

Autor: Rudolf Walter, Fischer Precise Deutschland GmbH

SmartVision – das Überwachungssystem von Fischer

Überwachung ist ein wichtiges und erfolgreiches Mittel zur Steigerung und Gewährleistung der Maschinenverfügbarkeit. In einer Werkzeugmaschine gibt es zahlreiche Komponenten, die überwacht werden können, so z. B. Werkzeugschlitten, Achsantriebe, Pumpen, Pneumatik- oder Hydraulikzylinder, Werkzeugwechsler, Türen etc. Dennoch ist die Hauptspindeleinheit wohl das Herzstück einer jeden Fräsmaschine. Daher kommt der Hauptspindeleinheit bei der Maschinen- und Prozessüberwachung auch ganz besondere Aufmerksamkeit zu.

Im Folgenden wird das Überwachungssystem SmartVision des Unternehmens Fischer vorgestellt und anhand bewährter Einsatzmöglichkeiten illustriert.

Funktionen

Zur Überwachung der Spindel bzw. des Fräsvorgangs verarbeitet SmartVision verschiedene Sensorsignale:

- Lagertemperaturen
- Umgebungstemperatur
- Motortemperatur
- Motorstrom und -drehzahl
- Vibration (Geschwindigkeit oder Beschleunigung)
- Anzahl von Werkzeugwechseln
- Betriebsstunden

- Prozessstabilität
- Ausrichtung von Spindel und Werkzeug
- Werkzeugbruch
- Belastungsprofil (Geschwindigkeit, Anzahl von Werkzeugwechseln)
- Fehlfunktionen der Lagerschmierung oder des Kühlsystems
- Unsachgemäße Einstellung der Konvertierungsparameter

Um diese Bedingungen überwachen zu können, müssen vor Inbetriebnahme der Maschine bestimmte Grenzwerte eingegeben werden. Dank ausreichend vorhandener Daten ist das Unternehmen Fischer in der Lage, geeignete Grenzwerte für die meisten Szenarien festzulegen.

Optional ist auch der Einsatz eines Axialverschiebungssensors möglich, des so genannten DMD (Displacement Measuring Device), mit dem die Axialverschiebung der Spindelwelle relativ zum Spindelgehäuse gemessen werden kann.

Die erhobenen Signale werden zur Überwachung folgender Bedingungen verwendet:

Ergebnis

Anhand der gemessenen Signale erstellt SmartVision Histogramme (angezeigt werden Prozentwerte des voreingestellten Maximalwertes / siehe Abb. 1), die wichtige Informationen über die Spindelbelastung liefern.

Zusätzlich wird die jeweils letzte Betriebsstunde kontinuierlich

überwacht (Abb. 2). Sobald die voreingestellten Grenzwerte überschritten werden, wird eine Fehlermeldung erzeugt und gespeichert.

Online-Überwachung

Die Fehlermeldung und der Online-Zugang sind beides Optionen, mit denen Fischer mögliche Produktions- oder Spindelprobleme gemeinsam mit dem Maschinenbediener per Internet oder Telefon lösen kann.

Ein SmartVision-System beinhaltet diese Anzeige-Optionen.

Fallbeispiel

Eine extrem unausgewogene Werkzeugbestückung (wie sich im Verlauf der Untersuchung herausstellte)

führte bei einem deutschen Flugzeugteilehersteller zu mehreren verfrühten Spindelausfällen. Die Gesamtlebensdauer der verwendeten Spindeln lag nur zwischen 50 und 250 Stunden. Die betreffende Maschine wurde im Dreischichtbetrieb und an sieben Tagen pro Woche eingesetzt. Die Ausfälle verursachten erhebliche Lieferverzögerungen und führten zu einem Produktionsrückstand von einem ganzen Monat. Bei jedem Spindelausfall wurden Werkstücke beschädigt.

Schliesslich entschied sich das Unternehmen für eine Überwachung der Verfahrensbedingungen durch SmartVision. Bei der Auswertung der SmartVision-Daten wiesen alle Ergebnisse darauf hin, dass die

Spindeln und ihre Komponenten durch Vibrationen von bis zu 9,5 mm/s (RMS) überlastet worden waren (Abb. 3).

