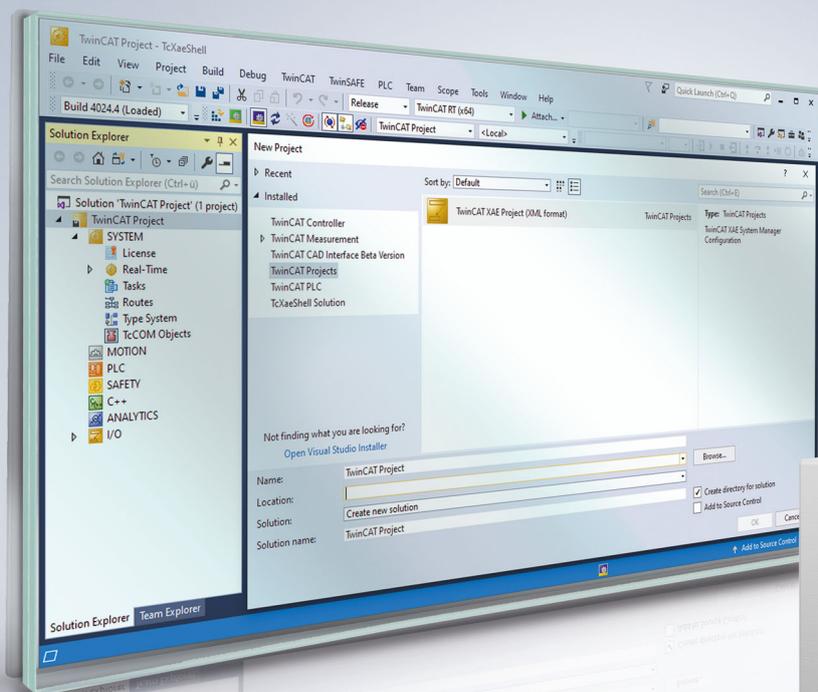


Funktionsbeschreibung | DE

TF5250 | TwinCAT 3 CNC

Vibration Guard



Hinweise zur Dokumentation

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, das mit den geltenden nationalen Normen vertraut ist.

Zur Installation und Inbetriebnahme der Komponenten ist die Beachtung der Dokumentation und der nachfolgenden Hinweise und Erklärungen unbedingt notwendig.

Das Fachpersonal ist verpflichtet, für jede Installation und Inbetriebnahme die zu dem betreffenden Zeitpunkt veröffentlichte Dokumentation zu verwenden.

Das Fachpersonal hat sicherzustellen, dass die Anwendung bzw. der Einsatz der beschriebenen Produkte alle Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbaren Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfüllt.

Disclaimer

Diese Dokumentation wurde sorgfältig erstellt. Die beschriebenen Produkte werden jedoch ständig weiter entwickelt.

Wir behalten uns das Recht vor, die Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten und zu ändern.

Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte geltend gemacht werden.

Marken

Beckhoff®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TC/BSD®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC®, XTS® und XPlanar® sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH.

Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltenen Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Bezeichnungen führen.

Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente:

EP1590927, EP1789857, EP1456722, EP2137893, DE102015105702

mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.

EtherCAT 

EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland

Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zuwerhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Allgemeine- und Sicherheitshinweise

Verwendete Symbole und ihre Bedeutung

In der vorliegenden Dokumentation werden die folgenden Symbole mit nebenstehendem Sicherheitshinweis und Text verwendet. Die (Sicherheits-) Hinweise sind aufmerksam zu lesen und unbedingt zu befolgen!

Symbole im Erklärtext

1. Gibt eine Aktion an.
⇒ Gibt eine Handlungsanweisung an.

GEFAHR

Akute Verletzungsgefahr!

Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, besteht unmittelbare Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!

VORSICHT

Schädigung von Personen und Maschinen!

Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, können Personen und Maschinen geschädigt werden!

HINWEIS

Einschränkung oder Fehler

Dieses Symbol beschreibt Einschränkungen oder warnt vor Fehlern.

Tipps und weitere Hinweise

 Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die zum grundsätzlichen Verständnis beitragen oder zusätzliche Hinweise geben.

Allgemeines Beispiel

Beispiel zu einem erklärten Sachverhalt.

NC-Programmierbeispiel

Programmierbeispiel (komplettes NC-Programm oder Programmsequenz) der beschriebenen Funktionalität bzw. des entsprechenden NC-Befehls.

Spezifischer Versionshinweis

 Optionale, ggf. auch eingeschränkte Funktionalität. Die Verfügbarkeit dieser Funktionalität ist von der Konfiguration und dem Versionsumfang abhängig.

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zur Dokumentation	3
Allgemeine- und Sicherheitshinweise.....	5
1 Übersicht.....	8
2 Beschreibung	9
2.1 Wirkungsweise	9
2.2 Modus - Vibration Guard	10
2.3 Konturabweichung	13
2.3.1 Toleranzüberwachung.....	13
3 Aktivierung des Vibration Guard	14
4 Einschränkungen - Besonderheiten.....	15
5 Programmierung	16
6 Parameter.....	19
6.1 Übersicht.....	19
6.2 Beschreibung	20
7 Support und Service	22
Stichwortverzeichnis	23

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Sollwertsignalglättung (Rot - mit Vibration Guard; Blau - ohne Vibration Guard)	9
Abb. 2	Robustheitsbereiche für eine Restschwingung von 5% bei $damping=0.1$	10
Abb. 3	Vergleich Vibration Guard Modi an Eck-Kontur (10Hz und $Damping=0.1$)	11
Abb. 4	2D-Kontur Beispielprogramm (Grün - mit VGuard und Toleranzüberwachung; Rot - nur mit VGuard; Blau - kein VGuard)	18

1 Übersicht



Diese Funktionalität ist Bestandteil einer lizenzpflichtigen Zusatzoption.

