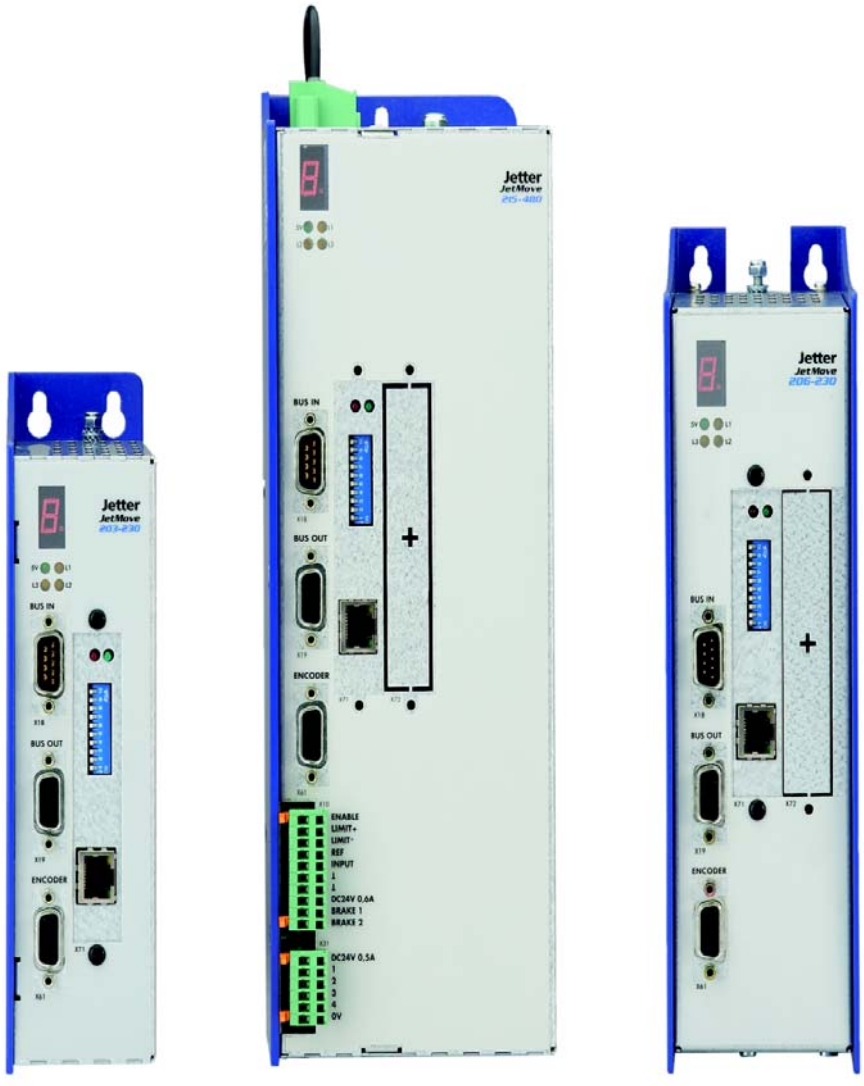
JetMove 1xx, 2xx, D203
an JetControl
Antrieb



Benutzerinformation

BUCHER automation

60866114_01

Artikel-Nr.: 60866114
Version 2.18.0
November 2024 / Printed in Germany

Die Bucher Automation AG behält sich das Recht vor, Änderungen an ihren Produkten vorzunehmen, die der technischen Weiterentwicklung dienen. Diese Änderungen werden nicht notwendigerweise in jedem Einzelfall dokumentiert.

Diese Benutzerinformation und die darin enthaltenen Informationen wurden mit der gebotenen Sorgfalt zusammengestellt. Die Bucher Automation AG übernimmt jedoch keine Gewähr für Druck- oder andere Fehler oder daraus entstehende Schäden.

Die in diesem Buch genannten Marken und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Titelhalter.

So können Sie uns erreichen

Bucher Automation AG
Thomas-Alva-Edison-Ring 10
71672 Marbach am Neckar
Deutschland

Telefon - Zentrale:	07141/2550-0
Telefon - Vertrieb:	07141/2550-433
Telefon - Technische Hotline:	07141/2550-444
Telefax - Vertrieb:	07141/2550-484
E-Mail - Vertrieb:	sales@bucherautomation.com
E-Mail - Technische Hotline:	hotline@bucherautomation.com
Internetadresse:	http://www.bucherautomation.com

Bedeutung der Benutzer-Information

Die Benutzer-Information ist Bestandteil der JetMove 105, 2xx und D203 am JetControl-Systembus und ist

- immer, also bis zur Entsorgung der JetMove, griffbereit aufzubewahren.
- bei Verkauf, Veräußerung oder Verleih des JetMove weiterzugeben.

Wenden Sie sich unbedingt an den Hersteller, wenn Sie etwas aus der Benutzer-Information nicht eindeutig verstehen.
Wir sind dankbar für jede Art von Anregung und Kritik von Ihrer Seite und bitten Sie, diese uns mitzuteilen bzw. zu schreiben. Dieses hilft uns, die Handbücher noch anwenderfreundlicher zu gestalten und auf Ihre Wünsche und Erfordernisse einzugehen.

Fehlende oder unzureichende Kenntnisse der Benutzer-Information führen zum Verlust jeglicher Haftungsansprüche gegen die Bucher Automation AG. Dem Betreiber wird deshalb empfohlen, sich die Einweisung der Personen schriftlich bestätigen zu lassen.

Historie

Auflage	Bemerkung
2.03.1	Erstausgabe
2.04.1	Beschreibung von zusätzlichen Funktionen der Software-Version 2.04. Diverse Änderungen an verschiedenen Kapiteln, Hinzufügung und Umbenennung von verschiedenen Kapiteln und Erweiterung der Registerübersichten.
2.04.2	Änderungen, siehe Anhang A der Auflage 2.04.2
2.04.3	Änderungen, siehe Anhang A der Auflage 2.04.3
2.10.1	Änderungen, siehe Anhang A der Auflage 2.10.1
2.11.1	Änderungen, siehe Anhang A der Auflage 2.11.1
2.11.2	Änderungen, siehe Anhang A der Auflage 2.11.2
2.11.3	Änderungen, siehe Anhang A der Auflage 2.11.3
2.11.4	Änderungen, siehe Anhang A der Auflage 2.11.4
2.18.0	Siehe Anhang A: "Aktuelle Änderungen", Seite 411

Symbolerklärung



Warnung

Sie werden auf eine mögliche drohende Gefährdung hingewiesen, die zu schweren Körperverletzungen oder zum Tode führen kann.



Vorsicht

Sie werden auf eine mögliche drohende Gefährdung hingewiesen, die zu leichten Körperverletzungen führen kann. Dieses Signal finden Sie auch für Warnungen vor Sachschäden.



Wichtig

Sie werden auf eine mögliche drohende Situation hingewiesen, die zu Schäden am Produkt oder in der Umgebung führen kann.
Es vermittelt außerdem Bedingungen, die für einen fehlerfreien Betrieb unbedingt beachtet werden müssen.



Hinweis

Sie werden auf Anwendungen und andere nützliche Informationen hingewiesen. Es weist außerdem auf Tipps und Ratschläge für den effizienten Geräteeinsatz und die Software-Optimierung hin, um Ihnen Mehrarbeit zu ersparen.

· / -

Mit Punkten oder Spiegelstrichen werden Aufzählungen markiert.



Mit diesen Pfeilen werden Handlungsanweisungen markiert.



Mit diesem Pfeil werden automatisch ablaufende Vorgänge oder Ergebnisse markiert, die erreicht werden sollen.



Darstellung der Tasten auf der PC-Tastatur und der Bediengeräte.



Dieses Symbol verweist Sie auf weiterführende Informationsquellen (Datenblätter, Literatur etc.) zu dem angesprochenen Thema, Produkt o.ä. Ebenso gibt dieser Text hilfreiche Hinweise zur Orientierung im Handbuch.

Inhalt

1 Einleitung 15

1.1 Produktbeschreibung 15

1.2 Systemvoraussetzungen 15

2 Registernummerierung 17

2.1 JC-24x und JM-D203-JC24x 17

2.2 Submodul JX6-SB-I 17

3 Achsdefinitionen 19

3.1 Vorgehensweise 19

3.2 Registerbeschreibung 20

4 Achseinstellungen 25

4.1 Vorgehensweise 25

4.2 Registerbeschreibung 27

5 Motor 35

5.1 Allgemein 35

5.2 Synchronmotor 36

5.2.1 Auswahl des Verstärkers 36
5.2.2 Belastbarkeit 37
5.2.3 Parametrierung 37
5.2.4 Parametrierbeispiel 38

5.3 Asynchronmotor 40

5.3.1 Sternschaltung 40
5.3.2 Auswahl des Verstärkers 40
5.3.3 Belastbarkeit 42
5.3.4 Betrieb mit Feldschwächung 42
5.3.5 Parametrierung 42
5.3.6 Parametrierbeispiel 43

5.4 Schrittmotor 46

5.4.1 Parametrierung 46
5.4.2 Parametrierbeispiel 47

5.5 Linearmotor 49

5.5.1 Auswahl des Verstärkers 49
5.5.2 Belastbarkeit 50
5.5.3 Parametrierung 50
5.5.4 Parametrierbeispiel 51

5.6 Bürstenbehafteter DC-Motor 53

5.6.1 Parametrierung 53

5.7 2-Phasen-(Schritt)-Motor 54
5.7.1 Parametrierung eines Schrittmotors 54
5.7.2 Parametrierung eines LinMot 55
5.8 Bremse 56
5.8.1 Parametrierung 56
5.9 Registerbeschreibung 58
6 Rückführung 67
6.1 Geberanschluss 67
6.1.1 JM-203, JM-206 und JM-215 67
6.1.2 JM-203B, JM-206B, JM-204, JM-208, JM-215B und JM-225 67
6.1.3 JM-D203 68
6.1.4 JM-105 68
6.2 Resolver 69
6.2.1 Parametrierung 69
6.3 HIPERFACE 69
6.3.1 Parametrierung 69
6.4 Sinus-Inkrementalgeber 69
6.4.1 Parametrierung 70
6.4.2 Kommutierungsfindung 70
6.5 Inkrementalgeber 71
6.5.1 Parametrierung 71
6.6 EnDat 2.2 72
6.6.1 Parametrierung 72
6.7 LinMot 72
6.7.1 Parametrierung 72
6.8 Registerbeschreibung 73
6.9 Zweiter Geber 77
6.9.1 Allgemeine Konfiguration 77
6.9.2 Lageregelung mit zweitem Geber 82
6.9.3 Registerbeschreibung 84
7 Überwachungen 91
7.1 Vorgehensweise 91
7.2 Registerbeschreibung 92
7.3 I²t-Überwachung 100
7.3.1 I²t - Überwachung der Zwischenkreis-Einspeisung 101
7.3.2 I²t - Überwachung des Motors mit Motormodell 102
7.3.3 I²t - Überwachung des Motors nach UL-Norm 105

8 Stromregler 107
8.1 Registerbeschreibung 109
9 Drehzahlregler 119
9.1 Registerübersicht 119
9.2 Stromvorsteuerung 120
9.2.1 Ideale Stromvorsteuerung 121
9.3 Registerbeschreibung 123
10 Lageregler 131
10.1 Registerbeschreibung 131
11 Referenzieren 137
11.1 Reglermodus 138
11.2 Starten der Referenzfahrt 138
11.3 Abbrechen der Referenzfahrt 138
11.4 Statusinformationen 138
11.5 Achstyp 139
11.6 Referenzierarten 139
11.7 Geschwindigkeitseinstellungen 139
11.8 Drehrichtungsumkehr 140
11.9 Referenzpunkt 141
11.9.1 Nullimpuls oder Schalterflanke 141
11.9.2 Einphasige Referenzfahrt 142
11.10 Festlegen der eigentlichen Referenzposition 143
11.11 Referenzieren nur mit dem Nullimpuls 144
11.12 Referenzieren mit Referenz- und Endschalter 145
11.12.1 Positive Richtung 145
11.12.2 Negative Richtung 147
11.13 Referenzieren nur mit einem Endschalter 149
11.14 Referenzieren nur mit dem Referenzschalter 150
11.15 Registerbeschreibung 151
12 Positionieren 157
12.1 PtP-Positionierung 157
12.2 Endlospositionierung 157
12.3 Registerbeschreibung 158
13 Technologiefunktionen 173

13.1 Einführung 173
13.2 Übersicht 174
13.3 Technologieverbund konfigurieren 175
13.3.1 Übersicht 175
13.3.2 Welche Module sind für Leit- und Folgeachse einsetzbar 176
13.3.3 Aufbau eines Technologieverbunds 177
13.3.4 Mehrere Technologieverbunde in einem Systembus 179
13.3.5 Konfiguration eines Technologieverbunds 181
13.4 Synchronisierung über Systembus konfigurieren 182
13.4.1 Übersicht 182
13.4.2 Beispielkonfiguration 183
13.4.3 Konfiguration der Synchronisierung 184
13.4.4 Registerbeschreibung. 186
13.5 Verbundskommunikation konfigurieren 187
13.5.1 Übersicht 187
13.5.2 Konfiguration mit Leitachsmodul JetMove 188
13.5.3 Konfiguration mit Leitachsmodul JX2-CNT1 192
13.5.4 Konfiguration mit Virtuellem Positionszähler und externen Folgeachsen 197
13.5.5 Konfiguration mit Virtuellem Positionszähler ohne externe Folgeachsen 202
13.5.6 Konfiguration mit 2. Geber als Leitachse 204
13.5.7 Registerbeschreibung 208
13.6 Einführung in die Kopplungsarten 214
13.6.1 Übersicht 214
13.6.2 Einführung in die Kopplungsart Elektrisches Getriebe 215
13.6.3 Einführung in die Kopplungsart Tabelle 218
13.6.4 Einführung in das Konfigurieren und Betreiben221
13.7 Kopplungsart Elektrisches Getriebe bedienen 222
13.7.1 Übersicht 222
13.7.2 Positionsüberläufe 223
13.7.3 Konfigurations- und Betriebsübersicht 224
13.7.4 Konfigurieren 225
13.7.5 Leitposition referenzieren 226
13.7.6 Einkoppeln 228
13.7.7 Auskoppeloptionen 230
13.7.8 Sofort Auskoppeln 231
13.7.9 Auskoppeln mit Rampe 232
13.7.10 Auskoppeln mit Punkt-zu-Punkt-Positionierung 233
13.7.11 Auskoppeln mit Endlospositionierung 234
13.7.12 Übersetzungsverhältnis ändern 235
13.7.13 Registerbeschreibung 236
13.8 Funktionsweise der Kopplungsart Tabelle 237
13.8.1 Übersicht 237

13.8.2 Begriffs-Definitionen 238
13.8.3 Berechnung der Lagesollposition 239
13.8.4 Absolute und relative Positionskopplung 241
13.8.5 Einkoppeln 244
13.8.6 Auskoppeln 248
13.8.7 Tabellendurchlauf 249
13.8.8 Endloser Tabellendurchlauf 250
13.8.9 Fliegender Tabellenwechsel 252
13.8.10 Achspositionsüberlauf innerhalb Tabelle 257
13.8.11 Tabelle verschieben - Konfigurations-offset 259
13.8.12 Tabelle skalieren - Skalierungsfaktor 260

13.9 Kopplungsart Tabelle konfigurieren 261

13.9.1 Übersicht 261
13.9.2 Achs- und Tabellenpositionsbereich 262
13.9.3 Grundsätzliches zur Festlegung der Stützpunkte 263
13.9.4 Die Konfigurationsobjekte 264
13.9.5 Konfigurationsübersicht 267
13.9.6 Tabelle konfigurieren 268
13.9.7 Registerbeschreibung 270

13.10 Kopplungsart Tabelle betreiben 274

13.10.1 Übersicht 274
13.10.2 Betriebsübersicht 275
13.10.3 Leitposition referenzieren 276
13.10.4 Sofort Einkoppeln 278
13.10.5 Bedingt Einkoppeln 281
13.10.6 Auskoppeln 284
13.10.7 Tabelle fliegend wechseln 286
13.10.8 Registerbeschreibung 289

13.11 Virtueller Positionszähler 296

13.11.1 Übersicht 296
13.11.2 Die Modi des Virtuellen Positionszählers 298
13.11.3 Betreiben ohne Triggersignal 299
13.11.4 Betreiben mit Triggersignal 301
13.11.5 Registerbeschreibung 303

13.12 Folgegenauigkeit 305

13.12.1 Übersicht 305
13.12.2 Folgeungenauigkeiten 306
13.12.3 Kompensation der Ungenauigkeit 307
13.12.4 Totzeit-Kompensation 308
13.12.5 Totzeit-Kompensation - Registerbeschreibung 309

14 Sonderfunktion: Fliegende Referenzierung 311

14.1 Einführung 311

14.2 Was ist die Funktion "Fliegende Referenzierung"? 311

14.3 Registerübersicht 312

14.4 Wie arbeitet die Funktion "Fliegende Referenzierung"? 313

14.5 Triggersignal 314
14.6 Die P-Korrekturregelung 315
14.7 Programmbeispiel 317
14.8 Registerbeschreibung 319
15 Sonderfunktion: Position-Capture 323
15.1 Einführung 323
15.2 Was ist die Funktion "Position-Capture"? 323
15.3 Registerübersicht 323
15.4 Die digitalen Eingänge 324
15.5 Wie arbeitet die Funktion? 326
15.6 Programmbeispiel "Längenmessung" 328
15.7 Registerbeschreibung 331
16 Sonderfunktion: PID-Regler 337
16.1 Allgemein 337
16.2 Konfiguration 337
16.2.1 PID-Regler mit unterlagertem Stromregler 337
16.2.2 PID-Regler mit unterlagertem Drehzahl- und Stromregler 338
16.3 Inbetriebnahme 338
16.4 Regler-Optimierung 338
16.5 Registerbeschreibung 340
17 Sonderfunktion: Positionstrigger 349
17.1 Einführung 349
17.2 Registerübersicht 350
17.3 Konfigurieren und Betreiben 351
17.4 Registerbeschreibung 353
18 Sonderfunktion: Drehmoment-Abschaltung 361
18.1 Einführung 361
18.2 Registerübersicht 361
18.3 Modus 1 362
18.4 Modus 2 363
18.4.1 Modus 2 - Ablaufdiagramm 364
18.5 Genauigkeit 365
18.6 Modus 1 - Konfigurieren und Betreiben 365
18.6.1 Konfigurieren 365

18.6.2 Funktion aktivieren und deaktivieren 367
18.6.3 Übergang in den Normalbetrieb 367

18.7 Modus 2 - Konfigurieren und Betreiben 368

18.7.1 Konfigurieren 368
18.7.2 Funktion aktivieren und deaktivieren 369
18.7.3 Übergang in den Normalbetrieb 370

18.8 Beispielprogramme 371

18.8.1 Beispielprogramm - Modus 1 371
18.8.2 Beispielprogramm - Modus 2 372

18.9 Registerbeschreibung 374

19 Weitere Funktionen 379

19.1 Oszilloskop 379

19.2 Schleppzeiger 381

19.2.1 Schleppzeiger - Ist-Position 381
19.2.2 Schleppzeiger - Schleppfehler 382

19.3 Getriggerte Notstopprampe 383

20 Allgemeine Parameter 385

20.1 Steuerparameter 385

20.2 Diagnoseparameter 395

20.3 Verstärkerparameter 403

Verzeichnis Anhang

Anhang A: Aktuelle Änderungen 411
Anhang B: Abkürzungsverzeichnis 412
Anhang C: Registerübersicht - Num. Reihenfolge 413
Anhang D: Registerübersicht - Funkt. Reihenfolge 443
Anhang E: Funktionsübersicht 475
Anhang F: Abbildungsverzeichnis 476
Anhang G: Stichwortverzeichnis 478

1 Einleitung

Folgende JetMoves werden in dieser Beschreibung als JetMove 2xx oder als JetMove 200er-Serie bezeichnet:

- JetMove 105
- JetMove 108
- JetMove 203/203B
- JetMove 204
- JetMove 206/206B
- JetMove 208
- JetMove 215/215B
- JetMove D203

Diese Benutzer-Information beschreibt die Funktionalität des Produktes JetMove 2xx mit der Betriebssystem-Version V2.11.0.0

Dieses Dokument beschreibt den Betrieb von JetMove 2xx am Systembus der Bucher Automation AG. Ergänzend zu diesem Dokument sind die Dokumente zu den einzelnen Baugrößen der JetMove 200er-Serie gültig.

1.1 Produktbeschreibung

Mit dem Bucher JetMove der 200er-Serie steht dem Anwender ein moderner Servo-Verstärker für den Betrieb von Synchron-Servomotoren zur Verfügung.

Der Servo-Verstärker JetMove D203 kann zwei Synchron-Servomotoren ansprechen.

1.2 Systemvoraussetzungen

Die JetMoves der 200er-Serie können mit den Steuerungen der JC-24x-Serie und dem JX6-SB-I Submodul betrieben werden.

An den Bucher Automation Systembus lassen sich die JM-2xx direkt anschließen. Gleichzeitig können auch weiterhin alle nicht intelligenten JX2-IO und intelligenten JX2-Slave Erweiterungsmodule der Bucher Automation AG am Systembus betrieben werden.
Die Tabelle zeigt die erforderliche Software-Version der Steuerungen auf, die für den Betrieb der JM-2xx an den Bucher Systembus für diese Beschreibung vorausgesetzt werden.

Software-Versionen der Steuerungen und Submodul JX6-SB-I

Steuerung	ab SW-Version
JC-241, JC-243, JC-246	Ohne Einschränkung
JM-D203-JC24x	1.10
JX6-SB-I	2.10

2 Registernummerierung

2.1 JC-24x und JM-D203-JC24x

Für die Steuerungen der JC-24x-Serie gilt folgende Registernummerierung:

Die Register werden über fünfstellige Nummern angesprochen. Die ersten beiden Ziffern ergeben sich aus der Steckplatznummer des Moduls JetMove 2xx plus dem Wert 10. Folgende Abbildung veranschaulicht die Registernummerierung.

REG 1xzzz

1x zzz



Modulsteckplatz
2 .. X

Registernummer
0 .. 999

Nur intelligente Module werden gezählt.

X = max. Anzahl von intelligenten Modulen zulässig für die CPU (CPU = Steckplatz 1)

2.2 Submodul JX6-SB-I

Die Servoverstärker-Serie JetMove 200 lässt sich mit unveränderter Funktionalität auch an einem JX6-SB-I Submodul betreiben. Das JX6-SB-I ist ein Submodul für die JetControl 647. An das JX6-SB-I Submodul lassen sich alle Erweiterungsmodule (intelligente und nicht intelligente) des Bucher Automation Systembusses anschließen. JetMove 2xx zählt zu den intelligenten Erweiterungsmodulen.

Codierung der Registernummer: 3m1xzzz

Am Beispiel vom **REG 3m1xzzz** wird demonstriert, nach welchem Schema die Registernummerierung erfolgt.

- Die Register werden über siebenstellige Nummern angesprochen.
- Die erste Ziffer ist immer **3**.

- Die zweite Ziffer **m** definiert den **Submodulsteckplatz**, an dem sich das Submodul JX6-SB(-I) auf der Steuerung befindet:
  m = Submodulsteckplatz (1 ... 3).

- Die dritte Ziffer ist immer **1**.

- Die vierte Ziffer **x** ist die **Slave-Modulnummer** im Systembus:
  x = Slave-Modulnummer (2 ... 9).

Die Slave-Modulnummer gibt die Position unter den am Bucher Automation Systembus angeschlossenen intelligenten Erweiterungsmodulen an. Je kleiner die Zahl, umso näher befindet sich das Modul an der Steuerung.

- Die Ziffern fünf bis sieben **zzz** definieren die eigentliche **Registernummer**. Es wird schließlich eines der 100 möglichen Register ausgewählt.

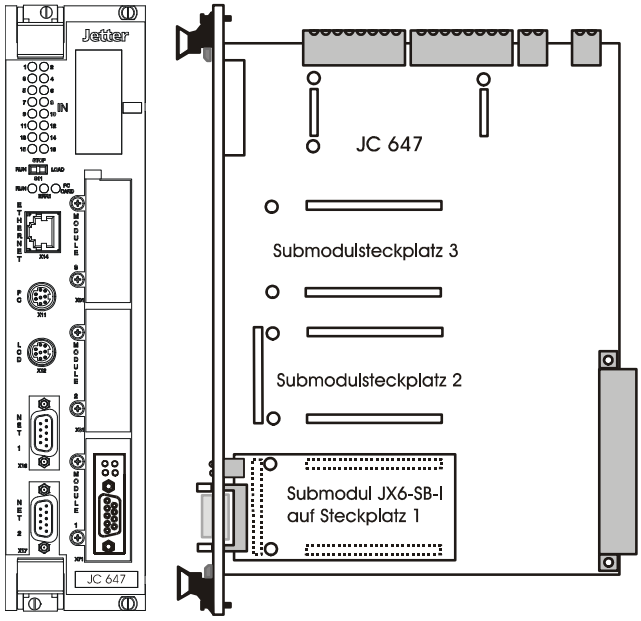


Abb. 1: Submodulsteckplätze der Steuerung JC-647

3 Achsdefinitionen

3.1 Vorgehensweise

Die grundlegenden Eigenschaften einer Achse müssen vorab festgelegt werden. Ausgehend von den Achsdefinition erhalten einige Register des JetMove Gültigkeit oder andere Einheiten. Normalerweise wird die Achsdefinition über die Projekteinstellungen in JetSym durchgeführt und beim Befehl *MotionLoadParameter* im JetMove eingestellt. Die nachfolgende Beschreibung dient zur manuellen Achsdefinition.

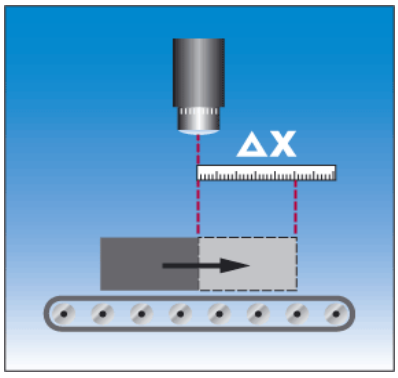
Festlegen des Achstyps

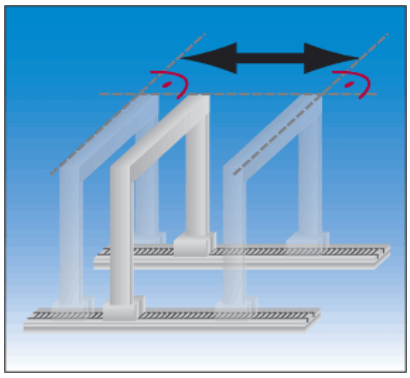
Der Typ der Achse muss über “Register 191: Achstyp” auf Seite 20 festgelegt werden. Normalerweise besteht eine Maschine aus zwei Arten von Achsen:

- Lineare Achsen
- Rotatorische Achsen

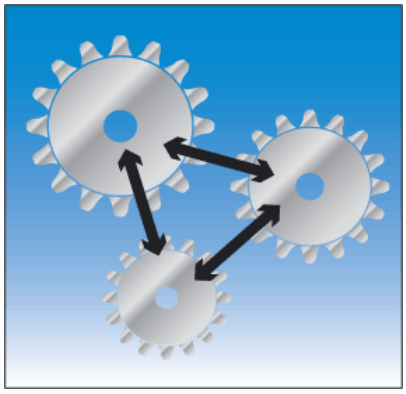
Bei einer Linearachse wird die Last linear bewegt und alle Parameter zur Positionierung sind in der Einheit [mm] angegeben. Bei einer Drehachse (rotatorische Achse) wird die Last auf einer Kreisbahn bewegt und alle Parameter zur Positionierung sind deshalb in der Einheit [°] angegeben.
Es spielt bei der Angabe keine Rolle, ob es sich um einen rotatorischen Motor handelt: Der Achstyp legt die mechanische Ausführung der Last fest.
Zum Beispiel kann ein rotatorischer Motor über eine Spindel eine lineare Achse bewegen.

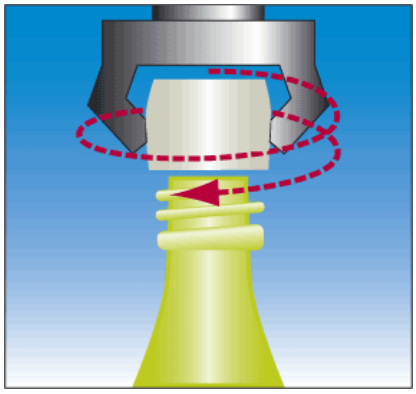
Applikationsbeispiele für Linearachsen:





Applikationsbeispiele für rotatorische Achsen:





Festlegen des Bewegungs-Modus

Der Bewegungs-Modus legt fest, ob die Achse im Modulo-Betrieb läuft oder nicht. Im Modulo-Betrieb bewegt sich eine Achse absolut über den Verfahrbereich hinaus, der über R182 und R183 definiert ist. D.h. der Positionswert läuft über. Der Modulo-Betrieb bewirkt, dass die Ist-Position R109 beim Erreichen der Verfahrbereichsgrenzen zur maximalen bzw. minimalen Grenze R182 bzw. R183 springt. Er wird über R192 konfiguriert.

Der Modulo-Betrieb wird z. B. für eine Achse konfiguriert, die in Endlospositionierung betrieben wird.

3.2 Registerbeschreibung

Register 191: Achstyp	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert des aktuellen Achstyps
Schreiben	Neuer Wert des aktuellen Achstyps
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	**Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten**
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	1, 2
Wert nach Reset	2 (rotatorisch)

Hier wird die Bewegung der Achse festgelegt, linear oder rotatorisch.

Bedeutung der Werte:

1 : linear

2 : rotatorisch

Normalerweise besteht eine Maschine aus zwei Arten von Achsen:

- Lineare Achsen
- Rotatorische Achsen

Bei einer Linearachse wird die Last linear bewegt und alle Parameter zur Positionierung sind in der Einheit [mm] angegeben. Bei einer Drehachse (rotatorische Achse) wird die Last auf einer Kreisbahn bewegt und alle Parameter zur Positionierung sind deshalb in der Einheit [°] angegeben.

Die Parameter zur Positionierung sind folgende:
- Positionsparameter
- Geschwindigkeitsparameter
- Beschleunigungs-/Verzögerungsparameter
- Parameter zur Ruckbegrenzung

Einheiten im Detail bei einer Linearachse:

- Positionsangaben: [mm]
- Geschwindigkeitsangaben: [mm/s]
- Beschleunigung-/Verzögerungsangaben: [mm/s²]
- Ruckangaben: [mm/s³]

Einheiten im Detail bei einer Drehachse:

- Positionsangaben: [°]
- Geschwindigkeitsangaben: [°/s]
- Beschleunigung-/Verzögerungsangaben: [°/s²]
- Ruckangaben: [°/s³]

Diese Einstellung wird bei einem JetSym-ST- oder JetSym-STX-Projekt auf der Achsen-Seite der Projekteinstellungen vorgenommen. Der Motion-Setup kontrolliert bei einem Verbindungsaufbau die Einstellung und stellt nach einer Abfrage den Wert entsprechend ein.

Register 192: Modulo-Achse	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Einstellung
Schreiben	Neuer Wert
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	**Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten**
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0, 1
Wert nach Reset	0

Hier wird festgelegt, ob die Achse eine Modulo-Achse ist oder nicht.

Bedeutung der Werte:

0 : keine Modulo-Achse

1 : Modulo-Achse

Was ist eine Modulo-Achse?

Die Positionswerte einer Modulo-Achse befinden sich immer in einem bestimmten Modulo-Verfahrbereich (um z. B. eine Endlospositionierung zu ermöglichen), siehe Register 193 "Modulo-Verfahrbereich".

Bewegt sich die Achse in positiver Richtung und erreicht die positive Verfahrgrenze, wird die Position auf den Wert der negativen Verfahrgrenze zurückgesetzt und die Achse kann weiterfahren mit neuen Positionswerten beginnend bei der negativen Verfahrgrenze.

Bewegt sich die Achse in negativer Richtung und erreicht die negative Verfahrgrenze, wird die Position auf den Wert der positiven Verfahrgrenze zurückgesetzt und die Achse kann weiterfahren mit neuen Positionswerten beginnend bei der positiven Verfahrgrenze.

Als Folge davon haben Modulo-Achsen normalerweise keine Hard- oder Software-Endschalter.

Folgende Abbildung zeigt eine Endlosachsbewegung in positiver Richtung mit einem Modulo-Verfahrbereich von 200.000° (negative Verfahrgrenze = 0°, positive Verfahrgrenze = 200.000°).

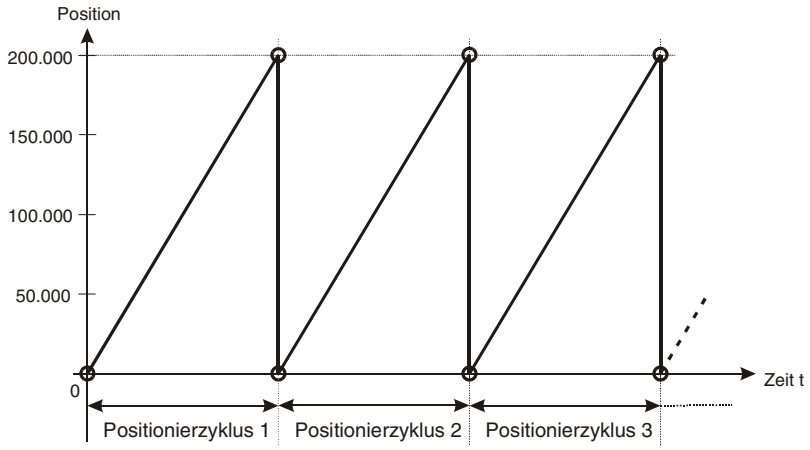


Abb. 2: Beispiel einer Modulo-Achsbewegung

Diese Einstellung wird bei einem JetSym-ST- oder JetSym-STX-Projekt auf der Achsen-Seite der Projekteinstellungen vorgenommen. Der Motion-Setup kontrolliert bei einem Verbindungsaufbau die Einstellung und stellt nach einer Abfrage den Wert entsprechend ein.

4 Achseinstellungen

4.1 Vorgehensweise

Richtungsumkehr

Mit der Richtungsumkehr kann global die Zählrichtung der Achse umgekehrt werden. Die Richungsumkehr wird mit der Bit-Nummer 5 in “Register 540: Betriebsmodus” auf Seite 390 eingestellt.

Polarität der Endschalter und Referenzschalter

Die Hardware-Endschalter-Überwachung ist im Default-Zustand eingeschaltet. Damit die Achse ohne sofortige Fehlermeldung eingeschaltet werden kann, muss das “Register 510: Dig. Eingänge: Eingangspolarität” auf Seite 32 entsprechend der angeschlossenen Endschalter und Referenzschalter eingestellt werden. Der Zustand sollte jetzt in “Register 100: Status” auf Seite 395 getestet werden.
Ist die Überwachung nicht gewünscht, dann muss Bit-Nummer 7 in “Register 540: Betriebsmodus” auf Seite 390 gelöscht werden.

Übersetzung Motor zu Mechanik

Bei Verwendung eines Getriebes muss über die zwei Parameter “Register 194: Übersetzung - Motorumdrehungen” auf Seite 30 und “Register 195: Übersetzung - Mechanikumdrehungen” auf Seite 31 der Übersetzungsfaktor eingetragen werden. Wenn kein Getriebe eingesetzt wird, so werden beide Parameter auf den Wert 1 gesetzt.
Bei einer linearen Achse muss anschließend das “Register 196: Übersetzung - linear/rotatorisch” auf Seite 31 eingestellt werden.

Software-Endschalter

Die Software-Endschalter-Überwachung ist im Default-Zustand NICHT eingeschaltet. Ist die Überwachung gewünscht, dann muss Bit-Nummer 6 in “Register 540: Betriebsmodus” auf Seite 390 gesetzt werden. Die Einstellung der Software-Endschalter muss in Bezug zur Grundstellung nach einer Referenzfahrt gemacht werden. Während der Referenzfahrt wird die Software-Endschalter-Überwachung intern abgeschaltet.

Verfahrgrenzen

Die Verfahrgrenzen dienen zur Positionsbegrenzung von Verfahrbefehlen im Lagereglerbetrieb. Die Einstellung der Verfahrgrenzen muss in Bezug zur Grundstellung nach einer Referenzfahrt gemacht werden.

Maximale Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck

Diese Parameter begrenzen die Dynamik der gesamten Achse. Die maximale Geschwindigkeit kann entsprechend der geforderten Maximalgeschwindigkeit eingetragen werden. Für die erste Inbetriebnahme bleiben die Parameter für Beschleunigung und Ruck auf dem Default-Wert. Beim Einstellen der Achse auf höhere Dynamik können diese Parameter dann erhöht werden.

4.2 Registerbeschreibung

Register 180: Maximale Beschleunigung	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Beschleunigung
Schreiben	Neuer Wert der Beschleunigung
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	**Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten**
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0 ... pos. float-Grenze [°/s²] oder [mm/s²] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps)
Wert nach Reset	100.000 [°/s²]

Hier wird die maximale Beschleunigung/Verzögerung einer Achse angegeben. Der Verstärker wird jede Beschleunigung bzw. Verzögerung auf den angegebenen Wert begrenzen, auch wenn für eine Positionierung ein größerer Wert angegeben wird. Die Beschleunigung/Verzögerung wird nur bei Positionierungen mit dem Lageregler begrenzt.

Die Achse wird auch gemäß diesem Parameter abgebremst, wenn Sie das Kommando 5 geben.

Register 181: Maximaler Ruck	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert des aktuellen Rucks
Schreiben	Neuer Wert des Rucks
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	**Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten**
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0 ... pos. float-Grenze [°/s³] oder [mm/s³] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps)
Wert nach Reset	1.000.000 [°/s³]

Hier wird der maximale Ruck angegeben, der an der Achse auftreten darf. Der Verstärker wird den Ruck bei Bewegungsübergängen auf diesen Wert begrenzen. Die Begrenzung des Rucks ist besonders bei Verwendung von linearen Rampen wichtig. Der Ruck wird nur bei Positionierungen mit dem Lageregler begrenzt.

Register 182: Verfahrgrenze Positiv	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Verfahrgrenze
Schreiben	Neuer Wert der Verfahrgrenze
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	**Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten**
Variablen-Typ	float
Wertebereich	R183 > ... positive float-Grenze [°] oder [mm] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps)
Wert nach Reset	100.000 [°]

Hier wird die positive Grenze des Modulo-Verfahrbereichs bei einer Modulo-Achse angegeben. Der Modulo-Verfahrbereich, Register 193 "Modulo-Verfahrbereich", wird automatisch als Differenz zwischen der positiven Verfahrgrenze und der negativen Verfahrgrenze berechnet.

Falls Ihre Achse keine Modulo-Achse ist, dann begrenzt dieser Parameter die absolute Achsbewegung in die positive Richtung, d.h. die Zielposition bei einer Positionierung wird immer auf diesen Wert begrenzt, auch wenn Sie einen höheren Wert eingeben.

Über Register 192 "Modulo-Achse" wird die Einstellung der Achse auf eine Modulo-Achse vorgenommen.

Register 183: Verfahrgrenze Negativ	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Verfahrgrenze
Schreiben	Neuer Wert der Verfahrgrenze
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	**Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten**
Variablen-Typ	float
Wertebereich	negative float-Grenzen ... < R182 [°] oder [mm] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps)
Wert nach Reset	-100.000 [°]

Hier wird die negative Grenze des Modulo-Verfahrbereichs bei einer Modulo-Achse angegeben. Der Modulo-Verfahrbereich, Register 193 "Modulo-Verfahrbereich", wird automatisch als Differenz zwischen der positiven Verfahrgrenze und der negativen Verfahrgrenze berechnet.

Falls Ihre Achse keine Modulo-Achse ist, dann begrenzt dieser die absolute Achsbewegung in die negative Richtung, d.h. die Zielposition bei einer Positionierung wird immer auf diesen Wert begrenzt, auch wenn Sie einen höheren Wert eingeben.

Über Register 192 "Modulo-Achse" wird die Einstellung der Achse auf eine Modulo-Achse vorgenommen.

Register 184: Maximale Geschwindigkeit	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen maximalen Geschwindigkeit
Schreiben	Neuer Wert der maximalen Geschwindigkeit
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	**Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten**
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0 ... pos. float-Grenze [°/s] oder [mm/s] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps)
Wert nach Reset	18.000 [°/s]

Hier wird die maximale Geschwindigkeit der mechanischen Achse angegeben. Der Verstärker begrenzt die Geschwindigkeit auf diesen Wert, auch wenn bei einer Positionierung eine höhere Geschwindigkeit vorgegeben wird. Außerdem ist dieser Wert notwendig für die Überwachung der maximalen Beschleunigung/Verzögerung und die Überwachung des maximalen Rucks.

Der größte Wert, der hier eingetragen werden kann, wird begrenzt durch Register 118 "Maximale Motordrehzahl" und die Register zur Einstellung der Getriebefaktoren: Register 194 "Übersetzung - Motor", Register 195 "Übersetzung - Mechanik" und 196 "Übersetzung - linear/rotatorisch".

Der Wert darf nicht größer sein als das Ergebnis folgender Formel:

Größter Wert R184 = R118 * R196 * R195 / (R194 * 60)

Beeinflußt R435 und R436.

Register 193: Modulo-Verfahrbereich	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert des aktuellen Verfahrbereichs
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] oder [mm] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps)
Wert nach Reset	360 [°]

Der Modulo-Verfahrbereich wird automatisch als Differenz zwischen der positiven Verfahrgrenze, Register 182, und der negativen Verfahrgrenze, Register 183 berechnet.



ACHTUNG!

Wenn keine Modulo-Achse eingestellt ist, siehe Register 192, dann ist der Modulo-Modus ausgeschaltet und dieses Register enthält einen ungültigen Wert und wird nicht als Differenz durch die Werte der Verfahrgrenzen berechnet.

Register 194: Übersetzung - Motorumdrehungen	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Anzahl der Motorumdrehungen
Schreiben	Neue Anzahl der Motorumdrehungen
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	**Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten**
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,01 ... pos. float Grenze [Umdr.]
Wert nach Reset	1 [Umdr.]

Bei einer Drehachse wird dieser Parameter zur Berechnung der Getriebeübersetzung verwendet:

$$i = \frac{\text{Anzahl der Motorumdrehungen (R194)}}{\text{Anzahl der Mechanik-/Lastumdrehungen (R195)}}$$

Dreht sich z. B. die Mechanik einmal, während sich der Motor zehnmal dreht, dann muss die Anzahl der Motorumdrehungen auf 10 gesetzt und die Anzahl der Mechanikumdrehungen auf 1 gesetzt werden.

Bei einer Linearachse muss die Getriebeübersetzung und zusätzlich der Parameter "Übersetzungsverhältnis linear/rotatorisch", Register 196, angegeben werden. Das "Übersetzungsverhältnis linear/rotatorisch" legt den Übergang vom Rotatorischen ins Lineare fest.

Register 195: Übersetzung - Mechanikumdrehungen	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Anzahl der Lastumdrehungen
Schreiben	Neue Anzahl der Lastumdrehungen
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	**Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten**
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,01 ... pos. float-Grenze [Umdr.]
Wert nach Reset	1 [Umdr.]

Hier wird die letzte rotatorische Getriebeeinheit angegeben, siehe Registerbeschreibung für Register 194 "Übersetzung - Motorumdrehungen".

Register 196: Übersetzung - linear/rotatorisch	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Übersetzung
Schreiben	Neue Übersetzung
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	**Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten**
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,01 ... pos. float-Grenze [°/Umdr.] oder [mm/Umdr.]
Wert nach Reset	360 [°/Umdr.]

Das Übersetzungsverhältnis linear/rotatorisch wird nur bei einer Linearachse gebraucht und beschreibt die lineare Bewegung der Achse bezogen auf eine Umdrehung der letzten rotatorischen Getriebeeinheit, Register 195 "Übersetzung - Mechanik".

Die Parameter "Übersetzung Mechanikumdrehungen", Register 195, und "Übersetzung Motorumdrehungen", Register 194, müssen auch angegeben werden.

Register 510: Dig. Eingänge: Eingangspolarität	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Eingangspolarität
Schreiben	Neuer Wert der Eingangspolarität
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 16 Bit
Wert nach Reset	0b 00000001 00001111

Hier kann die Polarität der digitalen Eingänge definiert werden.

Bedeutung der Werte:

0 : 0V = Logisch 1, 24V = Logisch 0

1 : 0V = Logisch 0, 24V = Logisch 1

Bedeutung der Bits:

Bit 0:	ENABLE (nicht änderbar)	
Bit 1:	LIMIT + (positiver Hardware-Endschalter)	
Bit 2:	LIMIT - (negativer Hardware-Endschalter)	
Bit 3:	REF (Referenzschalter)	
Bit 5:	Select (Steckerkodierung)	(*
Bit 6:	ENABLE1 (nicht änderbar)	(**
Bit 7:	ENABLE2 (nicht änderbar)	(**
Bit 8:	INPUT (Interrupt-Eingang, spezielle Anwendung)	

(* Dieses Bit ist nur bei dem JM-D203 verfügbar.
(** Diese Bits sind nur bei Verstärker mit einer Option „Sicherer Halt" verfügbar.

Register 511: Dig. Eingänge: Eingangsschaltzustand	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert des aktuellen Eingangsschaltzustands
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 16 Bit
Wert nach Reset	0

Hier kann der aktuelle Eingangsschaltzustand der digitalen Eingänge ausgelesen werden. Der Eingangszustand ist abhängig von der Einstellung der Polarität für die digitalen Eingänge in Register 1x510.

Bedeutung der Werte:

0 : nicht aktiv

1 : aktiv

Bedeutung der Bits:

Bit 0:	ENABLE	
Bit 1:	LIMIT + (positiver Hardware-Endschalter)	
Bit 2:	LIMIT - (negativer Hardware-Endschalter)	
Bit 3:	REF (Referenzschalter)	
Bit 5:	Select (Steckerkodierung)	(*
Bit 6:	ENABLE1	(**
Bit 7:	ENABLE2	(**
Bit 8:	INPUT (Interrupt-Eingang, spezielle Anwendung)	

(* Dieses Bit ist nur bei dem JM-D203 verfügbar.
(** Diese Bits sind nur bei Verstärker mit einer Option "Sicherer Halt" verfügbar.

5 Motor

5.1 Allgemein

Zum Anschluss des Motors siehe Betriebsanleitung des JM-2xx.

Festlegen des Kommutierungsoffsets und der Polpaarzahl:

Wenn Sie keinen Bucher Automation Motor verwenden, müssen mindestens das “Register 116: Kommutierungsoffset” auf Seite 58 und das “Register 123: Polpaarzahl” auf Seite 60 eingestellt werden.

Bei Bucher Automation Motoren muss je nach Bauart die Polpaarzahl eingestellt werden:

Bauart	Pole	Polpaarzahl
JL-Motoren	6	3
JK-Motoren	6	3
JH-Motoren*	10	5

* JH2-Motoren haben wie JL- und JK-Motoren 6 Pole bzw. 3 Polpaare. Alle anderen JH-Motoren haben 10 Pole bzw. 5 Polpaare.

Der Defaultwert der Polpaarzahl ist 3.

Der Kommutierungsoffset ist als Defaultwert 0. Für einen Fremdmotor muss er möglicherweise angepasst werden. Im Bedarfsfall muss ein passender Wert von der Bucher Automation AG festgelegt werden.

Festlegen der Spannungskonstante:

Falls hoch dynamische Antriebe verwendet werden, sollte der Parameter Spannungskonstante angepasst werden. Diese entnehmen Sie bitte aus dem Motordatenblatt oder vom Motortypenschild. Weitere Informationen erhalten Sie bei der Registerbeschreibung “Register 505: Spannungskonstante” auf Seite 60.

Festlegen der Drehmomentkonstante:

Die Drehmomentkonstante ist notwendig, um ein gültiges Ist-Drehmoment im “Register 621: Ist-Drehmoment” auf Seite 118 anzuzeigen. Wenn die Drehmomentkonstante = 0 ist, dann ist auch das Ist-Drehmoment = 0.

5.2 Synchronmotor

Der JM-2xx ist zum Betrieb von Synchronmotoren ausgelegt. Dazu wird **immer eine Rückführung** benötigt, z. B. Resolver, SinCos, HIPERFACE oder EnDat, siehe Kapitel 6 "Rückführung", Seite 67.

5.2.1 Auswahl des Verstärkers

Für die Auswahl des passenden Verstärkers ist der Nennstrom und die gewünschte max. Drehzahl des Motors entscheidend.

Der Nennstrom des Motors bestimmt den Nennstrom des benötigten Verstärkers.

Die gewünschte Drehzahl bestimmt die max. effektive Spannung, die der Verstärker zur Verfügung stellen muss.

Der Synchronmotor benötigt auf Grund der Gegenspannung (EMK) für eine bestimmte Drehzahl eine bestimmte effektive Spannung. Je höher die Drehzahl umso höher muss die effektive Spannung sein. Das Verhältnis ist dabei linear.

Der Verstärker kann eine bestimmte max. effektive Spannung aus seiner Zwischenkreisspannung erzeugen:

- Die Verstärker JM-105 liefert bei +Vmot = 48 V DC ca. 27 V_{eff} max. effektive Spannung.
- Die Verstärker JM-D203, JM-203 und JM-206 liefern ca. 190 V_{eff} max. effektive Spannung.
- Die Verstärker JM-204, JM-208 und JM-215 liefern ca. 320 V_{eff} max. effektive Spannung.

Damit der richtige Verstärker zur gewünschten max. Drehzahl auswählt werden kann, muss die effektive Spannung, die der Motor bei der max. Drehzahl benötigt, bekannt sein.

Bei Synchronmotoren gibt die Spannungskonstante die benötigte effektive Spannung pro 1.000 U/min an. Mit dieser Angabe kann dann linear noch unten oder nach oben gerechnet werden, um auf die benötigte effektive Spannung bei der gewünschten max. Drehzahl zu kommen.



Hinweis!

Die effektive Spannung des Verstärkers sollte eine Reserve von ca. 20 % zur benötigten effektiven Spannung haben. Diese Reserve ist für eine gute Regelung notwendig.

Beispiel 1: Berechnung der effektiven Spannung

Ein Motor mit einem Nennstrom I_n von 5,7 A und Spannungskonstante K_E von 51 V_{eff}/1.000 U/min soll mit einer max. Geschwindigkeit von 3.000 U/min gefahren werden:

Spannung bei 3.000 U/min = 51 V_{eff}/1.000 U/min * 3.000 U/min = 153 V_{eff}

mit Regel-Reserve = 153 V_{eff} + 20 % von 153 V_{eff} = 153 V_{eff} + 30,6 V_{eff} = 183,6 V_{eff}

Für I_n = 5,7 A und einer benötigten effektiven Spannung von 183,6 V_{eff} ist ein JM-206 mit I_n = 6 A und einer zur Verfügung stehenden effektiven Spannung von 190 V_{eff} die richtige Wahl.

5.2.2 Belastbarkeit

Ein Synchronmotor kann in der Regel mit dem 2-fachen Nennstrom für kurze Zeit belastet werden.

5.2.3 Parametrierung

Folgende Motordaten werden für die Parametrierung benötigt und müssen vom Motortypenschild abgelesen oder aus dem Motordatenblatt entnommen werden:

I_n	=	Nennstrom in der Einheit [A_{eff}]
Z_P	=	Polpaarzahl
L_{Motor}	=	Induktivität zwischen 2 Motorklemmen in der Einheit [H]
R_{Motor}	=	Widerstand zwischen 2 Motorklemmen in der Einheit [Ohm]

Folgende Register müssen zur Parametrierung des Motors angepasst werden:

Funktionsgruppe Motor:

– “Register 123: Polpaarzahl” auf Seite 60

Funktionsgruppe Rückführung:

– “Register 577: Geber-Typ” auf Seite 75

Funktionsgruppe Stromregler:

– “Register 503: Stromregler K_p” auf Seite 112
– “Register 504: Stromregler T_n” auf Seite 115
– “Register 618: Nennstrom” auf Seite 116
– “Register 619: Überlastfaktor” auf Seite 117

5.2.4 Parametrierbeispiel

Das Typenschild eines Servomotors JH3-0190-42 hat folgende Angaben:

Parameter	Wert
Stillstandsmoment M_0	1,9 Nm
Nenndrehzahl N_n	3000U/min
Nennspannung U_{DC}	320V
Nennstrom I_N	2,43 A

Die weiteren Angaben des Datenblattes sind:

Parameter	Wert
Spannungskonstante K_E	42 V*min/1000
Drehmomentkonstante K_T	0,69 Nm/A
Wicklungswiderstand R_{PH}	4,0 Ω
Wicklungsinduktivität L_{PH}	15,4 mH
Motorpolzahl P_{Mot}	10

(1) Die Polpaarzahl **Z_P** berechnet sich wie folgt:

$$Z_P = P_{Mot}/2$$

Für den Operanden gilt:

P_{Mot} = Motorpolzahl

Beispielmotor:

$$Z_P = 10/2 = 5$$

(2) Der Parameter T_n in der Einheit [ms] wird wie folgt berechnet:

$$T_n = \frac{L_{Motor}}{R_{Motor}}$$

Für die Operanden gilt:

L_{Motor} = Induktivität zwischen 2 Motorklemmen in der Einheit [H] -> Motordatenblatt bzw. Messen.

R_{Motor} = Widerstand zwischen 2 Motorklemmen in der Einheit [Ω] -> Motordatenblatt bzw. Messen.

