

Prozessüberwachung ToolScope



Prozessüberwachung der neusten Generation

Die Prozess- und Maschinenüberwachung wird vor dem Hintergrund zunehmender Automatisierung immer wichtiger. Nutzen auch Sie den Vorteil Ihren Ausschuss besser zu kontrollieren, Maschinenausfallzeiten zu vermeiden, Werkzeugverschleiß in der Serienfertigung zu erkennen und zu managen und die Lieferfähigkeit Ihren Kunden gegenüber zu gewährleisten.

Das KOMET® BRINKHAUS ToolScope System basiert auf der neusten Technologie im Bereich der Prozess- und Maschinenüberwachung. Mit einem speziellen, patentierten Verfahren zur statistischen Prozesskontrolle ist jetzt nicht nur die Überwachung auf Werkzeugbruch sondern auf deutlich geringere Fertigungsabweichungen möglich. Damit bietet das System neben den üblichen Verfahren der Prozesskontrolle erstmalig ein Verfahren zur Qualitätskontrolle im Prozess an.

KOMET® BRINKHAUS ToolScope mit deutlichem Mehrwert

Das KOMET® BRINKHAUS ToolScope hat aber nicht nur aufgrund der neusten Technologie einen Vorsprung gegenüber anderen Systemen, sondern im Wesentlichen auch aufgrund der Bedienungsfreundlichkeit und Modularität. Darüber hinaus steigern viele Zusatzmodule die Nutzungsbreite des Systems. Adaptive Vorschubkontrolle, Zustandsüberwachung oder Energiemonitoring sind nur einige davon. Nicht zuletzt bieten wir mit unserem breiten Netzwerk von Werkzeug- und Prozessexperten vielfältige Dienstleistungen bis hin zur Komplettbetreuung des Systems und Fertigungsprozesses an.

Ihr PLUS:

- Breites Netzwerk von KOMET® Werkzeug- und Prozessexperten, die Sie schnell und umfassend unterstützen können
- Online Visualisierung des Prozesses (Oszilloskopfunktion) zur Unterstützung des Einrichtvorganges, z. B. um rechtzeitig das Verklemmen von Spänen zu erkennen
- 6-Sigma Strategie: Selbstlernende statistische Prozesskontrolle und Qualitätsüberwachung im Prozess
- Adaptive Control (AC) Modul: Optimierung der Hauptzeit durch Prozessbeschleunigung bei gering ausgelasteten Werkzeugen, Geschwindigkeitsverringern bei zu hoher Werkzeugbelastung
- Dynamic Monitoring Modul: Detektion von Werkzeugbruch auch ohne Anlernen, d.h. Überwachung ab Losgröße 1 möglich
- Messen ohne (zusätzliche) Sensoren. Die Sensordaten werden direkt aus der CNC über Profibus oder TCP/IP abgegriffen
- Automatische Dokumentation der Prozessdaten als PDF, PNG oder Excel Datei
- Überwachung auf Werkzeugverschleiß und fehlendes Werkzeug
- Überwachen beliebiger Sensorsignale möglich
- Auswerten analoger Sensorsignale mit bis zu 10 kHz
- Überwachung des Schwingungsverhaltens von Lagern, Achsen, Spindeln und Werkzeugen
- Bedienung über das HMI der Maschinensteuerung oder über Touchscreen
- Modulare Programmstrukturen um Überwachung optimal auf Kundenbedürfnisse einzustellen
- Umfangreiche Zusatzmodule: Ratterdetektion und Regelung, Zustandsüberwachung, Energiemonitoring uvm.

Prozessüberwachung für Werkzeugmaschinen

Qualitätsnachweis des Fertigungsprozesses

- Speicherung von maschineninternen und externen Sensordaten als Prozesslog.
- Einfach realisierbarer Qualitätsnachweis durch automatisches Anlegen von Protokollen (z.B. pdf).
- Vollständige Einsichtigkeit des Prozesses.
- Untersuchung von Fehlern, die vor Monaten aufgetreten sind.
- Prozessdaten werden in physikalischen Größen verarbeitet und visualisiert.