Aufgabe

Maschinenschwingungen können das Bearbeitungsergebnis einer Werkzeugmaschine negativ beeinflussen. Besonders kritisch ist dabei die Eigenfrequenz der Maschine oder Frequenzen, die durch das Bearbeitungsprogramm entstehen. Diese können zu einer Anregung der Maschine führen.

Die Funktionalität Vibration Guard ermöglicht:

- die gezielte Glättung von Sollwertverläufen auf Achsebene um kritische Anregungen zu minimieren/ vermeiden
- die Vorgabe einer maximal zulässigen Toleranz zur Begrenzung von Konturabweichungen bedingt durch die Glättung der Sollwerte



Diese Funktionalität ist verfügbar ab CNC-Version V3.1.3075.02

Programmierung / Parametrierung

Die Parametrierung und Aktivierung der Funktionalität kann

- sowohl über die Achslisten als auch
- über den Programmierbefehl #VIB GUARD im NC-Programm erfolgen.

Obligatorischer Hinweis zu Verweisen auf andere Dokumente

Zwecks Übersichtlichkeit wird eine verkürzte Darstellung der Verweise (Links) auf andere Dokumente bzw. Parameter gewählt, z.B. [PROG] für Programmieranleitung oder P-AXIS-00001 für einen Achsparameter.

Technisch bedingt funktionieren diese Verweise nur in der Online-Hilfe (HTML5, CHM), allerdings nicht in PDF-Dateien, da PDF keine dokumentenübergreifenden Verlinkungen unterstützt.

2 Beschreibung

Oft lässt sich die Anregung einer Maschine zu Schwingungen während der Bearbeitung nicht vermeiden. Die Ausprägung dieser Schwingungsanregungen kann von Maschine zu Maschine unterschiedlich stark ausfallen.

Unter Angabe der Eigenfrequenz und Dämpfung kann die Funktion Vibration Guard gezielt Schwingungen in der Maschine verhindern bzw. minimieren.

2.1 Wirkungsweise

Die Funktion Vibration Guard wirkt auf das Achssollwertsignal der jeweiligen Achse. Der Vibration Guard glättet dabei das Signal in der Weise, dass das Sollwertsignal die Maschine im vorgegebenen Frequenzbereich nicht oder nur gering anregt. Eine solche Sollwertsignalglättung ist in nachfolgender Abbildung anhand eines Feder-Dämpfer-Systems beispielhaft dargestellt.

Je nach Verwendetem Vibration Guard Mode ist dabei der Signalverlauf bzw. die Glättung anders charakterisiert. Durch die Glättung entsteht aber auch eine Abweichung zum ursprünglichen Sollwertverlauf. Die Anwendung des Vibration Guard bringt somit auch einen gewissen Fehler bzw. Verzerrung auf der jeweiligen Achse mit sich. Dieser Fehler führt an Ecken und Krümmungen einer programmierten Kontur zu Konturabweichungen.

Zur Beschränkung der Achsfehler steht eine Toleranzüberwachungsfunktion zur Verfügung, welche in Unterkapitel Toleranzüberwachung beschrieben wird.

