

## Online Hilfe zur Inbetriebnahme-Software DRIVE.EXE

gültig für DRIVE.EXE Version 5.53 KS284

### Inhalt

#### Allgemeines

Bedienung der Online Hilfe	SW Installation
Produktübersicht	Inbetriebnahmestrategien
Übersicht Servoantriebe	Fehler- und Warnmeldungen
Weiterführende Dokumentation	Beseitigung von Störungen
Bildschirmaufbau	Glossar

#### Bildschirmseiten

Kommunikation	Lageregler (PI)
Verstärker	Lageregler (P)
Slot	Positionierdaten
Basiseinstellungen	Einrichtbetrieb
Motor synchron	Parameter Fahrauftrag
Motor asynchron	El. Getriebe
Feedback	Status
Encoder	Istwerte
I/O digital	Terminal
I/O analog	PROFIBUS
Stromregler	PROFIBUS Gerätesteuerung
Drehzahlregler	SERCOS
Oszilloskop	SERCOS Service
Service-Parameter eingeben	I/O-Erweiterung
Bode Plot	

Keine aktiven Links zu  
ASCII Objekten.

ASCII Objektreferenz  
ist nicht eingebunden

## Bedienung der Online Hilfe

Aus-/Einblenden der Volltextsuche

Breitenanpassung der Spalten

Aufruf der ASCII Objekt Referenz mit eigener Navigation in neuem Fenster

Aufruf der Startseite der Online Hilfe

Symbolleiste

Volltextsuche

Inhaltsverzeichnis und Index

Informationen

Die Online-Hilfe ist wie eine Internetseite aufgebaut und zu bedienen. Klicken auf einen ASCII Parameternamen im Text (blau, unterstrichen) öffnet die zugehörige Beschreibung der ASCII-Objekt-Referenz

### Navigation

Das Navigationsfenster mit Inhaltsverzeichnis und Index ist nur sichtbar, wenn Sie die Online-Hilfe über die Menüleiste des Inbetriebnahme-Programms aufgerufen haben. Wenn Sie die Taste F1 verwenden, wird nur das Informationsfenster und das Suchfenster eingeblendet. Sie können dann über das Symbol "Startseite" die Onlinehilfe in Volldarstellung neu öffnen.

### Volltextsuche

Die Schaltfläche "Ein-/Ausblenden" aktiviert/deaktiviert die Volltextsuche.



Wenn beim ersten Aufruf des Hilfesystems das Fenster zur Eingabe des Suchbegriffs trotz Betätigen der Schaltfläche EINBLENDEN nicht erscheint, ist die Spaltenbreite des Suchfensters durch das Betriebssystem mit "0" vordefiniert. Verändern Sie in diesem Fall die Spaltenbreite durch Ziehen der grauen Spaltentrennlinie am linken Fensterrand wie unter WINDOWS üblich.

## Verwendete Symbole

	personelle Gefährdung durch Elektrizität und ihre Wirkung			Allgemeine Warnung Allgemeine Hinweise maschinelle Gefährdung
---	---	--	--	---

## Bestimmungsgemäße Verwendung

### Inbetriebnahme-Software

Die Inbetriebnahme-Software ist dazu bestimmt, die Betriebsparameter der digitalen Servoverstärker zu ändern und zu speichern. Der angeschlossene Servoverstärker wird mit Hilfe der Software in Betrieb genommen, dabei kann der Antrieb mit den Einricht- und Service-Funktionen direkt gesteuert werden.

Diese Funktionen sind ohne weitere Maßnahmen aufgrund der PC-spezifischen Eigenschaften allein nicht funktionell sicher. Das PC-Programm kann unerwartet gestört oder gestoppt werden, so dass im Fehlerfall bereits eingeleitete Bewegungen nicht mehr vom PC aus gestoppt werden können.



**Der Maschinenhersteller muss eine Gefahrenanalyse der Maschine erstellen und ist für die funktionelle, maschinelle und personelle Sicherheit der Maschine verantwortlich. Dies gilt insbesondere für die Auslösung von Bewegungen mit Hilfe von Funktionen der Inbetriebnahme-Software.**

**Das Online Parametrieren eines laufenden Antriebs ist ausschließlich Fachpersonal mit weitreichenden Kenntnissen in den Bereichen Antriebstechnik und Regelungstechnik erlaubt.**

**Auf Datenträger gespeicherte Datensätze sind nicht gesichert gegen ungewollte Veränderung durch Dritte. Nach Laden eines Datensatzes müssen Sie daher grundsätzlich alle Parameter prüfen, bevor Sie den Servoverstärker freigeben.**

## In dieser Dokumentation verwendete Kürzel

In der Tabelle unten werden die in diesem Handbuch verwendeten Abkürzungen erklärt.

Kürzel.	Bedeutung
AGND	Analoge Masse
AS	Wiederanlaufsperr, personell sicher
BTB/RTO	Betriebsbereit
CAN	Feldbus (CANopen)
CE	Communauté Européenne
CLK	Clock (Taktsignal)
COM	Serielle Schnittstelle eines PC-AT
DGND	Digitale Masse
DIN	Deutsches Institut für Normung
Disk	Magnetspeicher (Diskette, Festplatte)
EEPROM	Elektrisch löschbarer Festspeicher
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EN	Europäische Norm
IEC	International Electrotechnical Commission
ISO	International Standardization Organization
LED	Leuchtdiode
MB	Megabyte
NI	Nullimpuls
NSTOP	Endschalteneingang Drehrichtung links
PC	Personal Computer
PGND	Masse des verwendeten Interfaces
PSTOP	Endschalteneingang Drehrichtung rechts
RAM	flüchtiger Speicher
RBallast	Ballastwiderstand (Bremswiderstand)
RBext	Externer Ballastwiderstand (Bremswiderstand)
RBint	Interner Ballastwiderstand (Bremswiderstand)
RES	Resolver
ROD	Inkrementelle Positionsausgabe
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
SRAM	Statisches RAM
SSI	Synchron-Seriell-Interface
UL	Underwriter Laboratory
V AC	Wechselspannung
V DC	Gleichspannung
VDE	Verein deutscher Elektrotechniker
XGND	Masse der 24V Versorgungsspannung

## Produktübersicht

### Was ist DRIVE.EXE?

DRIVE.EXE ist ein Hilfsmittel zur Inbetriebnahme von Einzel- und Mehrachs-Antriebssystemen. Mit seiner grafischen, Windows-basierten Benutzeroberfläche ist DRIVE.EXE ein einfach zu bedienende Hilfsmittel, um Servoverstärker zu parametrieren.

### Einzelachssystem

In einem Einzelachssystem läuft drive.exe auf einem PC, der an einen Servoverstärker angeschlossen ist. Die Verbindung wird über die RS232 – Schnittstelle hergestellt.

### Mehrachssystem

In einem Mehrachssystem läuft drive.exe auf einem PC, der an einen Servoverstärker angeschlossen ist. Die Verbindung zum ersten Servoverstärker wird über die RS232 – Schnittstelle hergestellt. Die anderen Servoverstärker sind über ein spezielles Kabel (Y-Kabel) über den im Servoverstärker vorhandenen CAN-Bus mit dem ersten verbunden. Damit kann dann mit mehreren Servoverstärkern ohne Umstecken von Kabeln kommunizieren.

### Feineinstellung Ihrer Achse mit DRIVE.EXE

Während der Einrichtung bietet DRIVE.EXE Ihnen eine Möglichkeit zur schnellen und effizienten Feineinstellung (Optimierung) des Servomotors einer jeden Achse. Bei einer bestehenden Verbindung zu einem Servoverstärker mit Motor werden Änderungen bei Parameterwerten (wie z.B. Verstärkungsfaktoren und Begrenzungen) umgehend wirksam. Sie können die Oszilloskopfunktion von DRIVE.EXE einsetzen, um die Werte bei optischer und akustischer Beobachtung des drehenden Motors einzustellen und anzupassen bis der Motor die bestmöglichen Regeleigenschaften hat -- optimales Drehzahlverhalten ohne Schwingungen. Die geänderten Parameterwerte können dann im Verstärker und in einer Datei abgespeichert werden.

Die Dialogfelder leiten Sie Schritt für Schritt durch die Programmierung Ihrer Projekte. Alle Parameter im Servoverstärker können dann in einer Datei für jede Achse gespeichert werden. Jede Antriebsdatei ist spezifisch für einen Servoverstärker und kann offline (ohne angeschlossenen Verstärker) und online (mit angeschlossenem Verstärker) bearbeitet werden.

Bitte beachten Sie auch die [Inbetriebnahmestrategien](#).

## Übersicht Servoantriebe

Dieser Abschnitt ist eine kurze Einführung in die Technik der Servoantriebe.

### Was ist ein Servoantrieb?

Ein Servoantrieb umfasst grundsätzlich einen intelligenten Servoverstärker und einen Servomotor, der in Verbindung mit einer SPS oder CNC für komplexe, spezialisierte Bewegungen in eine oder mehrere Richtungen sorgt. Diese komplexen und spezialisierten Bewegungen, die für die Automation industrieller Aufgaben notwendig sind, werden als Motion Control bezeichnet.

Servoantriebe werden in vielfältigen Bereichen zur Automation eingesetzt - im Automobilbau, bei der Rohölveredelung, in der Textilindustrie, bei Verpackungssystemen, in der Lagerhaltung und vieles mehr.

### Servoantriebe mit geschlossenem Regelkreis

In einem Servoantrieb werden Rotorlage und Drehzahl vom Rückführsystem im Motor zurück zum Servoverstärker gemeldet. Der Servoverstärker wertet die Rückmeldung aus, vergleicht die Werte mit den Vorgaben und erzeugt dann entsprechende Ströme, um den Motor auf die vorgegebene Drehzahl zu regeln. Dieser Ablauf wird in einem geschlossenen Regelkreis ständig wiederholt. Ein Regelkreis, der die Position der Welle oder Last regelt, wird Lageregelkreis genannt, ein Regelkreis, der die Drehzahl des Motors auf dem vorgegebenen Wert hält, ist ein Drehzahlregelkreis.

### Bestandteile eines Servoantriebs

Ein Servoantrieb besteht aus:

<b>Servomotor</b>	<p>Ein Servomotor treibt eine Achse einer Maschine an. Servomotoren werden durch Magnetfelder angetrieben. Sie haben ein von den Permanentmagneten erzeugtes stationäres Magnetfeld und ein von der Statorwicklung erzeugtes Drehfeld. Sie arbeiten nach dem Prinzip des Synchronmotors. Der Rotor eines drehenden Motors ist an beiden Enden gelagert. Jeder Motor hat mindestens zwei magnetische Pole, zumeist aber vier oder sechs. Durch den Servoverstärker wird der Statorstrom im Motor so erzeugt, dass ein steuerbares Drehmoment an der Motorwelle zur Verfügung steht. Servomotoren drehen (fahren) in zwei Richtungen – positiv und negativ. Zwei Arten der Drehwinkelmessung sind in der Antriebstechnik gebräuchlich – in Grad und in RAD, wobei eine Umdrehung <math>360^\circ</math> oder <math>2\pi</math> RAD entspricht. Der Servoverstärker arbeitet mit Servo-Synchronmotoren und mit Direktantrieben (rotatorisch oder linear). Weitere Informationen finden Sie in den Motorhandbüchern.</p> <p><b>Motor Optimierung</b> Die besten Laufeigenschaften eines Servomotors können nur durch die richtige Optimierung des Servoverstärkers erreicht werden. Angefangen bei voreingestellten Parametern (Stromregler wird automatisch durch Wahl des verwendeten Motors optimiert) muss der Drehzahlregler so eingestellt werden, dass sich bei einer Sprungantwort ein möglichst schnelles Einschwingen des Drehzahlwertes auf den Sollwert ergibt. Hierbei ist darauf zu achten, dass dieses Einschwingen mit nur einem Überschwinger erreicht wird. Wenn der Positionsregler eingesetzt wird, so muss dieser anschließend so eingestellt werden, dass sich ein möglichst kleiner Schleppfehler (Abweichung zwischen Positionssoll- und Istwert) ergibt.</p>
<b>Last</b>	<p>Die Last sind Teile einer Maschine, die von einem Motor angetrieben werden. Der Motor muss so ausgelegt sein, dass die Anforderungen an die Dynamik und Laufruhe der Maschine erfüllt werden. Ein Servosystem liefert Antriebsenergie an die Last z.B. über folgende mechanische Anbindungen:</p> <p><b>Direktantrieb</b> Der Motor ist direkt mit z.B. einem Rundtisch verbunden.</p> <p><b>Spindelantrieb</b> Der Motor bewegt die Last über eine Spindel.</p> <p><b>Zahnstange und Ritzel</b> Der Motor bewegt über ein Zahnrad eine Last, die mit einer Zahnstange verbunden ist.</p> <p><b>Riemenantrieb</b> Der Motor bewegt die Last über einen Zahnriemen.</p>
<b>Rückführeinheit</b>	<p>Jeder Servoverstärker benötigt eine Rückführeinheit, die die aktuelle Position und Drehzahl des Motors zur Verfügung stellt. Abhängig von der Rückführeinheit werden die Informationen als digitale oder analoge Signale übermittelt. Zwei Arten von Rückführeinheiten werden unterstützt:</p> <p>Encoder – Übermittelt analoge oder digitale Signale (optisch) Resolver – Übermittelt analoge Signale (magnetisch)</p>
<b>Servoverstärker</b>	<p>Der Servoverstärker besteht aus einer dreiphasigen Leistungsendstufe, der Spannungsversorgung und einem Microcontrollersystem. Die verschiedenen Regelkreise sind vollständig digital im Microcontrollersystem realisiert.</p>

## Rückführeinheiten

Die Servomotoren sind mit verschiedenen Rückführeinheiten erhältlich, u.a. mit:

- Resolver
- Encoder
- Inkrementalgeber mit HALL

In einem System, welches mit geschlossenen Regelkreisen arbeitet, wird die von der Rückführeinheit erfasste Position zur Kommutierung des Motors benutzt.

Außerdem ist noch eine Kaskadenregelung für Strom-, Drehzahl- und Positionsregelung integriert.

Die Drehzahlinformation wird durch die Ableitung der Position berechnet.

Der Stromregler wird auch als Drehmomentregler bezeichnet, da das Drehmoment direkt proportional zum Strom ist.

### Resolver

Den Resolver kann man sich als Transformator vorstellen, dessen Kopplungen der Sekundärwicklungen (Sinus und Cosinus) sich mit der Position der Antriebswelle ändern. Damit kann eine absolute Position innerhalb einer Umdrehung bestimmt werden. Der Resolver wird mit einer sinusförmigen Spannung erregt. Die Erregerspannung und die beiden Ausgangsspannungen haben eine kleine Amplitude und sind empfindlich gegen Störungen. Der Servoverstärker kann zwei- und mehrpolige Resolver unterstützen, um die aktuelle Position und Drehzahl der Motorwelle zu berechnen.

### Encoder

Encoder sind optische Messsysteme, die am Ausgang Signale zur aktuellen Position des Motors zur Verfügung stellen. Es werden zwei Arten von Encodern unterschieden: rotatorische und lineare Encoder. Rotatorische Geber werden bei Standardmotoren auf der Motorwelle montiert. Lineare Encoder werden typischerweise an der Last direkt montiert.

## Das Bewegungsprofil

### Übersicht

Bewegungsabläufe werden einheitlich in einem Diagramm, genannt Bewegungsprofil, dargestellt. Das Verstehen und Umsetzen von Bewegungsprofilen in der Anwendung ist ein wichtiger Schritt, um die bestmögliche Systemleistung zu erreichen.

Das Bewegungsprofil ist die Darstellung einer oder mehrerer Bewegungsabläufe über der Zeitachse.

### **Vorgegebene Bewegung**

die Bewegung, die der Motor idealerweise fehlerfrei ausführen sollte, wenn er eine Drehzahl- oder Lagevorgabe erhält.

### **Tatsächliche Bewegung**

die Bewegung, die tatsächlich vom Motor ausgeführt wird, wenn er eine Drehzahl- oder Lagevorgabe erhält.

### **Die Lücke zwischen Sollwert und Istwert schließen**

Die beste Systemleistung wird erreicht, wenn die Abweichung zwischen vorgegebener und tatsächlicher Bewegung möglichst gut ausgeglichen werden kann. Die Abweichung wird Schleppfehler genannt. Den Servoantrieb zu optimieren bedeutet, die relevanten Parameter im Verstärker so einzustellen, dass die Abweichung statisch und dynamisch möglichst optimal ausgeglichen werden kann.

### **Merkmale von Bewegungsprofilen**

Die Profile haben folgende Merkmale, die allen Bewegungsabläufen gemein sind:

Es werden Sollposition, maximale Geschwindigkeit und Beschleunigungs-/Bremsrampen definiert.

Merkmal	Bedeutung
<b>Bewegung</b>	Bewegung wird durch den Befehl, eine Zielposition anzufahren, gestartet. Durch das Bewegungsprofil mit Rampen und maximaler Geschwindigkeit werden immer wieder neue Positionssollwerte vorgegeben. Die Position, an der die Bewegung gestoppt wird, wird als Zielposition bezeichnet.
<b>In Position</b>	Wenn die tatsächliche Position des Antriebs in den Bereich der Zielposition kommt, wird die Differenz mit dem In-Positionsfenster verglichen. Ist die Differenz kleiner als das In-Positionsfenster, so wird eine In-Positionsmeldung ausgegeben.

## Arbeitsbereiche und -begrenzungen

### Übersicht

Ein wichtiger Schritt zur Erhöhung der Maschinensicherheit ist das Festlegen sicherer Arbeitsbereiche und -begrenzungen.

### Zwei Arten der Einstellung

Es gibt zwei Arten, Betriebsbereiche und -begrenzungen festzulegen:

- Abschaltung bei Überschreitung der Arbeitsbereiche
- Begrenzung der Arbeitsbereiche

Einstellungsart	Bedeutung
<b>Abschaltung bei Überschreitung der Arbeitsbereiche</b>	Im Servoverstärker sind verschiedene Überwachungsmöglichkeiten eingebaut, die bewirken, dass Strom, Drehzahl oder Position so begrenzt werden, dass gefährliche Zustände zum Abschalten des Verstärkers führen um Maschinenschaden zu vermeiden. Zum Beispiel muss jede Positionierachse die in Positionsregelung arbeitet, mit Hardware-Endschaltern ausgerüstet sein. Diese sollen ein Verfahren der Achse in die mechanischen Endanschläge verhindern. Zusätzlich können noch Software-Endschalter über Parameter in DRIVE.EXE definiert werden. Die Differenz zwischen Soll- und Istposition wird Schleppfehler genannt. Eine Überwachung des Schleppfehlers über ein Schleppfehlerfenster verhindert ein Durchgehen des Motors.
<b>Begrenzung der Arbeitsbereiche</b>	Die Arbeitsbereiche definieren die Bedingungen, unter denen der Servoverstärker sicher arbeitet. Einige von diesen Arbeitsbereichen sind: <ul style="list-style-type: none"><li>— Der Stromregler besitzt eine Spitzen- und Dauerstrombegrenzung, um den Motor vor Überlastung zu schützen.</li><li>— Im Positionsregler wird die Verfahrstrecke definiert, die festlegt, welche Strecke in positiver und negativer Richtung verfahren werden kann.</li><li>— Das In-Positionfenster legt fest, ab welcher Entfernung von der Sollposition die Meldung "InPosition" ausgegeben werden soll</li></ul>

## Beschleunigen und Bremsen

### Übersicht

Wenn der Servoverstärker in Positionsregelung mit Fahrsätzen betrieben wird, können verschiedene Beschleunigungs/Bremsprofile ausgewählt werden. Welche Art bei einer Maschine eingesetzt werden soll, hängt davon ab, wie die Mechanik aufgebaut ist und welche Dynamik gefordert ist. Wenn es sich bei der Maschine um eine schwingfähige Mechanik handelt (Beispiel Roboterarm), so ist es ratsam die Sinus<sup>2</sup>-Rampe zu verwenden. Bei dieser Rampenart wird das Drehmoment linear verändert, so dass sich für den Drehzahlverlauf ein quadratischer Verlauf ergibt. Damit wird eine Schwingungsanregung der Mechanik verringert. Nachteil dieser Rampenart ist, dass sich die Beschleunigungs/Bremszeit bei gegebenem Drehmoment des Motors im Vergleich zu Trapezform verdoppelt.

Wenn es sich bei der Anwendung um eine mechanisch schwingungsarme Maschine handelt, die hochdynamisch beschleunigt/abgebremst werden soll, so empfiehlt sich der Einsatz der Trapez-Rampe. Hierbei kommt es zu einem Drehmomentsprung am Anfang und am Ende einer Beschleunigungs/Bremsrampe (zeitoptimal).

### Zwei Arten des Beschleunigungs/Bremsens

Die folgende Tabelle beschreibt die zwei grundsätzlichen Arten des Beschleunigungs/Bremsens - linear und quadratisch. Ein Bewegungsprofil kann eine Kombination beider Arten umfassen.

Methode	Beschreibung
<b>Trapez</b>	Brems-/Beschleunigungsrate mit konstanter Geschwindigkeitszu-/abnahme.
<b>Sinus<sup>2</sup></b>	Um einen Ruck zu vermeiden, wird der Antrieb innerhalb der Beschleunigungs-/Bremsrampe kontinuierlich beschleunigt/gebremst. Das Drehzahldiagramm gleicht einer Sinus <sup>2</sup> -Kurve.



## Installation / Bedienung

### Betriebssysteme

#### WINDOWS 95(c) / WINDOWS 98 / WINDOWS 2000 / WINDOWS ME / WINDOWS XP / WINDOWS NT

DRIVE.EXE ist lauffähig unter WINDOWS 95(c) / 98 / ME / 2000 / XP und unter WINDOWS NT 4.0. Das HTML Hilfe-System steht unter WINDOWS 95a und 95b ohne weitere Updates nicht zur Verfügung. Hier ist ein Internet Explorer Update auf Version 4.01 (Service Pack 1) oder höher erforderlich.

#### DOS, OS2, WINDOWS 3.xx, Unix, Linux

DRIVE.EXE ist nicht lauffähig unter DOS, OS2, Windows 3.xx, Unix und Linux.  
Eine Notbedienung ist mit einer ASCII-Terminal-Emulation (ohne Oberfläche) möglich.  
Interface-Einstellung: **9600 Baud, 8 Bit, 1 Stopbit, kein Parity, kein Handshake**

### Softwarebeschreibung

Die Servoverstärker müssen an die Gegebenheiten Ihrer Maschine angepasst werden. Diese Parametrierung nehmen Sie meist nicht am Verstärker selbst vor, sondern an einem Personal-Computer (PC) mit Hilfe der Inbetriebnahme-Software. Der PC ist mit einer Nullmodem-Leitung (seriell) mit dem Servoverstärker verbunden. Die Inbetriebnahme-Software stellt die Kommunikation zwischen PC und Servoverstärker her.

Sie können mit wenig Aufwand Parameter ändern und die Wirkung sofort am Antrieb erkennen, da eine ständige Verbindung (online Verbindung) zum Verstärker besteht. Gleichzeitig werden wichtige Istwerte aus dem Verstärker eingelesen und am PC-Monitor angezeigt (Oszilloskop-Funktionen).

Eventuell im Verstärker eingebaute Interface-Module (Erweiterungskarten) werden automatisch erkannt.

Sie können Datensätze auf einem Datenträger speichern (archivieren) und wieder laden. Den aktuelle Datensatz können Sie ausdrucken.

Wir liefern Ihnen motorbezogene Default-Datensätze für sinnvolle Servoverstärker-Motor-Kombinationen. In den meisten Anwendungsfällen werden Sie mit diesen Defaultwerten Ihren Antrieb problemlos in Betrieb nehmen können.

### Hardware-Voraussetzungen

Die PC-Schnittstelle (X6, RS232) des Servoverstärkers wird über eine Nullmodem-Leitung (**keine Nullmodem-Link-Leitung**) mit einer seriellen Schnittstelle des PC verbunden.



**Ziehen und stecken Sie die Verbindungsleitung nur bei abgeschalteten Versorgungsspannungen (Verstärker und PC).**

Die Schnittstelle im Servoverstärker ist über Optokoppler galvanisch getrennt und liegt auf gleichem Potential wie das CANopen-Interface.

#### Minimale Anforderungen an den PC:

<b>Prozessor</b>	Pentium® I oder höher
<b>Betriebssystem</b>	WINDOWS 95(c) / 98 / ME / 2000 / XP / NT4.x
<b>Grafikkarte</b>	Windows-kompatibel, Farbe
<b>Laufwerke</b>	Festplatte (10 MB frei) CD-ROM Laufwerk
<b>Arbeitsspeicher</b>	mindestens 8MB
<b>Schnittstelle</b>	eine freie serielle Schnittstelle (COM1 bis COM10) Die Schnittstelle darf nicht von einer anderen Software (Treiber o.ä.) verwendet werden.

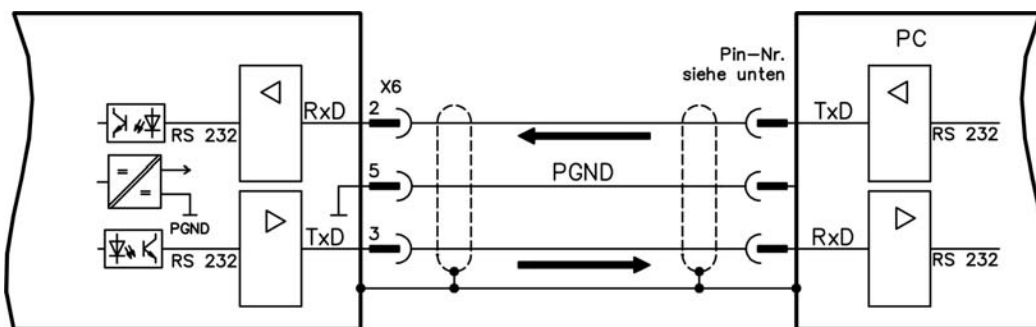
## RS232-Interface, PC-Anschluss (X6)

Das Einstellen der Betriebs-, Lageregelungs- und Fahrsatzparameter können Sie mit der Inbetriebnahme-Software auf einem handelsüblichen Personal Computer (PC) erledigen.

Verbinden Sie die PC-Schnittstelle (X6) des Servoverstärkers **bei abgeschalteten Versorgungsspannungen** über eine dreidrahtige Nullmodem-Leitung (**keine Nullmodem-Link-Leitung verwenden!**) mit einer seriellen Schnittstelle des PC.

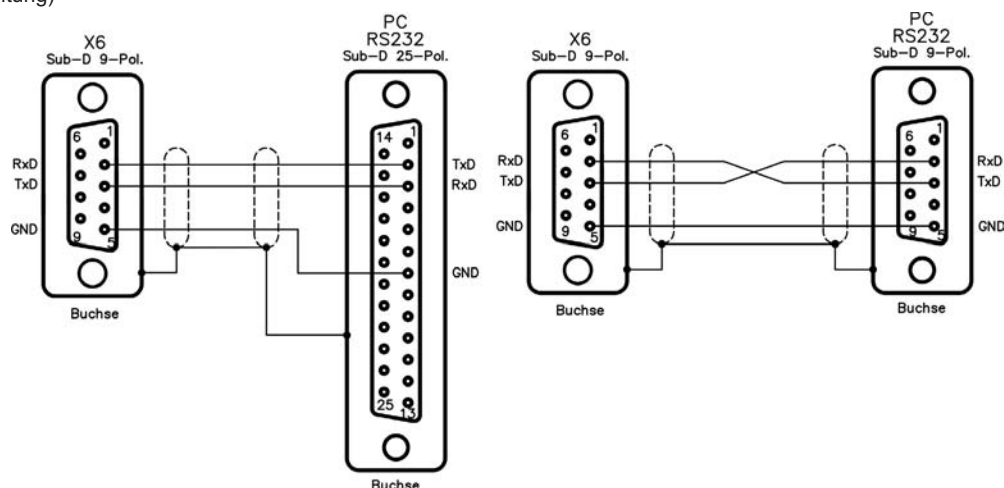
Die Schnittstelle ist über Optokoppler galvanisch getrennt und liegt auf dem gleichen Potential wie das CANopen-Interface.

Die Schnittstelle wird über die Inbetriebnahme-Software angewählt.



### Übertragungsleitung zwischen PC und dem Servoverstärker

(Ansicht : Draufsicht auf die eingebauten SubD-Stecker, dies entspricht der Lötseite der SubD-Buchsen an der Leitung)



## Installation unter WINDOWS 95c / 98 / 2000 / ME / XP / NT

Von der beiliegenden CDROM können Sie die Inbetriebnahmesoftware direkt installieren.

### Einschalten:

Schalten Sie Ihren PC und den Monitor ein.

Nach Beendigung des Startvorganges erscheint auf dem Monitor die Windows-Oberfläche.

### Installieren:

Autostart-Funktion aktiviert:

Legen sie die CD-ROM in ein freies Laufwerk ein. Es öffnet sich ein Fenster mit dem Startbildschirm der CD. Dort finden Sie eine Verknüpfung zur Inbetriebnahmesoftware. Klicken Sie darauf und folgen sie den Anweisungen.

Autostart-Funktion deaktiviert:

Legen sie die CD-ROM in ein freies Laufwerk ein. Klicken Sie auf **START** (Task-Leiste), dann auf **Ausführen**. Geben Sie im Eingabefenster den Programmaufruf : **x:\index.htm** oder **x:\autorun.exe** (x= korrekter CD-Laufwerksbuchstabe) ein.

Klicken Sie **OK** und gehen dann wie oben beschrieben vor.

## Bedienung

Die Inbetriebnahme-Software wird grundsätzlich wie alle Windows-Programme bedient.

**Verwenden Sie als Dezimaltrennzeichen einen Punkt, kein Komma.**

Beachten Sie, dass nach einer Parameteränderung auf einer Bildschirmseite zunächst auf **ÜBERNEHMEN** geklickt werden muss, damit die Parameter in den Arbeitsspeicher (RAM) des Servoverstärkers übernommen werden. Erst danach sollten Sie die Seite verlassen. Wenn für die Aktivierung einer Funktion ein Reset des Servoverstärkers erforderlich ist, erkennt dies die Inbetriebnahme-Software und führt nach einer Anfrage ein Software-Reset aus.

Der aktuelle Datensatz muss im nicht flüchtigen Speicher (EEPROM) des Servoverstärkers gespeichert werden, um dauerhaft gesichert zu sein. Führen Sie daher auf der Bildschirmseite "Verstärker" die Funktion **Speichern im EEPROM** aus, bevor Sie den Servoverstärker abschalten bzw. bevor Sie die Bearbeitung des Datensatzes beenden.

**In rot dargestellte Werte kennzeichnen Parameter, die nur von erfahrenen Benutzern geändert werden sollten.**

## Funktionstasten

Funktionstaste	Funktion	Bemerkung
F1	Hilfe	Kontext-Hilfe
F2	nicht belegt	nicht belegt
F3	nicht belegt	nicht belegt
F4	Konstante Geschwindigkeit	Endlosfahrt mit konstanter Geschwindigkeit starten. Der Antrieb fährt mit den auf der Bildschirmseite "Einrichtbetrieb" vorgewählten Parametern solange, wie die F4-Taste gedrückt bleibt.
F5	Gleichstrom	Der Antrieb wird mit den auf der Bildschirmseite "Oszilloskop/Service" vorgewählten Parametern gefahren.
F6	Drehzahl	
F7	Drehmoment	
F8	Reversier	
F9	Stop (AUS)	Bricht die Bewegung des Antriebes ab. Abhängig von der gerade aktivierten Betriebsart ist das Verhalten des Antriebes unterschiedlich: <b>OPMODE=0</b> Antrieb bremsst mit der eingestellten Bremsrampe des Drehzahlreglers (DEC) <b>OPMODE=2</b> Antrieb trudelt aus <b>OPMODE=8</b> Abbruch des aktuellen Fahrsatzes und Abbremsen der innerhalb des Fahrsatzes definierten Bremsrampe.
F12	Disable	Software disable
Shift F12	Enable	Software enable



Ohne weitere Maßnahmen ist das Stillsetzen der Achse mit F9 oder F12 nicht personell sicher. Bedienen Sie das ENABLE-Signal des Verstärkers zur Sicherheit mit einem Zustimmungstaster und stellen Sie die NOT-AUS-Funktion für diese Achse sicher.

