



# Benutzerhandbuch

E-873.1AT DIGITALER CONTROLLER FÜR Q-MOTION® UND PIEZOMIKE PIEZOTRÄGHEITSANTRIEBE

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Impressum.....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>8</b>
2.1	Über dieses Dokument.....	8
2.1.1	Ziel und Zielgruppe.....	8
2.1.2	Mitgeltende Dokumente.....	8
2.1.3	Symbolerklärung.....	8
2.1.4	Abbildungen.....	10
2.1.5	Handbücher herunterladen.....	10
2.2	Europäische Konformitätserklärungen.....	10
2.3	Kundendienst.....	10
2.4	Entsorgung von Altgeräten.....	11
<b>3</b>	<b>Sicherheit.....</b>	<b>12</b>
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	12
3.2	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	12
3.3	Organisatorische Maßnahmen.....	12
3.3.1	Benutzerhandbuch.....	12
3.3.2	Allgemeine Personalqualifikation.....	13
<b>4</b>	<b>Produktbeschreibung.....</b>	<b>14</b>
4.1	Vorderwand.....	14
4.2	Typenschild.....	15
4.3	Lieferumfang.....	16
4.4	Optionales Zubehör.....	16
4.5	Kommunikations-Schnittstellen.....	16
4.5.1	Ansteuerung von PI-Systemen.....	16
4.5.2	Schnittstellen des E-873.1AT.....	17
4.6	Software-Übersicht.....	18
4.7	Positioniererdatenbank.....	21
4.8	ID-Chip-Erkennung.....	21
4.9	Funktionsprinzipien des E-873.1AT.....	21
4.9.1	Blockdiagramm.....	21
4.9.2	Wichtige Komponenten der Firmware.....	22
4.9.3	Kommandierbare Elemente.....	24
4.9.4	Physikalische Einheiten.....	27
4.9.5	Betriebsarten.....	28
4.9.6	Erzeugung des Dynamikprofils.....	33
4.9.7	Regelalgorithmus und weitere Stellwertkorrekturen.....	37
4.9.8	Auslösen von Bewegungen.....	39
4.9.9	On-Target-Status.....	41
4.9.10	Referenzschaltererkennung.....	43
4.9.11	Endschaltererkennung.....	43

4.9.12	Stellweg und Verfahrbereichsgrenzen.....	44
4.9.13	Referenzierung.....	45
<b>5</b>	<b>Auspacken / Transport.....</b>	<b>49</b>
5.1	Auspacken.....	49
5.2	Transport.....	49
<b>6</b>	<b>Installation.....</b>	<b>50</b>
6.1	E-873.1AT befestigen.....	50
6.2	E-873.1AT an Schutzleiter anschließen.....	51
6.3	Netzteil an E-873.1AT anschließen.....	52
6.4	Positionierer an E-873.1AT anschließen.....	52
6.5	PC-Software installieren.....	53
6.5.1	Erstinstallation der PC-Software durchführen.....	53
6.5.2	Aktualisierung der PC-Software durchführen.....	54
6.6	PC anschließen.....	59
6.6.1	E-873.1AT an einen PC anschließen.....	59
6.6.2	E-873.1AT in ein Netzwerk einbinden.....	59
<b>7</b>	<b>Inbetriebnahme und Betrieb.....</b>	<b>61</b>
7.1	E-873.1AT einschalten.....	61
7.2	Kommunikation mit dem PC herstellen.....	61
7.2.1	Kommunikation über RS-232 herstellen.....	61
7.2.2	Kommunikation über USB herstellen.....	62
7.2.3	Kommunikation über TCP/IP herstellen.....	63
7.3	Bewegungen starten.....	67
7.4	Dynamische Eigenschaften des Systems anpassen.....	71
7.4.1	Notchfilter einstellen.....	71
7.4.2	Regelparameter optimieren.....	76
7.5	Datensicherungen durchführen.....	80
7.5.1	Parameterwerte sichern.....	80
7.5.2	Controllermakros sichern.....	81
<b>8</b>	<b>Funktionen des E-873.1AT.....</b>	<b>82</b>
8.1	Schutzfunktionen des E-873.1AT.....	82
8.1.1	Schutz vor Überhitzung.....	82
8.1.2	Verhalten bei Bewegungsfehler.....	82
8.1.3	Verhalten bei Systemfehler.....	83
8.1.4	Betriebsbereitschaft wiederherstellen.....	83
8.1.5	Befehle.....	83
8.1.6	Parameter .....	83
8.2	Datenrekorder.....	84
8.2.1	Datenrekorder einrichten.....	84
8.2.2	Datenaufzeichnung starten.....	85
8.2.3	Aufgezeichnete Daten auslesen.....	85
8.2.4	Befehle.....	85

8.2.5	Parameter .....	86
<b>8.3</b>	<b>Digitale Ein- und Ausgänge.....</b>	<b>86</b>
8.3.1	Digitale Ausgänge anschließen.....	86
8.3.2	Digitale Eingänge anschließen.....	86
8.3.3	Digitale Ausgangssignale.....	87
8.3.4	Digitale Eingangssignale.....	91
8.3.5	Befehle.....	92
8.3.6	Parameter .....	93
<b>8.4</b>	<b>Analoge Eingangssignale.....</b>	<b>93</b>
8.4.1	Analoge Signalquellen anschließen.....	94
8.4.2	Befehle.....	94
8.4.3	Parameter .....	95
<b>8.5</b>	<b>Steuerung mit HID.....</b>	<b>95</b>
8.5.1	Funktionsweise.....	95
8.5.2	Konfiguration der HID-Steuerung.....	95
8.5.3	Programmierung der HID-Steuerung.....	96
8.5.4	HID anschließen.....	96
8.5.5	HID testen und Achsen kalibrieren.....	97
8.5.6	HID-Steuerung einrichten und aktivieren.....	100
8.5.7	Befehle.....	102
8.5.8	Parameter .....	102
<b>8.6</b>	<b>Controllermakros.....</b>	<b>102</b>
8.6.1	Aufzeichnen von Makros.....	103
8.6.2	Starten der Makroausführung.....	104
8.6.3	Stoppen der Makroausführung.....	106
8.6.4	Einrichten eines Startup-Makros.....	106
8.6.5	Löschen von Makros.....	107
8.6.6	Sichern und Laden von Makros.....	107
8.6.7	Beispielmakros.....	108
8.6.8	Befehle.....	111
8.6.9	Parameter .....	111
<b>8.7</b>	<b>Arbeiten mit GCS-Befehlen.....</b>	<b>112</b>
8.7.1	Syntax der GCS Befehle.....	112
8.7.2	Variablen.....	113
<b>8.8</b>	<b>Anpassen von Einstellungen.....</b>	<b>114</b>
8.8.1	Befehle für Parameter.....	114
8.8.2	Parameterwerte in Textdatei sichern.....	115
8.8.3	Parameterwerte ändern.....	116
8.8.4	Parametersatz für Positionierer anlegen oder ändern.....	118
<b>9</b>	<b>Befehlsreferenz.....</b>	<b>124</b>
<b>10</b>	<b>Parameterreferenz.....</b>	<b>191</b>
<b>11</b>	<b>Wartung.....</b>	<b>244</b>

11.1	Reinigung.....	244
11.2	Aktualisierung der Firmware.....	244
<b>12</b>	<b>Störung und Behebung.....</b>	<b>247</b>
<b>13</b>	<b>Technische Daten.....</b>	<b>250</b>
13.1	Spezifikationen.....	250
13.2	Bemessungsdaten.....	251
13.3	Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen.....	251
13.4	Abmessungen.....	253
<b>14</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>254</b>
14.1	Pinbelegung.....	254
14.1.1	Motor- und Sensoranschluss.....	254
14.1.2	I/O-Anschluss.....	255
14.1.3	Kabel C-170.IO für den Anschluss an die I/O-Buchse.....	255
14.1.4	Joystickanschluss.....	256
14.1.5	RS-232-Anschluss.....	256
14.1.6	Netzteilanschluss.....	257
14.2	GCS Fehlercodes.....	257
<b>15</b>	<b>Glossar.....</b>	<b>285</b>

# 1 Impressum



Die nachfolgend aufgeführten Marken sind geistiges Eigentum der Physik Instrumente (PI) SE & Co. KG ("PI") und im Markenregister des Deutschen Patent- und Markenamts sowie teilweise auch in anderen Markenregistern unter dem Firmennamen Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG eingetragen: PI®, PIC®, PICMA®, PILine®, PIFOC®, PiezoWalk®, NEXACT®, NEXLINE®, PInano®, NanoCube®, Picoactuator®, PicoCube®, PIMikroMove®, PIMag®, PIHera®

Von PI zur Verfügung gestellte Softwareprodukte unterliegen den Allgemeinen Softwarelizenzbestimmungen der Physik Instrumente (PI) SE & Co. KG und können Drittanbieter-Softwarekomponenten beinhalten und/oder verwenden. Weitere Informationen finden Sie in den [Allgemeinen Softwarelizenzbestimmungen](#) und in den [Drittanbieter-Softwarehinweisen](#) auf unserer Webseite.

Hinweise zu Markennamen und Warenzeichen Dritter:

Microsoft® und Windows® sind eingetragene Warenzeichen oder Warenzeichen der Microsoft Corporation in den USA und/oder anderen Ländern.

LabVIEW, National Instruments und NI sind Warenzeichen von National Instruments. Weder die Treibersoftware noch von PI angebotene Softwareprogramme oder andere Waren und Dienstleistungen sind verbunden mit oder gefördert von National Instruments.

Python® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Python Software Foundation.

BiSS ist ein Warenzeichen der iC-Haus GmbH.

Bei den nachfolgend aufgeführten Bezeichnungen handelt es sich um geschützte Firmennamen, Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen fremder Inhaber:

Linux, MATLAB, MathWorks

© 2024 Physik Instrumente (PI) SE & Co. KG, Karlsruhe, Deutschland. Die Texte, Bilder und Zeichnungen dieses Handbuchs sind urheberrechtlich geschützt. Physik Instrumente (PI) SE & Co. KG behält insoweit sämtliche Rechte vor. Die Verwendung dieser Texte, Bilder und Zeichnungen ist nur auszugsweise und nur unter Angabe der Quelle erlaubt.

Originalbetriebsanleitung

Erstdruck: 24.10.2024

Dokumentnummer: PZ273de, ASt

Änderungen vorbehalten. Dieses Handbuch verliert seine Gültigkeit mit Erscheinen einer neuen Revision. Die jeweils aktuelle Revision ist auf unserer Webseite ([www.pi.de](http://www.pi.de)) zum Herunterladen verfügbar.

**Herausgeber:**

Physik Instrumente (PI) SE & Co. KG  
Auf der Römerstraße 1  
76228 Karlsruhe  
Deutschland

[info@pi.de](mailto:info@pi.de)

[www.pi.de](http://www.pi.de)

**Kundendienst:**

Physik Instrumente (PI) SE & Co. KG  
Auf der Römerstraße 1  
76228 Karlsruhe  
Deutschland

[service@pi.de](mailto:service@pi.de)

[www.pi.de](http://www.pi.de)

## 2 Einleitung

### 2.1 Über dieses Dokument

#### 2.1.1 Ziel und Zielgruppe

Dieses Benutzerhandbuch enthält die erforderlichen Informationen für die bestimmungsgemäße Verwendung des E-873.1AT.

Grundsätzliches Wissen zu geregelten Systemen, zu Konzepten der Bewegungssteuerung und zu geeigneten Sicherheitsmaßnahmen wird vorausgesetzt.

#### 2.1.2 Mitgeltende Dokumente

Alle in dieser Dokumentation erwähnten Geräte und Programme sind in separaten Handbüchern beschrieben.

Dokumentnummer	Dokumentart	Produkt
SM148E	Software-Handbuch	PIMikroMove®
SM146E	Software-Handbuch	GCS Array Datenformatbeschreibung
SM151E	Software-Handbuch	PI GCS 2.0 DLL0
SM155D	Software-Handbuch	PI MATLAB Treiber GCS 2.0
SM158E	Software-Handbuch	PI GCS2 Treiberbibliothek zur Verwendung mit NI LabVIEW-Software
SM156D	Software-Handbuch	PIStages3Editor: Software zur Verwaltung der Positioniererdatabank
SM164E	Software-Handbuch	PIFirmwareManager zur Aktualisierung der Firmware
A000T0028	Benutzerhandbuch	PIUpdateFinder: Aktualisierung von PI-Software
A000T0089	Technical Note	PI Software on ARM-Based Platforms
A000T0081	Technical Note	Downloading manuals from PI: PDF-Datei mit Links auf die Handbücher für digitale Elektronik und Software von PI. Wird zusammen mit der PI-Software ausgeliefert.

Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher können Sie auf [www.pi.de](http://www.pi.de) [herunterladen \(S. 10\)](#).

#### 2.1.3 Symbolerklärung

Dieser Abschnitt erklärt die in den Benutzerhandbüchern von PI verwendeten Symbole und Kennzeichnungen.

## Typografische Konventionen

Symbol / Kennzeichnung	Bedeutung
1. 2.	Handlung mit einem Schritt oder mehreren Schritten, deren Reihenfolge eingehalten werden muss
▶	Handlung mit einem Schritt oder mehreren Schritten, deren Reihenfolge nicht relevant ist
■	Aufzählung
S. 5	Querverweis auf Seite 5
RS-232	Bedienelement-Beschriftung auf dem Produkt (Beispiel: Buchse der RS-232 Schnittstelle)
<i>Start &gt; Einstellungen</i>	Menüpfad in der PC-Software (Beispiel: Zum Aufrufen des Menüs muss nacheinander auf die Menüeinträge <i>Start</i> und <i>Einstellungen</i> geklickt werden)
POS?	Befehlszeile oder Befehl aus dem universellen Befehlssatz GCS von PI (Beispiel: Befehl zum Abfragen der aktuellen Achsenposition)
<i>Device S/N</i>	Parameterbezeichnung (Beispiel: Parameter, in dem die Seriennummer gespeichert ist)
5	Wert, der über die PC-Software eingegeben bzw. ausgewählt werden muss

## Verwendete Symbole

Symbol / Kennzeichnung	Bedeutung
	Allgemeines Gefahrensymbol
	Elektrische Spannung

### **GEFAHR**

#### Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen Tod oder schwerste Verletzungen.

- ▶ Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

### **WARNUNG**

#### Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen schwere Verletzungen.

- ▶ Maßnahme, um die Gefahr zu vermeiden.

### **VORSICHT**

#### Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen leichte Verletzungen.

- ▶ Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

## HINWEIS



### Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen Sachschäden.

- ▶ Maßnahme, um die Gefahr zu vermeiden.

## Information

Zusatzinformationen zum E-873.1AT, die sich auf Ihre Anwendung auswirken können.

### 2.1.4 Abbildungen

Zugunsten eines besseren Verständnisses können Farbgebung, Größenverhältnisse und Detaillierungsgrad in Illustrationen von den tatsächlichen Gegebenheiten abweichen. Auch fotografische Abbildungen können abweichen und stellen keine zugesicherten Eigenschaften dar.

### 2.1.5 Handbücher herunterladen

## Information

Wenn ein Handbuch fehlt oder Probleme beim Herunterladen auftreten:

- ▶ Wenden Sie sich an unseren [Kundendienst \(S. 10\)](#).

### Handbücher herunterladen

1. Öffnen Sie die Website [www.pi.de](http://www.pi.de).
2. Suchen Sie auf der Website nach der Produktnummer (z. B. E-873).
3. Um die Produktdetailseite zu öffnen, wählen Sie in den Suchergebnissen das Produkt.
4. Wählen Sie **Downloads**.  
→ Die Handbücher werden unter **Dokumentation** angezeigt. Softwarehandbücher werden unter **Allgemeine Software-Dokumentation** angezeigt.
5. Wählen Sie für das gewünschte Handbuch **HINZUFÜGEN** und dann **ANFORDERN**.
6. Füllen Sie das Anfrageformular aus und wählen Sie **ANFRAGE SENDEN**.  
→ Der Download-Link wird an die eingegebene E-Mail-Adresse gesendet.

## 2.2 Europäische Konformitätserklärungen

Für den E-873.1AT wurden Konformitätserklärungen gemäß den folgenden europäischen gesetzlichen Anforderungen ausgestellt:

- Niederspannungsrichtlinie
- EMV-Richtlinie
- RoHS-Richtlinie

Die zum Nachweis der Konformität zugrunde gelegten Normen sind nachfolgend aufgelistet.

- Sicherheit (Niederspannungsrichtlinie): EN 61010-1
- EMV: EN 61326-1
- RoHS: EN IEC 63000

## 2.3 Kundendienst

Wenden Sie sich bei Fragen und Bestellungen an Ihre PI-Vertretung oder schreiben Sie uns eine [E-Mail](#).

Geben Sie bei Fragen zu Ihrem System folgende Systeminformationen an:

- Produkt- und Seriennummern von allen Produkten im System
- Firmwareversion des Controllers (sofern vorhanden)
- Version des Treibers oder der Software (sofern vorhanden)
- PC-Betriebssystem (sofern vorhanden)

Wenn möglich, fertigen Sie Fotografien oder Videoaufnahmen Ihres Systems an, die Sie unserem Kundendienst auf Anfrage senden können.

**Kundendienstadresse:**

Physik Instrumente (PI) SE & Co. KG  
Auf der Römerstraße 1  
76228 Karlsruhe  
Deutschland

[service@pi.de](mailto:service@pi.de)

[www.pi.de](http://www.pi.de)

## 2.4 Entsorgung von Altgeräten

Nach geltendem EU-Recht dürfen Elektrogeräte in den Mitgliedsstaaten der EU nicht über den kommunalen Restmüll entsorgt werden.

Entsorgen Sie das Altgerät unter Beachtung der internationalen, nationalen und regionalen Richtlinien.

Um der Produktverantwortung als Hersteller gerecht zu werden, übernimmt PI kostenfrei die umweltgerechte Entsorgung eines PI Altgerätes, sofern es nach dem 13. August 2005 in Verkehr gebracht wurde.

Falls Sie ein solches Altgerät von PI besitzen, können Sie es versandkostenfrei an folgende Adresse senden:

Physik Instrumente (PI) SE & Co. KG  
Auf der Römerstraße 1  
76228 Karlsruhe  
Deutschland

[info@pi.de](mailto:info@pi.de)

[www.pi.de](http://www.pi.de)



## 3 Sicherheit

### 3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der E-873.1AT ist ein Laborgerät im Sinne der DIN EN 61010-1. Er ist für die Verwendung in Innenräumen und in einer Umgebung vorgesehen, die frei von Schmutz, Öl und Schmiermitteln ist.

Entsprechend seinem Aufbau ist der E-873.1AT für den Betrieb von Positionierern mit Piezoträgheitsantrieb (Q-Motion®, PiezoMike) vorgesehen. Der E-873.1AT ist für den geregelten Betrieb mit inkrementellen oder absolut messenden Positionssensoren vorgesehen. Außerdem kann er die Referenz- und Endschalersignale des angeschlossenen Positionierers auslesen und weiterverarbeiten.

Der E-873.1AT darf nicht für andere als die in diesem Benutzerhandbuch genannten Zwecke verwendet werden. Insbesondere darf der E-873.1AT nicht für den Antrieb von ohmschen oder induktiven Lasten verwendet werden.

### 3.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der E-873.1AT ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Bei unsachgemäßer Verwendung des E-873.1AT können Benutzer gefährdet werden und/oder Schäden am E-873.1AT entstehen.

- ▶ Benutzen Sie den E-873.1AT nur bestimmungsgemäß und in technisch einwandfreiem Zustand.
- ▶ Lesen Sie das Benutzerhandbuch.
- ▶ Beseitigen Sie Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend.

Der Betreiber ist für den korrekten Einbau und Betrieb des E-873.1AT verantwortlich.

- ▶ Installieren Sie den E-873.1AT in der Nähe der Stromversorgung, damit der Netzstecker schnell und einfach vom Netz getrennt werden kann.
- ▶ Verwenden Sie zum Anschließen des E-873.1AT an die Stromversorgung ausreichend bemessene Komponenten.
- ▶ Verwenden Sie nur Kabel und Verbindungen, die den lokalen Sicherheitsbestimmungen genügen.

### 3.3 Organisatorische Maßnahmen

#### 3.3.1 Benutzerhandbuch

- ▶ Halten Sie dieses Benutzerhandbuch ständig am E-873.1AT verfügbar. Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher können Sie auf [www.pi.de](http://www.pi.de) [herunterladen \(S. 10\)](#).
- ▶ Fügen Sie alle vom Hersteller bereitgestellten Informationen, z. B. Ergänzungen und Technical Notes, zum Benutzerhandbuch hinzu.
- ▶ Wenn Sie den E-873.1AT an Dritte weitergeben, fügen Sie dieses Handbuch und alle sonstigen vom Hersteller bereitgestellten Informationen bei.
- ▶ Führen Sie Arbeiten grundsätzlich anhand des vollständigen Benutzerhandbuchs durch. Fehlende Informationen aufgrund eines unvollständigen Benutzerhandbuchs können zu leichten Verletzungen und zu Sachschäden führen.
- ▶ Installieren und bedienen Sie den E-873.1AT nur, nachdem Sie dieses Benutzerhandbuch gelesen und verstanden haben.

### 3.3.2 Allgemeine Personalqualifikation

Nur autorisiertes und entsprechend qualifiziertes Personal darf den E-873.1AT installieren, in Betrieb nehmen, bedienen, warten und reinigen.

## 4 Produktbeschreibung

### 4.1 Vorderwand



Abbildung 1: Vorderansicht des E-873.1AT

Element	Beschriftung	Typ	Funktion
	Power	Kippschalter	Ein-/Ausmacher O: E-873.1AT ausgeschaltet —: E-873.1AT eingeschaltet
	SPI	Display Port	Serielle Verbindung zu einer SPI (Serial Peripheral Interface) Master-Einheit
	Ethernet	RJ45	Ethernet-Schnittstelle für die Kommunikation über TCP/IP
	RS-232	<a href="#">D-Sub 9 (m) (S. 256)</a>	Serielle Verbindung zum PC
	24 VDC 2.5 A	<a href="#">Hohlsteckerbuchse (S. 257)</a>	Anschluss für die Versorgungsspannung
	Status	LED	Controllerstatus: Grün - Dauerleuchten: E-873.1AT bereit für den Normalbetrieb Grün - Blinken: E-873.1AT im Firmware-Update-Modus Rot: Fehler Aus: E-873.1AT nicht an der Versorgungsspannung angeschlossen

Element	Beschriftung	Typ	Funktion
		USB Typ Mini-B	Universal Serial Bus für Verbindung zum PC
	I / O	<a href="#">Mini-DIN 9 (f) (S. 255)</a>	Digitale Ein-/Ausgänge, analoge Eingänge
	Joystick	<a href="#">Mini-DIN 6 (f) (S. 256)</a>	Anschluss für analoges HID (Human Interface Device), z. B. Joystick
	Motor & Sensor	<a href="#">D-Sub 15 (f) (S. 254)</a>	Anschluss für Positionierachse

Der [Schutzleiteranschluss \(S. 51\)](#) befindet sich an der hinteren rechten Montageschiene:

Element	Beschriftung	Typ	Funktion
		Gewindestift	<p>Gewindestift mit Befestigungsmaterial für Schutzleiter</p> <p>Der Gewindestift muss an einen Schutzleiter angeschlossen werden, da der E-873.1AT nicht über den Netzteil-Anschluss geerdet ist.</p>

## 4.2 Typenschild

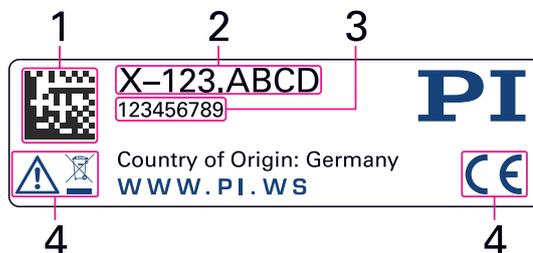


Abbildung 2: Typenschild des E-873.1AT

1. DataMatrix-Code (Beispiel; enthält die Seriennummer)
2. Produktnummer (Beispiel)
3. Seriennummer (Beispiel), individuell für jeden E-873.1AT
4. Warn- und Konformitätssymbole ([Altgeräteentsorgung \(S. 11\)](#), [CE-Zeichen \(S. 10\)](#))

### 4.3 Lieferumfang

Produktnummer	Beschreibung
E-873.1AT	Digitaler Controller gemäß Bestellung
C-501.24050H	Weitbereichsnetzteil 24 V, 50 W
3763	Netzkabel
MS242EK	Kurzanleitung für digitale Motorcontroller und -treiber
000036360	USB-Kabel (Typ A auf Mini-B) zur Verbindung mit dem PC
C-990.CD1	Datenträger mit PC-Software von PI

### 4.4 Optionales Zubehör

Die folgenden Artikel sind nicht im Lieferumfang des E-873.1AT enthalten und müssen bei Bedarf separat bestellt werden.

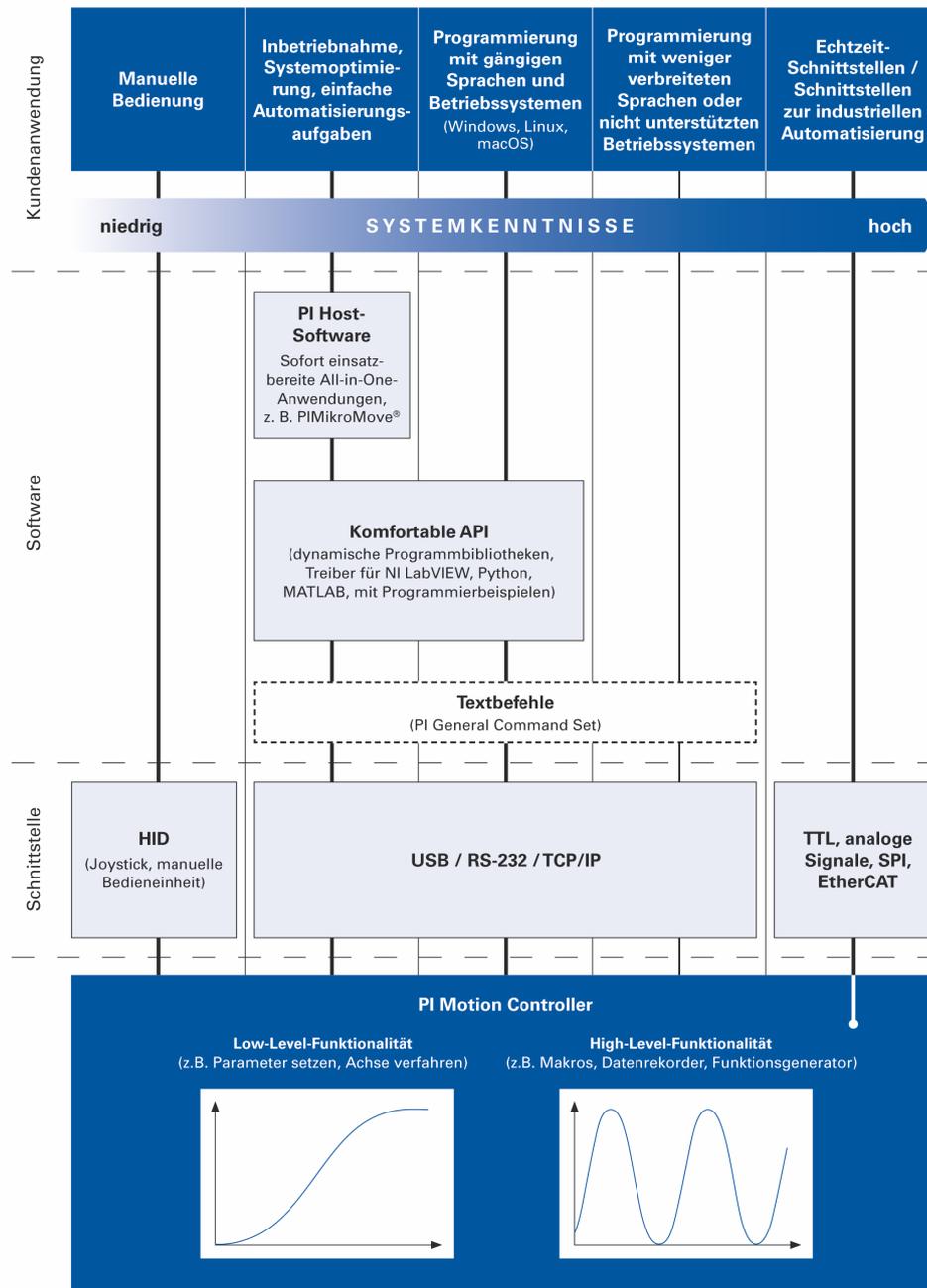
Produktnummer	Beschreibung
C-815.553	Straight-Through-Netzkabel zur Verbindung mit dem PC über ein TCP/IP-Netzwerk
C-815.563	Crossover-Netzkabel zur Direktverbindung mit dem PC über TCP/IP
C-815.34	RS-232-Nullmodemkabel, 3 m, 9/9-pol.
C-819.20	Analoger Joystick für 2 Achsen, 2 programmierbare Tasten
C-819.20Y	Y-Kabel für 2 Controller an Joystick C-819.20
C-819.30	Analoger Joystick für 3 Achsen, 3 programmierbare Tasten
C-170.PB	Pushbutton-Box mit 4 Tasten und 4 LEDs
C-170.IO	<a href="#">I/O-Kabel, 2 m, offenes Ende (S. 255)</a>

Wenden Sie sich für Bestellungen an den [Kundendienst \(S. 10\)](#).

## 4.5 Kommunikations-Schnittstellen

### 4.5.1 Ansteuerung von PI-Systemen

Systeme von PI können grundsätzlich wie folgt angesteuert werden:



#### 4.5.2 Schnittstellen des E-873.1AT

Der E-873.1AT kann über folgende Kommunikations-Schnittstellen angesteuert werden:

- PC-Schnittstellen, mittels [Software \(S. 18\)](#) oder PI General Command Set:
  - TCP/IP
  - USB
  - RS-232
- SPI (Wenn Sie die SPI-Schnittstelle nutzen möchten, wenden Sie sich an den [Kundendienst \(S. 10\)](#).)
- Analoge Signale
- Digitale Signale: TTL

Die Schnittstellenparameter im flüchtigen Speicher des E-873.1AT können mit dem Befehl [IFC?](#) abgefragt und mit [IFC](#) geändert werden. Für die Abfrage und Änderung der Schnittstellenparameter im permanenten Speicher des E-873.1AT stehen die Befehle [IFS?](#) und [IFS](#) zur Verfügung.

Die Anzahl der am E-873.1AT verfügbaren Eingangsleitungen kann mit dem Befehl [TAC?](#) (S. 183) abgefragt werden. Die Spannung an den Analogeingängen kann mit dem Befehl [TAV?](#) (S. 184) abgefragt werden.

Die Anzahl der am E-873.1AT verfügbaren digitalen Ein- und Ausgangsleitungen kann mit dem Befehl [TIO?](#) (S. 184) abgefragt werden. Der Status der digitalen Eingangsleitungen kann mit dem Befehl [DIO?](#) (S. 140) abgefragt werden.

### TCP/IP

Schnittstellenparameter des E-873.1AT für die TCP/IP-Kommunikation:

Schnittstellen-Eigenschaft	Werkseitige Einstellung	Bemerkung
IP-Adresse im Format: <IP-Adresse>:<Portnummer> (IPADR)	000.000.000.000: 50000	Wird nicht verwendet, wenn dem E-873.1AT eine IP-Adresse von einem DHCP-Server zugewiesen wird (IPSTART = 1). <Portnummer> kann nicht geändert werden.
Subnetzmaske (IPMASK)	24	Bitmaske für Subnetz ( 24 = Subnetzmaske 255.255.255.0)
Startup-Verhalten zur Konfiguration der IP-Adresse für die TCP/IP-Kommunikation (IPSTART)	1	0: Die mit IPADR definierte IP-Adresse wird verwendet. 1: DHCP wird verwendet, um die IP-Adresse des E-873.1AT zu erhalten. Die werkseitige Einstellung des Startup-Verhaltens muss nur geändert werden, wenn die Netzwerkteilnehmer stattdessen statische Adressen verwenden sollen.
MAC-Level Adresse (MACADR)		Unveränderliche, eindeutige Adresse der Netzwerkhardware

### RS-232

Schnittstelleneinstellungen des E-873.1AT für die RS-232-Kommunikation:

Schnittstelleneinstellung	Werkseitige Einstellung	Bemerkung
Baudrate (RSBAUD)	115200	Mögliche Werte: 9600, 19200, 38400, 115200 Für die erfolgreiche Herstellung der Kommunikation müssen die Baudraten von E-873.1AT und PC übereinstimmen.

## 4.6 Software-Übersicht

Im [Lieferumfang](#) (S. 16) des E-873.1AT ist ein Datenträger mit der PI Software Suite enthalten. Einige Bestandteile der PI Software Suite werden in der nachfolgenden Tabelle beschrieben. Informationen zur Kompatibilität der Software mit PC-Betriebssystemen finden Sie in der C-990.CD1 Release News im Hauptverzeichnis des Datenträgers.

## Bibliotheken, Treiber

PC-Software	Betriebs-system	Kurzbeschreibung	Empfohlene Verwendung
Dynamische Programmibibliotheken für GCS	Windows, Linux	Ermöglicht die Software-Programmierung für den E-873.1AT mit Programmiersprachen wie z. B. C++. Die Funktionen in den dynamischen Programmibibliotheken basieren auf dem PI General Command Set (GCS).	Für Anwender, die für ihre Anwendung eine dynamische Programmibibliothek nutzen möchten. Wird für PIMikroMove® benötigt. Wird für die NI LabVIEW-Treiber benötigt, wenn die Kommunikation über USB (unter Linux nur über virtuellen COM-Port) oder ein Daisy-Chain-Netzwerk hergestellt werden soll.
Treiber zur Verwendung mit NI LabVIEW-Software	Windows, Linux	NI LabVIEW ist eine Software für die Datenerfassung und Prozesssteuerung (von National Instruments separat zu beziehen). Die NI LabVIEW-Software von PI ist eine Sammlung von Virtual-Instrument-Treibern (VI-Treiber) für Controller von PI. Diese Treiber unterstützen das GCS.	Für Anwender, die NI LabVIEW zur Programmierung ihrer Anwendung verwenden möchten.
MATLAB-Treiber	Windows	MATLAB ist eine Entwicklungsumgebung und Programmiersprache für numerische Berechnungen (von MathWorks separat zu beziehen). Der PI MATLAB -Treiber besteht aus einer MATLAB-Klasse, die in jedes beliebige MATLAB-Skript eingebunden werden kann. Diese Klasse unterstützt das GCS. Der PI MATLAB-Treiber benötigt keine zusätzlichen MATLAB-Toolboxen.	Für Anwender, die MATLAB zur Programmierung ihrer Anwendung verwenden möchten.
USB-Treiber	Windows	Treiber für die USB-Schnittstelle	Für Anwender, die den Controller über die USB-Schnittstelle an den PC anschließen möchten.

## Anwender-Software

PC-Software	Betriebs-system	Kurzbeschreibung	Empfohlene Verwendung
PIMikroMove®	Win-dows	<p>Grafische Benutzerschnittstelle für Windows, mit der Controller von PI bedient werden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Starten des Systems ohne Programmieraufwand</li> <li>■ Grafische Darstellung der Bewegungen</li> <li>■ Makrofunktionalität zum Abspeichern von Befehlsfolgen auf dem PC (Hostmakros)</li> <li>■ Komplette Umgebung für die Befehlseingabe</li> </ul> <p>PIMikroMove® verwendet die dynamische Programm-bibliothek zur Kommandierung des Controllers.</p>	<p>Für Anwender, die einfache Automatisierungsaufgaben ausführen oder ihre Ausrüstung vor oder anstelle der Programmierung einer Anwendung testen möchten.</p> <p>Für die Bedienung von PIMikroMove® sind keine Befehlskenntnisse erforderlich.</p> <p>Ein Logfenster mit Anzeige der gesendeten Befehle ermöglicht auch das Erlernen der Befehlsverwendung.</p>
PIStages3Editor	Win-dows	<p>Programm zum Öffnen und Editieren von Positioniererdatabanken des Formats .db.</p>	<p>Für Anwender, die sich intensiv mit den Inhalten der Positioniererdatabanken auseinandersetzen möchten.</p>
PITerminal	Win-dows, Li-nux	<p>Einfache Benutzerschnittstelle, die für nahezu alle PI-Controller verwendet werden kann.</p>	<p>Für Anwender, die die Befehle des GCS direkt an den Controller senden möchten.</p>
PIFirmwareManager	Win-dows	<p>Program for updating firmware of the E-873.1AT</p>	<p>Für Anwender, die die Firmware aktualisieren möchten.</p>
PIUpdateFinder	Win-dows	<p>Überprüft die auf dem PC installierte Software von PI. Wenn auf dem PI-Server aktuellere Versionen der PC-Software vorhanden sind, wird das Herunterladen angeboten.</p>	<p>Für Anwender, die die PC-Software aktualisieren möchten.</p>

## 4.7 Positioniererdatenbank

Sie können in der PC-Software von PI den für Ihren Positionierer geeigneten Parametersatz aus einer Positioniererdatenbank auswählen. Die Software überträgt die Werte des ausgewählten Parametersatzes in den flüchtigen oder permanenten Speicher des Controllers.

Dateiname der Datenbank	Beschreibung
PISTAGES3.DB	Enthält bei Auslieferung Parametersätze für alle Standardpositionierer von PI und PI miCos; wird bei der Installation der PC-Software automatisch auf dem PC gespeichert. Neue Parametersätze können angelegt, editiert und gespeichert werden.
Produktcode.db	Enthält den Parametersatz für den kundenspezifischen Positionierer "Produktcode". Damit der Parametersatz in der PC-Software ausgewählt werden kann, muss er zuvor in PISTAGES3.DB <a href="#">importiert werden (S. 53)</a> .

Die Positioniererdatenbank enthält nur einen Teil der Informationen, die zum Betrieb eines Positionierers mit dem E-873.1AT erforderlich sind. Wenn der an den E-873.1AT angeschlossene Positionierer mit einem ID-Chip ausgestattet ist: Weitere Informationen werden beim Einschalten oder Neustart des E-873.1AT als Parameterwerte aus dem ID-Chip des Positionierers in den flüchtigen Speicher des E-873.1AT geladen.

## 4.8 ID-Chip-Erkennung

Von PI angebotene Positionierer mit Piezoträgheitsantrieb enthalten im Stecker einen ID-Chip, auf dem folgende Daten als Parameter gespeichert sind:

- Informationen zum Positionierer: Typ, Seriennummer, Herstellungsdatum, Version der Hardware
- Vom Positionssensor ausgegebener Signaltyp

Die Daten des angeschlossenen Positionierers werden beim Einschalten oder Neustart des E-873.1AT aus dem ID-Chip in den flüchtigen Speicher des E-873.1AT geladen.

Der ID-Chip enthält nur einen Teil der Informationen, die zum Betrieb des Positionierers mit dem E-873.1AT erforderlich sind. Wenn Sie die PC-Software von PI verwenden, werden weitere Informationen als Parameterwerte aus einer Positioniererdatenbank in den flüchtigen Speicher des E-873.1AT geladen.

Die Parameterwerte im flüchtigen Speicher des E-873.1AT können abgefragt und in den permanenten Speicher geschrieben werden (siehe: [Anpassen von Einstellungen \(S. 114\)](#)).

## 4.9 Funktionsprinzipien des E-873.1AT

### 4.9.1 Blockdiagramm

Der E-873.1AT steuert die Bewegung einer logischen Achse eines Positionierers. Das nachfolgende Blockdiagramm zeigt, wie der E-873.1AT die Piezospannung für die verbundene Achse erzeugt:

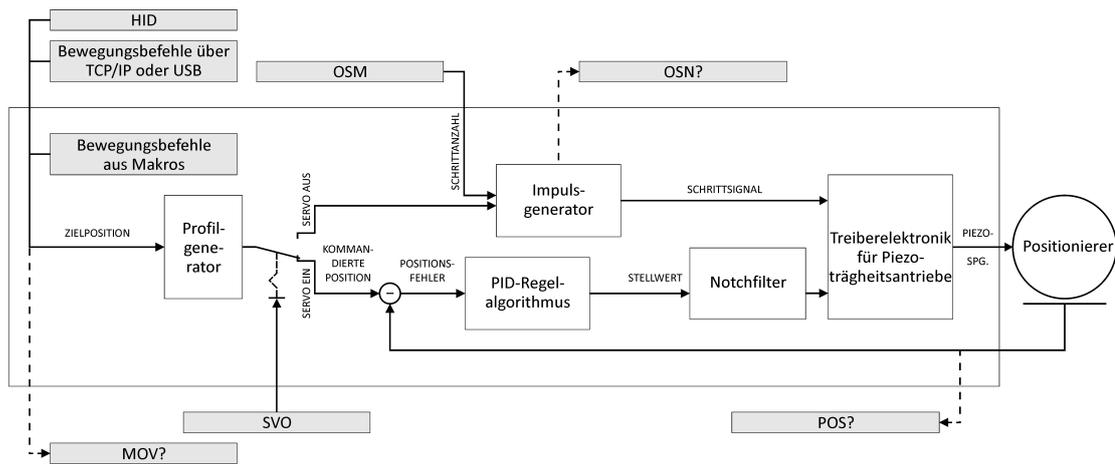


Abbildung 3: E-873.1AT: Erzeugung der Piezospannung

Der E-873.1AT unterstützt Positionierer mit Piezoträgheitsantrieb und inkrementellem oder absolut messendem Sensor.

#### 4.9.2 Wichtige Komponenten der Firmware

Im folgenden sind die funktionalen Einheiten der Firmware des E-873.1AT beschrieben. Die Firmware kann mit einem Hilfsprogramm aktualisiert werden. Die aktuelle Firmware-Version kann mit dem Befehl `VER?` ermittelt werden.

Komponente	Beschreibung
Parameter	<p>Parameter spiegeln die Eigenschaften des angeschlossenen Positionierers wider (z. B. Stellweg) und bestimmen das Verhalten des E-873.1AT (z. B. Einstellungen für den Regelalgorithmus).</p> <p>Die Parameter können in folgende Kategorien eingeteilt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Geschützte Parameter, deren Werkseinstellung nicht geändert werden kann</li> <li>■ Parameter, die zur Anpassung an die Anwendung vom Benutzer eingestellt werden müssen</li> </ul> <p>Bei Positionierern mit ID-Chip sind die Werte einiger Parameter auf dem ID-Chip gespeichert. Sie werden beim Einschalten oder Neustart des E-873.1AT in den flüchtigen Speicher geladen.</p> <p>Das Schreibrecht auf die Parameter ist durch Befehlsebenen festgelegt. Die aktuelle Befehlsebene kann mit dem Befehl <a href="#">CCL?</a> abgefragt und mit <a href="#">CCL</a> geändert werden. Dazu kann die Eingabe eines Kennworts erforderlich sein.</p> <p>Die Liste der im E-873.1AT verfügbaren Parameter kann mit dem Befehl <a href="#">HPA?</a> abgefragt werden.</p> <p>Informationen zu Parametern siehe: <a href="#">Anpassen von Einstellungen (S. 114)</a></p>
ASCII-Befehle (GCS)	<p>Die Kommunikation mit dem E-873.1AT kann mit den <a href="#">Befehlen (S. 124)</a> des PI General Command Set (GCS) geführt werden. Die verwendete <a href="#">GCS-Syntaxversion (S. 112)</a> kann mit dem Befehl <a href="#">CSV?</a> abgefragt werden.</p> <p>Beispiele für die Verwendung des GCS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ E-873.1AT konfigurieren</li> <li>■ Betriebsart einstellen</li> <li>■ Bewegungen des Positionierers starten</li> <li>■ System- und Positionswerte abfragen</li> </ul> <p>Die Liste der im E-873.1AT verfügbaren Befehle kann mit dem Befehl <a href="#">HLP?</a> abgefragt werden.</p>
Profilgenerator	<p>Im geregelten Betrieb führt der Profilgenerator Berechnungen durch, um die Zielposition, Geschwindigkeit und Beschleunigung einer Achse zu jedem Zeitpunkt einer Bewegung festzulegen. Das Ergebnis ist das Dynamikprofil.</p> <p>Informationen siehe: <a href="#">Erzeugung des Dynamikprofils (S. 33)</a></p>
Regelalgorithmus	<p>Geregelter Betrieb: Der Positionsfehler, der sich aus der Differenz zwischen der kommandierten Zielposition und der tatsächlichen Position (Rückmeldung des Sensors) ergibt, durchläuft einen Regelalgorithmus.</p> <p>Informationen siehe: <a href="#">Regelalgorithmus und weitere Stellwertkorrekturen (S. 37)</a></p>
Datenrekorder	<p>Der E-873.1AT besitzt einen Echtzeit-Datenrekorder. Der Datenrekorder kann verschiedene Signale (z. B. Position, Stellwert) aus verschiedenen Datenquellen (z. B. logische Achsen) aufzeichnen.</p> <p>Informationen siehe: <a href="#">Datenrekorder (S. 84)</a></p>

Komponente	Beschreibung
Makros	Der E-873.1AT kann Makros speichern. Über die Makrofunktion können Befehlssequenzen festgelegt und dauerhaft im permanenten Speicher des Geräts gespeichert werden. Ein Startup-Makro kann festgelegt werden, das bei jedem Einschalten oder Neustart des E-873.1AT ausgeführt wird. Das Startup-Makro vereinfacht den Stand-Alone-Betrieb (Betrieb ohne Verbindung zum PC). Informationen siehe: <a href="#">Controllermakros (S. 102)</a>

### Befehle

C		Seite
CCL	Set Command Level	132
CCL?	Get Command Level	132
CSV?	Get Current Syntax Version	133
H		Seite
HLP?	Get List Of Available Commands	157
HPA?	Get List Of Available Parameters	158
V		Seite
VER?	Get Versions Of Firmware And Drivers	188

### Parameter

#### 4.9.3 Kommandierbare Elemente

Die folgende Tabelle enthält die mit den Befehlen des GCS kommandierbaren Elemente des E-873.1AT.

Element	Anzahl	ID	Beschreibung
Logische Achse	1	1*	<p>Eine logische Achse bildet die Bewegung der angeschlossenen Mechanik in der Firmware des E-873.1AT ab. Sie entspricht einer Achse eines linearen Koordinatensystems. In der Firmware des E-873.1AT werden Bewegungen für logische Achsen kommandiert (d. h. für die Bewegungsrichtungen eines Positionierers).</p> <p>Die Achsenkennung kann mit dem Befehl <a href="#">SAI?</a> abgefragt und mit dem Befehl <a href="#">SAI</a> geändert werden. Sie kann aus bis zu 8 Zeichen bestehen; gültige Zeichen sind: 1234567890ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ_</p> <p>Der an eine Achse angeschlossene Positionierertyp kann mit dem Befehl <a href="#">CST?</a> abgefragt werden. Wenn der Parameter <b>Stage Name</b> (0x3C) den Wert NO-STAGE hat, ist die Achse "deaktiviert". Eine deaktivierte Achse ist nicht für achsenbezogene Befehle zugänglich (z. B. Bewegungsbefehle oder Positionsabfragen). Die Kennung einer deaktivierten Achse kann nur mit <a href="#">SAI? ALL</a> abgefragt werden.</p>
Analoge Eingänge	8	1 bis 8	<p>Die analogen Eingangsleitungen mit den Kennungen 1 bis 4 sind die Eingänge 1 bis 4 der Buchse <i>I/O</i>. Ihre Anzahl wird mit dem Befehl <a href="#">TAC?</a> angezeigt, und ihre Werte können mit dem Befehl <a href="#">TAV?</a> abgefragt werden. Beachten Sie, dass diese Leitungen auch als digitale Eingänge verwendet werden können (siehe unten).</p> <p>Weitere analoge Eingangsleitungen befinden sich an der Buchse <i>Joystick</i>. Diese Leitungen werden nicht über <a href="#">TAC?</a> und <a href="#">TAV?</a> ausgegeben.</p> <p>Die Werte aller Eingänge können mittels der Aufzeichnungsoption 81 des Befehls <a href="#">DRC</a> aufgenommen werden.</p> <p>Informationen siehe: <a href="#">Analoge Eingangssignale (S. 93)</a></p>
Digitale Ausgänge	4	1 bis 4	<p>1 bis 4 kennzeichnen die digitalen Ausgangsleitungen 1 bis 4 der Buchse <i>I/O</i>.</p> <p>Informationen siehe: <a href="#">Digitale Ausgangssignale (S. 87)</a></p>
Digitale Eingänge	4	1 bis 4	<p>1 bis 4 kennzeichnen die digitalen Eingangsleitungen 1 bis 4 der Buchse <i>I/O</i>, die auch als analoge Eingänge verwendet werden können (siehe oben).</p> <p>Informationen siehe: <a href="#">Digitale Eingangssignale (S. 91)</a></p>
HID (Human Interface Device)	1	1	<p>Das HID (z. B. Joystick) wird für die HID-Steuerung der logischen Achse des E-873.1AT verwendet. Informationen zu den Achsen und Tasten des HID können mit dem Befehl <a href="#">HIS?</a> abgefragt werden.</p> <p>Informationen siehe: <a href="#">Steuerung mit HID (S. 95)</a></p>

Element	Anzahl	ID	Beschreibung
Achsen des HID	4	1 bis 4	<p>An die Buchse <b>Joystick</b> können zwei Achsen des HID angeschlossen werden. Anschlussmöglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pin 4 (0 bis 3,3 V): Kommandierung als Achse 1 des HID</li> <li>■ Pin 2 (0 bis 3,3 V): Kommandierung als Achse 2 des HID</li> </ul> <p>An die Buchse <b>I/O</b> können ebenfalls zwei Achsen des HID angeschlossen werden. Anschlussmöglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pins 1 und 2 (TTL-Signale): Kommandierung als Achse 3 des HID</li> <li>■ Pins 3 und 4 (TTL-Signale): Kommandierung als Achse 4 des HID</li> </ul>
Tasten des HID	2	1, 2	<p>An die Buchse <b>Joystick</b> können die zwei Tasten des HID angeschlossen werden. Anschlussmöglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pin 5 (0 oder 3,3 V): Kommandierung als Taste 1 des HID</li> <li>■ Pin 6 (0 oder 3,3 V): Kommandierung als Taste 2 des HID</li> </ul>
Datenrekordertabellen	4	1 bis 4	<p>Der E-873.1AT hat 4 Datenrekordertabellen (Abfrage mit <a href="#">TNR?</a>) mit 7616 Datenpunkten pro Tabelle. Informationen siehe: <a href="#">Datenrekorder (S. 84)</a></p>
Gesamtsystem	1	1	<p>E-873.1AT als Gesamtsystem</p> <p>Informationen zu Name, Seriennummer und Firmwareversion des E-873.1AT können mit dem Befehl <a href="#">*IDN?</a> abgefragt werden.</p> <p>Der Bereitschaftsstatus des E-873.1AT kann mit dem Befehl <a href="#">#7</a> abgefragt werden.</p>

\* änderbar

## Befehle

#		Seite
#7	Request Controller Ready Status	129
*		Seite
*IDN?	Get Device Information	130
C		Seite
CST?	Get Assignment Of Stages To Axes	133
D		Seite
DRC	Set Data Recorder Configuration	141
H		Seite
HIS?	Get Configuration Of HI Device	156

S		Seite
SAI	Set Current Axis Identifiers	176
SAI?	Get List Of Current Axis Identifiers	177
T		Seite
TAC?	Tell Analog Channels	183
TAV?	Get Analog Input Voltage	184
TNR?	Get Number Of Record Tables	185

#### Parameter

0x3C	Stage Name	Positionierername. Standardwert: NOSTAGE String bis 20 Zeichen
------	------------	--

### 4.9.4 Physikalische Einheiten

Der E-873.1AT unterstützt verschiedene Längeneinheiten für Positionsangaben. Die Anpassung erfolgt durch einen Faktor, mit dem die Impulse des Sensors in die gewünschte physikalische Längeneinheit umgerechnet werden. Der Umrechnungsfaktor wird mit den Parametern **Numerator Of The Counts-Per-Physical-Unit Factor** (0xE) und **Denominator Of The Counts-Per-Physical-Unit Factor** (0xF) eingestellt.

Das Einheitenzeichen kann für Anzeigezwecke mit dem Parameter **Axis Unit** (0x7000601) angepasst werden. Mit dem Parameter **Number of Decimal Places** (0xE000102) wird die Anzahl der Nachkommastellen für Fließkommazahlen eingestellt.

Beispiele:

- 1 Encoderimpuls = 100 nm  
Impulse pro physikalischer Längeneinheit: 10000:1  
→ Einheitenzeichen: mm
- 1 Encoderimpuls = 0,254 mm  
Impulse pro physikalischer Längeneinheit: 100:1  
→ Einheitenzeichen: Zoll

#### Befehle

#### Parameter

0xE	Numerator Of The Counts-Per-Physical-Unit Factor	Zähler des Faktors für die Umrechnung von Impulsen zu physikalischen Einheiten. Der Faktor für die Impulse pro physikalische Längeneinheit bestimmt die Längeneinheit für Positionsabfragen und Bewegungsbefehle im geregelten Betrieb. An den eingestellten Faktor werden automatisch die Werte aller Parameter angepasst, deren Einheit entweder die physikalische Längeneinheit selbst oder eine darauf basierende Maßeinheit ist. Der Faktor für die Impulse pro physikalische Längeneinheit hat keinen Einfluss auf die Stabilität des Regelkreises, wird aber für die Eingangs- und Ausgangsskalierung von Positionswerten verwendet. Dezimalzahl
0xF	Denominator Of The Counts-Per-Physical-Unit Factor	Nenner des Faktors für die Umrechnung von Impulsen zu physikalischen Einheiten. Der Faktor für die Impulse pro physikalische Längeneinheit bestimmt die Längeneinheit für Positionsabfragen und Bewegungsbefehle im geregelten Betrieb. An den eingestellten Faktor werden automatisch die Werte aller Parameter angepasst, deren Einheit entweder die physikalische Längeneinheit selbst oder eine darauf basierende Maßeinheit ist. Der Faktor für die Impulse pro physikalische Längeneinheit hat keinen Einfluss auf die Stabilität des Regelkreises, wird aber für die Eingangs- und Ausgangsskalierung von Positionswerten verwendet. Dezimalzahl
0x7000601	Axis Unit	Einheitenzeichen. Das Einheitenzeichen ist z. B. "mm", wenn der Faktor für die Impulse pro physikalische Längeneinheit mit den Parametern 0xE und 0xF so eingestellt ist, dass die Encoderimpulse in Millimeter umgewandelt werden. Das Einheitenzeichen für Rotationstische lautet normalerweise "deg". String bis 20 Zeichen
0xE000102	Number of Decimal Places	Anzahl der Dezimalstellen für Fließkommazahlen.

#### 4.9.5 Betriebsarten

##### Arbeitsweise des Piezoträgheitsantriebs

Piezoträgheitsantriebe sind piezobasierte Antriebe mit prinzipiell unbegrenztem Stellweg. Sie nutzen den Stick-Slip-Effekt (Trägheitseffekt) - ein durch das Piezoelement erzeugter zyklischer Wechsel von Haft- und Gleitreibung zwischen einem bewegten Läufer und dem Piezoaktor - für einen kontinuierlichen Vorschub des Läufers. Die Betriebsspannung wird vom E-873.1AT deshalb als modifiziertes Sägezahn-Signal mit einer Frequenz von maximal 20 kHz ausgegeben. Die Höhe der Betriebsspannung ist vom angeschlossenen Positionierer

abhängig und wird automatisch mit dem Laden des entsprechenden Parametersatzes aus der [Positioniererdatenbank \(S. 21\)](#) eingestellt.

Die Ausgabe einer Periode des modifizierten Sägezahn-Signals erzeugt einen "Schritt" des Läufers.

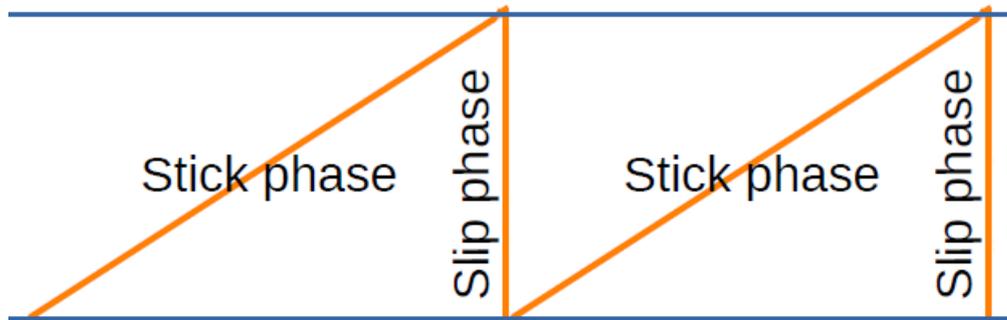


Abbildung 4: Stick-Slip-Prinzip des Piezoträgheitsantriebs

Über den Parameter **PIShift Plateau And Slip Time** (0x1F0007A0) kann eine Verzögerungszeit zwischen den Stick- und Slip-Phasen des Piezoträgheitsantriebs eingestellt werden. Dadurch wird ein ruhigerer Bewegungsablauf erzielt.

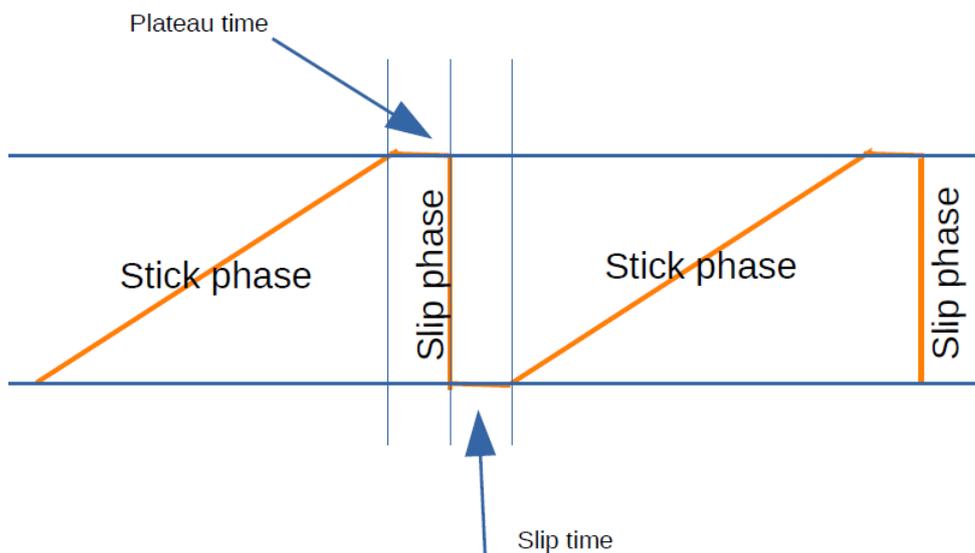


Abbildung 5: Stick-Slip-Prinzip mit Verzögerung

#### Parameter zur Konfiguration des Piezoträgheitsantriebs

Diese Parameter beeinflussen den Verlauf der Piezospannung (gültig für geregelten und ungeregelten Betrieb):

- **PIShift Upper Supply Voltage (V)** (0x1F000000)  
Der Parameter bestimmt die Höhe der Betriebsspannung. Sie ist vom angeschlossenen Positionierer abhängig und wird automatisch mit dem Laden des entsprechenden Parametersatzes aus der Positioniererdatenbank eingestellt. Eine falsche Einstellung dieses Werts kann zu einer Gefährdung des Benutzers und zur Beschädigung des angeschlossenen Positionierers führen. Verändern Sie deshalb den automatisch eingestellten Wert **nicht!**
- **PIShift Forward Current (A)** (0x1F000200)
- **PIShift Backward Current (A)** (0x1F000300)
- **PIShift Offset Current (A)** (0x1F000703)

## Servomodus

Der Servomodus legt fest, ob die Bewegung im geregelten Betrieb oder im ungeregelten Betrieb ausgeführt wird.

### ■ Geregelter Betrieb (Servomodus Ein)

Ein Profildgenerator berechnet das Dynamikprofil aus den vorgegebenen Werten für Zielposition, Geschwindigkeit, Beschleunigung und Abbremsung.

Der Positionsfehler, der sich aus der Differenz zwischen dem errechneten Dynamikprofil und der tatsächlichen Position (Rückmeldung des Sensors) ergibt, durchläuft einen PID-Regelalgorithmus (proportional-integral-differenzial). Außerdem können weitere Korrekturen erfolgen.

Das Ergebnis ist der Stellwert, der in die Stellspannung für die im E-873.1AT integrierte Treiberelektronik umgewandelt wird.

### ■ Ungeregelter Betrieb (Servomodus Aus)

Im ungeregelten Betrieb findet keine Servoregelung über einen Regelalgorithmus statt. Der E-873.1AT wertet die Signale des Positionssensors nicht aus.

Die Bewegung kann auf zwei Arten ausgeführt werden: mit einer Frequenz, die von der Höhe der Eingangsspannung bestimmt wird, oder konstant mit fest eingestellter Frequenz. Die Einstellung erfolgt über den Parameter **PIShift Open-Loop Driving Mode** (0x1F000702).

## Information

Der E-873.1AT ist für den geregelten Betrieb mit inkrementellen oder absoluten Positionssensoren vorgesehen (Servomodus Ein). Nach dem Einschalten ist standardmäßig der ungeregelte Betrieb aktiviert (Servomodus Aus).

- ▶ Fragen Sie die aktuelle Betriebsart mit den Befehlen [SV0?](#), [#4](#) oder [SRG?](#) ab.
- ▶ Aktivieren Sie den geregelten Betrieb mit dem Befehl [SV0](#).
- ▶ Wenn nötig, programmieren Sie ein Startup-Makro, das den E-873.1AT über den Befehl [SV0](#) im geregelten Betrieb startet.
- ▶ Vermeiden Sie Bewegungen im ungeregelten Betrieb.

## Bewegungen im geregelten Betrieb

Um die Bewegungen im geregelten Betrieb auf verschiedene Anforderungen anzupassen, kann über den Parameter **PIShift Closed-Loop Driving Mode** (0x1F0007A3) einer von drei Modi eingestellt werden:

- **Q-Motion®-Modus (0): Betriebsmodus für Q-Motion®-Antriebe**  
Die Bewegung wird im schnellen Schrittbetrieb ausgeführt. Am Ende der Bewegung findet ein analoges Einregeln auf die Zielposition statt.
- **PiezoMike-Modus (1): Betriebsmodus für PiezoMike-Antriebe**  
Die Bewegung wird anfangs im schnellen Schrittbetrieb, dann im Einzelschrittbetrieb ausgeführt. Am Ende der Bewegung findet kein analoges Einregeln statt. Dieser Modus sorgt für ein schnelles Erreichen der Zielposition, und weniger für eine nanometergenaue Positionierung.
- **Silent-Modus (2): Lautloser Betriebsmodus für Q-Motion®-Antriebe**  
Dieser Betriebsmodus ist identisch zum Q-Motion®-Modus, allerdings wird der Piezoträgheitsantrieb hier mit einer für Menschen unhörbaren Frequenz angeregt, so dass die Geräuschentwicklung stark reduziert wird.

Eine Bewegung besteht für die verschiedenen Betriebsmodi aus folgenden Sequenzen:

Betriebsmodi	Bewegungssequenzen
Q-Motion®-Modi (0, 2)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schneller Schrittbetrieb (multi step) mit variabler Frequenz</li> <li>2. Analoges Einregeln auf die Zielposition</li> </ol>
PiezoMike-Modus (1)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schneller Schrittbetrieb (multi step) mit fester Frequenz</li> <li>2. Einzelschrittbetrieb (single step)</li> </ol>

#### PiezoMike-Modus:

Im schnellen Schrittbetrieb wird der angeschlossene Positionierer mit einer festen Frequenz angesteuert. Daraus ergibt sich die gefahrene Geschwindigkeit. Sie ist konstant und kann nicht verändert werden. Allerdings kann es zum Beispiel aufgrund von Reibung oder Spindeltoleranzen zu Schwankungen kommen.

Ist der PiezoMike-Modus aktiv, werden für Bewegungen im geregelten Betrieb die folgenden Parameter ausgewertet:

Parameter	Beschreibung
<b><u>PiezoMike Single Step Enter Factor</u></b> (0x1F0007A7)	Eintrittsfenster für den Schrittbetrieb
<b><u>PiezoMike Single Step Exit Factor</u></b> (0x1F0007A8)	Austrittsfenster für den Schrittbetrieb
<b><u>PIShift Delay (ms)</u></b> (0x1F000701)	Verzögerungszeit beim Wechsel zwischen den Bewegungsmodi schneller Schrittbetrieb (multi step) und Einzelschrittbetrieb (single step)

#### Befehle

#		Seite
#4	Request Status Register	128
S		Seite
SRG?	Query Status Register Value	180
SVO	Set Servo Mode	183
SVO?	Get Servo Mode	183

#### Parameter

<b>0x1F0007A0</b>	<b>PIShift Plateau And Slip Time (µs)</b>	Verzögerungszeit zwischen den Stick- und Slip-Phasen des Piezoträgheitsantriebs. Je nach gefahrener Geschwindigkeit findet am Ende der Stick- und Slip-Phasen ein leichtes Überschwingen des Piezoaktors statt. Die Verzögerungszeit gibt dem Piezoaktor Zeit, das Überschwingen auszugleichen, bevor die nächste Bewegungsphase erfolgt. Dies sorgt für einen ruhigeren Bewegungsablauf.
-------------------	---	---

0x1F000000	PIShift Upper Supply Voltage (V)	<p>Maximale Ausgangsspannung für Piezoträgheitsantriebe.</p> <p>Die Höhe der Spannung ist vom angeschlossenen Positionierer abhängig und wird automatisch mit dem Laden des entsprechenden Parametersatzes aus der Positioniererdatenbank eingestellt. Eine falsche Einstellung dieses Werts kann zu einer Gefährdung des Benutzers und zur Beschädigung des angeschlossenen Positionierers führen. Verändern Sie deshalb den automatisch eingestellten Wert nicht! Der Wert hängt vom Typ des Antriebs ab.</p>
0x1F000200	PIShift Forward Current (A)	<p>Maximaler Ausgangsstrom für Piezoträgheitsantriebe bei Vorwärtsbewegung. Der Wert hängt vom Typ des Antriebs ab.</p>
0x1F000300	PIShift Backward Current (A)	<p>Maximaler Ausgangsstrom für Piezoträgheitsantriebe bei Rückwärtsbewegung. Der Wert hängt vom Typ des Antriebs ab.</p>
0x1F000703	PIShift Offset Current (A)	<p>Offset-Strom im unregelmäßigen Betrieb - 0,05 bis 0,05 Der voreingestellte Wert sollte nicht geändert werden.</p>
0x1F000702	PIShift Open-Loop Driving Mode	<p>Antriebsmodus für Piezoträgheitsantriebe im unregelmäßigen Betrieb. Dieser Parameter wird ausgewertet, wenn Bewegungen im unregelmäßigen Betrieb gestartet werden. Der Wert des Parameters hat keinen Einfluss auf Bewegungen, die im unregelmäßigen Betrieb mit dem Befehl STE gestartet werden.</p>
0x1F0007A3	PIShift Closed-Loop Driving Mode	<p>Antriebsmodus im geregelten Betrieb Um die Bewegungen im geregelten Betrieb auf verschiedene Anforderungen anzupassen, können über diesen Parameter verschiedene Modi eingestellt werden: 0 - Q-Motion®-Modus 1 - PiezoMike-Modus 2 - Silent-Modus für Q-Motion®</p>
0x1F0007A7	PiezoMike Single Step Enter Factor	<p>Eintrittsfenster für den Einzelschrittbetrieb im PiezoMike-Modus für Bewegungen im geregelten Betrieb. Eine kommandierte Bewegung wird im schnellen Schrittbetrieb (multi step) ausgeführt, bis das Eintrittsfenster für den Einzelschrittbetrieb (single step) erreicht ist. Dann wird im Einzelschrittbetrieb weitergefahren, bis das Eintrittsfenster um die Zielposition (Parameter 0x1F0007A4) erreicht ist. Dieser Parameter wird nur ausgewertet, wenn 0x1F0007A3 auf 1 (PiezoMike-Modus) gesetzt ist. Angabe als Faktor des Eintrittsfensters um die Zielposition</p>

0x1F0007A8	PiezoMike Single Step Exit Factor	<p>Austrittsfenster für den Einzelschrittbetrieb im PiezoMike-Modus für Bewegungen im geregelten Betrieb.</p> <p>Definiert einen Toleranzbereich um das Eintrittsfenster für den Einzelschrittbetrieb (Parameter 0x1F0007A7) für das Beibehalten des Einzelschrittbetriebs (single step). Erst wenn die aktuelle Position das Austrittsfenster verlässt, wird zum Anfahren der Zielposition wieder in den schnellen Schrittbetrieb (multi step) umgeschaltet.</p> <p>Dieser Parameter wird nur ausgewertet, wenn 0x1F0007A3 auf 1 (PiezoMike-Modus) gesetzt ist. Angabe als Faktor des Austrittsfensters um die Zielposition (Parameter 0x1F0007A5)</p>
0x1F000701	PIShift Delay (ms)	<p>Verzögerungszeit beim Wechsel zwischen zwei Betriebsmodi (schneller Schrittbetrieb (multi step) und Einzelschrittbetrieb (single step)) im PiezoMike-Modus.</p> <p>0,05 bis 100 [ms]</p>

#### 4.9.6 Erzeugung des Dynamikprofils

Im geregelten Betrieb führt der Profilgenerator Berechnungen durch, um die Zielposition, Geschwindigkeit und Beschleunigung/Abbremsung der Achse zu jedem Zeitpunkt der Bewegung festzulegen (Dynamikprofil). Die errechneten Werte werden kommandierte Werte genannt.

Das vom Profilgenerator des E-873.1AT erzeugte Dynamikprofil hängt von den Bewegungsgrößen ab, die durch Befehle, Parameter und/oder per HID vorgegeben werden.

##### Variablen zur Erzeugung des Dynamikprofils

###### Beschleunigung (A)

Befehle	Parameter	Anmerkungen
<a href="#">ACC</a> <a href="#">ACC?</a>	<p><b>Closed-Loop Acceleration (Phys. Unit/s<sup>2</sup>)</b> (0xB)</p> <p>Änderung mit dem Befehl <a href="#">ACC</a> oder mit <a href="#">SPA</a> / <a href="#">SEP</a>; Abfrage mit <a href="#">ACC?</a></p>	Wird durch Parameter <b>Maximum Closed-Loop Acceleration (Phys. Unit/s<sup>2</sup>)</b> (0x4A) begrenzt.

###### Abbremsung (D)

Befehle	Parameter	Anmerkungen
<a href="#">DEC</a> <a href="#">DEC?</a>	<p><b>Closed-Loop Deceleration (Phys. Unit/s<sup>2</sup>)</b> (0xC)</p> <p>Änderung mit dem Befehl <a href="#">DEC</a> oder mit <a href="#">SPA</a> / <a href="#">SEP</a>; Abfrage mit <a href="#">DEC?</a></p>	Wird durch Parameter <b>Maximum Closed-Loop Deceleration (Phys. Unit/s<sup>2</sup>)</b> (0x4B) begrenzt.

###### Geschwindigkeit (V)

Befehle	Parameter	Anmerkungen
<a href="#">VEL</a> <a href="#">VEL?</a>	<b>Closed-Loop Velocity (Phys. Unit/s)</b> (0x49) Änderung mit dem Befehl <a href="#">VEL</a> oder mit <a href="#">SPA</a> / <a href="#">SEP</a> ; Abfrage mit <a href="#">VEL?</a>	Wird durch Parameter <b>Maximum Closed-Loop Velocity (Phys. Unit/s)</b> (0xA) begrenzt.

Die Werte für Geschwindigkeit (0x49), Beschleunigung (0xB) und Abbremsung (0xC) werden für den schnellen Schrittbetrieb im PiezoMike-Modus nicht ausgewertet.

#### Zielposition am Ende der Bewegung

Befehle	Parameter	Anmerkungen
<a href="#">MOV</a> <a href="#">MVR</a>	--	<p>Während der HID-Steuerung der Geschwindigkeit werden die Verfahrbereichsgrenzen als jeweilige Zielposition eingestellt.</p> <p>Der E-873.1AT setzt die Zielposition in folgenden Fällen auf die aktuelle Position der Achse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Deaktivieren der HID-Steuerung für die Achse</li> <li>■ Einschalten des Servomodus mit dem Befehl <a href="#">SV0</a></li> <li>■ Anhalten der Bewegung mit den Befehlen <a href="#">#24</a>, <a href="#">STP</a> oder <a href="#">HLT</a></li> </ul>

#### Erläuterungen zum Dynamikprofil

Der Profilgenerator des E-873.1AT unterstützt ausschließlich trapezförmige Geschwindigkeitsprofile: Die Achse beschleunigt linear (auf Basis des vorgegebenen Beschleunigungswerts), bis sie die vorgegebene Geschwindigkeit erreicht. Sie bewegt sich weiter mit dieser Geschwindigkeit, bis sie linear (auf Basis des vorgegebenen Abbremsungswerts) abbrems und an der vorgegebenen Zielposition anhält.

Für die folgenden Abbildungen gilt: A = Beschleunigung, D = Abbremsung, V = Geschwindigkeit

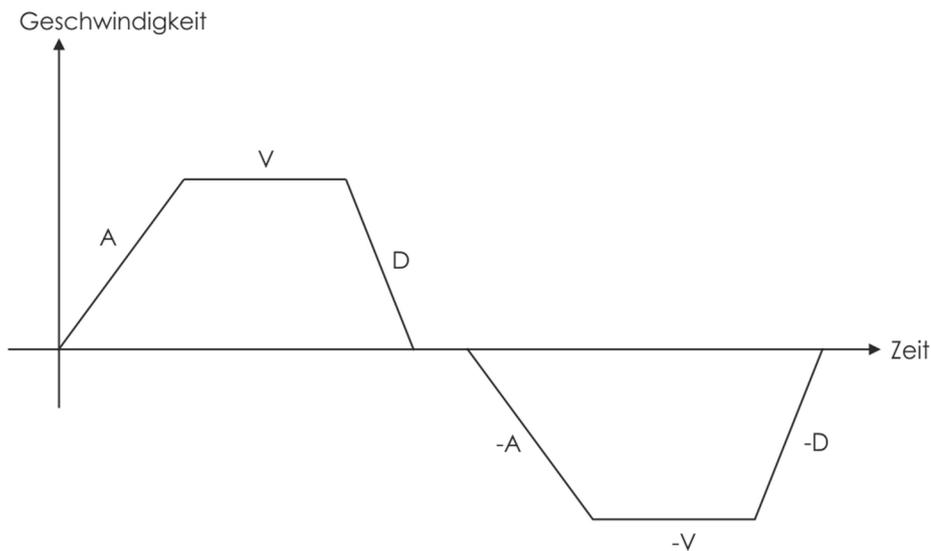


Abbildung 6: Einfaches trapezförmiges Geschwindigkeitsprofil

Wenn die Abbremsung beginnen muss, bevor die Achse die vorgegebene Geschwindigkeit erreicht, wird das Profil keinen konstanten Geschwindigkeitsanteil haben, und aus dem Trapez wird ein Dreieck.