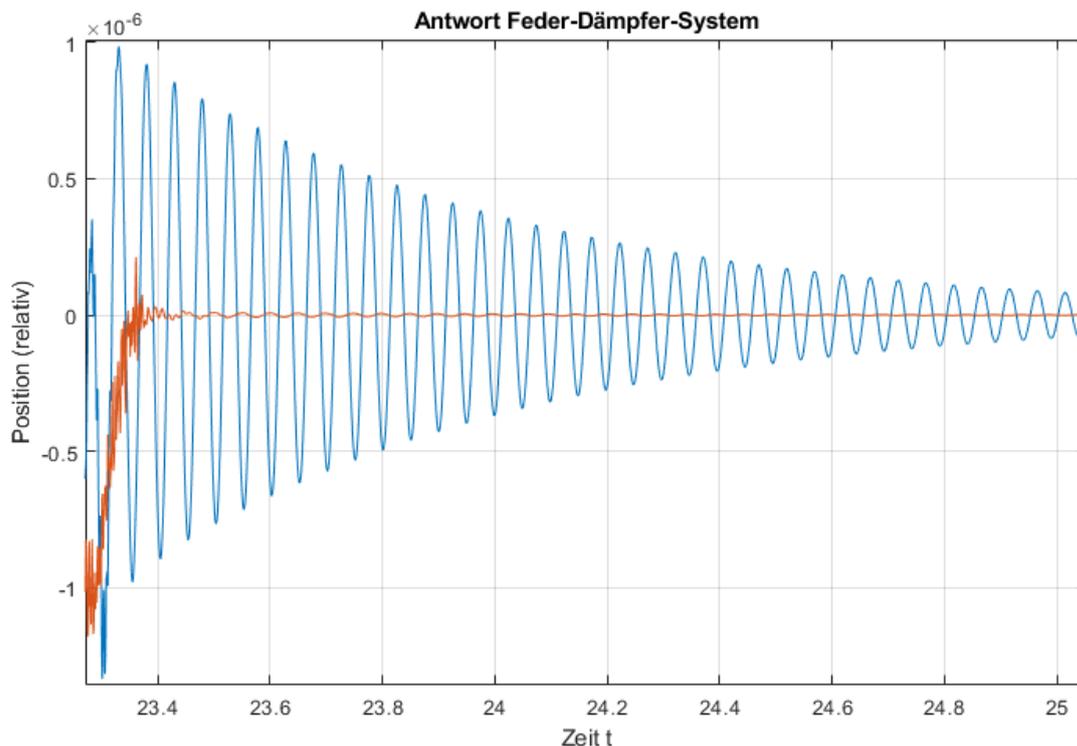


Abb. 1: Sollwertsignalglättung (Rot - mit Vibration Guard; Blau - ohne Vibration Guard)



Die Anwendung des Vibration Guard führt zu einem Achsfehler im Vergleich zum Sollwertsignal ohne aktiven Vibration Guard.

Dies führt zu einer Konturabweichung, welche sich durch die Toleranzüberwachung beschränken lässt.

2.2 Modus - Vibration Guard

Der Glättungsverlauf und damit die schwingungsvermeidende Wirkung ist abhängig von den Parametern und vom gewählten Mode des Vibration Guard. Jeder Modus hat seinen charakteristischen Verlauf/Wirkung.

Für die Nutzung des Vibration Guards stehen folgende Modi zur Verfügung:

Modus 1 - 3

- Nichtsymmetrische Modi (Konturenverläufe können sich bei Vorwärts- und Rückwärtsfahrt unterscheiden)
- Je höher der Modus (1-3), desto robuster ist die Schwingungsunterdrückung gegenüber Abweichungen in der eingestellten Frequenz (zur tatsächlichen Eigenfrequenz der Maschine. In [Abbildung- Robustheitsbereiche \[► 10\]](#) sind die Bereiche dargestellt, zwischen welchen die Normfrequenz liegen darf, um z.B. unter 5% Restschwingung (bei $damping=0.1$) zu bleiben.
- Je höher der Modus (1-3), desto größer ist aber auch der Achsfehler (bzw. die Konturabweichung) – siehe [Abbildung- Vergleich Vibration Guard Modi \[► 11\]](#)

Modus 4

- Symmetrischer Modus (Konturenverläufe sind bei Vorwärts- und Rückwärtsfahrt gleich)