## Inbetriebnahmestrategien

### Allgemeines

Dieses Kapitel gibt Ihnen Strategien für die Inbetriebnahme des digitalen Servoverstärkers und die Optimierung seiner Regelkreise an die Hand.

Diese Strategien können nicht allgemeingültig sein. Abhängig von den Anforderungen Ihrer Maschine müssen Sie eventuell eine eigene Strategie entwickeln.

Die hier vorgestellten Abläufe helfen Ihnen jedoch, das prinzipielle Vorgehen zu verstehen.

### Parametrierung



**Der Maschinenhersteller muss eine Gefahrenanalyse der Maschine erstellen und ist für die funktionelle, maschinelle und personelle Sicherheit der Maschine verantwortlich. Dies gilt insbesondere für die Auslösung von Bewegungen mit Hilfe von Funktionen der Inbetriebnahme-Software. Die Inbetriebnahme des Servoantriebes mit Hilfe von Funktionen der Inbetriebnahme-Software ist nur erlaubt in Verbindung mit einer Zustimmungseinrichtung nach EN 12100, die direkt auf den Antriebskreis wirkt.**

- Der Servoverstärker ist montiert und alle erforderlichen elektrischen Verbindungen sind hergestellt.
- 24V Hilfsversorgung und 208V ... 480V Leistungsversorgung sind abgeschaltet.
- Ein Personal Computer mit installierter Inbetriebnahme-Software ist angeschlossen.
- Zustimmungseinrichtung nach EN 12100 ist angeschlossen.
- Die Steuerung gibt für den ENABLE-Eingang des Servoverstärkers ein LOW-Signal aus, d.h. der Servoverstärker ist disabled.

### Hilfsspannung einschalten

1. **24V Hilfsspannungsversorgung für den Servoverstärker einschalten.**  
 LED-Display : **X.XX** (Firmware-Version)  
 BTB-Kontakt : geöffnet  
 nach ca. 5 Sekunden :  
 LED-Display : **YY.** (Stromstärke, blinkender Punkt für CPU o.k.)  
 BTB-Kontakt : geschlossen
2. Personal Computer einschalten
3. Inbetriebnahme-Software starten
4. Schnittstelle anklicken (COM1 .... COM10), die zur Kommunikation mit dem Servoverstärker verwendet wird.  
 Die Parameter werden zum PC übertragen.
5. Klicken Sie auf das Kontrollkästchen SW-Disable unten rechts oder drücken Sie die Funktionstaste F12.  
 im Statusfeld ACHSE steht nun **NO ENABLE**

### Basis-Parametrierung


Der Servoverstärker bleibt weiterhin disabled und die Leistungsversorgung abgeschaltet.

1. **Basis-Parameter einstellen (Adresse, Ballastangaben, Netzspannung etc.):**
  - Klicken Sie auf den Button **BASISEINSTELLUNGEN**
  - Ändern Sie, wenn erforderlich, die Felder
  - Klicken Sie auf **ÜBERNEHMEN** und anschließend auf **OK**
2. **Motor wählen :**
  - Klicken Sie auf den Button **MOTOR** unter dem Motorbild
  - Öffnen Sie die Motorauswahltabelle, indem Sie auf den Pfeil im Listenfeld **NUMMER-NAME** klicken
  - Klicken Sie den angeschlossenen Motor an
  - Klicken Sie auf **ÜBERNEHMEN**
  - Beantworten Sie die Frage nach der Bremse
  - Beantworten Sie die Frage nach "Speichern im EEPROM/Reset" mit **NEIN**  
 (die Daten sind im RAM und werden später dauerhaft gespeichert)

3. **Feedback wählen (Resolver, Encoder) :**
  - Klicken Sie auf den Button **FEEDBACK**
  - Die angezeigten Werte entsprechen den Daten des Motor-Default-Datensatzes, den Sie geladen haben.
  - Ändern Sie, wenn erforderlich, die Felder
  - Klicken Sie auf **ÜBERNEHMEN** und anschließend auf **OK**
4. **Encoder-Emulation einstellen (ROD, SSI) :**
  - Klicken Sie auf den Button **ROD/SSI/ENCODER**
  - Wählen Sie die gewünschte Encoder-Emulation
  - Stellen Sie die zugehörigen Parameter in der rechten Fensterhälfte ein
  - Klicken Sie auf **OK**
5. **Analoge Ein-/Ausgänge konfigurieren :**
  - Klicken Sie auf den Button **I/O ANALOG**
  - Wählen Sie die gewünschte **SW-FUNKTION**
  - Stellen Sie für den verwendeten SW-Eingang die Skalierung bezogen auf 10V ein.
  - Stellen Sie gewünschten Ausgangssignale für **MONITOR1** und **MONITOR2** ein
  - Klicken Sie auf **OK**
6. **Digitale Ein-/Ausgänge konfigurieren :**
  - Klicken Sie auf den Button **I/O DIGITAL**
  - Ordnen Sie den digitalen Eingängen (linke Fensterhälfte) die gewünschten Funktionen zu und geben Sie, wenn erforderlich, die Hilfsvariable X ein.
  - Ordnen Sie den digitalen Ausgängen (rechte Fensterhälfte) die gewünschten Funktionen zu und geben Sie, wenn erforderlich, die Hilfsvariable X ein.
  - Klicken Sie auf **OK**
7. **Parameter speichern :**
  - Klicken Sie auf den Button 
  - Beantworten Sie die Frage nach **RESET VERSTÄRKER** mit **JA**
8. Klicken Sie auf das Kontrollkästchen SW-Disable unten rechts oder drücken Sie die Funktionstaste F12. im Statusfeld ACHSE steht nun **NO ENABLE**

Wenn Sie die Lageregelung des Servoverstärkers nutzen wollen, müssen Sie die für Ihren Antrieb spezifischen Parameter eingeben:

1. **Achsentyp :**
  - Klicken Sie auf den Button [LAGEREGLER](#)
  - Klicken Sie auf den Button [POSITIONIERDATEN](#)
  - Wählen Sie den **Achsentyp** (linear, rund oder modulo)
2. Bei Achsentyp MODULO: Geben Sie die Parameter **Modulo-Start-Pos.** und **Modulo-End-Pos.** ein.
3. **Auflösung :**
  - Geben Sie Nenner und Zähler der Auflösung ein. Hierbei passen Sie den Verfahrweg der Last in Positioniereinheiten (Längeneinheit bei Linearachsen bzw. °mech. bei Rundachsen) an die Anzahl der Motorumdrehungen an.
  - Nur ganzzahlige Eingaben sind zugelassen.
  - Beispiel 1: Übersetzung = 3,333 mm / Umdrehung  
=> Auflösung = 10000/3 µm/Umdr. (alle weiteren Weeingaben in µm)  
oder  
=> Auflösung = 10/3 mm/Umdr. (alle weiteren Weeingaben in mm)
  - Beispiel 2: Übersetzung = 180 °mech./Umdr.  
=> Auflösung = 180/1 °mech./Umdr. (alle weiteren Weeingaben in °mech)
4. **vmax :**
  - Geben Sie die aus der Auflösung bei Nenndrehzahl des Motors resultierende maximale Verfahr-Geschwindigkeit der Last ein. Die Maßeinheit ergibt sich aus der Auflösung (°mech./s oder Längeneinheit/s).
  - Beispiel 1: Auflösung = 10000/3 µm/Umdr. , n<sub>nenn</sub> = 3000 Umdr./min  
=> vmax = Auflösung \* n<sub>nenn</sub> = 10000/3 \* 3000 µm/min = 10 000 000 µm/min  
oder  
=> vmax = Auflösung \* n<sub>nenn</sub> = 10/3 \* 3000 mm/min = 10 000 mm/min
  - Beispiel 2: Auflösung = 180 °mech/Umdr. , n<sub>nenn</sub> = 3000 Umdr./min  
=> vmax = Auflösung \* n<sub>nenn</sub> = 180 \* 3000 °mech/min = 9000 °mech/s
5. **t beschl. min :**
  - Geben Sie die Zeit in ms ein, die der Antrieb bei der **mechanisch zulässigen** maximalen Beschleunigung braucht, um von Geschwindigkeit 0 auf vmax zu beschleunigen.

6. **InPosition :**
  - Geben Sie das InPositions-Fenster ein. Dieser Wert wird für die InPositions-Meldung verwendet. Die Maßeinheit ergibt sich aus der Auflösung (°mech. oder Längeneinheit).
  - Typischer Wert : z.B. ca. Auflösung \* 1/100Umdr.
7. **max. Schleppfehler :**
  - Geben Sie das Schleppfehlerfenster ein. Dieser Wert wird für die Meldung SCHLEPPFEHLER verwendet. Die Maßeinheit ergibt sich aus der Auflösung (°mech. oder Längeneinheit).
  - Typischer Wert : z.B. ca. Auflösung \* 1/10Umdr.
8. **Parameter speichern :**
  - Klicken Sie auf den Button 
  - Beantworten Sie die Frage nach **RESET VERSTÄRKER** mit **JA**

## Optimieren der Regelkreise

Die Basisparametrierung muss abgeschlossen sein.

### Vorbereitung

1. **OPMODE :**  
Stellen Sie den OPMODE "1,Drehzahl analog" ein (Bildschirmseite [VERSTÄRKER](#))
2. **SW-Funktion :**  
Stellen Sie die analoge I/O-Funktion "0,Xsoll=An In 1" ein Bildschirmseite [I/O ANALOG](#))
3. **Parameter speichern :**
  - Klicken Sie auf den Button  (Bildschirmseite [VERSTÄRKER](#))
  - Beantworten Sie die Frage nach **RESET VERSTÄRKER** mit **JA**
4. **Analog-In1 :**  
Schließen Sie den Sollwerteingang 1 kurz oder geben Sie 0V vor
5. **OSZILLOSKOP :**  
Kanal1 : n ist                      Kanal2 : l ist (Bildschirmseite [OSZILLOSKOP](#))
6. **Reversierbetrieb :**  
Stellen Sie auf der Bildschirmseite [OSZILLOSKOP/SERVICE/PARAMETER](#) die Parameter für den Reversierbetrieb auf Werte ein, die für Ihre Maschine auch bei abgeschaltetem Positionsregelkreis ungefährlich sind (ca. 10% der Enddrehzahl).



**Bei der Servicefunktion "Reversierbetrieb" wird der analoge Sollwerteingang abgeschaltet bzw. der interne Lageregler außer Funktion gesetzt.**

**Stellen Sie sicher, dass die Alleinfahrt der ausgewählten Achse gefahrlos möglich ist. Bedienen Sie das ENABLE-Signal des Verstärkers zur Sicherheit mit einem Zustimmungstaster und stellen Sie die NOT-AUS-Funktion für diese Achse sicher.**

## Optimieren des Stromreglers

Bildschirmseite [STROMREGLER](#)

1. Bei passender Verstärker-Motor-Kombination ist der Stromregler bereits für fast alle Anwendungen stabil eingestellt.
2. **Ipeak :**
  - Reduzieren Sie Ipeak auf Inenn des Motors (Schutz des Motors)
3. **Leistungsversorgung** einschalten.
4. **Analogen Sollwert vorgeben :**
  - Analog-In 1 = 0V
5. **Enablen** Sie nun den Verstärker :
  - High-Signal an Enable-Eingang. Im Statusfeld ACHSE steht nun **NO SW-EN**
  - das Kontrollkästchen SW-Enable anklicken. Im Statusfeld ACHSE steht nun **ENABLE**

Der Motor steht nun drehzahl geregelt mit  $n=0 \text{ min}^{-1}$ . Sollte der Stromregler nicht stabil arbeiten (Motor schwingt mit deutlich höherer Frequenz als 100Hz) setzen Sie sich mit unserer Applikationsabteilung in Verbindung.

## Optimieren des Drehzahlreglers

Bildschirmseite [DREHZAHLREGLER](#)

1. **SW-OFFSET:**  
Lassen Sie den Verstärker enabled. Falls die Achse driftet, verändern Sie den Parameter [SW-Offset](#) solange, bis sie stillsteht (oder verwenden Sie die Funktion AUTO-OFFSET).
2. **SW-RAMPE +/-:**  
Die [Sollwertrampen](#) werden verwendet, um die Sollwertvorgabe zu glätten (Filterwirkung). Stellen Sie die mechanische Zeitkonstante des Gesamtsystems, d.h. die Anstiegszeit bzw. Rampensteigung der Drehzahl von 0 bis  $n_{soll}$  ein. Solange die eingestellten Rampen kleiner sind als die mechanische Reaktionszeit des Gesamtsystems, wird die Reaktionsgeschwindigkeit nicht beeinflusst.
3. **ENDDREHZAHL:**  
Stellen Sie die gewünschte Enddrehzahl ein.
4. **KP/Tn :**  
Vergrössern Sie KP bis der Motor zu schwingen beginnt (sichtbar am Oszilloskop und hörbar) und verkleinern Sie KP wieder, bis die Schwingung **sicher** aussetzt und die Stabilität gewährleistet ist. Für Tn benutzen Sie den motorbezogenen Defaultwert.
5. **Reversierbetrieb starten :**  
Starten Sie den [Reversierbetrieb](#) (F8, v1/v2 ca. +/-10% von  $n_{nenn}$  des Motors). Beobachten Sie den Verlauf der Drehzahl am Oszilloskop. Bei richtiger Einstellung muss sich eine **stabile Sprungantwort** in beiden Richtungen ergeben.

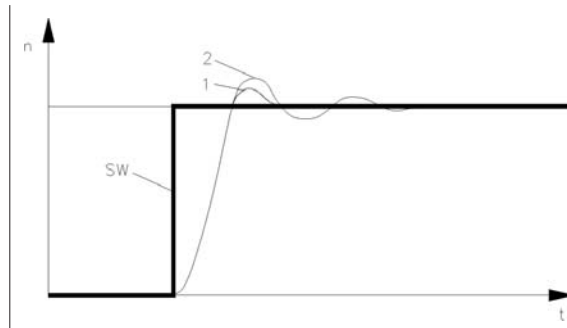


Bild : Sprungantwort

n = Drehzahl  
SW = Sollwert  
t = Zeit  
1 = Optimum  
2 = KP zu hoch

6. **KP :**  
Durch vorsichtiges Vergrössern von KP können Sie den Drehzahlverlauf feinto optimieren. Ziel: geringstes Überschwingen bei noch guter Dämpfung.  
Grössere Gesamtträgheitsmomente ermöglichen grössere KP.
7. **PID-T2 :**  
Störeinflüsse wie geringes Getriebeispiel o.ä. können Sie dämpfen, indem Sie PID-T2 bis auf etwa 1/3 des Wertes von Tn erhöhen.
8. **T-TACHO :**  
Besonders bei kleinen Antrieben mit geringem Drehmoment können Sie nun mit T-Tacho die Laufruhe weiter verbessern.
9. **Reversierbetrieb beenden :**  
Beenden Sie den Reversierbetrieb (F9).

Stellen Sie wieder den korrekten, motorbezogenen Wert für Ipeak (Stromregler) ein. Starten Sie den Reversierbetrieb erneut und beobachten Sie die Sprungantwort. Reduzieren Sie bei Schwingneigung KP des Stromreglers leicht.

Speichern Sie den aktuellen Parametersatz im EEPROM. Klicken Sie auf den Button



## Optimieren des Lagereglers

Bildschirmseite [LAGEREGLER](#)

### Vorbereitung

1. **OPMODE :**  
Wählen Sie OPMODE 8 (Bildschirmseite [VERSTÄRKER](#))
2. **Last in Mittelstellung positionieren :**  
Ziel ist, die Last mit der Funktion KONSTANTE GESCHWINDIGKEIT etwa in die **Mitte** des Verfahrweges zu verfahren.
  - Klicken Sie auf den Button [LAGEREGLER](#)
  - Klicken Sie auf den Button [EINRICHTBETRIEB](#)
  - Prüfen Sie, ob der Parameter **v** (KONSTANTE GESCHWINDIGKEIT) auf 1/10 der eingestellten Geschwindigkeitsgrenze **vmax** eingestellt ist. Ändern Sie den Wert gegebenenfalls ein und klicken Sie auf **ÜBERNEHMEN**.
  - Starten Sie die Funktion **KONSTANTE GESCHWINDIGKEIT** mit Funktionstaste **F4**. Fahren Sie die Last mit **F4** nun etwa in die Mitte des Verfahrweges.**ACHTUNG:**  
**Fährt der Antrieb in die falsche Richtung, lassen Sie die Funktionstaste F4 los und ändern das Vorzeichen des Parameters v. Klicken Sie auf ÜBERNEHMEN und fahren Sie mit F4 die Last etwa in Mittelposition.**
3. **Referenzpunkt setzen :**
  - Stellen Sie die [Referenzfahrtart](#) auf "**0,Referenzpunkt setzen**" aktiv. Starten Sie die Referenzfahrt. Die aktuelle Position wird als Referenzpunkt gesetzt.
  - Stoppen Sie die Referenzfahrt
  - Klicken Sie auf den Kontrollkästchen SW-Disable im Verstärkerfenster
4. **Test-Fahrsätze definieren :**
  - Klicken Sie auf den Button [LAGEREGLER](#)
  - Klicken Sie auf den Button [POSITIONIERDATEN](#)
  - Klicken Sie auf den Button [FAHRAUFTRAGSTABELLE](#) und wählen Sie Auftrag 1. Geben Sie die [Werte](#) der Tabelle unten ein, wählen Sie danach Auftrag 2 und geben Sie die entsprechenden Werte ein.

	Auftrag 1	Auftrag 2
Allg.Einheiten	SI	SI
Art	REL soll	REL soll
s_soll	+10% des Gesamtverfahrweges	-10% des Gesamtverfahrweges
v_soll_Quelle	digital	digital
v_soll	10% von vmax	10% von vmax
t_beschl_ges	$10 * t\_beschl\_min$	$10 * t\_beschl\_min$ bzw. $a_{max} / 10$
t_brems_ges	$10 * t\_beschl\_min$	$10 * t\_beschl\_min$ bzw. $a_{max} / 10$
Rampe	Trapez	Trapez
Folgeauftrag	mit	mit
Folge Nr	2	1
Beschl./Bremsen	bis Zielpunkt	bis Zielpunkt
Starten über	sofort	sofort
Übernehmen/OK	Klicken	Klicken
5. **Parameter speichern :**
  - Klicken Sie auf den Button 
  - Beantworten Sie die Frage nach **RESET VERSTÄRKER** mit **JA**



## Optimierung



Das Starten von Fahraufträgen mit Hilfe von Funktionen der Inbetriebnahme-Software ist nur erlaubt in Verbindung mit einer Zustimmungseinrichtung nach EN12100, die direkt auf den Antriebskreis wirkt.

1. **Fahrauftrag starten :**
  - Klicken Sie auf den Button [LAGEREGLER](#)
  - Wählen Sie auf der Seite [POSITIONIERDATEN](#) Fahrauftrag 1, klicken Sie auf **START**, Fahrauftrag 1 wird gestartet und durch die Definition der Fahrauftragsfolge fährt der Antrieb in einem lagegeregelten Reversierbetrieb.
2. **Parameter optimieren** (klicken Sie auf den Button [POSITIONIERDATEN](#))
3. **PID-T2, T-Tacho :**

In den OPMODES 4, 5 und 8 wird der Drehzahlregler nicht benutzt. Der Lageregler besitzt einen integrierten eigenen Drehzahlregler, der jedoch die eingestellten Parameter PID-T2 und T-TACHO der Bildschirmseite "[DREHZAHLREGLER](#)" übernimmt.
4. **KP, Tn :**

Wenn KP zu klein eingestellt ist, neigt der Lageregler zum Schwingen. Übernehmen Sie für KP den Wert des **optimierten** Drehzahlreglers. Tn sollte 2...3 mal so groß sein wie der Wert für Tn im optimierten Drehzahlregler.
5. **KV :**

Das Beschleunigungsverhalten des Motors sollte gut gedämpft (keine Schwingneigung) bei minimalem Schleppfehler sein. Beim Vergrössern von KV steigt die Schwingneigung, beim Verkleinern vergrössert sich der Schleppfehler, der Antrieb wird zu weich. Verändern Sie KV solange, bis das gewünschte Verhalten erreicht ist.
6. **FF :**

Der Integralanteil der Regelung liegt im Lageregler, nicht im Drehzahlregler. Daher entsteht bei konstanter Drehzahl kein Schleppfehler (reine Proportionalregelung). Der entstehende Schleppfehler beim Beschleunigen wird beeinflusst durch den Parameter FF. Der Schleppfehler bei Beschleunigung wird geringer bei Vergrösserung des Parameters FF. Wenn die Vergrösserung von FF keine Verbesserung bringt, können Sie KP etwas erhöhen, um die Drehzahlregelung härter zu machen.

Wenn der Antrieb lagegeregelt nicht zufriedenstellend läuft, suchen Sie zunächst nach äußeren Ursachen wie z.B. :

- mechanisches Spiel in der Übertragung (begrenzt KP)
- Klemm- oder Slip-Stick-Effekten
- zu kleine Eigenfrequenz des mechanischen Systems
- schlechte Dämpfung, zu schwache Antriebsauslegung

bevor Sie die Regelkreise erneut optimieren.

## Bildschirmaufbau



### Titelleiste

In der Titelleiste des Hauptfensters wird der Programmname, die Stationsadresse und der Name des jeweils aktuellen Datensatzes (Verstärkers) angezeigt.

Wird offline gearbeitet, wird nicht die Stationsadresse, sondern eine laufende Nummer grösser 1000 angezeigt und eventuell der Speicherort (Ordner+Dateiname) des geladenen Datensatzes.

### Symbolleiste

Über Windows-typische Symbole können Sie einzelne Funktionen direkt starten.

### Statusleiste

Hier werden aktuelle Informationen zur Datenkommunikation angezeigt.

## Menüleiste

<b>DATEI</b>	
<b>Öffnen</b>	Vom Datenträger wird ein Datensatz gelesen und aktuell. Der Servoverstärker muss disabled sein.
<b>Schließen</b>	Der aktuelle Datensatz wird geschlossen und nicht gespeichert.
<b>Speichern</b>	Speichern des aktuellen Datensatzes auf Datenträger unter Beibehaltung des Dateinamens, sofern der Datensatz bereits einen Namen hatte. Wenn der Datensatz noch keinen Dateinamen hatte, werden Sie zur Eingabe eines Namens und Speicherortes aufgefordert. Sie können Parameter und Fahrsätze in eine Datei oder in getrennte Dateien speichern.
<b>Speichern unter</b>	Speichern des aktuellen Datensatzes auf Datenträger. Sie werden zur Eingabe eines Namens und des Speicherortes aufgefordert.
<b>Drucken</b>	Der aktuelle Datensatz wird ausgedruckt. Sie können wählen, ob die Daten an den Systemdrucker gesendet oder in einer Datei gespeichert werden.
<b>Seitenansicht / Druckeinrichtung</b>	Verwenden Sie diese Funktionen wie in jeder anderen Windows-Software.
<b>Beenden</b>	Programm beenden.
<b>KOMMUNIKATION</b>	
<b>COM1..COM10</b>	Wenn eine dieser Schnittstellen für die Kommunikation mit dem Servoverstärker zur Verfügung steht, also nicht von anderen Geräten oder Treibern verwendet wird, erscheint der Schriftzug schwarz und kann angewählt werden. Verwenden Sie diese Schnittstelle für den Anschluss des Servoverstärkers und wählen Sie sie an.
<b>Offline</b>	Auch wenn kein Servoverstärker angeschlossen ist, können Sie mit der Inbetriebnahme-Software arbeiten. Sie können einen Datensatz von der Festplatte (Diskette) laden, bearbeiten und wieder abspeichern. Die Funktionen und Bildschirmseiten der Software, die nur im Online-Modus sinnvoll sind, können nicht angewählt werden.
<b>Schnittstellen deaktivieren</b>	Deaktiviert den Zugriff der Inbetriebnahme-Software auf die Schnittstellen COM1 ... COM10. Diese Funktion wird wichtig, wenn z.B. über ein externes Terminalprogramm auf den Servoverstärker zugegriffen werden soll, ohne die Inbetriebnahme-Software zu beenden.
<b>Multidrive</b>	Mit Hilfe dieser Funktion kann die Verbindung zu anderen Servoverstärkern aufgenommen werden, die über die CAN-Schnittstelle mit dem Servoverstärker verbunden sind, mit dem die Kommunikation über die RS232-Schnittstelle stattfindet. Dazu müssen an allen Geräten unterschiedliche <a href="#">Stationsadressen</a> eingestellt sein. Diese Funktion sollte nicht bei laufenden Feldbusapplikationen verwendet werden.
<b>Nur aktives Fenster aktualisieren</b>	Beeinflusst die Aktualisierung der Istwertanzeige in geöffneten Fenstern. <b>aktiviert:</b> nur aktives Fenster wird aktualisiert <b>deaktiviert:</b> die Istwerte in allen geöffneten Fenstern werden ständig aktualisiert, darunter leidet jedoch die Aktualität der Anzeigen.
<b>Niedrige Übertragungspriorität</b>	Verzögerung der seriellen Kommunikation zugunsten der Datenübertragung über einen Feldbus.
<b>TOOLS</b>	
<b>Terminal, Monitor, Oszilloskop, Status</b>	Öffnet die entsprechende Bildschirmseite
<b>BEARBEITEN</b>	
<b>Rückgängig, Ausschneiden, Kopieren, Einfügen</b>	Verwenden Sie diese Funktionen wie in jeder anderen Windows-Software.
<b>ANSICHT</b>	
<b>Symbolleiste Statusleiste</b>	Schalter zum Ein-/Ausblenden der Symbolleiste (oben) bzw. der Statusleiste (unten).
<b>FENSTER</b>	
<b>Überlappend Nebeneinander Symbole anordnen</b>	Verwenden Sie diese Funktionen wie in jeder anderen Windows-Software.
<b>SERVICE</b>	
<b>STOP (F9)</b>	Bricht die Bewegung des Antriebes ab. Abhängig von der gerade aktivierten Betriebsart ist das Verhalten des Antriebes unterschiedlich: <b>OPMODE=0</b> Antrieb bremst mit der eingestellten Bremsrampe des Drehzahlreglers (DEC) <b>OPMODE=2</b> Antrieb trudelt aus <b>OPMODE=8</b> Abbruch des aktuellen Fahrsatzes und Abbremsen der innerhalb des Fahrsatzes definierten Bremsrampe. Wenn die Bildschirmseite " <a href="#">Oszilloskop/Service</a> " aktiv ist, können Sie hier auch die Servicefunktionen starten.
<b>? (Hilfefunktion)</b>	Ruft die HTML Hilfedatei auf.

## Bildschirmseite "Kommunikation"

### COM1 ... 10

Wenn eine dieser Schnittstellen für die Kommunikation mit einem Servoverstärker zur Verfügung steht, also nicht von anderen Geräten oder Treibern verwendet wird, erscheint der jeweilige Schriftzug schwarz und kann angewählt werden. Verwenden Sie diese Schnittstelle für den Anschluss des Servoverstärkers.

Wählen Sie die verwendete Schnittstelle an. In einem Mehrachssystem mit mehreren (bis zu 4) Servoverstärkern, die mit einem speziellen -SR6Y-Kabel verbunden und an einen PC angeschlossen sind (siehe Produkthandbuch), können Sie den gewünschten Verstärker über seine Stationsadresse in einer Liste auswählen. In diesem Fall ist es auch möglich, durch mehrfache Anwahl der Schnittstelle mehrere Servoverstärker gleichzeitig darzustellen.

In der Statusleiste werden Sie über den Status der Kommunikation mit dem Servoverstärker informiert. Die im Servoverstärker abgespeicherten Parameter werden bei korrekter Kommunikation in den PC eingelesen. Über den Fortschritt informiert Sie ein Dialogfenster.

### Offline

Auch wenn kein Servoverstärker angeschlossen ist, können Sie mit der Inbetriebnahme-Software arbeiten. Sie können einen Datensatz von der Festplatte (Diskette) laden, bearbeiten und wieder abspeichern. Wenn Sie keinen Datensatz laden, wird ein vom Hersteller definierter Basisdatensatz aktuell. Die Funktionen und Bildschirmseiten der Software, die nur im Online-Modus sinnvoll sind, können nicht angewählt werden.

Sie können mehrere Datensätze offline zur Bearbeitung öffnen, indem Sie erneut auf OFFLINE klicken. Die einzelnen Datensätze werden in der Titelleiste mit der Bezeichnung "VERSTÄRKER 1001", "VERSTÄRKER 1002" usw. gekennzeichnet.

Es wird also nicht die Stationsadresse, sondern eine laufende Nummer grösser 1000 angezeigt.

Wenn Sie einen bestehenden Datensatz von der Festplatte/Diskette geladen haben, wird zusätzlich der Ordner und der Name des Datensatzes sowie der Name des Verstärkers angezeigt.

### Schnittstellen deaktivieren

Deaktiviert den Zugriff der Inbetriebnahme-Software auf die Schnittstellen COM1 ... COM10. Diese Funktion wird wichtig, wenn z.B. über ein externes Terminalprogramm auf den Servoverstärker zugegriffen werden soll, ohne die Inbetriebnahme-Software zu beenden.

## Bildschirmseite "Verstärker"

Auf dieser Bildschirmseite sind in einem groben Blockschaltbild die Regelschleifen des Servoantriebes dargestellt. Durch Mausklick mit der linken Maustaste auf die Buttons können Sie die entsprechenden Bildschirmseiten bzw. Funktionen aufrufen.



Speichern der aktuellen Parameter auf einem Datenträger (Festplatte, Diskette). Hierbei können Regel-Parameter und Fahrsatz-Parameter in getrennten Dateien gespeichert werden.



Laden einer Regel-Parameter-Datei oder Fahrsatz-Parameter-Datei von einem Datenträger (Festplatte, Diskette). Dazu muss der Servoverstärker disabled sein.



Öffnen der Bildschirmseite "[TERMINAL](#)" zur direkten Eingabe von ASCII-Kommandos (nur für fortgeschrittene Anwender mit Unterstützung unserer Applikationsabteilung).



Öffnen der Bildschirmseite "[ISTWERTE](#)" zur Anzeige des aktuellen Antriebszustandes.



Öffnen der Bildschirmseite "[OSZILLOSKOP/SERVICE](#)" zur grafischen Darstellung der Soll/Istwerte und Zugang zu den Service-Funktionen (Reversierbetrieb, konst.Drehzahl usw.) für die Regleroptimierung.



Öffnen der Bildschirmseite "[Bodeplot](#)". Auf dieser Seite ermöglicht es ein Bodeplot-Generator, das regelungstechnische Verhalten des Drehzahlreglers grafisch darzustellen.



Dauerhaftes (nullspannungssicher) Speichern des aktuellen Parametersatzes im EEPROM des Servoverstärkers. Dadurch speichern Sie alle Parameteränderungen, die Sie seit dem letzten Einschalten/Reset im Arbeitsspeicher des Servoverstärkers durchgeführt haben, dauerhaft.

	ASCII : <a href="#">SAVE</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
--	------------------------------	-------------	-------------------------



Stop der aktuell ausgeführten Servicefunktion, entspricht der Funktionstaste F9.  
Stop (Abbruch) von Fahrfunktionen in den OPMODES 0, 2 und 8.  
Bewegungen unter den anderen OPMODES können nur über den DISABLE-Button gestoppt werden.



Verwerfen aller eingestellten Parameter und Laden der Hersteller-Defaultwerte.



Durchführen eines Hardware-Resets.

	ASCII : <a href="#">COLDSTART</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
--	-----------------------------------	-------------	-------------------------

### Basiseinstellungen

Öffnen der Bildschirmseite "[BASISEINSTELLUNGEN](#)"

### Slot / Erw. x

Öffnen der Bildschirmseite für die eingebaute [Erweiterungskarte](#) (Beschreibung: Handbuch der Erweiterungskarte).

### I/O analog

Öffnen der Bildschirmseite "[I/O ANALOG](#)"

## I/O digital

Öffnen der Bildschirmseite "[I/O DIGITAL](#)"

## ROD/SSI/Encoder

Öffnen der Bildschirmseite "[ENCODER](#)"

## OPMODE

ASCII : <a href="#">OPMODE</a>	Default : 1	gültig für alle OPMODES
--------------------------------	-------------	-------------------------

Stellen Sie hier die Grundfunktion des Servoverstärkers für Ihren Anwendungsfall ein.



