

Automation

Automatisera

10 goda skäl att automatisera

- Reducera operatörskostnader
- Förbättra produktkvalitet och konsekvens
- Förbättra arbetskvalitén för de anställda
- Öka produktionsutfallet
- Öka flexibiliteten i tillverkningen
- Reducera kassation och öka avkastningen
- Följ säkerhetsregler och förbättra hälsa och säkerhet för arbetsplatsen
- Reducera omsättningen på anställda och svårigheten att rekrytera nya
- Reducera kapitalkostnader (lager och ledtider)
- Spara utrymme i dyra produktionslokaler

Varför robotautomation?

Robotautomation...

... är en framtidssäker investering som, förutom att vara driftsäker och lönsam under många år. Robotautomation hjälper dig dessutom att höja och utveckla produktiviteten.

... är en produktionsprocess som är flexibel, effektiv och rationell. Robotautomation kortar drastiskt ställtider, öka maskinutnyttjandet, sänker omkostnaderna samtidigt som det skapar förutsättningar för tillväxt.

... ger kraftig kapacitetsökning, jämn kvalitet och bättre arbetsmiljö vilket i sin tur ger ökad konkurrenskraft.

... med korta ställtider, tillförlitlig och hög kapacitet minskar drastiskt behovet på stora lager. Något som ger en garanterad kostnadsreduktion.

... har nu fått många företag att inse att detta är ett bättre alternativ än att flytta tillverkningen utomlands. Med robotautomation kan ni behålla produktionen i Sverige! Låg lön är inte detsamma som låg kostnad!

Styr och processsystem

Moderna styr och processsystem är idag uppbyggda kring mycket kraftfulla datorer och avancerad modern programvara.

Systemen kan ha tusentals mät, kontroll och reglerpunkter.

Ofta är systemens uppgift att styra, reglera och övervaka en process eller en maskin.

I de fall systemet inte har direkt tillståndsovervakande funktion kan man i driftsäkerhetsarbetet ändå ha stor nytta av de data och funktioner som finns i systemet.

Vid drifts eller kvalitetsstyrningar kan underhållspersonal spåra störningsorsaker och störningsförlopp genom att använda loggade data ur styrsystemet.

Många system har avancerad funktionalitet för att spåra avvikelser eller för att kunna visa trender.

Vissa system har funktionalitet att föreslå åtgärder i processen för att optimera utbyte och tillförlitlighet.

En del system kan också kopplas direkt till företagets underhållssystem och överföra drifttider, driftdata och drifttillstånd till underhållssystemet.

Inte sällan kopplas företagens all mät, styr och kontrollsystem ihop via kommunikationsnätverk s.k. fältbussar.

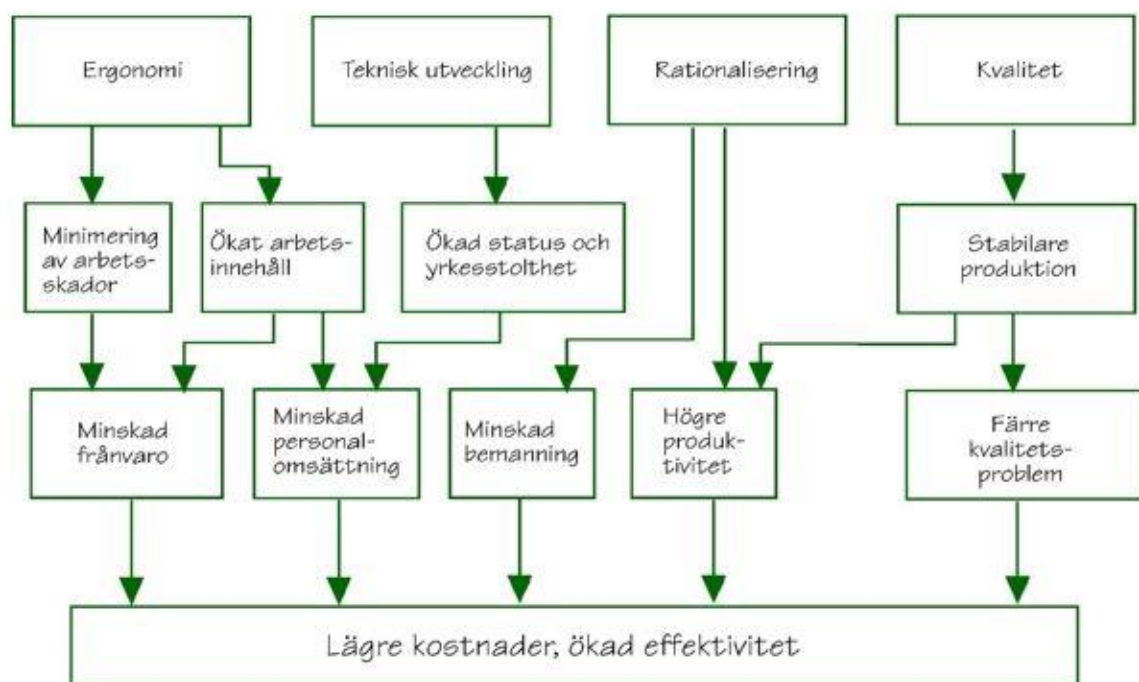
På detta sätt får man åtkomst till alla styr, kontroll och mätdata överallt i företaget.