Beispielmotor:

$$T_n = \frac{15,4\text{mH}}{4,0\Omega} = 3,85\text{ms}$$

(3) Die proportionale Verstärkung des Stromreglers K_p berechnet sich wie folgt:

$$K_P = \frac{I_{eff} \cdot L_{Motor}}{2 \cdot T_s \cdot U_{DC}}$$

Für die Operanden gilt:

I_{eff}	=	Maximaler Ausgangsstrom in der Einheit [A_{eff}] -> Wert aus Register 618 "Nennstrom (I_q)" multipliziert mit Wert aus Register 619 "Überlastfaktor"
L_{Motor}	=	Induktivität zwischen 2 Motorklemmen in der Einheit [H] -> Motordatenblatt bzw. Messen.
T_s	=	Summe der kleinen Zeitkonstanten in der Einheit [s] -> T_s ist beim JM-2xx immer 0,000042s
U_{DC}	=	Zwischenkreisspannung des Verstärkers in der Einheit [V]

Beispielmotor bei U_{DC} = 320 V und Überlastfaktor = 2:

$$K_P = \frac{2 \cdot 2,43A_{eff} \cdot 15,4mH}{2 \cdot 42\mu s \cdot 320V} = 2,78$$

5.3 Asynchronmotor

Am JM-2xx können neben Synchronmotoren auch Asynchronmotoren betrieben werden. Dazu wird **immer eine Rückführung** benötigt, z. B. Resolver oder Inkrementalgeber, siehe Kapitel 6 "Rückführung", Seite 67. Außerdem darf ein Asynchronmotor **immer** nur **in Sternschaltung** mit dem JM-2xx betrieben werden.

5.3.1 Sternschaltung

Die Motorwicklung darf immer nur in Sternschaltung betrieben werden:

Sternschaltung

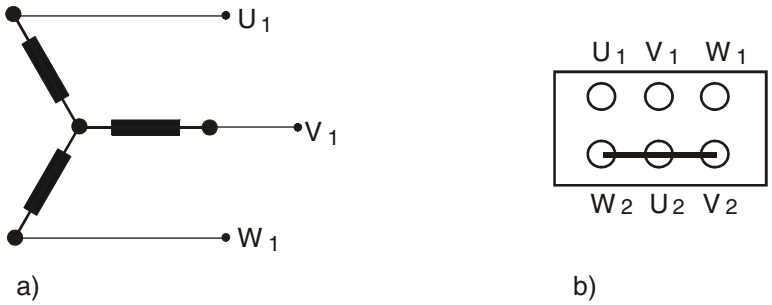


Abb. 3: Sternschaltung: a) Motorwicklung b) Klemmbrett

5.3.2 Auswahl des Verstärkers

Für die Auswahl des passenden Verstärkers ist der Nennstrom und die gewünschte max. Drehzahl des Motors entscheidend.

Der Nennstrom des Motors bestimmt den Nennstrom des benötigten Verstärkers.



Hinweis!

Der Strom, der beim Asynchronmotor benötigt wird, teilt sich in 2 Komponenten auf, nämlich in den Magnetisierungsstrom I_d und den Wirkstrom I_q. Der Verstärker muss immer den Gesamtstrom, die Resultierende aus den beiden Stromkomponenten, zur Verfügung stellen können. Der Nennstrom des Motors gibt den benötigten Gesamtstrom bei Nennlast an.

Die gewünschte max. Drehzahl bestimmt die max. effektive Spannung, die der Verstärker zur Verfügung stellen muss.

Der Asynchronmotor benötigt auf Grund der Gegenspannung (EMK) für eine bestimmte Drehzahl eine bestimmte effektive Spannung. Je höher die Drehzahl umso höher muss die effektive Spannung sein. Das Verhältnis ist dabei linear.

Der Verstärker kann eine bestimmte max. effektive Spannung aus seiner Zwischenkreisspannung erzeugen:

- Die Verstärker JM-105 liefert bei +Vmot = 48 V DC ca. 27 V_{eff} max. effektive Spannung.
- Die Verstärker JM-D203, JM-203 und JM-206 liefern ca. 190 V_{eff} max. effektive Spannung.
- Die Verstärker JM-204, JM-208 und JM-215 liefern ca. 330 V_{eff} max. effektive Spannung.

Damit der richtige Verstärker zur gewünschten max. Drehzahl ausgewählt werden kann, muss die effektive Spannung, die der Motor benötigt, bei der max. Drehzahl bekannt sein.
Im Gegensatz zu Synchronmotoren gibt es bei Asynchronmotoren üblicherweise keine Angabe über die Spannungskonstante (Ke). Bei Synchronmotoren gibt die Spannungskonstante die benötigte Spannung pro 1.000 U/min in der Einheit [V_{eff}] an..



Hinweis!

Bei Asynchronmotoren, die für den direkten 3-Phasen-Netzbetrieb ausgelegt sind, ist die angegebene Nenndrehzahl normalerweise auf die Netzspannung von 400 V_{eff} ausgelegt. In Sternschaltung wird dieser Motor mit einem JM-204, JM-208 oder JM-215 die Nenndrehzahl nicht erreichen können. Es ist deshalb zu empfehlen, nur Asynchronmotor zu verwenden, die für den Betrieb mit einem Frequenzumrichter geeignet sind.

Asynchronmotoren, die für den Betrieb mit Frequenzumrichtern ausgelegt sind, ist normalerweise die Angabe der benötigten effektiven Spannung zum Erreichen der Nenndrehzahl in Sternschaltung dokumentiert.

Von der effektiven Spannung, die zum Erreichen der Nenndrehzahl benötigt wird, kann nun linear nach unten oder nach oben gerechnet werden, um auf die benötigte effektive Spannung bei der gewünschten Drehzahl zu kommen.



Hinweis!

Die effektive Spannung des Verstärkers sollte eine Reserve von ca. 20 % zur benötigten effektiven Spannung haben. Diese Reserve ist für eine gute Regelung notwendig.

Beispiel 2: Berechnungsbeispiel bei Asynchronmotoren

Ein Asynchronmotor hat in Sternschaltung einem Nennstrom I_n = 3,15 A und eine Nenndrehzahl n_n = 1.370 U/min mit einer Spannung von 133 V_{eff}. Der Motor soll mit einer max. Geschwindigkeit von 1.000 U/min gefahren werden:

Spannung bei 1.000 U/min = 133 V_{eff} * 1.000 U/min / 1.370 U/min = 97 V_{eff}

mit Regel-Reserve = 97 V_{eff} + 20 % von 97 V_{eff} = 97 V_{eff} + 19,4 V_{eff} = 116,4 V_{eff}

Für I_n = 3,15 A und einer benötigten effektiven Spannung von 116,4 V_{eff} ist ein JM-203 mit I_n = 3 A und einer zur Verfügung stehenden effektiven Spannung von 190 V_{eff} die richtige Wahl.

5.3.3 Belastbarkeit

Ein Asynchronmotor kann in der Regel mit dem 1,5-fachen Nennstrom für kurze Zeit belastet werden, ohne das er sein Kippmoment überschreitet. Das ansonsten proportionale Verhältnis zwischen Strom und Drehmoment kann aber schon vor dieser Belastung in ein nicht proportionales Verhältnis übergehen.

5.3.4 Betrieb mit Feldschwächung

Die Feldschwächung wird beim Asynchronmotor dazu benutzt, die Drehzahl des Motors bei gleicher effektiver Spannung zu steigern. Das Drehmoment nimmt dafür ab.

Mit einem JetMove ist kein Betrieb mit Feldschwächung möglich.

5.3.5 Parametrierung

Folgende Motordaten werden für die Parametrierung benötigt und müssen vom Motortypenschild abgelesen oder aus dem Motordatenblatt entnommen werden. Die Induktivität und der Widerstand müssen unter Umständen zwischen 2 Motorklemmen gemessen werden:

f_n	=	Nennfrequenz in der Einheit [Hz] (meistens 50 Hz)
I_n	=	Nennstrom in der Einheit [A_{eff}] Abhängig von der Motorwicklungsbeschaltung
n_n	=	Nenndrehzahl in der Einheit [U/min] Abhängig von der Motorwicklungsbeschaltung
cos phi	=	Nenn-Leistungsfaktor
L_{Motor}	=	Induktivität zwischen 2 Motorklemmen in der Einheit [H] Abhängig von der Motorwicklungsbeschaltung
R_{Motor}	=	Widerstand zwischen 2 Motorklemmen in der Einheit [Ω] Abhängig von der Motorwicklungsbeschaltung

Zusätzlich werden folgende Motordaten benötigt. Diese können aber aus den vorhergehenden Daten abgeleitet werden:

n_{sync}	=	Synchrondrehzahl des Motors bei Nenndrehzahl in der Einheit [U/min] (Hilfsgröße zur Berechnung von $f_{schlupf}$)
Z_P	=	Polpaarzahl
$f_{schlupf}$	=	Nenn-Schlupffrequenz in der Einheit [Hz]
I_q	=	drehmomentbildender Nennstrom / Nenn-Wirkstrom in der Einheit [A_{eff}] (Hilfsgröße zur Berechnung von I_d)
I_d	=	Nenn-Magnetisierungsstrom in der Einheit [A_{eff}]

Folgende Register müssen zur Parametrierung des Motors angepasst werden:

Funktionsgruppe Motor:

– “Register 121: Magnetisierungsstrom” auf Seite 109
– “Register 122: Schlupf-Frequenz” auf Seite 59
– “Register 123: Polpaarzahl” auf Seite 60

Funktionsgruppe Rückführung:

– “Register 577: Geber-Typ” auf Seite 75

Funktionsgruppe Stromregler:

– “Register 503: Stromregler K_p” auf Seite 112
– “Register 504: Stromregler T_n” auf Seite 115
– “Register 618: Nennstrom” auf Seite 116
– “Register 619: Überlastfaktor” auf Seite 117

5.3.6 Parametrierbeispiel

Das Typenschild eines Asynchronmotors hat folgende Angaben:

Parameter	Dreieckschaltung	Sternschaltung
Spannung	135 V	230 V
I_n	16 A	9,3 A
cos phi	0,79	
f_n	50 Hz	
n_n	1420 U/min	

Da für den JetMove nur die Sternschaltung eingesetzt werden kann, werden für die Berechnungen die Werte der Sternschaltung herangezogen.

Die Werte für L_{Motor} und R_{Motor} können durch Messung bestimmt werden.
Beispielmotor: L_{Motor} = 11,6 mH und R_{Motor} = 2,0 Ω

(1) Die Polpaarzahlen $\mathbf{Z_P}$ bei einer Nennfrequenz von 50 Hz kann aus der folgenden Tabelle ausgelesen werden:

Z_P	n_{sync} [U/min]	n_n [U/min]
1	3.000	2.760 - 2.910
2	1.500	1.380 - 1.455
3	1.000	920 - 970
4	750	690 - 730

Beispielmotor: $\mathbf{Z_P}$= 2

(2) Die Schlupffrequenz $f_{schlupf}$ berechnet sich wie folgt:

$$f_{schlupf} = \frac{(n_{sync} - n_n) \cdot Z_P}{60\frac{s}{min}}$$

Für die Operanden gilt:

n_n	=	Nenndrehzahl des Motors in der Einheit [U/min], bei Nennfrequenz (z. B. 50 Hz) und Nenndrehmoment -> Motortypenschild
n_{sync}	=	Synchrondrehzahl des Motors in der Einheit [U/min] -> Ermittlung durch Nenndrehzahl (die Nenndrehzahl ist ca. 3 % - 8 % kleiner als die Synchrondrehzahl, siehe Beispielzahlen unten)
Z_P	=	Polpaarzahl -> Motordatenblatt bzw. Ermittlung durch Synchrondrehzahl und Nennfrequenz

Beispielmotor:

$$f_{schlupf} = \frac{\left(1500\frac{U}{min} - 1420\frac{U}{min}\right) \cdot 2}{60\frac{s}{min}} = 2{,}66Hz$$

(3) Der drehmomentbildende Nennstrom (Nenn-Wirkstrom) I_q in der Einheit [A_{eff}] berechnet sich wie folgt:

$$I_q = I_n \cdot \cos(\varphi)$$

Für die Operanden gilt:

I_n	=	Nennstrom in der Einheit [A_{eff}] -> Motortypenschild, abhängig von der Motorwicklungsbeschaltung
cos phi	=	Nenn-Leistungsfaktor -> Motortypenschild

Beispielmotor:

$$I_q = 9,3A_{eff} \cdot 0,79 = 7,34A_{eff}$$

(**4)** Der Magnetisierungsstrom I_d berechnet sich wie folgt:

$$I_d = \sqrt{I_n^2 - I_q^2}$$

Für die Operanden gilt:

I_n	=	Nennstrom in der Einheit [A_{eff}] -> Motortypenschild, abhängig von der Motorwicklungsbeschaltung
I_q	=	Nenn-Magnetisierungsstrom in der Einheit [A_{eff}] -> Siehe “Register 618: Nennstrom” auf Seite 116.

Beispielmotor:

$$I_d = \sqrt{9,3A_{eff}^2 - 7,34A_{eff}^2} = 5,71A_{eff}$$

(5) Der Parameter T_n in der Einheit [ms] wird wie folgt berechnet:

$$T_n = \frac{L_{Motor}}{R_{Motor}}$$

Beispielmotor:

$$T_n = \frac{11,6mH}{2,0\Omega} = 5,8ms$$

(6) Die proportionale Verstärkung des Stromreglers K_p berechnet sich wie folgt:

$$K_P = \frac{I_{eff} \cdot L_{Motor}}{2 \cdot T_s \cdot U_{DC}}$$

Für die Operanden gilt:

I_{eff}	=	Maximaler Ausgangsstrom in der Einheit [A_{eff}] -> Wert aus Register 618 "Nennstrom (I_q)" multipliziert mit Wert aus Register 619 "Überlastfaktor"
L_{Motor}	=	Induktivität zwischen 2 Motorklemmen in der Einheit [H] -> Motordatenblatt bzw. Messen. (Bei Asynchronmotoren ist die Induktivität abhängig von der Motorwicklungsbeschaltung. Da bei einem JetMove nur die Sternschaltung verwendet werden kann, ist hier die Induktivität bei Sternschaltung zu verwenden.)
T_s	=	Summe der kleinen Zeitkonstanten in der Einheit [s] -> T_s ist beim JM-2xx immer 0,000042s
U_{DC}	=	Zwischenkreisspannung des Verstärkers in der Einheit [V]

Beispielmotor bei U_{DC} = 560 V und Überlastfaktor = 1,5:

$$K_P = \frac{1,5 \cdot 7,34A_{eff} \cdot 11,6mH}{2 \cdot 42\mu s \cdot 560V} = 2,71$$

5.4 Schrittmotor

Am JM-2xx können auch 3-phasige Schrittmotoren betrieben werden. Dazu wird **keine Rückführung** benötigt.

5.4.1 Parametrierung

Folgende Motordaten werden für die Parametrierung benötigt und müssen vom Motortypenschild abgelesen oder aus dem Motordatenblatt entnommen werden:

I_n	=	Nennstrom in der Einheit [A_{eff}]
Z_P	=	Polpaarzahl
L_{Motor}	=	Induktivität zwischen 2 Motorklemmen in der Einheit [H]
R_{Motor}	=	Widerstand zwischen 2 Motorklemmen in der Einheit [Ohm]

Folgende Register müssen zur Parametrierung des Motors angepasst werden:

Funktionsgruppe Motor:

– “Register 123: Polpaarzahl” auf Seite 60

Funktionsgruppe Rückführung:

– “Register 577: Geber-Typ” auf Seite 75

Funktionsgruppe Stromregler:

– “Register 503: Stromregler K_p” auf Seite 112
– “Register 504: Stromregler T_n” auf Seite 115
– “Register 618: Nennstrom” auf Seite 116
– “Register 619: Überlastfaktor” auf Seite 117

Funktionsgruppe Drehzahlregler:

– “Register 124: Drehzahlregler K_p” auf Seite 125
– “Register 126: Drehzahlregler T_n” auf Seite 125
– “Register 231: Stromabsenkung” auf Seite 111
– “Register 232: Stromabsenkung Zeit” auf Seite 111
– “Register 506: Drehzahlregler Preset-Wert” auf Seite 127

Bei Schrittmotoren gibt es kein Gebersystem für die Positonserfassung. Deshalb muss mit “Register 577: Geber-Typ” auf Seite 75 der virtuelle Gebertyp (Wert 11) eingestellt werden.

Aufgrund des fehlenden Gebersystems existiert auch kein realer Drehzahl-Istwert. Das “Register 124: Drehzahlregler K_p” auf Seite 125 muß deshalb auf "0" gesetzt werden. Damit wird der Drehzahlregler unwirksam.

Der für den Fahrbetrieb nötige Strom-Sollwert muss über das “Register 506: Drehzahlregler Preset-Wert” auf Seite 127 vorgegeben werden. Beim Einschalten des Reglers wird der I-Anteil des Drehzahlreglers entsprechend gesetzt, was über das “Register 507: Drehzahlregler I-Anteil” geprüft werden kann. Dieser Wert wird als “Register 125: Stromsollwert” am Stromregler sichtbar.

Um die Stromabsenkung zu aktivieren, ist das “Register 231: Stromabsenkung” auf Seite 111 mit dem gewünschten Wert zu beschreiben. Die Stromabsenkung wird aktiv sobald der Positions-Sollwert des Lagereglers über die eingestellte Zeit unverändert bleibt.
Die Stromabsenkung greift intern auf das “Register 127: Strombegrenzung” auf Seite 110 zu. Sie begrenzt den Strom-Sollwert des Drehzahlreglers, wenn sie aktiv wird, und hebt diese Begrenzung mit der nächsten Sollwertänderung des Lagereglers wieder auf.



Hinweis!

Wenn die Funktion der Stromabsenkung in Betrieb genommen wird, muss auch die Blockier-Überwachung abgeschaltet werden. Dies ist über “Register 546: Blockierschutz-Ansprechzeit” auf Seite 95 = 65535 möglich.

Nachdem die oben genannten Konfigurationsschritte durchgeführt wurden, kann die Schrittmotor-Achse wie gewohnt eingeschaltet und bewegt werden. Natürlich können nur diejenigen Funktionnen genutzt werden, die keinen realen Positions- und Drehzahlistwert benötigen.

5.4.2 Parametrierbeispiel

Das Typenschild eines Motors hat folgende Angaben:

Parameter	Wert
Nennstrom I_N	2,43 A
Wicklungswiderstand R_{PH}	4,0 Ω
Wicklungsinduktivität L_{PH}	15,4 mH
Motorpolzahl P_{Mot}	10

(1) Die Polpaarzahl $\mathbf{Z_P}$ berechnet sich wie folgt:

$$Z_P = P_{Mot}/2$$

Für den Operanden gilt:

P_{Mot} = Motorpolzahl

Beispielmotor:

$$Z_P = 10/2 = 5$$

(2) Der Parameter T_n in der Einheit [ms] wird wie folgt berechnet:

$$T_n = \frac{L_{Motor}}{R_{Motor}}$$

Für die Operanden gilt:

L_{Motor}	=	Induktivität zwischen 2 Motorklemmen in der Einheit [H] -> Motordatenblatt bzw. Messen.
R_{Motor}	=	Widerstand zwischen 2 Motorklemmen in der Einheit [Ω] -> Motordatenblatt bzw. Messen.

Beispielmotor:

$$T_n = \frac{15,4\text{mH}}{4,0\Omega} = 3,85\text{ms}$$

(3) Die proportionale Verstärkung des Stromreglers K_p berechnet sich wie folgt:

$$K_P = \frac{I_{eff} \cdot L_{Motor}}{2 \cdot T_s \cdot U_{DC}}$$

Für die Operanden gilt:

I_{eff}	=	Maximaler Ausgangsstrom in der Einheit [A_{eff}] -> Wert aus Register 618 "Nennstrom (I_q)" multipliziert mit Wert aus Register 619 "Überlastfaktor"
L_{Motor}	=	Induktivität zwischen 2 Motorklemmen in der Einheit [H] -> Motordatenblatt bzw. Messen.
T_s	=	Summe der kleinen Zeitkonstanten in der Einheit [s] -> T_s ist beim JM-2xx immer 0,000042s
U_{DC}	=	Zwischenkreisspannung des Verstärkers in der Einheit [V]

Beispielmotor bei U_{DC} = 320 V und Überlastfaktor = 2:

$$K_P = \frac{2 \cdot 2,43A_{eff} \cdot 15,4\text{mH}}{2 \cdot 42\mu\text{s} \cdot 320\text{V}} = 2,78$$

(4) Der Drehzahlregler Preset-Wert wird typischerweise auf den Nennstrom des Motors gesetzt.

5.5 Linearmotor

Der JM-2xx ist zum Betrieb von Linearmotoren ausgelegt. Dazu wird **immer eine Rückführung** benötigt, z. B. Inkrementalgeber, SinCos oder EnDat, siehe Kapitel 6 "Rückführung", Seite 67.
Wenn an einem Linearmotor kein Absolutwertgeber angebaut ist, so muss entweder eine Kommutierungsfindung durchgeführt oder das “Register 116: Kommutierungsoffset” auf Seite 58 durch das Anwenderprogramm beschrieben werden.



Achtung:

Ein Linearmotor ist für hohe Beschleunigungen und hohe Geschwindigkeiten ausgelegt. Legen Sie bei der Inbetriebnahme des Motors und des angebauten Gebers Wert auf Maschinen- und Personensicherheit.

5.5.1 Auswahl des Verstärkers

Für die Auswahl des passenden Verstärkers ist der Nennstrom und die gewünschte max. Drehzahl des Motors entscheidend.

Der Nennstrom des Motors bestimmt den Nennstrom des benötigten Verstärkers.

Die gewünschte Geschwindigkeit bestimmt die max. effektive Spannung, die der Verstärker zur Verfügung stellen muss.

Der Linearmotor benötigt auf Grund der Gegenspannung (EMK) für eine bestimmte Geschwindigkeit eine bestimmte effektive Spannung. Je höher die Geschwindigkeit umso höher muss die effektive Spannung sein. Das Verhältnis ist dabei linear.

Der Verstärker kann eine bestimmte max. effektive Spannung aus seiner Zwischenkreisspannung erzeugen:

- Die Verstärker JM-105 liefert bei +Vmot = 48 V DC ca. 27 V_{eff} max. effektive Spannung.
- Die Verstärker JM-D203, JM-203 und JM-206 liefern ca. 190 V_{eff} max. effektive Spannung.
- Die Verstärker JM-204, JM-208 und JM-215 liefern ca. 320 V_{eff} max. effektive Spannung.

Damit der richtige Verstärker zur gewünschten max. Geschwindigkeit auswählt werden kann, muss die effektive Spannung, die der Motor bei der max. Geschwindigkeit benötigt, bekannt sein.

Bei Linearmotoren gibt die Spannungskonstante die benötigte effektive Spannung pro Geschwindigkeit in m/s an. Mit dieser Angabe kann dann linear noch unten oder nach oben gerechnet werden, um auf die benötigte effektive Spannung bei der gewünschten max. Geschwindigkeit zu kommen.



Hinweis!

Die effektive Spannung des Verstärkers sollte eine Reserve von ca. 20 % zur benötigten effektiven Spannung haben. Diese Reserve ist für eine gute Regelung notwendig.

Beispiel 3: Berechnung der effektiven Spannung

Ein Linearmotor mit einem Nennstrom I_n von 6,8 A und Spannungskonstante K_E von 91 V_{eff}/m/s soll mit einer max. Geschwindigkeit von 3,0 m/s gefahren werden:

Spannung bei 3,05 m/s = 91 V_{eff}/m/s * 3,0 m/s = 273 V_{eff}

mit Regel-Reserve = 273 V_{eff} + 20 % von 273 V_{eff} = 273 V_{eff} + 54,6 V_{eff} = 327 V_{eff}

Für I_n = 6,8 A und einer benötigten effektiven Spannung von 327 V_{eff} ist ein JM-208 mit I_n = 8 A und einer zur Verfügung stehenden effektiven Spannung von 320 V_{eff} die richtige Wahl.

5.5.2 Belastbarkeit

Ein Linearmotor kann in der Regel mit dem 3- bis 4-fachen Nennstrom für kurze Zeit belastet werden.

5.5.3 Parametrierung

Folgende Motordaten werden für die Parametrierung benötigt und müssen vom Motortypenschild abgelesen oder aus dem Motordatenblatt entnommen werden:

I_n	=	Nennstrom in der Einheit [A_{eff}]
P	=	Polpaarteilung [m]
L_{Motor}	=	Induktivität zwischen 2 Motorklemmen in der Einheit [H]
R_{Motor}	=	Widerstand zwischen 2 Motorklemmen in der Einheit [Ohm]

Folgende Register müssen zur Parametrierung des Motors angepasst werden:



Hinweis!

Bei der Software-Version 2.09.0.0 müssen Teile der Parametrierung auf Umdrehungen umgerechnet werden.

Besonders zu Beachten ist die Verknüpfung zum verwendeten Geber:
Register zur Geberanpassung: Siehe Kapitel 6 "Rückführung", Seite 67.

Funktionsgruppe Motor:

– “Register 123: Polpaarzahl” auf Seite 60

Funktionsgruppe Stromregler:

– “Register 503: Stromregler K_p” auf Seite 112
– “Register 504: Stromregler T_n” auf Seite 115
– “Register 618: Nennstrom” auf Seite 116
– “Register 619: Überlastfaktor” auf Seite 117

5.5.4 Parametrierbeispiel

– Ein Linearmotor hat eine Polpaarteilung P (Nordpol zu Nordpol) von 32 mm.
– An den Motor ist ein Sinus-Inkrementalgeber angebaut.
– Der Motor besitzt eine Spannungskonstante K_U von 91 V_{eff}/m/s.

1. Wenn das Verhältnis von Sinuslänge des Gebers zur Polpaarteilung ganzzahlig ist, sollte “Register 123: Polpaarzahl” auf Seite 60 auf den Wert 1 gesetzt werden. Ansonsten muss das kleinste gemeinsame Vielfache gefunden und die Polpaarzahl entsprechend erhöht werden.
2. Das umgerechnete “Register 505: Spannungskonstante” auf Seite 60 ist:

$$K_E = \frac{K_U \cdot P \cdot 1000}{60\frac{s}{min}} = \frac{91\frac{V}{m/s} \cdot 32mm \cdot 1000}{60\frac{s}{min}} = 48{,}53\frac{V}{1000\frac{U}{min}}$$

3. Die maximale Geschwindigkeit des Motors ist bei Verwendung einer 400V-Endstufe:

$$\text{max Geschwindigkeit} = \frac{\text{effektive Spannung}}{K_U} = \frac{320V}{91\frac{V}{m/s}} = 3{,}51\frac{m}{s}$$

4. Die Maximalgeschwindigkeit soll 3,0 m/s betragen. Das “Register 118: Maximale Motordrehzahl” auf Seite 124 wird dann wie folgt berechnet:

$$\text{maximale Drehzahl} = \frac{3{,}0\frac{m}{s}}{32\frac{mm}{U}} = 93{,}75\frac{U}{s} = 5625\frac{U}{min}$$



Hinweis!

Um die Laufrichtung der Motorphasen am Motor zu testen, können die Regler in den Betrieb eines Schrittmotors mit einem geringen Strom umgeschaltet werden. Hinzu wird nachfolgend im Drehzahlmodus eine kleine Drehzahl vorgegeben, bis die Richtung des Motors zu erkennen ist. Diese Richtung ist mit der Zählrichtung des angebauten Gebers zu vergleichen.

5.6 Bürstenbehafteter DC-Motor

Der JM-105 ist auch zum Betrieb von bürstenbehafteten DC-Motoren ausgelegt. In der Regel wird dazu als Rückführung ein Inkrementalgeber eingesetzt, siehe Kapitel 6.5 "Inkrementalgeber", Seite 71. Die Kommutierung geschieht durch den DC-Motor automatisch.

5.6.1 Parametrierung

Folgende Register müssen zur Parametrierung des Motors angepasst werden:

Funktionsgruppe Motor:

- “Register 608: Motorart” auf Seite 64 ist bei einem DC-Motor mit dem Wert 6 zu beschreiben.
- “Register 123: Polpaarzahl” auf Seite 60 ist bei einem DC-Motor immer mit dem Wert 1 zu beschreiben.

Funktionsgruppe Rückführung:

- “Register 577: Geber-Typ” auf Seite 75

Funktionsgruppe Stromregler:

- “Register 503: Stromregler K_p” auf Seite 112
- “Register 504: Stromregler T_n” auf Seite 115
- “Register 618: Nennstrom” auf Seite 116
- “Register 619: Überlastfaktor” auf Seite 117

5.7 2-Phasen-(Schritt)-Motor

Der JM-105 ist auch zum Betrieb von 2-Phasen-Motoren ausgelegt.
Ein 2-Phasen-Motor kann zum Ersten ein Schrittmotor sein, der in der Regel ohne Rückführung eingesetzt wird.
Zum Anderen können Linearmotoren der Firma LinMot eingesetzt werden. Diese Motoren haben eine zweikanalige induktive Rückführung, ähnlich einem Sin-Cos-Geber, mit 5Vss.

5.7.1 Parametrierung eines Schrittmotors

Folgende Register müssen zur Parametrierung des Motors angepasst werden:

Funktionsgruppe Motor:

- “Register 608: Motorart” auf Seite 64 ist bei einem 2-Phasen-Schrittmotor mit dem Wert 5 zu beschreiben.
- “Register 123: Polpaarzahl” auf Seite 60 ist bei einem 2-Phasen-Schrittmotor immer mit dem Wert 50 zu beschreiben.

Funktionsgruppe Rückführung:

- “Register 577: Geber-Typ” auf Seite 75

Funktionsgruppe Stromregler:

- “Register 503: Stromregler K_p” auf Seite 112
- “Register 504: Stromregler T_n” auf Seite 115
- “Register 618: Nennstrom” auf Seite 116
- “Register 619: Überlastfaktor” auf Seite 117

Funktionsgruppe Drehzahlregler:

- “Register 124: Drehzahlregler K_p” auf Seite 125
- “Register 231: Stromabsenkung” auf Seite 111
- “Register 232: Stromabsenkung Zeit” auf Seite 111

Bei Schrittmotoren gibt es kein Gebersystem für die Positonserfassung. Deshalb muss mit “Register 577: Geber-Typ” auf Seite 75 der virtuelle Gebertyp (Wert 11) eingestellt werden.

Aufgrund des fehlenden Gebersystems existiert auch kein realer Drehzahl-Istwert. Das “Register 124: Drehzahlregler K_p” auf Seite 125 muß deshalb auf "0" gesetzt werden. Damit wird der Drehzahlregler unwirksam.

Der für den Fahrbetrieb nötige Strom-Sollwert muss über das “Register 506: Drehzahlregler Preset-Wert” auf Seite 127 vorgegeben werden. Beim Einschalten des Reglers wird der I-Anteil des Drehzahlreglers entsprechend gesetzt, was über das “Register 507: Drehzahlregler I-Anteil” geprüft werden kann. Dieser Wert wird als “Register 125: Stromsollwert” am Stromregler sichtbar.

Um die Stromabsenkung zu aktivieren, ist das “Register 231: Stromabsenkung” auf Seite 111 mit dem gewünschten Wert zu beschreiben. Die Stromabsenkung wird aktiv sobald der Positions-Sollwert des Lagereglers über die eingestellte Zeit unverändert bleibt.
Die Stromabsenkung greift intern auf das “Register 127: Strombegrenzung” auf Seite 110 zu. Sie begrenzt den Strom-Sollwert des Drehzahlreglers, wenn sie aktiv wird, und hebt diese Begrenzung mit der nächsten Sollwertänderung des Lagereglers wieder auf.



Hinweis!

Wenn die Funktion der Stromabsenkung in Betrieb genommen wird, muss auch die Blockier-Überwachung abgeschaltet werden. Dies ist über “Register 546: Blockierschutz-Ansprechzeit” auf Seite 95 = 65535 möglich.

Nachdem die oben genannten Konfigurationsschritte durchgeführt wurden, kann die Schrittmotor-Achse wie gewohnt eingeschaltet und bewegt werden. Natürlich können nur diejenigen Funktionnen genutzt werden, die keinen realen Positions- und Drehzahlistwert benötigen.

5.7.2 Parametrierung eines LinMot

Folgende Register müssen zur Parametrierung des Motors angepasst werden:

Funktionsgruppe Achse:

– “Register 196: Übersetzung - linear/rotatorisch” auf Seite 31 ist bei einem LinMot mit dem Wert 20,00mm zu beschreiben.

Funktionsgruppe Motor:

– “Register 608: Motorart” auf Seite 64 ist bei diesem 2-Phasen-Motor mit dem Wert 5 zu beschreiben.
– “Register 123: Polpaarzahl” auf Seite 60 ist bei einem LinMot mit dem Wert 1 zu beschreiben.

Funktionsgruppe Rückführung:

– “Register 577: Geber-Typ” auf Seite 75 muss mit dem Wert für "LinMot" (Wert 16) beschrieben werden.

Funktionsgruppe Stromregler:

– “Register 503: Stromregler K_p” auf Seite 112
– “Register 504: Stromregler T_n” auf Seite 115
– “Register 618: Nennstrom” auf Seite 116
– “Register 619: Überlastfaktor” auf Seite 117

5.8 Bremse

Der Anschluss der Bremse und die elektrischen Daten sind in der Betriebsanleitung des JetMove 2xx beschrieben.

Die Motorhaltebremse kann wahlweise direkt vom Verstärker oder manuell angesteuert werden.

Der JetMove 105 und der JetMove D203 besitzten einen Halbleiter-Schalter und erzeugt bei Überstrom eine Fehlermeldung.
Bei alle anderen Verstärker der JetMove 200er-Serie wird die Bremse über ein Relais im Verstärker angesteuert.

5.8.1 Parametrierung

Folgende Parameter zur Handhabung der Bremse stehen zur Verfügung:

- “Register 540: Betriebsmodus” auf Seite 390
- “Register 548: Verzögerungszeit beim Schließen der Motorbremse” auf Seite 62
- “Register 547: Verzögerungszeit beim Öffnen der Motorbremse” auf Seite 61
- “Register 574: Steuerwort 2” auf Seite 394
- “Register 575: Statuswort 2” auf Seite 394

Über das Register 540 "Betriebsmodus 1" wird der automatische Betrieb oder der manuelle Betrieb der Bremse gewählt.:

Bit 0:	0	=	Handbetrieb der Bremse durch den Anwender (über Register 574 "Steuerwort 2")
	1	=	Automatikbetrieb der Bremse durch den Verstärker (Öffnen und Schließen wird immer automatisch beim freigeben bzw. sperren des Verstärkers durchgeführt)

Der Defaultwert ist der Automatikbetrieb.

Werden die Default-Werte beibehalten, dann ist der automatische Betrieb eingestellt. Dabei wird die Bremse immer beim Ein- und Ausschalten der Endstufe angesteuert. Beim Einschalten werden die Relaiskontakte geschlossen und beim Ausschalten werden die Relaiskontakte wieder getrennt.

Die Öffnungs- und Schließzeiten der Bremsen sind zwischen den Motorherstellern und Motortypen unterschiedlich. Deshalb müssen Sie eventuell die Verzögerungszeiten beim Öffnen und Schließen der Bremse Ihren Anforderungen anpassen. Dazu lesen Sie bitte in der Registerbeschreibung für die Parameter “Register 547: Verzögerungszeit beim Öffnen der Motorbremse” auf Seite 61 und “Register 548: Verzögerungszeit beim Schließen der Motorbremse” auf Seite 62.

Folgende Verzögerungszeiten sind dabei zu beachten:

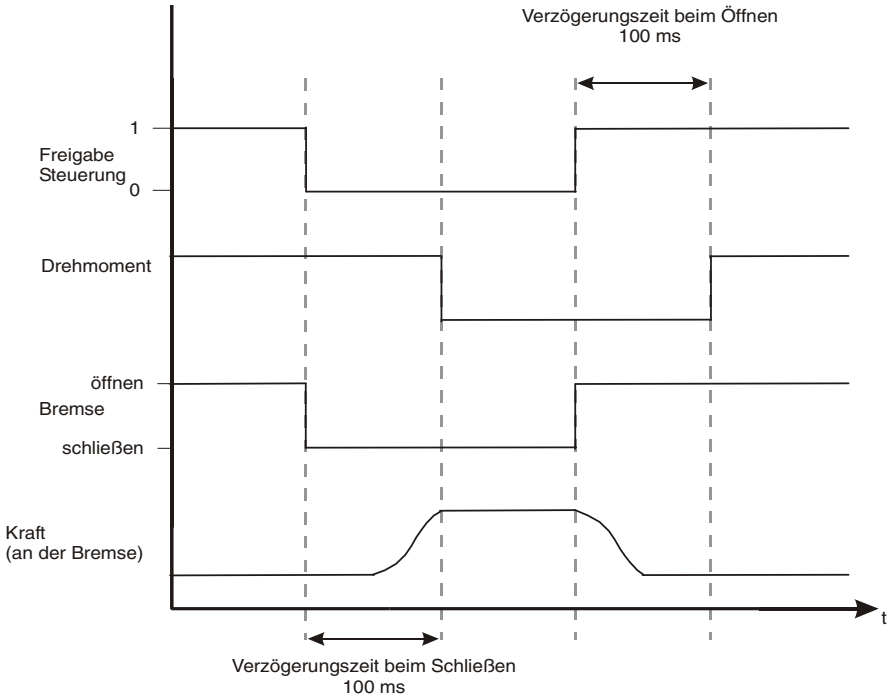


Abb. 4: Verzögerungszeiten der Motorbremsenansteuerung

Ist keine Bremse vorhanden, dann kann entweder der automatische Betrieb eingestellt sein (allerdings wird das Relais dann immer mit der Endstufe angesteuert) oder Sie können auf manuellen Betrieb umstellen, damit das Relais nicht mehr angesteuert wird.

Wird der manuelle Betrieb gewählt, dann kann die Bremse über das Register 574 "Steuerwort 2" mit Bit 0 angesteuert werden. Im automatischen Betrieb hat das Setzen und Rücksetzen des Bits keine Auswirkungen.

Bit 0:	0	=	Bremse schließen
	1	=	Bremse öffnen

Der Schalt-Zustand der Bremse kann zu jeder Zeit über Register 575 "Statuswort 2" im Bit 0 abgelesen werden:

Bit 0:	0	=	Bremse ist geschlossen
	1	=	Bremse ist geöffnet

5.9 Registerbeschreibung

In der Spalte "R/W" ist die Zugriffsmöglichkeit auf den Parameter angegeben:

R = Read / Lesen
W = Write / Schreiben

Register 116: Kommutierungsoffset	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert des aktuellen Offsets
Schreiben	Neuer Wert des Offsets
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	-180 ... 180 [°]
Wert nach Reset	0 [°]

Hier wird der Kommutierungsoffset des Motors angegeben. Dieser Maschinenparameter ist für spezielle Anwendungen reserviert. Der Parameter wird im Bedarfsfall vom Hersteller des Verstärkers festgelegt.

Register 122: Schlupf-Frequenz	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Schlupf-Frequenz
Schreiben	Neuer Wert der Schlupf-Frequenz
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,0 ... 7,8 [Hz]
Wert nach Reset	0,0 [Hz]

Nur für Asynchronmotoren:

Hier wird die Nenn-Schlupffrequenz $f_{schlupf}$ in der Einheit [Hz] eingetragen. $f_{schlupf}$ berechnet sich wie folgt:

$$f_{schlupf} = \frac{(n_{sync} - n_n) \cdot Z_P}{60\frac{s}{min}}$$

Für die Operanden gilt:

n_n	=	Nenndrehzahl des Motors in der Einheit [U/min], bei Nennfrequenz (z. B. 50 Hz) und Nenndrehmoment -> Motortypenschild
n_{sync}	=	Synchrondrehzahl des Motors in der Einheit [U/min] -> Ermittlung durch Nenndrehzahl (die Nenndrehzahl ist ca. 3 % - 8 % kleiner als die Synchrondrehzahl, siehe Beispielzahlen unten)
Z_P	=	Polpaarzahl -> Motordatenblatt bzw. Ermittlung durch Synchrondrehzahl und Nennfrequenz

Beispiele für Synchrondrehzahlen und Polpaarzahlen bei einer Nennfrequenz von 50 Hz:

Z_P	n_{sync} [U/min]	n_n [U/min]
1	3.000	2.760 - 2.910
2	1.500	1.380 - 1.455
3	1.000	920 - 970
4	750	690 - 730

Siehe auch Kapitel 5.3 "Asynchronmotor", Seite 40.

Register 123: Polpaarzahl	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Polpaarzahl
Schreiben	Neuer Wert der Polpaarzahl
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	1 ... 200
Wert nach Reset	3

Hier wird die Polpaarzahl des Motors eingetragen. Diese ist aus den Motor-Datenblatt zu entnehmen. Für Bucher Automation Motoren ist die Polpaarzahl normalerweise 3 bzw. 5.

Für Asynchronmotoren, siehe Beschreibung von Register 122 "Schlupf-Frequenz".

Register 505: Spannungskonstante	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Spannungskonstante
Schreiben	Neuer Wert der Spannungskonstante
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 120 [V*min/1.000]
Wert nach Reset	0 [V*min/1.000]

Hier wird die Spannungskonstante des Motors eingetragen. Der Wert der Spannungskonstante ist aus den Motorparametern zu entnehmen.
Vom Typenschild der Bucher Automation Motoren kann die Spannungskonstante auch abgelesen werden: Zum Beispiel Bucher Automation Motoren vom Typ JL3-300-**25**-3 haben eine Spannungskonstante von **25** V*min/1.000.

Falls eine hohe Dynamik vom Antrieb gefordert wird, sollte dieser Parameter angepasst werden.

Register 547: Verzögerungszeit beim Öffnen der Motorbremse	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Verzögerungszeit
Schreiben	Neuer Wert der Verzögerungszeit
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 200 [ms]
Wert nach Reset	0 [ms]

Nur für Motoren mit Bremse:

Nur für Motoren mit Bremse. Die Motorbremse wird nach dem Absetzen des Befehls Kommando 1 "Einschalten der Endstufe" sofort geöffnet. Der Zustand ist also sofort "Bremse geöffnet". Erst nach der Verzögerungszeit wird der Motor bestromt und die Achse geregelt. Die Verzögerungszeit kann sich von Hersteller zu Hersteller und Motortyp zu Motortyp unterscheiden.



ACHTUNG!

Der vordefinierte Wert dieses Parameters darf nur von erfahrenen Anwendern geändert werden.

Folgende Befehle haben Auswirkung auf das Öffnen der Bremse:
- Geben von Kommando 1 -> Bremse wird geöffnet.
- Setzen von Bit 0 im Register 574 "Steuerwort 2" -> Bremse wird geöffnet, wenn die Bremsenschaltung auf "manuell" konfiguriert wurde.

Siehe auch Kapitel 5.8 "Bremse", Seite 56.

Register 548: Verzögerungszeit beim Schließen der Motorbremse	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Verzögerungszeit
Schreiben	Neuer Wert der Verzögerungszeit
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 200 [ms]
Wert nach Reset	100 [ms]

Nur für Motoren mit Bremse:

Hier wird die Verzögerungszeit angegeben, die (nach dem Absetzen des Befehls, Kommando 2 "Ausschalten") vergeht bis die Bremse wirklich eingefallen ist. Nach Ablauf dieser Zeit ist die Bremse im Zustand "Bremse geschlossen".
Bis dahin wird die Achse noch geregelt.
Die Verzögerungszeit kann sich von Motor-Hersteller zu Motor-Hersteller und Motortyp zu Motortyp unterscheiden.

Folgende Befehle haben Auswirkung auf das Schließen der Bremse:

- Geben von Kommando 2 - Bremse wird geschlossen
- Rücksetzen Bit 0 im Register 574 "Steuerwort 2" - Bremse wird geschlossen, wenn die Bremsenschaltung auf "manuell" konfiguriert wurde.

Siehe auch Kapitel 5.8 "Bremse", Seite 56.

Register 562: Motortemperatur	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Wert der Motor-Temperatur
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	1 ... 155 [°C]
Wert nach Reset	0 [°C]

Bei Verwendung eines Motors mit Temperatur-Schalter wird der geschlossene Zustand mit 1 °C und der geöffnete Zustand mit 155 °C angezeigt.

Register 565: Motorwellenstellung	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Stellung der Motorwelle
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	float
Wertebereich	-180 ... 180 [°]
Wert nach Reset	0 [°]

Mit Hilfe dieses Parameters kann die aktuelle Stellung der Motorwelle ausgelesen werden.

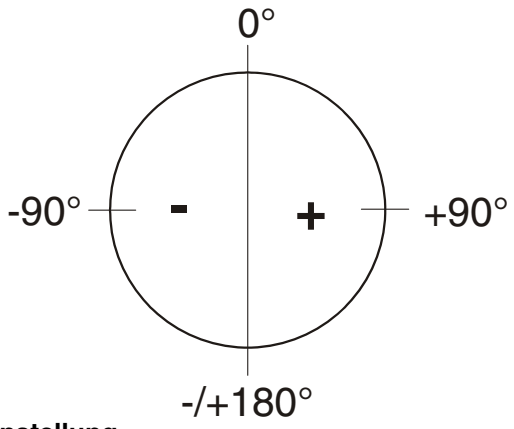


Abb. 5: Motorwellenstellung

Register 608: Motorart	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Motorart
Schreiben	Neue Motorart
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 6
Wert nach Reset	0

.



ACHTUNG!

Dieses Register muss bei einem JM-105 verändert werden, wenn ein DC- oder ein 2-Phasen-(Schritt)-Motor verwendet wird.

Abhängig von der Motorart werden die Motorleitungen im Betrieb geschalten. Folgende Motorarten sind möglich:

0 = 3-Phasen-Synchronmotor

1 = 3-Phasen-Asynchronmotor

4 = 3-Phasen-Schrittmotor

5 = 2-Phasen-(Schritt)-Motor

6 = DC-Motor

Register 609: Typ des Motortemperatur-Sensors	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Typ des Motortemperatur-Sensors
Schreiben	Neuer Typ des Motortemperatur-Sensors
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	JM-2xx: 1, 4, 10,11 JM-D203: 0...4 JM-1xx: 4
Wert nach Reset	JM2xx: 1 JM-D203: 1 JM-1xx: 4

Hier wird der Typ Motortemperatur-Sensors eingetragen.
Folgende Sensortypen sind möglich:

0	=	Temperaturschalter; Anzeige 0°C bzw 155°C
1	=	KTY83-110; Anzeige der Temperatur in °C
2	=	KTY84-130; Anzeige der Temperatur in °C
3	=	PTC; Anzeige 0°C bzw 155°C
4	=	kein Temperatursensor angeschlossen
10	=	EnDat interner Sensor
11	=	EnDat externer Sensor

Die Motortemperatur kann in Register 562 ausgelesen werden.

Register 616: Drehmomentkonstante Kt	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Drehmomentkonstante
Schreiben	Neue Drehmomentkonstante
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0 ... 2,55 [Nm/A]
Wert nach Reset	0 [Nm/A]

Hier wird die Drehmomentkonstante Kt des Motors angegeben. Die Angabe der Drehmomentkonstante ist notwendig für die Anzeige des Ist-Drehmoments im Register 621 "Ist-Drehmoment". Ist die Drehmomentkonstante 0, dann wird auch das Ist-Drehmoment mit 0 angezeigt.

6 Rückführung

6.1 Geberanschluss

6.1.1 JM-203, JM-206 und JM-215

Die Verstärker JM-203, JM-206 und JM-215 müssen entsprechend zum eingesetzten Geber bestellt werden. Dabei wird zwischen Verstärker mit Resolverauswertung und Verstärker mit HIPERFACE-Auswertung unterschieden. Wird z. B. ein Sinus-Inkrementalgeber eingesetzt, so kann dieser nur mit einem Verstärker mit HIPERFACE-Auswertung betrieben werden, da die Signale einem HIPERFACE-Geber ähnlich sind.

In der nachfolgenden Gegenüberstellung wird aufgezeigt, welche Geberauswertung für welchen Geber benötigt wird:

Geber	
Resolver	Resolverauswertung
HIPERFACE	HIPERFACE-Auswertung
SinCos	HIPERFACE-Auswertung
Inkrementalgeber	Resolverauswertung

Bei der Bestellbezeichnung wird an das Ende des Verstärkertyps auch das Kürzel der Geberauswertung angehängt. Die Bestellbezeichnung für einen JM-203 mit Resolverauswertung lautet folgendermaßen:

JM-203-230-RS

Für den gleichen Verstärker mit HIPERFACE-Auswertung lautet die Bestellbezeichnung folgendermaßen:

JM-203-230-HI

6.1.2 JM-203B, JM-206B, JM-204, JM-208, JM-215B und JM-225

Die Verstärker JM-203B, JM-206B, JM-204, JM-208, JM-215B und JM-225 besitzen eine automatische Erkennung für den Gebertyp HIPERFACE. Wenn kein HIPERFACE erkannt wird, so ist die Grundeinstellung Resolver. Eine korrekte Erkennung kann im Register 577 "Geber-Typ" ausgelesen werden.

Geber	
Resolver	Grundeinstellung
HIPERFACE	Automatische Erkennung
1Vss-SinCos	Auswahl über Register 577 "Geber-Typ"

5V-Inkrementalgeber	Nur mit dem optionalen Modul: JM-200-CNT: Auswahl über Register 577 "Geber-Typ"
EnDat 2.2	Nur mit dem optionalen Modul: JM-200-CNT: Auswahl über Register 577 "Geber-Typ"
Virtueller Geber	Auswahl über Register 577 "Geber-Typ"

6.1.3 JM-D203

Der Verstärker JM-D203 besitzt eine automatische Erkennung für den Gebertyp HIPERFACE. Wenn kein HIPERFACE erkannt wird, so ist die Grundeinstellung Resolver. Eine korrekte Erkennung kann im Register 577 "Geber-Typ" ausgelesen werden.

Geber	
Resolver	Grundeinstellung
HIPERFACE	automatische Erkennung
1Vss-SinCos	Auswahl über Register 577 "Geber-Typ"
5V-Inkrementalgeber	Auswahl über Register 577 "Geber-Typ"
Virtueller Geber	Auswahl über Register 577 "Geber-Typ"

6.1.4 JM-105

Der Verstärker JM-105 besitzt keine automatische Erkennung. Die Grundeinstellung ist Resolver.

Geber	
Resolver	Grundeinstellung
1Vss-SinCos	Auswahl über Register 577 "Geber-Typ"
5V-Inkrementalgeber	Auswahl über Register 577 "Geber-Typ"
Virtueller Geber	Auswahl über Register 577 "Geber-Typ"
LinMot	Auswahl über Register 577 "Geber-Typ"

6.2 Resolver

Bei einem Resolver wird mit Hilfe einer Resolvererregung ein Sinus- und Cosinussignal erzeugt, mit deren Hilfe im JM-2xx eine absolute Position pro Umdrehung erzeugt wird.

6.2.1 Parametrierung

Die Parametrierung wird vom JM-2xx automatisch durchgeführt.

6.3 HIPERFACE

Ein HIPERFACE-Geber überträgt nach dem Einschalten die absolute Position. Ein Single-Turn-Geber kann nur die absolute Position pro Umdrehung, ein Multi-Turn-Geber kann die absolute Position über 4096 Umdrehungen senden. Nach der Übertragung der absoluten Position sendet der HIPERFACE-Geber zwischen 128 und 1024 Sinus- und Cosinus-Perioden pro Umdrehung. Der HIPERFACE-Geber hat gegenüber dem Resolver den Vorteil, dass die Drehzahl für den Drehzahlregler mit einer wesentlich besseren Auflösung benutzt wird.
Für einen HIPERFACE-Geber wird ein JM-2xx mit HIPERFACE-Auswertung benötigt.

6.3.1 Parametrierung

Die Parametrierung wird vom JM-2xx automatisch durchgeführt.

6.4 Sinus-Inkrementalgeber

Ein Sinus-Inkrementalgeber wird häufig als Linearrückführung eingesetzt. Ein Sinus-Inkrementalgeber sendet pro Wegstrecke eine gewisse Anzahl von Sinus- und Cosinus-Perioden.



ACHTUNG!

Die Maximalfrequenz der SinCos-Auswertung ist begrenzt:
Bei einem Sinus-Inkrementalgeber mit einer Signalperiode von 40 µm und einer Maximalfrequenz von 100 kHz ergibt sich eine Maximalgeschwindigkeit von 4,0 m/s.

6.4.1 Parametrierung

Folgende Register müssen zur Parametrierung des Gebers angepasst werden:

Funktionsgruppe Rückführung:

– Register 117 "Geber-Auflösung"
– Register 577 "Geber-Typ"

Die detaillierte Beschreibung der Register ist im Kapitel 6.8 "Registerbeschreibung", Seite 73, zu finden.

Beispiel 1: Parametrierung eines Sinus-Inkrementalgebers an einem Linearmotor

Ein Linearmotor hat eine Polpaarteilung (Nordpol zu Nordpol) von 32 mm. An den Motor ist ein Sinus-Inkrementalgeber angebaut. Der Sinus-Inkrementalgeber hat eine Signalperiode von 40 µm. Nach dem Beispiel “Parametrierbeispiel” auf Seite 51 wird das “Register 123: Polpaarzahl” auf Seite 60 auf den Wert 1 gesetzt.

1. Das “Register 117: Geber-Auflösung” auf Seite 73 wird wie folgt berechnet:
   Geber-Auflösung = (Polpaarteilung * Polpaarzahl / Signalperiode) * 4
   = (32 mm * 1 / 40 µm) * 4 = 3200
2. Das “Register 195: Übersetzung - Mechanikumdrehungen” auf Seite 31 wird auf den Wert 1 gesetzt.
3. Das “Register 196: Übersetzung - linear/rotatorisch” auf Seite 31 muss auf den folgenden Wert gesetzt werden:
   Übersetzung = Polpaarteilung / Polpaarzahl = 32 mm / 1 = 32 mm/Umdr

6.4.2 Kommutierungsfindung

In folgenden Fällen ist die Messung des Kommutierungsoffset notwendig:

- Beim Einsatz eines Linearmotors mit einem relativen Positionsgeber.
- Beim Einsatz eines rotatorischen Motors, bei dem die Phasenlage von Motorwicklung zur Rückführung nicht nach Bucher Automation Standard aufgebaut ist.
- Zum Testen der Verdrahtung von Motor- und Rückführung.
  In diesem Falle muss ein Kommutierungsoffset um "null" gemessen werden.

Zur Durchführung der Kommutierungssuche existiert das “Register 559: Kommutierungs-Messmethode” auf Seite 74.



ACHTUNG!

Während der Kommutierungssuche kann sich die Motorwelle oder der Motor bewegen!

Bei der Messmethode 0 ist die größte Bewegung zu erwarten.

