

Modularität ist nur ein Schritt zur Kundenzufriedenheit

Im Bereich der Werkzeug-, bzw. Prozessüberwachung fordern die Kunden die Überwachung immer komplexerer Fertigungsprozesse. Dabei variieren die konkreten Bedarfe der Anwender von Maschine zu Maschine und von Prozess zu Prozess. Überwachungssysteme, welche sich nicht sehr flexibel an Kundenwünsche anpassen lassen, stoßen hier schnell an ihre Grenzen. Um auf diese Anforderungen eingehen zu können, müssen Prozessüberwachungssysteme modular gestaltet sein.

Unter dem Begriff der ‚Modularität‘ verfolgt die Brinkhaus GmbH mit Ihrem Produkt ToolScope verschiedene Ziele. Im Fokus steht dabei, dem Maschineneinrichter große Freiheiten dabei zu lassen, wie er die Überwachung einer Maschine konfiguriert. Ausgehend von einer in 95% der Fälle anwendbaren Standardkonfiguration wird ein Einrichter in die Lage versetzt, der Überwachung verschiedene Funktionsblöcke (Überwachung mit Toleranzbändern, Verschleiß, Kollisionsüberwachung, statistische Prüfungen, etc.) einzeln zu zuschalten oder zu entfernen. Er kann dabei bis zu 16 Überwachungen parallel, durch nur ein Gerät ausführen lassen.

Auf diese Weise kann der Einrichter die Überwachung sehr flexibel an die Anforderungen des Prozesses anpassen. Trotz der großen Funktionsvielfalt des Gerätes bleibt hinterher eine einfach bedienbare

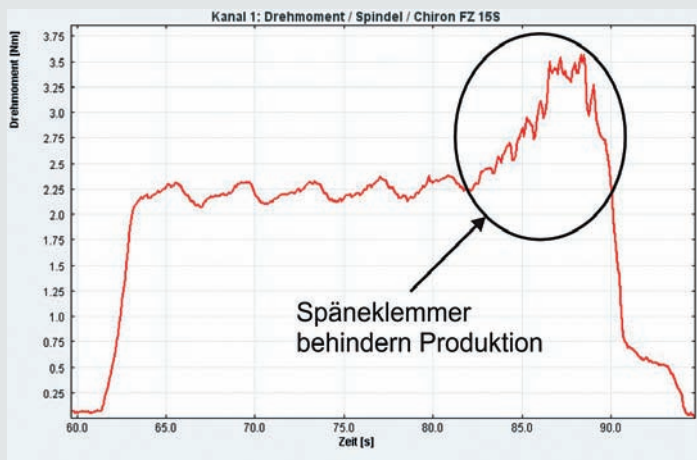
Das System lernt die Grenzen automatisch und verbessert diese mit jedem neu gelernten Prozess. Rot: Prozesssignale; Grün: sich annähernde Grenzen.

Für die Überwachung eines Bohrprozesses werden zwei Achsen (Spindel und Vorschub) gleichzeitig ausgewertet.

Überwachung zurück, weil der Maschinenbediener nur die Funktionsblöcke „sieht“, die der Einrichter für nötig befunden hat. Die Modularität ist jedoch nur der erste Schritt in Richtung Kundenzufriedenheit. Weitere wichtige Schritte sind die einfache Bedienbarkeit und Integrierbarkeit in die Maschine sowie die Akzeptanz bei den Maschinenbedienern.

Diese Ziele verfolgt die Brinkhaus GmbH mit großem Erfolg. Das ToolScope der Brinkhaus GmbH bietet von der einfachen toleranzbandbasierten Überwachung bis hin zur ausgereiften und qualitätsorientierten 6-sigma Überwachung eine Vielzahl unterschiedlicher Überwachungsstrategien an.