**Der OPMODE kann bei laufendem Antrieb umgeschaltet werden. Dies kann zu gefährlichen Beschleunigungen führen. Schalten Sie daher den OPMODE nur dann bei laufendem Antrieb um, wenn die Antriebsaufgabe dies erlaubt.**

## Lageregler

Öffnen der Bildschirmseite "[LAGEREGLER](#)"

## Drehzahlregler

Öffnen der Bildschirmseite "[DREHZAHLREGLER](#)"

## Stromregler

Öffnen der Bildschirmseite "[STROMREGLER](#)"

## Feedback

Öffnen der Bildschirmseite "[FEEDBACK](#)"

## Motor

Öffnen der Bildschirmseite "[MOTOR](#)"

## Status=OK/Fehler

Öffnen der Bildschirmseite "[STATUS](#)". Wenn ein aktueller Fehler anliegt, wechselt die Beschriftung des Buttons.

## Achse

Der Freigabe-Status des Verstärkers wird angezeigt:

**ENABLE / NO HW EN. / NO SW EN. / NO ENABLE**

## Disable/Enable SW

ASCII : <a href="#">DIS</a> (disable, F12)	Default : -	gültig für alle OPMODES
ASCII : <a href="#">EN</a> (enable, Shift F12)	Default : -	gültig für alle OPMODES

Disablen bzw. Enablen des Servoverstärkers über die Software. Dieses Signal ist im Servoverstärker mit dem Hardware-Enable "Und"-verknüpft.



**Diese Funktion ist nicht personell sicher. Um den Servoverstärker personell sicher zu disablen, muss das Enable-Signal weggenommen und die Leistungsversorgung abgeschaltet oder die Option -AS- verwendet werden**

## Beenden

Beendet die Bearbeitung des aktuellen Parametersatzes. Wenn Sie Änderungen vorgenommen haben, werden Sie zum Sichern der Daten aufgefordert.

## Slot

Die angezeigte Bildschirmseite hängt von der eingebauten Erweiterungskarte ab.

- [I/O ERWEITERUNGSKARTE -I/O-14/08-](#)
- [SERCOS](#)
- [PROFIBUS](#)

## Bildschirmseite "Basiseinstellungen"

### Software PC

Anzeige des Revisionsstands der aktuelle Inbetriebnahme-Software.

### Ballastwiderstand

ASCII : <a href="#">PBALRES</a>	Default : 0 (intern)	gültig für alle OPMODES
---------------------------------	----------------------	-------------------------

Vorwahl des Ballastwiderstandes (Bremswiderstandes). Wenn Sie einen externen Bremswiderstand verwenden, stellen Sie hier "1, extern" ein. Ändern nur bei disabletem Verstärker.

### Ballastleistung

ASCII : <a href="#">PBALMAX</a>	Default : 80 W / 200 W	gültig für alle OPMODES
---------------------------------	------------------------	-------------------------

Begrenzung der Dauerleistung des Ballast(Brems-)widerstandes. Ändern nur bei disabletem Verstärker.

### max. Netzspannung

ASCII : <a href="#">VBUSBAL</a>	Default : 1	gültig für alle OPMODES
---------------------------------	-------------	-------------------------

Mit diesem Parameter werden die Ballast- und Abschaltschwellen des Servoverstärkers an die Netzspannung bzw. an die Systembedingungen bei Mehrachsanlagen mit verbundenem Zwischenkreis angepasst.

#### Einzelverstärker

Eingestellt wird mindestens die tatsächlich vorhandene Netzspannung.

Hat der Motor eine höhere Nennspannung als die aus der vorhandenen Netzspannung resultierende Zwischenkreisspannung, können Sie durch die Anwahl der für den Motor zulässigen max. Netzspannung die Ballast- und Abschaltschwellen hochsetzen.

#### Mehrachsanlagen mit verbundenem Zwischenkreis

In einer Anlage sind meist die Zwischenkreise der Servoverstärker verbunden (DC-Bus). Werden Motoren mit unterschiedlichen Motornennspannungen (die höher oder gleich sein müssen als die tatsächliche Zwischenkreisspannung) verwendet, muss jeder Verstärker am DC-Bus an den Motor mit der **niedrigsten Nennspannung** angepasst werden. Bei voneinander abweichenden Einstellungen funktioniert die gewünschte Aufteilung der Ballastleistungen nicht.

### Netzphase fehlt

ASCII : <a href="#">PMODE</a>	Default : 1	gültig für alle OPMODES
-------------------------------	-------------	-------------------------

Behandlung der Meldung "Netzphase fehlt". Ändern bei disabletem Verstärker + Reset.

### Hardware

ASCII : <a href="#">HVER</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
------------------------------	-------------	-------------------------

Anzeige des Revisionsstands der Servoverstärker-Hardware

### Firmware

ASCII : <a href="#">VER</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
-----------------------------	-------------	-------------------------

Anzeige des Revisionsstands der Servoverstärker-Firmware

### Seriennummer

ASCII : <a href="#">SERIALNO</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
----------------------------------	-------------	-------------------------

Anzeige der Seriennummer des Servoverstärkers.

### Betriebsstunden

ASCII : <a href="#">TRUN</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
------------------------------	-------------	-------------------------

Anzeige der Betriebsstunden des Servoverstärkers, Speicherintervall: 8 min. Beim Abschalten der 24V-Versorgung können maximal 8 min Betriebsdauer verloren gehen.

### Adresse

ASCII : <a href="#">ADDR</a>	Default : 0	gültig für alle OPMODES
------------------------------	-------------	-------------------------

Eingabe der Stationsadresse (1...63) des Verstärkers. Diese Nummer wird im Feldbus (CANopen, PROFIBUS DP, SERCOS etc.) und bei der Parametrierung der Servoverstärker in Mehrachssystemen zur eindeutigen Identifikation des Servoverstärkers im System benötigt (siehe Produkthandbuch).

Die Adresse wird in der Inbetriebnahme-Software auf jeder Bildschirmseite in der Titelleiste angezeigt, sofern Sie online arbeiten. Im offline-Betrieb wird nicht die tatsächliche Stationsadresse angezeigt, sondern eine Zahl grösser 1000. Daran können Sie den offline-Modus sofort erkennen.

Mit der Tastatur auf der Servoverstärker-Frontplatte können Sie die Stationsadresse ebenfalls einstellen (siehe Produkthandbuch).



### Feldbus-Adresse

ASCII : <a href="#">ADDRFB</a>	Default : 0	gültig für alle OPMODES
--------------------------------	-------------	-------------------------

Eingabe der Feldbus-Adresse (1.63) des Verstärkers Diese Nummer wird, sofern gesetzt, in der Feldbuskommunikation verwendet. Wenn dieser Parameter nicht gesetzt ist, wird die Stationsadresse verwendet.

Die Adresse wird in der Inbetriebnahme-Software auf jeder Bildschirmseite in der Titelleiste angezeigt, sofern Sie online arbeiten. Im offline-Betrieb wird nicht die tatsächliche Stationsadresse angezeigt, sondern eine Zahl grösser 100. Daran können Sie den offline-Modus sofort erkennen.

Mit der Tastatur auf der Servoverstärker-Frontplatte können Sie die Feldbus-Adresse ebenfalls einstellen (siehe Produkthandbuch).

### Baudrate CANBus

ASCII : <a href="#">CBAUD</a>	Default : 500 kBaud	gültig für alle OPMODES
-------------------------------	---------------------	-------------------------

Eingabe der Baudrate (10, 20, 50, 100, 125, 250, 333, 500, 666, 800, 1000 kBaud) des Verstärkers. Die Übertragungsrate wird im Feldbus (CANopen) und bei der Parametrierung der Servoverstärker in Mehrachssystemen benötigt (siehe Produkthandbuch). Mit der Tastatur auf der Servoverstärker-Frontplatte können Sie die Baudrate ebenfalls einstellen (siehe Produkthandbuch).

### Name

ASCII : <a href="#">ALIAS</a>	Default : blanks	gültig für alle OPMODES
-------------------------------	------------------	-------------------------

Hier können Sie dem Servoverstärker einen Namen (8 Zeichen max.) zuweisen (z.B. X-ACHSE). Dies erleichtert Ihnen die Zuordnung des Servoverstärkers zu einer Funktion innerhalb der Anlage.

Der Name wird in der Inbetriebnahme-Software auf jeder Bildschirmseite in der Titelleiste angezeigt. Im offline-Modus ist der Name ein Anhaltspunkt für die Herkunft des aktuellen Datensatzes.

### Auto Enable

ASCII : <a href="#">AENA</a>	Default : 1	gültig für OPMODES 0, 2, 4-8
------------------------------	-------------	------------------------------

Definition des Zustandes des Software-Enable beim Einschalten des Gerätes und nach dem Löschen von Fehlern über Reset.

### Ext. WD

ASCII : <a href="#">EXTWD</a>	Default : 100 ms	gültig für alle OPMODES
-------------------------------	------------------	-------------------------

Definition der Überwachungszeit (Watch-Dog) für die Feldbus/Slot-Kommunikation. Die Überwachung ist nur dann aktiv, wenn der Wert grösser 0 ist und die Endstufe freigegeben ist. Falls die eingestellte Zeit abgelaufen ist, ohne dass der Timer neu getriggert wurde, so wird die Warnung n04 (Ansprechüberwachung) generiert und der Antrieb angehalten. Der Verstärker bleibt weiterhin betriebsbereit und die Endstufe freigegeben. Bevor ein neuer Sollwert akzeptiert wird, muss diese Warnung mit [Reset](#) gelöscht werden.

### Beschleunigung

ASCII : <a href="#">ACCUNIT</a>	Default : 0	gültig für alle OPMODES
---------------------------------	-------------	-------------------------

Definition der Beschleunigungseinheit. Diese Einheit gilt sowohl für die Rampen des Trajektoriengenerators (interne Fahrsätze, OPMODE 8) als auch für die Brems-/Beschleunigungsrampen des Drehzahlreglers.

Bei der Einstellung ms->VLIM ist es weiterhin möglich die Fahrsatzbeschleunigung in mm/sek<sup>2</sup> vorzugeben. Bei der Änderung der Einstellung werden alle Beschleunigungs-/Brems-Parameter die davon betroffen sind, intern auf die jeweils gültige Einheit umgerechnet.

Die automatische Parameteranpassung gilt nicht für die internen Fahrsätze. Aus diesem Grund sollte die Festlegung der gültigen Beschleunigungseinheit vor der Erstellung des ersten Fahrsatzes erfolgen. Bei einer Änderung zu einem späteren Zeitpunkt müssen die Anfahr-/Bremsbeschleunigungswerte aller Fahrsätze überprüft und ggf. korrigiert werden.

### Geschw./Drehzahl

ASCII : <a href="#">VUNIT</a>	Default : 0	gültig für alle OPMODES
-------------------------------	-------------	-------------------------

Definition der systemweiten Drehzahl- und Geschwindigkeitseinheit. Diese Einheit gilt für alle Drehzahl-/Geschwindigkeitabhängige Parameter des Drehzahl- und Lagereglers.

### Lage

ASCII : <a href="#">PUNIT</a>	Default : 0	gültig für alle OPMODES
-------------------------------	-------------	-------------------------

Definition der systemweiten Einheit für alle positionsabhängige Parameter des Lagereglers.

Bei der Einstellung Counts wird keine Weg-Einheit angezeigt. In diesem Fall können anwenderspezifische Einheiten realisiert werden, die ausschließlich von der benutzten [Auflösung](#) abhängig sind.

## Bildschirmseite "Motor" synchron

Alle Parameter, die auf dieser Bildschirmseite erscheinen, werden über die Motor-Defaultwerte (verstärkerinterne Datenbank) definiert und brauchen meist nicht verändert zu werden.

### Motor-Typ

ASCII : <a href="#">MTYPE</a>	Default : 1	gültig für alle OPMODES
-------------------------------	-------------	-------------------------

mit diesem Parameter wird zwischen Synchron- (MTYPE = 1) und Asynchronmotoren (MTYPE = 3) unterschieden. Wird Asynchron eingestellt, so erscheint diese Bildschirmseite in einer [geänderten Darstellung](#). Ändern nur bei disabletem Verstärker.

### Polzahl

ASCII : <a href="#">MPOLES</a>	Default : 6	gültig für alle OPMODES
--------------------------------	-------------	-------------------------

Die Stromsollwertvorgabe kann zum Betrieb von 2- bis 250-poligen Motoren eingestellt werden. Ändern nur bei disabletem Verstärker.

### Io

ASCII : <a href="#">MICONT</a>	Default : Stillstandsstrom	gültig für alle OPMODES
--------------------------------	----------------------------	-------------------------

Der Stillstandsstrom ist der Sinus-Effektiv-Stromwert, den der Motor bei Stillstand aufnimmt, um das Stillstandsmoment abgeben zu können (definiert den Maximalwert für die Eingabe von Irms im Stromregler).

### Iomax

ASCII : <a href="#">MPEAK</a>	Default : Spitzenstrom	gültig für alle OPMODES
-------------------------------	------------------------	-------------------------

Der Spitzenstrom (Sinus-Effektivwert) sollte den 4-fachen Nennstrom des Motors nicht übersteigen. Den tatsächlichen Wert bestimmt auch der Spitzenstrom des verwendeten Servoverstärkers (definiert den Maximalwert für die Eingabe von Ipeak im Stromregler).

### L

ASCII : <a href="#">L</a>	Default : 0 mH	gültig für alle OPMODES
---------------------------	----------------	-------------------------

Induktivität des Motors (Phase-Phase). Diesen Wert entnehmen Sie dem Motorhandbuch.

### Grenzdrehzahl

ASCII : <a href="#">MSPEED</a>	Default : 3000 min <sup>-1</sup>	gültig für alle OPMODES
--------------------------------	----------------------------------	-------------------------

Maximal zulässige Drehzahl des Motors. Begrenzt die Eingabe des Parameters ENDDREHZAHL (Bildschirmseite "[DREHZAHLREGLER](#)").

### Nummer / Name

ASCII : <a href="#">MNAME</a>	Default : blanks	gültig für alle OPMODES
ASCII : <a href="#">MNUMBER</a>	Default : 0	gültig für alle OPMODES

Wählen Sie den verwendeten Motor aus der Motordatenbank. Die Daten werden nach Anwahl des Motors geladen. Wenn ein Encoder als Rückführeinheit verwendet wird, wird die Motornummer automatisch an den Servoverstärker gemeldet. Ändern nur bei disabletem Verstärker.

Folgende Parameter werden von dem Parametersatz der Motordatenbank aktualisiert:

Bildschirmseite	Parameter
Basiseinstellung	max. Netzspannung
Motor	Polzahl, Io, Iomax, L, Grenzdrehzahl, Stromvoreilung, Einsatz Phi, Endwert Phi, Bremse mit Dialogbox
Feedback	Rückführung, Resolverpolzahl, Offset
Stromregler	KP, Tn
Drehzahlregler	KP, Tn, PID-T2, T-Tacho, Enddrehzahl, Überdrehzahl

### Bremse

ASCII : <a href="#">MBRAKE</a>	Default : 0	gültig für alle OPMODES
--------------------------------	-------------	-------------------------

Soll eine 24V-Haltebremse im Motor direkt vom Servoverstärker betrieben werden, kann mit diesem Parameter die Bremsfunktion freigegeben werden.

Im Diagramm im Produkthandbuch sehen Sie den zeitlichen und funktionellen Zusammenhang zwischen ENABLE-Signal, Drehzahlsollwert, Drehzahlwert und Bremskraft. Ändern nur bei disabletem Verstärker + Reset.

### **Stromvoreilung**

ASCII : <a href="#">MTANGLP</a>	Default : 0 °elektr.	gültig für alle OPMODES
---------------------------------	----------------------	-------------------------

Stromabhängige Phasenvoreilung zur Ausnutzung des Reluktanz-Drehmomentes bei Motoren mit im Läufer eingebetteten Magneten.

### **Einsatz/EndwertPhi**

ASCII : <a href="#">MVANGLB</a>	Default : 2400 min <sup>-1</sup>	gültig für alle OPMODES
ASCII : <a href="#">MVANGLE</a>	Default : 20 °elektr.	gültig für alle OPMODES

Die induktive Phasenverschiebung zwischen Motorstrom und Motorspannung lässt sich bei hohen Drehzahlen kompensieren. Bei gegebenen Spannungsverhältnissen wird hierdurch ein höheres Drehmoment bei Enddrehzahl ermöglicht. Wahlweise lässt sich auch die erreichbare Enddrehzahl bis zu 30% steigern. Abhängig von der Motordrehzahl wird zwischen Einsatz Phi und der Enddrehzahl die Phasenverschiebung linear bis zum Endwert Phi gesteigert. Die günstigste Einstellung hängt vom Motortyp und der Enddrehzahl ab.

### **Motor-Einheit**

ASCII : <a href="#">MUNIT</a>	Default : 0	gültig für alle OPMODES
-------------------------------	-------------	-------------------------

Definiert die Angabe der Motordrehzahl.  
bei 1/min werden min<sup>-1</sup> verwendet, bei VUNIT wird die Einstellung von Geschw./Drehzahl übernommen.

### **Daten von Disk laden**

Laden einer Motor-Parameter-Datei von einem Datenträger (Festplatte, Diskette). Dazu muss der Servoverstärker disabled sein.

## Bildschirmseite "Motor" asynchron

Alle Parameter, die auf dieser Bildschirmseite erscheinen, werden über die Motor-Defaultwerte (verstärkerinterne Datenbank) definiert und brauchen meist nicht verändert zu werden.

### Motor-Typ

ASCII : <a href="#">MTYPE</a>	Default : 1	gültig für alle OPMODES
-------------------------------	-------------	-------------------------

mit diesem Parameter wird zwischen Synchron- (MTYPE = 1) und Asynchronmotoren (MTYPE = 3) unterschieden. Wird Synchron eingestellt, so erscheint diese Bildschirmseite in einer [geänderten Darstellung](#). Ändern nur bei disabletem Verstärker.

### Polzahl

ASCII : <a href="#">MPOLES</a>	Default : 6	gültig für alle OPMODES
--------------------------------	-------------	-------------------------

Die Stromsollwertvorgabe kann zum Betrieb von 2- bis 256-poligen Motoren eingestellt werden. Ändern nur bei disabletem Verstärker.

### Io

ASCII : <a href="#">MICON</a>	Default : Stillstandsstrom	gültig für alle OPMODES
-------------------------------	----------------------------	-------------------------

Der Stillstandsstrom ist der Sinus-Effektiv-Stromwert, den der Motor bei Stillstand aufnimmt, um das Stillstandsmoment abgeben zu können (definiert den Maximalwert für die Eingabe von Irms im Stromregler).

### Iomax

ASCII : <a href="#">MPEAK</a>	Default : Spitzenstrom	gültig für alle OPMODES
-------------------------------	------------------------	-------------------------

Der Spitzenstrom (Sinus-Effektivwert) sollte den 2,5-fachen Nennstrom des Motors nicht übersteigen. Den tatsächlichen Wert bestimmt auch der Spitzenstrom des verwendeten Servoverstärkers (definiert den Maximalwert für die Eingabe von Ipeak im Stromregler).

### Rotor-Zeitkonstante

ASCII : <a href="#">MTR</a>	Default : 200 ms	gültig für alle OPMODES
-----------------------------	------------------	-------------------------

Definiert die Rotorzeitkonstante bei Nennlast ( $T_r = L_h/R_r$ ).  
Lh ist die magnetisierende Induktivität und Rr der Rotorwiderstand.

### Grenzdrehzahl

ASCII : <a href="#">MSPEED</a>	Default : 3000 min <sup>-1</sup>	gültig für alle OPMODES
--------------------------------	----------------------------------	-------------------------

Maximal zulässige Drehzahl des Motors. Begrenzt die Eingabe des Parameters ENDDREHZAHL (Bildschirmseite "[DREHZAHLREGLER](#)").

### Nennndrehzahl

ASCII : <a href="#">MVR</a>	Default : 3000 min <sup>-1</sup>	gültig für alle OPMODES
-----------------------------	----------------------------------	-------------------------

Nennndrehzahl des Asynchronmotors. Damit wird der Einsatzpunkt der Feldschwächung definiert. Wenn z.B. ein vierpoliger Motor, welcher normalerweise am 50Hz Netz arbeitet, verwendet wird, so muss die Nennndrehzahl auf 1500 gesetzt werden.

### Nummer / Name

ASCII : <a href="#">MNAME</a>	Default : blanks	gültig für alle OPMODES
ASCII : <a href="#">MNUMBER</a>	Default : 0	gültig für alle OPMODES

Wählen Sie den verwendeten Motor aus der Motordatenbank. Die Daten werden nach Anwahl des Motors geladen. Wenn ein Encoder als Rückführeinheit verwendet wird, wird die Motornummer automatisch an den Servoverstärker gemeldet. Ändern nur bei disabletem Verstärker.

Folgende Parameter werden von dem Parametersatz der Motordatenbank aktualisiert:

Bildschirmseite	Parameter
Basiseinstellung	max. Netzspannung
Motor	Polzahl, Io, Iomax, L, Grenzdrehzahl, Stromvoreilung, Einsatz Phi, Endwert Phi, Bremse mit Dialogbox
Feedback	Rückführung, Resolverpolzahl, Offset
Stromregler	KP, Tn
Drehzahlregler	KP, Tn, PID-T2, T-Tacho, Enddrehzahl, Überdrehzahl

### Bremse

ASCII : <a href="#">MBRAKE</a>	Default : 0	gültig für alle OPMODES
--------------------------------	-------------	-------------------------

Soll eine 24V-Haltebremse im Motor direkt vom Servoverstärker betrieben werden, kann mit diesem Parameter die Bremsfunktion freigegeben werden. Im Diagramm im Produkthandbuch sehen Sie den zeitlichen und funktionellen Zusammenhang zwischen ENABLE-Signal, Drehzahlsollwert, Drehzahlwert und Bremskraft. Ändern nur bei disabletem Verstärker + Reset.

**Daten von Disk laden** Laden einer Motor-Parameter-Datei von einem Datenträger (Festplatte, Diskette). Dazu muss der Servoverstärker disabled sein.

**Motor-Einheit**

ASCII : <a href="#">MUNIT</a>	Default : 0	gültig für alle OPMODES
-------------------------------	-------------	-------------------------

Definiert die Angabe der Motordrehzahl.  
bei 1/min werden  $\text{min}^{-1}$  verwendet, bei VUNIT wird die Einstellung von Geschw./Drehzahl übernommen.

**Magnetisierungsstrom**

ASCII : <a href="#">MIMR</a>	Default : 0 A	gültig für alle OPMODES
------------------------------	---------------	-------------------------

Definiert den Magnetisierungsstrom des Asynchronmotors, welcher normalerweise auf 40% - 50% des Dauerstroms des Motors gesetzt wird.  
Unterhalb der Nenndrehzahl des Motors bleibt der Magnetisierungsstrom konstant. Wenn der Motor oberhalb der Nenndrehzahl betrieben wird, so wird der Strom entsprechend der Motordrehzahl verkleinert (Feldschwächung).

**Kp**

ASCII : <a href="#">GF</a>	Default : 15	gültig für alle OPMODES
----------------------------	--------------	-------------------------

Proportionalverstärkung des Flussreglers. Der Flussregler ist als PI-Regler ausgelegt.

**Tn**

ASCII : <a href="#">GFTN</a>	Default : 50 ms	gültig für alle OPMODES
------------------------------	-----------------	-------------------------

Nachstellzeit des Flussreglers. Der Flussregler ist als PI-Regler ausgelegt.

**Feld-Korrekturfaktor**

ASCII : <a href="#">MCFW</a>	Default : 1.5	gültig für alle OPMODES
------------------------------	---------------	-------------------------

Korrekturfaktor für die Feldschwächung.  
Der Korrekturfaktor kompensiert Nichtlinearitäten der Motorinduktivität durch den kleiner werdenden Magnetisierungsstrom bei steigender Drehzahl während der Feldschwächung.

**Schlupf-Korrekturfaktor**

ASCII : <a href="#">MCTR</a>	Default : 1.5	gültig für alle OPMODES
------------------------------	---------------	-------------------------

Korrekturfaktor der Rotorzeitkonstante, erhöht das Drehmoment im Feldschwächbereich im stationären Bereich.

## Bildschirmseite "Feedback"

### Rückführung

ASCII : <a href="#">FBTYPE</a>	Default : 0	gültig für alle OPMODES
--------------------------------	-------------	-------------------------

Änderung nur bei disabletem Verstärker + Reset

### Resolver-Polzahl

ASCII : <a href="#">MRESPOLES</a>	Default : 2	gültig für alle OPMODES
-----------------------------------	-------------	-------------------------

Änderungen an diesem Parameter haben nur Auswirkungen bei Resolver-Rückführung (FBTYPE = 0 oder 3). Standard-Resolver besitzen 2 Pole. Änderung nur bei disabletem Verstärker.

### Enclines

ASCII : <a href="#">ENCLINES</a>	Default : 1000	gültig für alle OPMODES
----------------------------------	----------------	-------------------------

Beschreibt die Auflösung (ohne Vierfachausswertung) des Encoders wenn dieser als Standardrückführung verwendet wird. Bei rotierenden Motoren ist die Strichzahl pro Umdrehung anzugeben, bei Linearmotoren wird die Anzahl der Striche pro Polteilung angegeben. Wird ein ENDAT oder Hiperface Geber benutzt, so wird die Strichzahl automatisch beim initialisieren gesetzt.

### Resolver-Bandbreite

ASCII : <a href="#">MRESBW</a>	Default : 600	gültig für alle OPMODES
--------------------------------	---------------	-------------------------

Bei hoher Bandbreite reagiert der Antrieb schneller auf Regelabweichungen => kleinerer Schleppfehler beim Beschleunigen. Eine sehr große Bandbreite ist nur sinnvoll bei kleinen Trägheitsmomenten, kleinem KP und sehr großen Beschleunigungswerten. Bei niedriger Bandbreite wird ein Filtereffekt erreicht, Drehzahl und Lageregelung sind glatter (die Encoder-Emulation wird ruhiger)

### Offset

ASCII : <a href="#">MPHASE</a>	Default : 0 °elektr.	gültig für alle OPMODES
--------------------------------	----------------------	-------------------------

Kompensiert mechanische Fehlstellung des Resolvers/Encoders im Motor. Änderung nur bei disabletem Verstärker. Wenn ein Encoder mit EnDat oder HIPERFACE<sup>®</sup> als Rückführeinheit verwendet wird, wird die Phasenlage automatisch beim Bootvorgang an den Servoverstärker übertragen. Der Offset wird bei FBTYPE 7 (SinCos W&S) automatisch ermittelt.



### Achtung !

Bei fehlerhafter Einstellung kann der Motor auch bei Sollwert 0V durchgehen!

### Drehzahlbeobachter

ASCII : <a href="#">FILTMODE</a>	Default : 1	gültig für alle OPMODES
----------------------------------	-------------	-------------------------

### Beschl.-Vorsteuerung

ASCII : <a href="#">VLO</a>	Default : 1.0	gültig für alle OPMODES
-----------------------------	---------------	-------------------------

Mit diesem Parameter wird eine dynamische Vorsteuerung der Istwerterfassung (Luenberger Beobachter) besonders bei ResolVERRückführung vorgenommen. Damit wird die Phasenverschiebung in der Istwerterfassung verkleinert, wodurch der Drehzahlregler stabiler wird.

Bei VLO = 1 ist eine optimale Vorsteuerung eingestellt, bei VLO = 0 ist der Beobachter ausgeschaltet.

## Bildschirmseite "Encoder"

Zykluszeit der Encoder-Emulation 0,125 µs.

### Encoder Emulation

ASCII : <a href="#">ENCMODE</a>	Default : 1	gültig für alle OPMODES
---------------------------------	-------------	-------------------------

Änderung nur bei disabletem Verstärker.

### Auflösung ROD

ASCII : <a href="#">ENCOUT</a>	Default : 1024	gültig für alle OPMODES
--------------------------------	----------------	-------------------------

Bestimmt die Anzahl Inkremente pro Umdrehung die ausgegeben werden. Änderung nur bei disabletem Verstärker.

Encoder Emulation (ENCMODE)	Rückführsystem	Auflösung	Nullimpuls
ROD (1)	Resolver	256...4096	Einer pro Umdrehung (nur wenn A=B=1)
	Encoder	256...524288 ( $2^8 \dots 2^{19}$ )	Einer pro Umdrehung (nur wenn A=B=1)
ROD Interpolation (3)	Encoder	$2^2 \dots 2^7$ (Vervielfachung) TTL Striche mal Geberauflösung	analog durchgeschleift von X1 nach X5

Die Auflösung in der Steuerung lässt sich durch 4-fach-Auswertung der Inkremente erhöhen.

### NI-Offset ROD

ASCII : <a href="#">ENCZERO</a>	Default : 0	gültig für alle OPMODES
---------------------------------	-------------	-------------------------

Bestimmt die Lage des Nullimpulses bei A=B=1. Die Eingabe ist bezogen auf den Nulldurchgang der Rückführeinheit.

### Single Turn/Multi Turn

ASCII : <a href="#">SSIMODE</a>	Default : 0	gültig für alle OPMODES
---------------------------------	-------------	-------------------------

Bestimmt, ob das Ausgabeformat zu einem single turn oder einem multi turn Encoder kompatibel ist. Änderung nur bei disabletem Verstärker.

### Baudrate SSI

ASCII : <a href="#">SSIOUT</a>	Default : 0	gültig für alle OPMODES
--------------------------------	-------------	-------------------------

Bestimmt die serielle Übertragungsrate. Änderung nur bei disabletem Verstärker.

### SSI-Takt

ASCII : <a href="#">SSIINV</a>	Default : 0	gültig für alle OPMODES
--------------------------------	-------------	-------------------------

Bestimmt, ob der Pegel normal oder invertiert ausgegeben wird. Änderung nur bei disabletem Verstärker.

### SSI-Code

ASCII : <a href="#">SSIGRAY</a>	Default : 0	gültig für alle OPMODES
---------------------------------	-------------	-------------------------

Bestimmt, ob binär oder im GRAY-Format ausgegeben wird. Änderung nur bei disabletem Verstärker.

### ROD-Interpolation

ASCII : <a href="#">ENCOUT</a>	Default : 16	gültig für alle OPMODES
--------------------------------	--------------	-------------------------

Bestimmt den Faktor für die Anzahl der Striche des Encoders je elektrischer Motorumdrehung.

Maximale Pulszahl der Ausgabe: 400,000 Pulse/sek

## Bildschirmseite "I/O analog"

Zykluszeit der analogen I/O-Funktionen 250  $\mu$ s, Analog-In 1 wird alle 125  $\mu$ s eingelesen.

An der dargestellten Steckerleiste X3 werden die Istwerte der analogen Ein-/Ausgänge angezeigt.

### Analoge Eingänge ANALOG-IN1 / ANALOG-IN 2

#### Totband

ASCII : <a href="#">ANDB</a>	Default : 0 mV	gültig für OPMODES 1+3
------------------------------	----------------	------------------------

Unterdrückung kleiner Eingangssignale.

Die Funktion ist sinnvoll bei OPMODE1: Drehzahl analog (**ohne übergeordnete Lageregelung**)

#### Offset

ASCII : <a href="#">ANOFF1</a> , <a href="#">ANOFF2</a>	Default : 0 mV	gültig für alle OPMODES
---	----------------	-------------------------

Dient der Kompensation der Offsetspannungen von CNC-Steuerung und der analogen Sollwerteingänge 1 (ANOFF1) bzw. 2 (ANOFF2).

Gleichen Sie die Achse bei Sollwert SW=0V auf Stillstand ab.

#### Skalierung

ASCII : <a href="#">VSCALE1</a> , <a href="#">VSCALE2</a>	Default : 3000	gültig für OPMODE 1
---	----------------	---------------------

Skalierung des Drehzahlsollwertes                      Eingabe:  $xx \text{ min}^{-1} / 10 \text{ V}$

ASCII : <a href="#">ISCALE1</a> , <a href="#">ISCALE2</a>	Default : Spitzenstrom	gültig für OPMODE 3
---	------------------------	---------------------

Skalierung des Drehmomentsollwertes                      Eingabe:  $xx \text{ A} / 10 \text{ V}$

#### T.Sollwert

ASCII : <a href="#">AVZ1</a>	Default : 1 ms	gültig für OPMODE 1
------------------------------	----------------	---------------------

Für Sollwert 1 (Abtastrate 8 kHz) können Sie hier eine Filterzeitkonstante eingeben (Filter 1. Ordnung)

#### Auto-Offset

ASCII : <a href="#">ANZERO1</a> , <a href="#">ANZERO2</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
---	-------------	-------------------------

Diese Funktion gleicht den Sollwert-Offset automatisch ab.

