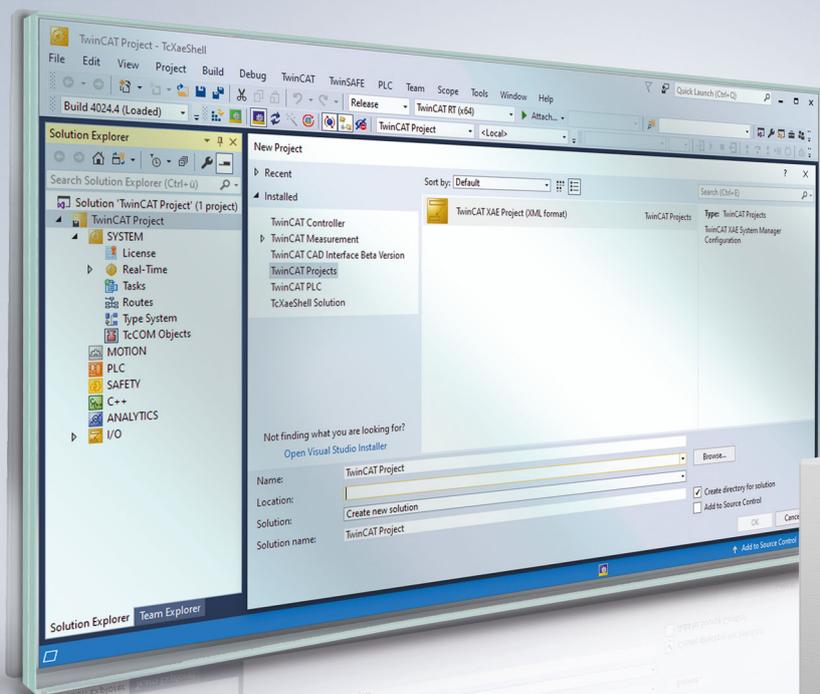


Funktionsbeschreibung | DE

TF5200 | TwinCAT 3 CNC

Pendelachsen



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® 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
3 Programmierung	12
4 Pendelbewegungsdynamik	14
4.1 Beispiel Begrenzung durch Beschleunigung.....	14
4.2 Beispiel Begrenzung durch Geschwindigkeit.....	15
5 Parameter.....	16
5.1 Übersicht.....	16
5.1.1 Kanalparameter.....	16
5.1.2 Achsparameter.....	16
5.2 Beschreibung	17
5.2.1 Kanalparameter.....	17
5.2.2 Achsparameter.....	17
6 Support und Service	21
Stichwortverzeichnis	22

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Schleifen mit Pendelachse.....	9
Abb. 2	Pendelbewegung im Zeitbereich mit linearem Slope-Profil.....	10
Abb. 3	Pendelbewegung im Zeitbereich mit nichtlinearem Slope-Profil.....	10
Abb. 4	Positioniervorgang bei der Pendelbewegung.....	11
Abb. 5	Begrenzte Pendelfrequenz aufgrund der Achsbeschleunigung.....	14
Abb. 6	Begrenzte Pendelfrequenz aufgrund der Achsgeschwindigkeit.....	15

1 Übersicht

Aufgabe

Oszillierende Achsbewegungen (Pendeln) werden z.B. beim Fertigungsprozess des Schleifens eingesetzt. Durch die Pendelbewegung wird ein Werkzeug (Schleifscheibe) reversierend über das Werkstück bewegt, um das Endmaß mit hoher Genauigkeit und Oberflächenqualität zu erreichen.

Eigenschaften

Die wesentlichen Eigenschaften der Pendelbewegung ergeben sich über zwei Absolutpositionen, zwischen denen die Pendelbewegung ausgeführt wird, sowie der Vorschubgeschwindigkeit.

Parametrierung

Für die Parametrierung der Pendelbewegung sind Einstellungen in den Kanal- und Achsparameterlisten erforderlich. Eine genaue Beschreibung findet sich im Kapitel [Parameter](#) [► 16].

Programmierung

Die Definition der Pendelbewegung erfolgt im NC-Programm durch den achsspezifischen Befehl X[OSC...] (siehe Kapitel [Programmierung](#) [► 12]).

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

Für bestimmte Bearbeitungstechnologien, wie z.B. Schleifen, ist eine oszillierende Achsbewegung erforderlich, die weitgehend unabhängig von einer Bahnbewegung ausgeführt wird.

Diese im Folgenden als „Pendelbewegung“ bezeichnete Bewegung führt das Werkzeug periodisch reversierend über dem Werkstück aus.

Die typische Pendelbewegung ist dabei im physikalisch strengen Sinn sinusförmig. Bei der Verwendung des Begriffes „Pendelbewegung“ für die im Folgenden betrachtete periodische Reversierbewegung ist zu berücksichtigen, dass der zeitliche Verlauf der Bewegung im Allgemeinen nicht sinusförmig ist!

Da bei der typischen Schleifbearbeitung die Relativgeschwindigkeit zwischen Scheibe und Werkstück zumindest während des Werkzeugeingriffs konstant sein sollte, ist dies auch so gewünscht.