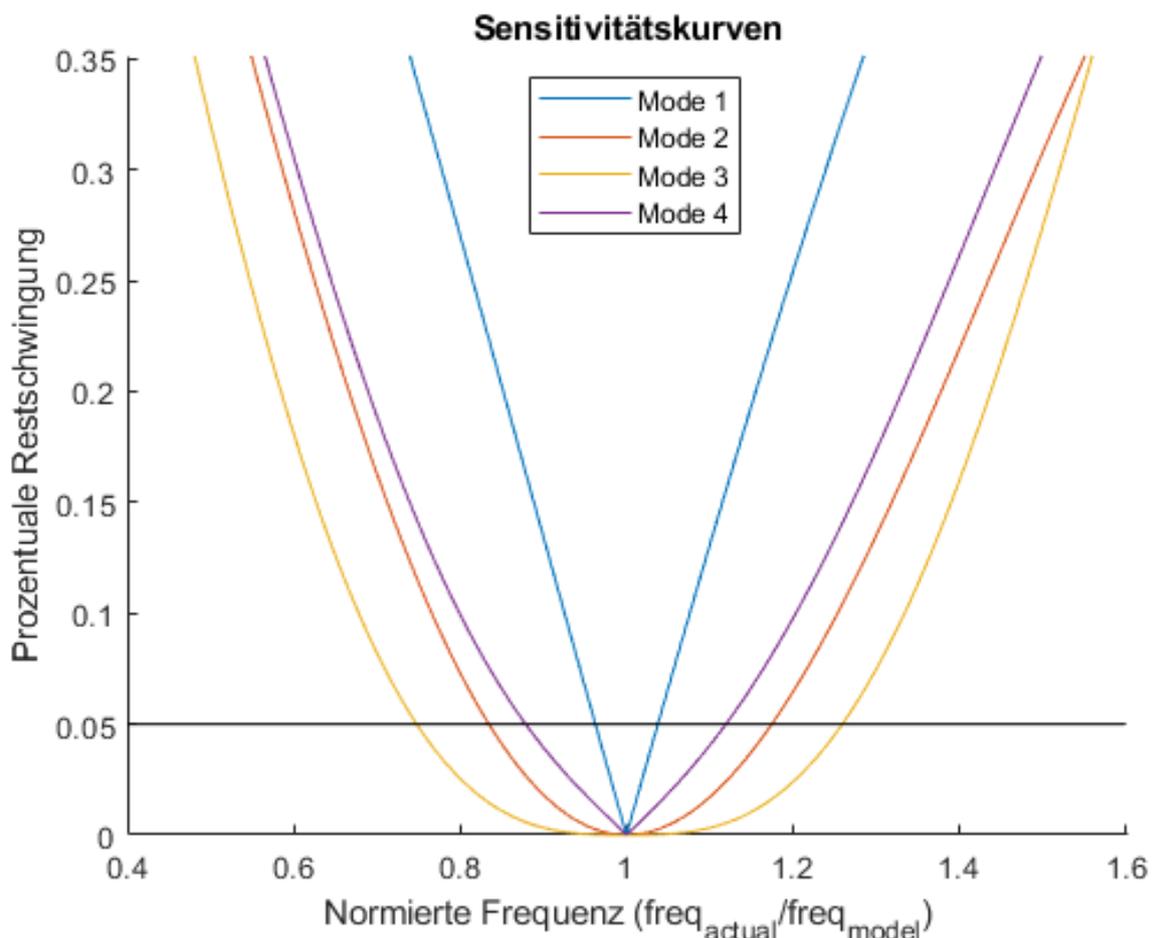


Abb. 2: Robustheitsbereiche für eine Restschwingung von 5% bei $damping=0.1$

Aus obiger Abbildung ergeben sich für die einzelnen Modi folgende Richtwerte für akzeptable prozentuale Abweichungen um Restschwingungen unter 5% zu erreichen:

Tabelle Richtwerte für Robustheit

Zulässige Abweichungen für max. 5% Restschwingung (bei damping=0.1)	max. negative Abweichung	max. positive Abweichung
Modus 1	-3%	+3%
Modus 2	-13%	+19%
Modus 3	-20%	+33%
Modus 4	-10%	+13%

Richtwerte für erlaubte prozentuale Abweichungen der eingestellten zur realen Frequenz, um eine Restschwingung unter 5% zu erreichen (bei damping= 0.1).

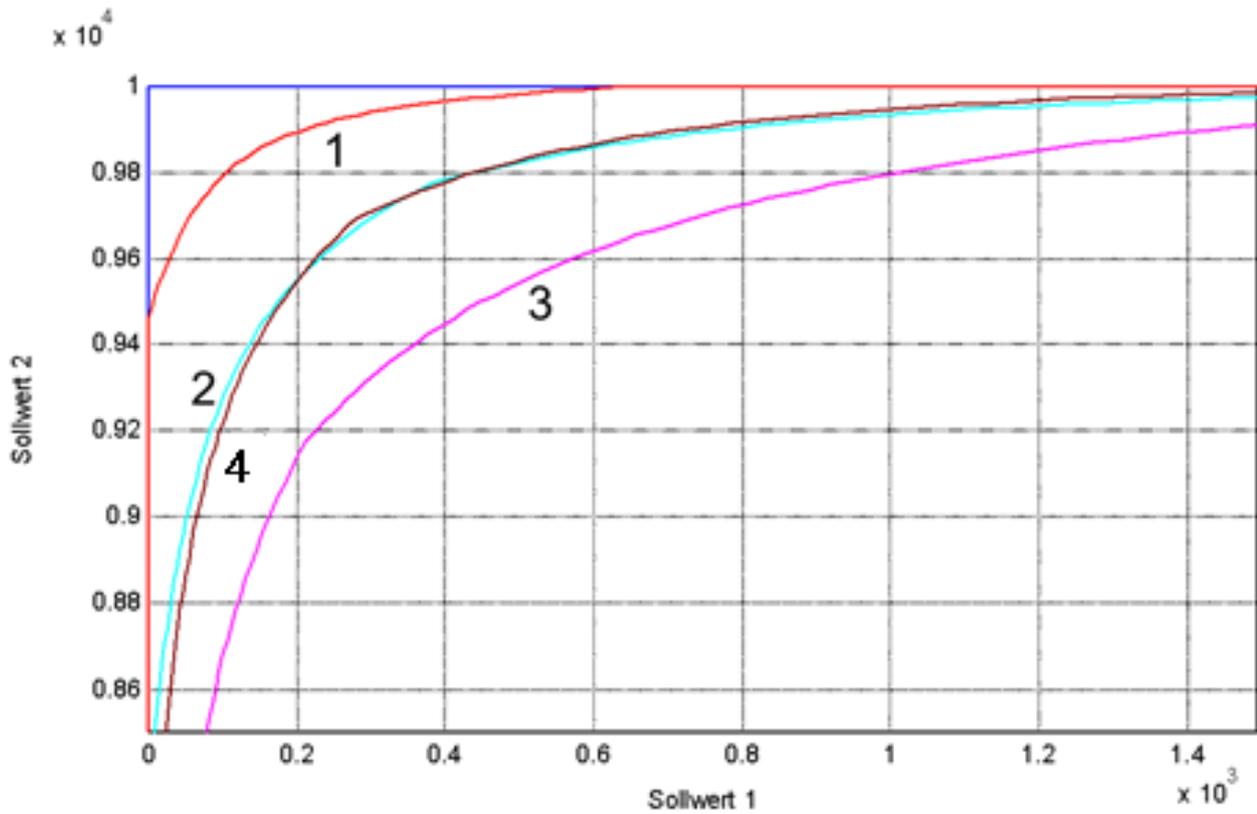


Abb. 3: Vergleich Vibration Guard Modi an Eck-Kontur (10Hz und Damping=0.1)

Auswahl des passenden Vibration Modus einer Achse

Prinzipielle Vorgehensweise:

1. Messungen der Frequenzen der Maschine an drei Punkten
 2. Prozentuale Abweichungen berechnen
 3. Bewertung der Berechnungsergebnisse anhand der obigen [Tabelle für Richtwert für Robustheit \[► 11\]](#)
- Messungen der Frequenzen der Maschine an 3 Punkten:
 - Bei minimaler Position der Z-Achse (6,9Hz)
 - in der Mitte des Arbeitsraums der Z-Achse (6Hz)
 - Bei maximaler Position der Z-Achse (5,4Hz)
 - Prozentuale Abweichungen berechnen:
 - minimale Z-Position zu Mitte Arbeitsraum
6,9/6,0 ergeben 1.15, d.h. +15% Abweichung.
 - maximale Z-Position zu Mitte Arbeitsraum
5,4/6,0 ergeben 0.9, d.h. -10% Abweichung.

