

Kollisionsfrei fräsen



Bild 1

Die Folgen einer Kollision können weit über eine einfache Messdose hinausgehen. Reparaturen an Maschinenachsen oder der Spindel sind teuer. Dazu kommt, dass die Maschine nach einer Kollision möglicherweise nicht mehr mit der ursprünglichen Genauigkeit arbeitet. Ganz zu schweigen

von Terminverschiebungen und Kapazitätsverlusten nach einem Maschinenausfall. „Mit DCM sind sicherlich schon Crashes verhindert worden, die bis zu 50.000 Euro Maschinenschaden verursacht hätten“, sagt Dr. Dennis Janitza, Geschäftsführer von Kern Microtechnik.

„Dann hatte ich plötzlich die Laser-Messdose über den Haufen gefahren“, berichtet Thomas Mauer von seinem ersten Crash vor vielen Jahren. Heute arbeitet der Feinwerktechniker-Meister bei Kern Microtechnik, einem oberbayerischen Hersteller von Höchstpräzisionsmaschinen und Auftragsfertiger. Kern setzt auf die Heidenhain-Steuerung iTNC 530, die über die Funktion DCM verfügt – die dynamische Kollisionsüberwachung. DCM unterbricht die Bearbeitung bei einer drohenden Kollision und schafft so erhöhte Sicherheit für Bediener und Maschine. Kern setzt sowohl als Maschinenhersteller als auch in seiner Auftragsfertigung voll auf diese Funktion, um Schäden an seinen hochpräzisen Maschinen abzuwenden.

Die Software-Option DCM überwacht die Verfahrbewegungen im Maschinenraum sowohl im Automatik- als auch im Einricht-Betrieb. Bei einer drohenden Kollision stoppt die Heidenhain-Steuerung die Bearbeitung bzw. verlangsamt im manuellen Betrieb den Vorschub bis zum vollständigen Stopp. Als Maschinenhersteller empfiehlt Kern Microtechnik seinen Kunden diese umfassende Funktion ganz klar. „DCM lohnt sich für unsere Kunden, wenn nur ein einziger Crash vermieden wird“, bemerkt Dr. Janitza. Kern passt die Funktion daher optimal an jede Maschine an. DCM berücksichtigt alle weiteren Komponenten im Arbeitsraum wie Spannmittel, Vorrichtungen, Werkzeuge und Werkzeughalter



Bild 2:
Die Software-Option DCM überwacht den Arbeitsraum der Maschine auf mögliche Kollisionen

Kurzinfo Kern Microtechnik

Kern Microtechnik entwickelt und produziert Höchstpräzisions-Bearbeitungsmaschinen im oberbayrischen Eschenlohe und betreibt parallel eine Auftragsfertigung in Murnau. Mit diesen beiden Bereichen Herstellung und Anwendung profitiert Kern vom Know-how-Austausch. Kern Präzisionsmaschinen werden ausschließlich von der Heidenhain iTNC 530 gesteuert.

Bild 3:

Eine umfassende Lösung: Die Kollisionsüberwachung DCM berücksichtigt neben den maschinenfesten Komponenten sowohl Werkzeuge als auch Werkzeugträger, ...



sowie Tastsysteme oder andere Messmittel. Die Heidenhain-Steuerung überwacht den Bearbeitungsprozess ganzheitlich und vermeidet zuverlässig Kollisionen, gerade in kompakten Bauräumen wie in den Kern Präzisionsmaschinen.

Gefahren im täglichen Betrieb vermeiden

„Mit DCM lässt es sich wesentlich entspannter arbeiten“, bestätigt Thomas Mauer. Gefahren lauern einerseits im manuellen Betrieb: Beim Einfahren komplexer Bauteile gibt es oft sehr viele Störkonturen. Die Werkstücke sind oft filigran und der Bediener fährt nah an die Vorrichtungen heran. Kern bindet deshalb die häufig komplexen Vorrichtungen als Modell in die Spannmittelverwaltung ein. In stressigen Situationen ist schnell mal eine falsche Achsrichtungstaste gedrückt oder ein Nullpunkt falsch gesetzt. DCM verlangsamt dann vor der Gefahrenstelle die Geschwindigkeit, damit der Bediener in kniffligen Situationen die Kontrolle behält.