Voraussetzung: Sollwerteingänge kurzgeschlossen oder Sollwert = 0V von der Steuerung.

#### SW-Funktionen

ASCII : <a href="#">ANCNFG</a>	Default : 0	gültig für alle OPMODES
--------------------------------	-------------	-------------------------

### Analoge Ausgänge ANALOG-OUT1/ ANALOG-OUT2

#### DC-Monitor 1/2

ASCII : <a href="#">ANOUT1</a> , <a href="#">ANOUT2</a>	Default : 1	gültig für OPMODES 1+3
---	-------------	------------------------

Die Ausgänge ANALOG-OUT1 (ANOUT1) und ANALOG-OUT2 (ANOUT2) liefern je nach Anwahl von der Inbetriebnahme-Software verschiedene analoge Ist- bzw. Sollwerte.

Änderung nur bei disabletem Verstärker + Reset.



## Bildschirmseite "I/O digital"

**Zykluszeit der digitalen I/O-Funktionen ca. 1 ms.**

An der dargestellten Steckerleiste X3 werden die Zustände der digitalen Ein-/[Ausgänge](#) angezeigt.

### Digitale Eingänge DIGITAL-IN1 / DIGITAL-IN2 / PSTOP / NSTOP

ASCII: <a href="#">IN1MODE</a> , <a href="#">IN2MODE</a> , <a href="#">IN3MODE</a> , <a href="#">IN4MODE</a>	Default : 0	gültig für alle OPMODES
ASCII: <a href="#">IN1TRIG</a> , <a href="#">IN2TRIG</a> , <a href="#">IN3TRIG</a> , <a href="#">IN4TRIG</a>	Default : 0	gültig für alle OPMODES

Die Klemmen DIGITAL-IN1/2, PSTOP und NSTOP können mit internen Funktionen verknüpft verwendet werden. INxTRIG dient als Hilfsvariable.

Änderung nur bei disabletem Verstärker + Reset.

### Digitale Ausgänge DIGITAL-OUT1 / DIGITAL-OUT2

ASCII : <a href="#">O1MODE</a> , <a href="#">O2MODE</a>	Default : 0	gültig für alle OPMODES
ASCII : <a href="#">O1TRIG</a> , <a href="#">O2TRIG</a>	Default : 0	gültig für alle OPMODES

Sie können die vorprogrammierten Funktion mit den digitalen Ausgängen DIGITAL-OUT1 (O1MODE) oder DIGITAL-OUT2 (O2MODE) verknüpfen. OxTRIG dient als Hilfsvariable.

Änderung nur bei disabletem Verstärker + Reset.

Die Pegelangaben beziehen sich auf den Ausgang von zusätzlichen, invertierenden Interfaceklemmen (z.B. Phoenix DEK-REL-24//1), siehe Produkthandbuch.

## Bildschirmseite "Stromregler"

Verwenden Sie die Motor-Defaultwerte. Änderungen an den Einstellungen des Stromreglers nur in Abstimmung mit unserer Applikationsabteilung.

**Zykluszeit des Stromreglers : 62,5 µs**

### I<sub>rms</sub>

ASCII : <a href="#">ICONT</a>	Default : 50% Nennstrom	gültig für alle OPMODES
-------------------------------	-------------------------	-------------------------

Stellt den gewünschten Nenn-Ausgangsstrom ein. Der Abgleich erfolgt meist auf den Stillstandsstrom I<sub>0</sub> des angeschlossenen Motors. Begrenzt wird die Eingabe durch den **Verstärkernennstrom** bzw.

[Motorstillstandsstrom](#) I<sub>0</sub> (niedrigster Wert).

Die Funktion dient der Überwachung des tatsächlich abgeforderten Effektivstroms. Die durch die I<sub>rms</sub>-Einstellung gegebene Begrenzung spricht nach ca. T<sub>I2T</sub> = 5s bei maximaler Belastung an. Umrechnungsformel für von den Nennwerten abweichende Stromeinstellungen:

$$T_{I2T} = \frac{I_{rms}^2 * 15s}{I_{peak}^2 - I_{rms}^2}$$

### I<sub>peak</sub>

ASCII : <a href="#">IPEAK</a>	Default : 50% Spitzenstrom	gültig für alle OPMODES
-------------------------------	----------------------------	-------------------------

Stellt den gewünschten Impulsstrom (Effektivwert) ein. Begrenzt wird die Eingabe durch den Verstärker- bzw. Motors[spitzenstrom](#) (niedrigster Wert).

### Ref.-I<sub>peak</sub>

ASCII : <a href="#">REFIP</a>	Default : 50% Spitzenstrom	gültig für alle OPMODES
-------------------------------	----------------------------	-------------------------

Stellt den gewünschten Impulsstrom (Effektivwert) für die [Referenzfahrt 7](#) (Fahren auf Hardwareanschlag mit Nullpunkterkennung) und für die "Wake & Shake" Kommutierung mit externen Gebersystemen ein. Begrenzt wird die Eingabe durch den Verstärker- bzw. Motors[spitzenstrom](#) ((niedrigster Wert).

### I<sub>2t</sub>-Meldung

ASCII : <a href="#">I2TLIM</a>	Default : 80 %	gültig für alle OPMODES
--------------------------------	----------------	-------------------------

Eingestellt wird der Prozentwert des Effektivstrom, bei dessen Überschreitung eine **Meldung** an einem der programmierbaren Ausgänge [DIGITAL-OUT1/2](#) erfolgen soll. Im Display wird eine Warnmeldung wiedergegeben.

### KP

ASCII : <a href="#">MLGQ</a>	Default : 1	gültig für alle OPMODES
------------------------------	-------------	-------------------------

Legt die proportionale Verstärkung des Stromreglers fest.

Normierung: bei KP=1 wird bei der Regelabweichung **I<sub>soll</sub>-list=Gerätespitzenstrom** die Motornennspannung geliefert.

### T<sub>n</sub>

ASCII : <a href="#">KTN</a>	Default : 0,6 ms	gültig für alle OPMODES
-----------------------------	------------------	-------------------------

Legt die Nachstellzeit (Integral-Zeitkonstante) des Stromreglers fest.

## Bildschirmseite "Drehzahlregler"

Verwenden Sie als Basis für die Optimierung die Motor-Defaultwerte.

**Zykluszeit des Drehzahlreglers : 250 µs**

### Enddrehzahl

ASCII : <a href="#">VLIM</a>	Default : 3000 min <sup>-1</sup>	gültig für OPMODES 0+1
------------------------------	----------------------------------	------------------------

Begrenzt die Enddrehzahl. Der maximale Wert ist auch von Motor und Encoder abhängig.

### Drehrichtung

ASCII : <a href="#">DIR</a>	Default : 1	gültig für alle OPMODES
-----------------------------	-------------	-------------------------

Legt die Drehrichtung der Motorwelle bezogen auf die Polarität des Sollwertes fest. Änderung nur bei deaktiviertem Verstärker + Reset. Dieser Parameter ist nicht zugänglich, wenn ein SERCOS Interface eingebaut ist.

**Bei Änderung der Drehrichtung müssen die Endschalter vertauscht werden.**

Standardeinstellung : Rechtsdrehung der Motorwelle (Blick auf die Welle) mit positiver Spannung an ANALOG-IN + gegen ANALOG-IN -

### SW-Rampe +

ASCII : <a href="#">ACC</a>	Default : 10 ms	gültig für OPMODES 0+1
-----------------------------	-----------------	------------------------

Begrenzt die Anstiegsgeschwindigkeit der internen Sollwertverarbeitung beim **Beschleunigen** in beiden Drehrichtungen auf die Enddrehzahl. Bei sprunghafter oder gestufter Sollwertvorgabe findet eine vorteilhafte Glättung statt. Solange die Rampenzeit kleiner bleibt als die mechanisch begrenzte Anstiegszeit des Systems, wird die Reaktionsgeschwindigkeit des Systems nicht nachteilig beeinflusst.

Die eingestellten Rampenzeiten bleiben auch bei Benutzung der Endschalter wirksam.

Je nach Einstellung des Parameters [ACCUNIT](#) wird entweder eine Beschleunigungszeit oder eine Rampensteigung vorgegeben.

### SW-Rampe -

ASCII : <a href="#">DEC</a>	Default : 10 ms	gültig für OPMODES 0+1
-----------------------------	-----------------	------------------------

Begrenzt die Abfallgeschwindigkeit der internen Sollwertverarbeitung beim **Bremsen** aus beiden Drehrichtungen auf Drehzahl Null. Bei sprunghafter oder gestufter Sollwertvorgabe findet eine vorteilhafte Glättung statt. Solange die Rampenzeit kleiner bleibt als die mechanisch begrenzte Abfallzeit des Systems, wird die Reaktionsgeschwindigkeit des Systems nicht nachteilig beeinflusst. Meist können SW-Rampe + und SW-Rampe - auf den gleichen Wert eingestellt werden.

Die eingestellten Rampenzeiten bleiben auch bei Benutzung der Endschalter wirksam.

Je nach Einstellung des Parameters [ACCUNIT](#) wird entweder eine Verzögerungszeit oder eine Rampensteigung vorgegeben.

### Überdrehzahl

ASCII : <a href="#">VOSPD</a>	Default : 3600 min <sup>-1</sup>	gültig für alle OPMODES
-------------------------------	----------------------------------	-------------------------

Legt die Obergrenze für die Motordrehzahl fest. Wird diese Grenze überschritten, schaltet der Servoverstärker auf Störung (Fehlermeldung F08).

### Not-Rampe

ASCII : <a href="#">DECSTOP</a>	Default : 10 ms	gültig für alle OPMODES
---------------------------------	-----------------	-------------------------

Bremsrampe für Notbremsungen. Diese Bremsrampe wird verwendet bei Auftreten der Meldungen n03 (Schleppfehler) und n04 (Ansprechüberwachung) sowie bei Ansprechen eines Hardware-Endschalters oder Software-Endschalters.

### Dis-Rampe

ASCII : <a href="#">DECDIS</a>	Default : 10 ms	gültig für alle OPMODES
--------------------------------	-----------------	-------------------------

Beim Sperren der Endstufe (Wegnahme des Hardware- oder Software-Enable) wird der interne Drehzahl-sollwert mit dieser Bremsrampe auf 0 gesetzt. Wenn die Drehzahl unter 5U/min abgesunken ist, wird die Endstufe gesperrt. Diese Rampe wirkt sich nur bei Motoren mit konfigurierter Bremse aus.

### KP

ASCII : <a href="#">GV</a>	Default : 1	gültig für OPMODES 0+1
----------------------------	-------------	------------------------

Legt die proportionale Verstärkung (andere Bezeichnung auch AC-Gain) fest. Vergrößern Sie den Wert bis zur Motor-Schwinggrenze und verkleinern Sie ihn dann bis zum sicheren Aussetzen der Schwingung. Typische Einstellwerte liegen zwischen 10 und 20.

Normierung:

bei KP=1 wird bei der Regelabweichung **nsoll-nist=3000 U/min** der Gerätespitzenstrom geliefert.

## Tn

ASCII : <a href="#">GVTN</a>	Default : 10 ms	gültig für OPMODES 0+1
------------------------------	-----------------	------------------------

Legt die Integral-Zeitkonstante bzw. Nachstellzeit fest). Kleine Motoren ermöglichen kürzere Nachstellzeiten, große Motoren bzw. große Last-Trägheitsmomente erfordern meist Nachstellzeiten von 20ms und größer. Mit Tn=0ms wird der I-Anteil abgeschaltet.

## PID-T2

ASCII : <a href="#">GVT2</a>	Default : 1 ms	gültig für alle OPMODES
------------------------------	----------------	-------------------------

Beeinflusst die P-Verstärkung bei mittleren Frequenzen. Oft lässt sich die **Dämpfung** des Drehzahlregelkreises durch Vergrößerung von PID-T2 bis auf Tn/3 verbessern. Die Einstellung erfolgt, falls erforderlich, nach dem Grundabgleich von KP und Tn.

## T-Tacho

ASCII : <a href="#">GVFBT</a>	Default : 0,4 ms	gültig für alle OPMODES
-------------------------------	------------------	-------------------------

Die Zeitkonstante des PT1-Filters in der Drehzahlwert-Rückführung (Tachoglättung) kann im Bedarfsfall geändert werden. Dies kann insbesondere bei sehr kleinen, hochdynamischen Motoren zur Verbesserung von Laufruhe und Sprungverhalten führen.

## PI-PLUS

ASCII : <a href="#">GVFR</a>	Default : 1	gültig für OPMODES 0+1
------------------------------	-------------	------------------------

Dieser Parameter ist nur wirksam, wenn der I-Anteil eingeschaltet ist (GVTN  $\neq$  0).

Mit der default-Einstellung arbeitet der Drehzahlregler als Standard PI-Regler mit leichtem Überschwingen in der Sprungantwort. Wird PI-PLUS auf 0,65 verkleinert, wird das Überschwingen verhindert und der Istwert nähert sich allmählich dem Sollwert an.

Wahlweise können Sie auch Tn verkleinern. Damit wird bei gleicher Sprungantwort eine höhere Steifigkeit des Antriebes erreicht.

## Bildschirmseite "Lageregler" (PI)

Zykluszeit des Lagereglers : 250 µs

### Untergeordnete Bildschirmseiten

<b>Positionierdaten</b>	öffnet die Bildschirmseite " <a href="#">POSITIONIERDATEN</a> "
<b>Einrichtbetrieb</b>	öffnet die Bildschirmseite " <a href="#">EINRICHTBETRIEB</a> "
<b>El. Getriebe</b>	öffnet die Bildschirmseite " <a href="#">EL. GETRIEBE</a> "

#### Ff Faktor

ASCII : <a href="#">GPFFV</a>	Default : 1	gültig für OPMODES 4,5,8
-------------------------------	-------------	--------------------------

Legt die Geschwindigkeits-Vorsteuerung des Lagereglers fest. Die Vorsteuerung dient der Entlastung des Lagereglers. Je besser der Ff-Faktor bestimmt wird, um so besser kann der Dynamikbereich des Lagereglers genutzt werden. Die günstigste Einstellung (meist bei 1,0) hängt von äußeren Faktoren des Antriebes wie Reibung, dynamischem Widerstand und Steifigkeit ab.

#### KV

ASCII : <a href="#">GP</a>	Default : 0,15	gültig für OPMODES 4,5,8
----------------------------	----------------	--------------------------

Legt die proportionale Verstärkung des Lagereglers fest.  
Normierung: Geschwindigkeit in m/s bei 1mm Lageabweichung.

#### Tn

ASCII : <a href="#">GPTN</a>	Default : 10 ms	gültig für OPMODES 4,5,8
------------------------------	-----------------	--------------------------

Legt die Integral-Zeitkonstante des Lagereglers fest. Tn=0ms schaltet den I-Anteil ab.

#### max. Schleppfehler

ASCII : <a href="#">PEMAX</a>	Default : 262144	gültig für OPMODES 4,5,8
-------------------------------	------------------	--------------------------

Der Schleppfehler ist die maximale Differenz (+/- Fenster) zwischen Lagesoll- und Lageistwert, die während des Verfahrens auftreten darf. Wird dieses Fenster verlassen, so generiert der Lageregler eine Fehlermeldung und brems den Antrieb mit der Not-Rampe ab.

#### KP

ASCII : <a href="#">GPV</a>	Default : 7	gültig für OPMODES 4,5,8
-----------------------------	-------------	--------------------------

Legt die proportionale Verstärkung des Drehzahlreglers fest. Vergrößern Sie den Wert bis zur Motor-Schwinggrenze und verkleinern Sie ihn dann bis zum sicheren Aussetzen der Schwingung. Typische Einstellwerte wie der KP-Wert des Drehzahlreglers.  
Normierung : wie KP des Drehzahlreglers

#### PID-T2

Anzeige des Wertes von der Bildschirmseite "[Drehzahlregler](#)"

#### T-Tacho

Anzeige des Wertes von der Bildschirmseite "[Drehzahlregler](#)"

#### Modus / Lagerückführung

ASCII : <a href="#">EXTPOS</a>	Default : 0	gültig für alle OPMODES
--------------------------------	-------------	-------------------------

##### Modus

Legt die Art der Lageregelung (P/PI) fest. Bei P-Lageregelung erscheint diese Bildschirmseite in einer [geänderten Darstellung](#).

##### Lagerückführung

Bestimmt die Feedback-Quelle für den internen Lageregler. Bei den meisten Applikationen wird die Positionsinformation für die Kommutierung und für die Lageregelung aus einer Quelle benutzt. Diese Quelle wird auf der Bildschirmseite "[FEEDBACK](#)" festgelegt und kann entweder ein Resolver oder ein Endat/Hiperface-Geber sein. In bestimmten Situationen kann es sinnvoll sein, die Positionsinformation für die Kommutierung und Lageregelung aus unterschiedlichen Quellen zu benutzen. In solchen Situationen bestimmt der Parameter [Rückführung](#) weiterhin die Quelle für die Kommutierung, die Quelle für die Lageregelung wird mit [Getriebemodus](#) vorgegeben.

Standardrückführung:

Rückführungsart einstellbar über [Rückführung](#). Es kann kein externer Geber über X1 oder X5 eingelesen werden.

Extern (ROD/SSI) für Feldbus lesen:

Rückführungsart einstellbar über [Rückführung](#), externer Geber einstellbar über [Getriebemodus](#).

Extern (ROD/SSI) für Lageregelung:

in diesem Modus nicht möglich.

## Bildschirmseite "Lageregler" (P)

Zykluszeit des Lagereglers : 250 µs

### Untergeordnete Bildschirmseiten

<b>Positionierdaten</b>	öffnet die Bildschirmseite " <a href="#">POSITIONIERDATEN</a> "
<b>Einrichtbetrieb</b>	öffnet die Bildschirmseite " <a href="#">EINRICHTBETRIEB</a> "
<b>El. Getriebe</b>	öffnet die Bildschirmseite " <a href="#">EL. GETRIEBE</a> "

#### Ff Faktor

ASCII : <a href="#">GPFFV</a>	Default : 1	gültig für OPMODES 4,5,8
-------------------------------	-------------	--------------------------

Legt die Geschwindigkeits-Vorsteuerung des Lagereglers fest. Die Vorsteuerung dient der Entlastung des Lagereglers. Je besser der Ff-Faktor bestimmt wird, um so besser kann der Dynamikbereich des Lagereglers genutzt werden. Die günstigste Einstellung (meist bei 1,0) hängt von äußeren Faktoren des Antriebes wie Reibung, dynamischem Widerstand und Steifigkeit ab.

#### KV

ASCII : <a href="#">GP</a>	Default : 0,15	gültig für OPMODES 4,5,8
----------------------------	----------------	--------------------------

Legt die proportionale Verstärkung des Lagereglers fest.  
Normierung: Geschwindigkeit in m/s bei 1mm Lageabweichung.

#### max. Schleppfehler

ASCII : <a href="#">PEMAX</a>	Default : 262144	gültig für OPMODES 4,5,8
-------------------------------	------------------	--------------------------

Der Schleppfehler ist die maximale Differenz (+/- Fenster) zwischen Lagesoll- und Lageistwert, die während des Verfahrens auftreten darf. Wird dieses Fenster verlassen, so generiert der Lageregler eine Fehlermeldung und bremst den Antrieb mit der Not-Rampe ab.

#### Modus / Lagerückführung

ASCII : <a href="#">EXTPOS</a>	Default : 0	gültig für alle OPMODES
--------------------------------	-------------	-------------------------

##### Modus

Legt die Art der Lageregelung (P/PI) fest. Bei PI-Lageregelung erscheint diese Bildschirmseite in einer geänderten Darstellung.

##### Lagerückführung

Bestimmt die Feedback-Quelle für den internen Lageregler. Bei den meisten Applikationen wird die Positionsinformation für die Kommutierung und für die Lageregelung aus einer Quelle benutzt. Diese Quelle wird auf der Bildschirmseite "[FEEDBACK](#)" festgelegt und kann entweder ein Resolver oder ein Endat/Hiperface-Geber sein. In bestimmten Situationen kann es sinnvoll sein, die Positionsinformation für die Kommutierung und Lageregelung aus unterschiedlichen Quellen zu benutzen. In solchen Situationen bestimmt der Parameter [Rückführung](#) weiterhin die Quelle für die Kommutierung, die Quelle für die Lageregelung wird mit [Getriebemodus](#) vorgegeben.

Standardrückführung:

Rückführungsart einstellbar über [Rückführung](#). Es kann kein externer Geber über X1 oder X5 eingelesen werden.

Extern (ROD/SSI) für Feldbus lesen:

Rückführungsart einstellbar über [Rückführung](#), externer Geber einstellbar über [Getriebemodus](#).

Extern (ROD/SSI) für Lageregelung:

Rückführung über externe Quelle einstellbar über [Getriebemodus](#).

## Bildschirmseite "Einrichtbetrieb"

Die Referenzfahrt ist ein Absolutauftrag, der der Nullung des Antriebs für nachfolgende Positionieraufgaben dient. Sie können verschiedene Arten von Referenzfahrten auswählen.

Nach der Referenzfahrt meldet der Antrieb "InPosition" und gibt damit den Lageregler im Servoverstärker frei.



**Sorgen Sie dafür, dass die Lage des Maschinennullpunktes (Referenzpunkt) die nachfolgenden Positioniervorgänge zulässt. Die parametrisierten Software-Endschalter sind eventuell unwirksam. Die Achse fährt eventuell auf den Hardware-Endschalter bzw. auf den mechanischen Anschlag. Es besteht die Gefahr von Beschädigungen.**

**Wird der Referenzpunkt (Maschinennullpunkt) z.B. bei hohen Massenträgheitsmomenten mit zu hoher Geschwindigkeit angefahren, kann er überfahren werden und die Achse fährt in ungünstigen Fällen auf den Hardware-Endschalter bzw. auf den mechanischen Anschlag. Es besteht die Gefahr von Beschädigungen.**

Ohne vorherige Referenzfahrt kann der Lageregler nicht betrieben werden.

Nach Zuschalten der 24V-Hilfsspannung muss zunächst eine Referenzfahrt durchgeführt werden.

Während der Referenzfahrt darf das Start-Signal nicht weggenommen werden.

Das Start-Signal muss solange anstehen, bis die "InPosition"-Meldung erscheint.

Beim Starten der Referenzfahrt wird der SW-Enable automatisch gesetzt. Referenzfahrten werden nur in OPMODE 8 gestartet. Der SW-Enable wird jedoch in allen OPMODES gesetzt. Deshalb kann der Antrieb durch einen anliegenden analogen Sollwert beschleunigen, wenn das START-Kommando in OPMODE 1 oder OPMODE 3 ausgeführt wird.

### Start

ASCII : <a href="#">MH</a>	Default : -	Gültig für OPMODE 8
----------------------------	-------------	---------------------

Kontrollkästchen zum Starten der Referenzfahrt.

### Stop

ASCII : <a href="#">STOP</a>	Default : -	Gültig für alle OPMODES
------------------------------	-------------	-------------------------

Kontrollkästchen zum Anhalten (Abbrechen) der Referenzfahrt. **SW-Enable bleibt gesetzt!**

### Referenzfahrtarten

ASCII : <a href="#">NREF</a>	Default : 0	gültig für OPMODE 8
------------------------------	-------------	---------------------

Sie können wählen, welche Art der Referenzfahrt ausgeführt werden soll.

Ein eingestellter Nullimpulsoffset (Bildschirmseite "Encoder") wird bei der Positionsausgabe und -anzeige berücksichtigt. Ausnahme : Referenzfahrt 5 — hier wird die tatsächliche aktuelle Position angezeigt.

**Sie können den Nulldurchgang der Motorwelle durch den Parameter "Nullimpulsoffset" (Bildschirmseite "Encoder") beliebig innerhalb einer Umdrehung verschieben.**

**Nullpunktkenung :** Der Referenzpunkt wird auf den ersten Nulldurchgang der Rückführeinheit (Nullpunkt) nach Erkennung der Referenzschalterflanke gesetzt. Zweipoliger Resolver und alle Encoder haben genau einen Nulldurchgang pro Umdrehung, damit ist die Positionierung auf den Nullpunkt innerhalb einer Motorumdrehung eindeutig. Bei 4-poligen Resolvoren gibt es zwei Nulldurchgänge pro Umdrehung, bei 6-poligen Resolvoren drei Nulldurchgänge.

Wenn die Flanke des Referenzschalters in der Nähe des Nulldurchgangs der Rückführeinheit liegt, kann die Positionierung auf den Nullpunkt um bis zu eine Motorumdrehung schwanken.

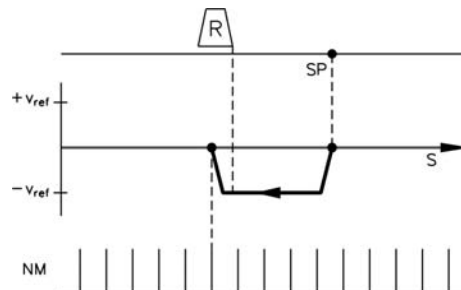


**Die Wiederholgenauigkeit bei Referenzfahrten ohne Nullpunkterkennung hängt ab von der Verfahrensgeschwindigkeit und von dem mechanischen Aufbau des Referenzschalters bzw. Endschalters.**

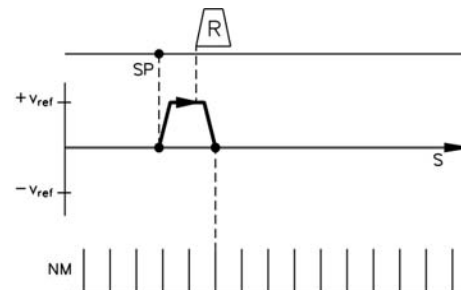
Referenzfahrt 0	Setzen des Referenzpunktes auf die aktuelle SOLL-Position (Schleppfehler geht <b>verloren</b> ).
<a href="#">Referenzfahrt 1</a>	Fahren auf Referenzschalter mit Nullpunkterkennung.

Eine Referenzfahrt ist hier auch ohne Hardware-Endschalter möglich. Voraussetzung hierfür ist eine der unten dargestellten Startsituation:

Fahrtrichtung negativ,  
Drehrichtung positiv



Fahrtrichtung negativ,  
Drehrichtung negativ



<a href="#">Referenzfahrt 2</a>	Fahren auf Hardwareendschalter mit Nullpunkterkennung. Der Referenzpunkt wird auf den ersten Nulldurchgang der Rückführeinheit (Nullpunkt) außerhalb des Endschalters gesetzt.
<a href="#">Referenzfahrt 3</a>	Fahren auf Referenzschalter ohne Nullpunkterkennung. Der Referenzpunkt wird auf die Flanke des Referenzschalters gesetzt.
<a href="#">Referenzfahrt 4</a>	Fahren auf Hardwareendschalter ohne Nullpunkterkennung. Der Referenzpunkt wird auf die Flanke des Hardwareendschalters gesetzt.
<a href="#">Referenzfahrt 5</a>	Fahren auf den nächsten Nullpunkt der Rückführeinheit. Der Referenzpunkt wird auf den nächsten Nullpunkt der Rückführeinheit gesetzt.
Referenzfahrt 6	Setzt den Referenzpunkt auf die Istposition (der Schleppfehler geht <b>nicht verloren</b> ).
<a href="#">Referenzfahrt 7</a>	Fahren auf Hardwareanschlag mit Nullpunkterkennung. Der Referenzpunkt wird auf den ersten Nulldurchgang der Rückführeinheit (Nullpunkt) außerhalb des Anschlags gesetzt. Der Impulsstrom wird mit dem Parameter <a href="#">REF.-IPEAK</a> auf der Bildschirmseite <a href="#">Stromregler</a> eingestellt.
Referenzfahrt 8	Fahren auf eine absolute SSI-Position. Bei Beginn der Referenzfahrt wird eine Position am SSI-Eingang eingelesen (GEARMODE=7), anhand der Skalierfaktoren GEARI und GEARO und dem Referenzoffset umgerechnet und als Zielposition verwendet.

Auf den folgenden Seiten finden Sie für jede mögliche Startsituation die Verfahrenwege während der Referenzfahrtarten 1..5 und 7 (Drehrichtung positiv, Fahrtrichtung negativ und positiv).

**In den Zeichnungen bedeuten:**

N	Endschalter NSTOP	P	Endschalter PSTOP	SP	Startposition
R	Referenzschalter	vref	Sollgeschwindigkeit	NM	Nullpunkt des Resolvers



## Referenzfahrt 1

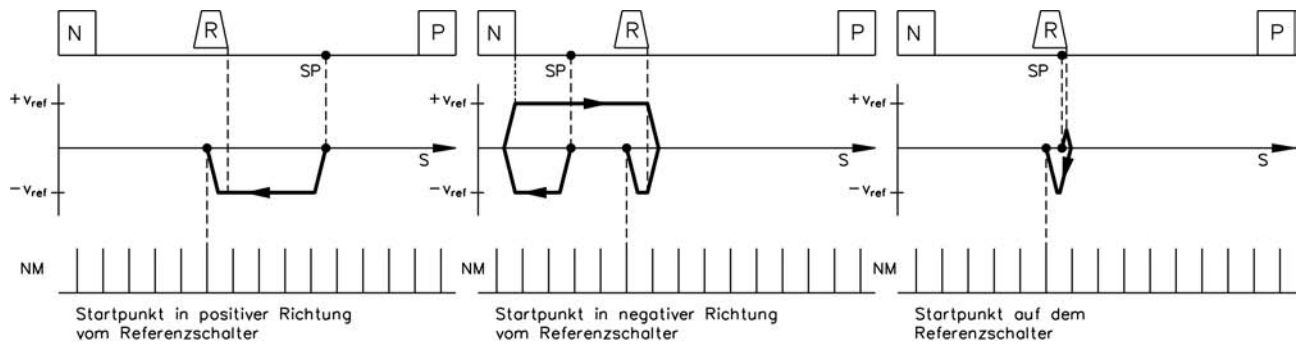


### Achtung !

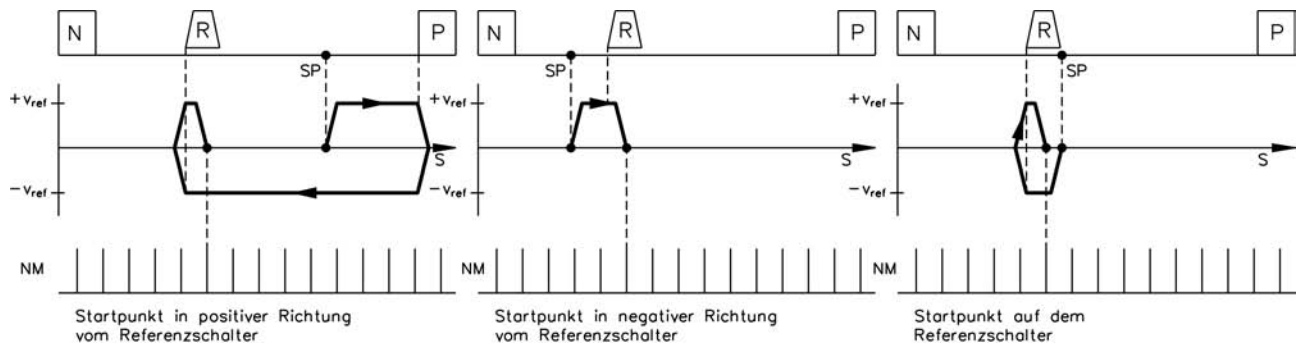
Überprüfen Sie vor dem Start der Referenzfahrt 1 die Sicherheit der Anlage, da ein Verfahren der Last auch bei nicht angeschlossenen oder defekten Endschaltern möglich ist.

Um die volle Funktionalität der Referenzfahrt zu erreichen, müssen die [Endschalterfunktionen 2](#), PSTOP und 3, NSTOP aktiviert werden.