Die Flexibilität spiegelt sich aber nicht nur in der Anzahl möglicher Überwachungsverfahren sondern auch in der besonderen Weise der Signalverarbeitung wieder. Signale aus unterschiedlichen Quellen sind entweder verrauscht oder werden durch unerwünschte Effekte überlagert. Zur „Freistellung“ der für eine gute Überwachung benötigten Prozesssignale hält das ToolScope eine spezielle Signal-Filter-Ebene vor. In dieser Filterebene können einfache Signalfilter wie Tief-, Hochpässe oder Bandpässe, aber auch speziellere Filter wie RMS und antriebsspezifische Filter integriert werden. Diese Filterebene bietet somit die Möglichkeit kundenindividuelle Gegebenheiten abzubilden. So geschehen für den Räummaschinenhersteller Hoffmann Räumtechnik GmbH. „Mit dem ToolScope der Brinkhaus GmbH war es erstmalig möglich, die Störeffekte im Drehmoment zu unterdrücken und so die relevanten Prozesssignale für eine sichere Überwachung zu



Verkleben von Spänen und andere Qualitätshemmnisse werden sofort erkannt.

Bilder: Brinkhaus

isolieren. Das hat bisher kein anderes Überwachungssystem geleistet.“, berichtet Herr Haßlach, Vertriebsleiter von Hoffmann Räumtechnik GmbH, Pforzheim.

Statistische Prozesskontrollen sichern Ergebnis ab

Ein weiteres Alleinstellungsmerkmal welches auf Kundenwunsch aktiviert werden kann, bietet die Brinkhaus GmbH mit dem Überwachungsmodul QPC (Quality Process Control). In diesem Modul wurden Standardverfahren der nachgelagerten Qualitätskontrolle, die bekanntermaßen unter dem Begriff der „statistischen Prozesskontrolle“ zusammengefasst werden auf die In-Prozessüberwachung übertragen. Der Begriff „statistische Prozesskontrolle“ beschreibt im Kern Methoden, mit denen qualitätsrelevante Messwerte nach dem Fertigungsprozess, z.B. auf einer Koordinatenmessmaschine aufgenommen und ausgewertet werden. Durch die Übertragung dieser Verfahren direkt in die Werkzeugmaschine, können Firmen nachgelagerte Qualitätskontrollen vereinfachen, die Produktqualität verbessern und somit erhebliche Ressourcen einsparen. Das Verfahren beruht auf der statistischen Auswertung eingelernter Prozesse. Wenn die Toleranzgrenzen nicht überschritten werden, entsprechen also nach statistischer Maßgabe alle gefertigten Teile den Musterbauteilen.

„Mit dem Modul Quality Process Control (QPC) des ToolScopes wird jeder Prozessschritt mehrere hundert Mal in der Sekunde auf Einhaltung der 6-Sigma-Toleranzgrenze geprüft. Überzeugt hat uns dabei auch die Tatsache, dass die Toleranzgrenzen nicht eingestellt sondern automatisch angelernt und über die statistischen Funktionen zu jedem Prozesszeitpunkt optimal eingestellt sind.“, erklärt Herr Eckstein, Koordinator für Prozessüberwachung bei der MTU Aero Engines GmbH, München.

Prozesskontrolle einfacher

Durch den Einsatz der online durchgeführten statistischen Prozesskontrolle wird zwei Nachteilen begegnet, die typisch für Überwachungssysteme anderer Hersteller sind. Zum einen erlauben Toleranzbänder, welche auf statistischer Basis errechnet wurden, erheblich gewichtigere Aussagen über die Qualität des gefertigten Produktes. Zum anderen gestaltet sich die Bedienung des Systems deutlich einfacher.

Haßlach:

Mit dem Tool-Scope der Brinkhaus GmbH war es erstmalig möglich, die Störeffekte im Drehmoment zu unterdrücken

Haßlach:

Durch die Übertragung dieser Verfahren direkt in die Werkzeugmaschine, können Firmen nachgelagerte Qualitätskontrollen vereinfachen.

In Bereichen wo der Prozess starken Änderungen unterworfen ist, werden die Grenzen weiter weg gelegt, aber in Prozessbereichen, die sehr konstant ablaufen, werden die Grenzen automatisch sehr eng gezogen.