Beispielhaft ist im folgenden Bild eine Pendelachse beim Schleifen dargestellt. Die Werkstückbearbeitung erfolgt dabei durch Überlagerung der X-Pendelbewegung mit Positionierbewegungen in Y- und Z-Achse.

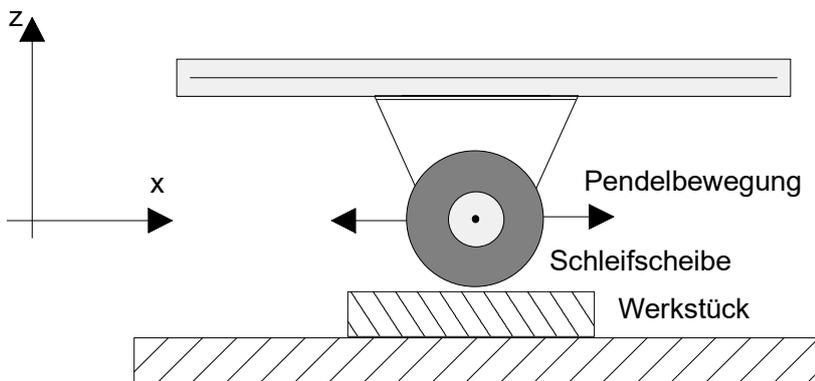


Abb. 1: Schleifen mit Pendelachse

Parameter-Beschreibung

Die Pendelbewegung kann neben dem Profiltyp, der die Art des Geschwindigkeitsverlaufs in der dynamischen Phase festlegt, durch folgende Parameter charakterisiert werden:

v_{osc} :	Pendelvorschub
T_{osc} :	Pendelperiodendauer
f_{osc} :	Pendelfrequenz ($1/T_{osc}$)
$p1$:	Pendelumkehrposition 1
$p2$:	Pendelumkehrposition 2
t_{d1} :	Warte-/ Verzögerungszeit an Pendelumkehrposition 1
t_{d2} :	Warte-/ Verzögerungszeit an Pendelumkehrposition 2
s_{exc} :	Pendelauslenkung

Die folgenden Zeit- und Wegdiagramme verdeutlichen die Parameter:

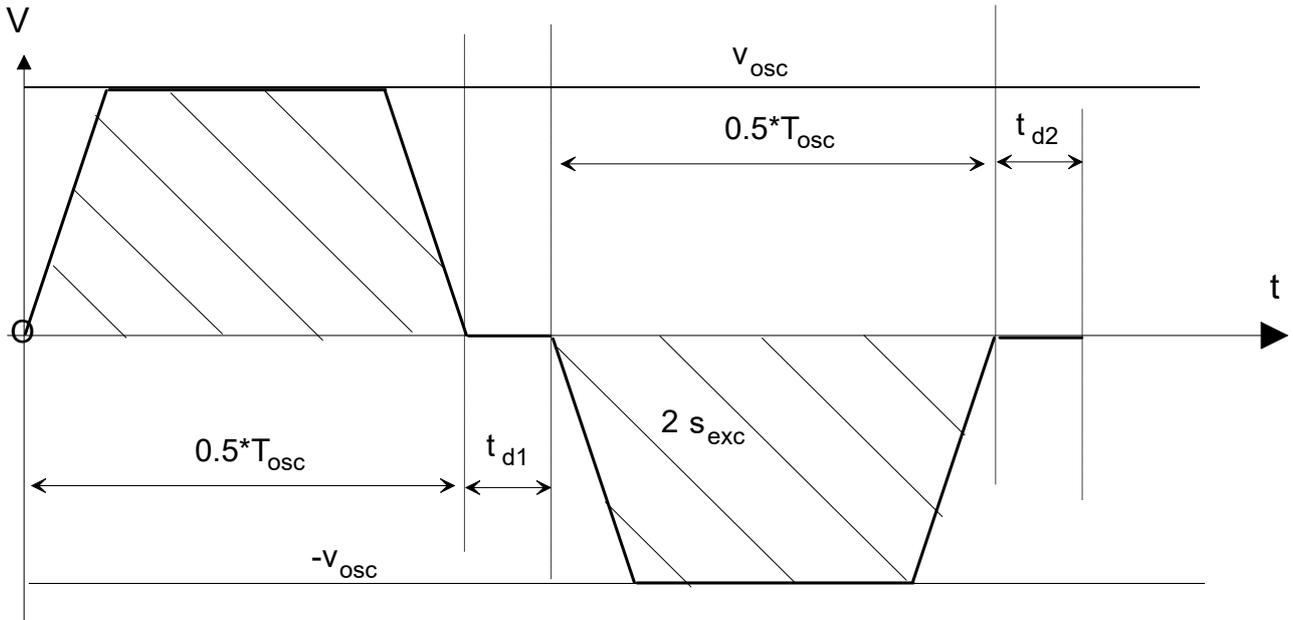


Abb. 2: Pendelbewegung im Zeitbereich mit linearem Slope-Profil

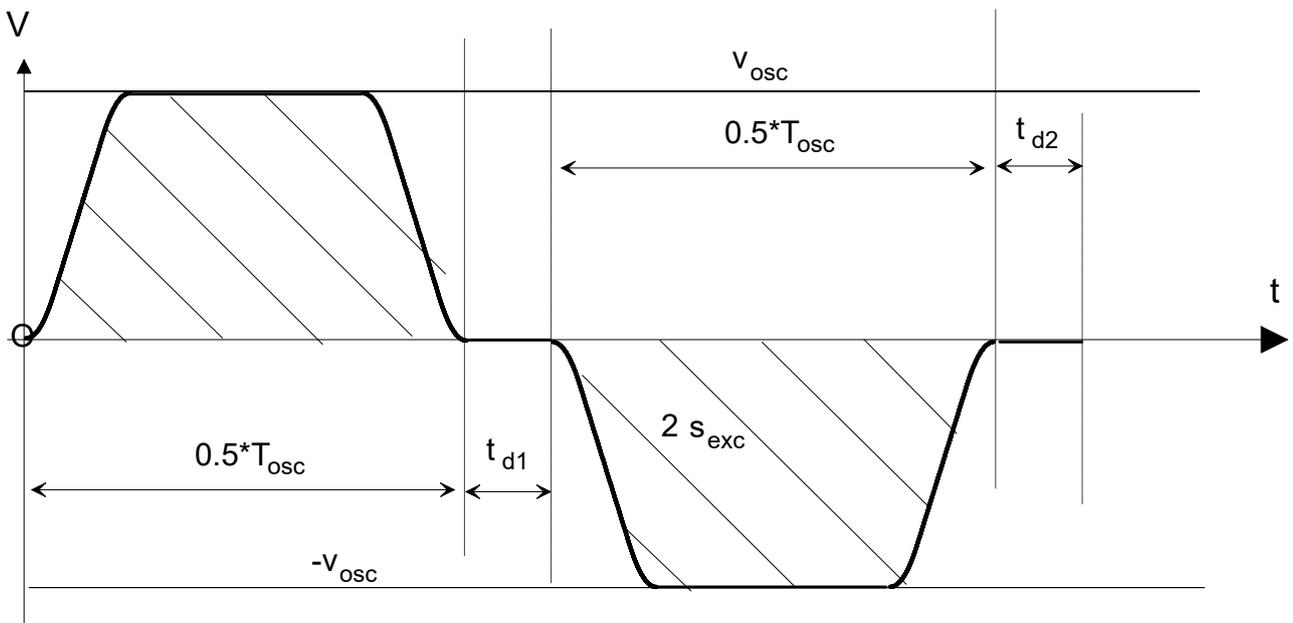


Abb. 3: Pendelbewegung im Zeitbereich mit nichtlinearem Slope-Profil

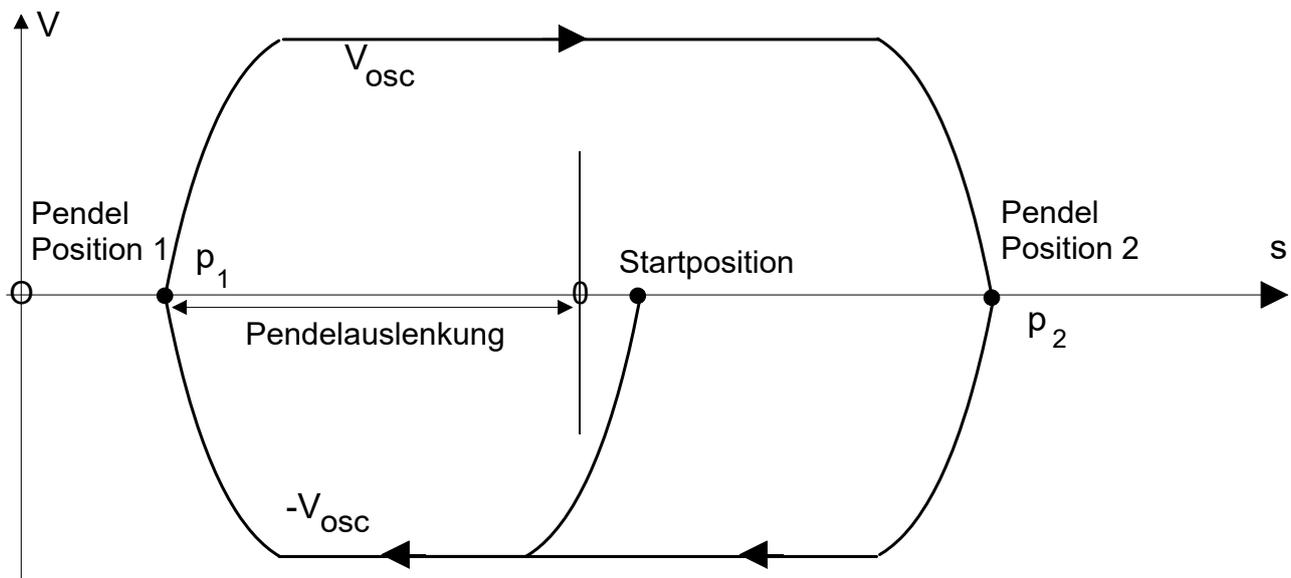


Abb. 4: Positioniervorgang bei der Pendelbewegung

Eigenschaften

- Die wesentlichen Eigenschaften der Pendelbewegung ergeben sich über zwei Absolutpositionen, zwischen denen die Pendelbewegung ausgeführt wird, sowie der Vorschubgeschwindigkeit.
- Beliebige Festlegung der Pendelachse innerhalb der konfigurierten Achsen
- Asynchrone Pendelbewegung
- Alternative Programmierung der Pendelachse im Bahnverbund
- Start und Stopp und Parametrierung der Pendelbewegung erfolgen über das NC-Programm
- Slopetyt entsprechend dem eingestellten Kanalparameter
- Programmierbare Wartezeiten an den Umkehrpunkten der Pendelbewegung
- Verwendung von G01 Beschleunigung in den dynamischen Phasen der Bewegung
- Unterbrechung der Bahnbewegung, wenn Pendelbewegung beauftragt wird
- Implizite Deaktivierung der Pendelbewegung bei:
 - Übergang der programmierten Pendelachse zur Bahnbewegung
 - Neubeauftragung ohne vorherige Abwahl
 - Anforderung von Achspositionen zur Synchronisation von Decodierung und Interpolation
 - Programmende



Nach Deaktivierung der Pendelbewegung wird immer auf **Pendelposition 2** gestoppt!

3 Programmierung

Die Programmiersyntax lehnt sich an die achsspezifische Programmierung von unabhängigen Achsen und M-Funktionen an [PROG].

Nach dem Achsbezeichner erfolgt die Parametrierung der Pendelbewegung über Schlüsselworte und ggf. einem zugehörigen Wert:

X[<Schlüsselwort1> <(Wert1)>, [<Schlüsselwort2> <(Wert2) >,...]

Die Eigenschaft der Pendelbewegung wird durch die Lage der Umkehrpositionen und dem Achsvorschub bestimmt. Die Umkehrpositionen können entweder direkt angegeben werden oder werden alternativ über Nullposition und Auslenkung automatisch bestimmt.

Die Pendelgeschwindigkeit muss angegeben werden. Diese kann festgelegt werden über:

- Vorschub
- Frequenz
- Periodendauer

Ist diese nicht festgelegt, so wird der Fehler mit ID 50593 ausgegeben.

Sofern keine Beschränkung aufgrund der dynamischen Achskenngrößen auftritt, werden bei Verwendung des linearen Slopes die Frequenz und die Periodendauer exakt eingehalten, beim nichtlinearen Slope näherungsweise.