Referenzfahrt mit Referenzschalter, Fahrtrichtung **negativ**, Drehrichtung positiv, mit Nullpunkt



Referenzfahrt mit Referenzschalter, Fahrtrichtung **positiv**, Drehrichtung positiv, mit Nullpunkt



## Referenzfahrt 2

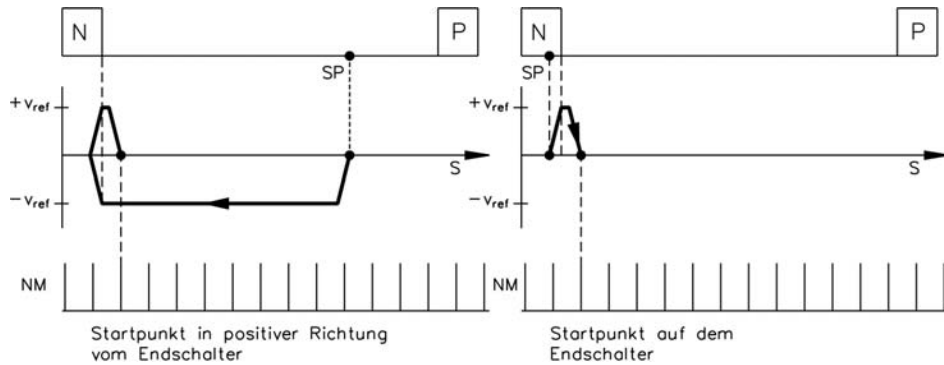


### Achtung !

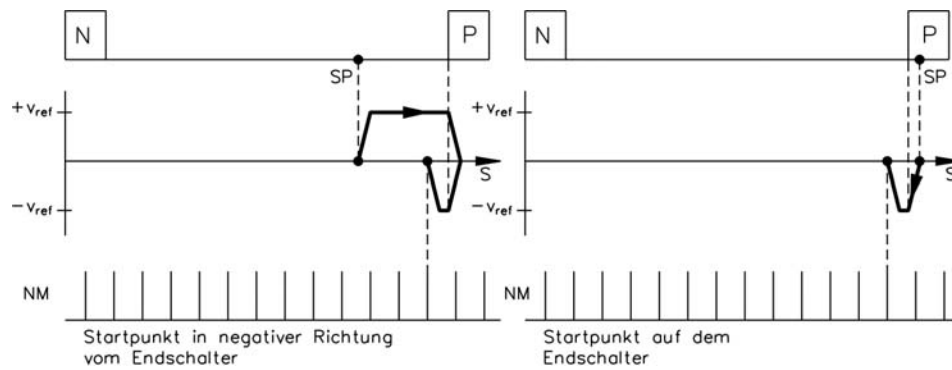
Hardware-Endschalter müssen vorhanden und angeschlossen sein.

Die [Endschalterfunktionen](#) 2, PSTOP und 3,NSTOP müssen eingeschaltet sein.

Referenzfahrt ohne Referenzschalter, Fahrrichtung **negativ**, Drehrichtung positiv, mit Nullpunkt



Referenzfahrt ohne Referenzschalter, Fahrrichtung **positiv**, Drehrichtung positiv, mit Nullpunkt



### Referenzfahrt 3

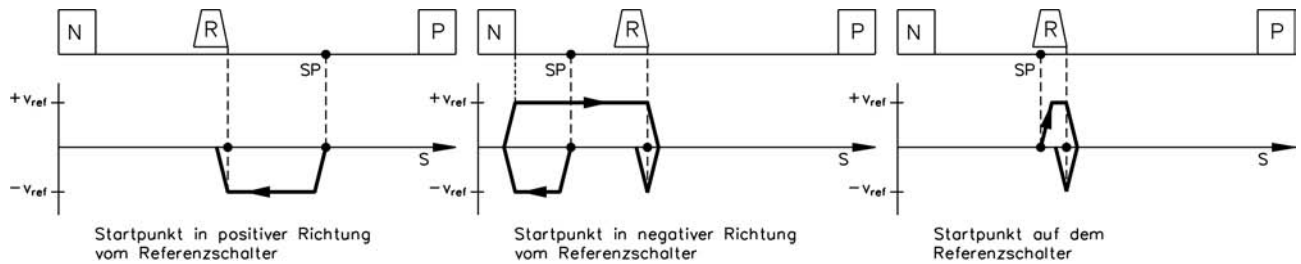


#### Achtung !

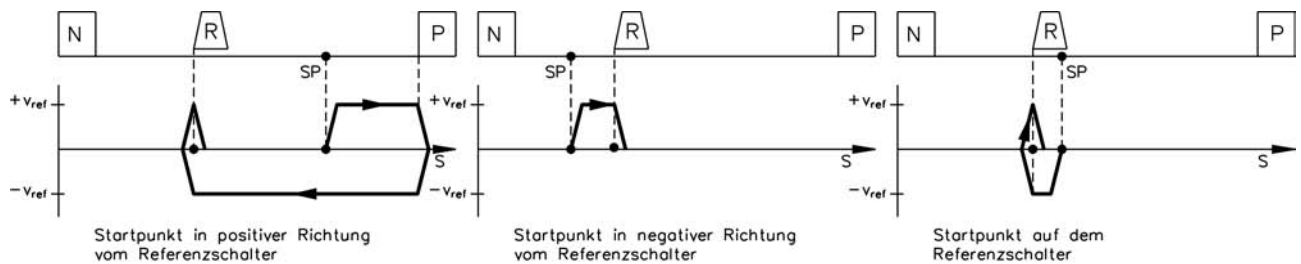
Überprüfen Sie vor dem Start der Referenzfahrt 3 die Sicherheit der Anlage, da ein Verfahren der Last auch bei nicht angeschlossenen oder defekten Endschaltern möglich ist.

Um die volle Funktionalität der Referenzfahrt zu erreichen, müssen die [Endschalterfunktionen](#) 2, PSTOP und 3,NSTOP aktiviert werden.

Referenzfahrt mit Referenzschalter, Fahrtrichtung **negativ**, Drehrichtung positiv, ohne Nullpunkt



Referenzfahrt mit Referenzschalter, Fahrtrichtung **positiv**, Drehrichtung positiv, ohne Nullpunkt



## Referenzfahrt 4

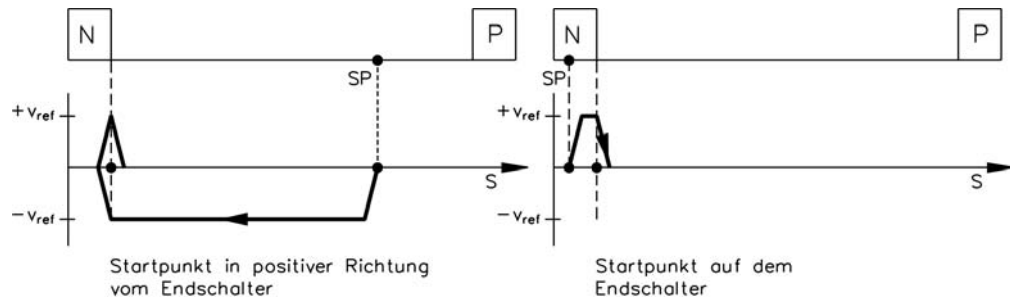


### Achtung !

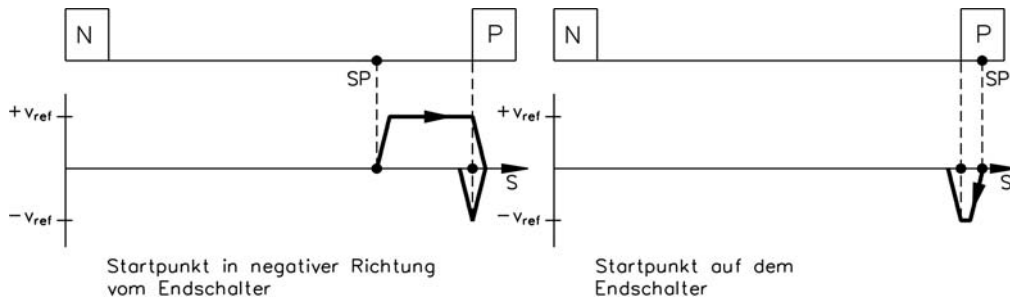
Hardware-Endschalter müssen vorhanden und angeschlossen sein.

Die [Endschalterfunktionen](#) 2, PSTOP und 3,NSTOP müssen eingeschaltet sein.

Referenzfahrt ohne Referenzschalter, Fahrtrichtung **negativ**, Drehrichtung positiv, ohne Nullpunkt



Referenzfahrt ohne Referenzschalter, Fahrtrichtung **positiv**, Drehrichtung positiv, ohne Nullpunkt



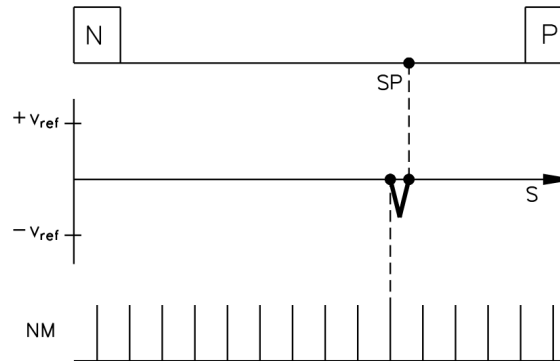
## Referenzfahrt 5



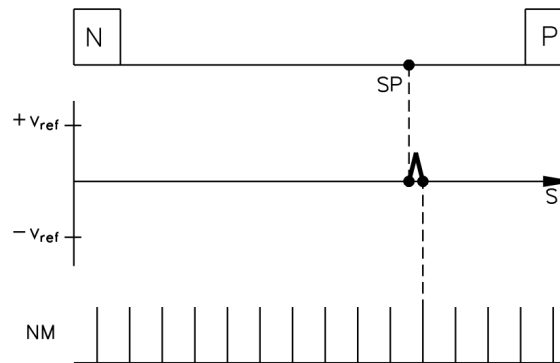
Verhalten bei mehrmaligem Start der Referenzfahrt 5 hintereinander:

Der Lageregler kann den Motor nur in der Nullposition halten, indem er die Nullpunkt um  $\pm 1$  count überfährt. Bei erneutem Start der Referenzfahrt 5 wird je nach Position (1 count vor oder 1 count hinter der Nullpunkt) und Zählrichtung eventuell eine volle Motorumdrehung gefahren!

Referenzfahrt ohne Referenzschalter, Fahrtrichtung **negativ**, Drehrichtung positiv, mit Nullpunkt



Referenzfahrt ohne Referenzschalter, Fahrtrichtung **positiv**, Drehrichtung positiv, mit Nullpunkt



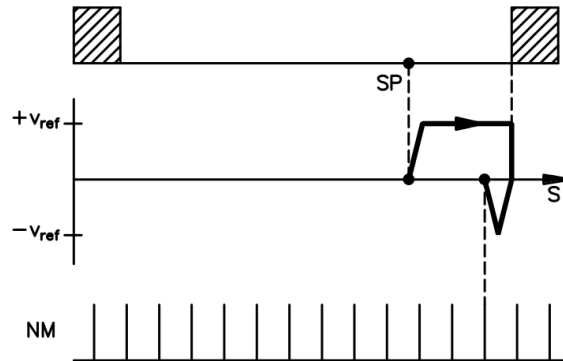
## Referenzfahrt7



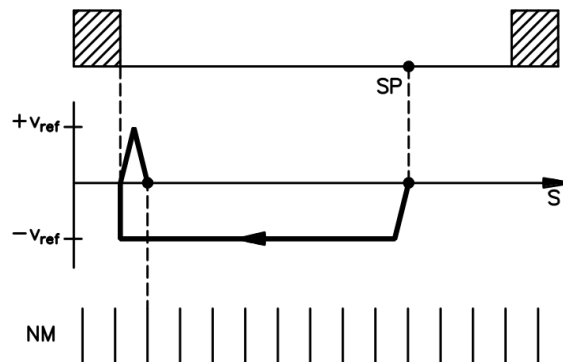
### Warnung !

Bei dieser Referenzfahrt kann der Hardwareanschlag der Maschine mechanisch beschädigt werden. Der Spitzenstrom  $I_{peak}$  und der Effektivstrom  $I_{rms}$  werden für die Dauer der Referenzfahrt begrenzt. Eine grössere Strombegrenzung ist möglich (siehe Parameter [Ref.-Ipeak](#)).

Referenzfahrt auf Hardwareanschlag, Fahrtrichtung **negativ**, Drehrichtung positiv, mit Nullpunkt



Referenzfahrt auf Hardwareanschlag, Fahrtrichtung **positiv**, Drehrichtung positiv, mit Nullpunkt



### Fahrtrichtung

ASCII : <a href="#">DREF</a>	Default : 0	gültig für OPMODE 8
------------------------------	-------------	---------------------

Legt die Fahrtrichtung der Referenzfahrt fest. Die Einstellung "entfernungsabhängig" ist nur relevant für die Referenzfahrt 5 (innerhalb einer Umdrehung). Hier wird die Richtung entsprechend der kürzesten Entfernung zum Nullpunkt gewählt. Dieser Parameter gibt auch die Verfahrtrichtung bei Achsentyp Modulo vor.

### v für Referenzfahrt

ASCII : <a href="#">VREF</a>	Default : 0	gültig für OPMODE 8
------------------------------	-------------	---------------------

Legt die Geschwindigkeit für die Referenzfahrt fest. Das Vorzeichen wird automatisch durch die gewählte Fahrtrichtung bestimmt. Die Dimension ist über [VUNIT](#) festgelegt.

### Beschl. Rampe

ASCII : <a href="#">ACCR</a>	Default : 10 ms	gültig für OPMODE 8
------------------------------	-----------------	---------------------

Beschleunigungszeit für die Referenzfahrt. Die Dimension ist über [ACCUNIT](#) festgelegt. Eingabe z.B. in Millisekunden (1...32767 ms). Die Rampe gilt auch für den Modus Konstante Geschwindigkeit.

### Bremsrampe

ASCII : <a href="#">DECR</a>	Default : 10 ms	gültig für OPMODE 8
------------------------------	-----------------	---------------------

Bremsrampe für die Referenzfahrt. Die Dimension ist über [ACCUNIT](#) festgelegt. Eingabe z.B. in Millisekunden (1...32767 ms). Die Rampe gilt auch für den Modus Konstante Geschwindigkeit. Diese Bremsrampe wird nur dann benutzt, wenn die Betriebsart es zulässt. Bei Referenzfahrten auf einen Hardware-Endschalter wird die Not-Rampe benutzt.

## Referenzoffset

ASCII : <a href="#">ROFFS</a>	Default : 0	gültig für OPMODE 8
-------------------------------	-------------	---------------------

Mit dem Referenz-Offset können Sie dem Referenzpunkt einen von 0 abweichenden absoluten Positionswert zuordnen. Physikalisch ändern Sie mit einem Offset an der Referenzposition nichts, nur innerhalb der Lageregelung des Servoverstärkers wird mit dem Offset als Bezugswert gerechnet. Eine Homefahrt zum Referenzschalter endet dann nicht mehr bei Null, sondern bei dem eingestellten Referenz-Offset-Wert. **Der Referenz-Offset muss vor Start der Referenzfahrt gesetzt werden.** Die Dimension ist über [PUNIT](#) festgelegt. Eine Änderung des Offsets wird erst wirksam nach erneuter Referenzfahrt.. Der Parameter "[Auflösung](#)" muss für Ihre Anwendung korrekt eingestellt sein.

## Tippbetrieb

Der Modus Tippbetrieb ist als Endlosfahrt mit konstanter Geschwindigkeit definiert. Diese Betriebsart kann gestartet werden ohne gesetzten Referenzpunkt. Die Hardware-Endschalter werden überwacht. Software-Endschalter werden nur überwacht, wenn ein Referenzpunkt gesetzt ist. Beschleunigungs- und Bremsrampen werden von den Einstellungen für die Referenzfahrt übernommen.



**Beim Start der Funktion "Tippbetrieb" wird der SW-Enable automatisch gesetzt. Die Funktion "Tippbetrieb" wird nur gestartet bei OPMODE 8. Der SW-Enable wird jedoch bei allen OPMODES gesetzt. Daher kann der Antrieb mit einem anliegenden analogen Sollwert beschleunigen, wenn bei OPMODES1 oder 3 der START Befehl ausgeführt wird.**

## v für Konst. Geschw.

ASCII : <a href="#">VJOG</a>	Default : 0	gültig für OPMODE 8
------------------------------	-------------	---------------------

Legt die Geschwindigkeit für den Modus Konstante Geschwindigkeit fest. Das eingegebene Vorzeichen bestimmt die Fahrtrichtung. Vor Starten des Modus Konstante Geschwindigkeit muss der Geschwindigkeitswert übernommen werden. Die Dimension ist über VUNIT festgelegt.

## F4

ASCII : <a href="#">MJOG</a>	Default : -	gültig für OPMODE 8
------------------------------	-------------	---------------------

Starten des Modus Tippbetrieb durch drücken der Funktionstaste F4. Solange, wie die Funktionstaste gedrückt bleibt, bewegt sich der Antrieb mit der voreingestellten Geschwindigkeit in der Richtung, die durch das Vorzeichen des Parameters "v für Konst. Geschw." festgelegt wurde. Wenn während des Drückens der Funktionstaste ein Kommunikationsfehler auftritt, wird der Antrieb mit der Notrampe angehalten.

## Bildschirmseite "Positionierdaten"

Für die einzelnen Positionieraufgaben müssen Sie Fahraufträge definieren. Diese Fahraufträge sind über eine Fahrauftragsnummer anwählbar und im Servoverstärker gespeichert.

Fahrauftrag	Speicherort	Voraussetzung	Bemerkung
1...180	EEPROM	Endstufe disabled	permanent gespeichert
192...255	RAM	keine	flüchtig

Beim Einschalten des Servoverstärkers werden die RAM-Fahrsätze 192...255 mit den Parametern der EEPROM-Fahrsätze 1...64 automatisch vorbelegt.

### Nummer

Eingabe einer Fahrauftragsnummer zum Starten des Fahrauftrages über den PC.

### Fahrauftragstabelle

Es öffnet sich ein neues Fenster, in dem alle Fahraufträge in Tabellenform dargestellt werden.

Alle Fahrauftragsparameter lassen sich über die Tabelle direkt eingeben. Für die Bearbeitung stehen folgende Operationen zur Verfügung:

- Ausschneiden
- Kopieren
- Einfügen
- Löschen

Die Zwischenablage-Operationen Ausschneiden, Kopieren und Einfügen sind nur zeilenweise möglich, d.h. für diese Operationen muss die entsprechende Zeile markiert sein. Das Löschen ist sowohl, zeilen- als auch zeilenweise möglich. Eine Zeile kann entweder durch einen Mausklick auf die Zeilennummer markiert werden, oder aber durch die Tastenkombination <Shift>+<Space> (analog zu Microsoft Excel).

Alle Edit-Operationen erfolgen über die jeweiligen Windows-Standard-Tastenkombinationen.

#### Eingabe über die Bildschirmseite "Parameter Fahrauftrag":

Ein Doppelklick auf eine Zeilennummer in der Tabelle öffnet die Bildschirmseite für den zugehörigen Fahrauftrag.

Die Verwendung des Dialogs "Parameter Fahrauftrags" hat sich gegenüber älteren Versionen der Software nur dahingehend geändert, dass die Buttons "OK", "Übernehmen" und "Löschen" keine Schreibzugriffe auf das Flash-EEPROM mehr zur Folge haben. Es werden lediglich die entsprechenden Einträge in der Fahrauftragstabelle aktualisiert! Um Änderungen an den Fahraufträgen in den Regler zu schreiben, sind die Buttons "OK" oder "Übernehmen" auf der Seite "Fahrauftragstabelle" zu betätigen.

### Start

ASCII : <a href="#">MOVE</a>	Default : -	gültig für OPMODE 8
------------------------------	-------------	---------------------

Starten des Fahrauftrags, dessen Nummer im Feld NUMMER sichtbar ist. Verstärker muss enabled sein.



**Beim Start des Fahrsatzes wird der SW-Enable automatisch gesetzt. Der Fahrsatz wird nur gestartet bei OPMODE8. Der SW-Enable wird jedoch bei allen OPMODES gesetzt. Daher kann der Antrieb mit einem anliegenden analogen Sollwert beschleunigen, wenn bei OPMODES1 oder 3 der START Befehl ausgeführt wird.**

**Der Fahrsatz wird nicht gestartet, wenn die Zielposition außerhalb der definierten SW-Endschalter liegt (Warnmeldungen n06/n07 und n08)**

### Stop

ASCII : <a href="#">STOP</a>	Default : -	gültig für OPMODE 8
------------------------------	-------------	---------------------

Abbruch des aktuellen Fahrauftrages. Der SW-Enable bleibt gesetzt!

### Achsentyp

ASCII : <a href="#">POSCNFG</a>	Default : 0	gültig für OPMODE 8
---------------------------------	-------------	---------------------

Hier wird ausgewählt, ob die Achse als Linear- oder als Rundachse betrieben werden soll.

### v\_max

ASCII : <a href="#">PVMAX</a>	Default : 100	gültig für OPMODE 8
-------------------------------	---------------	---------------------

Mit diesem Parameter wird die maximale Verfahrensgeschwindigkeit den Grenzen der Arbeitsmaschine angepasst. Die obere Einstellgrenze wird abhängig von der gewählten Enddrehzahl des Antriebs berechnet. Der eingegebene Wert dient als Grenzwert für die Eingabe "v\_soll" in den Fahraufträgen. Bei der Inbetriebnahme können Sie mit v\_max (ohne die Einstellung der Fahrsätze zu verändern) die Geschwindigkeit begrenzen. Ein kleinerer Wert von v\_max übersteuert v\_soll der Fahraufträge.



### t\_beschl\_min

ASCII : <a href="#">PTMIN</a>	Default : 1 ms	gültig für OPMODE 8
-------------------------------	----------------	---------------------

Ein Antrieb wird immer so ausgelegt werden, dass er mehr Leistung abgeben kann als es die Anwendung erfordert. Mit diesem Parameter legt man den Grenzwert für die maximale, mechanische Beschleunigung auf  $v_{\max}$  fest, die der Antrieb nicht überschreiten darf. Dieser Wert gilt gleichzeitig als minimaler Grenzwert für die Eingaben "t\_beschl\_ges" (Beschleunigung von 0 auf  $v_{\text{soll}}$ ) und "t\_brems\_ges" (negative Beschleunigung von  $v_{\text{soll}}$  auf 0) der Fahraufträge.

Je nach Einstellung von [Einheiten Beschl.](#) kann man entweder die Beschleunigungszeit oder die Beschleunigung in der eingestellten Einheit angeben.

### InPosition

ASCII : <a href="#">PEINPOS</a>	Default : 4000	gültig für OPMODES 4,5,8
---------------------------------	----------------	--------------------------

Stellt das In Positions-Fenster ein. Legt fest, ab welcher Entfernung von der Sollposition die Meldung "In Position" ausgegeben werden soll. Der Antrieb fährt genau in den Zielpunkt.

### Modulo-Start-Pos.

ASCII : <a href="#">SRND</a>	Default : $-2^{31}$	gültig für OPMODES 4,5,8
------------------------------	---------------------	--------------------------

Mit diesem Parameter wird der Anfang des Verfahrbereiches für eine Modulo-Achse festgelegt. Das Ende des Bereiches wird mit dem Kommando Modulo-End-Pos. eingestellt.

### Modulo-End-Pos.

ASCII : <a href="#">ERND</a>	Default : $2^{31}-1$	gültig für OPMODES 4,5,8
------------------------------	----------------------	--------------------------

Mit diesem Parameter wird das Ende des Verfahrbereiches für eine Modulo-Achse festgelegt. Der Anfang des Bereiches wird mit dem Kommando Modulo-Start-Pos. eingestellt.

### Positionsregister

Programmierbare Register, die verschiedenen Funktionen zugeordnet werden können. Änderung nur bei disabledem Verstärker + Reset.

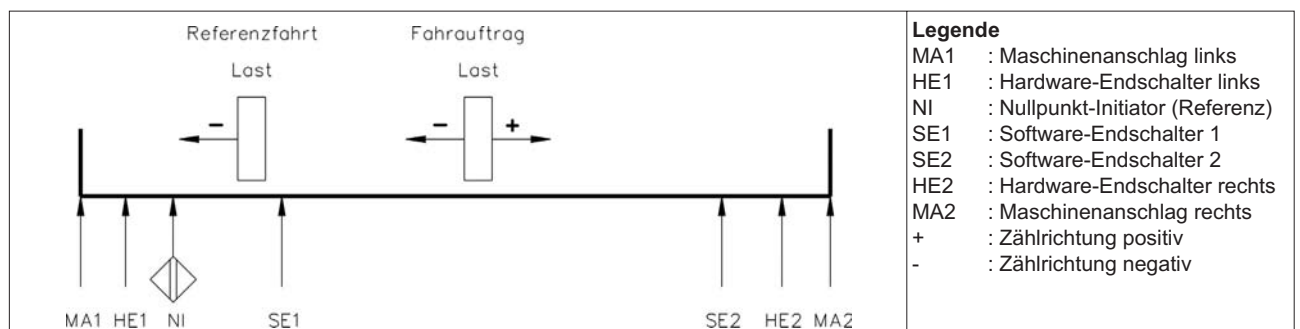
SW-Endschalter 1 / 2

Die Software-Endschalter gehören zu den Überwachungsfunktionen des Lagereglers.

<b>SW-Endschalter 1</b>	Es wird überwacht, ob die aktuelle Position kleiner als der eingestellte Wert ist (die negative Drehrichtung ist nun gesperrt, Sie müssen in positiver Drehrichtung aus dem SW-Endschalter 1 herausfahren).
<b>SW-Endschalter 2</b>	Es wird überwacht, ob die aktuelle Position größer als der eingestellte Wert ist (die positive Drehrichtung ist nun gesperrt, Sie müssen in negativer Drehrichtung aus dem SW-Endschalter 2 herausfahren.).

Der Antrieb bremst mit der Not-Rampe und bleibt kraftschlüssig stehen.

Die prinzipielle Position der Software-Endschalter sehen Sie in der Abbildung unten:



ASCII : <a href="#">SWCNFG</a> (setzen, Bitvariable)	Default : 0	gültig für alle OPMODES
ASCII: (Position) <a href="#">SWE1</a> , <a href="#">SWE2</a> , <a href="#">SWE3</a> , <a href="#">SWE4</a> , <a href="#">SWE5</a>	Default : 0	gültig für alle OPMODES

Konfigurationsvariablen für die Positionsregister. SWCNFG ist eine binär kodierte Bit-Variable und wird als Dezimalzahl im ASCII-Terminalprogramm übergeben.

## Auflösung

ASCII: <a href="#">PGEAR1</a> (Zähler)	Default : 10000	gültig für OPMODE 8
ASCII: <a href="#">PGEAR0</a> (Nenner)	Default : 1	gültig für OPMODE 8

Eingabe der Auflösung für die Fahrsätze in  $\mu\text{m}/\text{Umdrehung}$ . Durch die Zähler/Nenner-Eingabe können beliebige Auflösungen definiert werden.

Änderung nur bei disabledem Verstärker + Reset.

Beispiele:

- Die Eingabe 10000/1 ergibt eine Auflösung von 10 mm/Umdrehung
- Die Eingabe 10000/3 ergibt eine Auflösung von 3,333 mm/Umdrehung
- Rundtisch mit Getriebemotor,  $i = 31$  (31 Motorumdrehungen pro Tischumdrehung)
- Die Eingabe 360/31 ergibt rundungsfreien Betrieb für Positionseingaben in Grad

Der maximale Verfahrbereich ist auf +/- 2047 Motorumdrehungen begrenzt. Falls eine höhere Anzahl (+/- 32767) gewünscht ist, bitten wir um Rücksprache mit unserer Applikationsabteilung.

## GMT

Aufruf des Graphical Motion Tasking

Graphical Motion Tasking ist ein fortschrittliches Feature, das Ihnen die Programmierung von Fahraufträgen über seine grafische Oberfläche vereinfacht. Sie können mehrfache Bewegungen steuern, Ein- und Ausgänge verarbeiten, Verzweigungen einfügen, Zeitverzögerungen definieren und Parameter anpassen. Das Oberfläche ist einfach zu verwenden und erlaubt Ihnen, in einem intuitiven Flussdiagramm zu programmieren. Fahraufträge werden durch den Servoverstärker seit der Produkteinführung 1998 unterstützt. In seiner ursprünglichen Form unterstützten die Fahraufträge nur verkettete Bewegungen in einem festgelegten Ablauf oder als Endlosschleifen. Graphical Motion Tasking erweitert die Möglichkeiten von Fahraufträgen, indem es begrenzte Wiederholungen, das Vergleichen (<, =, >, etc.), das Benennen von Funktionen und die Einstellung von Prozessvariablen ermöglicht.

## Bildschirmseite "Parameter Fahrauftrag"

Über das ASCII-Terminal können Sie Fahrsätze vollständig mit dem Kommando "ORDER" definieren. Nähere Informationen zu diesem Befehl erhalten Sie von unserer Applikationsabteilung.

### Nummer

Anzeige der aktuellen Fahrauftragsnummer.

### Typ

Auswahl des grundsätzlichen Fahrauftrags-Typs

Typ	Beschreibung
<a href="#">Fahrauftrag</a>	Standardfahrauftrag
<a href="#">Verzögerung</a>	Verzögerungszeit in ms
<a href="#">Vergleichstests</a>	durch Parameterwert bedingte Verzweigung
<a href="#">Parameter ändern</a>	Parameterwert setzen
<a href="#">Schleife initialisieren</a>	Schleifenparameter definieren
<a href="#">Zähler dekrementieren</a>	Schleifenzähler einen Schritt zurückgehen
<a href="#">durch Schleife iterieren</a>	durch Zählerstand bedingte Verzweigung
<a href="#">Konstante Geschwindigkeit</a>	Fahren mit konstanter Geschwindigkeit
<a href="#">Gehe zu Referenz / Index / Registrierung + Offs.</a>	Fahren auf einen Bezugspunkt

Je nach angewähltem Typ ändert sich die Darstellung der Bildschirmseite. Die einzelnen Varianten sind in den folgenden Kapiteln beschrieben.

Der Fahrauftragstyp "Fahrauftrag" steht immer zur Verfügung, alle anderen Typen setzen eine installierte Erweiterungskarte (DeviceNet, Sercos oder I/O-14/08) voraus und orientieren sich stark am [Graphical Motion Tasking](#) und dem DeviceNet-Kommunikationsprofil. Weitere Informationen finden Sie in den entsprechenden Handbüchern

## Typ Fahrauftrag

### Trajektorie

Steht das Dropdown-Listenfeld "Trajektorie" auf "intern", so werden die Fahraufträge aus dem internen Trajektoriengenerator verwendet. Andernfalls werden Einträge aus der Lookup-Tabelle des Reglers (kann über das CAN-Download-Programm heruntergeladen werden) ausgewählt. Nähere Informationen zu diesem Themenbereich erhalten Sie von unserer Applikationsabteilung.

### Geschwindigkeitsprofil Nr.

Auswahl eines Geschwindigkeitsprofils aus der mit Trajektorie angewählten Tabelle. Nähere Informationen zu diesem Themenbereich erhalten Sie von unserer Applikationsabteilung.

### Einheiten (Allg.)

Wahl der Einheit für Weg- und Geschwindigkeitseingaben

Anwahl	Weg	Geschwindigkeit
Inkrement	$x = 1048576 \cdot N \cdot \text{Inkr.}$ mit $N = \text{Anzahl der Motorumdrehungen}$ , $N_{\text{max}} = \pm 2047$	$x = 140/32 \cdot n \cdot \text{min} \cdot \text{Inkr.}$ mit $n = \text{Drehzahl der Motorwelle}$
SI	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m/s}$

## Art

Mit dieser Auswahl wird festgelegt, ob der Fahrauftrag als Relativ- oder Absolutauftrag zu interpretieren ist.

<b>ABS</b>	eine Fahrt zu einem absoluten Zielpunkt bezogen auf den Referenzpunkt.
<b>REL soll</b>	relativ zur letzten Ziel(-Soll-)position (in Verbindung mit Fahrsatzumschaltung: z.B. Summierbetrieb)
<b>REL ist</b>	relativ zur Ist-Position beim Start (in Verbindung mit Fahrsatzumschaltung: z.B. Druckmarkensteuerung)
<b>REL In-Pos</b>	wenn die Last im InPositions-Fenster steht: - relativ zur letzten Zielposition wenn die Last nicht im InPositions-Fenster steht: - relativ zur Istposition beim Start
<b>REL Latch pos.</b>	Sprechen Sie mit unserer Applikationsabteilung
<b>REL Latch neg.</b>	Sprechen Sie mit unserer Applikationsabteilung

In der Inbetriebnahme-Software ist bei Achsentyp RUND die Übertragung eines Absolutauftrages in das RAM des Servoverstärkers gesperrt.