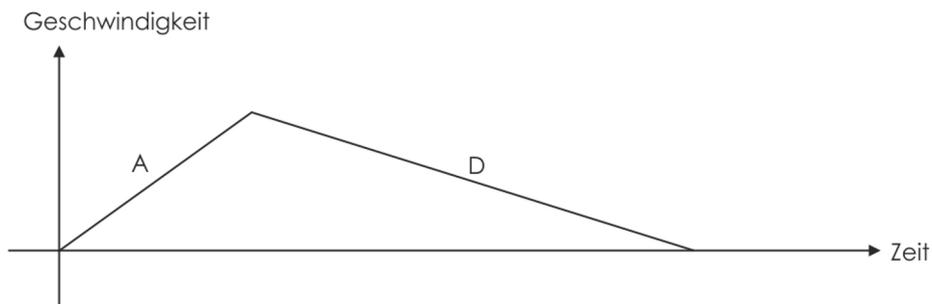


Abbildung 7: Einfaches trapezförmiges Geschwindigkeitsprofil ohne konstante Geschwindigkeit

Die Flanken für Beschleunigung und Abbremsung können symmetrisch (Beschleunigung = Abbremsung) oder asymmetrisch (Beschleunigung  $\neq$  Abbremsung) sein. Der Beschleunigungswert wird immer zu Beginn der Bewegung angewandt. Danach werden der Beschleunigungswert bei Zunahme der absoluten Geschwindigkeit und der Abbremsungswert bei Abnahme der absoluten Geschwindigkeit verwendet. Werden während der Bewegung keine Bewegungsgrößen verändert, so wird der Beschleunigungswert bis zum Erreichen der maximalen Geschwindigkeit verwendet, und der Abbremsungswert wird für die Verringerung der Geschwindigkeit bis auf null verwendet.

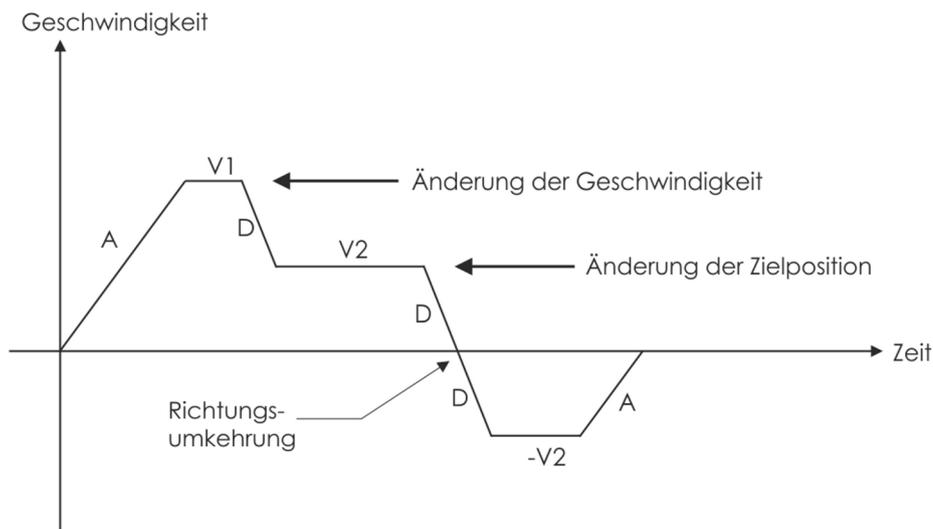


Abbildung 8: Komplexes trapezförmiges Profil mit Parameteränderungen

Alle Bewegungsgrößen können geändert werden, während die Achse in Bewegung ist. Der Profilgenerator wird immer versuchen, innerhalb der zulässigen Bewegungsgrenzen zu bleiben, die durch die Bewegungsgrößen vorgegeben sind. Wenn die Zielposition während der Bewegung so geändert wird, dass ein Überschwingen unvermeidlich ist, wird der Profilgenerator bis zum Stillstand abbremsen und die Bewegungsrichtung umkehren, um die vorgegebene Position zu erreichen.

#### Befehle

<b>A</b>		<b>Seite</b>
<b>ACC</b>	Set Closed-Loop Acceleration	131
<b>ACC?</b>	Get Closed-Loop Acceleration	131
<b>D</b>		<b>Seite</b>
<b>DEC</b>	Set Closed-Loop Deceleration	137
<b>DEC?</b>	Get Closed-Loop Deceleration	137
<b>M</b>		<b>Seite</b>
<b>MOV</b>	Set Target Position	170
<b>MVR</b>	Set Target Relative To Current Position	171
<b>S</b>		<b>Seite</b>
<b>SEP</b>	Set Non-Volatile Memory Parameters	177
<b>SPA</b>	Set Volatile Memory Parameters	178
<b>V</b>		<b>Seite</b>
<b>VEL</b>	Set Closed-Loop Velocity	187
<b>VEL?</b>	Get Closed-Loop Velocity	188

#### Parameter

<b>0xB</b>	Closed-Loop Acceleration (Phys. Unit/s <sup>2</sup> )	Beschleunigung im geregelten Betrieb mit Dynamikprofil. 0 bis Wert von 0x4A [phys. Einh. / s <sup>2</sup> ]
<b>0x4A</b>	Maximum Closed-Loop Acceleration (Phys. Unit/s <sup>2</sup> )	Maximale Beschleunigung im geregelten Betrieb mit Dynamikprofil. Gibt den Maximalwert für Parameter 0xB an.
<b>0xC</b>	Closed-Loop Deceleration (Phys. Unit/s <sup>2</sup> )	Abbremsung im geregelten Betrieb mit Dynamikprofil. 0 bis Wert von 0x4B [phys. Einh. / s <sup>2</sup> ]
<b>0x4B</b>	Maximum Closed-Loop Deceleration (Phys. Unit/s <sup>2</sup> )	Maximale Abbremsung im geregelten Betrieb mit Dynamikprofil. Gibt den Maximalwert für Parameter 0xC an.
<b>0x49</b>	Closed-Loop Velocity (Phys. Unit/s)	Geschwindigkeit im geregelten Betrieb mit Dynamikprofil. 0 bis Wert von 0xA [phys. Einh. / s]
<b>0xA</b>	Maximum Closed-Loop Velocity (Phys. Unit/s)	Maximale Geschwindigkeit im geregelten Betrieb mit Dynamikprofil. Gibt den Maximalwert für Parameter 0x49 an.

#### 4.9.7 Regelalgorithmus und weitere Stellwertkorrekturen

Im geregelten Betrieb für Q-Motion®-Antriebe wird der Stellwert für die im E-873.1AT integrierte Treiberelektronik und damit das Einschwingverhalten des Systems durch einen Regelalgorithmus sowie durch einen Notchfilter optimiert.

##### Einstellungen für den Regelalgorithmus

Der Positionsfehler, der sich aus der Differenz zwischen der kommandierten Position und der tatsächlichen Position (Rückmeldung des Sensors) ergibt, durchläuft einen Regelalgorithmus. Die Einstellung des Regelalgorithmus erfolgt über Regelparameter. Die optimale Einstellung der Regelparameter hängt von Ihrer Anwendung und Ihren Wünschen ab (siehe: [Regelparameter optimieren \(S. 76\)](#)).

Der verwendete Regelalgorithmus ist abhängig vom Q-Motion®-Antriebsmodus, der im Parameter **PIShift Closed-Loop Driving Mode (0x1F0007A3 (S. 240))** eingestellt ist. Ist der Q-Motion®-Modus eingestellt (0x1F0007A3 = 0), wird ein PID-Regelalgorithmus (proportional-integral-differential) verwendet, bei eingestelltem Silent-Modus für Q-Motion® (0x1F0007A3 = 2) ein PI-Regelalgorithmus (proportional-integral).

##### Q-Motion®-Modus: PID-Regelalgorithmus

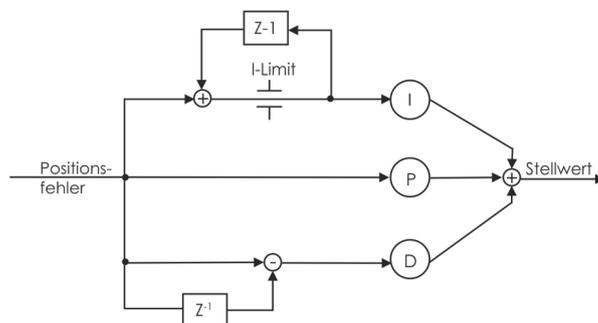


Abbildung 9: PID-Algorithmus

Der PID-Regelalgorithmus verwendet die folgenden Regelparameter.

- **P Term (0x1)**

- **I Term** (0x2)
- **D Term** (0x3)
- **I Limit** (0x4)
- **D-Term Delay (No. Of Servo Cycles)** (0x71)

#### Silent-Modus für Q-Motion®: PI-Regelalgorithmus

Der PI-Regelalgorithmus verwendet die folgenden Regelparameter.

- **PIShift P Term, Silent Mode** (0x1F000711)
- **PIShift I Term, Silent Mode** (0x1F000712)

Mit folgenden Parametern kann der Eingang des Regelalgorithmus des E-873.1AT konfiguriert werden:

- **Numerator Of The Servo-Loop Input Factor** (0x5A)
- **Denominator Of The Servo-Loop Input Factor** (0x5B)

Der Eingangsfaktor des Regelkreises entkoppelt die Regelparameter von der Encoderauflösung. Der Eingangsfaktor des Regelkreises ist unabhängig vom Faktor für die Impulse pro physikalischer Längeneinheit ([0xE \(S. 205\)](#) und [0xF \(S. 205\)](#)). Zähler und Nenner des Eingangsfaktors des Regelkreises sollten nicht geändert werden.

#### Einstellungen für den Notchfilter

Der Notchfilter korrigiert den Stellwert: Er filtert den Frequenzanteil heraus, der zu unerwünschten Resonanzen in der Mechanik führen würde. Mit den folgenden Parametern kann der Notchfilter konfiguriert werden (siehe: [Notchfilter einstellen \(S. 71\)](#)):

- **Notch Filter Frequency 1 (Hz)** (0x94)
- **Notch Filter Edge 1** (0x95)

#### Befehle

#### Parameter

0x1	P Term	Proportionalkonstante des PID-Regelalgorithmus. Dient der schnellen Korrektur des Positionsfehlers. 0 bis 65535
0x2	I Term	Integrationskonstante des PID-Regelalgorithmus. Dient der Reduzierung des statischen Positionsfehlers. 0 bis 65535
0x3	D Term	Differentialkonstante des PID-Regelalgorithmus. Dient der Dämpfung schneller Regelschwingungen. Der D-Term kann als fließender Mittelwert über mehrere Servozyklen berechnet werden. Der Parameter 0x71 (D-Term Delay) legt fest, wie viele Werte (d. h. Servozyklen) für die Mittelwertberechnung verwendet werden sollen. 0 bis 65535 Der voreingestellte Wert dieses Parameters sollte nicht geändert werden.
0x4	I Limit	Begrenzung der Integrationskonstante. 0 bis 1048575

0x71	D-Term Delay (No. Of Servo Cycles)	D-Term-Verzögerung. Legt fest, wie viele Werte (d. h. Servozyklen) für die Mittelwertberechnung des D-Terms verwendet werden sollen. 0 bis 15. Der voreingestellte Wert dieses Parameters sollte nicht geändert werden.
0x1F000711	PIShift P Term, Silent Mode	Proportionalkonstante des PI-Regelalgorithmus für den Silent-Modus für Q-Motion®-Antriebe. Die Proportionalkonstante dient der schnellen Korrektur des Positionsfehlers. Dieser Parameter wird nur ausgewertet, wenn 0x1F0007A3 auf 2 (Silent-Modus) gesetzt ist. 0 bis 65535
0x1F000712	PIShift I Term, Silent Mode	Integrationskonstante des PI-Regelalgorithmus für den Silent-Modus für Q-Motion®-Antriebe. Die Integrationskonstante dient der Reduzierung des statischen Positionsfehlers. Dieser Parameter wird nur ausgewertet, wenn 0x1F0007A3 auf 2 (Silent-Modus) gesetzt ist. 0 bis 65535
0x5A	Numerator Of The Servo-Loop Input Factor	Zähler des Eingangsfaktors für den Regelkreis. Dezimalzahl
0x5B	Denominator Of The Servo-Loop Input Factor	Nenner des Eingangsfaktors für den Regelkreis. Dezimalzahl
0x94	Notch Filter Frequency 1 (Hz)	Frequenz des ersten Kerbfilters. Der entsprechende Frequenzanteil im Stellwert wird reduziert, um unerwünschte Resonanzen in der Mechanik zu kompensieren. 40 bis 20.000 [Hz]
0x95	Notch Filter Edge 1	Flankensteilheit des ersten Kerbfilters. Je größer der Wert dieses Parameters, desto schmaler ist die Bandbreite des Notchfilters. 0,1 bis 10 (dimensionslos)

#### 4.9.8 Auslösen von Bewegungen

Im **geregelten** Betrieb werden Bewegungen entweder über Befehle oder über ein HID, z. B. einen Joystick, ausgelöst.

Im **ungeregelten** Betrieb ist keine HID-Steuerung möglich.

Der Bewegungsstatus der an den E-873.1AT angeschlossenen Achsen kann mit dem Befehl [#5](#) abgefragt werden.

Die über Befehle ausgelösten Bewegungen können über folgende Befehle **gestoppt** werden:

- [#24, STP](#): abruptes Stoppen
- [HLT](#): sanftes Stoppen

In beiden Fällen wird zur Information der Fehlercode 10 gesetzt.

##### Auslösen von Bewegungen im geregelten Betrieb

Im geregelten Betrieb werden Bewegungen entweder über Befehle oder über ein HID, z. B. einen Joystick, ausgelöst.

Bewegungsbefehle für eine Achse sind nicht zulässig, wenn die HID-Steuerung für die Achse aktiviert ist.

Auslöser der Bewegung	Befehle	Beschreibung
Befehle für Punkt-zu-Punkt-Bewegungen, gesendet von der Befehlszeile oder durch die PC-Software	<a href="#">MOV</a> , <a href="#">MVR</a>	Bewegung zu absoluter oder relativer Zielposition
	<a href="#">STE</a>	Sprung um eine vorgegebene Distanz und Aufzeichnung der Sprungantwort
	<a href="#">FNL</a> , <a href="#">FPL</a> , <a href="#">FRF</a>	Starten von Referenzfahrten
	<a href="#">FED</a>	Starten von Fahrten zu Signalfanken
Controllermakros mit Bewegungsbefehlen	<a href="#">MAC</a>	Ruft eine Makrofunktion auf. Erlaubt das Aufzeichnen, Löschen und Ausführen von Makros auf dem Controller.  Von der Befehlszeile können sämtliche Befehle gesendet werden, während auf dem Controller ein Makro läuft. Der Makroinhalt und Bewegungsbefehle, die von der Befehlszeile empfangen werden, können sich gegenseitig überschreiben.
HID-Steuerung	<a href="#">HIN</a>	Aktiviert oder deaktiviert die Steuerung der Achsen des E-873.1AT durch Achsen von HIDs.
	<a href="#">HIA</a>	Konfiguriert die HID-Steuerung für die Achsen des E-873.1AT. Über die Achsen von HIDs können folgende Bewegungsparameter der Achsen des E-873.1AT gesteuert werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Absolute Zielposition</li> <li>■ Relative Zielposition (Frequenz, mit der die gesteuerte Achse der angeschlossenen Mechanik bewegt wird)</li> <li>■ Geschwindigkeit der Achse</li> <li>■ Maximale Geschwindigkeit der Achse</li> </ul>

## Information

Für Positionierer mit inkrementellem Positionssensor können absolute Zielpositionen nur kommandiert werden, wenn zuvor die Achse referenziert wurde, siehe [Referenzierung \(S. 45\)](#).

### Auslösen von Bewegungen im unregelmäßigen Betrieb

Im unregelmäßigen Betrieb ist keine HID-Steuerung möglich.

Bewegungen werden durch folgende Befehle ausgelöst:

Befehle	Beschreibung
<a href="#">STE</a>	Startet einen Sprung um eine vorgegebene Anzahl von Schritten und zeichnet die Sprungantwort auf.
<a href="#">OSM</a>	Bewegt eine Achse um eine bestimmte Anzahl von Schritten Die Anzahl der Schritte, die die Achse noch ausführen muss, kann mit dem Befehl <a href="#">OSN?</a> abgefragt werden.

### Befehle

#		Seite
#24	Stop All Axes	130
#5	Request Motion Status	129
F		Seite
FED	Find Edge	146
FNL	Fast Reference Move To Negative Limit	147
FPL	Fast Reference Move To Positive Limit	147
FRF	Fast Reference Move To Reference Switch	148
H		Seite
HIA	Configure Control Done By HID Axis	152
HIN	Set Activation State For HID Control	155
HLT	Halt Motion Smoothly	158
M		Seite
MAC	Call Macro Function	165
MOV	Set Target Position	170
MVR	Set Target Relative To Current Position	171
O		Seite
OSM	Open-Loop Step Moving	172
OSN?	Read Number Steps	172
S		Seite
STE	Start Step And Response Measurement	182
STP	Stop All Axes	182

## Parameter

### 4.9.9 On-Target-Status

Im geregelten Betrieb kann das Erreichen der Zielposition anhand des On-Target-Status überprüft werden:

- On-Target-Status = wahr (1): die Zielposition gilt als erreicht
- On-Target-Status = falsch (0): die Zielposition ist nicht erreicht

Abhängig vom Antriebsmodus, der über den Parameter **PIShift Closed-Loop Driving Mode** ([0x1F0007A3 \(S. 240\)](#)) eingestellt ist, ermittelt der E-873.1AT den On-Target-Status anhand folgender Kriterien:

- Für Q-Motion®-Modi: Einschwingfenster um die Zielposition (Parameter **Settling Window (Encoder Counts)** (0x36))
- Für PiezoMike-Modus: Ein- und Austrittsfenster um die Zielposition (Parameter **PiezoMike Enter Window (Phys. Unit)** (0x1F0007A4) und **PiezoMike Exit Window (Phys. Unit)** (0x1F0007A5))
- Für alle Antriebsmodi: Verzögerungszeit für Setzen des On-Target-Status (Parameter **Settling Time (s)** (0x3F))

Der On-Target-Status nimmt in folgenden Fällen den Wert wahr an:

- Die aktuelle Position ist im Einschwing-/Eintrittsfenster um die Zielposition und bleibt dort mindestens für die Dauer der Verzögerungszeit.

Der On-Target-Status kann mit den Befehlen [ONT?](#), [#4](#) und [SRG?](#) ausgelesen werden.

#### Befehle

#		Seite
#4	Request Status Register	128
O		Seite
ONT?	Get On-Target State	171
S		Seite
SRG?	Query Status Register Value	180

#### Parameter

0x36	Settling Window (Encoder Counts)	Einschwingfenster um die Zielposition. Gibt die Fenstergrenzen (Hälfte der Fensterbreite) vor. Wenn die aktuelle Position in das Einschwingfenster eintritt, gilt die Zielposition als erreicht. Verlässt die aktuelle Position das Einschwingfenster, gilt die Zielposition nicht mehr als erreicht. Kann nur geändert werden, wenn der Servomodus ausgeschaltet ist. 0 bis Maximalwert. Der Maximalwert ist abhängig vom Controller, darf jedoch 231 Impulse des Encoders nicht überschreiten.
0x1F0007A4	PiezoMike Enter Window (Phys. Unit)	Eintrittsfenster um die Zielposition für Bewegungen im geregelten Betrieb im PiezoMike-Modus. Eine kommandierte Bewegung wird ausgeführt, bis das Eintrittsfenster um die Zielposition erreicht ist. Dann gilt die Zielposition als erreicht, und das On-Target-Signal wird ausgegeben, ggf. nach einer Verzögerungszeit (Parameter 0x3F). Dieser Parameter wird nur ausgewertet, wenn 0x1F0007A3 auf 1 (PiezoMike-Modus) gesetzt ist.
0x1F0007A5	PiezoMike Exit Window (Phys. Unit)	Austrittsfenster um die Zielposition für Bewegungen im geregelten Betrieb im PiezoMike-Modus. Definiert einen Toleranzbereich um das Eintrittsfenster um die Zielposition (Parameter 0x1F0007A4) für das Beibehalten des On-Target-Signals nach einer Bewegung. Wenn die aktuelle Position das Austrittsfenster verlässt, wird das On-Target-Signal nicht mehr ausgegeben, und es wird wieder versucht, die Zielposition anzufahren. Dieser Parameter wird nur ausgewertet, wenn 0x1F0007A3 auf 1 (PiezoMike-Modus) gesetzt ist.

0x3F	Settling Time (s)	Verzögerungszeit für das Setzen des On-Target-Status. Empfohlene Werte: 0,000 bis 1,000 Sekunden
------	-------------------	---

#### 4.9.10 Referenzschaltererkennung

Der E-873.1AT nimmt Signale des Referenzschalters an seinem [Achsanschluss \(S. 254\)](#) entgegen. Mit dem Befehl [TRS?](#) kann ermittelt werden, ob eine Achse einen Referenzschalter mit Richtungserkennung hat.

Das Signal des Referenzschalters des Positionierers kann für Referenzfahrten verwendet werden. Bei einem Positionierer mit inkrementellem Positionssensor kennt der Controller nach einer Referenzfahrt ([Referenzierung \(S. 45\)](#)) die absolute Achsenposition.

Mit folgenden Parametern kann konfiguriert werden, wie der E-873.1AT den Referenzschalter erkennt:

- [Invert Reference?](#) (0x31)
- [Has Reference?](#) (0x14)
- [Reference Signal Type](#) (0x70)

##### Befehle

T		Seite
TRS?	Indicate Reference Switch	186

##### Parameter

0x31	Invert Reference?	Soll das Referenzsignal invertiert werden? Invertiert das Signal des Referenzschalters oder eines digitalen Eingangs, der anstelle des Referenzschalters verwendet wird. 0 Referenzsignal wird nicht invertiert 1 Referenzsignal wird invertiert
0x14	Has Reference?	Hat die Mechanik einen Referenzschalter? Aktiviert bzw. deaktiviert Referenzfahrten zum eingebauten Referenzschalter. 0 Kein Referenzschalter 1 Referenzschalter vorhanden
0x70	Reference Signal Type	Art des Referenzsignals.

#### 4.9.11 Endschaltererkennung

Der E-873.1AT nimmt Endschaltersignale an seinem [Achsanschluss \(S. 254\)](#) entgegen. Mit dem Befehl [LIM?](#) kann ermittelt werden, ob eine Achse Endschalter hat.

Die Signale der Endschalter (auch Endlagensensoren) eines Linearverstellers werden verwendet, um die Bewegung vor dem mechanischen Anschlag an beiden Enden des Stellwegs anzuhalten. Zusätzlich können [Verfahrbereichsgrenzen \(S. 44\)](#) über Parameter des E-873.1AT eingestellt werden.

Die Endschaltersignale können auch für Referenzfahrten verwendet werden. Bei einem Positionierer mit inkrementellem Positionssensor kennt der Controller nach einer Referenzfahrt ([Referenzierung \(S. 45\)](#)) die absolute Achsenposition.

Mit folgenden Parametern kann konfiguriert werden, wie der E-873.1AT die Endschalter erkennt:

- **Limit Mode** (0x18)
- **Has No Limit Switches?** (0x32)
- **Use Limit Switches Only For Reference Moves?** (0x77)

#### Befehle

L		Seite
LIM?	Indicate Limit Switches	164

#### Parameter

0x18	Limit Mode	Signallogik der Endschalter. 0 pos-HI, neg-HI 1 pos-LO, neg-HI 2 pos-HI, neg-LO 3 pos-LO, neg-LO
0x32	Has No Limit Switches?	Hat die Mechanik keine Endschalter? Aktiviert das Anhalten der Bewegung an den eingebauten Endschaltern. 0 Mechanik hat Endschalter 1 Mechanik hat keine Endschalter
0x77	Use Limit Switches Only For Reference Moves?	Sollen die Endschalter nur für Referenzfahrten verwendet werden? Ist für die Verwendung mit Rotationstischen vorgesehen. Wird nur ausgewertet, wenn Parameter 0x32 den Wert 0 hat.

### 4.9.12 Stellweg und Verfahrbereichsgrenzen

Die physikalischen Grenzen des Stellwegs können durch folgende Elemente eines Positionierers verkörpert werden:

- Endschalter
- Wenn der Positionierer keine eingebauten Endschalter hat: mechanische Anschläge

#### Einstellungen für den Stellweg

Folgende Parameter des E-873.1AT spiegeln den physikalischen Stellweg des Verstellers wider:

- **Value At Reference Position (Phys. Unit)** (0x16)
- **Distance From Negative Limit To Reference Position (Phys. Unit)** (0x17)
- **Distance From Reference Position To Positive Limit (Phys. Unit)** (0x2F)

#### Einstellungen für Verfahrbereichsgrenzen

Der E-873.1AT legt Verfahrbereichsgrenzen anhand der Parameter **Maximum Travel In Positive Direction (Phys. Unit)** (0x15) und **Maximum Travel In Negative Direction (Phys. Unit)** (0x30) fest:

- **Maximum Travel In Positive Direction (Phys. Unit)** (0x15) und **Maximum Travel In Negative Direction (Phys. Unit)** (0x30):
  - Die Grenzen legen den erlaubten Verfahrbereich fest.
  - Bewegungsbefehle werden nur ausgeführt, wenn die kommandierte Position innerhalb dieser Verfahrbereichsgrenzen liegt.
  - Die Grenzen beziehen sich immer auf die aktuelle Nullposition.

- Passende Werte werden bei der Auswahl des Positionierers aus der Positioniererdatenbank geladen.

## Befehle

## Parameter

0x16	Value At Reference Position (Phys. Unit)	Positionswert am Referenzschalter. Die aktuelle Position wird auf diesen Wert gesetzt, wenn die Achse eine Referenzfahrt zum Referenzschalter ausgeführt hat. Der Parameterwert wird außerdem zur Berechnung der Positionswerte verwendet, die nach Referenzfahrten zu den Stellwegsgrenzen gesetzt werden (gilt auch, wenn die Mechanik keinen Referenzschalter hat).
0x17	Distance From Negative Limit To Reference Position (Phys. Unit)	Abstand zwischen Referenzschalter und negativer Stellwegsgrenze. Wenn die Achse eine Referenzfahrt zur negativen Stellwegsgrenze ausgeführt hat, wird die aktuelle Position auf die Differenz zwischen den Werten der Parameter 0x16 und 0x17 gesetzt.
0x2F	Distance From Reference Position To Positive Limit (Phys. Unit)	Abstand zwischen Referenzschalter und positiver Stellwegsgrenze. Wenn die Achse eine Referenzfahrt zur positiven Stellwegsgrenze ausgeführt hat, wird die aktuelle Position auf die Summe der Werte der Parameter 0x16 und 0x2F gesetzt.
0x15	Maximum Travel In Positive Direction (Phys. Unit)	Verfahrbereichsgrenze in positiver Richtung, bezogen auf die Nullposition. Ist dieser Wert kleiner als der Positionswert für die positive Stellwegsgrenze (der sich aus der Summe der Parameter 0x16 und 0x2F ergibt), kann die positive Stellwegsgrenze nicht für Referenzfahrten verwendet werden. Der Wert kann negativ sein.
0x30	Maximum Travel In Negative Direction (Phys. Unit)	Verfahrbereichsgrenze in negativer Richtung, bezogen auf die Nullposition. Ist dieser Wert größer als der Positionswert für die negative Stellwegsgrenze (der sich aus der Differenz der Parameter 0x16 und 0x17 ergibt), kann die negative Stellwegsgrenze nicht für Referenzfahrten verwendet werden. Der Wert kann negativ sein.

### 4.9.13 Referenzierung

Ob für die Achse eine Referenzierung erforderlich ist, hängt vom Signaltyp des Positionssensors ab:

- Absolut messender Positionssensor: Referenzierung ist nicht erforderlich.
- Inkrementeller Positionssensor: Referenzierung ist erforderlich.

Inkrementelle Sensoren liefern nur relative Bewegungsinformationen. Wenn der Positionierer mit einem inkrementellen Positionssensor ausgestattet ist, kennt der Controller deshalb beim Einschalten oder Neustart die absolute Position der Achse nicht. Damit absolute Zielpositionen kommandiert und erreicht werden können, muss zuvor eine Referenzierung durchgeführt werden.

### Möglichkeiten der Referenzierung

Die Referenzierung kann auf unterschiedliche Weise durchgeführt werden:

- **Referenzfahrt (Standard):** Eine Referenzfahrt bewegt die Achse zu einem fest definierten Punkt, z. B. zum Referenzschalter, zu einem Endschalter oder einem mechanischen Anschlag. An diesem Punkt wird die aktuelle Position auf einen definierten Wert gesetzt. Der Controller kennt nun die absolute Achsenposition. Die Referenzfahrt kann mit einem der folgenden Befehle gestartet werden:
  - **FRF:** Startet eine Referenzfahrt zum Referenzschalter. Das Anfahren hängt vom Wert des Parameters **Reference Signal Type** (0x70) ab.
  - **FNL:** Startet eine Referenzfahrt zum negativen Endschalter
  - **FPL:** Startet eine Referenzfahrt zum positiven Endschalter
- **Manuelle Festlegung der absoluten Position:** Wenn diese Art der Referenzierung mit dem Befehl **RON** aktiviert wurde, können Sie mit dem Befehl **POS** die aktuelle Position der Achse an einem beliebigen Punkt auf einen beliebigen Wert setzen. Dabei wird die Achse nicht bewegt. Der Controller kennt anschließend die absolute Achsenposition.

Mit **FRF?** kann abgefragt werden, ob eine Achse referenziert ist. Mit **RON?** kann der Modus der Referenzierung für eine Achse abgefragt werden.

Ob mechanische Anschläge für Referenzfahrten verwendet werden dürfen, wird über den Parameter **Use Hard Stops For Referencing?** (0x7A) eingestellt. Der eingestellte Parameterwert kann über den Befehl **HAR?** abgefragt werden.

Bei der Inbetriebnahme mit PIMikroMove® erfolgt die Referenzierung standardmäßig durch eine Referenzfahrt. Die Kenntnis der hier beschriebenen Befehle und Parameter ist für die Referenzierung mit PIMikroMove® nicht erforderlich.

### Ablauf von Referenzfahrten

Um eine möglichst hohe Wiederholgenauigkeit der Referenzierung zu erreichen, besteht jede Referenzfahrt aus folgenden Abschnitten:

1. Erste Fahrt zum ausgewählten Schalter.  
Die maximale Geschwindigkeit wird durch Parameter **Closed-Loop Velocity (Phys. Unit/s)** (0x49) vorgegeben, die Standardrichtung für die Referenzfahrt durch Parameter **Reference Travel Direction** (0x47).
2. Stopp beim Erreichen der Schalterflanke.  
Je höher die Geschwindigkeit beim Anfahren war, desto weiter überfährt die Achse die Schalterflanke (Überschwingen).
3. Fahrt in die entgegengesetzte Richtung zum Ausgleichen des Überschwingens.
4. Zweite Fahrt zum ausgewählten Schalter.  
Die maximale Geschwindigkeit wird durch Parameter **Velocity For Reference Moves (Phys. Unit/s)** (0x50) vorgegeben.
5. Stopp beim Erreichen der Schalterflanke.
6. Fahrt in die entgegengesetzte Richtung zum Ausgleichen des Überschwingens.
7. Setzen der aktuellen Position auf einen definierten Wert.  
Die Referenzierung ist beendet.

Je geringer die Geschwindigkeit beim Anfahren des Schalters ist, desto geringer ist das Überschwingen und desto höher die Wiederholgenauigkeit. Deshalb sollte der Wert des Parameters 0x50 maximal so groß sein wie der Wert des Parameters 0x49, idealerweise jedoch wesentlich kleiner.

Die tatsächlichen Geschwindigkeiten während der Referenzfahrt werden aus den Werten folgender Parameter berechnet und können niedriger ausfallen als die Maximalwerte:

- Parameter **Closed-Loop Velocity (Phys. Unit/s)** (0x49) oder **Velocity For Reference Moves (Phys. Unit/s)** (0x50)
- Parameter **Distance Between Limit And Hard Stop (Phys. Unit)** (0x63)
- Parameter **Closed-Loop Deceleration (Phys. Unit/s<sup>2</sup>)** (0xC)

Die Parameter **Distance From Limit To Start Of Ref. Search (Phys. Unit)** (0x78) und **Distance For Reference Search (Phys. Unit)** (0x79) werden für Referenzfahrten verwendet, wenn die beiden folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Die Referenzfahrt wird mit FRF gestartet.
- Der Parameter **Reference Signal Type** (0x70) hat den Wert 2 oder 3.

Ablauf der Referenzfahrt:

1. Die Achse bewegt sich zum entsprechenden Endschalter.
2. Die Achse bewegt sich um die mit dem Parameter 0x78 angegebene Strecke weg vom Endschalter.
3. Die Achse bewegt sich zum Indexpuls und legt maximal die mit dem Parameter 0x79 vorgegebene Strecke zurück.

## Befehle

F		Seite
FNL	Fast Reference Move To Negative Limit	147
FPL	Fast Reference Move To Positive Limit	147
FRF	Fast Reference Move To Reference Switch	148
FRF?	Get Referencing Result	148
H		Seite
HAR?	Indicate Hard Stops	149
P		Seite
POS	Set Real Position	173
R		Seite
RON	Set Reference Mode	174
RON?	Get Reference Mode	175

## Parameter

0x70	Reference Signal Type	Art des Referenzsignals.
0x7A	Use Hard Stops For Referencing?	Sollen die mechanischen Anschläge für Referenzfahrten verwendet werden?
0x49	Closed-Loop Velocity (Phys. Unit/s)	Geschwindigkeit im geregelten Betrieb mit Dynamikprofil. 0 bis Wert von 0xA [phys. Einh. / s]
0x47	Reference Travel Direction	Standardrichtung für die Referenzfahrt. 0 Automatische Erkennung 1 negative Richtung 2 positive Richtung

<b>0x50</b>	Velocity For Reference Moves (Phys. Unit/s)	Maximale Geschwindigkeit für Referenzfahrten. 0 bis Wert von 0x49 [phys. Einh. / s]
<b>0x63</b>	Distance Between Limit And Hard Stop (Phys. Unit)	Abstand zwischen eingebautem Endschalter und mechanischem Anschlag. Legt den maximalen Bremsweg bei Referenzfahrten fest. Die tatsächlichen Geschwindigkeiten während einer Referenzfahrt werden auf der Grundlage dieses Werts, der eingestellten Abbremsung (0xC) und der eingestellten Geschwindigkeiten (0x49 und 0x50) berechnet.
<b>0xC</b>	Closed-Loop Deceleration (Phys. Unit/s <sup>2</sup> )	Abbremsung im geregelten Betrieb mit Dynamikprofil. 0 bis Wert von 0x4B [phys. Einh. / s <sup>2</sup> ]
<b>0x78</b>	Distance From Limit To Start Of Ref Search (Phys. Unit)	Abstand zwischen Endschalter und der Startposition für die Referenzfahrt zum Indexpuls. Wird für FRF verwendet, wenn Parameter 0x70 den Wert 2 hat.
<b>0x79</b>	Distance For Reference Search (Phys. Unit)	Maximale Strecke für die Bewegung zum Indexpuls.
<b>0x70</b>	Reference Signal Type	Art des Referenzsignals.

## 5 Auspacken / Transport

### 5.1 Auspacken

#### E-873.1AT auspacken

1. Packen Sie den E-873.1AT vorsichtig aus.
2. Wenn der E-873.1AT mit ESD-Schutzkappen auf den Anschlüssen ausgeliefert wurde: Entfernen Sie die ESD-Schutzkappen **nicht**.
3. Vergleichen Sie die erhaltene Lieferung mit dem Lieferumfang laut Vertrag und mit dem Lieferschein.
4. Überprüfen Sie den Inhalt auf Anzeichen von Schäden. Bei Schäden oder fehlenden Teilen wenden Sie sich sofort an unseren [Kundendienst \(S. 10\)](#).
5. Bewahren Sie das komplette Verpackungsmaterial auf für den Fall, dass das Produkt zurückgeschickt werden muss.

### 5.2 Transport

Beachten Sie beim Transport des E-873.1AT die [Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen \(S. 251\)](#).

1. Verpacken Sie den E-873.1AT in der Originalverpackung.
2. Wenn der E-873.1AT versendet werden soll, verwenden Sie einen stabilen Umkarton.

## 6 Installation

### 6.1 E-873.1AT befestigen

Der E-873.1AT kann als Tischgerät verwendet oder in beliebiger Ausrichtung auf einer Oberfläche oder in einem Schaltschrank montiert werden.

Übersicht

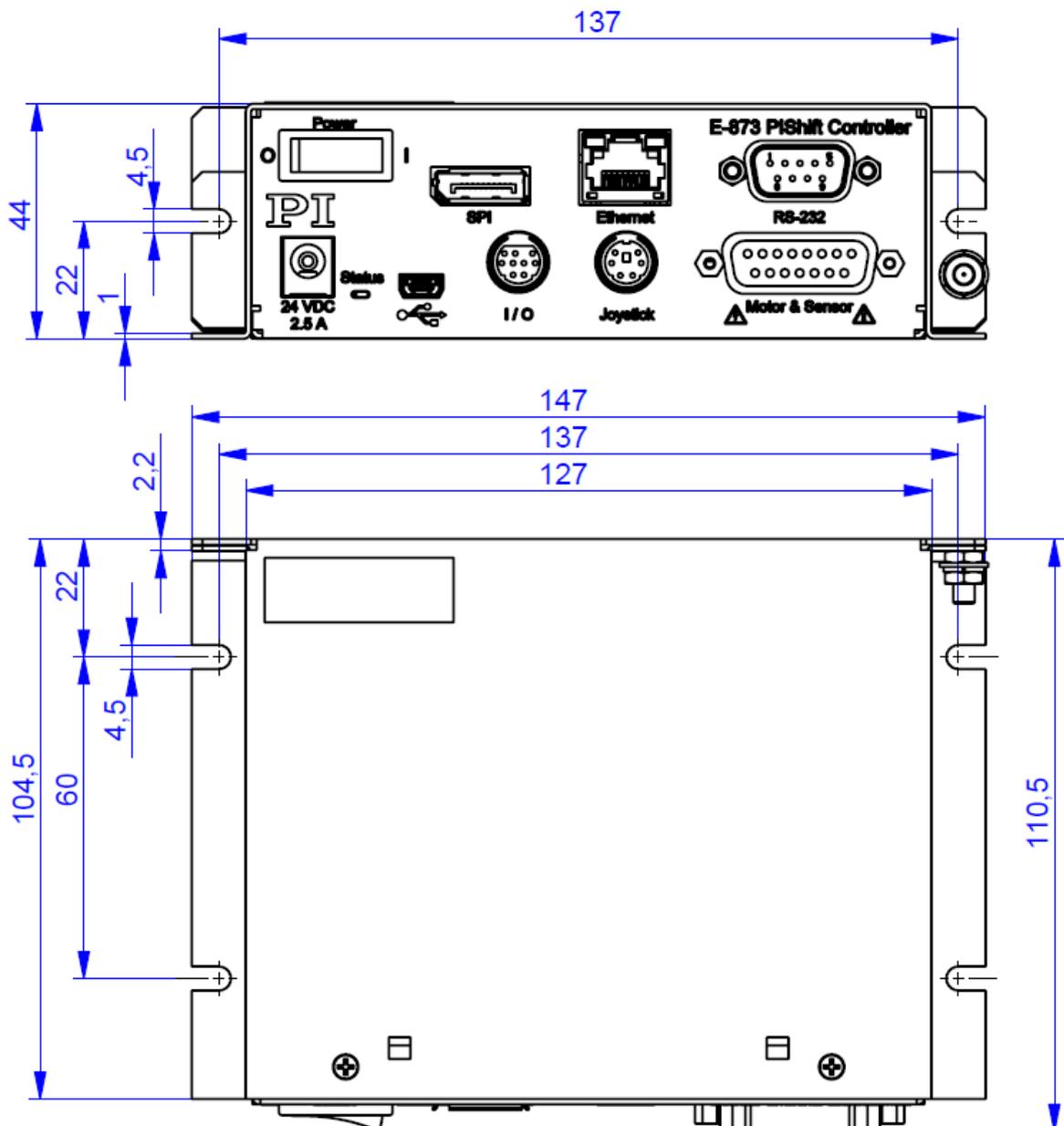


Abbildung 10: E-873.1AT: Maße und Position der Aussparungen für die Montage

#### Werkzeug und Zubehör

- Geeignete Schrauben
- Geeigneter Schraubendreher

### Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die [allgemeinen Sicherheitshinweise \(S. 12\)](#) gelesen und verstanden.

### HINWEIS



#### Erwärmung des E-873.1AT während des Betriebs!

Hohe Temperaturen können den E-873.1AT überhitzen.

- ▶ Installieren Sie den E-873.1AT mit einem Abstand von mindestens 10 cm zur Ober- und Rückseite und mindestens 5 cm zu dessen Seiten. Wenn dies nicht möglich ist, kühlen Sie die Umgebung ausreichend.
- ▶ Sorgen Sie für ausreichende Belüftung am Aufstellungsort.
- ▶ Halten Sie die Umgebungstemperatur auf einem unkritischen Wert.

#### E-873.1AT auf Unterlage befestigen

1. Bringen Sie in die Unterlage die erforderlichen Bohrungen ein.  
Die Anordnung der Aussparungen in den Montageleisten des E-873.1AT können Sie der Abbildung entnehmen.
2. Befestigen Sie den E-873.1AT mit geeigneten Schrauben an den hierfür vorgesehenen Aussparungen.

## 6.2 E-873.1AT an Schutzleiter anschließen

Der E-873.1AT ist nicht über den Spannungsanschluss geerdet und muss deshalb an den Schutzleiter angeschlossen werden. Der Schutzleiteranschluss befindet sich an der rechten hinteren Montagesschiene des E-873.1AT.

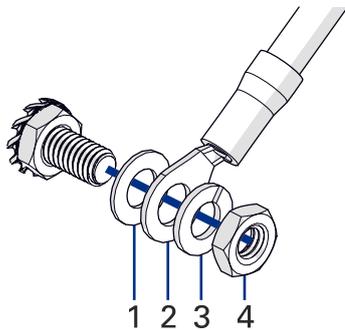


Abbildung 11: Schutzleiteranschluss über den Gewindebolzen

1. Unterlegscheibe
2. Kabelschuh des Schutzleiters
3. Federscheibe
4. Mutter

#### Werkzeug und Zubehör

- Geeigneter Schutzleiter mit Kabelschuh:
  - Kabelquerschnitt  $\geq 0,75 \text{ mm}^2$
  - Übergangswiderstand  $< 0,1 \text{ Ohm}$  bei 25 A an allen für die Schutzleitermontage relevanten Stellen
- Geeigneter Schraubenschlüssel

#### Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die [allgemeinen Sicherheitshinweise \(S. 12\)](#) gelesen und verstanden.
- ✓ Der E-873.1AT ist **nicht** an die Stromversorgung angeschlossen.

### Information

- ▶ Beachten Sie die jeweils geltenden Normen für die Schutzleiterbefestigung.

#### E-873.1AT an Schutzleiter anschließen

1. Wenn nötig: Befestigen Sie einen geeigneten Kabelschuh am Schutzleiter.
2. Entfernen Sie die äußere Mutter und die Federscheibe vom Gewindebolzen des Schutzleiteranschlusses.
3. Schieben Sie den Kabelschuh des Schutzleiters und die Federscheibe auf den Gewindebolzen.
4. Schrauben Sie die Mutter wieder auf den Gewindebolzen.  
→ *Der Kabelschuh des Schutzleiters wird zwischen der Unterlegscheibe und der Federscheibe eingeklemmt.*
5. Ziehen Sie die Mutter mit mindestens drei Umdrehungen und einem Drehmoment von 1,2 Nm bis 1,5 Nm fest.

## 6.3 Netzteil an E-873.1AT anschließen

### Werkzeug und Zubehör

- Mitgeliefertes Netzteil (alternativ: ausreichend bemessenes Netzteil)
- Mitgeliefertes Netzkabel (alternativ: ausreichend bemessenes Netzkabel)

### Voraussetzungen

- ✓ Das Netzteil ist **nicht** über das Netzkabel an der Steckdose angeschlossen.
- ✓ Der E-873.1AT ist in der Nähe der Stromversorgung installiert, damit der Netzstecker schnell und einfach vom Netz getrennt werden kann.

### Netzteil an E-873.1AT anschließen

1. Verbinden Sie den Hohlstecker des Netzteils mit der Hohlstecker-Buchse (**24 VDC 2.5 A**) des E-873.1AT.
2. Verbinden Sie das Netzkabel mit dem Netzteil.

## 6.4 Positionierer an E-873.1AT anschließen

### Werkzeug und Zubehör

- Kompatibler Positionierer mit Q-Motion® oder PiezoMike Piezoträgheitsantrieb
- Wenn nötig: geeignetes Adapterkabel von PI, erhältlich als optionales Zubehör für den Positionierer
- Wenn die Entfernung zwischen E-873.1AT und Positionierer zu groß ist: geeignetes Antriebskabel oder Verlängerungskabel von PI, erhältlich als optionales Zubehör für den Positionierer

### Voraussetzungen

- ✓ Das Netzteil ist **nicht** über das Netzkabel an der Steckdose angeschlossen oder der E-873.1AT ist ausgeschaltet.
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch des anzuschließenden Positionierers gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben den anzuschließenden Positionierer gemäß den Anweisungen in dessen Benutzerhandbuch installiert.

## HINWEIS



### Schäden bei Anschluss eines falschen Antriebstyps!

Das Anschließen eines Positionierers mit inkompatiblem Antriebstyp kann irreparable Schäden verursachen.

- ▶ Schließen Sie an den E-873.1AT nur Positionierer mit Q-Motion® oder PiezoMike Piezoträgheitsantrieb an.

### Positionierer an E-873.1AT anschließen

1. Wenn nötig: Schließen Sie einen geeigneten Adapter an den Antriebsanschluss des Positionierers an.
2. Schließen Sie den Antriebsanschluss des Positionierers oder den Adapter an der Buchse **Motor & Sensor** des E-873.1AT an.
3. Sichern Sie die Steckverbindungen mit den integrierten Schrauben gegen unbeabsichtigtes Abziehen.

## 6.5 PC-Software installieren

### 6.5.1 Erstinstallation der PC-Software durchführen

#### Werkzeug und Zubehör

- PC mit Betriebssystem [Windows oder Linux \(S. 18\)](#) und mindestens 30 MB freiem Speicherplatz
- Software von PI: verfügbar auf mitgeliefertem Datenträger oder zum Herunterladen auf unserer Webseite [www.pi.de](http://www.pi.de).
- Optional für kundenspezifische Positionierer: Datenträger oder Archivdatei mit folgendem Inhalt:
  - Programm **Import PI CustomStage**
  - Kundenspezifische Positioniererdatenbank mit dem Parametersatz für den Positionierer

#### PC-Software auf Windows installieren

1. Verbinden Sie den mitgelieferten Datenträger mit dem PC oder gehen Sie in das Verzeichnis, in dem Sie die heruntergeladene Software gespeichert haben.
2. Starten Sie den Installationsassistenten durch Aufruf der ausführbaren Datei **PISoftwareSuite.exe**.  
→ Das Fenster **InstallShield Wizard** für die Installation der PC-Software von PI öffnet sich.
3. Folgen Sie den Anweisungen am Bildschirm.  
Die PI Software Suite umfasst unter anderem folgende Komponenten:
  - Treiber zur Verwendung mit NI LabVIEW-Software
  - Dynamische Programmbibliothek für GCS
  - PIMikroMove®
  - PC-Software zum Aktualisieren der Firmware des E-873.1AT
  - PIUpdateFinder zum Aktualisieren der PC-Software
  - USB-Treiber

#### Kundenspezifische Positioniererdatenbank auf Windows installieren

Falls Sie eine **kundenspezifische Positioniererdatenbank** erhalten haben, muss diese ebenfalls auf dem PC installiert werden.

1. Verbinden Sie den mitgelieferten Datenträger mit dem PC oder gehen Sie in das Verzeichnis, in dem Sie die heruntergeladene Software gespeichert haben.

2. Starten Sie den Installationsassistenten für die kundenspezifische Positioniererdatenbank durch Aufruf der ausführbaren Datei **Import\_PI\_CustomStage.exe**.  
→ *Das Programm **Import PI Custom Stage** wird ausgeführt, und der Parametersatz aus der kundenspezifischen Positioniererdatenbank wird in PIStages3 importiert.*
3. Wenn eine Meldung erscheint, dass die Installation der kundenspezifischen Positioniererdatenbank fehlgeschlagen ist:
  - a) [Aktualisieren Sie die Positioniererdatenbank PIStages3 auf Ihrem PC \(S. 54\)](#).
  - b) Wiederholen Sie die Installation der kundenspezifischen Positioniererdatenbank.

#### PC-Software auf Linux installieren

1. Verbinden Sie den mitgelieferten Datenträger mit dem PC oder gehen Sie in das Verzeichnis, in dem Sie die heruntergeladene Software gespeichert haben.
2. Entpacken Sie das tar-Archiv aus dem Verzeichnis **/Linux** in ein Verzeichnis auf Ihrem PC.
3. Öffnen Sie ein Terminal und wechseln Sie in das Verzeichnis, in das Sie das tar-Archiv entpackt haben.
4. Melden Sie sich als Superuser (Root-Rechte) an.
5. Geben Sie **./INSTALL** ein, um die Installation zu starten.  
Achten Sie bei der Befehlseingabe auf Groß-/Kleinschreibung.
6. Folgen Sie den Anweisungen am Bildschirm.
7. Falls Sie eine **kundenspezifische Positioniererdatenbank** erhalten haben: Kopieren Sie die Datei der Positioniererdatenbank in folgendes Verzeichnis: **/usr/local/PI/pi\_gcs\_translator/**

### 6.5.2 Aktualisierung der PC-Software durchführen

Die PC-Software wird von PI ständig verbessert. Installieren Sie immer die neueste Version der PC-Software und der Positioniererdatenbank.

Der PIUpdateFinder ist ein Programm, mit dem Sie auf dem PI-Server nach Software-Updates suchen können. Es identifiziert die auf Ihrem Rechner installierte PI-Software und vergleicht sie mit der auf dem PI-Server verfügbaren Software. Dieser Vergleich der Software-Versionen erfolgt via Internet. Sind neuere Software-Versionen auf dem PI-Server verfügbar, so können Sie sich die Software über einen entsprechenden Link herunterladen.

Beim Vergleich der Software-Versionen werden keine vertraulichen Kundendaten übertragen. Es werden die folgenden Informationen übermittelt:

- Software-Komponente und -Version
- Internet-Browser
- Betriebssystem
- IP-Adresse

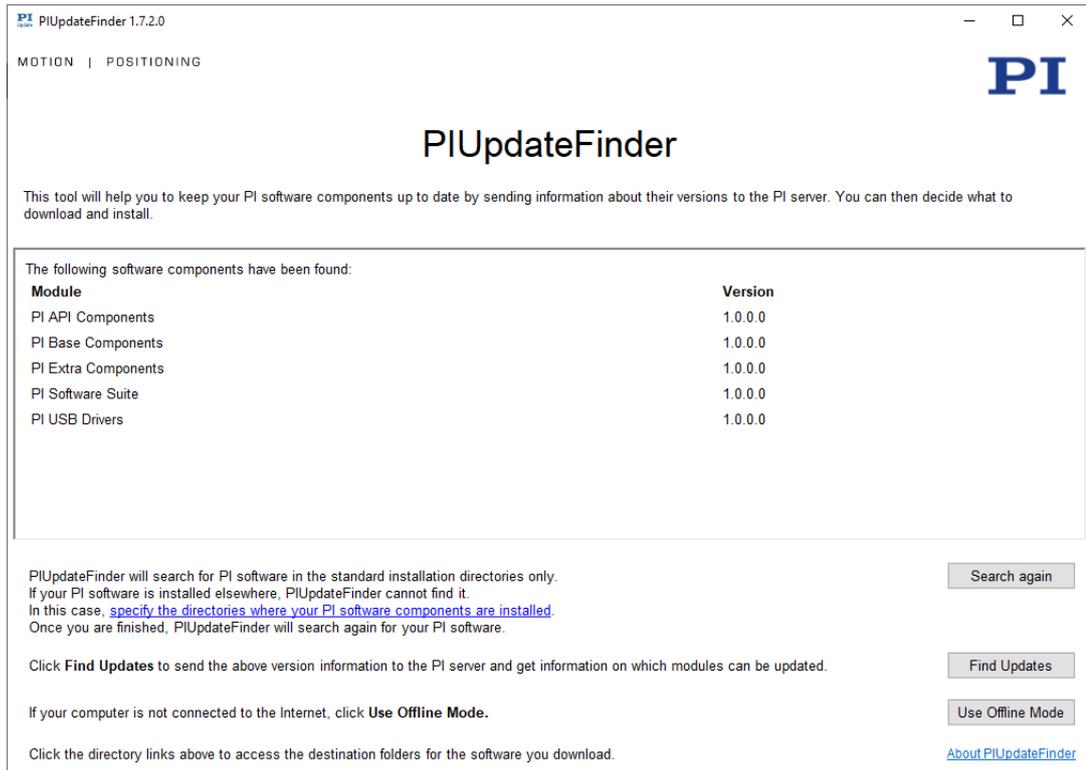
#### PC-Software und Positioniererdatenbank auf Windows aktualisieren

##### Voraussetzungen

- ✓ Sie haben den PIUpdateFinder auf dem zu aktualisierenden Rechner installiert.
- ✓ Für die Aktualisierung der Software auf einem PC ohne Internetverbindung zusätzlich:
  - Rechner mit Internetverbindung
  - Portabler Datenträger, z. B. USB-Stick, für den Datenaustausch zwischen den Rechnern

#### Software auf einem PC mit Internetverbindung aktualisieren

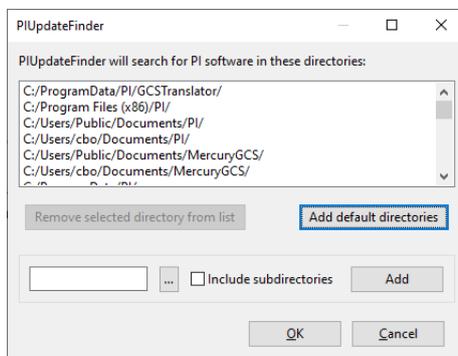
1. Starten Sie den PIUpdateFinder auf dem zu aktualisierenden Rechner.  
→ *Es wird eine Tabelle mit der auf Ihrem Rechner installierten PI-Software angezeigt.*



Ist die Tabelle leer oder unvollständig, gehen Sie folgendermaßen vor:

a) Klicken Sie auf ***specify the directories where your PI software components are installed.***

→ Ein Dialogfenster öffnet sich, in dem alle Verzeichnisse aufgelistet sind, die vom PIUpdateFinder beim Vergleich der Software-Versionen durchsucht werden.



b) Klicken Sie auf die Schaltfläche ... und wählen Sie das Verzeichnis auf Ihrer Festplatte aus, in dem sich die PI-Software befindet.

→ Das Verzeichnis wird in dem Eingabefeld links unten im Dialogfenster angezeigt. Sie können dort auch Verzeichnisse manuell eingeben.

c) Um auch Unterverzeichnisse einzuschließen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen ***Include subdirectories.***

d) Klicken Sie auf die Schaltfläche ***Add.***

→ Das Verzeichnis, gegebenenfalls mit Unterverzeichnissen, erscheint am Ende der Liste.

e) Um die Angabe der Installationsverzeichnisse abzuschließen, klicken Sie auf ***OK.***

→ Sofern in den definierten Verzeichnissen PI-Software gefunden wurde, wird sie nun in der Tabelle auf der Startseite des PIUpdateFinders angezeigt.

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche ***Find Updates.***

→ Ein Browser-Fenster öffnet sich, und eine Tabelle mit Software-Informationen wird angezeigt. Updates werden in der Spalte **Download Link** über den Link **PI server** angeboten.

## PI Update Finder



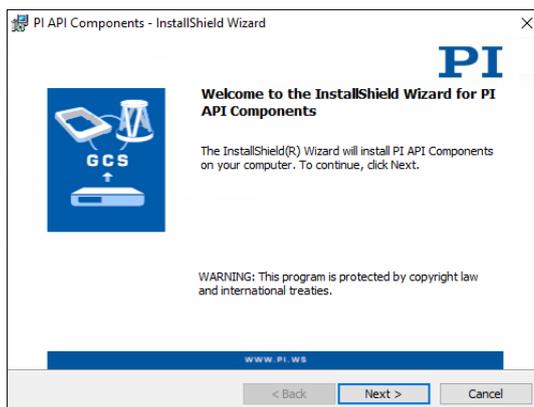
PI Software Found on Your System

Name	Installed Version	Version on PI Server	Release Notes	Download Link
PI API Components	V1.0.0.0	V1.1.0.0	<a href="#">Release note</a>	<a href="#">PI server</a>
PI Base Components	V1.0.0.0	V1.1.0.0	<a href="#">Release note</a>	<a href="#">PI server</a>
PI Extra Components	V1.0.0.0	V1.1.0.0	<a href="#">Release note</a>	<a href="#">PI server</a>
PI Software Suite	V1.0.0.0	V1.1.0.0	<a href="#">Release note</a>	<a href="#">PI server</a>
PI USB Drivers	V1.0.0.0	V1.1.0.0	<a href="#">Release note</a>	<a href="#">PI server</a>

**Important note:**  
Before downloading and installing your update, read the corresponding release note to check if there are any known compatibility issues.

If you have any questions or problems please [contact us](#).  
© 2011-2018 by Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG

3. Um ein Update herunterzuladen, klicken Sie in der Spalte **Download Link** auf **PI server**.  
→ Eine Abfrage öffnet sich, in der Sie angeben müssen, ob die Datei heruntergeladen oder direkt ausgeführt werden soll. Je nach Browser-Einstellungen kann es auch sein, dass die Update-Datei direkt heruntergeladen wird. Sie befindet sich dann im Download-Verzeichnis Ihres Rechners.
4. Aktivieren Sie in der Abfrage des Browsers die Option zum Speichern der Update-Datei auf der Festplatte Ihres Rechners.  
→ Die Datei wird im Download-Verzeichnis Ihres Rechners gespeichert. Je nach Browser-Einstellungen ist es auch möglich, die Datei direkt auszuführen bzw. zu öffnen. Fahren Sie in diesem Fall bei Schritt 6 fort.
5. Installieren Sie die Aktualisierung:
  - Ausführbare Setup-Dateien (.exe): Rufen Sie die heruntergeladene Update-Datei auf.
  - Datei-Archive (.zip): Entpacken Sie das Archiv in ein Verzeichnis auf Ihrem PC. Wechseln Sie in dieses Verzeichnis, und rufen die gewünschte Setup-Datei (.exe) auf. Möglicherweise müssen Sie die Ausführung der Datei noch bestätigen.
 → Der InstallShield Wizard wird geöffnet, z. B. für PI API Components:

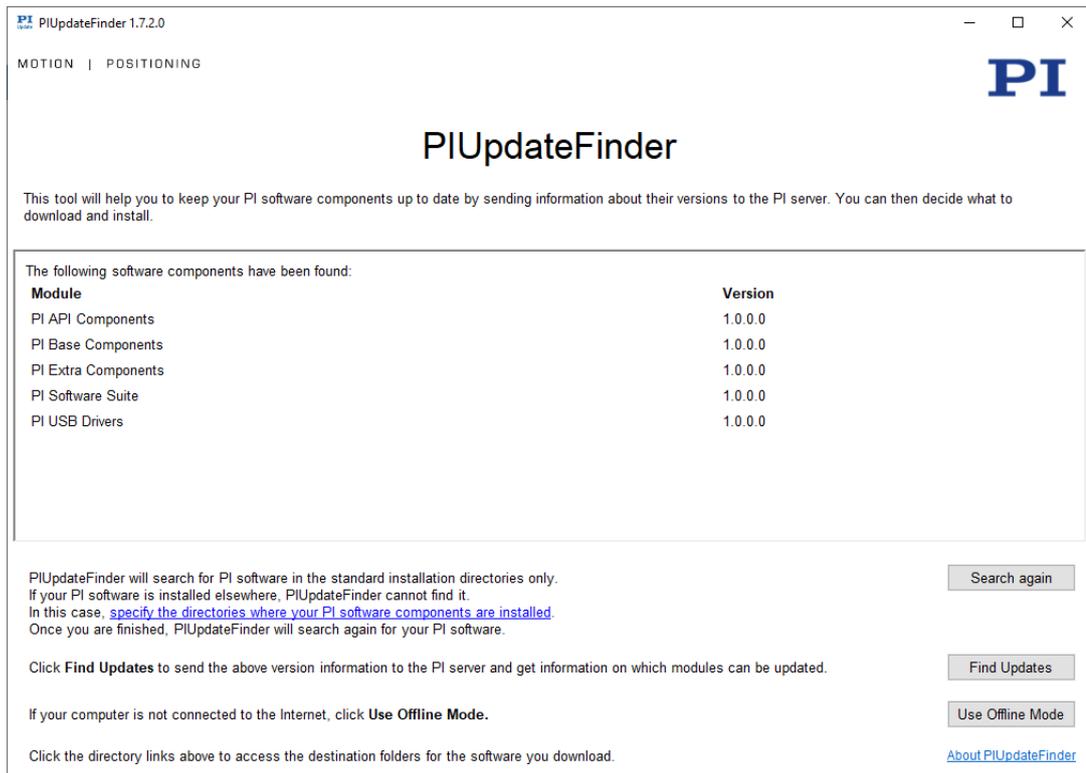


6. Folgen Sie den Anweisungen im InstallShield Wizard.

### Software auf einem PC ohne Internetverbindung aktualisieren

1. Verbinden Sie den portablen Datenträger, z. B. USB-Stick, mit dem zu aktualisierenden Rechner.
2. Starten Sie den PIUpdateFinder auf dem zu aktualisierenden Rechner.

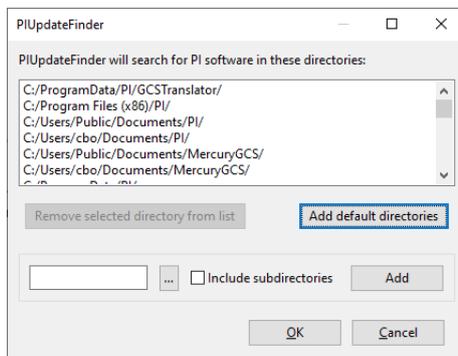
→ Es wird eine Tabelle mit der auf Ihrem Rechner installierten PI-Software angezeigt.



Ist die Tabelle leer oder unvollständig, gehen Sie folgendermaßen vor:

a) Klicken Sie auf ***specify the directories where your PI software components are installed.***

→ Ein Dialogfenster öffnet sich, in dem alle Verzeichnisse aufgelistet sind, die vom PIUpdateFinder beim Vergleich der Software-Versionen durchsucht werden.



b) Klicken Sie auf die Schaltfläche **...** und wählen Sie das Verzeichnis auf Ihrer Festplatte aus, in dem sich die PI-Software befindet.

→ Das Verzeichnis wird in dem Eingabefeld links unten im Dialogfenster angezeigt. Sie können dort auch Verzeichnisse manuell eingeben.

c) Um auch Unterverzeichnisse einzuschließen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen ***Include subdirectories.***

d) Klicken Sie auf die Schaltfläche **Add.**

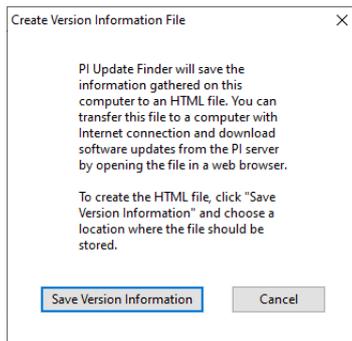
→ Das Verzeichnis, gegebenenfalls mit Unterverzeichnissen, erscheint am Ende der Liste.

e) Um die Angabe der Installationsverzeichnisse abzuschließen, klicken Sie auf **OK.**

→ Sofern in den definierten Verzeichnissen PI-Software gefunden wurde, wird sie nun in der Tabelle auf der Startseite des PIUpdateFinders angezeigt.

3. Klicken Sie im Hauptfenster auf die Schaltfläche ***Use Offline Mode.***

→ Das Fenster **Create Version Information File** wird geöffnet.

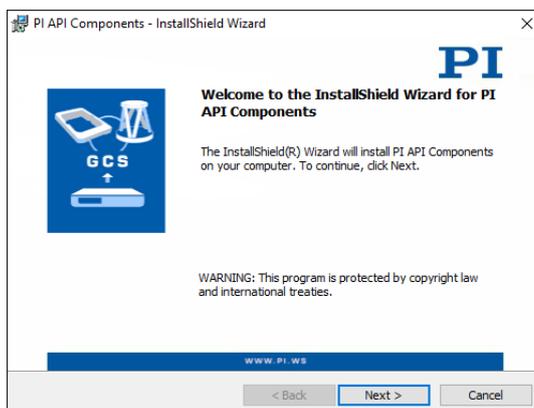


4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Save Version Information**, um die Versionsinformationen der Software in einer HTML-Datei auf Ihrem portablen Datenträger abzuspeichern.
5. Übertragen Sie die HTML-Datei auf einen Rechner, der mit dem Internet verbunden ist.
6. Öffnen Sie die HTML-Datei in einem Web-Browser auf dem mit dem Internet verbundenen Rechner.

→ Ein Browser-Fenster öffnet sich, und eine Tabelle mit Software-Informationen wird angezeigt. Updates werden in der Spalte **Download Link** über den Link **PI server** angeboten.

7. Laden Sie Ihre Aktualisierungen herunter und speichern Sie diese auf Ihrem portablen Datenträger.
8. Übertragen Sie die Aktualisierungen auf den Rechner ohne Internetverbindung.
9. Installieren Sie die Aktualisierungen.
  - Ausführbare Setup-Dateien (.exe): Rufen Sie die heruntergeladene Update-Datei auf.
  - Datei-Archive (.zip): Entpacken Sie das Archiv in ein Verzeichnis auf Ihrem PC. Wechseln Sie in dieses Verzeichnis, und rufen die gewünschte Setup-Datei (.exe) auf. Möglicherweise müssen Sie die Ausführung der Datei noch bestätigen.

→ Der **InstallShield Wizard** wird geöffnet, z. B. für **PI API Components**:



10. Folgen Sie den Anweisungen im InstallShield Wizard.

## PC-Software und Positioniererdatenbank auf Linux aktualisieren

### Voraussetzungen

- ✓ Aktive Verbindung zum Internet.

### Software auf Linux aktualisieren

1. Öffnen Sie die Website [www.physikinstrumente.de/de/produkte/software-suite](http://www.physikinstrumente.de/de/produkte/software-suite)
2. Scrollen Sie nach unten zu **Downloads**.

3. Klicken Sie für **PI Software Suite C-990.CD1** auf **HINZUFÜGEN**.
4. Klicken Sie auf **ANFORDERN**.
5. Füllen Sie das Anfrageformular aus und senden Sie die Anfrage ab.  
→ *Der Download-Link wird an die eingegebene E-Mail-Adresse gesendet.*
6. Laden Sie mittels des Download-Links die Archivdatei mit der **PI Software Suite** herunter.
7. Entpacken Sie die Archivdatei auf Ihrem PC in ein separates Verzeichnis.
8. Wechseln Sie im Verzeichnis mit den entpackten Dateien in das Unterverzeichnis **linux**. Dort befindet sich eine weitere Archivdatei.
9. Entpacken Sie die Archivdatei im Verzeichnis **linux**, indem Sie in der Konsole den Befehl `tar -xvpf <Name der Archivdatei>` eingeben.
10. Melden Sie sich am PC als Superuser (Root-Rechte) an.
11. Installieren Sie das Update.
12. Wenn Sie von unserem Kundendienst zusätzlich eine aktualisierte Positioniererdatenbank PISTAGES3.DB erhalten haben: Installieren Sie das Update, das Sie erhalten haben, auf dem PC.

## 6.6 PC anschließen

Die Kommunikation zwischen dem E-873.1AT und einem PC ist zur Konfiguration des E-873.1AT und zur Bewegungskommandierung mit den Befehlen des GCS notwendig.

### Information

Die Kommunikations-Schnittstellen des E-873.1AT sind gleichzeitig aktiv. Befehle werden in der Reihenfolge abgearbeitet, in der die kompletten Befehlszeilen eintreffen. Die gleichzeitige Verwendung mehrerer Kommunikations-Schnittstellen kann jedoch Probleme mit der PC-Software verursachen.

- ▶ Verwenden Sie immer nur eine Schnittstelle des E-873.1AT.

### 6.6.1 E-873.1AT an einen PC anschließen

#### Werkzeug und Zubehör

- Geeignetes Kabel für die gewählte Kommunikations-Schnittstelle (im [Lieferumfang \(S. 16\)](#) oder erhältlich als [optionales Zubehör \(S. 16\)](#))

#### Voraussetzungen

- ✓ Der PC verfügt über einen freien Anschluss für die gewählte Kommunikations-Schnittstelle.
- ✓ Wenn nötig: Die [Schnittstellenparameter des PC sind auf den E-873.1AT angepasst \(S. 17\)](#).

#### E-873.1AT an den PC anschließen

1. Verbinden Sie das Kabel mit der gewählten Kommunikations-Schnittstelle des E-873.1AT.
2. Verbinden Sie den freien Anschluss des PC mit dem Kabel.

### 6.6.2 E-873.1AT in ein Netzwerk einbinden

#### Werkzeug und Zubehör

- Geeignetes Netzkabel (im [Lieferumfang \(S. 16\)](#) oder erhältlich als [optionales Zubehör \(S. 16\)](#))

**Voraussetzungen**

- ✓ Für den E-873.1AT ist ein freier Zugangspunkt zum Netzwerk vorhanden.
- ✓ Die [Standardeinstellungen der TCP/IP-Schnittstelle \(S. 18\)](#) kollidieren nicht mit Einstellungen anderer Geräte im Netzwerk.

**E-873.1AT in ein TCP/IP-Netzwerk einbinden**

1. Verbinden Sie die RJ45-Buchse des E-873.1AT mit dem Netzkabel.
2. Verbinden Sie das Netzkabel mit dem Netzwerk-Zugangspunkt.

## 7 Inbetriebnahme und Betrieb

### 7.1 E-873.1AT einschalten

#### Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die [allgemeinen Sicherheitshinweise \(S. 12\)](#) gelesen und verstanden.
- ✓ Der E-873.1AT wurde ordnungsgemäß [installiert \(S. 50\)](#).



#### **VORSICHT**



#### **Stromschlaggefahr bei fehlendem Schutzleiter!**

Bei fehlendem oder nicht ordnungsgemäß angeschlossenem Schutzleiter können im Falle eines Fehlers oder Defekts gefährliche Berührungsspannungen am E-873.1AT entstehen. Wenn Berührungsspannungen vorhanden sind, kann das Berühren des E-873.1AT zu leichten Verletzungen durch Stromschlag führen.

- ▶ Schließen Sie den E-873.1AT vor Inbetriebnahme an einen [Schutzleiter \(S. 51\)](#) an.
- ▶ Entfernen Sie den Schutzleiter **nicht** während des Betriebs.
- ▶ Wenn der Schutzleiter vorübergehend entfernt werden muss (z. B. bei Umbauten), schließen Sie den E-873.1AT vor erneuter Inbetriebnahme wieder an den Schutzleiter an.

#### **E-873.1AT einschalten**

1. Verbinden Sie das Netzkabel des Netzteils mit der Steckdose.
2. Schalten Sie den E-873.1AT ein, indem Sie den Kippschalter an der Vorderwand in die Stellung — bringen.  
→ *Der E-873.1AT bootet die Firmware und lädt Informationen vom permanenten Speicher in den flüchtigen Speicher.*
3. Warten Sie, bis die LED **Status** dauerhaft grün leuchtet.  
→ *Das Laden der Informationen ist abgeschlossen, und der E-873.1AT ist bereit für den Normalbetrieb.*
4. Wenn die LED **Status** auch einige Sekunden nach dem Einschalten nicht leuchtet, kontaktieren Sie unseren [Kundendienst \(S. 10\)](#).

### 7.2 Kommunikation mit dem PC herstellen

Im Folgenden ist das Vorgehen für PIMikroMove® beschrieben.

Die Abbildungen zeigen die Vorgehensweise für eine beliebige Elektronik, die Vorgehensweise für E-873.1AT ist entsprechend.

#### 7.2.1 Kommunikation über RS-232 herstellen

Für die erfolgreiche Herstellung der Kommunikation müssen die [Baudraten von E-873.1AT \(S. 18\)](#) und PC übereinstimmen.

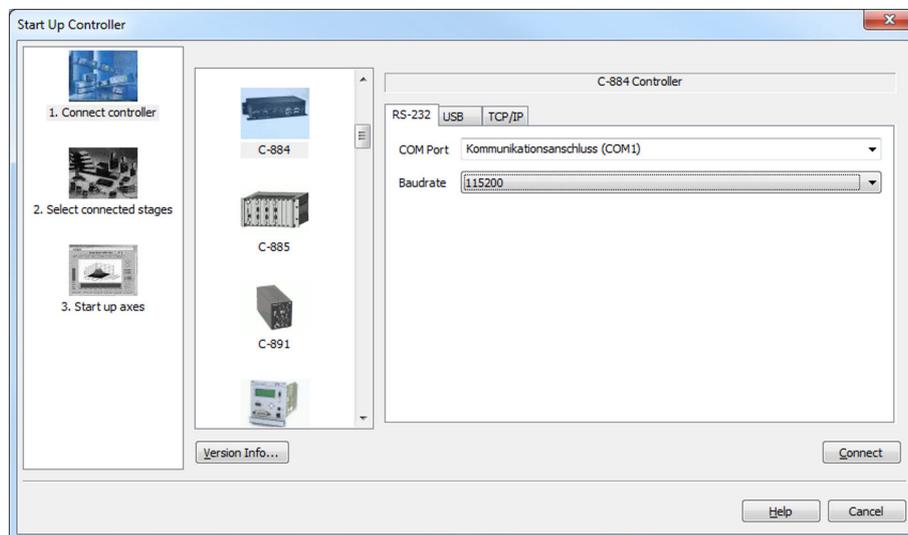
#### Voraussetzungen

- ✓ Der E-873.1AT ist an die RS-232-Schnittstelle des PC [angeschlossen \(S. 59\)](#).
- ✓ Der E-873.1AT ist [eingeschaltet \(S. 61\)](#).
- ✓ Der PC ist eingeschaltet.
- ✓ Die benötigte Software sowie eventuell benötigte Treiber sind auf dem PC [installiert \(S. 53\)](#).

- ✓ Sie haben das Handbuch der verwendeten PC-Software gelesen und verstanden. Links auf die Software-Handbücher finden Sie in der Datei A000T0081 auf dem Datenträger mit der PI Software.

### Kommunikation über RS-232 herstellen

1. Starten Sie PIMikroMove®.
  - Das Fenster **Start up controller** öffnet sich mit dem Schritt **Connect controller**.
2. Wenn sich das Fenster **Start up controller** nicht automatisch öffnet, wählen Sie im Hauptfenster den Menüeintrag **Connections > New...**
3. Wählen Sie im Feld für die Controllerauswahl **E-873** aus.
4. Wählen Sie auf der rechten Seite des Fensters die Registerkarte **RS-232** aus.
5. Nehmen Sie auf der Registerkarte **RS-232** folgende Einstellungen vor:
  - a) Wählen Sie im Feld **COM Port** den COM-Port des PC aus, an dem Sie den E-873.1AT angeschlossen haben.
  - b) Stellen Sie im Feld **Baudrate** den Wert ein, der für den E-873.1AT eingestellt ist.
    - *Damit passen Sie die Baudrate des PC an die Baudrate des E-873.1AT an.*



6. Klicken Sie auf **Connect**, um die Kommunikation herzustellen.
  - Wenn die Kommunikation nicht hergestellt werden konnte, suchen Sie im Kapitel "[Störung und Behebung \(S. 247\)](#)" nach einer Lösung des Problems.
  - Wenn die Kommunikation erfolgreich hergestellt wurde, leitet PIMikroMove® Sie durch die Konfiguration des E-873.1AT für den angeschlossenen Positionierer, siehe "[Bewegungen starten \(S. 67\)](#)".

