



# DOKUMENTATION ISG-kernel

## **Funktionsbeschreibung Dynamische Begrenzung von Achspositionen**

Kurzbezeichnung:  
FCT-C43

© Copyright  
ISG Industrielle Steuerungstechnik GmbH  
STEP, Gropiusplatz 10  
D-70563 Stuttgart  
Alle Rechte vorbehalten  
[www.isg-stuttgart.de](http://www.isg-stuttgart.de)  
[support@isg-stuttgart.de](mailto:support@isg-stuttgart.de)

Dokumentation Version: 1.04  
12.11.2024

# Vorwort

## Rechtliche Hinweise

---

Diese Dokumentation wurde sorgfältig erstellt. Die beschriebenen Produkte und der Funktionsumfang werden jedoch ständig weiterentwickelt. 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.

## Qualifikation des Personals

---

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs-, Automatisierungs- und Antriebstechnik, das mit den geltenden Normen, der zugehörigen Dokumentation und der Aufgabenstellung vertraut ist.

Zur Installation und Inbetriebnahme ist die Beachtung der Dokumentation, der nachfolgenden Hinweise und Erklärungen unbedingt notwendig. Das Fachpersonal ist verpflichtet, für jede Installation und Inbetriebnahme die zum betreffenden Zeitpunkt veröffentlichte Dokumentation zu verwenden.

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

## Weiterführende Informationen

---

Unter den Links (DE)

<https://www.isg-stuttgart.de/produkte/softwareprodukte/isg-kernel/dokumente-und-downloads>

bzw. (EN)

<https://www.isg-stuttgart.de/en/products/softwareproducts/isg-kernel/documents-and-downloads>

finden Sie neben der aktuellen Dokumentation weiterführende Informationen zu Meldungen aus dem NC-Kern, Onlinehilfen, SPS-Bibliotheken, Tools usw.

## Haftungsausschluss

---

Änderungen der Software-Konfiguration, die über die dokumentierten Möglichkeiten hinausgehen, sind unzulässig.

## Marken und Patente

---

Der Name ISG®, ISG kernel®, ISG virtuos®, ISG dirigent® und entsprechende Logos sind eingetragene und lizenzierte Marken der ISG Industrielle Steuerungstechnik GmbH.

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

## Copyright

---

© ISG Industrielle Steuerungstechnik GmbH, Stuttgart, Deutschland.

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

- 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!



### **Achtung**

#### **Einschränkung oder Fehler**

Dieses Symbol beschreibt Einschränkungen oder warnt vor Fehlern.



### **Hinweis**

#### **Tipps und weitere Hinweise**

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



### **Beispiel**

#### **Allgemeines Beispiel**

Beispiel zu einem erklärten Sachverhalt.



### **Programmierbeispiel**

#### **NC-Programmierbeispiel**

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



### **Versionshinweis**

#### **Spezifischer Versionshinweis**

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

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>2</b>
<b>Allgemeine- und Sicherheitshinweise</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Übersicht</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Beschreibung</b> .....	<b>6</b>
<b>3 Parameter</b> .....	<b>8</b>
3.1 SPS-Parameter .....	9
3.1.1 Überwachen von Achspositionen.....	9
3.2 PLCopen-Bausteine .....	11
3.2.1 MCV_DynPosLimitLow .....	11
3.2.2 MCV_DynPosLimitHigh .....	12
<b>4 Anhang</b> .....	<b>13</b>
4.1 Anregungen, Korrekturen und neueste Dokumentation.....	13
<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>14</b>

# 1 Übersicht

## Aufgabe

Für manche Anwendungen kann es erforderlich sein, dass bestimmte Bereiche einer Achsposition, während der Bearbeitung, zeitweise nicht angefahren werden dürfen. Diese Funktion ermöglicht die dynamische Begrenzung von Achspositionen.

## Eigenschaften/ Einsatzmöglichkeit

Ein möglicher Anwendungsfall ist das Einschränken des Verfahrbereichs einer Achse wegen eines Hindernisses innerhalb des Arbeitsraums der Achse.



### Versionshinweis

**Funktionalität ist verfügbar an CNC-Version V3.1.3054.05**

## Programmierung/ Aktivierung

Die Aktivierung und Festlegung der Bereichsgrenzen erfolgt über die SPS.