Syntax zur Programmierung einer Pendelbewegung:

```
<Achsname> [ OSC ON | [OFF | OFF FEED=.. | OFF INSTANT
            FEED=.. | FREQ=.. | TIME=.. [1ST_POS=.. 2ND_POS=..]
            | [ ZERO_POS=.. EXCUR=..] [1ST_DELT=.. 2ND_DELT=..] [NBR_OSC=..]
            [INCL_OFFSETS] [SHORT] { \ } ]
```

<Achsname>	Name der Pendelachse
OSC	Kennung für die Funktionalität "Pendeln". Muss immer als <u>erstes</u> Schlüsselwort programmiert sein.
ON	Pendeln einschalten. Bei aktiver Bahnbewegung wird am Satzende angehalten und dann die Pendelbewegung beauftragt.
OFF	Pendeln ausschalten. Aktueller Pendelzyklus wird zu Ende gefahren. Danach kann die Pendelachse wieder im Bahnverbund bewegt werden. Ohne vorherige Abwahl wird die Pendelbewegung bei Programmierung einer neuen Achsbewegung implizit abgebrochen.
OFF FEED=..	Schneller Pendelstopp. Der aktuelle Pendelzyklus wird abgebrochen und die Achse fährt mit vorgegebenem Vorschub auf Zielposition (2ND POS). Danach kann die Pendelachse wieder im Bahnverbund bewegt werden.
OFF INSTANT	Sofortiger Pendelstopp. Achse hält unmittelbar an und kann sofort wieder im Bahnverbund bewegt werden. Verfügbar ab V3.1.3107.38
FEED=..	Vorschub der Pendelbewegung in [mm/min, m/min, inch/min]
FREQ=..	Frequenz der Pendelbewegung in [Hz]
TIME=..	Periodendauer der Pendelbewegung in [s]
1ST_POS=..	Erste Umkehrposition in [mm, inch]
2ND_POS=..	Zweite Umkehrposition in [mm, inch]
ZERO_POS=..	Nullpunkt bzw. Nulldurchgang der Pendelbewegung in [mm, inch]
EXCUR=..	Auslenkung in [mm, inch]
1ST_DELT=..	Wartezeit an erster Umkehrposition in [s]
2ND_DELT=..	Wartezeit an zweiter Umkehrposition in [s]
NBR_OSC=..	Anzahl Schwingungen

INCL_OFFSETS [ab V3.1.3081.05]	Einrechnen der aktuell aktiven achsspezifischen Verschiebungen (z.B. G55, G92 etc.) in die programmierten Umkehrpositionen 1ST_POS/2ND_POS bzw. Nulldurchgang ZERO_POS
SHORT [ab V3.1.3113.0]	Pendeldistanz wird bei einer Moduloachse auf dem kürzesten Weg zurückgelegt.
\	Trennzeichen ("Backslash") für übersichtliche Programmierung des Befehls über mehrere Zeilen

Programmierung der Pendelachse

Die Angabe der Gleichheitszeichen zwischen Schlüsselwort und Wert sind optional.

