

Felsökare för ökad person- och driftsäkerhet, etapp II

Av Hasse Sjöström & Håkan Carlsson

Institutet för Verkstadsteknisk Forskning (nov 89)

Den ökade komplexiteten och höga investeringskostnader hos moderna maskiner och produktionssystem ställer ökade krav på ett effektivt och säkert underhåll. Samtidigt stiger kostnaderna både för stillestånd och förebyggande underhåll. Därför behövs en felsökare.

Kravet på hög driftsäkerhet medför krav på att adekvat felsökning och underhåll utförs på kortast möjliga tid. Produktionssystemet används i ökad omfattning på raster, kvällar och nätter, vilket ytterligare beskär underhållspersonalens tid. Detta leder till ökad belastning på underhållspersonalen, eftersom den måste sköta sitt arbete under stor tidspress då en akut driftstörning inträffar. Ingen vill för övrigt arbeta i en maskin i vilken det har inträffat ett tillbud eller en olycka och ingen vet orsaken!

En man miste fyra fingrar

Följande pratfall belyser problematiken. Det gäller en hydraulpress, där en driftstör-

ning ledde till ett olycksfall. Hydraulpressen är försedd med en ljusridåmanövrerad skyddsgrind och styrsystem.

IVF kopplades in för undersökning. Manuell felsökning gav inget resultat. Felet var slumpmässigt återkommande med långa tidsintervall. För att kontinuerligt och utan mänsklig inblandning registrera löparrörelse och komponentfunktioner i pressens styrsystem anslöts IVFs felsökningsutrustning.

Funktionen hos utrustningen är sådan att data från senast utförda maskincykel alltid sparades. Detta skulle medföra att man vid en upprepning av felet, i efterhand skulle kunna avläsa vad som hände de sista sekunderna innan maskinen stannade.

För att efterlikna verkligheten så bra som möjligt kördes normal produktion i pressen under mätningarna. Iläggning och urtagning av arbetsstycke i verktyget gjordes med plockverktyg. Arbete i pressen gjordes utan ackordstillägg.

Utrustningen registrerade ett ofullbordat presslag. Slutsatsen är att på grund av ett i sig ofarligt fel i grinden (den studsade ibland i bottenläget) stannade löparen ibland på nervägen. Man hittade inte orsaken. *Symtomet åtgärdades* genom att man installerade 2 st tidreläer på ett sätt som gjorde att systemets inbyggda säkerhet kopplades förbi. Detta orsakade dubbelslag, vilket resulterade i att en operatör miste fyra fingrar.

Hade olyckan kunnat undvikas?

Om man haft tillgång till en kraftfull analysutrustning med enkel och snabb inkoppling till maskinen, hade man kunnat lokalisera felorsaken och åtgärda den på ett riktigt sätt. Därmed hade olyckan kunnat undvikas. I diagrammet, bild 1, ser man på kanal 1 orsaken till driftstörningen (markerad med ett obs!). När kanal 1 går "låg",

grindskyddet studsar cirka 40 ms, är detta tillräckligt för att stanna pressen, eftersom pressens start- och stoppreläer R1 och R2 (kanal 3) inte kan dra igen. Tidreläernas slutande kontakter finns på kanal 4. Denna signal ligger "hög" långt efter det att cykeln är avslutad oavsett vad som händer på tidreläernas ingångar (deras styrning). Löparen hade rört sig 56 av 114 mm innan den stoppade.

Det slumpmässigt återkommande fel som beskrivits, tillhör den svåraste typen av fel att finna. Om man inte åtgärdar dem på ett riktigt sätt från början kan följderna bli mycket allvarliga, både ur produktions- och personsäkerhetssynpunkt. För att kunna avslöja orsaken till dessa fel räcker det i de flesta fall inte med en konventionell mätutrustning.

För verkstadsmaskiner är således varje form av felfunktion, som negativt påverkar skyddssystemet, samt varje driftavbrott en potentiell olycksfallsrisk. En direkt olycksfallsrisk uppstår då maskinerna av olika anledningar

- startar oavsiktligt
- inte stoppar eller får förlängd stopptid
- inte betar sig som operatören väntar sig.