## Parametrierung

Die Aktivierung der Funktionalität erfolgt über das Schlüsselwort FCT\_DYN\_POS\_LIMIT des Parameters P-STUP-00070 [▶ 8].

## Verweise 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 dokumentenübergreifende Verlinkungen unterstützt.

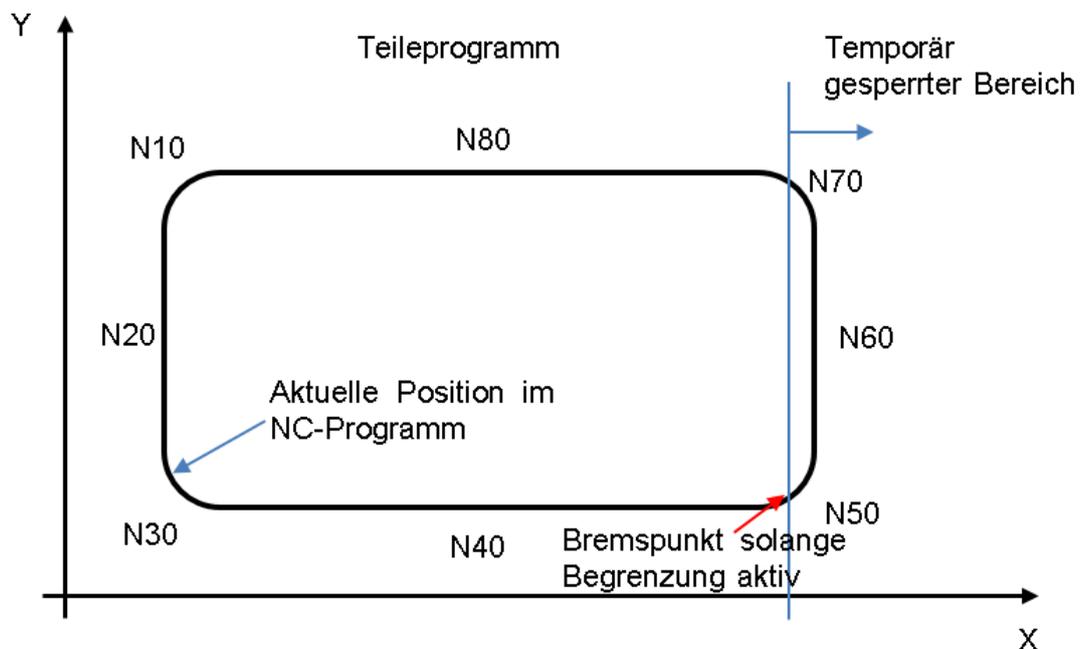
## 2 Beschreibung

Die CNC verfügt über die Möglichkeit, die Achspositionen im zukünftigen Verlauf des aktiven Programms zu prüfen. Bei einer erkannten Verletzung des Achsbegrenzungen kann folgend die Bearbeitung mittels Feedhold an der Bereichsgrenze angehalten werden.

Die Funktion kann auch als ein bereichsspezifischer Feedhold angesehen werden. Ein Einfahren in den gesperrten Bereich wird verhindert.

- Befindet sich die aktuelle Position zum Zeitpunkt der Aktivierung des Bereichs innerhalb des zu sperrenden Bereichs, so wird sofort angehalten. Der Bremsvorgang erfolgt mit der Feedhold-Beschleunigung.
- Befindet sich die aktuelle Position zum Zeitpunkt der Aktivierung des Bereichs außerhalb des zu sperrenden Bereichs, wirkt die aktuell aktive Beschleunigung bis zum Bremspunkt. Der Bremspunkt liegt dann auf der Zonengrenze +/- 1 Takt.

Nachfolgende Abbildung soll den möglichen Anwendungsfall verdeutlichen:



**Abb. 1: Begrenzungsdarstellung, Bremspunkt zwischen N40 und N50**

Die Begrenzung des Achspositionsbereich erfolgt über die SPS. Folgende Möglichkeiten stehen zur Verfügung:

- Control Units dyn\_pos\_limit\_low [▶ 9]/ dyn\_pos\_limit\_high [▶ 10]
- Bausteine von PLCopen Part 1: MCV\_DynPosLimitLow [▶ 11]/ MCV\_DynPosLimitHigh [▶ 12]

Wird die Begrenzung durch die SPS aufgehoben, wird das Bearbeitungsprogramm fortgesetzt.