Die maximale Drehung bei einem rotatorischen Motor ist:

$$\varphi = \frac{360°}{2 \times Z_P}$$

mit:
Z_P: Polpaarzahl der Motorwicklung

Die maximale Bewegung bei einem Linearmotor ist:

$$s = \frac{P}{2}$$

mit:
P: Polpaarteilung (Nordpol zu Nordpol) [mm]

Die Kommutierungssuche wird mit dem Kommando 31 in “Register 101: Kommando” auf Seite 385 gestartet. Nach dem Ende der Kommutierungsfindung wird die Achse wieder ausgeschaltet.
Als Ergebnis der Kommutierungsfindung wird das “Register 116: Kommutierungsoffset” auf Seite 58 mit dem gemessenen Wert beschrieben. Ab disem Zeitpunkt ist es ausreichend, den Kommutierungsoffset nach dem Einschalten des Antriebes mit dem Wert der Kommutierungsfindung zu beschreiben.

6.5 Inkrementalgeber

Ein Inkrementalgeber als Kommutierungsrückführung kann nur in Verbindung mit einem Asynchronmotor eingesetzt werden, ohne dass eine Kommutierungssuche durchgeführt werden muss..



Hinweis: JM-203, JM-203B, JM-206, JM-206B, JM-204, JM-208, JM-215, JM-215B und JM-225

Es können nur Inkrementalgeber mit einem 5 V-Differenzsignal verwendet werden. Für den Anschluss an den JM-2xx wird ein optionales Modul benötigt. Diesers Modul ist im JetMove integriert, wenn er mit der Option *CNT* bestellt wird.

Bei den Verstärkern JM-105 und JM-D203 kann ein 5V-Inkrementalgeber mit Differenzsignalen direkt, ohne zusätzliches Modul, angeschlossen werden.

6.5.1 Parametrierung

Folgende Register müssen zur Parametrierung des Gebers angepasst werden:

Funktionsgruppe Rückführung:

– Register 117 "Geber-Auflösung"
– Register 577 "Geber-Typ"

Die detaillierte Beschreibung der Register ist im Kapitel 6.8 "Registerbeschreibung", Seite 73, zu finden.

6.6 EnDat 2.2

Ein EnDat-Geber wird für lineare und rotatorische Achsen als Single- oder Multi-Turn-Geber eingesetzt. Es handelt sich um eine rein digitale Schnittstelle, die zyklisch die absolute Postion mit einer hohen Auflösung überträgt.
Es wird nur die EnDat-Version 2.2 unterstützt.

6.6.1 Parametrierung

Folgende Register müssen zur Parametrierung des Gebers angepasst werden:

Funktionsgruppe Rückführung:

– Register 117 "Geber-Auflösung"
– Register 577 "Geber-Typ"

Die detaillierte Beschreibung der Register ist im Kapitel 6.8 "Registerbeschreibung", Seite 73, zu finden.

6.7 LinMot

Ein LinMot hat als Rückführung einen zweikanaligen induktiven Geber, ähnlich einem Sin-Cos-Geber, mit 5Vss.

6.7.1 Parametrierung

Folgende Register müssen zur Parametrierung des Gebers angepasst werden:

Funktionsgruppe Achse:

– Register 196 "Übersetzung - linear/rotatorisch" ist bei einem LinMot mit dem Wert 20,00mm zu beschreiben.

Funktionsgruppe Rückführung:

– Register 577 "Geber-Typ"

Die detaillierte Beschreibung der Register ist im Kapitel 6.8 "Registerbeschreibung", Seite 73, zu finden.

6.8 Registerbeschreibung

In der Spalte "R/W" ist die Zugriffsmöglichkeit auf den Parameter angegeben:

R = Read / Lesen
W = Write / Schreiben

Register 117: Geber-Auflösung	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Auflösung
Schreiben	Neuer Wert der Geber-Auflösung
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	4 ... 65.536 [Inkr./Umdr.]
Wert nach Reset	Vom angeschlossenen Geber abhängig

Abhängig vom Geber-Typ hat dieses Register eine unterschiedliche Bedeutung:

Resolver, HIPERFACE:
Dieses Register zeigt die interne Auflösung einer Umdrehung in Inkremente. Dieser Wert ist vom angeschlossenen Geber abhängig. Siehe Register 577 "Geber-Typ".

Sinus-Inkrementalgeber:
Bei einem Sinus-Inkrementalgeber muss dieses Register mit der Anzahl der Sinus-Perioden multipliziert mit 4 auf die Länge der eingestellen Polpaarzahl beschrieben werden. Der Geber-Typ im Register 577 muss auf den Wert 5 gesetzt werden.

Rechteck-Inkrementalgeber:
Bei einem Rechteck-Inkrementalgeber muss dieses Register mit der Anzahl der Strich multipliziert mit 4 auf die Länge der eingesetellen Polpaarzahl beschrieben werden. Der Geber-Typ im Register 577 muss auf den Wert 4 oder 8 gesetzt werden.

Register 559: Kommutierungs-Messmethode	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Messmethode
Schreiben	Neuer Wert der Messmethode
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0, 2, 3
Wert nach Reset	Vom angeschlossenen Geber abhängig

Es gibt folgende Kommutierungs-Messmethoden:

0	Der Motor muss freigängig sein. Der Antrieb erhöht den Strom über zwei Motorleitungen bis zum Maximalstrom (Nennstrom * Überlastfaktor). Der Motor bewegt sich bis zum magnetischen Totpunkt. Nach dem Anhalten des Motors wird der Kommutierungsoffset gemessen. Diese Methode ist die sicherste Methode.
2	Der Motor muss freigängig sein. Der Antrieb erhöht den Strom über zwei Motorleitungen bis zum Maximalstrom (Nennstrom * Überlastfaktor). Sobald sich der Motor bewegt, wird allerdings die Bestromung so verdreht, dass die Bewegung minimal bleibt. Die Verdrehung der Bestromung geschieht über einen PI-Regler mit den Faktoren des Drehzahlreglers. Nach dem der Maximalstrom errreicht ist und der Motor anhalten ist, wird der Kommutierungsoffset gemessen. Wenn die Reibung der Achse zu hoch ist, kann der Kommutierungsoffset nicht korrekt bestimmt werden.
3	Spezialfall für eine statische Störkraft (weiche Puffer, Gravitationskraft): Wenn es möglich ist, dass der magnetische Totpunkt nicht erreichbar ist, kann über eine Doppelmessung mit halbem Strom und Maximalstrom der nicht erreichbare Totpunkt errechnet werden. Diese Messmethode sollte nur mit Rückspache mit Bucher Automation eingesetzt werden.

Register 577: Geber-Typ	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert des aktuellen Geber-Typs
Schreiben	Neuer Geber-Typ
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	1 ... 14
Wert nach Reset	Abhängig vom angeschlossenen Geber

Mit Hilfe dieses Parameters kann der Geber-Typ des angeschlossenen Motors bestimmt werden, siehe auch Kapitel 6 "Rückführung", Seite 67.

1 = Resolver
2 = HIPERFACE SRS50 (Singleturn)
3 = HIPERFACE SRM50 (Multiturn)
4 = Inkrementalgeber hohe Spannung (*
5 = Sinus-Inkrementalgeber
6 = HIPERFACE SCS50 (Singleturn)
7 = HIPERFACE SCM50 (Multiturn)
8 = Inkrementalgeber niedrige Spannung (**
9 = HIPERFACE SKS50 (Singleturn)
10 = HIPERFACE SKM50 (Multiturn)
11 = Virtueller Geber
12 = Inkrementalgeber mit optionalem Modul JM-200-CNT
13 = EnDat 2.2 (Singleturn) mit optionalem Modul JM-200-CNT
14 = EnDat 2.2 (Multiturn) mit optionalem Modul JM-200-CNT
15 = EnDat 2.2 (Linear) mit optionalem Modul JM-200-CNT
16 = LinMot-Geber (***
17 = HIPERFACE SEK52 / SEK37 (Singleturn)
18 = HIPERFACE SEL52 / SEL37 (Multiturn)

(*
JetMove 105:
Der Geber muss 5V-Differenzsignale oder 5V-single-ended Signale für K0, K1 und K2 bereitstellen.

JetMove D203:
Der Geber muss 5V-Differenzsignale für K0, K1 und K2 bereitstellen.

JetMove 2xx-Serie:
Der Geber muss 24V-Signale für K0, K1 und K2 bereitstellen. Zum Anschluss des Gebers wird ein Pegelumsetzer benötigt.

(**
JetMove 2xx-Serie:
Der Geber muss Signale für K0, K1 und K2 mit 1Vss bereitstellen.

6.9 Zweiter Geber

Einleitung

Die Verstärker

- JM-203/JM-203B
- JM-206/JM-206B
- JM-204
- JM-208
- JM-215/JM-215B
- JM-225

können mit einer integrierten Zählerkarte als Option bestellt werden. Die Zählerkarten-Option ist in der Artikelbezeichnung des Verstärkers erkennbar und hat das Kürzel "...-CNT". Die Zählerkarten-Option bietet die Möglichkeit einen 2. Geber anzuschließen. Der 2. Geber kann auf 2 verschiedene Arten genutzt werden:

1. als lastseitig angebrachter Geber für die Lageregelung des JetMove, Drehzahlregelung mit dem 1. Geber (Haupt-Geber)

2. als Leitachse für Technologiefunktionen

Der 2. Geber muss unabhängig davon, wie er benutzt wird, zuerst allgemein konfiguriert werden.
In diesem Unterkapitel ist beschrieben, wie der 2. Geber allgemein konfiguriert wird und wie er für die Lageregelung betrieben wird. Der Betrieb des 2. Gebers als Leitachse für Technologiefunktionen ist im Kapitel Kapitel 13.5.6 "Konfiguration mit 2. Geber als Leitachse", Seite 204, beschrieben.

6.9.1 Allgemeine Konfiguration

Definition des mechanischen Strangs

Für den 1. Geber im Motor wird der mechanische Strang über R194 *Übersetzung - Motor*, R195 *Übersetzung - Mechanik* etc. definiert.

Der 2. Geber ist, genau so wie der 1. Geber im Motor, über einen anderen mechanischen Strang an die Last gekoppelt. Der mechanische Strang des 2. Gebers ist in den seltensten Fällen identisch mit dem mechanischen Strang des 1. Gebers. Deshalb wird der mechanische Strang für den 2. Geber über separate Register definiert.

Für die Nutzung des 2. Gebers zur Lageregelung ist es zwingend notwendig, dass der mechanische Strang des 2. Gebers so definiert wird, dass die gleiche Positionseinheit entsteht wie beim 1. Geber.

Verfahrbereich

Desweiteren gibt es auch für den 2. Geber separate Register, um den Verfahrbereich festzulegen. Die Position des 2. Gebers hält sich immer innerhalb der Verfahrgrenzen auf. Bei einem Überlauf, läuft die Position beim gegenüberliegenden Grenzwert des Verfahrbereichs weiter.
Für die Nutzung des 2. Gebers zur Lageregelung ist es zwingend notwendig, dass der Verfahrbereich des 2. Gebers gleich dem Verfahrbereich ist, der für den 1. Geber festgelegt ist.

Registerübersicht Folgende Register stehen für die allgemeine Konfiguration zur Verfügung

Registerbezeichnung	**Kurzbeschreibung**
R190 *Lageregler - Istwertauswahl*	Istwertauswahl (1. Geber oder 2. Geber) für die Lageregelung
R239 *Lageregler - Verhältnis Geberstränge*	Verhältnis von Geberstrang 1 zu Geberstrang 2
R240 *Geber2 - Status*	Status des 2. Geber
R241 *Geber2 - Typ*	Geber-Typ des 2. Gebers
R242 *Geber2 - Auflösung*	Geber-Auflösung des 2. Gebers
R244 *Geber2 - Übersetzung-Geber*	Vorgabe der Anzahl der Geberumdrehungen zur Festlegung des Übersetzungsverhältnisses zwischen 2. Geber und seiner Mechanik.
R245 *Geber2 - Übersetzung-Mechanik*	Vorgabe der Anzahl der mechanischen Umdrehungen zur Festlegung des Übersetzungsverhältnisses zwischen 2. Gebers und seiner Mechanik.
R246 *Geber2 - Übersetzung-linear/rotatorisch*	Übersetzungsverhältnis zwischen linearer Bewegung und einer mechanischen Umdrehung (R245).
R247 *Geber2 - Verfahrgrenze Positiv*	Positive Verfahrgrenze der Mechanik des 2. Gebers.
R248 *Geber2 - Verfahrgrenze Negativ*	Negative Verfahrgrenze der Mechanik des 2. Gebers.
R252 *Geber2 - Zählrichtungsumkehr*	Zählrichtungsumkehr des 2. Gebers.
R249 *Geber2 - Ist-Position*	Ist-Position der Mechanik des 2. Gebers.
R250 *Geber2 - Modulodurchläufe*	Anzahl der Modulodurchläufe der Mechanik des 2. Gebers.
R251 *Geber2 - Ist-Geschwindigkeit*	Geschwindigkeit der Mechanik des 2. Gebers.
R243 *Geber2 - Mechanischer Winkel*	Mechanischer Winkel des 2. Gebers

Allgemeine Konfiguration

Folgende Schritte müssen zur allgemeinen Konfiguration des 2. Gebers durchgeführt werden, nachdem der Geber angeschlossen wurde und nachdem die Achsdefinition (siehe Kapitel 3 "Achsdefinitionen", Seite 19) vollzogen wurde:

Schritt	Vorgehen
1	Falls der 2. Geber zuvor für die Lageregelung aktiviert wurde, dann die Istwertauswahl für den Lageregler auf 1. Geber (Haupt-Geber) einstellen. Vorgehen: R190 *Lageregler - Istwertauswahl* = 1 (1. Geber) **Wichtig:** Rücksetzen des Busy-Bits nach Beschreiben von R190 abwarten.
2	Geberauswertung für 2. Geber ausschalten Vorgehen: R241 *Geber2 - Typ* = 0 (Geberauswertung abgeschaltet) Ergebnis: R240 *Geber2 - Status* = 0
3	Geber-Typ für 2. Geber festlegen Vorgehen: R241 *Geber2 - Typ* mit einem der folgenden Werte beschreiben: 12 = Inkrementalgeber 13 = EnDat Single-Turn-Geber 14 = EnDat Multi-Turn-Geber 15 = EnDat Linear-Geber Ergebnis: R240 *Geber2 - Status* = 0
4	Falls bei Schritt 3 ein Inkrementalgeber (R241 = 12) als 2. Geber ausgewählt wurde, Auflösung festlegen Vorgehen: R242 *Geber2 - Auflösung* = Geberstrichzahl des Gebers multipliziert mit 4 Hinweis: Für die EnDat-Geber (R241 = 13, 14 oder 15) wird die Auflösung automatisch festgelegt. Sie darf vom Anwender nicht geändert werden.

5	Geberinitialisierung abwarten Vorgehen: Setzen des Bits R240.0 *Geber2 - Status* abwarten. Ergebnis: – Wenn R241 *Geber2 - Typ* = 12: Bit R240.0 *Geber2 - Status* gesetzt – Wenn R241 *Geber2 - Typ* = 13,14 oder 15 und der entsprechende Geber am Anschluss des 2. Gebers gefunden wurde: Bit R240.0 *Geber2 - Status* gesetzt und Bit R240.1 *Geber2 - Status* gesetzt. Hinweis: Bei R241 *Geber2 - Typ* = 13, 14 oder 15 wird immer das Bit R240.1 *Geber2 - Status* gesetzt. Weitere Bits können gesetzt sein. Hinweis: Wenn bei R241 *Geber2 - Typ* = 13, 14 oder 15 das Bit R240.0 *Geber2 - Status* nicht gesetzt wird, dann wurde kein Geber gefunden. Das Geberkabel kann falsch angeschlossen sein, der Geber defekt sein, etc. Die Konfiguration kann in diesem Fall nicht weitergeführt werden, bis das Problem behoben ist.
6	Übersetzung zwischen 2. Geber und Mechanik festlegen Vorgehen: Folgende Register entsprechend beschreiben: – R244 *Geber2 - Übersetzung-Geber* Wichtig: Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten – R245 *Geber2 - Übersetzung-Mechanik* Wichtig: Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten – R246 *Geber2 - Übersetzung-linear/rotatorisch* Wichtig: Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten Wenn 2. Geber für Lageregelung verwendet wird, dann muss die Übersetzung so eingestellt sein, dass die gleiche Positionseinheit entsteht, wie die für den 1. Geber. Wenn R191 *Achstyp* = 2 (rotatorisch), dann darf R246 *Geber2 - Übersetzung-linear/rotatorisch* nicht beschrieben werden. Beispiel: Die Achse ist eine rotatorische Achse. Die Mechanik dreht sich einmal, während sich der Geber zehnmal dreht, i = 10: R244 *Geber2 - Übersetzung-Geber* = 10 When Bit_CLear (JM_Axis.JM_nw_State, zbBusy) Continue; R245 *Geber2 - Übersetzung-Mechanik* = 1 When Bit_CLear (JM_Axis.JM_nw_State, zbBusy) Continue; R246 *Geber2 - Übersetzung-linear/rotatorisch* wird nicht beschrieben Ergebnis: – Wenn R241 *Geber2 - Typ* = 12: Bit R240.1 *Geber2 - Status* wird gesetzt – Wenn R241 *Geber2 - Typ* = 13, 14 oder 15: Bit R240.1 *Geber2 - Status* bleibt gesetzt

7	Verfahrbereich festlegen Vorgehen: Folgende Register entsprechend beschreiben: – R247 *Geber2 - Verfahrgrenze Positiv* Wichtig: Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten – R248 *Geber2 - Verfahrgrenze Negativ* Wichtig: Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten Wenn 2. Geber für Lageregelung verwendet wird, dann müssen die Register wie folgt beschrieben werden: – R247 *Geber2 - Verfahrgrenze Positiv* = R182 *Verfahrgrenze Positiv* *W*ichtig: Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten – R248 *Geber2 - Verfahrgrenze Negativ* = R183 *Verfahrgrenze Negativ* Wichtig: Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten Hinweis: Es muss gelten: R247 *Geber2 - Verfahrgrenze Positiv* > R248 *Geber2 - Verfahrgrenze Negativ*
8	Falls notwendig, Zählrichtungsumkehr festlegen Vorgehen: R252 *Geber2 - Zählrichtungsumkehr* wie folgt beschreiben: 0 = **rechts** drehender Geber liefert größer werdende Positionswerte 1 = **links** drehender Geber liefert größer werdende Positionswerte
9	Bei allererster Inbetriebnahme: Überprüfen der korrekten Konfiguration Vorgehen: Nachprüfen plausibler Werte in einem der folgenden Register: – R249 *Geber2 - Ist-Position* – R250 *Geber2 - Modulodurchläufe* – R251 *Geber2 - Ist-Geschwindigkeit* – R243 *Geber2 - Mechnischer Winkel*

6.9.2 Lageregelung mit zweitem Geber

Einleitung

Nachfolgend ist der Betrieb des 2. Gebers mit der Lageregelung beschrieben. Hier werden unter anderem folgende Vorgänge beschrieben:

- Umschalten der Lageregelung von 1. Geber auf 2. Geber
- Umschalten der Lageregelung von 2. Geber auf 1. Geber

Umschaltung 1. auf 2. Geber

Das Betriebsystem zeigt beim Umschalten vom 1. auf 2. Geber folgendes, nach außen hin, sichtbares Verhalten:

- Folgende Register des 2. Gebers werden abgeschaltet:
  - R249 *Geber2 - Ist-Position*
  - R250 *Geber2 - Modulodurchläufe*
  - R251 *Geber2 - Ist-Geschwindigkeit*

- Die Positionsänderungen des 2. Gebers werden auf R109 *Ist-Position* geschaltet. Der Wert in R109 wird dabei nicht neu initialisiert, d.h. der Wert in R109 bleibt bestehen. Nachfolgende Positionsänderungen des 2. Gebers verändern dann entsprechend den Wert in R109.

- R246 *Geber2 - Übersetzung-linear/rotatorisch* wird überprüft und eventuell wie folgt neu gesetzt:
  - Wenn R191 *Achstyp* = 2 (rotatorisch), dann R246 = 360

- Die Definition des mechanischen Stranges als Grundlage für die Positionierung wird von den Registern des 1. Gebers auf die Register des 2. Gebers umgeschaltet:
  - Übersetzung Geber/Motor: anstatt R194 wird R244 verwendet
  - Übersetzung Mechanik: anstatt R195 wird R245 verwendet
  - Übersetzung linear/rotatorisch: anstatt R196 wird R246 verwendet

- Der Verfahrbereich, der über R182 *Verfahrgrenze Positiv* und R183 *Verfahrgrenze Negativ* festgelegt ist, wird neu festgelegt:
  - R182 *Verfahrgrenze Positiv* übernimmt den Wert von R247 *Geber2 - Verfahrgrenze Positiv*
  - R183 *Verfahrgrenze Negativ* übernimmt den Wert von R248 *Geber2 - Verfahrgrenze Negativ*

  Hinweis: Die vorherigen Werte von R182 und R183 werden im Hintergrund gespeichert, sie gehen nicht verloren.

- Falls die Achse als Modulo-Achse definiert ist (R192 = 1), wird R193 *Modulo-Verfahrbereich* neu berechnet:
  - R193 *Modulo-Verfahrbereich* = R182 *Verfahrgrenze Positiv* - R183 *Verfahrgrenze Negativ*

Verhalten des Betriebsystems während Lageregelung

Das Betriebsystem zeigt bei der Lageregelung mit dem 2. Geber folgendes, nach außen hin, sichtbares Verhalten:

- Positionsänderungen des 2. Gebers verändern entsprechend den Wert in R109.
- Bei Geberbruch bzw. Fehlfunktion des 2. Gebers wird Fehler F42 ausgelöst und Bit 100.0 *Referenz gesetzt* zurückgesetzt.
- Falls die Achse nicht als Modulo-Achse definiert ist, wird die Zielpositions-Eingabe (R102) bei einer PtP-Positionierung auf R247 *Geber2 - Verfahrgrenze Positiv* bzw. R248 *Geber2 - Verfahrgrenze Negativ* begrenzt.

Umschaltung 2. auf 1. Geber

Das Betriebsystem zeigt beim Umschalten vom 2. auf 1. Geber folgendes, nach außen hin, sichtbares Verhalten:

- Folgende Register des 2. Gebers werden aktiv:
  - R249 *Geber2 - Ist-Position*
  - R250 *Geber2 - Modulodurchläufe*
  - R251 *Geber2 - Ist-Geschwindigkeit*
- Die Positionsänderungen des 1. Gebers werden auf R109 *Ist-Position* geschaltet. Der Wert in R109 wird dabei nicht neu initialisiert, d.h. der Wert in R109 bleibt bestehen. Nachfolgende Positionsänderungen des 1. Gebers verändern dann entsprechend den Wert in R109.
- Die Definition des mechanischen Stranges als Grundlage für die Positionierung wird von den Registern des 2. Gebers auf die Register des 1. Gebers umgeschaltet:
  - Übersetzung Geber/Motor: anstatt R244 wird R194 verwendet
  - Übersetzung Mechanik: anstatt R245 wird R195 verwendet
  - Übersetzung linear/rotatorisch: anstatt R246 wird R196 verwendet
- Der Verfahrbereich, der über R182 *Verfahrgrenze Positiv* und R183 *Verfahrgrenze Negativ* festgelegt ist, wird auf die alten, im Hintergrund festgehaltenen Werte gesetzt:
- Falls die Achse als Modulo-Achse definiert ist (R192 = 1), wird R193 *Modulo-Verfahrbereich* neu berechnet:
  - R193 *Modulo-Verfahrbereich* = R182 *Verfahrgrenze Positiv* - R183 *Verfahrgrenze Negativ*

Registerübersicht

Folgende Register stehen für die Umschaltung zwischen den Gebern zur Verfügung:

Registerbezeichnung	Kurzbeschreibung
R190 *Lageregler - Istwertauswahl*	Istwertauswahl (1. Geber oder 2. Geber) für die Lageregelung

Umschalten zwischen den Gebern

Folgender Schritt muss zum Umschalten der Geber durchgeführt werden, nachdem die Achsdefinition (siehe Kapitel 3 "Achsdefinitionen", Seite 19) und die allgemeine Konfiguration des 2. Gebers vollzogen wurde:

Schritt	Vorgehen
1	Umschalten der Geber Vorgehen: R190 *Lageregler - Istwertauswahl* wie folgt beschreiben: 1. Geber = 1 2. Geber = 2 **Wichtig:** Rücksetzen des Busy-Bits nach Beschreiben von R190 abwarten.

6.9.3 Registerbeschreibung

Register 239: Lageregler - Verhältnis Geberstänge	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Verhältnis der beiden Geberstänge
Schreiben	Zulässig für manuelle Korrekturen
Gültigkeit	Lageregelung auf Geber 2 aktiv
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,0...pos. float Grenze
Wert nach Reset	0

Das *R239 Lageregler - PositionsreglerVerhältnis Gebersträngе* wird nach jedem Beschreiben der beteiligten Register wie folgt berechnet:

$$R239 = \frac{R194}{R195 \times R196} \Big/ \frac{R244}{R245 \times R246}$$

mit
R194 Übersetzung - Motor
R195 Übersetzung - Mechanik
R196 Übersetzung - linear/rotatorisch
R244 Geber2 - Übersetzung-Geber
R245 Geber2 - Übersetzung-Mechanik
R246 Geber2 - Übersetzung - linear/rotatorisch

Hinweis: Wenn der zweite Geber für die Lageregelung verwendet wird, dann muss *R239 Verhältnis Gebersträngе* größer 1,0 sein.
R245 Geber2 - Übersetzung-Mechanik und *R242 Geber2 - Auflösung* können dazu z.B. mit dem selben Faktor multipliziert werden.

Register 240: Geber2 - Status	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Status des 2. Gebers
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 2 Bit
Wert nach Reset	0

Bedeutung der Bits:	
Bit 0	1 = 2. Geber ist initialisiert Bit wird bei Fehler F42 *Fehlfunktion 2. Geber* zurückgesetzt
Bit 1	0 = 2. Geber noch nicht vollständig konfiguriert oder er wird für die Lageregelung verwendet 1 = 2. Geber wurde vollständig konfiguriert und wird NICHT für die Lageregelung verwendet. Das Register *R249 Geber2 - Ist-Position* wird aktualisiert

Register 241: Geber2 - Typ	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Gebertyp für 2. Geber
Schreiben	Neuer Gebertyp für 2. Geber
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	**Setzen des R240.0-Bit abwarten**
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0, 12 ... 15
Wert nach Reset	Abhängig vom angeschlossenen Geber

Mit Hilfe dieses Parameters kann der Geber-Typ für den 2. Geber festgelegt werden:

0	=	Geberauswertung für 2. Geber abgeschaltet
12	=	Inkrementalgeber mit optionalem Modul JM-200-CNT
13	=	EnDat 2.2 (Singleturn) mit optionalem Modul JM-200-CNT
14	=	EnDat 2.2 (Multiturn) mit optionalem Modul JM-200-CNT
15	=	EnDat 2.2 (Lineargeber) mit optionalem Modul JM-200-CNT

Register 242: Geber2 - Auflösung	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Geberauflösung für 2. Geber
Schreiben	Neue Geberauflösung für 2. Geber
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	**Setzen des R240.0-Bit abwarten**
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0...2147483647 [Inkr./Umdr.]
Wert nach Reset	0 [Inkr./Umdr.]

Über R242 wird die Auflösung für Gebertyp 12 *Inkrementalgeber* folgendermaßen vorgegeben:

R242 = Geberstrichzahl des Inkrementalgebers multipliziert mit 4

Hinweis: Bei Verwendung eines Inkrementalgebers (*R241 Geber2 - Typ*) ist der Wertebereich 4...65536.

Hinweis: Bei Verwendung eines EnDat-Gebers (R241 *Geber2 - Typ*) wird R242 automatisch gesetzt und kann nicht verändert werden.

Register 243: Geber2 - Mechanischer Winkel	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Winkel des 2. Geber
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	float
Wertebereich	-180,0 ... + 180,0 °
Wert nach Reset	0,0 °

Gibt den mechanischen Winkel des Gebers aus.

Register 244: Geber2 - Übersetzung-Geber	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Anzahl der Geberumdrehungen
Schreiben	Neue Anzahl der Geberumdrehungen
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	**Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten**
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,01 ... pos. float Grenze [Umdr.]
Wert nach Reset	1,0 [Umdr.]

Für eine detailierte Beschreibung, siehe R246 *Geber2 - Übersetzung-linear/rotatorisch*

Register 245: Geber2 - Übersetzung-Mechanik	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Anzahl der mechanischen Umdrehungen
Schreiben	Neue Anzahl der mechanischen Umdrehungen
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	**Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten**
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,01 ... pos. float Grenze [Umdr.]
Wert nach Reset	1,0 [Umdr.]

Für eine detailierte Beschreibung, siehe R246 *Geber2 - Übersetzung-linear/rotatorisch*

Register 246: Geber2 - Übersetzung - linear/rotatorisch	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle linear zu rotatorische Übersetzung
Schreiben	Neue linear zu rotatorische Übersetzung
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	**Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten**
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,01 ... pos. float-Grenze [mm/Umdr.]
Wert nach Reset	360 [mm/Umdr.]

R244 *Geber2 - Übersetzung-Geber* und R245 *Geber2 - Übersetzung-Mechanik* werden zur Festlegung des rotatorischen Übersetzungsverhältnisses zwischen 2. Geber und seiner Mechanik verwendet.

Das Übersetzungsverhältnis wird aus diesen beiden Registern wie folgt berechnet:

$$i = \frac{\text{Anzahl der Geberumdrehungen (R244)}}{\text{Anzahl der mechanischen Umdrehungen (R245)}}$$

Dreht sich z. B. die Mechanik einmal, während sich der Geber zehnmal dreht, dann muss die Anzahl der Geberumdrehungen auf 10 gesetzt und die Anzahl der mechanischen Umdrehungen auf 1 gesetzt werden.

Bei einem linearen Geber muss das Übersetzungsverhältnis (R244 und R245) und zusätzlich R246 *Geber2 - Übersetzung-linear/rotatorisch* angegeben werden. R246 legt den Übergang vom Rotatorischen ins Lineare fest.

Register 247: Geber2 - Verfahrgrenze Positiv	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Verfahrgrenze des 2. Gebers
Schreiben	Neuer Wert der Verfahrgrenze des 2. Gebers
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	**Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten**
Variablen-Typ	float
Wertebereich	R248 > ... positive float-Grenze [°] oder [mm] (Einheit ist abhängig von der Gebermechanik)
Wert nach Reset	360,0 [°]

Hier wird die positive Verfahrgrenze der Mechanik des 2. Gebers angegeben.

Register 248: Geber2 - Verfahrgrenze Negativ	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Verfahrgrenze des 2. Gebers
Schreiben	Neuer Wert der Verfahrgrenze des 2. Gebers
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	**Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten**
Variablen-Typ	float
Wertebereich	negative float-Grenzen ... < R248 [°] oder [mm] (Einheit ist abhängig von der Gebermechanik)
Wert nach Reset	0,0 [°]

Hier wird die negative Verfahrgrenze der Mechanik des 2. Gebers angegeben.

Register 249: Geber2 - Ist-Position	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Position des 2. Gebers
Schreiben	Neue Ist-Position des 2. Gebers
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	R248 ... R247 [°] oder [mm] (Einheit ist abhängig von der Gebermechanik)
Wert nach Reset	0 [°]

R249 gibt die Positionsänderungen des 2. Gebers wieder.

R249 wird nur aktualisiert, wenn der 2. Geber nicht zur Lageregelung verwendet wird, also wenn R240.1 = 1 anzeigt.

Register 250: Modulodurchläufe	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Modulodurchläufe (richtungsabhängig)
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	- 2.147.483.648 ... 2.147.483.647
Wert nach Reset	0

R250 gibt die Anzahl der Modulodurchläufe wieder, die bis zu aktuellen Zeitpunkt vom 2. Geber durchlaufen wurden.

R250 wird nur aktualisiert, wenn der 2. Geber nicht zur Lageregelung verwendet wird, also wenn R240.1 = 1 anzeigt.

Register 251: Geber2 - Ist-Geschwindigkeit	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle mechanische Geschwindigkeit des 2. Gebers
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	float
Wertebereich	Float-Grenzen [°/s] oder [mm/s] (Die Einheit ist abhängig vom Achstyp)
Wert nach Reset	0,0 [°/s]

R251 gibt die Ist-Geschwindigkeit der Gebermechanik des 2. Gebers ausgelesen aus.

Register 252: Geber2 - Zählrichtungsumkehr	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Zählrichtung des 2. Geber
Schreiben	Neue Zählrichtung des 2. Geber
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	**Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten**
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 1
Wert nach Reset	0

Bedeutung der Werte:	
0	Richtungsumkehr deaktiviert, **rechts** drehender Geber liefert größer werdende Positionswerte
1	Richtungsumkehr aktiv, **links** drehender Geber liefert größer werdende Positionswerte

Mit diesem Register kann die Zählrichtung des 2. Gebers umgekehrt werden.

7 Überwachungen

7.1 Vorgehensweise

Festlegen der Schleppfehlerüberwachung

Damit die Achse beim ersten Freischalten keinen Schaden anrichten kann, sollte die Schleppfehlerüberwachung auf einen sinnvollen Wert eingeschränkt werden.



Hinweis!

Wenn die Kombination aus Motor und Rückführung nicht gleichsinnig verdrahtet oder wenn ein Kommutierungsoffset notwendig ist, so kann die Schleppfehlerüberwachung außerhalb der Grenze einen Fehler erkennen und die Achse abschalten.

Festlegen der Motorkabelüberwachung

Festlegen der Motorkabelüberwachung über Register 540 "Betriebsmodus 1". Über Bit 4 des Betriebsmodus 1 kann die Überwachung folgendermaßen eingestellt werden:

Bit 4:	0	=	Motorkabelüberwachung generell ausgeschaltet
	1	=	Motorkabelüberwachung ist eingeschaltet

Die Überwachung ist per Default eingeschaltet. Wenn die Motorüberwachung eingeschaltet ist, wird ein Motorkabeltest beim ersten Einschalten der Achse nach Hardware-Reset durchgeführt. Ist das Motorkabel defekt wird der Fehler F03 angezeigt. Mögliche Fehlerursachen können Motor-Kabelbruch oder Erdschluss am Motorkabel sein.

Wenn lange Motorkabel verwendet werden, dann kann durch die Überwachung der Fehler F03 erkannt werden, obwohl keiner der genannten Fehlerursachen zutrifft. Nur in diesem Fall ist es sinnvoll die Überwachung auszuschalten.

Beim JM-105 steht diese Funktion nicht zur Verfügung.

Festlegen der Blockierschutzüberwachung

Sollte der Motor bei der Inbetriebnahme mechanisch blockiert sein, so verhindert die Blockierschutzüberwachung ein Überhitzen des Motors.

7.2 Registerbeschreibung

Register 114: Pos. Software-Endschalter	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert des aktuellen Software-Endschalters
Schreiben	Neuer Wert des Software-Endschalters
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] oder [mm] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps)
Wert nach Reset	100.000 [°]

Dieser Parameter enthält die Position, an welcher der Software-Endschalter in positiver Richtung aktiv wird. Sobald der Endschalter aktiv wird, wird die Achse angehalten und der Fehler F17 angezeigt. Außerdem wird im Register 100 "Status" das Bit 8 gesetzt.

Die Software-Endschalter-Überwachung kann über Register 540 "Betriebsmodus 1", Bit 6, ein- bzw. ausgeschaltet werden. Die Software-Endschalter-Überwachung sollte aber in jedem Fall aktiviert sein, besonders wenn Achsen im Handbetrieb verfahren werden.



ACHTUNG!

Per Default ist die Software-Endschalter-Überwachung ausgeschaltet.
Die Software-Endschalter werden erst überwacht, wenn die Referenz gesetzt wurde (auch bei Absolutwertgebern).

Folgende Skizze veranschaulicht die Position der Software-Endschalter.

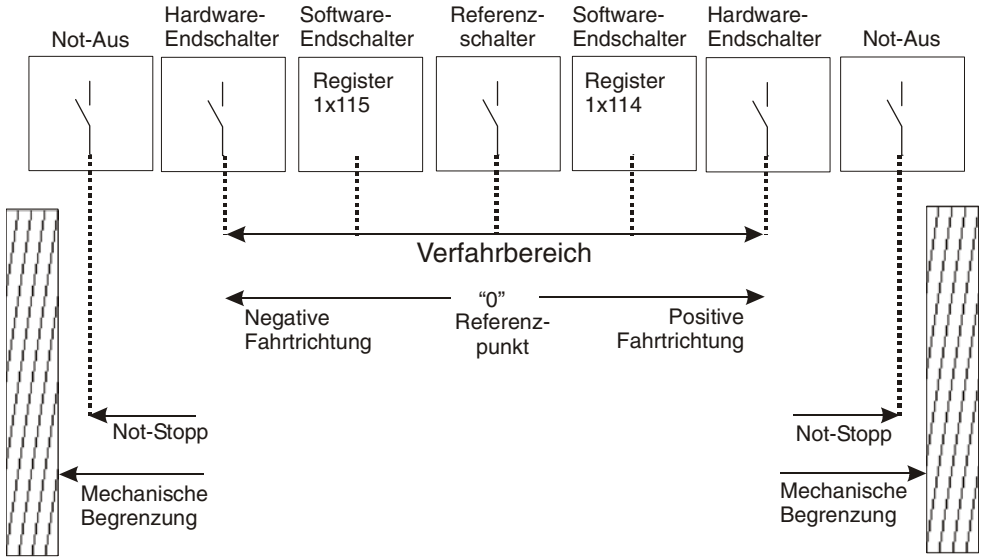


Abb. 6: Position der Software-Endschalter

Register 115: Neg. Software-Endschalter	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert des aktuellen Software-Endschalters
Schreiben	Neuer Wert des Software-Endschalters
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] oder [mm] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps)
Wert nach Reset	-100.000 [°]

Dieser Parameter enthält die Position, an welcher der Software-Endschalter in negativer Richtung aktiv wird. Sobald der Endschalter aktiv wird, wird die Achse angehalten und der Fehler F17 angezeigt. Außerdem wird im Register 100 "Status" das Bit 7 gesetzt.

Die Software-Endschalter-Überwachung kann über Register 540 "Betriebsmodus 1", Bit 6, ein- bzw. ausgeschaltet werden. Die Software-Endschalter-Überwachung sollte aber in jedem Fall aktiviert sein, besonders wenn Achsen im Handbetrieb verfahren werden.



ACHTUNG!

Per Default ist die Software-Endschalter-Überwachung ausgeschaltet.
Die Software-Endschalter werden erst überwacht, wenn die Referenz gesetzt wurde (auch bei Absolutwertgebern).

Die Skizze bei der Registerbeschreibung für Register 114 "Pos. Software-Endschalter" veranschaulicht die Position der Software-Endschalter.

Register 544: Zwischenkreisspannung - Maximaler Auslösepunkt	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert des aktuellen Auslösepunktes
Schreiben	Neuer Wert des Auslösepunktes
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 60 [V] bei JM-105 0 ... 480 [V] bei JM-D203, JM-203 und JM-206 0 ... 880 [V] bei JM-204, JM-208 und JM-215
Wert nach Reset	60 [V] bei JM-105 480 [V] bei JM-D203, JM-203 und JM-206 880 [V] bei JM-204, JM-208 und JM-215

Hier wird die Fehlerschwelle für die maximale Zwischenkreisspannung eingetragen. Überschreitet die Zwischenkreisspannung die Fehlerschwelle, dann wird Fehler 21 "Überspannung U_{zk}" ausgelöst.

Register 545: Zwischenkreisspannung - Minimaler Auslösepunkt	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert des aktuellen Auslösepunktes
Schreiben	Neuer Wert des Auslösepunktes
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 60 [V] bei JM-105 0 ... 480 [V] bei JM-D203, JM-203 und JM-206 0 ... 880 [V] bei JM-204, JM-208 und JM-215
Wert nach Reset	10 [V] bei JM-105 150 [V] bei JM-D203, JM-203 und JM-206 400 [V] bei JM-204, JM-208 und JM-215

Hier wird die Fehlerschwelle für die minimale Zwischenkreisspannung eingetragen. Unterschreitet die Zwischenkreisspannung die Fehlerschwelle, dann wird Fehler 20 "Unterspannung U_{zk}" ausgelöst.

Register 546: Blockierschutz-Ansprechzeit	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Ansprechzeit
Schreiben	Neuer Wert der Ansprechzeit
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 65.535 [ms]
Wert nach Reset	5.000 [ms]

Die Auslösezeit für die Blockierüberwachung der Motorbremse kann durch Vorgabe einer Zeit in diesem Parameter festgelegt werden. Wenn der maximale Ausgangsstrom erreicht ist und die Motordrehzahl nach Ablauf der Zeit immer noch unter 0,5 % der maximalen Motordrehzahl liegt, wird der Fehler F22 "Antrieb blockiert" ausgelöst.

Register 549: Notstopprampe	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Rampe
Schreiben	Neuer Wert der Rampe
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 65.535 [ms]
Wert nach Reset	500 [ms]

Die Stopprampe, die bei einem Notstopp (z. B. Fehlerreaktion oder Kommando 7) aktiv sein soll, kann mit diesem Parameter definiert werden. Die Geschwindigkeit der Achse wird gemäß dieser Stopprampe verringert.
In den Fehlerfällen, die den Betrieb der Achse noch ermöglichen (z. B. Übertemperatur), wird die Achse gemäß dieser Stopprampe dann zum Stillstand gebracht.
Wenn der maximale Ausgangsstrom für die Stopprampe nicht ausreicht, verlängert sich die Rampenzeit.



Hinweis!

Die Motordrehzahl wird linear herunter gefahren. Die daraus resultierende Rampensteilheit ist immer das Verhältnis zwischen *R118 Maximale Motordrehzahl / R549 Notstopprampe*. D.h. bei halber Drehzahl wird innerhalb von 250ms auf Drehzahl = 0 herunter gebremst.

Allgemeiner Ablauf

Folgende Schritte werden bei einer Notstopprampe ausgeführt:

Schritt	Ablauf
1	Der Lageregler wird abgeschaltet.
2	Der *R111 Drehzahlsollwert* wird linear bis auf null reduziert.
3	Warten bis *R111 Drehzahlsollwert* = 0 ist.
4	Warten bis *R112 Ist-Motordrehzahl* = 0 ist.
5	Achse wird abgeschaltet.



Hinweis!

Abbremsen mit maximalem Strom:
R549 Notstopprampe auf einen kleinen Wert setzen.
Der *R111 Drehzahlsollwert* wird schnell auf 0 geändert.
Der Stromregler bremst mit maxmalem Strom.

Register 600: Gerätetemperatur - Warnung	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Gerätetemperatur-Warnschwelle
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 255 [°C]
Wert nach Reset	70 ... 80 [°C] abhängig vom Verstärker

Hier kann die Warnschwelle für die Gerätetemperatur-Warnung ausgelesen werden. Überschreitet die Gerätetemperatur diesen Wert, dann wird die Warnung W01 "Warnschwelle Geräte-Temperatur" ausgelöst.

Register 601: Gerätetemperatur - Fehler	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Gerätetemperatur-Fehlerschwelle
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 255 [°C]
Wert nach Reset	80 ... 85 [°C] abhängig vom Verstärker

Hier kann die Fehlerschwelle für den Gerätetemperatur-Fehler ausgelesen werden. Überschreitet die Gerätetemperatur diesen Wert, dann wird der Fehler F07 "Übertemperatur Gerät" ausgelöst.

Register 602: Motortemperatur - Warnung	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Motortemperatur-Warnschwelle
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 255 [°C]
Wert nach Reset	120 [°C]

Hier kann die Warnschwelle für die Motortemperatur-Warnung ausgelesen werden. Überschreitet die Motortemperatur diesen Wert, dann wird die Warnung W02 "Warnschwelle Motor-Temperatur" ausgelöst.
Dieses Register steht beim JM-105 nicht zur Verfügung.

Register 603: Motortemperatur - Fehler	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Motortemperatur-Fehlerschwelle
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 255 [°C]
Wert nach Reset	145 [°C]

Hier kann die Fehlerschwelle für den Motortemperatur-Fehler ausgelesen werden. Überschreitet die Motortemperatur diesen Wert, dann wird der Fehler F08 "Übertemperatur Motor" ausgelöst.
Dieses Register steht beim JM-105 nicht zur Verfügung.

Register 604: Ballastwiderstandsauslastung - Warnung	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Auslastungswarnschwelle
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 100 [%]
Wert nach Reset	80 [%]

Hier kann die Warnschwelle für die Ballastwiderstandsauslast-Warnung ausgelesen werden. Überschreitet die Ballastwiderstandsauslastung diesen Wert, dann wird die Warnung W00 "Warnschwelle Ballastwiderstand-Überlast" ausgelöst.
Dieses Register steht beim JM-105 nicht zur Verfügung.

Register 605: Ballastwiderstandsauslastung - Fehler	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Auslastungsfehlerschwelle
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 100 [%]
Wert nach Reset	100 [%]

Hier kann die Fehlerschwelle für den Ballastwiderstandsauslast-Fehler des internen Ballastwiderstands ausgelesen werden. Überschreitet die Ballastwiderstandsauslastung diesen Wert, dann wird der Fehler F06 "Überlast des internen Ballastwiderstands" ausgelöst.
Dieses Register steht beim JM-105 nicht zur Verfügung.

7.3 I²t-Überwachung

Im JetMove sind 3 voneinander unabhängige I²t-Überwachungsfunktionen implementiert:

- I²t-Überwachung der Zwischenkreis-Einspeisung
- I²t-Überwachung des Motors mit Motormodell
- I²t-Überwachung des Motors nach UL-Norm

Die jeweilige Überwachungsfunktion, außer die I²t-Überwachung nach UL, muss erst aktiviert werden. Die I²t-Überwachung nach UL ist immer aktiv.

Das Betriebssystem überwacht den I²t-Wert der Überwachungsfunktionen und generiert eine Warnung, wenn der I²t-Wert die einstellbare Warnschwelle überschreitet und einen Fehler, wenn der I²t-Wert die Fehlerschwelle erreicht.

Ob das Betriebssystem nur eine Warnung oder auch einen Fehler mit entsprechender Fehlerreaktion generieren soll, ist für die Überwachung der Zwischenkreis-Einspeisung und Überwachung des Motors mit Motormodell einstellbar. Die Überwachung nach UL-Norm generiert immer einen Fehler mit entsprechender Fehlerreaktion, wenn der entsprechende I²t-Wert erreicht ist.

Die Warnungen und Fehler, die das Betriebssystem bei der I²t-Überwachung im entsprechenden Fall generiert, werden folgendermaßen angezeigt:

Überwachungsfunktion	**Anzeige**
Erreichen der Warnungsschwelle	
I²t-Überwachung der Zwischenkreis-Einspeisung	- W06 I²t-Ladeschaltung - Bit R581.6
I²t-Überwachung mit Motormodell	- W07 I²t-Motor - Bit R581.7
I²t-Überwachung nach UL-Norm	- W08 I²t-Motor UL - Bit R581.8
Erreichen der Fehlerschwelle	
I²t-Überwachung der Zwischenkreis-Einspeisung	- F29 - Bit R585.29
I²t-Überwachung mit Motormodell	- F30 - Bit R585.30
I²t-Überwachung nach UL-Norm	- F31 - Bit R585.31

Alle I²t-Überwachungsfunktionen haben jeweils folgende Parameter zur Konfiguration bzw. Überwachung:

Parameter	Kurzbeschreibung
Betriebsart	Legt fest, ob die Überwachung aktiv sein soll, und ob nur eine Warnung oder auch ein Fehler mit entsprechende Fehlerreaktion generiert werden soll. Bei der I²t-Überwachung nach UL-Norm kann die Betriebsart nicht gewählt werden. Die Betriebsart ist immer auf aktive Überwachung mit Fehlergenerierung eingestellt.
Thermische Zeitkonstante [s]	Thermische Zeitkonstante des zu Überwachenden Objektes. Hier kann eine thermische Zeitkonstante für die I²t-Überwachung mit Motormodell eingegeben werden. Für die I²t-Überwachungen der Zwischenkreis-Einspeisung und der UL-Norm sind die Zeitkonstanten vordefiniert und können nicht geändert werden.
Aktueller I²t-Wert [%]	Aktueller I²t-Überwachungswert
Warnschwelle	Warnschwelle für die Generierung der Warnung

7.3.1 I²t - Überwachung der Zwischenkreis-Einspeisung

Die I²t - Überwachung der Zwischenkreis-Einspeisung überwacht den Geräte-Eingangstrom R566 mit einer I²t-Berechnung.

Dazu stehen folgende Register zur Verfügung:

Register 640: I²t - Zwischenkreis - Betriebsart	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Betriebsart der I²t-Überwachungsfunktion
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0: Inaktiv 1: Aktiv, mit Warnung (W06) 2: Aktiv, mit Warnung (W06) und Fehlergenerierung und -Reaktion (F29)
Wert nach Reset	0

Register 642: I²t - Zwischenkreis - Zeitkonstante	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Thermische Zeitkonstante
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,0 ... 36.000,0 [s]
Wert nach Reset	0,0 [s]

Register 643: I²t - Zwischenkreis - I²t-Wert	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller I²t-Wert
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,0 ... 200,0 [%] bezogen auf R501 *Geräte-Nennstrom*
Wert nach Reset	0,0 [%]

Register 644: I²t - Zwischenkreis - Warnschwelle	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Warnschwelle zur Generierung der Warnung
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,0 ... 100,0 [%] bezogen auf R501 *Geräte-Nennstrom*
Wert nach Reset	80,0 [%]

7.3.2 I²t - Überwachung des Motors mit Motormodell

Der JetMove berechnet das Modell der Motorverlustleistung mittels einer I²t-Berechnung. Der ermittelte Wert steht in Relation zur Durchschnittsverlustleistung des Motors. Er wird in Prozent der maximalen Verlustleistung des Motors angegeben.
Für diese Berechnung ist es wichtig, dass die folgenden Parameter für den Motor richtig eingegeben werden:

– R618 *Motor-Nennstrom* (das ist der kleinere von Motor- oder Verstärkernennstrom),
– R619 *Motor-Überlastfaktor*
– R647 *I²t - Motormodell - Zeitkonstante* (thermische Zeitkonstante des Motors)

Die I²t-Berechnung muss über R645 *I²t - Motormodell - Betriebsart* aktiviert werden. Es ist möglich, eine Warnschwelle zu parametrieren. Die Fehlerschwelle für F30 ist fest auf 100 % eingestellt.

Der JetMove berechnet den I²t-Wert für die prozentuale Motorverlustleistung nach folgender Formel:

$$x(t) = 100\% \times \left(\frac{\text{durchschnittlicher Motorstrom}}{\text{Nennstrom}}\right)^2 \times \left(1 - e^{-\frac{t}{T}}\right)$$

x(t) = angezeigter Wert der Motorverlustleistung in %

t = Zeit seit dem Start des Motors, betrieben mit diesem durchschnittlichen Dauerstrom (in Sekunden)

T = Motorzeitkonstante (in Sekunden

Daraus ist ersichtlich dass der 100 %-Wert nie erreicht wird, solange der durchschnittliche Motorstrom nicht größer als der Nennstrom des Motors ist.
Außerdem beginnt die Berechnung immer mit 0 (bei t = 0 beträgt das Ergebnis der Gleichung 0). Das Ergebnis ändert sich nach einer Zeit, die sehr viel größer als die Motorzeitkonstante ist, praktisch nicht mehr.
Die Zeit bis zur Fehlerauslösung (x = 100 %) ergibt sich aus folgender Formel:

$$t = -T \times \ln\left[1 - \left(\frac{\text{Nennstrom}}{\text{durchschnittlicher Motorstrom}}\right)^2\right]$$

Nach dem Reset haben die maßgeblichen Parameter folgende Werte:

Nennstrom:	3 A
Überlastfaktor:	2
Motorzeitkonstante:	1.800 s (30 min)

Mit diesen Parametern wird die 100 %-Fehlerschwelle erreicht, wenn der Motor zum Beispiel etwa 8 Minuten und 30 Sekunden lang mit 6 A betrieben wird.



Wichtig

Weil nach einem Reset die I²t-Berechnung immer mit null beginnt, ist die Berechnung der Motorüberlast falsch, wenn beim Einschalten (d.h. 24 V-Logik-Spannungsversorgung angelegt und Parametrierung der I²t-Berechnung abgeschlossen) des digitalen Servoverstärkers JetMove D203 der Motor schon heiß ist. Warten Sie deswegen bis der Motor kalt ist, bevor die Achse erneut freigegeben wird.

Folgende Register stehen für diese I²t-Überwachung zur Verfügung:

Register 645: I²t - Motormodell - Betriebsart	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Betriebsart der I²t-Überwachungsfunktion
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0: Inaktiv 1: Aktiv, mit Warnung (W07) 2: Aktiv, mit Warnung (W07) und Fehlergenerierung und -Reaktion (F30)
Wert nach Reset	0

Register 647: I²t - Motormodell - Zeitkonstante	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Thermische Zeitkonstante
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,0 ... 36.000,0 [s]
Wert nach Reset	1.800,0 [s]

Register 648: I²t - Motormodell - I²t-Wert	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller I²t-Wert
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,0 ... 200,0 [%] bezogen auf R618 *Motor-Nennstrom*
Wert nach Reset	0,0 [%]

In der Betriebsart 1 kann der I²t-Wert größer als 100,0 % werden.

Register 649: I²t - Motormodell - Warnschwelle	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Warnschwelle zur Generierung der Warnung
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,0 ... 100,0 [%] bezogen auf R618 *Motor-Nennstrom*
Wert nach Reset	80,0 [%]

7.3.3 I²t - Überwachung des Motors nach UL-Norm

Die UL-Norm schreibt die Erkennung der Motorüberlast für Servoverstärker nach folgenden Gesichtspunkten vor:

Der "Trip-Strom" wird definiert als das 1,15-fache des eingestellten Nennstroms.

- Entspricht der durchschnittliche Motorstrom dem Trip-Strom, muss der Überlastschutz den Motor nach einer endlichen Zeit abschalten.
- Ist der durchschnittliche Motorstrom zweimal größer als der Trip-Strom, muss der Überlastschutz den Motor spätestens nach 8 Minuten abschalten.
- Ist der durchschnittliche Motorstrom sechsmal größer als der Trip-Strom, muss der Überlastschutz den Motor spätestens nach 20 Sekunden abschalten.