Bewertung des Ergebnisses:

Die Abweichungen überschreiten den zulässigen Bereich von Modus 1 (+/-3%), liegen aber innerhalb des zulässigen Bereichs von Modus 2 (-13%, +19%). Für Modus 4 ist die positive Abweichung mit +15% größer als die erlaubten +13%.

In diesem Beispiel wäre also der Vibration Guard Modus 2, bei einer eingestellten Frequenz von 6Hz, einzustellen.

Ein geeigneter Programmierbefehl ist: #VIB GUARD [FREQ=6 MODE=2]

2.3 Konturabweichung

Die Konturabweichung wird von den Achsfehlern bestimmt. Der Achsfehler ist, sofern in jeder Achse des Achsverbundes der gleiche Modus des Vibration Guards gewählt wurde, abhängig von folgenden Faktoren:

- Zykluszeit (größere Zykluszeit = größerer Fehler)
- Eigenfrequenz (kleinere Eigenfrequenz = größerer Fehler)
- Gefahrenem Vorschub (größerer Vorschub = größerer Fehler)

Für die Beeinflussung des Achsfehlers bzw. der Konturabweichung bestehen folgende Möglichkeiten:

- Anpassung der oben beschriebenen Einflussfaktor (Zykluszeit, Eigenfrequenz, Vorschub)
- angleichen der Parameter des Vibration Guard über alle Achsen eines Achsverbundes (falls unterschiedlich eingestellt)
- Aktivierung der automatischen Toleranzüberwachung

2.3.1 Toleranzüberwachung

Die Toleranzüberwachung bietet eine einfache und sichere Handhabung des Vibration Guard.

Diese automatische Überwachung der Achsfehler greift nur dann ein, wenn die Achsfehler durch den Einsatz des Vibration Guard zu groß werden.

Die maximal zulässige Toleranz muss im NC-Programm vom Anwender angegeben werden (siehe Kapitel [Programmierung](#) [▶ 16]).

Die Wirkungsweise der Toleranzüberwachung wird in [FCT-C37, Kapitel "Toleranzüberwachung"], genauer beschrieben.

3 Aktivierung des Vibration Guard

Die Parametrierung/Aktivierung des Vibration Guard kann dabei auf 2 Arten erfolgen:

1. dauerhaft und achsspezifisch über die Achslisten.
2. programm- und zeitpunktspezifisch für alle Achsen gleich über den #VIB GUARD-Befehl im NC-Programm.

Bei der Konfiguration und Aktivierung des Vibration Guard über das NC-Programm ist keine Vorkonfiguration in den Achsen erforderlich.



Werden die Achsen eines Achsverbundes mit unterschiedlichen Einstellungen konfiguriert, führt das zu asynchronen Achsverhalten. Es ist daher zu empfehlen, diese Einstellungen innerhalb eines Achsverbundes immer gleich zu konfigurieren.

Eine Mischform ist aber möglich: Beispielsweise können die Einstellungen achsspezifisch über die Achslisten vorkonfiguriert werden und anschließend der Vibration Guard über den NC-Befehl flexibel im NC-Programm aktiviert bzw. deaktiviert werden.

Eine Konfiguration/Aktivierung über das NC-Programm verhält sich dominant gegenüber einer Konfiguration/Aktivierung über die Achslisten.

Die Vibration Guards können auch flexibel über das NC-Programm während der Bearbeitung (zwischen den Bewegungssätzen) global über alle Achsen an/ausgeschaltet sowie umparametriert werden (siehe Programmierbeispiel [► 17]).

4 Einschränkungen - Besonderheiten

Die FIR-Filter und der [Vibration Guard \[▶ 9\]](#) sind unterschiedliche und eigenständige Funktionalitäten mit ähnlichen Zielen. Beide Funktionen glätten das Achssollwertsignal um eine Anregung der Maschine zu Schwingungen zu vermeiden. Die FIR-Filter tun dies breitbandig. Der Vibration Guard dagegen filtert gezielt und selektiv bezüglich kritischer Frequenzen.

HINWEIS

Die gleichzeitige Nutzung von FIR-Filtern und Vibration Guard ist nur bedingt möglich!

Folgende Kombinationen sind **nicht** möglich und führen zur Ausgabe einer Fehlermeldung:

- Konfiguration eines FIR-Filters in einer Achse und gleichzeitiges Aktivieren des Vibration Guard in dieser Achse.
- Es ist **nicht möglich innerhalb eines NC-Programms** sowohl `#FILTER-` als auch `#VIB GUARD [▶ 16]` Befehle zu programmieren (Fehler ID 22060).
- Sollen `#FILTER`-Befehle genutzt werden, darf in den Achslisten keine Aktivierung des Vibration Guards erfolgt sein.
- Sollen `#VIB GUARD [▶ 16]` Befehle genutzt werden, dürfen in den Achsen keine Filtertypen konfiguriert sein.