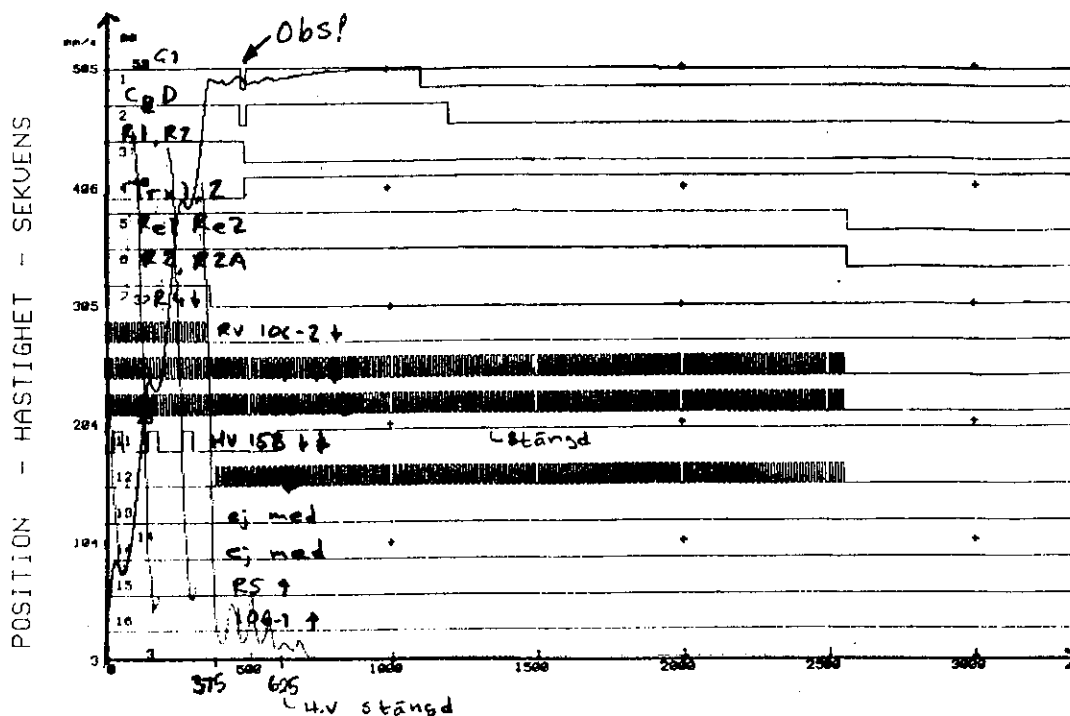


Diagram där man lyckats fånga ett slumpmässigt återkommande fel.

Trots att vissa maskiner har en hög säkerhetsnivå händer tillbud och olycksfall även i dem. Orsaken till dessa olycksfall är i många fall bristande underhåll, vilket vi anser till stor del är orsakat av bristande tekniska hjälpmedel.

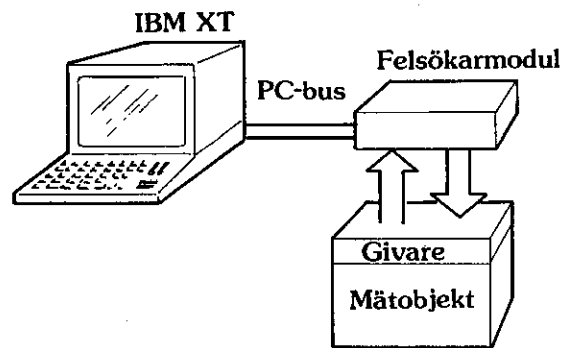
Vi menar att mätning av maskinrörelser och komponenters funktion i samverkan, ger en mycket god bild av hur maskinen mår. Därigenom indikeras vilka komponenter/delsystem som behöver förbättras eller underhållas. I projektet har utvecklats en kraftfull felsökare som bygger på en IBM PC, till vilken kopplas en felsökarmodul med ett antal kort för in- och ut signaler. Till systemet har utvecklats ett givarsystem med tvåtrådskommunikation till ett antal yttre givare för spänningsanpassning, beröringsfri mätning etc.

System för självdiagnostisering

Ett radikalt sätt att avsevärt förbättra situationen för underhållspersonalen när det gäller att hitta orsaken till felfunktioner är således att förse maskinerna med system för självdiagnostisering. För komplexa maskiner kan dessa system vara inbyggda, men för mindre och enklare samt gamla maskiner går nu utvecklingen mot att förse dessa med mätpunkter, fast uppkopplade till ett standardiserat mätuttag, dit Felsökaren ansluts. Man kan då ta ett "fingeravtryck" av maskinstatus och felsöka utan att behöva göra ingrepp i och stoppa maskinen. Därigenom kan man öka driftsäkerheten, vilken även "betalar sig" i ökad personsäkerhet.

En felsökare som automatiskt registrerar maskindata är en förutsättning för att kunna hitta slumpmässiga fel. Erfarenheten från det beskrivna olycksfallet visar att i sig "ofarliga" fel som ger driftstörningar måste åtgärdas på ett korrekt sätt för att inte orsaka olycksfall.

Vi ser behov av att kunna erbjuda kvalificerade tjänster i form av felsöknings-, tillbuds- och olycksfallsutredningar med hjälp



Systemet är uppbyggt kring en persondator till vilken felsökarmodulen kopplas.

av kvalificerad utrustning, men även att erbjuda kvalificerad underhållspersonal, konstruktörer m fl, ett analysinstrument för

- att studera rörelseförlopp
- att mäta systems/komponenters reaktionstider och rörelsemönster
- att kunna registrera slumpmässiga fel.

Syftet med utrustningen är således att öka person- och driftsäkerheten genom att möjliggöra kvalificerad leveranstest, förebyggande underhåll (diagnos), felsökning, utredning av tillbud och olycksfall, verifiering av nykonstruktioner och trimning och justering samt optimering av cykeltider hos verkstadsmaskiner.

Den utvecklade Felsökaren fyller högt ställda krav på en automatiskt fungerande utrustning. Den kan:

- Logga data kontinuerligt från maskinen, även när maskinen står stilla
- Lagra data från minst en maskincykel bakåt i tiden, så att analys kan ske i efterhand när felet inträffat
- Aktivt kontrollera sekvensföljden i maskinens styrkomponenter mot en "mall" för att utrustningen automatiskt ska kunna hitta så kallade dolda fel
- Registrera mätdata utan mänsklig inblandning.