### Aktivierung

Die Aktivierung der Funktionalität muss über P-STUP-00070 [▶ 8] erfolgen.

```
configuration.channel[0].interpolator.function FCT_LOOK_AHEAD_STANDARD |
FCT_DYN_POS_LIMIT
```



## Achtung

**Sicherheitsrelevante Funktionalitäten dürfen mit dieser Funktion nicht realisiert werden.**

Die Funktion eignet sich für die Begrenzung der Achsposition, wenn

- nicht vorhersehbare oder planbare Ereignisse, z.B. durch einen Sensor, während des Programmablaufs auftreten oder
- die Einschränkung von begrenzter Dauer ist.

## Unterstützte CNC-Funktionen

Die Funktionalität ist mit den nachfolgenden CNC-Funktionen kombinierbar:

- Nullpunkt-Verschiebungen, #ROTATION, #CS
- Alle Slopetypen: #SLOPE[ ]
- Transformationen: #TRAFO[ ]
- Konturglättung: #CONTOUR MODE, #HSC, #SPLINE

## Einschränkungen des Verfahrens

Die Bremsrampe wird in jedem Takt berechnet um entsprechend anhalten zu können. Ausgehend von der resultierenden Bremsdauer werden 20 stichprobenartige Punkte dieser Bremsrampe auf Verletzung der Begrenzung geprüft.

Dies kann in ungünstigen Fällen, z.B. bei einem langen Bremsweg und einem sehr kleinen Konturelement, dazu führen, dass Verletzungen innerhalb des gesperrten Bereichs übersehen werden.

Dies gilt insbesondere bei Veränderung einer Begrenzung im laufenden Programm.

Die folgenden Funktionalitäten werden nicht unterstützt. Eine Überwachung der Achspositionen für die betroffenen Achsen wird nicht richtig durchgeführt:

- Achspolynome X[POLY L=... A0=...]
- Automatisches Nachführen der C-Achse (#CAXTRACK)
- Handbetrieb

### 3 Parameter

<b>P-STUP-00070</b>	<b>Festlegung der Funktionalitäten des Interpolators</b>
Beschreibung	Der Parameter legt einzelne Funktionalitäten sowie die Größe des Look-Ahead-Puffers des Interpolators fest, d.h. über wieviele Sätze die Bremswegberechnung und Dynamikplanung durchgeführt wird.
Parameter	configuration.channel[i].interpolator.function
Datentyp	STRING
Datenbereich	Siehe Funktionstabelle Interpolation
Dimension	----
Standardwert	FCT_IPO_DEFAULT
Anmerkungen	

## 3.1 SPS-Parameter

### 3.1.1 Überwachen von Achspositionen

Überwachung unterer Positionsgrenzwert	
Beschreibung	Die Control Unit wird dazu benutzt den unteren Grenzwert eines Positionsbereichs vorzugeben, innerhalb dessen sich die entsprechende Achse befinden darf.
Datentyp	MC_CONTROL_SGN32_UNIT, siehe Beschreibung Control Unit.
Zugriff	PLC schreibt <code>command_w</code> und liest <code>request_r</code> und <code>state_r</code>
ST-Pfad	<code>gpAx[axis_idx]^ipo_mc_control.dyn_pos_limit_low</code>
Besonderheiten	<b>Verfügbar ab V3.01.3054.05</b>
Kommandierte, angeforderte, Rückgabe-Daten	
ST-Element	<b>.command_w</b> <b>.request_r</b> (wird derzeit nicht unterstützt) <b>.state_r</b>
Besonderheiten	Der kommandierte und der Rückgabewert besitzen denselben Datentyp, haben aber eine unterschiedliche Bedeutung.
Datentyp	DINT
Einheit	<b>.command_w:</b> 0,1 µm bzw. 10 <sup>-4</sup> ° <b>.state_r:</b> keine Einheit
Wertebereich	<b>.command_w:</b> [DINT_MIN, DINT_MAX] Hierbei handelt es sich um einen Positionswert, der die untere Grenze des Positionsbereichs beschreibt, innerhalb dessen sich die Achse aufhalten darf. <b>.state_r:</b> Siehe Tabelle- Zustände der Überwachung Positionsgrenzwert [▶ 10] mit Beschreibungen. Hierbei handelt es sich um den Zustand des Überwachungsvorgangs hinsichtlich des unteren Grenzwerts.
Umleitung	
ST-Element	<b>.enable_w</b>