Zulässig ist:

- **in einer Achse einen FIR-Filter** und in einer **anderen Achse den Vibration Guard** zu nutzen, aber nur, wenn die Aktivierung jeweils ausschließlich über die Achslisten erfolgt. Es können dann weder `#FILTER-` noch `#VIB GUARD`-Befehle genutzt werden.

Achstauschbefehle

● Achstauschbefehle deaktivieren den Vibration Guard.

Achstauschbefehle deaktivieren einen Vibration Guard, wenn dieser zu diesem Zeitpunkt aktiv war. Soll der Vibration Guard nach dem Achstausch weiterhin aktiv sein, muss er durch einen entsprechenden `#VIB GUARD [▶ 16]`-Befehl wieder aktiviert werden. Wurde der Vibration Guard ausschließlich über die Achslisten (P-AXIS-00588) aktiviert, bleibt der Vibration Guard auch nach dem Achstausch weiterhin automatisch aktiv.

5 Programmierung

#VIB GUARD [ON | OFF] [MODE=.. FREQ=.. DAMPING=.. AX_DEV=.. ACC_FACT=..] modal

ON	Vibration Guard aktivieren.
OFF	Vibration Guard deaktivieren.
MODE=..	Angabe des Modus des Vibration Guard. (siehe P-AXIS-00571) Standardwert = 1
FREQ=..	Eigenfrequenz der Maschine [Hz] (siehe P-AXIS-00589) Standardwert = 30
DAMPING=..	Dämpfungsmaß für Eigenfrequenz der Maschine (siehe P-AXIS-00568) Wertebereich: 0 bis 1.0 Standardwert = 0.1
AX_DEV=..	Angabe der Toleranz für Toleranzüberwachung in [mm, inch *] Standardwert = 0 (keine Toleranzüberwachung). *bei aktivem P-CHAN-00439
ACC_FACT=..	Erhöhen der Bahngeschwindigkeit an Satzübergängen bei aktivem Vibration Guard. Je größer der Wert eingestellt wird, desto weniger wird die Geschwindigkeit am Satzübergang reduziert. Voraussetzung ist die korrekte Einstellung P-AXIS-00013 (a_trans_weight) der Achsen: Wertebereich: 1.0 bis 10.0 Standardwert: 1.0



Die Toleranzüberwachung kann nur im NC-Programm aktiviert werden.

Mit dem Parameter AX_DEV wird die Toleranzüberwachung programmiert, welche sicherstellt, dass die Konturabweichungen achsweise innerhalb der durch AX_DEV vorgegebenen Toleranz bleiben. Die Toleranzüberwachung kann nur über das NC-Programm konfiguriert und dadurch gleichzeitig aktiviert werden. Dies geschieht über die Angabe des AX_DEV-Parameters.

Durch die Nichtangabe des AX_DEV-Parameters im NC-Befehl wird die Toleranzüberwachung wieder deaktiviert. Die Toleranzüberwachung ist nur aktiv, wenn auch eine entsprechende Toleranz vorgegeben wurde.

Die Toleranzüberwachung überwacht immer alle Achsen und kann daher nur global über das NC-Programm gesteuert werden.

Programm 90°-Ecken – mit und ohne Toleranzüberwachung

Programmierbeispiel mit einfacher Quadrat-Kontur. Verwendeter Vorschub=4000mm/min, Slopetype=TRAPEZ (nichtlinear) und Toleranz (AX_DEV)=0.01mm.

Die Kontur wird 3x gefahren:

1. mit Vibration Guard und Toleranzüberwachung,
2. nur mit Vibration Guard und
3. abschließend als Referenz ohne aktivierten Vibration Guard.

```
N010 G00 G90 X0 Y0 Z0

N020 #SLOPE[TYPE=TRAPEZ]
N030 #VIB GUARD ON [MODE=2 FREQ=40 AX_DEV=0.01]

N040 G01 X0 Y1 F4000
N050 G01 X1 Y1
N060 G01 X1 Y0
N070 G01 X0 Y0

N080 #VIB GUARD ON

N090 G01 X0 Y1 F4000
N100 G01 X1 Y1
N110 G01 X1 Y0
N120 G01 X0 Y0

N130 #VIB GUARD OFF

N140 G01 X0 Y1 F4000
N150 G01 X1 Y1
N160 G01 X1 Y0
N170 G01 X0 Y0

N180 M30
```