Givetvis underlättar detta felsökning och analys i anläggningar.

Automation

Alla skäl till automatisering är i grunden ekonomiska. Krav på stabilare produktion, stigande lönekostnader och bristen på arbetskraft har banat väg för automatisering. Även svårigheter att rekrytera folk till monotona och miljöfarliga arbeten har påverkat utvecklingen.

Effekter av automation



Vid automatisering kan vi använda oss av allt ifrån det lilla fastspänningsverktyget till avancerade robotar. Vi skall titta på olika former av automatisering från luftcylindrar och fotoceller till automatiskt styrda bearbetningsmaskiner och robotar.

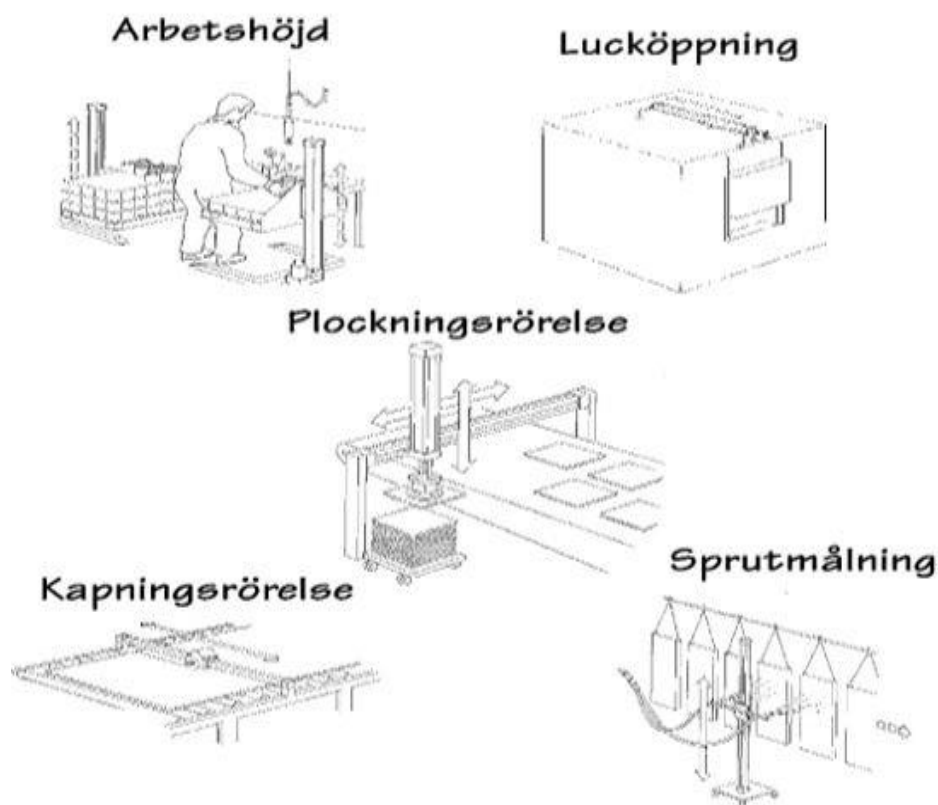
Info

Automation ger en stabilare produktion, ökar produktionen med oförändrad personalstyrka samt ger ökad konkurrenskraft och högre lönsamhet

Småskalig automation

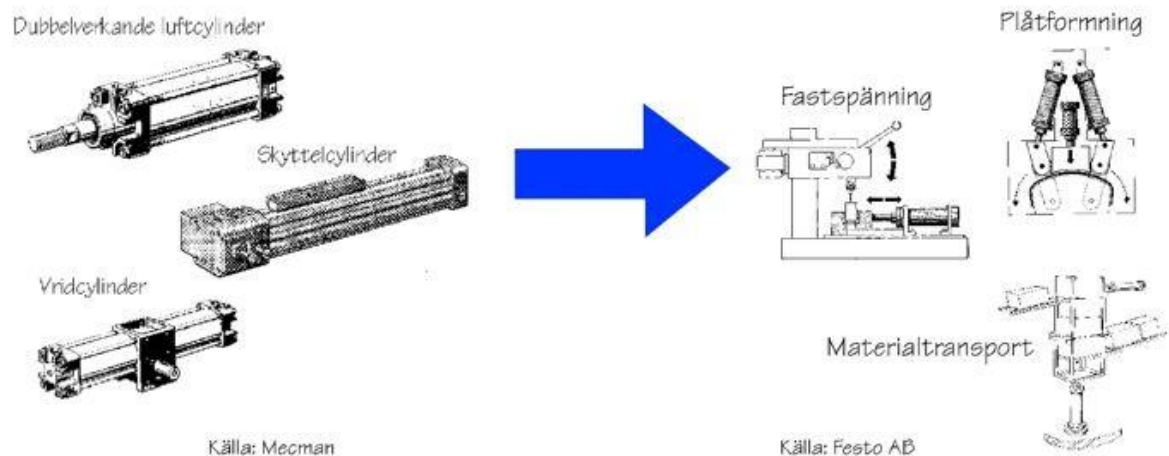
En mycket användbar komponent vid automation är luftcylindern.