## s\_soll

Dieser Parameter bestimmt die zu verfahrenende Strecke.

## v\_soll-Quelle

Die Geschwindigkeit kann im Fahrsatz definiert oder als analoger Sollwert vorgegeben werden.

<b>digital</b>	Sollwertvorgabe digital durch v_soll
<b>analog SW1</b>	Sollwertvorgabe analog am Eingang ANALOG IN1 (Skalierung wird benutzt). Der Wert wird beim Start des Fahrauftrages übernommen

## v\_soll

Dieser Parameter bestimmt die Verfahrgeschwindigkeit bei digitaler Sollwertvorgabe. Wird v\_max zu einem späteren Zeitpunkt auf einen Wert kleiner als v\_soll reduziert, verwendet der Lageregler den kleineren Wert.

## Beschleunigung

### Einheiten (Beschl.)

ASCII : <u>ACCUNIT</u>	Default : 0	gültig für alle OPMODES
------------------------	-------------	-------------------------

Wahl der Einheit für Beschleunigungs- und Rampeneingaben.

## t\_beschl\_ges

Dieser Parameter bestimmt die Beschleunigungszeit auf v\_soll.

## t\_brems\_ges

Dieser Parameter bestimmt die Bremszeit von v\_soll auf Null.

## Rampe

Legt fest, welche Art der Beschleunigungs- bzw. Bremsrampe bei Ausführung eines Fahrauftrages benutzt werden soll.

<b>Trapez</b>	Der Antrieb wird linear mit einer konstanten Beschleunigung auf die Zielgeschwindigkeit beschleunigt bzw. abgebremst.
<b>Sinus<sup>2</sup></b>	Der Antrieb wird zur Begrenzung des Rucks mit einer Beschleunigungsrampe ohne Sprünge innerhalb der Beschleunigungszeit auf die Zielgeschwindigkeit beschleunigt bzw. wieder abgebremst. Der sich daraus ergebende Geschwindigkeitsverlauf entspricht einer sinus <sup>2</sup> -Kurve.
<b>einstellbar</b>	Die Beschleunigungs- und Bremsrampe können eingestellt werden (in Vorbereitung).

## Einstellung

Einstellung der Ruckbegrenzung der Beschleunigungs- und Bremsrampe:

<b>t_beschl_ges</b>	Anzeige der gesamten Beschleunigungszeit
<b>t_brems_ges</b>	Anzeige der gesamten Bremszeit
<b>T1</b>	Ruckbegrenzung der Beschleunigungsrampe, maximal halbe Beschleunigungszeit
<b>T2</b>	Ruckbegrenzung der Bremsrampe, maximal halbe Bremszeit

## Folgeauftrag

### Folgeauftrag

Anwahl, ob nach Abschluss des aktuellen Fahrauftrages automatisch ein neuer Fahrauftrag gestartet werden soll.

Das Signal InPosition wird erst freigeschaltet, wenn der letzte Fahrauftrag (kein weiterer Folgeauftrag) abgearbeitet ist. Das Erreichen jeder Zielposition einer Fahrauftragsfolge können Sie mit der Funktion "[16. Folge-InPos](#)" an einem der digitalen Ausgänge ausgeben.

### Folge Nummer

Nummer des Folgeauftrages, der automatisch nach Abschluss des aktuellen Auftrages gestartet werden soll.

### Beschl./Bremsen

Anwahl des Verhaltens beim Erreichen der Zielposition des aktuellen Fahrauftrages

<b>auf v=0</b>	Der Antrieb bremsst in die Zielposition ab. Anschließend wird der Folgeauftrag gestartet.
<b>ab Zielpunkt</b>	Der Antrieb fährt mit v_soll des aktuellen Fahrauftrages zur Zielposition und beschleunigt dann fliegend auf v_soll des Folgeauftrages.
<b>bis Zielpunkt</b>	Die Umschaltung auf den Folgeauftrag wird soweit vorverlegt, dass im Zielpunkt des aktuellen Fahrauftrages v_soll des Folgeauftrages bereits erreicht ist.

### Starten über

<b>sofort</b>	Der Folgeauftrag wird bei Erreichen der Zielposition sofort gestartet.
<b>I/O</b>	Der Folgeauftrag wird über ein Signal an einem digitalen Eingang gestartet. Dies ist nur sinnvoll mit "Beschl./Bremsen auf v=0". Voraussetzung: dem digitalen Eingang muss die Funktion " <a href="#">15, FStart_Folge</a> " zugewiesen sein und die Zielposition muss erreicht sein. Mit dem Parameter "Starten mit" können Sie die Logik vorwählen
<b>Zeit</b>	Der Folgeauftrag nach Erreichen der Zielposition mit einer definierten Verzögerungszeit gestartet. Die Verzögerungszeit geben Sie mit dem Parameter "Verzögerungszeit" vor. Dies ist nur sinnvoll mit "Beschl./Bremsen auf v=0".
<b>I/O oder Zeit</b>	Der Folgeauftrag wird über ein Signal an einem digitalen Eingang <b>oder</b> einer definierten Verzögerungszeit gestartet. Dies ist nur sinnvoll mit "Beschl./Bremsen auf v=0". Wirksam ist das zuerst eintretende Ereignis (Startsignal oder Zeit abgelaufen) Voraussetzung: dem digitalen Eingang muss die Funktion " <a href="#">15, FStart_Folge</a> " zugewiesen sein und die Zielposition muss erreicht sein. Mit dem Parameter "Starten mit" können Sie die Logik vorwählen und die Verzögerungszeit geben Sie mit dem Parameter "Verzögerungszeit" vor.

### Starten mit

Logik für den digitalen Eingang, dem die Funktion "[15, FStart\\_Folge](#)" zugewiesen wurde.

Low-Pegel: 0...7V

High-Pegel: 12...30V / 7mA

### Verzögerungszeit

Eingabe der Verzögerungszeit zwischen Erreichen der Zielposition und Start des Folgeauftrages in ms.

## **Typ Verzögerung**

### Folgenummer

Nummer des Folgeauftrages, der automatisch nach Abschluss des aktuellen Auftrages gestartet werden soll.

### Verzögerungszeit

Eingabe der Verzögerungszeit zwischen Erreichen der Zielposition und Start des Folgeauftrages in ms.

## Typ Vergleichstests

### Parameter

Auswahl des zu vergleichenden Parameters mittels Klasse, Instanz, Attribut wie im DeviceNet-Protokoll beschrieben.

### Test

Operator für den Vergleichstest

=	Der Parameterwert muss genau dem Testwert entsprechen
>	Der Parameterwert muss größer als der Testwert sein
<	Der Parameterwert muss kleiner als der Testwert sein
>=	Der Parameterwert darf nicht kleiner als der Testwert sein
<=	Der Parameterwert darf nicht größer als der Testwert sein
<>	Der Parameterwert darf nicht gleich dem Testwert sein

### Wert

Wert, mit dem der Parameterwert verglichen werden soll

### Bitmaske

Auswahl eines speziellen Bits, wenn nicht der ganze Parameter verglichen werden soll.

**Folgeauftrag b. FALSE** Nummer des auszuführenden Fahrauftrags bei negativem Vergleichsergebnis

**Folgeauftrag b. TRUE** Nummer des auszuführenden Fahrauftrags bei positivem Vergleichsergebnis

### Test Art

<b>sofort verzweigen</b>	der Vergleichstest wird sofort und einmalig durchgeführt
<b>warten bis TRUE</b>	Der Vergleich wird solange wiederholt, bis das Ergebnis positiv ist
<b>FALSE bei Timeout</b>	Der Vergleich wird solange wiederholt, bis das Ergebnis positiv ist oder die Wartezeit abläuft
<b>Fehler bei Timeout</b>	Wenn das Ergebnis bis zum Ablauf der Wartezeit nicht positiv ausfällt, wird eine Fehlermeldung generiert

### Timeout

Wartezeit für Testarten "FALSE bei Timeout" und "Fehler bei Timeout" in Millisekunden.

## Typ Parameter ändern

### Parameter

Auswahl des zu ändernden Parameters mittels Klasse, Instanz, Attribut wie im DeviceNet-Protokoll beschrieben.

### Wert

Wert, der dem Parameter zugewiesen werden soll

### Folgeauftrag

### Folgeauftrag

Anwahl, ob nach Abschluss des aktuellen Fahrauftrages automatisch ein neuer Fahrauftrag gestartet werden soll.

Das Signal InPosition wird erst freigeschaltet, wenn der letzte Fahrauftrag (kein weiterer Folgeauftrag) abgearbeitet ist. Das Erreichen jeder Zielposition einer Fahrauftragsfolge können Sie mit der Funktion "[16. Folge-InPos](#)" an einem der digitalen Ausgänge ausgeben.

### Folge Nummer

Nummer des Folgeauftrages, der automatisch nach Abschluss des aktuellen Auftrages gestartet werden soll.

### Beschl./Bremsen

Anwahl des Verhaltens beim Erreichen der Zielposition des aktuellen Fahrauftrages

<b>auf v=0</b>	Der Antrieb bremsst in die Zielposition ab. Anschließend wird der Folgeauftrag gestartet.
<b>ab Zielpunkt</b>	Der Antrieb fährt mit v_soll des aktuellen Fahrauftrages zur Zielposition und beschleunigt dann fliegend auf v_soll des Folgeauftrages.
<b>bis Zielpunkt</b>	Die Umschaltung auf den Folgeauftrag wird soweit vorverlegt, dass im Zielpunkt des aktuellen Fahrauftrages v_soll des Folgeauftrages bereits erreicht ist.

### Starten über

<b>sofort</b>	Der Folgeauftrag wird bei Erreichen der Zielposition sofort gestartet.
<b>I/O</b>	Der Folgeauftrag wird über ein Signal an einem digitalen Eingang gestartet. Dies ist nur sinnvoll mit "Beschl./Bremsen auf v=0". Voraussetzung: dem digitalen Eingang muss die Funktion " <a href="#">15, FStart_Folge</a> " zugewiesen sein und die Zielposition muss erreicht sein. Mit dem Parameter "Starten mit" können Sie die Logik vorwählen
<b>Zeit</b>	Der Folgeauftrag nach Erreichen der Zielposition mit einer definierten Verzögerungszeit gestartet. Die Verzögerungszeit geben Sie mit dem Parameter "Verzögerungszeit" vor. Dies ist nur sinnvoll mit "Beschl./Bremsen auf v=0".
<b>I/O oder Zeit</b>	Der Folgeauftrag wird über ein Signal an einem digitalen Eingang <b>oder</b> einer definierten Verzögerungszeit gestartet. Dies ist nur sinnvoll mit "Beschl./Bremsen auf v=0". Wirksam ist das zuerst eintretende Ereignis (Startsignal oder Zeit abgelaufen) Voraussetzung: dem digitalen Eingang muss die Funktion " <a href="#">15, FStart_Folge</a> " zugewiesen sein und die Zielposition muss erreicht sein. Mit dem Parameter "Starten mit" können Sie die Logik vorwählen und die Verzögerungszeit geben Sie mit dem Parameter "Verzögerungszeit" vor.

### Starten mit

Logik für den digitalen Eingang, dem die Funktion "[15, FStart\\_Folge](#)" zugewiesen wurde.

Low-Pegel: 0...7V  
High-Pegel: 12...30V / 7mA

### Verzögerungszeit

Eingabe der Verzögerungszeit zwischen Erreichen der Zielposition und Start des Folgeauftrages in ms.

## Typ Schleife initialisieren

### Anfangswert

Anzahl der Zählsschritte der Schleife

### Folgeauftrag

Nummer des Fahrauftrages, der nach Setzen des Zählers ausgeführt werden soll

## Typ Zähler dekrementieren

### Folgeauftrag

### Folgeauftrag

Anwahl, ob nach Abschluss des aktuellen Fahrauftrages automatisch ein neuer Fahrauftrag gestartet werden soll.

Das Signal InPosition wird erst freigeschaltet, wenn der letzte Fahrauftrag (kein weiterer Folgeauftrag) abgearbeitet ist. Das Erreichen jeder Zielposition einer Fahrauftragsfolge können Sie mit der Funktion "[16, Folge-InPos](#)" an einem der digitalen Ausgänge ausgeben.

### Folge Nummer

Nummer des Folgeauftrages, der automatisch nach Abschluss des aktuellen Auftrages gestartet werden soll.

### Beschl./Bremsen

Anwahl des Verhaltens beim Erreichen der Zielposition des aktuellen Fahrauftrages

<b>auf v=0</b>	Der Antrieb bremst in die Zielposition ab. Anschließend wird der Folgeauftrag gestartet.
<b>ab Zielpunkt</b>	Der Antrieb fährt mit v_soll des aktuellen Fahrauftrages zur Zielposition und beschleunigt dann fliegend auf v_soll des Folgeauftrages.
<b>bis Zielpunkt</b>	Die Umschaltung auf den Folgeauftrag wird soweit vorverlegt, dass im Zielpunkt des aktuellen Fahrauftrages v_soll des Folgeauftrages bereits erreicht ist.

## Starten über

<b>sofort</b>	Der Folgeauftrag wird bei Erreichen der Zielposition sofort gestartet.
<b>I/O</b>	Der Folgeauftrag wird über ein Signal an einem digitalen Eingang gestartet. Dies ist nur sinnvoll mit "Beschl./Bremsen auf v=0". Voraussetzung: dem digitalen Eingang muss die Funktion " <a href="#">15, FStart_Folge</a> " zugewiesen sein und die Zielposition muss erreicht sein. Mit dem Parameter "Starten mit" können Sie die Logik vorwählen
<b>Zeit</b>	Der Folgeauftrag nach Erreichen der Zielposition mit einer definierten Verzögerungszeit gestartet. Die Verzögerungszeit geben Sie mit dem Parameter "Verzögerungszeit" vor. Dies ist nur sinnvoll mit "Beschl./Bremsen auf v=0".
<b>I/O oder Zeit</b>	Der Folgeauftrag wird über ein Signal an einem digitalen Eingang <b>oder</b> einer definierten Verzögerungszeit gestartet. Dies ist nur sinnvoll mit "Beschl./Bremsen auf v=0". Wirksam ist das zuerst eintretende Ereignis (Startsignal oder Zeit abgelaufen) Voraussetzung: dem digitalen Eingang muss die Funktion " <a href="#">15, FStart_Folge</a> " zugewiesen sein und die Zielposition muss erreicht sein. Mit dem Parameter "Starten mit" können Sie die Logik vorwählen und die Verzögerungszeit geben Sie mit dem Parameter "Verzögerungszeit" vor.

## Starten mit

Logik für den digitalen Eingang, dem die Funktion "[15, FStart\\_Folge](#)" zugewiesen wurde.

Low-Pegel: 0...7V

High-Pegel: 12...30V / 7mA

## Verzögerungszeit

Eingabe der Verzögerungszeit zwischen Erreichen der Zielposition und Start des Folgeauftrages in ms.

## Typ durch Schleife iterieren

### Falls Zähler <> 0

Nummer des auszuführenden Fahrauftrags wenn der Zähler größer oder kleiner als 0 ist.

### Falls Zähler = 0

Nummer des auszuführenden Fahrauftrags wenn der Zähler gleich 0 ist.

## Typ Konstante Geschwindigkeit

## Geschwindigkeit

Geschwindigkeit in Inkrementen/sek. für die Funktion Konstante Geschwindigkeit.

## Typ gehe zu Referenz / Index / Registrierung + Offs.

## Bezugspunkt

<b>Referenz</b>	vom Anwender gesetzter Referenzpunkt
<b>Index</b>	Über DeviceNet definierte Positionsmarken
<b>Registrierung</b>	

## Offset

Offset vom Bezugspunkt

## Einheiten

Einheit für den Offset

<b>Inkmente</b>	Offset wird in Inkrementen angegeben
<b>SI</b>	Offset wird in SI-Einheiten angegeben, Vorgabe der Einheit durch PUNIT.

## v\_soll-Quelle

Quelle des Geschwindigkeitsollwerts für die Fahrt zum Bezugspunkt

<b>digital</b>	v_soll als Geschwindigkeitssollwert
<b>analog (SW1)</b>	Geschwindigkeitssollwert durch Analog-In 1

## v\_soll

Geschwindigkeitssollwert in Inkrementen/250µs für v\_soll-Quelle = digital



## Beschleunigung

### Einheiten (Beschl.)

ASCII : <u>ACCUNIT</u>	Default : 0	gültig für alle OPMODES
------------------------	-------------	-------------------------

Wahl der Einheit für Beschleunigungs- und Rampeneingaben.

### t\_beschl\_ges

Dieser Parameter bestimmt die Beschleunigungszeit auf v\_soll.

### t\_brems\_ges

Dieser Parameter bestimmt die Bremszeit von v\_soll auf Null.

### Rampe

Legt fest, welche Art der Beschleunigungs- bzw. Bremsrampe bei Ausführung eines Fahrauftrages benutzt werden soll.

<b>Trapez</b>	Der Antrieb wird linear mit einer konstanten Beschleunigung auf die Zielgeschwindigkeit beschleunigt bzw. abgebremst.
<b>Sinus<sup>2</sup></b>	Der Antrieb wird zur Begrenzung des Rucks mit einer Beschleunigungsrampe ohne Sprünge innerhalb der Beschleunigungszeit auf die Zielgeschwindigkeit beschleunigt bzw. wieder abgebremst. Der sich daraus ergebende Geschwindigkeitsverlauf entspricht einer sinus <sup>2</sup> -Kurve.
<b>einstellbar</b>	Die Beschleunigungs- und Bremsrampe können eingestellt werden (in Vorbereitung).

### Einstellung

Einstellung der Ruckbegrenzung der Beschleunigungs- und Bremsrampe:

<b>t_beschl_ges</b>	Anzeige der gesamten Beschleunigungszeit
<b>t_brems_ges</b>	Anzeige der gesamten Bremszeit
<b>T1</b>	Ruckbegrenzung der Beschleunigungsrampe, maximal halbe Beschleunigungszeit
<b>T2</b>	Ruckbegrenzung der Bremsrampe, maximal halbe Bremszeit

## Folgeauftrag

### Folgeauftrag

Anwahl, ob nach Abschluss des aktuellen Fahrauftrages automatisch ein neuer Fahrauftrag gestartet werden soll.

Das Signal InPosition wird erst freigeschaltet, wenn der letzte Fahrauftrag (kein weiterer Folgeauftrag) abgearbeitet ist. Das Erreichen jeder Zielposition einer Fahrauftragsfolge können Sie mit der Funktion "[16. Folge-InPos](#)" an einem der digitalen Ausgänge ausgeben.

### Folge Nummer

Nummer des Folgeauftrages, der automatisch nach Abschluss des aktuellen Auftrages gestartet werden soll.

### Beschl./Bremsen

Anwahl des Verhaltens beim Erreichen der Zielposition des aktuellen Fahrauftrages

<b>auf v=0</b>	Der Antrieb bremsst in die Zielposition ab. Anschließend wird der Folgeauftrag gestartet.
<b>ab Zielpunkt</b>	Der Antrieb fährt mit $v_{\text{soll}}$ des aktuellen Fahrauftrages zur Zielposition und beschleunigt dann fliegend auf $v_{\text{soll}}$ des Folgeauftrages.
<b>bis Zielpunkt</b>	Die Umschaltung auf den Folgeauftrag wird soweit vorverlegt, dass im Zielpunkt des aktuellen Fahrauftrages $v_{\text{soll}}$ des Folgeauftrages bereits erreicht ist.

### Starten über

<b>sofort</b>	Der Folgeauftrag wird bei Erreichen der Zielposition sofort gestartet.
<b>I/O</b>	Der Folgeauftrag wird über ein Signal an einem digitalen Eingang gestartet. Dies ist nur sinnvoll mit "Beschl./Bremsen auf v=0". Voraussetzung: dem digitalen Eingang muss die Funktion " <a href="#">15, FStart_Folge</a> " zugewiesen sein und die Zielposition muss erreicht sein. Mit dem Parameter "Starten mit" können Sie die Logik vorwählen
<b>Zeit</b>	Der Folgeauftrag nach Erreichen der Zielposition mit einer definierten Verzögerungszeit gestartet. Die Verzögerungszeit geben Sie mit dem Parameter "Verzögerungszeit" vor. Dies ist nur sinnvoll mit "Beschl./Bremsen auf v=0".
<b>I/O oder Zeit</b>	Der Folgeauftrag wird über ein Signal an einem digitalen Eingang <b>oder</b> einer definierten Verzögerungszeit gestartet. Dies ist nur sinnvoll mit "Beschl./Bremsen auf v=0". Wirksam ist das zuerst eintretende Ereignis (Startsignal oder Zeit abgelaufen) Voraussetzung: dem digitalen Eingang muss die Funktion " <a href="#">15, FStart_Folge</a> " zugewiesen sein und die Zielposition muss erreicht sein. Mit dem Parameter "Starten mit" können Sie die Logik vorwählen und die Verzögerungszeit geben Sie mit dem Parameter "Verzögerungszeit" vor.

### Starten mit

Logik für den digitalen Eingang, dem die Funktion "[15, FStart\\_Folge](#)" zugewiesen wurde.

Low-Pegel: 0...7V

High-Pegel: 12...30V / 7mA

### Verzögerungszeit

Eingabe der Verzögerungszeit zwischen Erreichen der Zielposition und Start des Folgeauftrages in ms.

## Bildschirmseite "El. Getriebe"

Der Servoverstärker erhält von einem anderen Gerät (Master-Servoverstärker, Schrittmotorsteuerung, Encoder o.ä.) einen Lagesollwert und regelt die Position der Motorwelle synchron zu diesem Master-(Führungs-)signal.  
**Zykluszeit des elektr. Getriebes 250 µs, ein über 1000 µs gemittelter Wert wird verwendet.**

### Getriebe Modus

ASCII : <a href="#">GEARMODE</a>	Default : 6	gültig für OPMODE 4
----------------------------------	-------------	---------------------

Die Führung des Servoverstärkers kann über verschiedene Schnittstellen und aus unterschiedlichen Quellen erfolgen. Anschlussbelegung der Stecker siehe Produkthandbuch.

### Übersetzung

ASCII : <a href="#">ENCIN</a> (x)	Default : 4096	gültig für OPMODE 4
ASCII: <a href="#">GEARO</a> (y)	Default : 8192	gültig für OPMODE 4
ASCII: <a href="#">GEARI</a> (z)	Default : 8192	gültig für OPMODE 4

Mit den Eingabefeldern in dieser Formel können Sie die elektrische Übersetzung festlegen:

$$\text{Übersetzung} = \frac{\text{Eingangsimpulse pro Umdrehung}}{x} * \frac{y}{z} \quad (\text{elektr. Getriebe, } \text{Korrekturfaktor} \text{ über Analog-In 2})$$

hierbei bedeuten:      x = Normierung für die Eingangsimpulse (256...tatsächliche Impulszahl)  
                                  y/z = Übersetzung mit y=-32767...+32767 und z = 1...32767

Rückfragen bitte an unsere Applikationsabteilung.

## Bildschirmseite "Status"

### Betriebsstunden

ASCII : <a href="#">TRUN</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
------------------------------	-------------	-------------------------

Anzeige der Betriebsstunden des Servoverstärkers, Speicherintervall: 8 min. Beim Abschalten der 24V-Versorgung können maximal 8 min Betriebsdauer verloren gehen.

### Die letzten 10 Fehler

ASCII : <a href="#">FLTHIST</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
---------------------------------	-------------	-------------------------

Angezeigt werden die letzten 10 aufgetretenen Fehler und der Zeitpunkt ihres Auftretens bezogen auf die Betriebsstunden.

### Häufigkeit

ASCII : <a href="#">FLTCNT</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
--------------------------------	-------------	-------------------------

Darstellung der Häufigkeit aller Fehler, die zum Abschalten des Servoverstärkers führten.

### Aktuelle Fehler

ASCII : <a href="#">ERRCODE</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
---------------------------------	-------------	-------------------------

Angezeigt werden die im Moment vom Servoverstärker gemeldeten [Fehler](#) (entsprechend den Fehlermeldungen **Fxx** im LED-Display auf der Verstärkerfrontplatte)

### Aktuelle Warnungen

ASCII : <a href="#">STATCODE</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
----------------------------------	-------------	-------------------------

Angezeigt werden die im Moment vom Servoverstärker gemeldeten [Warnungen](#) (entsprechend den Warnungen **nxx** im LED-Display auf der Verstärkerfrontplatte)

### Reset

ASCII : <a href="#">CLRFAULT</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
----------------------------------	-------------	-------------------------

Software-Reset des Servoverstärkers. **Der Servoverstärker muss disabled sein.**

Aktuelle Fehler werden gelöscht, die Firmware wird neu initialisiert und die Kommunikation wird neu aufgebaut.

Wenn nur einer der in der [Fehlerliste](#) mit einem Stern markierten Fehler anliegt, wird dieser Fehler gelöscht jedoch kein Reset des Verstärkers ausgelöst.

## Bildschirmseite "Istwerte"

### Analog Input 1,2

ASCII : <a href="#">ANIN1</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
ASCII : <a href="#">ANIN2</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES

Angezeigt werden die aktuellen Spannungen an den Sollwert-Eingängen in mV.

### I<sup>2</sup>t (Mittelwert)

ASCII : <a href="#">I2T</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
-----------------------------	-------------	-------------------------

Die aktuelle, effektive Belastung wird in % vom eingestellten Effektivstrom Irms angezeigt.

### Strom (Effektivwert)

ASCII : <a href="#">I</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
---------------------------	-------------	-------------------------

Angezeigt wird der Betrag des aktuellen Stromzeigers in Ampere (immer positiv).

### Strom D-Anteil

ASCII : <a href="#">ID</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
----------------------------	-------------	-------------------------

Angezeigt wird der Wert der Stromkomponente D (Id, Blindanteil) des Stromzeigers in Ampere.

### Strom Q-Anteil

ASCII : <a href="#">IQ</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
----------------------------	-------------	-------------------------

Angezeigt wird der Wert der Stromkomponente Q (Iq, Wirkanteil) des Stromzeigers in A. Das angezeigte Vorzeichen ist negativ bei generatorischem Betrieb (Motor wird gebremst).

### Zwischenkreisspannung

ASCII : <a href="#">VBUS</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
------------------------------	-------------	-------------------------

Die vom Verstärker erzeugte DC-Zwischenkreisspannung wird in V angezeigt.

### Ballastleistung

ASCII : <a href="#">PBAL</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
------------------------------	-------------	-------------------------

Die aktuelle Ballastleistung (gemittelt über 30 sek.) wird in W angezeigt.

### Kühlkörper-Temperatur

ASCII : <a href="#">TEMPH</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
-------------------------------	-------------	-------------------------

Die Temperatur des Kühlkörpers im Servoverstärker wird in °C angezeigt.

### Innentemperatur

ASCII : <a href="#">TEMPE</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
-------------------------------	-------------	-------------------------

Die Innentemperatur im Servoverstärker wird in °C angezeigt.

### Drehwinkel

ASCII : <a href="#">PRD</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
-----------------------------	-------------	-------------------------

Angezeigt wird der aktuelle Drehwinkel des Rotors (nur bei  $n < 20 \text{ min}^{-1}$ ) in °mech und counts bezogen auf den mechanischen Nullpunkt des Messsystems.

### Drehzahl-Istwert

ASCII : <a href="#">V</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
---------------------------	-------------	-------------------------

Angezeigt wird die aktuelle Drehzahl des Motors in  $\text{min}^{-1}$

### Drehzahl-Sollwert

ASCII : <a href="#">VCMD</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
------------------------------	-------------	-------------------------

Angezeigt wird der aktuelle Drehzahlsollwert in  $\text{min}^{-1}$

### Position

ASCII : <a href="#">PFB</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
-----------------------------	-------------	-------------------------

Angezeigt wird die aktuelle Ist-Position in  $\mu\text{m}$

### Schleppfehler

ASCII : <a href="#">PE</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
----------------------------	-------------	-------------------------

Angezeigt wird der aktuelle Ist-Schleppfehler in  $\mu\text{m}$

### Referenzpunkt

Angezeigt wird, ob ein Referenzpunkt gesetzt ist oder nicht.

## Bildschirmseite "Oszilloskop"

### Zykluszeit der Messwertermittlung $\geq 250 \mu\text{s}$ .

Grafische Darstellung verschiedener Werte in einem Diagramm. Sie können bis zu drei Größen in Abhängigkeit von der Zeit gleichzeitig darstellen.

#### Start

Start der Datenerfassung

#### Abbrechen

Abbruch der Datenerfassung

#### Speichern

Speichern der erfassten Messwerte auf Datenträger in CSV format (kann mit MS-Excel ausgewertet werden).

#### Laden

Laden einer CSV-Datei und Darstellung der Kurven im Diagramm.

#### Kanal

Zuweisung der darzustellenden Größen zu den Kanälen. Zur Zeit sind folgende Größen anwählbar:

<b>I_ist</b>	Drehmoment-(Strom-)istwert	<b>I_soll</b>	Drehmomentsollwert
<b>n_ist</b>	Geschwindigkeitsistwert	<b>n_soll</b>	Geschwindigkeitssollwert
<b>VBUS</b>	Zwischenkreisspannung	<b>s_fehl</b>	Schleppfehler
<b>Aus</b>	Kanal wird nicht verwendet	<b>Benutzer-definiert</b>	manuelle Eingabe

Für jeden Kanal kann der Messbereich automatisch (Auto-Checkbox aktiv) oder manuell (Auto-Checkbox inaktiv und min-max-Werte eingetragen) gewählt werden.

#### Mem

Wenn aktiviert, wird bei einer neuen Aufzeichnung die Kurve der vorherigen Messung abgespeichert, um einen Vergleich zweier Messungen zu ermöglichen. Die alten Messkurven werden in einer dunkleren Farbe dargestellt als die aktuellen. Die Messbereichseinstellungen müssen bei beiden Messungen identisch sein. Andernfalls wird die "Mem"-Checkbox deaktiviert und gesperrt.

#### Auto/Min-Max

Umschaltung der Skalierung des Koordinatensystems von automatisch nach Minimum/Maximum

#### Aktualisieren

Laden und Anzeigen des zuletzt aufgezeichneten Datensatzes, sofern dieser im Verstärker noch nicht gelöscht oder überschrieben wurde.

#### Trigger-Level

Y-Wert für die Triggerung

#### Trigger-Position

X-Wert für die Triggerung (Zeit-Achse)

#### Trigger

Triggerung auf die steigende oder fallende Flanke

#### Trigger-Signal

Strom- und Geschwindigkeitsgrößen können als Triggersignal verwendet werden. Zusätzlich kann mit "Direct" die Triggerung sofort (unabhängig) gestartet werden. Die Einstellung "user-defined" ermöglicht es, einen Parameter über ASCII manuell einzugeben.

#### Auflösung

Anzahl der Abtastungen/Zeiteinheit (Speichertiefe). Einstellung: fein, normal, grob

#### Zeit/Div

Skalierung der Zeit-Achse. Wählen Sie die Zeit/Teileinheit. Einstellung: 1.....500 ms/Div  
Gesamtlänge der Zeitachse: 8 \* x ms/Div

### Service-Funktion

Wählen Sie eine der unten beschriebenen Servicefunktionen aus. Klicken Sie auf den Button "Parameter" und stellen Sie die entsprechenden Parameter ein. Starten Sie dann die Funktion über den Button START. Die Funktion wird solange ausgeführt, bis Sie auf den Button STOP klicken oder die Funktionstaste F9 drücken.

<b>Gleichstrom</b>	Bestromen des Motors mit einstellbarem konstantem Gleichstrom und elektrischem Feldwinkel. Die Umschaltung von Drehzahl- auf Strom-Regelung erfolgt automatisch, die Kommutierung erfolgt <b>unabhängig</b> von der Rückführung (Resolver o.ä.). Der Motor rastet in einer Vorzugsstellung.
<b>Drehzahl</b>	Fahren des Antriebs mit konstanter Drehzahl. Es erfolgt eine interne digitale Sollwertvorgabe (Geschwindigkeit einstellbar).
<b>Drehmoment</b>	Fahren des Antriebs mit konstantem Strom. Es erfolgt eine interne digitale Sollwertvorgabe (Strom einstellbar). Die Umschaltung von Drehzahl- auf Strom-Regelung erfolgt automatisch, die Kommutierung erfolgt abhängig von der Rückführung (Resolver o.ä.).
<b>Reversier</b>	Fahren des Antriebs im Reversierbetrieb mit getrennt einstellbarer Geschwindigkeit und Reversierzeit für jede Drehrichtung.
<b>Fahrauftrag</b>	Starten des auf der Serviceparameter-Seite gewählten Fahrauftrages.
<b>Zero</b>	Funktion zur automatischen Einstellung der Motorgeberphase in Bezug zur Phasenlage des Motors. Diese Funktion ist nur in OPMODE2 verfügbar



#### Achtung

Bei Service-Funktion "Zero" geht die Motorwelle in Vorzugsstellung. Sie kann eine Bewegung von bis zu  $\pm 60^\circ$  ausführen, um dorthin zu gelangen

### Service-Start

Starten der ausgewählten Servicefunktion.