Angabe des Pendelfahrweges über Umkehrpositionen:

```
N10 X[OSC ON 1ST_POS=-100 2ND_POS=100 FEED=1000]
```

Angabe des Pendelfahrweges über Nullposition und Auslenkung:

```
N20 X[OSC ON ZERO_POS=0 EXCUR=100 FEED=1000]
```

Angabe der Pendelfrequenz 1 Hertz, 10 Schwingungen:

```
N30 X[OSC ON ZERO_POS=0 EXCUR=100 FREQ=1 NBR_OSC=10]
```

Angabe der Pendelperiodendauer 4s:

```
N40 X[OSC ON ZERO_POS=0 EXCUR=100 TIME=4]
```

Pendelbewegung mit Zustellbewegung einer Bahnachse:

```
N50 X[OSC ON 1ST_POS=111 2ND_POS=222 FREQ=1]
N60 G01 G90 Y500 F200
```

Pendeln mit Wartezeiten an den Umkehrpositionen von jeweils 0.5 s:

```
N70 X[OSC ON 1ST_POS=-100 1ST_DELT=0.5 2ND_POS=200
      2ND_DELT=0.5 FEED=1000]
```

Pendeln einer Moduloachse (0-360°) auf dem kürzesten Weg über die Modulogrenze

```
N80 X[OSC ON 1ST_POS=10 2ND_POS=350 FEED=1000 SHORT]
```

Abwahl Pendeln:

Pendelbewegung wird mit Erreichen der Umkehrposition 2 beendet.

```
N80 X[OSC OFF]
```

Schneller Pendelstopp:

Wird in Verbindung mit OFF ein Vorschub FEED programmiert, so wird die Pendelbewegung sofort abgebrochen (Feedhold der Pendelachse) und es wird mit dem neuen Vorschub direkt auf Umkehrposition 2 gefahren.

```
N90 X[OSC OFF FEED=5000]
```

i Einschränkung kinematischer Transformationen

Bei aktiver kinematischer Transformation (#TRAFO ON) ist eine Pendelbewegung nur dann zulässig, wenn die Kinematik eine kartesische Grundstruktur besitzt und der Pendelrichtungsvektor in der z- Achsrichtung der Maschine liegt.

Wird eine Pendelbewegung über die Anzahl Schwingungen festgelegt, so kann diese vor Erreichen der vorgegebenen Schwingungszahl durch Programmierung eines Pendelstopps abgebrochen werden.

4 Pendelbewegungsdynamik

Abhängig vom Profiltyp treten bei relativ hoher Frequenz bzw. kleiner Periodendauer oder kleinem Pendelfahrweg Begrenzungseffekte auf, bedingt durch die begrenzten Achsgeschwindigkeiten und Beschleunigungen.

In diesem Fall weicht die reale Pendelfrequenz-/periodendauer von der gewünschten programmierten Frequenz bzw. Periodendauer ab.

Die im Folgenden aufgeführten Beispiele sollen die Grenzen der Bewegungsdynamik zeigen. Im Allgemeinen sind diese Bewegungsprofile zu vermeiden, da die Verfahrgeschwindigkeit und damit die Bearbeitungsgeschwindigkeit während der Pendelbewegung nicht konstant ist oder nach unten hin abweicht.

4.1 Beispiel Begrenzung durch Beschleunigung

Begrenzung durch Beschleunigung

Verwendete dynamische Kenngrößen: a_{\max} : 1000mm/s² v_{\max} : 5000000 μ m/s

```
%L sub_mv
N1000 G01 G90 Y100 F500
N2000 Y-100
M29

%osc_7
N10 X[OSC ON 1ST_POS=-120 2ND_POS=120 FREQ=0.6]
N20 LL sub_mv
N30 X[OSC OFF]
N180 M30
```

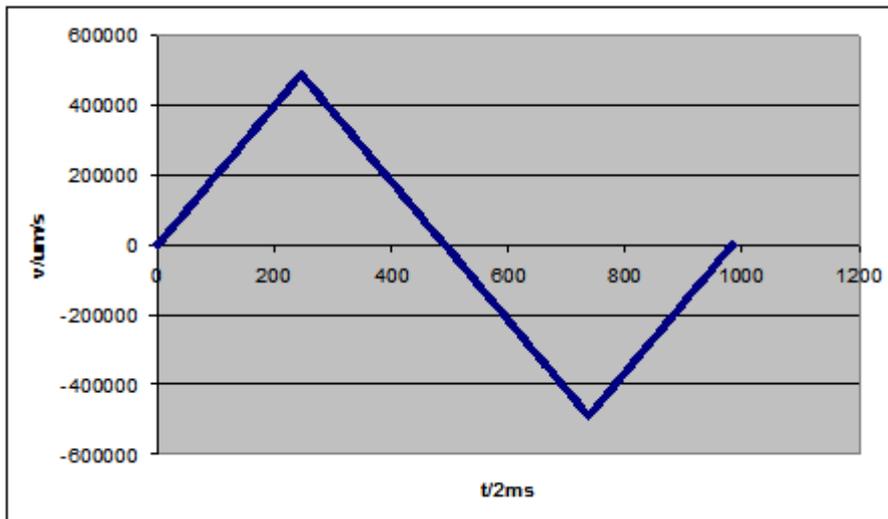


Abb. 5: Begrenzte Pendelfrequenz aufgrund der Achsbeschleunigung

Es werden 1.964s für eine volle Schwingung benötigt. Die geforderten 1.666s (ca. 833 Takte) aufgrund der Pendelfrequenz von 0.6Hz sind also mit den oben aufgeführten dynamischen Kenngrößen nicht möglich.