Automatisering med hjälp av luftcylindrar kan göras på de mest skiftande ställen. Vi kan t ex förbättra arbetsställningar, underlätta förflyttning av kartonger, öppna tunga luckor och placera material i förutbestämda lägen.

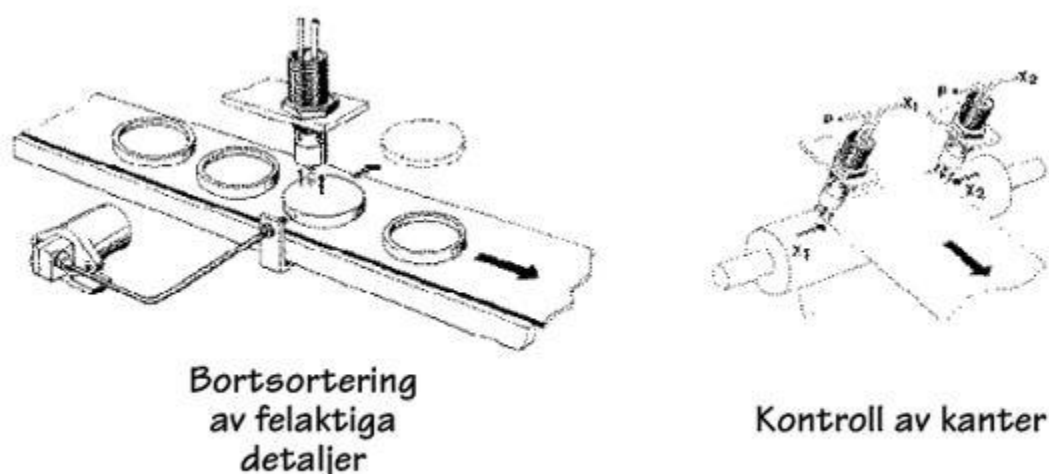


Tillsammans med sensorer som känner av läget på de detaljer vi hanterar, gränslägesbrytare som styrcylinderns rörelser, ventiler och en programmerbar enhet kan vi bygga upp mycket effektiva system som förenklar och underlättar vårt arbete.

Utbudet är stort idag och det finns mycket avancerade lyftcylindrar inte bara för linjära rörelser utan också vridcylindrar och andra typer. Med lite finurlighet kan man idag bygga ihop system för att automatisera många olika monotona eller farliga moment.



Sensorer finns idag i en mängd olika utföranden. Det finns t ex sensorer som kan se skillnad på olika färger och sådana som är programmerbara. Med luftcylindrar, sensorer och andra komponenter går det idag att automatisera det mesta, bara vilja, tid och pengar finns.



Automation med t ex lyftcylindrar kan ofta enkelt eliminera farliga och monotona arbeten.

Sensor

En sensor är ett samlingsbegrepp på en apparat eller anläggning som detekterar och insamlar någon form av stimuli eller data, och sedan reagerar med att sända någon form av signal vidare som kan behandlas. Sensorerna består typiskt sett av en givare som omvandlar stimuli till en mätbar storhet (volt, Ohm eller annat) och en omvandlare som tar signalen från givaren och skickar den till kontrollenheten i ett standardiserat format (4-20 mA, Profibus etc).

Olika typer av sensorer:

Induktiva givare - detekterar i stort sett alla metaller beröringsfritt. Givaren skickar ut ett elektromagnetiskt växelfält. Om ett metalliskt objekt passerar inom givarens avkänningsområde alstras virvelströmmar som orsakar energiförluster. Dessa omvandlas

sedan till en signal. I jämförelse med mekaniska brytare erbjuder induktiva givare nästintill ideala förutsättningar: beröringsfri och slitagefri arbetsprincip, liksom hög kopplingsfrekvens och hög noggrannhet. Dessutom är de okänsliga mot vibrationer, smuts och fukt. Till dess nackdelar hör att givarens känslavstånd varierar mycket mellan olika metaller.

Magnetgivare – används för beröringsfri och slitagefri detektering av positioner inom automatiseringsteknologin. De används där induktiva givare inte längre räcker till. Eftersom magnetfält tränger igenom alla icke-magnetiserbara material, kan givarna detektera magneter genom väggar gjorda av rostfritt stål, aluminium, plast eller trä.

