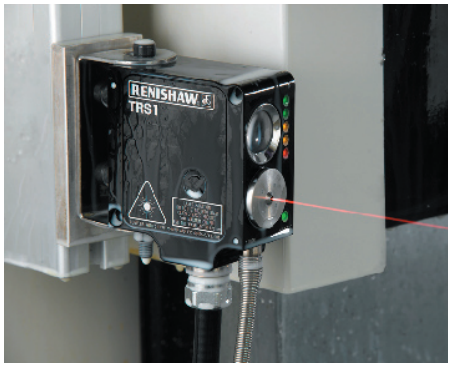
RENISHAW
apply innovation™

Unikt system för igenkänning av verktyg känner enkelt av trasiga verktyg

Sammanfattning

Det är viktigt att snabbt och tillförlitligt kunna känna av trasiga verktyg på fleroperationsmaskiner. Ett trasigt verktyg kan leda till kassationer, dyra omarbetningar och kostsamt tidsspill. Konventionella system för detektering av skadade verktyg (kontaktbaserade system) har ett antal svagheter och de är ofta olämpliga för mindre verktyg.

Tillkomsten av lasersystem under senare år har gjort det möjligt att använda kontaktfria system för detektering av skadade verktyg, och det går nu också att mäta allt mindre verktyg på säkert sätt. Men användning av ett ”strålblockeringssystem” för detektering av skadade verktyg har också sina svagheter, eftersom detta inte kan skilja mellan ett verktyg och föroreningar som kylmedel eller spånor – vilket kan ge felaktiga resultat. Renishaw har åtgärdat dessa begränsningar med ett nytt innovativt lasersystem som erbjuder extremt snabb och tillförlitlig detektering av skadade verktyg.

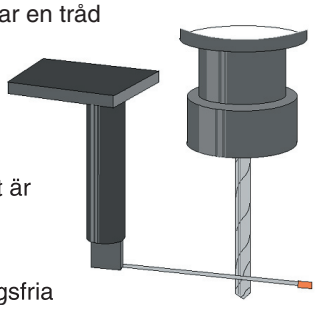


Befintliga system för verktygsdetektering

Sådana system kan i allmänhet delas in i två typer – ett system med ”knapp” och ett system med ”roterande tråd”. Knappsystemet fungerar så att ett verktyg kommer i kontakt med ”knappen”, vilket sedan utlöser enheten och bekräftar att verktyget verkligen finns och att det inte är skadat.

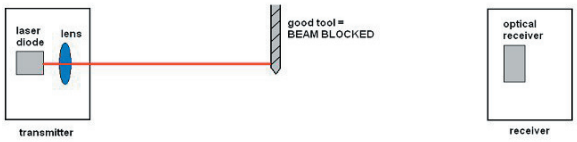


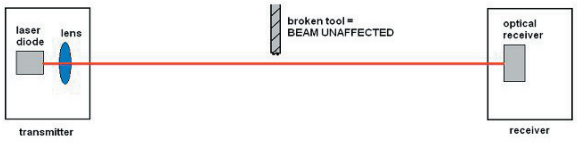
Systemet med roterande tråd består av ett manöverdon som roterar en tråd tills denna kommer i kontakt med verktyget. Om ingen kontakt inträffar dras slutsatsen att verktyget är skadat.



Konventionella beröringsfria system för verktygsinställning utnyttjar en laserstråle som går mellan en sändare och en mottagare som antingen är placerade på maskinens bord, eller på var sida av den, så att strålen passerar genom arbetsvolymen.

Om ett verktyg passerar genom strålen reduceras det ljus som kan uppfattas vid mottagaren, som sedan genererar en probsignal. Om det inte finns någon reducering av det ljus som tas emot förutsätter systemet att verktyget inte kunnat hindra strålen så som förutsagts, och att det därför är skadat.





Begränsningarna i konventionella system

Båda metoderna att använda kontaktbaserad detektering av verktyg är ofta otillräckliga. De kan vara otillförlitliga, men ett vanligare problem är att kontakten med verktyget faktiskt kan slå sönder eller skada mindre verktyg.