4.2 Beispiel Begrenzung durch Geschwindigkeit

Begrenzung durch Geschwindigkeit

Verwendete dynamische Kenngrößen: a_{max} : 1000mm/s² v_{max} : 500000µm/s

```
%L sub_mv
N1000 G01 G90 Y100 F500
N2000 Y-100
M29

%osc_7
N10 X[OSC ON 1ST_POS=-520 2ND_POS=520 FREQ=0.2]
N20 LL sub_mv
N30 X[OSC OFF]
N180 M30
```

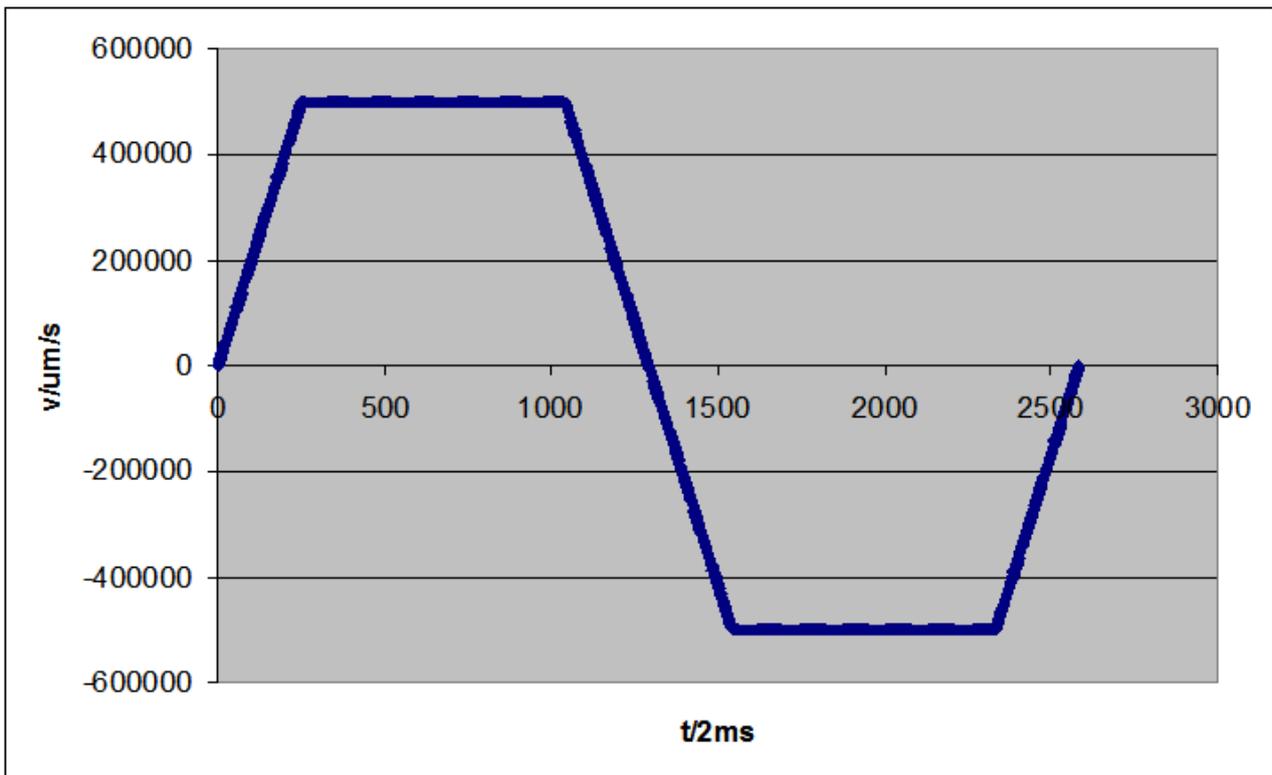


Abb. 6: Begrenzte Pendelfrequenz aufgrund der Achsgeschwindigkeit

Es werden 5.164s für eine volle Schwingung benötigt. Die geforderten 5s (2500 Takte) aufgrund der Pendelfrequenz von 0.2Hz sind also mit den oben aufgeführten dynamischen Kenngrößen nicht möglich.

HINWEIS

Bei Erreichen der Dynamikgrenzen wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

5 Parameter

Die Parametrierung der eigentlichen Pendelbewegung erfolgt bis auf den Profiltyp vollständig über das NC Programm.