Kapacitiva givare - används för beröringsfri detektering av alla typer av objekt. I motsats till induktiva givare, som enbart detekterar objekt i metall, kan kapacitiva givare också detektera andra material. Typiska applikationer hittar man inom trä-, pappers-, glas-, livsmedels- och kemiindustrin. Kapacitiv givare innehåller en elektrisk spole och en kapacitanskänslig oscillator. När ett föremål med ett annat dielektrikum än luft passerar förbi så ändras kapacitansen. Spolen och oscillatorn känner kapacitansändringen och oscillatorn ändrar sin svängningsfrekvens. Givaren påverkas av ledande och icke ledande material. Fungerar bättre på metaller och fuktiga objekt.

Temperatursensorer - mätningar av den aktuella temperaturen är viktiga i många kontroll- och övervakningssystem. Exempel på temperatursensorer är:

- Termoelement är en typ av temperaturgivare som oftast används för temperaturområden utanför -100° - $+400^{\circ}\text{C}$. Dessa bygger på Seebeckeffekten, där temperaturskillnad mellan ändpunkterna på en ledare framkallar en elektrisk potentialskillnad.
- Resistansgivare bestående av elektrisk ledare ändrar sin resistans då dess temperatur ändras, varvid motståndet kan uppmätas med en mätbrygga.
- Termistorer ändrar också resistans i förhållande till temperaturen, men bygger istället på halvledarteknik.
- PN-korsningar. Spänningen över en diod ändras när temperaturen ändras. Dessa sensorer är billiga, lätta att framställa och ger enkla och linjära beräkningar.
- Temperaturmätande chips, där givaren och omvandlaren är integrerade på en liten IC som kan prata med en dator och meddela temperaturen lokalt. Chipset förbinds med datorn med två trådar, och ett stort antal chips kan ligga på samma två trådar - databuss. Chipsen är kalibrerade en gång för alla vid tillverkningen.
- IR-sensorer, beröringsfria temperatursensorer. Dessa mäter den värmestrålning som en kropp utsänder och bestämmer utifrån denna IR-strålning objektets yttemperatur.

Ljussensorer / Fotoceller - Indelas i olika grupper;

Direktavkännande fotocell = sändare och mottagare i ett, känner av objekt som exempelvis en kartong som närmar sig, använder ingen reflektor. Allt som närmar reflekterar lite ljus - nog för att aktivera den här typen av sensor. Räckvidden varierar dock kraftigt, beroende på vilken remissionförmåga (förmåga att återkasta ljus) föremålet har.

Reflektorfotocell = sändare och mottagare monterade i samma hus. Ljusstrålen studsar mot en reflekterande yta som monteras mitt emot fotocellen. Reflektorfotocellen kontrollerar om ljusstrålen kommer tillbaka eller inte. Normalt aktiveras fotocellen när ljusstrålen bryts.

Sändare/Mottagare fotocell = en sändare sänder ljus till en separat mottagare, aktiveras när ljusstrålen bryts. Bra för långa avstånd. Kallas även envägsfotocell.

Funktionen elektriskt kan vara; Dark on = signal när ljusstrålen bryts. Light on = signal när ljusstrålen kommer fram. På en del fotoceller kan man välja om den ska vara Dark on eller Light on.

Avståndsmätare - en optisk avståndsmätare skickar ut ljus antingen direkt mot det föremål som ska avkännas eller mot en reflektor för att sedan avge en signal i form av ett analogt värde, via ett seriellt gränssnitt eller liknande. Det finns flera olika sätt att mäta detta avstånd. Med en laserljusstråle kan faskorrelationsprincipen användas. Genom att mäta skillnaden mellan ljusvågen från sändare- resp. mottagarelementet kan den tid som ljuset behöver för att ta sig mellan givare och objekt beräknas. Ett annat sätt är att med hjälp av triangulering utnyttja vinkeln som ljuset har när det kommer tillbaka. Beroende på var på mottagarelementet som ljuset träffar kan avståndet beräknas.

Luminiscensgivare - Luminiscerande ämnen finns i till exempel vitt papper, lim, olika, fett och krita. När dessa ämnen träffas av UV-ljus omvandlas detta till långvågigt, synligt ljus. Tack vare detta fenomen kan luminiscensgivare fungera. Den skickar ut UV-ljus och tar emot synligt ljus. Föremål med avsaknad av detta ämne detekteras inte. Luminiscensgivare är vanliga vid kontroll av följesedlar i paket, limkontroll, etikettavkänning med mera.

Kraft - Kraft, belastning och tryck kan mätas med belastningssensorer. Sensorn består av en tunn slinga av ledande material, s.k. Trådtöjningsgivare. En kraft deformerar sensorn varpå dess längd ökar. Detta medför att resistansen ökar. Dessutom kan flera belastningssensorer kan kopplas till annan utrustning för att mäta tryck.