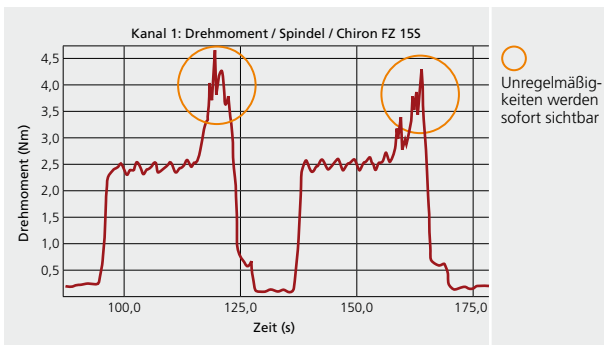


Veritabler Vorteil ToolScope

- Im Gegensatz zu Software-Lösungen:
 - Keine Beeinträchtigung der Maschine
 - Echtzeitfähige Datenakquise unter Einbeziehung analoger Sensoren.
- Durch Freischaltung von Softwarelizenzen, um beliebige Überwachungsfunktionen erweiterbar.
- Abheftfähige Prozessdokumentation, z.B. pdf.
- Speicherkapazität 10 Tage bis einige Monate, abhängig von der Datenrate der Sensoren.



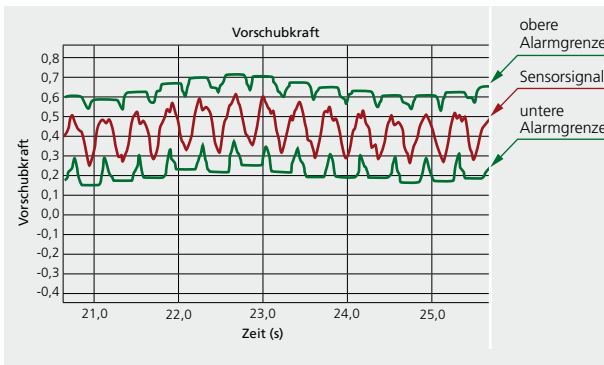
Speicheroszilloskop für Werkzeugmaschinen



Vorzüge ToolScope

- Der fehlerfreie Ablauf einzelner Prozessschritte kann anhand der Signalverläufe verifiziert werden. Fehler wie z.B. Späneklemmer im Bohrloch (siehe links) können schnell identifiziert werden.
- Durch Analyse der Signalverläufe können Optimierungspotenziale im NC-Programm aufgedeckt werden (Hauptzeitreduzierung).
- Schnelle Qualifizierung neuer Werkzeuge, z.B. optimale Schneidengeometrie.
- Abspeicherung der Prozessdaten in einem Excel lesbaren Format (Prozesslog).

Prozessabläufe einfach online visualisieren



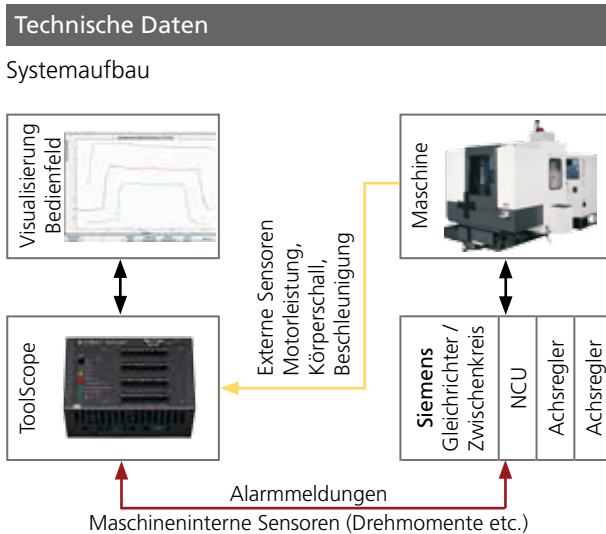
Große Einsatzbreite des Systems

Neben den Standard-Bearbeitungsprozessen wie Drehen, Fräsen, Bohren etc. kann das System ebenso in vielen anderen Prozessen eingesetzt werden z.B. Räumen, Schleifen, Stanzen und Anstechen.



Unterstützte Steuerungstypen: Siemens 840D SL, 840D PL, Heidenhain >iTNC530, Fancu >3xi, Bosch Rexroth, Beckhoff. Für alle Steuerungen gilt ab Baujahr 2005, weitere Typen und Baujahre auf Anfrage möglich.