Diese Überwachung (Fehler 31 wird ausgelöst) kann nur über den Parameter "Nennstrom" eingestellt werden.
Der Motorüberlast-Schutz ist immer aktiv und kann nicht deaktiviert werden.



Wichtig

Weil nach einem Reset die Motorüberlast-Berechnung immer mit null beginnt, ist das Ergebnis falsch, wenn beim Einschalten (d.h. 24 V-Logik-Spannungsversorgung angelegt) des digitalen Servoverstärkers JetMove D203 der Motor schon heiß ist.
Warten Sie deswegen bis der Motor kalt ist, bevor die Achse erneut freigegeben wird.

Folgende Register stehen für diese I²t-Überwachung zur Verfügung:

Register 650: I²t - UL-Norm - Betriebsart	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Betriebsart der I²t-Überwachungsfunktion
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	2: Aktiv, mit Warnung (W08) und Fehlergenerierung und -Reaktion (F31)
Wert nach Reset	2

Register 652: I²t - UL-Norm - Zeitkonstante	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Thermische Zeitkonstante
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,0 ... 36.000,0 [s]
Wert nach Reset	0,0 [s]

Register 653: I²t - UL-Norm - I²t-Wert	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller I²t-Wert
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,0 ... 200,0 [%] bezogen auf R618 *Motor-Nennstrom*
Wert nach Reset	0,0 [%]

Register 654: I²t - UL-Norm - Warnschwelle	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Warnschwelle zur Generierung der Warnung
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,0 ... 100,0 [%] bezogen auf R618 *Motor-Nennstrom*
Wert nach Reset	80,0 [%]

8 Stromregler

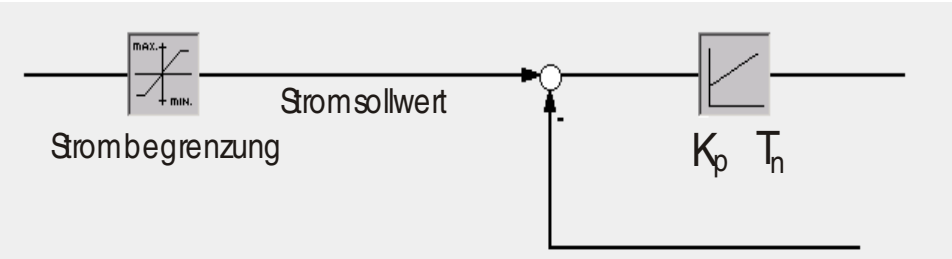


Abb. 7: Stromregler

Sollwerte	***Istwerte***
Nennstrom [A_{eff}] R618	Ist-Strom [A_{eff}] R561
Überlastfaktor R619	Ist-Strom [%] R620
Strombegrenzung R127	Ist-Drehmoment [Nm] R621
Stromregler Kp R503	max. Ausgangsstrom [A_{eff}] R502
Stromregler Tn R504	

Abb. 8: Stromregler

Die Werte für Nennstrom und Überlastfaktor sollten nur einmalig entsprechend dem ausgewählten Motor eingestellt werden. Erst danach werden die Parameter K_p und T_n berechnet. Für eine temporäre Stromreduzierung wird der Parameter Strombegrenzung benutzt.

Festlegen des maximalen Ausgangsstroms

Mit der Eingabe des Nennstroms des Motors (aus den Motorparametern, z. B. Typenschild) und dem Überlastfaktor wird der maximale Ausgangsstrom festgelegt. Dieser kann zwischen 200 % und 50 % des Geräte-Nennstrom des Verstärkers betragen. Der maximale Ausgangsstrom ist das Produkt aus dem Nennstrom und dem Überlastfaktor.



Hinweis!

Bitte beachten Sie bei der Eingabe die Werte-Normierung der einzelnen Register, siehe Registerbeschreibung.

Festlegen der Reglerparameter K_p und T_n

Die proportionale Verstärkung $\mathbf{K_p}$ und die Nachstellzeit $\mathbf{T_n}$ des Stromreglers müssen berechnet werden und eingetragen werden. Die Formeln zur Berechnung dieser Parameter finden Sie in der Registerbeschreibung.

8.1 Registerbeschreibung

Register 121: Magnetisierungsstrom	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert des aktuellen Magnetisierungsstroms
Schreiben	Neuer Wert des Magnetisierungsstroms
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,0 ... R502 [A_{eff}]
Wert nach Reset	0,0 [A_{eff}]

Nur für Asynchronmotoren:

Hier wird der Nenn-Magnetisierungsstrom I_d in der Einheit [A_{eff}] eingetragen. I_d berechnet sich wie folgt:

$$I_d = \sqrt{I_n^2 - I_q^2}$$

Für die Operanden gilt:

I_n = Nennstrom in der Einheit [A_{eff}] -> Motortypenschild, abhängig von der Motorwicklungsbeschaltung

I_q = Nenn-Magnetisierungsstrom in der Einheit [A_{eff}] -> Siehe “Register 618: Nennstrom” auf Seite 116.

Siehe auch Kapitel 5.3 "Asynchronmotor", Seite 40.

Register 125: Stromsollwert	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert des aktuellen Sollwerts
Schreiben	Neuer Wert des Sollwerts
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	-R502 ... R502 [A_{eff}]
Wert nach Reset	0 [A_{eff}]

Der Stromsollwert des digitalen Drehzahlregler kann hier gelesen werden. Wenn die Regler-Betriebsart Stromregelung (bei der nur der Stromregler aktiv ist) voreingestellt ist, kann über dieses Register der Stromsollwert vorgegeben werden. Bei allen anderen Regler-Betriebsarten darf dieser Parameter nicht beschrieben werden.

Register 127: Strombegrenzung	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Strombegrenzung
Schreiben	Neuer Wert der Strombegrenzung
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0 ... R502 [A_{eff}]
Wert nach Reset	R502 [A_{eff}]

Mit diesem Parameter wird neben den Register 618 "Nennstrom" und Register 619 "Überlastfaktor" eine zusätzliche Begrenzung des Verstärker-Ausgangsstroms vorgegeben. Dieser Parameter ist zur dynamischen Anpassung an temporäre Gegebenheiten gedacht.

Das Ändern eines der Register 618 "Nennstrom" oder 619 "Überlastfaktor" auf einen anderen Wert, verändert ebenfalls die Strombegrenzung. Der Wert der Strombegrenzung wird dann so angepasst, dass das Verhältnis der Strombegrenzung zum Register 502 "Maximaler Ausgangsstrom" erhalten bleibt.

Register 231: Stromabsenkung	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Stromabsenkung
Schreiben	Neuer Wert der Stromabsenkung
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0 ... 2 * R501 [A_{rms}]
Wert nach Reset	0 [A_{eff}]

Für Schrittmotoren:

Hier wird der Wert für die Drehmomentabsenkung im Stillstand in der Einheit [A_{rms}]eingetragen.

Um die Stromabsenkung zu aktivieren, ist das Register Stromabsenkung mit dem gewünschten Wert zu beschreiben.

Register 232: Stromabsenkung Zeit	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Zeit für die Stromabsenkung
Schreiben	Neuer Wert für die Zeit der Stromabsenkung
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0 ... 65.535 [ms]
Wert nach Reset	0 [ms]

Für Schrittmotoren:

Hier wird die Zeit für die Drehmomentabsenkung in der Einheit [ms]eingetragen. Die Stromabsenkung wird aktiv sobald der Positions-Sollwert des Lagereglers über die eingestellte Zeit unverändert bleibt.
Die Stromabsenkung greift intern auf das “Register 127: Strombegrenzung” auf Seite 110, zu. Sie begrenzt den Strom-Sollwert des Drehzahlreglers, wenn sie aktiv wird, und hebt diese Begrenzung mit der nächsten Sollwertänderung des Lagereglers wieder auf.

Register 502: Maximaler Ausgangsstrom	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert des maximalen Ausgangsstroms
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0.25 * R501 ... 2 * R501 [A_{eff}]
Wert nach Reset	2 * R501 [A_{eff}]

Dieses Register zeigt das Produkt aus dem Register 618 "Nennstrom" und dem Register 619 "Überlastfaktor" an. Zur Berechnung werden jeweils die intern wirkenden Werte des Nennstroms und des Überlastfaktors verwendet. Der maximale Ausgangsstrom kann zwischen 200 % und 25 % des Nennstrom des Geräts betragen.

Register 503: Stromregler K_p	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert des aktuellen K_p
Schreiben	Neuer Wert des K_p
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0 ... min (31.99, R504 * 7.99) bei JM-2xx-Serie 0 ... 511,99 bei den JM-105 und JM-D203
Wert nach Reset	0,7

Die proportionale Verstärkung des Stromreglers K_p wird hier eingetragen. K_p ist einheitslos. K_p berechnet sich wie folgt:

$$K_P = \frac{I_{eff} \cdot L_{Motor}}{2 \cdot T_s \cdot U_{DC}}$$

Für die Operanden gilt:

I_{eff} = Maximaler Ausgangsstrom in der Einheit [A_{eff}] -> Wert aus Register 618 "Nennstrom" multipliziert mit Wert aus Register 619 "Überlastfaktor"

L_{Motor} = Induktivität zwischen 2 Motorklemmen in der Einheit [H] -> Motordatenblatt bzw. Messen.
(Bei Asynchronmotoren ist die Induktivität abhängig von der Motorwicklungsbeschaltung)

T_s = Summe der kleinen Zeitkonstanten in der Einheit [s] -> T_s ist beim JM-2xx immer 0,000042 [s]

U_{DC} = Zwischenkreisspannung des Verstärkers in der Einheit [V] -> siehe nachfolgende Tabelle

Für die Zwischenkreisspannung U_{DC} sind folgende Werte von Bedeutung:

Modul	Anschlussart	Zwischenkreisspannung
JM-105	1-phasig	24 / 48 V
JM-2xx / 400	3-phasig	560 V
JM-2xx / 230	3-phasig	325 V
JM-203B / 230 JM-206B / 230 JM-D203	1-phasig	325 V (ohne PFC)
JM-203 / 230 JM-206 / 230	1-phasig	380 V (mit PFC)

Der mit der Formel errechnete K_P-Wert ist ein Vorschlagswert und muss zusammen mit “Register 504: Stromregler T_n” auf Seite 115, an die Anforderungen der Anwendung angepasst werden.

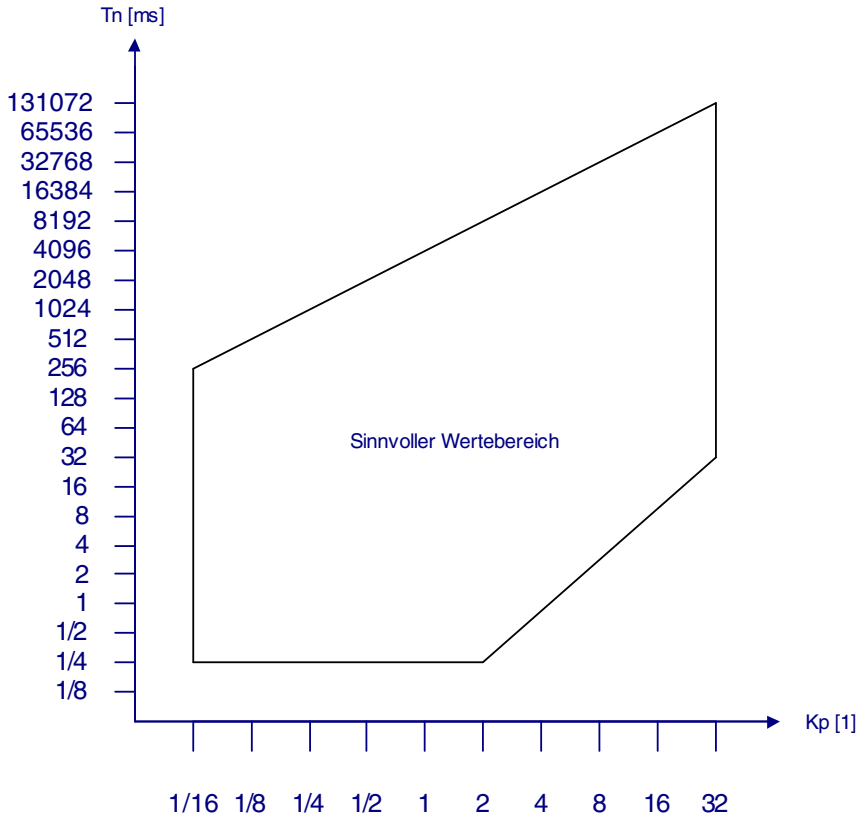


Abb. 9: Wertebereich für K_p und T_n des Stromreglers bei der JM-2xx-Serie

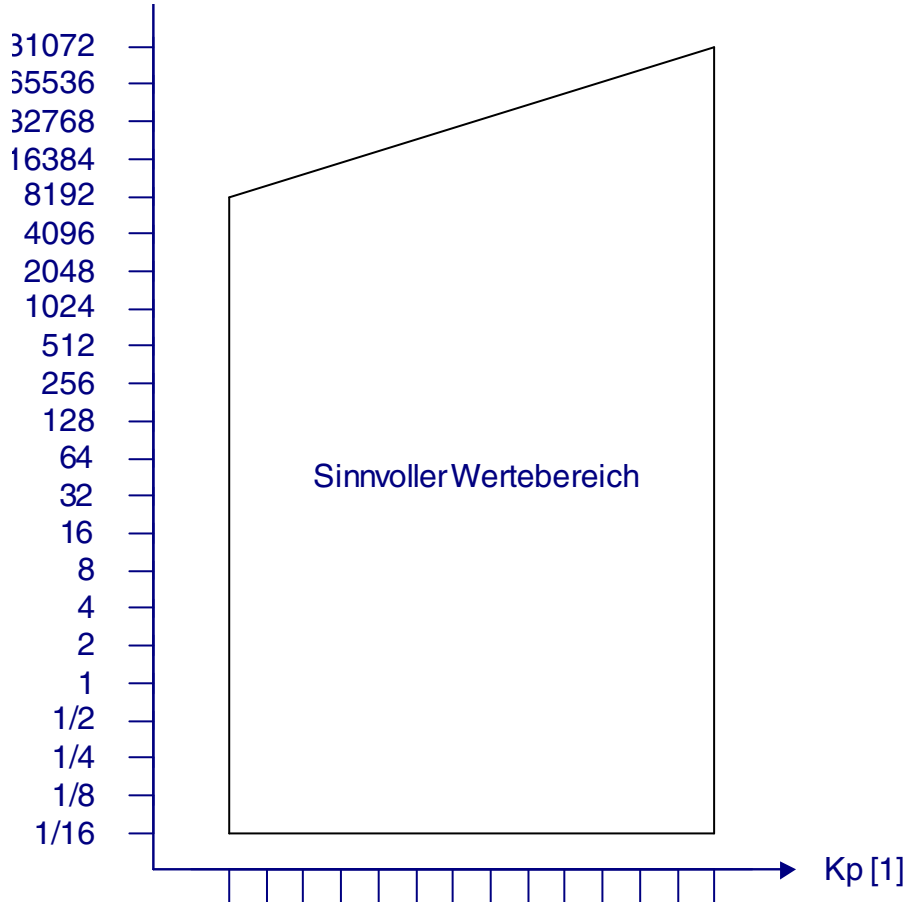


Abb. 10: Wertebereich für K_p und T_n des Stromreglers bei den JM-105 und JM-D203

Register 504: Stromregler T_n	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert des aktuellen T_n
Schreiben	Neuer Wert des T_n
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	R503 / 7,99 ... 8.192 [ms] bei JM-2xx-Serie 0,0625 ... 8192 bei den JM-105 und JM-D203
Wert nach Reset	3,0 [ms]

Hier wird der Parameter T_n in der Einheit [ms] eingetragen. T_n wird wie folgt berechnet:

$$T_n = \frac{L_{Motor}}{R_{Motor}}$$

Für die Operanden gilt folgendes:

L_{Motor} = Induktivität zwischen 2 Motorklemmen in der Einheit [mH] -> Motordatenblatt bzw. Messen.
(Bei Asynchronmotoren ist die Induktivität abhängig von der Motorwicklungsbeschaltung)

R_{Motor} = Widerstand zwischen 2 Motorklemmen in der Einheit [Ohm] -> Motordatenblatt bzw. Messen.
(Bei Asynchronmotoren ist der Widerstand abhängig von der Motorwicklungsbeschaltung)

T_n dient zur Berechnung des I-Faktors K_I des Stromreglers. K_I wird wie folgt berechnet:

$$K_I = \frac{K_P}{T_n}$$

Für die Operanden gilt folgendes:

K_P = Proportionalverstärkung des Stromreglers -> Wert aus Register 503 "Stromregler K_P"

Weitere Information zur Einstellung finden Sie in der Beschreibung des “Register 503: Stromregler K_p” auf Seite 112.

Register 561: Ist-Strom	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Strom-Istwert
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	float
Wertebereich	-R502 ... R502 [A_{eff}]
Wert nach Reset	0 [A_{eff}]

Register 618: Nennstrom	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Nennstrom
Schreiben	Neuer Nennstrom, neuer maximaler Ausgangsstrom wird berechnet
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,1 * R501 ... 2 * R501 [A_{eff}]
Wert nach Reset	R501 [A_{eff}]

Hier wird der Nennstrom, der vom Gerät ausgegeben werden soll, passend zum Motor eingestellt.

Mit dem Produkt aus "Register 618: Nennstrom" und "Register 619: Überlastfaktor" wird der maximale Ausgangsstrom des Verstärkers eingestellt. Dieser Parameter wird normalerweise einmal beim Setup der Achse eingestellt. Der maximale Ausgangsstrom wird im “Register 502: Maximaler Ausgangsstrom” auf Seite 112 angezeigt. Dieser kann zwischen 200 % und 25 % des Geräte-Nennstrom betragen.

Der maximale Ausgangsstrom ist das Produkt aus dem Register 618 "Nennstrom" und dem Register 619 "Überlastfaktor". Die Neuberechnung des maximalen Ausgangsstroms findet statt, wenn ein neuer Wert in das Register 618 "Nennstrom" oder Register 619 "Überlastfaktor" geschrieben wird.



HINWEIS!

Beim Ändern eines der Register 618 "Nennstrom" oder 619 "Überlastfaktor" auf einen anderen Wert werden auch alle Register, die mit der Einheit A_{eff} behaftet sind, entsprechend ihrem Verhältnis zum Register 502 "Maximaler Ausgangsstrom" neu angepasst. Das betrifft z. B. Register 127 "Strombegrenzung" oder Register 125 "Stromsollwert"

Für Asynchronmotoren:

Hier wird der drehmomentbildende Nennstrom (Nenn-Wirkstrom) I_q in der Einheit [A_{eff}] eingetragen. I_q berechnet sich wie folgt:

$$I_q = I_n \cdot \cos(\varphi)$$

Für die Operanden gilt:

I_n	=	Nennstrom in der Einheit [A_{eff}] -> Motortypenschild, abhängig von der Motorwicklungsbeschaltung
cos fi	=	Nenn-Leistungsfaktor -> Motortypenschild

Siehe auch Kapitel 5.3 "Asynchronmotor", Seite 40.

Register 619: Überlastfaktor	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Überlastfaktor
Schreiben	Neuer Überlastfaktor
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	1 ... 10
Wert nach Reset	2

Mit dem Produkt aus Register 618 "Nennstrom" und Register 619 "Überlastfaktor" wird der maximale Ausgangsstrom des Verstärkers eingestellt. Dieser Parameter wird normalerweise einmal beim Setup der Achse eingestellt. Der maximale Ausgangsstrom wird im “Register 502: Maximaler Ausgangsstrom” auf Seite 112 angezeigt. Dieser kann zwischen 200 % und 25 % des Geräte-Nennstrom betragen.

Der maximale Ausgangsstrom ist das Produkt aus dem Register 618 "Nennstrom" und dem Register 619 "Überlastfaktor". Zur Berechnung werden jeweils die intern wirkenden Werte des Nennstroms und des Überlastfaktors verwendet. Die Neuberechnung des maximalen Ausgangsstroms findet statt, wenn ein neuer Wert in das Register 618 "Nennstrom" oder Register 619 "Überlastfaktor" geschrieben wird.

Register 620: Ist-Strom (%)	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Strom in %
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0 ... 100 [%]
Wert nach Reset	0 [%]

Die Prozentangabe ist bezogen auf den maximalen Ausgangsstrom, der im Register 502 "Maximaler Ausgangsstrom" angezeigt wird. Der maximale Ausgangsstrom wird mit dem Produkt aus Register 618 "Nennstrom" und Register 619 "Überlastfaktor" festgelegt.

Register 621: Ist-Drehmoment	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelles Drehmoment
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [Nm]
Wert nach Reset	0 [Nm]

Die Anzeige eines gültigen Drehmoments ist von der Motor-Drehmomentkonstante abhängig. Die Drehmomentkonstante muss beim Setup der Achse in Register 616 "Drehmomentkonstante Kt" eingetragen werden. Wenn die Drehmomentkonstante gleich 0 ist, dann ist auch das angezeigte Ist-Drehmoment gleich 0.

9 Drehzahlregler

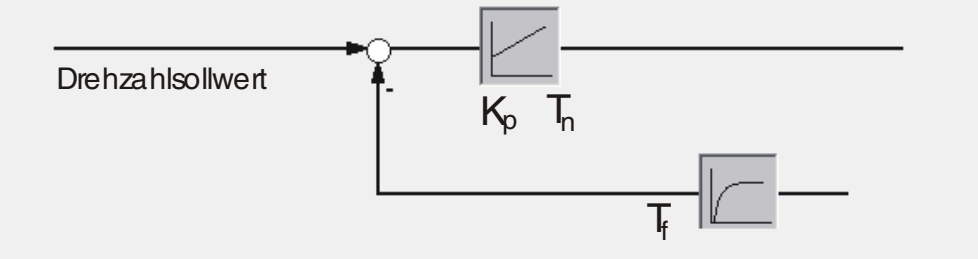


Abb. 11: Drehzahlregler

9.1 Registerübersicht

Für den Drehzahlregler stehen folgende Register zur Verfügung:

Registerbezeichnung	**Kurzbeschreibung**
R111 *Drehzahlsollwert*	Anzeige bzw. Vorgabe des Drehzahlsollwerts
R112 *Ist-Motordrehzahl*	Ist-Motordrehzahl
R113 *Glättungszeitkonstante*	Glättungszeitkonstante T_f (siehe Reglerdiagramm oben)
R118 *Maximale Motordrehzahl*	Maximale Motordrehzahl
R124 *Drehzahlregler Kp*	P-Verstärkung K_p des Drehzahlreglers
R126 *Drehzahlregler Tn*	Zeitkonstante für den I-Anteil des Drehzahlreglers
R128 *Begrenzung Drehzahlsollwert*	Der Drehzahlsollwert des Lagereglers kann mit diesem Register begrenzt werden.
R506 *Drehzahlregler Preset-Wert*	Voreinstellung des Strom-Sollwerts
R507 *Drehzahlregler I-Anteil*	Anzeige des Drehzahlregler I-Anteils
R628 *Massenträgheit des Antriebsstrangs*	Massenträgheitsmoment des Antriebsstrangs
R629 *Skalierung der Stromvorsteuerung*	Skalierung der Stromvorsteuerung

9.2 Stromvorsteuerung

Die Stromvorsteuerung verbessert bei Fahrprofilen mit hohen Beschleunigungswerten die Dynamik des Gesamtsystems.

Dies geschieht dadurch, dass der I-Anteil des Drehzahlreglers von der Aufgabe entlastet wird, den für die Beschleunigung benötigten Stromsollwert zu liefern. Der I-Anteil kann nämlich nur über die Soll-Ist-Abweichung am Regler-Eingang verändert werden. Die Dynamik der I-Anteils-Änderung ist durch die Nachstellzeit des Drehzahlreglers festgelegt.

Die Stromvorsteuerung ist per Default deaktiviert und muss zur Nutzung entsprechend konfiguriert werden. Dabei geht es im Wesentlichen darum, einen geeigneten Wert für R628 *Trägheitsmoment des Antriebsstrangs* und R629 *Skalierung der Stromvorsteuerung* zu finden.

Nachfolgend ist die Vorgehensweise zur Konfiguration der Stromvorsteuerung beschrieben:

Schritt	Vorgehen
1	Motor mechanisch mit dem Antriebsstrang und der für die Achse üblichen Massenträgheit verbinden
2	Kontrolle des Werts für die Drehmomentkonstante des Motors Vorgehen: Überprüfen, ob der Eintrag in R616 *Drehmomentkonstante* K_T mit dem Wert der Drehmomentkonstante aus dem Motordatenblatt bereits übereinstimmt. Wenn nicht, dann muss R616 entsprechend angepasst werden.
3	Stromvorsteuerung auf 100,0 % skalieren Vorgehen: Beschreiben von R629 *Skalierung der Stromvorsteuerung* mit 100.
4	Empierische Ermittlung der idealen Stromvorsteuerungseinstellung für den Antriebsstrang Vorgehen: Erhöhen von R628 *Trägheitsmoment des Antriebsstrangs*, ab dem Wert 0.0, bis der I-Anteil des Drehzahlreglers einen optimalen Verlauf zeigt, siehe Kapitel 9.2.1 "Ideale Stromvorsteuerung", Seite 121. Hinweis: Zur Anzeige des I-Anteils muss die Oszilloskop-Funktion des JetMove verwendet werden.
5	Anpassung der Stromvorsteuerung auf den Prozessablauf, z. B. Anpassung an die Veränderung des realen Massenträgheitsmoments während dem Prozessablauf Vorgehen: Beschreiben von R629 *Skalierung der Stromvorsteuerung* mit dem entprechenden Skalierungwert.

9.2.1 Ideale Stromvorsteuerung

Ohne Stromvorsteuerung zeigt der I-Anteil und der Schleppfehler, während der Beschleunigung und Verzögerung, einen relativ hohen Ausschlag, siehe Abb. 12.

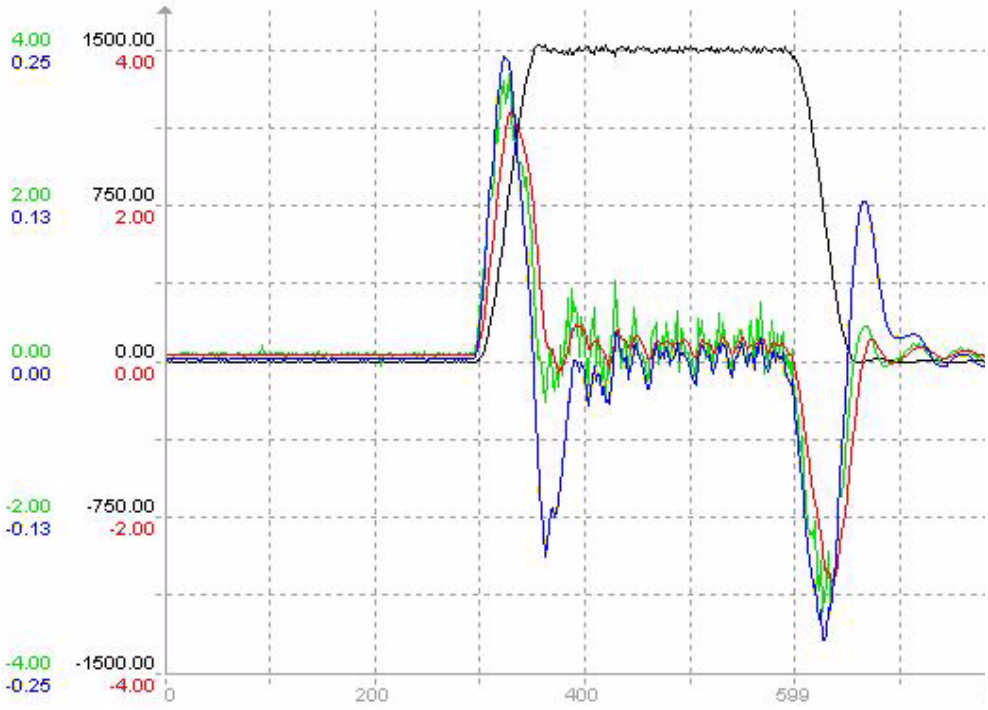


Abb. 12: Reversierung ohne Stromvorsteuerung

Legende:

–	Schwarz	= R112 *Ist-Motordrehzahl*
–	Blau	= R561 *Ist-Strom*
–	Grün	= R119 *Aktueller Schleppfehler*
–	Rot	= R507 *Drehzahlregler I-Anteil*

Bei optimal eingestellter Stromvorsteuerung sorgt der I-Anteil des Drehzahlreglers nur noch für den Ausgleich der Reibung im System. D.h. der I-Anteil wird sich in etwa proportional der Geschwindigkeit verhalten, siehe Abb. 13. Die Zielposition wird dabei direkt und ohne Rückziehen angefahren.

Das reale Trägheitsmoment ist überkompensiert, wenn die Achse anfängt über das Ziel hinauszufahren und mit einem Rückziehen in die Zielposition einfährt. Hier kann man im Oszilloskop beobachten, wie der I-Anteil anfängt, die Stromvorsteuerung teilweise zu kompensieren, also gegenläufig zum Beschleunigungsstrom zu arbeiten. Das gegenläufige Verhalten des I-Anteils ist andeutungsweise in Abb. 13 zu sehen. Die Einstellung der Stromvorsteuerung, die Abb. 13 zeigt, ist etwas überkompensiert.

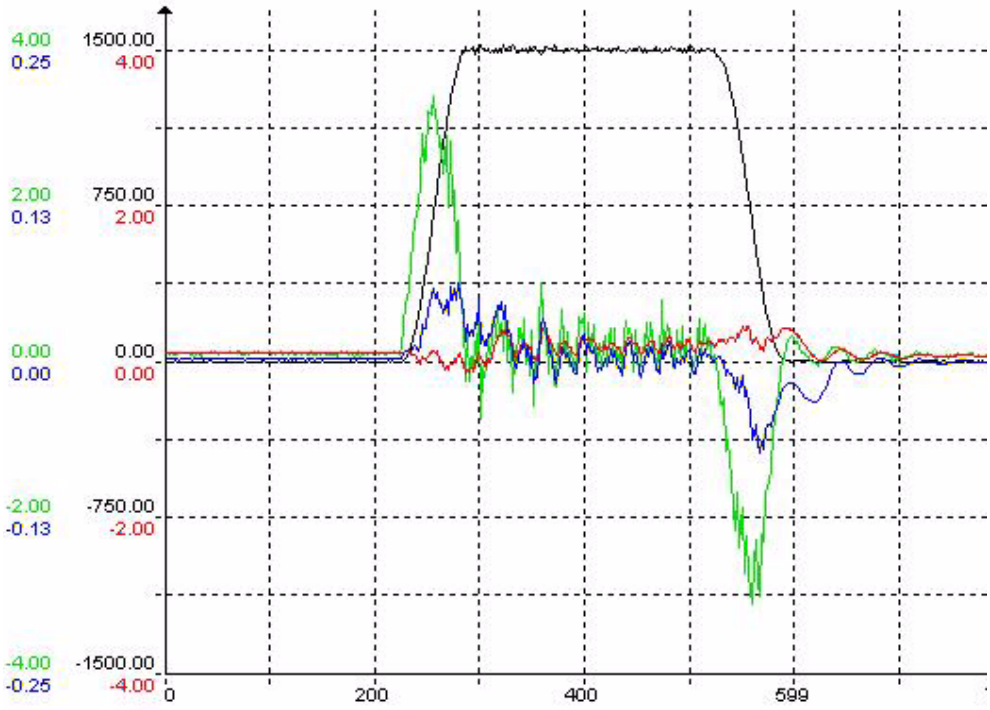


Abb. 13: Reversieren mit Stromvorsteuerung

Legende: siehe Abb. 12

9.3 Registerbeschreibung

Register 111: Drehzahlsollwert	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Sollwert
Schreiben	Neuer Sollwert
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	-12.000 ... 12.000 [1/min]
Wert nach Reset	0 [1/min]

Hier kann der Drehzahlsollwert des Drehzahlreglers ausgelesen werden. Wenn die Regler-Betriebsart auf Drehzahlregelung eingestellt ist, siehe Register 572 "JetMove-Sollbetriebsart", kann hier der Drehzahlsollwert vorgegeben werden. Bei der Betriebsart Drehzahlregelung ist nur der Drehzahlregler und der Stromregler aktiv. Bei allen anderen Betriebsarten darf nicht in das Register geschrieben werden.

Register 112: Ist-Motordrehzahl	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Drehzahl
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	-12.000 ... 12.000 [1/min]
Wert nach Reset	0 [1/min]

Hier kann die aktuelle Motor-Drehzahl ausgelesen werden.

Register 113: Glättungszeitkonstante T_f	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Glättungszeitkonstante
Schreiben	Neue Glättungszeitkonstante
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	1 ... 32 [ms]
Wert nach Reset	2 [ms]



ACHTUNG!

Dieser Parameter ist nicht der T_n für den Drehzahlregler, dieser wird im Register 126 festgelegt.

Register 118: Maximale Motordrehzahl	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle maximale Drehzahl
Schreiben	Neue maximale Drehzahl
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	120 ... 12.000 [1/min]
Wert nach Reset	3.000 [1/min]

Hier wird die maximale Motordrehzahl eingetragen. Dieser Wert begrenzt die maximale Drehzahl, die der Motor erreichen darf. In Abhängigkeit der maximalen Motordrehzahl und des Getriebes wird die maximale Geschwindigkeit der mechanischen Achse begrenzt.

Register 124: Drehzahlregler K_p	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert des aktuellen K_p
Schreiben	Neuer Wert des K_p
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0 ... 127,99 bei der JetMove 2xx-Serie 0 ... 511,99 bei den JM-105 und JM-D203
Wert nach Reset	10

Hier wird die P-Verstärkung K_p des digitalen Drehzahlreglers eingestellt.

Register 126: Drehzahlregler T_n	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert des aktuellen T_n
Schreiben	Neuer Wert des T_n
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,25 ... 8.192 [ms] bei der JetMove 2xx-Serie 0,125...16.384 [ms] bei den JM-105 und JM-D203
Wert nach Reset	20 [ms]

Dieser Parameter dient zur Berechnung des I-Faktors des Drehzahlreglers mit Hilfe der folgenden Formel:

$K_I = K_P / T_n$

Weitere Information zur Einstellung finden Sie in der Beschreibung von “Register 124: Drehzahlregler K_p” auf Seite 125.

Mit dem Wert 0 ist der I-Anteil des Drehzahlreglers abgeschaltet und ein reiner P-Regler steht zur Verfügung.

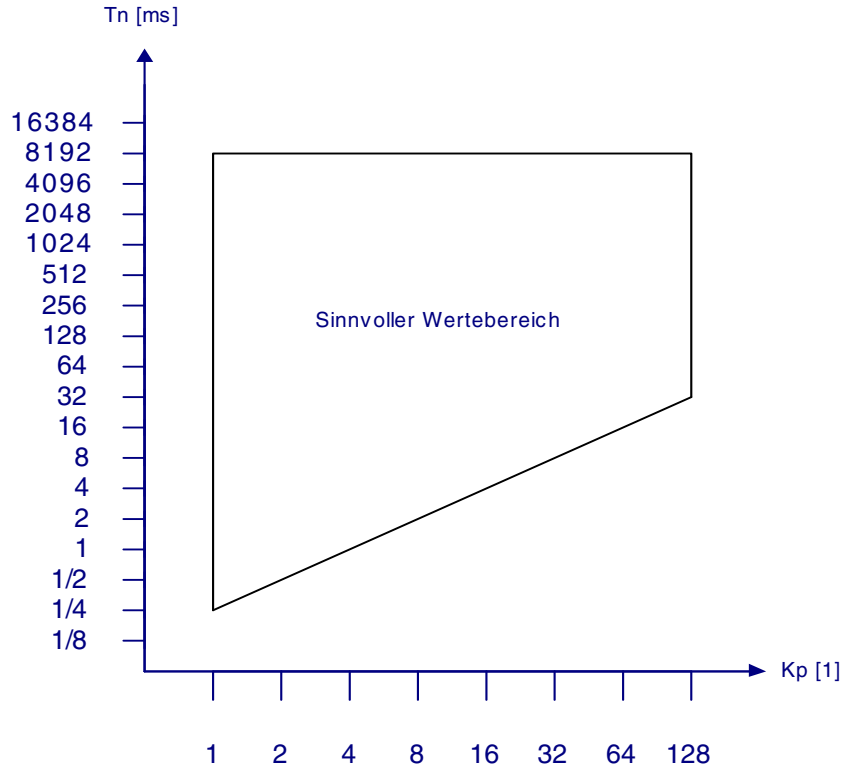


Abb. 14: Wertebereich für K_p und T_n des Drehzahlreglers bei der JM-2xx-Serie

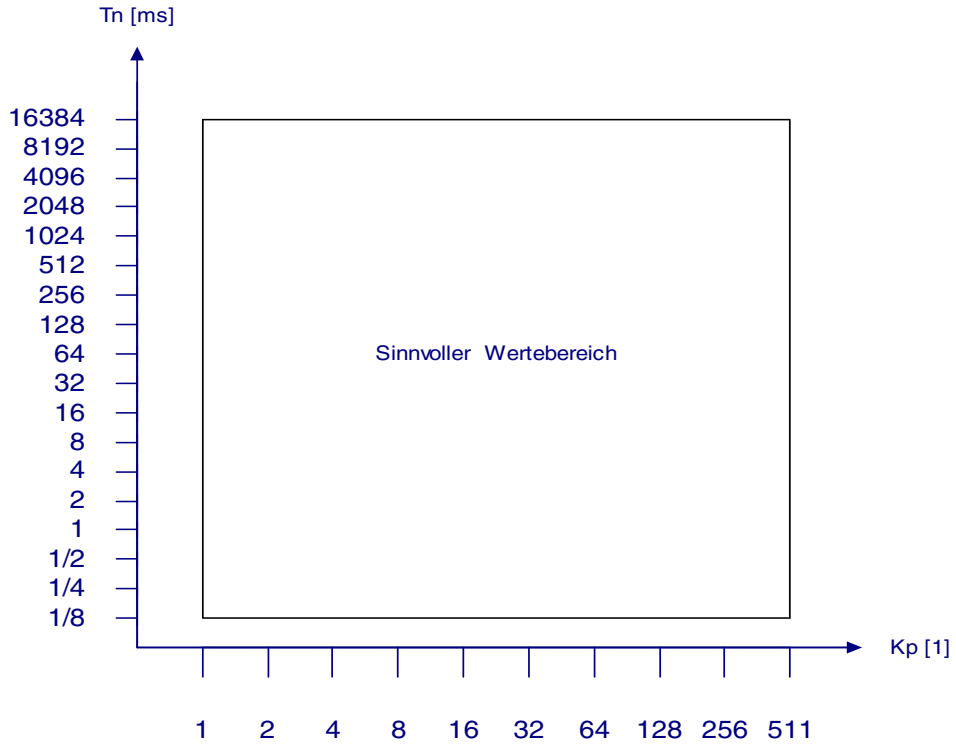


Abb. 15: Wertebereich für K_p und T_n des Drehzahlreglers bei den JM-105 und JM-D203

Register 128: Begrenzung Drehzahlsollwert	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Begrenzung
Schreiben	Neuer Wert der Begrenzung
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0 ... 105% * R118
Wert nach Reset	3150 [1/min]

Register 506: Drehzahlregler Preset-Wert	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert des aktuellen Preset
Schreiben	Neuer Wert des Preset
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	-R502 ... R502 [A_{eff}]
Wert nach Reset	0 [A_{eff}]

Mit diesem Parameter kann das Lastmoment einer hängenden Last (vertikalen Achse) kompensiert werden. Wird die Bremse für eine Achse geöffnet, tritt normalerweise folgender Effekt auf: Die Last "sackt ab", bis der I-Anteil des Drehzahlreglers auf den entsprechenden Wert erhöht ist.

Wird jetzt der Drehzahlregler mit einer Voreinstellung (Preset-Wert) parametriert, kann dieser unerwünschte Effekt vermieden werden. Der Preset-Wert wird empirisch ermittelt und enthält die Verknüpfung von statischem Lastmoment und Strom-Sollwert (bei stillstehender Last und freigegebenem Regler den Strom-Sollwert vom Parameter Stromregler-Sollwert auslesen und als Preset-Wert verwenden). Bei korrekter Einstellung kann ein Absacken der Last komplett vermieden werden.

Für Sonderfunktion *Drehmoment-Abschaltung*:

Hier wird der Preset-Wert eingetragen, auf den der Drehzahlregler-I-Anteil gesetzt wird, nachdem die Geschwindigkeits-Abschaltschwelle R139 erreicht wurde, siehe Kapitel 18 "Sonderfunktion: Drehmoment-Abschaltung", Seite 361.

Für Schrittmotoren:

Hier wird der Motor-Nennstrom für den Stromregler eingetragen, Siehe “Schrittmotor” auf Seite 46.

Register 507: Drehzahlregler I-Anteil	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert des aktuellen I-Anteils
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0 ... R502 [A_{eff}]
Wert nach Reset	0 [A_{eff}]

Hier kann der aktuelle I-Anteil des Drehzahlreglers ausgelesen werden.

Register 628: Trägheitsmoment des Antriebsstrangs	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert des aktuellen Trägheitsmoments
Schreiben	Neues Trägheitsmoment
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,0 ... pos. float-Grenze [kgcm²]
Wert nach Reset	0,0 [kgcm²]

In R628 muss das Trägheitsmoment für die Stromvorsteuerung eingetragen werden.

Register 629: Skalierung der Stromvorsteuerung	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Skalierung der Stromvorsteuerung
Schreiben	Neue Skalierung
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,0 ... 100,0 [%]
Wert nach Reset	0,0 [%]

In R629 kann die Wirkung des Trägheitsmoments in R628 *Massenträgheit des Antriebsstrangs* skaliert werden.

10 Lageregler

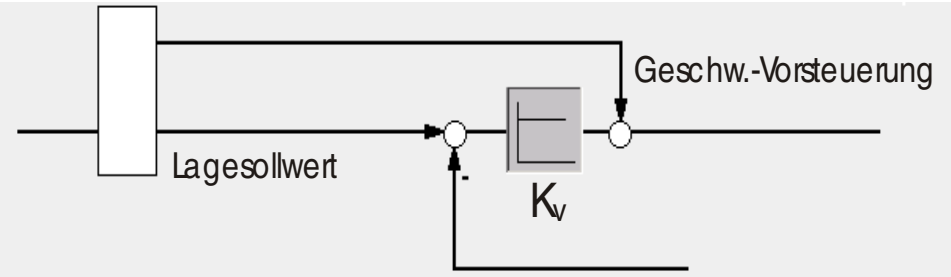


Abb. 16: Lageregler

10.1 Registerbeschreibung

Register 110: Lageregler K_V	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert des aktuellen K_v
Schreiben	Neuer Wert des K_v
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0 ... 2.047 [1/s] bei der JetMove 2xx-Serie 0 ... 4.095 [1/s] bei den JM-105 und JM-D203
Wert nach Reset	10 [1/s]

Hier wird die P-Verstärkung K_v des Lagereglers eingestellt.

Register 119: Aktueller Schleppfehler	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Schleppfehler
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] oder [mm] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps)
Wert nach Reset	0 [°]

Dieser Parameter gibt die Differenz zwischen den Soll- und Istwerten der Achsbewegung an, d.h. um wie viel Inkremente die Istposition der Achse von der Sollposition abweicht.

Wenn der aktuelle Schleppfehler zu groß ist, dann muss in der Praxis das System überprüft werden. Es könnte z. B. ein Geberproblem vorliegen oder die Motorauslegung ist nicht richtig berechnet.

Um eine hohe Genauigkeit bei Achsbewegungen zu gewährleisten, sollte der aktuelle Schleppfehler möglichst klein sein. Er sollte um 0 schwingen, d.h. er sollte nie nur negativ oder nur positiv sein.

Über die Register 120 "Schleppfehler-Grenze" und R542 "Schleppfehler-Fensterzeit" kann die Schleppfehlerüberwachung angepasst werden.

Register 120: Schleppfehler-Grenze	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Schleppfehler-Grenze
Schreiben	Neue Schleppfehler-Grenze
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0 ... pos. float-Grenze [°] oder [mm] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps.)
Wert nach Reset	10.000 [°]

Hier wird die Schleppfehlergrenze angegeben. Dieser Parameter definiert, ab welchem Schleppfehler der Verstärker reagieren soll. Überschreitet der aktuelle Schleppfehler diesen Wert, wird der Fehler F23 "Schleppfehler" ausgelöst. Bei der Fehlerreaktion ist allerdings noch die Schleppfehler-Fensterzeit in Register 542 zu beachten.

Register 130: Lagesollwert	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Lagesollwert
Schreiben	Nicht zulässig
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenze [°] oder [mm] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps)
Wert nach Reset	0 [°]

Hier kann der Lagesollwert ausgelesen werden. Voraussetzung ist, dass die Regler-Betriebsart über Register 572 "JetMove-Sollbetriebsart" auf Lageregler eingestellt ist.

Register 190: Lageregler - Istwertauswahl	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Geber für den Istwert
Schreiben	Neuer Geber für den Istwert
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	1 ... 2
Wert nach Reset	1 (1. Geber)

Bedeutung der Werte:	
1	1. Geber
2	2. Geber (Die Umschaltung auf den 2. Geber ist nur bei JetMoves mit integrierter Zählerkarte (Kürzel: "JM-2....-CNT") möglich)

Mit R190 wird festgelegt, von welchem Geber der Istwert für die Lageregelung kommen soll. Für weiterführende Informationen bezüglich des 2. Gebers, siehe Kapitel 6.9 "Zweiter Geber", Seite 77.

Register 542: Schleppfehler-Fensterzeit	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Schleppfehler-Fensterzeit
Schreiben	Neue Schleppfehler-Fensterzeit
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 65.535 [ms]
Wert nach Reset	5 [ms]

Hier kann die Überwachung des Schleppfehlers an eine Zeit gebunden werden. Die Schleppfehlerüberwachung wird erst dann aktiv, wenn der aktuelle Schleppfehler (R119) mindestens für die Schleppfehler-Fensterzeit die Schleppfehlergrenze (R120) überschritten hat. In diesem Fall wird der Fehler F23 "Schleppfehler" ausgelöst.

Die Schleppfehler-Fensterzeit dient dazu, Schleppfehler-Spitzen zu filtern.



ACHTUNG!

Bei einer Schleppfehler-Fensterzeit von 65.535 ist die Schleppfehler-Überwachung ausgeschaltet.

Register 550: Geschwindigkeits-Vorsteuerung	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Geschwindigkeits-Vorsteuerung
Schreiben	Neue Geschwindigkeits-Vorsteuerung
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Wertebereich	0 ... 199 [%]
Wert nach Reset	100 [%]

Hier wird die Geschwindigkeits-Vorsteuerung für den P-Lageregler angegeben. Durch das P-Regler-Verhalten bleibt während der Lageregelung ein konstanter Schleppfehler, der vom Regler verursacht wird. Die Geschwindigkeits-Vorsteuerung kompensiert diesen Schleppfehler:

Die Vorsteuerung addiert bei jedem Lageregler-Zyklus die berechnete Geschwindigkeit der Achse auf den Ausgangswert des P-Lagereglers. Der regelt im Idealfall dann nur noch den Schleppfehler aus, der von der Mechanik verursacht wird.

Register 551: Geschwindigkeits-Vorsteuerung T1	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Verzögerungszeit
Schreiben	Neue Verzögerungszeit
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Wertebereich	2 ... 65.534 [ms]
Wert nach Reset	0 [ms]

In R551 bestimmt die Verzögerungszeit bzw. Zeitkonstante für ein T1-Regelungsglied, dass die Änderung des Geschwindigkeitswertes für die Geschwindigkeits-Vorsteuerung filtert. Es ergibt sich folgendes Verhalten:

- Erhöhung der Verzögerungszeit -> Vergrößerung der Filterwirkung
- Verkleinerung der Verzögerungszeit -> Verkleinerung der Filterwirkung



Wichtig!

Die Eingabe einer Verzögerungszeit ist nur erforderlich,

- wenn der JetMove 2xx als Folgeachse mit der Kopplungsart *Elektrisches Getriebe* oder *Tabelle* betrieben wird

und

- ein JX2-CNT1 oder ein JM-200-CNT als Leitachsmodul eingesetzt wird, an dem ein Geber mit geringer Auflösung angeschlossen ist.

Die Verzögerungszeit kann nur in 2 Millisekunden-Schritten, beginnend bei 2 Millisekunden, eingestellt werden: 2, 4, 6, 8 ... 65.534.

11 Referenzieren



Vorsicht

Achtung!

Achse kann in den mechanischen Anschlag laufen!

In folgenden Fällen wird KEIN Endschalter berücksichtigt:

- **Bei Referenzfahrt "Nur mit Nullimpuls".**
- **Wenn sich die Achse auf dem Referenzschalter befindet.**
- **Vom Zeitpunkt des Startens der Referenzpunktsuche bis zum Finden des Referenzpunktes.**

Bei einer Verpolung der Hardware-Endschalter wird der Hardware-Endschalter in Referenzfahrtrichtung ignoriert und die Achse läuft in den mechanischen Anschlag.

Bevor eine Referenzfahrt bei der Inbetriebnahme gestartet wird, müssen Sie die Funktionsfähigkeit der Hardware-Endschalter und des Referenzschalters sicherstellen. Dabei ist auf die Polarität zu achten und auf die Zuordnung zum negativen und positiven Endschalter. Die Polarität wird über das Register 510 "Dig. Eingänge: Eingangspolarität" festgelegt.

Begriffe

Nullimpuls	Nulldurchgang des Resolvers, Nullimpuls des Inkrementalgebers
Referenzschalter-Aktiv-Flanke	Das Referenzschaltersignal geht von logisch Null auf logisch Eins
Referenzschalter-Inaktiv-Flanke	Das Referenzschaltersignal geht von logisch Eins auf logisch Null
Schaltersuche	Der erste Abschnitt einer Referenzfahrt: Suche des Referenzschalters bzw. eines Endschalters
Referenzpunktsuche	Der zweite Abschnitt einer Referenzfahrt, nachdem der Schalter gefunden wurde: Suche des Referenzpunktes, z. B. Nullimpuls

In den nachfolgenden Abbildungen bedeutet:

N	=	Neg. Endschalter	V_{ref}	=	Schalter-Suchgeschwindigkeit
P	=	Pos. Endschalter	V_{ZM}	=	Referenzpunkt-Suchgeschwindigkeit
R	=	Referenzschalter	ZM	=	Nullimpuls (Zeromark)
SP	=	Startposition	NP	=	Grundstellung - Position
s	=	Weg	NP distance	=	Grundstellung - Abstand

11.1 Reglermodus

Für die Referenzfahrt muss der Lagereglermodus eingestellt werden. Dies wird über das Register 572 "JetMove Sollbetriebsart" bewerkstelligt.

11.2 Starten der Referenzfahrt

Eine Referenzfahrt wird mit dem Kommando 9 gestartet:

```
#Include "JM2xxReg32.stp"                    //  JM2xx RegisterInterface
Var
JM_Axis    :JM_2XX At %VL 12000;             //  Deklaration der Achse
End_Var;

JM_Axis.JM_nm_Cmd := zkRefSearch;
When Bit_CLear (JM_Axis.JM_nw_State,
zbBusy) Continue;
...
```



Achtung:

Während der Referenzfahrt darf das Kommando 9 "Referenz suchen" nicht noch einmal gegeben werden.

Werden die Parameter für die Referenzfahrt während einer laufenden Referenzfahrt geändert, dann haben sie zunächst keinen Einfluss auf die laufende Referenzfahrt. Erst bei der nächsten Referenzfahrt werden die Änderung wirksam.

11.3 Abbrechen der Referenzfahrt

Eine Referenzfahrt kann mit folgenden Kommandos vom Anwender abgebrochen werden:

- Kommando 5
- Kommando 6
- Kommando 7

11.4 Statusinformationen

Wenn die Referenzfahrt gestartet wird, wird das Bit 0 "RefOK" im Register 100 "Status" zurückgesetzt, falls es zuvor gesetzt war. Auch das Bit 1 "Angehalten" im Register 100 wird zurückgesetzt.

Wenn die Referenzfahrt korrekt abgeschlossen wurde, werden beide Bits gesetzt. Wenn die Referenzfahrt durch das Auftreten eines Fehlers oder durch den Anwender abgebrochen wurde (z. B. Kommando 6) wird nur das Bit 1 "Angehalten" gesetzt, sobald die Achse wieder steht.

Diese beiden Bits können zur Weiterschaltung des SPS-Programms nach dem Starten der Referenzfahrt genutzt werden.

Fehlermeldungen

Die Referenzfahrtfehler werden im Register 170 "Fehler Positionierung" ausgegeben. Diese Referenzfahrtfehler werden nicht über das Display am Verstärker mit F und Fehlernummer angezeigt. Wenn ein Referenzfehler erzeugt wird, dann wird das Bit 0 "RefOK" im Register 100 "Status" nicht gesetzt. Das Bit 1 "Angehalten" im Register 100 wird im Fehlerfall gesetzt, sobald die Achse steht.

11.5 Achstyp

Eine Referenzierung ist ohne Einschränkungen sowohl mit der Einstellung für eine Linear-Achse als auch mit der Einstellung für eine Rundachse im Register 191 "Achstyp" möglich. Ebenso gibt es keine Einschränkung für die Referenzfahrt, wenn eine Modulo-Achse im Register 192 "Modulo-Achse" eingestellt ist.

11.6 Referenzierarten

Folgende Referenzierarten können ausgewählt werden:

- Referenzieren nur mit dem Nullimpuls
- Referenzieren mit dem Referenz- und Endschalter
- Referenzieren nur mit Endschalter (z. B. Referenzschalter ist nicht vorhanden)
- Referenzieren nur mit Referenzschalter

Die Referenzierart wird über den Parameter für den Schaltertyp, Register 161 "Schaltertyp", ausgewählt. Weiter unten werden die Referenzierarten erläutert.

11.7 Geschwindigkeitseinstellungen

Für die Referenzfahrt können zwei Geschwindigkeiten eingestellt werden:

- Geschwindigkeit für die Schaltersuche über Register 162 "Geschw. Schaltersuche".
- Geschwindigkeit für die Referenzpunktsuche über Register 166 "Geschw. Referenzsuche".