<b>Überwachung oberer Positionsgrenzwert</b>	
Beschreibung	Die Control Unit wird dazu benutzt den oberen Grenzwert eines Positionsbereichs vorzugeben, innerhalb dessen sich die entsprechende Achse befinden darf.
Datentyp	MC_CONTROL_SGN32_UNIT, siehe Beschreibung Control Unit.
Zugriff	PLC schreibt command_w und liest request_r und state_r
ST-Pfad	gpAx[axis_idx]^ipo_mc_control.dyn_pos_limit_high
Besonderheiten	<b>Verfügbar ab V3.01.3054.05</b>
Kommandierte, angeforderte, Rückgabe-Daten	
ST-Element	.command_w .request_r (wird nicht unterstützt) .state_r
Besonderheiten	Der kommandierte und der Rückgabewert besitzen denselben Datentyp, haben aber eine unterschiedliche Bedeutung.
Datentyp	DINT
Einheit	.command_w: 0,1 µm bzw. 10 <sup>-4</sup> ° .state_r: keine Einheit
Wertebereich	.command_w: [DINT_MIN, DINT_MAX] Hierbei handelt es sich um einen Positionswert, der die obere Grenze des Positionsbereichs beschreibt, innerhalb dessen sich die Achse aufhalten darf. .state_r: Siehe Tabelle 2-1 [► 9] mit Beschreibungen. Hierbei handelt es sich um den Zustand des Überwachungsvorgangs hinsichtlich des oberen Grenzwerts.
Umleitung	
ST-Element	.enable_w

## Werte für den Zustand der Überwachung eines Positionsgrenzwertes

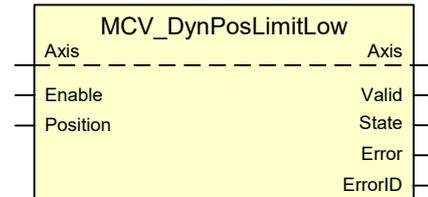
Globale Konstante	Wert	Beschreibung
HLI_DYNPL_STATE_INACTIVE	0	Der Positionsgrenzwert ist nicht wirksam.
HLI_DYNPL_STATE_ACTIVATION	1	Übergangszustand nach der Beauftragung der Control Unit, bis die Überwachung der Achsposition auf den Grenzwert aktiviert ist.
HLI_DYNPL_STATE_ACTIVE	2	Der Positionsgrenzwert ist wirksam und die Achsposition wird hinsichtlich des Grenzwerts überwacht.
HLI_DYNPL_STATE_ACTIVE_BRAKING	3	Es wurde ein Bremsvorgang eingeleitet, damit die Achse bis zum Stillstand den Positionsgrenzwert nicht überschreitet.
HLI_DYNPL_STATE_ACTIVE_BRAKE	4	Bremsvorgang zur Einhaltung des Positionsgrenzwerts abgeschlossen, die Achse ist im Stillstand.

## 3.2 PLCopen-Bausteine

### 3.2.1 MCV\_DynPosLimitLow

Soll verhindert werden, dass die Position einer Achse einen bestimmten Wert unterschreitet, wird mit diesem Funktionsbaustein der Grenzwert vorgegeben, der nicht unterschritten werden darf. Bewegt sich die Achse in Richtung Grenzwert wird die Bewegung so geregelt, dass die Achse im Bereich des Grenzwerts anhält. Der Positionsgrenzwert kann um die Wegstrecke überfahren werden, die in einem Taktzyklus der Steuerung zurückgelegt wird.