### Service-Stop

Stoppen der ausgewählten Servicefunktion.

### Cursor-Funktion

Bei der Anzeige eines Datensatzes (aus einer Datei oder durch Starten einer Aufzeichnung) werden durch einen Mausklick in das Koordinatensystem die Werte der gemessenen Signale für den gewählten Zeitpunkt angezeigt. Durch einen Klick außerhalb des Koordinatensystems oder einen Mausklick bei gedrückter Shift-Taste werden die angezeigten Werte wieder ausgeblendet.

### Grundeinstellung

Stellt alle Funktionen der Bildschirmseite auf die Grundeinstellungen zurück.

## Bildschirmseite "Service-Parameter eingeben"

### Service-Parameter

Einstellung der Parameter für die Service-Funktionen.

<b>Gleichstrom</b>	Sollwert elektr.Winkel	Stromsollwert für die Funktion Winkel des elektr. Feldes
<b>Drehzahl</b>	Geschwindigkeit	Geschwindigkeit für die Funktion
<b>Drehmoment</b>	Strom	Strom für die Funktion
<b>Reversier</b>	v1 t1 v2 t2	Geschwindigkeit für den Rechtslauf Verfahrdauer für den Rechtslauf Geschwindigkeit für den Linkslauf Verfahrdauer für den Linkslauf
<b>Fahrauftrag</b>	Nr.	Fahrauftragsparameter müssen auf der Seite "Parameter Fahrauftrag" bearbeitet werden.



## Bildschirmseite "Bode Plot"

Diese Funktion ist erfahrenen Regelungstechnikern vorbehalten. Auf Anfrage bieten wir Ihnen eine entsprechende Schulung an.

Mit Hilfe des Bode Plots können Sie den Drehzahlregelkreis unter Berücksichtigung der mechanischen Eigenheiten der Maschine analysieren und optimieren.

Der Bode Plot zeichnet den Frequenzgang des Drehzahlregelkreises auf. Das System wird durch eine sinusförmige Eingangsgröße erregt. Die Ausgangsgröße hat dieselbe Frequenz, jedoch eine andere Amplitude und eine gewisse Phasenverschiebung.

Durch die Verhältnisse der Frequenzabhängigkeit der Amplitude (Amplitudengang) sowie der Phasenverschiebung (Phasengang) wird die komplette dynamische Eigenschaft des Regelkreises beschrieben.

### Amplitudengang

Der Amplitudengang bezeichnet das frequenzabhängige Amplitudenverhältnis in logarithmischer Darstellung

### Phasengang

Der Phasengang beschreibt die frequenzabhängige Phasenverschiebung.

Zur qualitativen Beschreibung dieses Frequenzgangs des offenen Regelkreises werden folgende Kenndaten verwendet:

### Phasenreserve (open loop)

Abstand der Phasenkenmlinie von der  $-180^\circ$ -Geraden bei der Durchtrittsfrequenz, d.h. beim Durchgang der Amplitudenkenmlinie durch die 0-dB-Kenmlinie.

### Amplitudenreserve (open loop)

Abstand der Amplitudenkenmlinie von der 0-dB-Linie beim Phasenwinkel  $-180^\circ$

Die Eigenschaften des geschlossenen Regelkreises werden mit Hilfe des Bode-Plots über die Begriffe "Bandbreite" und "Peaking" bewertet:

### Bandbreite (closed loop)

Als Bandbreite bezeichnet man die Frequenz, bei welcher das logarithmische Amplitudenverhältnis auf -3 dB abgefallen ist.

### Peaking (closed loop)

Der Begriff Peaking beschreibt das Überschwingen des geschlossenen Regelkreises, welches dem Maximum im Amplitudengang entspricht.

### Bode Plot



Start der Datenerfassung.

**Diese Funktion sollte nur von Experten genutzt werden. Nach Quittieren der Sicherheitsabfrage wird die Bewegung mit interner Sollwertvorgabe sofort automatisch gestartet !**

### Stop

Abbruch der Datenerfassung

### Speichern

Speichern der erfassten Messwerte auf Datenträger in CSV format (kann mit MS-Excel ausgewertet werden).

### Laden

Laden einer CSV-Datei und Darstellung der Kurven im Diagramm.

### Aktualisieren

Laden und Anzeigen des zuletzt aufgezeichneten Datensatzes.

### Cursor-Funktion

Bei der Anzeige eines Datensatzes (aus einer Datei oder durch Starten einer Aufzeichnung) werden durch einen Mausklick in das Koordinatensystem die Werte der gemessenen Signale für den gewählten Zeitpunkt angezeigt. Ein Klick außerhalb des Koordinatensystems setzt die Anzeige der Werte auf 0 zurück.

### Parameter...

Aufruf der Bildschirmseite "Bode Plot Parameter"  
Über diese Seite werden Frequenzbereich sowie Anzahl der Schritte vorgegeben.

## Bildschirmseite "Terminal"

Kommunikation mit dem Servoverstärker über ASCII-Kommandos.

An den Servoverstärker gesendete Kommandos werden mit dem Zeichen "-->" gekennzeichnet, die Antworten des Servoverstärkers erscheinen ohne vorangestelltes Zeichen.

Für die Arbeit mit diesem integrierten Terminal gibt es folgende Einschränkungen:

- Dargestellt werden die letzten 200 Zeilen
  - Die Übertragung vom Servoverstärker zum PC ist pro Befehl auf maximal 1000 Byte begrenzt
  - Eine Zeitüberwachung begrenzt die Übertragungszeit in beide Richtungen auf 3 Sekunden
- Wird die Zeichenzahl von 1000 oder die Übertragungszeit von 3 Sekunden überschritten, meldet das Terminal einen Fehler.

### Kommando

Geben Sie hier das ASCII Kommando mit Parametern ein. Beenden Sie die Eingabe mit RETURN oder betätigen Sie den Button ÜBERNEHMEN zum Start der Übertragung.



**Das Terminal Programm sollte nur von Experten genutzt werden. Es erfolgt oft keine Sicherheitsabfrage.**

## Bildschirmseite "PROFIBUS"

Die PROFIBUS-spezifischen Parameter, der Busstatus und die Datenworte in Sende- und Empfangsrichtung, gesehen vom Bus-Master, werden angezeigt. Diese Seite ist hilfreich bei der Fehlersuche und Inbetriebnahme der PROFIBUS- Kommunikation.

### **Baudrate**

Hier wird die vom PROFIBUS-Master vorgegebene Baudrate angezeigt.

### **PNO Identno.**

Die PNO-Identifikation ist die Nummer, die der Servoverstärker in der Liste der Ident-Nummern der PROFIBUS-Nutzerorganisation hat

### **Adresse**

Stationsadresse des Verstärkers. Die 'Adresse wird auf der Bildschirmseite "[Basiseinstellungen](#)" eingestellt.

### **PPO Typ**

Im Servoverstärker wird nur der PPO-Typ 2 des PROFIDRIVE-Profiles unterstützt.

### **BUS-Status**

Zeigt den aktuellen Status der Buskommunikation. Erst wenn die Meldung "Kommunikation OK" erscheint, können Daten über den PROFIBUS übertragen werden.

### **Input/Output-Buffer**

Die Daten für den Input/Output werden nur übertragen, wenn bei der Hardware-Konfiguration im Master die Ansprechüberwachung für den Servoverstärker aktiviert wurde.

#### **Output**

Das letzte vom Master gesendete Bus-Objekt wird dargestellt.

#### **Input**

Das letzte vom Master empfangene Bus-Objekt wird dargestellt.

## Bildschirmseite "PROFIBUS Gerätesteuerung"

Auf dieser Bildschirmseite werden die Bit-Zustände des Steuerwortes (STW) und des Zustandswortes (ZSW) angezeigt. Der sich aus dem Zustandswort ergebende Gerätezustand wird in der Zustandsmaschine visualisiert. Der aktuelle Zustand wird schwarz dargestellt, alle anderen Zustände grau. Zusätzlich wird der vorherige Zustand durch Hervorhebung der Nummer des entsprechenden Pfeils visualisiert.

Die folgenden Tabellen beschreiben die Gerätezustände und die Übergänge.

### Zustände der Zustandsmaschine

<b>Nicht einschaltbereit</b>	Verstärker ist nicht einschaltbereit, Es wird keine Betriebsbereitschaft (BTB) von der Verstärkersoftware gemeldet.
<b>Einschaltsperr</b>	Verstärker ist einschaltbereit, Parameter können übertragen werden, Zwischenkreisspannung kann eingeschaltet werden, Fahrfunktionen können noch nicht ausgeführt werden
<b>Einschaltbereit</b>	Zwischenkreisspannung muss angelegt werden, Parameter können übertragen werden, Fahrfunktionen können noch nicht ausgeführt werden
<b>Betriebsbereit</b>	Zwischenkreisspannung muss angeschaltet sein, Parameter können übertragen werden, Fahrfunktionen können noch nicht ausgeführt werden, Endstufe ist eingeschaltet (enabled)
<b>Betrieb freigegeben</b>	kein Fehler steht an, Endstufe ist eingeschaltet, Fahrfunktionen sind freigegeben (enabled)
<b>Schnellhalt aktiv</b>	Antrieb ist mit der Notbremsrampe gestoppt worden, Endstufe ist eingeschaltet (enabled), Fahrfunktionen sind freigegeben (enabled)
<b>Fehlerreaktion aktiv / Fehler</b>	Tritt ein Gerätefehler auf, wechselt der Verstärker in den Gerätezustand "Fehlerreaktion aktiv". In diesem Zustand wird das Leistungsteil sofort abgeschaltet. Nach Ausführung dieser Fehlerreaktion wird in den Zustand "Störung" gewechselt. Dieser Zustand kann nur über das Bitkommando "Fehler-Reset" verlassen werden. Dazu muss die Ursache für den Fehler behoben worden sein (siehe ASCII - Kommando <a href="#">ERRCODE</a> ).

## Übergänge der Zustandmaschine

Übergang 0	Ereignis	Reset / 24 V Betriebsspannung eingeschaltet
	Aktion	Initialisierung startet
Übergang 1	Ereignis	Initialisierung erfolgreich abgeschlossen, Verstärker Einschaltsperr
	Aktion	keine
Übergang 2	Ereignis	Bit 1 (Spannung sperren) und Bit 2 (Schnellhalt) im Steuerwort gesetzt (Kommando: Stillsetzen). Zwischenkreisspannung liegt an.
	Aktion	keine
Übergang 3	Ereignis	Bit 0 (Einschalten) wird zusätzlich gesetzt (Kommando Einschalten)
	Aktion	Endstufe wird eingeschaltet (enabled). Antrieb hat ein Drehmoment.
Übergang 4	Ereignis	Bit 3 (Betrieb freigegeben) wird zusätzlich gesetzt (Kommando: Betriebsfreigabe)
	Aktion	Fahrfunktionen in Abhängigkeit der eingestellten Betriebsart werden freigegeben.
Übergang 5	Ereignis	Bit 3 wird gelöscht (Kommando: Sperren)
	Aktion	Fahrfunktion wird gesperrt. Antrieb wird mit der relevanten Rampe (Betriebsartabhängig) gebremst.
Übergang 6	Ereignis	Bit 0 wird gelöscht (einschaltbereit).
	Aktion	Endstufe wird abgeschaltet (disabled). Antrieb hat kein Drehmoment.
Übergang 7	Ereignis	Bit 1 oder Bit 2 wird gelöscht.
	Aktion	(Kommando: "Schnellhalt" oder "Spannung sperren")
Übergang 8	Ereignis	Bit 0 wird gelöscht (Betrieb freigegeben -> einschaltbereit)
	Aktion	Endstufe wird abgeschaltet (disabled) - Motor wird momentanlos
Übergang 9	Ereignis	Bit 1 wird gelöscht (Betrieb freigegeben -> Einschaltsperr)
	Aktion	Endstufe wird abgeschaltet (disabled) - Motor wird momentanlos
Übergang 10	Ereignis	Bit 1 oder 2 werden gelöscht (betriebsbereit -> Einschaltsperr)
	Aktion	Endstufe wird abgeschaltet (disabled) - Motor wird momentanlos
Übergang 11	Ereignis	Bit 2 wird gelöscht (Betrieb freigegeben -> Schnellhalt)
	Aktion	Antrieb wird mit der Notbremsrampe angehalten. Die Endstufe bleibt "enabled". Sollwerte werden gelöscht (z.B. Fahrsatznummer, digitaler Sollwert).
Übergang 12	Ereignis	Bit 1 wird gelöscht (Schnellhalt -> Einschaltsperr)
	Aktion	Endstufe wird abgeschaltet (disabled) - Motor wird momentanlos.
Übergang 13	Ereignis	Fehlerreaktion aktiv
	Aktion	Endstufe wird abgeschaltet (disabled) - Motor wird momentanlos.
Übergang 14	Ereignis	Fehler
	Aktion	keine
Übergang 15	Ereignis	Bit 7 wird gesetzt (Fehler -> Einschaltsperr)
	Aktion	Fehler quittieren (je nach Fehler - mit / ohne Reset)
Übergang 16	Ereignis	Bit 2 wird gesetzt (Schnellhalt -> Betrieb freigegeben)
	Aktion	Fahrfunktion ist wieder freigegeben.

Die Zustandsübergänge werden durch interne Ereignisse (z.B. Ausschalten der Zwischenkreisspannung) und durch die Flags im Steuerwort (Bits 0, 1, 2, 3, 7) beeinflusst.

## Bildschirmseite "SERCOS"

### Adresse

ASCII : <a href="#">ADDR</a>	Default : 0	gültig für alle OPMODES
------------------------------	-------------	-------------------------

Sercos Stationsadresse des Gerätes. Die Adresse kann zwischen 0 und 63 im Bildschirm ["Basiseinstellungen"](#) eingestellt werden. Adresse 0 kennzeichnet den Verstärker als "repeater" im Sercos Ring.

### Baudrate

ASCII : <a href="#">SBAUD</a>	Default : 4MBaud	gültig für alle OPMODES
-------------------------------	------------------	-------------------------

Hier können Sie die Sercos-Baudrate einstellen.

### LWL-Länge

ASCII : <a href="#">SLEN</a>	Default : 5m	gültig für alle OPMODES
------------------------------	--------------	-------------------------

Mit diesem Parameter kann die optische Leistung der Datenübertragung der Lichtwellenleiterlänge zur nächsten Station im Sercos-Ring angepasst werden. Die Leitungslänge kann von 1m bis 45m eingestellt werden.

Wenn die Leitungslänge nicht korrekt eingestellt ist, kann es zu Fehlern in der Telegramm-Übertragung kommen, die von der roten Fehler-LED auf der Erweiterungskarte gemeldet werden. Bei normaler, fehlerfreier Kommunikation leuchtet die grüne LED auf der Erweiterungskarte analog zur Lichtleiter-LED.

### Phase

ASCII : <a href="#">SPHAS</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
-------------------------------	-------------	-------------------------

Hier wird die aktuelle Phase der Sercos-Übertragung angezeigt.

### Status

ASCII : <a href="#">SSTAT</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
-------------------------------	-------------	-------------------------

Hier wird der aktuelle Zustand der Sercos-Übertragung bezogen auf das Statuswort im Textformat angezeigt.

### SERCOS SERVICE

Mit dieser Schaltfläche öffnen Sie die [Sercos Service](#) Seite.

## Bildschirmseite "SERCOS SERVICE"

### IDN lesen

ASCII : <a href="#">SERCOS</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
--------------------------------	-------------	-------------------------

Mit dieser Funktion können Sie spezielle Sercos IDN Schalter lesen, die nicht über ASCII Parameter erreichbar sind. Schreiben Sie den IDN-Namen ins Eingabefeld und fordern Sie die Daten durch Betätigen der Schaltfläche "Daten übertragen" an.

### Listeneintrag lesen

ASCII : <a href="#">SERCLIST</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
----------------------------------	-------------	-------------------------

Mit diesem Parameter kann ein Element einer IDN-Liste ausgewählt werden, das anschließend über Read IDN gelesen werden kann.

### EL 7 Dez/Hex

In diesen Feldern steht das Ergebnis der Read IDN Funktion im dezimalen und hexadezimalen Format.

### EL 7 Fehler beim Lesen

ASCII : <a href="#">SERCERR</a>	Default : -	gültig für alle OPMODES
---------------------------------	-------------	-------------------------

Dieser Parameter zeigt an, dass mit dem Kommando Read IDN fehlerhaft auf eine IDN zugegriffen wurde.

### SERCOS Produkteinstellungen:

#### EOT Konsequenz (IDN P3015):

Über diese Funktion wird das Verhalten beim Erreichen des Hardware-Enschalters eingestellt. Es kann entweder eine Fehlermeldung (IDN P3015=1) oder eine Warnmeldung (IDN P3015=0) generiert werden.

#### Clearfault erlaubt coldstart (IDN P3016):

Hierüber kann eingestellt werden, dass Fehlermeldungen, die einen Kaltstart erfordern, bei einem Reset-Kommando (IDN 99, ASCII CLRFAULT) nicht gelöscht werden.

### SERCOS Standardeinstellungen:

#### Positions-Sollwert Polarität (IDN 55):

Über diese Funktion kann die Polarität des Positionssollwertes invertiert werden. Die Motorachse dreht im Uhrzeigersinn, wenn ein positiver Lagesollwert ohne Invertierung anliegt.

#### Positions-Istwert 1 Polarität:

Über diese Funktion kann die Polarität des ersten Positionsiswertes invertiert werden.

#### Positions-Istwert 2 Polarität:

Über diese Funktion kann die Polarität des zweiten Positionsiswertes invertiert werden.

#### Geschwindigkeits-Sollwert Polarität (IDN 43):

Über diese Funktion kann die Polarität des Drehzahlsollwertes invertiert werden. Die Motorachse dreht im Uhrzeigersinn, wenn ein positiver Drehzahlsollwert ohne Invertierung anliegt.

#### Geschwindigkeits-Istwert Polarität:

Über diese Funktion kann die Polarität des Drehzahlistwertes invertiert werden.

## Bildschirmseite "I/O Erweiterung"

Es werden die Zustände der einzelnen Kanäle der I/O-14/08-Erweiterungskarte sowie der Gesamtzustand der Karte angezeigt.

### PosReg1-5

Positionsregister 1 bis 5, Funktionszuweisung für PosReg 1-4 auf der Seite "[Positionierdaten](#)", für PosReg5 nur über ASCII

### FError

Schleppfehler (Low-aktiv), die Größe des Schleppfehlerfensters wird auf der Seite "[Lageregler](#)" eingestellt.

### Next-InPos

Der Start jedes Fahrauftrages in einer automatisch nacheinander ausgeführten Folge von Fahraufträgen wird durch Invertieren des Ausgangssignals gemeldet. Beim Start des ersten Fahrauftrages innerhalb der Fahrauftrags-Folge gibt der Ausgang ein Low-Signal aus.

### InPos

Das Erreichen der Zielposition (In-Positions-Fenster) eines Fahrauftrages wird durch Ausgabe eines High-Signals gemeldet. **Ein Kabelbruch wird nicht erkannt.**

Die Größe des In-Positions-Fensters wird auf der Bildschirmseite "[Positionierdaten](#)" für alle gültigen Fahraufträge eingegeben.

### Start\_MT No. I/O

Start des Fahrauftrages, dessen Nummer bit-kodiert an den digitalen Eingängen anliegt (A0 bis A7). Eine steigende Flanke startet den Fahrauftrag, eine fallende Flanke bricht den Fahrauftrag ab.

### MT\_Restart

Setzt den zuletzt abgebrochenen Fahrauftrag fort.

### Start\_Jog v=x

Starten der Einricht-Betriebsart "[Konstante Geschwindigkeit](#)" mit Angabe der Geschwindigkeit. Nach Auswahl der Funktion können Sie die Geschwindigkeit in Hilfsvariable "x" eingeben. Eine steigende Flanke startet die Bewegung, eine fallende Flanke bricht die Bewegung ab.

### Start\_MT Next

Der im Fahrsatz definierte Folgeauftrag mit der Einstellung "Starten über I/O" wird gestartet. Die Zielposition des aktuellen Fahrsatzes muss erreicht sein, bevor der Folgefahrauftrag gestartet werden kann.

### FError\_clear

Warnung Schleppfehler bzw. Ansprechüberwachung löschen.

### Reference

Abfrage des Referenzschalters

### A0-7

Fahrsatznummer, Bit1 bis Bit8

### ERR

Fehlermeldung der Erweiterungskarte. Ein Fehler kann folgende Ursachen haben: fehlende Spannungsversorgung, Ausgang überlastet oder kurzgeschlossen.

### 24V

Zeigt an, das die 24V Spannungsversorgung für die Erweiterungskarte vorhanden ist.



## Fehler- und Warnmeldungen

### Fehlermeldungen

Auftretende Fehler werden im LED-Display an der Frontplatte über eine Fehlernummer kodiert und auf der Bildschirmseite "[STATUS](#)" angezeigt. Alle Fehlermeldungen führen zum Öffnen des BTB-Kontaktes und zum Abschalten der Verstärker-Endstufe (Motor wird drehmomentfrei). Die Motorhaltebremse wird aktiviert. Fehler, die durch die Netzüberwachung erkannt werden, werden erst nach Enablen des Servoverstärkers gemeldet.

Detaillierte Beschreibung finden Sie beim Parameter [ERRCODE](#).

Nummer	Bezeichnung	Erklärung
<b>E/S/A/P</b>	Status Meldungen	Statusmeldungen, kein Fehler
...	Status Meldung	Verstärker aktualisiert die Startkonfiguration
<b>F01*</b>	Kühlkörpertemperatur	Kühlkörpertemperatur zu hoch. Grenzwert vom Hersteller auf 80°C eingestellt
<b>F02*</b>	Überspannung	Überspannung im Zwischenkreis. Grenzwert abhängig von der Netzspannung
<b>F03*</b>	Schleppfehler	Meldung des Lagereglers
<b>F04</b>	Rückführung	Kabelbruch, Kurzschluss, Erdschluss
<b>F05*</b>	Unterspannung	Unterspannung im Zwischenkreis. Grenzwert vom Hersteller auf 100V eingestellt
<b>F06</b>	Motortemperatur	Temperaturfühler defekt oder Motortemperatur zu hoch. Grenzwert vom Hersteller auf 145°C eingestellt
<b>F07</b>	Spannungen intern	interne Versorgungsspannungen fehlerhaft
<b>F08*</b>	Überdrehzahl	Motor geht durch, Drehzahl unzulässig hoch
<b>F09</b>	EEPROM	Checksummenfehler
<b>F10</b>	Reserve	Reserve
<b>F11</b>	Bremse	Kabelbruch, Kurzschluss, Erdschluss
<b>F12</b>	Motorphase	Motorphase fehlt (Leitungsbruch o.ä.)
<b>F13*</b>	Innentemperatur	Innentemperatur zu hoch
<b>F14</b>	Endstufe	Fehler in der Leistungsstufe
<b>F15</b>	I <sup>2</sup> t max.	I <sup>2</sup> t-Maximalwert überschritten
<b>F16*</b>	Netz-BTB	Fehlen von 2 oder 3 Phasen der Einspeisung
<b>F17</b>	A/D-Konverter	Fehler in der analog-digital-Wandlung, oft hervorgerufen durch sehr starke elektromagnetische Störungen
<b>F18</b>	Bremsschaltung	Bremsschaltung defekt oder Einstellung fehlerhaft
<b>F19*</b>	Netzphase	Fehlen von einer Phase der Einspeisung (Abschaltbar für den Betrieb an zwei Phasen)
<b>F20</b>	Slotfehler	Slotfehler (Hardwarefehler der Erweiterungskarte <a href="#">ERRCODE</a> )
<b>F21</b>	Handlingfehler	Softwarefehler der Erweiterungskarte
<b>F22</b>	Erdschluss	nur bei 40A und 70A Typen
<b>F23</b>	CAN Bus aus	Schwerwiegender CAN Bus Kommunikationsfehler
<b>F24</b>	Warnung	Warnungsanzeige wird als Fehler gewertet
<b>F25</b>	Kommutierungsfehler	Kommutierungsfehler
<b>F26</b>	Endschalter	Referenzfahrt-Fehler (Hardware-Endschalter erreicht)
<b>F27</b>	Option AS	Fehler bei der Bedienung der Option -AS-, Eingänge AS-ENABLE und ENABLE wurden gleichzeitig gesetzt
<b>F28</b>	Externe Trajektorie	Sollwertsprung bei der Vorgabe der externen Positions-Trajektorie überschreitet den maximal zulässigen Wert.
<b>F29</b>	Slot Fehler	abhängig von Erweiterungskarte, siehe <a href="#">ERRCODE</a> .
<b>F30</b>	Emergency Timeout	Timeout Not-Stopp
<b>F31</b>	Makro	Makro Programm Fehler
<b>F32</b>	Systemfehler	Systemsoftware reagiert nicht korrekt

\* = Diese Fehlermeldungen können ohne Reset mit dem ASCII-Kommando [CLRFAULT](#) zurückgesetzt werden. Wenn nur einer dieser Fehler anliegt und der RESET-Button oder die I/O-Funktion [RESET](#) verwendet wird, wird ebenfalls nur das Kommando [CLRFAULT](#) ausgeführt.

## Warnmeldungen

Auftretende Störungen, die nicht zum Abschalten der Verstärker-Endstufe führen (BTB-Kontakt bleibt geschlossen) , werden im LED-Display an der Frontplatte über eine Warnungsnummer kodiert und auf der Bildschirmseite "**STATUS**" angezeigt. Warnungen, die durch die Netzüberwachung erkannt werden, werden erst nach Enablen des Servoverstärkers gemeldet.

Detaillierte Beschreibung finden Sie beim Parameter [STATCODE](#).

Nummer	Bezeichnung	Erklärung
<b>E/S/A/P</b>	Status Meldungen	Statusmeldungen, kein Fehler
. . .	Status Meldung	Verstärker aktualisiert die Startkonfiguration
<b>n01</b>	I <sup>2</sup> t	I <sup>2</sup> t-Meldeschwelle überschritten
<b>n02</b>	Bremsleistung	eingestellte Bremsleistung erreicht
<b>n03*</b>	S_fehl	eingestelltes Schleppfehler-Fenster überschritten
<b>n04*</b>	Ansprechüberwachung	Ansprechüberwachung (Feldbus) aktiv
<b>n05</b>	Netzphase	Netzphase fehlt
<b>n06*</b>	Sw-Endschalter 1	Software-Endschalter 1 überschritten
<b>n07*</b>	Sw-Endschalter 2	Software-Endschalter 2 überschritten
<b>n08</b>	Fahrauftrag_Fehler	Ein fehlerhafter Fahrauftrag wurde gestartet
<b>n09</b>	Kein Referenzpunkt	Beim Fahrauftrag-Start war kein Referenzpunkt gesetzt
<b>n10*</b>	PSTOP	Endschalter PSTOP betätigt
<b>n11*</b>	NSTOP	Endschalter NSTOP betätigt
<b>n12</b>	Motordefaultwerte geladen	nur ENDAT oder HIPERFACE <sup>®</sup> : Unterschiedliche Motornummern in Encoder und Verstärker gespeichert, Motordefaultwerte wurden geladen
<b>n13*</b>	Slot Warnung	24V Versorgung der I/O-Erweiterungskarte fehlt
<b>n14</b>	SinCos-Feedback	SinCos Kommutierung (wake & shake) nicht vollzogen, wird bei freigegebenem Verstärker und ausgeführtem wake & shake gelöscht
<b>n15</b>	Tabellenfehler	Geschwindigkeits-Strom Tabelle INXMODE 35 Fehler
<b>n16</b>	Summenwarnung	Summenwarnung für n17 bis n31
<b>n17</b>	Feldbus Sync	Synchronisation wird generiert wenn der Antrieb auf Synchronisation (SYNCSRC) eingestellt ist aber nicht synchronisiert ist (z.B. CAN-Sync).
<b>n18</b>	Multiturn Überlauf	Maximale Anzahl von Umdrehungen überschritten
<b>n19</b>	Rampe beim Fahrsatz wurde begrenzt	Wertebereichüberschreitung bei Fahrsatzdaten
<b>n20</b>	GMT Daten	Fehlerhafte "Graphical Motion Task" Daten
<b>n21</b>	Warnung durch SPS Programm	Bedeutung geht aus Programm hervor
<b>n22</b>	Motortemperatur überschritten	Die Warnung gibt dem Anwender Reaktionsmöglichkeiten, bevor der Fehler "Motorüber Temperatur" zur Reglerabschaltung führt
<b>n23-n31</b>	Reserve	Reserve
<b>n32</b>	Firmware Betaversion	Firmwareversion ist nicht freigegeben

\* = Diese Warnmeldungen führen zu einem geführten Stillsetzen des Antriebs (Bremsung mit Notrampe)

## Beseitigung von Störungen

Abhängig von den Bedingungen in Ihrer Anlage können vielfältige Ursachen für die auftretende Störung verantwortlich sein. Bei Mehrachssystemen können weitere versteckte Fehlerursachen vorliegen. Unsere Applikationsabteilung hilft Ihnen bei Problemen weiter.

### Hilfe bei Fehlern

Display	Bedeutung	Ursache	Behebung / Erklärung
<b>F01*</b>	<b>Fehlermeldung Kommunikationsstörung (Inbetriebnahme-Software)</b>	falsche Leitung verwendet	Nullmodem-Leitung verwenden
		Leitung auf falschen Steckplatz am Servoverstärker oder PC gesteckt	Leitung auf richtige Steckplätze am Servoverstärker und PC stecken
		falsche PC-Schnittstelle gewählt	Schnittstelle korrekt anwählen
<b>F01*</b>	Kühlkörpertemperatur	Umgebungstemperatur zu hoch	Grenzwert vom Hersteller auf 80°C eingestellt. Umgebungstemperatur senken.
		Verstärker verschmutzt	Lüftungsschlitze kontrollieren / ausblasen. Luftfilter verwenden.
		Lüfter defekt / nicht kontaktiert	Luftstrom / Lüftergeräusch kontrollieren, falls defekt, Verstärker an Hersteller zur Reparatur senden.
		Zu kleiner Wert <a href="#">MAXTEMPH</a>	bereich 20 .. 85°C, default 80°C
		Kein Luftstrom durch beengten Einbau	Umbau des Schaltschranks. Klimagerät einbauen.
		Hardware defekt	Verstärker an Hersteller zur Reparatur senden
<b>F02*</b>	Überspannung im Zwischenkreis.  Grenzwert abhängig von der eingestellten Netzspannung	Bremsenergie zu hoch	Vorher Anzeige von „n02“. Evtl. externen Bremswiderstand verwenden oder bei mehreren Verstärkern Zwischenkreise verbinden.
		Netzspannung zu niedrig eingestellt	Auf Bildschirmseite <a href="#">Basiseinstellungen</a> die Netzspannung korrekt einstellen
		Bremswiderstand falsch konfiguriert	Auf Bildschirmseite <a href="#">Basiseinstellungen</a> die Angaben für den internen bzw. externen Bremswiderstand korrekt einstellen
		Bremswiderstand nicht korrekt angeschlossen	Verdrahtung prüfen (siehe Produkthandbuch). Interner Bremswiderstand: Brücke am Stecker muss vorhanden sein! Externer Bremswiderstand: Brücke am Stecker muss entfernt sein!
		Sicherung im Bremswiderstand hat ausgelöst	Sicherung ersetzen
		Bremsrampen zu steil	Auf Bildschirmseite <a href="#">Drehzahlregler</a> die Bremsrampen verlängern
<b>F03*</b>	Schleppfehler Meldung des Lagereglers (nur in <a href="#">OPMODE</a> 5 oder 6)	Zwischenkreise nicht verbunden	Bei mehreren Verstärkern gleicher Familie die DC-Zwischenkreise verbinden (siehe Produkt-handbuch)
		Achse ist mechanisch schwergängig oder blockiert	Mechanik prüfen
		Drehmoment reicht nicht für die eingestellten Rampen	Flachere Rampen fahren( <a href="#">ACC</a> , <a href="#">DEC</a> )
		Rampen im Drehzahlregler sind länger als die Rampen im Positionsregler	Beschleunigungsrampe ( <a href="#">ACC</a> ) und Bremsrampe ( <a href="#">DEC</a> ) im Drehzahlregler senken
		Verstärkungen zu klein eingestellt. Achse zu undynamisch	Verstärkung anpassen, Bildschirmseiten <a href="#">Drehzahlregler</a> und evtl. <a href="#">Lageregler</a>
		Verstärkungen zu groß eingestellt. Achse schwingt	Verstärkung anpassen, Bildschirmseiten <a href="#">Drehzahlregler</a> und evtl. <a href="#">Lageregler</a> , Filter einsetzen
<b>F03*</b>		<a href="#">IPEAK</a> (Maximaler Strom) zu niedrig	Schleppfehlerfenster vergrößern (Bildschirmseiten <a href="#">Positionierdaten</a> ) oder größeren Verstärker / Motor einsetzen, <a href="#">IPEAK</a> erhöhen.