Integration des Systems in die Werkzeugmaschine



Integration in die Steuerung

- Erfassen der internen Sensordaten über Profibus (mit Siemens Integration in den Compile-Zyklus). Externe Sensoren werden mittels A/D-Wandler eingelesen.
- Starten und Stoppen der Überwachung direkt aus dem NC-Programm. Entweder automatisch bei jedem G0/G1 Wechsel oder manuell über M-Befehle.
- Übertragung von Benutzerinformationen an das Überwachungssystem möglich.
- Komplette Bedienbarkeit des Systems über die Maschinenbedienoberfläche (HMI) oder über Touch Screen.
- Auslesen des Protokolllogs über USB, Netzwerk.

Sensoren und Datenraten

- "Messen ohne Sensor"
- Auslesen maschineninterner Sensoren digital, direkt aus der Steuerung (mit ca. 100Hz)
 - Drehmoment
 - Vorschubgeschwindigkeit
 - Motorstrom
 - Achsposition
 - Werkstücknummer, Werkzeugnummer, etc.
- Externe Sensoren: Aufzeichnung beliebiger analoger Signale von -10V bis 10V (bis 10kHz)
 - Körperschall, Beschleunigung, etc.
 - Sensordaten analog gesteuerter Antriebe.

Offenheit für Anwenderprojekte

- Weitergabe erfasster Messdaten an Anwenderapplikationen (Messdatenserver).
- Weitergabe von Befehlen aus Anwenderapplikationen an die Werkzeugmaschine.
- Datenzugriff über LabVIEW™, Matlab®, C++, Java®, C#, u.a. möglich.
- Für Entwicklungs- und Evaluationszwecke auch unter Windows® XP arbeitsfähig.
- Office-tauglicher Datenexport.
- Unser Service: Entwurf, Implementierung und Feldtest beliebiger Überwachungs- und Regelungsstrategien nach Kundenwunsch.

Support und Updates

- Die Installation und Inbetriebnahme dauert ca. 1-2 Tage und wird von einem unserer Techniker durchgeführt (Maschinenstillstand 3-6 Stunden).
- Service und Unterstützung der Maschinenbediener ist uns sehr wichtig. Per Telefon, Fernverbindung oder vor Ort helfen wir z.B. bei der Bedienung oder der Einstellung neuer Überwachungsstrategien.
- Das System wird ständig weiterentwickelt, so dass Sie auch in Zukunft von neuen Überwachungsstrategien, Einstellmöglichkeiten und anderen Neuerungen profitieren können.

Kundenspezifische Module

- Gerne entwickeln wir mit Ihnen kundenspezifische Überwachungsmodule für Ihren besonderen Bearbeitungsprozess.
- Anbindung an MDE/BDE-Systeme.
- Condition Monitoring-Module.
- Generierung automatischer Schichtenbücher.
- Visualisierung der Produktivität aller Maschinen über die Zeit. Auflisten der Maschinenzeiten: Maschine produktiv, Maschine bereit, Maschine ausgefallen etc.

Java® ist eine eingetragene Marke von Oracle.

LabVIEW™ ist eine Marke von National Instruments. Weder die KOMET GROUP GmbH selbst noch von der KOMET GROUP GmbH angebotene Softwareprogramme oder andere Produkte sind von National Instruments empfohlen, gesponsert oder mit diesen verbunden.

Matlab® ist eine eingetragene Marke von The Mathworks Inc.

Windows® ist eine eingetragene Marke der Microsoft Corporation in den USA und anderen Ländern.

6-Sigma Strategie Online-Qualitäts- und Prozessüberwachung

Prozessüberwachung

- Werkzeugbrucherkennung durch selbstlernende Grenzen.
- Erkennung fehlender Werkstücke/ Werkzeuge.
- Prozessregelung, AC Adaptive Regelung
- Überwachung auf Einhaltung benutzerdefinierter Grenzwerte.
- Überwachen von Kennwerte.
- Verschleißüberwachung.
- Condition Monitoring.



Quality Process Control (QPC)

- QPC ist ein Softwaremodul des ToolScope mit welchem auf Basis von statistischer Prozesskontrolle (SPC, 6-sigma) die Qualität des Prozessen online überprüft wird.
- Kernelement des Moduls sind Verfahren, die statistisch ermitteln, wie vergleichbar ein Prozess mit diversen eingelernten Musterprozessen ist.
- Die Verfahren berücksichtigen die üblichen Fertigungsabweichungen eines Prozesses.
- Selbstlernende Grenzermittlung auf Basis statistischer Verfahren ist im Basisumfang enthalten.
- Standard Bruchüberwachung auf Basis von Toleranzbändern ist automatisch mit enthalten.