Die Geschwindigkeitseinstellung zur Schaltersuche wird auch zum Anfahren der Grundstellung verwendet, siehe Absatz "Festlegen der eigentlichen Referenzposition" weiter unten.

Die Referenzfahrt wird mit der Geschwindigkeit zur Schaltersuche gestartet. Wurde der Schalter gefunden, dann wird zum Anfahren des Referenzpunktes auf die Geschwindigkeit zur Referenzpunktsuche umgeschaltet.

Im Normalfall ist die Geschwindigkeit zur Referenzpunktsuche niedriger als die Geschwindigkeit zur Schaltersuche. So ist auch die Defaulteinstellung.

Es gibt für beide Geschwindigkeitseinstellungen keine besondere Einschränkung. Im Normalfall wird aber eine Referenzfahrt mit niedrigen Geschwindigkeiten gefahren.

Die Geschwindigkeiten werden einmal vor der Referenzfahrt eingestellt und können während der Referenzfahrt nicht geändert werden.

Abb. 17 veranschaulicht einen typischen Bewegungsablauf mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten:

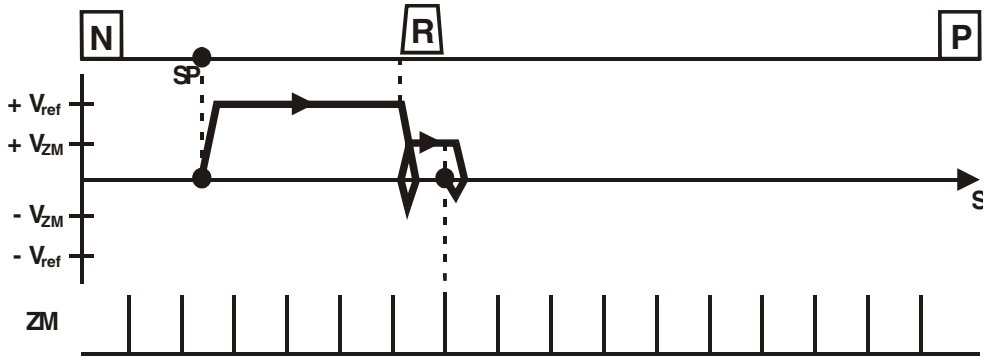


Abb. 17: Referenzfahrt mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten

11.8 Drehrichtungsumkehr

Neben der Einstellung der Referenzfahrtrichtung über Register 160 "Referenzfahrtrichtung" kann die Drehrichtung der Achse über Register 540 "Betriebsmodus 1", Bit 5 "Drehrichtungsumkehr" festgelegt werden. Diese Festlegung gilt für alle Achsbewegungen, nicht nur für die Referenzfahrt.

Die nachfolgenden Abbildungen verdeutlichen die Referenzfahrten für die Festlegung einer positiven Drehrichtung. Wenn eine negative Drehrichtung festgelegt wurde, muss z. B. zur Veranschaulichung der Bewegung bei einer negativen Referenzfahrtrichtung die entsprechende Abbildung für die positive Referenzfahrtrichtung herangezogen werden.

11.9 Referenzpunkt

11.9.1 Nullimpuls oder Schalterflanke

Der Referenzpunkt kann zum einen die Position des Nullimpulses sein oder die Position der Schalterflanke, wenn eine Referenzfahrt ohne Nullimpuls durchgeführt wird.



Hinweis!

Bei Verwendung eines Inkrementalgebers als Kommutierungsrückführung für Asynchronmotoren kann keine Referenzfahrt mit Nullimpuls durchgeführt werden.

Das Register 165 "Referenzmarke" legt fest, ob der Referenzpunkt die Position des Nullimpulses oder die Position der Schalterflanke sein soll.

Es wird empfohlen, den Nullimpuls als Referenzmarke einzustellen. Die Beachtung des Nullimpulses bietet eine wesentlich höhere Wiederholgenauigkeit.

Abb. 18 zeigt die Referenzfahrt mit Nullimpuls für die Schaltertypen "Referenz- und Endschalter" und "nur Endschalter":

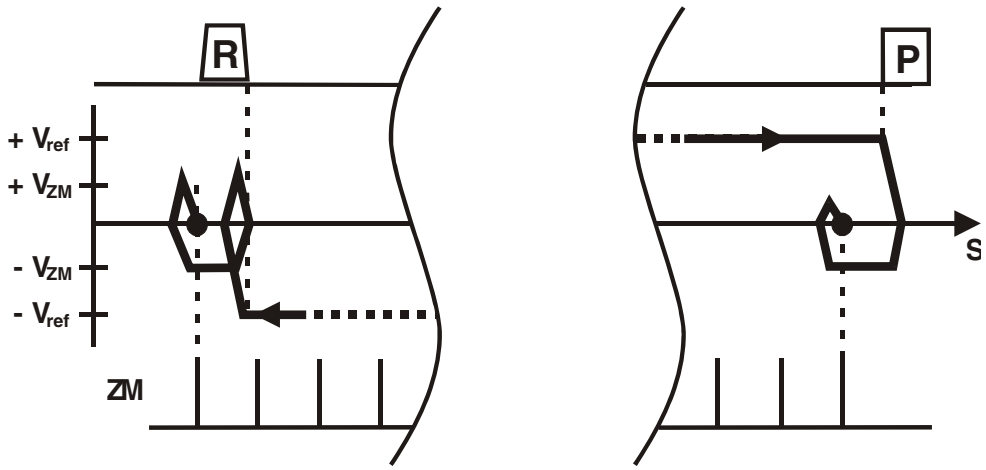


Abb. 18: Referenzfahrt mit Nullimpuls

Abb. 19 zeigt die Referenzfahrt ohne Nullimpuls für die Schaltertypen "Referenz- und Endschalter" und "nur Endschalter":

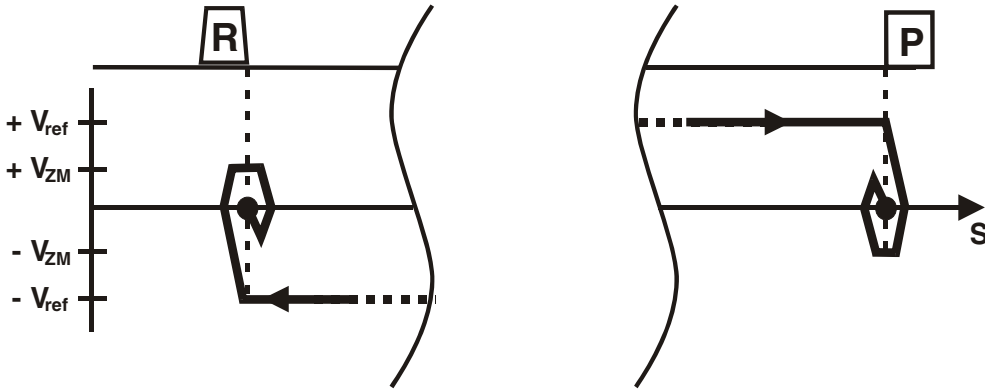


Abb. 19: Referenzfahrt ohne Nullimpuls

11.9.2 Einphasige Referenzfahrt

Bei der Referenzierart: "Referenzieren nur mit Referenzschalter" existieren zwei weitere Möglichkeiten für die Referenzpunktsuche. Dieser Sonderfall ist nur bei Moduloachsen sinnvoll, wenn die Achse immer nur in eine Richtung bewegt werden darf. Vergleiche: “Register 192: Modulo-Achse” auf Seite 22. Sinnvollerweise sollte “Register 168: Grundstellung - Abstand” auf Seite 156 einen Wert in Referenzfahrtrichtung haben, damit die Achse beim Anhalten auf die Grundstellung nicht reversieren muss.

Das Register 165 "Referenzmarke" legt fest, ob der Referenzpunkt die Position des Nullimpulses oder die Position der Schalterflanke sein soll.

Abb. 20 zeigt die Referenzfahrt mit und ohne Nullimpuls bei einphasiger Referenzfahrt:

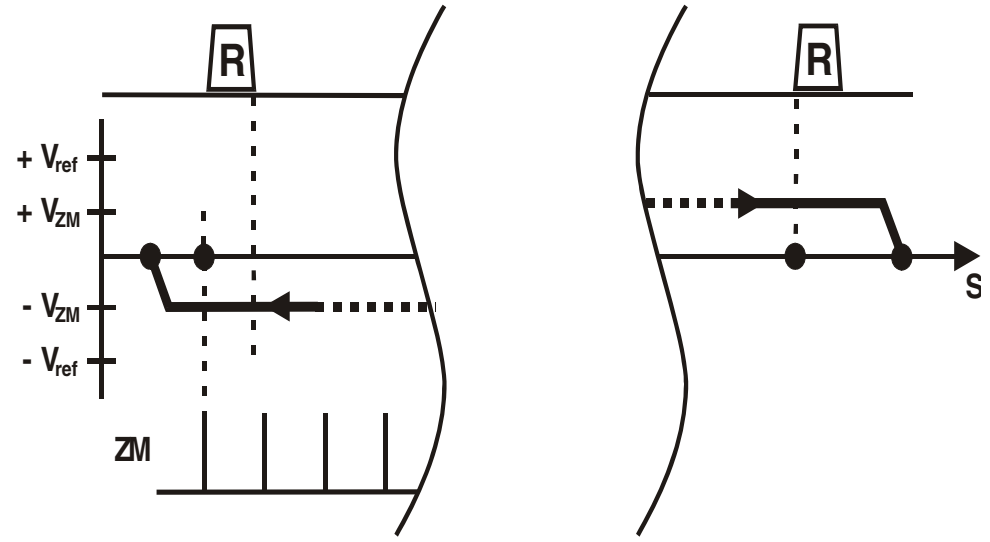


Abb. 20: Referenzfahrt einphasig

11.10 Festlegen der eigentlichen Referenzposition

Es besteht die Möglichkeit, sofort nach dem Auffinden des Referenzpunktes automatisch eine andere Position im Verfahrbereich anzufahren (Register 168 "Grundstellung - Abstand"). Diese Position heißt Grundstellung.

Für die Grundstellung kann ein beliebiger Positionswert gewählt werden (Register 169 "Grundstellung - Position".

In der Abb. 21 wird die Achsbewegung zum Anfahren der Grundstellung dargestellt (NP = Grundstellung - Position, NP distance = Grundstellung - Abstand):

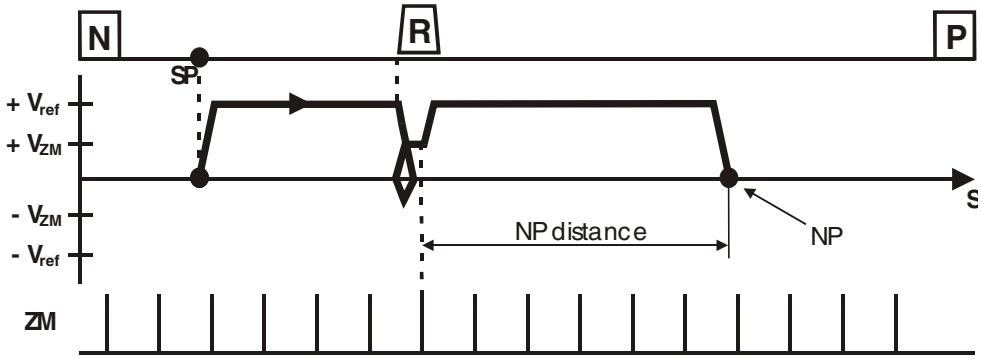


Abb. 21: Anfahren der Grundstellung

Die Geschwindigkeit, mit der die Achse die Grundstellung anfährt, ist die Geschwindigkeit zur Suche des Schalters, Register 162 "Geschw. Schaltersuche".

Über das Register 168 "Grundstellung - Abstand" wird der Weg eingetragen, der vom Referenzpunkt bis zur Grundstellung zurückgelegt werden soll. Ein negativer Wert bewegt die Achse in die negative Richtung vom Referenzpunkt aus gesehen.

Über das Register 169 "Grundstellung - Position" wird die Position eingegeben, die als aktuelle Position eingestellt werden soll, nachdem die Grundstellung angefahren wurde. Die aktuelle Position wird am Referenzpunkt gesetzt, wenn keine Grundstellung angefahren werden soll, d.h. wenn das Register 168 = 0 ist.

11.11 Referenzieren nur mit dem Nullimpuls

Bei dieser Referenzierung startet die Achse mit der Referenzsuchgeschwindigkeit in die eingestellte Referenzfahrtrichtung. Wenn der Nullimpuls erkannt wird, dann dreht die Achse um und fährt auf die Position des Nullimpulses zurück.

Der Motor bewegt sich dabei maximal eine Motorumdrehung. Die Einstellung der Referenzmarke im Register 1x165 "Referenzmarke" hat hier keinen Einfluss.



Achtung:

Bei dieser Referenzierung werden keine Endschalter überwacht.

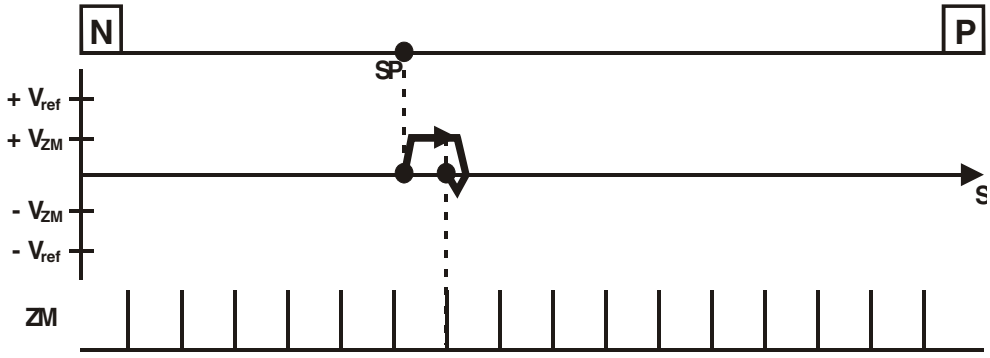


Abb. 22: Referenzfahrt nur mit Nullimpuls, Fahrtrichtung positiv, Drehrichtung positiv, Startposition auf negativer Seite des Nullimpulses

11.12 Referenzieren mit Referenz- und Endschalter

Für diese Referenzierung wird ein Referenzschalter, der positive und der negative Endschalter vorausgesetzt.

Die Referenzfahrt wird mit den entsprechenden Startpositionen und Fahrtrichtungen im folgenden erläutert.

11.12.1 Positive Richtung

Die Achse wird durch die automatische Referenzfahrt immer so bewegt, dass die Referenzpunktsuche immer von der negativen Seite des Referenzschalters durchgeführt wird.

Start von positiver Seite des Referenzschalters

– Die Achse startet in positive Richtung mit Schaltersuchgeschwindigkeit.
– Wenn der positive Endschalter erkannt wird, dann dreht die Achse um und fährt mit Schaltersuchgeschwindigkeit in negative Richtung weiter.
– Die Achse fährt über den Referenzschalter bis die Referenzschalter-Inaktiv-Flanke erkannt wird.
– Hier dreht die Achse wieder um und fährt mit Referenzsuchgeschwindigkeit in die positive Richtung.
– Der Referenzpunkt wird auf den ersten Nullimpuls nach dem erneuten Erkennen der Referenzschalter-Aktiv-Flanke gesetzt. Bei der Referenzierung ohne Nullimpuls wird der Referenzpunkt auf die Position der Referenzschalter-Aktiv-Flanke gesetzt.

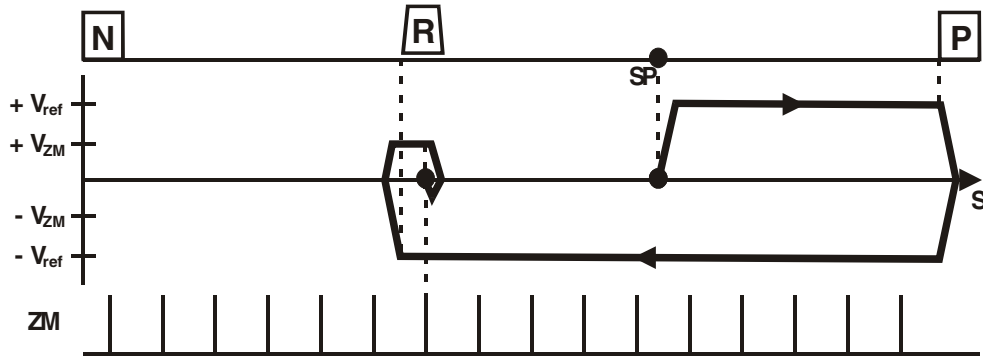


Abb. 23: Referenzfahrt mit Referenz- und Endschalter, Fahrtrichtung positiv, Drehrichtung positiv, mit Nullimpuls, Startposition auf positiver Seite des Referenzschalters

Start von negativer Seite des Referenzschalters

– Die Achse startet in positive Richtung mit Schaltersuchgeschwindigkeit.
– Wenn die Referenzschalter-Aktiv-Flanke erkannt wird, dreht die Achse um und fährt mit Schaltersuchgeschwindigkeit in negative Richtung zu der Position zurück, an der die Referenzschalter-Aktiv-Flanke erkannt wurde.
– Hier dreht die Achse wieder um und fährt mit Referenzsuchgeschwindigkeit in positive Richtung.
– Der Referenzpunkt wird auf den ersten Nullimpuls nach dem erneuten Erkennen der Referenzschalter-Aktiv-Flanke gesetzt. Bei der Referenzierung ohne Nullimpuls wird der Referenzpunkt auf die Position der Referenzschalter-Aktiv-Flanke gesetzt.

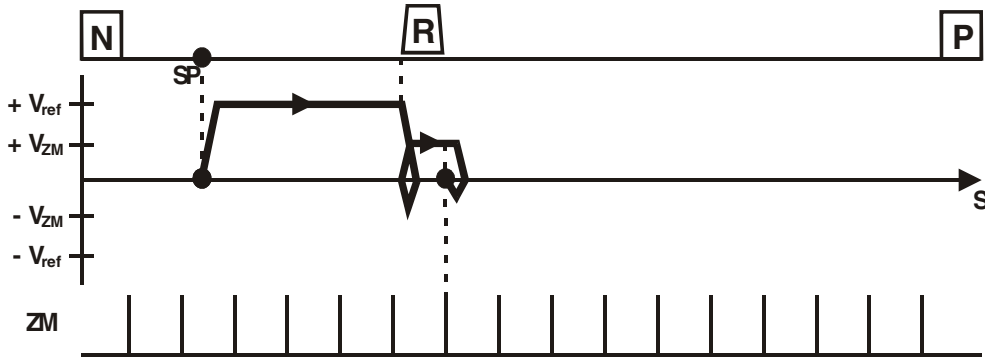


Abb. 24: Referenzfahrt mit Referenz- und Endschalter, Fahrtrichtung positiv, Drehrichtung positiv, mit Nullimpuls, Startposition auf negativer Seite des Referenzschalters

Start auf dem Referenzschalter

– Die Achse startet in negative Richtung mit Schaltersuchgeschwindigkeit.
– Wenn der Referenzschalter inaktiv wird, dann dreht die Achse um und fährt in positive Richtung mit Referenzsuchgeschwindigkeit.
– Der Referenzpunkt wird auf den ersten Nullimpuls nach dem erneuten Erkennen der Referenzschalter-Aktiv-Flanke gesetzt. Bei der Referenzierung ohne Nullimpuls wird der Referenzpunkt auf die Position der Referenzschalter-Aktiv-Flanke gesetzt.

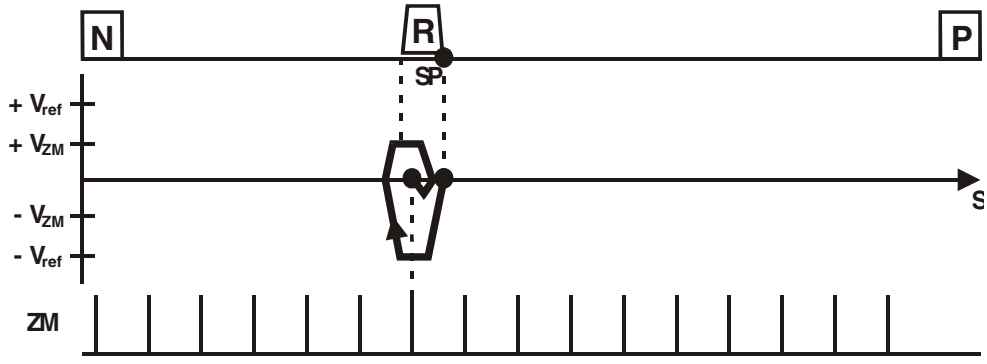


Abb. 25: Referenzfahrt mit Referenz- und Endschalter, Fahrtrichtung positiv, Drehrichtung positiv, mit Nullimpuls, Startposition auf dem Referenzschalter

11.12.2 Negative Richtung

Die Achse wird durch die automatische Referenzfahrt immer so bewegt, dass die Referenzpunktsuche immer von der positiven Seite des Referenzschalters durchgeführt wird.

Start von positiver Seite des Referenzschalters

– Die Achse startet in negative Richtung mit Schaltersuchgeschwindigkeit.
– Wenn die Referenzschalter-Aktiv-Flanke erkannt wird, dreht die Achse um und fährt mit Schaltersuchgeschwindigkeit in positive Richtung zu der Position zurück, an der die Referenzschalter-Aktiv-Flanke erkannt wurde.
– Hier dreht die Achse wieder um und fährt mit Referenzsuchgeschwindigkeit in negative Richtung.
– Der Referenzpunkt wird auf den ersten Nullimpuls nach dem erneuten Erkennen der Referenzschalter-Aktiv-Flanke gesetzt. Bei der Referenzierung ohne Nullimpuls wird der Referenzpunkt auf die Position der Referenzschalter-Aktiv-Flanke gesetzt.

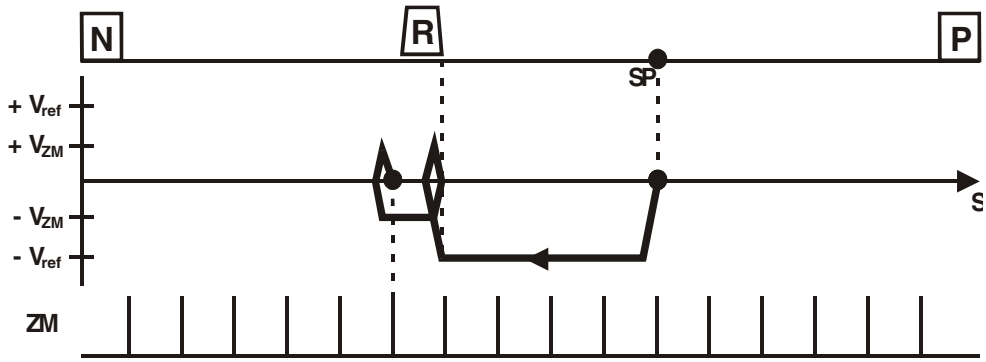


Abb. 26: Referenzfahrt mit Referenz- und Endschalter, Fahrtrichtung negativ, Drehrichtung positiv, mit Nullimpuls, Startposition auf positiver Seite des Referenzschalters

Start von negativer Seite des Referenzschalters

– Die Achse startet in negative Richtung mit Schaltersuchgeschwindigkeit.
– Wenn der negative Endschalter erkannt wird, dann dreht die Achse um und fährt mit Schaltersuchgeschwindigkeit in positive Richtung weiter.
– Die Achse fährt über den Referenzschalter bis die Referenzschalter-Inaktiv-Flanke erkannt wird.
– Hier dreht die Achse wieder um und fährt mit Referenzsuchgeschwindigkeit in die negative Richtung.
– Der Referenzpunkt wird auf den ersten Nullimpuls nach dem erneuten Erkennen der Referenzschalter-Aktiv-Flanke gesetzt. Bei der Referenzierung ohne Nullimpuls wird der Referenzpunkt auf die Position der Referenzschalter-Aktiv-Flanke gesetzt.

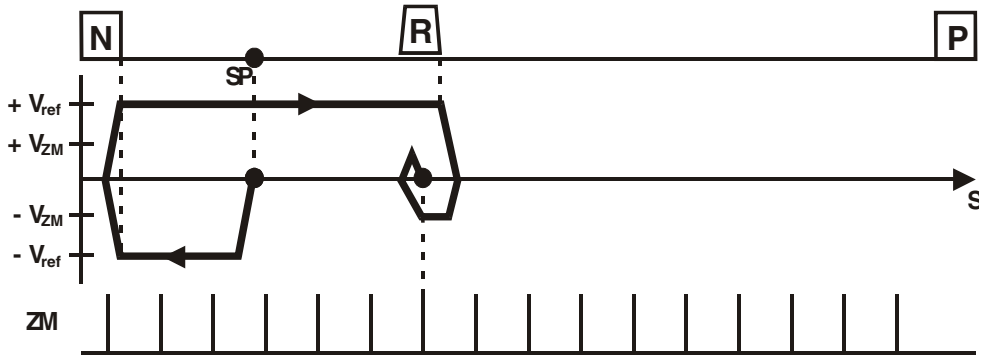


Abb. 27: Referenzfahrt mit Referenz- und Endschalter, Fahrtrichtung negativ, Drehrichtung positiv, mit Nullimpuls, Startposition auf negativer Seite des Referenzschalters

Start auf dem Referenzschalter

– Die Achse startet in positive Richtung mit Schaltersuchgeschwindigkeit.
– Wenn der Referenzschalter inaktiv wird, dann dreht die Achse um und fährt in negative Richtung mit Referenzsuchgeschwindigkeit.
– Der Referenzpunkt wird auf den ersten Nullimpuls nach dem erneuten Erkennen der Referenzschalter-Aktiv-Flanke gesetzt. Bei der Referenzierung ohne Nullimpuls wird der Referenzpunkt auf die Position der Referenzschalter-Aktiv-Flanke gesetzt.

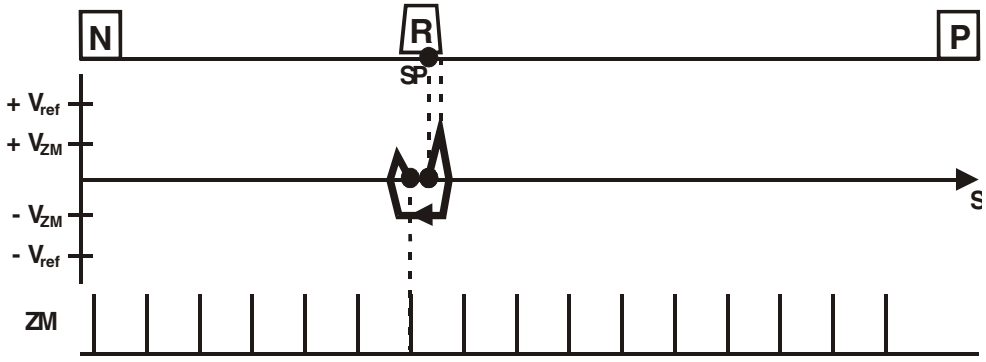


Abb. 28: Referenzfahrt mit Referenz- und Endschalter, Fahrtrichtung negativ, Drehrichtung positiv, mit Nullimpuls, Startposition auf dem Referenzschalter

11.13 Referenzieren nur mit einem Endschalter

Wird der Endschalter in Referenzfahrtrichtung gefunden, dann wird die Achse dort referenziert.

Der Endschalter in die entgegengesetzte Referenzfahrtrichtung wird ignoriert, bis auf dem Endschalter der Fahrtrichtung umgedreht wurde. Wird nach dem Umdrehen der Endschalter in die entgegengesetzte Fahrtrichtung erkannt, wird die Achse angehalten und ein Fehler im Register 170 "Fehler Positionierung" angezeigt (Bit 18 "Referenz: Positiver Endschalter" oder Bit 19 "Referenz: Negativer Endschalter").

Start in positive Richtung

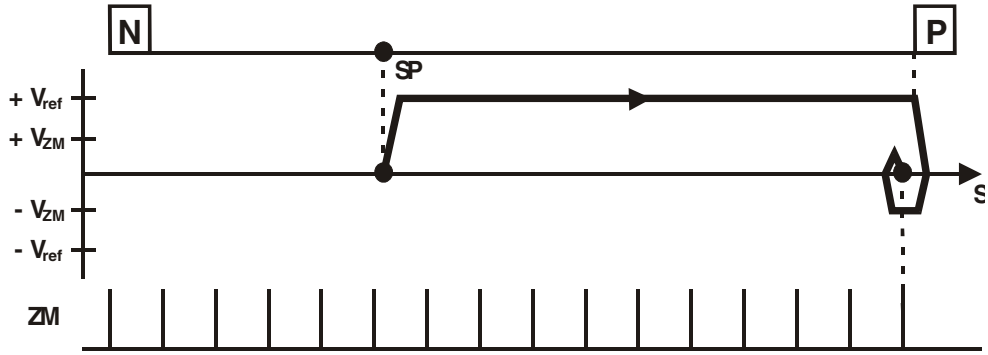


Abb. 29: Referenzfahrt nur mit Endschalter, Fahrtrichtung positiv, Drehrichtung positiv, Startposition vor dem positiven Endschalter.



Abb. 30: Referenzfahrt nur mit Endschalter, Fahrtrichtung positiv, Drehrichtung positiv, Startposition auf dem positiven Endschalter.

Start in negative Richtung

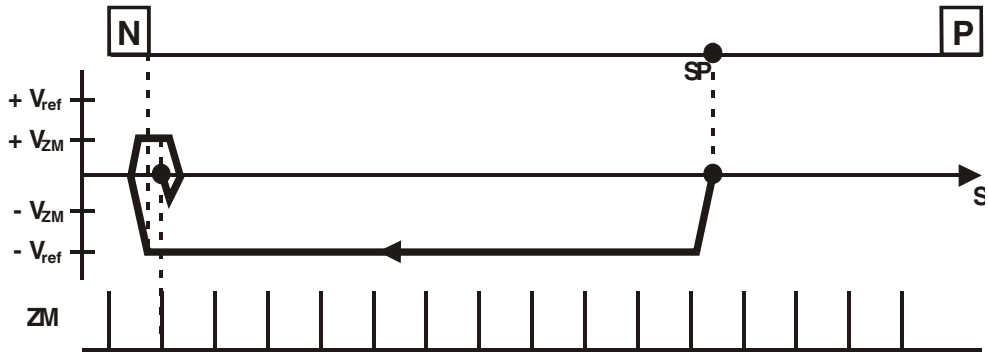


Abb. 31: Referenzfahrt nur mit Endschalter, Fahrtrichtung negativ, Drehrichtung positiv, Startposition vor dem negativen Endschalter.

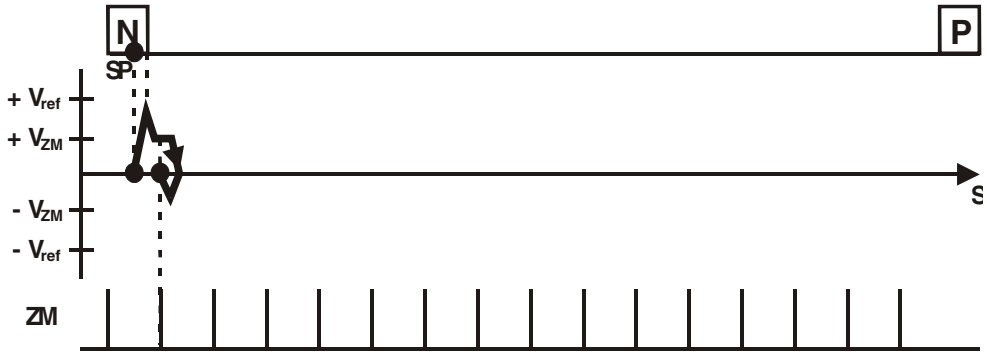


Abb. 32: Referenzfahrt nur mit Endschalter, Fahrtrichtung negativ, Drehrichtung positiv, Startposition auf dem negativen Endschalter.

11.14 Referenzieren nur mit dem Referenzschalter

Die Achse fährt zum Referenzschalter und wird dort referenziert. Wird unterwegs der Endschalter gefunden, der in Referenzfahrtrichtung liegt, dann wird die Achse angehalten und ein Fehler im Register 170 "Fehler Positionierung" angezeigt (Bit 18 "Referenz: Positiver Endschalter" oder Bit 19 "Referenz: Negativer Endschalter"). Endschalter der entgegengesetzten Referenzfahrtrichtung wird ignoriert.

Dieser Typ wird z. B. für ein Förderband verwendet, das bei jedem Umlauf genullt werden soll.

Für den Bewegungsablauf siehe Kapitel 11.12 "Referenzieren mit Referenz- und Endschalter", Seite 145.

11.15 Registerbeschreibung

Register 160: Referenzfahrtrichtung	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Referenzfahrtrichtung
Schreiben	Neue Referenzfahrtrichtung
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Nächste Referenzfahrt
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0, 1
Wert nach Reset	0

Hier wird die Referenzfahrtrichtung bestimmt. Die Referenzfahrt wird dann mit dem Kommando 9 gestartet.

Bedeutung der Werte:

0 : Positive Richtung

1 : Negative Richtung

Bitte lesen Sie hierzu auch Kapitel 11 "Referenzieren", Seite 137.

Register 161: Schaltertyp	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Schaltertyp
Schreiben	Neuer Schaltertyp
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Nächste Referenzfahrt
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 3
Wert nach Reset	1

Hier wird festgelegt, welche Hardware-Schalter für die Referenzfahrt verwendet werden sollen.

Bedeutung der Werte:

0 : Keine Schalter, nur Nullimpuls des Gebers

1 : Referenz- und Endschalter

2 : Nur Endschalter

3 : Nur Referenzschalter

Bitte lesen Sie hierzu auch Kapitel 11 "Referenzieren", Seite 137.

Register 162: Geschw. Schaltersuche	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Suchgeschwindigkeit
Schreiben	Neue Suchgeschwindigkeit
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Nächste Referenzfahrt
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0 ... R184 [°/s] oder [mm/s] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps)
Wert nach Reset	500 [°/s]

Hier wird die Geschwindigkeit angegeben, mit der die Achse die Referenzfahrt zur Suche nach dem Schalter startet. Nachdem der Schalter gefunden wurde, wird die Referenzmarke gesucht. Für die Suche der Referenzmarke wird eine separate Geschwindigkeit im Register 166 "Geschw. Referenzsuche" eingestellt.

Welcher Schalter zur Referenzfahrt verwendet wird (Referenzschalter, Endschalter oder nur Nullimpuls), wird im Register 161 "Schaltertyp" festgelegt.

Bitte lesen Sie hierzu auch Kapitel 11 "Referenzieren", Seite 137.

Register 163: Referenzfahrt-Beschleunigung	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Beschleunigung
Schreiben	Neue Beschleunigung
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Nächste Referenzfahrt
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0 ... R180 [°/s²] oder [mm/s²] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps)
Wert nach Reset	1.000 [°/s²]

Hier wird die Beschleunigung für die Referenzfahrt angegeben. Diese Beschleunigung wird zum Starten und Stoppen der Referenzfahrt und für die Geschwindigkeitsübergänge verwendet. Die Geschwindigkeitsübergänge ergeben sich aus unterschiedlichen Geschwindigkeitsangaben für die Suche des Schalters, siehe Register 162 "Geschw. Schaltersuche" und für die Suche der Referenzmarke, siehe Register 166 "Geschw. Referenzsuche".



ACHTUNG!

Wird die Referenzfahrt mit dem Kommando 6 abgebrochen, dann wird die Achse mit der Einstellung in Register 106 "Verzögerung" gestoppt.

Bitte lesen Sie hierzu auch Kapitel 11 "Referenzieren", Seite 137.

Register 164: Max. Weg Schaltersuche	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller maximaler Weg
Schreiben	Neuer maximaler Weg
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Nächste Referenzfahrt
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] oder [mm] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps)
Wert nach Reset	100.000 [°]

Hier wird der maximale Weg angegeben, innerhalb der das Auftreten des Schaltersignals erfolgen muss. Der Weg wird ab der Startposition der Referenzfahrt gemessen. Wird der maximale Weg überschritten, dann wird die Achse angehalten und der Fehler "Referenzfahrt: Max. Weg Schaltersuche", Bit 17 im Register 170 "Fehler Positionierung" ausgegeben.

Bitte lesen Sie hierzu auch Kapitel 11 "Referenzieren", Seite 137.

Register 165: Referenzmarke	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Referenzmarke
Schreiben	Neue Referenzmarke
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Nächste Referenzfahrt
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	1 ... 4
Wert nach Reset	1

Bedeutung der Werte:

1 : Referenzierung mit Nullimpuls

2 : Referenzierung ohne Nullimpuls (d.h. es wird nur auf die Schalterflanke des Referenzschalters bzw. Endschalters referenziert)

3 : Referenzierung mit Nullimpuls einphasig
Diese Referenzierung ist nur möglich, wenn der Schaltertyp „nur Referenzschalter" ausgewählt wurde.

4 : Referenzierung ohne Nullimpuls einphasig (d.h. es wird nur auf die Schalterflanke des Referenzschalters bzw. Endschalters referenziert)
Diese Referenzierung ist nur möglich, wenn der Schaltertyp „nur Referenzschalter" ausgewählt wurde.

Bitte lesen Sie hierzu auch Kapitel 11 "Referenzieren", Seite 137.

Register 166: Geschw. Referenzsuche	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Suchgeschwindigkeit
Schreiben	Neue Suchgeschwindigkeit
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Nächste Referenzfahrt
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0 ... R184 [°/s] oder [mm/s] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps)
Wert nach Reset	100 [°/s]

Hier wird die Geschwindigkeit angegeben, mit der die Achse den Referenzpunkt anfährt. Die Suche nach dem Referenzpunkt wird nach dem Erkennen des Schaltersignals ausgeführt. Der Referenzpunkt kann zum einen die Position des Nullimpulses sein oder die Position der Schalterflanke, wenn eine Referenzfahrt ohne Nullimpuls durchgeführt wird.

Der Schalter wird mit der Geschwindigkeit gesucht, die im Register 162 "Geschw. Schaltersuche" eingestellt ist.

Bitte lesen Sie hierzu auch Kapitel 11 "Referenzieren", Seite 137.

Register 167: Max. Weg Referenzsuche	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller maximaler Suchabstand
Schreiben	Neuer maximaler Suchabstand
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Nächste Referenzfahrt
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] oder [mm] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps)
Wert nach Reset	1.000 [°]

Hier wird der maximale Weg angegeben, innerhalb der das Auftreten der Referenzmarke erfolgen muss. Der Weg wird ab der Position gemessen, an der die Referenzpunktsuche gestartet wird. Wird der maximale Weg überschritten, dann wird die Achse angehalten und der Fehler "Referenzfahrt: Max. Weg Referenzsuche", Bit 16 im Register 170 "Fehler Positionierung" ausgegeben.

Bitte lesen Sie hierzu auch Kapitel 11 "Referenzieren", Seite 137.

Register 168: Grundstellung - Abstand	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Anfahrt
Schreiben	Neue Anfahrt
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Nächste Referenzfahrt
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] oder [mm] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps)
Wert nach Reset	0 [°]

Hier wird der Abstand der eigentlichen Grundstellung zum gefundenen Referenzpunkt angegeben. Die Grundstellung ist die Position, an der die Achse nach der erfolgreich abgeschlossenen Referenzfahrt stehen soll. Mit dem Abstand wird der Weg angegeben, den die Achse nach Erreichen des Referenzpunktes noch zurücklegen soll, um die Grundstellung anzufahren.

Bitte lesen Sie hierzu auch Kapitel 11 "Referenzieren", Seite 137.

Register 169: Grundstellung - Position	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Position
Schreiben	Neue Position
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Nächste Referenzfahrt
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] oder [mm] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps)
Wert nach Reset	0 [°]

Hier wird die Position angegeben, die an der Grundstellung als Istposition, Register 109, gesetzt werden soll. Die Grundstellung ist die Position, an der die Achse nach der erfolgreich abgeschlossenen Referenzfahrt steht. Siehe auch Beschreibung von Register 168 "Grundstellung - Abstand".

Bitte lesen Sie hierzu auch Kapitel 11 "Referenzieren", Seite 137.

12 Positionieren

12.1 PtP-Positionierung

PtP-Positionierung steht für Punkt-zu-Punkt-Positionierung.



ACHTUNG!

Bei sehr kleinen Ziel-Geschwindigkeiten (< 100 °/s | mm/s) und sehr großen Ist-Positionswerten (> 100.000 °|mm bzw. < -100.000 °|mm) kann die vom JetMove tatsächlich gefahrene Ist-Geschwindigkeit höher liegen als die vom Anwender vorgegebene Ziel-Geschwindigkeit.

Der Grund dafür liegt in der internen Fließkommarechnung. Hierbei werden kleine Ziel-Geschwindigkeiten von großen Ist-Positionswerten in der internen Verrechnung 'absorbiert'. Durch dieses Verhalten würde sich keine Bewegung an der Achse ergeben, wenn nicht der JetMove selbst die Ziel-Geschwindigkeit auf einen entsprechenden Wert, der von der Ist-Position abhängt, anheben würde.

12.2 Endlospositionierung



ACHTUNG!

Endlospositionierung ist nur erlaubt, wenn die Achse auf Modulo-Achse eingestellt ist.

Aus einer Endlospositionierung kann in eine Ptp-Positionierung übergeleitet werden. Allerdings ist es nicht möglich aus einer laufenden Ptp-Positionierung in eine Endlospositionierung überzuleiten.

Kommando 57 "Reversieren einer Endlospositionierung" berücksichtigt die Änderung an den Positionierparameter nicht, z. B. Geschwindigkeit, die nach dem Start der Endlospositionierung vorgenommen wurden.

12.3 Registerbeschreibung

Register 102: Zielposition	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Zielposition
Schreiben	Neue Zielposition
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Bei nächster Positionierung oder nach Kommando 12
Variablen-Typ	float
Wertebereich	R183 ... R182 [°] oder [mm] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps)
Wert nach Reset	0 [°]

Hier wird die Zielposition für die nächste Ptp-Positionierung angegeben. Dabei kann die Ptp-Positionierung absolut oder relativ sein. Das Register kann während einer Positionierung beschrieben werden.

Die Zielposition wird bei folgenden Kommandos verwendet:

- Kommando 10 "Starten einer Absolutpositionierung"
- Kommando 11 "Starten einer Absolutpositionierung über Zeit"
- Kommando 12 "Ändern einer absoluten Zielposition"
- Kommando 20 "Starten einer Relativpositionierung"
- Kommando 22 "Ändern einer relativen Zielposition"



ACHTUNG!

Beim Beschreiben der Zielposition wird die Positionierung noch nicht gestartet. Das Starten wird erst mit dem entsprechenden Kommando ausgelöst.

Die Zielposition einer bereits laufenden Positionierung kann geändert werden. Dazu muss die neue Zielposition in das Register eingetragen werden und eines der folgenden Kommandos gegeben werden:

Ptp-Positionierung - absolut

- Kommando 10 "Starten einer Absolutpositionierung"
  Komplette Positionierung wird neu berechnet. Neue Rahmenbedingungen können das Verhalten, z. B. die Geschwindigkeit, der neuen Positionierung im Vergleich zur vorherigen ändern.

- Kommando 11 "Starten einer Absolutpositionierung über Zeit"
  Komplette Positionierung wird neu berechnet. Neue Rahmenbedingungen können das Verhalten, z. B. die Geschwindigkeit, der neuen Positionierung im Vergleich zur vorherigen ändern.

- Kommando 12 "Ändern einer absoluten Zielposition"
  Die Positionierung wird nur im Hinblick auf die neue Zielposition neu berechnet. Neue Rahmenbedingungen bleiben unberücksichtigt, z. B. bleibt die Geschwindigkeit gleich.

Ptp-Positionierung - relativ

- Kommando 20 "Starten einer Relativpositionierung"
  Komplette Positionierung wird neu berechnet. Neue Rahmenbedingungen können das Verhalten, z. B. die Geschwindigkeit, der neuen Positionierung im Vergleich zur vorherigen ändern.

- Kommando 22 "Ändern einer relativen Zielposition"
  Die Positionierung wird nur im Hinblick auf die neue Zielposition neu berechnet. Neue Rahmenbedingungen bleiben unberücksichtigt, z. B. bleibt die Geschwindigkeit gleich.

Überleiten einer Endlospositionierung in eine Ptp-Positionierung:

- Kommando 10 "Starten einer Absolutpositionierung"
  Komplette Positionierung muss neu berechnet werden.

Es ist nicht möglich aus einer laufenden Ptp-Positionierung in eine Endlospositionierung überzuleiten.

Register 103: Zielgeschwindigkeit	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Zielgeschwindigkeit
Schreiben	Neue Zielgeschwindigkeit
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Bei nächster Positionierung oder nach Kommando 13
Variablen-Typ	float
Wertebereich	>0 ... R184 [°/s] oder [mm/s] (Die Einheit ist abhängig vom Achstyp)
Wert nach Reset	200 [°/s]

Hier wird die Zielgeschwindigkeit für alle Positionierungen, Ptp-Positionierung und Endlospositionierung, angegeben. Das Register kann während einer Positionierung beschrieben werden.

Die Zielgeschwindigkeit wird bei folgenden Kommandos verwendet:

- Kommando 10 "Starten einer Absolutpositionierung"
- Kommando 13 "Ändern einer Geschwindigkeit"
- Kommando 20 "Starten einer Relativpositionierung"
- Kommando 56 "Starten einer Endlospositionierung"



ACHTUNG!

Wird während einer Positionierung in das Register geschrieben, dann wird die neue Zielgeschwindigkeit erst wirksam, wenn das entsprechende Kommando gegeben wird.

Die Zielgeschwindigkeit einer bereits laufenden Positionierung kann geändert werden. Dazu muss die neue Zielgeschwindigkeit in das Register eingetragen werden und das Kommando 13 "Ändern einer Geschwindigkeit" gegeben werden.

Eine Änderung der Zielgeschwindigkeitswertes wird auch beim Geben der folgenden Kommandos während einer bereits laufenden Positionierung berücksichtigt:

- Kommando 10 "Starten einer Absolutpositionierung"
- Kommando 20 "Starten einer Relativpositionierung"
- Kommando 56 "Starten einer Endlospositionierung"
  Nur wenn die laufende Positionierung eine Endlospositionierung ist, sonst ist das Kommando während einer laufenden Ptp-Positionierung nicht erlaubt.

Register 104: Positionierzeit	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Positionierzeit
Schreiben	Neue Positionierzeit
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Bei nächster Positionierung mit Kommando 11
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0 ... 32.767 [s]
Wert nach Reset	0 [s]

Anstatt einer Geschwindigkeit über Register 103 ist es auch möglich für eine Ptp-Positionierung eine Zeit vorzugeben. Die Geschwindigkeit ergibt sich dann aus der aktuellen Position und der Zielposition, Register 102, und der hier eingestellten Zeit.

Die berechnete Geschwindigkeit wird vom Verstärker in Register 103, "Zielgeschwindigkeit" eingetragen und wird bei der nächsten Positionierung verwendet, wenn Register 103 nicht verändert wird.

Die Positionierung über die Zeit wird mit Kommando 11 "Starten einer Absolutpositionierung über Zeit" gestartet.

Die Positionierzeit einer bereits laufenden Positionierung kann geändert werden. Dazu muss die neue Positionierzeit in das Register eingetragen werden und das Kommando 11 gegeben werden. Dabei ist es unerheblich, ob die laufende Positionierung mit Kommando 11 gestartet wurde oder nicht. Allerdings muss dabei beachtet werden, dass sich die Geschwindigkeit für die neue Positionierung ändern kann.

Eine mit Kommando 11 gestartete Positionierung kann genauso wie jede andere Positionierung über das Ändern der Positionsparameter und Geben der entsprechenden Kommandos beeinflusst und geändert werden.

Register 105: Beschleunigung	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Beschleunigung
Schreiben	Neue Beschleunigung
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Bei nächster Positionierung oder nach Kommando 15
Wertebereich	> 0 ... R180 [°/s²] oder [mm/s²] (Die Einheit ist abhängig vom Achstyp)
Wert nach Reset	500 [°/s²]

Hier wird die Beschleunigung für die Positionierungen angegeben. Der Beschleunigungswert wird für den Positionsstart und für die Geschwindigkeitsänderung während einer Positionierung verwendet. D.h. auch wenn während einer Positionierung eine Verzögerung auf eine niedrigere Geschwindigkeit ausgeführt wird, dann wird auch der Wert der Beschleunigung für die Verzögerung verwendet. Der Verzögerungswert in Register 106, wird ausschließlich für die Verzögerung auf die Zielposition und beim Ausführen von Kommando 6 "Anhalten einer Positionierung (User-Rampe)" verwendet.

Die Beschleunigung wird bei folgenden Kommandos verwendet:

- Kommando 10 "Starten einer Absolutpositionierung"
- Kommando 11 "Starten einer Absolutpositionierung über Zeit"
- Kommando 15 "Ändern einer Beschleunigung"
- Kommando 20 "Starten einer Relativpositionierung"
- Kommando 56 "Starten einer Endlospositionierung"



ACHTUNG!

Ein kleiner Wert bewirkt eine lange Rampe, ein großer Wert bewirkt eine kurze Rampe.

Es stehen 2 Rampentypen für die Beschleunigung zur Auswahl:

- Sinus²-Rampe (Sinus²-förmiges Geschwindigkeitsprofil)

oder

- lineare Rampe (lineares Geschwindigkeitsprofil).

Der Rampentyp wird über Register 140 "Rampentyp" ausgewählt. Die Sinus²-Rampe ist als Default-Rampentyp eingestellt.

Bei einer Sinus²-Rampe wird ein weiches und ruckfreies Anfahren gewährleistet. Der angegebene Wert wird hier in der Mitte des Beschleunigungsvorgangs erreicht.

Wenn eine lineare Rampe verwendet wird, dann bleibt die Beschleunigung konstant und die Geschwindigkeit erhöht sich während des gesamten Beschleunigungsvorgangs linear.

Die folgende Abbildung zeigt verschiedene Einstellungen der Beschleunigung mit der Sinus²-Rampe.

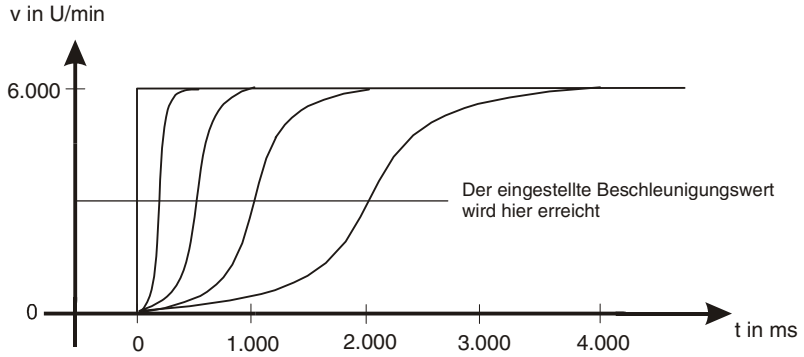


Abb. 33: Beschleunigungsvorgang

Die Beschleunigung einer bereits laufenden Positionierung kann geändert werden. Dazu muss die neue Beschleunigung in das Register eingetragen werden und das Kommando 15 "Ändern einer Beschleunigung" gegeben werden. Dabei wirkt sich die Änderung NICHT auf die aktuelle Beschleunigungsrampe aus, sondern erst auf die nächste Rampe.

Eine Änderung des Beschleunigungswertes wird auch beim Geben der folgenden Kommandos während einer bereits laufenden Positionierung berücksichtigt:

- Kommando 10 "Starten einer Absolutpositionierung"
- Kommando 11 "Starten einer Absolutpositionierung"
- Kommando 20 "Starten einer Relativpositionierung"
- Kommando 56 "Starten einer Endlospositionierung"
  Nur wenn die laufende Positionierung eine Endlospositionierung ist, sonst ist das Kommando während einer laufenden Ptp-Positionierung nicht erlaubt.

Register 106: Verzögerung	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Verzögerung
Schreiben	Neue Verzögerung
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Bei nächster Positionierung oder nach Kommando 16
Variablen-Typ	float
Wertebereich	> 0 ... R180 [°/s²] oder [mm/s²] (Die Einheit ist abhängig vom Achstyp)
Wert nach Reset	500 [°/s²]

Hier wird die Ziel-Verzögerung für die Positionierungen angegeben. Der Verzögerungswert wird ausschließlich beim Verzögern auf die Zielposition und beim Ausführen von Kommando 6 "Anhalten einer Positionierung (User-Rampe)" verwendet. Für die Geschwindigkeitsänderung während einer Positionierung wird der Beschleunigungswert im Register 105 verwendet. D.h. auch wenn während einer Positionierung eine Verzögerung auf eine niedrigere Geschwindigkeit ausgeführt wird, dann wird der Wert der Beschleunigung für diese Verzögerung verwendet.

Die Ziel-Verzögerung wird bei folgenden Kommandos verwendet:

- Kommando 6 "Anhalten einer Positionierung (User-Rampe)"
- Kommando 10 "Starten einer Absolutpositionierung"
- Kommando 11 "Starten einer Absolutpositionierung über Zeit"
- Kommando 16 "Ändern einer Verzögerung"
- Kommando 20 "Starten einer Relativpositionierung"



ACHTUNG!

Ein kleiner Wert bewirkt eine lange Rampe, ein großer Wert bewirkt eine kurze Rampe.

Es stehen 2 Rampentypen für die Ziel-Verzögerung zur Auswahl:

- Sinus²-Rampe (Sinus²-förmiges Verzögerungsprofil)

oder

- lineare Rampe (Sinus²-förmiges Geschwindigkeitsprofil).

Der Rampentyp wird über Register 140 "Rampentyp" ausgewählt. Die Sinus²-Rampe ist als Default-Rampentyp eingestellt.

Bei einer Sinus²-Rampe wird ein weiches und ruckfreies Abbremsen gewährleistet. Der angegebene Wert wird hier in der Mitte des Verzögerungsvorgang erreicht.

Wenn eine lineare Rampe verwendet wird, so hat die Ziel-Verzögerung ein Sinus²-förmiges Geschwindigkeitsprofil (nicht Verzögerungsprofil). Dadurch wird wiederum ein weiches und ruckfreies Abbremsen gewährleistet. Der angegebene Wert wird hier auch in der Mitte des Verzögerungsvorgangs erreicht.

Die folgende Abbildung zeigt verschiedene Einstellungen der Ziel-Verzögerung mit der Sinus²-Rampe.