Display	Bedeutung	Ursache	Behebung / Erklärung
F04	Rückführung Kabelbruch	Kurzschluss, Erdschluss	Kontrolle der Feedbackleitung
		Geber defekt	Geber / Motor tauschen
		Kontakte im Stecker nicht in Ordnung	Durchmessen der Kontakte
		Falsches Feedback eingestellt	Siehe <a href="#">FBTYPE</a>
		Falsche / defekte Feedbackleitung	Leitung kontrollieren (Besonders kritisch im Kabelschlepp)
		Nicht kompatibles Feedback	Siehe <a href="#">FBTYPE</a>
		Schlecht geschirmte Leitungen	Einsatz von geeigneten Leitungen (siehe Produkthandbuch)
		Zu lange Feedbackleitung	Max. zulässige Leitungslänge einhalten (siehe Produkthandbuch)
		Einkopplung von Störsignalen	Abschirmung prüfen, Mindestabstand zwischen Leistungskabeln und Signalverbindungen einhalten (siehe Produkthandbuch)
F05*	Unterspannung	Netzschütz nicht geschlossen	Verdrahtung / Not-Aus / Steuerlogik / ...
		Einschaltreihenfolge nicht beachtet	Zuerst das über den BTB Kontakt geschaltete Leistungsschütz einschalten und ca. 0,5s später das Enable-Signal zuschalten
		Not-Aus hat die Netzspannung abgeschaltet	Information an Bediener
		Parameter <a href="#">VBUSMIN</a> zu klein eingestellt	Anpassung des Parameters, z.B.: bei 48VDC Anwendungen.
		Bei einigen Applikationen muss mit <a href="#">UVLTMODE</a> 0 die Überwachung abgeschaltet werden	Beispiel: Positionieren der Achse bei Netzausfall.
F06	Motortemperatur	Motortemperatur zu hoch	Falsche Motorparameter / Schlechte Kühlung
		Temperaturfühler defekt	Widerstand des Fühlers messen. <b>Schalter:</b> -niedrige Temperatur: Schalter geschlossen -hohe Temperatur: Schalter offen. <b>Kaltleiter (PTC):</b> -niedrige Temperatur: kleiner Widerstand -hohe Temperatur: hoher Widerstand
		Stecker der Rückführeinheit lose oder Rückführleitung unterbrochen	Stecker-/Leitungskontrolle
		Motor ohne Temperaturfühler	Einbau einer Brücke im Stecker
		Abschaltschwelle für Temperaturfühler zu niedrig eingestellt	Parameter <a href="#">MAXTEMPM</a> einstellen (auf Abschaltschwelle, siehe Parameterbeschreibung)
		Verstärker defekt	Temperaturkontakt zur Überprüfung an der Resolver- oder SinCos-Schnittstelle überbrücken
		Nicht unterstützter Thermoschalter / Element	Applikationsabteilung kontaktieren
F07	Interne Versorgungsspannungen fehlerhaft	Externer Kurzschluss oder Überlast einer Versorgungsspannung	Alle Stecker außer 24V abziehen und prüfen, ob der Fehler beim Einschalten wieder auftritt
		24V für Verstärkerlogik unterschritten	Toleranzvorgaben der 24V-Spannungsversorgung einhalten (siehe Produkthandbuch)
		Motorbremse mit zu hoher Stromaufnahme.	Max. Motorbremsstrom einhalten (siehe Produkthandbuch), Bremse mit externer Spannung versorgen.
		Hardware defekt	Verstärker an Hersteller zur Reparatur senden
		Feedback System mit zu hoher Stromaufnahme	Applikationsabteilung kontaktieren

Display	Bedeutung	Ursache	Behebung / Erklärung
F08*	Überdrehzahl - Motor geht durch	Drehzahl unzulässig hoch	<a href="#">VOSPD</a> (Grenzdrehzahl) überprüfen und gegebenenfalls. erhöhen.
		Drehzahl unzulässig hoch	Überschwingen durch Parametrierung der Verstärkungen vermindern
		Feedbackleitung defekt	(evtl. durch Wackeln an der Leitung überprüfen) Leitung austauschen
		<a href="#">VLIM</a> zu niedrig	Beim neuen Einladen eines Motors werden auch schneller drehende Motoren mit nur maximal 3.000 U/min eingetragen. Für höhere Drehzahlen muss die Enddrehzahl und die Überdrehzahl angepasst werden.
		Motor schwingt.	Parameter Anpassung
		Tabellen Fahrauftrag mit zu kleiner Zeitvorgabe.	Sollzeiten vergrößern oder Motor mit höherer Nenndrehzahl verwenden
		Feedback des falschen Motors eingesteckt.	Zuordnung prüfen und korrigieren
		Motorphasen vertauscht	Belegung prüfen
		Feedback falsch eingestellt	Winkeloffset korrekt einstellen ( <a href="#">MPHASE</a> )
F09	EEPROM Checksummenfehler	Verstärker während des Speichervorgangs ausgeschaltet	Parameter erneut einspielen und speichern
		Von Hand geänderter Parametersatz mit Kleinbuchstaben eingeladen.	Kleinbuchstaben in Grossbuchstaben abändern
		Hardware defekt	Verstärker an Hersteller zur Reparatur senden
F10	Reserve	-	-
F11	Motorbremse Kabelbruch	Kurzschluss, Erdschluss	Kabel ersetzen
		Motorleitung ohne Bremsadern	Passende Motorleitung anschließen
		Motor ohne Bremse	<a href="#">MBRAKE</a> auf 0 setzen
		Zu kleine Stromaufnahme der Motorbremse.	Stromaufnahme auf min. 150mA erhöhen (z.B. durch Parallelwiderstände).
		Hardware defekt	Verstärker an Hersteller zur Reparatur senden
F12	Motorphase	Schlecht oder nicht aufgelegter Schirm der Motorleitung	Schirmanbindungen kontrollieren
		Starke äußere EMV Störungen	Zusätzliches Auslegen der Motorschirme auf der Montageplatte des Schaltschranks.
		Zu hohe Kapazität der Motorleitung	Verwendung einer Motordrossel / Leitungslängen verkürzen / geeignete Leitungen verwenden
		Eingebautes Motorschütz schaltet nicht rechtzeitig.	Schütz überprüfen
		Eingebautes Motorschütz hat verbrannte Kontakte.	Schütz überprüfen
		Verstärker defekt	Verstärker an Hersteller zur Reparatur senden
		Motorstecker nicht eingesteckt am Verstärker.	Stecker prüfen
		Motorstecker nicht eingesteckt am Motor.	Stecker prüfen
F13*	Umgebungstemperatur zu hoch	Umgebungstemperatur zu hoch	Kühlgerät einsetzen
		Erfassung defekt (oft gleichzeitig mit F17)	Verstärker an Hersteller zur Reparatur senden
		Abschaltschwelle zu klein	<a href="#">TEMPE</a> erhöhen
F14	Endstufe	Schaltschrank zu warm.	Kühlgerät einsetzen
		Kurzschluss in der Motorleitung	Motorleitung ersetzen
		Endstufe defekt	Verstärker an Hersteller zur Reparatur senden
		Isolationsfehler im Motor	Mit Ohmmeter zwischen den Motorphasen messen: müssen symmetrisch sein. Motorphasen gegen PE messen, muss unendlich sein. Falls vorhanden mit Hochspannungstester Motorphasen gegen PE messen.
		Motorschütz schaltet nicht rechtzeitig.	Schaltreihenfolge prüfen
		Motorschütz hat verbrannte Kontakte.	Motorschütz ersetzen.
		Kurzschluss im Stromkreis des externen Bremswiderstandes	Durchmessen, Kurzschluss beheben

Display	Bedeutung	Ursache	Behebung / Erklärung
F15	I <sup>2</sup> t-Maximalwert überschritten	Antrieb ist mechanisch schwergängig	Mechanik prüfen, größeren Verstärker/Motor einsetzen
		Sinus <sup>2</sup> Rampen	Beschleunigungs-/Bremsrampen verlängern ( <a href="#">ACC</a> , <a href="#">DEC</a> )
		Falsche Auslegung	Applikationsabteilung kontaktieren
		Phasenwinkel zwischen Feedback und Magnelementen im Motor nicht korrekt.	<a href="#">MPHASE</a> korrigieren, evtl. mit <a href="#">ZERO</a> neu einstellen.
		Zu steile Rampen	Beschleunigungs-/Bremsrampen verlängern ( <a href="#">ACC</a> , <a href="#">DEC</a> )
		Zu kleine Pausenzeiten	Erholungspausen zwischen Fahraufträgen verlängern (Bildschirmseite <a href="#">Fahraufträge</a> )
		Schwingen im Stromregler	Verstärkung <a href="#">MLGQ</a> und Nachstellzeit <a href="#">KTN</a> anpassen
		Motor hat Windungsschluss (nur bei Teilschluss)	Motor ersetzen
F16*	Netz-BTB, Fehlen von 1, 2 oder 3 Phasen der Einspeisung	Bei einphasiger Einspeisung ist dreiphasiger Betrieb eingestellt.	Auf Bildschirmseite <a href="#">Basiseinstellungen</a> korrigieren
		Fehlende Phasen bei der Einspeisung.	Verdrahtung/Sicherungen/Hauptschutz prüfen
		Für eine DC Einspeisung werden besondere Einstellungen benötigt.	Applikationsabteilung kontaktieren
		Verstärkerfreigabe (Enable) lag an, obwohl keine Netzspannung vorhanden war	Verstärker erst freigeben, wenn die Netzspannung eingeschaltet ist (Einschaltreihenfolge beachten)
F17	A/D-Konverter Fehler	Starke elektromagnetische Störungen	EMV-Störungen reduzieren, Abschirmung und Erdung überprüfen. Geräte, die Magnetfelder erzeugen, mit größerem Abstand zum Verstärker montieren.
		Verstärker defekt	Verstärker an Hersteller zur Reparatur senden
F18	Bremserschaltung	Externer Bremswiderstand gewählt, aber nicht angeschlossen	Auf Bildschirmseite <a href="#">Basiseinstellungen</a> korrigieren
		Schalttransistor defekt	Verstärker an Hersteller zur Reparatur senden
F19*	Zwischenkreis (Abschaltbar für den Betrieb an zwei Phasen)	Es liegt keine Spannung an den Leistungsanschlüssen an.	Leistungsversorgung einschalten
		Spannungsklasse ist falsch parametrier.	<a href="#">VBUSMIN</a> anpassen
		Zu starke Belastung des Zwischenkreises beim Beschleunigen in Kombination mit einer weichen Spannungsquelle (Trenntrafo)	Parameter oder Hardware anpassen
F20	Slotfehler	Hardwarefehler der Erweiterungskarte	Bei Erweiterungskarte I/O-14/08 die externe Spannungsversorgung der Karte überprüfen
		Falsche PROFIBUS-Karte	Applikationsabteilung kontaktieren
		Firmware unterstützt die eingesteckte Karte nicht.	Applikationsabteilung kontaktieren
		Karte steckt nicht korrekt	Karte herausziehen und gemäß Beschreibung im Produkthandbuch neu einstecken und festschrauben.
		Stromaufnahme der Einsteckkarte zu hoch.	Applikationsabteilung kontaktieren
F21	Handlingfehler	Softwarefehler der Erweiterungskarte	Applikationsabteilung kontaktieren
		Nicht zulässige Einsteckkarte	Applikationsabteilung kontaktieren
F22	Reserviert	-	-
F23	CAN Bus	Schwerwiegender CAN Bus Kommunikationsfehler	CAN Leitung / Steuerung überprüfen
F24	Warnung	Warnmeldung wird als Fehler ausgegeben	Mit dem Parameter <a href="#">WMASK</a> kann ausgelesen werden welche Warnung(en) als Fehler gewertet werden. Anhand dieser Information muss in der Liste mit Warnmeldungen nachgeschlagen werden. Parameter <a href="#">LASTWMASK</a> gibt an, welche Warnung zuletzt zu F24 geführt hat.

Display	Bedeutung	Ursache	Behebung / Erklärung
F25	Kommutierungsfehler (Mögliches Durchgehen des Motor) Kraftvektor und Bewegung sind entgegengesetzt.	Verdrahtungsfehler Motorphasen	Motorleitung durchtesten – <a href="#">DIR</a> anpassen
		Verdrahtungsfehler Feedbackleitung	Drehrichtung im Monitorfenster kontrollieren, Feedbackleitung durchtesten – <a href="#">DIR</a> anpassen
		Spiel / Schwingen der Mechanik	Mechanik untersuchen und gegebenenfalls richten
		Überwachung zu empfindlich	<a href="#">VCOMM</a> erhöhen ( <a href="#">VCOMM</a> = <a href="#">MSPEED</a> bedeutet minimale Empfindlichkeit)
		Motorleitung / Feedbackleitung von einem anderem Motor aufgesteckt.	Zuordnung Verstärker-Motor prüfen und korrigieren.
		Offset zu hoch	Resolverpolzahl ( <a href="#">RESPOLES</a> ), Motorpolzahl ( <a href="#">MPOLES</a> ) und Offset ( <a href="#">MPHASE</a> ) überprüfen
F26	Endschalter Referenzfahrt-Fehler  Hardware - Endschalter erreicht (definiert durch <a href="#">REFLS</a> )	Wake&Shake fehlgeschlagen	Wake&Shake durchführen
		Kabelbruch der Endschalterleitungen	Leitung durchmessen
		Nicht zur Achse gehörende Endschalter angeschlossen.	Zuordnung Endschalter-Achse prüfen und korrigieren.
		Keine Endschalter angeschlossen.	Eingangsfunktionen deaktivieren (Bildschirmseite <a href="#">I/O digital</a> )
F27	AS Fehler	Endschalter vertauscht.	PSTOP und NSTOP den Eingänge korrekt zuordnen (Bildschirmseite <a href="#">I/O digital</a> )
		Die AS Freigabe wurde gleichzeitig oder später als die Verstärkerfreigabe Enable geschaltet.	Einschaltreihenfolge einhalten (siehe Produkt-handbuch)
F28	Feldbus, ext.Trajektorie	Kabelfehler in der Ansteuerung.	Leitungen durchmessen, Verdrahtung prüfen.
		Fehler „externe Trajektorie“ wird generiert, wenn der Sollwertsprung bei der Vorgabe der externen Positions-Trajektorie den maximal zulässigen Wert überschreitet.	Anpassung der vorgegebenen Werte ( <a href="#">VLIM</a> / <a href="#">PVMAX</a> )
F29	Feldbus nicht synchronisiert	EtherCAT: Der Fehler "Synchronisation" wird generiert wenn der Antrieb im Phasenhochlauf nicht synchronisieren lässt bzw. wenn der Antrieb im EtherCAT Zustand „Operational“ seine Synchronisation verliert.	EtherCat System prüfen.
		Timing Fehler	Kommunikations- Problem durch die Ansteuerung
F30	Emergency Timeout Timeout Not-Stopp Default 5.000ms  Motor kommt in der eingestellten Zeit nicht zum Stillstand	Spannungsversorgung	Externe Spannungsversorgung einer Einstekkkarte fehlt.
		Nicht kompatible Karte	Applikationsabteilung kontaktieren
		Rampe zu gross	<a href="#">DECSTOP</a> verkürzen
		Spitzenstrom zu niedrig eingestellt	<a href="#">IPEAK</a> vergrößern
F31	Fehler in der Makro Programmierung	Zeit zu kurz eingestellt	<a href="#">EMRGTO</a> vergrößern
		Verstärker zu klein	Größeren Verstärker wählen
F32	Systemfehler Systemsoftware reagiert nicht korrekt	Endlosschleife im Programm	Programm überprüfen
		Zu rechenaufwändige Berechnungen in den schnellen Tasks.	Programm überprüfen Tip: Immer "Debug on" für Tests verwenden.
F32	Systemfehler Systemsoftware reagiert nicht korrekt	Prozessor überlastet	Zu viele Teilnehmer im Netzwerk/zu schnelle Baudrate/zu komplexe Funktionen (PLC)
		Hardware defekt	Verstärker an Hersteller zur Reparatur senden

### Hilfe bei Warnungen

Display	Bedeutung	Ursache	Behebung / Erklärung
n01	I²t: Strombelastung überschreitet die eingestellte Meldeschwelle <a href="#">I2TLIM</a> .	Mechanik schwergängig	Mechanik prüfen
		Verstärker unterdimensioniert	Verstärker mit höherem Strom einsetzen
		Motor unterdimensioniert	Motor mit höherem Strom einsetzen
		Fahrprofil zu aggressiv	Erholungszeiten definieren
n02	Die Bremsleistung überschreitet den eingestellten Grenzwert <a href="#">PBALMAX</a> .	falsche Bremsleistung eingestellt	Einstellung prüfen
		Leistung des internen Bremswiderstandes zu gering	externen Bremswiderstand verwenden, Bremsrampen verlängern ( <a href="#">DEC</a> / <a href="#">DECSTOP</a> )



Display	Bedeutung	Ursache	Behebung / Erklärung
n03	Schleppfehler überschreitet den Grenzwert <a href="#">PEMAX</a> .	Mechanik schwergängig	Mechanik prüfen
		Verstärker unterdimensioniert	Verstärker mit höherem Strom einsetzen
		Fahrprofil zu aggressiv	Erholungszeiten definieren, Rampen verlängern
		Schleppfehler zu klein eingestellt	Einstellung überprüfen
n04	Überwachung der Feldbuskommunikation hat angesprochen ( <a href="#">EXTWD</a> ).	Bei Inbetriebnahme: kein Feldbus angeschlossen	vorübergehend Watchdog deaktivieren ( <a href="#">EXTWD</a> = 0)
		Im Betrieb: Kommunikationsproblem	Bus-Installation prüfen
n05	Eine der drei Netzphasen fehlt		Netzanschluss, Sicherungen und Netzschütz prüfen
n06	Eingestellte Position des Software- Endschaltes 1 <a href="#">SWE1</a> ist unterschritten	Achse wurde über die als Endposition konfigurierte Position hinaus bewegt	Position der Achse und Einstellung des Software-Endschalters überprüfen
n07	Eingestellte Position des Software- Endschaltes 2 <a href="#">SWE2</a> ist überschritten	Achse wurde über die als Endposition konfigurierte Position hinaus bewegt	Position der Achse und Einstellung des Software-Endschalters überprüfen
n08	Fahrauftrag fehlerhaft	Gestarteter Fahrauftrag existiert nicht (Checksumme fehlerhaft)	Fahrauftrag neu anlegen
		Zielposition liegt außerhalb des zulässigen Bereiches	Software-Endschalter und Zielpositionen prüfen
		Beschleunigungswerte fehlerhaft	Einheiten und Zahlenwerte prüfen
		<a href="#">OPMODE</a> lässt Funktion nicht zu	Korrekten <a href="#">OPMODE</a> einstellen
n09	Kein Referenzpunkt	Bei Start eines Fahrauftrages war noch kein Referenzpunkt gesetzt.	Referenzfahrt ausführen oder Referenzpunkt setzen
n10	Hardware- Endschaltes PSTOP	Positiver Endschaltes hat angesprochen	Achse in negative Richtung vom Endschaltes fahren
		Endschalter nicht angeschlossen	Parametrisierung der digitalen I/Os ändern oder Endschaltes anschließen
		Endschaltersensor hat falsche Logik.	Öffner als Endschaltes einsetzen (statt Schließer).
n11	Hardware- Endschaltes NSTOP	Negativer Endschaltes hat angesprochen	Achse in positive Richtung vom Endschaltes fahren
		Endschalter nicht angeschlossen	Parametrisierung der dig. I/Os ändern oder Endschaltes anschließen
		Endschaltersensor hat falsche Logik.	Öffner als Endschaltes einsetzen (statt Schließer).
n12	Motordefaultwerte geladen	Motornummern in Encoder und Verstärker weichen voneinander ab	Motornummer mit <a href="#">SAVE</a> im EEPROM speichern und über <a href="#">HSAVE</a> im Encoder.
n13	Erweiterungskarte	24V-Versorgung für die I/O-Erweiterungskarte fehlt	Verdrahtung und 24V-Netzteil prüfen
n14	SinCos-Feedback	SinCos-Kommutierung (wake&shake) nicht vollzogen	Verstärker enablen
n16	Summenwarnung	Summenmeldung für die Warnungen n17...n31	Siehe gemeldete Warnung
n17	Feldbus Sync	CAN Sync ist aktiviert, wird aber nicht oder nicht synchron von der Steuerung gesendet.	Feldbus Einstellungen prüfen
n18	Multiturn Überlauf	mehr als +/-2048 Umdrehungen bei angeschlossenem Multiturn-Geber gezählt	Ignorieren bzw. Überwachung mit <a href="#">DRVCFNG</a> Bit7=1 deaktivieren
			Motor vor Montage auf Geberposition 0 fahren
n19	Rampe beim Fahrsatz wurde begrenzt	zulässiger Wertebereich durch die Fahrsatzdaten überschritten	Fahrsatzdaten überprüfen
n20	Ungültiger Fahrsatz		Daten des zuletzt gestarteten Fahrsatzes überprüfen. Die Fahrsatznummer gegebenenfalls mit <a href="#">MOVE</a> ermitteln.
n21	Warnung durch SPS Programm	Nur bei Makroprogramm im Servoverstärker	Anwendungsspezifisch
n22	Motortemperatur überschritten	Eingestellte Warnschwelle überschritten, Motor überlastet	Motortemperatur prüfen.
		Mechanik schwergängig/blockiert	Mechanik prüfen
n32	Firmware Betaversion	Nur zu Testzwecken	Verwendung der Firmware auf eigene Gefahr



## Tipps bei sonstigen Problemen

Die unten beschriebenen Situationen werden nicht unbedingt durch einen Fehler oder eine Warnung gemeldet.

Problem	mögliche Fehlerursachen	Maßnahmen zur Beseitigung der Fehlerursachen
<b>Motor dreht nicht</b>	Servoverstärker nicht freigegeben	ENABLE-Signal anlegen
	Software nicht freigegeben	Softwareenable geben
	Sollwertleitung unterbrochen	Sollwertleitung prüfen
	Motorphasen vertauscht	Motorphasen korrekt auflegen
	Bremse ist nicht gelöst	Bremsenansteuerung prüfen
	Antrieb ist mechanisch blockiert	Mechanik prüfen
	Motorpolzahl nicht korrekt eingestellt	Parameter Motorpolzahl einstellen
	Rückführung falsch eingestellt	Rückführung korrekt einstellen
<b>Motor schwingt</b>	Verstärkung zu hoch (Drehzahlregler)	<a href="#">Kp~GV</a> (Drehzahlregler) verkleinern
	Abschirmung Rückführleitung unterbrochen	Rückführleitung erneuern
	AGND nicht verdrahtet	AGND mit CNC-GND verbinden
<b>Antrieb zu weich</b>	Verstärkung <a href="#">Kp~GV</a> (Drehzahlregler) zu klein	<a href="#">Kp~GV</a> (Drehzahlregler) vergrößern
	Nachstellzeit <a href="#">Tn~GVTN</a> (Drehzahlregler) zu groß	<a href="#">Tn~GVTN</a> (Drehzahlregler), Motordefaultwert
	<a href="#">GVT2</a> zu groß	<a href="#">GVT2</a> verkleinern
<b>Antrieb läuft rauh</b>	Verstärkung <a href="#">Kp~GV</a> (Drehzahlregler) zu groß	<a href="#">Kp~GV</a> (Drehzahlregler) verkleinern
	Nachstellzeit <a href="#">Tn~GVTN</a> (Drehzahlregler) zu klein	<a href="#">Tn~GVTN</a> (Drehzahlregler), Motordefaultwert
	<a href="#">GVT2</a> zu klein	<a href="#">GVT2</a> vergrößern
<b>Achse driftet bei Sollwert=0V</b>	Offset bei analoger Sollwertvorgabe nicht korrekt abgeglichen	Offset (Analog I/O) abgleichen
	AGND nicht mit CNC-GND der Steuerung verbunden	AGND und CNC-GND verbinden

## Weiterführende Dokumentation

Alle unten aufgelisteten Dokumente befinden sich auf der Dokumentations-CDROM.

- Produkthandbuch
- CANopen Handbuch
- PROFIBUS Erweiterungskarte Handbuch
- SERCOS Erweiterungskarte Handbuch
- DeviceNet Erweiterungskarte Handbuch
- EtherCat Erweiterungskarte Handbuch
- Zubehörhandbuch
- Handbücher für verschiedene Motorreihen

## Glossar

<b>B</b>	Ballastschaltung	(Bremschaltung), wandelt überschüssige, vom Motor beim Bremsen rückgespeiste Energie über den Ballastwiderstand (Bremswiderstand) in Wärme um.
<b>C</b>	Clock	Taktsignal
	Counts	interne Zählimpulse, 1 Impuls= $1/2^{20}$ umdr <sup>-1</sup>
<b>D</b>	Dauerleistung der Ballastschaltung	mittlere Leistung, die in der Ballastschaltung umgesetzt werden kann
	Disable	Wegnahme des ENABLE-Signals (0V oder offen)
	Drehzahlregler	regelt die Differenz zwischen Drehzahlsollwert SW und Drehzahlwert zu 0 aus. Ausgang : Stromsollwert
<b>E</b>	EEPROM	Elektrisch löschbarer Speicher im Servoverstärker. Im EEPROM gespeicherte Daten gehen nicht verloren, wenn die Hilfsspannung abgeschaltet wird.
	Enable	Freigabesignal für den Servoverstärker (+24V)
	Enddrehzahl	Maximalwert für die Drehzahlnormierung bei $\pm 10V$
	Endschalter	Begrenzungsschalter im Fahrweg der Maschine; Ausführung als Öffner
	Erdschluss	Elektrisch leitende Verbindung zwischen einer Phase und PE
<b>F</b>	Fahrsatz	Datenpaket mit allen Lageregelungsparametern, die für einen Fahrauftrag erforderlich sind
<b>G</b>	Gleichtaktspannung	Störampplitude, die ein analoger Eingang (Differenzeingang) ausregeln kann
	GRAY-Format	spezielle Form der binären Zahlendarstellung
<b>H</b>	Haltebremse	Bremse im Motor, die nur bei Motorstillstand eingesetzt werden darf
<b>I</b>	I <sup>2</sup> t-Schwelle	Überwachung des tatsächlich abgeforderten Effektivstroms I <sub>rms</sub>
	Impulsleistung der Ballastschaltung	maximale Leistung, die in der Ballastschaltung umgesetzt werden kann
	Inkrementalgeber-Interface	Positionsmeldung über 2 um 90° versetzte Signale, keine absolute Positionsausgabe
	I <sub>peak</sub> , Spitzenstrom	Effektivwert des Impulsstroms
	I <sub>rms</sub> , Effektivstrom	Effektivwert des Dauerstroms
<b>K</b>	KP, P-Verstärkung	proportionale Verstärkung eines Regelkreises
	Kurzschluss	hier: elektrisch leitende Verbindung zwischen zwei Phasen
<b>L</b>	Lageregler	Regelt die Differenz zwischen Lagesollwert und Lageistwert zu 0 aus. Ausgang : Drehzahlsollwert
<b>M</b>	Maschine	Gesamtheit miteinander verbundener Teile oder Vorrichtungen, von denen mindestens eine beweglich ist
	Monitorausgang	Ausgabe eines analogen Messwertes
	Mehrachssystem	Maschine mit mehreren autarken Antriebsachsen
<b>N</b>	Nullimpuls	wird von Inkrementalgebern einmal pro Umdrehung ausgegeben, dient der Nullung der Maschine
<b>O</b>	Optokoppler	optische Verbindung zwischen zwei elektrisch unabhängigen Systemen
<b>P</b>	P-Regler	Regelkreis, der rein proportional arbeitet
	Phasenverschiebung	Kompensation der Nacheilung zwischen elektromagnetischem und magnetischem Feld im Motor
	PID-Regler	Regelkreis mit proportionalem, integralen und differentiellen Verhalten
	PID-T2	Filterzeitkonstante für den Drehzahlreglerausgang
<b>R</b>	RAM	Flüchtiger Speicher im Servoverstärker. Im RAM gespeicherte Daten gehen verloren, wenn die Hilfsspannung abgeschaltet wird.
	Reset	Neustart des Mikroprozessors
	Reversierbetrieb	Betrieb mit periodischem Drehrichtungswechsel
	ROD interface	inkrementelle Positionsausgabe
<b>S</b>	Servoverstärker	Stellglied zur Regelung von Drehmoment, Drehzahl und Lage eines Servomotors
	SSI interface	Zyklisch absolute, serielle Positionsausgabe
	Stromregler	regelt die Differenz zwischen Stromsollwert und Stromistwert zu 0 aus. Ausgang : Leistungsausgangs-Spannung
	SW-Rampen	Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit des Drehzahlsollwertes SW
<b>T</b>	Tachospannung	zum Drehzahl-Istwert proportionale Spannung
	T-Tacho, Tacho-Zeitkonstante	Filterzeitkonstante in der Drehzahlrückführung des Regelkreises
	T <sub>n</sub> , I-Nachstellzeit	Integral-Anteil des Regelkreises
<b>Z</b>	Zwischenkreis	gleichgerichtete und geglättete Leistungsspannung

## Vertrieb und Service

Wir bieten Ihnen einen kompetenten und schnellen Service. Wählen Sie das zuständige regionale Vertriebszentrum in Deutschland oder kontaktieren Sie den europäischen oder nordamerikanischen Kundenservice.

### Deutschland

Danaher Motion GmbH  
Vertriebszentrum **NORD**  
Wacholderstr. 40-42  
D-40489 Düsseldorf  
E-Mail: [iris.tolusch@danahermotion.com](mailto:iris.tolusch@danahermotion.com)  
Tel.: +49(0)203 - 9979 - 214  
Fax: +49(0)203 - 9979 - 3214

Danaher Motion GmbH  
Vertriebszentrum **SÜDWEST**  
Brückenfeldstr. 26/1  
D-75015 Bretten  
E-Mail: [kerstin.mueller@danahermotion.com](mailto:kerstin.mueller@danahermotion.com)  
Tel.: +49(0)7252 - 96462 - 10  
Fax: +49(0)7252 - 96462 - 69

Danaher Motion GmbH  
Vertriebszentrum **SÜDOST**  
Kiesgräble 7  
D-89129 Langenau  
E-Mail: [ursula.koschak@danahermotion.com](mailto:ursula.koschak@danahermotion.com)  
Tel.: +49(0)7471 - 6223 - 23  
Fax: +49(0)7471 - 6223 - 26

### Europa

Danaher Motion Kundenservice Europa  
Internet: [www.DanaherMotion.net](http://www.DanaherMotion.net)  
E-Mail: [support\\_dus.germany@danahermotion.com](mailto:support_dus.germany@danahermotion.com)  
Tel.: +49(0)203 - 99 79 - 0  
Fax: +49(0)203 - 99 79 - 216

### Nordamerika

Danaher Motion Customer Support North America  
Internet: [www.DanaherMotion.com](http://www.DanaherMotion.com)  
E-Mail: [DMAC@danahermotion.com](mailto:DMAC@danahermotion.com)  
Tel.: +1 - 540 - 633 - 3400  
Fax: +1 - 540 - 639 - 4162