Rörelse - Resistiva potentiometrar är en av de vanligaste typerna av lägesensorer. Ett resistivt objekt med en viss längd placeras på en resistiv släde. När släden ändrar läge ändras den totala resistansen och således spänningen över sensorn och detta samband är oftast linjärt. Andra typer av sensorer kan ha induktiva egenskaper som ändras beroende på läget. Rörelsen och accelerationen kan enkelt beräknas genom att derivera signalen med avseende på tiden. Det bör dock tilläggas att derivering tenderar att förstärka det brus och de fel som alltid finns i signalen. Direkt acceleration kan mätas med en så kallad accelerometer.

Automatisering av bearbetningsmaskiner

När vi talar om automatisering av bearbetningsmaskiner använder vi oss av många olika engelska förkortningar. Vi skall här försöka förklara några av de vanligaste begreppen:

NC

Den första generationen automatiskt styrda bearbetningsmaskiner var s k *NC-styrda* (numeriskt styrda) maskiner, som styrs via hålkort och håltremsa. Detta är den

enklaste nivån av styrning där NC-systemet enbart utnyttjas för att styra en maskins verktygsrörelse. Nyheten med dessa maskiner var att verktygsväxling sköttes automatiskt samt att varvtal kunde ändras under bearbetningen.

Ett problem var dock att man slet ut hålkortet eller remsan, eftersom dessa lästes av vid varje arbetscykel.

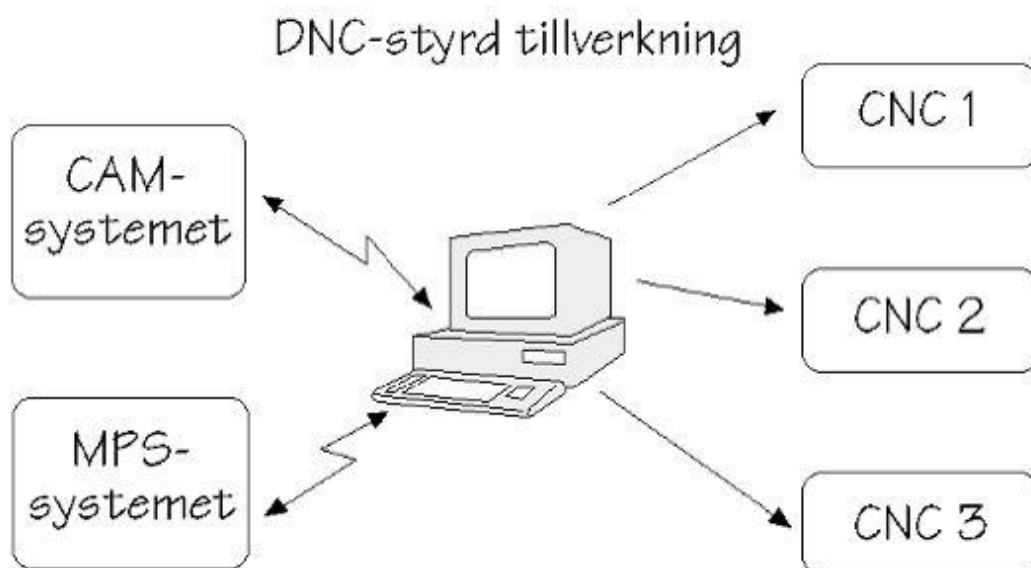
CNC

Nästa steg var *CNC-styrning* (datanumerisk styrning), där man byggde in en mikrodator i maskinen, men nu finns också redigeringsmöjligheter inbyggda. Det hade visat sig nödvändigt att kunna ändra i programmen direkt vid maskinen. Möjlighet att lagra flera program samtidigt i maskinens dator infördes också. Många styrsystem har dessutom möjlighet till direktprogrammering vid maskinen.

DNC

Steget efter CNC-styrning är att koppla samman en eller flera NC- och CNC-maskiner med en central dator, en s k DNC-dator. (DNC - direkt numerisk styrning).

Motivet till sådana kopplingar är att man vill underlätta överföringen av bearbetningsprogram, samordna materialtillförsel samt underlätta övervakning och styrning av tillverkningen. Kopplingar kan finnas mellan DNC-datorn (centraldatorn) och CAM-systemet (beredning) och MPS-systemet (planeringen).



PBB – Produktion med Begränsad Bemannning

PBB innebär att vi kan köra våra maskiner delvis obemannade, vilket ökar den produktiva tiden i maskinen.