### 7.2.2 Kommunikation über USB herstellen

Wenn der Controller über den USB-Anschluss verbunden und eingeschaltet ist, wird die USB-Schnittstelle in der PC-Software auch als COM-Port angezeigt.

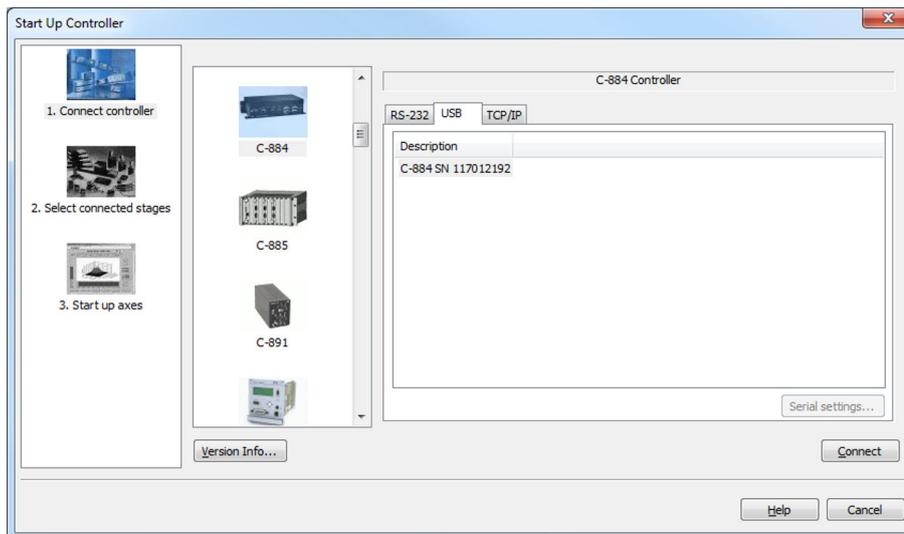
#### Voraussetzungen

- ✓ Der E-873.1AT ist an die USB-Schnittstelle des PC [angeschlossen \(S. 59\)](#).
- ✓ Der E-873.1AT ist [eingeschaltet \(S. 61\)](#).
- ✓ Der PC ist eingeschaltet.
- ✓ Die benötigte Software sowie eventuell benötigte Treiber sind auf dem PC [installiert \(S. 53\)](#).

- ✓ Sie haben das Handbuch der verwendeten PC-Software gelesen und verstanden. Links auf die Software-Handbücher finden Sie in der Datei A000T0081 auf dem Datenträger mit der PI Software.

### Kommunikation über USB herstellen

1. Starten Sie PIMikroMove®.  
→ Das Fenster **Start up controller** öffnet sich mit dem Schritt **Connect controller**.
2. Wenn sich das Fenster **Start up controller** nicht automatisch öffnet, wählen Sie im Hauptfenster den Menüeintrag **Connections > New...**
3. Wählen Sie im Feld für die Controllerauswahl **E-873** aus.
4. Wählen Sie auf der rechten Seite des Fensters die Registerkarte **USB** aus.



5. Wählen Sie auf der Registerkarte **USB** den angeschlossenen E-873.1AT aus.
6. Klicken Sie auf **Connect**, um die Kommunikation herzustellen.  
→ Wenn die Kommunikation nicht hergestellt werden konnte, suchen Sie im Kapitel "[Störung und Behebung \(S. 247\)](#)" nach einer Lösung des Problems.  
→ Wenn die Kommunikation erfolgreich hergestellt wurde, leitet PIMikroMove® Sie durch die Konfiguration des E-873.1AT für den angeschlossenen Positionierer, siehe "[Bewegungen starten \(S. 67\)](#)".

### 7.2.3 Kommunikation über TCP/IP herstellen

Vor dem Herstellen der Kommunikation kann je nach Art der Vernetzung einmalig die Anpassung der Schnittstellenparameter erforderlich sein:

- Netzwerk mit DHCP-Server: Keine Anpassung der werkseitigen Einstellungen der Schnittstellenparameter des E-873.1AT erforderlich. Sie können direkt mit dem [Aufbau der Kommunikation beginnen \(S. 65\)](#).
- Netzwerk ohne DHCP-Server oder Direktverbindung des E-873.1AT mit der Ethernet-Anschlussbuchse des PC: [Anpassungen an den Schnittstellenparametern des E-873.1AT \(S. 64\)](#) erforderlich. Nehmen Sie vor dem Aufbau der Kommunikation die notwendigen Anpassungen vor.

#### Voraussetzungen

- ✓ Der E-873.1AT ist über die RJ45-Ethernet-Buchse an das Netzwerk oder direkt an den PC [angeschlossen \(S. 59\)](#).
- ✓ Wenn mehrere E-873.1AT über ihre TCP/IP-Schnittstellen mit dem gleichen Netzwerk verbunden sind: Sie haben die Seriennummer des E-873.1AT parat, mit dem die

Kommunikation hergestellt werden soll. Die Seriennummer können Sie dem [Typenschild des E-873.1AT \(S. 15\)](#) entnehmen.

- ✓ Der E-873.1AT ist [eingeschaltet \(S. 61\)](#).
- ✓ Der PC ist eingeschaltet.
- ✓ Die benötigte Software sowie eventuell benötigte Treiber sind auf dem PC [installiert \(S. 53\)](#).
- ✓ Sie haben das Handbuch der verwendeten PC-Software gelesen und verstanden. Links auf die Software-Handbücher finden Sie in der Datei A000T0081 auf dem Datenträger mit der PI Software.

### TCP/IP-Schnittstellenparameter des E-873.1AT anpassen

Wenn Sie die Schnittstellenparameter des E-873.1AT anpassen müssen, um den E-873.1AT in einem Netzwerk zu verwenden, gehen Sie wie folgt vor.

1. Stellen Sie die Kommunikation zwischen E-873.1AT und PC über eine andere Schnittstelle (z. B. [USB \(S. 62\)](#)) her.
2. Wählen Sie im Hauptfenster von PIMikroMove® den Menüeintrag **E-873.1AT > Configure interface**.  
→ Das Fenster **Configure Interface** öffnet sich.
3. Wählen Sie im Fenster **Configure Interface** im Bereich **Stored Settings** die Registerkarte **TCP/IP** aus.

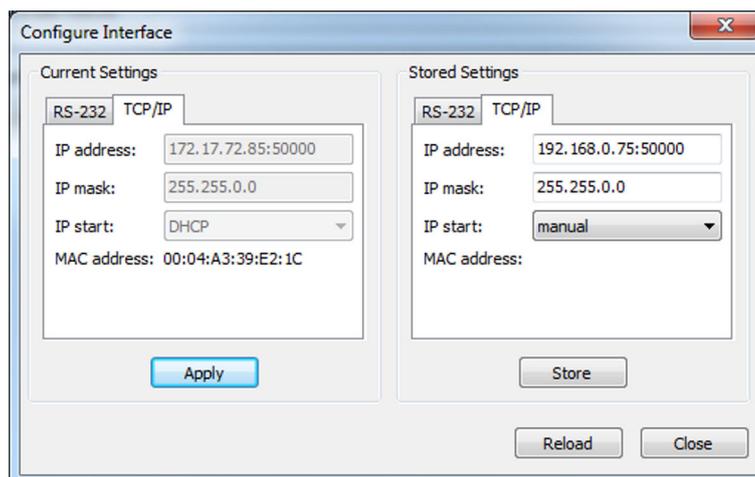


Abbildung 12: Fenster "Configure Interface" mit beispielhaften Einstellungen

4. Nehmen Sie auf der Registerkarte **TCP/IP** im Bereich **Stored Settings** die notwendigen Anpassungen vor:
  - a) Feld **IP address**: IP-Adresse des E-873.1AT im Format xxx.xxx.xxx.xxx:50000
  - b) Feld **IP mask**: Subnetzmaske des Netzwerks
  - c) Feld **IP start**: Startup-Verhalten des E-873.1AT

**manual**: Manuell vergebene, statische IP-Adresse wird verwendet

**DHCP**: IP-Adresse wird automatisch von einem DHCP-Server zugewiesen.

5. Speichern Sie die geänderten Einstellungen im permanenten Speicher des E-873.1AT, indem Sie auf **Store** klicken.  
→ Der Dialog **Store interface settings** öffnet sich.
6. Klicken Sie im Dialog **Store interface settings** auf **Store settings**.  
→ Der Dialog schließt sich. Die Einstellungen wurden in den permanenten Speicher des E-873.1AT übernommen.
7. Schließen Sie das Fenster **Configure Interface**.

8. Schließen Sie die Verbindung zum E-873.1AT, indem Sie im Hauptfenster von PIMikroMove® den Menüeintrag **Connections > Close > E-873.1AT** wählen.
9. Schalten Sie den E-873.1AT über seinen Kippschalter aus und wieder ein.



### VORSICHT



#### Quetschgefahr durch unerwartete Bewegung!

Wenn die Kommunikation zwischen E-873.1AT und PC über TCP/IP hergestellt wird, bietet die PC-Software alle im selben Netzwerk vorhandenen Elektroniken zur Auswahl an. Nach Auswahl eines E-873.1AT für die Verbindung werden alle Befehle an dieses Gerät geschickt. Bei Auswahl eines falschen Geräts besteht für das Bedien- und Wartungspersonal der angeschlossenen Positionierer Verletzungsgefahr durch Quetschung aufgrund von unerwartet kommandierten Bewegungen.

- ▶ Wenn in der PC-Software mehrere E-873.1AT-Einträge angezeigt werden, vergewissern Sie sich, dass Sie den richtigen E-873.1AT auswählen.

### Information

Die Herstellung der Kommunikation über TCP/IP kann fehlschlagen, wenn das Netzkabel bei eingeschaltetem E-873.1AT an die Ethernet-Buchse des E-873.1AT angeschlossen wurde.

- ▶ Wenn die Herstellung der Kommunikation fehlschlägt, schalten Sie den E-873.1AT aus, schließen Sie das Netzkabel an und schalten Sie dann den E-873.1AT wieder ein.

### Information

Für die Kommunikation über TCP/IP steht beim E-873.1AT nur ein unveränderlicher Port (50000) zur Verfügung, der nicht für mehrere Verbindungen gleichzeitig genutzt werden kann.

### Kommunikation über TCP/IP herstellen

1. Starten Sie PIMikroMove®.

→ Das Fenster **Start up controller** öffnet sich mit dem Schritt **Connect controller**.

2. Wenn sich das Fenster **Start up controller** nicht automatisch öffnet, wählen Sie im Hauptfenster den Menüeintrag **Connections > New...**

3. Wählen Sie im Feld für die Controllerauswahl **E-873** aus.

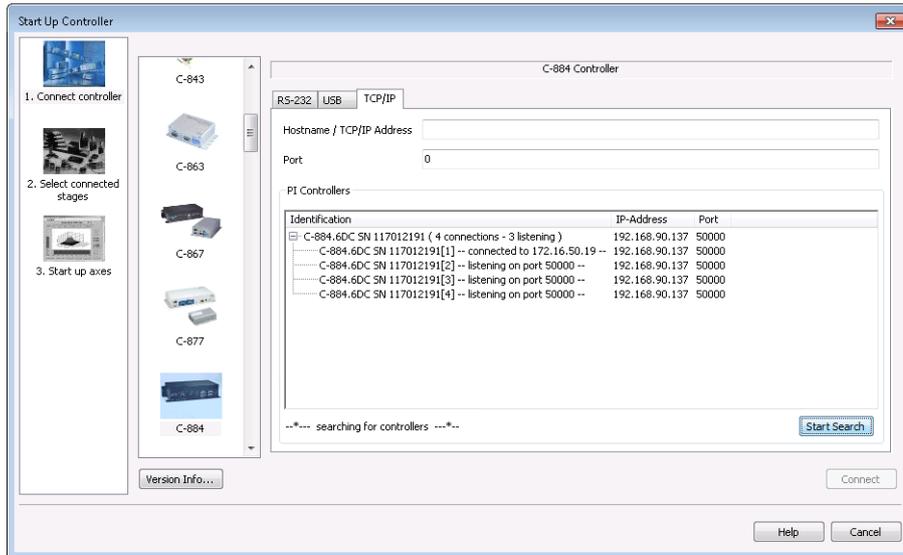
4. Wählen Sie auf der rechten Seite des Fensters die Registerkarte **TCP/IP** aus.

→ Die Software sucht nun nach allen Controllern des Typs E-873 im Netzwerk.

Falls die Suche nach Controllern des Typs E-873 nicht automatisch gestartet wird, klicken Sie **Start Search**.

→ Die Suche nach Controllern des Typs E-873 im Netzwerk wird ausgeführt.

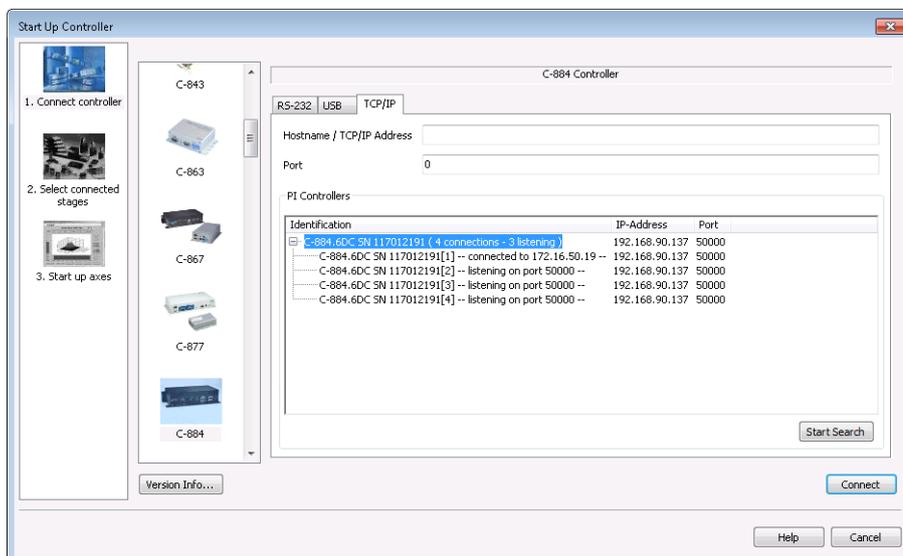
*Solange die Suche läuft, ist die Schaltfläche **Connect** deaktiviert. War die Suche erfolgreich, werden im Feld **PI Controllers** alle E-873-Controller angezeigt, die sich im selben Netzwerk befinden.*



5. Klicken Sie in der Liste der gefundenen Controller auf den Eintrag Ihres E-873.1AT. Dieser muss den Status "listening on port 50000" anzeigen.

- Wählen Sie nicht einen Controller aus, mit dem bereits eine Verbindung über TCP/IP besteht (Status "connected to ..."). Andernfalls wird eine Fehlermeldung angezeigt, sobald Sie versuchen, die Kommunikation mit diesem Controller herzustellen.
- Wenn mehrere Einträge des gleichen Namens angezeigt werden, identifizieren Sie Ihren E-873.1AT anhand seiner neunstelligen Seriennummer.
- Wenn der E-873.1AT nicht in der Liste der gefundenen Controller angezeigt wird, prüfen Sie die Netzwerkeinstellungen. Wenden Sie sich gegebenenfalls an Ihren Netzwerkadministrator.

→ Nach der Auswahl des Controllers in der Liste werden dessen Daten in den Feldern **Hostname / TCP/IP Address** und **Port** angezeigt.



6. Klicken Sie auf **Connect**, um die Kommunikation herzustellen.

→ Wenn die Kommunikation nicht hergestellt werden konnte, suchen Sie im Kapitel "[Störung und Behebung \(S. 247\)](#)" nach einer Lösung des Problems.

→ Wenn die Kommunikation erfolgreich hergestellt wurde, leitet PIMikroMove® Sie durch die Konfiguration des E-873.1AT für den angeschlossenen Positionierer, siehe "[Bewegungen starten \(S. 67\)](#)".

## 7.3 Bewegungen starten

Im Folgenden ist das Vorgehen für PIMikroMove® beschrieben.

Nach dem Herstellen der Kommunikation zwischen E-873.1AT und PC leitet PIMikroMove® Sie durch die Konfiguration des E-873.1AT für die angeschlossenen Positionierer. Anschließend können erste Testbewegungen des Positionierers durchgeführt werden.

Die Auswahl der angebotenen Konfigurationsschritte durch PIMikroMove® basiert auf der Auswertung der Werte folgender Parameter aus dem flüchtigen Speicher des E-873.1AT:

- **Stage Name** (0x3C): Der Wert wird von PIMikroMove® als Kriterium zum Auffinden eines passenden Parametersatzes in den Positioniererdatenbanken verwendet.
- **Stage Type** (0x0F000100): Der Wert wurde beim Einschalten des E-873.1AT vom ID-Chip des angeschlossenen Positionierers geladen.

Mögliche Konfigurationsschritte:

- Wenn die Werte der Parameter 0x3C und 0x0F000100 nicht identisch sind, öffnet sich das Fenster **Stage Type Configuration**. Wenn kein passender Parametersatz in den Positioniererdatenbanken vorhanden ist, wird im Fenster der entsprechende Hinweis angezeigt.
- Wenn der Wert des Parameters 0x0F000100 leer ist, z. B. weil der Positionierer keinen ID-Chip hat, wechselt das Fenster **Start up controller** zum Schritt **Select connected stages**.
- Wenn die Werte der Parameter 0x3C und 0x0F000100 identisch sind, geht PIMikroMove® davon aus, dass alle Parameter des E-873.1AT bereits an den angeschlossenen Positionierer angepasst sind. Das Fenster **Start up controller** wechselt direkt zum Schritt **Start up axes**.

Die Abbildungen zeigen die Vorgehensweise für eine beliebige Elektronik, die Vorgehensweise für E-873.1AT ist entsprechend.

### Voraussetzungen

- ✓ PIMikroMove® ist [auf dem PC installiert \(S. 53\)](#).
- ✓ Sie haben [die neueste Version der Positioniererdatenbank PISTAGES3.DB auf dem PC installiert \(S. 53\)](#).
- ✓ Wenn Sie für Ihren Positionierer eine kundenspezifische Positioniererdatenbank von PI erhalten haben, dann haben Sie diesen [Datensatz in PISTages3 importiert \(S. 53\)](#).
- ✓ Sie haben den Positionierer so installiert, wie er in Ihrer Anwendung eingesetzt wird (entsprechende Last, Ausrichtung und Befestigung).
- ✓ Sie haben den [Positionierer an den E-873.1AT angeschlossen \(S. 52\)](#).
- ✓ Sie haben die [Kommunikation zwischen dem E-873.1AT und dem PC mit PIMikroMove® hergestellt \(S. 61\)](#).



### WARNUNG



#### Stromschlaggefahr bei Auswahl eines falschen Positionierertyps!

Die Auswahl eines falschen Positionierertyps in der PC-Software kann zu einer unpassenden Einstellung der vom E-873.1AT ausgegebenen Piezospannung führen.

Durch eine zu hohe Piezospannung kann es zu schweren Verletzungen durch Stromschlag beim Berühren des Positionierers kommen. Weiterhin besteht die Gefahr einer Beschädigung des Positionierers.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass der in der PC-Software ausgewählte Positionierertyp mit dem angeschlossenen Positionierer übereinstimmt.

### HINWEIS



#### Schäden durch deaktivierte Endschalterauswertung!

Der Aufprall eines bewegten Teils am Ende des Stellwegs oder auf einem Hindernis sowie hohe Beschleunigungen können Schäden oder erheblichen Verschleiß am Positionierer verursachen.

- ▶ Vermeiden Sie Bewegungen im ungeregelten Betrieb.
- ▶ Wenn Bewegungen im ungeregelten Betrieb notwendig sind: Stoppen Sie den Positionierer rechtzeitig. Verwenden Sie dazu die Befehle #24, STP oder HLT, oder setzen Sie den Stellwert mit dem Befehl SMO auf null.
- ▶ Deaktivieren Sie **nicht** per Parametereinstellung die Endschalterauswertung durch die Elektronik.
- ▶ Prüfen Sie die Funktion der Endschalter bei etwa 10 % bis 20 % der Maximalgeschwindigkeit.
- ▶ Halten Sie bei einer Fehlfunktion der Endschalter die Bewegung sofort an.

### HINWEIS



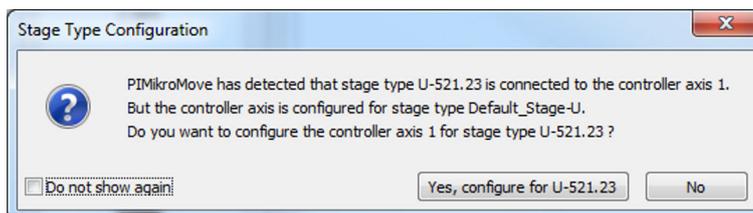
#### Schwingungen!

Ungeeignete Einstellungen des Notchfilters und der Regelparameter des E-873.1AT können den Positionierer zum Schwingen bringen. Schwingungen können den Positionierer und/oder die auf ihm angebrachte Last beschädigen.

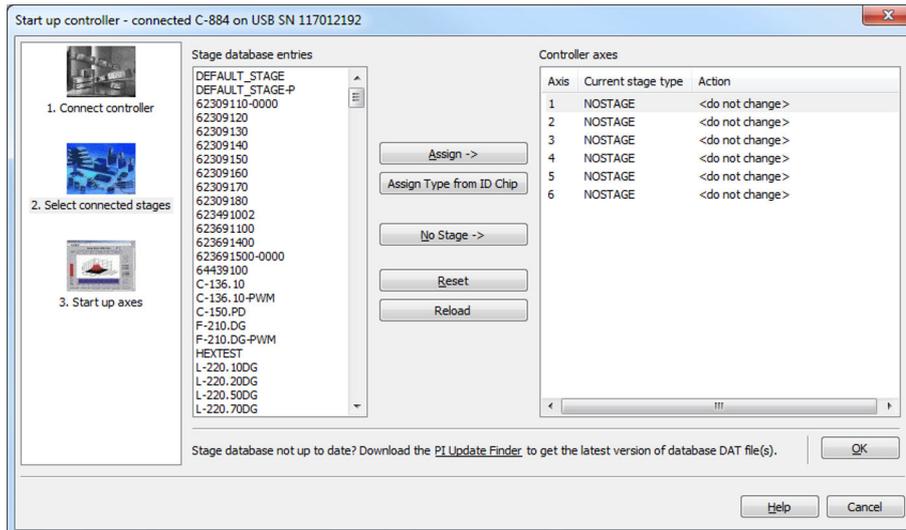
- ▶ Befestigen Sie den Positionierer und alle Lasten ausreichend.
- ▶ Wenn der Positionierer schwingt (ungewöhnliches Laufgeräusch), schalten Sie den Servomodus oder den E-873.1AT sofort aus.
- ▶ Schalten Sie den Servomodus erst wieder ein, nachdem Sie die Einstellungen des Notchfilters und der Regelparameter des E-873.1AT geändert haben; siehe "[Notchfilter einstellen \(S. 71\)](#)" und "[Regelparameter optimieren \(S. 76\)](#)".
- ▶ Wenn aufgrund einer sehr hohen Last Schwingungen bereits während der Referenzfahrt auftreten, folgen Sie für die Referenzfahrt den Anweisungen in "[Störung und Behebung \(S. 247\)](#)".

#### Bewegungen starten mit PIMikroMove®

1. Parametersatz aus Positioniererdatenbank in den E-873.1AT laden:
  - Wenn sich der Dialog **Stage Type Configuration** geöffnet hat: Klicken Sie auf die Schaltfläche **Yes, configure for ...**, um den passenden Parametersatz aus einer Positioniererdatenbank in den E-873.1AT zu laden.

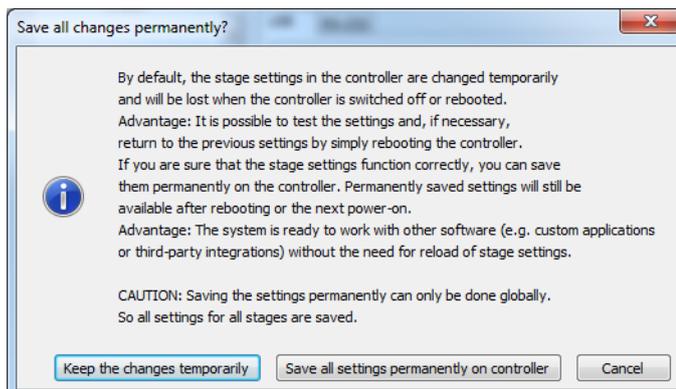


- Wenn im Fenster **Start up controller** der Schritt **Select connected stages** angezeigt wird:



- Wählen Sie den passenden Positionierertyp aus: Klicken Sie entweder auf **Assign Type from ID Chip**, oder markieren Sie den passenden Positionierertyp in der Liste **Stage database entries**, und klicken Sie auf **Assign**.
- Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**, um die Parametereinstellungen für den ausgewählten Positionierertyp aus der Positioniererdatenbank in den E-873.1AT zu laden.

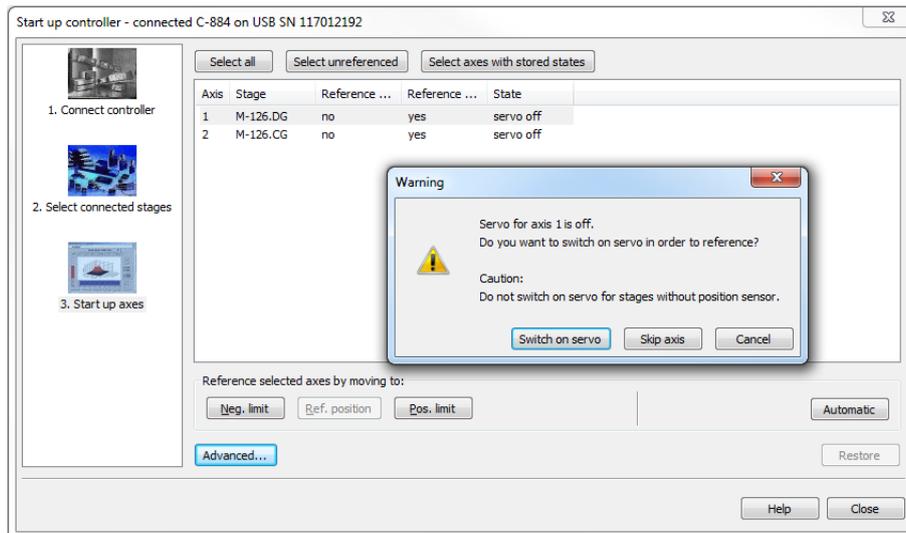
→ **Der Dialog Save all changes permanently? wird geöffnet.**



- Geben Sie im Dialog **Save all changes permanently?** an, wie Sie die Parametereinstellungen in den E-873.1AT laden wollen:
  - Temporär laden: Klicken Sie auf **Keep the changes temporarily**, um die Parametereinstellungen in den flüchtigen Speicher des E-873.1AT zu laden. Die Einstellungen gehen beim Ausschalten oder Neustart des E-873.1AT verloren.
  - Als Standardwerte laden: Klicken Sie auf **Save all settings permanently on controller**, um die Parametereinstellungen in den permanenten Speicher des E-873.1AT zu laden. Die Einstellungen sind nach dem Einschalten oder Neustart des E-873.1AT sofort vorhanden und müssen nicht erneut geladen werden.

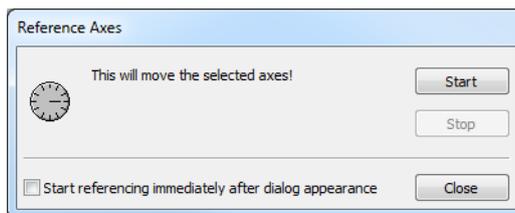
→ **Das Fenster Start up controller wird mit dem Schritt Start up axes angezeigt.**
- Für angeschlossene Achsen mit inkrementellem Sensor: Führen Sie im Schritt **Start up axes** die Referenzfahrt für die Achse aus, damit der Controller die absolute Achsenposition kennt: Sie haben folgende Optionen (vom Positionierer/Controller nicht unterstützte Optionen sind nicht vorhanden oder nicht aktivierbar):
  - Starten der Referenzfahrt zum Referenzschalter: Klicken Sie auf **Ref. position**.
  - Starten der Referenzfahrt zum negativen Endschalter: Klicken Sie auf **Neg. limit**.
  - Starten der Referenzfahrt zum positiven Endschalter: Klicken Sie auf **Pos. limit**.

a) Falls eine Warnmeldung erscheint, dass der Servomodus ausgeschaltet ist:



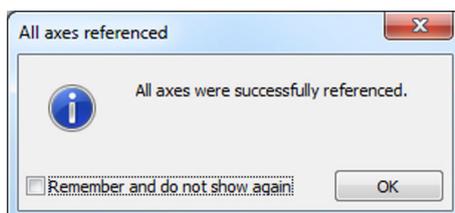
Schalten Sie in der Warnmeldung den Servomodus durch einen Klick auf die Schaltfläche **Switch on servo** ein.

→ Nach dem Einschalten des Servomodus erscheint der Dialog **Reference Axes**:



b) Klicken Sie im Dialog **Reference Axes** auf die Schaltfläche **Start**.

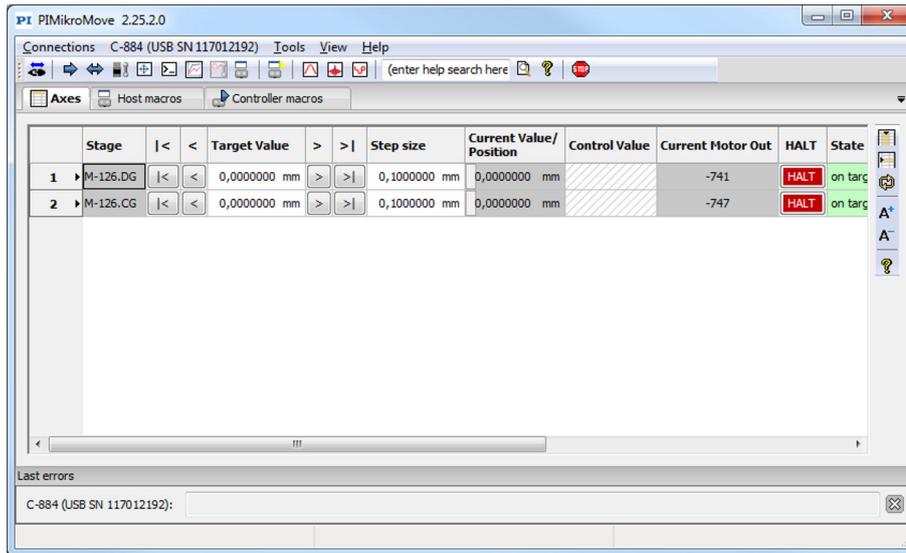
→ Die Achse führt die Referenzfahrt aus. Nach erfolgreicher Referenzfahrt wird die Meldung **All axes referenced** angezeigt:



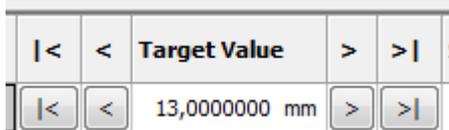
c) Schließen Sie die Meldung **All axes referenced** mit **OK**.

4. Schließen Sie das Fenster **Start up controller** durch einen Klick auf **Close**.

→ Das Hauptfenster von PIMikroMove® öffnet sich.



5. Starten Sie einige Testbewegungen der Achse: Im Hauptfenster von PIMikroMove® können Sie Bewegungen ausführen, indem Sie auf die entsprechenden Pfeiltasten für die Achse klicken:



- |< oder >|: Bewegung zur negativen oder positiven Grenze des Stellwegs
- < oder >: Bewegung um eine bestimmte Strecke (Vorgabe in Spalte **Step size**)

## 7.4 Dynamische Eigenschaften des Systems anpassen

### 7.4.1 Notchfilter einstellen

Der [Notchfilter \(S. 38\)](#) korrigiert den Stellwert für den Antrieb des am E-873.1AT angeschlossenen Positionierers. Durch den Notchfilter wird der Frequenzanteil im Stellwert reduziert, der die Mechanik in Eigenschwingung versetzen würde. Eine Anpassung der Notchfilterfrequenz kann vor allem bei hohen Lasten sinnvoll sein.

Zum Einstellen des Notchfilters wird eine Sprungantwort im ungeregelten Betrieb aufgezeichnet. Die Anpassung des Notchfilters wird über die folgenden Parameter vorgenommen:

- **Notch Filter Frequency 1 (0x94)**: herauszufilternder Frequenzanteil
- **Notch Filter Edge 1 (0x95)**: Bandbreite des Notchfilters

Im Folgenden ist das Vorgehen für PIMikroMove® beschrieben.

#### Voraussetzungen

- ✓ Sie haben den Positionierer so installiert, wie er in Ihrer Anwendung eingesetzt wird (entsprechende Last, Ausrichtung und Befestigung).
- ✓ Sie haben in PIMikroMove® erste [Bewegungen gestartet \(S. 67\)](#).
- ✓ Alle Geräte sind noch betriebsbereit.

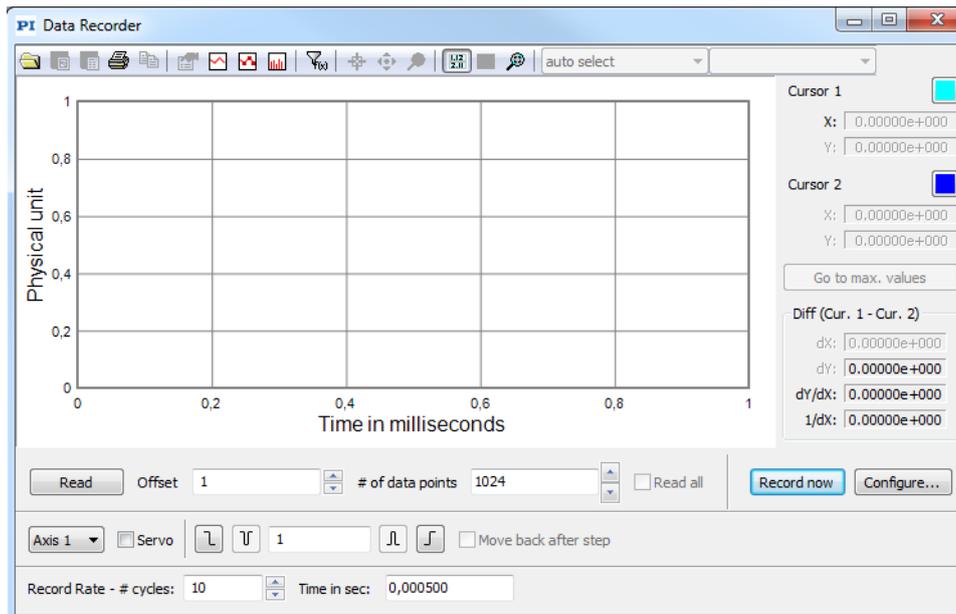
## Information

Das Einschwingverhalten der Achse im geregelten Betrieb wird durch die Notchfiltereinstellungen beeinflusst.

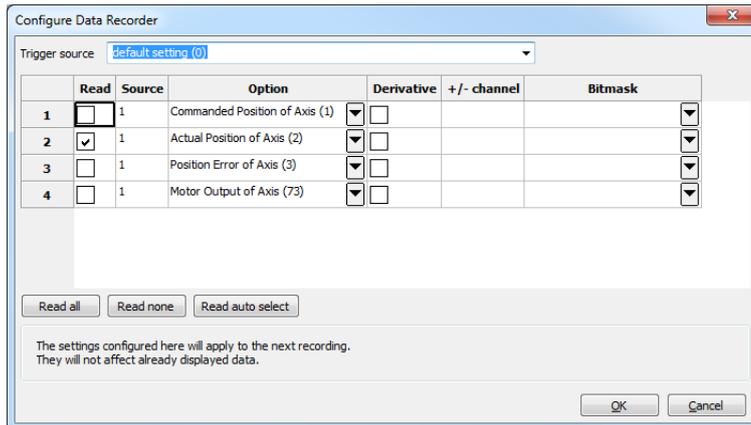
- ▶ Stellen Sie den Notchfilter ein, bevor Sie die Regelparameter optimieren.

## Sprungantwort aufzeichnen

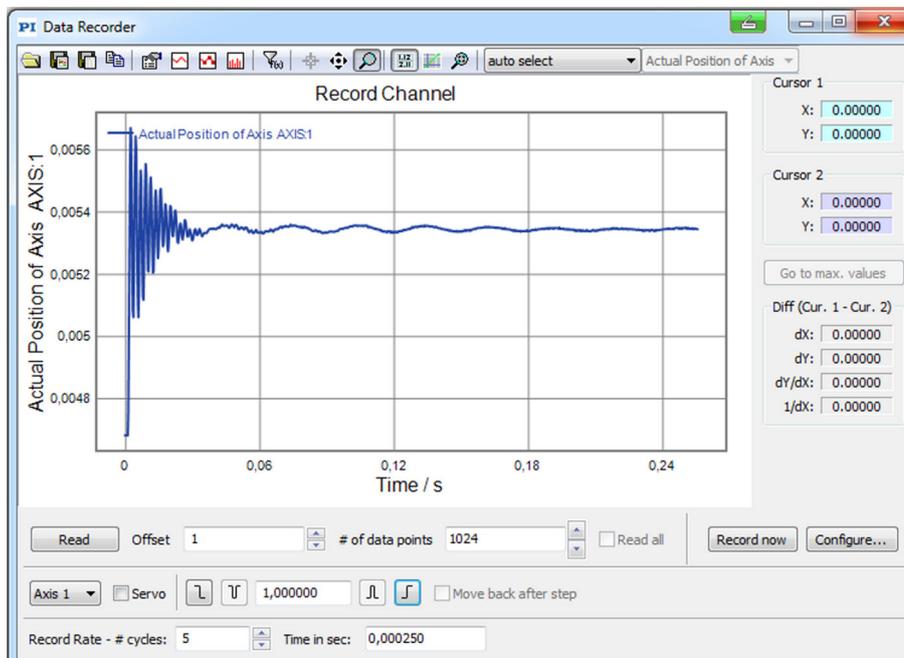
- Öffnen Sie in PIMikroMove® das Fenster **Data Recorder** über den Menüeintrag **E-873.1AT > Show data recorder**.  
→ Das Fenster **Data Recorder** wird geöffnet.



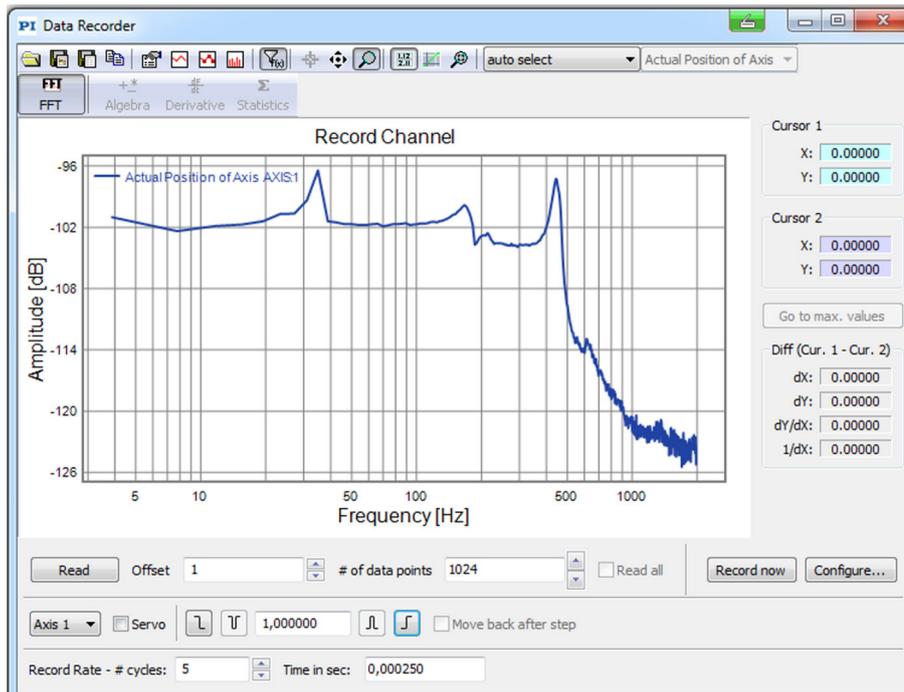
- Nehmen Sie im Fenster **Data Recorder** folgende Einstellungen vor:
  - Stellen Sie mit dem Kontrollkästchen **Servo** sicher, dass der Servomodus ausgeschaltet ist: Wenn das Kontrollkästchen **Servo** markiert ist, entfernen Sie das Häkchen im Kontrollkästchen, um den Servomodus auszuschalten.
  - Stellen Sie im Feld **# of data points** die Anzahl der für die grafische Darstellung auszulesenden Datenpunkte ein (max. 7616).
  - Stellen Sie als Amplitude des auszuführenden Sprungs einen Wert ein, der für Ihre Anwendung typisch ist (Angabe in physikalischen Einheiten).
  - Stellen Sie im Feld **Record Rate - # cycles** die Anzahl der aufzuzeichnenden Servozyklen ein.
- Öffnen Sie das Fenster zur Konfiguration des Datenrekorders durch Klicken auf die Schaltfläche **Configure....**  
→ Das Fenster **Configure Data Recorder** wird geöffnet.
- Stellen Sie im Fenster **Configure Data Recorder** sicher, dass als aufzuzeichnende Größe "Actual Position of Axis" ausgewählt ist, und schließen Sie das Fenster mit **OK**.



5. Starten Sie im Fenster **Data Recorder** den Sprung in positive Richtung sowie die Aufzeichnung durch Anklicken der Schaltfläche .
- Die Achse führt den Sprung aus, und die Sprungantwort wird aufgezeichnet und grafisch dargestellt.



6. Berechnen Sie die FFT (Fast Fourier Transformation) der Sprungantwort:
- Blenden Sie über die Schaltfläche  die Data Toolbar ein.
  - Berechnen Sie die FFT, indem Sie auf die Schaltfläche  klicken.
- Die FFT der Sprungantwort wird grafisch dargestellt.



7. Ermitteln Sie aus der Sprungantwort die Resonanzfrequenz der Achse:

Wenn nötig, vergrößern Sie die Darstellung: Klicken Sie auf die Schaltfläche , und ziehen Sie mit gedrückter linker Maustaste den zur Lupe umgewandelten Mauszeiger über einen Bereich der grafischen Darstellung (ein Klick mit der rechten Maustaste in das Grafikfeld verkleinert die Darstellung wieder auf die ursprüngliche Größe).

- Blenden Sie die Cursor in der grafischen Darstellung ein, indem Sie auf die Schaltfläche  klicken.
- Aktivieren Sie das Verschieben der Cursor mit der Maus, indem Sie auf die Schaltfläche  klicken.
- Positionieren Sie die Cursor 1 und 2 auf den Resonanzfrequenzen, indem Sie auf die Schaltfläche **Go to max. values** klicken.

→ Die Resonanzfrequenzen sind im FFT-Diagramm am ausgeprägten Maximum zu erkennen, abzulesen im jeweiligen Feld **X**: der Bereiche **Cursor 1** und **Cursor 2** rechts neben der grafischen Darstellung.

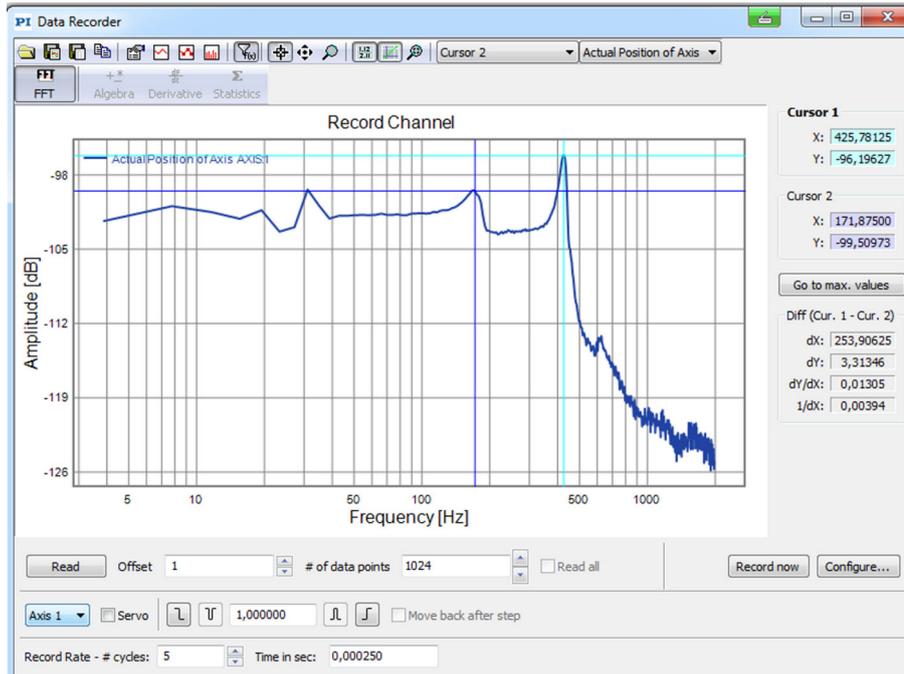
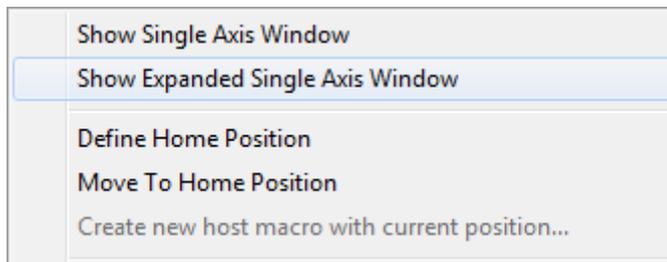


Abbildung 13: Im Beispiel ist eine erste Resonanzfrequenz bei 425 Hz, eine zweite bei 171 Hz zu sehen.

### Notchfilter anpassen

- Öffnen Sie im Hauptfenster von PIMikroMove® das erweiterte Einzelachsen-Fenster für den angeschlossenen Positionierer: Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die entsprechende Zeile der Registerkarte **Axes**, und wählen Sie im Kontextmenü **Show Expanded Single Axis Window** aus.



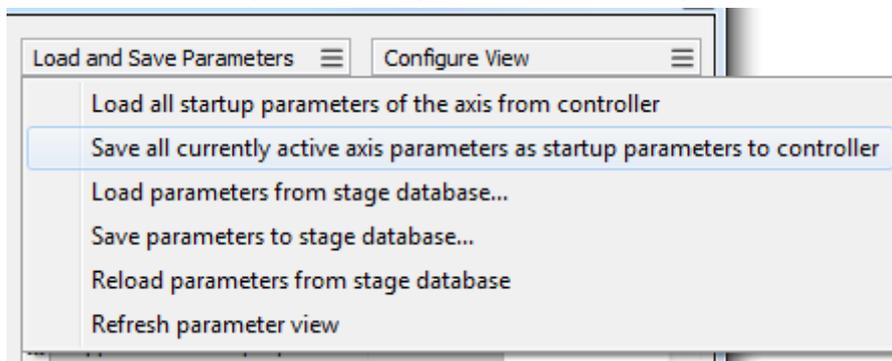
- Passen Sie im erweiterten Einzelachsen-Fenster die Parameterwerte für den Notchfilter an:
  - Wenn die Parameter **Notch Filter Frequency 1** und **Notch Filter Edge 1** nicht in der Liste auf der rechten Seite des Fensters enthalten sind, klicken Sie auf **Configure View -> Select parameters...** und fügen Sie sie zur Liste hinzu.
  - Tippen Sie den neuen Parameterwert in das entsprechende Eingabefeld in der Spalte **Active Value** der Liste ein.

Der Wert des Parameters **Notch Filter Frequency 1** muss auf die zuvor ermittelte Resonanzfrequenz gesetzt werden. Wenn zwei Resonanzfrequenzen ermittelt wurden, sollte er auf einen Wert gesetzt werden, der etwa in der Mitte zwischen den beiden Resonanzfrequenzen liegt. Der Wert des Parameters **Notch Filter Edge 1** muss in diesem Fall auf einen Wert im Bereich von 0,3 bis 0,2 verringert werden, um die Bandbreite des Notchfilters zu erhöhen.

- Drücken Sie auf der Tastatur des PC die **Enter**-Taste oder klicken Sie mit der Maus außerhalb des Eingabefeldes, um den Parameterwert in den flüchtigen Speicher des Controllers zu übertragen. Anmerkung: Wenn ein Parameterwert im flüchtigen Speicher (Spalte **Active Value**) vom Parameterwert im permanenten Speicher (Spalte **Startup Value**) abweicht, ist die Zeile in der Liste farbig markiert.

Load and Save Parameters		Configure View	
Name	ID	Active Value	CCL
... D-Term Delay (No. Of Servo Cycles)	0x71	0 0	
... Use Limit Switches Only For Referencing	0x77	0 0	
... Distance From Limit To Start Of Ref Search (Phys. Unit)	0x78	10,00000000	0
... Distance For Reference Search (Phys. Unit)	0x79	0,00000000	0
... Use Hard Stops For Referencing?	0x7A	1 0	
... Notch Filter Frequency 1 (Hz)	0x94	298,00000000	0
... Notch Filter Edge 1 0.1 to 10	0x95	0,20000000	0
... Sensor Interpolation	0x30033C	20000,00000000	2
... Sensor Hysteresis (Deg)	0x30033C	0,01000000	2
... Sensor Digital Gain	0x30033C	1,00000000	2
... Sensor Digital Offset 0 (V)	0x30033C	0,00000000	2
... Sensor Digital Offset 1 (V)	0x30033C	0,00000000	2
... Sensor Digital Phase (Deg)	0x30033C	0,00000000	2
... Sensor Analog Gain (dB)	0x30033C	6,00000000	2
... Sensor Analog Offset 0 (V)	0x30033C	0,00000000	2

- Speichern Sie die neuen Einstellungen. Sie haben folgende Möglichkeiten:
  - Speichern Sie einen Parametersatz in der Positioniererdatenbank auf dem PC, siehe "[Parametersatz in Positioniererdatenbank speichern \(S. 80\)](#)".
  - Übertragen Sie die aktuellen Werte der aufgelisteten Parameter aus dem flüchtigen in den permanenten Speicher des E-873.1AT, indem Sie auf **Load and Save Parameters -> Save all currently active axis parameters as startup parameters to controller** klicken.



## 7.4.2 Regelparameter optimieren

Durch die Einstellung des [Reglers \(S. 37\)](#) werden die dynamischen Eigenschaften des Systems (Überschwingen und Einschwingzeit) optimiert. Die optimale Einstellung des Reglers hängt von Ihrer Anwendung und Ihren Wünschen ab.

Typischerweise erfolgt die Optimierung empirisch, d. h., das Verhalten des Positionierers wird bei verschiedenen Werten im geregelten Betrieb beobachtet.

Im Folgenden ist das Vorgehen zur Optimierung der Regelparameter für PIMikroMove® beschrieben.

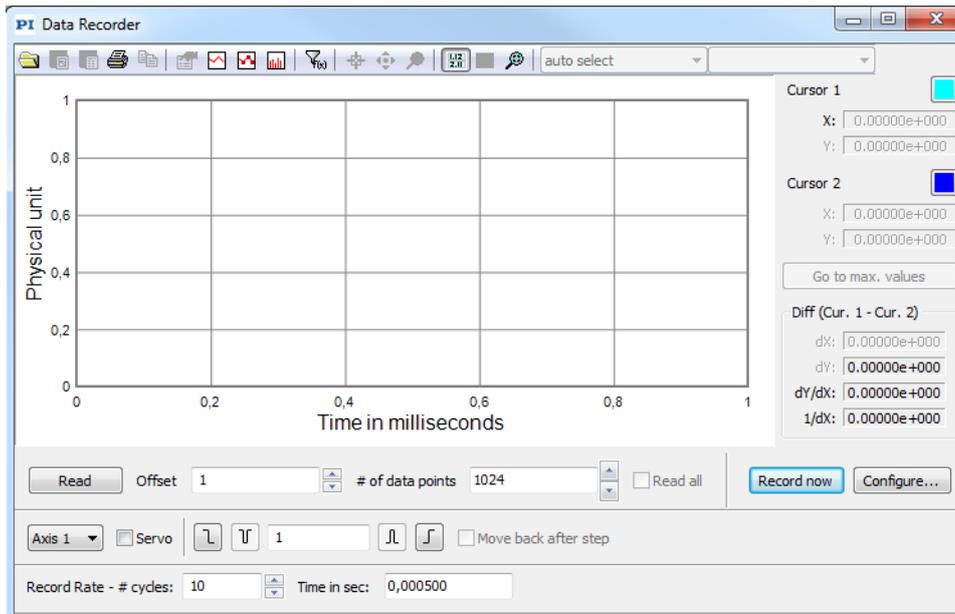
### Voraussetzungen

- ✓ Sie haben den Positionierer so installiert, wie er in Ihrer Anwendung eingesetzt wird (entsprechende Last, Ausrichtung und Befestigung).

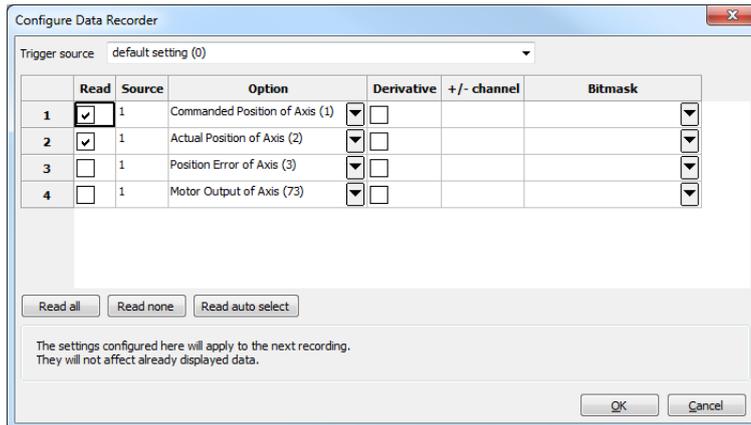
- ✓ Sie haben in PIMikroMove® erste [Bewegungen gestartet \(S. 67\)](#).
- ✓ Sie haben, falls notwendig, den [Notchfilter eingestellt \(S. 71\)](#).
- ✓ Alle Geräte sind noch betriebsbereit.

### Regelparameter prüfen: Sprungantwort aufzeichnen

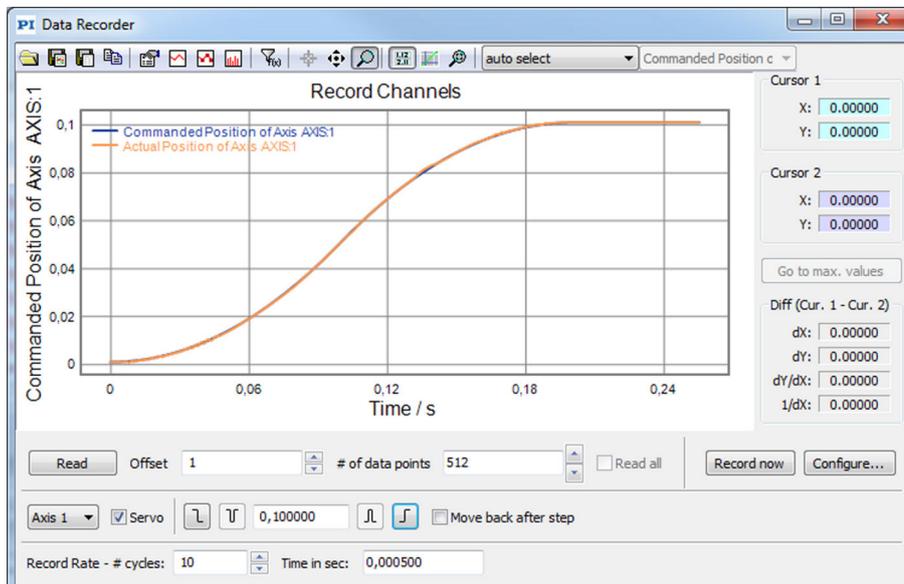
1. Öffnen Sie in PIMikroMove® das Fenster **Data Recorder** über den Menüeintrag **E-873.1AT > Show data recorder**.  
→ *Das Fenster Data Recorder wird geöffnet.*



2. Nehmen Sie im Fenster **Data Recorder** folgende Einstellungen vor:
  - a) Falls notwendig, schalten Sie mit dem Kontrollkästchen **Servo** den Servomodus ein (Häkchen setzen).
  - b) Stellen Sie im Feld **# of data points** die Anzahl der für die grafische Darstellung auszulesenden Datenpunkte ein (max. 7616).
  - c) Stellen Sie als Amplitude des auszuführenden Sprungs einen Wert ein, der für Ihre Anwendung typisch ist (Angabe in physikalischen Einheiten).
  - d) Stellen Sie im Feld **Record Rate - # cycles** die Anzahl der aufzuzeichnenden Servozyklen ein.
3. Öffnen Sie das Fenster zur Konfiguration des Datenrekorders durch Klicken auf die Schaltfläche **Configure....**  
→ *Das Fenster Configure Data Recorder wird geöffnet.*
4. Stellen Sie im Fenster **Configure Data Recorder** sicher, dass als aufzuzeichnende Größen "Commanded Position of Axis" und "Actual Position of Axis" ausgewählt sind, und schließen Sie das Fenster mit **OK**.



5. Starten Sie im Fenster **Data Recorder** den Sprung in positive Richtung sowie die Aufzeichnung durch Anklicken der Schaltfläche .
- Die Achse führt den Sprung aus, und die Sprungantwort wird aufgezeichnet und grafisch dargestellt.



6. Überprüfen Sie die dargestellte Sprungantwort.

Wenn nötig, vergrößern Sie die Darstellung: Klicken Sie auf die Schaltfläche , und ziehen Sie mit gedrückter linker Maustaste den zur Lupe umgewandelten Mauszeiger über einen Bereich der grafischen Darstellung (ein Klick mit der rechten Maustaste in das Grafikfeld verkleinert die Darstellung wieder auf die ursprüngliche Größe).

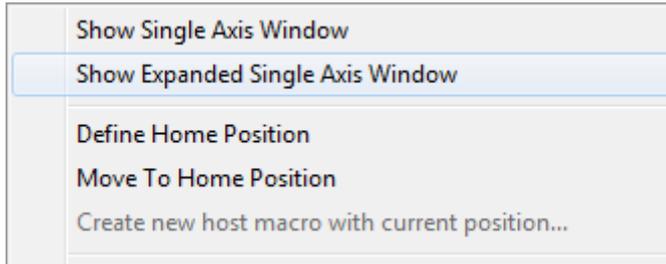
- Wenn das Ergebnis zufriedenstellend ist (d. h. geringstmögliches Überschwingen, Einschwingzeit nicht zu lang):

Sie verfügen bereits über optimale Parametereinstellungen und brauchen nichts weiter zu unternehmen.

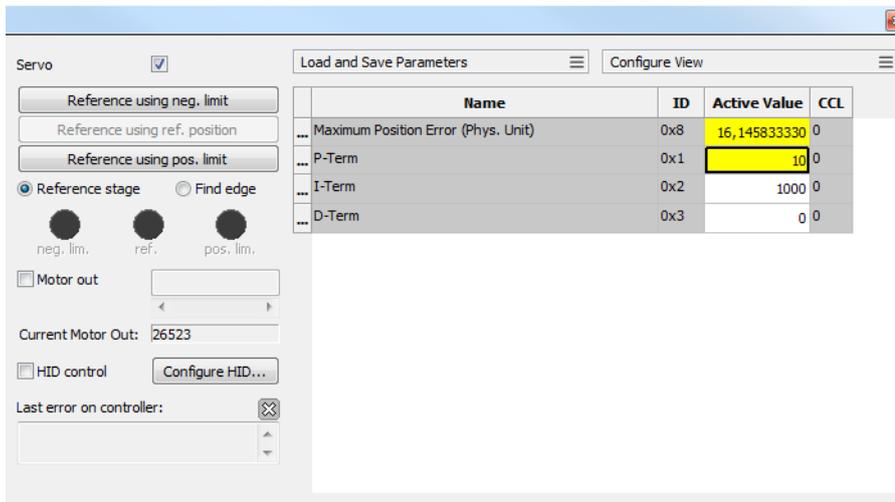
- Wenn das Ergebnis nicht zufriedenstellend ist: Optimieren Sie die Regelparameter, siehe unten.

### Regelparameter einstellen

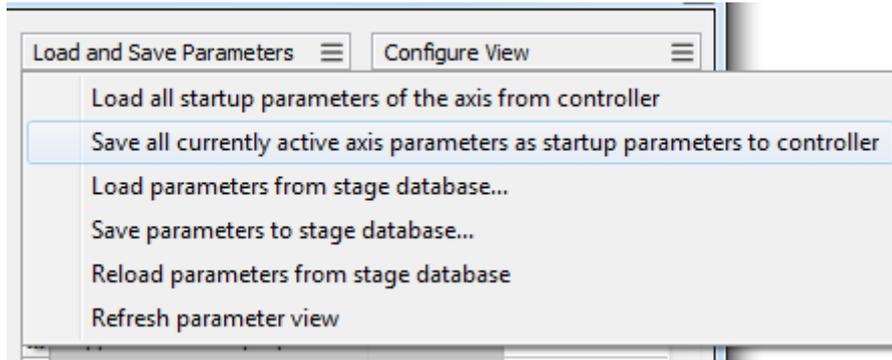
1. Öffnen Sie im Hauptfenster von PIMikroMove® das erweiterte Einzelachsen-Fenster für den angeschlossenen Positionierer: Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die entsprechende Zeile der Registerkarte **Axes**, und wählen Sie im Kontextmenü **Show Expanded Single Axis Window** aus.



2. Geben Sie im erweiterten Einzelachsen-Fenster neue Werte für die anzupassenden Parameter ein:
  - a) Wenn die zu ändernden Parameter nicht in der Liste auf der rechten Seite des Fensters enthalten sind, klicken Sie auf **Configure View -> Select parameters...** und fügen Sie sie zur Liste hinzu.
  - b) Tippen Sie den neuen Parameterwert in das entsprechende Eingabefeld in der Spalte **Active Value** der Liste ein.
  - c) Drücken Sie auf der Tastatur des PC die **Enter**-Taste oder klicken Sie mit der Maus außerhalb des Eingabefeldes, um den Parameterwert in den flüchtigen Speicher des Controllers zu übertragen. Anmerkung: Wenn ein Parameterwert im flüchtigen Speicher (Spalte **Active Value**) vom Parameterwert im permanenten Speicher (Spalte **Startup Value**) abweicht, ist die Zeile in der Liste farbig markiert.



3. Zeichnen Sie im Fenster **Data Recorder** erneut die Sprungantwort des Positionierers auf. Wenn das Ergebnis nicht zufriedenstellend ist, geben Sie andere Werte für die Regelparameter ein und zeichnen Sie die Sprungantwort erneut auf.
4. Wenn Sie mit dem Ergebnis zufrieden sind und die geänderten Parameterwerte beibehalten wollen, speichern Sie die neuen Einstellungen. Sie haben folgende Möglichkeiten:
  - Speichern Sie einen Parametersatz in der Positioniererdatabank auf dem PC, siehe "[Parametersatz in Positioniererdatabank speichern \(S. 80\)](#)".
  - Übertragen Sie die aktuellen Werte der aufgelisteten Parameter aus dem flüchtigen in den permanenten Speicher des E-873.1AT, indem Sie auf **Load and Save Parameters -> Save all currently active axis parameters as startup parameters to controller** klicken.



## 7.5 Datensicherungen durchführen

### Parametersatz in Positioniererdatenbank speichern

1. Klicken Sie im erweiterten Einzelachsen-Fenster in PIMikroMove® auf **Load and Save Parameters -> Save parameters to stage database...**  
 → *Der Dialog **Save Parameters as User Stage Type** öffnet sich.*
2. Speichern Sie im Dialog **Save Parameters as User Stage Type** die geänderten Parameterwerte als neuen Positionierertyp:
  - a) Lassen Sie den Eintrag im Feld **Parameters of axis** unverändert.
  - b) Tragen Sie im Feld **Save as** die Benennung für den neuen Positionierertyp ein.
  - c) Klicken Sie auf **OK**.
 → *Der neue Positionierertyp wurde in der Positioniererdatenbank **PISTAGES3.DB** gespeichert. Die Anzeige des angeschlossenen Positionierertyps wurde im Einzelachsen-Fenster und im Hauptfenster von PIMikroMove® aktualisiert.*

### 7.5.1 Parameterwerte sichern

Der E-873.1AT wird über Parameter konfiguriert, z. B. zur Anpassung an den angeschlossenen Positionierer. Um die Parameterwerte zu einem späteren Zeitpunkt wiederherzustellen, können die Parameterwerte in einer Textdatei gesichert werden.

#### Information

Das Ändern von Parameterwerten kann zu unerwünschten Ergebnissen führen.

- ▶ Legen Sie vor dem Ändern der Parametereinstellungen des E-873.1AT eine Sicherungskopie auf dem PC an. Sie können dann jederzeit die Originaleinstellungen wiederherstellen.
- ▶ Erstellen Sie nach jeder Optimierung der Parameterwerte oder Anpassung des E-873.1AT an einen bestimmten Positionierer eine weitere Sicherungskopie mit neuem Dateinamen.

Parameterwerte, die in einer Textdatei auf dem PC gesichert wurden, können in PIMikroMove® oder PITerminal zurück in den E-873.1AT geladen werden. Im Fenster zum Senden von Befehlen ist dazu die Schaltfläche **Send file...** verfügbar. Vor dem Laden in den E-873.1AT müssen die einzelnen Zeilen der Textdatei in Befehlszeilen umgewandelt werden, die entsprechende SPA- oder SEP-Befehle enthalten.

#### Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die [Kommunikation zwischen dem E-873.1AT und dem PC mit PIMikroMove® \(S. 61\)](#) oder PITerminal hergestellt.

### Parameterwerte in Textdatei sichern

1. Wenn Sie PIMikroMove® verwenden, öffnen Sie das Fenster zum Senden von Befehlen: Wählen Sie im Hauptfenster den Menüeintrag **Tools > Command entry** oder drücken Sie die Taste **F4** auf der Tastatur.  
→ *In PITerminal ist nach dem Herstellen der Kommunikation automatisch das Hauptfenster geöffnet, aus dem Befehle gesendet werden können.*
2. Fragen Sie die Parameterwerte ab, von denen Sie eine Sicherheitskopie erstellen möchten.
  - Wenn Sie die Parameterwerte aus dem flüchtigen Speicher des E-873.1AT sichern möchten: Senden Sie den Befehl **SPA?**.
  - Wenn Sie die Parameterwerte aus dem permanenten Speicher des E-873.1AT sichern möchten: Senden Sie den Befehl **SEP?**.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Save....**  
→ *Das Fenster **Save content of terminal as textfile** öffnet sich.*
4. Speichern Sie im Fenster **Save content of terminal as textfile** die abgefragten Parameterwerte in einer Textdatei auf Ihrem PC.

## 7.5.2 Controllermakros sichern

Das Sichern von Controllermakros auf dem PC kann z. B. vor der Aktualisierung der Firmware sinnvoll sein.

Im Folgenden ist das Vorgehen für PIMikroMove® beschrieben.

### Controllermakros auf dem PC sichern

1. Wählen Sie im Hauptfenster von PIMikroMove® die Registerkarte **Controller macros**.
2. Wählen Sie in der Liste **Macros on controller** die Makros aus, die Sie auf den PC sichern wollen:
  - Zur Auswahl eines einzelnen Makros klicken Sie den gewünschten Listeneintrag an.
  - Zur Auswahl mehrerer Makros klicken Sie mit gedrückter Umschalt-Taste (Shift) alle gewünschten Listeneinträge an.
  - Um die Auswahl aufzuheben, klicken Sie auf eine freie Fläche in der Liste.
 → *Durch die Auswahl eines oder mehrerer Makros wird die Schaltfläche  (**Save selected macros to PC**) aktiv.*
3. Speichern Sie die ausgewählten Makros auf dem PC:
  - a) Klicken Sie auf die Schaltfläche , um ein Fenster zur Verzeichnisauswahl zu öffnen.
  - b) Wählen Sie das Verzeichnis auf dem PC aus, in dem Sie die Makros speichern wollen.
  - c) Klicken Sie auf **Speichern**.
 → *Die Makros werden als Textdateien (<Makroname>.txt) im ausgewählten Verzeichnis des PC gespeichert.*

### Controllermakros vom PC in den E-873.1AT laden

1. Wählen Sie im Hauptfenster von PIMikroMove® die Registerkarte **Controller macros**.
2. Laden Sie Makros vom PC in den E-873.1AT:
  - a) Klicken Sie auf die Schaltfläche , um ein Dateiauswahlfenster zu öffnen.
  - b) Wählen Sie im Dateiauswahlfenster die Textdateien (<Makroname>.txt) aus, deren Inhalt Sie als Makro vom PC in den E-873.1AT laden wollen.
  - c) Klicken Sie auf **Öffnen**.
 → *Für jede ausgewählte Textdatei (<Makroname>.txt) wird der Inhalt als Makro <Makroname> in den E-873.1AT geladen.*

## 8 Funktionen des E-873.1AT

### 8.1 Schutzfunktionen des E-873.1AT

Der E-873.1AT ist mit Funktionen ausgestattet, die ihn vor Schäden schützen sollen.

#### 8.1.1 Schutz vor Überhitzung

Wenn eine bestimmte interne Temperatur erreicht wird, reagiert der E-873.1AT wie folgt, um das System vor Schäden zu schützen:

- Der Stellwert für die betroffene Achse wird auf den Wert Null gesetzt.
- Der Servomodus für die betroffene Achse wird ausgeschaltet.
- Der Fehlercode 603 wird ausgegeben.

Stellen Sie danach für den E-873.1AT die [Betriebsbereitschaft \(S. 83\)](#) wieder her.

#### 8.1.2 Verhalten bei Bewegungsfehler

Ein Bewegungsfehler liegt vor, wenn der Positionsfehler (d. h. die Differenz zwischen der aktuellen und der kommandierten Position) im geregelten Betrieb den vorgegebenen Maximalwert überschreitet. Der Maximalwert für die Positionsabweichung ist durch folgende Parameter festgelegt:

- **Maximum Position Error (Phys. Unit) (0x8)**: Ein Bewegungsfehler wird ausgelöst, sobald der Maximalwert überschritten wird.

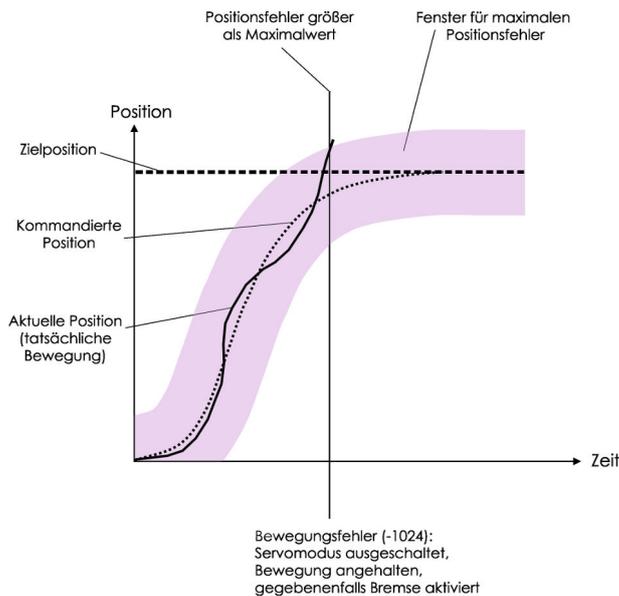


Abbildung 14: Ermittlung von Bewegungsfehlern

- **PIShift Threshold DeltaPos For Hardstop (Phys. Unit) (0x1F0007C2)**: Ein Bewegungsfehler wird erst ausgelöst, wenn der Maximalwert für einen bestimmten Zeitraum überschritten wird.

Bewegungsfehler können z. B. folgende Ursachen haben:

- Störung des Antriebs
- Störung des Positionssensors
- Störung der angeschlossenen Mechanik

Wenn ein Bewegungsfehler auftritt, reagiert der E-873.1AT wie folgt, um das System vor Schäden zu schützen:

- Der Servomodus wird für die Achse ausgeschaltet.
- Wenn vorhanden, wird die Bremse für die betroffene Achse aktiviert.
- Alle Bewegungen werden gestoppt.
- Der Fehlercode -1024 wird ausgegeben.

Stellen Sie danach für den E-873.1AT die [Betriebsbereitschaft \(S. 83\)](#) wieder her.

### 8.1.3 Verhalten bei Systemfehler

Ein Systemfehler liegt vor, wenn der E-873.1AT nicht mehr ansprechbar ist.

Die Ursache für einen Systemfehler kann z. B. ein Speicherüberlauf in der Firmware des E-873.1AT sein.

Wenn ein Systemfehler auftritt, reagiert der E-873.1AT wie folgt:

- Die Sicherheitsfunktion Watchdog Timer veranlasst nach einer gewissen Wartezeit einen Neustart des E-873.1AT.

### 8.1.4 Betriebsbereitschaft wiederherstellen

#### Betriebsbereitschaft des E-873.1AT wiederherstellen

1. Senden Sie den Befehl [ERR?](#), um den Fehlercode auszulesen.

→ *ERR?* setzt den Fehlercode bei der Abfrage auf null zurück.

2. Überprüfen Sie Ihr System und vergewissern Sie sich, dass folgende Punkte erfüllt sind:

- Die Achse kann gefahrlos bewegt werden.
- Der E-873.1AT ist nicht überhitzt.

3. Wenn nach Fehler oder Überhitzung der Servomodus ausgeschaltet wurde: Schalten Sie mit dem Befehl [SVO](#) den Servomodus für die Achse ein.

→ *Beim Einschalten des Servomodus wird die Zielposition auf die aktuelle Achsenposition gesetzt.*

### 8.1.5 Befehle

E		Seite
<b>ERR?</b>	Get Error Number	145
S		Seite
<b>SVO</b>	Set Servo Mode	183

### 8.1.6 Parameter

<b>0x8</b>	Maximum Position Error (Phys. Unit)	Maximaler Positionsfehler. Ist die Differenz zwischen kommandierter und tatsächlicher Position größer als dieser Wert, wird ein Bewegungsfehler ausgelöst, der die Achsbewegung stoppt.
------------	-------------------------------------	---

0x1F0007C2	PIShift Threshold DeltaPos For Hardstop (Phys. Unit)	Maximaler Positionsfehler über einen bestimmten Zeitraum. Ist die Differenz zwischen kommandierter und tatsächlicher Position für einen bestimmten Zeitraum größer als dieser Wert, wird ein Bewegungsfehler ausgelöst, der die Achsbewegung stoppt. Unterschied zu Parameter 0x8 (Maximum Position Error): Der maximale Positionsfehler führt sofort zum Auslösen eines Bewegungsfehlers und dem Stoppen der Achsbewegung.
------------	--	---

## 8.2 Datenrekorder

Der E-873.1AT enthält einen Echtzeit-Datenrekorder. Der Datenrekorder kann verschiedene Größen, z. B. die aktuelle Position einer Achse aufzeichnen.

Die aufgezeichneten Daten werden temporär in Datenrekordertabellen gespeichert. Jede Datenrekordertabelle enthält die Daten einer Datenquelle.

Der E-873.1AT besitzt 4 Datenrekordertabellen mit jeweils 7616 Datenpunkten.

Sie können den Datenrekorder konfigurieren, indem Sie z. B. den aufzuzeichnenden Datentyp und die Datenquellen bestimmen und festlegen, wie die Aufzeichnung gestartet werden soll.

### 8.2.1 Datenrekorder einrichten

#### Allgemeine Informationen über den Datenrekorder auslesen

1. Senden Sie den Befehl [HDR?](#).

→ Die verfügbaren Aufzeichnungs- und Triggeroptionen sowie Informationen über zusätzliche Parameter und Befehle für die Datenaufzeichnung werden angezeigt.