Jede Prozessüberwachung kann soweit „scharf“ geschaltet werden, dass alle relevanten Prozessfehler erkannt werden können. Viele Kunden fragen: „Können Sie auch diesen fehlerhaften Prozessverlauf erkennen?“. Alle Hersteller von Prozessüberwachungssystemen können auf diese Frage mit ja antworten. Viel wichtiger wäre aber die Frage: „Können Sie diesen fehlerhaften Prozessverlauf erkennen und Fehlalarme vermeiden?“, denn an der Unterdrückung von Fehlalarmen entscheidet sich, ob eine Installation ein Erfolg wird oder nicht. Je mehr Informationen dem ToolScope zur Beurteilung eines Prozesses zur Verfügung stehen, desto sicherer können fehlerhafte Prozesse erkannt werden. Die Verknüpfung mehrerer Signale erfolgt in dem Modul „multikriterielle Überwachung“ in dem mehrere Achsen gleichzeitig überwacht und miteinander verrechnet werden. Z.B. werden beim Bohren das Spindeldrehmoment und die Vorschubachse parallel überwacht. Über einen Gewichtungsfaktor werden diese miteinander verrechnet. Meldet nur eine Achse einen Fehler, überprüft das ToolScope den Status der zweiten Achse. Ein Alarm wird erst ausgelöst, wenn die Überschreitung einer Achse einen sehr großen Wert erreicht hat oder wenn beide Achsen gleichzeitig eine Überschreitung melden. Kleiner Ausreißer von Signalen führen nicht zwingend zu Fehlalarmen.

Einfache Bedienbarkeit und Akzeptanz beim Maschinenbediener

Die Schaffung der Akzeptanz ist in diesem Rahmen als letztes aufgeführt, wird aber sehr häufig von den Anbietern von Prozessüberwachungssystemen unterschätzt. Häufig entscheiden die Maschinenbediener über den erfolgreichen Einsatz eines Systems. Für

die Maschinenbediener zählen sehr häufig die „Soft-Fakts“: „Habe ich zusätzliche Arbeit habe ich mit dem System?“

Bei der Installation wird eine Verbindung von ToolScope und Steuerung geschaffen. Über diese Verbindung bekommt das System den aktuellen Programmnamen, Werkzeugnamen, aktuellen G-Befehl und vieles mehr.

Für dieses System müssen die Programme nicht mehr über M-, oder H-Befehle angepasst werden. Das System erkennt selbständig einen Wechsel von z.B. G0? G1 und startet automatisch bei jedem neuen Schnitt einen neu zu überwachenden Prozess. Die Prozesse erkennt das System anhand des übermittelten Programm- und Werkzeugnamens. Ist diese Kombination nicht in der ToolScope Datenbank hinterlegt, fängt das System automatisch damit an, die folgenden Prozesse zu lernen. Anderenfalls greift es auf die bereits vorhandenen Lerndaten zurück. Nach dem Einlernen macht das ToolScope Vorschläge zu den Toleranzgrenzen, die auch in 95% der Fälle übernommen werden können. Ansonsten können die Grenzen manuell sehr einfach angepasst werden.

Selbstlernende Toleranzbänder

Eine weitere, wesentliche Eigenschaft des Systems sind die selbstlernenden Toleranzbänder der verschiedenen Module. Sie erkennen automatisch, wie weit sie mit Ihren Grenzen optimal an einen Prozess herangehen können.

Für den Maschinenbediener besteht selten die Notwendigkeit weitere Einstellungen vorzunehmen und dennoch bleibt die Möglichkeit bei komplexeren Aufgaben gezielt Prozessberei-

Haßlach:

Das System speichert alle Prozesse als eine Art Fahrten-schreiber auf, so dass Daten für die Optimierung von Prozessen zur Verfügung stehen.

che herauszulösen und gesondert zu überwachen. Für diese Spezialaufgaben stehen selbstverständlich die bekannten Möglichkeiten über M- und H-Befehle zur Verfügung.

Last but not least: Es werden alle Prozesse als grafische Schriebe auf dem Bildschirm dargestellt. Diese Kurven, ähnlich der Kurven eines digitalen Speicheroszilloskops, helfen dem Bediener die Richtigkeit eines Prozesses zu erkennen. Darüber hinaus speichert das System alle Prozesse als eine Art Fahrten-schreiber auf, so dass Daten für die Optimierung von Prozessen zur Verfügung stehen. Der Zugriff auf die GUI des Überwachungssystems kann dabei über einen VNC und der Zugriff auf die Prozessdaten über einen FTP Zugang realisiert werden. Funktionen zum Hochladen der Prozessdaten auf firmeninterne Server können flexibel zugeschaltet werden. ■

**www.brinkhaus-gmbh.eu
EMO: Halle 6 – Stand A 39**