Fokus auf Qualitätssicherung

- Prüfung der Prozesskontinuität des aktuellen Prozesses zu zertifizierten Prozessen (QPC)
→ Überwachung nach gängigen Luftfahrtnormen
- Datenlogging (Fahrtenschreiber, Prozesslog) parallel zur Überwachung.
- Qualitätssicherung und Qualitätsnachweis auf einem Gerät (Protokolle, Grafiken, Messdaten).

Vorzüge der statistischen Prozesskontrolle

- Die SPC ist selbstlernend und muss nicht manuell eingestellt werden.
- Mit Hilfe der SPC können sehr enge Toleranzbänder realisiert werden, die sich dem Fertigungsprozess anpassen.
- Bereits geringe Fertigungsabweichungen oder Störungen im Prozessverlauf, weit vor einem Werkzeugbruch wie z.B. Lunker im Material, können detektiert werden.
- Die SPC kann parallel zur Prozessregelung eingesetzt werden.

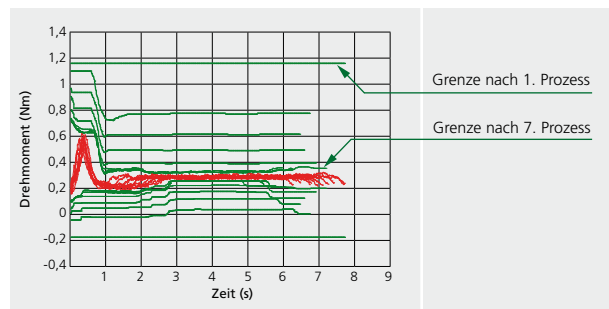
Überwachung mit gängigen Luftfahrtnormen

- z.B. GE-Norm P11TF12
- Automatisierte Anfertigung von Kalibrierprotokollen.
- Automatische Konfiguration der Überwachung.
- Erhebliche Zeitersparnis bei Prozessqualifizierung.
- Aussagekräftige Anzeigen orientieren sich an Bedürfnissen des Certifying Agent.



Anlernen und Überwachen

Nach wenigen Prozesszyklen hat die Lernfunktion des SPC-Moduls die optimalen Toleranzbänder gefunden.



Dynamic Monitoring Modul Prozessüberwachung bei kleinen Losgrößen

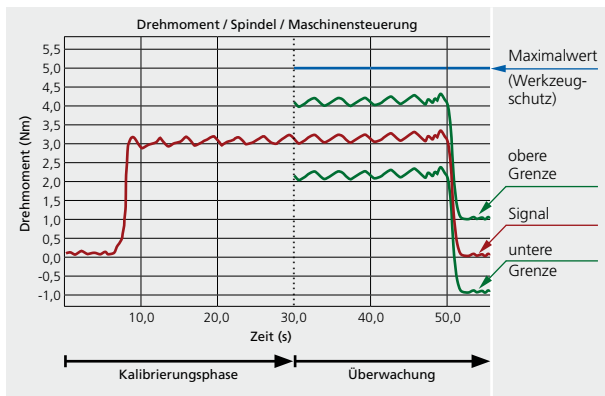
Ihr PLUS

- Detektion von Werkzeugbruch auch bei kleinen Losgrößen ohne mehrfach anlernen.
- Die Dynamiküberwachung ist für die Überwachung von Fertigungsprozessen bei kleinen Losgrößen konzipiert.
- Bei kleinen Losgrößen besteht nicht die Möglichkeit, mehrere Lernprozesse aufzunehmen. Besondere Algorithmen ermöglichen daher die Kalibrierung der Toleranzgrenzen aus den Merkmalen bzw. Eigenschaften des Anschnittes (z.B. aus den ersten 30s eines Prozesses) zu bestimmen.
- Keine manuellen Einstellungen notwendig.