#### Aufzuzeichnende Daten festlegen

1. Konfigurieren Sie den Datenrekorder mit dem Befehl [DRC](#).

→ Damit ordnen Sie den Datenrekordertabellen die Datenquellen und die Aufzeichnungsoptionen zu. Die aktuelle Konfiguration kann mit dem Befehl [DRC?](#) ausgelesen werden.

Datenrekordertabellen mit Aufzeichnungsoption 0 sind deaktiviert, d. h., es wird nichts aufgezeichnet. In der Standardeinstellung zeichnen die Datenrekordertabellen des E-873.1AT Folgendes auf:

- Datenrekordertabelle 1: Aufzeichnungsoption 1: kommandierte Position der Achse
- Datenrekordertabelle 2: Aufzeichnungsoption 2: aktuelle Position der Achse
- Datenrekordertabelle 3: Aufzeichnungsoption 3: Positionsfehler der Achse
- Datenrekordertabelle 4: Aufzeichnungsoption 73: Stellwert der Achse

#### Trigger für Auslösen der Aufzeichnung einstellen

1. Stellen Sie die Triggeroption mit dem Befehl [DRT](#) ein.

Mit dem Trigger legen sie fest, wie die Aufzeichnung ausgelöst werden soll. Die aktuelle Triggeroption kann mit dem Befehl [DRT?](#) abgefragt werden.

→ Die Triggeroption gilt für alle Datenrekordertabellen, deren Aufzeichnungsoption nicht auf 0 eingestellt ist.

### Aufzeichnungsrate einstellen

1. Senden Sie den Befehl [RTR](#), um die Aufzeichnungsrate des Datenrekorders einzustellen. Die Aufzeichnungsrate gibt an, nach wie vielen Servozyklen jeweils ein Datenpunkt aufgezeichnet wird. Die Aufzeichnungsrate kann mit dem Befehl [RTR?](#) ausgelesen werden. Mit zunehmender Aufzeichnungsrate erhöhen Sie die maximale Dauer der Datenaufzeichnung.

### Datenbehandlung konfigurieren

1. Konfigurieren Sie die Behandlung der aufgenommenen Daten mit folgenden Parametern:
  - [Recorded Points Per Trigger](#) (0x16000001)

## 8.2.2 Datenaufzeichnung starten

### Aufzeichnung starten

1. Starten Sie die Aufzeichnung durch die mit [DRT](#) eingestellte Triggeroption. Unabhängig von der eingestellten Triggeroption wird die Datenaufzeichnung immer ausgelöst, wenn eine Sprungantwortmessung mit [STE](#) gestartet wird. Die Datenaufzeichnung erfolgt immer für alle Datenrekordertabellen, deren Aufzeichnungsoption nicht auf 0 eingestellt ist. Sie endet, wenn die Datenrekordertabellen voll sind.

## 8.2.3 Aufgezeichnete Daten auslesen

### Information

Das Auslesen der aufgezeichneten Daten kann abhängig von der Anzahl der Datenpunkte einige Zeit dauern.

Die Daten können auch bei laufender Datenaufzeichnung ausgelesen werden.

### Daten auslesen

1. Lesen Sie die zuletzt aufgezeichneten Daten mit dem Befehl [DRR?](#) aus.  
→ *Die Daten werden im GCS-Array-Format ausgegeben.*
2. Fragen Sie die Anzahl der in der letzten Aufzeichnung enthaltenen Punkte mit dem Befehl [DRL?](#) ab.

## 8.2.4 Befehle

D		Seite
DRC	Set Data Recorder Configuration	141
DRC?	Get Data Recorder Configuration	142
DRL?	Get Number Of Recorded Points	142
DRR?	Get Recorded Data Values	143
DRT	Set Data Recorder Trigger Source	144
DRT?	Get Data Recorder Trigger Source	145
H		Seite
HDR?	Get All Data Recorder Options	150

R		Seite
RTR	Set Record Table Rate	176
RTR?	Get Record Table Rate	176
S		Seite
STE	Start Step And Response Measurement	182

### 8.2.5 Parameter

0x16000001	Recorded Points Per Trigger	Anzahl der Datenpunkte, die pro Triggerimpuls aufgenommen werden. 0 unbegrenzt (Standard) n>0 n Datenpunkte werden aufgenommen Maximalwert für n beim E-873.1AT: 7616
------------	-----------------------------	--

## 8.3 Digitale Ein- und Ausgänge

Die digitalen Ein- und Ausgänge des E-873.1AT sind auf der Buchse *I/O* verfügbar. Die Anzahl der am E-873.1AT verfügbaren Ein- und Ausgangsleitungen kann mit dem Befehl [TIO?](#) abgefragt werden.

### Übersicht



Anschluss des E-873.1AT für digitale Ein- und Ausgänge

### 8.3.1 Digitale Ausgänge anschließen

#### Werkzeug und Zubehör

- Geeignetes Kabel, z. B. C-170.IO IO-Kabel mit offenem Ende, erhältlich als optionales Zubehör
- Zu triggerndes Gerät mit digitalem Eingang für TTL-Signale

#### Information

Digitale Ausgangssignale sind auf den Pins 5, 6, 7 und 8 der Buchse *I/O* verfügbar.

#### Zu triggerndes Gerät anschließen

1. Schließen Sie ein geeignetes Gerät an einen der Pins 5, 6, 7 oder 8 der Buchse *I/O* des E-873.1AT an.

### 8.3.2 Digitale Eingänge anschließen

#### Werkzeug und Zubehör

- Geeignete Signalquelle:
  - Wenn die digitalen Eingänge in Makros verwendet werden sollen, kann z. B. die Pushbutton-Box C-170.PB angeschlossen werden (erhältlich als optionales Zubehör).

- Wenn die digitalen Eingänge als Quelle für die Referenz- und Endschaltersignale einer Achse verwendet werden sollen, darf der Signalpegel nur einmal über den gesamten Stellweg wechseln.
- Wenn notwendig: Geeignetes Kabel, z. B. C-170.IO IO-Kabel mit offenem Ende (erhältlich als optionales Zubehör)

### Information

Digitale TTL-Eingangssignale können über die Pins 1, 2, 3 und 4 der Buchse *I/O* in den E-873.1AT eingespeist werden.

Die digitalen Eingänge können wie folgt verwendet werden:

- Verwendung in Makros
- Quelle für die Referenz- und Endschaltersignale der Achsen

### Information

Die digitalen Eingänge auf der Buchse *I/O* können auch als analoge Eingänge genutzt werden.

- Digital: TTL
- Analog: 0 bis +5 V

### Digitale Signalquelle anschließen

1. Wenn Sie die digitalen Eingänge in Makros oder als Schaltersignale verwenden wollen: Schließen Sie eine geeignete Signalquelle an einen der Pins 1, 2, 3, oder 4 der Buchse *I/O* des E-873.1AT an.
2. Wenn Sie die digitalen Eingänge für die HID-Steuerung verwenden wollen, folgen Sie den Anweisungen in "[HID anschließen \(S. 96\)](#)".

## 8.3.3 Digitale Ausgangssignale

Die Anzahl der am E-873.1AT verfügbaren Ausgangsleitungen kann mit dem Befehl [TI0?](#) abgefragt werden.

Über die digitalen Ausgänge des E-873.1AT können externe Geräte getriggert werden. Anwendungsmöglichkeiten:

- Koppeln der Triggerausgabe an die Bewegung einer Achse ([CT0](#), [TR0](#); Abfrage mit [CT0?](#), [TR0?](#))
- Direktes Schalten der Ausgangsleitungen ([DI0](#)), z. B. in Makros

### Triggermodus "Position Distance" einrichten

Der Triggermodus **Position Distance** eignet sich für Scananwendungen. Sobald sich die Achse die Strecke weiterbewegt hat, die mit der CTO-Parameter-ID = 1 (TriggerStep) eingestellt wurde, wird ein Triggerpuls ausgegeben. Die Pulsweite beträgt einen Servozyklus. Die Einheit der Strecke (TriggerStep) hängt von den Einstellungen der Parameter **Numerator Of The Counts-Per-Physical-Unit Factor** ([0xE \(S. 205\)](#)) und **Denominator Of The Counts-Per-Physical-Unit Factor** ([0xF \(S. 205\)](#)) ab. Standard ist mm.

1. Konfigurieren Sie die digitale Ausgangsleitung <TrigOutID>, die als Triggerausgang verwendet werden soll:
  - a) Senden Sie [CT0](#) <TrigOutID> 2 A, wobei A die zu bewegende Achse bezeichnet.
  - b) Senden Sie [CT0](#) <TrigOutID> 3 0, wobei 0 den Triggermodus Position Distance bestimmt.
  - c) Senden Sie [CT0](#) <TrigOutID> 1 S, wobei S die Strecke bezeichnet.
2. Wenn Sie die Bedingungen für die Triggerausgabe aktivieren wollen, senden Sie [TR0](#) <TrigOutID> 1.

Beispiel: Auf der digitalen Ausgangsleitung 1 wird immer dann ein Puls ausgegeben, wenn die Achse 1 der angeschlossenen Mechanik eine Strecke von 0,1 µm zurückgelegt hat.

Senden Sie:

```
CTO 1 2 1
```

```
CTO 1 3 0
```

```
CTO 1 1 0.0001
```

```
TRQ 1 1
```

### Triggermodus "Position Distance" mit Start- und Stoppwerten für positive Achsenbewegungsrichtung

Optional können Sie für das Triggern Start- und Stoppwerte zur Begrenzung des Bereichs und zur Bestimmung der Achsenbewegungsrichtung (positiv oder negativ) festlegen.

### Information

Wenn Start- und Stoppwert denselben Wert haben, werden sie ignoriert.

Wenn sich die Bewegungsrichtung umkehrt, bevor die Achsenposition den Stoppwert erreicht hat, werden weiterhin Triggerpulse ausgegeben.

Zur Konfiguration der digitalen Ausgangsleitung <TrigOutID>, die als Triggerausgang verwendet werden soll, müssen hier folgende Befehle gesendet werden:

```
CTO <TrigOutID> 2 A, wobei A die zu bewegende Achse bezeichnet
```

```
CTO <TrigOutID> 3 0, wobei 0 den Triggermodus Position Distance bestimmt
```

```
CTO <TrigOutID> 1 S, wobei S die Strecke bezeichnet
```

```
CTO <TrigOutID> 8 Start, wobei Start den Startwert bezeichnet
```

```
CTO <TrigOutID> 9 Stopp, wobei Stopp den Stoppwert bezeichnet
```

Beispiel für positive Achsenbewegungsrichtung: Auf der digitalen Ausgangsleitung 1 wird immer dann ein Puls ausgegeben, wenn die Achse 1 der angeschlossenen Mechanik eine Strecke von 0,1 µm zurückgelegt hat, solange sich Achse 1 in positiver Bewegungsrichtung im Bereich von 0,2 µm bis 0,55 µm bewegt (Startwert < Stoppwert).

Senden Sie:

```
CTO 1 2 1
```

```
CTO 1 3 0
```

```
CTO 1 1 0.0001
```

```
CTO 1 8 0.0002
```

```
CTO 1 9 0.00055
```

```
TRQ 1 1
```

Beispiel für negative Achsenbewegungsrichtung: Auf der digitalen Ausgangsleitung 1 wird immer dann ein Puls ausgegeben, wenn die Achse 1 der angeschlossenen Mechanik eine Strecke von 0,1 µm zurückgelegt hat, solange sich Achse 1 in negativer Bewegungsrichtung im Bereich von 0,55 µm bis 0,2 µm bewegt (Stoppwert < Startwert).

Senden Sie:

```
CTO 1 2 1
```

```
CTO 1 3 0
```

```
CTO 1 1 0.0001
```

```
CTO 1 8 0.00055
```

```
CTO 1 9 0.0002
```

```
TRQ 1 1
```

### Triggermodus "On Target" einrichten

Im Triggermodus **On Target** wird der On-Target-Status der gewählten Achse am gewählten Triggerausgang ausgegeben.

- Konfigurieren Sie die digitale Ausgangsleitung <TrigOutID>, die als Triggerausgang verwendet werden soll:
  - Senden Sie `CTO <TrigOutID> 2 A`, wobei A die zu bewegende Achse bezeichnet.
  - Senden Sie `CTO <TrigOutID> 3 2`, wobei 2 den Triggermodus On Target bestimmt.
- Wenn Sie die Bedingungen für die Triggerausgabe aktivieren wollen, senden Sie `TR0 <TrigOutID> 1`.

Beispiel: Der On-Target-Status von Achse 1 soll auf der digitalen Ausgangsleitung 1 ausgegeben werden.

Senden Sie:

`CTO 1 2 1`

`CTO 1 3 2`

`TR0 1 1`

### Triggermodus "Motion Error" einrichten

Der Triggermodus **Motion Error** eignet sich für die Überwachung von Bewegungen. Die gewählte digitale Ausgangsleitung wird aktiv, wenn auf der angeschlossenen Achse ein Bewegungsfehler auftritt. Die Leitung bleibt aktiv, bis der Fehlercode auf 0 zurückgesetzt wird (durch eine Abfrage mit ERR?).

## Information

Ein Bewegungsfehler liegt vor, wenn die Differenz zwischen der aktuellen und der kommandierten Position während der Bewegung im geregelten Betrieb den vorgegebenen Maximalwert überschreitet. Der Maximalwert für die Abweichung ist durch den Parameter **Maximum Position Error (Phys. Unit)** (0x8) festgelegt.

- Konfigurieren Sie die digitale Ausgangsleitung <TrigOutID>, die als Triggerausgang verwendet werden soll:
  - Senden Sie `CTO <TrigOutID> 3 5`, wobei 5 den Triggermodus Motion Error bestimmt.
- Wenn Sie die Bedingungen für die Triggerausgabe aktivieren wollen, senden Sie `TR0 <TrigOutID> 1`.

### Triggermodus "In Motion" einrichten

Im Triggermodus **In Motion** wird der Bewegungsstatus der gewählten Achse am gewählten Triggerausgang ausgegeben. Die Leitung ist aktiv, solange die gewählte Achse in Bewegung ist.

- Konfigurieren Sie die digitale Ausgangsleitung <TrigOutID>, die als Triggerausgang verwendet werden soll:
  - Senden Sie `CTO <TrigOutID> 2 A`, wobei A die zu bewegende Achse bezeichnet.
  - Senden Sie `CTO <TrigOutID> 3 6`, wobei 6 den Triggermodus In Motion bestimmt.
- Wenn Sie die Bedingungen für die Triggerausgabe aktivieren wollen, senden Sie `TR0 <TrigOutID> 1`.

Beispiel: Die digitale Ausgangsleitung 1 soll aktiv sein, wenn die Achse 1 der angeschlossenen Mechanik in Bewegung ist.

Senden Sie:

`CTO 1 2 1`

`CTO 1 3 6`

`TR0 1 1`

### Triggermodus "Position+Offset" einrichten

Der Triggermodus **Position+Offset** eignet sich für Scananwendungen. Der erste Triggerpuls wird ausgegeben, wenn die Achse eine vorgegebene Position erreicht hat (TriggerPosition). Die nächsten Triggerpulse werden jeweils ausgegeben, wenn die Achsenposition gleich der Summe der letzten gültigen Triggerposition und einer vorgegebenen Strecke (TriggerStep) ist. Die Triggenerausgabe wird beim Erreichen eines Stoppwertes beendet. Das Vorzeichen des Streckenwertes bestimmt, für welche Bewegungsrichtung Triggerpulse ausgegeben werden sollen.

Die Pulsweite beträgt einen Servozyklus. Die Einheit für TriggerPosition, TriggerStep und Stoppwert hängt von den Einstellungen der Parameter **Numerator Of The Counts-Per-Physical-Unit Factor (0xE (S. 205))** und **Denominator Of The Counts-Per-Physical-Unit Factor (0xF (S. 205))** ab. Standard ist mm.

1. Konfigurieren Sie die digitale Ausgangsleitung <TrigOutID>, die als Triggenerausgang verwendet werden soll:
  - a) Senden Sie `CTO <TrigOutID> 2 A`, wobei A die zu bewegende Achse bezeichnet.
  - b) Senden Sie `CTO <TrigOutID> 3 7`, wobei 7 den Triggermodus Position+Offset bestimmt.
  - c) Senden Sie `CTO <TrigOutID> 1 S`, wobei S die Strecke bezeichnet.
  - d) Senden Sie `CTO <TrigOutID> 10 TriPos`, wobei TriPos die Position für die Ausgabe des ersten Triggerpulses bezeichnet.
  - e) Senden Sie `CTO <TrigOutID> 9 Stopp`, wobei Stopp den Stoppwert bezeichnet.
2. Wenn Sie die Bedingungen für die Triggenerausgabe aktivieren wollen, senden Sie `TR0 <TrigOutID> 1`.

Beispiel 1: Auf der digitalen Ausgangsleitung 1 soll der erste Triggerpuls ausgegeben werden, wenn die absolute Position von Achse 1 1,5 mm beträgt. Danach soll auf dieser Leitung immer dann ein Puls ausgegeben werden, wenn Achse 1 eine Strecke von 0,1 µm in positiver Richtung zurückgelegt hat. Der letzte Triggerpuls soll ausgegeben werden, wenn die absolute Achsenposition 2,5 mm beträgt.

Senden Sie:

```
CTO 1 2 1
CTO 1 3 7
CTO 1 1 0.0001
CTO 1 10 1.5
CTO 1 9 2.5
TR0 1 1
```

Beispiel 2: Auf der digitalen Ausgangsleitung 2 soll der erste Triggerpuls ausgegeben werden, wenn die absolute Position von Achse B 0,4 mm beträgt. Danach soll auf dieser Leitung immer dann ein Puls ausgegeben werden, wenn Achse B eine Strecke von 1 µm in negativer Richtung zurückgelegt hat. Der letzte Triggerpuls soll ausgegeben werden, wenn die absolute Achsenposition 0,1 mm beträgt.

Senden Sie:

```
CTO 2 2 B
CTO 2 3 7
CTO 2 1 -0.001
CTO 2 10 0.4
CTO 2 9 0.1
TR0 1 1
```

### Triggermodus "Single Position" einrichten

Im Triggermodus **Single Position** ist die gewählte digitale Ausgangsleitung aktiv, wenn die Achsenposition eine vorgegebene Position (TriggerPosition) erreicht hat oder überschreitet.

Die Einheit für TriggerPosition hängt von den Einstellungen der Parameter **Numerator Of The Counts-Per-Physical-Unit Factor** ([0xE \(S. 205\)](#)) und **Denominator Of The Counts-Per-Physical-Unit Factor** ([0xF \(S. 205\)](#)) ab. Standard ist mm.

1. Konfigurieren Sie die digitale Ausgangsleitung <TrigOutID>, die als Triggerausgang verwendet werden soll:
  - a) Senden Sie `CT0 <TrigOutID> 2 A`, wobei A die zu bewegende Achse bezeichnet.
  - b) Senden Sie `CT0 <TrigOutID> 3 8`, wobei 8 den Triggermodus Single Position bestimmt.
  - c) Senden Sie `CT0 <TrigOutID> 10 TriPos`, wobei TriPos die Position bezeichnet, ab der die Ausgangsleitung aktiv sein soll.
2. Wenn Sie die Bedingungen für die Triggerausgabe aktivieren wollen, senden Sie `TR0 <TrigOutID> 1`.

Beispiel: Die digitale Ausgangsleitung 1 soll aktiv sein, wenn die absolute Position von Achse 1 mindestens 1,5 mm beträgt.

Senden Sie:

`CT0 1 2 1`

`CT0 1 3 8`

`CT0 1 10 1.5`

`TR0 1 1`

### 8.3.4 Digitale Eingangssignale

Die Anzahl der am E-873.1AT verfügbaren Eingangsleitungen kann mit dem Befehl [TI0?](#) abgefragt werden. Der Status der digitalen Eingangsleitungen kann mit dem Befehl [DIO?](#) abgefragt werden.

Anwendungsmöglichkeiten der digitalen Eingangssignale:

- Verwendung in Makros ([CPY](#), [JRC](#), [MEX](#), [WAC](#))
- Verwendung als Schaltersignale ([FED](#), [FNL](#), [FPL](#), [FRF](#))
- Verwendung für die [HID-Steuerung \(S. 95\)](#)

#### Digitale Eingangssignale als Schaltersignale verwenden

Die digitalen Eingänge auf der Buchse **I/O** können als Quelle der Referenz- und Endschaltersignale (z. B. für Referenzfahrten) für eine Achse verwendet werden.

#### Information

Der Pegel des digitalen Eingangssignals, das Sie anstelle des Referenzschalters oder eines eingebauten Endschalters verwenden, darf sich über den gesamten Stellweg hinweg nur einmal ändern.

- ▶ Verwenden Sie geeignete Signalquellen.
- ▶ Wenn nötig, invertieren Sie die Signallogik der digitalen Eingangsleitungen durch Setzen der entsprechenden Parameter.

#### Digitalen Eingang als Referenzsignal verwenden

#### Information

Der Parameter [Has Reference?](#) (0x14) hat keinen Einfluss auf die Verwendung einer digitalen Eingangsleitung als Quelle des Referenzsignals.

1. Wählen Sie die Quelle des Referenzsignals für die Achse aus, indem Sie den Parameter [Source Of Reference Signal](#) (0x5C) ändern.
2. Wenn nötig, invertieren Sie die Signallogik der digitalen Eingangsleitung durch Setzen des Parameters [Invert Reference?](#) (0x31).

## Digitale Eingänge als Quelle der Endschalersignale verwenden

### Information

Mehrere digitale Eingänge können als Quelle für ein Endschalersignal ausgewählt sein. Wenn ein Endschalersignal für Referenzfahrten verwendet wird, darf nur **eine** digitale Eingangsleitung als Quelle des Endschalersignals ausgewählt sein.

Der Parameter **Has No Limit Switches?** (0x32) legt fest, ob der E-873.1AT die Signale der eingebauten Endschalter der angeschlossenen Mechanik auswertet. Auf die Verwendung von digitalen Eingangsleitungen als Quelle des Endschalersignals hat dieser Parameter keinen Einfluss.

1. Wählen Sie die Quelle(n) des negativen Endschalersignals für eine Achse aus, indem Sie den Parameter **Source Of Negative Limit Signal** (0x5D) ändern.
2. Wählen Sie die Quelle(n) des positiven Endschalersignals für eine Achse aus, indem Sie den Parameter **Source Of Positive Limit Signal** (0x5E) ändern.
3. Wenn nötig, invertieren Sie die Signallogik der digitalen Eingangsleitungen durch Setzen der Parameter **Invert Digital Input Used For Negative Limit** (0x5F) und **Invert Digital Input Used For Positive Limit** (0x60).

Beispiel: Die digitalen Eingangsleitungen 1, 3 und 4 sollen für Achse 1 als Quellen des positiven Endschalersignals verwendet werden. Außerdem soll für Achse 1 die Signalpolarität der Leitungen 1 und 3 invertiert werden.

Senden Sie:

SPA 1 0x5E 13, um die Leitungen 1, 3 und 4 auszuwählen

SPA 1 0x60 5, um die Signalpolarität der Leitungen 1 und 3 zu invertieren

### Digitale Eingangssignale für HID-Steuerung verwenden

Die digitalen Eingänge auf der Buchse **I/O** können als Achsen des HID für die HID-Steuerung verwendet werden:

- Achse 3: Pins 1 und 2 (TTL-Signale)
- Achse 4: Pins 3 und 4 (TTL-Signale)

Mit diesen HID-Achsen kann die relative Zielposition der am E-873.1AT angeschlossenen Achse gesteuert werden.

## 8.3.5 Befehle

C		Seite
CPY	Copy Into Variable	132
CTO	Set Configuration Of Trigger Output	134
CTO?	Get Configuration Of Trigger Output	137
D		Seite
DIO	Set Digital Output Lines	139
DIO?	Get Digital Input Lines	140
F		Seite
FED	Find Edge	146
FNL	Fast Reference Move To Negative Limit	147
FPL	Fast Reference Move To Positive Limit	147
FRF	Fast Reference Move To Reference Switch	148

J		Seite
JRC	Jump Relatively Depending On Condition	164
M		Seite
MEX	Stop Macro Execution Due To Condition	169
T		Seite
TIO?	Tell Digital I/O Lines	184
TRO	Set Trigger Output State	185
TRO?	Get Trigger Output State	186
W		Seite
WAC	Wait For Condition	189

### 8.3.6 Parameter

0x14	Has Reference?	Hat die Mechanik einen Referenzschalter? Aktiviert bzw. deaktiviert Referenzfahrten zum eingebauten Referenzschalter. 0 Kein Referenzschalter 1 Referenzschalter vorhanden
0x5C	Source Of Reference Signal	Referenzsignalquelle für Achsenbewegungen zum Referenzschalter.
0x31	Invert Reference?	Soll das Referenzsignal invertiert werden? Invertiert das Signal des Referenzschalters oder eines digitalen Eingangs, der anstelle des Referenzschalters verwendet wird. 0 Referenzsignal wird nicht invertiert 1 Referenzsignal wird invertiert
0x32	Has No Limit Switches?	Hat die Mechanik keine Endschalter? Aktiviert das Anhalten der Bewegung an den eingebauten Endschaltern. 0 Mechanik hat Endschalter 1 Mechanik hat keine Endschalter
0x5D	Source Of Negative Limit Signal	Referenzsignalquelle für Achsenbewegungen zur negativen Stellwegsgrenze.
0x5E	Source Of Positive Limit Signal	Referenzsignalquelle für Achsenbewegungen zur positiven Stellwegsgrenze.
0x5F	Invert Digital Input Used For Negative Limit	Invertiert die Polarität der digitalen Eingänge, die als Quellen des negativen Endschaltersignals dienen.
0x60	Invert Digital Input Used For Positive Limit	Invertiert die Polarität der digitalen Eingänge, die als Quellen des positiven Endschaltersignals dienen.

## 8.4 Analoge Eingangssignale

Die analogen Eingänge des E-873.1AT sind auf der Buchse *I/O* verfügbar. Die Anzahl der am E-873.1AT verfügbaren Eingangsleitungen kann mit dem Befehl [TAC?](#) abgefragt werden. Die

Spannung an den Analogeingängen kann mit dem Befehl [TAV?](#) abgefragt werden. Mit dem Datenrekorder können die Signale der analogen Eingänge aufgezeichnet werden (Befehl [DRC](#) mit Aufzeichnungsoption 81).

Anwendungsmöglichkeiten:

- Verwendung in Makros ([CPY](#), [JRC](#), [MEX](#), [WAC](#))
- Scan-Anwendungen mit PIMikroMove®

### 8.4.1 Analoge Signalquellen anschließen

Übersicht



Analoge Eingangssignale (0 V bis + 5 V) können über die Pins 1, 2, 3 und 4 der Buchse *I/O* in den E-873.1AT eingespeist werden.

Werkzeug und Zubehör

- Geeignete Signalquelle
- Wenn notwendig: Geeignetes Kabel, z. B. C-170.IO IO-Kabel mit offenem Ende (erhältlich als optionales Zubehör)

#### Information

Die analogen Eingänge auf der Buchse *I/O* können auch als digitale Eingänge genutzt werden.

- Analog: 0 bis +5 V
- Digital: TTL

#### Analoge Signalquelle anschließen

1. Schließen Sie eine geeignete Signalquelle an einen der Pins 1, 2, 3 oder 4 der Buchse *I/O* des E-873.1AT an.

### 8.4.2 Befehle

C		Seite
CPY	Copy Into Variable	132
D		Seite
DRC	Set Data Recorder Configuration	141
J		Seite
JRC	Jump Relatively Depending On Condition	164
M		Seite
MEX	Stop Macro Execution Due To Condition	169
T		Seite
TAC?	Tell Analog Channels	183
TAV?	Get Analog Input Voltage	184

W		Seite
WAC	Wait For Condition	189

### 8.4.3 Parameter

## 8.5 Steuerung mit HID

HID (Human Interface Device) bezeichnet ein Ein- oder Ausgabegerät, das an den E-873.1AT angeschlossen wird und für dessen manuelle Bedienung vorgesehen ist. Typische HIDs sind Joysticks und Gamepads.

Unter HID-Steuerung versteht man die Steuerung von Bewegungsgrößen einer am E-873.1AT angeschlossenen Positionierachse durch die Auslenkung einer Achse des HID.

### 8.5.1 Funktionsweise

Eine Achse eines HID kann folgende Bewegungsgrößen einer am E-873.1AT angeschlossenen Positionierachse steuern:

- **Absolute Zielposition:** Der Zusammenhang zwischen der Auslenkung der Achse des HID und der Zielposition der Positionierachse wird vom E-873.1AT durch eine Lookup-Tabelle hergestellt.
- **Relative Zielposition:** Die Auslenkung der HID-Achse bestimmt die Frequenz, mit der die gesteuerte Positionierachse bewegt wird: Je weiter die HID-Achse ausgelenkt wird, desto höher die Frequenz und damit die Geschwindigkeit, mit der die Positionierachse bewegt wird.
- **Geschwindigkeit:** Produkt aus dem Lookup-Tabellenwert, der der aktuellen Auslenkung der Achse des HID entspricht, und der aktuell gültigen Geschwindigkeit der Achse des Controllers.
- **Maximale Geschwindigkeit:** Produkt aus dem Lookup-Tabellenwert, der der aktuellen Auslenkung der Achse des HID entspricht, und der aktuell gültigen maximalen Geschwindigkeit der Achse des Controllers.

#### Information

Die Bewegungsgröße **Maximale Geschwindigkeit** kann einer HID-Achse nur zugewiesen werden, wenn auch die Bewegungsgröße **Geschwindigkeit** einer HID-Achse zugewiesen ist.

#### Information

Bewegungsbefehle sind nicht zulässig, wenn die HID-Steuerung für die Achse aktiviert ist. Im unregulierten Betrieb (Servomodus aus) ist keine HID-Steuerung möglich.

### 8.5.2 Konfiguration der HID-Steuerung

Die Konfiguration der Steuerung der am E-873.1AT angeschlossenen Achse(n) durch Achsen von HIDs erfolgt über den Befehl [HIA](#). Mit [HIA?](#) kann die aktuelle Konfiguration der HID-Steuerung abgefragt werden. Über den Parameter **Invert Direction Of Motion For Joystick-Controlled Axis?** (0x61) kann die Bewegungsrichtung für HID-gesteuerte Achsen invertiert werden.

Die Zuweisung einer Lookup-Tabelle zu einer Achse eines HID erfolgt über den Befehl [HDT](#). Mit [HDT?](#) kann die aktuelle Zuweisung von Lookup-Tabellen zu den Achsen von HIDs abgefragt werden. Die Werte in der Lookup-Tabelle sind Faktoren, die während der HID-Steuerung auf die zu steuernde Bewegungsgröße angewendet werden. Die Firmware des

E-873.1AT bietet zwei vordefinierte Lookup-Tabellentypen (linear und parabolisch) zur Auswahl an und erlaubt das Füllen von vier benutzerspezifischen Lookup-Tabellen mit individuellen Werten. Mit dem Befehl [HIT](#) können Lookup-Tabellen mit Werten gefüllt werden. [HIT?](#) fragt die Werte der Punkte in den Lookup-Tabellen ab.

Verwenden Sie den Befehl [HIN](#) zur Aktivierung/Deaktivierung der HID-Steuerung für die am E-873.1AT angeschlossenen Achsen. Der Befehl [HIN?](#) fragt den Aktivierungsstatus der HID-Steuerung ab. Beim Deaktivieren der HID-Steuerung wird die Zielposition auf die aktuelle Position der gesteuerten Achse eingestellt.

Die Abfrage der Eigenschaften von Bedienelementen von HIDs erfolgt über den Befehl [HIS?](#). Der aktuelle Status der Tasten von HIDs kann mit [HIB?](#) abfragt werden, die aktuelle Auslenkung der Achsen von HIDs mit [HIE?](#).

### 8.5.3 Programmierung der HID-Steuerung

Ausgabeeinheiten von HIDs (z. B. Tasten und LEDs) können z. B. in Controllermakros verwendet werden, um die HID-Steuerung zu programmieren.

### 8.5.4 HID anschließen

#### Übersicht



Anschluss des E-873.1AT für ein manuelles Bediengerät, z. B. Joystick oder Gamepad

#### Werkzeug und Zubehör

- Analoger Joystick für den Betrieb mit 0 bis 3,3 V (z. B. C-819.20 oder C-819.30, erhältlich als [optionales Zubehör \(S. 16\)](#))
- Wenn ein Joystick C-819.20 an zwei Controller angeschlossen werden soll: C-819.20Y Y-Kabel (erhältlich als optionales Zubehör)

#### HID an E-873.1AT anschließen

1. Wenn Sie Achse 1 und/oder Achse 2 des HID nutzen wollen, schließen Sie Folgendes an der Buchse **Joystick** des E-873.1AT an:
  - Wenn Sie einen Joystick C-819.20 nur mit diesem Controller betreiben wollen, verbinden Sie ihn direkt mit dem Controller.
  - Wenn Sie einen Joystick C-819.20 mit zwei Controllern (d. h. zwei Achsen) betreiben wollen, verbinden Sie den Joystick mit dem Y-Kabel C-819.20Y und schließen die beiden Controller an die X- und Y-Zweige des Kabels an. Die Spannungsversorgung des Joysticks erfolgt über den X-Zweig. Deshalb muss der X-Zweig auch dann an einen Controller angeschlossen sein, wenn für diesen Controller die HID-Steuerung nicht aktiviert werden soll.
  - Wenn Sie eine Achse des Joysticks C-819.30 anschließen wollen, verbinden Sie das entsprechende Kabel des Joysticks mit dem Controller.
2. Wenn Sie die Achsen 3 und/oder 4 des HID nutzen wollen, schließen Sie ein HID an der Buchse **I/O** des E-873.1AT an.

Nach dem Anschließen eines HID an den E-873.1AT wird zunächst das Testen der Bedienelemente des HID empfohlen. Wenn das Ansprechverhalten der Achsen des HID nicht Ihren Anforderungen entspricht, können die Achsen des HID kalibriert werden.

Nach dem Testen und der optionalen Achskalibration des HID kann die HID-Steuerung eingerichtet und aktiviert werden.

Im Folgenden ist das Vorgehen für PIMikroMove® beschrieben.

### 8.5.5 HID testen und Achsen kalibrieren

Für das Testen und die Achskalibration des HID muss kein Positionierer am E-873.1AT angeschlossen sein.

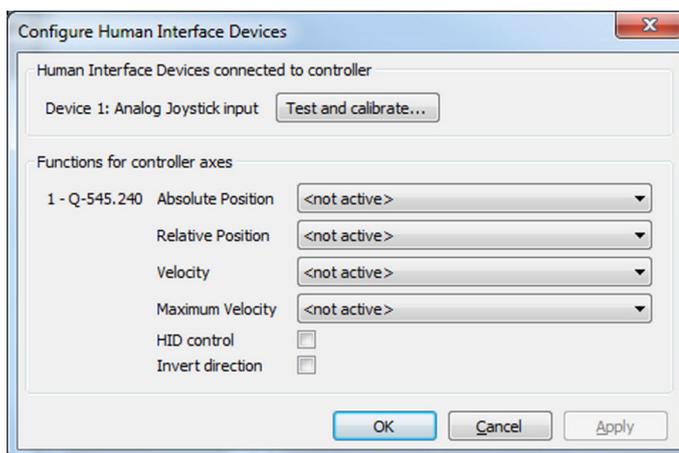
Bei der Kalibration der Achsen von HIDs in PIMikroMove® wird die zu verwendende Lookup-Tabelle ausgewählt. Die parabolische Lookup-Tabelle ermöglicht mehr Feinfühligkeit bei langsamer Fahrt. Lookup-Tabellen mit der Bezeichnung "User Table" sind für das Befüllen mit individuellen Werten vorgesehen.

#### Voraussetzungen

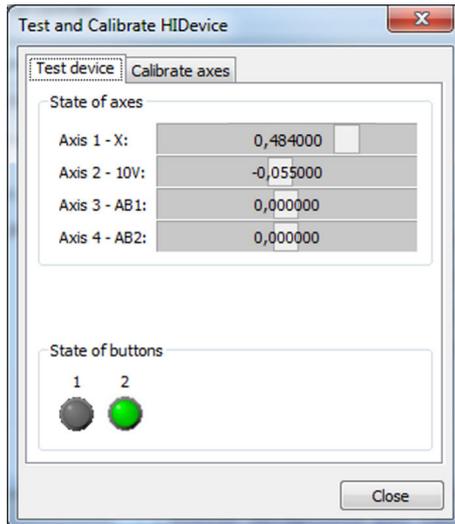
- ✓ PIMikroMove® ist [auf dem PC installiert \(S. 53\)](#).
- ✓ Sie haben die Kommunikation zwischen dem E-873.1AT und dem PC mit PIMikroMove® [hergestellt \(S. 61\)](#).
- ✓ Sie haben das HID am E-873.1AT [angeschlossen \(S. 96\)](#).

#### HID testen

1. Öffnen Sie im Hauptfenster von PIMikroMove® das Fenster zur Konfiguration der HID-Steuerung über den Menüeintrag **E-873.1AT > Configure controller HIDevice(s)....**  
→ *Das Fenster **Configure Human Interface Devices** wird geöffnet.*



2. Öffnen Sie für das zu testende HID das Fenster für Test und Kalibration durch Klicken auf die Schaltfläche **Test and calibrate....**  
→ *Das Fenster **Test and Calibrate HIDevice** wird geöffnet.*
3. Wählen Sie im Fenster **Test and Calibrate HIDevice** die Registerkarte **Test device**, und testen Sie die Bedienelemente des HID:
  - a) Bewegen Sie die Achsen des HID, und beobachten Sie dabei die Statusanzeigen im Bereich **State of axes**.
  - b) Drücken Sie die Tasten des HID, und beobachten Sie dabei die Statusanzeigen im Bereich **State of buttons**.
  - c) Geben Sie im Bereich **State of LEDs** (falls vorhanden) verschiedene Werte in die Felder ein, und beobachten Sie dabei das Verhalten der entsprechenden Bedienelemente am HID.
 → *Im abgebildeten Beispiel ist ein Joystick C-819.20 an der Buchse **Joystick** des E-873.1AT angeschlossen. Der E-873.1AT unterstützt eine Achse dieses Joysticks. Die Kennung der Achse ist 1, der Name ist X. Die zwei Tasten des Joysticks C-819.20 sind am E-873.1AT über die Kennungen 1 und 2 verfügbar. Aktueller Status in der Abbildung: Die Achse des Joysticks ist in positiver Richtung ausgelenkt, und die Taste 2 ist gedrückt.*

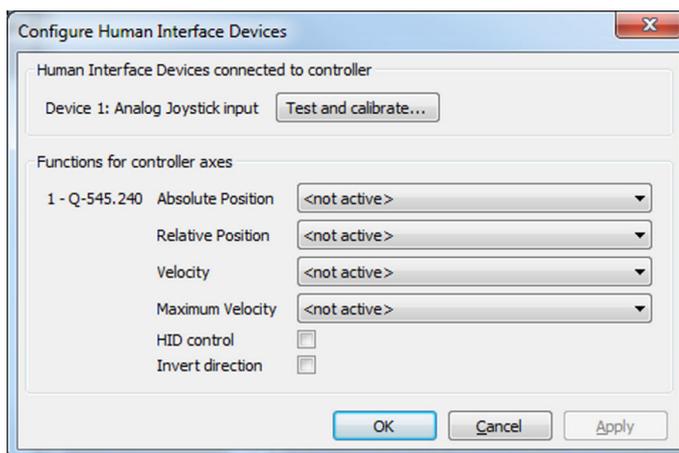


4. Je nachdem, was Sie als nächstes tun wollen, führen Sie folgendes aus:
  - Wenn Sie direkt im Anschluss die Achsen des HID kalibrieren wollen, fahren Sie fort wie [unten beschrieben \(S. 98\)](#).
  - Wenn Sie direkt im Anschluss die HID-Steuerung für den E-873.1AT einrichten und aktivieren wollen, schließen Sie das Fenster **Test and Calibrate HIDevice** mit **Close**, und fahren Sie dann fort wie unter "[HID-Steuerung einrichten und aktivieren \(S. 100\)](#)" beschrieben.
  - Wenn Sie zu diesem Zeitpunkt keine weiteren Einstellungen zum HID vornehmen wollen, schließen Sie das Fenster **Test and Calibrate HIDevice** mit **Close** und das Fenster **Configure Human Interface Devices** mit **OK**.

### HID-Achsen kalibrieren

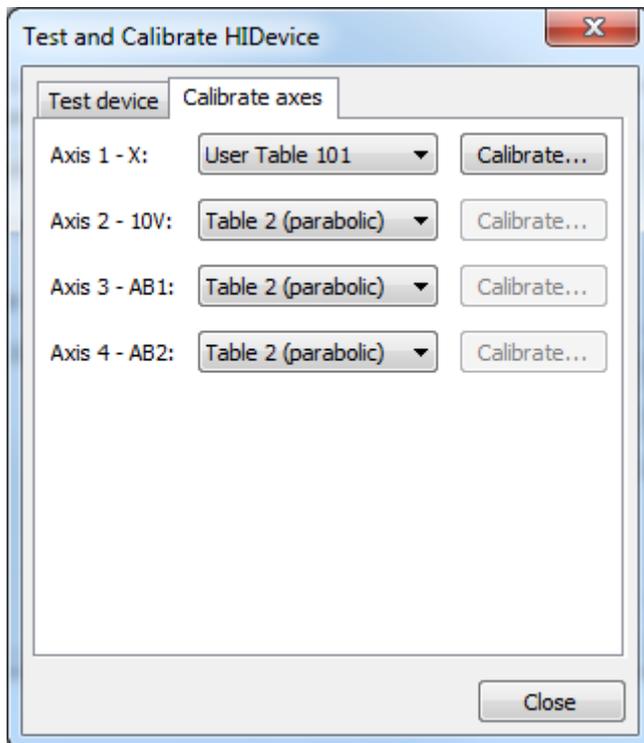
1. Falls erforderlich, öffnen Sie im Hauptfenster von PIMikroMove® das Fenster zur Konfiguration der HID-Steuerung über den Menüeintrag **E-873.1AT > Configure controller HIDevice(s)....**

→ *Das Fenster **Configure Human Interface Devices** wird geöffnet.*

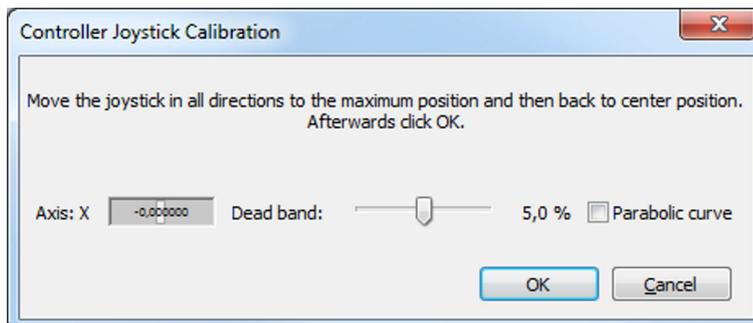


2. Falls erforderlich, öffnen Sie für das zu kalibrierende HID das Fenster für Test und Kalibrierung durch Klicken auf die Schaltfläche **Test and calibrate....**
- *Das Fenster **Test and Calibrate HIDevice** wird geöffnet.*
3. Wählen Sie im Fenster **Test and Calibrate HIDevice** die Registerkarte **Calibrate axes**.
4. Wählen Sie für die Achsen des HID über die Auswahlfelder auf der Registerkarte **Calibrate axes** jeweils die zu verwendende Lookup-Tabelle aus.

→ Im abgebildeten Beispiel wurde für Achse 1 des Bediengeräts eine benutzerdefinierte Lookup-Tabelle ausgewählt. Für die Achsen 2 bis 4 wurde jeweils die vordefinierte parabolische Lookup-Tabelle beibehalten.



5. Wenn Sie eine benutzerdefinierte Lookup-Tabelle ausgewählt haben und diese Tabelle mit Werten befüllen wollen:
- Klicken Sie auf die entsprechende Schaltfläche **Calibrate...**, um das Fenster **Controller Joystick Calibration** zu öffnen.



- Bewegen Sie die Achse des HID zu allen Extrempositionen. Auf diese Weise werden individuelle Lookup-Tabellenwerte ermittelt.
- Lassen Sie die Achse los.
- Wenn Sie den Neutralbereich der Achse ändern wollen (d. h. den Bereich um die Mittelstellung der Achse, in dem keine Änderung der gesteuerten Bewegungsgröße ausgelöst wird), stellen Sie den Schieberegler **Dead band** entsprechend ein.
- Wenn die Werte in der benutzerdefinierten Lookup-Tabelle eine parabolische Kurvenform beschreiben sollen, markieren Sie das Kontrollkästchen **Parabolic curve**.
- Klicken Sie im Fenster **Controller Joystick Calibration** auf **OK**, um die ermittelten Lookup-Tabellenwerte zu übernehmen.

→ Die Lookup-Tabellenwerte werden in den flüchtigen Speicher des E-873.1AT geschrieben. Der Fortschritt des Schreibprozesses wird in einem separaten Fenster angezeigt. Das Fenster für den Schreibprozess und das Fenster Controller Joystick Calibration schließen sich nach dem Ende des Schreibprozesses automatisch.

6. Schließen Sie das Fenster **Test and Calibrate HIDevice** mit **Close**.
7. Je nachdem, was Sie als nächstes tun wollen, führen Sie folgendes aus:
  - Wenn Sie direkt im Anschluss die HID-Steuerung für den E-873.1AT einrichten und aktivieren wollen, fahren Sie fort wie unter "[HID-Steuerung einrichten und aktivieren \(S. 100\)](#)" beschrieben.
  - Wenn Sie direkt im Anschluss die Zuweisung der Lookup-Tabellen zu den Achsen des HID und den Inhalt benutzerdefinierter Lookup-Tabellen im permanenten Speicher des E-873.1AT sichern wollen, schließen Sie das Fenster **Configure Human Interface Devices** mit **OK**, und fahren Sie dann fort wie unter "[Konfiguration der HID-Steuerung permanent speichern \(S. 101\)](#)" beschrieben.
  - Wenn Sie zu diesem Zeitpunkt keine weiteren Einstellungen zum HID vornehmen wollen, schließen Sie das Fenster **Configure Human Interface Devices** mit **OK**.

### 8.5.6 HID-Steuerung einrichten und aktivieren

Folgende Bewegungsgrößen der Achsen des E-873.1AT können per HID gesteuert werden:

- Absolute Position - Bewegung der Achse zu absoluter Position
- Relative Position - Bewegung der Achse relativ zu aktueller Position
- Velocity - Geschwindigkeit für Bewegungen der Achse
- Maximum Velocity - Maximalgeschwindigkeit für Bewegungen der Achse

Vor dem Aktivieren der HID-Steuerung werden folgende Schritte empfohlen:

- Testen des HID
- Kalibrieren der HID-Achsen

Zur Beschreibung dieser Schritte siehe "[HID testen und Achsen kalibrieren \(S. 97\)](#)".

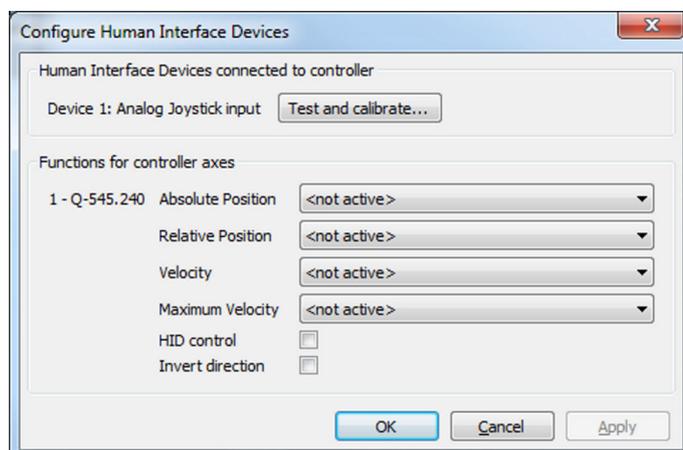
#### Voraussetzungen

- ✓ Falls notwendig, haben Sie für die Achsen des E-873.1AT jeweils eine erfolgreiche [Referenzfahrt ausgeführt \(S. 67\)](#).
- ✓ Sie haben das HID am E-873.1AT [angeschlossen \(S. 96\)](#).
- ✓ Alle Geräte sind noch betriebsbereit.

#### HID-Steuerung einrichten und aktivieren

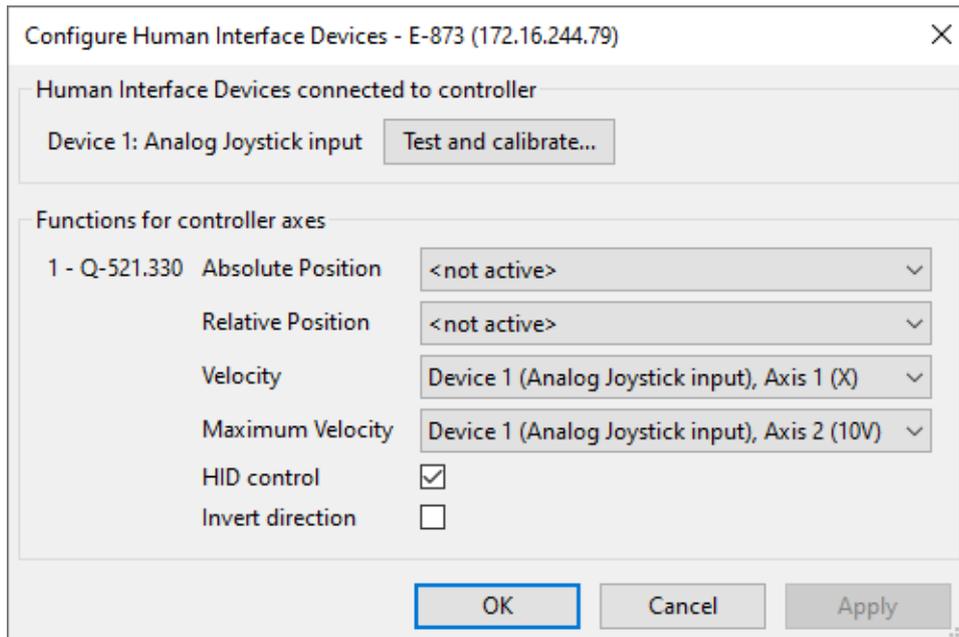
1. Falls erforderlich, öffnen Sie im Hauptfenster von PIMikroMove® das Fenster zur Konfiguration der HID-Steuerung über den Menüeintrag **E-873.1AT > Configure controller HIDevice(s)...**

→ Das Fenster **Configure Human Interface Devices** wird geöffnet.



2. Nehmen Sie für die im Bereich **Functions for controller axes** angezeigten Achsen des E-873.1AT jeweils folgende Einstellungen vor:
  - a) Wählen Sie für die zu steuernde Bewegungsgröße im entsprechenden Auswahlfeld die zu verwendende Achse des HID aus.
  - b) Aktivieren Sie die HID-Steuerung, indem Sie das Kontrollkästchen **HID control** markieren.
  - c) Wenn während der HID-Steuerung die Bewegungsrichtung umgekehrt werden soll, markieren Sie das Kontrollkästchen **Invert direction**.

→ Im abgebildeten Beispiel ist für Achse 1 des Controllers die X-Achse des HID 1 eingestellt, und die HID-Steuerung ist aktiviert.



3. Klicken Sie zum Aktivieren der Einstellungen im Fenster **Configure Human Interface Devices** auf die Schaltfläche **Apply**.
4. Senden Sie die Einstellungen zur Einrichtung der HID-Steuerung an den E-873.1AT, indem Sie auf die Schaltfläche **OK** klicken.
 

→ Das Fenster **Configure Human Interface Devices** schließt sich.
5. Stellen Sie in PIMikroMove® sicher, dass der Servomodus für die Achsen des E-873.1AT eingeschaltet ist (z. B. durch Markieren des Kontrollkästchens **Servo** auf der Registerkarte **Axes** im Hauptfenster von PIMikroMove®).
 

→ Die Achsen des E-873.1AT können jetzt entsprechend der vorgenommenen Einstellungen durch das HID gesteuert werden.
6. Wenn Sie die vorgenommenen Einstellungen zur HID-Steuerung im permanenten Speicher des E-873.1AT speichern wollen, fahren Sie fort wie unter "[Konfiguration der HID-Steuerung permanent speichern \(S. 101\)](#)" beschrieben.

#### Konfiguration der HID-Steuerung permanent speichern

1. Wählen Sie im Hauptfenster von PIMikroMove® den Menüeintrag **E-873.1AT > Save parameters to non-volatile memory**.
 

→ Der Dialog **Save Parameters to Non-Volatile Memory** öffnet sich.
2. Geben Sie in das Auswahlfeld im Dialog **Save Parameters to Non-Volatile Memory** entweder das Kennwort HID ein, oder wählen Sie den Eintrag **Settings of HDT, HIA, HIT (HID)**.
3. Klicken Sie auf **OK**, um das Speichern auszuführen und den Dialog zu schließen.

## 8.5.7 Befehle

H		Seite
HDT	Set HID Default Lookup Table	150
HDT?	Get HID Default Lookup Table	151
HIA	Configure Control Done By HID Axis	152
HIA?	Get Configuration Of Control Done By HID Axis	153
HIB?	Get State Of HID Button	154
HIE?	Get Deflection Of HID Axis	154
HIN	Set Activation State For HID Control	155
HIN?	Get Activation State Of HID Control	155
HIS?	Get Configuration Of HI Device	156
HIT	Fill HID Lookup Table	157
HIT?	Get HID Lookup Table Values	157

## 8.5.8 Parameter

0x61	Invert Direction Of Motion For Joystick-Controlled Axis?	Invertiert die Bewegungsrichtung für HID-gesteuerte Achsen. 0 Bewegungsrichtung nicht invertiert (Standard) 1 Bewegungsrichtung invertiert
------	--	--

## 8.6 Controllermakros

Der E-873.1AT kann Befehlsfolgen als Makros speichern und abarbeiten.

Die folgenden Funktionalitäten machen Makros zu einem wichtigen Werkzeug in vielen Anwendungsgebieten:

- Mehrere Makros können gleichzeitig gespeichert werden.
- Ein beliebiges Makro kann als Startup-Makro festgelegt werden. Das Startup-Makro wird bei jedem Einschalten oder Neustart des E-873.1AT ausgeführt.
- Die Abarbeitung von Makros und das Stoppen der Makroausführung lassen sich an Bedingungen knüpfen. So können auch Schleifen realisiert werden.
- Makros können sich selbst oder andere Makros in mehreren Verschachtelungsebenen aufrufen.
- Variablen können für das Makro und im Makro selbst gesetzt und in verschiedenen Operationen verwendet werden.
- Eingangssignale können für Bedingungen und Variablen ausgewertet werden.

### Mit Makros arbeiten

- Der E-873.1AT kann bis zu 32 Makros gleichzeitig speichern.
- Bis zu 5 Verschachtelungsebenen sind in Makros möglich.
- In Makros können lokale und globale Variablen verwendet werden.
- Ein Makro wird überschrieben, wenn erneut ein Makro mit demselben Namen aufgezeichnet wird.

- Für die Arbeit mit Controllermakros wird die Verwendung der Registerkarte **Controller macros** in PIMikroMove® empfohlen. Dort können Sie Controllermakros komfortabel aufzeichnen, starten und verwalten.
- Zur Eingabe von Befehlen, z. B. zum Starten der Makroausführung, kann PITerminal oder das Fenster **Command entry** von PIMikroMove® verwendet werden.

### GCS-Befehle in Makros

Grundsätzlich können alle GCS-Befehle Bestandteil eines Makros werden. Ausnahmen:

- **RBT** für den Neustart des E-873.1AT
- **MAC BEG** und **MAC END** für die Makroaufzeichnung
- **MAC DEL** zum Löschen eines Makros

Abfragebefehle können in Makros in Kombination mit den Befehlen **CPY**, **JRC**, **MEX** und **WAC** verwendet werden. Andernfalls bleiben sie wirkungslos, da Makros keine Antworten an Schnittstellen senden.

## 8.6.1 Aufzeichnen von Makros

Bei der Aufzeichnung von Makros auf der Registerkarte **Controller macros** in PIMikroMove® müssen die Befehle **MAC BEG** und **MAC END** weggelassen werden.

Ein Makro wird überschrieben, wenn erneut ein Makro mit demselben Namen aufgezeichnet wird.

Wenn Sie ein Makro auf einem Controller aufzeichnen, dessen Adresse von 1 abweicht, beachten Sie Folgendes beim Eingeben der Befehle, die Bestandteil des Makros sein sollen:

- Wenn Sie mit PITerminal arbeiten und die Kommunikation mit der Schaltfläche **Connect...** hergestellt haben, muss die Empfängeradresse in jeder Befehlszeile eingetippt werden.
- Wenn Sie mit PIMikroMove® arbeiten oder mit PITerminal die Kommunikation mit der Schaltfläche **GCS DLL...** hergestellt haben, wird die Empfängeradresse automatisch mitgesendet und darf nicht eingetippt werden.

Im Folgenden wird die Aufzeichnung von Makros für PITerminal und PIMikroMove® beschrieben.

#### 1. Starten Sie die Makroaufzeichnung.

- Wenn Sie mit PITerminal oder im Fenster **Command entry** von PIMikroMove® arbeiten: Senden Sie den Befehl **MAC BEG macroname**, wobei "macroname" den Namen des Makros bezeichnet.
- Wenn Sie in PIMikroMove® auf der Registerkarte **Controller macros** arbeiten: Klicken Sie auf das Symbol **Create new empty macro**, um eine Registerkarte zum Eingeben eines neuen Makros zu erzeugen.

#### 2. Geben Sie unter Verwendung der normalen Befehlssyntax Zeile für Zeile die Befehle ein, die Bestandteil des Makros "macroname" sein sollen.

Makros können sich selbst oder andere Makros in mehreren Verschachtelungsebenen aufrufen.

#### 3. Beenden Sie die Makroaufzeichnung.

- Wenn Sie mit PITerminal oder im Fenster **Command entry** von PIMikroMove® arbeiten: Senden Sie den Befehl **MAC END**.
- Wenn Sie in PIMikroMove® auf der Registerkarte **Controller macros** arbeiten: Klicken Sie auf das Symbol **Send macro to controller** und geben Sie in einem separaten Dialogfenster den Namen des Makros ein.

→ *Das Makro wurde im permanenten Speicher des E-873.1AT abgelegt.*

#### 4. Wenn Sie in PITerminal oder im Fenster **Command entry** von PIMikroMove® prüfen wollen, ob das Makro korrekt aufgezeichnet wurde:

- a) Fragen Sie ab, welche Makros im E-873.1AT gespeichert sind, indem Sie den Befehl **MAC?** senden.
- b) Fragen Sie den Inhalt des Makros "macroname" mit dem Befehl **MAC? macroname** ab.

5. Wenn Sie in PIMikroMove® auf der Registerkarte **Controller macros** prüfen wollen, ob das Makro korrekt aufgezeichnet wurde:
  - a) Klicken Sie auf das Symbol **Read list of macros from controller**.
  - b) Markieren Sie das zu prüfende Makro in der Liste auf der linken Seite, und klicken Sie auf das Symbol **Load selected macro from controller**.

#### Beispielmakro: Achse hin und her bewegen

Die Achse <Achse> soll sich hin und her bewegen. Dazu werden 3 Makros aufgezeichnet. Makro 1 startet die Bewegung in die positive Richtung und wartet, bis die Achse die Zielposition erreicht hat. Makro 2 erfüllt diese Aufgabe für die negative Bewegungsrichtung. Makro 3 ruft die Makros 1 und 2 auf.

Zeichnen Sie die Makros auf, indem Sie senden:

```
MAC BEG macro1
MVR <Achse> 12.5
WAC ONT? <Achse> = 1
MAC END
MAC BEG macro2
MVR <Achse> -12.5
WAC ONT? <Achse> = 1
MAC END
MAC BEG macro3
MAC START macro1
MAC START macro2
MAC END
```

## 8.6.2 Starten der Makroausführung

Von der Befehlszeile können sämtliche Befehle gesendet werden, während auf dem Controller ein Makro läuft. Der Makroinhalt und Bewegungsbefehle, die von der Befehlszeile empfangen werden, können sich gegenseitig überschreiben.

Zeitgleiche Ausführung mehrerer Makros ist nicht möglich. Es kann jeweils nur ein Makro ausgeführt werden.

Sie können die Makroausführung mit den Befehlen [JRC](#) und [WAC](#) an Bedingungen knüpfen. Die Befehle müssen im Makro enthalten sein.

Mit [DEL](#) kann die Makroausführung um eine festgelegte Zeitspanne verzögert werden.

In Makros können Variablen verwendet werden. Das Setzen erfolgt über den Befehl [VAR](#), die Abfrage von Variablenwerten über [VAR?](#). Rückgaben auf Abfragebefehle können mit [CPY](#) in Variablen kopiert werden, mit [ADD](#) können Werte addiert und in Variablen gespeichert werden.

Im Folgenden wird PITerminal oder das Fenster **Command entry** von PIMikroMove® verwendet, um Befehle einzugeben.

1. Wenn die Makroausführung trotz Auftretens eines Fehlers fortgesetzt werden soll: Stellen Sie den Parameter **Ignore Macro Error?** (0x72) entsprechend ein: Senden Sie den Befehl `SPA 1 0x72 Status`, wobei "Status" die Werte 0 (Makro bei Fehler anhalten [Standard]) oder 1 (Makrofehler ignorieren) annehmen kann.
2. Starten Sie die Makroausführung:
  - Wenn das Makro einmal ausgeführt werden soll, senden Sie den Befehl `MAC START macroname string`, wobei "macroname" den Namen des Makros bezeichnet.
  - Wenn das Makro n-mal ausgeführt werden soll, senden Sie den Befehl `MAC NSTART macroname n string`, wobei "macroname" den Namen des Makros bezeichnet und "n" die Anzahl der Ausführungen angibt.

Die Angabe "string" ist optional und steht für die Werte lokaler Variablen. Die Werte sind nur dann anzugeben, wenn das Makro entsprechende lokale Variablen enthält. Die Reihenfolge der Werte bei der Eingabe muss der Nummerierung der zugehörigen lokalen Variablen entsprechen, beginnend mit dem Wert der lokalen Variablen 1. Die einzelnen Werte müssen durch Leerzeichen voneinander getrennt werden.

3. Wenn Sie die Makroausführung prüfen wollen:

- Fragen Sie ab, ob ein Makro auf dem Controller ausgeführt wird, indem Sie den Befehl `#8` senden.
- Fragen Sie den Namen des Makros ab, das gerade auf dem Controller ausgeführt wird, indem Sie den Befehl `RMC?` senden.

#### Beispielmakro: Achse mit variablem Verfahrensweg hin und her bewegen

Die Achse <Achse> soll sich hin und her bewegen. Der Verfahrensweg nach links und rechts soll variabel einstellbar sein, ohne dass dazu die verwendeten Makros geändert werden müssen. Deshalb werden lokale und globale Variablen verwendet.

Legen Sie die globalen Variablen LEFT und RIGHT an, indem Sie senden:

```
VAR LEFT 5
```

```
VAR RIGHT 15
```

LEFT hat damit den Wert 5, und RIGHT hat den Wert 15. Diese Werte können Sie jederzeit ändern, indem Sie z.B. den Befehl VAR erneut senden.

Legen Sie die globalen Variablen nach jedem Einschalten oder Neustart des E-873.1AT erneut an, da sie nur in den flüchtigen Speicher des E-873.1AT geschrieben werden.

Zeichnen Sie das Makro MOVLR auf, indem Sie senden:

```
MAC BEG movlr
```

```
MAC START movwai ${LEFT}
```

```
MAC START movwai ${RIGHT}
```

```
MAC END
```

MOVLR startet das (noch aufzuzeichnende) Makro MOVWAI nacheinander für beide Bewegungsrichtungen. Die Werte der globalen Variablen LEFT und RIGHT werden beim Start von MOVWAI verwendet, um den Wert der in MOVWAI enthaltenen lokalen Variable 1 zu setzen (Dollarzeichen und geschweifte Klammern sind erforderlich, damit die lokale Variable 1 im Makro tatsächlich mit dem Wert der globalen Variable und nicht mit ihrem Namen ersetzt wird).

Zeichnen Sie das Makro MOVWAI auf, indem Sie senden:

```
MAC BEG movwai
```

```
MOV <Achse> $1
```

```
WAC ONT? <Achse> = 1
```

```
MAC END
```

MOVWAI bewegt die Achse <Achse> zur Zielposition, die durch den Wert der lokalen Variablen 1 vorgegeben ist, und wartet, bis die Achse die Zielposition erreicht hat.

Starten Sie die Ausführung des Makros MOVLR, indem Sie senden:

```
MAC NSTART movlr 5
```

Das Makro MOVLR wird fünfmal hintereinander ausgeführt, d.h. die Achse <Achse> bewegt sich fünfmal im Wechsel zu den Positionen 5 und 15. Für die Anzahl der Ausführungen können Sie auch einen beliebigen anderen Wert wählen.

#### Beispielmakro: Mehrfachaufruf eines Makros durch Schleife realisieren

Das Makro TESTDION prüft den Zustand der digitalen Eingangsleitungen auf der Buchse I/O. Es verwendet eine lokale Variable, um die digitale Eingangsleitung zu bezeichnen (1 bis 4). Damit das Makro TESTDION nicht für jede Eingangsleitung separat aufgerufen werden muss, wird ein weiteres Makro mit einer Schleife aufgezeichnet.

Zeichnen Sie das Makro LOOPDION auf, indem Sie senden:

```
MAC BEG loopdion
VAR COUNTER 1
MAC START TESTDION ${COUNTER}
ADD COUNTER ${COUNTER} 1
JRC -2 VAR? COUNTER < 5
MAC END
```

Die Variable COUNTER wird mit dem Wert 1 angelegt. Anschließend wird das Makro TESTDION für die Eingangsleitung gestartet, deren Kennung durch die Variable COUNTER vorgegeben ist. Danach wird der Wert von COUNTER um 1 hochgesetzt. Solange der Wert von COUNTER kleiner als 5 ist, springt der Makroausführungszeiger anschließend 2 Zeilen zurück, so dass TESTDION nun für die nächste digitale Eingangsleitung gestartet wird.

### 8.6.3 Stoppen der Makroausführung

Sie können das Stoppen der Makroausführung mit dem Befehl [MEX](#) an eine Bedingung knüpfen. Der Befehl muss im Makro enthalten sein.

1. Stoppen Sie die Makroausführung mit den Befehlen [#24](#) oder [STP](#).
2. Wenn Sie prüfen wollen, ob während der Makroausführung ein Fehler aufgetreten ist, senden Sie den Befehl [MAC ERR?](#). Die Antwort zeigt den letzten Fehler an, der aufgetreten ist.

### 8.6.4 Einrichten eines Startup-Makros

Ein beliebiges Makro kann als Startup-Makro festgelegt werden. Das Startup-Makro wird bei jedem Einschalten oder Neustart des E-873.1AT ausgeführt.

Das Löschen eines Makros löscht **nicht** seine Auswahl als Startup-Makro.

1. Legen Sie ein Makro als Startup-Makro fest:
  - Senden Sie den Befehl [MAC DEF macroname](#), um ein Makro als Startup-Makro festzulegen, wobei "macroname" den Namen des Makros bezeichnet.
  - Wenn Sie die Auswahl des Startup-Makros aufheben und kein anderes Makro als Startup-Makro festlegen wollen, senden Sie nur [MAC DEF](#).
2. Fragen Sie den Namen des aktuell festgelegten Startup-Makros ab, indem Sie den Befehl [MAC DEF?](#) senden.

#### Beispielmakro: Achse durch Startup-Makro für geregelten Betrieb vorbereiten

Das Makro STARTCL schaltet für Achse 1 die HID-Steuerung aus und den Servomodus ein und startet eine Referenzfahrt zur negativen physikalischen Grenze des Stellwegs. Indem STARTCL als Startup-Makro festgelegt wird, ist die Achse 1 sofort nach dem Einschalten für den geregelten Betrieb bereit.

Senden Sie:

```
MAC BEG startcl
HIN 1 0
SVO 1 1
DEL 1000
FRF 5
MAC END
MAC DEF startcl
```

Bei Verwendung dieses Makros sollten die Parametereinstellungen des E-873.1AT im permanenten Speicher an den angeschlossenen Versteller angepasst sein. Alternativ können die Parametereinstellungen im flüchtigen Speicher auch durch das Startup-Makro gesetzt werden.

### 8.6.5 Löschen von Makros

Ein laufendes Makro kann nicht gelöscht werden.

Das Löschen eines Makros löscht nicht seine Auswahl als Startup-Makro.

1. Löschen Sie ein Makro mit dem Befehl `MAC DEL macroname`, wobei "macroname" den Namen des Makros bezeichnet.

### 8.6.6 Sichern und Laden von Makros

Das Sichern von Controllermakros auf dem PC kann z. B. vor der Aktualisierung der Firmware sinnvoll sein.

Für das Sichern und Laden von Controllermakros wird die Verwendung der Registerkarte **Controller macros** in PIMikroMove® empfohlen.

Im Folgenden ist das Sichern und Laden von Controllermakros mit PIMikroMove® beschrieben.

#### Controllermakros auf dem PC sichern

1. Wählen Sie im Hauptfenster von PIMikroMove® die Registerkarte **Controller macros**.
  2. Wählen Sie in der Liste **Macros on controller** die Makros aus, die Sie auf den PC sichern wollen:
    - Zur Auswahl eines einzelnen Makros klicken Sie den gewünschten Listeneintrag an.
    - Zur Auswahl mehrerer Makros klicken Sie mit gedrückter Umschalt-Taste (**Shift**) alle gewünschten Listeneinträge an.
    - Um die Auswahl aufzuheben, klicken Sie auf eine freie Fläche in der Liste.
- *Die Auswahl eines oder mehrerer Makros wird die Schaltfläche **Save selected macros to PC** aktiv.*



3. Speichern Sie die ausgewählten Makros auf dem PC:
    - a) Klicken Sie auf die Schaltfläche , um ein Fenster zur Verzeichnisauswahl zu öffnen.
    - b) Wählen Sie das Verzeichnis auf dem PC aus, in dem Sie die Makros speichern wollen.
    - c) Klicken Sie auf **Speichern**.
- *Die Makros werden als Textdateien (<macroname>.txt) im ausgewählten Verzeichnis des PC gespeichert.*

#### Controllermakros vom PC in den E-873.1AT laden

1. Wählen Sie im Hauptfenster von PIMikroMove® die Registerkarte **Controller macros**.
  2. Laden Sie Makros vom PC in den E-873.1AT:
    - a) Klicken Sie auf die Schaltfläche , um ein Dateiauswahlfenster zu öffnen.
    - b) Wählen Sie im Dateiauswahlfenster die Textdateien (<macroname>.txt) aus, deren Inhalt Sie als Makro vom PC in den E-873.1AT laden wollen.
    - c) Klicken Sie auf **Öffnen**.
- *Für jede ausgewählte Textdatei (<macroname>.txt) wird der Inhalt als Makro <macroname> in den E-873.1AT geladen.*

## 8.6.7 Beispielmakros

### Beispielmakro: Bewegung per Tastendruck stoppen

1. Digitale Eingangsleitung 1 auf der Buchse *I/O* mit einer geeigneten Signalquelle verbinden.

Das digitale Eingangssignal kann z. B. für einen bedingten Sprung des Makroausführungs-Zeigers verwendet werden.

2. Makro HALT auf dem Controller aufzeichnen.

```
MAC BEG halt
MVR 1 5
JRC 2 DIO? 1 = 1
JRC -1 ONT? 1 = 0
HLT 1
MAC END
```

→ Das Makro hat folgende Aufgaben:

*Relative Bewegung der Achse 1 starten*

*Bedingung setzen: Wenn die digitale Eingangsleitung 1 den Zustand high hat, springt der Makroausführungs-Zeiger zwei Zeilen nach vorn. Damit wird die Achse angehalten. Andernfalls wird die Makroausführung mit der nächsten Zeile fortgesetzt.*

*Bedingung setzen: Solange die Achse 1 die Zielposition noch nicht erreicht hat, springt der Makroausführungs-Zeiger eine Zeile zurück. Damit wird eine Schleife eingerichtet.*

3. Makro HALT auf dem Controller starten.

```
MAC START halt
```

→ Die Bewegung der Achse 1 startet. Sie wird durch Schalten der digitalen Eingangsleitung 1 in den Zustand high (z. B. durch Tastendruck) angehalten. Unabhängig davon, ob die Achse die Zielposition erreicht hat oder vorher angehalten wurde, wird der Fehlercode durch den Befehl HLT auf 10 gesetzt.

4. Wenn der Fehlercode 10 stört: alternatives Makro HALTVAR aufzeichnen, das eine Variable verwendet.

```
MAC BEG haltvar
MVR 1 5
JRC 2 DIO? 1 = 1
JRC -1 ONT? 1 = 0
CPY TARGET POS? 1
MOV 1 ${TARGET}
VAR TARGET
MAC END
```

→ Das Makro hat die selben Aufgaben wie das Makro HALT. Jedoch wird Achse 1 bei Tastendruck nicht durch den Befehl HLT angehalten, sondern das Ergebnis der Abfrage POS? 1 wird in die Variable TARGET kopiert. Diese Variable wird dann als Zielposition für den Befehl MOV verwendet. Somit bleibt die Achse, wo sie gerade war. Zur Bereinigung wird TARGET mit dem Befehl VAR als leer definiert, wodurch die Variable gelöscht wird.

5. Makro HALTVAR auf dem Controller starten.

```
MAC START haltvar
```

→ Die Bewegung der Achse 1 startet. Sie wird durch Schalten der digitalen Eingangsleitung 1 in den Zustand high (z. B. durch Tastendruck) angehalten. Fehlercode 10 wird nicht gesetzt, weil kein Halte- oder Stoppbefehl verwendet wird.