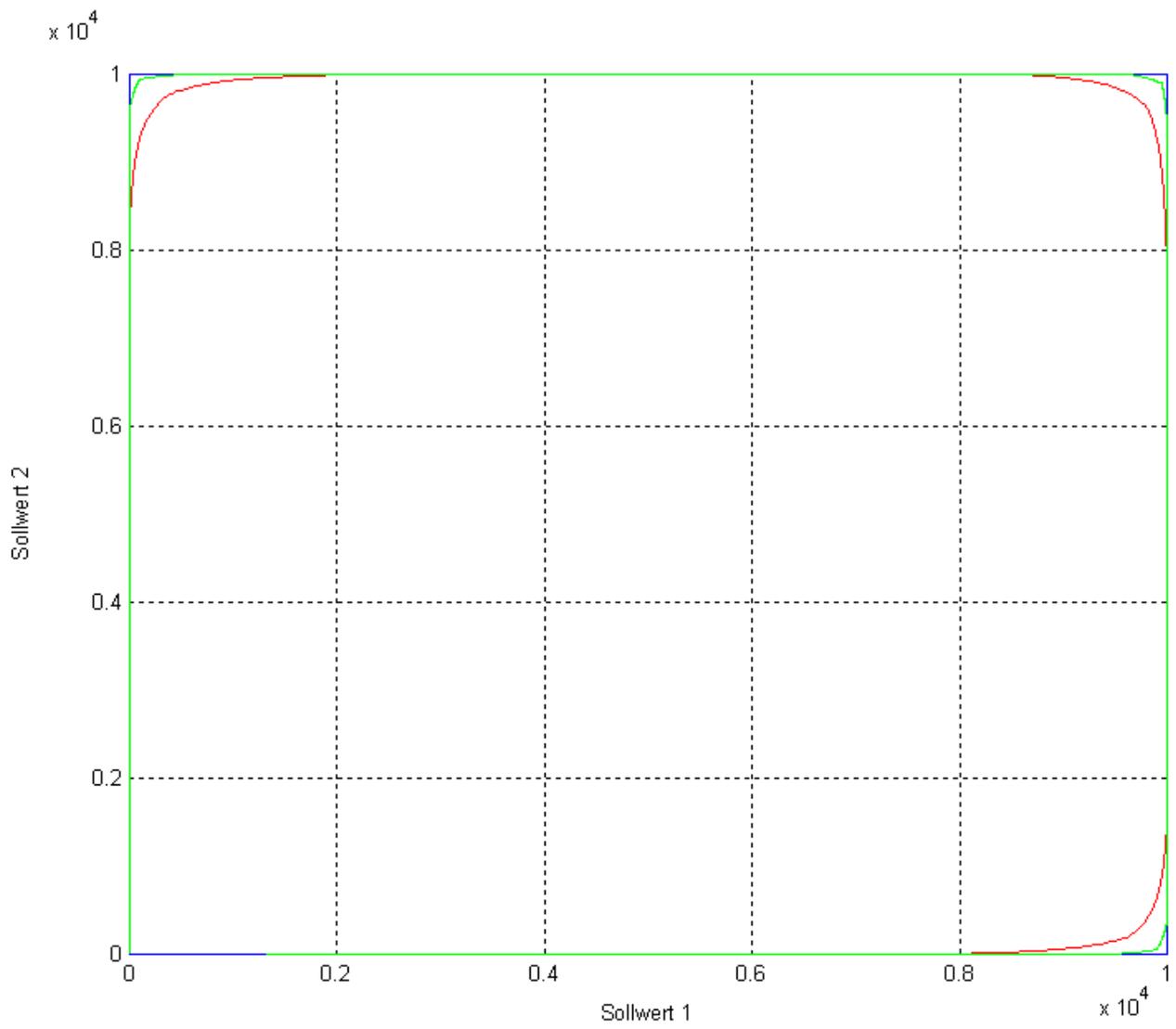


Abb. 4: 2D-Kontur Beispielprogramm (Grün - mit VGuard und Toleranzüberwachung; Rot - nur mit VGuard; Blau - kein VGuard)

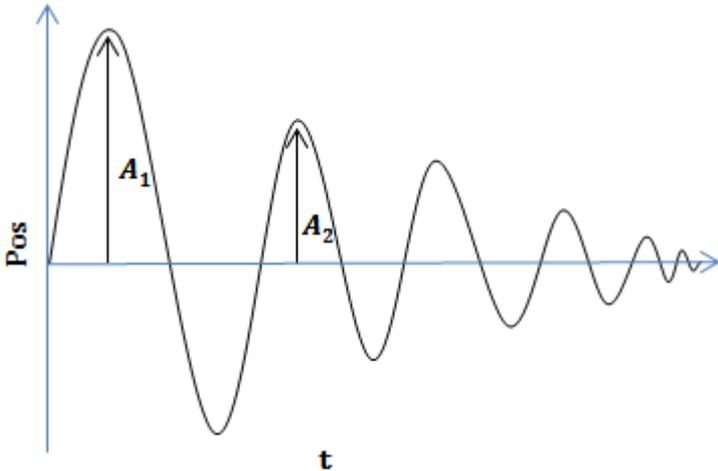
6 Parameter

6.1 Übersicht

ID	Parameter	Beschreibung
P-AXIS-00568	damping	Dämpfungsmaß der Eigenfrequenz
P-AXIS-00571	mode	Mode des Vibration Guard
P-AXIS-00588	active	Aktivierung des Vibration Guard
P-AXIS-00589	freq	Eigenfrequenz der Maschine

Beschreibung	Achsparameter	Programmierparameter
Aktivierung	vib_guard.active	ON
Deaktivierung	-	OFF
Mode	vib_guard.mode	MODE
Eigenfrequenz der Maschine	vib_guard.freq	FREQ
Dämpfungsmaß der Eigenfrequenz	vib_guard.damping	DAMPING
Grenzwert für Toleranzüberwachung [mm]	-	AX_DEV
Bahngeschwindigkeit an Satzübergängen	-	ACC_FACT