Hintergrund zur Dynamiküberwachung

- Die Dynamiküberwachung ermittelt die notwendigen Kenngrößen für die Berechnung der Toleranzgrenzen nicht aus eingelernten Prozessen sondern ermittelt spezielle Kennwerte aus der Wechselwirkung von Werkzeug und Werkstoff.
- Mit den so ermittelten Merkmalen werden die Toleranzgrenzen in Abhängigkeit von dem Werkzeuges kalibriert.
- Zunehmender Verschleiß des Werkzeuges stellt kein Problem für die Kalibrierung dar.

Kalibrieren der Dynamiküberwachung



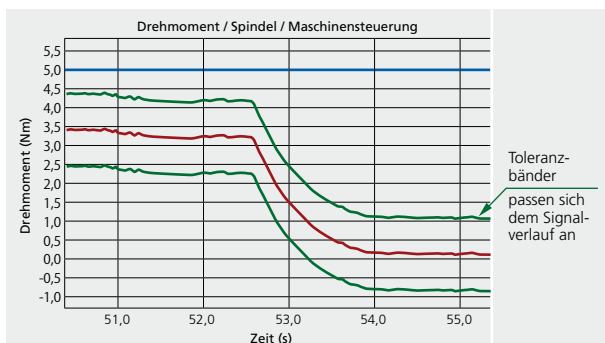
Kalibrieren der Dynamiküberwachung

Die Kalibrierung der Überwachung ist abhängig vom verwendeten Werkzeug und kann auf zwei Arten durchgeführt werden:

- Vorabkalibrierung: Die Wechselwirkungen eines Werkzeuges mit einem bestimmten Material werden einmalig eingelesen.
- Prozesskalibrierung: Die ersten Sekunden eines Prozesses dienen der Kalibrierung.

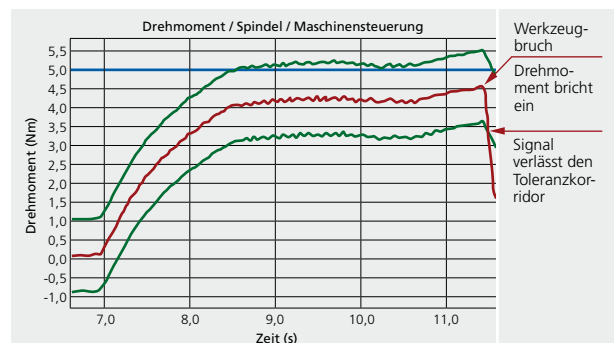
Mitführen der Toleranzbänder im Prozess

Auf Basis der Merkmale bzw. Eigenschaften werden die Toleranzbänder mit dem Prozess mitgeführt.



Kalibrieren der Dynamiküberwachung

Bei Werkzeugbrüchen werden die Toleranzgrenzen verletzt und es wird ein Fehlersignal ausgelöst.



Adaptive Control (AC) Modul zur Reduktion der Hauptzeiten

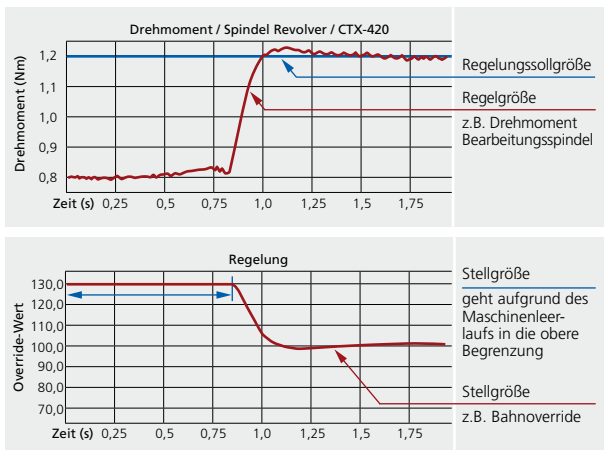
Vorzüge der Regelung

- Die Regelung der Prozessgröße (z.B. Drehmoment) erfolgt durch Einstellung der Prozessgeschwindigkeit (Veränderung der Override-Geschwindigkeit).
- Regelung kann auf unterschiedliche Ereignisse spezialisiert werden unter anderem auch auf:
 - Erkennen von Späneklemmen beim Bohren
 - Erkennung von Ratterschwingungen
- Prozessbeschleunigung beim Erkennen von Luftschnitten ist möglich. System kann über eine Lernfunktion Regelparameter selbständig ermitteln.
- Manuelle Festlegung für Spezialanwendungen möglich.