### Beispielmakro: HID-Steuerung im Wechsel mit relativen Bewegungen

Die Kennung der Achse 1 wurde mit dem Befehl **SAI** in X geändert. Die absolute Zielposition der Achse X soll mit der Achse 1 des HID (z. B. einer Achse eines Joysticks) gesteuert werden. Die Tasten einer angeschlossenen Pushbutton-Box C-170.PB sollen für folgende Aufgaben verwendet werden:

- Taste 1: Bei deaktivierter HID-Steuerung relative Bewegung in positive Richtung starten
  - Taste 2: Bei deaktivierter HID-Steuerung relative Bewegung in negative Richtung starten
  - Taste 3: Deaktivieren der HID-Steuerung
  - Taste 4: Aktivieren der HID-Steuerung
1. Pushbutton-Box C-170.PB von PI an der Buchse **I/O** anschließen.  
→ *Die digitalen Eingangsleitungen 1 bis 4 sind in den Zustand high geschaltet, solange die entsprechende Taste gedrückt ist.*
  2. Joystick C-819.20 oder C-819.30 an der Buchse **Joystick** anschließen.  
→ *Für Befehle ist die angeschlossene Joystick-Achse zugänglich als Achse 1 von HID 1.*
  3. Makro **STARTUP** auf dem Controller aufzeichnen.

```
MAC BEG startup
HIN X 0
SVO X 1
FRF X
WAC ONT? X = 1
HIA X 0 0 0
HIA X 1 1 1
HIN X 1
MAC START LOOP
MAC END
```

Das Makro hat folgende Aufgaben:

- Servomodus für Achse X einschalten.
  - Referenzfahrt für Achse X starten.
  - HID-Steuerung für Achse X konfigurieren: die absolute Zielposition soll durch Achse 1 des HID 1 gesteuert werden.
  - HID-Steuerung für Achse X aktivieren
  - Makro LOOP für die Hauptschleife starten
4. Makro **LOOP** auf dem Controller aufzeichnen.

```
MAC BEG loop
MAC START button3
MAC START loop
MAC END
```

Das Makro hat folgende Aufgaben:

- Makro **BUTTON3** starten
  - Sich selbst aufrufen, um die Hauptschleife zu bilden
5. Makro **BUTTON3** auf dem Controller aufzeichnen.

```
MAC BEG button3
MEX DIO? 3 = 0
HIN X 0
MAC START pblog
MAC END
```

Das Makro hat folgende Aufgaben:

- Wenn die Taste 3 nicht gedrückt ist: Beenden der Ausführung von **BUTTON3**
- Wenn die Taste 3 gedrückt ist: Deaktivieren der HID-Steuerung und Starten der Schleife zur Prüfung der Tasten 1, 2 und 4

6. Makro PBLOOP auf dem Controller aufzeichnen.

```
MAC BEG pbloop
MAC START button1
MAC START button2
MAC START button4
MAC START pbloop
MAC END
```

Das Makro hat folgende Aufgaben:

- Nacheinander die Makros BUTTON1, BUTTON2 und BUTTON4 starten
- Sich selbst aufrufen, um die Schleife zur Prüfung der Tasten 1, 2 und 4 zu bilden

7. Makro BUTTON1 auf dem Controller aufzeichnen.

```
MAC BEG button1
MEX DIO? 1 = 0
MVR X 1
WAC ONT? X = 1
MAC END
```

Das Makro hat folgende Aufgaben:

- Wenn die Taste 1 nicht gedrückt ist: Beenden der Ausführung von BUTTON1
- Wenn die Taste 1 gedrückt ist: Starten einer Bewegung der Achse X um die Strecke 1 in positive Richtung und Anhalten der Makroausführung, bis Achse X an der Zielposition ist

8. Makro BUTTON2 auf dem Controller aufzeichnen.

```
MAC BEG button2
MEX DIO? 2 = 0
MVR X -1
WAC ONT? X = 1
MAC END
```

Das Makro hat folgende Aufgaben:

- Wenn die Taste 2 nicht gedrückt ist: Beenden der Ausführung von BUTTON2
- Wenn die Taste 2 gedrückt ist: Starten einer Bewegung der Achse X um die Strecke 1 in negative Richtung und Anhalten der Makroausführung, bis Achse X an der Zielposition ist

9. Makro BUTTON4 auf dem Controller aufzeichnen.

```
MAC BEG button4
MEX DIO? 4 = 0
HIN X 1
MAC START LOOP
MAC END
```

Das Makro hat folgende Aufgaben:

- Wenn die Taste 4 nicht gedrückt ist: Beenden der Ausführung von BUTTON4
- Wenn die Taste 4 gedrückt ist: Aktivieren der HID-Steuerung und Starten der Hauptschleife

10. Makro STARTUP auf dem Controller starten.

```
MAC START startup
```

Achse X führt eine Referenzfahrt zum Referenzschalter aus. Anschließend ist die HID-Steuerung für Achse X aktiviert, so dass die absolute Zielposition mit dem Joystick gesteuert werden kann. Solange die HID-Steuerung aktiviert ist, bleiben die Tasten 1 und 2 wirkungslos. Durch Drücken der Taste 3 wird die HID-Steuerung deaktiviert. Mit den Tasten 1 und 2 können anschließend relative Bewegungen der Achse X gestartet werden, und mit der Taste 4 kann die HID-Steuerung wieder aktiviert werden.

## 8.6.8 Befehle

#		Seite
#24	Stop All Axes	130
#8	Query If Macro Is Running	130
A		Seite
ADD	Add And Save To Variable	131
C		Seite
CPY	Copy Into Variable	132
D		Seite
DEL	Delay The Command Interpreter	138
J		Seite
JRC	Jump Relatively Depending On Condition	164
M		Seite
MAC BEG	Call Macro Function: BEG	165
MAC DEF	Call Macro Function: DEF	165
MAC DEF?	Call Macro Function: DEF?	165
MAC DEL	Call Macro Function: DEL	166
MAC END	Call Macro Function: END	166
MAC ERR?	Call Macro Function: ERR?	166
MAC NSTART	Call Macro Function: NSTART	166
MAC START	Call Macro Function: START	167
MAC?	List Macros	167
MEX	Stop Macro Execution Due To Condition	169
R		Seite
RBT	Reboot System	173
RMC?	List Running Macros	174
S		Seite
STP	Stop All Axes	182
V		Seite
VAR	Set Variable Value	187
VAR?	Get Variable Values	187
W		Seite
WAC	Wait For Condition	189

## 8.6.9 Parameter

0x72	Ignore Macro Error?	Makrofehler ignorieren? 0 Bei Fehler Makro anhalten (Standard) 1 Fehler ignorieren
------	---------------------	--

## 8.7 Arbeiten mit GCS-Befehlen

### 8.7.1 Syntax der GCS Befehle

#### Schreibweise

Für die Festlegung der GCS-Syntax und die Beschreibung der Befehle wird folgende Schreibweise verwendet:

<...>	Spitze Klammern kennzeichnen ein Befehlsargument, das die Kennung eines Elements oder ein befehlspezifischer Parameter sein kann.
[...]	Eckige Klammern kennzeichnen eine optionale Angabe.
{...}	Geschweifte Klammern kennzeichnen die Wiederholung von Angaben, d. h. es kann auf mehr als ein Element (z. B. mehrere Achsen) in einer Befehlszeile zugegriffen werden.
␣	Line Feed (ASCII-Zeichen 10), Standard-Abschlusszeichen (Zeichen am Ende einer Befehlszeile)
␣	Space (ASCII-Zeichen 32), Leerzeichen
→	Horizontaler Tab (ASCII-Zeichen 9)
#...	Einzeichenbefehl, "..." bezeichnet das ASCII-Zeichen in Dezimalschreibweise, z. B. #7 für das ASCII-Zeichen $\text{␣}$ .

#### Syntax

Ein GCS-Befehl besteht aus drei Buchstaben, z. B. `CMD`, oder drei Buchstaben und einem Fragezeichen, z. B. `CMD?`.

Ausnahmen:

- Einzeichenbefehle bestehen aus nur einem ASCII-Zeichen. In diesem Handbuch wird das ASCII-Zeichen als Kombination aus # und dem Code des Zeichens in Dezimalschreibweise geschrieben, z. B. als #24.
- \*IDN? (für GPIB-Kompatibilität).

Beim Befehlskürzel wird nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden. Das Befehlskürzel und alle Argumente (z. B. Achsen- und Kanalkennungen, Parameter etc.) müssen mit einem Leerzeichen (␣) voneinander getrennt werden. Die Befehlszeile endet mit dem Abschlusszeichen (␣).

- `CMD[{{_}<Argument>}]␣`
- `CMD?{{_}<Argument>}]␣`

Ausnahme:

- Auf Einzeichenbefehle folgt kein Abschlusszeichen. Die Antwort auf einen Einzeichenbefehl enthält hingegen ein Abschlusszeichen.

Mehr als ein Befehlskürzel pro Zeile ist nicht erlaubt. Mehrere Gruppen von Argumenten sind nach einem Befehlskürzel erlaubt.

Wenn alle Argumente optional sind und weggelassen werden, wird der Befehl für alle möglichen Werte der Argumente ausgeführt.

### Befehl senden

Die Achse mit der Achsenkennung "1" soll zur Position 10.0 bewegt werden. Die Einheit hängt vom Controller ab (z. B. µm oder mm).

1. Senden Sie

```
MOV_1_10.0
```

→ Achse 1 bewegt sich zur Position 10.0 (phys. Einh.).

### Befehl mit mehreren Argumentengruppen senden

Zwei Achsen, die mit demselben Controller verbunden sind, sollen bewegt werden: Die Achse mit der Achsenkennung "1" soll zur Position 17.0, die Achse mit der Achsenkennung "2" soll zur Position 2.05 bewegt werden. Die Einheit hängt vom Controller ab (z. B. µm oder mm).

## Information

Wenn ein Teil der Befehlszeile nicht ausgeführt werden kann, wird die gesamte Zeile nicht ausgeführt.

1. Senden Sie

```
MOV_1_17.3_2_2.05
```

→ Achse 1 bewegt sich zur Position 17.0 (phys. Einh.), Achse 2 bewegt sich zur Position 2.05 (phys. Einh.).

### Befehl ohne Argumente senden

Die Position aller Achsen soll abgefragt werden.

1. Senden Sie

```
POS?
```

→ Die Position aller Achsen wird ausgegeben. Die Antwort-Syntax lautet wie folgt:

```
{ [<Argument> [ { _<Argument> } ] "=" ] <Wert> }
```

```
[ <Argument> [ { _<Argument> } ] "=" ] <Wert> (für die letzte Zeile)
```

## 8.7.2 Variablen

Für eine flexiblere Programmierung unterstützt die Elektronik Variablen. Während globale Variablen immer verfügbar sind, gelten lokale Variablen immer nur für ein bestimmtes Makro. Typischerweise werden Variablen in Makros verwendet.

Variablen sind nur im flüchtigen Speicher (RAM) vorhanden. Die Variablenwerte haben den Datentyp STRING.

Für Variablennamen gelten folgende Konventionen:

- Variablennamen dürfen keine Sonderzeichen enthalten (insbesondere kein "\$").
- Höchstens 8 Zeichen sind erlaubt.
- Die Namen von globalen Variablen können aus den Zeichen A bis Z und 0 bis 9 bestehen. Sie müssen mit einem Buchstaben beginnen.
- Die Namen von lokalen Variablen dürfen keine Buchstaben enthalten. Mögliche Zeichen sind 0 bis 9.
- Der Variablenname kann auch über den Wert einer anderen Variablen angegeben werden.

Wenn der Wert einer Variablen verwendet werden soll, muss folgende Schreibweise angewandt werden:

- Dem Variablennamen muss ein "\$" vorangestellt werden.
- Variablennamen, die aus mehreren Zeichen bestehen, müssen in geschweifte Klammern gesetzt werden.

Wenn der Variablenname aus nur einem Zeichen besteht, können die geschweiften Klammern weggelassen werden.

Wenn die geschweiften Klammern bei Variablenamen weggelassen werden, die aus mehreren Zeichen bestehen, wird das erste Zeichen nach dem "\$" als der Variablenname interpretiert.

## 8.8 Anpassen von Einstellungen

Die Eigenschaften des E-873.1AT und der angeschlossenen Mechanik sind im E-873.1AT als Parameterwerte hinterlegt.

Die Parameter können in folgende Kategorien eingeteilt werden:

- Geschützte Parameter, deren Werkseinstellung nicht geändert werden kann
- Parameter, die zur Anpassung an die Anwendung vom Benutzer eingestellt werden können

Das Schreibrecht für die Parameter ist durch Befehlsebenen festgelegt.

Jeder Parameter ist sowohl im flüchtigen als auch im permanenten Speicher des E-873.1AT vorhanden. Die Werte im permanenten Speicher werden als Standardwerte beim Einschalten oder Neustart des E-873.1AT in den flüchtigen Speicher geladen. Die Werte im flüchtigen Speicher bestimmen das aktuelle Verhalten des Systems.

In der PC-Software von PI werden auch die Bezeichnungen "Active Values" für die Parameterwerte im flüchtigen Speicher und "Startup Values" für die Parameterwerte im permanenten Speicher verwendet.

Verwenden Sie den Befehl [HPA?](#), um die verfügbaren Parameter des E-873.1AT abzufragen.



### **WARNUNG**



#### **Stromschlaggefahr durch unpassende Parametereinstellungen!**

Die Werte im permanenten Speicher werden als Standardwerte beim Einschalten oder Neustart des E-873.1AT in den flüchtigen Speicher geladen und sind sofort gültig. Unpassende Parametereinstellungen können dazu führen, dass der angeschlossene Positionierer mit einer zu hohen Piezospannung angesteuert wird.

Durch eine zu hohe Piezospannung kann es zu schweren Verletzungen durch Stromschlag beim Berühren des Positionierers kommen. Weiterhin besteht die Gefahr einer Beschädigung des Positionierers.

- ▶ Ändern Sie Parameterwerte nur nach sorgfältiger Überlegung.
- ▶ Sichern Sie die aktuellen Parameterwerte auf dem PC, bevor Sie Änderungen im permanenten Speicher durchführen.

### 8.8.1 Befehle für Parameter

Für die Änderung von Parametern stehen folgende allgemeine Befehle zur Verfügung:

Befehl	Funktion
<a href="#">CCL</a>	Auf eine andere Befehlsebene wechseln
<a href="#">CCL?</a>	Aktive Befehlsebene abfragen
<a href="#">HPA?</a>	Verfügbare Parameter des Controllers abfragen
<a href="#">RPA</a>	Parameterwert vom permanenten in den flüchtigen Speicher kopieren
<a href="#">SEP</a>	Parameterwert im permanenten Speicher ändern
<a href="#">SEP?</a>	Parameterwerte aus dem permanenten Speicher abfragen
<a href="#">SPA</a>	Parameterwert im flüchtigen Speicher ändern
<a href="#">SPA?</a>	Parameterwerte aus dem flüchtigen Speicher abfragen
<a href="#">WPA</a>	Aktuellen Parameterwert vom flüchtigen in den permanenten Speicher kopieren. Dort wird er als Standardwert verwendet.

Die folgenden speziellen Befehle ändern die zugehörigen Parameter nur im flüchtigen Speicher. Die geänderten Werte müssen bei Bedarf mit dem Befehl [WPA](#) in den permanenten Speicher geschrieben werden.

Befehl	Einstellbare Parameter
ACC	Beschleunigung im geregelten Betrieb (0xB)
DEC	Abbremsung im geregelten Betrieb (0xC)
VEL	Geschwindigkeit im geregelten Betrieb (0x49)

Die Werte für Geschwindigkeit (0x49), Beschleunigung (0xB) und Abbremsung (0xC) werden für den schnellen Schrittbetrieb im PiezoMike-Modus nicht ausgewertet.

## 8.8.2 Parameterwerte in Textdatei sichern

### Übersicht

Der E-873.1AT wird über Parameter konfiguriert, z. B. zur Anpassung an die angeschlossene Mechanik. Das Ändern von Parameterwerten kann zu unerwünschten Ergebnissen führen.

- ▶ Legen Sie vor dem Ändern der Parametereinstellungen des E-873.1AT eine Sicherungskopie auf dem PC an. Sie können dann jederzeit die Originaleinstellungen wiederherstellen.
- ▶ Erstellen Sie nach jeder Optimierung der Parameterwerte oder Anpassung des E-873.1AT an eine bestimmte Mechanik eine weitere Sicherungskopie mit neuem Dateinamen.

Parameterwerte, die in einer Textdatei auf dem PC gesichert wurden, können in PIMikroMove® oder PITerminal zurück auf den E-873.1AT geladen werden. Im Fenster zum Senden von Befehlen ist dazu die Schaltfläche **Send file...** verfügbar. Vor dem Laden in den E-873.1AT müssen die einzelnen Zeilen der Textdatei in Befehlszeilen umgewandelt werden, die entsprechende SPA- oder SEP-Befehle enthalten.

### Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die Kommunikation zwischen dem E-873.1AT und dem PC mit PIMikroMove® oder PITerminal [hergestellt \(S. 61\)](#).

### Parameterwerte in Textdatei sichern

1. Wenn Sie PIMikroMove® verwenden, öffnen Sie das Fenster zum Senden von Befehlen: Wählen Sie im Hauptfenster den Menüeintrag **Tools > Command entry** oder drücken Sie die Taste **F4** auf der Tastatur.

In PITerminal ist nach dem Herstellen der Kommunikation automatisch das Hauptfenster geöffnet, aus dem Befehle gesendet werden können.

2. Fragen Sie die Parameterwerte ab, von denen Sie eine Sicherheitskopie erstellen möchten.
  - Wenn Sie die Parameterwerte aus dem flüchtigen Speicher des E-873.1AT sichern möchten: Senden Sie den Befehl [SPA?](#).
  - Wenn Sie die Parameterwerte aus dem permanenten Speicher des E-873.1AT sichern möchten: Senden Sie den Befehl [SEP?](#).
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Save....**
4. Das Fenster **Save content of terminal as textfile** öffnet sich.
5. Speichern Sie im Fenster **Save content of terminal as textfile** die abgefragten Parameterwerte in einer Textdatei auf Ihrem PC.

### 8.8.3 Parameterwerte ändern

#### Übersicht

Für das Ändern von Parameterwerten wird generell folgendes Vorgehen empfohlen:

1. Ändern Sie die Parameterwerte im flüchtigen Speicher.
2. Prüfen Sie, ob der E-873.1AT mit den geänderten Parameterwerten korrekt funktioniert.  
Wenn ja:
  - Schreiben Sie die geänderten Parameterwerte in den permanenten Speicher.
 Wenn nein:
  - Ändern und prüfen Sie die Parameterwerte im flüchtigen Speicher erneut.

#### Voraussetzungen

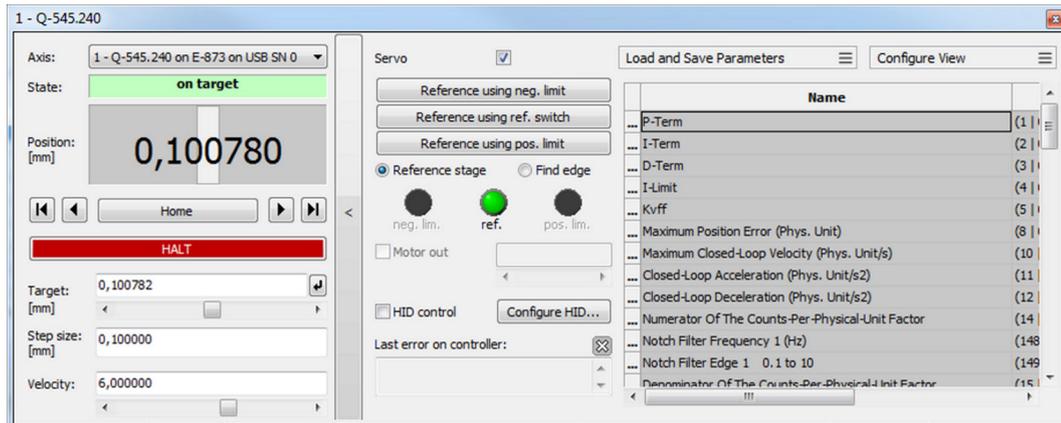
- ✓ Wenn Sie Parameterwerte im permanenten Speicher des E-873.1AT ändern wollen: Sie haben die Parameterwerte des E-873.1AT in einer Textdatei [auf dem PC gesichert \(S. 115\)](#).
- ✓ Sie haben die Kommunikation zwischen dem E-873.1AT und dem PC mit PIMikroMove® oder PITerminal [hergestellt \(S. 61\)](#).

#### Information

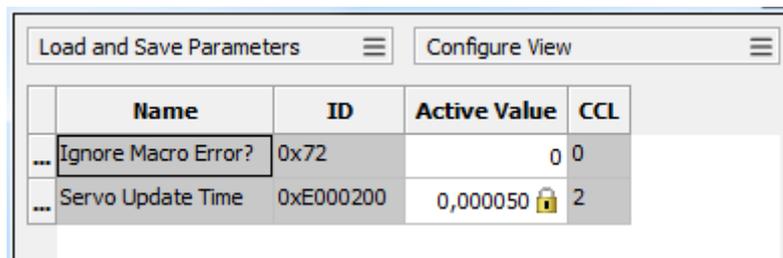
Der Schreibzugriff auf die Parameter des E-873.1AT ist durch Befehlsebenen festgelegt. Nach dem Einschalten oder Neustart des Controllers ist die aktive Befehlsebene immer 0. Auf Befehlsebenen > 1 besteht Schreibzugriff nur für PI-Servicepersonal.

#### Parameterwerte ändern

1. Wenn Sie die achsbezogenen Parameter des E-873.1AT ändern wollen:
    - a) Öffnen Sie im Hauptfenster von PIMikroMove® das erweiterte Einzelachsen-Fenster für den angeschlossenen Positionierer, indem Sie mit der rechten Maustaste auf die entsprechende Zeile der Registerkarte **Axes** klicken und im Kontextmenü **Show Expanded Single Axis Window** auswählen.
    - b) Wenn der zu ändernde Parameter nicht in der Liste auf der rechten Seite des Fensters enthalten ist, klicken Sie auf **Configure View > Select parameters...** und fügen ihn zur Liste hinzu. Sie können auch bestimmte Gruppen von Parametern oder alle achsbezogenen Parameter einblenden.
- Die Liste der achsbezogenen Parameter wird angezeigt.



2. Wenn Sie die systembezogenen Parameter des E-873.1AT ändern wollen:
- Öffnen Sie im Hauptfenster von PIMikroMove® das Fenster für die systembezogenen Parameter des E-873.1AT, indem Sie im Menü **E-873.1AT > Show system parameters** auswählen.
- Die Liste der systembezogenen Parameter wird angezeigt.



3. Wenn Sie Parameterwerte im **flüchtigen Speicher** des E-873.1AT ändern wollen, haben Sie folgende Optionen:
- Tippen Sie den neuen Parameterwert in das entsprechende Eingabefeld in der Spalte **Active Value** der Liste ein, und drücken Sie auf der Tastatur des PC die Enter-Taste oder klicken Sie mit der Maus außerhalb des Eingabefeldes.
- Der geänderte Parameterwert wird in den flüchtigen Speicher des E-873.1AT übertragen.
- Klicken Sie auf **Load and Save Parameters -> Load all startup parameters of the axis / system from controller**.
- Die Werte aller achsenbezogenen / systembezogenen Parameter werden aus dem permanenten Speicher des E-873.1AT geladen.
- Klicken Sie im erweiterten Einzelachsen-Fenster auf **Load and Save Parameters > Load parameters from stage database...**
- Mit **Load and Save Parameters > Reload parameters from stage database...** können Sie den aktuell geladenen Parametersatz erneut laden.
- Für die Achse wird ein ausgewählter Parametersatz aus der Positioniererdatabank geladen.
4. Wenn Sie Parameterwerte im **permanenten Speicher** des E-873.1AT ändern wollen, haben Sie folgende Optionen:
- Tippen Sie den neuen Parameterwert in das entsprechende Eingabefeld in der Spalte **Startup Value** der Liste ein, und drücken Sie auf der Tastatur des PC die Enter-Taste oder klicken Sie mit der Maus außerhalb des Eingabefeldes.
- Der geänderte Parameterwert wird in den permanenten Speicher des E-873.1AT übertragen.
- Klicken Sie auf **Load and Save Parameters -> Save all currently active axis / system parameters as startup parameters to controller**.

Sie können Parameter überspringen, für die auf der aktuellen Befehlsebene kein Schreibzugriff besteht.

→ Die Werte aller achsenbezogenen / systembezogenen Parameter werden aus dem flüchtigen in den permanenten Speicher des E-873.1AT geschrieben.

Wenn ein Parameterwert im flüchtigen Speicher (Spalte **Active Value**) vom Parameterwert im permanenten Speicher (Spalte **Startup Value**) abweicht, ist die Zeile in der Liste farbig markiert.

## 8.8.4 Parametersatz für Positionierer anlegen oder ändern

### Übersicht

In der Positioniererdatenbank PISTages3 können Sie neue Parametersätze anlegen und bearbeiten. Dies kann z. B. in folgenden Fällen erforderlich sein:

- Sie möchten einen Positionierer mit anderen Regelparameter-Einstellungen als denjenigen aus dem Standard-Parametersatz betreiben.
- Sie möchten die Verfahrbereichsgrenzen des Positionierers an Ihre Anwendung anpassen.
- Sie haben einen kundenspezifischen Positionierer.

Möglichkeiten zum Anlegen und Bearbeiten von Parametersätzen in der Positioniererdatenbank PISTAGES3.DB:

- Einen neuen Positionierertyp können Sie am einfachsten anlegen, indem Sie in PIMikroMove® einen vorhandenen Parametersatz ändern und ihn unter einer neuen Benennung abspeichern.
- Mit dem Programm PISTages3Editor können Sie die Positioniererdatenbank öffnen und direkt editieren.

Im Folgenden werden das Anlegen und das Ändern eines Parametersatzes für einen Positionierer mit PIMikroMove® beschrieben.

### Voraussetzungen

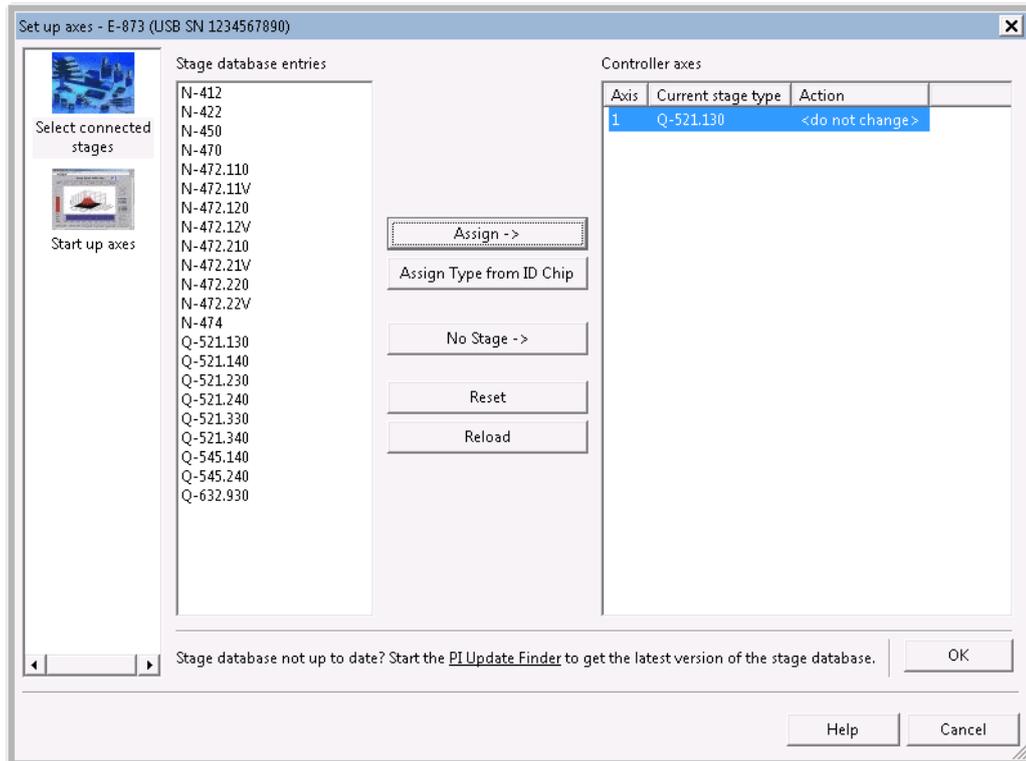
- ✓ Sie haben die neueste Version der Positioniererdatenbank PISTAGES3.DB auf dem PC installiert.
- ✓ Wenn Sie für Ihren Positionierer eine kundenspezifische Positioniererdatenbank von PI erhalten haben, dann haben Sie diesen Datensatz in PISTages3 importiert.
- ✓ Sie haben die Kommunikation zwischen dem E-873.1AT und dem PC mit PIMikroMove® hergestellt.

### Parametersatz für Positionierer anlegen

1. Wählen Sie im Hauptfenster von PIMikroMove® den Menüeintrag **E-873.1AT > Select connected stages....**

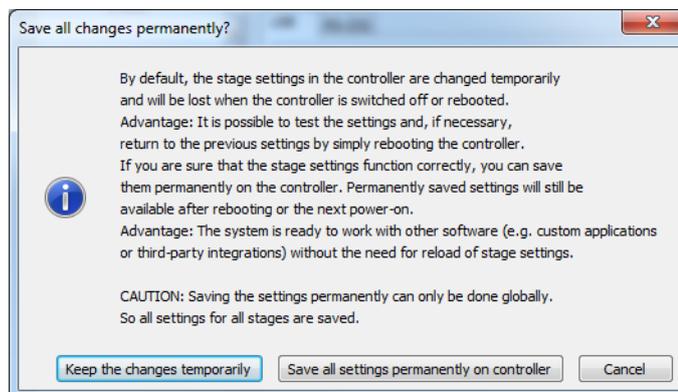
→ Das Fenster **Start up stages/axes for E-873.1AT** öffnet sich, der Schritt **Select connected stages** ist aktiv.

2. Wählen Sie im Schritt **Select connected stages** einen passenden Positionierertyp aus:
  - a) Klicken Sie auf **Assign Type from ID Chip**.  
oder
  - a) Markieren Sie den Positionierer in der Liste **Stage database entries**.
  - b) Klicken Sie auf **Assign**.

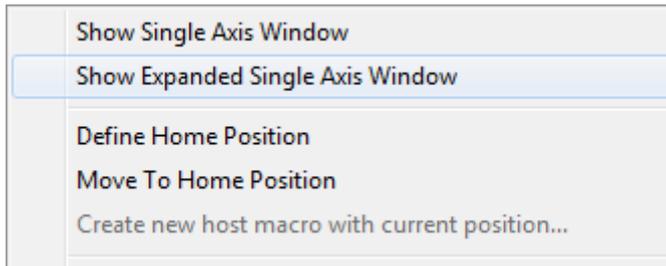


c) Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.

→ *Der Dialog **Save all changes permanently?** wird geöffnet.*



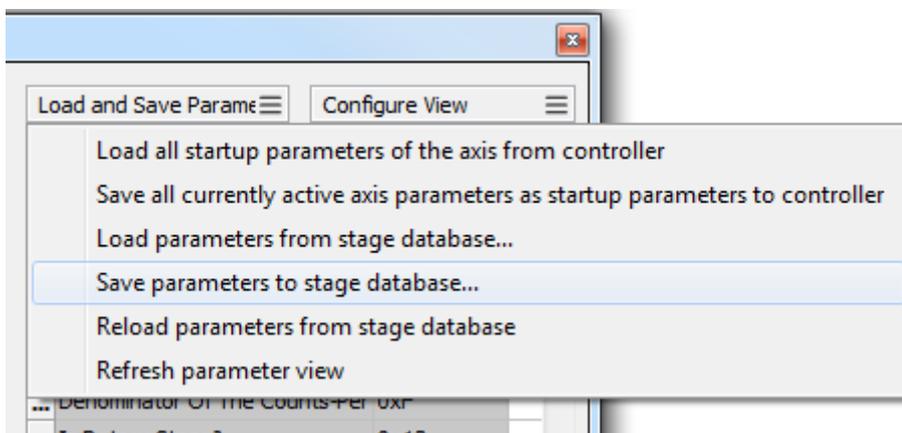
3. Klicken Sie im Dialog **Save all changes permanently?** auf **Keep the changes temporarily**, um die Parametereinstellungen in den flüchtigen Speicher des E-873.1AT zu laden.
- *Das Fenster **Start up stages/axes** wechselt zum Schritt **Start up axes**.*
4. Klicken Sie auf **Close**, um das Fenster **Start up stages/axes** zu schließen.
5. Öffnen Sie im Hauptfenster von PIMikroMove® das erweiterte Einzelachsen-Fenster für den ausgewählten Positionierertyp, indem Sie mit der rechten Maustaste auf die entsprechende Zeile der Registerkarte **Axes** klicken und im Kontextmenü **Show Expanded Single Axis Window** auswählen.



6. Geben Sie neue Werte für die zu ändernden Parameter ein:

Load and Save Parameters		Configure View		
	Name	ID	Active Value	CCL
...	P-Term	0x1	5	0
...	I-Term	0x2	1000	0
...	D-Term	0x3	0	0
...	I-Limit	0x4	2000	0
...	Kvff	0x5	0	0
...	Maximum Position Error (Phys. Unit)	0x8	16,145833330	0
...	Maximum Motor Output	0x9	2000	0
...	Numerator Of The Counts-Per-Physical-Unit Factor	0xE	11520000	0
...	Denominator Of The Counts-Per-Physical-Unit Factor	0xF	1	0
...	Is Rotary Stage?	0x13	1	0

- Wenn der zu ändernde Parameter nicht in der Liste auf der rechten Seite des Fensters enthalten ist, klicken Sie auf **Configure view > Select parameters...** und fügen ihn zur Liste hinzu. Sie können auch bestimmte Gruppen von Parametern oder alle achsenbezogenen Parameter einblenden.
  - Tippen Sie den neuen Parameterwert in das entsprechende Eingabefeld in der Spalte **Active Value** der Liste ein.
  - Drücken Sie auf der Tastatur des PC die Enter-Taste oder klicken Sie mit der Maus außerhalb des Eingabefeldes, um den Parameterwert in den flüchtigen Speicher des Controllers zu übertragen. Anmerkung: Wenn ein Parameterwert im flüchtigen Speicher (Spalte **Active Value**) vom Parameterwert im permanenten Speicher (Spalte **Startup Value**) abweicht, ist die Zeile in der Liste farbig markiert.
7. Klicken Sie auf **Load and Save Parameters > Save parameters to stage database....**



8. Der Dialog **Save Parameters as User Stage Type** öffnet sich.

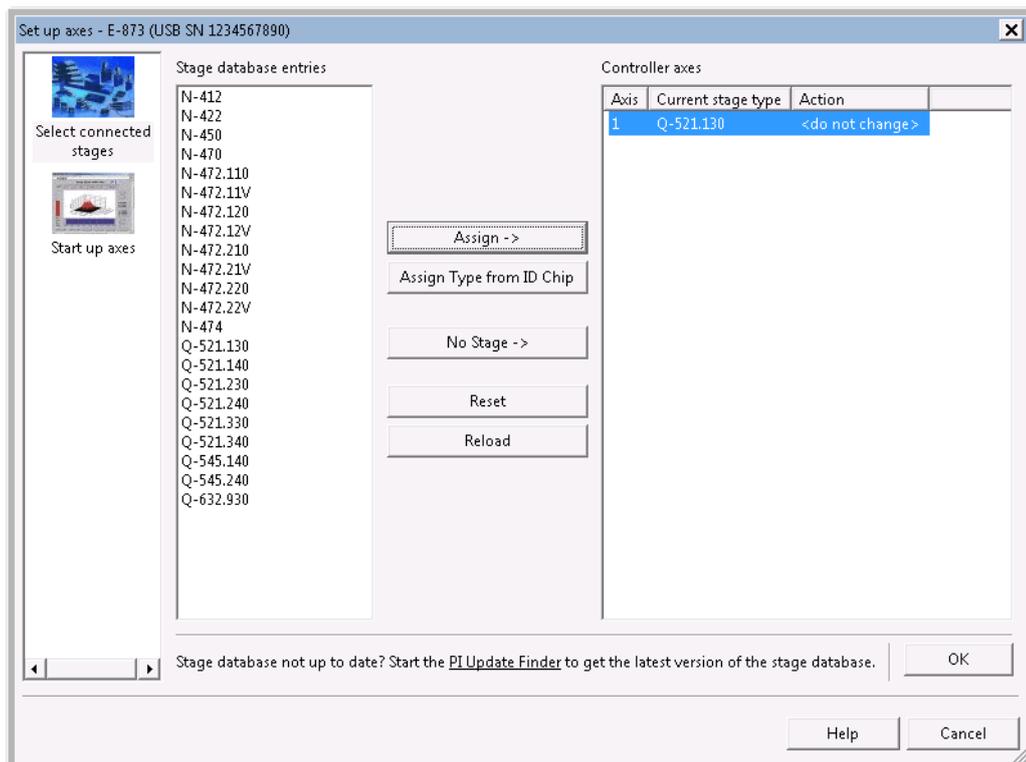
9. Speichern Sie im **Dialog Save Parameters as User Stage Type** die geänderten Parameterwerte als neuen Positionierertyp:
  - a) Lassen Sie den Eintrag im Feld **Parameters of axis** unverändert.
  - b) Tragen Sie im Feld **Save as** die Benennung für den neuen Positionierertyp ein.
  - c) Klicken Sie auf **OK**.

→ *Der neue Positionierertyp wurde in der Positioniererdatenbank gespeichert. Die Anzeige des angeschlossenen Positionierertyps wurde in PIMikroMove® aktualisiert. Der neue Positionierertyp steht ab sofort auch für die Auswahl im Schritt **Select connected stages** zur Verfügung.*

#### Parametersatz für Positionierer ändern

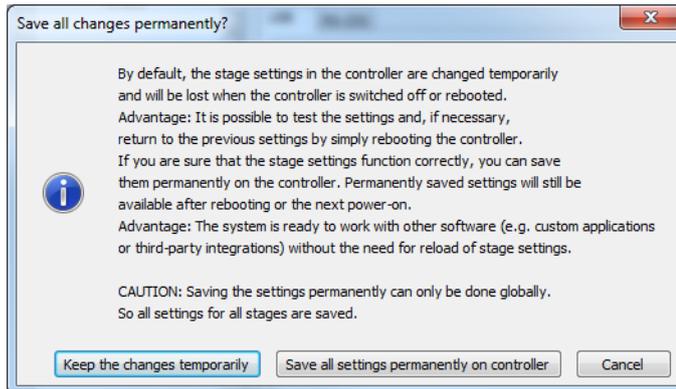
1. Wählen Sie im Hauptfenster von PIMikroMove® den Menüeintrag **E-873.1AT > Select connected stages....**

→ *Das Fenster **Start up stages/axes for E-873.1AT** öffnet sich, der Schritt **Select connected stages** ist aktiv.*
2. Wählen Sie im Schritt **Select connected stages** einen Positionierertyp aus, den Sie zuvor wie oben beschrieben neu angelegt haben:
  - a) Klicken Sie auf **Assign Type from ID Chip**.
  - oder
  - a) Markieren Sie den Positionierer in der Liste **Stage database entries**.
  - b) Klicken Sie auf **Assign**.

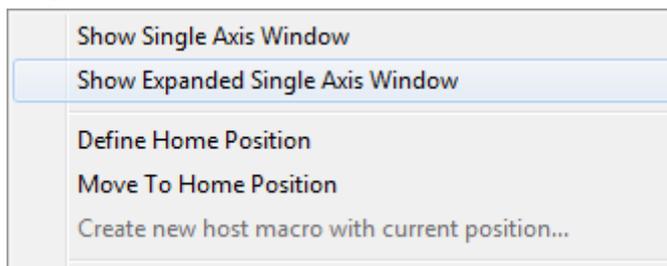


- c) Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.

→ *Der Dialog **Save all changes permanently?** wird geöffnet.*



3. Klicken Sie im Dialog **Save all changes permanently?** auf **Keep the changes temporarily**, um die Parametereinstellungen in den flüchtigen Speicher des E-873.1AT zu laden.  
→ **Das Fenster Start up stages/axes wechselt zum Schritt Start up axes.**
4. Klicken Sie auf **Close**, um das Fenster **Start up stages/axes** zu schließen.
5. Öffnen Sie im Hauptfenster von PIMikroMove® das erweiterte Einzelachsen-Fenster für den ausgewählten Positionierertyp, indem Sie mit der rechten Maustaste auf die entsprechende Zeile der Registerkarte **Axes** klicken und im Kontextmenü **Show Expanded Single Axis Window** auswählen.

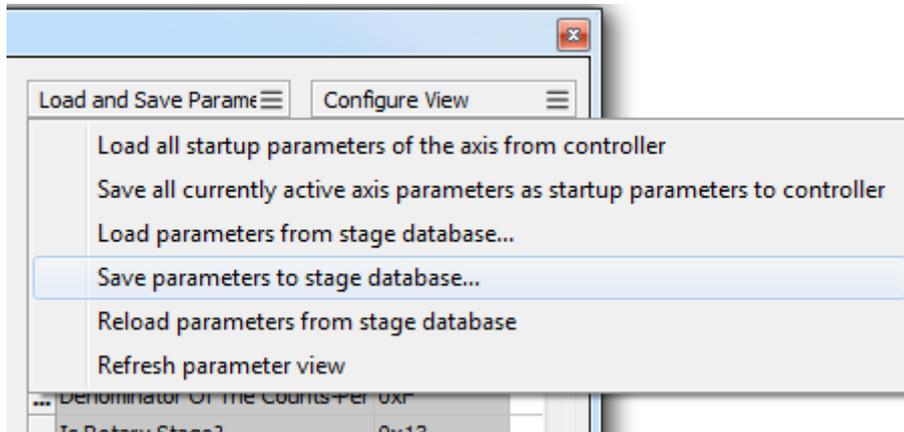


6. Geben Sie neue Werte für die zu ändernden Parameter ein:

Load and Save Parameters		Configure View		
	Name	ID	Active Value	CCL
...	P-Term	0x1	5	0
...	I-Term	0x2	1000	0
...	D-Term	0x3	0	0
...	I-Limit	0x4	2000	0
...	Kvff	0x5	0	0
...	Maximum Position Error (Phys. Unit)	0x8	16,145833330	0
...	Maximum Motor Output	0x9	2000	0
...	Numerator Of The Counts-Per-Physical-Unit Factor	0xE	11520000	0
...	Denominator Of The Counts-Per-Physical-Unit Factor	0xF	1	0
...	Is Rotary Stage?	0x13	1	0

- a) Wenn der zu ändernde Parameter nicht in der Liste auf der rechten Seite des Fensters enthalten ist, klicken Sie auf **Configure view > Select parameters...** und fügen ihn zur Liste hinzu. Sie können auch bestimmte Gruppen von Parametern oder alle achsenbezogenen Parameter einblenden.
- b) Tippen Sie den neuen Parameterwert in das entsprechende Eingabefeld in der Spalte **Active Value** der Liste ein.

- c) Drücken Sie auf der Tastatur des PC die Enter-Taste oder klicken Sie mit der Maus außerhalb des Eingabefeldes, um den Parameterwert in den flüchtigen Speicher des Controllers zu übertragen. Anmerkung: Wenn ein Parameterwert im flüchtigen Speicher (Spalte **Active Value**) vom Parameterwert im permanenten Speicher (Spalte **Startup Value**) abweicht, ist die Zeile in der Liste farbig markiert.
7. Klicken Sie auf **Load and Save Parameters > Save parameters to stage database...**



8. Der Dialog **Save Parameters as User Stage Type** öffnet sich.
9. Speichern Sie im Dialog **Save Parameters as User Stage Type** die geänderten Parameterwerte des Positionierertyps:
- Lassen Sie den Eintrag im Feld **Parameters of axis** unverändert.
  - Lassen Sie den Eintrag im Feld **Save as** unverändert.
  - Klicken Sie auf **OK**.
  - Klicken Sie im Dialog **Stage type already defined** auf **Change settings**. Der Dialog **Save Parameters as User Stage Type** schließt sich nach kurzer Zeit automatisch.
- Die Parameterwerte des Positionierertyps wurden in der Positioniererdatenbank sowie im Hauptfenster von PIMikroMove® aktualisiert.

## 9 Befehlsreferenz

#		Seite
#24	Stop All Axes	130
#4	Request Status Register	128
#5	Request Motion Status	129
#7	Request Controller Ready Status	129
#8	Query If Macro Is Running	130
*		Seite
*IDN?	Get Device Information	130
A		Seite
ACC	Set Closed-Loop Acceleration	131
ACC?	Get Closed-Loop Acceleration	131
ADD	Add And Save To Variable	131
C		Seite
CCL	Set Command Level	132
CCL?	Get Command Level	132
CPY	Copy Into Variable	132
CST?	Get Assignment Of Stages To Axes	133
CSV?	Get Current Syntax Version	133
CTO	Set Configuration Of Trigger Output	134
CTO?	Get Configuration Of Trigger Output	137
D		Seite
DEC	Set Closed-Loop Deceleration	137
DEC?	Get Closed-Loop Deceleration	137
DEL	Delay The Command Interpreter	138
DFH	Define Home Position	138
DFH?	Get Home Position Definition	139
DIO	Set Digital Output Lines	139
DIO?	Get Digital Input Lines	140
DRC	Set Data Recorder Configuration	141
DRC?	Get Data Recorder Configuration	142
DRL?	Get Number Of Recorded Points	142
DRR?	Get Recorded Data Values	143
DRT	Set Data Recorder Trigger Source	144
DRT?	Get Data Recorder Trigger Source	145
E		Seite
ERR?	Get Error Number	145

F			Seite
FED	Find Edge		146
FNL	Fast Reference Move To Negative Limit		147
FPL	Fast Reference Move To Positive Limit		147
FRF	Fast Reference Move To Reference Switch		148
FRF?	Get Referencing Result		148
G			Seite
GOH	Go To Home Position		149
H			Seite
HAR?	Indicate Hard Stops		149
HDR?	Get All Data Recorder Options		150
HDT	Set HID Default Lookup Table		150
HDT?	Get HID Default Lookup Table		151
HIA	Configure Control Done By HID Axis		152
HIA?	Get Configuration Of Control Done By HID Axis		153
HIB?	Get State Of HID Button		154
HIE?	Get Deflection Of HID Axis		154
HIN	Set Activation State For HID Control		155
HIN?	Get Activation State Of HID Control		155
HIS?	Get Configuration Of HI Device		156
HIT	Fill HID Lookup Table		157
HIT?	Get HID Lookup Table Values		157
HLP?	Get List Of Available Commands		157
HLT	Halt Motion Smoothly		158
HPA?	Get List Of Available Parameters		158
HPV?	Get Parameter Value Description		159
I			Seite
IFC	Set Interface Parameters Temporarily		160
IFC?	Get Current Interface Parameters		161
IFS	Set Interface Parameters As Default Values		162
IFS?	Get Interface Parameters As Default Values		163
J			Seite
JRC	Jump Relatively Depending On Condition		164
L			Seite
LIM?	Indicate Limit Switches		164
M			Seite
MAC	Call Macro Function		165
MAC BEG	Call Macro Function: BEG		165

MAC DEF	Call Macro Function: DEF	165
MAC DEF?	Call Macro Function: DEF?	165
MAC DEL	Call Macro Function: DEL	166
MAC END	Call Macro Function: END	166
MAC ERR?	Call Macro Function: ERR?	166
MAC NSTART	Call Macro Function: NSTART	166
MAC START	Call Macro Function: START	167
MAC?	List Macros	167
MAN?	Get Help String For Command	167
MAT	Calculate And Save To Variable	168
MEX	Stop Macro Execution Due To Condition	169
MOV	Set Target Position	170
MOV?	Get Target Position	170
MVR	Set Target Relative To Current Position	171
<b>O</b>		<b>Seite</b>
ONT?	Get On-Target State	171
OSM	Open-Loop Step Moving	172
OSN?	Read Number Steps	172
<b>P</b>		<b>Seite</b>
POS	Set Real Position	173
POS?	Get Real Position	173
<b>R</b>		<b>Seite</b>
RBT	Reboot System	173
RMC?	List Running Macros	174
RON	Set Reference Mode	174
RON?	Get Reference Mode	175
RPA	Reset Volatile Memory Parameters	175
RTR	Set Record Table Rate	176
RTR?	Get Record Table Rate	176
<b>S</b>		<b>Seite</b>
SAI	Set Current Axis Identifiers	176
SAI?	Get List Of Current Axis Identifiers	177
SEP	Set Non-Volatile Memory Parameters	177
SEP?	Get Non-Volatile Memory Parameters	178
SPA	Set Volatile Memory Parameters	178
SPA?	Get Volatile Memory Parameters	179
SRG?	Query Status Register Value	180
SST	Set Step Size	181

SST?	Get Step Size	181
STE	Start Step And Response Measurement	182
STP	Stop All Axes	182
SVO	Set Servo Mode	183
SVO?	Get Servo Mode	183
<b>T</b>		<b>Seite</b>
TAC?	Tell Analog Channels	183
TAV?	Get Analog Input Voltage	184
TIO?	Tell Digital I/O Lines	184
TMN?	Get Minimum Commandable Position	184
TMX?	Get Maximum Commandable Position	185
TNR?	Get Number Of Record Tables	185
TRO	Set Trigger Output State	185
TRO?	Get Trigger Output State	186
TRS?	Indicate Reference Switch	186
TVI?	Tell Valid Character Set For Axis Identifiers	186
<b>V</b>		<b>Seite</b>
VAR	Set Variable Value	187
VAR?	Get Variable Values	187
VEL	Set Closed-Loop Velocity	187
VEL?	Get Closed-Loop Velocity	188
VER?	Get Versions Of Firmware And Drivers	188
<b>W</b>		<b>Seite</b>
WAC	Wait For Condition	189
WPA	Save Parameters To Non-Volatile Memory	190

## #4 Request Status Register

Verwendet in: (30), On-Target-Status (41)

**Beschreibung:** Fragt die Systemstatus-Information ab.

Dieser Befehl ist funktionsgleich mit [SRG? \(S. 180\)](#), aber es wird nur ein Zeichen über die Schnittstelle gesendet. Deshalb kann #4 auch verwendet werden, wenn der Controller zeitaufwändige Aufgaben ausführt.

**Format:** #4

#4 entspricht dem Steuerzeichen EOT in ISO/IEC 6429.

**Antwort:** <StatusRegister>

<StatusRegister> Systemstatus-Information (HEX)

<StatusRegister> ist bit-codiert. Es umfasst pro Achse:

Bit	Beschreibung
15	On-Target-Status
14	Referenzierung läuft
13	In Bewegung
12	Servomodus aktiviert
11	
10	Sensorsignal gültig
9	Referenzflanke gefunden
8	Fehler aufgetreten
7	Digitaler Eingang 4 aktiv
6	Digitaler Eingang 3 aktiv
5	Digitaler Eingang 2 aktiv
4	Digitaler Eingang 1 aktiv
3	Sensor referenziert
2	Positiver Endschalter aktiv
1	Referenzschalter aktiv
0	Negativer Endschalter aktiv

Deaktivierte Achsen sind nicht in der Antwort enthalten.

## #5 Request Motion Status

Verwendet in: Auslösen von Bewegungen (39)

Beschreibung: Fragt den Bewegungsstatus der Achsen ab.

Format: #5

#5 entspricht dem Steuerzeichen ENQ in ISO/IEC 6429.

Antwort: <MotionStatus>

<MotionStatus> Bewegungsstatus (HEX)

<MotionStatus> ist bit-codiert. Jede Achse entspricht einem Bit, die Wertigkeit des Bits entspricht der Achsnummer, z. B.

Antwort	Beschreibung
1	Achse 1 bewegt sich
2	Achse 2 bewegt sich
5	Achse 3 und 1 bewegen sich

## #7 Request Controller Ready Status

Verwendet in: Kommandierbare Elemente (24)

Beschreibung: Fragt den Bereitschaftsstatus des Controllers ab.

Der Controller ist bereit, sobald ein neuer Befehl ausgeführt werden kann.

Format: #7

#7 entspricht dem Steuerzeichen  $B_{CL}$  in ISO/IEC 6429.

Antwort: <ReadyStatus>

<ReadyStatus> Bereitschaftsstatus (HEX)

Mögliche Antworten:

Antwort vom Controller	Zeichen in ISO/IEC 8859-1	Beschreibung
0xB1	±	Controller bereit
0xB0	°	Controller nicht bereit

Fehlersuche: Die Antwortzeichen können in anderen Zeichensätzen unterschiedlich angezeigt werden.

## #8 Query If Macro Is Running

Verwendet in: (104)

Beschreibung: Prüft, ob ein Makro auf dem Controller ausgeführt wird.

Format: **#8**

#8 entspricht dem Steuerzeichen BS in ISO/IEC 6429.

Antwort: <MacroRunning>

<MacroRunning> Macro läuft (UINT)

<MacroRunning>	Beschreibung
1	Ein Macro wird ausgeführt.
0	Es wird kein Macro ausgeführt.

## #24 Stop All Axes

Verwendet in: (106), Auslösen von Bewegungen (39)

Beschreibung: Stoppt alle Achsen abrupt.

Stoppt jede Bewegung, die durch Bewegungsbefehle (z. B. [MOV \(S. 170\)](#), [MVR \(S. 171\)](#), MVE, [STE \(S. 182\)](#), SMO), Befehle zur Referenzierung ([FNL \(S. 147\)](#), [FPL \(S. 147\)](#), [FRF \(S. 148\)](#)) und Makros verursacht wird.

Stoppt auch die Makroausführung.

Setzt den Fehlercode auf 10.

Nachdem die Achsen gestoppt wurden, werden ihre Zielpositionen auf ihre aktuellen Positionen gesetzt.

Dieser Befehl ist funktionsgleich mit [STP \(S. 182\)](#), aber es wird nur ein Zeichen über die Schnittstelle gesendet. Deshalb kann #24 auch verwendet werden, wenn der Controller zeitaufwändige Aufgaben ausführt.

Format: **#24**

#24 entspricht dem Steuerzeichen CAN in ISO/IEC 6429.

## \*IDN? Get Device Identification

Verwendet in: Kommandierbare Elemente (24)

Beschreibung: Fragt die Ident-Bezeichnung des Geräts ab.

Format: **\*IDN?**

Antwort: <DeviceInformation><sub>LF</sub>

<DeviceInformation> Ident-Bezeichnung mit Controllernamen, Seriennummer und Firmwareversion. (STRING)

## ACC Set Closed-Loop Acceleration

*Verwendet in: Variablen zur Erzeugung des Dynamikprofils (33)*

**Beschreibung:** Setzt die Beschleunigung für die angegebenen Achsen.  
 Ändert den Wert des Parameters [0xB \(S. 204\)](#) im flüchtigen Speicher.  
 Der maximale Wert, der mit ACC gesetzt werden kann, wird durch [0x4A \(S. 214\)](#) vorgegeben.

Die Beschleunigung, die mit ACC eingestellt wurde, wird nur beachtet, wenn sich die jeweilige Achse im geregelten Betrieb befindet (Servomodus ein). Für den schnellen Schrittbetrieb im PiezoMike-Modus wird der gesetzte Wert nicht ausgewertet.

## ACC? Get Closed-Loop Acceleration

*Verwendet in: Variablen zur Erzeugung des Dynamikprofils (33)*

**Beschreibung:** Fragt den mit [ACC \(S. 131\)](#) gesetzten Wert der Beschleunigung ab.

**Format:** `ACC?[_<AxisID>]`

**Argumente:** `<AxisID>` ID einer Achse

Werden alle Argumente weggelassen, wird der Wert für alle Achsen abgefragt.

**Antwort:** `{<AxisID>=<Acceleration>_LF}`

`<AxisID>` ID einer Achse

`<Acceleration>` Beschleunigung in physikalischen Einheiten / s<sup>2</sup> (FLOAT)

**Fehlersuche:** Unzulässige Achsenkennung

## ADD Add and Save To Variable

*Verwendet in: Starten der Makroausführung (104)*

**Beschreibung:** Addiert zwei Summanden (als Variable oder direkt angegeben) und speichert die Summe als Variable.

**Format:** `ADD_<Variable>_<Summand1>_<Summand2>`

**Argumente:** `<Variable>` Name der Variable, in der die Summe gespeichert werden soll (STRING)

`<Summand1>` Erster Summand (FLOAT)

`<Summand2>` Zweiter Summand (FLOAT)

## CCL Set Command Level

Verwendet in: (23), Befehle für Parameter (114)

Beschreibung:	Ändert die aktive Befehlsebene. Die Befehlsebene bestimmt die Verfügbarkeit von Befehlen und von Schreibzugriff auf Systemparameter. Befehlsebenen: 0 - Standard; 1 - Expertenmodus; > 1 - PI-Service-Modus Befehlsebenen > 1 können nicht aktiviert werden; sie sind für PI-Servicepersonal vorgesehen. Wenn Sie Probleme mit Parametern der Ebene 2 oder höher haben, wenden Sie sich an den <a href="#">Kundendienst (S. 10)</a> . Nach dem Einschalten oder Neustart der Elektronik ist die aktive Befehlsebene immer 0. Der Befehl <a href="#">HPA? (S. 158)</a> listet die Parameter einschließlich der Information darüber, welche Befehlsebene Schreibzugriff auf sie erlaubt.
Format:	CCL_<Level>[_<PSWD>]
Argumente:	<Level> Befehlsebene des Controllers (UINT) <PSWD> Kennwort für den Wechsel in die entsprechende Befehlsebene Kennwort zum Wechsel in die Befehlsebene 1: advanced
Fehlersuche:	Falsches Kennwort

## CCL? Get Command Level

Verwendet in: (23), Befehle für Parameter (114)

Beschreibung:	Fragt die aktive Befehlsebene ab.
Format:	CCL?
Antwort:	<Level> LF <Level> Befehlsebene (UINT)

## CPY Copy Into Variable

Verwendet in: Analoge Eingangssignale (93), Digitale Eingangssignale (91), Starten der Makroausführung (104)

Beschreibung:	Kopiert die Antwort auf einen Befehl in eine Variable.
Format:	CPY_<Variable>_<CMD?>
Argumente:	<Variable> Name der Variable, in die kopiert werden soll <CMD?> Abfragebefehl, der einen einzelnen Wert als Antwort liefert

## CST? Get Assignment Of Stages To Axes

Verwendet in: Kommandierbare Elemente (24)

Beschreibung:	Fragt den Namen des Positionierertyps ab, der für die angegebene Achse konfiguriert ist.	
	Der Positionierername wird vom Parameter <a href="#">0x3C (S. 212)</a> gelesen. Wenn der Parameter den Wert "NOSTAGE" hat, ist die Achse deaktiviert.	
Format:	CST? [{<AxisID>}]	
Argumente:	<AxisID>	ID einer Achse
Antwort:	{<AxisID>=<String>_LF}	
	<AxisID>	ID einer Achse
	<String>	Name des Positionierertyps (STRING)

## CSV? Get Current Syntax Version

Verwendet in: (23)

Beschreibung:	Fragt die GCS-Syntaxversion ab, die in der Firmware verwendet wird.	
Format:	CSV?	
Antwort:	<SyntaxVersion>	
	<SyntaxVersion>	GCS-Syntaxversion (STRING)

<SyntaxVersion>	Beschreibung
1.0	GCS-Syntaxversion 1.0
2.0	GCS-Syntaxversion 2.0

## CTO Set Configuration Of Trigger Output

Verwendet in: Digitale Ausgangssignale (87), Triggermodus "In Motion" einrichten (89), Triggermodus "Motion Error" einrichten (89), Triggermodus "On Target" einrichten (89), Triggermodus "Position Distance" einrichten (87), Triggermodus "Position+Offset" einrichten (90), Triggermodus "Single Position" einrichten (90)

**Beschreibung:** Konfiguriert die Bedingungen für die Triggerausgabe für die angegebene digitale Ausgangsleitung.

Verfügbare CTO-Parameter:

<CTO-Pam>	Parameter	Mögliche Werte für <Value>	Beschreibung
1	TriggerStep	0	Strecke
2	Axis	(Achsenkennung)	Wählt die Achse, für die die Triggerausgabe konfiguriert wird.
3	TriggerMode	0	PositionDistance Es wird jedes Mal ein Triggerpuls ausgegeben, wenn die Achse die Strecke, die mit <b>TriggerStep</b> (<CTOPam> 1) eingestellt wurde, zurückgelegt hat.
		2	OnTarget Der On-Target-Status der gewählten Achse wird an die gewählte digitale Ausgangsleitung übertragen.
		5	MotionError Die gewählte digitale Ausgangsleitung wird aktiv, wenn ein Bewegungsfehler auftritt. Die Leitung bleibt aktiv, bis der Fehlercode auf 0 zurückgesetzt wird (durch eine Abfrage mit <a href="#">ERR? (S. 145)</a> ).
		6	InMotion Die gewählte digitale Ausgangsleitung ist solange aktiv, wie die gewählte Achse in Bewegung ist.
		7	Position+Offset Der erste Triggerpuls wird ausgegeben, wenn die Achse die durch <b>TriggerPosition</b> (<CTOPam> 10) angegebene Position erreicht hat. Die nächsten Triggerpulse werden jeweils ausgegeben, wenn die Achsenposition gleich der Summe der

<CTO-Pam>	Parameter	Mögliche Werte für <Value>	Beschreibung
			<p>letzten gültigen Triggerposition und der durch <b>TriggerStep</b> (&lt;CTOPam&gt; 1) angegebenen Strecke ist.</p> <p>Die Triggerausgabe wird beendet, wenn die Achsenposition den durch <b>StopThreshold</b> (&lt;CTOPam&gt; 9) angegebenen Wert übersteigt.</p> <p>Das Vorzeichen des Wertes <b>TriggerStep</b> bestimmt, für welche Bewegungsrichtung Triggerpulse ausgegeben werden sollen.</p>
		8	<p><b>SinglePosition</b></p> <p>Die gewählte digitale Ausgangsleitung ist aktiv, wenn die Achsenposition die durch <b>TriggerPosition</b> (&lt;CTOPam&gt; 10) angegebene Position erreicht hat oder überschreitet.</p>
		9	<p><b>HardwareTrigger</b></p> <p>Entspricht grundsätzlich dem Triggermodus <b>Position+Offset</b>, wird jedoch durch den FPGA-Schaltkreis der Elektronik ausgeführt (kürzere Bearbeitungszeit). Die Zuordnung der Achsen zu den digitalen Ausgangsleitungen kann fix sein.</p>
7	Polarity	0	Setzt die Signalpolarität "low-aktiv"
		1	Setzt die Signalpolarität "high-aktiv" (Standardwert)
8	StartThreshold	(Positionswert)	<p>Startposition für die Triggerausgabe bei den folgenden Triggermodi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>PositionDistance</b> (Trigger-Mode 0)</li> </ul>
9	StopThreshold	(Positionswert)	<p>Stopposition für die Triggerausgabe bei den folgenden Triggermodi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>PositionDistance</b> (Trigger-Mode 0)</li> <li>■ <b>Position+Offset</b> (Trigger-Mode 7)</li> </ul>

<CTO-Pam>	Parameter	Mögliche Werte für <Value>	Beschreibung
			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>HardwareTrigger</b> (Trigger-Mode 9)</li> </ul>
10	TriggerPosition	(Positionswert)	Position der (ersten) Triggerausgabe bei den folgenden Triggermodi: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Position+Offset</b> (Trigger-Mode 7)</li> <li>■ <b>SinglePosition</b> (Trigger-Mode 8)</li> <li>■ <b>HardwareTrigger</b> (Trigger-Mode 9)</li> </ul>
11	PulseWidth	(Ganzzahliger Faktor)	Faktor, der die Pulsbreite für den Triggermodus HardwareTrigger (TriggerMode 9) bestimmt. Pulsbreite = 33,3 ns × PulseWidth

Format:

CTO{\_**<TrigOutID>**\_<CTOPam>\_**<Value>**}

Argumente:

&lt;TrigOutID&gt;

Digitale Ausgangsleitung der Elektronik

&lt;CTOPam&gt;

ID des CTO-Parameters

&lt;Value&gt;

Wert, auf den der CTO-Parameter gesetzt wird

## CTO? Get Configuration Of Trigger Output

Verwendet in: *Digitale Ausgangssignale (87)*

Beschreibung:	Fragt den Wert ab, der für die angegebene Trigger-Ausgangsleitung und den angegebenen CTO-Parameter konfiguriert wurde.	
Format:	CTO?[{<_<TrigOutID>_<CTOPam>}]	
Argumente:	<TrigOutID>	Digitale Ausgangsleitung der Elektronik
	<CTOPam>	ID des CTO-Parameters
	Werden alle Argumente weggelassen, enthält die Antwort die Werte für alle Parameter und alle Ausgangsleitungen.	
Antwort:	{<TrigOutID>_<CTOPam>=<Value>_LF }	
	<TrigOutID>	Digitale Ausgangsleitung der Elektronik
	<CTOPam>	ID des CTO-Parameters
	<Value>	Wert von <CTOPam>, der für <TrigOutID> konfiguriert wurde

## DEC Set Closed-Loop Deceleration

Verwendet in: *Variablen zur Erzeugung des Dynamikprofils (33)*

Beschreibung:	Setzt die Abbremsung für die angegebene Achse. Ändert den Wert des Parameters <a href="#">0xC (S. 204)</a> im flüchtigen Speicher. Der maximale Wert, der mit DEC gesetzt werden kann, wird durch den Parameter <a href="#">0x4B (S. 214)</a> vorgegeben.
---------------	---

Die Abbremsung, die mit DEC eingestellt wurde, wird nur beachtet, wenn sich die jeweilige Achse im geregelten Betrieb befindet (Servomodus ein). Für den schnellen Schrittbetrieb im PiezoMike-Modus wird der gesetzte Wert nicht ausgewertet.

## DEC? Get Closed-Loop Acceleration

Verwendet in: *Variablen zur Erzeugung des Dynamikprofils (33)*

Beschreibung:	Fragt den mit <a href="#">DEC (S. 137)</a> gesetzten Wert der Abbremsung ab.	
Format:	DEC? [{<AxisID>}]	
Argumente:	<AxisID>	ID einer Achse
	Werden alle Argumente weggelassen, wird der Wert für alle Achsen abgefragt.	
Antwort:	{<AxisID>=<Acceleration>LF}	
	<AxisID>	ID einer Achse
	<Acceleration>	Beschleunigung in physikalischen Einheiten / s (FLOAT)
Fehlersuche:	Unzulässige Achsenkennung	

## DEL Delay The Command Interpreter

Verwendet in: Starten der Makroausführung (104)

Beschreibung:	Verzögert die Makroausführung um eine festgelegte Zeitspanne. DEL kann nur in Makros verwendet werden. Hinweis: Verwechseln Sie nicht DEL (verzögert) mit <a href="#">MAC DEL (S. 166)</a> (löscht Makros).	
Format:	DEL_<uint>	
Argumente:	<uint>	Zeitspanne der Verzögerung in Millisekunden [UINT]

## DFH Define Home Position

Beschreibung:	Definiert die Nullposition für die angegebene Achse neu, indem der Positionswert an der aktuellen Position auf null gesetzt wird.  Setzt die aktuelle Position der Achse auf null und speichert den Positionswert, der beim Befehlsaufruf gültig war, als Offset im flüchtigen Speicher. Durch Addition dieses Offsets zur Antwort werden die Ausgabewerte folgender Befehle an die neue Nullposition angepasst: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="#">POS? (S. 173)</a></li> <li>■ <a href="#">TMN? (S. 184)</a></li> <li>■ <a href="#">TMX? (S. 185)</a></li> </ul> Ändert <b>nicht</b> die Werte der Parameter für die Definition von Stellweg und Verfahrbereichsgrenzen. Der Offset wird in folgenden Fällen auf null zurückgesetzt: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beim Einschalten und Neustart des E-873.1AT: für alle Achsen</li> <li>■ Bei der Referenzierung: für die betroffene Achse</li> </ul>	
Format:	DFH[ {_<AxisID>} ]	
Argumente:	<AxisID>	ID einer Achse
	Werden alle Argumente weggelassen, werden die Nullpositionen für alle Achsen neu definiert.	
Fehlersuche:	Unzulässige Achsenkennung	

## DFH? Get Home Position Definition

Beschreibung:	<p>Fragt den Positionswert ab, der für die angegebene Achse als Offset zum Verschieben der Nullposition konfiguriert ist.</p> <p>Der Offset zum Verschieben der Nullposition ist im flüchtigen Speicher vorhanden. Der Offset wird in folgenden Fällen auf null zurückgesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beim Einschalten und Neustart der Elektronik: für alle Achsen</li> <li>■ Bei der Referenzierung: für die betroffene Achse</li> </ul>
Format:	<b>DFH?[_&lt;AxisID&gt;]</b>
Argumente:	<p>&lt;AxisID&gt; ID einer Achse</p> <p>Werden alle Argumente weggelassen, wird der Wert für alle Achsen abgefragt.</p>
Antwort:	<p>{&lt;AxisID&gt;=&lt;PositionOffset&gt;<sub>LF</sub>}</p> <p>&lt;AxisID&gt; ID einer Achse</p> <p>&lt;PositionOffset&gt; Achsenposition, die beim Ausführen von <a href="#">DFH (S. 138)</a> gültig war</p>
Fehlersuche:	Unzulässige Achsenkennung

## DIO Set Digital Output Lines

*Verwendet in: Digitale Ausgangssignale (87)*

Beschreibung:	<p>Schaltet eine digitale Ausgangsleitung in den angegebenen Status.</p> <p>Mit &lt;DIOID&gt; = 0 können alle digitalen Ausgangsleitungen mit einer bit-codierten Hexadezimalzahl für &lt;OutputOn&gt; geschaltet werden. Verwenden Sie <a href="#">TIO? (S. 184)</a>, um die Anzahl der verfügbaren digitalen I/O-Leitungen abzufragen.</p>
Format:	<b>DIO{[_&lt;DIOID&gt;_&lt;OutputOn&gt;}</b>
Argumente:	<p>&lt;DIOID&gt; Digitale Ausgangsleitung der Elektronik</p> <p>&lt;OutputOn&gt; Status der digitalen Ausgangsleitung (BOOL)</p>

## DIO? Get Digital Input Lines

Verwendet in: *Digitale Eingangssignale (91)*

Beschreibung:	Fragt den Status einer digitalen Eingangsleitung ab. Verwenden Sie <a href="#">TIO? (S. 184)</a> , um die Anzahl der verfügbaren digitalen I/O-Leitungen abzufragen.
Format:	<b>DIO?[{_&lt;DIOID&gt;}]</b>
Argumente:	<DIOID>                    Digitale Eingangsleitung der Elektronik  Werden alle Argumente weggelassen, wird der Status aller digitalen Eingangsleitungen abgefragt und als bit-codierte Hexadezimalzahl ausgegeben.
Antwort:	{<DIOID>=<InputOn> <sub>LF</sub> } <DIOID>                    Digitale Eingangsleitung der Elektronik <InputOn>                    Status der digitalen Eingangsleitung (HEX)

## DRC Set Data Recorder Configuration

Verwendet in: Analoge Eingangssignale (93), Aufzuzeichnende Daten festlegen (84), Kommandierbare Elemente (24)

**Beschreibung:** Bestimmt die zu verwendende Datenquelle und die aufzuzeichnende Datenart für eine Datenrekordertabelle.

Die aufzuzeichnende Datenart wird über eine Aufzeichnungsoption definiert. Die Aufzeichnungsoptionen sind abhängig vom Controller und können mit [HDR? \(S. 150\)](#) abgefragt werden.