Laut Angaben des Spindelherstellers sind Vibrationen von bis zu 4 mm/s (RMS) gerade noch zulässig, wenn die Lebensdauer der Öl-Luft-geschmierten Spindeln nicht negativ beeinflusst werden soll. Anschliessend wurden die Fehlermeldungen inkl. ihrer Zeitstempel (Abb. 4) verwendet, um die betroffenen Werkzeuge zu identifizieren und Korrekturmassnahmen festzulegen. Im Ergebnis konnten das Vibrationsprofil erfolgreich gesenkt (Abb. 5) und die Produktivität beträchtlich gesteigert werden. Die Spindel-Lebensdauer beträgt inzwischen bis zu 6'800 Stunden.

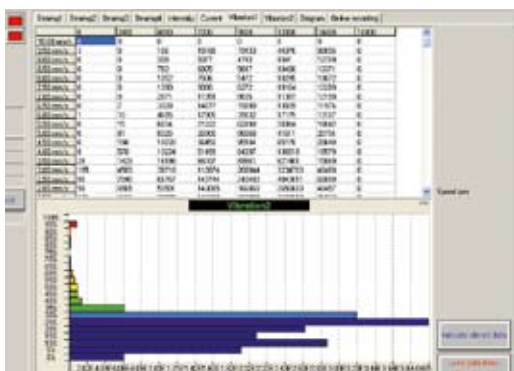


Abbildung 1: SmartVision-Histogramme (z. B. Vibrationswerte)



Abbildung 3: Auswertung der gemessenen Vibrationswerte

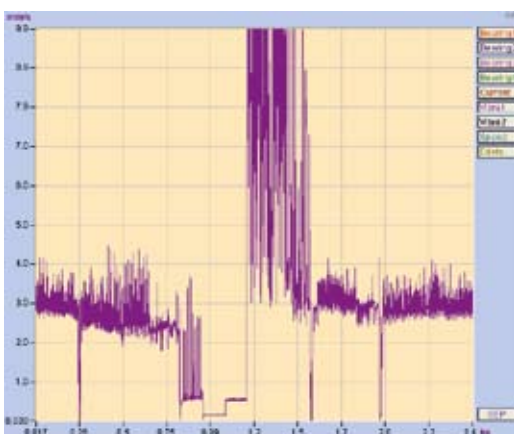


Abbildung 2: Letzte Betriebsstunde (z. B. Vibrationswerte)

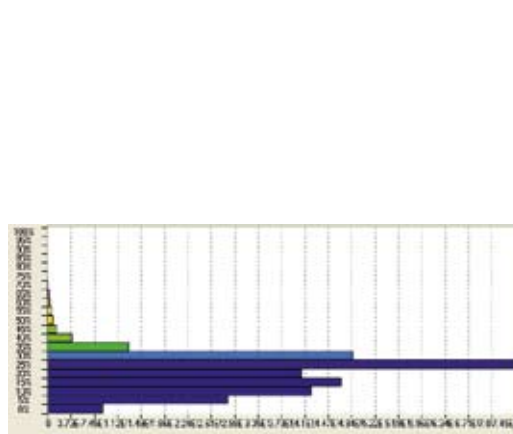


Abbildung 5: Vibrationsprofil nach Abschluss der Korrekturmassnahmen

Events

Date	26.04.07
Time	18:53:03
Bearing 1	26 °C
Bearing 2	26 °C
Bearing 3	26 °C
Bearing 4	0 °C
Internally	33 °C
Current	14.0 A
Speed	13545 U/m
Vibration1	5.75 mm/s
Vibration2	0.00 mm/s

Error messages

- Alarm bearing temp. 1
- Alarm bearing temp. 2
- Alarm bearing temp. 3
- Alarm bearing temp. 4
- Alarm temp. internally
- Alarm current
- Alarm speed
- Alarm vibration 1
- Alarm vibration 2

Number of entries	3300
Actual entry	1

Abbildung 4: Beispiel für Fehlermeldungen

FISCHER AG Präzisionsspindeln
Postfach 31
3360 Herzogenbuchsee
Schweiz
T +41 62 956 22 22
F +41 62 956 22 00
fch@fischerprecise.ch

PRECISE Präzisionsspindeln GmbH
Am Wallgraben 2
42799 Leichlingen
Deutschland
T +49 2175 971 0
F +49 2175 971 99
pd@fischerprecise.de

www.fischerprecise.ch • www.precise.de