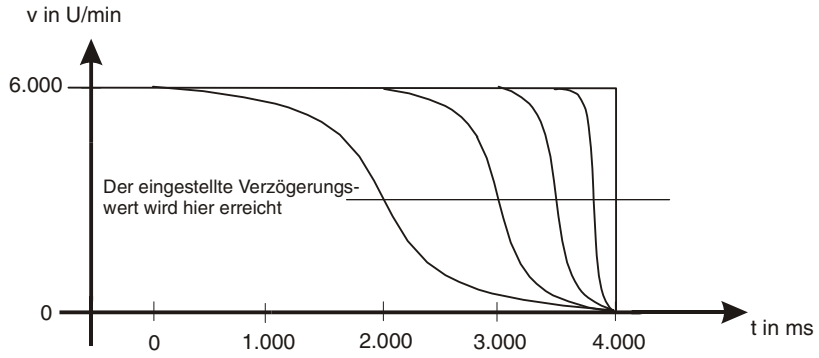


Abb. 34: Ziel-Verzögerungsvorgang

Register 107: Zielfenster	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Zielfenster
Schreiben	Neues Zielfenster
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Bei nächster Positionierung oder nach Änderung der Zielposition
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0 ... pos. float-Grenze [°] oder [mm] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps)
Wert nach Reset	1 [°]

Hier kann das Zielfenster für den Zielbereich einer Ptp-Positionierung festgelegt werden. Erreicht die Ist-Position der Achse nach einer Positionierung das Zielfenster, so wird das Bit 2 "Zielfenster" im Register 100 "Status" gesetzt. Das Bit wird erst dann wieder zurückgenommen, wenn eine neue Positionierung (Ptp-Positionierung oder Endlospositionierung) gestartet wurde.

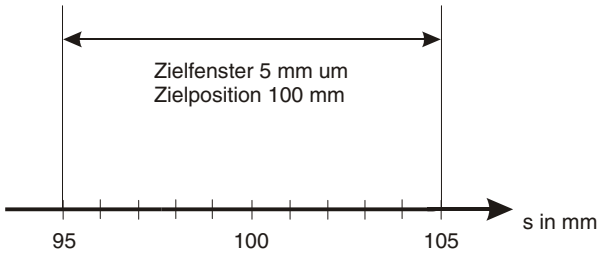


Abb. 35: Zielfenster-Beispiel



ACHTUNG!

Wird eine Ptp-Positionierung abgebrochen, bevor die Achse das Zielfenster erreicht hat, dann wird das Zielfenster-Bit nicht gesetzt. In diesem Fall kann Bit 1 "Angehalten" im Register 100 "Status" verwendet werden.

Durch die Verwendung eines Zielfensterbereiches kann ein schnellerer Programmablauf erreicht werden. Das Programm kann fortgesetzt werden, sobald die Ist-Position der Achse das Zielfenster erreicht hat.

Die übliche Weiterschaltbedingung im SPS-Programm wäre dann wie folgt:

```
#Include „JM2xxReg32.stp"                  //  JM2xx RegisterInterface
Var
JM_Axis    :JM_2XX At %VL 12000;           //  Deklaration der Achse
End_Var;
...
JM_Axis.MC_fm_PosProg := 90000;            //  Zielposition 90000
                                           //  (° oder mm)
JM_Axis.JM_nm_Cmd :=cn_Cmd_StartPosAbs;    //  Starte Ptp-Positionierung

When Bit_Clear (JM_Axis.JM_nm_State,       //  Warten bis Busy-Bit
cb_Status_Busy) Continue;                  //  zurückgesetzt
When Bit_Set (JM_Axis.JM_nm_State,         //  Warten bis Zielfenster-
cb_Status_DestiWindow) Continue;           //  Bit gesetzt
...
```

Unterschied Zielfenster-Bit zum Angehalten-Bit

Das Zielfenster-Bit wird gesetzt, sobald die Ist-Position der Achse das Zielfenster erreicht hat. Das Angehalten-Bit wird gesetzt, sobald die interne Sollposition (nicht die Ist-Position) die Zielposition erreicht hat. Die Einstellung des Zielfensters hat für das Angehalten-Bit keine Auswirkung.

Register 109: Ist-Position	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Position
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	float
Wertebereich	R183 ... R182 [°] oder [mm] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps)
Wert nach Reset	0 [°]

Hier kann die Ist-Position der Achse ausgelesen werden. Dieser Parameter wird sehr häufig als Weiterschaltbedingung benutzt.

Beispiel:

```
...
WHEN REG rmActPosition > 10000 THEN      // Warten bis die Ist-
                                         // Position größer 10000
                                         // (° oder mm) geworden ist
OUT 101                                  // Ausgang 101 setzen
...
```

Ist die Achse nicht auf Modulo-Achse im Register 192 "Modulo-Achse" eingestellt, dann wird die Ist-Position den Verfahrbereich, der über die Register 182 "Verfahrgrenze Positiv" und Register 183 "Verfahrgrenze Negativ" eingestellt ist, nicht überschreiten. Es findet auch kein Überlauf statt. Die Achse wird an den Verfahrgrenzen automatisch angehalten. Eine Endlospositionierung ist hier nicht erlaubt.

Ist die Achse auf Modulo-Achse im Register 192 "Modulo-Achse" eingestellt, dann wird die Ist-Position beim Überschreiten der Verfahrgrenze überlaufen und beim Wert der anderen Verfahrgrenze weitergeführt. Die Achse fährt normal weiter. Eine Endlospositionierung ist nur bei einer Modulo-Achse erlaubt.

Register 129: Ist-Geschwindigkeit	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle mechanische Geschwindigkeit
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	float
Wertebereich	-R184 ... R184 [°/s] oder [mm/s] (Die Einheit ist abhängig vom Achstyp)
Wert nach Reset	0 [°/s]

Hier kann die Ist-Geschwindigkeit der mechanischen Achse ausgelesen werden.

Register 135: Modulodurchläufe	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Modulodurchläufe (richtungsabhängig)
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	- 2.147.483.648 ... 2.147.483.647
Wert nach Reset	0

Gibt die Anzahl der Modulodurchläufe wieder, die bis zu aktuellen Zeitpunkt durch Positionierung mit PtP-Positionierung oder Endlospositionierung durchlaufen wurden.

Register 140: Rampentyp	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Rampentyp
Schreiben	Neuer Rampentyp
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Bei nächster Positionierung
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0, 1
Wert nach Reset	1

Hier wird der Rampentyp für alle Positionierungen eingestellt. Der Rampentyp wird nur beim Start einer neuen Positionierung berücksichtigt und gilt dann für die gesamte Positionierung.

Bedeutung der Werte:

0 : lineare Rampen

1 : Sinus^2-Rampen

Register 141: Positioniermodus	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Positioniermodus
Schreiben	Neuer Positioniermodus
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Bei nächster Positionierung oder Änderung der Zielposition
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	1 ... 4
Wert nach Reset	1

Gilt nur für die Modulo-Achse:
Hier wird die Richtung festgelegt, mit der die Zielposition angefahren wird.

Bedeutung der Werte:

1 : **Absolut**

Achse fährt nie über den Verfahrbereich, Behandlung der Positionierung wie bei einer normalen Achse

2 : **Modulo positiv**

Achse fährt Zielposition immer von positiver Richtung an

3 : **Modulo negativ**

Achse fährt Zielposition immer von negativer Richtung an

4 : **Modulo auto**

Achse fährt Zielposition immer von kürzester Richtung an

Register 142: Bewegungsrichtung	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Bewegungsrichtung
Schreiben	Neue Bewegungsrichtung
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Bei nächster Endlospositionierung
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0, 1
Wert nach Reset	0

Gilt nur für eine Endlospositionierung:
Hier wird die Bewegungsrichtung für eine Endlospositionierung festgelegt.

Bedeutung der Werte:

0 : Positive Richtung

1 : Negative Richtung

Register 143: Basistyp	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Basistyp
Schreiben	Neuer Basistyp
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Bei nächster Relativpositionierung oder Änderung der Zielposition einer Relativpositionierung
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0, 1
Wert nach Reset	0

Gilt nur für Relativpositionierung:
Hier wird die Basisposition (die Position, von der relativ weiter gezählt wird) für die nächste Relativpositionierung festgelegt.

Bedeutung der Werte:

0 : Letzte Zielposition

1 : Ist-Position

Register 149: Absolute Zielposition	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Letzte absolute Zielposition
Schreiben	Nicht zulässig
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Variablen-Typ	float
Wertebereich	R183 ... R182 [°] oder [mm] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps)
Wert nach Reset	0 [°]

Hier kann die absolute Zielposition der letzten Ptp-Positionierung gelesen werden. Bei der Verwendung von relativen Positionierungen kann mit diesem Register der absolute Bezug eingehalten werden.



Hinweis!

Bei einer Positonierung über mehrere Modulo-Verfahrbereiche ist zuerst die absolute Zielposition plus die Anzahl der Verfahrbereiche sichtbar. Beim Überfahren der Verfahrbereichs-Grenze wird das Register jeweils um den Verfahrbereichs-Wert verringert.

13 Technologiefunktionen

13.1 Einführung

Einleitung

Eine häufig auftretende Aufgabenstellung in der Automatisierungstechnik ist das Koppeln von Achsen, um sie abhängig voneinander zu bewegen. Dazu werden sogenannte Technologiefunktionen benutzt.

Definition - Technologie-funktion

Eine Technologiefunktion ist eine Bewegungsfunktion, die mehrere Einzelachsen umfasst, die immer oder nur vorübergehend in einer Leit-Folgebeziehung zueinander stehen. Die Technologiefunktion umfasst eine Leitachse und eine oder mehrere Folgeachsen. Sie legt für jeden Zeitpunkt fest, wie sich die Folgeachsen in Abhängigkeit zu den Leitachsen bewegen.

Die Technologiefunktion beschreibt den Ablauf der Bewegung für jede beteiligte Achse und legt damit für jeden Zeitpunkt fest, wie sich die Folgeachsen in Abhängigkeit zu den Leitachsen bewegen. D.h. sie legt für jeden Zeitpunkt fest, ob und wie die Folgeachse mit der Leitachse gekoppelt ist oder ob sie entkoppelt eine unabhängige Positionierung fährt oder keine Bewegung ausführt.

Beispiele

Technologiefunktionen sind zum Beispiel:

- Elektrisches Getriebe
- Kurvenscheibe
- Fliegende Säge
- Querschneider
- Wickeln mit Verlegeachse und Spindel

Gegen-Beispiele - Sonderfunktionen

Im Gegensatz zu Technologiefunktionen, beziehen sich **Sonderfunktionen** auf eine einzige Achse. Beispiel für Sonderfunktionen sind:

- Fliegende Referenzierung
- Position-Capture
- PID-Regler

Technologie-funktionen mit dem JetMove

Der JetMove hat entsprechende Funktionalität, mit der Technologiefunktionen realisiert werden können.

Um eine Technologiefunktion zu realisieren, müssen zuerst ein oder mehrere sogenannte Technologieverbunde konfiguriert werden. Dies umfasst nicht nur die Konfiguration eines JetMoves, sondern auch die Konfiguration anderer JetMoves und/oder Module.

Für die Art und Weise der Kopplung von Achsen, die bei einer Technologiefunktion erforderlich ist, stellt ein JetMove die folgenden 2 Kopplungsarten zur Verfügung:

- Kopplungsart *Elektrisches Getriebe*
- Kopplungsart *Tabelle*

13.2 Übersicht

In diesem Kapitel

Das Kapitel *Technologiefunktionen* enthält alle Informationen, die der Anwender zur Realisierung von Technologiefunktion mit dem JetMove benötigt.

In den ersten Unterkapiteln erfährt der Anwender zuerst was er zur Konfiguration von Technologieverbunden wissen muss und wie er diese Konfiguration durchführt. Die Durchführung der Konfiguration beinhaltet die folgenden 3 Schritte:

- Konfiguration der Synchronisierung
- Konfiguration der Verbundskommunikation
- Konfiguration der Kopplungsart

In den Unterkapiteln, in denen die Kopplungsarten beschrieben sind, ist dann in ausführlichen Schritten beschrieben, wie ein JetMove mit der jeweiligen Kopplungsart betrieben wird.

Am Ende des Kapitels ist der *Virtuelle Positionszähler* beschrieben, der als Leitachse verwendet werden kann. Die Beschreibung umfasst neben den Funktionen auch das Konfigurieren und Betreiben des *Virtuellen Positionszählers.*

Technologiefunktion: Fliegende Säge

Für die Realisierung einer Technologiefunktion *Fliegende Säge* mit JetMoves gibt es zusätzlich folgende 2 Application Notes:

- Achsen Fliegende Säge allgemein APN 037
- Achsen Fliegende Säge JM-2xx APN 038

Diese Application Notes bieten allgemeine und spezielle Vorgehensweisen zur Realisierung einer Technologiefunktion *Fliegende Säge*.

Gliederung des Kapitels

Das Kapitel *Technologiefunktionen* ist in folgende Unterkapitel gegliedert:

Unterkapitel	Seite
Technologieverbund konfigurieren	Seite 175
Synchronisierung über Systembus konfigurieren	Seite 182
Verbundskommunikation konfigurieren	Seite 187
Einführung in die Kopplungsarten	Seite 214
Kopplungsart *Elektrische Getriebe* konfigurieren und betreiben	Seite 222
Funktionsumfang und Verhalten der Kopplungsart *Tabelle*	Seite 237
Kopplungsart *Tabelle* konfigurieren	Seite 261
Kopplungsart *Tabelle* betreiben	Seite 274
Virtueller Positionszähler	Seite 296

13.3 Technologieverbund konfigurieren

13.3.1 Übersicht

Einleitung

Sie realisieren eine Technologiefunktion, indem Sie einen oder mehrere Techologieverbunde konfigurieren.

Dieses Unterkapitel beschreibt, wie Sie einen Technologieverbund konfigurieren und was Sie dazu wissen müssen.

Was ist ein Technologieverbund?

Ein Technologieverbund ist:

- Ein Verbund von Einzelachsen, die immer oder nur vorübergehend in einer Leit-/Folgebeziehung zueinander stehen.

Ein Technologieverbund besteht aus:

- *einer* Leitachse
- und einer oder mehrerer Folgeachsen.

Im Technologieverbund legen Sie folgendes fest:

- Welche Achse ist die Leitachse?
- Welche Achsen sind für diese Leitachse die Folgeachsen?
- Wie sind die einzelnen Folgeachsen mit der Leitachse gekoppelt?

In diesem Kapitel

Das Unterkapitel "Technologieverbund konfigurieren" beinhaltet folgende Themen:

Thema	Seite
Welche Module sind für Leit- und Folgeachse einsetzbar	Seite 176
Aufbau eines Technologieverbunds	Seite 177
Mehrere Technologieverbunde an einem Systembus	Seite 179
Konfiguration eines Technologieverbunds	Seite 181

13.3.2 Welche Module sind für Leit- und Folgeachse einsetzbar

Einleitung

Nachfolgend ist beschrieben,

- welche Module für Leitachsen einsetzbar sind und
- welche Module für Folgeachsen einsetzbar sind.

Leitachsen

Die folgende Tabelle zeigt, welche Module für Leitachsen einsetzbar sind:

Leitachsmodul	Beschreibung
JetMove	Alle JetMoves (JM-105, JM-2xx, JM-D203), ausgenommen JM-6xx
2. Geber am JetMove	Nur JM-2xx mit integrierter Zählerkarte
JX2-CNT1	JX2-Zählermodul
Virtueller Positionszähler	Spezialfunktion eines JetMoves

Virtueller Positionszähler

Der *Virtuelle Positionzähler* ist eine Spezialfunktion eines JetMoves, die eine Leitposition erzeugt. Der JetMove, in dem der Virtuelle Positionszähler aktiv ist, verwendet diese Leitposition zur Regelung seiner eigenen Achse als sei es die Leitposition einer externen Leitachse (z. B. JetMove oder JX2-CNT1).

Im JetMove sind auf diese Weise Leitachse und Folgeachse in einem Modul vereint. Die eigene Achse wird als interne Folgeachse bezeichnet. Sie besitzt alle Eigenschaften und Funktionen, die auch eine Folgeachse besitzt, die von einer externen Leitposition gespeist wird.

Die Leitposition, die der Virtuelle Positionszähler erzeugt, kann auch als Leitwert für externe Folgeachsen auf den Systembus ausgegeben werden. Dadurch übernimmt der JetMove, in dem die Spezialfunktion aktiv ist, auch die Funktion der Leitachse für die externen Folgeachsen.

Folgeachsen

Die folgende Tabelle zeigt, welche Module für Folgeachsen einsetzbar sind:

Folgeachsmodul	Beschreibung
JetMove	Alle JetMoves (JM-105, JM-2xx, JM-D203), ausgenommen JM-6xx

13.3.3 Aufbau eines Technologieverbunds

Einleitung

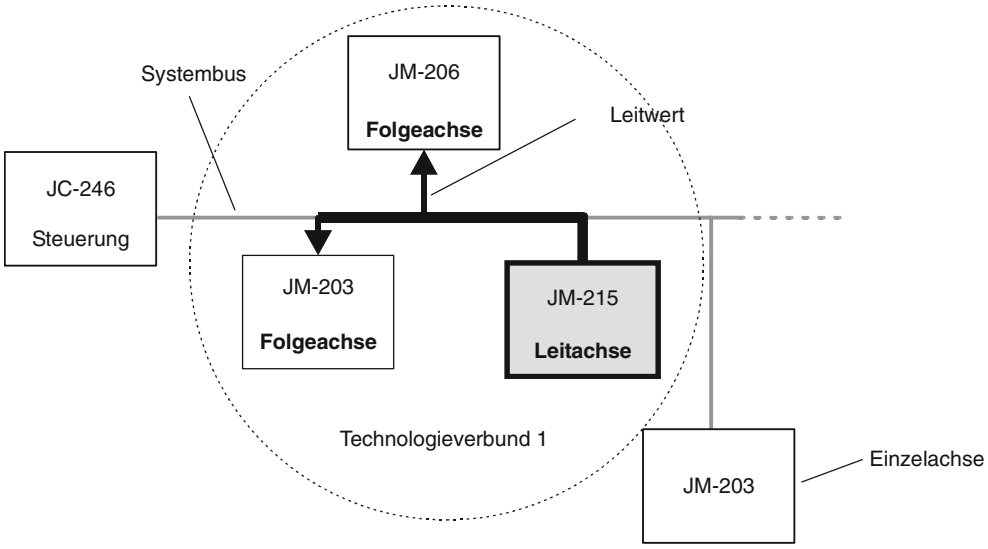
Für jedes Leitachsmodul ist nachfolgend ein Beispielaufbau dargestellt.

Beispielaufbau mit Leitachsmodul *JetMove*

In diesem Beispielaufbau sind vier JM-2xx an eine Steuerung vom Typ JC-246 angeschlossen:

- Drei JM-2xx gehören zu einem Technologieverbund, mit dem der Gleichlauf von 3 Laufbändern realisiert werden soll.
- Der vierte JM-2xx wird als Einzelachse betrieben, um eines der drei Laufbänder bei Stillstand zu beladen.

Die folgende Grafik zeigt den Beispielaufbau.

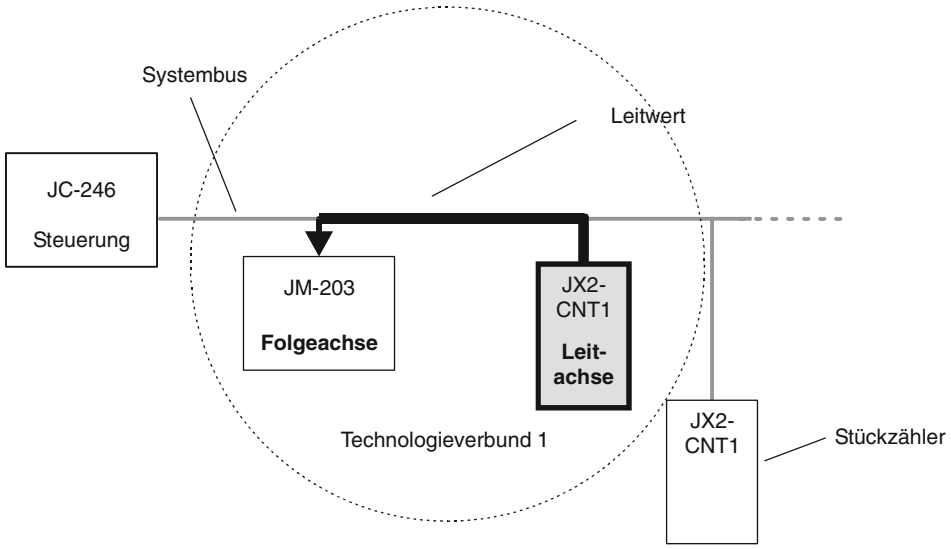


Beispielaufbau mit Leitachsmodul *JX2-CNT1*

In diesem Beispielaufbau ist eine JM-203 und zwei JX2-CNT1 an eine Steuerung vom Typ JC-246 angeschlossen:

- Der JM-203 und ein JX2-CNT1 gehören zu einem Technologieverbund. Das JX2-CNT1 ist dabei Leitachse für den JM-203.
- Das zweite JX2-CNT1 wird als Stückzähler eingesetzt. Mit diesem Beispielaufbau soll eine "fliegende Säge" realisiert werden.

Die folgende Grafik zeigt den Beispielaufbau.

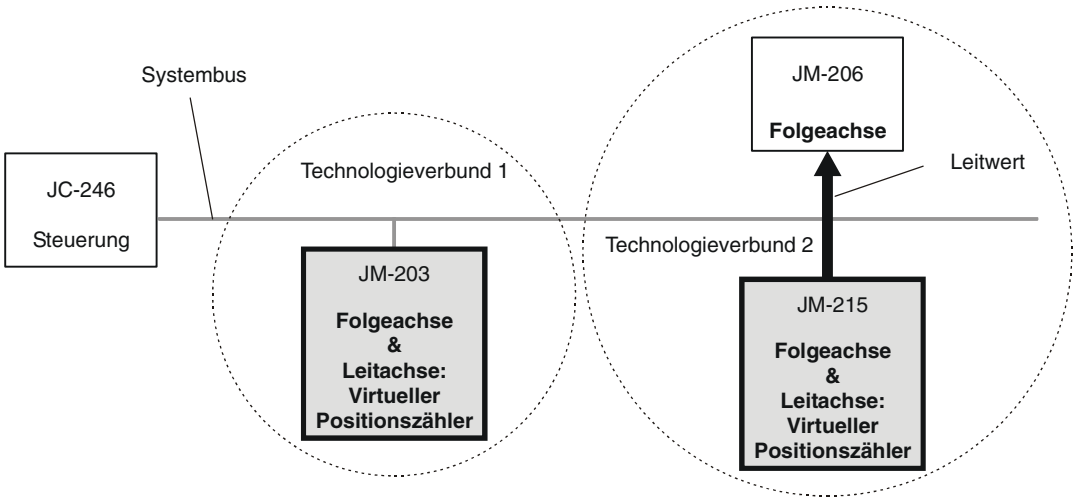


Beispielaufbau mit Leitachsmodul *Virtueller Positionszähler*

In diesem Beispielaufbau sind drei JM-2xx an eine Steuerung vom Typ JC-246 angeschlossen. Der Beispielaufbau besteht aus zwei Technologieverbunden:

- Ein JM-203 bildet für sich allein den ersten Technologieverbund. Mit diesem JetMove wird mit Hilfe des Virtuellen Positionszählers eine Kurvenscheibe realisiert. Der Virtuelle Positionszähler wird als Zeitgeber genutzt, der die Dauer einer kompletten Umdrehung der Kurvenscheibe festlegt. Der Virtuelle Positionszähler wird dabei über einen externen Sensor gestartet.
- Die beiden anderen JetMoves bilden zusammen den zweiten Technologieverbund. Mit diesem Technologieverbund werden zwei Kurvenscheiben realisiert. Diese werden auch über den Virtuellen Positionszähler bewegt. Die Position des Virtuellen Positionszählers gibt der JM-215 als Leitachse für den zweiten JetMove auf den Systembus aus.

Die folgende Grafik zeigt den Beispielaufbau.



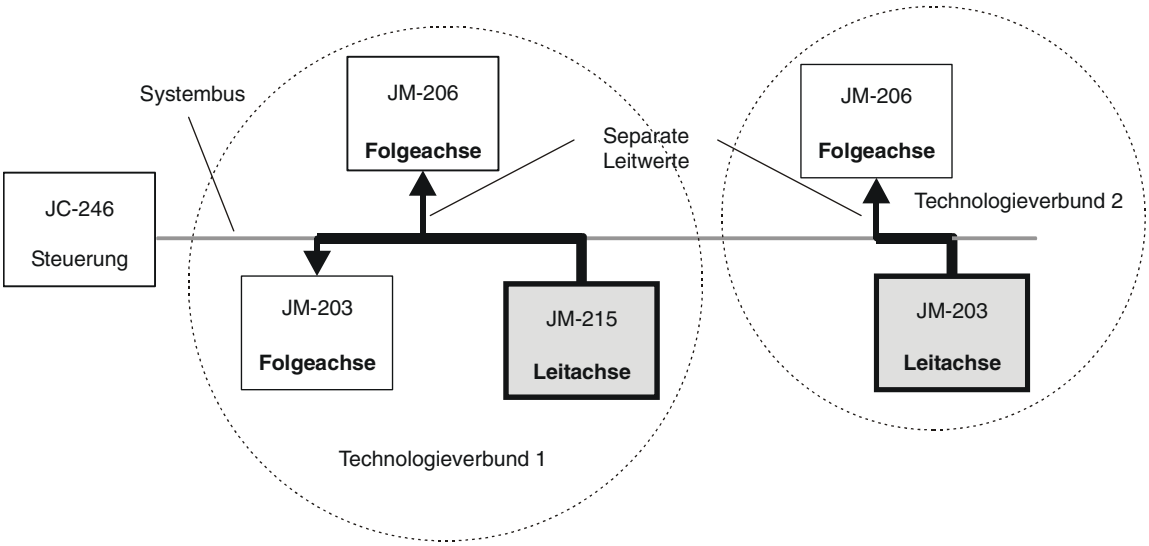
13.3.4 Mehrere Technologieverbunde in einem Systembus

Einführung

Wie schon im Beispielaufbau mit dem Virtuellen Positionszähler gezeigt, ist es möglich *mehrere* Technologieverbunde in einem Systembus zu konfigurieren.

Beispielaufbau

In der folgenden Grafik wird ein Beispielaufbau mit *zwei* Technologieverbunden gezeigt. Der Technologieverbund 1 realisiert z. B. ein elektrisches Getriebe und bewegt Förderbänder zum Bestücken einer Anlage mit Flaschen, während der Technologieverbund 2 z. B. die Verschraubung der Flaschen vornimmt.

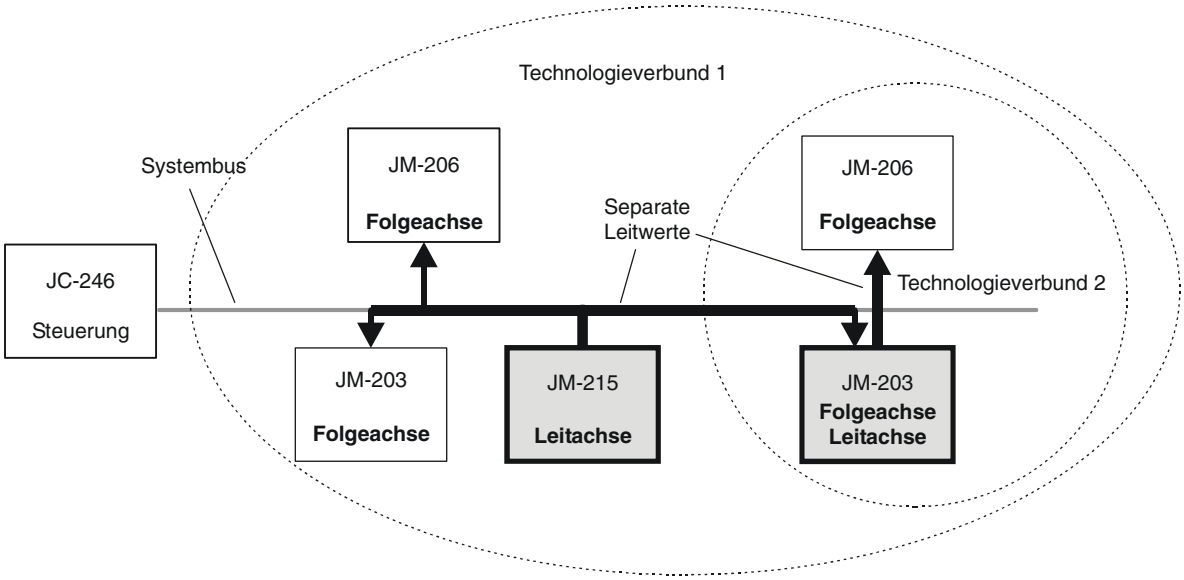


Gekoppelte Technologie-verbunde

Es besteht auch die Möglichkeit Technologieverbunde zu koppeln. Technologieverbunde sind gekoppelt, wenn sich die Leitachse des einen Technologieverbunds abhängig von der Leitachse des anderen Technologieverbunds bewegt. Dieses Verhalten wird dadurch erzielt, dass die Leitachse des untergeordneten Technologieverbunds gleichzeitig auch als Folgeachse der Leitachse des übergeordneten Technologieverbunds konfiguriert wird.

Angewandt wird diese Konfiguration bei Prozessen, die es erfordern, dass sich zum einem Zeitpunkt z. B. ein Technologieverbund unabhängig bewegt und zu einem anderen Zeitpunkt dieser sich mit einem anderen gekoppelt bewegt. Auf diese Weise bleibt ein ständiges Umkonfigurieren erspart.

Die folgende Grafik zeigt einen Beispielaufbau mit gekoppelten Technologieverbunde.



Regeln zur Konfiguration mehrerer Technologieverbunde

Bei der Konfiguration von mehreren Technologieverbunden in einem Systembus müssen Sie folgende Regeln beachten:

- An einem Systembus darf maximal *ein* JX2-CNT1 als Leitachse benutzt werden.
- An einem Systembus dürfen maximal *zwei* Module als Leitachse konfiguriert werden, die ihren Leitwert auf den Systembus ausgeben.

13.3.5 Konfiguration eines Technologieverbunds

Einleitung

Bei der Konfiguration eines Technologieverbundes müssen zwei Fälle unterschieden werden, wobei der zweite Fall selten vorkommt:

- 1. Fall: Es gibt im Systembus mindestens einen Technologieverbund, der aus mindestens *zwei* Modulen gebildet wird, z. B. JX2-CNT1 als Leitachse und JetMove als Folgeachse.
- 2. Fall: Es gibt im Systembus nur *einen* Technologieverbund, der aus einem JetMove gebildet wird, welcher über die Spezialfunktion *Virtueller Positionszähler* mit Leitpositionen versorgt wird oder über seinen 2. Geber (integrierte Zählerkarte muss vorhanden sein).

Konfigurationsschritte 1. Fall

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Schritte, die Sie durchführen müssen, um einen Technologieverbund zu konfigurieren, der dem 1. Fall entspricht.

Schritt	Vorgehen	Seite
1	Konfigurieren der Synchronisierung Hinweis: Die Synchronisierung wird nur einmalig Konfiguriert. Falls also zuvor schon ein Technologieverbund konfiguriert wurde, wird dieser Schritt übersprungen.	Seite 182
2	Konfigurieren der Verbundskommunikation für Leit- und Folgeachse für jeden Technologieverbund	Seite 187
3	Konfigurieren der Kopplungsart für alle Folgeachsen	Seite 214

Konfigurationsschritte 2. Fall

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Schritte, den Sie durchführen müssen, um einen Technologieverbund zu konfigurieren, der dem 2. Fall entspricht.

Schritt	Vorgehen	Seite
1	• Konfigurieren der Verbundskommunikation mit Virtuellem Positionszähler ohne externe Folgeachsen oder • Konfigurieren der Verbundskommunikation mit 2. Geber.	Seite 202 bzw. Seite 204
2	Konfigurieren der Kopplungsart des JetMoves	Seite 214

13.4 Synchronisierung über Systembus konfigurieren

13.4.1 Übersicht

Einleitung

Damit die Bewegung der Achsen synchron zueinander abläuft, müssen die beteiligten JetMoves zeitlich miteinander synchronisiert werden. Das heißt eine Synchronisierung ist notwendig. Hier erfahren Sie, wie Sie die Synchronisierung konfigurieren und was Sie dazu wissen müssen.

Wie wird synchronisiert

Die beteiligten JetMoves werden über einen Synchron-Takt miteinander synchronisiert. Der Synchron-Takt wird zyklisch vom taktgebenden Modul auf den Systembus ausgegeben.

Begriffe der Synchronisierung

Folgende zwei Begriffe sind für die Synchronisierung wichtig:

- Time-Master
- Time-Slave

Time-Master

Als Time-Master wird das Modul bezeichnet, welches den Synchron-Takt ausgibt. Der Time-Master synchronisiert *alle* JetMoves am Systembus, die für Technologiefunktionen genutzt werden, auf seinen internen Takt.

Als Time-Master kann entweder ein JetMove oder ein JX2-CNT1 (ab Firmware-Version 2.11) eingesetzt werden.

Time-Slave

Als Time-Slave wird ein JetMove bezeichnet, der seinen internen Takt auf den Synchron-Takt synchronisiert.

In diesem Kapitel

Das Unterkapitel "Synchronisierung konfigurieren" beinhaltet folgende Themen:

Thema	Seite
Beispielkonfiguration	Seite 183
Konfiguration der Synchronisierung	Seite 184
Registerbeschreibung	Seite 186

13.4.2 Beispielkonfiguration

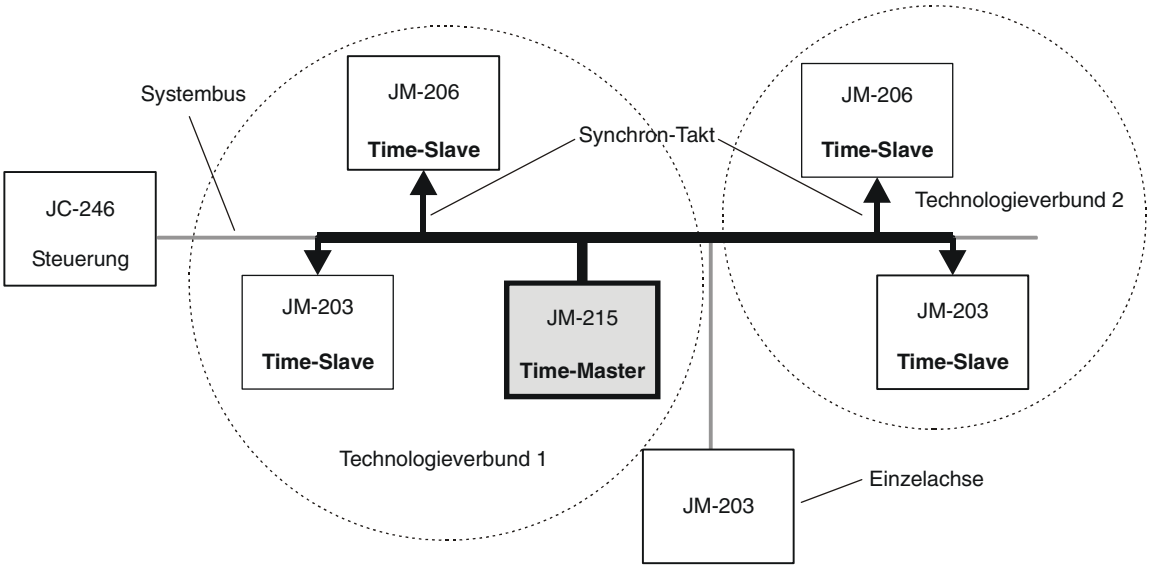
Beschreibung

In der Beispielkonfiguration sind sechs JM-2xx an eine Steuerung vom Typ JC-246 angeschlossen. Die Beispielkonfiguration erfüllt folgende Achsaufgaben:

- Technologieverbund 1: Realisierung eines elektrischen Getriebes mit drei JM-2xx
- Technologieverbund 2: Realisierung einer Kurvenscheibe mit zwei JM-2xx
- eine Einzelachse mit einem JM-203

Konfigurations-aufbau

Die folgende Grafik zeigt den Aufbau der Beispielkonfiguration.



Was sagt die Grafik aus

Folgende Aussagen gehen aus der Grafik hervor:

- Der Time-Master synchronisiert alle JM-2xx am Systembus, unabhängig davon, welchem Technologieverbund sie angehören.
- Es gibt nur einen Time-Master für den gesamten Systembus.
- Die Einzelachse, die an keinem Technologieverbund teilnimmt, muss keinen Synchron-Takt erhalten.

13.4.3 Konfiguration der Synchronisierung

Einleitung

Zur Konfiguration der Synchronisierung müssen Sie die JetMoves, die an einer Technologiefunktion teilnehmen, nach bestimmten Regeln als Time-Master bzw. Time-Slave konfigurieren.

Regeln zur Konfiguration

Damit die Synchronisierung fehlerfrei funktioniert, müssen Sie folgende Regeln beachten:

- Am Systembus darf nur ein Modul als Time-Master konfiguriert sein.
- Nur die JetMoves, die an einer Technologiefunktion teilnehmen, müssen bei der Sychronisierung berücksichtig werden.

Registerübersicht

Jeder JetMove kann so konfiguriert werden, dass er entweder Time-Master oder Time-Slave ist. Dazu stehen folgende Register zur Verfügung:

Registerbezeichnung	Kurzbeschreibung
R150 *Zeitmodus*	Ausgabeeinstellung des Synchron-Takts: 0 = kein Synchron-Takt ausgeben 1 = Synchron-Takt ausgeben
R531 *Synchronisationsquelle*	Auswahl der Synchronisationsquelle: 1 = Systembus 2 = Ethernet
R537 *Synchronisationsregler-frequenz*	Frequenz des Synchronisationsreglers in [Hz], zur Überprüfung der Konfiguration der Synchronisierung

Konfiguration

Eine der nachfolgenden Tabellen zeigt die Schritte, die Sie durchführen müssen, um die Synchronisierung vollständig zu konfigurieren. Welche Tabelle Sie wählen müssen hängt davon ab, ob Sie *einen* Technologieverbund mit Leitachsmodul JX2-CNT1 am Systembus einsetzen oder nicht.

Mit JX2-CNT1

Technologieverbund mit Leitachsmodul JX2-CNT1 am Systembus:

Schritt	Vorgehen
1	Konfigurieren des JX2-CNT1 als Leitachse. Hinweis: Die Konfiguration des JX2-CNT1 als Leitachse, macht das JX2-CNT1 automatisch auch zum Time-Master. Diese Konfiguration ist in der Betriebsanleitung des JX2-CNT1 beschrieben.
2	Konfigurieren aller anderen JetMoves, die an einer Technologiefunktion teilnehmen, als Time-Slaves. Vorgehen: Beschreiben von R150 *Zeitmodus* und R531 *Synchronisationsquelle* in diesen JetMoves mit folgenden Werten: R150 := 0 R531 := 1

3	Wartezeit von 500 ms Grund: Synchronisierung muss sich einregeln
4	In allen Time-Slaves überprüfen, ob dort der Synchronisationsregler korrekt arbeitet. Vorgehen: R537 muss einen Wertebereich zwischen 400 und 500 Hz aufweisen. Wenn sich Wert nicht einstellt: Überprüfen, ob die Module von der Steuerung ansprechbar sind und ob die entsprechenden Register richtig beschrieben wurden.

Ohne JX2-CNT1

Technologieverbund ohne Leitachsmodul JX2-CNT1 am Systembus:

Schritt	Vorgehen
1	Auswählen irgendeines JetMove, der Time-Master sein soll, und konfigurieren als Time-Master. Vorgehen: Beschreiben von R150 *Zeitmodus* und R531 *Synchronisationsquelle* in diesem JetMove mit folgenden Werten: R150 := 1 R531 := 1
2	Konfigurieren aller anderen JetMoves, die an einer Technologiefunktion teilnehmen als Time-Slaves. Vorgehen: Beschreiben von R150 *Zeitmodus* und R531 *Synchronisationsquelle* in diesen JetMoves mit folgenden Werten: R150 := 0 R531 := 1
3	Wartezeit von 500 ms Grund: Synchronisierung muss sich einregeln
4	In allen Time-Slaves überprüfen, ob dort der Synchronisationsregler korrekt arbeitet. Vorgehen: R537 muss einen Wertebereich zwischen 400 und 500 Hz aufweisen. Wenn sich Wert nicht einstellt: Überprüfen, ob die Module von der Steuerung ansprechbar sind und ob die entsprechenden Register richtig beschrieben wurden.

13.4.4 Registerbeschreibung.

Register 150: Zeitmodus	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Zeitmodus auf dem Systembus
Schreiben	Neuer Zeitmodus auf dem Systembus
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0: JetMove ist Time-Slave 1: JetNove ist Time-Master
Wert nach Reset	0 (JetMove ist Time-Slave)

Register 531: Synchronisationsquelle	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Synchronisationsquelle
Schreiben	Neue Synchronisationsquelle
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	1 = Synchronisation des JetMove über Systembus 2 = Synchronisation des JetMove über Ethernet
Wert nach Reset	1 = wenn keine Ethernet-Schnittstelle erkannt wurde 2 = wenn Ethernet-Schnittstelle erkannt wurde

Register 537: Synchronisationsreglerfrequenz	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Frequenz
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 500 [Hz]
Wert nach Reset	0 [Hz]

13.5 Verbundskommunikation konfigurieren

13.5.1 Übersicht

Einleitung

Die Verbundskommunikation versorgt die Folgeachsen eines Technologieverbunds mit den notwendigen Leitwerten der Leitachse. Für jeden Technologieverbund muss eine Verbundskommunikation konfiguriert werden.

Konfiguration

Die Konfiguration der Verbundskommunikation umfasst die folgenden Schritte:

Schritt	Vorgehen
1	Die Leitachse eines Technologieverbunds muss veranlasst werden, die Leitwerte auf dem Systembus auszugeben. Ausnahme: Im Falle des Virtuellen Positionszähler, der nur Leitachse für die interne Folgeachse ist, wird der Leitwert nicht auf dem Systembus ausgegeben.
2	Die Folgeachsen eines Technologieverbunds müssen veranlasst werden die Leitwerte ihrer Leitachse aufzunehmen und sie entsprechend zu normieren.

Leit- Folge-Kombination

Aufgrund der möglichen Leitachsmodule ergeben sich für die Technologieverbunde folgende Kombinationen von Leit- und Folgeachsen:

- JetMove mit JetMoves
- JX2-CNT1 mit JetMoves
- Virtueller Positionszähler mit externen Folgeachsen
- Virtueller Positionszähler ohne externe Folgeachsen
- JetMove mit 2. Geber (hierbei ist es unerheblich, ob mit oder ohne externe Folgeachsen)

Die Konfiguration für jede dieser Kombinationen ist in diesem Unterkapitel beschrieben.

In diesem Kapitel

Das Unterkapitel "Verbundskommunikation konfigurieren" enthält diese Themen:

Thema	Seite
Konfiguration mit Leitachsmodul *JetMove*	Seite 188
Konfiguration mit Leitachsmodul *JX2-CNT1*	Seite 192
Konfiguration mit *Virtuellem Positionszähler* und ext. Folgeachsen	Seite 197
Konfiguration mit *Virtuellem Positionszähler* ohne ext. Folgeachsen	Seite 202
Konfiguration mit 2. Geber als Leitachse	Seite 204
Registerbeschreibung	Seite 208

13.5.2 Konfiguration mit Leitachsmodul *JetMove*

Einleitung

Nachfolgend wird die Konfiguration der Verbundskommunikation der Leit- und Folgeachsen eines Technologieverbunds mit Leitachsmodul *JetMove* beschrieben.

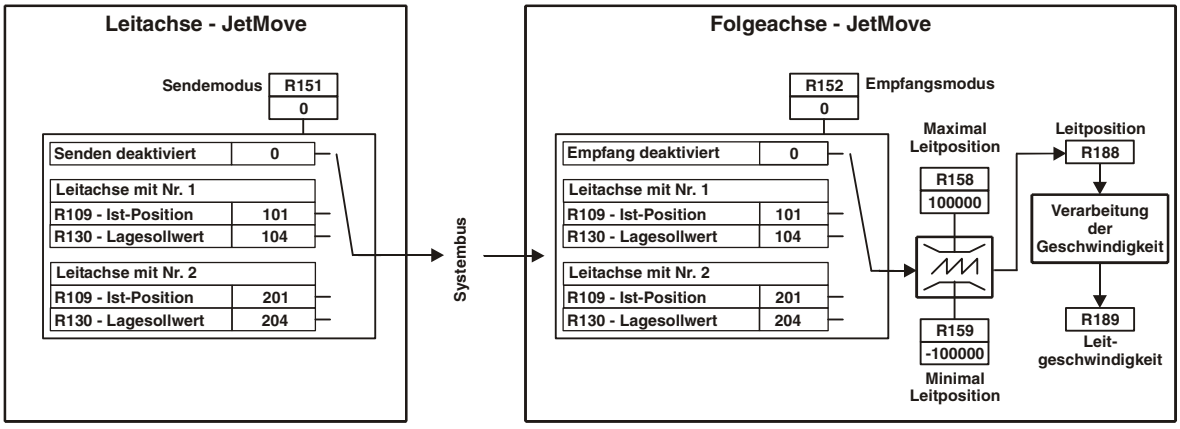
Registerübersicht

Zur Konfiguration stehen für die Leit- und Folgeachse folgende Register zur Verfügung.

Registerbezeichnung	Kurzbeschreibung
Register der Leitachse	
R151 *Sendemodus*	Aktivierung / Deaktivierung der Leitwertausgabe.
Register der Folgeachse	
R152 *Empfangsmodus*	Aktivierung / Deaktivierung des Leitwertempfangs.
R158 *Maximale Leitposition*	Maximale Leitposition
R159 *Minimale Leitposition*	Minimale Leitposition
R188 *Leitposition*	Aktuelle Leitposition
R189 *Leitgeschwindigkeit*	Aktuelle Leitgeschwindigkeit

Funktionsplan

Der folgende Funktionsplan zeigt die Funktion der Register und teilweise die Defaultwerte der Register, die für die Konfiguration notwendig sind.



Beschreibung des Funktionsplans

Der Sendemodus R151 wirkt wie ein Schalter, der festlegt, mit welcher Leitachsnummer, die Leitachse welchen Leitwerttyp auf den Systembus sendet. Der Empfangsmodus R152 wirkt ebenso wie ein Schalter, der festlegt, von welcher Leitachse die Folgeachse den Leitwert vom Systembus empfangen soll und um welchen Leitwerttyp es sich dabei handelt. Der Wert des Sendemodus R151 und der Wert des Empfangsmodus R152 haben das Datenformat yxx: y = Leitachsnummer (1 oder 2), xx = Leitwerttyp (Ist-Position = 01 oder Lagesollwert = 04).

Der Leitpositionsbereich in der Folgeachse, der mit R158 und R159 festgelegt wird, legt den Wertebereich für die Leitposition R188 fest. Die Leitposition hat ein Moduloverhalten, d.h. kommt sie über die Grenze R158 oder R159 läuft sie bei der gegenüberliegenden Grenze weiter. Die Leitgeschwindigkeit R189 wird aus der Leitposition berechnet.

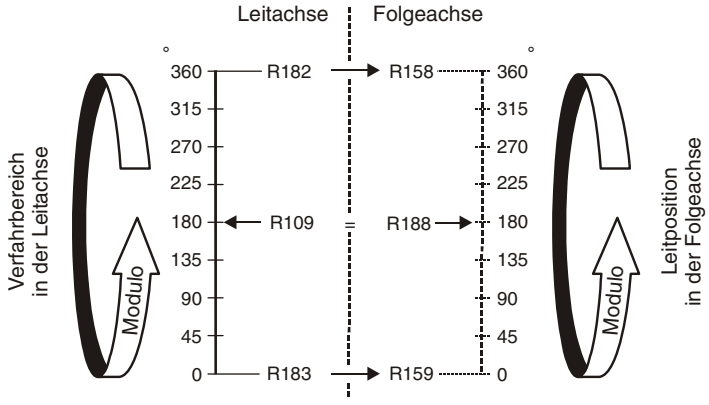
Regeln zur Konfiguration

Folgende Regeln sind bei der Konfiguration zu beachten:

- Der Empfangsmodus in der Folgeachse muss den gleichen Wert haben, wie der Sendemodus der Leitachse.
- Der Leitpositionsbereich in der Folgeachse muss so festgelegt werden, das er genau dem Verfahrbereich (R182 *Positive Verfahrgrenze* und R183 *Negative Verfahrgrenze)* der Leitachse entspricht.

Festlegung der Leitposition

Nachfolgende Grafik veranschaulicht die Regel zur Festlegung des Leitpositionsbereich. Die Leitachse hat in der Grafik einen Verfahrbereich von 0° bis 360° und ist als Moduloachse konfiguriert.



Konfigurationsschritte der Leitachse

Folgende Schritte müssen Sie zur Konfiguration der Leitachse durchführen.

Schritt	Vorgehen
1	Ausschalten des Sendens Vorgehen: Beschreiben von R151 *Sendemodus* der Leitachse mit dem Wert 0. Ergebnis: Dadurch wird eine Neukonfiguration des Sendens ermöglicht. Falls das Senden vorher aktiv war, ist es jetzt deaktiviert.
2	Setzen des Sendemodus Vorgehen: Beschreiben von R151 *Sendemodus* der Leitachse mit einer freien Leitachsnummer und dem Leitwerttyp Ist-Position (y01) oder Lagesollposition (y04). Ergebnis: Die Leitachse sendet auf den Systembus mit der entsprechenden Leitachsnummer und dem entsprechendem Leitwerttyp.

Konfigurationsschritte der Folgeachse

Folgende Schritte müssen Sie zur Konfiguration einer Folgeachse durchführen.

Schritt	Vorgehen
1	Ausschalten des Empfangs Vorgehen: Beschreiben von R152 *Empfangsmodus* der Folgeachse mit dem Wert 0. Ergebnis: Dadurch wird eine Neukonfiguration ermöglicht.
2	Setzen des Leitpositionbereichs in der Folgeachse mit den Werten der Verfahrbereichsgrenzen der Leitachse Vorgehen: Denselben Wert in R159 *Minimale Leitposition* der Folgeachse eintragen, der in R183 *Negative Verfahrgrenze* der Leitachse steht. Ebenso in R158 *Maximale Leitposition* denselben Wert eintragen, der in R182 *Positive Verfahrgrenze* steht. **Wichtig:** Rücksetzen des Busy-Bits nach Beschreiben von R159 und R158 abwarten.

Schritt	Vorgehen
3	Setzen des Empfangsmodus Vorgehen: Denselben Wert in R152 *Empfangsmodus* der Folgeachse eintragen, den die Leitachse in R151 *Sendemodus* stehen hat. Ergebnis: Die Folgeachse aktiviert den Empfang. Die Leitposition zeigt die Ist-Position (R109) bzw. die Lagesollposition (R130) der Leitachse an, abhängig davon, welchen Leitwerttyp die Leitachse ausgibt.
4	Diesen Schritt bei der allerersten Inbetriebnahme eines Technologieverbunds durchführen: Überprüfen der Verbundskommunikation Vorgehen: Beim Drehen bzw. Reversieren der Leitachse verändern sich die Werte von R188 *Leitposition* und R189 *Leitgeschwindigkeit* in der Folgeachse. Diese Register müssen plausible Werte anzeigen. Hinweise zu den Registern: Die Leitposition (R188) hat einen 1:1-Bezug auf die Ist-Position (R109) oder auf den Lagesollwert (R130) der Leitachse, abhängig davon, welchen Leitwerttyp diese ausgibt. Die Leitgeschwindigkeit (R189) ist die Differenz der Leitposition innerhalb einer Sekunde. Sie entspricht somit der Geschwindigkeit, die die Leitachse in R129 ausgibt.

13.5.3 Konfiguration mit Leitachsmodul *JX2-CNT1*

Einleitung

Nachfolgend wird die Konfiguration der Verbundskommunikation der Leit- und Folgeachsen eines Technologieverbunds mit Leitachsmodul *JX2-CNT1* beschrieben.

Keine Konfiguration der Leitachse

Die Konfiguration der Verbundskommunikation für das JX2-CNT1 ist bereits bei der Konfiguration der Synchronisierung durchgeführt worden. Für die Synchronisierung wurde das JX2-CNT1 bereits als Leitachse konfiguriert.

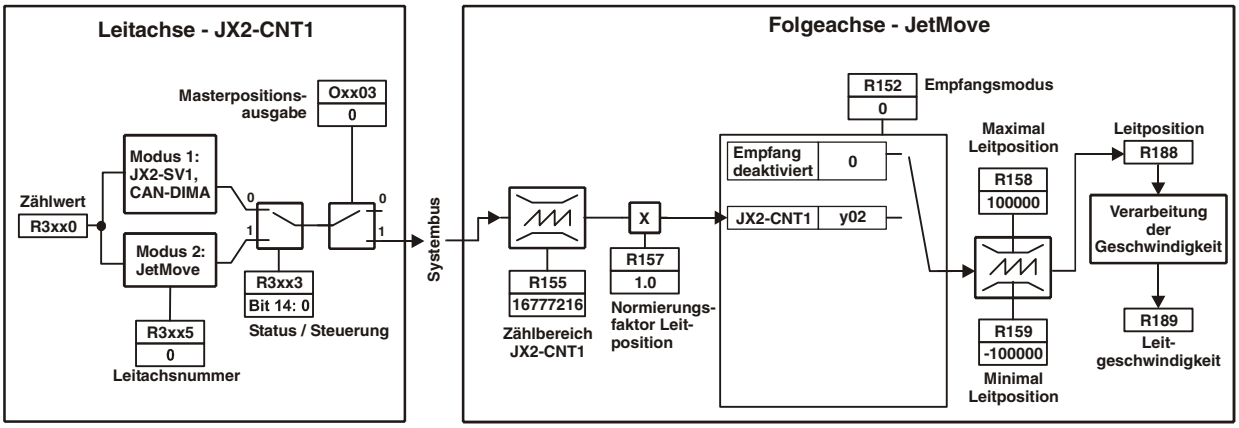
Registerübersicht

Zur Konfiguration der Folgeachse stehen folgende Register zur Verfügung.