5.1 Übersicht

5.1.1 Kanalparameter

Folgender Parameter legt den Profiltyp für die Pendelbewegung fest:

ID	Parameter	Beschreibung
P-CHAN-00071	profile	Standard-Beschleunigungsprofil

5.1.2 Achsparameter

Folgende Parameter sind die begrenzenden Kenngrößen für die Pendeldynamik.

Parameter des linearen Slopes

ID	Parameter	Beschreibung
P-AXIS-00011	a_stufe_1	Beschleunigung in der Stufe 1
P-AXIS-00012	a_stufe_2	Beschleunigung in der Stufe 2
P-AXIS-00221	vb_stufe_1_2	Umschaltgeschwindigkeit zwischen den Beschleunigungsstufen

Parameter des nichtlinearen Slopes

ID	Parameter	Beschreibung
P-AXIS-00001	a_beschl	Beschleunigung bei Bearbeitungsvorschub
P-AXIS-00002	a_brems	Verzögerung bei Bearbeitungsvorschub
P-AXIS-00195	tr_beschl_ab	Rampenzeit für Beschleunigungsabbau
P-AXIS-00196	tr_beschl_zu	Rampenzeit für Beschleunigungsaufbau
P-AXIS-00197	tr_brems_ab	Rampenzeit für Verzögerungsabbau
P-AXIS-00198	tr_brems_zu	Rampenzeit für Verzögerungsaufbau

5.2 Beschreibung

5.2.1 Kanalparameter

P-CHAN-00071	Standard Beschleunigungsprofil bei Programmstart
Beschreibung	Standardwert für die Art des angewählten Beschleunigungsprofils bei Bahnbewegungen und Bewegungen von Pendelachsen.
Parameter	prog_start.slope.profile
Datentyp	SGN16
Datenbereich	0: Sprungförmiges Beschleunigungsprofil (Standard, lineares Profil) 1: Trapezförmiges Beschleunigungsprofil 2: Sinusquadratförmiges Beschleunigungsprofil 3: Trapezförmiges HSC-Beschleunigungsprofil (satzübergreifend)
Dimension	----
Standardwert	0
Anmerkungen	Das Beschleunigungsprofil und die zugehörige Beschleunigungs- und Rampenzeitgewichtung kann im NC-Programm mit dem Befehl #SLOPE [TYPE..] programmiert werden [PROG]. Beim trapezförmigen HSC-Beschleunigungsprofil wirkt immer das Maximum der gewichteten Rampenzeiten P-AXIS-00195.. P-AXIS-00198. Für jede unabhängige Achse kann das Beschleunigungsprofil auch im NC-Befehl spezifisch mit dem Schlüsselwort SLOPE_TYPE programmiert werden [PROG].

5.2.2 Achsparameter

5.2.2.1 Linearer Slope

P-AXIS-00011	Beschleunigung der Stufe 1 (Linearer Slope)
Beschreibung	Der Parameter ist während der Beschleunigungsphasen aktiv. Er definiert die Beschleunigung in der Stufe 1.
Parameter	getriebe[i].lslope_profil.a_stufe_1
Datentyp	UNS32
Datenbereich	$1 \leq a_stufe_1 \leq P-AXIS-00008$
Achstypen	T, R, S
Dimension	T: mm/s ² R: °/s ²
Standardwert	1000
Antriebstypen	----
Anmerkungen	Die Beschleunigungsrampen können im NC-Programm verändert werden. Die entsprechenden NC-Befehle sind in [PROG//G130, G131] näher beschrieben. Für Spindeln ist dieser Parameter wirkungslos.

P-AXIS-00012	Beschleunigung der Stufe 2 (Linearer Slope)
Beschreibung	Der Parameter ist während der Beschleunigungsphasen aktiv. Er definiert die Beschleunigung in der Stufe 2.
Parameter	getriebe[i].lslope_profil.a_stufe_2
Datentyp	UNS32
Datenbereich	$1 \leq a_stufe_2 \leq P-AXIS-00008$
Achstypen	T, R, S
Dimension	T: mm/s ² R,S: °/s ²

Standardwert	1000
Antriebstypen	----
Anmerkungen	Die Beschleunigungsrampen können im NC-Programm verändert werden. Die entsprechenden NC-Befehle sind in [PROG//G130, G131] näher beschrieben.

P-AXIS-00221	Umschaltgeschwindigkeit (Linearer Slope)	
Beschreibung	Der Parameter ist während der Beschleunigungs- und Verzögerungsphasen aktiv. Hiermit wird die Umschaltgeschwindigkeit zwischen Stufe 1 und Stufe 2 angegeben (P-AXIS-00011 und P-AXIS-00012 bzw. P-AXIS-00283 und P-AXIS-00282).	
Parameter	getriebe[i].lslope_profil.vb_stufe_1_2	
Datentyp	UNS32	
Datenbereich	1 ≤ vb_stufe_1_2 ≤ P-AXIS-00212	
Achstypen	T, R, S	
Dimension	T: µm/s	R,S: 0.001°/s
Standardwert	100000	
Antriebstypen	----	
Anmerkungen		

5.2.2.2 Nichtlinearer Slope

P-AXIS-00001	Beschleunigung bei Bearbeitungsvorschub (Nichtlinearer Slope)
Beschreibung	Der Parameter stellt die Achsbeschleunigung bei konstanter Geschwindigkeitszunahme dar.
Parameter	getriebe[i].slope_profil.a_beschl
Datentyp	UNS32
Datenbereich	$1 \leq a_beschl \leq P\text{-}AXIS\text{-}00008$
Achstypen	T, R
Dimension	T: mm/s ² R,S: °/s ²
Standardwert	1000
Antriebstypen	----
Anmerkungen	Die Beschleunigungsrampen können im NC-Programm verändert werden. Die entsprechenden NC-Befehle sind in [PROG//G130/G131] näher beschrieben.