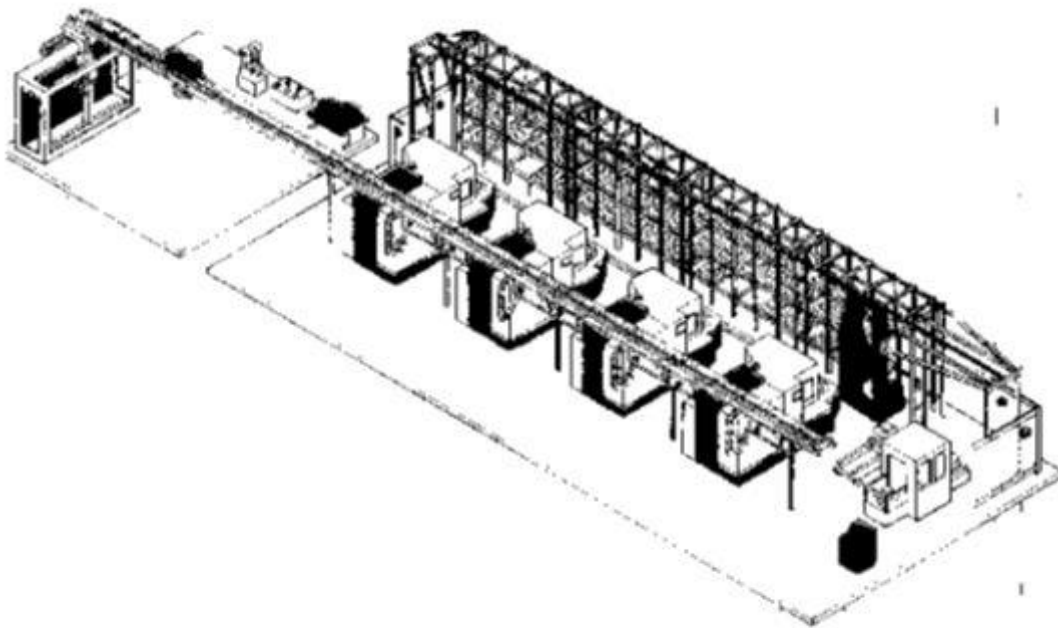
För att kunna införa PBB bör en vanlig CNC-fleroperationsmaskin vara utrustad enligt följande:

- palettmagasin för automatisk frammatning av arbetsstycken
- automatiskt val av program för olika arbetsstycken
- stort antal dubblettverktyg i verktygsmagasinet
- skärkraftsövervakning för verktyg (maskinen känner av förslitning av verktyg)
- övervakning av verktygshaveri (avkänning av verktygsspets)
- automatiskt mätsystem (kontrollera att arbetsstycket har rätt mått efter utförd operation).

Ibland för man samman ett antal automatiskt styrda maskiner så att de utgör ett komplett tillverkningsavsnitt. Vi pratar då om en flödesgrupp eller en FMS-anläggning, där FMS står för "Flexible Manufacturing System" (Flexibelt Tillverkningssystem).

Info

PBB ökar den produktiva tiden utan att antalet operatörstimmar ökar



PLC (av engelska programmable logic controller) eller programmerbart logiskt styrsystem är en slags dator som främst används inom automation, till exempel för att styra en montagelinje, ett vattenkraftverk eller åkattraktioner på ett nöjesfält.

En PLC är ofta kopplad till någon form av operatörsgränssnitt, det kan vara enkla knappar, en operatörspanel, ett HMI-program eller ett SCADA-system.

Under ett programvarv läses först hårdvaruingångarna av, statusen på de digitala ingångarna jämförs sedan med ett inskrivet program. Efter jämförelsen ställs utgångarnas status så att de överensstämmer med programmet. En PLC har även utrymme att lagra information, som till exempel bitar eller ord, och även dessa tas med i jämförelsen.

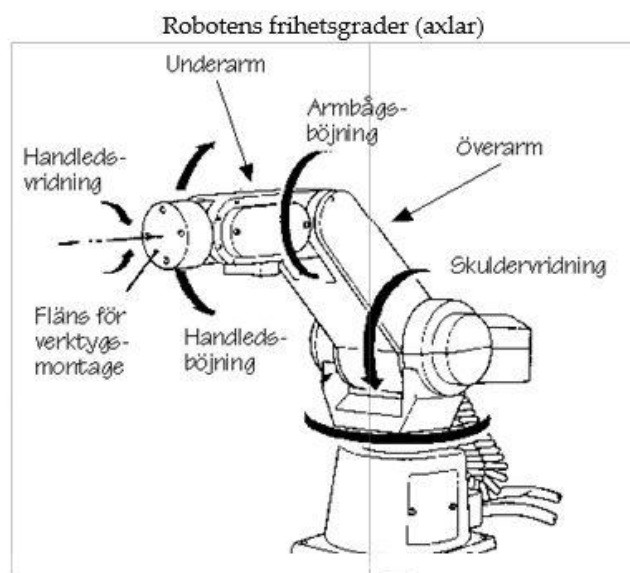
Robotar

En industrirobot kan definieras som en programmerbar hanteringsautomat. En robot utför automatiskt förflyttningar och positioneringar efter ett eller flera förutbestämda rörelsemönster. Skälen till att införa robot kan vara flera:

- minska genomloppstiden
- minska stycktiden
- förbättra arbetsmiljön
- få jämnare kvalitet
- öka den produktiva tiden i maskinen.