Registerbezeichnung	Kurzbeschreibung
Register der Folgeachse	
R152 *Empfangsmodus*	Aktivierung / Deaktivierung des Leitwertempfangs.
R155 *Zählbereich JX2-CNT1*	Positionsbereich des JX2-CNT1. Wichtig bei Verwendung eines SSI-Gebers.
R157 *Normierungsfaktor Leitposition*	Umrechnungsfaktor von Inkremente auf ° bzw. mm.
R551 *Geschwindigkeits-Vorsteuerung T1*	Filterzeit für die vom JetMove aus den gesendeten Positionen des JX2-CNT1 berechnete Geschwindigkeit.
R158 *Maximale Leitposition*	Maximale Leitposition
R159 *Minimale Leitposition*	Minimale Leitposition
R188 *Leitposition*	Aktuelle Leitposition
R189 *Leitgeschwindigkeit*	Aktuelle Leitgeschwindigkeit

Funktionsplan

Der Folgende Funktionsplan zeigt die Funktion der Register und teilweise die Defaultwerte der Register bzw. des virtuellen Ausgangs, die für die Konfiguration notwendig sind.



Beschreibung des Funktionsplans

Im JX2-CNT1 bestimmt das Bit R3xx3.14, über welchen Leit-Folge-Modus das JX2-CNT1 den Zählwert verarbeitet. Für den Leit-Folge-Modus 2, Betrieb mit JetMoves, legt der Wert von R3xx5 fest, welche Leitachsnummer das JX2-CNT1 dem auszugebenden Zählwert hinzufügt. Über den virtuellen Ausgang Oxx3 wird die Ausgabe des Zählwerts auf den Systembus aktiviert bzw. deaktiviert.

Beim Empfang des Zählwerts ermittelt die Folgeachse eine Leitposition. Dazu benötigt die Folgeachse den Zählbereich R155 und den Normierungsfaktor R157. Der Zählbereich gibt Auskunft über das Überlaufverhalten des Zählwerts und der Normierungsfaktor legt die Normierung von Inkrementen auf eine der beiden mechanischen Bezugsgrößen, Grad bzw. Millimeter fest.

Der Empfangsmodus R152 in der Folgeachse wirkt wie ein Schalter, der festlegt, von welcher Leitachse die Folgeachse den Leitwert empfangen soll und um welchen Leitwerttyp es sich dabei handelt. Der Empfangsmodus R152 hat das Datenformat yxx: y = Leitachsnummer (1 oder 2), xx = Leitwerttyp. Zum Empfangen des Leitwerts von einem JX2-CNT1 ist Leitwerttyp 02 anzugeben.

Der Leitpositionsbereich in der Folgeachse, der mit R158 und R159 festgelegt wird, legt den Wertebereich für die Leitposition R188 fest. Die Leitposition hat ein Moduloverhalten, d.h. kommt sie über die Grenze R158 oder R159 läuft sie bei der gegenüberliegenden Grenze weiter. Die Leitgeschwindigkeit R189 wird aus Leitposition berechnet.

Normierung der Leitposition

Das JX2-CNT1 gibt den Zählerwert in Geberinkrementen an die Folgeachse weiter. Um die Geberinkremente in der Folgeachse auf mechanische Einheiten (mm oder °) zu normieren wird der Normierungsfaktor (R157) benutzt.

Der Normierungsfaktor gibt dabei das Verhältnis zwischen Geberinkrementen und mechanischer Einheit an.

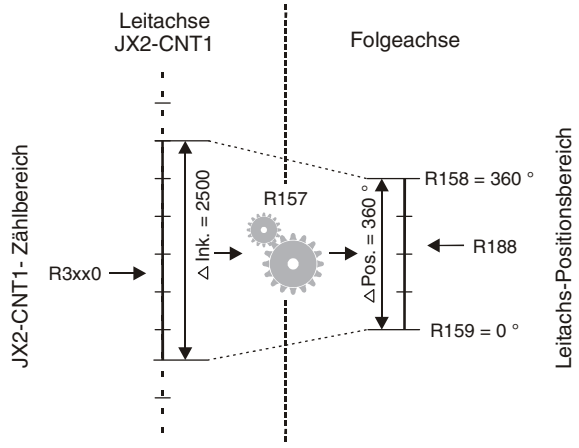
Beispiel zur Normierung

Beispiel zur Normierung: Ein Inkrementalgeber ist an einer mechanischen Kurvenscheibe montiert. Die Geberstrichzahl pro Umdrehung beträgt 2.500. Die Folgeachse soll eine Bewegung abhängig zur Kurvenscheibe ausführen. In der Folgeachse soll die Leitposition in Grad verwendet werden. Der Normierungsfaktor berechnet sich wie folgt:

Normierungsfaktor = 360° / Geberauflösung [Inkremente]
Normierungsfaktor = 360° / (4 * 2.500 [Inkremente]) = 0,0360 [°/Inkrement]

Hinweis: Auf Grund der Vierfachauswertung des Inkrementalgebers ist die Geberauflösung das 4-fache der Geberstrichzahl.

Die nachfolgende Grafik veranschaulicht das Beispiel.



Festlegen des Leitpositionsbereichs

In der Folgeachse kann der Leitpositionsbereich beim Leitachsmodul JX2-CNT1 mit der maximalen Leitposition (R158) und der minimalen Leitposition (R159) frei festgelegt werden.

Filtern der Leitgeschwindigeit

Die Leitgeschwindigkeit (R188) wird als Geschwindigkeitsvorsteuerwert vom Lageregler übernommen. Niedrige Leitgeschwindigkeiten und bzw. oder geringe Auflösung des Gebers am JX2-CNT1 können zum "unruhigen" Verhalten der Folgeachse führen. Als Gegenmaßnahme kann der Geschwindigkeitsvorsteuerwert gefiltert werden. Dazu muss eine entsprechende Verzögerungszeit in R551 *Geschwindigkeits-Vorsteuerung T1* vorgegeben werden.

Konfigurationsschritte

Folgende Schritte müssen Sie zur Konfiguration einer Folgeachse durchführen.

Schritt	Vorgehen
1	Ausschalten des Empfangs Vorgehen: Beschreiben von R152 *Empfangsmodus* der Folgeachse mit dem Wert 0. Ergebnis: Damit wird der Empfang ausgeschaltet und eine neue Konfiguration kann durchgeführt werden.
2	Diesen Schritt nur ausführen, wenn am JX2-CNT1 ein SSI-Geber angeschlossen ist, der eine Auflösung von weniger als 24 Bit hat (weniger als 4096 x 4096): Festlegen des Zählbereichs des JX2-CNT1 Vorgehen: Beschreiben von R155 *Zählbereich JX2-CNT1* der Folgeachse mit dem Zählbereich des SSI-Gebers. **Wichtig:** Rücksetzen des Busy-Bits nach Beschreiben von R155 abwarten. Beispiel: SSI-Geber mit 12 Bit: R155 = 4096
3	Festlegen des Normierungsfaktors für die Leitposition Vorgehen: Beschreiben von R157 *Normierungsfaktor Leitposition* der Folgeachse mit dem entsprechenden Normierungsfaktor. **Wichtig:** Rücksetzen des Busy-Bits nach Beschreiben von R157 abwarten.
4	Setzen des Leitpositionbereichs Vorgehen: Maximale und minimale Leitposition in R159 *Minimale Leitposition* und R158 *Maximale Leitposition* in der Folgeachse eintragen. **Wichtig:** Rücksetzen des Busy-Bits nach Beschreiben von R158 und R159 abwarten.
5	Setzen der Verzögerungszeit für die Geschwindigkeitsvorsteuerung (Nur notwendig, wenn niedrige Leitgeschwindigkeiten und bzw. oder niedrige Geberauflösung) Vorgehen: R551 *Geschwindigkeits-Vorsteuerung T1* mit der entsprechenden Verzögerungszeit beschreiben. Hinweis: Die ideale Verzögerungszeit muss empirisch während der Inbetriebnahme ermittelt werden. Vorgehen: R551 = 0 setzen und entsprechend in Schritten von 2 ms vergrößern oder verkleinern, bis zufriedenstellendes Verhalten der Folgeachse eintritt.

Schritt	Vorgehen
6	Setzen des Empfangsmodus Vorgehen: Beschreiben von R152 *Empfangsmodus* der Folgeachse mit dem Wert 102 oder 202, je nachdem welche Leitachsenummer das JX2-CNT1 hat. Ergebnis: Die Folgeachse aktiviert den Empfang und die Leitposition wird automatisch in die Mitte des Leitpositionsbereichs gesetzt, z. B. Leitpositionsbereich von - 10.000 bis 10.000: R188 = 0
7	Diesen Schritt bei der allerersten Inbetriebnahme eines Technologieverbunds ausführen: Überprüfen der Verbundskommunikation Vorgehen: Beim Drehen bzw. Reversieren der Leitachse verändern sich die Werte von R188 *Leitposition* und R189 *Leitgeschwindigkeit* in den Folgeachsen. Diese Register müssen plausible Werte bzw. Werteänderungen anzeigen. Hinweise zu R188 und R189: Die Leitposition (R188) hat keinen *absoluten* Bezug zum Zählerwert (R3xx0) des JX2-CNT1. Die Leitposition wird aus dem Zählerwert und dem Normierungsfaktor (R157) gebildet. Ausserdem zeigt die Leitposition bei Überlaufen folgendes Verhalten: 1. Fall: Überlauf des Zählerwerts (R3xx0): Leitposition läuft bis zur eigenen Positionsgrenze weiter 2. Fall: Überlauf der Leitposition: Leitposition zeigt ein Moduloverhalten: Sie läuft mit der gegenüberliegenden Positionsgrenze weiter Die Leitgeschwindigkeit (R189) ist die Differenz der Leitposition innerhalb einer Sekunde. Sie entspricht der Anzahl der Inkremente des Zählerwerts des JX2-CNT1 in einer Sekunde multipliziert mit dem Normierungsfaktor (R157).

13.5.4 Konfiguration mit Virtuellem Positionszähler und externen Folgeachsen

Einleitung

Nachfolgend wird die Konfiguration der Verbundskommunikation eines Technologieverbunds mit Leitachsmodul *Virtueller Positionszähler* und einer oder mehreren externen Folgeachsen beschrieben.

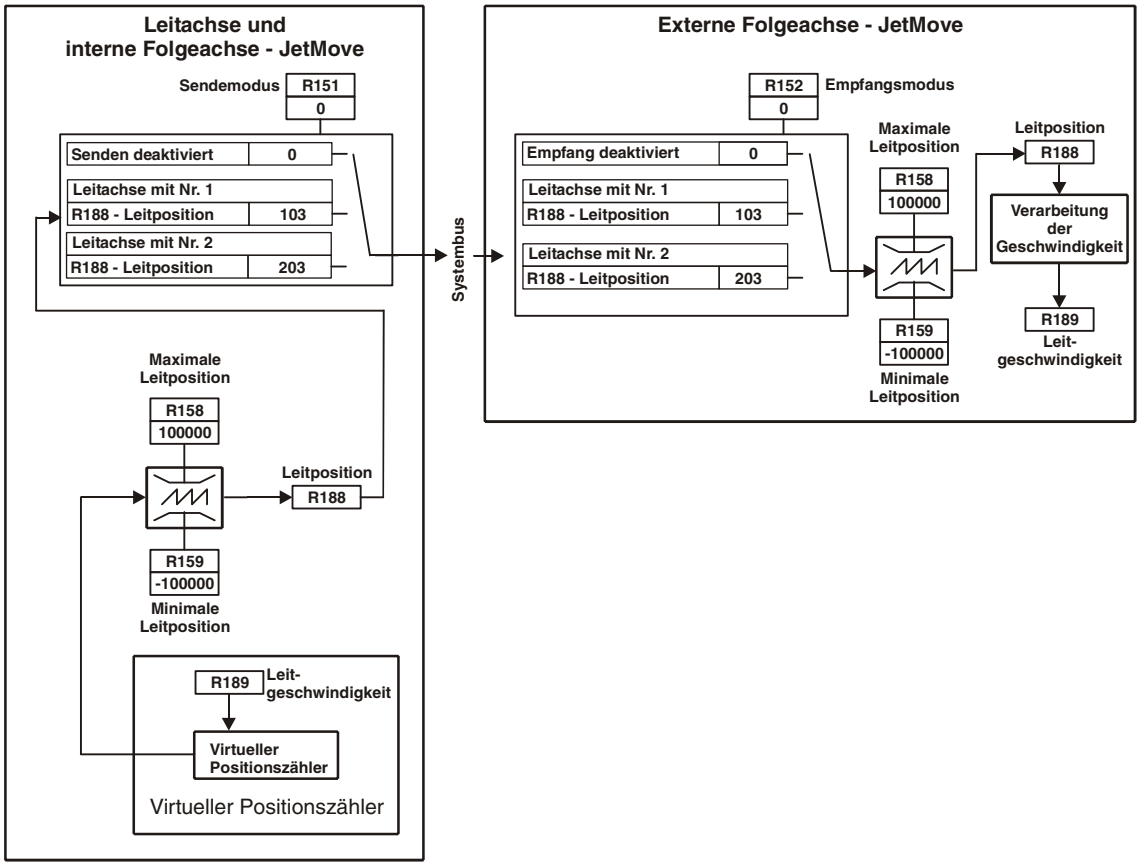
Registerübersicht

Zur Konfiguration der Leit- und Folgeachsen stehen folgende Register zur Verfügung.

Registerbezeichnung	Kurzbeschreibung
Register der Leitachse	
R151 *Sendemodus*	Aktivierung/Deaktivierung der Leitwertausgabe
Register der internen Folgeachse	
R158 *Maximale Leitposition*	Maximale Leitposition
R159 *Minimale Leitposition*	Minimale Leitposition
R188 *Leitposition*	Aktuelle Leitposition
Register der externen Folgeachse	
R152 *Empfangsmodus*	Aktivierung/Deaktivierung des Leitwertempfangs
R158 *Maximale Leitposition*	Maximale Leitposition
R159 *Minimale Leitposition*	Minimale Leitposition
R188 *Leitposition*	Aktuelle Leitposition
R189 *Leitgeschwindigkeit*	Aktuelle Leitgeschwindigkeit

Funktionsplan

Der folgende Funktionsplan zeigt die Funktion der Register und teilweise die Defaultwerte der Register, die für die Konfiguration notwendig sind.



Beschreibung des Funktionsplans

Der JetMove, in dem die Spezialfunktion *Virtueller Positionszähler* aktiv ist, ist gleichzeitig Leit- und Folgeachse. Dort erzeugt der Virtuelle Positionszähler, in Abhängigkeit der Leitgeschwindigkeit R189, die Leitposition R188 für die interne Folgeachse. Die Leitposition zeigt ein Moduloverhalten im Leitpositionsbereich, der mit R158 und R159 festgelegt wird.

Sind externe Folgeachsen vorhanden, dann gibt der JetMove, durch Festlegung der Leitachsnummer und des Leitwerttyps im Sendemodus R151, die Leitposition auf den Systembus aus. Der Sendemodus wirkt wie ein Schalter. Ebenso der Empfangsmodus R152, mit dem in der externen Folgeachse festgelegt wird, von welcher Leitachse die Folgeachse den Leitwert empfangen soll und um welchen Leitwerttyp es sich dabei handelt. Der Sendemodus und der Empfangsmodus haben das Datenformat yxx: y = Leitachsnummer (1 oder 2), xx = Leitwerttyp. Zum Senden des Leitwerts des Virtuellen Positionszählers ist Leitwerttyp 03 vorgesehen.

Der Leitpositionsbereich in der externen Folgeachse, der mit R158 und R159 festgelegt wird, legt den Wertebereich für die Leitposition R188 fest. Die Leitposition zeigt ein Moduloverhalten im Leitpositionsbereich. Die Leitgeschwindigkeit R189 wird aus der Leitposition berechnet.

Regeln zur Konfiguration

Folgende Regeln sind bei der Konfiguration zu beachten:

- Der Leitpositionsbereich, mit anderen Worten, der Zählbereich des Virtuellen Positionszählers, kann in der internen Folgeachse, mit der maximalen Leitposition (R158) und der minimalen Leitposition (R159) frei festgelegt werden.
- Der Empfangsmodus (R152) in einer externen Folgeachse muss den gleichen Wert haben, wie der Sendemodus (R151) der Leitachse.
- In der externen Folgeachse muss der Leitpositionsbereich so festgelegt werden, das er genau dem Leitpositionsbereich der Leitachse entspricht.

Konfigurationsschritte der Leitachse

Folgende Schritte müssen Sie zur Konfiguration der Leitachse durchführen.

Schritt	Vorgehen
1	Ausschalten des Sendens Vorgehen: Beschreiben von R151 *Sendemodus* der Leitachse mit dem Wert 0. Ergebnis: Dadurch wird eine Neukonfiguration des Sendens ermöglicht. Falls das Senden vorher aktiv war, ist es jetzt deaktiviert.
2	Setzen des Sendemodus Vorgehen: Beschreiben von R151 *Sendemodus* der Leitachse mit einer freien Leitachsnummer (1 oder 2) und dem Leitwerttyp für Leitposition (03) eintragen. Ergebnis: Die Leitachse sendet die Leitposition mit der entsprechenden Leitachsnummer auf den Systembus.

Konfigurationsschritte der internen Folgeachse

Folgende Schritte müssen Sie zur Konfiguration der internen Folgeachse durchführen.

Schritt	Vorgehen
1	Ausschalten des Empfangs Vorgehen: Beschreiben von R152 *Empfangsmodus* in der internen Folgeachse mit dem Wert 0. Ergebnis: Jeglicher Leitwert von extern wird ausgeschaltet.

Schritt	Vorgehen
2	Setzen des Leitpositionbereichs Vorgehen: Maximale und minimale Leitposition in R159 *Minimale Leitposition* und R158 *Maximale Leitposition* in der internen Folgeachse eintragen. **Wichtig:** Rücksetzen des Busy-Bits nach Beschreiben von R158 und R159 abwarten. Ergebnis: Der Zählbereich für den Virtuellen Positionszähler ist dadurch festgelegt.

Konfigurationsschritte der externen Folgeachse

Folgende Schritte müssen Sie zur Konfiguration der externen Folgeachse durchführen.

Schritt	Vorgehen
1	Ausschalten des Empfangs Vorgehen: Beschreiben von R152 *Empfangsmodus* der externen Folgeachse mit dem Wert 0. Ergebnis: Damit wird der Empfang ausgeschaltet und eine neue Konfiguration kann durchgeführt werden.
2	Setzen des Leitpositionbereichs in der externen Folgeachse mit den Werten des Leitpositionsbereichs der Leitachse Vorgehen: Denselben Wert in R159 *Minimale Leitposition* der externen Folgeachse eintragen, der in R159 *Minimale Leitposition* der Leitachse steht. Ebenso in R158 *Maximale Leitposition* der externen Folgeachse denselben Wert eintragen, der in R158 *Maximale Leitposition* der Leitachse steht. **Wichtig:** Rücksetzen des Busy-Bits nach Beschreiben von R158 und R159 abwarten.
3	Setzen des Empfangsmodus Vorgehen: Denselben Wert in R152 *Empfangsmodus* der externen Folgeachse eintragen, den die Leitachse in R151 *Sendemodus* stehen hat. Ergebnis: Die externe Folgeachse aktiviert den Empfang. Die Leitposition (R188) in der externen Folgeachse zeigt die Leitposition (R188) der Leitachse an.

Schritt	Vorgehen
4	Diesen Schritt bei der allerersten Inbetriebnahme eines Technologieverbunds ausführen: Überprüfen der Verbundskommunikation Vorgehen: Überprüfen, ob die Leitposition (R188) der Leitachse als Leitposition (R188) in der Folgeachse angezeigt wird. Hinweise: Die Leitposition (R188) in der externen Folgeachse hat einen 1:1-Bezug auf die Leitposition (R188) der Leitachse.

13.5.5 Konfiguration mit Virtuellem Positionszähler ohne externe Folgeachsen

Einleitung

Nachfolgend wird die Konfiguration der Verbundskommunikation eines Technologieverbunds mit Leitachsmodul *Virtueller Positionszähler* ohne externe Folgeachsen beschrieben. D.h. der Technologieverbund besteht aus nur einem JetMove, mit aktivem Virtuellem Positionszähler.

Keine Konfiguration der Leitachse

Da bei diesem Technologieverbund der Leitwert nicht auf den Systembus ausgegeben wird, ist die Konfiguration der Verbundskommunikation für die Leitachse hinfällig.

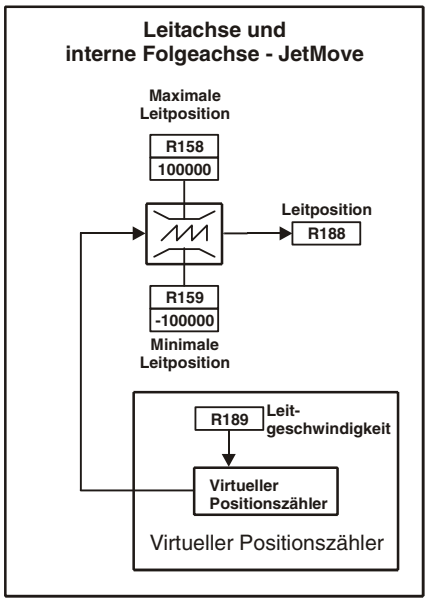
Registerübersicht

Zur Konfiguration der internen Folgeachse stehen folgende Register zur Verfügung.

Registerbezeichnung	Kurzbeschreibung
Register der internen Folgeachse	
R158 *Maximale Leitposition*	Maximale Leitposition
R159 *Minimale Leitposition*	Minimale Leitposition
R188 *Leitposition*	Aktuelle Leitposition

Funktionsplan

Der folgende Funktionsplan zeigt die Funktion der Register und teilweise die Defaultwerte der Register, die für die Konfiguration notwendig sind.



Beschreibung des Funktionsplans

Im JetMove ist die Spezialfunktion *Virtueller Positionszähler* aktiv. Er ist gleichzeitig Leit- und Folgeachse. Der Virtuelle Positionszähler erzeugt, in Abhängigkeit der Leitgeschwindigkeit R189, die Leitposition R188 für die interne Folgeachse. Die Leitposition zeigt ein Moduloverhalten im Leitpositionsbereich, der mit R158 und R159 festgelegt wird.

Festlegen des Leit-positionsbereichs

In der internen Folgeachse kann der Leitpositionsbereich, mit anderen Worten, der Zählbereich des Virtuellen Positionszählers, mit der maximalen Leitposition (R158) und der minimalen Leitposition (R159) frei festgelegt werden.

Konfigurations-schritte der internen Folgeachse

Folgende Schritte müssen Sie zur Konfiguration der internen Folgeachse durchführen.

Schritt	Vorgehen
1	Ausschalten des Empfangs Vorgehen: Beschreiben von R152 *Empfangsmodus* in der internen Folgeachse mit dem Wert 0. Ergebnis: Jeglicher Leitwert von extern wird ausgeschaltet.
2	Setzen des Leitpositionbereichs Vorgehen: Maximale und minimale Leitposition in R159 *Minimale Leitposition* und R158 *Maximale Leitposition* in der internen Folgeachse eintragen. Ergebnis: Der Zählbereich für den Virtuellen Positionszähler ist dadurch festgelegt.

13.5.6 Konfiguration mit 2. Geber als Leitachse

Einleitung

Nachfolgend wird die Konfiguration der Verbundskommunikation der Leit- und Folgeachsen eines Technologieverbunds mit 2. Geber als Leitachse beschrieben.

Die hier beschriebene Konfiguration gilt für einen Technologieverbund mit weiteren externen Folgeachsen oder ohne externe Folgeachsen.

Hardware-Voraussetzungen

Die Funktionalität des 2. Gebers als Leitachse stellt nur ein JM-2xx mit integrierter Zählerkarte zur Verfügung.

2. Geber-JetMove auch Folgeachse

Der JetMove, an dem der 2. Geber angeschlossen ist, kann gleichzeitig zur Bereitstellung der Leitposition für externe Folgeachsen, auch als Folgeachse zur Leitposition seines 2. Gebers betrieben werden.

Wenn der JetMove auch gleichzeitig die Folgeachse bzw. einer der Folgeachsen zur Leitposition seines 2. Gebers ist, so empfängt der JetMove die Leitposition vom 2. Geber über den Systembus, als ob die Leitposition von einer extern Leitachse kommen würde.

D.h. der JetMove muss für die Folgeachs-Funktionalität mit seinen Registern der Folgeachse (siehe Registerübersicht) so konfiguriert werden, wie wenn die Leitposition des 2. Gebers von einem externen JetMove als Leitachse über den Systembus kommen würde.

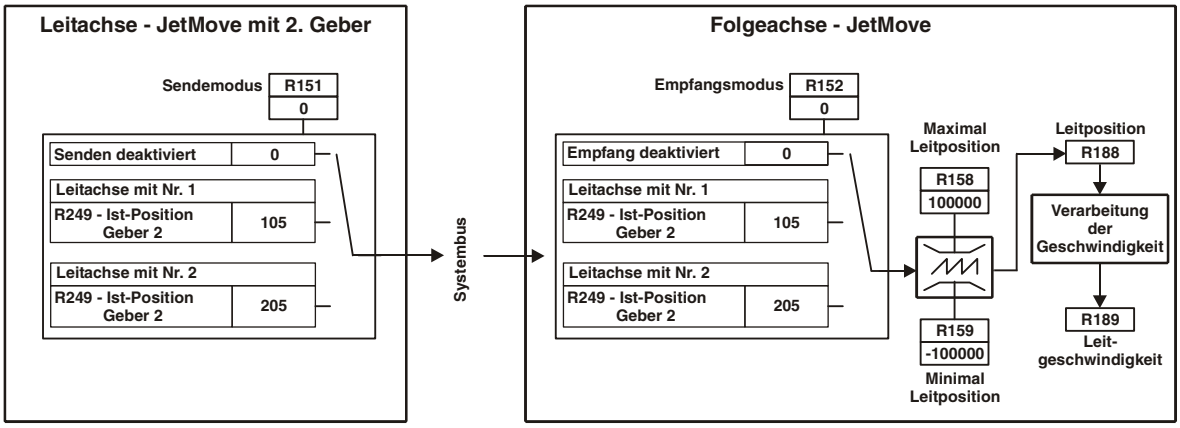
Registerübersicht

Zur Konfiguration stehen für die Leit- und Folgeachse folgende Register zur Verfügung.

Registerbezeichnung	**Kurzbeschreibung**
Register der Leitachse (JetMove mit 2. Geber)	
R151 *Sendemodus*	Aktivierung / Deaktivierung der Leitwertausgabe.
Register der Folgeachse	
R152 *Empfangsmodus*	Aktivierung / Deaktivierung des Leitwertempfangs.
R158 *Maximale Leitposition*	Maximale Leitposition
R159 *Minimale Leitposition*	Minimale Leitposition
R188 *Leitposition*	Aktuelle Leitposition
R189 *Leitgeschwindigkeit*	Aktuelle Leitgeschwindigkeit

Funktionsplan

Der folgende Funktionsplan zeigt die Funktion der Register und teilweise die Defaultwerte der Register, die für die Konfiguration notwendig sind.



Beschreibung des Funktionsplans

Der Sendemodus R151 wirkt wie ein Schalter, der festlegt, mit welcher Leitachsnummer, die Leitachse welchen Leitwerttyp auf den Systembus sendet. Der Empfangsmodus R152 wirkt ebenso wie ein Schalter, der festlegt, von welcher Leitachse die Folgeachse den Leitwert vom Systembus empfangen soll und um welchen Leitwerttyp es sich dabei handelt.

Der Wert des Sendemodus R151 und der Wert des Empfangsmodus R152 haben das Datenformat yxx: y = Leitachsnummer (1 oder 2), xx = Leitwerttyp. Zum Senden und Empfangen des Leitwerts vom 2. Geber eines JetMoves ist Leitwerttyp 05 anzugeben.

Der Leitpositionsbereich in der Folgeachse, der mit R158 und R159 festgelegt wird, legt den Wertebereich für die Leitposition R188 fest. Die Leitposition hat ein Moduloverhalten, d.h. kommt sie über die Grenze R158 oder R159 läuft sie bei der gegenüberliegenden Grenze weiter. Die Leitgeschwindigkeit R189 wird aus der Leitposition berechnet.

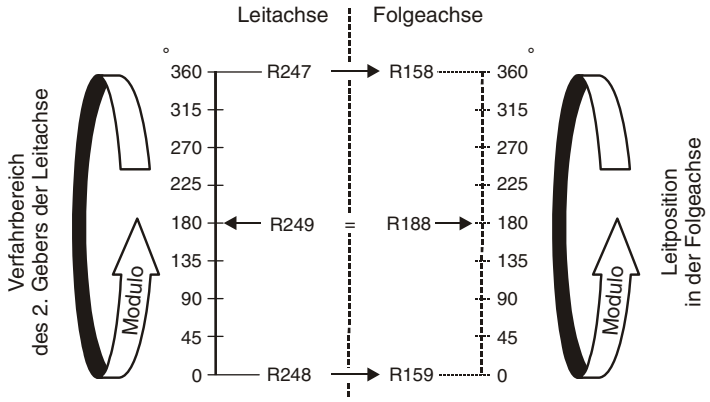
Regeln zur Konfiguration

Folgende Regeln sind bei der Konfiguration zu beachten:

- Der Empfangsmodus in der Folgeachse muss den gleichen Wert haben, wie der Sendemodus der Leitachse.
- Der Leitpositionsbereich in der Folgeachse (mit R158 und R159 festgelegt) muss so festgelegt werden, das er genau mit dem Verfahrbereich des 2. Gebers (R247 *Geber2 - Verfahrgrenze Positiv* und R248 *Geber2 - Verfahrgrenze Negativ)* der Leitachse übereinstimmt.

Festlegung der Leitposition

Nachfolgende Grafik veranschaulicht die Regel zur Festlegung des Leitpositionsbereich. Die Leitachse hat in der Grafik einen Verfahrbereich von 0° bis 360° und ist als Moduloachse konfiguriert.



Konfigurationsschritte der Leitachse

Folgende Schritte müssen Sie zur Konfiguration der Leitachse (JetMove mit 2. Geber) durchführen.

Schritt	Vorgehen
1	Allgemeine Konfiguration des 2. Gebers Vorgehen: Siehe Kapitel 6.9 "Zweiter Geber", Seite 77, in diesem Dokument.
2	Ausschalten des Sendens Vorgehen: Beschreiben von R151 *Sendemodus* der Leitachse mit dem Wert 0. Ergebnis: Dadurch wird eine Neukonfiguration des Sendens ermöglicht. Falls das Senden vorher aktiv war, ist es jetzt deaktiviert.
3	Setzen des Sendemodus Vorgehen: Beschreiben von R151 *Sendemodus* der Leitachse mit einer freien Leitachsnummer und dem Leitwerttyp Ist-Position des 2. Gebers (y05). Ergebnis: Die Leitachse sendet auf den Systembus mit der entsprechenden Leitachsnummer und dem entsprechendem Leitwerttyp.

Konfigurations-schritte der Folgeachse

Folgende Schritte müssen Sie zur Konfiguration einer Folgeachse durchführen.

Schritt	Vorgehen
1	Ausschalten des Empfangs Vorgehen: Beschreiben von R152 *Empfangsmodus* der Folgeachse mit dem Wert 0. Ergebnis: Dadurch wird eine Neukonfiguration ermöglicht.
2	Setzen des Leitpositionbereichs in der Folgeachse mit den Werten der Verfahrbereichsgrenzen des 2. Gebers der Leitachse Vorgehen: Denselben Wert in R159 *Minimale Leitposition* der Folgeachse eintragen, der in R248 *Verfahrgrenze Negativ* der Leitachse steht. Ebenso in R158 *Maximale Leitposition* denselben Wert eintragen, der in R247 *Verfahrgrenze Positiv* steht. **Wichtig:** Rücksetzen des Busy-Bits nach Beschreiben von R159 und R158 abwarten.
3	Setzen des Empfangsmodus Vorgehen: Denselben Wert in R152 *Empfangsmodus* der Folgeachse eintragen, den die Leitachse in R151 *Sendemodus* stehen hat. Ergebnis: Die Folgeachse aktiviert den Empfang. Die Leitposition zeigt die Ist-Position des 2. Gebers (R249) der Leitachse an.
4	Diesen Schritt bei der allerersten Inbetriebnahme eines Technologieverbunds durchführen: Überprüfen der Verbundskommunikation Vorgehen: Beim Drehen bzw. Reversieren der Leitachse verändern sich die Werte von R188 *Leitposition* und R189 *Leitgeschwindigkeit* in der Folgeachse. Diese Register müssen plausible Werte anzeigen. Hinweise zu den Registern: Die Leitposition (R188) hat einen 1:1-Bezug auf die Ist-Position des 2. Gebers (R249) der Leitachse. Die Leitgeschwindigkeit (R189) ist die Differenz der Leitposition innerhalb einer Sekunde. Sie entspricht somit der Geschwindigkeit des 2. Gebers, die die Leitachse in R251 *Geber2 - Ist-Geschwindigkeit* ausgibt.

13.5.7 Registerbeschreibung

Register 151: Sendemodus	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Sendemodus
Schreiben	Neuer Sendemodus
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0, 101 ... 205
Wert nach Reset	0 (Senden deaktiviert)

Aktivieren / deaktivieren des Leitwertsendens.

Wert	Bedeutung
0	Senden deaktiviert
101 ... 204	Senden aktiviert, mit entsprechender Leitachsnummer und Leitwerttyp. Interpretation der Werte mit Hilfe von Schlüssel yxx: y: Leitachsnummer y = 1: Leitachsnummer 1 y = 2: Leitachsnummer 2 xx: Leitwerttyp xx = 01: Ist-Position (R109) xx = 03: Leitposition (R188), bei Verwendung des Virtuellen Positionszählers xx = 04: Lagesollwert (R130) xx = 05: Ist-Position des 2. Gebers (R249)

Beispiel:

Senden der Ist-Position als 2.Leitachse: R151 = 201

Register 152: Empfangsmodus	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Empfangsmodus
Schreiben	Neuer Empfangsmodus
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0, 101 ... 205
Wert nach Reset	0 (Empfangen deaktiviert)

Aktivieren / deaktivieren des Leitwertempfangs.

Wert	Bedeutung
0	Empfang deaktiviert
101 ... 204	Empfang aktiviert, von entsprechender Leitachsnummer mit entsprechendem Leitwerttyp. Interpretation der Werte mit Hilfe von Schlüssel yxx: y: Leitachsnummer y = 1: Leitachsnummer 1 y = 2: Leitachsnummer 2 xx: Leitwerttyp xx = 01: Ist-Position (R190) xx = 02: Zählwert (R3xx0) eines JX2-CNT1 als Leitachse xx = 03: Leitposition (R188), bei Verwendung des Virtuellen Positionszählers in der Leitachse xx = 04: Lagesollwert (R130) xx = 05: Ist-Position des 2. Gebers (R249)

Beispiel:

Empfangen des Zählwerts eines JX2-CNT1, das 2. Leitachse sendet: R152 = 202

Register 155: Zählbereich JX2-CNT1	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Zählbereich
Schreiben	Neuer Zählbereich
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	**Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten**
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 16.777.216 [Inkrement]
Wert nach Reset	16.777.216 [Inkrement]

Der Zählbereich legt den Modulopositionsbereich des JX2-CNT1 fest. R155 muss nur beschrieben werden, wenn ein SSI-Geber mit einer Auflösung > 24 Bit angeschlossen ist.

Beispiele:

Zählwert	Beschreibung
16777216	Der Zählwert im JX2-CNT1 läuft bei -8.388.608 bzw. 8.388.607 über. Am JX2-CNT1 ist ein Inkrementalgeber oder ein SSI-Geber mit einer Positionsauflösung von 24 Bit angeschlossen.
4096	Der Zählwert im JX2-CNT1 läuft bei 0 bzw. 4096 über. Am JX2-CNT1 ist ein SSI-Geber mit einer Positionsauflösung von 12 Bit angeschlossen.
1024	Der Zählwert im JX2-CNT1 läuft bei 0 bzw. 1024 über. Am JX2-CNT1 ist ein SSI-Geber mit einer Positionsauflösung von 12 Bit angeschlossen.

Register 157: Normierungsfaktor - Leitposition	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Normierungsfaktor
Schreiben	Neuer Normierungsfaktor
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	**Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten**
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0 ... pos. float-Grenzen [°/Inkrement] oder [mm/Inkrement]
Wert nach Reset	1,0 [°/Inkrement] oder [mm/Inkrement]

Der Normierungsfaktor normiert die Leitposition bei Leitachsmodul JX2-CNT1 in der Folgeachse von der geberorientierten Positionseinheit Inkremente auf mechanikorientierte Positionseinheiten Grad oder Millimeter

.

Register 158: Maximale Leitposition	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle maximale Leitposition
Schreiben	Neue maximale Leitposition
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	**Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten**
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] oder [mm]
Wert nach Reset	100.000,0 [°] oder [mm]

Maximale Leitposition in der Folgeachse

.

Register 159: Minimale Leitposition	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle minimale Leitposition
Schreiben	Neue minimale Leitposition
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	**Rücksetzen des Busy-Bit im Status abwarten**
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] oder [mm]
Wert nach Reset	-100.000,0 [°] oder [mm]

Minimale Leitposition in der Folgeachse.

Register 188: Leitposition	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Leitposition
Schreiben	Neue Leitposition (nur bei Leitachsmodul *Virtueller Positionszähler*)
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	R159 ... R158 [°] oder [mm]
Wert nach Reset	0,0 [°] oder [mm]

Leitposition in der Folgeachse. Die Leitposition wird je nach Leitachsmodul entsprechend angezeigt:

Leitachsmodul	Beschreibung
JetMove	Die Leitposition ist die Ist-Position (R109) bzw. der Lagesollwert (R130) der Leitachse, je nachdem, ob der JetMove die Ist-Position oder den Lagesollwert sendet.
JX2-CNT1	Die Leitposition (R188) hat keinen *absoluten* Bezug zum Zählerwert (R3xx0) des JX2-CNT1. Die Leitposition wird aus dem Zählerwert und dem Normierungsfaktor (R157) gebildet. Ausserdem zeigt die sie bei Überläufen folgendes Verhalten: 1. Fall: Überlauf des Zählerwerts (R3xx0): Leitposition läuft bis zur eigenen Positionsgrenze weiter 2. Fall: Überlauf der Leitposition: Leitposition zeigt ein Moduloverhalten: Sie läuft mit der gegenüberliegenden Positionsgrenze weiter
Virtueller Positionszähler	• Interne Folgeachse: Zählwert des Virtuellen Positionszählers • Externe Folgeachse: Die Leitposition ist 1:1 die Leitposition (R188) der Leitachse.

Register 189: Leitgeschwindigkeit	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Leitgeschwindigkeit
Schreiben	Vorgabe der Geschwindigkeit für den Virtuellen Positionszähler
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°/s] oder [mm/s]
Wert nach Reset	0,0 [°/s] oder [mm/s]

Leitgeschwindigkeit in der Folgeachse bzw. Vorgabegeschwindigkeit bei Verwendung der Spezialfunktion *Virtueller Positionszähler.*

Für die Leitgeschwindigkeit in der Folgeachse gilt: Die Leitgeschwindigkeit (R189) ist die Differenz der Leitposition (188) innerhalb einer Sekunde.

13.6 Einführung in die Kopplungsarten

13.6.1 Übersicht

Einleitung

Bei der Durchführung einer Technologiefunktion werden die Folgeachsen mit der Leitachse gekoppelt. Mit der Kopplungsart wird *in der Folgeachse* die Art und Weise der Kopplung festgelegt.

Kopplungsarten

Ein JetMove stellt folgende Kopplungsarten zur Verfügung:

- *Elektrisches Getriebe*
- *Tabelle*

In diesem Kapitel

Das Unterkapitel *Einführung in die Kopplungsarten* gibt zuerst eine Einführung in die Funktionsweise jeder Kopplungsart. Desweiteren enthält es allgemeine Informationen über das Konfigurieren und Betreiben beider Kopplungsarten.

Das Unterkapitel ist wie folgt aufgeteilt:

Thema	Seite
Einführung in die Kopplungsart *Elektrisches Getriebe*	Seite 215
Einführung in die Kopplungsart *Tabelle*	Seite 218
Einführung in das Konfigurieren und Betreiben	Seite 221

Weitere Unterkapitel der Kopplungsarten

Die ausführliche Beschreibung zum Konfigurieren und Betreiben bzw. der Funktionsweise der Kopplungsarten ist in weiteren Unterkapiteln beschrieben.

Die Kopplungsart *Tabelle* hat im Vergleich zur Kopplungsart *Elektrisches Getriebe* einen wesentlich größeren Funktionsumfang, so dass es für diese Kopplungsart das zusätzliche Unterkapitel *Funktionsweise der Kopplungsart Tabelle* gibt.

Diese weiteren Unterkapitel im Überblick:

Unterkapitel	Seite
Kopplungsart *Elektrisches Getriebe* bedienen	Seite 222
Funktionsweise der Kopplungsart *Tabelle*	Seite 237
Tabelle konfigurieren	Seite 261
Tabelle betreiben	Seite 274

13.6.2 Einführung in die Kopplungsart *Elektrisches Getriebe*

Einleitung

Eine Folgeachse, die mit der Kopplungsart *Elektrisches Getriebe* an die Leitachse gekoppelt ist, folgt synchron der Bewegung der Leitachse. Ein einstellbares Übersetzungsverhältnis legt dabei fest, in welchem proportionalem Verhältnis die Folgeachse die Bewegung der Leitachse mitmacht.

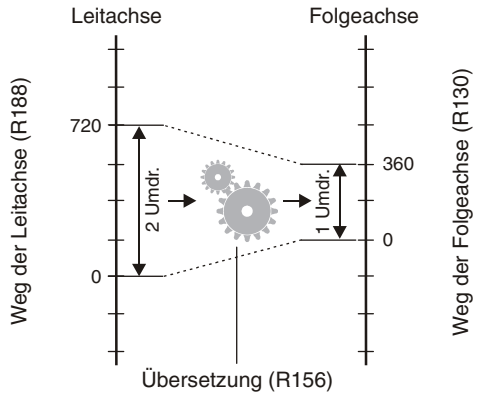
Übersetzungsverhältnis

Das Übersetzungsverhältnis ist ein Faktor, der angibt, wieviel Wegdifferenz die Folgeachse bei welcher Wegdifferenz der Leitachse zurücklegen soll.

Beispiel

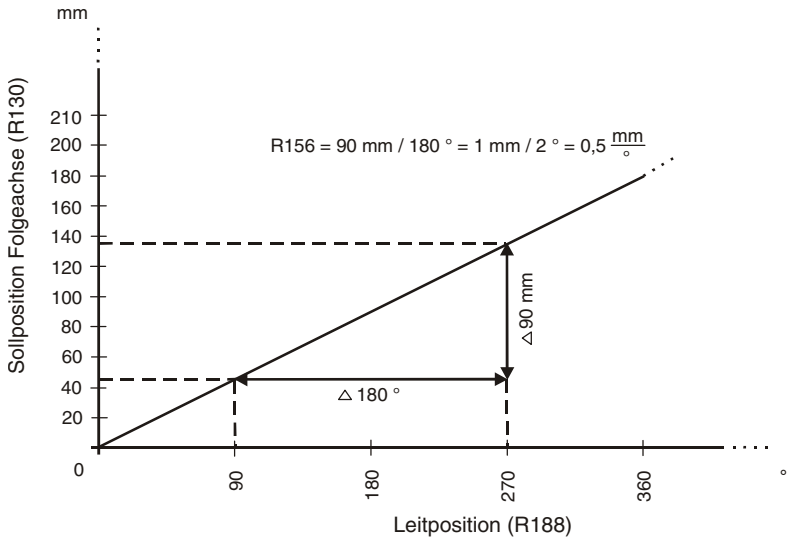
Das folgende Beispiel verdeutlicht, wie das Übersetzungsverhältnis wirkt:

- Leit- und Folgeachse sind rotatorische Achsen
- Die Folgeachse wird mit einem Übersetzungverhältnis von 1:2 an die Leitachse gekoppelt.
- Das bedeutet, wenn sich die Leitachse zwei Umdrehungen weit bewegt, dann bewegt sich die Folgeachse eine Umdrehung weit.



Bewegungs-verlauf

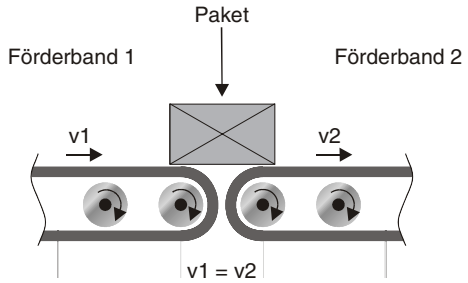
Im nachfolgenden Leit-Folgediagramm wird der Bewegungsverlauf der Folgeachse zur Leitposition mit dem Übersetzungsverhältnis von 1 : 2 dargestellt.



Beispiel-applikation

Die Kopplungsart *Elektrisches Getriebe* wird z. B. in folgender Applikation angewandt:

- Zwei Förderbänder sollen sich immer mit der gleichen Geschwindigkeit in die gleiche Richtung bewegen, damit z. B. Pakete weitergereicht werden können.



Übersetzungs-genauigkeit

Das Übersetzungsverhältnis (R156) wird zwar als Gleitkommazahl angegeben, allerdings nicht mit unendlicher Genauigkeit. Ein JetMove arbeitet mit Gleitkommazahlen einfacher Genauigkeit, d.h. das Übersetzungsverhältnis wird mit einer Genauigkeit von 7 Mantissestellen vom JetMove ausgewertet. Mit Mantissestellen sind Zehnerstellen inklusive Nachkommastellen gemeint.

Bei einem Übersetzungsverhältnis von 2 / 9 ermöglicht dies eine Angabe des Übersetzungsverhältnisses mit 0,2222222 (2,222222e-001 = Darstellung mit Mantisse und Exponent). Bei diesem Übersetzungsverhältnis bleibt eine geringe Ungenauigkeit bestehen, die durch entsprechende Maßnahmen weiter verringert oder kompensiert werden kann.

Relative Positions-kopplung

Bei der Kopplungsart *Elektrisches Getriebe* ist die Folgeachse über die Leitposition (R188) an die Leitachse gekoppelt. D.h. aus der Leitposition berechnet die Folgeachse ihre Lagesollpositionen und die Geschwindigkeit für ihre Lageregelung.

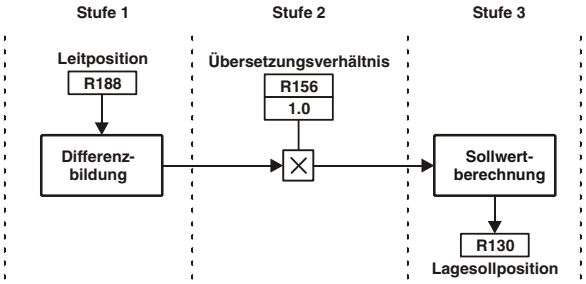
Dabei ist die Folgeachse *relativ* an die Leitposition gekoppelt. D.h. die Folgeachse ist über einen Positionsoffset an die Leitposition gekoppelt. Die Folgeachse berechnet sich diesen Positionsoffset automatisch beim Einkoppeln.

Durch diese relative Positionskopplung ergibt sich für die Anwendung der Kopplungsart *Elektrisches Getriebe* folgenden Vorteil:

- Beim Einkoppeln der Folgeachse muss der Anwender nicht darauf achten, wo sich die Leitposition befindet. Der Anwender koppelt bei der aktuellen Leitposition ein und die Folgeachse bewegt sich ab ihrer aktuellen Lagesollposition (R130) relativ zur Leitposition mit.

Verarbeitung in der Folgeachse

Die Kopplung wird in der Folgeachse in drei Stufen umgesetzt. Diese Stufen werden im gekoppelten Zustand alle 2ms durchlaufen.



Stufe	Beschreibung
1	Differenz zwischen neuem und altem Wert der Leitposition (R188) bilden
2	Multiplikation der Differenz mit dem Übersetzungverhältnis (R156)
3	Berechnung der neuen Lagesollposition (R130) der Folgeachse: • Addition des bei Stufe 2 ermittelten Ergebnisses auf die zuletzt berechnete Lagesollposition

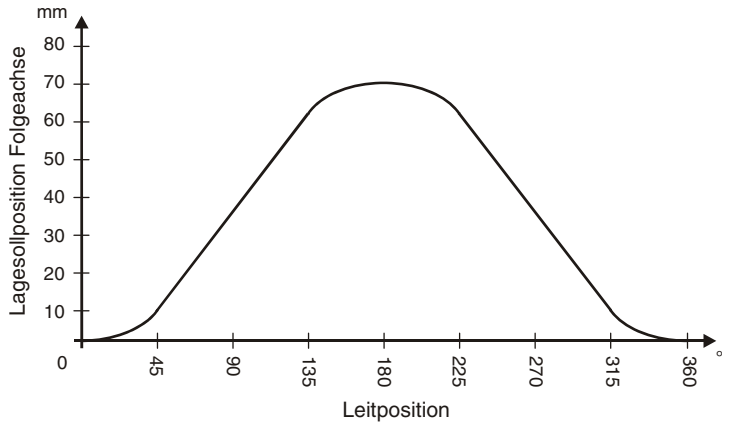
13.6.3 Einführung in die Kopplungsart Tabelle

Einleitung

Mit der Kopplungsart *Tabelle* kann eine Folgeachse in Abhängigkeit der Leitposition eine **beliebige** Bewegung ausführen.

Beispiel: Sinusförmige Bewegung

Die resultierende Bewegung aus den Einzelbewegungen von Leit- und Folgeachse kann z. B. eine sinusförmige Bewegung sein, wie es das nachfolgende Leit-Folgediagramm zeigt.



Beispiel-applikation

Die Kopplungsart *Tabelle* wird bei Applikationen eingesetzt, die z. B. folgende Technologiefunktionen benötigen:

- Kurvenscheibe
- Fliegende Säge
- Wickeln mit Verlegeachse und Spindel

Bewegungs-definition

Die resultierende Bewegung ist innerhalb der physikalischen und sicherheitstechnischen Grenzen frei definierbar. Sie muss in der Folgeachse in einem Stützpunkte-Array definiert werden. In das Stützpunkte-Array speichert der Anwender die Stützpunkte, die das Profil der Bewegung wiedergeben. Jeder Stützpunkt enthält

- eine Leitposition
- und die gewünschte Position der Folgeachse zu dieser Leitposition.

Die einzelnen Positionen für Leit- und Folgeachse muss der Anwender selbst bestimmen. Die Positionen können für komplexe Bewegungen am PC (z. B. mit MS-Excel) berechnet werden und dann über einen DA-File-Transfer in das Stützpunkte-Array geladen werden.

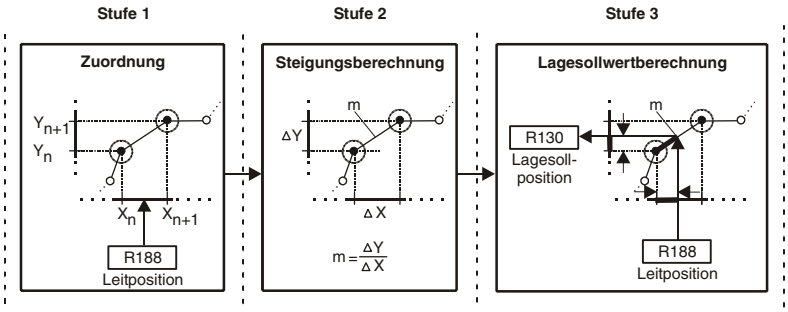
Begriffsdefinition - Tabelle

Die im Stützpunkte-Array gespeicherte Bewegungsdefinition wird Tabelle genannt.

Umsetzung der Tabelle

Die Tabelle wird vom Betriebssystem der Folgeachse im gekoppelten Zustand folgendermaßen in eine Bewegung umgesetzt:

Das Betriebssystem generiert ständig Lagesollwerte für die Folgeachse aus der Tabelle (Bewegungsdefinition). Dazu führt es zyklisch die nachfolgend erläuterten Stufen durch. Die dargestellten Stufen zeigen den wesentlichen Auszug der Umsetzung. Die tatsächliche Umsetzung berücksichtigt jedoch noch einige Offsetwerte.



Stufe	Beschreibung
1	Zuordnen der aktuellen Leitposition (R188) zu zwei passenden nebeneinanderliegenden Stützpunkten. X ist die für den jeweiligen Stützpunkt gespeicherte Leitposition und Y die für den jeweiligen Stützpunkt gespeicherte Lagesollposition der Folgeachse.
2	Berechnen der Steigung m, mit Hilfe der gespeicherten Positionen für Leit- und Folgeachse der beiden Stützpunkte.
3	Berechnen der neuen Lagesollposition (R130) für die Folgeachse, über eine lineare Interpolation mit Hilfe der Steigung m und den gespeicherten Positionen für Leit- und Folgeachse eines der beiden Stützpunkte.

Ergebnis:
Die gekoppelte Folgeachse läuft die für sie definierte Bewegung in Abhängigkeit der Leitposition (R188) ab.

Die Leitachse wird im Normalfall dabei über eine Punkt-zu-Punkt- oder Endlospositionierung bewegt.

Merkmale der Bewegung

Die resultierende Bewegung hat folgende Merkmale:

- Die Stützpunkte der Tabelle werden angefahren
- Zwischen den Stützpunkten wird linear interpoliert. D.h. zwischen den Stützpunkten werden Geraden mit entsprechender Steigung abgefahren.
- Die Bewegungsrichtung bestimmt die Leitachse

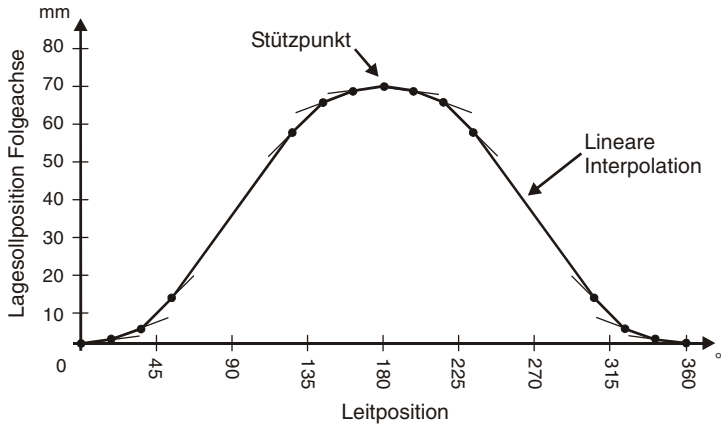
Bewegungs-beispiel

Das nachfolgende Leit- Folgediagramm verdeutlicht die resultierende Bewegung der Leit- und Folgeachse im Beispiel einer sinusförmigen Bewegung.