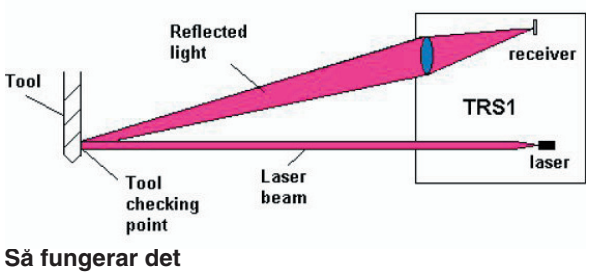
Därför är det bara möjligt att testa verktyg över en viss diameter. Men även större verktyg eller verktyg med känslig yta kan vara utsatta för risk, på grund av den höga ythastigheten. Att använda kontaktbaserade metoder för avkänning av skadade verktyg är också en långsam process, som ökar produktionscykeltiderna betydligt, eftersom verktyget måste komma i kontakt långsamt för att undvika skador. Kontaktbaserade system måste ofta vara monterade i arbetsmiljön, där de tar upp värdefull yta och skapar risker för kollision. System med manöverdon kan kärva vilket leder till dålig tillförlitlighet.

Användning av ett konventionellt kontaktfritt lasersystem för detektering av verktygsskador kan innebära ett antal problem, p.g.a. systemets oförmåga att skilja mellan ett verktyg och en förorening som t.ex. kylvätska eller spånor. I synnerhet kylvätskeströmmar tar ett antal sekunder för att stanna efter att pumpen stängts av. Därför finns det också en möjlighet att systemet oavsiktligt kan göra felavläsningar och tro att en kylvätskeström är ett verktyg och luras att tro att verktyget är OK trots att det i själva verket är skadat. Tillförlitligheten i processen kan förbättras genom att man ökar den tid som verktyget tillbringar i strålen, vilket gör att kylvätskan får mer tid att spridas, och därmed blir resultatet också säkrare. Möjligheten kvarstår dock att ett skadat verktyg kan passera igenom utan att kännas av, vilket leder till dyra kassationer eller omarbetningar av delar.

Sammanfattningsvis kan man säga att metoden att använda blockering av laserstråle för att detektera skadade verktyg kräver mycket tid och kan vara otillförlitlig. Man kan förstås använda ett befintligt kontaktfritt system som har som enda uppgift att detektera skadade verktyg, men detta kan vara en dyr lösning. M-koder krävs ofta för detektering av skadade verktyg. Systemet kan kräva uppriktning efter maskinaxlarna, vilket kan ge en långdragen installationsprocedur. System där man använder separata sändare/transmittrar och mottagare kräver också dyra fästen, och dessa måste också riktas.

Svaret från Renishaw: TRS1

TRS1 är Renishaws innovativa nya enhet som är särskilt framtagen för att känna av skadade verktyg. Detta är verkligen den första produkten i sitt slag. TRS1 använder en laserstråle, men inte den vanliga metoden att blockera strålen vid verktygsdetektering. TRS1 använder i stället strålen som reflekteras tillbaka till mottagaren, som sitter i samma hölje som sändaren. Det unika elektroniska TRS-systemet (Tool Recognition System) fastslår sedan om det ett verktyg avkänts (varvid verktyget är OK) eller om inget verktyg avkänts (varvid verktyget är skadat).



Så fungerar det

Elektroniken som används i TRS1-systemet innebär ett verkligt steg framåt inom tillförlitlig detektering av skadade verktyg. Systemet kan snabbt och definitivt fastställa om ett verktyg finns eller inte.