Installation av robotar sker ofta vid miljöfarliga arbeten såsom:

- tunga lyft
- sprutlackering
- svetsning
- slipning och polering
- in- och urplockning i maskiner.



Källa: Festo AB

En robot består av två huvuddelar: en del som utför själva rörelserna och en styrenhet.

Styrenheten innehåller en dator som kontrollerar robotens rörelser och viss kringutrustning som t ex säkerhetssystem.

Styrenheten kan förses med olika programvaror för olika användningsområden som t ex olika typer av svetsning, sprutlackering, plockning och montering.

Programmering av en robot kan göras på två olika sätt.

”Teach-in” där vi kör fram roboten till önskat läge och sedan registrerar läget i roboten.

Justering av lägen görs oftast på detta sätt.

”Off-line” programmering där de olika lägena hämtas direkt från CAD/CAM-systemet.

Info

En robot utför förflyttningar och positioneringar efter ett eller flera förutbestämda rörelsemönster

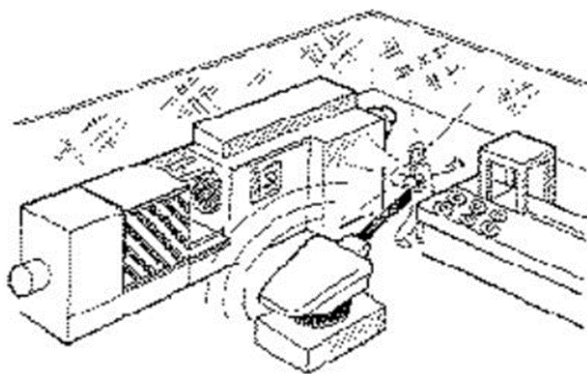
Ett av de största användningsområdena för robotar är montering. Robotarna är snabbare och noggrannare och dessutom utrustade med kringutrustning för ”seende”.

Robotar med kamera och bildbehandling kan också i stor utsträckning användas för att visuellt kontrollera att detaljer är rätt tillverkade.

Robotar har avlastat människor en del tunga och ohälsosamma arbetsuppgifter. De har dock medfört nya riskmoment. Det är svårt att göra robotar helt säkra eftersom de är delar i ett system som består av både människor och rörliga maskiner.

En robot får inte starta när någon befinner sig i riskområdet. Detta måste inhägnas med skyddsgrindar och det måste finnas säkra stoppfunktioner. Det händer ofta att personalen tror att roboten har stannat när den i själva verket befinner sig i ett kort vänteläge.

När roboten plötsligt börjar röra sig kan detta leda till svåra personskador.



Info

En robots arbetsområde måste vara spärrat vid drift

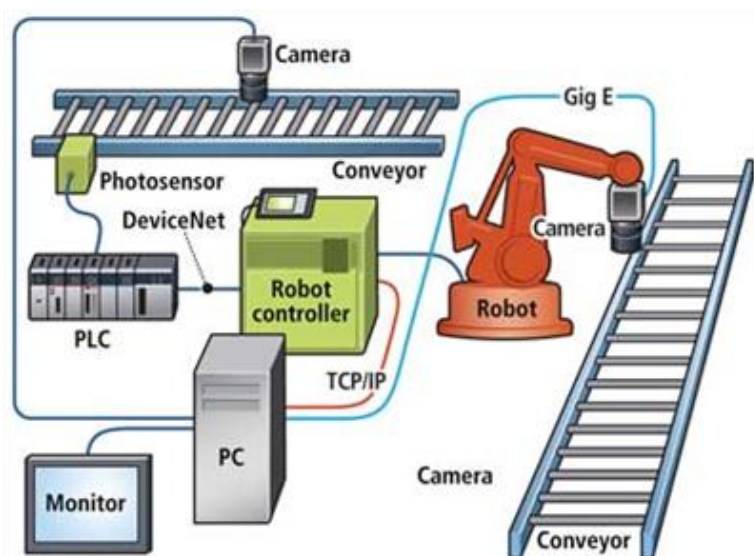
Produktionscell – En grupp maskiner placerade i grupp för underlättande av serieproduktion.