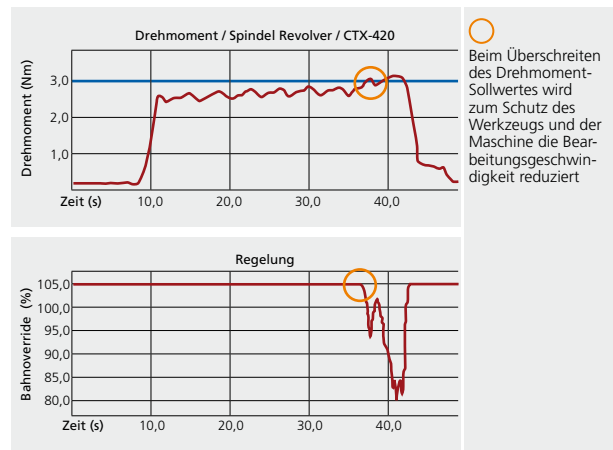
Technische Hintergründe

- Ausgangsgröße des Reglers ist der Wert des Overrides auf die Bahngeschwindigkeit in Prozent. Dieser Overridewert wird der Steuerung direkt übergeben.
- Stellgrößenbegrenzung parametrierbar (z.B. auf minimal 80%, maximal 120%).
- Alle Reglerparameter lassen sich in Abhängigkeit einer durch das NC-Programm übertragenen Prozessnummer einstellen. Die Regelung lässt sich durch zwei M-Befehle ein- und ausschalten.

Beschleunigung der Hauptzeit



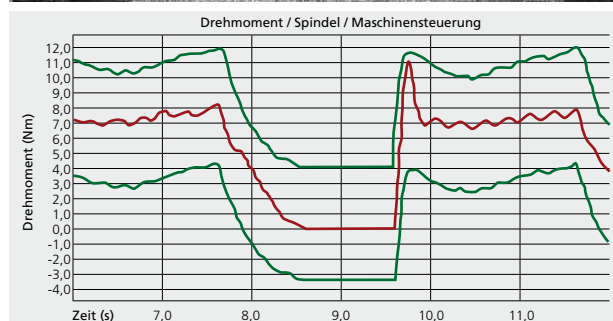
Werkzeugschutz



Signal Ein- und Ausgänge

- Dem Regler sind verschiedene parametrierbare Signalverarbeitungsmechanismen vor- und nachgeschaltet, welche seine Einsatzbreite in Werkzeugmaschinen erheblich erhöhen.
- Die Eingangsgröße des Reglers ist frei unter den Kanälen des ToolScope auswählbar.
- Die Einstellungen sowie der Verlauf von Regelgröße und Override-Wert wird kontinuierlich dokumentiert.

Prozessregelung beim Fräsen



KOMET® BRINKHAUS ToolScope

Technische Daten

| Maße (B×H×T) [mm] | Daten | Bemerkung |
|------------------------|-------------|-------------|
| IPC-Version | 215×272×114 | |
| Hutschienenmodul | 200×140×110 | |
| Touch Panel-PC-Version | 410×320×90 | 15" Display |

| Schnittstellen | Abtastrate | Bemerkung |
|--|-----------------------------|---|
| Profibus mit Synchronaktionen / PLC-Transfer | Abtastrate ca. 20 - 30 Hz | |
| Profibus mit Compilezyklus | Abtastrate ca. 100 - 500 Hz | Hinweise s.u. |
| TCP/IP | ja | HMI-Visualisierung über TCP/IP |
| Analoge Eingänge | bis 10 kHz | 16 Eingänge, bei Überwachung ggf. geringere Abtastraten |
| Digitale Ein-/Ausgänge | | je 16 Ein-/Ausgänge |

Unterstützte Steuerungstypen

Siemens 840D SL, 840D PL, Heidenhain >iTNC530, Fanuc >3xi, Bosch Rexroth, Beckhoff. Für alle Steuerungen gilt ab Baujahr 2005, weitere Typen und Baujahre auf Anfrage möglich.