**Format:** `DRC{<RecTableID>,<Source>,<RecOption>}`

**Argumente:**

<code>&lt;RecTableID&gt;</code>	Datenrekordertabelle
<code>&lt;Source&gt;</code>	ID der Datenquelle
<code>&lt;RecOption&gt;</code>	Aufzeichnungsoption, aufzuzeichnende Datenart

**Aufzeichnungsoptionen**

Datenquelle: alle

0	Nothing is Recorded
---	---------------------

Datenquelle: Achse

1	Commanded Position of Axis
---	----------------------------

2	Actual Position of Axis
---	-------------------------

3	Position Error of Axis
---	------------------------

44	Timestamp (TIM?)
----	------------------

70	Commanded Velocity of Axis
----	----------------------------

71	Commanded Acceleration of Axis
----	--------------------------------

73	Motor Output of Axis
----	----------------------

74	Kp of Axis
----	------------

75	Ki of Axis
----	------------

76	Kd of Axis
----	------------

80	Signal Status Register of Axis
----	--------------------------------

91	Motor Current
----	---------------

Datenquelle: Eingangskanal (1 - 8)

81	Analog Input
----	--------------

## DRC? Get Data Recorder Configuration

*Verwendet in: Aufzuzeichnende Daten festlegen (84)*

Beschreibung:	Fragt die Einstellungen für die aufzuzeichnenden Daten ab.	
Format:	<b>DRC?[_&lt;RecTableID&gt;]</b>	
Argumente:	<RecTableID>	Datenrekordertabelle des Controllers
	Werden alle Argumente weggelassen, werden die Einstellungen für alle Datenrekordertabellen abgefragt.	
Antwort:	{<RecTableID>=<Source>_<RecOption>_LF}	
	<RecTableID>	Datenrekordertabelle
	<Source>	ID der Datenquelle, z. B. Controllerachse oder -kanal
	<RecOption>	Aufzuzeichnende Datenart (Aufzeichnungsoption, siehe <a href="#">DRC (S. 141)</a> )

## DRL? Get Number Of Recorded Points

*Verwendet in: Daten auslesen (85)*

Beschreibung:	Fragt die Anzahl der in der letzten Aufzeichnung gespeicherten Punkte ab.	
Format:	<b>DRL?[_&lt;RecTableID&gt;]</b>	
Argumente:	<RecTableID>	Datenrekordertabelle
Antwort:	{<RecTableID>=<uint>_LF}	
	<RecTableID>	Datenrekordertabelle
	<uint>	Anzahl der gespeicherten Punkte (UINT)

## DRR? Get Recorded Data Values

*Verwendet in: Daten auslesen (85)*

Beschreibung:	<p>Fragt die zuletzt aufgezeichneten Daten ab.</p> <p>Kann verwendet werden, während die Aufzeichnung noch läuft. Abhängig von der Anzahl der zu lesenden Punkte kann das Abfragen einige Zeit in Anspruch nehmen.</p>
Format:	<b>DRR?[_&lt;StartPoint&gt; &lt;NumberOfPoints&gt; [{&lt;RecTableID&gt;}]]</b>
Argumente:	<p>&lt;StartPoint&gt; Erster zu lesender Punkt (UINT &gt;0)</p> <p>&lt;NumberOfPoints&gt; Anzahl der zu lesenden Punkte je Tabelle</p> <p>&lt;RecTableID&gt; Datenrekordertabelle Wird &lt;RecTableID&gt; weggelassen, werden die Daten aller Datenrekordertabellen gelesen, deren Aufzeichnungsoption von null verschieden ist.</p> <p>Werden alle Argumente weggelassen, werden die Daten aller Datenrekordertabellen gelesen, deren Aufzeichnungsoption von Null verschieden ist.</p>
Antwort:	(Daten im GCS-Array-Format)

## DRT Set Data Recorder Trigger Source

Verwendet in: Aufzeichnung starten (85), Trigger für Auslösen der Aufzeichnung einstellen (84)

Beschreibung:	Definiert eine Triggeroption für die angegebene Datenrekordertabelle.  Unabhängig von der eingestellten Triggeroption wird die Datenaufzeichnung immer ausgelöst, wenn eine Sprungantwortmessung mit <a href="#">STE (S. 182)</a> durchgeführt wird. Triggeroptionen sind abhängig vom Controller und können mit <a href="#">HDR? (S. 150)</a> abgefragt werden.						
Format:	DRT_<RecTableID>_<TriggerSource>_<Value>						
Argumente:	<table> <tr> <td>&lt;RecTableID&gt;</td> <td>ID der Datenrekordertabelle &lt;RecTableID&gt; = 0 definiert die Triggeroption für alle verfügbaren Datenrekordertabellen.</td> </tr> <tr> <td>&lt;TriggerSource&gt;</td> <td>ID der Triggeroption</td> </tr> <tr> <td>&lt;Value&gt;</td> <td>Abhängig von der Triggeroption</td> </tr> </table>	<RecTableID>	ID der Datenrekordertabelle <RecTableID> = 0 definiert die Triggeroption für alle verfügbaren Datenrekordertabellen.	<TriggerSource>	ID der Triggeroption	<Value>	Abhängig von der Triggeroption
<RecTableID>	ID der Datenrekordertabelle <RecTableID> = 0 definiert die Triggeroption für alle verfügbaren Datenrekordertabellen.						
<TriggerSource>	ID der Triggeroption						
<Value>	Abhängig von der Triggeroption						

### Triggeroptionen

0	<p><b>Default Setting</b></p> <p>Datenaufzeichnung wird mit <a href="#">STE (S. 182)</a> ausgelöst.</p> <p>&lt;Value&gt; ist ein Dummy.</p>
1	<p><b>Any Command Changing Position</b></p> <p>Datenaufzeichnung wird durch Befehle ausgelöst, die die Zielposition beeinflussen (z. B. <a href="#">MVR (S. 171)</a>, <a href="#">MOV (S. 170)</a>, MVE).</p> <p>&lt;Value&gt; ist ein Dummy.</p>
2	<p><b>Next Command</b></p> <p>Setzt den Trigger nach der Ausführung zurück.</p> <p>&lt;Value&gt; ist ein Dummy.</p>
3	<p><b>External Trigger</b></p> <p>Datenaufzeichnung wird mit einer digitalen Ausgangsleitung ausgelöst.</p> <p>&lt;Value&gt; ist die ID der digitalen Ausgangsleitung.</p>
6	<p><b>Any Command Changing Position, Reset Trigger After Execution</b></p> <p>Entspricht &lt;TriggerSource&gt; = 1, setzt den Trigger nach der Ausführung zurück.</p> <p>&lt;Value&gt; ist ein Dummy.</p>

## DRT? Get Data Recorder Trigger Source

*Verwendet in: Trigger für Auslösen der Aufzeichnung einstellen (84)*

Beschreibung:	Fragt die Triggeroption für die Datenrekordertabellen ab.	
Format:	<b>DRT?[_&lt;RecTableID&gt;]</b>	
Argumente:	<RecTableID> Datenrekordertabelle Werden alle Argumente weggelassen, werden die Triggeroptionen für alle Datenrekordertabellen abgefragt.	
Antwort:	{<RecTableID>=<TriggerSource>_<Value>_LF}	
	<RecTableID>	ID der Datenrekordertabelle <RecTableID> = 0 fragt die Triggeroption für alle verfügbaren Datenrekordertabellen ab.
	<TriggerSource>	ID der Triggeroption (siehe <a href="#">DRT (S. 144)</a> )
	<Value>	Abhängig von der Triggeroption

## ERR? Get Error Number

*Verwendet in: Betriebsbereitschaft des E-873.1AT wiederherstellen (83)*

Beschreibung:	Fragt den Fehlercode des zuletzt aufgetretenen Fehlers ab und setzt den Fehlercode auf 0 zurück.  Es wird nur der letzte Fehler zwischengespeichert, deshalb sollten Sie im Problemfall ERR? nach jedem Befehl aufrufen.	
Format:	<b>ERR?</b>	
Antwort:	<ErrorNumber>  <ErrorNumber> Fehlercode des zuletzt aufgetretenen Fehlers (INT)	
Fehlersuche:	Kommunikationsstörung	

## FED Find Edge

Verwendet in: Auslösen von Bewegungen im geregelten Betrieb (39), Digitale Eingangssignale (91)

Beschreibung:	<p>Bewegt eine Achse zu einer angegebenen Signalfanke.</p> <p>FED setzt keinen bestimmten Positionswert an der ausgewählten Flanke (im Gegensatz zu <a href="#">FNL (S. 147)</a>, <a href="#">FPL (S. 147)</a> und <a href="#">FRF (S. 148)</a>), d. h. die Achse ist nach Verwendung von FED nicht referenziert.</p> <p>Der Servomodus muss für die angegebene(n) Achse(n) eingeschaltet sein (geregelter Betrieb). Die HID-Steuerung darf für die entsprechende Achse nicht aktiviert sein.</p> <p>Enthält der Befehl mehrere Achsen, werden sie synchron bewegt. Welche Bewegungen mittels FED möglich sind, wird durch folgende Einstellungen beeinflusst:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ist ein Referenzschalter vorhanden (Parameter <a href="#">0x14 (S. 206)</a>)?</li> <li>■ Sind Endschalter vorhanden (Parameter <a href="#">0x32 (S. 211)</a>)?</li> <li>■ Wenn der Referenzschalter einen Indexpuls ausgibt: Wie soll die Fahrt zum Indexpuls erfolgen (Parameter <a href="#">0x70 (S. 220)</a>, <a href="#">0x78 (S. 222)</a>, <a href="#">0x79 (S. 223)</a>)?</li> </ul> <p>Sie können die digitalen Eingangsleitungen anstelle der Schalter als Quellen der Schaltersignale für FED verwenden.</p> <p>FED kann verwendet werden, um den physikalischen Stellweg einer neuen Mechanik zu messen und so die Werte für die entsprechenden Parameter zu ermitteln:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Abstand vom negativen zum positiven Endschalter</li> <li>■ Abstand zwischen dem negativen Endschalter und dem Referenzschalter (Parameter ID <a href="#">0x17 (S. 208)</a>)</li> <li>■ Abstand zwischen Referenzschalter und positivem Endschalter (Parameter ID <a href="#">0x2F (S. 209)</a>).</li> </ul>						
Format:	<b>FED{_<a href="#">&lt;AxisID&gt;</a>_<a href="#">&lt;EdgeID&gt;</a>_<a href="#">&lt;Param&gt;</a>}</b>						
Argumente:	<table border="0"> <tr> <td style="padding-right: 20px;"><a href="#">&lt;AxisID&gt;</a></td> <td>ID einer Achse</td> </tr> <tr> <td><a href="#">&lt;EdgeID&gt;</a></td> <td>Flankentyp, zu dem sich die Achse bewegen soll</td> </tr> <tr> <td><a href="#">&lt;Param&gt;</a></td> <td>Von der ausgewählten Flanke abhängig, bestimmt sie näher</td> </tr> </table> <p>Enthält der Befehl mehrere Achsen, werden sie synchron bewegt.</p>	<a href="#">&lt;AxisID&gt;</a>	ID einer Achse	<a href="#">&lt;EdgeID&gt;</a>	Flankentyp, zu dem sich die Achse bewegen soll	<a href="#">&lt;Param&gt;</a>	Von der ausgewählten Flanke abhängig, bestimmt sie näher
<a href="#">&lt;AxisID&gt;</a>	ID einer Achse						
<a href="#">&lt;EdgeID&gt;</a>	Flankentyp, zu dem sich die Achse bewegen soll						
<a href="#">&lt;Param&gt;</a>	Von der ausgewählten Flanke abhängig, bestimmt sie näher						
Fehlersuche:	<p>Unzulässige Achsenkennung</p> <p>End- und/oder Referenzschalter sind deaktiviert</p> <p>Servomodus nicht aktiv (<a href="#">SVO? (S. 183)</a>) antwortet mit dem Wert "0"</p>						

## FNL Fast Reference Move To Negative Limit

Verwendet in: Auslösen von Bewegungen im geregelten Betrieb (39), Digitale Eingangssignale (91), Möglichkeiten der Referenzierung (46)

Beschreibung:	<p>Startet eine Referenzfahrt zur negativen physikalischen Stellwegsgrenze bzw. zum negativen Endschalter.</p> <p>FNL setzt die aktuelle Position auf die Differenz von <a href="#">0x16 (S. 207)</a> und <a href="#">0x17 (S. 208)</a>. Wenn die Referenzfahrt erfolgreich war, ist anschließend eine absolute Bewegung im geregelten Betrieb möglich. Wenn Verfahrbereichsgrenzen (Parameter <a href="#">0x15 (S. 207)</a> und <a href="#">0x30 (S. 210)</a>) eingestellt sind, können die Endschalter nicht für Referenzfahrten verwendet werden.</p> <p>Die Bewegung kann durch <a href="#">#24 (S. 130)</a>, <a href="#">STP (S. 182)</a> und <a href="#">HLT (S. 158)</a> gestoppt werden.</p> <p>Der Servomodus muss für die angegebene(n) Achse(n) eingeschaltet sein (geregelter Betrieb).</p>
Format:	<b>FNL[ {_&lt;AxisID&gt;} ]</b>
Argumente:	<p>&lt;AxisID&gt; ID einer Achse</p> <p>Enthält der Befehl mehrere Achsen, werden sie synchron bewegt. Werden alle Argumente weggelassen, werden alle Achsen synchron bewegt.</p>
Fehlersuche:	<p>Unzulässige Achsenkennung</p> <p>Servomodus nicht aktiv (<a href="#">SVO? (S. 183)</a> antwortet mit dem Wert "0")</p>

## FPL Fast Reference Move To Positive Limit

Verwendet in: Auslösen von Bewegungen im geregelten Betrieb (39), Digitale Eingangssignale (91), Möglichkeiten der Referenzierung (46)

Beschreibung:	<p>Startet eine Referenzfahrt zur positiven physikalischen Stellwegsgrenze bzw. zum positiven Endschalter.</p> <p>FPL setzt die aktuelle Position auf die Summe von <a href="#">0x16 (S. 207)</a> und <a href="#">0x2F (S. 209)</a>. Wenn die Referenzfahrt erfolgreich war, ist anschließend eine absolute Bewegung im geregelten Betrieb möglich. Wenn Verfahrbereichsgrenzen (Parameter <a href="#">0x15 (S. 207)</a> und <a href="#">0x30 (S. 210)</a>) eingestellt sind, können die Endschalter nicht für Referenzfahrten verwendet werden.</p> <p>Die Bewegung kann durch <a href="#">#24 (S. 130)</a>, <a href="#">STP (S. 182)</a> und <a href="#">HLT (S. 158)</a> gestoppt werden.</p> <p>Der Servomodus muss für die angegebene(n) Achse(n) eingeschaltet sein (geregelter Betrieb).</p>
Format:	<b>FPL[ {_&lt;AxisID&gt;} ]</b>
Argumente:	<p>&lt;AxisID&gt; ID einer Achse</p> <p>Enthält der Befehl mehrere Achsen, werden sie synchron bewegt. Werden alle Argumente weggelassen, werden alle Achsen synchron bewegt.</p>
Fehlersuche:	<p>Unzulässige Achsenkennung</p> <p>Servomodus nicht aktiv (<a href="#">SVO? (S. 183)</a> antwortet mit dem Wert "0")</p>

## FRF Fast Reference Move To Reference Switch

Verwendet in: Auslösen von Bewegungen im geregelten Betrieb (39), Digitale Eingangssignale (91), Möglichkeiten der Referenzierung (46)

Beschreibung:	Startet eine Referenzfahrt zum Referenzschalter.  FRF setzt die aktuelle Position auf den Wert des Parameters <b>Value at Reference Position</b> ( <a href="#">0x16 (S. 207)</a> ). Wenn die Referenzfahrt erfolgreich war, ist anschließend eine absolute Bewegung im geregelten Betrieb möglich.  Die Bewegung kann durch <a href="#">#24 (S. 130)</a> , <a href="#">STP (S. 182)</a> und <a href="#">HLT (S. 158)</a> gestoppt werden.  Der Servomodus muss für die angegebene(n) Achse(n) eingeschaltet sein (geregelter Betrieb).  Verwenden Sie <a href="#">FNL (S. 147)</a> oder <a href="#">FPL (S. 147)</a> , um eine Referenzfahrt für eine Achse auszuführen, die keinen Referenzschalter, sondern nur Endschalter hat.
Format:	<b>FRF[[_&lt;AxisID&gt;]]</b>
Argumente:	<AxisID> ID einer Achse  Enthält der Befehl mehrere Achsen, werden sie synchron bewegt. Werden alle Argumente weggelassen, werden alle Achsen synchron bewegt.
Fehlersuche:	Unzulässige Achsenkennung Servomodus nicht aktiv ( <a href="#">SVO? (S. 183)</a> antwortet mit dem Wert "0")

## FRF? Get Referencing Result

Verwendet in: Möglichkeiten der Referenzierung (46)

Beschreibung:	Fragt ab, ob die angegebene Achse referenziert ist.						
Format:	<b>FRF?[_&lt;AxisID&gt;]</b>						
Argumente:	<AxisID> ID einer Achse  Werden alle Argumente weggelassen, wird der Wert für alle Achsen abgefragt.						
Antwort:	{AxisID}<=<uint> <sub>LF</sub>  <uint> Referenzierungsstatus der Achse (BOOL)						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>&lt;uint&gt;</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Achse erfolgreich referenziert</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>Achse nicht referenziert</td> </tr> </tbody> </table>	<uint>	Beschreibung	1	Achse erfolgreich referenziert	0	Achse nicht referenziert
<uint>	Beschreibung						
1	Achse erfolgreich referenziert						
0	Achse nicht referenziert						
Fehlersuche:	Unzulässige Achsenkennung						

## GOH Go To Home Position

Beschreibung:	<p>Bewegt die angegebene Achse zur Nullposition.</p> <p>GOH{&lt;AxisID&gt;} ist identisch mit <a href="#">MOV{&lt;AxisID&gt;.0}</a> (S. 170).</p> <p>Die Bewegung kann durch <a href="#">#24</a> (S. 130), <a href="#">STP</a> (S. 182) und <a href="#">HLT</a> (S. 158) gestoppt werden.</p> <p>Der Servomodus muss für die angegebene(n) Achse(n) eingeschaltet sein (geregelter Betrieb). Die HID-Steuerung darf für die entsprechende Achse nicht aktiviert sein.</p>
Format:	<b>GOH[ {&lt;AxisID&gt; } ]</b>
Argumente:	<p>&lt;AxisID&gt; ID einer Achse</p> <p>Enthält der Befehl mehrere Achsen, werden sie synchron bewegt. Werden alle Argumente weggelassen, werden alle Achsen synchron bewegt.</p>
Fehlersuche:	<p>Unzulässige Achsenkennung</p> <p>Servomodus nicht aktiv (<a href="#">SVO?</a> (S. 183) antwortet mit dem Wert "0")</p>

## HAR? Indicate Hard Stops

*Verwendet in: Möglichkeiten der Referenzierung (46)*

Beschreibung:	<p>Fragt ab, ob die mechanischen Anschläge der angegebenen Achse für Referenzfahrten genutzt werden können.</p> <p>Anhand des Parameters <a href="#">Use Hard Stops for Referencing</a> (S. 223) (0x7A) ermittelt die Firmware des E-873.1AT, ob die mechanischen Anschläge der Achse für Referenzfahrten genutzt werden können. Je nach dem Wert dieses Parameters aktiviert oder deaktiviert der E-873.1AT Referenzfahrten, bei denen die mechanischen Anschläge verwendet werden.</p>
Format:	<b>HAR? [ {&lt;AxisID&gt; } ]</b>
Argumente:	<AxisID> ID einer Achse
Antwort:	<p>{&lt;AxisID&gt;=&lt;uint&gt;_LF}</p> <p>&lt;AxisID&gt; ID einer Achse</p> <p>&lt;uint&gt; Mechanische Anschläge der Achse können für Referenzfahrten genutzt werden? (BOOL)</p>
Fehlersuche:	Unzulässige Achsenkennung

## HDR? Get All Data Recorder Options

Verwendet in: Allgemeine Informationen über den Datenrekorder auslesen (84)

Beschreibung:	Zeigt einen Hilfetext an, der alle verfügbaren Informationen zur Datenaufzeichnung enthält.  Zeigt Informationen über: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aufzeichnungsoptionen</li> <li>■ Triggeroptionen</li> <li>■ zusätzliche Parameter und Befehle für die Datenaufzeichnung</li> </ul>
Format:	<b>HDR?</b>
Antwort:	<pre>#RecordOptions_LF {&lt;RecOption&gt;=&lt;DescriptionString&gt;[_of_&lt;Channel&gt;]_LF} #TriggerOptions_LF [{{&lt;TriggerOption&gt;=&lt;DescriptionString&gt;_LF}} #Parameters_to_be_set_with_SPA_LF [{{&lt;ParameterID&gt;=&lt;DescriptionString&gt;_LF}} #Additional_information_LF [{{&lt;CommandDescription&gt;(&lt;Command&gt;)_LF}} #Sources_for_Record_Options_LF [{{&lt;RecOption&gt;=&lt;Source&gt;_LF}} end_of_help</pre>

## HDT Set HID Default Lookup Table

Verwendet in: Konfiguration der HID-Steuerung (95)

Beschreibung:	Weist der angegebenen Achse des angegebenen HID eine Lookup-Tabelle zu.	
Format:	<b>HDT{&lt;_&lt;HIDDeviceID&gt;_&lt;HIDDeviceAxis&gt;_&lt;HIDTableID&gt;}</b>	
Argumente:	<HIDDeviceID>	Kennung eines HID, das an die Elektronik angeschlossen ist
	<HIDDeviceAxis>	Achse des HID
	<HIDTableID>	Kennung einer Lookup-Tabelle

## HDT? Get HID Default Lookup Table

*Verwendet in: Konfiguration der HID-Steuerung (95)*

Beschreibung:	Fragt die aktuell zugewiesene Lookup-Tabelle für die angegebene Achse eines HID ab.	
Format:	<b>HDT?[{&lt;_&lt;HIDDeviceID&gt;_&lt;HIDDeviceAxis&gt;}]</b>	
Argumente:	<HIDDeviceID>	Kennung eines HID, das an die Elektronik angeschlossen ist
	<HIDDeviceAxis>	Achse des HID
Antwort:	{<HIDDeviceID>_<HIDDeviceAxis>=<HIDTableID>_LF}	
	<HIDDeviceID>	Kennung eines HID, das an die Elektronik angeschlossen ist
	<HIDDeviceAxis>	Achse des HID
	<HIDTableID>	Kennung einer Lookup-Tabelle

## HIA Configure Control Done By HID Axis

Verwendet in: Auslösen von Bewegungen im geregelten Betrieb (39), Konfiguration der HID-Steuerung (95)

**Beschreibung:** Konfiguriert die Steuerung von Achsen der Elektronik durch Achsen von HIDs (HID-Steuerung).

Weist der angegebenen Bewegungsgröße eine Achse eines HID zu. Die Konfiguration der HID-Steuerung wird nur im flüchtigen Speicher (RAM) der Elektronik gespeichert.

Die HID-Steuerung darf für die entsprechende Achse nicht aktiviert sein.

Bewegungsgrößen, die durch HIDs gesteuert werden können (abhängig vom Controller; verwenden Sie [HIA? \(S. 153\)](#), um die aktuelle Konfiguration der HID-gesteuerten Bewegungsgrößen abzufragen):

<MotionParam>	Beschreibung
0	Löscht die aktuelle Konfiguration der HID-Steuerung. Kann ohne Angabe von <HIDDeviceID> und <HIDDeviceAxis> gesendet werden.
1	Absolute Zielposition Der Lookup-Tabellenwert, der der aktuellen Auslenkung der Achse des HID-Geräts entspricht, wird auf den Stellweg der zu steuernden Achse des E-873.1AT abgebildet. Die Grenzen des Stellwegs werden durch die Werte der Parameter <a href="#">0x30 (S. 210)</a> und <a href="#">0x15 (S. 207)</a> vorgegeben und können mit <a href="#">TMN? (S. 184)</a> und <a href="#">TMX? (S. 185)</a> abgefragt werden.
2	Relative Zielposition Jeder empfangene Impuls (wenn vorhanden: jeder mechanische Rastpunkt) löst eine relative Bewegung um die Strecke aus, die über den Befehl <a href="#">SST (S. 181)</a> eingestellt ist. Für die Steuerung der relativen Zielposition werden keine Lookup-Tabellen verwendet.
3	Geschwindigkeit der Achse Produkt aus Lookup-Tabellenwert, der der aktuellen Auslenkung der HID-Achse entspricht, und der aktuell gültigen Geschwindigkeit der Achse des Controllers.
4	Maximale Geschwindigkeit der Achse Produkt aus Lookup-Tabellenwert, der der aktuellen Auslenkung der HID-Achse entspricht, und der aktuell gültigen maximalen Geschwindigkeit der Achse des Controllers.  Die Bewegungsgröße 4 kann einer HID-Achse nur zugewiesen werden, wenn auch die Bewegungsgröße 3 einer HID-Achse zugewiesen ist.

**Format:** HIA{\_**<AxisID>**\_**<MotionParam>**\_**<HIDDeviceID>**\_**<HIDDeviceAxis>**}

**Argumente:** <AxisID> ID einer Achse

<MotionParam>	Bewegungsgröße der Achse
<HIDDeviceID>	Kennung eines HID, das an die Elektronik angeschlossen ist
<HIDDeviceAxis>	Achse des HID

Fehlersuche:

- <MotionParam> hat den Wert null, d. h. für die Achse ist keine zu steuernde Funktion ausgewählt
- <HIDDeviceID> hat den Wert null, d. h. es ist kein HID ausgewählt
- <HIDDeviceAxis> hat den Wert null, d. h. für die HID-Steuerung ist keine Achse des HID ausgewählt

## HIA? Get Configuration Of Control Done By HID Axis

*Verwendet in: Konfiguration der HID-Steuerung (95)*

Beschreibung:	Fragt die Achse eines HID ab, die der angegebenen Bewegungsgröße der angegebenen Achse zugewiesen ist.	
Format:	<b>HIA?[{_&lt;AxisID&gt;_&lt;MotionParam&gt;}]</b>	
Argumente:	<AxisID>	ID einer Achse
	<MotionParam>	Bewegungsgröße der Achse
Antwort:	{<AxisID>_<MotionParam>=<HIDDeviceID>_<HIDDeviceAxis>_LF}	
	<AxisID>	ID einer Achse
	<MotionParam>	Bewegungsgröße der Achse
	<HIDDeviceID>	Kennung eines HID, das an die Elektronik angeschlossen ist
	<HIDDeviceAxis>	Achse des HID

## HIB? Get State Of HID Button

*Verwendet in: Konfiguration der HID-Steuerung (95)*

Beschreibung:	Fragt den aktuellen Status der angegebenen Taste des angegebenen HID ab.	
Format:	<b>HIB?[{&lt;_&lt;HIDDeviceID&gt;_&lt;HIDDeviceButton&gt;}]</b>	
Argumente:	<HIDDeviceID>	Kennung eines HID, das an die Elektronik angeschlossen ist
	<HIDDeviceButton>	Taste des HID
Antwort:	{<HIDDeviceID>_<HIDDeviceButton>=<HIDButtonState>_LF}	
	<HIDDeviceID>	Kennung eines HID, das an die Elektronik angeschlossen ist
	<HIDDeviceButton>	Taste des HID
	<HIDButtonState>	Status der Taste (INT)

Die möglichen Werte von <HIDButtonState> hängen vom Tastentyp ab. Der Wertebereich kann mit [HIS? \(S. 156\)](#) abgefragt werden.

## HIE? Get Deflection Of HID Axis

*Verwendet in: Konfiguration der HID-Steuerung (95)*

Beschreibung:	Fragt die aktuelle Auslenkung der angegebenen Achse des angegebenen HID ab.	
Format:	<b>HIE?[{&lt;_&lt;HIDDeviceID&gt;_&lt;HIDDeviceAxis&gt;}]</b>	
Argumente:	<HIDDeviceID>	Kennung eines HID, das an die Elektronik angeschlossen ist
	<HIDDeviceAxis>	Achse des HID
Antwort:	{<HIDDeviceID>_<HIDDeviceAxis>=<HIDDeflection>_LF}	
	<HIDDeviceID>	Kennung eines HID, das an die Elektronik angeschlossen ist
	<HIDDeviceAxis>	Achse des HID
	<HIDDeflection>	Auslenkung der Achse des HID (FLOAT)

<HIDDeflection> ist ein Wert zwischen -1,0 und 1,0. Ein Wert ungefähr gleich 0,0 entspricht der Mittelstellung der Achse, -1,0 bzw. 1,0 der maximalen Auslenkung in negativer bzw. positiver Richtung.

## HIN Set Activation State For HID Control

Verwendet in: Auslösen von Bewegungen im geregelten Betrieb (39), Konfiguration der HID-Steuerung (95)

Beschreibung:	Setzt den Status der HID-Steuerung für die angegebene Achse. Der Servomodus muss für die angegebene(n) Achse(n) eingeschaltet sein (geregelter Betrieb).
Format:	<b>HIN{&lt;AxisID&gt;_&lt;HIDControlState&gt;}</b>
Argumente:	<AxisID> ID einer Achse  <HIDControlState> Aktivierungsstatus der HID-Steuerung (BOOL)
Fehlersuche:	Unzulässige Achsenkennung Servomodus nicht aktiv ( <a href="#">SVO? (S. 183)</a> antwortet mit dem Wert "0") <a href="#">HID-Steuerung ist nicht passend konfiguriert (S. 152)</a>

## HIN? Get Activation State Of HID Control

Verwendet in: Konfiguration der HID-Steuerung (95)

Beschreibung:	Fragt den Status der HID-Steuerung für die angegebene Achse ab.
Format:	<b>HIN?[{&lt;AxisID&gt;}]</b>
Argumente:	<AxisID> ID einer Achse
Antwort:	{<AxisID>=<HIDControlState>_LF} <AxisID> ID einer Achse  <HIDControlState> Aktivierungsstatus der HID-Steuerung (BOOL)

## HIS? Get Configuration Of HI Device

Verwendet in: *Kommandierbare Elemente (24), Konfiguration der HID-Steuerung (95)*

Beschreibung:	Fragt für das angegebene Bedienelement eines HID die angegebene Eigenschaft ab.	
Format:	<b>HIS?[{_&lt;HIDDeviceID&gt;_&lt;HIDItemID&gt;_&lt;HIDPropID&gt;}]</b>	
Argumente:	<HIDDeviceID>	Kenntung eines HID, das an die Elektronik angeschlossen ist
	<HIDItemID>	Bedienelement des HID
	<HIDPropID>	Eigenschaft des Bedienelements
	Werden alle Argumente weggelassen, werden Informationen zu allen unterstützten Bedienelementen aller HIDs abgefragt.	
Antwort:	{<HIDDeviceID>_<HIDItemID>_<HIDPropID>=<HIDPropValue>_LF}	
	<HIDDeviceID>	Kenntung eines HID, das an die Elektronik angeschlossen ist
	<HIDItemID>	Bedienelement des HID
	<HIDPropID>	Eigenschaft des Bedienelements
	<HIDPropValue>	Wert, auf den die Eigenschaft des Bedienelements gesetzt wird (STRING)

Mögliche Werte:

<HIDPropID>	Beschreibung
	Axis_<x>: Achse eines HID, z. B. Joystick-Achse oder stufenloser Schieberegler, <x> bezeichnet die Kenntung
	Button_<x>: Taste eines HID, <x> bezeichnet die Kenntung
	Led_<x>: Ausgabeeinheit, z. B. LED oder Ein-/Auszeit eines Vibrationsmotors, <x> bezeichnet die Kenntung
2	Status des Bedienelements, z. B. Auslenkung der Achse oder Aktivierungsstatus der LED (FLOAT)
3	Name des Bedienelements (STRING)
4	Name des HID (STRING)
5	Kleinster möglicher Wert für den Status eines Bedienelements vom Typ "Button" oder "Led" (INT)
6	Größter möglicher Wert für den Status eines Bedienelements vom Typ "Button" oder "Led" (INT)

## HIT Fill HID Lookup Table

Verwendet in: Konfiguration der HID-Steuerung (95)

Beschreibung:	Füllt die angegebene Lookup-Tabelle mit Werten.	
	Mit HIT können nur benutzerdefinierte Tabellen befüllt werden. Tabellen mit einer Kennung $\leq 100$ sind vordefiniert und schreibgeschützt.	
	Der erste Punkt einer Lookup-Tabelle entspricht der maximalen Auslenkung der Achse des HID in negativer Richtung, der 256. Punkt entspricht der maximalen Auslenkung in positiver Richtung. Die Werte für die Punkte 1 bis maximal 127 haben standardmäßig ein negatives Vorzeichen, während die restlichen Werte ein positives Vorzeichen haben. Das Vorzeichen der Werte bestimmt die Bewegungsrichtung der HID-gesteuerten Achse. Mit dem Parameter <a href="#">0x61 (S. 219)</a> kann die Richtungszuweisung, die durch die Werte der Lookup-Tabelle getroffen wird, für eine HID-gesteuerte Achse umgekehrt werden.	
	Mit dem Befehl <a href="#">HDT (S. 150)</a> werden die Lookup-Tabellen den Achsen von HIDs zugewiesen.	
Format:	<b>HIT{&lt;_&lt;HIDTableID&gt;_&lt;HIDTableAddr&gt;_&lt;HIDTableValue&gt;}</b>	
Argumente:	<HIDTableID>	Kennung einer Lookup-Tabelle
	<HIDTableAddr>	Index eines Punktes in der Lookup-Tabelle
	<HIDTableValue>	Wert des Punktes mit dem Index <HIDTableAddr> (FLOAT, -1,0...1,0)

## HIT? Get HID Lookup Table Values

Verwendet in: Konfiguration der HID-Steuerung (95)

Beschreibung:	Fragt die Werte der angegebenen Punkte in der angegebenen Lookup-Tabelle ab.	
Format:	<b>HIT?[_&lt;StartPoint&gt;[_&lt;NumberOfPoints&gt;[[_&lt;HIDTableID&gt;]]]</b>	
Argumente:	<StartPoint>	Index des ersten Punktes, der abgefragt wird
	<NumberOfPoints>	Anzahl der abzufragenden Punkte je Lookup-Tabelle
	<HIDTableID>	Kennung einer Lookup-Tabelle
Antwort:	(Daten im GCS-Array-Format)	

## HLP? Get List Of Available Commands

Verwendet in: (23)

Beschreibung:	Zeigt einen Hilfetext an, der alle verfügbaren Befehle enthält.
Format:	<b>HLP?</b>
Antwort:	(Liste der verfügbaren Befehle)

## HLT Halt Motion Smoothly

Verwendet in: Auslösen von Bewegungen (39)

Beschreibung:	Stoppt die Bewegung der angegebenen Achse unter Berücksichtigung der eingestellten maximalen Abbremsung. Setzt den Fehlercode auf 10. Gilt nicht für Trajektorien: Während der Ausführung von Trajektorien wird auch durch HLT ein abruptes Stoppen der Bewegung ausgelöst.
Format:	HLT[[_<AxisID>]]
Argumente:	<AxisID> ID einer Achse
Fehlersuche:	Unzulässige Achsenkennung

## HPA? Get List Of Available Parameters

Verwendet in: (23), Anpassen von Einstellungen (114), Befehle für Parameter (114)

Beschreibung:	Zeigt einen Hilfetext an, der alle verfügbaren Parameter und deren Kurzbeschreibungen enthält.
Format:	HPA?
Antwort:	Liste der verfügbaren Parameter im Format: <PamID>=TAB<CmdLevel>TAB<MaxItem>TAB<DataType>TAB<FunctionGroupDescription>TAB<ParameterDescription>TAB[<PossibleValue>=<ValueDescription>]
	<PamID> ID eines Parameters
	<CmdLevel> Befehlsebene für den Schreibzugriff auf den Parameter
	<MaxItem> Maximale Anzahl von Elementen des gleichen Typs, die von dem Parameter betroffen sind
	<DataType> Datentyp des Parameterwerts
	<FunctionGroupDescription> Name der Funktionsgruppe, zu der der Parameter gehört
	<ParameterDescription> Name des Parameters
	<PossibleValue> Möglicher Wert
	<ValueDescription> Beschreibung des Werts

## HPV? Get Parameter Value Description

**Beschreibung:** Zeigt einen Hilfetext an, der mögliche Parameterwerte enthält.

**Format:** HPV?

**Antwort:**

```
#Possible_parameter_values_are: LF
{<PamID>_<ItemID>=<ListType>[{→<PossibleValue>=<ValueDescription>}] LF}
#CCL_levels_are: LF
{<PamID>_<ItemID>=<CmdLevel> LF}
end of help

<PamID>          ID eines Parameters
<ItemID>         Element der Elektronik

<ItemID> = 0: Beschreibung gilt für alle Elemente

<ListType>       Typ der Werteliste
<ListType> = 0: Parameter gilt nicht für dieses Element
<ListType> = 1: Aufzählung möglicher Werte
<ListType> = 2: Minimal- und Maximalwert

<PossibleValue>  Möglicher Wert
<ValueDescription> Beschreibung des Wertes
<CmdLevel>       Befehlsebene für den Schreibzugriff auf den Parameter
```

## IFC Set Interface Parameters Temporarily

Verwendet in: Schnittstellen des E-873.1AT (17)

**Beschreibung:** Konfiguriert die Schnittstellenparameter im flüchtigen Speicher. Die geänderten Schnittstellenparameter werden sofort aktiv. Eventuell muss die Schnittstellenkonfiguration des PC ebenfalls geändert und die Verbindung zur Elektronik erneut hergestellt werden. Die Konfiguration der Schnittstellenparameter wird nur im flüchtigen Speicher (RAM) der Elektronik gespeichert. Verwenden Sie [IFS \(S. 162\)](#), um die Schnittstellenparameter im permanenten Speicher zu ändern.

**Format:** IFC{<InterfacePam>\_<PamValue>}

**Argumente:** <InterfacePam> Schnittstellenparameter (STRING)  
<PamValue> Wert des Parameters

Mögliche Werte

<InterfacePam>	<PamValue>	Beschreibung
RSBAUD	9600, 19200, 38400, 57600 oder 115200	Baudrate der RS-232-Schnittstelle
IPADR	<UINT>.<UINT>.<UINT>.<UINT>:50000	IP-Adresse und Port der TCP/IP-Schnittstelle Der Port 50000 kann nicht geändert werden. IPADR wird nur verwendet, wenn IPSTART = 0 ist.
IPSTART	0, 1	<PamValue> = 0: Die mit IPADR definierte IP-Adresse wird verwendet <PamValue> = 1: DHCP wird verwendet (Standard)
IPMASK	<UINT>.<UINT>.<UINT>.<UINT>	Subnetzmaske der TCP/IP-Schnittstelle
IPGTWAY	<UINT>.<UINT>.<UINT>.<UINT>	Standard-Gateway für die TCP/IP-Kommunikation

## IFC? Get Current Interface Parameters

Verwendet in: Schnittstellen des E-873.1AT (17)

**Beschreibung:** Fragt die Werte der Schnittstellenparameter im flüchtigen Speicher ab.

**Format:** IFC?[\_<InterfacePam>]

**Argumente:** <InterfacePam> Schnittstellenparameter (STRING)

**Antwort:** {<InterfacePam>=<PamValue>\_LF}

<InterfacePam> Schnittstellenparameter (STRING)

<PamValue> Wert des Parameters

im flüchtigen Speicher

Mögliche Werte für <InterfacePam>:

<Interfa- cePam>	Beschreibung
RSBAUD	Baudrate der RS-232-Schnittstelle
IPADR	IP-Adresse und Port der TCP/IP-Schnittstelle
IPSTART	Startup-Verhalten (DHCP-Status) der TCP/IP-Schnittstelle
IPMASK	Subnetzmaske der TCP/IP-Schnittstelle
MACADR	Macadresse (eindeutige Adresse der Netzwerkhardware)
IPGTWAY	Standard-Gateway für die TCP/IP-Kommunikation

## IFS Set Interface Parameters As Default Values

Verwendet in: Schnittstellen des E-873.1AT (17)

**Beschreibung:** Konfiguriert die Schnittstellenparameter im permanenten Speicher. Die geänderten Schnittstellenparameter werden erst nach dem nächsten Neustart aktiv. Eventuell muss die Schnittstellenkonfiguration des PC ebenfalls geändert werden. Hinweis: Beachten Sie, dass die Anzahl der Schreibzyklen im permanenten Speicher begrenzt ist. Speichern Sie nur dann im permanenten Speicher, wenn dies notwendig ist. Verwenden Sie [IFC \(S. 160\)](#), um die Schnittstellenparameter im flüchtigen Speicher (RAM) zu ändern.

**Format:** IFS <Pswd>[\_<InterfacePam>\_<PamValue>]

**Argumente:** <Pswd> Passwort zum Schreiben in den permanenten Speicher

Standardwert ist "100".

<InterfacePam> Schnittstellenparameter (STRING)

<PamValue> Wert des Parameters

Mögliche Werte

<InterfacePam>	<PamValue>	Beschreibung
RSBAUD	9600, 19200, 38400, 57600 oder 115200	Baudrate der RS-232-Schnittstelle
IPADR	<UINT>.<UINT>.<UINT>.<UINT>:50000	IP-Adresse und Port der TCP/IP-Schnittstelle Der Port 50000 kann nicht geändert werden. IPADR wird nur verwendet, wenn IPSTART = 0 ist.
IPSTART	0, 1	<PamValue> = 0: Die mit IPADR definierte IP-Adresse wird verwendet <PamValue> = 1: DHCP wird verwendet (Standard)
IPMASK	<UINT>.<UINT>.<UINT>.<UINT>	Subnetzmaske der TCP/IP-Schnittstelle
IPGTWAY	<UINT>.<UINT>.<UINT>.<UINT>	Standard-Gateway für die TCP/IP-Kommunikation

## IFS? Get Interface Parameters As Default Values

Verwendet in: Schnittstellen des E-873.1AT (17)

**Beschreibung:** Fragt die Werte der Schnittstellenparameter im permanenten Speicher ab.

**Format:** IFS?[\_<InterfacePam>]

**Argumente:** <InterfacePam> Schnittstellenparameter (STRING)

**Antwort:** {<InterfacePam>=<PamValue>\_LF}

<InterfacePam> Schnittstellenparameter (STRING)

<PamValue> Wert des Parameters

im permanenten Speicher

Mögliche Werte für <InterfacePam>:

<Interfa- cePam>	Beschreibung
RSBAUD	Baudrate der RS-232-Schnittstelle
IPADR	IP-Adresse und Port der TCP/IP-Schnittstelle
IPSTART	Startup-Verhalten (DHCP-Status) der TCP/IP-Schnittstelle
IPMASK	Subnetzmaske der TCP/IP-Schnittstelle
MACADR	Macadresse (eindeutige Adresse der Netzwerkhardware)
IPGTWAY	Standard-Gateway für die TCP/IP-Kommunikation

## JRC Jump Relatively Depending On Condition

Verwendet in: Analoge Eingangssignale (93), Digitale Eingangssignale (91), Starten der Makroausführung (104)

**Beschreibung:** Springt relativ um eine vorgegebene Anzahl von Programmzeilen innerhalb eines Makros.

Springt abhängig von einer angegebenen Bedingung.

Kann nur in Makros verwendet werden.

Mögliche Vergleichsoperatoren:

<OP>	Beschreibung
=	Gleich
!=	Ungleich
<=	kleiner als oder gleich
<	kleiner als
>=	größer als oder gleich
>	größer als

**Format:** JRC\_<Jump>\_<CMD?>\_<OP>\_<Value>

**Argumente:**

<Jump>	Größe des relativen Sprungs
<CMD?>	Abfragebefehl, der einen einzelnen Wert als Antwort liefert
<OP>	Vergleichsoperator
<Value>	Vergleichswert mit <CMD?>

**Fehlersuche:** Falsches Sprungziel (<Jump>) angegeben  
Falscher Vergleichsoperator (<OP>) angegeben

## LIM? Indicate Limit Switches

Verwendet in: Endschaltererkennung (43)

**Beschreibung:** Fragt ab, ob die angegebene Achse Endschalter hat.

Die Endschaltererkennung erfolgt mittels [0x32 \(S. 211\)](#).

**Format:** LIM?[{<AxisID>}]

**Argumente:** <AxisID> ID einer Achse

Werden alle Argumente weggelassen, wird der Wert für alle Achsen abgefragt.

**Antwort:** {<AxisID>=<uint>\_LF}

<AxisID> ID einer Achse

<uint> Endschalter vorhanden? (BOOL)

**Fehlersuche:** Unzulässige Achsenkennung

## MAC Call Macro Function

*Verwendet in: Auslösen von Bewegungen im geregelten Betrieb (39)*

Beschreibung:	Ruft eine Makrofunktion auf.	
	Die möglichen Makrofunktionen sind separat beschrieben:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="#">MAC BEG (S. 165)</a></li> <li>■ <a href="#">MAC DEF (S. 165)</a></li> <li>■ <a href="#">MAC DEF? (S. 165)</a></li> <li>■ <a href="#">MAC DEL (S. 166)</a></li> <li>■ <a href="#">MAC END (S. 166)</a></li> <li>■ <a href="#">MAC ERR? (S. 166)</a></li> <li>■ <a href="#">MAC NSTART (S. 166)</a></li> <li>■ <a href="#">MAC START (S. 167)</a></li> </ul>	
Format:	<b>MAC_&lt;Keyword&gt;{[_&lt;Parameter&gt;]}</b>	
Argumente:	<Keyword>	Makrofunktion, die aufgerufen wird
	<Parameter>	Funktionsabhängige Parameter
Fehlersuche:	Makroaufzeichnung ist aktiv	

## MAC BEG Call Macro Function: BEG

*Verwendet in: (103)*

Beschreibung:	Startet die Aufzeichnung eines Makros.	
	Die Aufzeichnung wird durch <a href="#">MAC END (S. 166)</a> beendet.	
Format:	<b>MAC_BEG_&lt;MacroName&gt;</b>	
Argumente:	<MacroName>	Name des Makros

## MAC DEF Call Macro Function: DEF

*Verwendet in: (106)*

Beschreibung:	Legt ein Makro als Startup-Makro fest.	
Format:	<b>MAC_DEF_&lt;MacroName&gt;</b>	
Argumente:	<MacroName>	Name des Makros, das als Startup-Makro festgelegt werden soll
	Werden alle Argumente weggelassen, wird kein Startup-Makro verwendet.	

## MAC DEF? Call Macro Function: DEF?

*Verwendet in: (106)*

Beschreibung:	Fragt den Namen des Startup-Makros ab.	
Format:	<b>MAC_DEF?</b>	
Antwort:	[<MacroName>] <sub>LF</sub>	
	<MacroName>	Name des Startup-Makros

## MAC DEL Call Macro Function: DEL

*Verwendet in: (107)*

Beschreibung:	Löscht das angegebene Makro.	
Format:	<b>MAC_DEL_&lt;MacroName&gt;</b>	
Argumente:	<MacroName>	Name des Makros, das gelöscht werden soll

## MAC END Call Macro Function: END

*Verwendet in: (103)*

Beschreibung:	Beendet die Aufzeichnung eines Makros.	
Format:	<b>MAC_END</b>	

## MAC ERR? Call Macro Function: ERR?

*Verwendet in: (106)*

Beschreibung:	Meldet den letzten Fehler, der während der Ausführung eines Makros auftrat.	
Format:	<b>MAC_ERR?</b>	
Antwort:	<MacroName>_<uint1>=<uint2>"<CMD>"	
	<MacroName>	Name des Makros
	<uint1>	Zeile im Makro, in der der Fehler auftrat
	<uint2>	Fehlercode
	<CMD>	Fehlerhafter Befehl

## MAC NSTART Call Macro Function: NSTART

*Verwendet in: (104)*

Beschreibung:	Führt das angegebene Makro mehrfach aus. Das Makro wird erneut gestartet, wenn die letzte Makroausführung beendet wurde, bis <uint> erreicht ist.	
Format:	<b>MAC_NSTART_&lt;Macro-Name&gt;_&lt;uint&gt;[_&lt;String1&gt;[_&lt;String2&gt;[_&lt;String3&gt;[_&lt;String4&gt;]]]</b>	
Argumente:	<MacroName>	Name des Makros
	<uint>	Anzahl der Ausführungen
	<String1..4>	Lokale Variablen 1 bis 4
Fehlersuche:	Keine lokalen Variablen angegeben, obwohl im Makro lokale Variablen verwendet werden	

## MAC START Call Macro Function: START

*Verwendet in: (104)*

Beschreibung:	Führt das angegebene Makro aus.	
Format:	<b>MAC_START_&lt;Macro-Name&gt;[_&lt;String1&gt;[_&lt;String2&gt;[_&lt;String3&gt;[_&lt;String4&gt;]]]]</b>	
Argumente:	<MacroName>	Name des Makros
	<String1..4>	Lokale Variablen 1 bis 4
Fehlersuche:	Keine lokalen Variablen angegeben, obwohl im Makro lokale Variablen verwendet werden	

## MAC? List Macros

*Verwendet in: (103)*

Beschreibung:	Listet Makros oder den Inhalt eines angegebenen Makros auf.	
Format:	<b>MAC?[_&lt;MacroName&gt;]</b>	
Argumente:	<MacroName>	Name eines Makros
	Werden alle Argumente weggelassen, werden die Namen aller gespeicherten Makros aufgelistet.	
Antwort:	<String>	
	<String>	Inhalt des Makros oder Liste der Namen aller gespeicherten Makros
Fehlersuche:	Falscher Makroname (<MacroName>)	

## MAN? Get Help String For Command

Beschreibung:	Zeigt einen Hilfetext zu einem Befehl an.	
Format:	<b>MAN?_&lt;CMD&gt;</b>	
Argumente:	<CMD>	Befehl, zu dem der Hilfetext angezeigt werden soll
Antwort:	<String>	
	<String>	Hilfetext

## MAT Calculate And Save To Variable

**Beschreibung:** Führt eine mathematische Operation oder Bitoperation aus und speichert das Ergebnis als Variable.

Die Variable ist nur im flüchtigen Speicher (RAM) verfügbar.

Mögliche Operatoren:

<OP>	Operation
+	Addition (mathematisch)
-	Subtraktion (mathematisch)
*	Multiplikation (mathematisch)
AND	UND (logisch)
OR	ODER (logisch)
XOR	EXKLUSIV ODER (logisch)

**Format:** MAT\_<Variable>=<Float1>\_<OP>\_<Float2>

**Argumente:**

- <Variable> Name der Variable, in der das Ergebnis gespeichert werden soll
- <Float1>, <Float2> Größen, aus denen das Ergebnis berechnet werden soll
- <OP> Zu verwendender Operator

## MEX Stop Macro Execution Due To Condition

Verwendet in: Analoge Eingangssignale (93), Digitale Eingangssignale (91), Stoppen der Makroausführung (106)

**Beschreibung:** Stoppt die Makroausführung aufgrund einer angegebenen Bedingung.

Wenn der Parser auf diesen Befehl trifft, wird die Bedingung geprüft. Wird die Bedingung zu einem späteren Zeitpunkt erfüllt, wird der Parser sie ignorieren.

Kann nur in Makros verwendet werden.

Mögliche Vergleichsoperatoren:

<OP>	Beschreibung
=	Gleich
!=	Ungleich
<=	kleiner als oder gleich
<	kleiner als
>=	größer als oder gleich
>	größer als

**Format:** MEX\_<CMD?>\_<OP>\_<Value>

**Argumente:**

- <CMD?> Abfragebefehl, der einen einzelnen Wert als Antwort liefert
- <OP> Vergleichsoperator
- <Value> Vergleichswert mit <CMD?>

## MOV Set Target Position

Verwendet in: Auslösen von Bewegungen im geregelten Betrieb (39), Variablen zur Erzeugung des Dynamikprofils (33)

Beschreibung:	Setzt die absolute Zielposition für die angegebene Achse.  MOV überschreibt die zuletzt von der Elektronik empfangene Zielposition. Bewegungsbefehle aus Makros und über die Befehlszeile können sich gegenseitig überschreiben. Die zuletzt empfangene Zielposition wird dann ggfs. nicht erreicht.  Der Servomodus muss für die angegebene(n) Achse(n) eingeschaltet sein (geregelter Betrieb). Die HID-Steuerung darf für die entsprechende Achse nicht aktiviert sein.  Die Zielposition muss sich innerhalb der Verfahrbereichsgrenzen befinden.  Die Bewegung kann durch <a href="#">#24 (S. 130)</a> , <a href="#">STP (S. 182)</a> und <a href="#">HLT (S. 158)</a> gestoppt werden.
Format:	<b>MOV{&lt;AxisID&gt;,&lt;Position&gt;}</b>
Argumente:	<AxisID>                    ID einer Achse  <Position>                Absolute Zielposition in physikalischen Einheiten
Fehlersuche:	Unzulässige Achsenkennung Servomodus nicht aktiv ( <a href="#">SVO? (S. 183)</a> antwortet mit dem Wert "0") Ausführen von Bewegungsbefehlen durch Parameter 0x130 deaktiviert Zielposition außerhalb der Verfahrbereichsgrenzen HID-Steuerung ist aktiv

## MOV? Get Target Position

Beschreibung:	Fragt die letzte gültige kommandierte Zielposition ab.
Format:	<b>MOV?[{&lt;AxisID&gt;}]</b>
Argumente:	<AxisID>                    ID einer Achse
Antwort:	{<AxisID>=<float> LF}  <AxisID>                    ID einer Achse  <float>                      Letzte gültige Zielposition in physikalischen Einheiten (FLOAT)
Fehlersuche:	Unzulässige Achsenkennung

## MVR Set Target Relative To Current Position

Verwendet in: Auslösen von Bewegungen im geregelten Betrieb (39), Variablen zur Erzeugung des Dynamikprofils (33)

Beschreibung:	Bewegt die angegebene Achse relativ zur letzten kommandierten Zielposition.	
	Die neue Zielposition errechnet sich aus der Summe der letzten kommandierten Zielposition und <Distance>.	
	Der Servomodus muss für die angegebene(n) Achse(n) eingeschaltet sein (geregelter Betrieb). Die HID-Steuerung darf für die entsprechende Achse nicht aktiviert sein.	
	Die Zielposition muss sich innerhalb der Verfahrbereichsgrenzen befinden.	
	Die Bewegung kann durch <a href="#">#24 (S. 130)</a> , <a href="#">STP (S. 182)</a> und <a href="#">HLT (S. 158)</a> gestoppt werden.	
Format:	<b>MVR{&lt;_&lt;AxisID&gt;_&lt;Distance&gt;}</b>	
Argumente:	<AxisID>	ID einer Achse
	<Distance>	Strecke, um die sich die Achse bewegen soll, in physikalischen Einheiten
Fehlersuche:	Unzulässige Achsenkennung	
	Servomodus nicht aktiv ( <a href="#">SVO? (S. 183)</a> antwortet mit dem Wert "0")	
	Ausführen von Bewegungsbefehlen durch Parameter 0x130 deaktiviert	
	Zielposition außerhalb der Verfahrbereichsgrenzen	
	HID-Steuerung ist aktiv	

## ONT? Get On-Target State

Verwendet in: On-Target-Status (41)

Beschreibung:	Fragt den On-Target-Status der angegebenen Achse ab.	
	Der On-Target-Status wird von den Einstellungen von <a href="#">0x36 (S. 212)</a> und <a href="#">0x3F (S. 213)</a> beeinflusst.	
	Der Servomodus muss für die angegebene(n) Achse(n) eingeschaltet sein (geregelter Betrieb).	
Format:	<b>ONT?[{&lt;_&lt;AxisID&gt;}]</b>	
Argumente:	<AxisID>	ID einer Achse
	Werden alle Argumente weggelassen, wird der Wert für alle Achsen abgefragt.	
Antwort:	{<AxisID>=<uint>_LF}	
	<AxisID>	ID einer Achse
	<uint>	On-Target-Status (BOOL)
Fehlersuche:	Unzulässige Achsenkennung	
	Servomodus nicht aktiv ( <a href="#">SVO? (S. 183)</a> antwortet mit dem Wert "0")	

## OSM Open-Loop Step Moving

*Verwendet in: Auslösen von Bewegungen im unregelmäßigen Betrieb (40)*

Beschreibung:	Bewegt die angegebene Achse um die angegebene Anzahl Schritte. Die Geschwindigkeit im unregelmäßigen Schrittbetrieb wird über die Schrittfrequenz (Parameter <a href="#">0x1F000400</a> ) gesteuert. Der Servomodus muss für die angegebene(n) Achse(n) ausgeschaltet sein (unregelmäßiger Betrieb).	
Format:	<b>OSM{&lt;AxisID&gt;,&lt;Value&gt;}</b>	
Argumente:	<AxisID>	ID einer Achse
	<Value>	Anzahl der auszuführenden Schritte
Fehlersuche:	Unzulässige Achsenkennung Servomodus aktiv ( <a href="#">SVO? (S. 183)</a> ) antwortet mit dem Wert "1" HID-Steuerung ist aktiv	

## OSN? Read Number Steps

*Verwendet in: Auslösen von Bewegungen im unregelmäßigen Betrieb (40)*

Beschreibung:	Fragt die Anzahl der Schritte ab, die die angegebene Achse noch ausführen muss.	
Format:	<b>OSN?[{&lt;AxisID&gt;}]</b>	
Argumente:	<AxisID>	ID einer Achse
	Werden alle Argumente weggelassen, wird der Wert für alle Achsen abgefragt.	
Antwort:	{<AxisID>=<uint>LF}	
	<AxisID>	ID einer Achse
	<uint>	Anzahl der noch auszuführenden Schritte
Fehlersuche:	Unzulässige Achsenkennung	

## POS Set Real Position

Verwendet in: *Möglichkeiten der Referenzierung (46)*

Beschreibung:	Setzt die aktuelle Position der Achse (löst keine Bewegung aus). POS kann nur verwendet werden, wenn <a href="#">der Modus der Referenzierung auf "0" gesetzt ist (S. 174)</a> . Die kleinsten ( <a href="#">TMN? (S. 184)</a> ) und größten ( <a href="#">TMX? (S. 185)</a> ) kommandierbaren Positionen werden nicht von POS beeinflusst. Dadurch sind Zielpositionen möglich, die <ul style="list-style-type: none"> <li>■ von der Elektronik zugelassen sind, aber nicht von der Mechanik angefahren werden können oder</li> <li>■ von der Mechanik angefahren werden können, aber nicht von der Elektronik zugelassen sind.</li> </ul>	
Format:	<b>POS{&lt;_&lt;AxisID&gt;_&lt;Position&gt;}</b>	
Argumente:	<AxisID>	ID einer Achse
	<Position>	Neue aktuelle Position [phys. Einh.]
Fehlersuche:	Unzulässige Achsenkennung	

## POS? Get Real Position

Beschreibung:	Fragt die aktuelle Achsenposition ab.	
Format:	<b>POS?[{&lt;_&lt;AxisID&gt;}]</b>	
Argumente:	<AxisID>	ID einer Achse
	Werden alle Argumente weggelassen, wird der Wert für alle Achsen abgefragt.	
Antwort:	{<AxisID>=<float> LF}	
	<AxisID>	ID einer Achse
	<float>	Aktuelle Achsenposition in physikalischen Einheiten
Fehlersuche:	Unzulässige Achsenkennung	

## RBT Reboot System

Verwendet in: *Controllermakros (102)*

Beschreibung:	Startet die Elektronik neu. Die Elektronik verhält sich nach einem Neustart wie nach dem Einschalten. RBT kann nicht in Makros verwendet werden.
Format:	<b>RBT</b>

## RMC? List Running Macros

Verwendet in: (104)

Beschreibung:	Fragt die aktuell laufenden Makros ab.
Format:	<b>RMC?</b>
Antwort:	{[<MacroName>] LF} <MacroName> Name eines Makros

## RON Set Reference Mode

Verwendet in: Möglichkeiten der Referenzierung (46)

Beschreibung:	Setzt den Modus der Referenzierung der angegebenen Achse.
Format:	<b>RON{&lt;AxisID&gt;_&lt;ReferenceOn&gt;}</b>
Argumente:	<AxisID> ID einer Achse  <ReferenceOn> Modus der Referenzierung

Mögliche Modi der Referenzierung:

- 0 Absoluter Positionswert wird mit [POS \(S. 173\)](#) zugewiesen, oder es wird eine Referenzfahrt mit [FRF \(S. 148\)](#) (auch [FNL \(S. 147\)](#) oder [FPL \(S. 147\)](#), wenn der Controller dies unterstützt) ausgeführt. Relative Bewegungen mit [MVR \(S. 171\)](#) sind möglich, auch wenn der Referenzwert für die Achse noch nicht bestimmt wurde.
- 1 Für die Referenzierung muss eine Referenzfahrt mit [FRF \(S. 148\)](#) (auch [FNL \(S. 147\)](#) oder [FPL \(S. 147\)](#), wenn der Controller dies unterstützt) ausgeführt werden, [POS \(S. 173\)](#) ist nicht zulässig. Bewegungen im geregelten Betrieb sind erst möglich, nachdem die Achse referenziert wurde. (Standard)

Fehlersuche:	Unzulässige Achsenkennung
--------------	---------------------------

## RON? Get Reference Mode

Verwendet in: *Möglichkeiten der Referenzierung (46)*

Beschreibung:	Fragt den Modus der Referenzierung der angegebenen Achse ab.	
Format:	<b>RON?[{&lt;_&lt;AxisID&gt;}]</b>	
Argumente:	<AxisID> Achsenkennung	
Antwort:	{<AxisID>=<ReferenceOn> <sub>LF</sub> } <AxisID> Achsenkennung <ReferenceOn> Modus der Referenzierung Mögliche Modi der Referenzierung:	
	0	Absoluter Positionswert wird mit <a href="#">POS (S. 173)</a> zugewiesen, oder es wird eine Referenzfahrt mit <a href="#">FRF (S. 148)</a> (auch <a href="#">FNL (S. 147)</a> oder <a href="#">FPL (S. 147)</a> , wenn der Controller dies unterstützt) ausgeführt. Relative Bewegungen mit <a href="#">MVR (S. 171)</a> sind möglich, auch wenn der Referenzwert für die Achse noch nicht bestimmt wurde.
	1	Für die Referenzierung muss eine Referenzfahrt mit <a href="#">FRF (S. 148)</a> (auch <a href="#">FNL (S. 147)</a> oder <a href="#">FPL (S. 147)</a> , wenn der Controller dies unterstützt) ausgeführt werden, <a href="#">POS (S. 173)</a> ist nicht zulässig. Bewegungen im geregelten Betrieb sind erst möglich, nachdem die Achse referenziert wurde. (Standard)
Fehlersuche:	Unzulässige Achsenkennung	

## RPA Reset Volatile Memory Parameters

Verwendet in: *Befehle für Parameter (114)*

Beschreibung:	Setzt den angegebenen Parameter zurück.  Der Wert des Parameters im flüchtigen Speicher wird mit dem im permanenten Speicher überschrieben.  RPA setzt Parameter für die Einstellung hardwarespezifischer Parameter zurück. Falsche Werte können zu fehlerhaftem Betrieb oder zu Beschädigung der Hardware führen.	
Format:	<b>RPA[{{&lt;_&lt;ItemID&gt;_&lt;PamID&gt;}}</b>	
Argumente:	<ItemID>	Element der Elektronik  z. B. Achsenkennung Für dieses Element, wird der Parameter <PamID> zurückgesetzt.
	<PamID>	ID eines Parameters
Fehlersuche:	Unzulässige Elementkennung Falsche Parameter-ID	

## RTR Set Record Table Rate

*Verwendet in: Aufzeichnungsrate einstellen (85)*

Beschreibung:	Setzt die Aufzeichnungsrate des Datenrekorders.  Die Aufzeichnungsrate multipliziert mit der Zykluszeit der Elektronik ergibt das Aufnahmeintervall des Datenrekorders. Einstellungen größer als 1 ermöglichen es, über längere Zeitspannen aufzuzeichnen.
Format:	<b>RTR &lt;RecordTableRate&gt;</b>
Argumente:	<RecordTableRate> Aufzeichnungsrate des Datenrekorders in Anzahl der Zyklen (UINT >0)

## RTR? Get Record Table Rate

*Verwendet in: Aufzeichnungsrate einstellen (85)*

Beschreibung:	Fragt die aktuelle Aufzeichnungsrate des Datenrekorders ab.  Die Aufzeichnungsrate multipliziert mit der Zykluszeit der Elektronik ergibt das Aufnahmeintervall des Datenrekorders. Einstellungen größer als 1 ermöglichen es, über längere Zeitspannen aufzuzeichnen.
Format:	<b>RTR?</b>
Antwort:	<RecordTableRate> <sub>LF</sub>  <RecordTableRate> Aufzeichnungsrate des Datenrekorders in Anzahl der Zyklen (UINT >0)

## SAI Set Current Axis Identifiers

*Verwendet in: Kommandierbare Elemente (24)*

Beschreibung:	Setzt die Achsenkennung für die angegebene Achse.  Die neue Achsenkennung wird im permanenten Speicher der Elektronik gespeichert. Verwenden Sie <a href="#">TVI? (S. 186)</a> , um gültige Zeichen für die Achsenkennung abzufragen.
Format:	<b>SAI{&lt;AxisID&gt;_&lt;NewIdentifizier&gt;}</b>
Argumente:	<AxisID> ID einer Achse  <NewIdentifizier> Neue ID der Achse

## SAI? Get List Of Current Axis Identifiers

Verwendet in: *Kommandierbare Elemente (24)*

Beschreibung:	Fragt die Achsenkennung ab.	
	Bei Elektroniken, die das Deaktivieren von Achsen zulassen, stellt ALL sicher, dass die Antwort auch Achsen enthält, die deaktiviert sind.	
Format:	SAI?[_ALL]	
Argumente:	[_ALL]	Stellt für Elektroniken, die das Deaktivieren von Achsen zulassen (Parameter <a href="#">0x3C (S. 212)</a> = "NO-STAGE"), sicher, dass auch deaktivierte Achsen abgefragt werden.
Antwort:	{<AxisID>_LF}	
	<AxisID>	ID einer Achse

## SEP Set Non-Volatile Memory Parameters

Verwendet in: *Befehle für Parameter (114), Variablen zur Erzeugung des Dynamikprofils (33)*

Beschreibung:	Setzt einen Parameter im permanenten Speicher auf einen bestimmten Wert.	
	Bis zu vier Parameter können pro Befehl gesetzt werden.	
	Falsche Werte können zu fehlerhaftem Betrieb oder zu Beschädigung der Hardware führen.	
Format:	SEP_<Pswd>{[_<ItemID>_<PamID>_<PamValue>}	
Argumente:	<Pswd>	Passwort zum Schreiben in den permanenten Speicher
	<ItemID>	Element der Elektronik
	<PamID>	ID eines Parameters
	<PamValue>	Wert des Parameters
Fehlersuche:	Unzulässige Elementkennung	
	Falsche Parameter-ID	
	Falsches Kennwort	

## SEP? Get Non-Volatile Memory Parameters

Verwendet in: Befehle für Parameter (114), Parameterwerte in Textdatei sichern (115)

**Beschreibung:** Fragt den Wert eines Parameters aus dem permanenten Speicher ab.

Bis zu vier Parameter können pro Befehl abgefragt werden.

**Format:** SEP?[{<ItemID>\_<PamID>}]

**Argumente:** <ItemID> Element der Elektronik

<PamID> ID eines Parameters

**Antwort:** {<ItemID>\_<PamID>=<PamValue>\_LF}

<ItemID> Element der Elektronik

<PamID> ID eines Parameters

<PamValue> Wert des Parameters

**Fehlersuche:** Unzulässige Elementkennung  
Falsche Parameter-ID

## SPA Set Volatile Memory Parameters

Verwendet in: Befehle für Parameter (114), Variablen zur Erzeugung des Dynamikprofils (33)

**Beschreibung:** Setzt einen Parameter im flüchtigen Speicher auf einen bestimmten Wert.

Bis zu vier Parameter können pro Befehl gesetzt werden.

Falsche Werte können zu fehlerhaftem Betrieb oder zu Beschädigung der Hardware führen.

**Format:** SPA{<ItemID>\_<PamID>\_<PamValue>}

**Argumente:** <ItemID> Element der Elektronik

<PamID> ID eines Parameters

<PamValue> Wert des Parameters

**Fehlersuche:** Unzulässige Elementkennung  
Falsche Parameter-ID

## SPA? Get Volatile Memory Parameters

Verwendet in: Befehle für Parameter (114), Parameterwerte in Textdatei sichern (115)

**Beschreibung:** Fragt den Wert eines Parameters aus dem flüchtigen Speicher ab.  
Bis zu vier Parameter können pro Befehl abgefragt werden.

**Format:** SPA?[{<ItemID>\_<PamID>}]

**Argumente:** <ItemID> Element der Elektronik  
<PamID> ID eines Parameters

**Antwort:** {<ItemID>\_<PamID>=<PamValue>\_LF}  
<ItemID> Element der Elektronik  
<PamID> ID eines Parameters  
<PamValue> Wert des Parameters

**Fehlersuche:** Unzulässige Elementkennung  
Falsche Parameter-ID

## SRG? Query Status Register Value

Verwendet in: (30), On-Target-Status (41)

Beschreibung:	Fragt den Systemstatus ab.	
Format:	SRG?{<ItemID>_<RegisterID>}	
Argumente:	<ItemID>	Element der Elektronik
	<RegisterID>	ID des Registers
Antwort:	{<ItemID>_<RegisterID>=<Value>_LF}	
	<ItemID>	Element der Elektronik
	<RegisterID>	ID des Registers
	<Value>	Wert des Registers (HEX)

<StatusRegister> ist bit-codiert. Es umfasst:

Bit	Beschreibung
15	On-Target-Status
14	Referenzierung läuft
13	In Bewegung
12	Servomodus aktiviert
11	
10	Sensorsignal gültig
9	Referenzflanke gefunden
8	Fehler aufgetreten
7	Digitaler Eingang 4 aktiv
6	Digitaler Eingang 3 aktiv
5	Digitaler Eingang 2 aktiv
4	Digitaler Eingang 1 aktiv
3	Sensor referenziert
2	Positiver Endschalter aktiv
1	Referenzschalter aktiv
0	Negativer Endschalter aktiv

## SST Set Step Size

Beschreibung:	Setzt die zurückzulegende Strecke für relative Bewegungen, die durch ein HID ausgelöst werden.	
	Setzt die Strecke (Schrittweite) für Bewegungen der angegebenen Achse, die durch eine manuelle Bedieneinheit ausgelöst werden.	
Format:	<b>SST_{&lt;AxisID&gt;}_&lt;StepSize&gt;</b>	
Argumente:	<AxisID>	ID einer Achse
	<StepSize>	Strecke. Angabe in der physikalischen Einheit der Achsenposition (Format: FLOAT)
Fehlersuche:	Unzulässige Achsenkennung	
	Unzulässiger Wert	

## SST? Get Step Size

Beschreibung:	Fragt die zurückzulegende Strecke für relative Bewegungen ab, die durch ein HID ausgelöst werden.	
	Fragt die Strecke (Schrittweite) für Bewegungen der angegebenen Achse ab, die durch eine manuelle Bedieneinheit ausgelöst werden.	
Format:	<b>SST?_{&lt;AxisID&gt;}</b>	
Argumente:	<AxisID>	ID einer Achse
	<StepSize>	Strecke. Angabe in der physikalischen Einheit der Achsenposition (Format: FLOAT)
Antwort:	<b>{&lt;AxisID&gt;=&lt;StepSize&gt;_LF}</b>	
	<AxisID>	ID einer Achse
	StepSize<>	Strecke in physikalischen Einheiten (Format: FLOAT)
Fehlersuche:	Unzulässige Achsenkennung	
	Unzulässiger Wert	

## STE Start Step And Response Measurement

Verwendet in: Aufzeichnung starten (85), Auslösen von Bewegungen im geregelten Betrieb (39), Auslösen von Bewegungen im ungeregelten Betrieb (40)

Beschreibung:	Startet einen Sprung mit Aufzeichnung der Sprungantwort für die angegebene Achse.  Der Servomodus muss für die angegebene(n) Achse(n) eingeschaltet sein (geregelter Betrieb). Die HID-Steuerung darf für die entsprechende Achse nicht aktiviert sein.  Die Zielposition muss sich innerhalb der Verfahrbereichsgrenzen befinden.
Format:	<b>STE_&lt;AxisID&gt;_&lt;Amplitude&gt;</b>
Argumente:	<AxisID>                    ID einer Achse  <Amplitude>                Größe des Sprungs in physikalischen Einheiten
Fehlersuche:	Unzulässige Achsenkennung Servomodus nicht aktiv ( <a href="#">SVO? (S. 183)</a> antwortet mit dem Wert "0") Ausführen von Bewegungsbefehlen durch Parameter 0x130 deaktiviert Zielposition außerhalb der Verfahrbereichsgrenzen HID-Steuerung ist aktiv

## STP Stop All Axes

Verwendet in: (106), Auslösen von Bewegungen (39)

Beschreibung:	Stoppt alle Achsen abrupt.  Stoppt jede Bewegung, die durch Bewegungsbefehle (z. B. <a href="#">MOV (S. 170)</a> , <a href="#">MVR (S. 171)</a> , MVE, <a href="#">STE (S. 182)</a> , SMO), Befehle zur Referenzierung ( <a href="#">FNL (S. 147)</a> , <a href="#">FPL (S. 147)</a> , <a href="#">FRF (S. 148)</a> ) und Makros verursacht wird.  Stoppt auch die Makroausführung. Setzt den Fehlercode auf 10. Nachdem die Achsen gestoppt wurden, werden ihre Zielpositionen auf ihre aktuellen Positionen gesetzt.
Format:	<b>STP</b>

## SVO Set Servo Mode

Verwendet in: (30), Betriebsbereitschaft des E-873.1AT wiederherstellen (83)

Beschreibung:	Setzt den Servomodus für die angegebene Achse.	
	Beim Wechsel in den geregelten Betrieb wird die Zielposition auf die aktuelle Position gesetzt. Wenn die Bremse aktiviert ist, wird sie durch SVO deaktiviert.	
Format:	<b>SVO{&lt;_&lt;AxisID&gt;_&lt;ServoState&gt;}</b>	
Argumente:	<AxisID>	ID einer Achse
	<ServoState>	Servomodus (UINT)

## SVO? Get Servo Mode

Verwendet in: (30)

Beschreibung:	Fragt den Servomodus für die angegebene Achse ab.	
Format:	<b>SVO?[{&lt;_&lt;AxisID&gt;}]</b>	
Argumente:	<AxisID>	ID einer Achse
	Werden alle Argumente weggelassen, wird der Wert für alle Achsen abgefragt.	
Antwort:	{<AxisID>=<ServoState>_LF}	
	<AxisID>	ID einer Achse
	<ServoState>	Servomodus der Achse (UINT)
Fehlersuche:	Unzulässige Achsenkennung	

## TAC? Tell Analog Channels

Verwendet in: Analoge Eingangssignale (93), Kommandierbare Elemente (24)

Beschreibung:	Fragt die Anzahl der verfügbaren Analogleitungen ab.	
Format:	<b>TAC?</b>	
Antwort:	<uint>	
	<uint> Anzahl der Analogleitungen (Ein- und Ausgänge)	

## TAV? Get Analog Input Voltage

Verwendet in: Analoge Eingangssignale (93), Kommandierbare Elemente (24)

Beschreibung:	Fragt die Spannung an einem Analogeingang ab.
Format:	<b>TAV?[{_&lt;AnalogInputID&gt;}]</b>
Argumente:	<AnalogInputID> Kennung eines analogen Eingangskanals
Antwort:	{<AnalogInputID>=<float> <sub>LF</sub> }
	<AnalogInputID> Kennung eines analogen Eingangskanals <float> Aktuelle Spannung am Analogeingang (FLOAT)
	Werden alle Argumente weggelassen, werden alle Analogeingänge abgefragt.

## TIO? Tell Digital I/O Lines

Verwendet in: Digitale Ausgangssignale (87), Digitale Ein- und Ausgänge (86), Digitale Eingangssignale (91)

Beschreibung:	Fragt die Anzahl der verfügbaren digitalen I/O-Leitungen ab.
Format:	<b>TIO?</b>
Antwort:	I=<uint1>_ <sub>LF</sub> O=<uint2>_ <sub>LF</sub>
	<uint1> Anzahl der digitalen Eingangsleitungen (UINT) <uint2> Anzahl der digitalen Ausgangsleitungen (UINT)

## TMN? Get Minimum Commandable Position

Beschreibung:	Fragt die kleinste kommandierbare Position ab. Die kleinste kommandierbare Position wird durch den Parameter <a href="#">0x30 (S. 210)</a> bestimmt.
Format:	<b>TMN?[{_&lt;AxisID&gt;}]</b>
Argumente:	<AxisID> ID einer Achse
Antwort:	{<AxisID>=<float> <sub>LF</sub> }
	<AxisID> ID einer Achse
	<float> Kleinste kommandierbare Position in physikalischen Einheiten (FLOAT)

## TMX? Get Maximum Commandable Position

Beschreibung:	Fragt die größte kommandierbare Position ab. Die größte kommandierbare Position wird durch den Parameter <a href="#">0x15 (S. 207)</a> bestimmt.	
Format:	TMX?[{_<AxisID>}]	
Argumente:	<AxisID>	ID einer Achse
Antwort:	{<AxisID>=<float> LF}	
	<AxisID>	ID einer Achse
	<float>	Größte kommandierbare Position in physikalischen Einheiten (FLOAT)

## TNR? Get Number Of Record Tables

Verwendet in: *Kommandierbare Elemente (24)*

Beschreibung:	Fragt die Anzahl der verfügbaren Datenrekordertabellen ab.	
Format:	TNR?	
Antwort:	<uint>	
	<uint>	Anzahl der verfügbaren Datenrekordertabellen (UINT)

## TRO Set Trigger Output State

Verwendet in: *Digitale Ausgangssignale (87), Triggermodus "In Motion" einrichten (89), Triggermodus "On Target" einrichten (89), Triggermodus "Position Distance" einrichten (87), Triggermodus "Position+Offset" einrichten (90), Triggermodus "Single Position" einrichten (90)*

Beschreibung:	Aktiviert oder deaktiviert die Triggerausgabe für eine digitale Ausgangsleitung.	
Format:	TRO{[_<TrigOutID>_<TrigMode>}]	
Argumente:	<TrigOutID>	Digitale Ausgangsleitung der Elektronik
	<TrigMode>	Status der Triggerausgabe (UINT)
Fehlersuche:	Unzulässige Elementkennung	

## TRO? Get Trigger Output State

Verwendet in: *Digitale Ausgangssignale (87)*

Beschreibung:	Fragt den Status der Triggerausgabe für eine digitale Ausgangsleitung ab.	
Format:	<b>TRO?[{_&lt;TrigOutID&gt;}]</b>	
Argumente:	<TrigOutID>	Digitale Ausgangsleitung der Elektronik
	Werden alle Argumente weggelassen, wird der Status aller digitalen Ausgangsleitungen abgefragt.	
Antwort:	{<TrigOutID>=<TrigMode> <sub>LF</sub> }	
	<TrigMode>	Status der Triggerausgabe (UINT)
Fehlersuche:	Unzulässige Elementkennung	

## TRS? Indicate Reference Switch

Verwendet in: *Referenzschaltererkennung (43)*

Beschreibung:	Fragt ab, ob die angegebene Achse einen Referenzschalter mit Richtungserkennung hat.	
	TRS? fragt den Wert des Parameters <a href="#">0x14 (S. 206)</a> ab.	
Format:	<b>TRS?[{_&lt;AxisID&gt;}]</b>	
Argumente:	<AxisID>	ID einer Achse
Antwort:	{<AxisID>=<uint> <sub>LF</sub> }	
	<AxisID>	ID einer Achse
	<uint>	Richtungserkennender Referenzschalter vorhanden? (BOOL)
Fehlersuche:	Unzulässige Achsenkennung	

## TVI? Tell Valid Character Set For Axis Identifiers

Beschreibung:	Fragt die zulässigen Zeichen für die Achsenkennung ab.	
Format:	<b>TVI?</b>	
Antwort:	<String>	
	<String> Zeichen, die für die Verwendung in Achsenkennungen zugelassen sind	

## VAR Set Variable Value

*Verwendet in: Starten der Makroausführung (104)*

Beschreibung:	Setzt eine Variable auf einen bestimmten Wert. Lokale Variablen können nur in Makros gesetzt werden. Die Variable ist nur im flüchtigen Speicher (RAM) vorhanden.
Format:	<b>VAR_&lt;Variable&gt;_&lt;String&gt;</b>
Argumente:	<Variable> Name der Variable, deren Wert gesetzt wird <String> Wert, auf den die Variable gesetzt wird Kann direkt oder über den Wert einer Variable angegeben werden.

## VAR? Get Variable Values

*Verwendet in: Starten der Makroausführung (104)*

Beschreibung:	Fragt den Wert einer Variable ab. Lokale Variablen können nur abgefragt werden, wenn ein Makro läuft, das lokale Variablen enthält.
Format:	<b>VAR?[{_&lt;Variable&gt;}]</b>
Argumente:	<Variable> Name der Variable, die abgefragt wird Werden alle Argumente weggelassen, werden alle Variablen abgefragt.
Antwort:	{<Variable>=<String> <sub>LF</sub> } <Variable> Name der Variable <String> Wert der Variable

## VEL Set Closed-Loop Velocity

*Verwendet in: Variablen zur Erzeugung des Dynamikprofils (33)*

Beschreibung:	Setzt die Geschwindigkeit für die angegebene Achse. Ändert den Wert des Parameters <a href="#">0x49 (S. 214)</a> im flüchtigen Speicher. Der maximale Wert, der mit VEL gesetzt werden kann, wird durch den Parameter <a href="#">0xA (S. 204)</a> vorgegeben.
---------------	---

Die Einstellung wird nur wirksam, wenn sich die angegebene Achse im geregelten Betrieb befindet (Servomodus ein). Für den schnellen Schrittbetrieb im PiezoMike-Modus wird der gesetzte Wert nicht ausgewertet.