6.2 Beschreibung

P-AXIS-00568	Dämpfungsmaß der Eigenfrequenz
Beschreibung	<p>Neben der Eigenfrequenz selbst kann über diesen Parameter zusätzlich das Dämpfungsmaß der Eigenfrequenz angegeben werden, welches wie folgt definiert ist:</p> $\text{DÄMPFUNG} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{2\pi}{\delta}\right)^2}}, \quad \delta = \ln(A_1/A_2)$ 
Parameter	vib_guard.damping
Datentyp	REAL64
Datenbereich	$0 \leq \text{damping} \leq 1$
Achstypen	T, R, S
Dimension	T: ---- R,S: ----
Standardwert	0.1
Antriebstypen	----
Anmerkungen	Parameter ist verfügbar ab V3.1.3075.00

P-AXIS-00571	Mode des Vibration Guard
Beschreibung	<p>Mit diesem Parameter kann der Mode 1 - 4 der Funktionalität Vibration Guard [► 8] festgelegt werden.</p> <p>Mode 1 – 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nichtsymmetrische Mode (Konturverläufe können sich bei Vorwärts- und Rückwärtsfahrt unterscheiden) • Je höher der Mode (1-3), desto robuster gegenüber Abweichungen zur tatsächlichen Eigenfrequenz • Je höher der Mode (1-3), desto größer ist aber auch der Achsfehler (bzw. die Konturabweichung) <p>Mode 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Symmetrischer Mode (Konturverläufe sind bei Vorwärts- und Rückwärtsfahrt gleich)

Parameter	vib_guard.mode	
Datentyp	UNS32	
Datenbereich	1 ≤ mode ≤ 4	
Achstypen	T, R, S	
Dimension	T: ----	R,S: ----
Standardwert	1	
Antriebstypen	----	
Anmerkungen	Siehe Tabelle zu Robustheit gegenüber Eigenfrequenz: [► 11] Parameter ist verfügbar ab V3.1.3075.00	

P-AXIS-00588	Aktivierung des Vibration Guard	
Beschreibung	Mit diesem Parameter kann die Funktionalität Vibration Guard [► 8] bereits bei Programmstart dauerhaft aktiviert bzw. deaktiviert werden.	
Parameter	vib_guard.active	
Datentyp	BOOLEAN	
Datenbereich	0/1	
Achstypen	T, R, S	
Dimension	T: ----	R,S: ----
Standardwert	0	
Antriebstypen	----	
Anmerkungen	Alternativ kann auch über den NC-Befehl #VIB GUARD ON/OFF [► 16] die Vibration Guard Funktion aktiviert bzw. deaktiviert werden. Parameter ist verfügbar ab V3.1.3075.00	

P-AXIS-00589	Maschinen-Eigenfrequenz	
Beschreibung	Mit diesem Parameter kann die Eigenfrequenz der Maschine angegeben werden, welche von der Funktionalität Vibration Guard [► 8] unterdrückt werden soll.	
Parameter	vib_guard.freq	
Datentyp	REAL64	
Datenbereich	1 ≤ freq	
Achstypen	T, R, S	
Dimension	T: Hz	R,S: Hz
Standardwert	30	
Antriebstypen	----	
Anmerkungen	Parameter ist verfügbar ab V3.1.3075.00	

7 Support und Service

Beckhoff und seine weltweiten Partnerfirmen bieten einen umfassenden Support und Service, der eine schnelle und kompetente Unterstützung bei allen Fragen zu Beckhoff Produkten und Systemlösungen zur Verfügung stellt.

Downloadfinder

Unser [Downloadfinder](#) beinhaltet alle Dateien, die wir Ihnen zum Herunterladen anbieten. Sie finden dort Applikationsberichte, technische Dokumentationen, technische Zeichnungen, Konfigurationsdateien und vieles mehr.

Die Downloads sind in verschiedenen Formaten erhältlich.

Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

Wenden Sie sich bitte an Ihre Beckhoff Niederlassung oder Ihre Vertretung für den [lokalen Support und Service](#) zu Beckhoff Produkten!

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen entnehmen Sie bitte unserer Internetseite: www.beckhoff.com

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

Beckhoff Support

Der Support bietet Ihnen einen umfangreichen technischen Support, der Sie nicht nur bei dem Einsatz einzelner Beckhoff Produkte, sondern auch bei weiteren umfassenden Dienstleistungen unterstützt:

- Support
- Planung, Programmierung und Inbetriebnahme komplexer Automatisierungssysteme
- umfangreiches Schulungsprogramm für Beckhoff Systemkomponenten

Hotline: +49 5246 963-157
E-Mail: support@beckhoff.com

Beckhoff Service

Das Beckhoff Service-Center unterstützt Sie rund um den After-Sales-Service:

- Vor-Ort-Service
- Reparaturservice
- Ersatzteilservice
- Hotline-Service

Hotline: +49 5246 963-460
E-Mail: service@beckhoff.com

Beckhoff Unternehmenszentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland

Telefon: +49 5246 963-0
E-Mail: info@beckhoff.com
Internet: www.beckhoff.com

Stichwortverzeichnis

P

P-AXIS-00568	20
P-AXIS-00571	20
P-AXIS-00588	21
P-AXIS-00589	21

Mehr Informationen:
www.beckhoff.de/TF5250

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland
Telefon: +49 5246 9630
info@beckhoff.com
www.beckhoff.com