Profibusanbindung (Siemens)

| | |
|--|---|
| Voraussetzungen für Compilezyklus Abtastrate ca. 100 Hz | <p>Antriebshardware: SIMODRIVE® 611D basiertes Antriebssystem, Digitaler Antrieb, liefert digitale Strom-/Drehmomentinformation</p> <p>Steuerungshardware: SINUMERIK® 840D, • NCU: 572.3 bzw. 573.2 oder höher (572.2 nur SW4.4), • Speicher: mind. 32 MB, • PROFIBUS Schnittstelle</p> <p>Steuerungssoftware: SINUMERIK® 840D Technologiekarte, Version 05.03.06 (NCU_05.03.18) bzw. 04.04.11 (NCU_04.04.37) oder höher</p> |
| Voraussetzungen für Compilezyklus Abtastrate ca. 100 - 500 Hz | <p>zu den oben genannten Voraussetzungen muss gelten:</p> <p>Steuerungssoftware: SINUMERIK® 840D, NC-Softwarestand von ≥ 06.03</p> |

Visualisierung im Bedienfeldrechner

| | |
|-----------------|----------------------------------|
| Voraussetzungen | Mind. Windows® 95, Netzwerkkarte |
|-----------------|----------------------------------|

Überwachungsstart des KOMET® BRINKHAUS ToolScope Systems

Die Überwachung kann automatisch bei Wechsel von G0 nach G1 gestartet werden. Weiterhin können die Prozesse automatisch in Abhängigkeit der Werkzeugnummer, Werkstücknummer, Programmnamen, etc. abgespeichert werden.

Funktionalität

| | |
|--|---|
| Visualisierung | Jeder Prozess kann einfach und kontinuierlich visualisiert werden (Oszilloskopfunktion) |
| Datenspeicherung (Datenlogging) | Jeder Prozess wird automatisch auf Festplatte abgespeichert (Fahrtenschreiber) |
| Filterung | Das System bietet für eine Vorfilterung der Eingangssignale standardmäßig diverse Filter wie Mittelwert, Effektivwert, RMS, Varianz, etc. an. Ebenso können benutzerdefinierte Filter eingebunden werden. |
| Werkzeugbruchüberwachung | Das Basissystem enthält einen selbstlernenden Algorithmus zur Erkennung von Werkzeugbruch. Die Toleranzbänder werden sehr einfach und automatisch ermittelt. |
| Verschleißüberwachung | Das System bietet eine Verfolgung und Überwachung des Werkzeugverschleißes. Über die Einstellung von Warngrenzen kann so der Bediener rechtzeitig vor verschlissenen Werkzeugen gewarnt werden. |
| 6-Sigma Strategie Online Statistische Prozesskontrolle (optional) | Mit diesem Überwachungsalgorithmus können bei gleichmäßigen Serienprozessen bereits feinste Prozessabweichungen wie Verschleiß, größere Lunker, Änderungen des Vormaterials, etc. erkannt werden. Dies kommt einer Qualitätsüberwachung im Prozess gleich! |
| Adaptive Control (AC) Modul (optional) | Mit der adaptiven Regelung wird der Vorschub optimiert, so dass die Wirkleistung des Werkzeugs möglichst konstant bleibt. Damit kann z.B. beim Schruppen die Hauptzeit deutlich reduziert werden. Darüber hinaus kann bei Überschreitung einer Wirkleistungsgrenze der Vorschub reduziert und so das Werkzeug geschützt werden. |
| Dynamic Monitoring Modul (optional) | Bei dieser Überwachungsstrategie kann schon ab Losgröße 1 der Prozess und das Werkzeug überwacht werden. Auch hier ist das System komplett selbstlernend. |

KOMET® BRINKHAUS ToolScope Basissystem inkl. Installation / Inbetriebnahme: Bestell-Nr. E65 01010

| | | |
|--------------------|---|--|
| Erweiterbar durch: | Dynamic Monitoring Modul Bestell-Nr. E65 21020 | Adaptive Control (AC) Modul Bestell-Nr. E65 21030 |
|--------------------|---|--|

Windows® ist eine eingetragene Marke der Microsoft Corporation in den USA und anderen Ländern.

SIMODRIVE® und SINUMERIK® sind eingetragene Marken der Siemens AG.

KOMET BRINKHAUS GmbH · Am Heidehaus 9 · 30419 Hannover · GERMANY

Tel. +49 511 7636310 · Fax +49 511 76363190 · info.brinkhaus@kometgroup.com · www.kometgroup.com/brinkhaus

399 00 805 00-11-05/15 Printed in Germany · © 2015 KOMET GROUP GmbH · Technische Änderungen, bedingt durch Weiterentwicklung, vorbehalten.