TRS1 fungerar genom att man riktar en laserstråle mot en punkt där verktygsdetekteringen ska göras. Verktyget placeras sedan så att laserstrålen lyser på verktygets spets – vanligtvis på 3 mm avstånd från verktygets ände. Verktyget roteras med 1000 varv/min, och lasern reflekteras av verktyget och tillbaka till TRS1-mottagaren. Verktygets rotation gör att det reflekterade ljuset varierar, vilket ger ett repeterande mönster. Mikrostyrenheten i TRS1 känner av detta repeterande mönster och utsignalreläet aktiveras, och signalerar att verktyget ifråga var OK, varvid maskinbearbetningscykeln kan fortsätta. Eftersom det repeterande ljusmönstret endast kan uppstå när det verkligen finns ett verktyg så kan TRS1 inte luras av föroreningar som spånor eller kylvätska. Om inget verktyg identifieras kommer programvaran att aktivera larmet ”skadat verktyg” vid slutet av en given tidsperiod.

TRS1 arbetar med reflekterat ljus för att identifiera verktyget. Mängden ljus som reflekteras beror på ett antal faktorer, t.ex. verktygets storlek, ytfinish, form, arbetsområde samt typ av kylvätska. Om det inte går att känna av verktyget snabbt så kan användaren variera mängden tillåten tid innan ett larm genereras. TRS1 kräver normalt cirka 1 sekund för att identifiera ett bra verktyg, men i de fall då den reflekterade ljusnivån är låg, eller när repetitionsmönstret skyms så kan detekteringscykeln kräva längre tid. Den tiden krävs bara vid vissa specifika omständigheter, och inte vid varje detekteringscykel.

I ett teoretiskt extremfall – om verktyget inte avkänns under den tidsgräns som användaren angivit kommer detta att resultera i ett larm om skadat verktyg, d.v.s. ett felsäkerhetstillstånd. Observera att ett skadat verktyg inte kommer att passera igenom och godkännas. Längre cykeltider är därför ovanliga och begränsade till särskilda villkor där åtgärder kan vidtas för att minska effekten.

Optimering av TRS1-applikationen rekommenderas för att man ska få maximal fördel i produktionen. TRS1 är enkelt och flexibelt att montera, och området kan justeras av användaren, vilket gör att man snabbt kan fastställa de bästa parametrarna för verktygsdetektering med TRS1. Om TRS1 används vid kortast möjliga avstånd ökar det reflekterade ljuset. Genom att justera positionen för det verktyg som kontrolleras kan man förbättra noggrannheten i detekteringen ytterligare. På mindre verktyg runt 2 mm tenderar kylvätskan t.ex. att samlas nära spetsen, och det är då ofta bättre att utföra kontrollen högre upp på verktyget. Man kan även t.ex. rotera verktyget med högt varvtal eller ta bort kylvätskan med tryckluft före kontrollen.

Fördelar med TRS1

Den innovativa tekniken i TRS1 ger många fördelar jämfört med befintliga system för verktygsavkänning. Den kompakta enheten är mycket enkel att installera, och kräver inga M-koder eller kalibreringsrutiner. Den kan monteras utanför maskinens arbetsområde, varvid enheten skyddas från kollision och värdefullt utrymme på bordet sparas. På samma sätt kan man spara installationstid och utrymme i maskinens manöverskåp, eftersom det inte finns något gränssnitt. TRS1 kan arbeta på upp till 2 meters avstånd. TRS1 kommer inte i kontakt med verktyget, och därför kan det på säkert sätt detektera verktyg ända ner till 0,5 mm i diameter, utan att skada eller orsaka brott på verktyget. Höga matningshastigheter kan användas, vilket ger korta cykeltider.



Till skillnad från befintliga kontaktfria metoder för verktygsdetektering kan TRS1 inte av misstag registrera kylvätska eller spånor som ett verktyg, och det blir därmed praktiskt taget omöjligt för ett skadat verktyg att komma igenom kontrollen utan att upptäckas.

Den enkla konstruktionen för TRS1, utan rörliga delar, gör enheten extremt robust, tillförlitlig och mycket kapabel att klara även mycket tuffa förhållanden inom maskinbearbetning. Den viktiga laseroptiken skyddas väl av en luftström (kapslad enligt IPX8) som utgår från samma hål som själva lasern, och som förhindrar att föroreningar kommer in i enheten. Enkelheten i TRS1 gör produkten till en kostnadseffektiv lösning när det gäller detektering av skadade verktyg.