Andererseits kann es in Kern Präzisionsmaschinen bei kundenspezifischen Achskonfigurationen zu Situationen kommen, in denen

bei mehrachsigen Bewegungen Maschinenkomponenten in Kollisionsgefahr kommen können. DCM verhindert das: Bei 5-Achs-Simultanbearbeitungen mit schnellen Verfahrbewegungen kann auch ein Bediener einen Crash mit der Stopptaste nicht verhindern. DCM stoppt im Programmlauf und zeigt dem Maschinenbediener an, welche Komponenten auf Kollisionskurs sind – per Fehlermeldung und farbig am Bildschirm.

Nach einem Programmabbruch hilft die iTNC sicher freizufahren. Gerade im geschwenkten System ist nicht immer klar, wohin das Werkzeug weiterfährt. Die Heidenhain-Steuerung lässt nur die Richtung zu, die den Abstand zum Kollisionskörper vergrößert. Die Auftragsfertigung der Kern Microtechnik bearbeitet Kundenaufträge auf den hauseigenen Kern Höchstpräzisions-Bearbeitungszentren. Hier konzentriert man sich auf die Fertigung von Präzisionsteilen – Komponenten für die Uhrenindustrie, die Medizin- oder Messtechnik. Die Bauteile haben Genauigkeiten bis zu 1 µm. Die dafür notwendigen NC-Bearbeitungsprogramme kommen meist aus dem CAM-System und

werden dort auch auf Kollision simuliert. Dazu nutzt das CAM-System die CAD-Daten des Bauteils, der Werkzeuge, des Maschinenmodells und der Spannmittel. Die CAM-Simulation berücksichtigt allerdings nicht die reale Bearbeitung, wie sie später in der Maschine abläuft. Das CAM-System hat normalerweise keine Information, wie die Steuerung die Verfahrbewegungen der Maschinenachsen tatsächlich ausführt. Auch kennt es nicht die Wege von und zum Werkzeugwechsler und es verwaltet nicht die Preset-Tabelle der Heidenhain-Steuerung. In diesen Situationen bietet die Funktion DCM wirksamen Schutz. Das gilt dann auch für Lasersysteme zur Werkzeugüberwachung, die im Arbeitsraum der Maschine montiert sind.

DCM prüft die Kollisionsgefahr während der realen Bearbeitung. Weil DCM im Realtime-Modus läuft, stellen nachträgliche Programmänderungen bzw. manuelle Eingriffe kein Problem dar.

Verlässlichkeit im Prozess

„Kern Microtechnik steht für Präzision in der Produktivität“, betont Geschäftsführer Dr. Janitzka. Das beweist seine Auftragsfertigung,



Bild 4:
... außerdem Spannmittel und auch komplizierte Vorrichtungen

in der Serien effizient abgearbeitet werden. Ein Kundenauftrag kann auch mal bis zu 90 Stunden Bearbeitungszeit dauern. Danach muss das Ergebnis stimmen: Verlangt werden Bauteile, die alle die gleiche präzise Maßhaltigkeit aufweisen. Einen Ausfall darf es nicht geben, wenn der Auftrag wirtschaftlich bleiben soll. DCM macht den Prozess sicherer: Die Funktion schützt die Maschine auch in mannslosen Schichten.

Fazit

Die Software-Option DCM, dynamische Kollisionsüberwachung der Heidenhain-Steuerungen, ist für Kern Microtechnik eine Funktion, auf die man nicht verzichten möchte. Sie ergänzt nicht nur die Kollisions-Simulation von CAM-Systemen, sondern schützt die Maschine vom Einrichten bis zur Werkstückbearbeitung. Sie überwacht sicher und umfassend alle tatsächlichen Situationen im Arbeitsraum.



Bild 5:
Keine Kollisionsgefahr im kompakten Arbeitsraum einer kundenindividuellen Kern Präzisionsmaschine: DCM stoppt die Achsbewegung, bevor es zu einem Zusammenstoß kommt (Werkbilder: Dr. Johannes Heidenhain GmbH, Traunreut)

Kurzinfo Dynamische Kollisionsüberwachung

Die Funktion DCM – Dynamic Collision Monitoring – unterbricht bei einer drohenden Kollision die Bearbeitung. Die Steuerung gibt eine Fehlermeldung am Bildschirm aus und zeigt die betroffenen Kollisionskörper in einer Grafik an. Das Freifahren wird nur in der Richtung erlaubt, die den Abstand vergrößert. DCM arbeitet im Automatik- und manuellen Betrieb. Maschinenschäden und dadurch entstehende teure Stillstandszeiten können vermieden werden.