## VEL? Get Closed-Loop Velocity

*Verwendet in: Variablen zur Erzeugung des Dynamikprofils (33)*

Beschreibung:	Fragt die kommandierte Geschwindigkeit ab.	
Format:	VEL?[_<AxisID>]	
Argumente:	<AxisID>	ID einer Achse
	Werden alle Argumente weggelassen, wird der Wert für alle Achsen abgefragt.	
Antwort:	{<AxisID>=<float>_LF}	
	<AxisID>	ID einer Achse
	<float>	Geschwindigkeit in physikalischen Einheiten / s (FLOAT)
Fehlersuche:	Unzulässige Achsenkennung	

## VER? Get Versions Of Firmware And Drivers

*Verwendet in: Wichtige Komponenten der Firmware (22)*

Beschreibung:	Fragt die Versionsnummern der Firmware ab.	
	VER? fragt auch die Versionsnummern weiterer Komponenten, z. B. Treiber und Bibliotheken, ab.	
Format:	VER?	
Antwort:	{<string1>:_<string2>_LF}	
	<string1>	Name der Komponente
	<string2>	Versionsinformation und optionale Angaben

## WAC Wait For Condition

Verwendet in: Analoge Eingangssignale (93), Digitale Eingangssignale (91), Starten der Makroausführung (104)

**Beschreibung:** Wartet, bis eine Bedingung erfüllt ist.  
 WAC vergleicht einen angegebenen Wert mit einem abgefragten Wert gemäß einer angegebenen Regel.  
 Kann nur in Makros verwendet werden.  
 Mögliche Vergleichsoperatoren:

<OP>	Beschreibung
=	Gleich
!=	Ungleich
<=	kleiner als oder gleich
<	kleiner als
>=	größer als oder gleich
>	größer als

**Format:** WAC\_<CMD?>\_<OP>\_<Value>

**Argumente:**

<CMD?>	Abfragebefehl, der einen einzelnen Wert als Antwort liefert
<OP>	Vergleichsoperator
<Value>	Vergleichswert mit <CMD?>

## WPA Save Parameters To Non-Volatile Memory

Verwendet in: Befehle für Parameter (114)

**Beschreibung:** Schreibt den Wert eines Parameters im flüchtigen Speicher (RAM) in den permanenten Speicher.

WPA kann auch parameterunabhängige Einstellungen speichern. Vom verwendeten Kennwort hängt ab, was mit WPA gespeichert wird:

<Pswd>	Beschreibung
100	Speichert die aktuell gültigen Werte aller Parameter und die aktuell gültigen Einstellungen für <a href="#">HDT (S. 150)</a> , <a href="#">HIA (S. 152)</a> und <a href="#">HIT (S. 157)</a> .
101	Speichert die aktuell gültigen Werte aller Parameter.
HID	Speichert die aktuell gültigen Einstellungen für <a href="#">HDT (S. 150)</a> , <a href="#">HIA (S. 152)</a> und <a href="#">HIT (S. 157)</a> .

Falsche Werte können zu fehlerhaftem Betrieb oder zu Beschädigung der Hardware führen.

Hinweis: Beachten Sie, dass die Anzahl der Schreibzyklen im permanenten Speicher begrenzt ist. Speichern Sie nur dann im permanenten Speicher, wenn dies notwendig ist.

**Format:** `WPA_<Pswd>[[_<ItemID>_<PamID>]]`

**Argumente:**

<Pswd>	Passwort zum Schreiben in den permanenten Speicher
<ItemID>	Element der Elektronik
<PamID>	ID eines Parameters

Die Angaben <ItemID> und <PamID> werden nicht von jeder Elektronik unterstützt.

**Fehlersuche:**

- Unzulässige Elementkennung
- Falsche Parameter-ID
- Falsches Kennwort

## 10 Parameterreferenz

0x1	P Term	Proportionalkonstante des PID-Regelalgorithmus. Dient der schnellen Korrektur des Positionsfehlers. 0 bis 65535
0x2	I Term	Integrationskonstante des PID-Regelalgorithmus. Dient der Reduzierung des statischen Positionsfehlers. 0 bis 65535
0x3	D Term	Differentialkonstante des PID-Regelalgorithmus. Dient der Dämpfung schneller Regelschwingungen. Der D-Term kann als fließender Mittelwert über mehrere Servozyklen berechnet werden. Der Parameter 0x71 (D-Term Delay) legt fest, wie viele Werte (d. h. Servozyklen) für die Mittelwertberechnung verwendet werden sollen. 0 bis 65535 Der voreingestellte Wert dieses Parameters sollte nicht geändert werden.
0x4	I Limit	Begrenzung der Integrationskonstante. 0 bis 1048575
0x5	Kvff	Vorwärtsregelung der kommandierten Geschwindigkeit. Dient der Minimierung des Positionsfehlers. 0 bis 65535
0x8	Maximum Position Error (Phys. Unit)	Maximaler Positionsfehler. Ist die Differenz zwischen kommandierter und tatsächlicher Position größer als dieser Wert, wird ein Bewegungsfehler ausgelöst, der die Achsbewegung stoppt.
0x9	Maximum Motor Output	Maximaler Stellwert für die Ansteuerung einer Achse bzw. eines Kanals. Für mögliche Werte siehe Antwort auf HPA?
0xA	Maximum Closed-Loop Velocity (Phys. Unit/s)	Maximale Geschwindigkeit im geregelten Betrieb mit Dynamikprofil. Gibt den Maximalwert für Parameter 0x49 an.
0xB	Closed-Loop Acceleration (Phys. Unit/s <sup>2</sup> )	Beschleunigung im geregelten Betrieb mit Dynamikprofil. 0 bis Wert von 0x4A [phys. Einh. / s <sup>2</sup> ]
0xC	Closed-Loop Deceleration (Phys. Unit/s <sup>2</sup> )	Abbremsung im geregelten Betrieb mit Dynamikprofil. 0 bis Wert von 0x4B [phys. Einh. / s <sup>2</sup> ]

0xE	Numerator Of The Counts-Per-Physical-Unit Factor	<p>Zähler des Faktors für die Umrechnung von Impulsen zu physikalischen Einheiten. Der Faktor für die Impulse pro physikalische Längeneinheit bestimmt die Längeneinheit für Positionsabfragen und Bewegungsbefehle im geregelten Betrieb. An den eingestellten Faktor werden automatisch die Werte aller Parameter angepasst, deren Einheit entweder die physikalische Längeneinheit selbst oder eine darauf basierende Maßeinheit ist. Der Faktor für die Impulse pro physikalische Längeneinheit hat keinen Einfluss auf die Stabilität des Regelkreises, wird aber für die Eingangs- und Ausgangsskalierung von Positionswerten verwendet.</p> <p>Dezimalzahl</p>
0xF	Denominator Of The Counts-Per-Physical-Unit Factor	<p>Nenner des Faktors für die Umrechnung von Impulsen zu physikalischen Einheiten. Der Faktor für die Impulse pro physikalische Längeneinheit bestimmt die Längeneinheit für Positionsabfragen und Bewegungsbefehle im geregelten Betrieb. An den eingestellten Faktor werden automatisch die Werte aller Parameter angepasst, deren Einheit entweder die physikalische Längeneinheit selbst oder eine darauf basierende Maßeinheit ist. Der Faktor für die Impulse pro physikalische Längeneinheit hat keinen Einfluss auf die Stabilität des Regelkreises, wird aber für die Eingangs- und Ausgangsskalierung von Positionswerten verwendet.</p> <p>Dezimalzahl</p>
0x13	Is Rotary Stage?	<p>Handelt es sich um einen Rotationstisch? Wird nicht durch die Elektronik ausgewertet, sondern nur durch die PC-Software.</p> <p>0 Kein Rotationstisch 1 Rotationstisch</p>
0x14	Has Reference?	<p>Hat die Mechanik einen Referenzschalter? Aktiviert bzw. deaktiviert Referenzfahrten zum eingebauten Referenzschalter.</p> <p>0 Kein Referenzschalter 1 Referenzschalter vorhanden</p>
0x15	Maximum Travel In Positive Direction (Phys. Unit)	<p>Verfahrbereichsgrenze in positiver Richtung, bezogen auf die Nullposition. Ist dieser Wert kleiner als der Positionswert für die positive Stellwegsgrenze (der sich aus der Summe der Parameter 0x16 und 0x2F ergibt), kann die positive Stellwegsgrenze nicht für Referenzfahrten verwendet werden. Der Wert kann negativ sein.</p>

0x16	Value At Reference Position (Phys. Unit)	Positionswert am Referenzschalter. Die aktuelle Position wird auf diesen Wert gesetzt, wenn die Achse eine Referenzfahrt zum Referenzschalter ausgeführt hat. Der Parameterwert wird außerdem zur Berechnung der Positionswerte verwendet, die nach Referenzfahrten zu den Stellwegsgrenzen gesetzt werden (gilt auch, wenn die Mechanik keinen Referenzschalter hat).
0x17	Distance From Negative Limit To Reference Position (Phys. Unit)	Abstand zwischen Referenzschalter und negativer Stellwegsgrenze. Wenn die Achse eine Referenzfahrt zur negativen Stellwegsgrenze ausgeführt hat, wird die aktuelle Position auf die Differenz zwischen den Werten der Parameter 0x16 und 0x17 gesetzt.
0x18	Limit Mode	Signallogik der Enschalter. 0 pos-HI, neg-HI 1 pos-LO, neg-HI 2 pos-HI, neg-LO 3 pos-LO, neg-LO
0x1B	Profile Mode	Typ des Dynamikprofils
0x2F	Distance From Reference Position To Positive Limit (Phys. Unit)	Abstand zwischen Referenzschalter und positiver Stellwegsgrenze. Wenn die Achse eine Referenzfahrt zur positiven Stellwegsgrenze ausgeführt hat, wird die aktuelle Position auf die Summe der Werte der Parameter 0x16 und 0x2F gesetzt.
0x30	Maximum Travel In Negative Direction (Phys. Unit)	Verfahrbereichsgrenze in negativer Richtung, bezogen auf die Nullposition. Ist dieser Wert größer als der Positionswert für die negative Stellwegsgrenze (der sich aus der Differenz der Parameter 0x16 und 0x17 ergibt), kann die negative Stellwegsgrenze nicht für Referenzfahrten verwendet werden. Der Wert kann negativ sein.
0x31	Invert Reference?	Soll das Referenzsignal invertiert werden? Invertiert das Signal des Referenzschalters oder eines digitalen Eingangs, der anstelle des Referenzschalters verwendet wird. 0 Referenzsignal wird nicht invertiert 1 Referenzsignal wird invertiert
0x32	Has No Limit Switches?	Hat die Mechanik keine Endschalter? Aktiviert das Anhalten der Bewegung an den eingebauten Endschaltern. 0 Mechanik hat Endschalter 1 Mechanik hat keine Endschalter
0x33	Motor Offset Positive	Antriebs-Offset für die positive Bewegungsrichtung. 0 bis 32767
0x34	Motor Offset Negative	Antriebs-Offset für die negative Bewegungsrichtung. 0 bis 32767

0x36	Settling Window (Encoder Counts)	Einschwingfenster um die Zielposition. Gibt die Fenstergrenzen (Hälfte der Fensterbreite) vor. Wenn die aktuelle Position in das Einschwingfenster eintritt, gilt die Zielposition als erreicht. Verlässt die aktuelle Position das Einschwingfenster, gilt die Zielposition nicht mehr als erreicht. Kann nur geändert werden, wenn der Servomodus ausgeschaltet ist. 0 bis Maximalwert. Der Maximalwert ist abhängig vom Controller, darf jedoch 231 Impulse des Encoders nicht überschreiten.
0x3C	Stage Name	Positionierername. Standardwert: NOSTAGE String bis 20 Zeichen
0x3F	Settling Time (s)	Verzögerungszeit für das Setzen des On-Target-Status. Empfohlene Werte: 0,000 bis 1,000 Sekunden
0x47	Reference Travel Direction	Standardrichtung für die Referenzfahrt. 0 Automatische Erkennung 1 negative Richtung 2 positive Richtung
0x48	Motor Drive Offset	Geschwindigkeitsabhängiger Antriebs-Offset. Wird angewendet, wenn die kommandierte Geschwindigkeit ungleich null ist, d. h. wenn das Ende des Dynamikprofils noch nicht erreicht ist. 0 bis 32767
0x49	Closed-Loop Velocity (Phys. Unit/s)	Geschwindigkeit im geregelten Betrieb mit Dynamikprofil. 0 bis Wert von 0xA [phys. Einh. / s]
0x4A	Maximum Closed-Loop Acceleration (Phys. Unit/s <sup>2</sup> )	Maximale Beschleunigung im geregelten Betrieb mit Dynamikprofil. Gibt den Maximalwert für Parameter 0xB an.
0x4B	Maximum Closed-Loop Deceleration (Phys. Unit/s <sup>2</sup> )	Maximale Abbremsung im geregelten Betrieb mit Dynamikprofil. Gibt den Maximalwert für Parameter 0xC an.
0x50	Velocity For Reference Moves (Phys. Unit/s)	Maximale Geschwindigkeit für Referenzfahrten. 0 bis Wert von 0x49 [phys. Einh. / s]
0x56	Sensor Power Supply	Versorgungsspannung für Encoder aktiviert? Dieser Parameter kann nur im unregulierten Betrieb auf 0 gesetzt werden. Solange der Wert 0 ist, kann der Servo nicht eingeschaltet werden. Hat der Parameter den Wert 0, gilt die Achse als nicht referenziert.
0x5A	Numerator Of The Servo-Loop Input Factor	Zähler des Eingangsfaktors für den Regelkreis. Dezimalzahl
0x5B	Denominator Of The Servo-Loop Input Factor	Nenner des Eingangsfaktors für den Regelkreis. Dezimalzahl

0x5C	Source Of Reference Signal	Referenzsignalquelle für Achsenbewegungen zum Referenzschalter.
0x5D	Source Of Negative Limit Signal	Referenzsignalquelle für Achsenbewegungen zur negativen Stellwegsgrenze.
0x5E	Source Of Positive Limit Signal	Referenzsignalquelle für Achsenbewegungen zur positiven Stellwegsgrenze.
0x5F	Invert Digital Input Used For Negative Limit	Invertiert die Polarität der digitalen Eingänge, die als Quellen des negativen Endschaltersignals dienen.
0x60	Invert Digital Input Used For Positive Limit	Invertiert die Polarität der digitalen Eingänge, die als Quellen des positiven Endschaltersignals dienen.
0x61	Invert Direction Of Motion For Joystick-Controlled Axis?	Invertiert die Bewegungsrichtung für HID-gesteuerte Achsen. 0 Bewegungsrichtung nicht invertiert (Standard) 1 Bewegungsrichtung invertiert
0x63	Distance Between Limit And Hard Stop (Phys. Unit)	Abstand zwischen eingebautem Endschalter und mechanischem Anschlag. Legt den maximalen Bremsweg bei Referenzfahrten fest. Die tatsächlichen Geschwindigkeiten während einer Referenzfahrt werden auf der Grundlage dieses Werts, der eingestellten Abbremsung (0xC) und der eingestellten Geschwindigkeiten (0x49 und 0x50) berechnet.
0x70	Reference Signal Type	Art des Referenzsignals.
0x71	D-Term Delay (No. Of Servo Cycles)	D-Term-Verzögerung. Legt fest, wie viele Werte (d. h. Servozyklen) für die Mittelwertberechnung des D-Terms verwendet werden sollen. 0 bis 15. Der voreingestellte Wert dieses Parameters sollte nicht geändert werden.
0x72	Ignore Macro Error?	Makrofehler ignorieren? 0 Bei Fehler Makro anhalten (Standard) 1 Fehler ignorieren
0x77	Use Limit Switches Only For Reference Moves?	Sollen die Endschalter nur für Referenzfahrten verwendet werden? Ist für die Verwendung mit Rotationstischen vorgesehen. Wird nur ausgewertet, wenn Parameter 0x32 den Wert 0 hat.
0x78	Distance From Limit To Start Of Ref Search (Phys. Unit)	Abstand zwischen Endschalter und der Startposition für die Referenzfahrt zum Indexpuls. Wird für FRF verwendet, wenn Parameter 0x70 den Wert 2 hat.
0x79	Distance For Reference Search (Phys. Unit)	Maximale Strecke für die Bewegung zum Indexpuls.

0x7A	Use Hard Stops For Referencing?	Sollen die mechanischen Anschläge für Referenzfahrten verwendet werden?
0x94	Notch Filter Frequency 1 (Hz)	Frequenz des ersten Kerbfilters. Der entsprechende Frequenzanteil im Stellwert wird reduziert, um unerwünschte Resonanzen in der Mechanik zu kompensieren. 40 bis 20.000 [Hz]
0x95	Notch Filter Edge 1	Flankensteilheit des ersten Kerbfilters. Je größer der Wert dieses Parameters, desto schmaler ist die Bandbreite des Notchfilters. 0,1 bis 10 (dimensionslos)
0x3003300	Sensor Interpolation	Interpolationsrate für die Signale des inkrementellen Sensors.
0x3003301	Sensor Hysteresis (Deg)	Korrektur der Hysterese des inkrementellen Sensors.
0x3003302	Sensor Digital Gain	Verstärkungsfaktor für die Korrektur der digitalisierten Signale des inkrementellen Sensors.
0x3003303	Sensor Digital Offset 0 (V)	Offset 0 für die Korrektur der digitalisierten Signale des inkrementellen Sensors.
0x3003304	Sensor Digital Offset 1 (V)	Offset 1 für die Korrektur der digitalisierten Signale des inkrementellen Sensors.
0x3003305	Sensor Digital Phase (Deg)	Phasenkorrektur für die Signale des inkrementellen Sensors.
0x3003306	Sensor Analog Gain (dB)	Verstärkungsfaktor für die Korrektur der analogen Signale des inkrementellen Sensors.
0x3003307	Sensor Analog Offset 0 (V)	Offset 0 für die Korrektur der analogen Signale des inkrementellen Sensors.
0x3003308	Sensor Analog Offset 1 (V)	Offset 1 für die Korrektur der analogen Signale des inkrementellen Sensors.
0x3003320	Sensor Signal Type	Vom Positionssensor ausgegebener Signaltyp.
0x7000601	Axis Unit	Einheitenzeichen. Das Einheitenzeichen ist z. B. "mm", wenn der Faktor für die Impulse pro physikalische Längeneinheit mit den Parametern 0xE und 0xF so eingestellt ist, dass die Encoderimpulse in Millimeter umgewandelt werden. Das Einheitenzeichen für Rotationstische lautet normalerweise "deg". String bis 20 Zeichen
0xD000000	Controller Device S/N	Seriennummer der Elektronik.
0xD000200	Hardware Name	Produktbezeichnung
0xE000102	Number of Decimal Places	Anzahl der Dezimalstellen für Fließkommazahlen.
0xE000200	Servo Update Time	Servozykluszeit.
0xE000B01	Number of Output Channels	Anzahl der Antriebskanäle des Controllers

0xF000100	Stage Type	Mechaniktyp. x-xxx Standardpositionierer x-xxxKxxx Kundenspezifische Positionierer
0xF000200	Stage Serial Number	Seriennummer der Mechanik. 9-stellige Nummer
0xF000300	Stage Assembly Date	Herstellungsdatum der Mechanik. Datum im Format TTMMJJ
0xF000400	Stage HW Version	Versionsnummer der Mechanikhardware.
0x10000500	Fast IF Axis Input Usage	Verwendung der Eingangsdaten, die über Datensegment 1 der SPI-Schnittstelle im E-873.1AT eintreffen.
0x10000501	Fast IF Data Type	Auswahl des Datentyps für die Daten, die über Datensegment 1 der SPI-Schnittstelle gesendet werden. Wenn der FLOAT-Datentyp gewählt wird, können die Daten direkt in der Einheit der Achse geschrieben und gelesen werden. Eine Skalierung ist dann nicht erforderlich. Wenn einer der UINT-Datentypen gewählt wird, ist eine Skalierung erforderlich. In diesem Fall müssen auch die Parameter für die untere und obere Grenze des Wertebereichs gesetzt werden (Fast IF Data Low Limit 0x10000502, Fast IF Data High Limit 0x010000503).
0x10000502	Fast IF Data Low Limit	Unterer Grenzwert für die Daten, die über Datensegment 1 der SPI-Schnittstelle gesendet werden. Erforderlich für die interne Datenskalierung, wenn ein UINT-Datentyp gewählt wird (Fast IF Data Type 0x10000501). Für den FLOAT-Datentyp wird der Grenzwert nicht ausgewertet.
0x10000503	Fast IF Data High Limit	Oberer Grenzwert für die Daten, die über Datensegment 1 der SPI-Schnittstelle gesendet werden. Erforderlich für die interne Datenskalierung, wenn ein UINT-Datentyp gewählt wird (Fast IF Data Type 0x10000501). Für den FLOAT-Datentyp wird der Grenzwert nicht ausgewertet.
0x16000001	Recorded Points Per Trigger	Anzahl der Datenpunkte, die pro Triggerimpuls aufgenommen werden. 0 unbegrenzt (Standard) n>0 n Datenpunkte werden aufgenommen Maximalwert für n beim E-873.1AT: 7616

0x1F000000	PIShift Upper Supply Voltage (V)	Maximale Ausgangsspannung für Piezoträgheitsantriebe. Die Höhe der Spannung ist vom angeschlossenen Positionierer abhängig und wird automatisch mit dem Laden des entsprechenden Parametersatzes aus der Positioniererdatenbank eingestellt. Eine falsche Einstellung dieses Werts kann zu einer Gefährdung des Benutzers und zur Beschädigung des angeschlossenen Positionierers führen. Verändern Sie deshalb den automatisch eingestellten Wert nicht! Der Wert hängt vom Typ des Antriebs ab.
0x1F000100	PIShift Lower Supply Voltage (V)	Minimale Ausgangsspannung für Piezoträgheitsantriebe. Der Wert hängt vom Typ des Antriebs ab.
0x1F000200	PIShift Forward Current (A)	Maximaler Ausgangsstrom für Piezoträgheitsantriebe bei Vorwärtsbewegung. Der Wert hängt vom Typ des Antriebs ab.
0x1F000300	PIShift Backward Current (A)	Maximaler Ausgangsstrom für Piezoträgheitsantriebe bei Rückwärtsbewegung. Der Wert hängt vom Typ des Antriebs ab.
0x1F000400	PIShift Frequency (Hz)	Frequenz der Piezospannung für den unregulierten Betrieb von Piezoträgheitsantrieben. Bestimmt die Geschwindigkeit des Antriebs im unregulierten Betrieb. Dieser Parameter darf maximal den Wert des Parameters 0x9 (Maximum Motor Output) annehmen.
0x1F000700	PIShift Step Size (Phys. Unit)	Größe der Schritte im geregelten Betrieb
0x1F000701	PIShift Delay (ms)	Verzögerungszeit beim Wechsel zwischen zwei Betriebsmodi (schneller Schrittbetrieb (multi step) und Einzelschrittbetrieb (single step)) im PiezoMike-Modus. 0,05 bis 100 [ms]
0x1F000702	PIShift Open-Loop Driving Mode	Antriebsmodus für Piezoträgheitsantriebe im unregulierten Betrieb. Dieser Parameter wird ausgewertet, wenn Bewegungen im unregulierten Betrieb gestartet werden. Der Wert des Parameters hat keinen Einfluss auf Bewegungen, die im unregulierten Betrieb mit dem Befehl STE gestartet werden.
0x1F000703	PIShift Offset Current (A)	Offset-Strom im unregulierten Betrieb - 0,05 bis 0,05 Der voreingestellte Wert sollte nicht geändert werden.

0x1F000711	PIShift P Term, Silent Mode	<p>Proportionalkonstante des PI-Regelalgorithmus für den Silent-Modus für Q-Motion®-Antriebe. Die Proportionalkonstante dient der schnellen Korrektur des Positionsfehlers.</p> <p>Dieser Parameter wird nur ausgewertet, wenn 0x1F0007A3 auf 2 (Silent-Modus) gesetzt ist. 0 bis 65535</p>
0x1F000712	PIShift I Term, Silent Mode	<p>Integrationskonstante des PI-Regelalgorithmus für den Silent-Modus für Q-Motion®-Antriebe. Die Integrationskonstante dient der Reduzierung des statischen Positionsfehlers.</p> <p>Dieser Parameter wird nur ausgewertet, wenn 0x1F0007A3 auf 2 (Silent-Modus) gesetzt ist. 0 bis 65535</p>
0x1F0007A0	PIShift Plateau And Slip Time (µs)	<p>Verzögerungszeit zwischen den Stick- und Slip-Phasen des Piezoträgheitsantriebs.</p> <p>Je nach gefahrener Geschwindigkeit findet am Ende der Stick- und Slip-Phasen ein leichtes Überschwingen des Piezoaktors statt. Die Verzögerungszeit gibt dem Piezoaktor Zeit, das Überschwingen auszugleichen, bevor die nächste Bewegungsphase erfolgt. Dies sorgt für einen ruhigeren Bewegungsablauf.</p>
0x1F0007A3	PIShift Closed-Loop Driving Mode	<p>Antriebsmodus im geregelten Betrieb</p> <p>Um die Bewegungen im geregelten Betrieb auf verschiedene Anforderungen anzupassen, können über diesen Parameter verschiedene Modi eingestellt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0 - Q-Motion®-Modus</li> <li>1 - PiezoMike-Modus</li> <li>2 - Silent-Modus für Q-Motion®</li> </ul>
0x1F0007A4	PiezoMike Enter Window (Phys. Unit)	<p>Eintrittsfenster um die Zielposition für Bewegungen im geregelten Betrieb im PiezoMike-Modus.</p> <p>Eine kommandierte Bewegung wird ausgeführt, bis das Eintrittsfenster um die Zielposition erreicht ist. Dann gilt die Zielposition als erreicht, und das On-Target-Signal wird ausgegeben, ggf. nach einer Verzögerungszeit (Parameter 0x3F).</p> <p>Dieser Parameter wird nur ausgewertet, wenn 0x1F0007A3 auf 1 (PiezoMike-Modus) gesetzt ist.</p>
0x1F0007A5	PiezoMike Exit Window (Phys. Unit)	<p>Austrittsfenster um die Zielposition für Bewegungen im geregelten Betrieb im PiezoMike-Modus.</p> <p>Definiert einen Toleranzbereich um das Eintrittsfenster um die Zielposition (Parameter 0x1F0007A4) für das Beibehalten des On-Target-Signals nach einer Bewegung. Wenn die aktuelle Position das Austrittsfenster verlässt, wird das On-Target-Signal nicht mehr ausgegeben, und es wird wieder versucht, die Zielposition anzufahren.</p> <p>Dieser Parameter wird nur ausgewertet, wenn 0x1F0007A3 auf 1 (PiezoMike-Modus) gesetzt ist.</p>

0x1F0007A7	PiezoMike Single Step Enter Factor	<p>Eintrittsfenster für den Einzelschrittbetrieb im PiezoMike-Modus für Bewegungen im geregelten Betrieb.</p> <p>Eine kommandierte Bewegung wird im schnellen Schrittbetrieb (multi step) ausgeführt, bis das Eintrittsfenster für den Einzelschrittbetrieb (single step) erreicht ist. Dann wird im Einzelschrittbetrieb weitergefahren, bis das Eintrittsfenster um die Zielposition (Parameter 0x1F0007A4) erreicht ist. Dieser Parameter wird nur ausgewertet, wenn 0x1F0007A3 auf 1 (PiezoMike-Modus) gesetzt ist. Angabe als Faktor des Eintrittsfensters um die Zielposition</p>
0x1F0007A8	PiezoMike Single Step Exit Factor	<p>Austrittsfenster für den Einzelschrittbetrieb im PiezoMike-Modus für Bewegungen im geregelten Betrieb.</p> <p>Definiert einen Toleranzbereich um das Eintrittsfenster für den Einzelschrittbetrieb (Parameter 0x1F0007A7) für das Beibehalten des Einzelschrittbetriebs (single step). Erst wenn die aktuelle Position das Austrittsfenster verlässt, wird zum Anfahren der Zielposition wieder in den schnellen Schrittbetrieb (multi step) umgeschaltet.</p> <p>Dieser Parameter wird nur ausgewertet, wenn 0x1F0007A3 auf 1 (PiezoMike-Modus) gesetzt ist. Angabe als Faktor des Austrittsfensters um die Zielposition (Parameter 0x1F0007A5)</p>
0x1F0007C2	PIShift Threshold DeltaPos For Hardstop (Phys. Unit)	<p>Maximaler Positionsfehler über einen bestimmten Zeitraum.</p> <p>Ist die Differenz zwischen kommandierter und tatsächlicher Position für einen bestimmten Zeitraum größer als dieser Wert, wird ein Bewegungsfehler ausgelöst, der die Achsbewegung stoppt.</p> <p>Unterschied zu Parameter 0x8 (Maximum Position Error): Der maximale Positionsfehler führt sofort zum Auslösen eines Bewegungsfehlers und dem Stoppen der Achsbewegung.</p>

## Ox1 P Term

*Verwendet in: Einstellungen für den Regelalgorithmus (37)*

Beschreibung:	Proportionalkonstante des PID-Regelalgorithmus. Dient der schnellen Korrektur des Positionsfehlers.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	0 bis 65535

## Ox2 I Term

*Verwendet in: Einstellungen für den Regelalgorithmus (37)*

Beschreibung:	Integrationskonstante des PID-Regelalgorithmus. Dient der Reduzierung des statischen Positionsfehlers.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	0 bis 65535

## Ox3 D Term

*Verwendet in: Einstellungen für den Regelalgorithmus (37)*

Beschreibung:	Differentialkonstante des PID-Regelalgorithmus. Dient der Dämpfung schneller Regelschwingungen. Der D-Term kann als fließender Mittelwert über mehrere Servozyklen berechnet werden. Der Parameter <a href="#">0x71 (S. 221) (D-Term Delay)</a> legt fest, wie viele Werte (d. h. Servozyklen) für die Mittelwertberechnung verwendet werden sollen.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	0 bis 65535 Der voreingestellte Wert dieses Parameters sollte nicht geändert werden.

## Ox4 I Limit

*Verwendet in: Einstellungen für den Regelalgorithmus (37)*

Beschreibung:	Begrenzung der Integrationskonstante.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	0 bis 1048575

## Ox5 Kvff

Beschreibung:	Vorwärtsregelung der kommandierten Geschwindigkeit. Dient der Minimierung des Positionsfehlers.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	0 bis 65535

## Ox8 Maximum Position Error (Phys. Unit)

*Verwendet in: Verhalten bei Bewegungsfehler (82)*

Beschreibung:	Maximaler Positionsfehler. Ist die Differenz zwischen kommandierter und tatsächlicher Position größer als dieser Wert, wird ein <a href="#">Bewegungsfehler (S. 82)</a> ausgelöst, der die Achsbewegung stoppt.
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank

## Ox9 Maximum Motor Output

Beschreibung:	Maximaler Stellwert für die Ansteuerung einer Achse bzw. eines Kanals.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	Für mögliche Werte siehe Antwort auf HPA?

## OxA Maximum Closed-Loop Velocity (Phys. Unit/s)

*Verwendet in: Variablen zur Erzeugung des Dynamikprofils (33)*

**Beschreibung:** Maximale Geschwindigkeit im geregelten Betrieb mit Dynamikprofil. Gibt den Maximalwert für Parameter [0x49 \(S. 214\)](#) an.

**Datentyp** FLOAT

**Befehlsebene** 0

**Elementtyp** Achse

**Datenquelle** Positioniererdatenbank

## OxB Closed-Loop Acceleration (Phys. Unit/s<sup>2</sup>)

*Verwendet in: Variablen zur Erzeugung des Dynamikprofils (33)*

**Beschreibung:** Beschleunigung im geregelten Betrieb mit Dynamikprofil. Wird begrenzt durch Parameter [0x4A \(S. 214\)](#). Für den schnellen Schrittbetrieb im PiezoMike-Modus wird der gesetzte Wert nicht ausgewertet.

## OxC Closed-Loop Deceleration (Phys. Unit/s<sup>2</sup>)

*Verwendet in: Ablauf von Referenzfahrten (46), Variablen zur Erzeugung des Dynamikprofils (33)*

**Beschreibung:** Abbremsung im geregelten Betrieb mit Dynamikprofil. Wird begrenzt durch Parameter [0x4B \(S. 214\)](#). Für den schnellen Schrittbetrieb im PiezoMike-Modus wird der gesetzte Wert nicht ausgewertet.

## OxE Numerator Of The Counts-Per-Physical-Unit Factor

*Verwendet in: Physikalische Einheiten (27)*

Beschreibung:	Zähler des Faktors für die Umrechnung von Impulsen zu physikalischen Einheiten. Der Faktor für die Impulse pro physikalische Längeneinheit bestimmt die Längeneinheit für Positionsabfragen und Bewegungsbefehle im geregelten Betrieb. An den eingestellten Faktor werden automatisch die Werte aller Parameter angepasst, deren Einheit entweder die physikalische Längeneinheit selbst oder eine darauf basierende Maßeinheit ist. Der Faktor für die Impulse pro physikalische Längeneinheit hat keinen Einfluss auf die Stabilität des Regelkreises, wird aber für die Eingangs- und Ausgangsskalierung von Positionswerten verwendet.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	Dezimalzahl

## OxF Denominator Of The Counts-Per-Physical-Unit Factor

*Verwendet in: Physikalische Einheiten (27)*

Beschreibung:	Nenner des Faktors für die Umrechnung von Impulsen zu physikalischen Einheiten. Der Faktor für die Impulse pro physikalische Längeneinheit bestimmt die Längeneinheit für Positionsabfragen und Bewegungsbefehle im geregelten Betrieb. An den eingestellten Faktor werden automatisch die Werte aller Parameter angepasst, deren Einheit entweder die physikalische Längeneinheit selbst oder eine darauf basierende Maßeinheit ist. Der Faktor für die Impulse pro physikalische Längeneinheit hat keinen Einfluss auf die Stabilität des Regelkreises, wird aber für die Eingangs- und Ausgangsskalierung von Positionswerten verwendet.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	Dezimalzahl

## Ox13 Is Rotary Stage?

Beschreibung:	Handelt es sich um einen Rotationstisch? Wird nicht durch die Elektronik ausgewertet, sondern nur durch die PC-Software.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatabank
Mögliche Werte	0 Kein Rotationstisch 1 Rotationstisch

## Ox14 Has Reference?

*Verwendet in: Digitalen Eingang als Referenzsignal verwenden (91), Referenzschaltererkennung (43)*

Beschreibung:	Hat die Mechanik einen Referenzschalter? Aktiviert bzw. deaktiviert Referenzfahrten zum eingebauten Referenzschalter.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatabank
Mögliche Werte	0 Kein Referenzschalter 1 Referenzschalter vorhanden

## Ox15 Maximum Travel In Positive Direction (Phys. Unit)

*Verwendet in: Einstellungen für Verfahrbereichsgrenzen (44)*

Beschreibung:	Verfahrbereichsgrenze in positiver Richtung, bezogen auf die Nullposition. Ist dieser Wert kleiner als der Positionswert für die positive Stellwegsgrenze (der sich aus der Summe der Parameter <a href="#">0x16 (S. 207)</a> und <a href="#">0x2F (S. 209)</a> ergibt), kann die positive Stellwegsgrenze nicht für Referenzfahrten verwendet werden.
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatabank
Mögliche Werte	Der Wert kann negativ sein.

## Ox16 Value At Reference Position (Phys. Unit)

*Verwendet in: Einstellungen für den Stellweg (44)*

Beschreibung:	Positionswert am Referenzschalter. Die aktuelle Position wird auf diesen Wert gesetzt, wenn die Achse eine Referenzfahrt zum Referenzschalter ausgeführt hat. Der Parameterwert wird außerdem zur Berechnung der Positionswerte verwendet, die nach Referenzfahrten zu den Stellwegsgrenzen gesetzt werden (gilt auch, wenn die Mechanik keinen Referenzschalter hat).
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatabank

## Ox17 Distance From Negative Limit To Reference Position (Phys. Unit)

Verwendet in: *Einstellungen für den Stellweg (44)*

Beschreibung:	Abstand zwischen Referenzschalter und negativer Stellwegsgrenze. Wenn die Achse eine Referenzfahrt zur negativen Stellwegsgrenze ausgeführt hat, wird die aktuelle Position auf die Differenz zwischen den Werten der Parameter <a href="#">0x16 (S. 207)</a> und <a href="#">0x17 (S. 208)</a> gesetzt.
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank

## Ox18 Limit Mode

Verwendet in: *Endschaltererkennung (43)*

Beschreibung:	Signallogik der Enschalter.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	0 pos-HI, neg-HI 1 pos-LO, neg-HI 2 pos-HI, neg-LO 3 pos-LO, neg-LO

## 0x1B Profile Mode

Beschreibung: Typ des Dynamikprofils

Datentyp INT

Befehlsebene 0

Elementtyp Achse

Datenquelle Positioniererdatenbank

Mögliche Werte

0 Trapezförmiges Dynamikprofil

## 0x2F Distance From Reference Position To Positive Limit (Phys. Unit)

*Verwendet in: Einstellungen für den Stellweg (44)*

Beschreibung: Abstand zwischen Referenzschalter und positiver Stellwegsgrenze. Wenn die Achse eine Referenzfahrt zur positiven Stellwegsgrenze ausgeführt hat, wird die aktuelle Position auf die Summe der Werte der Parameter [0x16 \(S. 207\)](#) und [0x2F \(S. 209\)](#) gesetzt.

Datentyp FLOAT

Befehlsebene 0

Elementtyp Achse

Datenquelle Positioniererdatenbank

## Ox30 Maximum Travel In Negative Direction (Phys. Unit)

*Verwendet in: Einstellungen für Verfahrbereichsgrenzen (44)*

Beschreibung:	Verfahrbereichsgrenze in negativer Richtung, bezogen auf die Nullposition. Ist dieser Wert größer als der Positionswert für die negative Stellwegsgrenze (der sich aus der Differenz der Parameter <a href="#">0x16 (S. 207)</a> und <a href="#">0x17 (S. 208)</a> ergibt), kann die negative Stellwegsgrenze nicht für Referenzfahrten verwendet werden.
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	Der Wert kann negativ sein.

## Ox31 Invert Reference?

*Verwendet in: Digitalen Eingang als Referenzsignal verwenden (91), Referenzschaltererkennung (43)*

Beschreibung:	Soll das Referenzsignal invertiert werden? Invertiert das Signal des Referenzschalters oder eines digitalen Eingangs, der anstelle des Referenzschalters verwendet wird.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	0 Referenzsignal wird nicht invertiert 1 Referenzsignal wird invertiert

## Ox32 Has No Limit Switches?

*Verwendet in: Digitale Eingänge als Quelle der Endschalersignale verwenden (92), Endschalterererkennung (43)*

Beschreibung:	Hat die Mechanik keine Endschalter? Aktiviert das Anhalten der Bewegung an den eingebauten Endschal- tern.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	0 Mechanik hat Endschalter 1 Mechanik hat keine Endschalter

## Ox33 Motor Offset Positive

Beschreibung:	Antriebs-Offset für die positive Bewegungsrichtung.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	0 bis 32767

## Ox34 Motor Offset Negative

Beschreibung:	Antriebs-Offset für die negative Bewegungsrichtung.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	0 bis 32767

## Ox36 Settling Window (Encoder Counts)

*Verwendet in: On-Target-Status (41)*

Beschreibung:	Einschwingfenster um die Zielposition. Gibt die Fenstergrenzen (Hälfte der Fensterbreite) vor. Wenn die aktuelle Position in das Einschwingfenster eintritt, gilt die Zielposition als erreicht. Verlässt die aktuelle Position das Einschwingfenster, gilt die Zielposition nicht mehr als erreicht. Kann nur geändert werden, wenn der Servomodus ausgeschaltet ist.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	0 bis Maximalwert. Der Maximalwert ist abhängig vom Controller, darf jedoch $2^{31}$ Impulse des Encoders nicht überschreiten.

## Ox3C Stage Name

*Verwendet in: Kommandierbare Elemente (24)*

Beschreibung:	Positionierername. Standardwert: NOSTAGE
Datentyp	CHAR
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	String bis 20 Zeichen

## Ox3F Settling Time (s)

*Verwendet in: On-Target-Status (41)*

Beschreibung:	Verzögerungszeit für das Setzen des On-Target-Status.
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatabank
Mögliche Werte	Empfohlene Werte: 0,000 bis 1,000 Sekunden

## Ox47 Reference Travel Direction

*Verwendet in: Ablauf von Referenzfahrten (46)*

Beschreibung:	Standardrichtung für die Referenzfahrt.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatabank
Mögliche Werte	0 Automatische Erkennung 1 negative Richtung 2 positive Richtung

## Ox48 Motor Drive Offset

Beschreibung:	Geschwindigkeitsabhängiger Antriebs-Offset. Wird angewendet, wenn die kommandierte Geschwindigkeit ungleich null ist, d. h. wenn das Ende des Dynamikprofils noch nicht erreicht ist.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatabank
Mögliche Werte	0 bis 32767

## Ox49 Closed-Loop Velocity (Phys. Unit/s)

Verwendet in: Ablauf von Referenzfahrten (46), Variablen zur Erzeugung des Dynamikprofils (33)

Beschreibung: Geschwindigkeit im geregelten Betrieb mit Dynamikprofil.

Wird begrenzt durch Parameter [0xA \(S. 204\)](#). Für den schnellen Schrittbetrieb im PiezoMike-Modus wird der gesetzte Wert nicht ausgewertet.

## Ox4A Maximum Closed-Loop Acceleration (Phys. Unit/s<sup>2</sup>)

Verwendet in: Variablen zur Erzeugung des Dynamikprofils (33)

Beschreibung: Maximale Beschleunigung im geregelten Betrieb mit Dynamikprofil. Gibt den Maximalwert für Parameter [0xB \(S. 204\)](#) an.

Datentyp FLOAT

Befehlsebene 0

Elementtyp Achse

Datenquelle Positioniererdatenbank

## Ox4B Maximum Closed-Loop Deceleration (Phys. Unit/s<sup>2</sup>)

Verwendet in: Variablen zur Erzeugung des Dynamikprofils (33)

Beschreibung: Maximale Abbremsung im geregelten Betrieb mit Dynamikprofil. Gibt den Maximalwert für Parameter [0xC \(S. 204\)](#) an.

Datentyp FLOAT

Befehlsebene 0

Elementtyp Achse

Datenquelle Positioniererdatenbank

## Ox50 Velocity For Reference Moves (Phys. Unit/s)

*Verwendet in: Ablauf von Referenzfahrten (46)*

Beschreibung:	Maximale Geschwindigkeit für Referenzfahrten.
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	0 bis Wert von <a href="#">0x49 (S. 214)</a> [phys. Einh. / s]

## Ox56 Sensor Power Supply

Beschreibung:	<p>Versorgungsspannung für Encoder aktiviert?</p> <p>Dieser Parameter kann nur im unregulierten Betrieb auf 0 gesetzt werden. Solange der Wert 0 ist, kann der Servo nicht eingeschaltet werden.</p> <p>Hat der Parameter den Wert 0, gilt die Achse als nicht referenziert.</p>				
Datentyp	INT				
Befehlsebene	0				
Elementtyp	Achse				
Datenquelle	Positioniererdatenbank				
Mögliche Werte	<table> <tr> <td>0</td> <td>Versorgungsspannung deaktiviert</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Versorgungsspannung aktiviert (Standardeinstellung)</td> </tr> </table>	0	Versorgungsspannung deaktiviert	1	Versorgungsspannung aktiviert (Standardeinstellung)
0	Versorgungsspannung deaktiviert				
1	Versorgungsspannung aktiviert (Standardeinstellung)				

## Ox5A Numerator Of The Servo-Loop Input Factor

Verwendet in: *Einstellungen für den Regelalgorithmus (37)*

Beschreibung:	Zähler des Eingangsfaktors für den Regelkreis.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	Dezimalzahl

## Ox5B Denominator Of The Servo-Loop Input Factor

Verwendet in: *Einstellungen für den Regelalgorithmus (37)*

Beschreibung:	Nenner des Eingangsfaktors für den Regelkreis.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	Dezimalzahl

## Ox5C Source Of Reference Signal

Verwendet in: *Digitale Eingang als Referenzsignal verwenden (91)*

Beschreibung:	Referenzsignalquelle für Achsenbewegungen zum Referenzschalter.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	

0	Referenzschalter
> 0: <n>	<n> = ID der digitalen Eingangsleitung, bit-codiert

## Ox5D Source Of Negative Limit Signal

*Verwendet in: Digitale Eingänge als Quelle der Endschalersignale verwenden (92)*

**Beschreibung:** Referenzsignalquelle für Achsenbewegungen zur negativen Stellwegsgrenze.

**Datentyp** INT

**Befehlsebene** 0

**Elementtyp** Achse

**Datenquelle** Positioniererdatenbank

**Mögliche Werte**

0	Negativer Endschalter
> 0: <n>	<n> = ID der digitalen Eingangsleitung, bit-codiert

## Ox5E Source Of Positive Limit Signal

*Verwendet in: Digitale Eingänge als Quelle der Endschalersignale verwenden (92)*

**Beschreibung:** Referenzsignalquelle für Achsenbewegungen zur positiven Stellwegsgrenze.

**Datentyp** INT

**Befehlsebene** 0

**Elementtyp** Achse

**Datenquelle** Positioniererdatenbank

**Mögliche Werte**

0	Positiver Endschalter
> 0: <n>	<n> = ID der digitalen Eingangsleitung, bit-codiert

## Ox5F Invert Digital Input Used For Negative Limit

*Verwendet in: Digitale Eingänge als Quelle der Endschalersignale verwenden (92)*

**Beschreibung:** Invertiert die Polarität der digitalen Eingänge, die als Quellen des negativen Endschalersignals dienen.

**Datentyp** INT

**Befehlsebene** 0

**Elementtyp** Achse

**Datenquelle** Positioniererdatenbank

**Mögliche Werte**

0	Kein digitaler Eingang invertiert
> 0: <n>	<n> = ID der digitalen Eingangsleitung, bit-codiert

## Ox60 Invert Digital Input Used For Positive Limit

*Verwendet in: Digitale Eingänge als Quelle der Endschalersignale verwenden (92)*

**Beschreibung:** Invertiert die Polarität der digitalen Eingänge, die als Quellen des positiven Endschalersignals dienen.

**Datentyp** INT

**Befehlsebene** 0

**Elementtyp** Achse

**Datenquelle** Positioniererdatenbank

**Mögliche Werte**

0	Kein digitaler Eingang invertiert
> 0: <n>	<n> = ID der digitalen Eingangsleitung, bit-codiert

## Ox61 Invert Direction Of Motion For Joystick-Controlled Axis?

*Verwendet in: Konfiguration der HID-Steuerung (95)*

Beschreibung:	Invertiert die Bewegungsrichtung für HID-gesteuerte Achsen.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	0 Bewegungsrichtung nicht invertiert (Standard) 1 Bewegungsrichtung invertiert

## Ox63 Distance Between Limit And Hard Stop (Phys. Unit)

*Verwendet in: Ablauf von Referenzfahrten (46)*

Beschreibung:	Abstand zwischen eingebautem Endschalter und mechanischem Anschlag.  Legt den maximalen Bremsweg bei Referenzfahrten fest. Die tatsächlichen Geschwindigkeiten während einer Referenzfahrt werden auf der Grundlage dieses Werts, der eingestellten Abbremsung ( <a href="#">0xC (S. 204)</a> ) und der eingestellten Geschwindigkeiten ( <a href="#">0x49 (S. 214)</a> und <a href="#">0x50 (S. 215)</a> ) berechnet.
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank

## Ox70 Reference Signal Type

Verwendet in: Ablauf von Referenzfahrten (46), Möglichkeiten der Referenzierung (46), Referenzschaltererkennung (43)

Beschreibung: Art des Referenzsignals.

Datentyp INT

Befehlsebene 0

Elementtyp Achse

Datenquelle Positioniererdatabank

Mögliche Werte

0	Richtungserkennender Referenzschalter Der Signalpegel ändert sich beim Überfahren des Referenzschalters.
1	Pulssignal (Pulsweite von mehreren Nanosekunden) Parameter <a href="#">0x47 (S. 213)</a> muss korrekt gesetzt sein.
2	Indexpuls Anfahren des Referenzschalters erfolgt über die negative Stellwegsgrenze.
3	Indexpuls Anfahren des Referenzschalters erfolgt über die positive Stellwegsgrenze.
4	Kein Referenzsignal Wird nur von Elektroniken ausgewertet, die die Befehle FNL und FPL nicht unterstützen.
5	Die Referenzfahrt erfolgt zum negativen Endschalter oder mechanischen Anschlag; dieser wird als Referenzposition gesetzt. Wird nur von Elektroniken ausgewertet, die die Befehle FNL und FPL nicht unterstützen.
6	Die Referenzfahrt erfolgt zum positiven Endschalter oder mechanischen Anschlag; dieser wird als Referenzposition gesetzt. Wird nur von Elektroniken ausgewertet, die die Befehle FNL und FPL nicht unterstützen.

## Ox71 D-Term Delay (No. Of Servo Cycles)

*Verwendet in: Einstellungen für den Regelalgorithmus (37)*

Beschreibung:	D-Term-Verzögerung. Legt fest, wie viele Werte (d. h. Servozyklen) für die Mittelwertberechnung des D-Terms verwendet werden sollen.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	0 bis 15. Der voreingestellte Wert dieses Parameters sollte nicht geändert werden.

## Ox72 Ignore Macro Error?

*Verwendet in: (104)*

Beschreibung:	Makrofehler ignorieren?
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	System
Datenquelle	Befehle ( <a href="#">SPA (S. 178)</a> , <a href="#">SEP (S. 177)</a> ) oder Bedienelemente der PC-Software
Mögliche Werte	0 Bei Fehler Makro anhalten (Standard) 1 Fehler ignorieren

## Ox77 Use Limit Switches Only For Reference Moves?

Verwendet in: Endschaltererkennung (43)

**Beschreibung:** Sollen die Endschalter nur für Referenzfahrten verwendet werden?  
Ist für die Verwendung mit Rotationstischen vorgesehen.  
Wird nur ausgewertet, wenn Parameter [0x32 \(S. 211\)](#) den Wert 0 hat.

**Datentyp** INT

**Befehlsebene** 0

**Elementtyp** Achse

**Datenquelle** Positioniererdatenbank

**Mögliche Werte**

0	Endschalter zum Anhalten am Ende des Stellwegs und für Referenzfahrten verwenden (Standard)
1	Endschalter nur für Referenzfahrten verwenden

## Ox78 Distance From Limit To Start Of Ref Search (Phys. Unit)

Verwendet in: Ablauf von Referenzfahrten (46)

**Beschreibung:** Abstand zwischen Endschalter und der Startposition für die Referenzfahrt zum Indexpuls.  
Wird für [FRF \(S. 148\)](#) verwendet, wenn Parameter [0x70 \(S. 220\)](#) den Wert 2 hat.

**Datentyp** FLOAT

**Befehlsebene** 0

**Elementtyp** Achse

**Datenquelle** Positioniererdatenbank

## Ox79 Distance For Reference Search (Phys. Unit)

Verwendet in: *Ablauf von Referenzfahrten (46)*

Beschreibung:	Maximale Strecke für die Bewegung zum Indexpuls.
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatabank

## Ox7A Use Hard Stops For Referencing?

Verwendet in: *Möglichkeiten der Referenzierung (46)*

Beschreibung:	Sollen die mechanischen Anschläge für Referenzfahrten verwendet werden?
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatabank

Mögliche Werte

0	Mechanische Anschläge nicht für Referenzfahrten verwenden
1	Mechanische Anschläge für Referenzfahrten verwenden

## Ox94 Notch Filter Frequency 1 (Hz)

Verwendet in: *Einstellungen für den Notchfilter (38)*

Beschreibung:	Frequenz des ersten Kerbfilters. Der entsprechende Frequenzanteil im Stellwert wird reduziert, um unerwünschte Resonanzen in der Mechanik zu kompensieren.
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatabank
Mögliche Werte	40 bis 20.000 [Hz]

## Ox95 Notch Filter Edge 1

*Verwendet in: Einstellungen für den Notchfilter (38)*

Beschreibung:	Flankensteilheit des ersten Kerbfilters. Je größer der Wert dieses Parameters, desto schmaler ist die Bandbreite des Notchfilters.
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatabank
Mögliche Werte	0,1 bis 10 (dimensionslos)

## Ox3003300 Sensor Interpolation

Beschreibung:	Interpolationsrate für die Signale des inkrementellen Sensors.
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	2
Elementtyp	Achse
Datenquelle	ID-Chip der Mechanik

## Ox3003301 Sensor Hysteresis (Deg)

Beschreibung:	Korrektur der Hysterese des inkrementellen Sensors.
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	abhängig vom Controller
Elementtyp	Achse
Datenquelle	ID-Chip der Mechanik, falls vom Controller unterstützt

### **Ox3003302 Sensor Digital Gain**

Beschreibung:	Verstärkungsfaktor für die Korrektur der digitalisierten Signale des inkrementellen Sensors.
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	2
Elementtyp	Achse
Datenquelle	ID-Chip der Mechanik

### **Ox3003303 Sensor Digital Offset 0 (V)**

Beschreibung:	Offset 0 für die Korrektur der digitalisierten Signale des inkrementellen Sensors.
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	2
Elementtyp	Achse
Datenquelle	ID-Chip der Mechanik

### **Ox3003304 Sensor Digital Offset 1 (V)**

Beschreibung:	Offset 1 für die Korrektur der digitalisierten Signale des inkrementellen Sensors.
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	2
Elementtyp	Achse
Datenquelle	ID-Chip der Mechanik

### **Ox3003305 Sensor Digital Phase (Deg)**

Beschreibung:	Phasenkorrektur für die Signale des inkrementellen Sensors.
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	2
Elementtyp	Achse
Datenquelle	ID-Chip der Mechanik

### **Ox3003306 Sensor Analog Gain (dB)**

Beschreibung:	Verstärkungsfaktor für die Korrektur der analogen Signale des inkrementellen Sensors.
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	2
Elementtyp	Achse
Datenquelle	ID-Chip der Mechanik

### **Ox3003307 Sensor Analog Offset 0 (V)**

Beschreibung:	Offset 0 für die Korrektur der analogen Signale des inkrementellen Sensors.
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	2
Elementtyp	Achse
Datenquelle	ID-Chip der Mechanik

## Ox3003308 Sensor Analog Offset 1 (V)

Beschreibung:	Offset 1 für die Korrektur der analogen Signale des inkrementellen Sensors.
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	2
Elementtyp	Achse
Datenquelle	ID-Chip der Mechanik

## Ox3003320 Sensor Signal Type

Beschreibung:	Vom Positionssensor ausgegebener Signaltyp.
Datentyp	INT
Befehlsebene	1
Elementtyp	Achse
Datenquelle	ID-Chip der Mechanik

### Mögliche Werte

0	Kein Sensor
1	Inkrementeller Sensor, AB-Quadrature-Signale
2	Inkrementeller Sensor, Sin/Cos-Signale
3	Inkrementeller Sensor, BiSS (32 bit)
4	Absolut messender Sensor, BiSS (32 bit)
5	Inkrementeller Sensor, BiSS (24 Bit) und absolut messender Sensor, BiSS (32 Bit)
6	Absolut messender Sensor, BiSS (32 Bit) und inkrementeller Sensor, BiSS (24 Bit)
7	Inkrementeller Sensor, BiSS (24 Bit)
8	Absolut messender Sensor, BiSS (24 Bit)

## Ox7000601 Axis Unit

*Verwendet in: Physikalische Einheiten (27)*

Beschreibung:	Einheitenzeichen. Das Einheitenzeichen ist z. B. "mm", wenn der Faktor für die Impulse pro physikalische Längeneinheit mit den Parametern <a href="#">0xE (S. 205)</a> und <a href="#">0xF (S. 205)</a> so eingestellt ist, dass die Encoderimpulse in Millimeter umgewandelt werden. Das Einheitenzeichen für Rotationstische lautet normalerweise "deg".
Datentyp	CHAR
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	String bis 20 Zeichen

## OxD000000 Controller Device S/N

Beschreibung:	Seriennummer der Elektronik.
Datentyp	CHAR
Befehlsebene	2
Elementtyp	System

## OxD000200 Hardware Name

Beschreibung:	Produktbezeichnung
Datentyp	CHAR
Befehlsebene	3
Elementtyp	System

## OxE000102 Number of Decimal Places

*Verwendet in: Physikalische Einheiten (27)*

Beschreibung:	Anzahl der Dezimalstellen für Fließkommazahlen.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatabank

## OxE000200 Servo Update Time

Beschreibung:	Servozykluszeit.
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	2
Elementtyp	System
Datenquelle	Befehle ( <a href="#">SPA (S. 178)</a> , <a href="#">SEP (S. 177)</a> ) oder Bedienelemente der PC-Software

## OxE000B01 Number of Output Channels

Beschreibung:	Anzahl der Antriebskanäle des Controllers
Datentyp	INT
Befehlsebene	3
Elementtyp	System
Datenquelle	Werkseitige Voreinstellung

### **OxF000100 Stage Type**

Beschreibung:	Mechaniktyp.
Datentyp	CHAR
Befehlsebene	2
Elementtyp	Achse
Datenquelle	ID-Chip der Mechanik
Mögliche Werte	x-xxx Standardpositionierer x-xxxKxxx Kundenspezifische Positionierer

### **OxF000200 Stage Serial Number**

Beschreibung:	Seriennummer der Mechanik.
Datentyp	CHAR
Befehlsebene	2
Elementtyp	Achse
Datenquelle	ID-Chip der Mechanik
Mögliche Werte	9-stellige Nummer

### **OxF000300 Stage Assembly Date**

Beschreibung:	Herstellungsdatum der Mechanik.
Datentyp	CHAR
Befehlsebene	2
Elementtyp	Achse
Datenquelle	ID-Chip der Mechanik
Mögliche Werte	Datum im Format TTMMJJ

### **OxF000400 Stage HW Version**

Beschreibung:	Versionsnummer der Mechanikhardware.
Datentyp	INT
Befehlsebene	2
Elementtyp	Achse
Datenquelle	ID-Chip der Mechanik

### **Ox10000500 Fast IF Axis Input Usage**

Beschreibung:	Verwendung der Eingangsdaten, die über Datensegment 1 der SPI-Schnittstelle im E-873.1AT eintreffen.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	System
Datenquelle	Positioniererdatabank
Mögliche Werte	

0	Eingangsdaten werden nicht verwendet
1	Eingangsdaten werden als Zielwert (geregelter Betrieb) oder Stellwert (ungeregelter Betrieb) für die Achse verwendet

## 0x10000501 Fast IF Data Type

**Beschreibung:** Auswahl des Datentyps für die Daten, die über Datensegment 1 der SPI-Schnittstelle gesendet werden.

Wenn der FLOAT-Datentyp gewählt wird, können die Daten direkt in der Einheit der Achse geschrieben und gelesen werden. Eine Skalierung ist dann nicht erforderlich.

Wenn einer der UINT-Datentypen gewählt wird, ist eine Skalierung erforderlich. In diesem Fall müssen auch die Parameter für die untere und obere Grenze des Wertebereichs gesetzt werden (**Fast IF Data Low Limit** [0x10000502 \(S. 232\)](#), **Fast IF Data High Limit** [0x010000503 \(S. 233\)](#)).

Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	System
Datenquelle	Positioniererdatenbank

Mögliche Werte

0	FLOAT 32 bit
1	UINT 16 bit
2	UINT 24 bit
3	UINT 32 bit

## 0x10000502 Fast IF Data Low Limit

**Beschreibung:** Unterer Grenzwert für die Daten, die über Datensegment 1 der SPI-Schnittstelle gesendet werden.

Erforderlich für die interne Datenskalierung, wenn ein UINT-Datentyp gewählt wird (**Fast IF Data Type** [0x10000501 \(S. 232\)](#)). Für den FLOAT-Datentyp wird der Grenzwert nicht ausgewertet.

Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	0
Elementtyp	System
Datenquelle	Positioniererdatenbank

## Ox10000503 Fast IF Data High Limit

Beschreibung:	Oberer Grenzwert für die Daten, die über Datensegment 1 der SPI-Schnittstelle gesendet werden. Erforderlich für die interne Datenskalierung, wenn ein UINT-Datentyp gewählt wird ( <b>Fast IF Data Type Ox10000501 (S. 232)</b> ). Für den FLOAT-Datentyp wird der Grenzwert nicht ausgewertet.
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	0
Elementtyp	System
Datenquelle	Positioniererdatabank

## Ox16000001 Recorded Points Per Trigger

*Verwendet in: Datenbehandlung konfigurieren (85)*

Beschreibung:	Anzahl der Datenpunkte, die pro Triggerimpuls aufgenommen werden.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	System
Datenquelle	Befehle ( <a href="#">SPA (S. 178)</a> , <a href="#">SEP (S. 177)</a> ) oder Bedienelemente der PC-Software
Mögliche Werte	0 unbegrenzt (Standard) n>0 n Datenpunkte werden aufgenommen Maximalwert für n beim E-873.1AT: 7616

## 0x1F00000 PIShift Upper Supply Voltage (V)

Verwendet in: (29)

Beschreibung:	Maximale Ausgangsspannung für Piezoträgheitsantriebe. Die Höhe der Spannung ist vom angeschlossenen Positionierer abhängig und wird automatisch mit dem Laden des entsprechenden Parametersatzes aus der Positioniererdatenbank eingestellt. Eine falsche Einstellung dieses Werts kann zu einer Gefährdung des Benutzers und zur Beschädigung des angeschlossenen Positionierers führen. Verändern Sie deshalb den automatisch eingestellten Wert <b>nicht!</b>
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	1
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	Der Wert hängt vom Typ des Antriebs ab.

## 0x1F000100 PIShift Lower Supply Voltage (V)

Beschreibung:	Minimale Ausgangsspannung für Piezoträgheitsantriebe.
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	1
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	Der Wert hängt vom Typ des Antriebs ab.

## **0x1F000200 PIShift Forward Current (A)**

*Verwendet in: (29)*

Beschreibung:	Maximaler Ausgangsstrom für Piezoträgheitsantriebe bei Vorwärtsbewegung.
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	1
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	Der Wert hängt vom Typ des Antriebs ab.

## **0x1F000300 PIShift Backward Current (A)**

*Verwendet in: (29)*

Beschreibung:	Maximaler Ausgangsstrom für Piezoträgheitsantriebe bei Rückwärtsbewegung.
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	1
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	Der Wert hängt vom Typ des Antriebs ab.

## 0x1F000400 PIShift Frequency (Hz)

*Verwendet in: OSM Open-Loop Step Moving (172)*

Beschreibung:	Frequenz der Piezospaltung für den unregelmäßigen Betrieb von Piezoträgheitsantrieben. Bestimmt die Geschwindigkeit des Antriebs im unregelmäßigen Betrieb.
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	1
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	Dieser Parameter darf maximal den Wert des Parameters <a href="#">0x9 (S. 203)</a> ( <b>Maximum Motor Output</b> ) annehmen.

## 0x1F000700 PIShift Step Size (Phys. Unit)

Beschreibung:	Größe der Schritte im regulären Betrieb
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	1
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank

## 0x1F000701 PIShift Delay (ms)

*Verwendet in: Bewegungen im regulären Betrieb (30)*

Beschreibung:	Verzögerungszeit beim Wechsel zwischen zwei Betriebsmodi (schneller Schrittbetrieb (multi step) und Einzelschrittbetrieb (single step)) im PiezoMike-Modus.
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	1
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	0,05 bis 100 [ms]

## 0x1F000702 PIShift Open-Loop Driving Mode

Verwendet in: Servomodus (30)

Beschreibung:	Antriebsmodus für Piezoträgheitsantriebe im unregelmäßigen Betrieb. Dieser Parameter wird ausgewertet, wenn Bewegungen im unregelmäßigen Betrieb gestartet werden. Der Wert des Parameters hat keinen Einfluss auf Bewegungen, die im unregelmäßigen Betrieb mit dem Befehl <a href="#">STE (S. 182)</a> gestartet werden.
Datentyp	INT
Befehlsebene	2
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Befehle ( <a href="#">SPA (S. 178)</a> , <a href="#">SEP (S. 177)</a> ) oder Bedienelemente der PC-Software
Mögliche Werte	

- 0 Current Generated: Die Höhe der Eingangsspannung bestimmt die Frequenz, mit der die Bewegung ausgeführt wird. Die Treiberelektronik im E-873.1AT wandelt den Stellwert in ein modifiziertes Sägezahnsignal mit einer Frequenz von maximal 25 kHz um und gibt die entsprechende Piezospaltung aus. Die Piezospaltung erzeugt einen zyklischen Wechsel von Haft- und Gleitreibung zwischen dem bewegten Läufer und dem Piezoaktor und damit einen kontinuierlichen Vorschub des Läufers. Die Ausgabe einer Periode des modifizierten Sägezahnsignals erzeugt einen "Schritt" des Läufers.
- 1 Constant Frequency: Die Bewegung erfolgt konstant mit der in Parameter [0x9 \(S. 203\)](#) (**Maximum Motor Output**) eingestellten Frequenz. Die Treiberelektronik im E-873.1AT wandelt den Stellwert linear in ein analoges Signal um. Die ausgegebene Piezospaltung entspricht dem 10fachen dieses analogen Signals. Der Vorschub des Läufers entsteht durch die von der Piezospaltung erzeugte Ausdehnung des Piezoaktors. Der Piezoaktor erreicht seine maximale Ausdehnung, wenn der E-873.1AT die maximal zulässige Piezospaltung ausgibt.

## Ox1F000703 PIShift Offset Current (A)

*Verwendet in: (29)*

Beschreibung:	Offset-Strom im ungeregelten Betrieb
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	1
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatabank
Mögliche Werte	- 0,05 bis 0,05 Der voreingestellte Wert sollte nicht geändert werden.

## Ox1F000711 PIShift P Term, Silent Mode

*Verwendet in: Einstellungen für den Regelalgorithmus (37)*

Beschreibung:	Proportionalkonstante des PI-Regelalgorithmus für den Silent-Modus für Q-Motion®-Antriebe. Die Proportionalkonstante dient der schnellen Korrektur des Positionsfehlers. Dieser Parameter wird nur ausgewertet, wenn <a href="#">0x1F0007A3 (S. 240)</a> auf 2 (Silent-Modus) gesetzt ist.
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatabank
Mögliche Werte	0 bis 65535

## 0x1F000712 PIShift I Term, Silent Mode

Verwendet in: *Einstellungen für den Regelalgorithmus (37)*

Beschreibung:	<p>Integrationskonstante des PI-Regelalgorithmus für den Silent-Modus für Q-Motion®-Antriebe.</p> <p>Die Integrationskonstante dient der Reduzierung des statischen Positionsfehlers.</p> <p>Dieser Parameter wird nur ausgewertet, wenn <a href="#">0x1F0007A3 (S. 240)</a> auf 2 (Silent-Modus) gesetzt ist.</p>
Datentyp	INT
Befehlsebene	0
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	0 bis 65535

## 0x1F0007A0 PIShift Plateau And Slip Time (µs)

Verwendet in: *Arbeitsweise des Piezoträgheitsantriebs (28)*

Beschreibung:	<p>Verzögerungszeit zwischen den Stick- und Slip-Phasen des Piezoträgheitsantriebs.</p> <p>Je nach gefahrener Geschwindigkeit findet am Ende der Stick- und Slip-Phasen ein leichtes Überschwingen des Piezoaktors statt. Die Verzögerungszeit gibt dem Piezoaktor Zeit, das Überschwingen auszugleichen, bevor die nächste Bewegungsphase erfolgt. Dies sorgt für einen ruhigeren Bewegungsablauf.</p>
Datentyp	INT
Befehlsebene	1
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Befehle ( <a href="#">SPA (S. 178)</a> , <a href="#">SEP (S. 177)</a> ) oder Bedienelemente der PC-Software

## Ox1F0007A3 PIShift Closed-Loop Driving Mode

Verwendet in: Bewegungen im geregelten Betrieb (30)

Beschreibung:	<p>Antriebsmodus im geregelten Betrieb</p> <p>Um die Bewegungen im geregelten Betrieb auf verschiedene Anforderungen anzupassen, können über diesen Parameter verschiedene Modi eingestellt werden:</p> <p>0 - Q-Motion®-Modus          1 - PiezoMike-Modus          2 - Silent-Modus für Q-Motion®</p>
Datentyp	INT
Befehlsebene	1
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Befehle ( <a href="#">SPA (S. 178)</a> , <a href="#">SEP (S. 177)</a> ) oder Bedienelemente der PC-Software
Mögliche Werte	<div style="background-color: #f0f0f0; padding: 10px;"> <p>0 Q-Motion®-Modus:              Eine kommandierte Bewegung wird im schnellen Schrittbetrieb ausgeführt. Am Ende der Bewegung wird im Analogbetrieb weitergefahren, bis das Eintrittsfenster um die Zielposition erreicht ist. Dann wird der On-Target-Status gesetzt, ggf. nach einer definierten Verzögerungszeit.</p> <p>1 PiezoMike-Modus:              Eine kommandierte Bewegung wird im schnellen Schrittbetrieb ausgeführt, bis das Eintrittsfenster für den Einzelschrittbetrieb erreicht ist. Dann wird im Einzelschrittbetrieb weitergefahren, bis das Eintrittsfenster um die Zielposition erreicht ist. Dann wird der On-Target-Status gesetzt, ggf. nach einer definierten Verzögerungszeit.</p> <p>2 Silent-Modus für Q-Motion®:              Bewegung analog zu Q-Motion®-Modus, aber für die Regelung werden eigene P- und I-Term-Parameter verwendet.</p> </div>

## 0x1F0007A4 PiezoMike Enter Window (Phys. Unit)

Verwendet in: *On-Target-Status (41)*

Beschreibung:	<p>Eintrittsfenster um die Zielposition für Bewegungen im geregelten Betrieb im PiezoMike-Modus.</p> <p>Eine kommandierte Bewegung wird ausgeführt, bis das Eintrittsfenster um die Zielposition erreicht ist. Dann gilt die Zielposition als erreicht, und das On-Target-Signal wird ausgegeben, ggf. nach einer Verzögerungszeit (Parameter <a href="#">0x3F (S. 213)</a>).</p> <p>Dieser Parameter wird nur ausgewertet, wenn <a href="#">0x1F0007A3 (S. 240)</a> auf 1 (PiezoMike-Modus) gesetzt ist.</p>
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	1
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank

## 0x1F0007A5 PiezoMike Exit Window (Phys. Unit)

Verwendet in: *On-Target-Status (41)*

Beschreibung:	<p>Austrittsfenster um die Zielposition für Bewegungen im geregelten Betrieb im PiezoMike-Modus.</p> <p>Definiert einen Toleranzbereich um das Eintrittsfenster um die Zielposition (Parameter <a href="#">0x1F0007A4 (S. 241)</a>) für das Beibehalten des On-Target-Signals nach einer Bewegung. Wenn die aktuelle Position das Austrittsfenster verlässt, wird das On-Target-Signal nicht mehr ausgegeben, und es wird wieder versucht, die Zielposition anzufahren.</p> <p>Dieser Parameter wird nur ausgewertet, wenn <a href="#">0x1F0007A3 (S. 240)</a> auf 1 (PiezoMike-Modus) gesetzt ist.</p>
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	1
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank

## 0x1F0007A7 PiezoMike Single Step Enter Factor

*Verwendet in: Bewegungen im geregelten Betrieb (30)*

Beschreibung:	<p>Eintrittsfenster für den Einzelschrittbetrieb im PiezoMike-Modus für Bewegungen im geregelten Betrieb.</p> <p>Eine kommandierte Bewegung wird im schnellen Schrittbetrieb (multi step) ausgeführt, bis das Eintrittsfenster für den Einzelschrittbetrieb (single step) erreicht ist. Dann wird im Einzelschrittbetrieb weitergefahren, bis das Eintrittsfenster um die Zielposition (Parameter <a href="#">0x1F0007A4 (S. 241)</a>) erreicht ist.</p> <p>Dieser Parameter wird nur ausgewertet, wenn <a href="#">0x1F0007A3 (S. 240)</a> auf 1 (PiezoMike-Modus) gesetzt ist.</p>
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	1
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	Angabe als Faktor des Eintrittsfensters um die Zielposition

## 0x1F0007A8 PiezoMike Single Step Exit Factor

*Verwendet in: Bewegungen im geregelten Betrieb (30)*

Beschreibung:	<p>Austrittsfenster für den Einzelschrittbetrieb im PiezoMike-Modus für Bewegungen im geregelten Betrieb.</p> <p>Definiert einen Toleranzbereich um das Eintrittsfenster für den Einzelschrittbetrieb (Parameter <a href="#">0x1F0007A7 (S. 242)</a>) für das Beibehalten des Einzelschrittbetriebs (single step). Erst wenn die aktuelle Position das Austrittsfenster verlässt, wird zum Anfahren der Zielposition wieder in den schnellen Schrittbetrieb (multi step) umgeschaltet.</p> <p>Dieser Parameter wird nur ausgewertet, wenn <a href="#">0x1F0007A3 (S. 240)</a> auf 1 (PiezoMike-Modus) gesetzt ist.</p>
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	1
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank
Mögliche Werte	Angabe als Faktor des Austrittsfensters um die Zielposition (Parameter <a href="#">0x1F0007A5 (S. 241)</a> )

## 0x1F0007C2 PIShift Threshold DeltaPos For Hardstop (Phys. Unit)

Verwendet in: Verhalten bei Bewegungsfehler (82)

Beschreibung:	<p>Maximaler Positionsfehler über einen bestimmten Zeitraum.</p> <p>Ist die Differenz zwischen kommandierter und tatsächlicher Position für einen bestimmten Zeitraum größer als dieser Wert, wird ein <a href="#">Bewegungsfehler (S. 82)</a> ausgelöst, der die Achsbewegung stoppt.</p> <p>Unterschied zu Parameter <a href="#">0x8 (S. 203)</a> (<b>Maximum Position Error</b>): Der maximale Positionsfehler führt <b>sofort</b> zum Auslösen eines Bewegungsfehlers und dem Stoppen der Achsbewegung.</p>
Datentyp	FLOAT
Befehlsebene	1
Elementtyp	Achse
Datenquelle	Positioniererdatenbank

# 11 Wartung

## 11.1 Reinigung

### Voraussetzungen

- ✓ Sie haben den E-873.1AT von der Stromversorgung getrennt.

### Benötigte Hilfsstoffe

- Weiches, fusselfreies Tuch
- Mildes Reinigungs- oder Desinfektionsmittel

Wenden Sie sich bei Fragen zu den empfohlenen Hilfsstoffen für den E-873.1AT an unseren [Kundendienst \(S. 10\)](#).

### HINWEIS



#### Kurzschlüsse oder Überschläge!

Der E-873.1AT enthält elektrostatisch gefährdete Bauteile, die beim Eindringen von Reinigungsflüssigkeiten in das Gehäuse durch Kurzschlüsse oder Überschläge beschädigt werden können.

- ▶ Trennen Sie den E-873.1AT vor dem Reinigen von der Stromversorgung.
- ▶ Vermeiden Sie das Eindringen von Reinigungsflüssigkeit in das Gehäuse.

### E-873.1AT reinigen

1. Feuchten Sie das Tuch leicht mit dem Reinigungs- oder Desinfektionsmittel an.
2. Wischen Sie vorsichtig die Oberflächen des E-873.1AT ab.

## 11.2 Aktualisierung der Firmware

Im Folgenden ist das Vorgehen zur Aktualisierung der Firmware des E-873.1AT beschrieben.