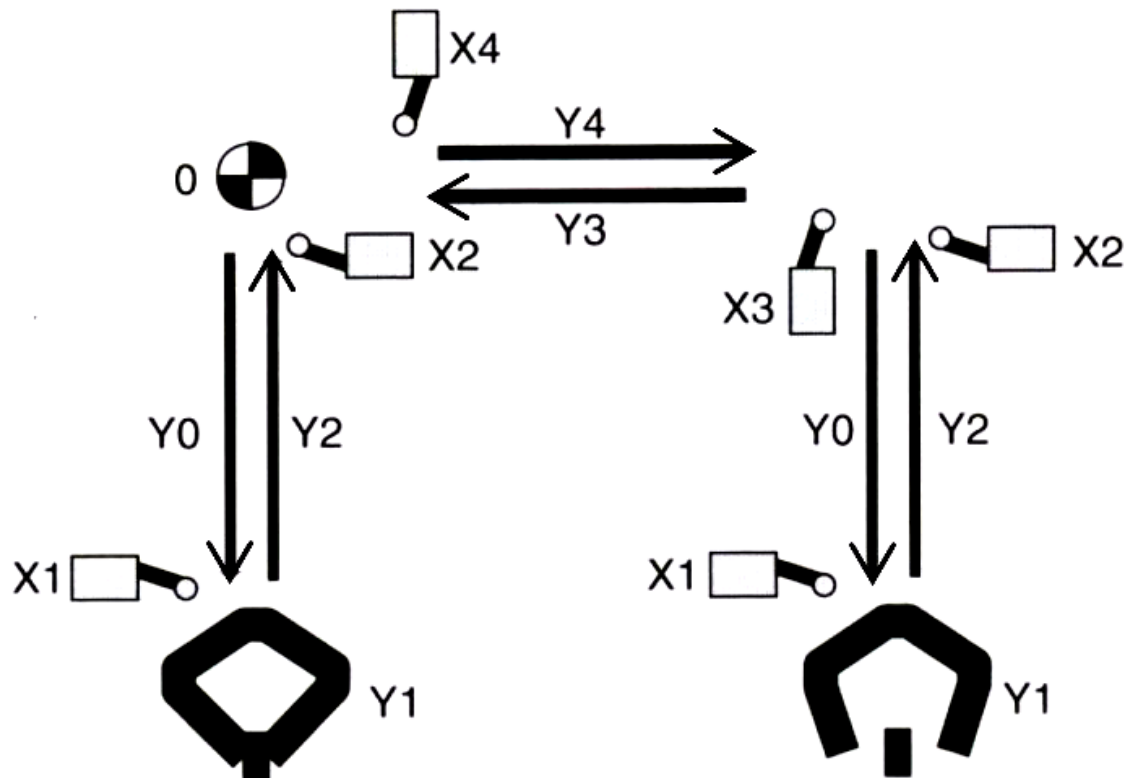
Applikationer - Robotik

Den industriella robotiken är precis som den digitala automationen en produkt av mikroprocessorn. Sedan sent sjuttiotal har industriroboten förbättrats i flera generationer. Den har blivit snabbare, mer precis, kan klara mer komplicerade moment, har fått "syn" genom **visionsystemen** osv. Men grundkonceptet har stått stadigt, precis som roboten som mest utformats för att tillgodose de stora volymmarknaderna som linjer för svetsning av bilarosser. Nu pekar mycket på att vi snart kommer att se släktingar till den stillasittande roboten på verkstadsgolven. Robotar som inte behöver sitta "inburade" utan har förmågan att röra sig mellan olika arbetsstationer och moment. Som till slut kan samarbeta med människor och känna av sin omgivning så att det blir säkert. Ett annat mål är att göra det lättare att sätta dem i komplext arbete, att få dem att förstå enklare instruktioner och talat språk t.ex. Det här är egenskaper som inte minst är viktiga för att mindre tillverkningsföretag ska finna det praktiskt och lönsamt med robotar på verkstadsgolven.

Ett visionsystem har som uppgift att automatiskt kontrollera och guida roboten i ett automationssystem, detta genom kameror som är ihopkopplade med sensorer, robotkontroll, PLC, robot m.m.



Nedan ser du en bild över hur en robotarm arbetar.



Här är ett schema som beskriver robotarmen för horisantal och vertikal transport. Schemat beskriver funktionernas respektive in- och utgångar.

Schema

1. Nedsänkning (Y0)
2. Stängning av klon (Y1)
3. Upplyftning (Y2)
4. Flyttning till höger (Y4)
5. Nedsänkning (Y0)
6. Öppning av klon (Y1)
7. Upplyftning (Y2)
8. Flyttning till vänster (Y3)

Ordlista

Automation

Arbetscykel En komplett arbetssekvens från början till slut.

Dubblettverktyg Flera identiskt lika verktyg i samma maskin.

Ergonomi Läran om människans fysiska och psykiska förutsättningar i samspelet människa/maskin

Fotocell Sensor som påverkas av ljus i någon form.

Gränslägesbrytare Brytare som stoppar en rörelse vid ett visst förutbestämt läge.

Hålkort/hålbremsa Kort/bremsa med stansade hål som utgör program för styrning av NC-maskiner.

Linjär rörelse Rörelse i en rak linje.

Palett System med växlingsbara bärare för fixtur/ detalj där riggning sker utanför maskinen.

Positionering Rörelse till ett exakt förutbestämt läge.

Programmerbara styrsystem Används i exempelvis CNC-maskiner för att styra och kontrollera produktionen.

Rationalisering Användning av resurser på ett bättre sätt.

Sensor Avkännare. Olika typer finns som påverkas t ex av vidröring, läge, ljus, temperatur etc.

Skyttelcylinder Luftcylinder utan kolvstång.