#### Blockdiagramm



#### Parameter des FB

VAR_IN_OUT		
Variablenname	Datentyp	Beschreibung
Axis	AXIS_REF	Achsreferenz

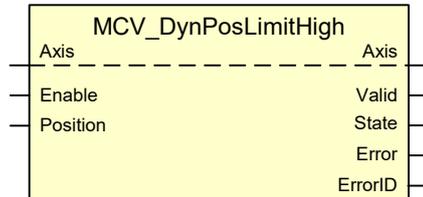
VAR_INPUT		
Variablenname	Datentyp	Beschreibung
Enable	BOOL	Bei TRUE wird der Positionsgrenzwert auf das SPS-Interface (HLI) geschrieben.
Position	DINT	Vorgabe des Positionsgrenzwertes

VAR_OUTPUT		
Variablenname	Datentyp	Beschreibung
Valid	BOOL	Ist TRUE, wenn die Sollwertvorgabe aktiviert ist.
State	DINT	Aktueller Positionsgrenzwert.
Error	BOOL	Zeigt an, ob innerhalb eines FB ein Fehler aufgetreten ist.
ErrorID	WORD	Fehlerkennung

### 3.2.2 MCV\_DynPosLimitHigh

Soll verhindert werden, dass die Position einer Achse einen bestimmten Wert überschreitet, wird mit diesem Funktionsbaustein der Grenzwert vorgegeben, der nicht überschritten werden darf. Bewegt sich die Achse in Richtung Grenzwert wird die Bewegung so geregelt, dass die Achse im Bereich des Grenzwerts anhält. Der Positionsgrenzwert kann um die Wegstrecke überfahren werden, die in einem Taktzyklus der Steuerung zurückgelegt wird.

#### Blockdiagramm



#### Parameter des FB

VAR_IN_OUT		
Variablenname	Datentyp	Beschreibung
Axis	AXIS_REF	Achsreferenz

VAR_INPUT		
Variablenname	Datentyp	Beschreibung
Enable	BOOL	Bei TRUE wird der Positionsgrenzwert auf das SPS-Interface (HLI) geschrieben.
Position	DINT	Vorgabe des Positionsgrenzwertes

VAR_OUTPUT		
Variablenname	Datentyp	Beschreibung
Valid	BOOL	Ist TRUE, wenn die Sollwertvorgabe aktiviert ist.
State	DINT	Aktueller Positionsgrenzwert.
Error	BOOL	Zeigt an, ob innerhalb eines FB ein Fehler aufgetreten ist.
ErrorID	WORD	Fehlerkennung

## 4 Anhang

### 4.1 Anregungen, Korrekturen und neueste Dokumentation

Sie finden Fehler, haben Anregungen oder konstruktive Kritik? Gerne können Sie uns unter [documentation@isg-stuttgart.de](mailto:documentation@isg-stuttgart.de) kontaktieren. Die aktuellste Dokumentation finden Sie in unserer Onlinehilfe (DE/EN):



QR-Code Link: <https://www.isg-stuttgart.de/documentation-kernel/>

Der o.g. Link ist eine Weiterleitung zu:

<https://www.isg-stuttgart.de/fileadmin/kernel/kernel-html/index.html>



#### Hinweis

##### Mögliche Änderung von Favoritenlinks im Browser:

Technische Änderungen der Webseitenstruktur betreffend der Ordnerpfade oder ein Wechsel des HTML-Frameworks und damit der Linkstruktur können nie ausgeschlossen werden.

Wir empfehlen, den o.g. „QR-Code Link“ als primären Favoritenlink zu speichern.

##### PDFs zum Download:

DE:

<https://www.isg-stuttgart.de/produkte/softwareprodukte/isg-kernel/dokumente-und-downloads>

EN:

<https://www.isg-stuttgart.de/en/products/softwareproducts/isg-kernel/documents-and-downloads>

E-Mail: [documentation@isg-stuttgart.de](mailto:documentation@isg-stuttgart.de)

## Stichwortverzeichnis

### G

---

#### Grenzwert

Position:Überwachung:oben .....	10
Position:Überwachung:unten .....	9

### M

---

MCV_DynPosLimitHigh .....	12
MCV_DynPosLimitLow .....	11

### P

---

P-STUP-00070 .....	8
Position	
Überwachung:Grenzwert:oben .....	10
Überwachung:Grenzwert:unten .....	9

### U

---

#### Überwachung

Position:Grenzwert:oben .....	10
Position:Grenzwert:unten .....	9



© Copyright  
ISG Industrielle Steuerungstechnik GmbH  
STEP, Gropiusplatz 10  
D-70563 Stuttgart  
Alle Rechte vorbehalten  
[www.isg-stuttgart.de](http://www.isg-stuttgart.de)  
[support@isg-stuttgart.de](mailto:support@isg-stuttgart.de)