### Voraussetzungen

- ✓ Sie haben den E-873.1AT über die RS-232-Schnittstelle [an den PC angeschlossen \(S. 59\)](#).
- ✓ Das Programm "PIFirmwareManager" ist [auf dem PC installiert \(S. 53\)](#).
- ✓ Sie haben die neue Firmwaredatei, die Sie von unserem Kundendienst erhalten haben, in ein Verzeichnis auf dem PC kopiert.
- ✓ Sie haben die Dokumentation, die Sie mit der neuen Firmware von unserem Kundendienst erhalten haben, gelesen und verstanden. Der Dokumentation haben Sie entnommen, ob mit der Aktualisierung der Firmware neue Parameter eingeführt werden oder das Speichermanagement des E-873.1AT verändert wird.
- ✓ Sie haben die Parameterwerte des E-873.1AT [in einer Textdatei auf dem PC gesichert \(S. 80\)](#).
- ✓ Sie haben die Controllermakros des E-873.1AT [in Dateien auf dem PC gesichert \(S. 81\)](#).
- ✓ Sie haben die Kommunikation zwischen dem E-873.1AT und dem PC mit PIMikroMove® oder PITerminal [hergestellt \(S. 61\)](#).

## HINWEIS



### Funktionsstörung durch fehlerhafte Firmware-Aktualisierung!

Eine falsch oder unvollständig ausgeführte Aktualisierung der Firmware des E-873.1AT kann dazu führen, dass der E-873.1AT nur durch den PI Kundendienst wieder in Betriebsbereitschaft versetzt werden kann.

- ▶ Aktualisieren Sie die Firmware des E-873.1AT nur mit Zustimmung des PI Kundendienstes. Wenn möglich, lassen Sie die Firmware-Aktualisierung durch den PI Kundendienst vornehmen.
- ▶ Stellen Sie vor dem Start der Firmware-Aktualisierung sicher, dass Sie vom PI Kundendienst eine passende Firmware erhalten und an einem Ort abgelegt haben, der für das Update-Programm zugänglich ist.

## Information

Solange sich der E-873.1AT im Firmware-Update-Modus befindet, blinkt die Status-LED des E-873.1AT. Der E-873.1AT verlässt den Firmware-Update-Modus erst, wenn er nach einer **erfolgreichen** Aktualisierung der Firmware **neu gestartet** wird. Wenn die Aktualisierung der Firmware nicht erfolgreich war oder abgebrochen wurde, bleibt der E-873.1AT nach einem Neustart im Firmware-Update-Modus.

Falls die Status-LED nicht dauerhaft leuchtet, obwohl der E-873.1AT nach der Firmware-Aktualisierung neu gestartet wurde:

- ▶ Wiederholen Sie die Aktualisierung der Firmware.
- ▶ Wenn die erneute Aktualisierung der Firmware fehlschlägt, kontaktieren Sie unseren [Kundendienst \(S. 10\)](#).

### Firmware des E-873.1AT aktualisieren

1. Starten Sie am PC das Programm **PIFirmwareManager** und führen Sie die Aktualisierung der Firmware des Controllers durch.  
Gehen Sie dazu vor wie im Benutzerhandbuch [SM164E \(S. 8\)](#) beschrieben.

### Neustart des E-873.1AT durchführen

1. Schalten Sie den E-873.1AT aus.
2. Schalten Sie den E-873.1AT wieder ein.
  - *Wenn die Aktualisierung der Firmware erfolgreich war, hat der E-873.1AT den Firmware-Update-Modus verlassen und zeigt an, dass er wieder im Betriebsmodus ist.*
  - *Wenn mit der Aktualisierung der Firmware neue Parameter eingeführt oder das Speichermanagement des E-873.1AT verändert wurde: Initialisieren Sie den E-873.1AT.*

### E-873.1AT nach Firmware-Update initialisieren

1. Stellen Sie sicher, dass die aktuellen Parameterwerte und Controllermakros des E-873.1AT auf dem PC gesichert wurden.  
Die Initialisierung des E-873.1AT setzt alle Parameter auf ihre Werkseinstellung zurück und löscht alle Controllermakros. Ungesicherte Parameterwerte und Controllermakros gehen somit bei der Initialisierung verloren.
2. Starten Sie am PC PITerminal oder PIMikroMove®, stellen Sie die Verbindung zum E-873.1AT her, und öffnen Sie gegebenenfalls das Fenster zum Senden von Befehlen.  
Initialisieren Sie den E-873.1AT, indem Sie nacheinander folgende Befehle senden:
 

```
ZZZ 100 parameter
ZZZ 100 macros
```

  - *Nach erfolgreicher Initialisierung gibt der Controller jeweils eine entsprechende Meldung aus.*
3. Passen Sie die Parameterwerte des E-873.1AT an:

- Setzen Sie die Parameter, die bereits vor der Firmware-Aktualisierung vorhanden waren, auf die gesicherten Werte aus der Textdatei zurück.
  - Setzen Sie die Parameter, die mit der Aktualisierung der Firmware eingeführt wurden, auf geeignete Werte.
4. Wenn Sie Controllermakros auf dem PC gesichert haben: Laden Sie die Controllermakros zurück in den E-873.1AT, siehe "[Controllermakros vom PC in den E-873.1AT laden \(S. 81\)](#)".

## 12 Störung und Behebung

Positionierer bewegt sich nicht	
Kabel nicht korrekt angeschlossen	▶ Prüfen Sie die Kabelanschlüsse.
Ungeeignetes Positioniererkabel verwendet. Bei der Verwendung ungeeigneter Kabel können Störungen in der Signalübertragung zwischen Positionierer und E-873.1AT auftreten.	▶ Verwenden Sie für den Anschluss des Positionierers an den E-873.1AT nur Originalteile von PI. ▶ Wenn Sie Verlängerungskabel benötigen, kontaktieren Sie unseren <a href="#">Kundendienst (S. 10)</a> .
Positionierer oder Antriebskabel defekt	▶ Wenn vorhanden, tauschen Sie den defekten Positionierer gegen einen anderen aus und testen Sie die neue Kombination. ▶ Wenn vorhanden, tauschen Sie das defekte Antriebskabel gegen ein anderes aus und testen Sie die neue Kombination.
Positionierer wurde an den eingeschalteten E-873.1AT angeschlossen Die Sensorelektronik im Positionierer wurde nicht initialisiert, und der ID-Chip des Sensors wurde nicht ausgelesen.	▶ Schalten Sie den E-873.1AT aus und wieder ein, oder starten Sie den E-873.1AT mit dem Befehl RBT oder mit den entsprechenden Funktionen der PC-Software neu.
Signallogik der Endschalter falsch eingestellt Damit sich der Positionierer bewegen kann, müssen die Einstellungen des E-873.1AT mit dem Endschalter-Logikpegel des Positionierers übereinstimmen.	▶ Stellen Sie den Parameter <b>Limit Mode (S. 208)</b> (0x18) passend ein.
Endschaltersignale nicht kompatibel mit dem E-873.1AT Positionierer von Drittanbietern verwenden möglicherweise ungeeignete Endschaltsignale.	▶ Wenden Sie sich an den Kundendienst oder an den Hersteller des Positionierers.
Bewegungsplattform hat Endschalter ausgelöst	▶ Schalten Sie den Servomodus für die betroffene Achse wieder ein. ▶ Kommandieren Sie die Achse weg vom Endschalter.
Falsche Achse bzw. falscher Kanal kommandiert	▶ Stellen Sie sicher, dass die richtige Achsen- bzw. Kanalkennung verwendet wird und dass der Positionierer mit dem richtigen Anschluss verbunden ist.
Falsche Konfiguration	▶ Prüfen Sie die Parametereinstellungen des E-873.1AT mit den Befehlen <a href="#">SPA? (S. 179)</a> (flüchtiger Speicher) und <a href="#">SEP? (S. 178)</a> ( permanenter Speicher), und nehmen Sie die entsprechenden Korrekturen vor, siehe <a href="#">Anpassen von Einstellungen (S. 114)</a> .
Falscher Befehl oder falsche Syntax	▶ Senden Sie den Befehl <a href="#">ERR?</a> und prüfen Sie den zurückgemeldeten Fehlercode.
HID-Steuerung aktiv Bewegungsbefehle sind nicht zulässig, wenn die HID-Steuerung für die Achse bzw. den Kanal aktiviert ist.	▶ Deaktivieren Sie die <a href="#">HID-Steuerung (S. 95)</a> .

### Positionierer führt unbeabsichtigte Bewegung aus

- |  |  |
|--|--|
| Bediengerät nicht angeschlossen, aber HID-Steuerung im E-873.1AT aktiviert | ▶ Aktivieren Sie die <a href="#">HID-Steuerung (S. 95)</a> nur, wenn tatsächlich ein Bediengerät am E-873.1AT angeschlossen ist.                       |
| HID-Achse nicht kalibriert   | ▶ Kalibrieren Sie die Achse des <a href="#">Bediengeräts (S. 98)</a> .   |
| Startup-Makro wird ausgeführt  | ▶ Prüfen Sie, ob ein Makro als <a href="#">Startup-Makro (S. 106)</a> festgelegt ist, und heben Sie die Auswahl des Startup-Makros gegebenenfalls auf. |

### Positionierer schwingt oder wird ungenau positioniert

- |                     |   |
|---------------------|---|
| Last wurde geändert | ▶ Stellen Sie den <a href="#">Notchfilter (S. 71)</a> und die <a href="#">Regelparameter (S. 76)</a> der Laständerung entsprechend neu ein. |
|---------------------|---|

### Positionierer schwingt bereits während der Referenzfahrt

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Sehr hohe Last auf dem Positionierer | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Halten Sie die Referenzfahrt sofort an.</li> <li>▶ Schalten Sie den Servomodus aus.</li> <li>▶ Geben Sie passende Werte für die Einstellungen des <a href="#">Notchfilters (S. 71)</a> ein.</li> <li>▶ Starten Sie die Referenzfahrt erneut.</li> <li>▶ Wenn der Positionierer immer noch schwingt, wiederholen Sie die genannten Schritte so lange, bis die Referenzfahrt ohne Schwingungen erfolgreich beendet wird.</li> </ul> |
|--------------------------------------|--|

### Kommunikation zwischen E-873.1AT und PC funktioniert nicht

- |   |   |
|---|---|
| Falsches Kommunikationskabel wird verwendet     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Verwenden Sie für TCP/IP-Verbindungen zu einem Netzwerk ein Straight-Through-Netzwerkkabel.</li> <li>▶ Verwenden Sie für TCP/IP-Direktverbindungen mit dem PC ein Crossover-Netzwerkkabel.</li> <li>▶ Verwenden Sie für RS-232-Verbindungen ein Nullmodemkabel.</li> <li>▶ Verwenden Sie für USB-Verbindungen ein standardkonformes USB-Kabel (Typ A auf Typ B oder Typ A auf Typ Mini-B)</li> </ul>   |
| Kommunikationskabel defekt                      | ▶ Ersetzen Sie das Kommunikationskabel.   |
| RS-232-Schnittstelle nicht richtig konfiguriert | ▶ Prüfen Sie die Port-Einstellungen, die Baudrate und die Handshake-Einstellung des PC.   |
| TCP/IP-Schnittstelle nicht richtig konfiguriert | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Schließen Sie den Controller an das Netzwerk an, <b>bevor</b> Sie ihn einschalten. Starten Sie den E-873.1AT ggfs. neu.</li> <li>▶ Prüfen Sie die Netzwerk-Einstellungen.</li> <li>▶ Prüfen Sie in den Einstellungen der Firewall, dass der UDP-Broadcast erlaubt ist. Wenden Sie sich gegebenenfalls an Ihren Netzwerkadministrator. Geben Sie alternativ die IP-Adresse des Controllers manuell ein.</li> <li>▶ Stellen Sie sicher, dass das Netzwerk nicht für unbekannte Geräte gesperrt ist.</li> </ul> |

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Stellen Sie sicher, dass Sie beim Herstellen der Kommunikation den richtigen E-873.1AT ausgewählt haben.</li> <li>▶ Wenn Sie die Probleme nicht beheben können, wenden Sie sich gegebenenfalls an Ihren Netzwerkadministrator.</li> </ul>
Anderes Programm greift auf die Schnittstelle zu	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Schließen Sie das andere Programm.</li> </ul>
Startvorgang der Firmware des E-873.1AT noch nicht beendet	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Warten Sie nach dem Einschalten oder nach einem Neustart des E-873.1AT, bis die entsprechende LED Betriebsbereitschaft anzeigt.</li> <li>▶ Versuchen Sie die Kommunikation aufzubauen.</li> </ul>
Probleme mit spezieller Software	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Prüfen Sie, ob das System mit einer anderen Software, z. B. einem Terminal-Programm oder einer Entwicklungsumgebung, funktioniert, indem Sie dort den Befehl *IDN? oder HLP? eingeben. Achten Sie darauf, dass Sie Befehle mit einem LF (line feed) abschließen; ein Befehl wird erst ausgeführt, wenn der LF empfangen wurde.</li> </ul>
<b>E-873.1AT sendet bei fehlerhaftem Systemverhalten keinen Fehlercode</b>	
<p>Fehlercode wurde bereits von einer anderen Instanz abgefragt</p> <p>Bei gleichzeitigem Zugriff mehrerer Instanzen auf den E-873.1AT bekommt nur die erste Instanz, die den Befehl ERR? sendet, den Fehlercode geliefert. Der Fehlercode wird bei der Abfrage auf 0 zurückgesetzt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Wenn möglich, greifen Sie immer nur mit einer Instanz auf den E-873.1AT zu.</li> <li>▶ Prüfen Sie, ob der Fehlercode durch ein Makro oder Skript oder durch PC-Software (z. B. PIMikroMove®) regelmäßig im Hintergrund abgefragt wird.</li> </ul>
<b>LEDs leuchten nicht, obwohl der E-873.1AT eingeschaltet ist</b>	
E-873.1AT nicht an der Stromversorgung angeschlossen oder Netzkabel defekt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Schalten Sie den E-873.1AT aus.</li> <li>▶ Stellen Sie sicher, dass der E-873.1AT an der Stromversorgung angeschlossen ist und das verwendete Netzkabel nicht defekt ist.</li> <li>▶ Schalten Sie den E-873.1AT ein.</li> </ul>

Wenn die Störung nicht in der Tabelle aufgeführt ist oder wenn sie nicht wie beschrieben behoben werden kann, kontaktieren Sie unseren [Kundendienst \(S. 10\)](#).

## 13 Technische Daten

Änderungen vorbehalten. Die aktuellen Produktspezifikationen finden Sie auf der Seite des Produkts unter [www.pi.de](http://www.pi.de).

### 13.1 Spezifikationen

E-873.1AT	
Funktion	Q-Motion® Controller für Positioniersysteme mit Piezoträgheitsantrieben, auch geeignet für geregelte PiezoMikes Tischgerät mit Möglichkeit zur Schaltschrank-Montage
Achsen	1
Unterstützte Funktionen	Startup-Makro. Datenrekorder zur Aufnahme von Betriebsgrößen wie Motorspannung, Geschwindigkeit, Position oder Positionsfehler. Interne Sicherheitsschaltung: Watchdog Timer. ID-Chip-Erkennung.
Bewegung und Regler E-873.1AT	
Reglertyp	PID-Regler, Parameteränderung im Betrieb
Servozykluszeit	50 µs
Dynamikprofil	Trapezförmiges Geschwindigkeitsprofil. Punkt-zu-Punkt-Bewegung.
Encodereingang	Analoge Encodereingänge Sinus-Cosinus, Interpolation bis 20000. Interpolationselektronik voreingestellt für differenzielle Übertragung, 1 Vpp und 2,5 V Offset des Encodersignals. BiSS-Schnittstelle für absolute Encoder
Blockierererkennung	Automatischer Motorstopp
Eingang Endschalter	2 × TTL (Pull-Up / Pull-Down, programmierbar)
Eingang Referenzschalter	1 × TTL für integrierte Referenz im Encoder
Elektrische Eigenschaften E-873.1AT	
Max. Ausgangsleistung	30 W
Ausgangsspannung	0 bis 100 V, wird beim Anschließen eines Positionierers automatisch antriebsabhängig eingestellt

Schnittstellen und Bedienung E-873.1AT	
Kommunikations-Schnittstellen	TCP/IP: RJ45/Ethernet; USB: Mini-B; RS-232: D-sub 9 (m); SPI
Motor-/Sensoranschluss	D-Sub 15 (f)
I/O-Leitungen	4 analoge / digitale Eingänge, 4 digitale Ausgänge
Befehlssatz	PI General Command Set (GCS)
Bedienersoftware	PIMikroMove®
Schnittstellen zur Anwendungsprogrammierung	C, C++, C#, MATLAB, NI LabVIEW, Python
Manuelle Bedienhilfe (optional)	Analoger Joystick
Umgebung E-873.1AT	
Betriebsspannung	24 V DC von externem Netzteil (im Lieferumfang)
Max. Stromaufnahme	1,5 A
Betriebstemperaturbereich	0 bis 50 °C
Masse	0,335 kg
Abmessungen	147 mm x 105 mm x 44 mm (inkl. Montageschienen)

## 13.2 Bemessungsdaten

Der E-873.1AT ist für folgende Betriebsgrößen ausgelegt:

 Maximale Betriebsspannung	Maximale Betriebsfrequenz	Maximale Stromaufnahme
24 V	-	2,5 A

## 13.3 Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen

Folgende Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen sind für den E-873.1AT zu beachten:

Einsatzbereich	Nur zur Verwendung in Innenräumen
Maximale Höhe	2000 m ü. NN
Luftdruck	1100 hPa bis 0,1 hPa
Relative Luftfeuchte	Max. 80 % für Temperaturen bis 31 °C, linear abnehmend bis 50 % bei 40 °C
Lagertemperatur	0 °C bis 70 °C
Transporttemperatur	-25 °C bis +85 °C
Überspannungskategorie	II
Schutzklasse	I
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart gemäß IEC 60529	IP20

## 13.4 Abmessungen

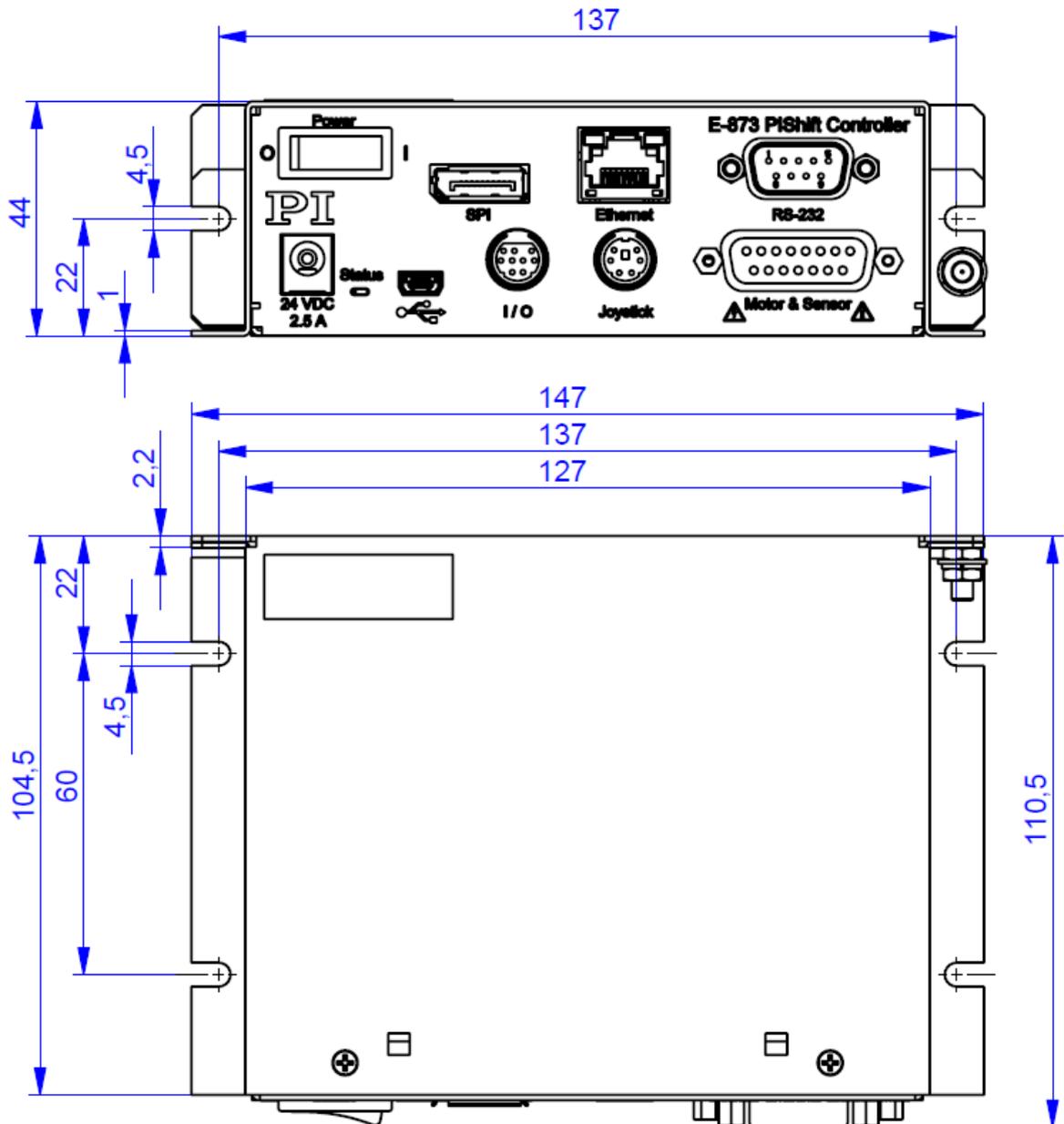


Abbildung 15: Abmessungen des E-873.1AT  
Abmessungen in mm.

# 14 Anhang

## 14.1 Pinbelegung

### 14.1.1 Motor- und Sensoranschluss

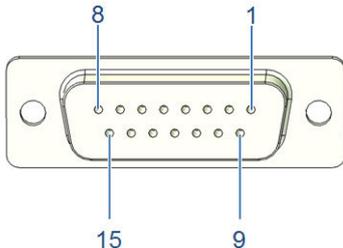


Abbildung 16: D-Sub 15 (f)

Pin	Signal	Funktion
1	REF-	Referenzschalter, differenziell (-)
2	PIEZO-	Motorsignal (-)
3	PIEZO+	Motorsignal (+)
4	5V	Versorgungsspannung, +5 V
5	PLIM	Positiver Endschalter
6	ID_CHIP	Bidirektional: Datenleitung für ID-Chip
7	ENCA-	Encoderkanal A, differenziell (-)
8	ENCB-	Encoderkanal B, differenziell (-)
9	PIEZO-	Motorsignal (-)
10	GND	Masse
11	PIEZO+	Motorsignal (+)
12	NLIM	Negativer Endschalter
13	REF+	Referenzschalter, differenziell (+)
14	ENCA+	Encoderkanal A, differenziell (+)
15	ENCB+	Encoderkanal B, differenziell (+)

### 14.1.2 I/O-Anschluss

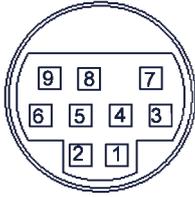


Abbildung 17: I/O-Anschluss: Mini-DIN 9 (w)

Pin	Funktion
1	Eingang 1 (analog: 0 bis +5 V/ digital: TTL)
2	Eingang 2 (analog: 0 bis +5 V/ digital: TTL)
3	Eingang 3 (analog: 0 bis +5 V/ digital: TTL)
4	Eingang 4 (analog: 0 bis +5 V/ digital: TTL)
5	Ausgang 1 (digital: TTL)
6	Ausgang 2 (digital: TTL)
7	Ausgang 3 (digital: TTL)
8	Ausgang 4 (digital: TTL)
9	Vcc (+5 V)
Schirm	Masse

### 14.1.3 Kabel C-170.IO für den Anschluss an die I/O-Buchse

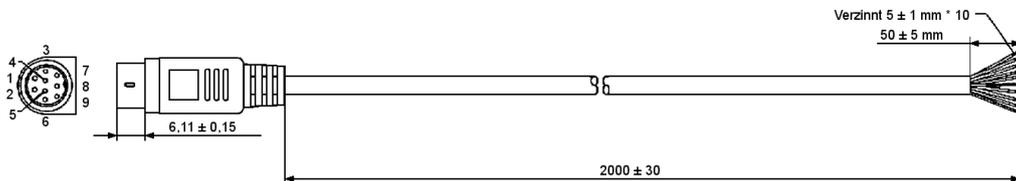


Abbildung 18: C-170.IO-Kabel

Pin	Adernfarbe	Funktion an der I/O-Buchse des E-873.1AT
1	schwarz	Eingang 1 (analog: 0 bis +5V / digital: TTL)
2	weiß	Eingang 2 (analog: 0 bis +5V / digital: TTL)
3	rot	Eingang 3 (analog: 0 bis +5V / digital: TTL)
4	gelb	Eingang 4 (analog: 0 bis +5V / digital: TTL)
5	violett	Ausgang 1 (digital, TTL)
6	blau	Ausgang 2 (digital, TTL)
7	grün	Ausgang 3 (digital, TTL)
8	braun	Ausgang 4 (digital, TTL)
9	grau	Vcc (+5V)
Mantel	Schirm, schwarz beschichtet (dicker als der an Pin 1 angeschlossene Draht)	GND

### 14.1.4 Joystickanschluss

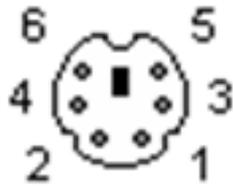


Abbildung 19: Joystickanschluss: Mini-DIN 6 (f)

Pin	Funktion
1	GND
2	Eingang: Achse 2 von HID 1 (0 bis 3,3 V)
3	Ausgang: Vcc (3,3 V)
4	Eingang: Achse 1 von HID 1 (0 bis 3,3 V)
5	Eingang: Taste 1 von HID 1 (0 oder 3,3 V)
6	Eingang: Taste 2 von HID 1 (0 oder 3,3 V)

### 14.1.5 RS-232-Anschluss

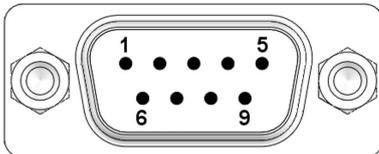


Abbildung 20: D-Sub 9 (m)

Pin	Funktion
1	Nicht verbunden
2	RxD (PC zum Controller)
3	TxD (Controller zum PC)
4	Nicht verbunden
5	GND
6	Nicht verbunden
7	Nicht verbunden
8	Nicht verbunden
9	Nicht verbunden

### 14.1.6 Netzteilanschluss



Abbildung 21: Netzteilanschluss: Hohlstecker-Buchse

Pin	Signal	Funktion
Mittelstift	V+	Eingang: Spannungsversorgung, +24 V
Außenleiter	GND	Masse

### 14.2 GCS Fehlercodes

Die hier aufgelisteten Fehlercodes sind Bestandteil des PI General Command Set. Einige der Fehlercodes sind für Ihren Controller möglicherweise nicht relevant und werden daher nie ausgegeben.

Controllerfehler		
0	PI_CNTR_NO_ERROR	No error
1	PI_CNTR_PARAM_SYNTAX	Parameter syntax error
2	PI_CNTR_UNKNOWN_COMMAND	Unknown command
3	PI_CNTR_COMMAND_TOO_LONG	Command length out of limits or command buffer overrun
4	PI_CNTR_SCAN_ERROR	Error while scanning
5	PI_CNTR_MOVE_WITHOUT_REF_OR_NO_SERVO	Unallowable move attempted on unreferenced axis, or move attempted with servo off
6	PI_CNTR_INVALID_SGA_PARAM	Parameter for SGA not valid
7	PI_CNTR_POS_OUT_OF_LIMITS	Position out of limits
8	PI_CNTR_VEL_OUT_OF_LIMITS	Velocity out of limits
9	PI_CNTR_SET_PIVOT_NOT_POSSIBLE	Attempt to set pivot point while U,V and W not all 0
10	PI_CNTR_STOP	Controller was stopped by command
11	PI_CNTR_SST_OR_SCAN_RANGE	Parameter for SST or for one of the embedded scan algorithms out of range
12	PI_CNTR_INVALID_SCAN_AXES	Invalid axis combination for fast scan
13	PI_CNTR_INVALID_NAV_PARAM	Parameter for NAV out of range
14	PI_CNTR_INVALID_ANALOG_INPUT	Invalid analog channel
15	PI_CNTR_INVALID_AXIS_IDENTIFIER	Invalid axis identifier
16	PI_CNTR_INVALID_STAGE_NAME	Unknown stage name
17	PI_CNTR_PARAM_OUT_OF_RANGE	Parameter out of range
18	PI_CNTR_INVALID_MACRO_NAME	Invalid macro name
19	PI_CNTR_MACRO_RECORD	Error while recording macro

Controllerfehler		
20	PI_CNTR_MACRO_NOT_FOUND	Macro not found
21	PI_CNTR_AXIS_HAS_NO_BRAKE	Axis has no brake
22	PI_CNTR_DOUBLE_AXIS	Axis identifier specified more than once
23	PI_CNTR_ILLEGAL_AXIS	Illegal axis
24	PI_CNTR_PARAM_NR	Incorrect number of parameters
25	PI_CNTR_INVALID_REAL_NR	Invalid floating point number
26	PI_CNTR_MISSING_PARAM	Parameter missing
27	PI_CNTR_SOFT_LIMIT_OUT_OF_RANGE	Soft limit out of range
28	PI_CNTR_NO_MANUAL_PAD	No manual pad found
29	PI_CNTR_NO_JUMP	No more step-response values
30	PI_CNTR_INVALID_JUMP	No step-response values recorded
31	PI_CNTR_AXIS_HAS_NO_REFERENCE	Axis has no reference sensor
32	PI_CNTR_STAGE_HAS_NO_LIMIT_SWITCH	Axis has no limit switch
33	PI_CNTR_NO_RELAY_CARD	No relay card installed
34	PI_CNTR_CMD_NOT_ALLOWED_FOR_STAGE	Command not allowed for selected stage(s)
35	PI_CNTR_NO_DIGITAL_INPUT	No digital input installed
36	PI_CNTR_NO_DIGITAL_OUTPUT	No digital output configured
37	PI_CNTR_NO_MCM	No more MCM responses
38	PI_CNTR_INVALID_MCM	No MCM values recorded
39	PI_CNTR_INVALID_CNTR_NUMBER	Controller number invalid

Controllerfehler		
40	PI_CNTR_NO_JOYSTICK_CONNECTED	No joystick configured
41	PI_CNTR_INVALID_EGE_AXIS	Invalid axis for electronic gearing, axis can not be slave
42	PI_CNTR_SLAVE_POSITION_OUT_OF_RANGE	Position of slave axis is out of range
43	PI_CNTR_COMMAND_EGE_SLAVE	Slave axis cannot be commanded directly when electronic gearing is enabled
44	PI_CNTR_JOYSTICK_CALIBRATION_FAILED	Calibration of joystick failed
45	PI_CNTR_REFERENCING_FAILED	Referencing failed
46	PI_CNTR_OPM_MISSING	OPM (Optical Power Meter) missing
47	PI_CNTR_OPM_NOT_INITIALIZED	OPM (Optical Power Meter) not initialized or cannot be initialized
48	PI_CNTR_OPM_COM_ERROR	OPM (Optical Power Meter) Communication Error
49	PI_CNTR_MOVE_TO_LIMIT_SWITCH_FAILED	Move to limit switch failed
50	PI_CNTR_REF_WITH_REF_DISABLED	Attempt to reference axis with referencing disabled
51	PI_CNTR_AXIS_UNDER_JOYSTICK_CONTROL	Selected axis is controlled by joystick
52	PI_CNTR_COMMUNICATION_ERROR	Controller detected communication error
53	PI_CNTR_DYNAMIC_MOVE_IN_PROCESS	MOV! motion still in progress
54	PI_CNTR_UNKNOWN_PARAMETER	Unknown parameter
55	PI_CNTR_NO_REP_RECORDED	No commands were recorded with REP
56	PI_CNTR_INVALID_PASSWORD	Password invalid
57	PI_CNTR_INVALID_RECORD_TABLE_CHAN	Data Record Table does not exist

Controllerfehler		
58	PI_CNTR_INVALID_RECORDER_SRC_OPT	Source does not exist; number too low or too high
59	PI_CNTR_INVALID_RECORDER_SRC_CHAN	Source Record Table number too low or too high
60	PI_CNTR_PARAM_PROTECTION	Protected Param: current Command Level (CCL) too low
61	PI_CNTR_AUTOZERO_RUNNING	Command execution not possible while Autozero is running
62	PI_CNTR_NO_LINEAR_AXIS	Autozero requires at least one linear axis
63	PI_CNTR_INIT_RUNNING	Initialization still in progress
64	PI_CNTR_READ_ONLY_PARAMETER	Parameter is read-only
65	PI_CNTR_PAM_NOT_FOUND	Parameter not found in non-volatile memory
66	PI_CNTR_VOL_OUT_OF_LIMITS	Voltage out of limits
67	PI_CNTR_WAVE_TOO_LARGE	Not enough memory available for requested wave curve
68	PI_CNTR_NOT_ENOUGH_DDL_MEMORY	Not enough memory available for DDL table; DDL can not be started
69	PI_CNTR_DDL_TIME_DELAY_TOO_LARGE	Time delay larger than DDL table; DDL can not be started
70	PI_CNTR_DIFFERENT_ARRAY_LENGTH	The requested arrays have different lengths; query them separately
71	PI_CNTR_GEN_SINGLE_MODE_RESTART	Attempt to restart the generator while it is running in single step mode
72	PI_CNTR_ANALOG_TARGET_ACTIVE	Motion commands and wave generator activation are not allowed when analog target is active
73	PI_CNTR_WAVE_GENERATOR_ACTIVE	Motion commands are not allowed when wave generator is active
74	PI_CNTR_AUTOZERO_DISABLED	No sensor channel or no piezo channel connected to selected axis (sensor and piezo matrix)
75	PI_CNTR_NO_WAVE_SELECTED	Generator started (WGO) without having selected a wave table (WSL).

Controllerfehler		
76	PI_CNTR_IF_BUFFER_OVERRUN	Interface buffer did overrun and command couldn't be received correctly
77	PI_CNTR_NOT_ENOUGH_RECORDED_DATA	Data Record Table does not hold enough recorded data
78	PI_CNTR_TABLE_DEACTIVATED	Data Record Table is not configured for recording
79	PI_CNTR_OPENLOOP_VALUE_SET_WHEN_SERVO_ON	Open-loop commands (SVA, SVR) are not allowed when servo is on
80	PI_CNTR_RAM_ERROR	Hardware error affecting RAM
81	PI_CNTR_MACRO_UNKNOWN_COMMAND	Not macro command
82	PI_CNTR_MACRO_PC_ERROR	Macro counter out of range
83	PI_CNTR_JOYSTICK_ACTIVE	Joystick is active
84	PI_CNTR_MOTOR_IS_OFF	Motor is off
85	PI_CNTR_ONLY_IN_MACRO	Macro-only command
86	PI_CNTR_JOYSTICK_UNKNOWN_AXIS	Invalid joystick axis
87	PI_CNTR_JOYSTICK_UNKNOWN_ID	Joystick unknown
88	PI_CNTR_REF_MODE_IS_ON	Move without referenced stage
89	PI_CNTR_NOT_ALLOWED_IN_CURRENT_MOTION_MODE	Command not allowed in current motion mode
90	PI_CNTR_DIO_AND_TRACING_NOT_POSSIBLE	No tracing possible while digital IOs are used on this HW revision. Reconnect to switch operation mode.
91	PI_CNTR_COLLISION	Move not possible, would cause collision
92	PI_CNTR_SLAVE_NOT_FAST_ENOUGH	Stage is not capable of following the master. Check the gear ratio.
93	PI_CNTR_CMD_NOT_ALLOWED_WHILE_AXIS_IN_MOTION	This command is not allowed while the affected axis or its master is in motion.

Controllerfehler		
94	PI_CNTR_OPEN_LOOP_JOY- STICK_ENABLED	Servo cannot be switched on when open-loop joystick control is activated.
95	PI_CNTR_INVALID_SER- VO_STATE_FOR_PARAMETER	This parameter cannot be changed in current servo mode.
96	PI_CNTR_UN- KNOWN_STAGE_NAME	Unknown stage name
97	PI_CNTR_INVALID_VAL- UE_LENGTH	Invalid length of value (too much characters)
98	PI_CNTR_AUTOZERO_FAILED	AutoZero procedure was not successful
99	PI_CNTR_SENSOR_VOLT- AGE_OFF	Sensor voltage is off
100	PI_LABVIEW_ERROR	PI driver for use with NI LabVIEW reports error. See source control for details.
200	PI_CNTR_NO_AXIS	No stage connected to axis
201	PI_CNTR_NO_AXIS_PARAM_FILE	File with axis parameters not found
202	PI_CNTR_INVALID_AXIS_PAR- AM_FILE	Invalid axis parameter file
203	PI_CNTR_NO_AXIS_PAR- AM_BACKUP	Backup file with axis parameters not found
204	PI_CNTR_RESERVED_204	PI internal error code 204
205	PI_CNTR_SMO_WITH_SERVO_ON	SMO with servo on
206	PI_CNTR_UUDECODE_INCOM- PLETE_HEADER	uudecode: incomplete header
207	PI_CNTR_UUDECODE_NOTH- ING_TO_DECODE	uudecode: nothing to decode
208	PI_CNTR_UUDECODE_ILLE- GAL_FORMAT	uudecode: illegal UUE format
209	PI_CNTR_CRC32_ERROR	CRC32 error
210	PI_CNTR_ILLEGAL_FILENAME	Illegal file name (must be 8-0 format)
211	PI_CNTR_FILE_NOT_FOUND	File not found on controller

Controllerfehler		
212	PI_CNTR_FILE_WRITE_ERROR	Error writing file on controller
213	PI_CNTR_DTR_HINDERS_VELOCITY_CHANGE	VEL command not allowed in DTR Command Mode
214	PI_CNTR_POSITION_UNKNOWN	Position calculations failed
215	PI_CNTR_CONN_POSSIBLY_BROKEN	The connection between controller and stage may be broken
216	PI_CNTR_ON_LIMIT_SWITCH	The connected stage has driven into a limit switch, some controllers need CLR to resume operation
217	PI_CNTR_UNEXPECTED_STRUT_STOP	Strut test command failed because of an unexpected strut stop
218	PI_CNTR_POSITION_BASED_ON_ESTIMATION	While MOV! is running position can only be estimated!
219	PI_CNTR_POSITION_BASED_ON_INTERPOLATION	Position was calculated during MOV motion
220	PI_CNTR_INTERPOLATION_FIFO_UNDERRUN	FIFO buffer underrun during interpolation
221	PI_CNTR_INTERPOLATION_FIFO_OVERFLOW	FIFO buffer overflow during interpolation
230	PI_CNTR_INVALID_HANDLE	Invalid handle
231	PI_CNTR_NO_BIOS_FOUND	No bios found
232	PI_CNTR_SAVE_SYS_CFG_FAILED	Save system configuration failed
233	PI_CNTR_LOAD_SYS_CFG_FAILED	Load system configuration failed
301	PI_CNTR_SEND_BUFFER_OVERFLOW	Send buffer overflow
302	PI_CNTR_VOLTAGE_OUT_OF_LIMITS	Voltage out of limits
303	PI_CNTR_OPEN_LOOP_MOTION_SET_WHEN_SERVO_ON	Open-loop motion attempted when servo ON

Controllerfehler		
304	PI_CNTR_RECEIVING_BUFFER_OVERFLOW	Received command is too long
305	PI_CNTR_EEPROM_ERROR	Error while reading/writing EEPROM
306	PI_CNTR_I2C_ERROR	Error on I2C bus
307	PI_CNTR_RECEIVING_TIMEOUT	Timeout while receiving command
308	PI_CNTR_TIMEOUT	A lengthy operation has not finished in the expected time
309	PI_CNTR_MACRO_OUT_OF_SPACE	Insufficient space to store macro
310	PI_CNTR_EUI_OLDVERSION_CFGDATA	Configuration data has old version number
311	PI_CNTR_EUI_INVALID_CFGDATA	Invalid configuration data
333	PI_CNTR_HARDWARE_ERROR	Internal hardware error
400	PI_CNTR_WAV_INDEX_ERROR	Wave generator index error
401	PI_CNTR_WAV_NOT_DEFINED	Wave table not defined
402	PI_CNTR_WAV_TYPE_NOT_SUPPORTED	Wave type not supported
403	PI_CNTR_WAV_LENGTH_EXCEEDS_LIMIT	Wave length exceeds limit
404	PI_CNTR_WAV_PARAMETER_NR	Wave parameter number error
405	PI_CNTR_WAV_PARAMETER_OUT_OF_LIMIT	Wave parameter out of range
406	PI_CNTR_WGO_BIT_NOT_SUPPORTED	WGO command bit not supported
500	PI_CNTR_EMERGENCY_STOP_BUTTON_ACTIVATED	The "red knob" is still set and disables system
501	PI_CNTR_EMERGENCY_STOP_BUTTON_WAS_ACTIVATED	The "red knob" was activated and still disables system - reanimation required

Controllerfehler		
502	PI_CNTR_REDUNDANCY_LIMIT_EXCEEDED	Position consistency check failed
503	PI_CNTR_COLLISION_SWITCH_ACTIVATED	Hardware collision sensor(s) are activated
504	PI_CNTR_FOLLOWING_ERROR	Strut following error occurred, e.g. caused by overload or encoder failure
505	PI_CNTR_SENSOR_SIGNAL_INVALID	One sensor signal is not valid
506	PI_CNTR_SERVO_LOOP_UNSTABLE	Servo loop was unstable due to wrong parameter setting and switched off to avoid damage.
507	PI_CNTR_LOST_SPI_SLAVE_CONNECTION	Digital connection to external SPI slave device is lost
508	PI_CNTR_MOVE_ATTEMPT_NOT_PERMITTED	Move attempt not permitted due to customer or limit settings
509	PI_CNTR_TRIGGER_EMERGENCY_STOP	Emergency stop caused by trigger input
530	PI_CNTR_NODE_DOES_NOT_EXIST	A command refers to a node that does not exist
531	PI_CNTR_PARENT_NODE_DOES_NOT_EXIST	A command refers to a node that has no parent node
532	PI_CNTR_NODE_IN_USE	Attempt to delete a node that is in use
533	PI_CNTR_NODE_DEFINITION_IS_CYCLIC	Definition of a node is cyclic
536	PI_CNTR_HEXAPOD_IN_MOTION	Transformation cannot be defined as long as Hexapod is in motion
537	PI_CNTR_TRANSFORMATION_TYPE_NOT_SUPPORTED	Transformation node cannot be activated
539	PI_CNTR_NODE_PARENT_IDENTICAL_TO_CHILD	A node cannot be linked to itself
540	PI_CNTR_NODE_DEFINITION_INCONSISTENT	Node definition is erroneous or not complete (replace or delete it)
542	PI_CNTR_NODES_NOT_IN_SAME_CHAIN	The nodes are not part of the same chain

Controllerfehler		
543	PI_CNTR_NODE_MEMORY_FULL	Unused nodes must be deleted before new nodes can be stored
544	PI_CNTR_PIVOT_POINT_FEATURE_NOT_SUPPORTED	With some transformations pivot point usage is not supported
545	PI_CNTR_SOFTLIMITS_INVALID	Soft limits invalid due to changes in coordinate system
546	PI_CNTR_CS_WRITE_PROTECTED	Coordinate system is write protected
547	PI_CNTR_CS_CONTENT_FROM_CONFIG_FILE	Coordinate system cannot be changed because its content is loaded from a configuration file
548	PI_CNTR_CS_CANNOT_BE_LINKED	Coordinate system may not be linked
549	PI_CNTR_KSB_CS_ROTATION_ONLY	A KSB-type coordinate system can only be rotated by multiples of 90 degrees
551	PI_CNTR_CS_DATA_CANNOT_BE_QUERIED	This query is not supported for this coordinate system type
552	PI_CNTR_CS_COMBINATION_DOES_NOT_EXIST	This combination of work-and-tool coordinate systems does not exist
553	PI_CNTR_CS_COMBINATION_INVALID	The combination must consist of one work and one tool coordinate system
554	PI_CNTR_CS_TYPE_DOES_NOT_EXIST	This coordinate system type does not exist
555	PI_CNTR_UNKNOWN_ERROR	BasMac: unknown controller error
556	PI_CNTR_CS_TYPE_NOT_ACTIVATED	No coordinate system of this type is activated
557	PI_CNTR_CS_NAME_INVALID	Name of coordinate system is invalid
558	PI_CNTR_CS_GENERAL_FILE_MISSING	File with stored CS systems is missing or erroneous
559	PI_CNTR_CS_LEVELING_FILE_MISSING	File with leveling CS is missing or erroneous
601	PI_CNTR_NOT_ENOUGH_MEMORY	not enough memory

Controllerfehler		
602	PI_CNTR_HW_VOLTAGE_ERROR	hardware voltage error
603	PI_CNTR_HW_TEMPERATURE_ERROR	hardware temperature out of range
604	PI_CNTR_POSITION_ERROR_TOO_HIGH	Position error of any axis in the system is too high
606	PI_CNTR_INPUT_OUT_OF_RANGE	Maximum value of input signal has been exceeded
607	PI_CNTR_NO_INTEGER	Value is not integer
608	PI_CNTR_FAST_ALIGNMENT_PROCESS_IS_NOT_RUNNING	Fast alignment process cannot be paused because it is not running
609	PI_CNTR_FAST_ALIGNMENT_PROCESS_IS_NOT_PAUSED	Fast alignment process cannot be restarted/resumed because it is not paused
650	PI_CNTR_UNABLE_TO_SET_PARAM_WITH_SPA	Parameter could not be set with SPA - SEP needed?
651	PI_CNTR_PHASE_FINDING_ERROR	Phase finding error
652	PI_CNTR_SENSOR_SETUP_ERROR	Sensor setup error
653	PI_CNTR_SENSOR_COMM_ERROR	Sensor communication error
654	PI_CNTR_MOTOR_AMPLIFIER_ERROR	Motor amplifier error
655	PI_CNTR_OVER_CURR_PROTECT_TRIGGERED_BY_I2T	Overcurrent protection triggered by I2T-module
656	PI_CNTR_OVER_CURR_PROTECT_TRIGGERED_BY_AMP_MODULE	Overcurrent protection triggered by amplifier module
657	PI_CNTR_SAFETY_STOP_TRIGGERED	Safety stop triggered
658	PI_SENSOR_OFF	Sensor off?
659	PI_CNTR_PARAM_CONFLICT	Parameter could not be set. Conflict with another parameter.

Controllerfehler		
700	PI_CNTR_COMMAND_NOT_ALLOWED_IN_EXTERNAL_MODE	Command not allowed in external mode
710	PI_CNTR_EXTERNAL_MODE_ERROR	External mode communication error
715	PI_CNTR_INVALID_MODE_OF_OPERATION	Invalid mode of operation
716	PI_CNTR_FIRMWARE_STOPPED_BY_CMD	Firmware stopped by command (#27)
717	PI_CNTR_EXTERNAL_MODE_DRIVER_MISSING	External mode driver missing
718	PI_CNTR_CONFIGURATION_FAILURE_EXTERNAL_MODE	Missing or incorrect configuration of external mode
719	PI_CNTR_EXTERNAL_MODE_CYCLETIME_INVALID	External mode cycletime invalid
720	PI_CNTR_BRAKE_ACTIVATED	Brake is activated
725	PI_CNTR_DRIVE_STATE_TRANSITION_ERROR	Drive state transition error
731	PI_CNTR_SURFACEDETECTION_RUNNING	Command not allowed while surface detection is running
732	PI_CNTR_SURFACEDETECTION_FAILED	Last surface detection failed
733	PI_CNTR_FIELDBUS_IS_ACTIVE	Fieldbus is active and is blocking GCS control commands
1000	PI_CNTR_TOO_MANY_NESTED_MACROS	Too many nested macros
1001	PI_CNTR_MACRO_ALREADY_DEFINED	Macro already defined
1002	PI_CNTR_NO_MACRO_RECORDING	Macro recording not activated
1003	PI_CNTR_INVALID_MAC_PARAM	Invalid parameter for MAC
1004	PI_CNTR_RESERVED_1004	PI internal error code 1004

Controllerfehler		
1005	PI_CNTR_CONTROLLER_BUSY	Controller is busy with some lengthy operation (e.g. reference move, fast scan algorithm)
1006	PI_CNTR_INVALID_IDENTIFIER	Invalid identifier (invalid special characters, ...)
1007	PI_CNTR_UNKNOWN_VARIABLE_OR_ARGUMENT	Variable or argument not defined
1008	PI_CNTR_RUNNING_MACRO	Controller is (already) running a macro
1009	PI_CNTR_MACRO_INVALID_OPERATOR	Invalid or missing operator for condition. Check necessary spaces around operator.
1010	PI_CNTR_MACRO_NO_ANSWER	No response was received while executing WAC/MEX/JRC/...
1011	PI_CMD_NOT_VALID_IN_MACRO_MODE	Command not valid during macro execution
1012	PI_CNTR_ERROR_IN_MACRO	Error occurred during macro execution
1024	PI_CNTR_MOTION_ERROR	Motion error: position error too large, servo is switched off automatically
1025	PI_CNTR_MAX_MOTOR_OUTPUT_REACHED	Maximum motor output reached
1063	PI_CNTR_EXT_PROFILE_UNALLOWED_CMD	User Profile Mode: Command is not allowed, check for required preparatory commands
1064	PI_CNTR_EXT_PROFILE_EXPECTING_MOTION_ERROR	User Profile Mode: First target position in User Profile is too far from current position
1065	PI_CNTR_PROFILE_ACTIVE	Controller is (already) in User Profile Mode
1066	PI_CNTR_PROFILE_INDEX_OUT_OF_RANGE	User Profile Mode: Block or Data Set index out of allowed range
1071	PI_CNTR_PROFILE_OUT_OF_MEMORY	User Profile Mode: Out of memory
1072	PI_CNTR_PROFILE_WRONG_CLUSTER	User Profile Mode: Cluster is not assigned to this axis
1073	PI_CNTR_PROFILE_UNKNOWN_CLUSTER_IDENTIFIER	Unknown cluster identifier
1090	PI_CNTR_TOO_MANY_TCP_CONNECTIONS_OPEN	There are too many open tcpip connections

Controllerfehler		
2000	PI_CNTR_ALREADY_HAS_SERIAL_NUMBER	Controller already has a serial number
4000	PI_CNTR_SECTOR_ERASE_FAILED	Sector erase failed
4001	PI_CNTR_FLASH_PROGRAM_FAILED	Flash program failed
4002	PI_CNTR_FLASH_READ_FAILED	Flash read failed
4003	PI_CNTR_HW_MATCHCODE_ERROR	HW match code missing/invalid
4004	PI_CNTR_FW_MATCHCODE_ERROR	FW match code missing/invalid
4005	PI_CNTR_HW_VERSION_ERROR	HW version missing/invalid
4006	PI_CNTR_FW_VERSION_ERROR	FW version missing/invalid
4007	PI_CNTR_FW_UPDATE_ERROR	FW update failed
4008	PI_CNTR_FW_CRC_PAR_ERROR	FW Parameter CRC wrong
4009	PI_CNTR_FW_CRC_FW_ERROR	FW CRC wrong
5000	PI_CNTR_INVALID_PCC_SCAN_DATA	PicoCompensation scan data is not valid
5001	PI_CNTR_PCC_SCAN_RUNNING	PicoCompensation is running, some actions can not be executed during scanning/recording
5002	PI_CNTR_INVALID_PCC_AXIS	Given axis cannot be defined as PPC axis
5003	PI_CNTR_PCC_SCAN_OUT_OF_RANGE	Defined scan area is larger than the travel range
5004	PI_CNTR_PCC_TYPE_NOT_EXISTING	Given PicoCompensation type is not defined
5005	PI_CNTR_PCC_PAM_ERROR	PicoCompensation parameter error
5006	PI_CNTR_PCC_TABLE_ARRAY_TOO_LARGE	PicoCompensation table is larger than maximum table length
5100	PI_CNTR_NEXLINE_ERROR	Common error in NEXLINE® firmware module

Controllerfehler		
5101	PI_CNTR_CHANNEL_ALREADY_USED	Output channel for NEXLINE® can not be redefined for other usage
5102	PI_CNTR_NEXLINE_TABLE_TOO_SMALL	Memory for NEXLINE® signals is too small
5103	PI_CNTR_RNP_WITH_SERVO_ON	RNP can not be executed if axis is in closed loop
5104	PI_CNTR_RNP_NEEDED	Relax procedure (RNP) needed
5200	PI_CNTR_AXIS_NOT_CONFIGURED	Axis must be configured for this action
5300	PI_CNTR_FREQU_ANALYSIS_FAILED	Frequency analysis failed
5301	PI_CNTR_FREQU_ANALYSIS_RUNNING	Another frequency analysis is running
6000	PI_CNTR_SENSOR_ABS_INVALID_VALUE	Invalid preset value of absolute sensor
6001	PI_CNTR_SENSOR_ABS_WRITE_ERROR	Error while writing to sensor
6002	PI_CNTR_SENSOR_ABS_READ_ERROR	Error while reading from sensor
6003	PI_CNTR_SENSOR_ABS_CRC_ERROR	Checksum error of absolute sensor
6004	PI_CNTR_SENSOR_ABS_ERROR	General error of absolute sensor
6005	PI_CNTR_SENSOR_ABS_OVERFLOW	Overflow of absolute sensor position

Schnittstellenfehler		
0	COM_NO_ERROR	No error occurred during function call
-1	COM_ERROR	Error during com operation (could not be specified)
-2	SEND_ERROR	Error while sending data
-3	REC_ERROR	Error while receiving data
-4	NOT_CONNECTED_ERROR	Not connected (no port with given ID open)
-5	COM_BUFFER_OVERFLOW	Buffer overflow
-6	CONNECTION_FAILED	Error while opening port
-7	COM_TIMEOUT	Timeout error
-8	COM_MULTILINE_RESPONSE	There are more lines waiting in buffer
-9	COM_INVALID_ID	There is no interface or DLL handle with the given ID
-10	COM_NOTIFY_EVENT_ERROR	Event/message for notification could not be opened
-11	COM_NOT_IMPLEMENTED	Function not supported by this interface type
-12	COM_ECHO_ERROR	Error while sending "echoed" data
-13	COM_GPIB_EDVR	IEEE488: System error
-14	COM_GPIB_ECIC	IEEE488: Function requires GPIB board to be CIC
-15	COM_GPIB_ENOL	IEEE488: Write function detected no listeners
-16	COM_GPIB_EADR	IEEE488: Interface board not addressed correctly
-17	COM_GPIB_EARG	IEEE488: Invalid argument to function call
-18	COM_GPIB_ESAC	IEEE488: Function requires GPIB board to be SAC
-19	COM_GPIB_EABO	IEEE488: I/O operation aborted
-20	COM_GPIB_ENEB	IEEE488: Interface board not found
-21	COM_GPIB_EDMA	IEEE488: Error performing DMA

Schnittstellenfehler		
-22	COM_GPIB_EOIP	IEEE488: I/O operation started before previous operation completed
-23	COM_GPIB_ECAP	IEEE488: No capability for intended operation
-24	COM_GPIB_EFSO	IEEE488: File system operation error
-25	COM_GPIB_EBUS	IEEE488: Command error during device call
-26	COM_GPIB_ESTB	IEEE488: Serial poll-status byte lost
-27	COM_GPIB_ESRQ	IEEE488: SRQ remains asserted
-28	COM_GPIB_ETAB	IEEE488: Return buffer full
-29	COM_GPIB_ELCK	IEEE488: Address or board locked
-30	COM_RS_INVALID_DATA_BITS	RS-232: 5 data bits with 2 stop bits is an invalid combination, as is 6, 7, or 8 data bits with 1.5 stop bits
-31	COM_ERROR_RS_SETTINGS	RS-232: Error configuring the COM port
-32	COM_INTERNAL_RESOURCES_ERROR	Error dealing with internal system resources (events, threads, ...)
-33	COM_DLL_FUNC_ERROR	A DLL or one of the required functions could not be loaded
-34	COM_FTDIUSB_INVALID_HANDLE	FTDIUSB: invalid handle
-35	COM_FTDIUSB_DEVICE_NOT_FOUND	FTDIUSB: device not found
-36	COM_FTDIUSB_DEVICE_NOT_OPENED	FTDIUSB: device not opened
-37	COM_FTDIUSB_IO_ERROR	FTDIUSB: IO error
-38	COM_FTDIUSB_INSUFFICIENT_RESOURCES	FTDIUSB: insufficient resources
-39	COM_FTDIUSB_INVALID_PARAMETER	FTDIUSB: invalid parameter
-40	COM_FTDIUSB_INVALID_BAUD_RATE	FTDIUSB: invalid baud rate

Schnittstellenfehler		
-41	COM_FTDIUSB_DEVICE_NOT_OPENED_FOR_ERASE	FTDIUSB: device not opened for erase
-42	COM_FTDIUSB_DEVICE_NOT_OPENED_FOR_WRITE	FTDIUSB: device not opened for write
-43	COM_FTDIUSB_FAILED_TO_WRITE_DEVICE	FTDIUSB: failed to write device
-44	COM_FTDIUSB_EEPROM_READ_FAILED	FTDIUSB: EEPROM read failed
-45	COM_FTDIUSB_EEPROM_WRITE_FAILED	FTDIUSB: EEPROM write failed
-46	COM_FTDIUSB_EEPROM_ERASE_FAILED	FTDIUSB: EEPROM erase failed
-47	COM_FTDIUSB_EEPROM_NOT_PRESENT	FTDIUSB: EEPROM not present
-48	COM_FTDIUSB_EEPROM_NOT_PROGRAMMED	FTDIUSB: EEPROM not programmed
-49	COM_FTDIUSB_INVALID_ARGS	FTDIUSB: invalid arguments
-50	COM_FTDIUSB_NOT_SUPPORTED	FTDIUSB: not supported
-51	COM_FTDIUSB_OTHER_ERROR	FTDIUSB: other error
-52	COM_PORT_ALREADY_OPEN	Error while opening the COM port: was already open
-53	COM_PORT_CHECKSUM_ERROR	Checksum error in received data from COM port
-54	COM_SOCKET_NOT_READY	Socket not ready, you should call the function again
-55	COM_SOCKET_PORT_IN_USE	Port is used by another socket
-56	COM_SOCKET_NOT_CONNECTED	Socket not connected (or not valid)
-57	COM_SOCKET_TERMINATED	Connection terminated (by peer)
-58	COM_SOCKET_NO_RESPONSE	Can't connect to peer

Schnittstellenfehler		
-59	COM_SOCKET_INTERRUPTED	Operation was interrupted by a nonblocked signal
-60	COM_PCI_INVALID_ID	No device with this ID is present
-61	COM_PCI_ACCESS_DENIED	Driver could not be opened (on Vista: run as administrator!)
-62	COM_SOCKET_HOST_NOT_FOUND	Host not found
-63	COM_DEVICE_CONNECTED	Device already connected

DLL-Fehler		
-1001	PI_UNKNOWN_AXIS_IDENTIFIER	Unknown axis identifier
-1002	PI_NR_NAV_OUT_OF_RANGE	Number for NAV out of range--must be in [1,10000]
-1003	PI_INVALID_SGA	Invalid value for SGA--must be one of 1, 10, 100, 1000
-1004	PI_UNEXPECTED_RESPONSE	Controller sent unexpected response
-1005	PI_NO_MANUAL_PAD	No manual control pad installed, calls to SMA and related commands are not allowed
-1006	PI_INVALID_MANUAL_PAD_KNOB	Invalid number for manual control pad knob
-1007	PI_INVALID_MANUAL_PAD_AXIS	Axis not currently controlled by a manual control pad
-1008	PI_CONTROLLER_BUSY	Controller is busy with some lengthy operation (e.g., reference move, fast scan algorithm)
-1009	PI_THREAD_ERROR	Internal error--could not start thread
-1010	PI_IN_MACRO_MODE	Controller is (already) in macro mode--command not valid in macro mode
-1011	PI_NOT_IN_MACRO_MODE	Controller not in macro mode--command not valid unless macro mode active
-1012	PI_MACRO_FILE_ERROR	Could not open file to write or read macro
-1013	PI_NO_MACRO_OR_EMPTY	No macro with given name on controller, or macro is empty
-1014	PI_MACRO_EDITOR_ERROR	Internal error in macro editor
-1015	PI_INVALID_ARGUMENT	One or more arguments given to function is invalid (empty string, index out of range, ...)
-1016	PI_AXIS_ALREADY_EXISTS	Axis identifier is already in use by a connected stage
-1017	PI_INVALID_AXIS_IDENTIFIER	Invalid axis identifier
-1018	PI_COM_ARRAY_ERROR	Could not access array data in COM server
-1019	PI_COM_ARRAY_RANGE_ERROR	Range of array does not fit the number of parameters

DLL-Fehler		
-1020	PI_INVALID_SPA_CMD_ID	Invalid parameter ID given to SPA or SPA?
-1021	PI_NR_AVG_OUT_OF_RANGE	Number for AVG out of range--must be >0
-1022	PI_WAV_SAMPLES_OUT_OF_RANGE	Incorrect number of samples given to WAV
-1023	PI_WAV_FAILED	Generation of wave failed
-1024	PI_MOTION_ERROR	Motion error: position error too large, servo is switched off automatically
-1025	PI_RUNNING_MACRO	Controller is (already) running a macro
-1026	PI_PZT_CONFIG_FAILED	Configuration of PZT stage or amplifier failed
-1027	PI_PZT_CONFIG_INVALID_PARAMS	Current settings are not valid for desired configuration
-1028	PI_UNKNOWN_CHANNEL_IDENTIFIER	Unknown channel identifier
-1029	PI_WAVE_PARAM_FILE_ERROR	Error while reading/writing wave generator parameter file
-1030	PI_UNKNOWN_WAVE_SET	Could not find description of wave form. Maybe WG.INI is missing?
-1031	PI_WAVE_EDITOR_FUNC_NOT_LOADED	The WGWaveEditor DLL function was not found at startup
-1032	PI_USER_CANCELLED	The user cancelled a dialog
-1033	PI_C844_ERROR	Error from C-844 Controller
-1034	PI_DLL_NOT_LOADED	DLL necessary to call function not loaded, or function not found in DLL
-1035	PI_PARAMETER_FILE_PROTECTED	The open parameter file is protected and cannot be edited
-1036	PI_NO_PARAMETER_FILE_OPENED	There is no parameter file open
-1037	PI_STAGE_DOES_NOT_EXIST	Selected stage does not exist
-1038	PI_PARAMETER_FILE_ALREADY_OPENED	There is already a parameter file open. Close it before opening a new file

DLL-Fehler		
-1039	PI_PARAMETER_FILE_OPEN_ERROR	Could not open parameter file
-1040	PI_INVALID_CONTROLLER_VERSION	The version of the connected controller is invalid
-1041	PI_PARAM_SET_ERROR	Parameter could not be set with SPA--parameter not defined for this controller!
-1042	PI_NUMBER_OF_POSSIBLE_WAVES_EXCEEDED	The maximum number of wave definitions has been exceeded
-1043	PI_NUMBER_OF_POSSIBLE_GENERATORS_EXCEEDED	The maximum number of wave generators has been exceeded
-1044	PI_NO_WAVE_FOR_AXIS_DEFINED	No wave defined for specified axis
-1045	PI_CANT_STOP_OR_START_WAV	Wave output to axis already stopped/started
-1046	PI_REFERENCE_ERROR	Not all axes could be referenced
-1047	PI_REQUIRED_WAVE_NOT_FOUND	Could not find parameter set required by frequency relation
-1048	PI_INVALID_SPP_CMD_ID	Command ID given to SPP or SPP? is not valid
-1049	PI_STAGE_NAME_ISNT_UNIQUE	A stage name given to CST is not unique
-1050	PI_FILE_TRANSFER_BEGIN_MISSING	A uuencoded file transferred did not start with "begin" followed by the proper filename
-1051	PI_FILE_TRANSFER_ERROR_TEMP_FILE	Could not create/read file on host PC
-1052	PI_FILE_TRANSFER_CRC_ERROR	Checksum error when transferring a file to/from the controller
-1053	PI_COULDNT_FIND_PISTAGES_DAT	The PiStages.dat database could not be found. This file is required to connect a stage with the CST command
-1054	PI_NO_WAVE_RUNNING	No wave being output to specified axis
-1055	PI_INVALID_PASSWORD	Invalid password
-1056	PI_OPM_COM_ERROR	Error during communication with OPM (Optical Power Meter), maybe no OPM connected

DLL-Fehler		
-1057	PI_WAVE_EDITOR_WRONG_PARAMETERS	WaveEditor: Error during wave creation, incorrect number of parameters
-1058	PI_WAVE_EDITOR_FREQUENCY_OUT_OF_RANGE	WaveEditor: Frequency out of range
-1059	PI_WAVE_EDITOR_WRONG_IP_VALUE	WaveEditor: Error during wave creation, incorrect index for integer parameter
-1060	PI_WAVE_EDITOR_WRONG_DP_VALUE	WaveEditor: Error during wave creation, incorrect index for floating point parameter
-1061	PI_WAVE_EDITOR_WRONG_ITEM_VALUE	WaveEditor: Error during wave creation, could not calculate value
-1062	PI_WAVE_EDITOR_MISSING_GRAPH_COMPONENT	WaveEditor: Graph display component not installed
-1063	PI_EXT_PROFILE_UNALLOWED_CMD	User Profile Mode: Command is not allowed, check for required preparatory commands
-1064	PI_EXT_PROFILE_EXPECTING_MOTION_ERROR	User Profile Mode: First target position in User Profile is too far from current position
-1065	PI_EXT_PROFILE_ACTIVE	Controller is (already) in User Profile Mode
-1066	PI_EXT_PROFILE_INDEX_OUT_OF_RANGE	User Profile Mode: Block or Data Set index out of allowed range
-1067	PI_PROFILE_GENERATOR_NO_PROFILE	ProfileGenerator: No profile has been created yet
-1068	PI_PROFILE_GENERATOR_OUT_OF_LIMITS	ProfileGenerator: Generated profile exceeds limits of one or both axes
-1069	PI_PROFILE_GENERATOR_UNKNOWN_PARAMETER	ProfileGenerator: Unknown parameter ID in Set/Get Parameter command
-1070	PI_PROFILE_GENERATOR_PARAMETER_OUT_OF_RANGE	ProfileGenerator: Parameter out of allowed range
-1071	PI_EXT_PROFILE_OUT_OF_MEMORY	User Profile Mode: Out of memory
-1072	PI_EXT_PROFILE_WRONG_CLUSTER	User Profile Mode: Cluster is not assigned to this axis
-1073	PI_UNKNOWN_CLUSTER_IDENTIFIER	Unknown cluster identifier

DLL-Fehler		
-1074	PI_INVALID_DEVICE_DRIVER_VERSION	The installed device driver doesn't match the required version. Please see the documentation to determine the required device driver version.
-1075	PI_INVALID_LIBRARY_VERSION	The library used doesn't match the required version. Please see the documentation to determine the required library version.
-1076	PI_INTERFACE_LOCKED	The interface is currently locked by another function. Please try again later.
-1077	PI_PARAM_DAT_FILE_INVALID_VERSION	Version of parameter DAT file does not match the required version. Current files are available at <a href="http://www.pi.ws">www.pi.ws</a> .
-1078	PI_CANNOT_WRITE_TO_PARAM_DAT_FILE	Cannot write to parameter DAT file to store user defined stage type.
-1079	PI_CANNOT_CREATE_PARAM_DAT_FILE	Cannot create parameter DAT file to store user defined stage type.
-1080	PI_PARAM_DAT_FILE_INVALID_REVISION	Parameter DAT file does not have correct revision.
-1081	PI_USERSTAGES_DAT_FILE_INVALID_REVISION	User stages DAT file does not have correct revision.
-1082	PI_SOFTWARE_TIMEOUT	Timeout Error. Some lengthy operation did not finish within expected time.
-1083	PI_WRONG_DATA_TYPE	A function argument has an unexpected data type.
-1084	PI_DIFFERENT_ARRAY_SIZES	Length of data arrays is different.
-1085	PI_PARAM_NOT_FOUND_IN_PARAM_DAT_FILE	Parameter value not found in parameter DAT file.
-1086	PI_MACRO_RECORDING_NOT_ALLOWED_IN_THIS_MODE	Macro recording is not allowed in this mode of operation.
-1087	PI_USER_CANCELLED_COMMAND	Command cancelled by user input.
-1088	PI_TOO_FEW_GCS_DATA	Controller sent too few GCS data sets
-1089	PI_TOO_MANY_GCS_DATA	Controller sent too many GCS data sets
-1090	PI_GCS_DATA_READ_ERROR	Communication error while reading GCS data

DLL-Fehler		
-1091	PI_WRONG_NUMBER_OF_INPUT_ARGUMENTS	Wrong number of input arguments.
-1092	PI_FAILED_TO_CHANGE_CCL_LEVEL	Change of command level has failed.
-1093	PI_FAILED_TO_SWITCH_OFF_SERVO	Switching off the servo mode has failed.
-1094	PI_FAILED_TO_SET_SINGLE_PARAMETER_WHILE_PERFORMING_CST	A parameter could not be set while performing CST: CST was not performed (parameters remain unchanged).
-1095	PI_ERROR_CONTROLLER_REBOOT	Connection could not be reestablished after reboot.
-1096	PI_ERROR_AT_QHPA	Sending HPA? or receiving the response has failed.
-1097	PI_QHPA_NONCOMPLIANT_WITH_GCS	HPA? response does not comply with GCS2 syntax.
-1098	PI_FAILED_TO_READ_QSPA	Response to SPA? could not be received.
-1099	PI_PAM_FILE_WRONG_VERSION	Version of PAM file cannot be handled (too old or too new)
-1100	PI_PAM_FILE_INVALID_FORMAT	PAM file does not contain required data in PAM-file format
-1101	PI_INCOMPLETE_INFORMATION	Information does not contain all required data
-1102	PI_NO_VALUE_AVAILABLE	No value for parameter available
-1103	PI_NO_PAM_FILE_OPEN	No PAM file is open
-1104	PI_INVALID_VALUE	Invalid value
-1105	PI_UNKNOWN_PARAMETER	Unknown parameter
-1106	PI_RESPONSE_TO_QSEP_FAILED	Response to SEP? could not be received.
-1107	PI_RESPONSE_TO_QSPA_FAILED	Response to SPA? could not be received.
-1108	PI_ERROR_IN_CST_VALIDATION	Error while performing CST: One or more parameters were not set correctly.

DLL-Fehler		
-1109	PI_ERROR_PAM_FILE_HAS_DUPLICATE_ENTRY_WITH_DIFFERENT_VALUES	PAM file has duplicate entry with different values.
-1110	PI_ERROR_FILE_NO_SIGNATURE	File has no signature
-1111	PI_ERROR_FILE_INVALID_SIGNATURE	File has invalid signature
-1000 0	PI_PARAMETER_DB_INVALID_STAGE_TYPE_FORMAT	PI stage database: String containing stage type and description has invalid format.
-1000 1	PI_PARAMETER_DB_SYSTEM_NOT_AVAILABLE	PI stage database: Database does not contain the selected stage type for the connected controller.
-1000 2	PI_PARAMETER_DB_FAILED_TO_ESTABLISH_CONNECTION	PI stage database: Establishing the connection has failed.
-1000 3	PI_PARAMETER_DB_COMMUNICATION_ERROR	PI stage database: Communication was interrupted (e.g. because database was deleted).
-1000 4	PI_PARAMETER_DB_ERROR_WHILE_QUERYING_PARAMETERS	PI stage database: Querying data failed.
-1000 5	PI_PARAMETER_DB_SYSTEM_ALREADY_EXISTS	PI stage database: System already exists. Rename stage and try again.
-1000 6	PI_PARAMETER_DB_QHPA_CONTAINS_UNKNOWN_PAM_IDS	PI stage database: Response to HPA? contains unknown parameter IDs.
-1000 7	PI_PARAMETER_DB_AND_QHPA_ARE_INCONSISTENT	PI stage database: Inconsistency between database and response to HPA?.
-1000 8	PI_PARAMETER_DB_SYSTEM_COULD_NOT_BE_ADDED	PI stage database: Stage has not been added.
-1000 9	PI_PARAMETER_DB_SYSTEM_COULD_NOT_BE_REMOVED	PI stage database: Stage has not been removed.
-1001 0	PI_PARAMETER_DB_CONTROLLER_PARAMETERS_MISMATCH	Controller does not support all stage parameters stored in PI stage database. No parameters were set.
-10011	PI_PARAMETER_DB_DATABASE_IS_OUTDATED	The version of PISTAGES3.DB stage database is out of date. Please update via PIUpdateFinder. No parameters were set.

DLL-Fehler		
-1001 2	PI_PARAMETER_DB_AND_HPA_MISMATCH_STRICT	Mismatch between number of parameters present in stage database and available in controller interface. No parameters were set.
-1001 3	PI_PARAMETER_DB_AND_HPA_MISMATCH_LOOSE	Mismatch between number of parameters present in stage database and available in controller interface. Some parameters were ignored.
-1001 4	PI_PARAMETER_DB_FAILED_TO_SET_PARAMETERS_CORRECTLY	One or more parameters could not be set correctly on the controller.
-1001 5	PI_PARAMETER_DB_MISSING_PARAMETER_DEFINITIONS_IN_DATABASE	One or more parameter definitions are not present in stage database. Please update PISTAGES3.DB via PIUpdateFinder. Missing parameters were ignored.

## Glossar

### **Daisy Chain**

Verkabelungs-Schema, bei dem ein Controller mit dem nächsten nacheinander verbunden wird (Reihenschaltungsprinzip). Dabei ist der erste Controller direkt mit dem PC verbunden. Die weiteren Controller sind jeweils mit ihren Vorgängern verbunden, so dass eine Kette entsteht. Das Signal zu und von einem Controller geht über seine Vorgänger bis zum PC hin.

### **Dynamikprofil**

Das Dynamikprofil umfasst die vom Profilergenerator der Elektronik für jeden Zeitpunkt der Bewegung berechnete Zielposition, Geschwindigkeit und Beschleunigung der Achse. Die errechneten Werte werden "kommandierte Werte" genannt.

### **Flüchtiger Speicher**

Arbeitsspeicher der Elektronik. Im flüchtigen Speicher sind bei eingeschaltetem Gerät die Parameter gespeichert. Die Parameterwerte im flüchtigen Speicher bestimmen das aktuelle Verhalten des Systems. In der PC-Software von PI werden die Parameterwerte im flüchtigen Speicher auch als "Active Values" bezeichnet.

### **GCS**

Abkürzung für "General Command Set", den Befehlssatz für Elektroniken von PI. Piezosteuerungen und Servocontroller können dank GCS mit minimalem Programmieraufwand gemeinsam betrieben werden.

### **HID**

Abkürzung für "Human Interface Device". HID bezeichnet ein Ein- oder Ausgabegerät, das an die Elektronik angeschlossen wird und für die manuelle Bedienung vorgesehen ist. Abhängig von der Elektronik kann der Anschluss über USB, analoge oder digitale Schnittstellen erfolgen. Typische HIDs sind Joysticks und Gamepads.

### **Permanenter Speicher**

Festspeicher der Elektronik. Aus dem permanenten Speicher werden beim Start der Elektronik die Standardwerte der Parameter in den flüchtigen Speicher geladen. In der PC-Software von PI werden die Parameterwerte im permanenten Speicher auch als "Startup Values" bezeichnet.

### **Spezifikationen**

Vor Auslieferung werden die Leistungsspezifikationen geprüft. Die Leistungsspezifikationen gelten bei Raumtemperatur ( $22 \pm 3$  °C), Systeme im geregelten Betrieb werden bei dieser Temperatur kalibriert. Beim Betrieb bei deutlich niedrigerer oder höherer Temperatur ist eventuell eine Neueinstellung der Betriebsparameter erforderlich.