P-AXIS-00002	Verzögerung bei Bearbeitungsvorschub (Nichtlinearer Slope)
Beschreibung	Der Parameter stellt die Achsbeschleunigung bei konstanter Geschwindigkeitsabnahme dar.
Parameter	getriebe[i].slope_profil.a_brems
Datentyp	UNS32
Datenbereich	$1 \leq a_brems \leq P\text{-}AXIS\text{-}00008$
Achstypen	T, R, S
Dimension	T: mm/s ² R,S: °/s ²
Standardwert	1000
Antriebstypen	----
Anmerkungen	Die Beschleunigungsrampen können im NC-Programm verändert werden. Die entsprechenden NC-Befehle sind in [PROG//G130/G131] näher beschrieben.

P-AXIS-00195	Rampenzeit für Beschleunigungsabbau (Nichtlinearer Slope)
Beschreibung	Der Parameter definiert die Beschleunigungsrampenzeit für den Abbau der Beschleunigung P-AXIS-00001.
Parameter	getriebe[i].slope_profil.tr_beschl_ab
Datentyp	UNS32
Datenbereich	$P\text{-}AXIS\text{-}00201 \leq tr_beschl_ab \leq MAX(UNS32)$
Achstypen	T, R, S
Dimension	T: µs R,S: µs
Standardwert	50000
Antriebstypen	----
Anmerkungen	Die Rampenzeit kann im NC-Programm verändert werden. Die entsprechenden NC-Befehle sind in [PROG//Rampenzeitgewichtung (G132/G133/G134/G233/G338/G339)] näher beschrieben.

P-AXIS-00196	Rampenzeit für Beschleunigungsaufbau (Nichtlinearer Slope)
Beschreibung	Der Parameter definiert die Beschleunigungsrampenzeit für den Aufbau der Beschleunigung P-AXIS-00001.
Parameter	getriebe[i].slope_profil.tr_beschl_zu
Datentyp	UNS32
Datenbereich	$P\text{-}AXIS\text{-}00201 \leq tr_beschl_zu \leq MAX(UNS32)$
Achstypen	T, R, S
Dimension	T: µs R,S: µs
Standardwert	50000
Antriebstypen	----

Anmerkungen	Die Rampenzeit kann im NC-Programm verändert werden. Die entsprechenden NC-Befehle sind in [PROG//Rampenzeitgewichtung (G132/G133/G134/G233/G338/G339)] näher beschrieben. Der Standardwert für die Rampenzeitgewichtung kann mit P-CHAN-00073 festgelegt werden.
-------------	--

P-AXIS-00197	Rampenzeit für Verzögerungsabbau (Nichtlinearer Slope)	
Beschreibung	Der Parameter definiert die Beschleunigungsrampenzeit für den Abbau der Verzögerung P-AXIS-00002.	
Parameter	getriebe[i].slope_profil.tr_brems_ab	
Datentyp	UNS32	
Datenbereich	P-AXIS-00201 ≤ tr_brems_ab ≤ MAX(UNS32)	
Achstypen	T, R, S	
Dimension	T: µs	R,S: µs
Standardwert	50000	
Antriebstypen	----	
Anmerkungen	Die Rampenzeit kann im NC-Programm verändert werden. Die entsprechenden NC-Befehle sind in [PROG//Rampenzeitgewichtung (G132/G133/G134/G233/G338/G339)] näher beschrieben.	

P-AXIS-00198	Rampenzeit für Verzögerungsaufbau (Nichtlinearer Slope)	
Beschreibung	Der Parameter definiert die Beschleunigungsrampenzeit für den Aufbau der Verzögerung P-AXIS-00002.	
Parameter	getriebe[i].slope_profil.tr_brems_zu	
Datentyp	UNS32	
Datenbereich	P-AXIS-00201 ≤ tr_brems_zu ≤ MAX(UNS32)	
Achstypen	T, R, S	
Dimension	T: µs	R,S: µs
Standardwert	50000	
Antriebstypen	----	
Anmerkungen	Die Rampenzeit kann im NC-Programm verändert werden. Die entsprechenden NC-Befehle sind in [PROG//Rampenzeitgewichtung (G132/G133/G134/G233/G338/G339)] näher beschrieben.	

6 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-00001	19
P-AXIS-00002	19
P-AXIS-00011	17
P-AXIS-00012	17
P-AXIS-00195	19
P-AXIS-00196	19
P-AXIS-00197	20
P-AXIS-00198	20
P-AXIS-00221	18
P-CHAN-00071	17

Mehr Informationen:
www.beckhoff.de/TF5200

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