Die Grafik zeigt:

- Die einzelnen Stützpunkte werden abgefahren
- Zwischen den Stützpunkten wird linear interpoliert.

In der Grafik sind die Geraden, die bei der lineraren Interpolation entstehen, zur besseren Erkennung über die Stützpunkte hinaus verlängert.



13.6.4 Einführung in das Konfigurieren und Betreiben

Kopplungsart Konfigurieren und Betreiben

Bevor die Folgeachse in der Kopplungsart betrieben werden kann, muss in einem Technologieverbund in jeder Folgeachse eine Kopplungsart ausgewählt und konfiguriert werden.

Unterschiedliche Konfiguration

Die Funktionsweise der beiden zur Verfügung stehenden Kopplungsarten ist grundverschieden. Deshalb müssen sie auch unterschiedlich konfiguriert werden. Jede Kopplungsart hat zum Konfigurieren ihre eigenen Register.

Betreiben

Beim Betreiben der Kopplungsarten geht es hauptsächlich um folgende Vorgänge:

- *Einkoppeln*
- *Auskoppeln.*

Einkoppeln und Auskoppeln

Die beiden Vorgänge *Einkoppeln* und *Auskoppeln* sind in der nachfolgenden Tabelle erklärt:

Vorgang	Beschreibung
Einkoppeln	Koppelt den Lagesollwert der Folgeachse an die Leitposition, entsprechend der gewählten Kopplungsart.
Auskoppeln	Entkoppelt den Lagesollwert der Folgeachse von der Leitposition. Die Folgeachse bestimmt den Lagesollwert nach dem Auskoppeln wieder unabhängig von der Leitposition und der gewählten Kopplungsart.

Was ist beim Betreiben zu beachten?

Beim Betreiben einer Kopplungsart ist folgendes zu beachten:

- **Beim Ein- und Auskoppelvorgang und während dem gekoppelten Zustand wird die Folgeachse *nicht* ruckbegrenzt**.
  Folgendes kann einen Ruck in der Folgeachse verursachen:
  - z. B. eine falsche Einkoppelposition (nur bei Kopplungsart Tabelle)
  - z. B. eine Unstetigkeit in der Leitposition

- In folgenden Zuständen werden das Bit R100.1 *Angehalten* und R100.2 *Im Zielfenster* in R100 *Status* vom Betriebssystem der Folgeachse *nicht* verarbeitet, d.h. diese Bits bleiben unberührt:
  - beim Einkoppeln
  - während dem gekoppelten Zustand

- Beim Auskoppeln ist es von der Art und Weise des Auskoppelns abhängig, ob die Bits R100.1 *Angehalten* und R100.2 *Im Zielfenster* benutzt werden können oder nicht. Die Bits werden z. B. beim Auskoppeln mit einer Punkt-zu-Punkt-Positionierung benutzt.

13.7 Kopplungsart *Elektrisches Getriebe* bedienen

13.7.1 Übersicht

Einleitung

Dieses Unterkapitel beschreibt hauptsächlich das Vorgehen, um die Kopplungart *Elektrisches Getriebe* zu konfigurieren und zu betreiben.

Für das Betreiben der Kopplungsart sind die Anleitungen für die wesentlichen Anwendungsfälle beschrieben. Der Anwender entscheidet, welche Anwendungsfälle zum Einsatz kommen.

Des Weiteren stellt dieses Kapitel auch Informationen über das Überlaufverhalten von Leit- und Folgeachsen bei dieser Kopplungsart zur Verfügung. Diese Informationen sind notwendig, wenn beim Betreiben die Leit- oder Folgeachse ihren Positionsbereich überfährt.

Am Ende dieses Unterkapitels sind alle Register beschrieben, die zum Konfigurieren und Betreiben der Kopplungsart hauptsächlich benötigt werden.

In diesem Kapitel

Dieses Unterkapitel ist folgendermaßen aufgeteilt:

Thema	Seite
Positionsüberläufe	Seite 223
Anleitungsübersicht	Seite 225
Konfigurieren	Seite 225
Leitposition referenzieren	Seite 226
Einkoppeln	Seite 228
Auskoppel-Anwendungsfälle	Seite 230
Sofort Auskoppeln	Seite 231
Auskoppeln mit Rampe	Seite 232
Auskoppeln mit Punkt-zu-Punkt-Positionierung	Seite 233
Auskoppeln mit Entlospositionierung	Seite 234
Übersetzungsverhältnis ändern	Seite 235
Registerbeschreibung	Seite 236

13.7.2 Positionsüberläufe

Einleitung

Wenn während der Kopplung mit der Kopplungsart *Elektrisches Getriebe*, die Leit- oder Folgeachse das Ende ihres Positionsbereichs erreicht, wird dies automatisch in der Folgeachse verarbeitet. Wie die Positionsbereiche für beide Achsen definiert werden und wie der Positionsüberlauf verarbeitet wird, ist nachfolgend dargestellt.

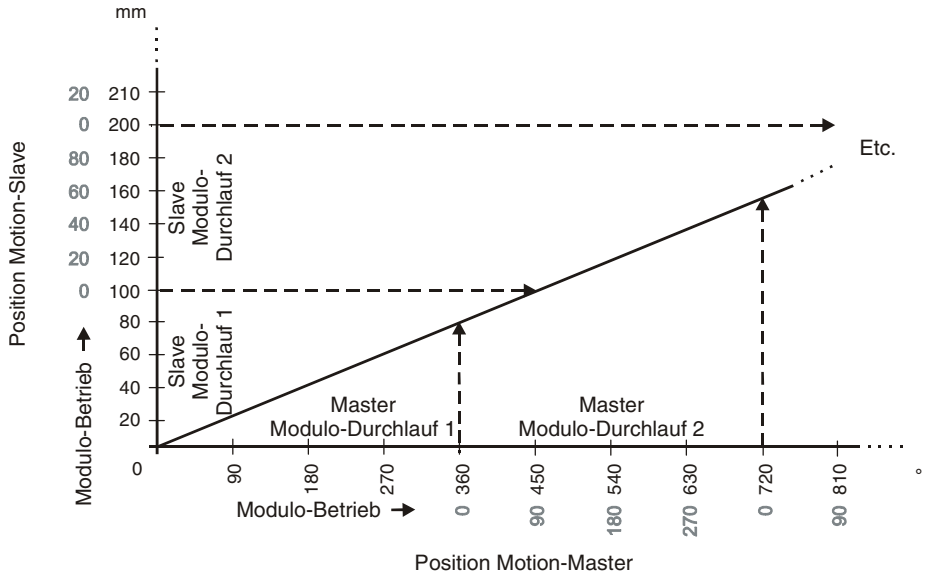
Positions-überläufe

Die Positionsüberläufe während der Kopplung sind für Leit- und Folgeachse wie folgt festgelegt:

- Leitachse: Festlegung über den Leitpositionsbereich mit R158 und R159
- Folgeachse: Festlegung über den Verfahrbereich mit R182 und R183

Durch die relative Positionskopplung erreichen beide Achsen unabhängig voneinander ihre Überlaufposition.

Die nachfolgende Beispiel-Grafik zeigt dieses Verhalten.



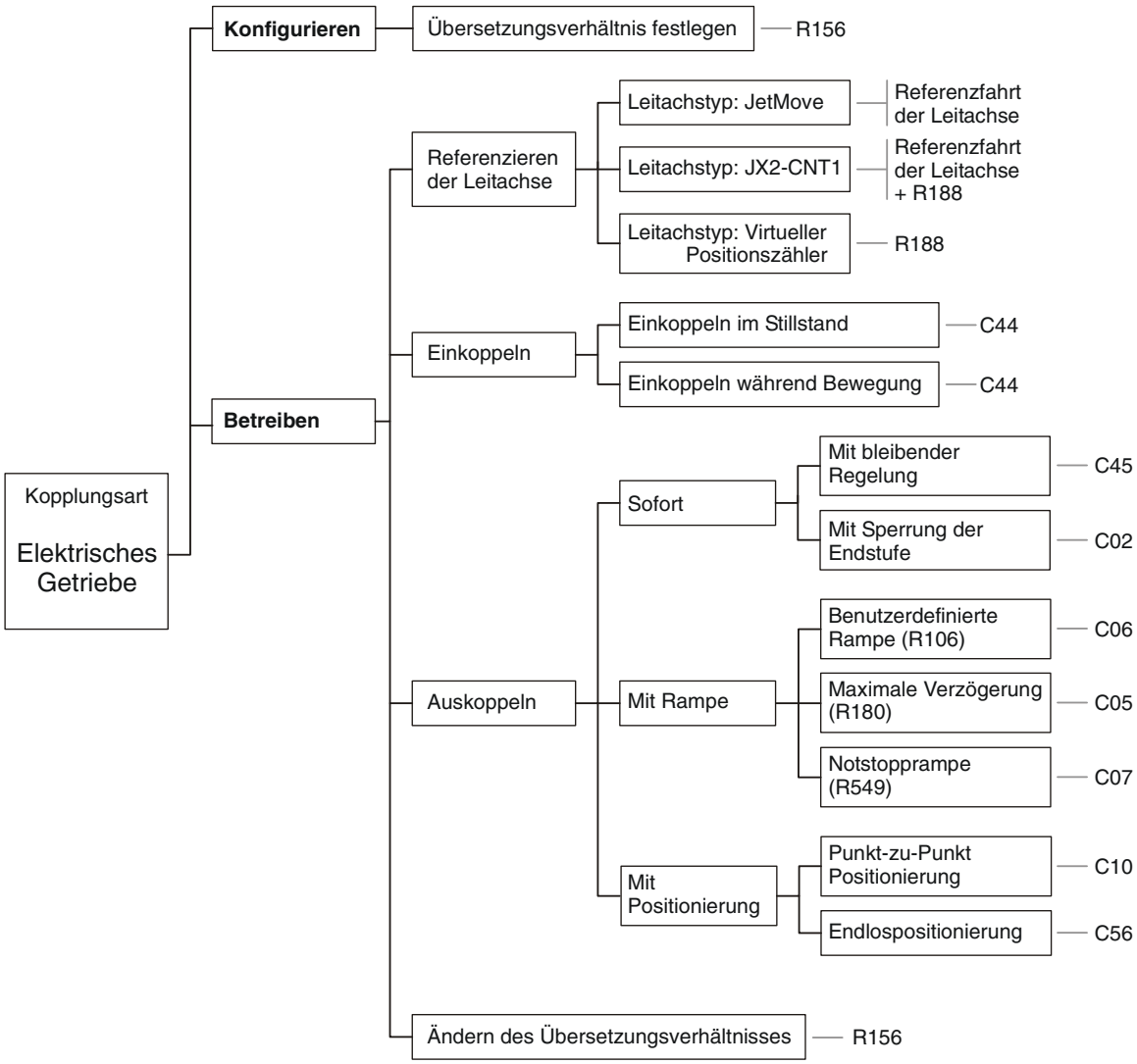
13.7.3 Konfigurations- und Betriebsübersicht

Übersicht

Der nachfolgende Strukturbaum zeigt alle Konfigurations- und Betriebsmöglichkeiten der Kopplungsart *Elektrisches Getriebe*, die auf den nachfolgenden Seiten beschrieben sind.

In der Übersicht sind Angaben über die wichtigsten Register und Kommandos enthalten, die in den nachfolgenden Beschreibungen verwendet werden.

R = Register; C = Kommando über R101



13.7.4 Konfigurieren

Einleitung

Die Konfiguration der Kopplungsart *Elektrisches Getriebe* besteht ausschließlich aus der Festlegung des Übersetzungsverhältnisses.

Registerübersicht

Zur Festlegung des Übersetzungsverhältnis steht in der Folgeachse folgendes Register zur Verfügung.

Registerbezeichnung	Kurzbeschreibung
R156 *Übersetzungsverhältnis*	Übersetzungsverhältnis

Was ist bei der Konfiguration zu beachten?

Folgendes ist bei der Konfiguration zu beachten:

- Die Folgeachse soll bei der Konfiguration im Stillstand sein
- Das Übersetzungsverhältnis wird mit einer Genauigkeit von 7 Mantissestellen vom JetMove ausgewertet.

  Mantissestellen = Zehnerstellen inklusive Nachkommastellen
- Um ein sehr gutes Kopplungsverhalten der Folgeachse zu erzielen, sollte sie sich nicht schneller bewegen, als die Leitachse.

  Übersetzungsverhältnis: $\frac{\text{Folgeachse}}{\text{Leitachse}} \leq 1$

Konfigurations-schritt

Folgenden Schritt müssen Sie zur Konfiguration durchführen.

Schritt	Vorgehen
1	Festlegen des Übersetzungsverhältnisses Vorgehen: Beschreiben von R156 *Übersetzungsverhältnis*

13.7.5 Leitposition referenzieren

Einleitung

Eine Referenzierung der Leitposition (R188) in der Folgeachse kann z. B. vor dem Einkoppeln gewünscht werden, um einen Bezug der Leitposition zur Position der Leitachse herzustellen. Die Referenzierung wird je nach Leitachsmodul anders durchgeführt.

Registerübersicht

Zur Referenzierung der Leitposition steht in der Folgeachse folgendes Register zur Verfügung.

Registerbezeichnung	Kurzbeschreibung
R188 *Leitposition*	Leitposition

Konfigurationsschritte Leitachsmodul *JetMove*

Folgenden Schritt müssen Sie zur Referenzierung der Leitposition mit Leitachsmodul *JetMove* durchführen.

Schritt	Vorgehen
1	Referenzieren der Leitachse Vorgehen: In der Leitachse die Referenzfahrt durchführen oder eine Referenzposition durch Kommando setzen, z. B. Kommando C03 *Referenz Setzen*. Ergebnis: Leitposition (R188) in der Folgeachse zeigt die Referenzposition der Leitachse an.

Konfigurationsschritte Leitachsmodul *JX2-CNT1*

Folgende Schritte müssen Sie zur Referenzierung der Leitposition mit Leitachsmodul *JX2-CNT1* durchführen.

Schritt	Vorgehen
1	Referenzieren der Leitachse Vorgehen: In der Leitachse die Referenzfahrt durchführen oder eine Referenzposition durch Beschreiben von R3xx0 setzen
2	Setzen der entsprechenden Leitposition Vorgehen: Entsprechend der Referenzposition (R3xx0) der Leitachse die Leitposition (R188) in der Folgeachse durch Beschreiben setzen. Beispiel: Die Referenzposition (R3xx0) wird auf Position 0 referenziert. Die Leitposition (R188) soll dabei auch Position 0 haben: R188 := 0

Konfigurationsschritte Leitachsmodul *Virtueller Positionszähler*

Folgenden Schritt müssen Sie zur Referenzierung der Leitposition mit Leitachsmodul *Virtueller Positionszähler* durchführen.

Schritt	Vorgehen
1	Setzen der Leitposition Vorgehen: Leitposition (R188) in der Leitachse mit gewünschter Referenzposition beschreiben. Ergebnis: Leitposition (R188) in allen externen Folgeachsen zeigt die Referenzposition der Leitposition (R188) an.

13.7.6 Einkoppeln

Einleitung

Hier wird das Einkoppeln der Folgeachse an die Leitachse beschrieben. Es gibt zwei Möglichkeiten:

- Möglichkeit 1: Einkoppeln während sich Leit- und Folgeachse im Stillstand befinden.
- Möglichkeit 2: Einkoppeln während sich Leit- und Folgeachse in Bewegung befinden.

Für die Möglichkeit 2 muss die Folgeachse über eine Punkt-zu-Punkt-Positionierung oder Endlospositionierung zuerst in Bewegung gebracht werden.

Voraussetzungen für Möglichkeit 1

Unter folgenden Voraussetzungen darf die Einkopplung mit Möglichkeit 1 durchgeführt werden:

- Leit- und Folgeachse müssen sich im Stillstand befinden, d.h. das Angehalten-Bit im Status (R100.1) muss bei beiden gesetzt sein.
- In der Folgeachse darf in R400 *Status der Koppelarten* kein Bit gesetzt sein.

Voraussetzungen für Möglichkeit 2

Unter folgenden Voraussetzungen darf die Einkopplung mit Möglichkeit 2 durchgeführt werden:

- Die Folgeachse muss sich in die Richtung der Leitachse bewegen
- Die Folgeachse muss sich mit der Geschwindigkeit der Leitachse bewegen

Was ist beim Einkoppeln zu beachten?

Folgendes ist beim Einkoppeln zu beachten:

- **Beim Einkoppelvorgang wird die Folgeachse nicht ruckbegrenzt**, d.h., wenn eine der beiden Achsen während dem Einkoppeln doch in Bewegung ist oder wenn eine Geschwindigkeitsdifferenz zwischen Leit- und Folgeachse besteht, kann die Folgeachse "springen". Die Ausprägung des Sprungs ist abhängig von der Geschwindigkeitsdifferenz und dem Übersetzungsverhältnis.
- Da die Kopplung der Folgeachse eine relative Positionskopplung ist, kann die Folgeachse bei einer beliebigen Leitposition eingekoppelt werden.
- Die Folgeachse verändert die Bits R100.1 *Angehalten* und R100.2 *Im Zielfenster* in R100 *Status* beim Einkoppeln *nicht*.

Kommandoübersicht

Zum Einkoppeln wird folgendes Kommando aus dem Kommando-Register R101 *Kommando* verwendet:

Kommandobezeichnung	Kurzbeschreibung
C44 *Elektrisches Getriebe*	Einkoppeln mit Koppelart *Elektrisches Getriebe*

Vorgehen

Folgenden Schritt müssen Sie zum Einkoppeln durchführen:

Schritt	Vorgehen
1	Geben des Kommandos C44 Vorgehen: R101 *Kommando* mit 44 beschreiben und das Rücksetzen des Busy-Bits in Status (R100.13) abwarten Ergebnis: Die Folgeachse ist gekoppelt. Das Bit *Elektrisches Getriebe Aktiv* (R400.0) im Status der Koppelarten zeigt dies an.

13.7.7 Auskoppeloptionen

Einleitung

Das Auskoppeln ist nicht nur im normalen Prozessablauf gefordert, sondern vor allem bei Notsituationen enorm wichtig. Nachfolgend werden die verschiedenen Auskoppeloptionen vorgestellt.

Auskoppel-optionen

Für das Auskoppeln gibt es verschiedene Optionen. Nachfolgend sind diese aufglistet und beschrieben:

Auskoppeloption	Beschreibung
• Sofort Auskoppeln	
- mit bleibender Regelung	Die Folgeachse koppelt an Ort und Stelle ohne Rampe aus und bleibt an dieser Stelle in Lageregelung stehen.
- mit Sperrung der Endstufe	Die Folgeachse koppelt an Ort und Stelle ohne Rampe und mit Sperren der Endstufe aus.
• Auskoppeln mit Rampe	
- mit benutzerdefinierter Rampe	Die Folgeachse koppelt an Ort und Stelle mit der benutzerdefinierten Rampe (R106) aus und bleibt nach der Rampe in Lageregelung stehen.
- mit maximaler Verzögerung	Die Folgeachse koppelt an Ort und Stelle mit der maximalen Verzögerung (R180) aus und bleibt nach der Rampe in Lageregelung stehen.
- mit Notstopprampe	Die Folgeachse koppelt an Ort und Stelle drehzahlgeregelt mit der Notstopprampe (R549) aus. Sobald die Rampe beendet ist, wird die Endstufe automatisch gesperrt.
• Auskoppeln mit Positionierung	
- mit Punkt-zu-Punkt-Positionierung	Die Folgeachse koppelt an Ort und Stelle aus und wechselt ohne Ruck in eine absolute Punkt-zu-Punkt-Positionierung.
- mit Endlospositionierung	Die Folgeachse koppelt an Ort und Stelle aus und wechselt ohne Ruck in eine Endlospositionierung.

Vorgehen

In den nachfolgenden Unterkapiteln ist das Vorgehen für die einzelnen Auskoppeloptionen beschrieben.

13.7.8 Sofort Auskoppeln

Sofort Auskoppeln

- mit bleibender Regelung

Nachfolgend wird das sofortige Auskoppeln mit bleibender Regelung beschrieben:

Zu Beachten:	Wenn die Folgeachse in Bewegung ist, kann die Folgeachse einen Schleppfehler auslösen.
Ablauf:	1. Anwender gibt Kommando C45 2. Folgeachse führt aus: - sofortiges regeln des Motors in Lageregelung auf Ist-Position - Zurücksetzen des Bits R400.0 *Elektrisches Getriebe aktiv*
Vorgehen	1. Geben des Kommandos C45 Vorgehen: R101 *Kommando* mit 45 beschreiben und das Rücksetzen des Bits R100.13 *Busy* und Rücksetzen des Bits R400.0 *Elektrisches Getriebe aktiv* abwarten

Sofort Auskoppeln

- mit Sperrung der Endstufe

Nachfolgend wird das sofortige Auskoppeln mit Sperrung der Endstufe beschrieben:

Zu Beachten:	Wenn die Folgeachse in Bewegung ist und keine Bremse hat, kann die Achse je nach Trägheitsmoment austrudeln.
Ablauf:	1. Anwender gibt Kommando C02 2. Folgeachse führt aus: - Sofortiges Sperren der Endstufe - Zurücksetzen des Bits R400.0 *Elektrisches Getriebe aktiv*
Vorgehen	1. Geben des Kommandos C02 Vorgehen: R101 *Kommando* mit 45 beschreiben und das Rücksetzen des Bits R100.13 *Busy* und Rücksetzen des Bits R400.0 abwarten

13.7.9 Auskoppeln mit Rampe

Auskoppeln mit Rampe

- mit benutzerdefinierter Rampe

oder

- mit maximaler Verzögerung

Nachfolgend wird das Auskoppeln mit benutzerdefinierter Rampe (C06) bzw. mit maximaler Verzögerung (C05) beschrieben:

Zu Beachten:	Die maximale Verzögerung ist für eine Rampenfahrt in einer Notsituation gedacht. Für die Rampenfahrt verwendet die Folgeachse den Wert in R180 *Maximale Beschleunigung*, der im Normalerfall sehr hoch eingestellt ist.
Hinweis:	Für die benutzerdefinierte Rampe verwendet die Folgeachse den Wert in R106 *Verzögerung.*
Ablauf:	1. Anwender gibt Kommando C06 bzw. C05 2. Folgeachse führt aus: - Sofortiger Start der Rampe - Zurücksetzen des Bits R400.0 *Elektrische Getriebe aktiv* - Zurücksetzen des Bits R100.1 *Angehalten* - Setzen des Bits R100.16 *Stopprampe* 3. Am Rampenende führt Folgeachse aus: - Zurücksetzen des Bits R100.16 *Stopprampe* - Setzen des Bits R100.1 *Angehalten*
Vorgehen bis zum Stillstand der Achse	1. Geben des Kommandos C06 bzw. C05 Vorgehen: R101 *Kommando* mit 6 beschreiben und das Rücksetzen des Bits R100.13 *Busy* und Rücksetzen des Bits R400.0 *Elektrische Getriebe aktiv* abwarten 2. Abwarten bis Rampe beendet ist Vorgehen: Warten bis Bit R100.1 *Angehalten* gesetzt ist.

Auskoppeln mit Rampe

- mit Notstopprampe

Nachfolgend wird das Auskoppeln mit der Notstopprampe beschrieben:

Zu Beachten:	Am Ende der Notstopprampe wird die Endstufe automatisch gesperrt.
Hinweis:	Für die Notstopprampe verwendet die Folgeachse den Wert in R549 *Notstopprampe.*
Ablauf:	1. Anwender gibt Kommando C07 2. Folgeachse führt aus: - Starten der Rampe - Zurücksetzen des Bits R400.0 *Elektrische Getriebe aktiv* 3. Am Rampenende führt Folgeachse aus: - Sperren der Endstufe
Vorgehen bis zum Stillstand der Achse	1. Geben des Kommandos C07 Vorgehen: R101 *Kommando* mit 7 beschreiben und das Rücksetzen des Bits R100.13 *Busy* und Rücksetzen des Bits R400.0 *Elektrische Getriebe aktiv* abwarten 2. Abwarten bis Rampe beendet ist Vorgehen: Warten bis Bit R100.11 *Servoverstärker freigegeben* zurückgesetzt ist.

13.7.10 Auskoppeln mit Punkt-zu-Punkt-Positionierung

Einleitung

Nachfolgend wird das Auskoppeln mit Punkt-zu-Punkt-Positionierung beschrieben.

Hinweis

Für die Punkt-zu-Punkt-Positionierung kann die Geschwindigkeit und die Zielposition beliebig gewählt werden. Die Zielposition kann z. B. auch so gewählt werden, dass die Folgeachse die Bewegungsrichtung umkehren muss.

Die Folgeachse führt beim Übergang in die Positionierung alle Bewegungsänderungen mit einer Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsrampe aus. Für die Beschleunigungen und die Verzögerungen während der Bewegung, nimmt die Folgeachse den Wert in R105 *Beschleunigung.* Für die Verzögerung auf die Zielposition bzw. auf einen Richtungsumkehrpunkt nimmt die Folgeachse den Wert in R106 *Verzögerung.*

Ablauf

Die Entkopplung läuft folgendermaßen ab:

1. Anwender legt die Parameter der Punkt-zu-Punkt-Positionierung fest
2. Anwender gibt Kommando C10
3. Folgeachse führt aus:
   - Sofortiger Übergang in die Positionierung (meistens Rampe)
   - Zurücksetzen des Bits R400.0 *Elektrische Getriebe aktiv*
   - Zurücksetzen des Bits R100.1 *Angehalten*
   - Setzen des Bits R100.15 *Startrampe* bzw. R100.16 *Stopprampe* bzw. R100.14 *Maximalgeschwindigkeit*, je nachdem, welche Rampe bzw. ob eine Rampe von der Folgeachse durchgeführt werden muss
4. An Zielposition führt Folgeachse aus:
   - Zurücksetzen des Bits R100.16 *Stopprampe*
   - Setzen des Bits R100.1 *Angehalten*
   - Setzen des Bits R100.2 *Im Zielfenster*

Vorgehen bis zum Ende der Positionierung

Folgende Schritte müssen Sie zur Entkopplung mit Punkt-zu-Punkt-Positionierung durchführen:

Schritt	Vorgehen
1	Festlegen der Positionierparameter Vorgehen: Beschreiben von • R102 *Zielposition* und • R103 *Geschwindigkeit*
2	Starten der Positionierung Vorgehen: • R101 *Kommando* mit 10 beschreiben und • das Rücksetzen des Bits R100.13 *Busy* und • Rücksetzen des Bits R400.0 *Elektrische Getriebe aktiv* abwarten
3	Abwarten bis Ziel erreicht ist Vorgehen: Warten bis • Bit R100.2 *Im Zielfenster* oder • Bit R100.1 *Angehalten* gesetzt ist

13.7.11 Auskoppeln mit Endlospositionierung

Einleitung

Nachfolgend wird das Auskoppeln mit einer Endlospositionierung beschrieben.

Hinweis

Für die Endlospositionierung kann die Geschwindigkeit und die Richtung beliebig gewählt werden. Die Richtung kann z. B. auch so gewählt werden, dass die Folgeachse die Bewegungsrichtung umkehren muss.

Die Folgeachse führt beim Übergang in die Endlospositionierung alle Bewegungsänderungen mit einer Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsrampe aus. Für die Beschleunigungen und die Verzögerungen während der Bewegung, nimmt die Folgeachse den Wert in R105 *Beschleunigung.*

Ablauf

Das Auskoppeln läuft folgendermaßen ab:
1. Anwender legt die Parameter der Endlospositionierung fest
2. Anwender gibt Kommando C56
3. Folgeachse führt aus:
   - Übergang in die Endlospositionierung (meistens Rampe)
   - Zurücksetzen des Bits R400.0 *Elektrische Getriebe aktiv*
   - Zurücksetzen des Bits R100.1 *Angehalten*
   - Setzen des Bits R100.15 *Startrampe* bzw. R100.16 *Stopprampe* bzw. R100.14 *Maximalgeschwindigkeit*, je nachdem, welche Rampe bzw. ob eine Rampe von der Folgeachse durchgeführt werden muss
4. An Zielposition führt Folgeachse aus:
   - Zurücksetzen des Bits R100.16 *Stopprampe*
   - Setzen des Bits R100.1 *Angehalten*
   - Setzen des Bits R100.2 *Im Zielfenster*

Vorgehen bis zum Ende der Positionierung

Folgende Schritte müssen Sie zur Entkopplung mit Endlospositionierung durchführen:

Schritt	Vorgehen
1	Festlegen der Positionierparameter Vorgehen: Beschreiben von • R103 *Geschwindigkeit* • R142 *Bewegungsrichtung*
2	Starten der Endlospositionierung Vorgehen: • R101 *Kommando* mit 56 beschreiben und • das Rücksetzen des Bits R100.13 *Busy* und • Rücksetzen des Bits R400.0 *Elektrische Getriebe aktiv* abwarten
3	Abwarten bis Ziel erreicht ist Vorgehen: Warten bis • Bit R100.2 *Im Zielfenster* oder • Bit R100.1 *Angehalten* gesetzt ist

13.7.12 Übersetzungsverhältnis ändern

Einleitung

Das Übersetzungsverhältnis (R156) kann nach der Konfiguration der Kopplungsart *Elektrisches Getriebe* jederzeit geändert werden. Die Änderung wirkt sich sofort aus.

Registerübersicht

Zur Festlegung des Übersetzungsverhältnis steht in der Folgeachse folgendes Register zur Verfügung.

Registerbezeichnung	Kurzbeschreibung
R156 *Übersetzungsverhältnis*	Übersetzungsverhältnis

Was ist beim Ändern zu beachten?

Folgendes ist beim Ändern zu beachten:

- **Beim Änderungsvorgang wird die Folgeachse nicht ruckbegrenzt**, d.h., wenn die Folgeachse in Bewegung ist, kann die Folgeachse "springen". Die Ausprägung des "Sprungs" ist abhängig von der Änderungsgröße des Übersetzungsverhältnisses.
- Das Übersetzungsverhältnis wird mit einer Genauigkeit von 7 Mantissestellen vom JetMove ausgewertet

Konfigurationsschritt

Folgenden Schritt müssen Sie zum Ändern durchführen.

Schritt	Vorgehen
1	Ändern des Übersetzungsverhältnisses Vorgehen: Beschreiben von R156 *Übersetzungsverhältnis*

13.7.13 Registerbeschreibung

Register 156: Übersetzungsverhältnis	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelles Übersetzungsverhältnis
Schreiben	Neues Übersetzungsverhältnis
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen
Wert nach Reset	1,0

Hier wird in der Folgeachse das Übersetzungsverhältnis zwischen Leitposition und Position der Folgeachse für die Kopplungsart *Elektrisches Getriebe* festgelegt.

Das Übersetzungsverhältnis wird mit einer Genauigkeit von 7 Mantissestellen vom JetMove ausgewertet.

Register 400: Kopplungsstatus	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Kopplungsstatus
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 32 Bit
Wert nach Reset	0

Die Bedeutung der einzelnen Bits:

Bit 0: 1 = Elektrisches Getriebe eingekoppelt

13.8 Funktionsweise der Kopplungsart *Tabelle*

13.8.1 Übersicht

Einleitung

Die Kopplungsart *Tabelle* kann für viele Anwendungsfälle eingesetzt werden. Um die Kopplungsart richtig einsetzen zu können, muss man die Funktionsweise und das Verhalten des Betriebssystems und der Leit- und Folgeachse beim Betreiben mit der Kopplungsart kennen.

In diesem Kapitel

Dieses Unterkapitel beschreibt dieses Wissen mit folgenden Themen:

Thema	Seite
Definitionen und Voraussetzungen	Seite 238
Berechnung der Lagesollposition	Seite 239
Absolute und relative Positionskopplung	Seite 241
Einkoppeln	Seite 244
Auskoppeln	Seite 248
Tabellendurchlauf	Seite 249
Endloser Tabellendurchlauf	Seite 250
Fliegender Tabellenwechsel	Seite 252
Achspositionsüberlauf innerhalb Tabelle	Seite 257
Tabelle verschieben - Konfigurationsoffset	Seite 259
Tabelle skalieren - Skalierungsfaktor	Seite 260

13.8.2 Begriffs-Definitionen

Einleitung

In diesem Unterkapitel werden die Begriffe defininiert, die zum Verständnis für das Konfigurieren und das Betreiben der Kopplungsart *Tabelle* notwendig sind.

Begriff	Definition
Tabelle	Die im Stützpunkte-Array gespeicherte Bewegungsdefinition
Tabellen-konfiguration	In der Tabellenkonfiguration sind alle Rahmendaten gespeichert, die das Betriebssystem für die Abarbeitung einer Tabelle benötigt, z. B. welche Stützpunkte im Stützpunkte-Array zur Tabelle gehören.
Tabellenpositionen	Die Leit- und Folgepositionen, die für die Stützpunkte einer Tabelle gespeichert sind
Tabellengrenzen	Der erste und der letzte Stützpunkt der Tabelle
Tabellenpositions-bereich	Der Positionsbereich, der zwischen dem ersten und dem letzten Stützpunkt der Tabelle, jeweils für die Leit- und Folgeachse aufgespannt ist
Achspositionsbereich	Der Positionsbereich, innerhalb dessen Grenzen sich die Position der Leit- bzw. Folgeachse bewegt. Er ist für Leit- und Folgeachse unterschiedlich definiert. Für Leitachse: Leitpositionsbereich in der Folgeachse. Er wird über die maximale und minimale Leitposition (R158, R159) definiert. Für Folgeachse: Verfahrbereich, der über die positive und negative Verfahrgrenze (R182, R183) definiert wird. Bei Modulo-Achsen ist es der Modulo-Verfahrbereich.
Leitposition	Position der Leitachse in der Folgeachse (R188). Die Leitposition bewegt sich innerhalb des Leitpositionsbereichs.
Positionsoffset	Der Positionsoffset in der Kopplungsart *Tabelle* ist ein interner Offset, welcher vom Betriebssystem separat für Leit- und Folgeachse bei bestimmten Ereignissen während dem Betreiben mit der Kopplungsart *Tabelle* generiert und verwaltet wird. Es gibt zwei Arten dieses Positionsoffsets: • nicht ausgleichbarer Positionsoffset • ausgleichbarer Positionsoffset
Konfigurationsoffset	Ein Offset, der den gespeicherten Tabellenpositionen auferlegt wird, um eine Verschiebung der Tabelle zu erreichen. Er ist Teil der Tabellenkonfiguration.

13.8.3 Berechnung der Lagesollposition

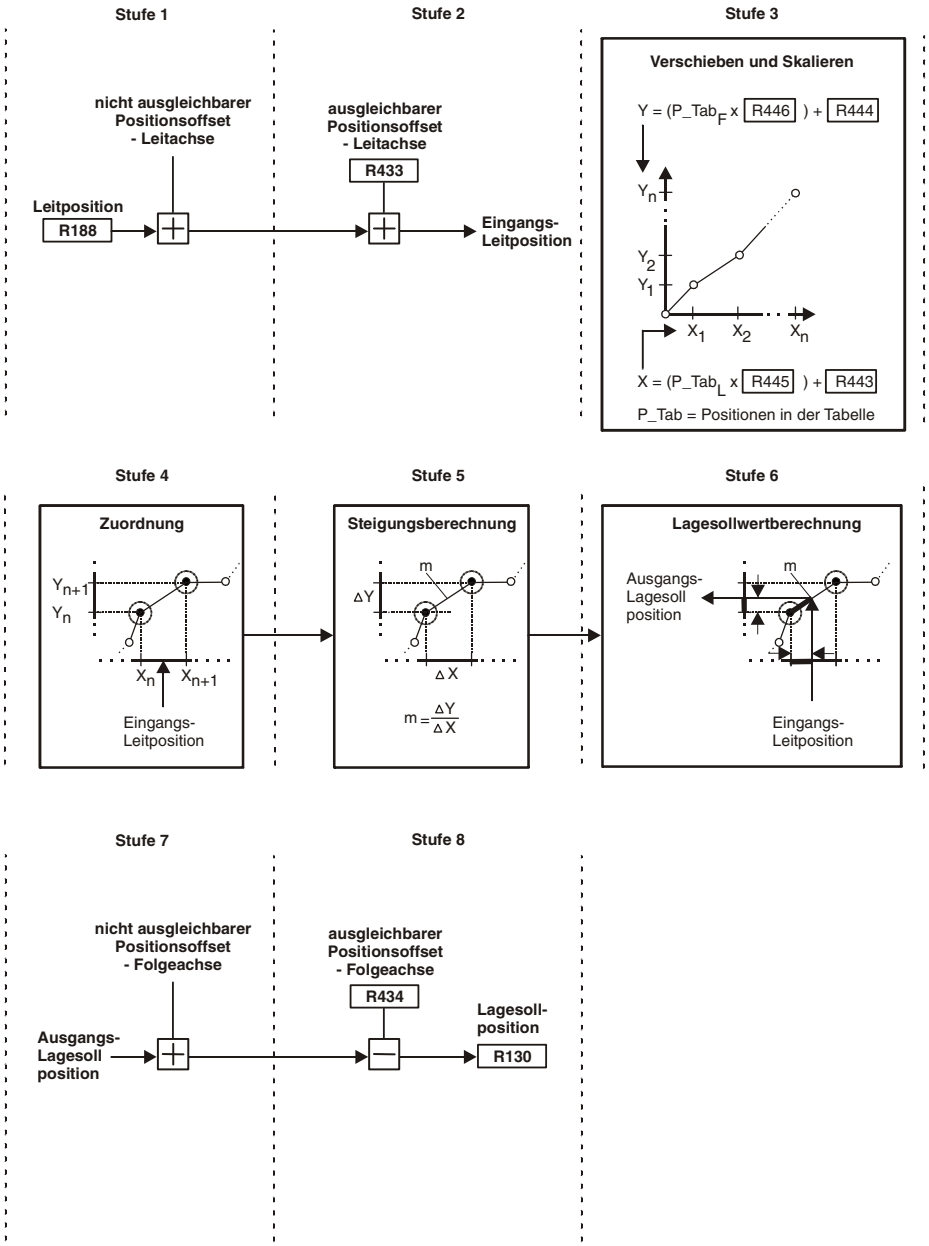
Einleitung

In diesem Unterkapitel ist die Berechnung der Lagesollposition für die Folgeachse ausführlich beschrieben.

Berechnung der Lagesollposition für die Folgeachse

Das Betriebssystem der Folgeachse generiert zur Umsetzung der Tabelle in eine Bewegung, neue Lagesollpositionen für die Folgeachse in einem Zyklus von 2 ms.

Die Berechnung der Folgeachse ist nachfolgend in Stufen beschrieben:



Stufe	Beschreibung
1	Zur Leitposition R188 wird der nichtausgleichbare Positionsoffset der Leitachse addiert, falls vorhanden.
2	Zum Ergebnis von Stufe 1 wird der ausgleichbare Positionsoffset der Leitachse addiert, falls vorhanden. Das Ergebnis ist die *Eingangs-Leitposition*.
3	Die vom Anwender in der Tabelle abgespeicherten Leitposition und Lagesollpositionen der Folgeachse werden jeweils mit dem Skalierungsfaktor der Tabelle multipliziert. Zu jedem Ergebnis wird der Konfigurationsoffset der Tabelle addiert. Das Ergebnis daraus ist dann die jeweilige X- bzw. Y-Position mit der der Vorgang weitergeführt wird.
4	Zuordnen der errechneten *Eingangs-Leitposition* zu zwei passenden nebeneinanderliegenden Stützpunkten im X-Wertebereich.
5	Berechnen der Steigung m, mit Hilfe der X- und Y-Werte der beiden Stützpunkte.
6	Berechnen der *Ausgangs-Lagesollposition* über eine lineare Interpolation, mit Hilfe der Steigung m und den X- und Y-Werten der beiden Stützpunkte.
7	Zur *Ausgangs-Lagesollposition* wird der nichtausgleichbare Positionsoffset der Folgeachse addiert, falls vorhanden.
8	Zum Ergebnis von Stufe 7 wird der ausgleichbare Positionsoffset der Folgeachse addiert, falls vorhanden. Das Ergebnis ist die Lagesollposition der Folgeachse, R130.

Positionsoffsets

Der nicht ausgleichbare Positionsoffset und der ausgleichbare Positionsoffset sind interne Offset, welche vom Betriebssystem separat für Leit- und Folgeachse bei bestimmten Ereignissen während dem Betreiben mit der Kopplungsart *Tabelle* generiert und verwaltet wird. In den nachfolgenden Seiten werden diese Positionsoffsets im Detail beschrieben.

Verschieben und Skalieren

Mit dem Skalierungsfaktor und dem Konfigurationsoffset, die für jede Tabelle separat festgelegt werden, kann der Anwender eine Tabelle nachträglich skalieren und verschieben. In den nachfolgenden Seiten wird das Verschieben und Skalieren im Detail beschrieben.

13.8.4 Absolute und relative Positionskopplung

Einleitung

Die Leit- und Folgeachse können jeweils absolut oder relativ an die Tabellenpositionen gekoppelt sein. Das folgende Unterkapitel beschreibt, was die absolute und relative Positionskopplung ist, wann welche Kopplung besteht und welchen Einfluss der Anwender darauf nehmen kann.

Absolute Positionskopplung

Bei der absoluten Positionskopplung sind die Achspositionen ohne einen Positionsoffset an die Tabellenpositionen gekoppelt.

Relative Positionskopplung

Bei der relativen Positionskopplung sind die Achspositionen über einen Positionsoffset an die Tabellenpositionen gekoppelt.

Positionsoffset

Ein Positionsoffset im Bezug auf die Positionskopplung ist ein interner Offset, welcher vom Betriebssystem separat für Leit- und Folgeachse bei bestimmten Ereignissen während dem Betreiben mit der Kopplungsart *Tabelle* generiert und verwaltet wird.

Wann besteht welche Positionskopplung ?

Die *absolute Positionskopplung* besteht solange keines dieser bestimmten Ereignisse auftritt.

Die *relative Positionskopplung* besteht ab dem Zeitpunkt, an dem eines dieser Ereignisse aufgetreten ist.

Wenn zuvor eine absolute Positionskopplung bestand, dann gibt es automatisch ab dem Auftreten eines der Ereignisse, einen Übergang in die relative Positionskopplung.

2 Positionsoffsets

Für jede Achse können zwei Arten von Positionsoffsets entstehen:

- nicht ausgleichbarer Positionsoffset
- ausgleichbarer Positionsoffset

nicht ausgleichbarer Positionsoffset:

> Der bleibende Positionsoffset bleibt bis zu einem Ereignis, welches ihn wieder löscht, erhalten.

ausgleichbarer Positionsoffset:

> Der ausgleichbare Positionsoffset kann nach seiner Entstehung durch das Betriebssystem automatisch abgebaut werden.

Ereignisse, bei denen ein Positionsoffset entsteht

Das Betriebssystem generiert einen Positionsoffset, separat für Leit- und Folgeachse, wenn bestimmte Ereignisse während dem Betreiben mit der Kopplungsart *Tabelle* auftreten.

Die nachfolgende Tabelle führt diese Ereignisse jeweils gegliedert in Leit- und Folgeachse und in Positionsoffset-Art auf.

Achse	Ereignis
Leitachse	*nicht ausgleichbarer Positionsoffset*
	Einkoppeln, wenn Leitposition außerhalb der Tabellengrenzen
	Überlauf der Leitposition innerhalb der Tabellengrenzen
	Erreichen der Tabellengrenze bei Endlosdurchlauf, wenn Leitpositionsbereich <> Tabellenpositionsbereich
	ausgleichbarer Positionsoffset
	Tabellenwechsel, wenn eine Differenz besteht, zwischen Anfangspunkt der nächsten Tabelle und Bezugspunkt der aktuellen Tabelle
Folgeachse	*nicht ausgleichbarer Positionsoffset*
	Überlauf der Lagesollposition innerhalb der Tabellengrenzen
	Erreichen der Tabellengrenze bei Endlosdurchlauf, wenn Verfahrbereich <> Tabellenpositionsbereich
	ausgleichbarer Positionsoffset
	Einkoppeln mit Positionsdifferenz zwischen aktueller Lagesollposition (R130) und berechneter Einkoppel-Lagesollposition
	Tabellenwechsel, wenn eine Differenz besteht, zwischen Anfangspunkt der nächsten Tabelle und Bezugspunkt der aktuellen Tabelle

Kumulierung der Offsetwerte und Löschung der Positionsoffsets

Treten mehrere Ereignisse für eine Achse gleichzeitig oder nacheinander auf, bevor die Positionsoffsets gelöscht bzw. abgebaut sind, dann kumuliert das Betriebssystem die einzelnen Offsetwerte jeweils im ausgleichbaren bzw. nicht ausgleichbaren Positionsoffset auf.

Das Ereignis *Einkoppeln* löscht die alten Werte der Positionsoffsets für Leit- und Folgeachse und fängt mit der Kumulierung neu an. Treten Positionsoffsets bereits beim Ereignis *Einkoppeln* auf, sind dies die ersten kumulierten Werte.

Anzeige der Positionsoffset

Der Wert des nicht ausgleichbaren Positionsoffsets bleibt für den Anwender verborgen. Der ausgleichbare Positionsoffset ist für den Anwender lesbar. Er wird separat für Leit- und Folgeachse über folgende Register angezeigt:

- R433 "Positionsdifferenz Leitachse"
- R434 "Positionsdifferenz Folgeachse"

Abbau des ausgleichbaren Positionsoffsets

In der Defaulteinstellung gleicht das Betriebssystem einen entstandenen ausgleichbaren Positionsoffset sofort mit der max. Geschwindigkeit der Folgeachse aus.

Der Anwender kann auf den Ausgleich Einfluss nehmen. Er kann eine andere Ausgleichsgeschwindigkeit angeben. Er trägt die Ausgleichsgeschwindigkeit separat für Leit- und Folgeachse in folgende Register:

- R435 "Ausgleichsgeschwindigkeit Leitachse"
- R436 "Ausgleichsgeschwindigkeit Folgeachse"

Die Ausgleichsgeschwindigkeit ist in der Defaulteinstellung auf die max. Geschwindigkeit (R184) eingestellt.

Folgendes Verhalten kann mit der Ausgleichsgeschwindigkeit erzielt werden:

Verhalten	**Geschwindigkeitsvorgabe v**
Kein Ausgleich (d.h. relative Positionskopplung bleibt erhalten)	v = 0
Sofortiger Ausgleich, d.h. unter Umständen entsteht ein Ruck der Folgeachse	v = max. Geschwindigkeit (R184)
Ausgleich über einen bestimmten Zeitraum	0 > v < max. Geschwindigkeit

Der Abbau des ausgleichbaren Positionsoffsets bewirkt ausschließlich eine Bewegung an der Folgeachse, d.h. der Abbau eines ausgleichbaren Positionsoffsets der Leitachse bewirkt ebenso eine Bewegung an der Folgeachse, wie der Abbau eines ausgleichbaren Positionsoffset der Folgeachse selbst.

Die Ausgleichsbewegung ist eine lineare Bewegung. Das Betriebssystem führt die Ausgleichsbewegung in überlagerter Form zu einer vorhandenen Tabellenbewegung aus. Wird ein ausgleichbarer Positionsoffset für Leit- und Folgeachse gleichzeitig abgebaut, resultiert dies in einer zusätzlichen überlagerten Bewegung.

Eine dementsprechende Ausgleichsgeschwindigkeit kann bewirken, dass die Folgeachse kurzfristig die Bewegungsrichtung ändert.

Sicherstellen der absoluten Positionskopplung

Durch Beachtung folgender Punkte kann der Anwender sicherstellen, dass die absolute Positionskopplung der Leit- und Folgeachse erhalten bleibt:

- Moduloeinstellung für Leit- und Folgeachse vornehmen
- Die Tabelle für Leit- und Folgeachse so konfigurieren, dass der Tabellenpositionsbereich = Modulopositionsbereich der Achsen ist
- Die aktuelle Lagesollposition (R130) enstpricht der Einkoppel-Lagesollposition
- Beim Einkoppeln und beim Tabellenwechsel immer darauf achten, dass kein Positionsoffset entsteht, z. B. Ausgleichsgeschwindigkeit = max. Geschwindigkeit (R184).

13.8.5 Einkoppeln

Einleitung

Dieses Unterkapitel enthält eine Definition des Einkoppelns und die Beschreibung der Vorgänge im Betriebssystem für die verschiedenen Einkoppelarten.

Defintion - Einkoppeln

Einkoppeln bedeutet, dass die Lagesollposition der Folgeachse mit der Lagesollwertsausgabe der Kopplungsart *Tabelle* verbunden wird.

Einkoppelarten

Die Kopplungsart *Tabelle* bietet zwei Einkoppelarten an:

- sofortiges Einkoppeln
- bedingtes Einkoppeln

Der wesentliche Unterschied dieser beiden Einkoppelarten ist:

Einkoppelart	Unterschied
Sofortiges Einkoppeln	Sofortiges Einkoppeln an der *aktuellen Leitposition*
Bedingtes Einkoppeln	Einkoppeln, wenn die Leitposition eine vorgegebene *Vergleichs-Leitposition* aus der Tabellendefinition überfährt

Sofortiges Einkoppeln

Bei der Einkoppelart *sofortiges Einkoppeln* koppelt das Betriebssystem die Folgeachse sofort an der *aktuellen Leitposition* in die Tabelle ein.

Sofortiges Einkoppeln - Was tut das Betriebssystem ?

Den Vorgang des sofortigen Einkoppelns führt das Betriebssystem folgendermaßen durch:

Stufe	Beschreibung	
1	Alle bestehenden Positionsoffsets für Leit- und Folgeachse werden auf 0 gesetzt.	
2	Überprüfen, ob die aktuelle Leitposition (R188) < negative Tabellengrenze:	
	Wenn ja	Das Betriebssystem addiert den Tabellenpositionsbereich sooft auf die Leitposition, bis das Ergebnis eine Position ergibt, die sich innerhalb des Tabellenpositionsbereichs befindet. Diese Position wird dann für den weiteren Vorgang als aktuelle Leitposition verwendet. Die addierte Positionsdifferenz wird als Positionsoffset gespeichert, der nicht ausgeglichen werden kann. Weiter mit Stufe 4
	Wenn nein	weiter mit Stufe 3

Stufe	Beschreibung	
3	Überprüfen, ob die aktuelle Leitposition (R188) > positive Tabellengrenze:	
	Wenn ja	Das Betriebssystem subtrahiert den Tabellenpositionsbereich sooft von der Leitposition, bis das Ergebnis eine Position ergibt, die sich innerhalb des Tabellenpositionsbereichs befindet. Diese Position wird dann für den weiteren Vorgang als aktuelle Leitposition verwendet. Die subtrahierte Positionsdifferenz wird als Positionsoffset gespeichert, der nicht ausgeglichen werden kann. Weiter mit Stufe 4
	Wenn nein	weiter mit Stufe 4
4	Zuordnen der aktuellen Leitposition (R188) zu zwei passenden Stützpunkten der Tabelle.	
5	Berechnen der Einkoppel-Lagesollposition für die Folgeachse mit den Informationen aus der Tabellendefinition.	
6	Berechnen des ausgleichbaren Positionsoffsets zwischen aktueller Lagesollposition der Folgeachse und berechnete Einkoppel-Lagesollposition und Speichern des Positionsoffsets in R434 "Positionsdifferenz Folgeachse". Der Tabellenpositionsbereich wird vom Betriebssystem als Modulosystem betrachtet, d.h. Tabellenanfang und Tabellenende fallen zusammen und eine beliebige Tabellenposition kann demnach sowohl linksherum, wie auch rechtsherum erreicht werden. Das Betriebssystem berechnet hier den Positionsoffset, der den kürzesten Weg zwischen der aktuellen Lagesollposition und der Einkoppel-Lagesollposition in der Modulobetrachtung ergibt.	
7	Lagesollposition der Folgeachse mit der Sollwertsausgabe der Kopplungsart *Tabelle* koppeln.	

Bedingtes Einkoppeln

Bei der Einkoppelart *bedingtes Einkoppeln* koppelt das Betriebssystem die Folgeachse erst dann ein, wenn die *aktuelle Leitposition* eine Vergleichs-Leitposition entweder über- oder unterschreitet. Der Anwender bestimmt dabei die Vergleichs-Leitposition und die Einkoppel-Bedingung, die definiert, ob die aktuelle Leitposition die Vergleichs-Leitposition über- oder unterschreiten soll.

Zur Definition der Vergleichs-Leitposition wählt der Anwender einen Stützpunkt aus der Tabellendefinition. Die Leitposition, die für diesen Stützpunkt gespeichert ist, wird dann als Vergleichs-Leitposition herangezogen.

Die Einkoppel-Bedingung, wählt der Anwender über den sogenannten Starttyp aus.

Einkoppel-Bedingungen

Der Anwender kann zwischen folgenden 2 Einkoppel-Bedingungen wählen:

– Bedingung 1: aktuelle Leitposition >= Vergleichs-Leitposition
– Bedingung 2: aktuelle Leitposition <= Vergleichs-Leitposition

Die Einkoppel-Bedingungen sind jeweils für folgenden Verwendungszweck gestaltet:

Bedingung	Verwendungszweck
Bedingung 1	Mit der Leitachse von links kommend in den Tabellepositionsbereich einfahren
Bedingung 2	Mit der Leitachse von rechts kommend in den Tabellepositionsbereich einfahren

Bedingtes Einkoppeln - Was tut das Betriebssystem ?

Den Vorgang des bedingten Einkoppels führt das Betriebssystem folgendermaßen durch:

Stufe	Beschreibung
1	Alle bestehenden Positionsoffsets, auch der ausgleichbare Positionsoffset, für Leit- und Folgeachse werden auf 0 gesetzt.
2	Warten, bis Vorbedingung erfüllt ist. Die Vorbedingung ist die Negation der gewählten Einkoppel-Bedingung. Sie wird gebraucht, um zuerst einmal in den Zustand zu gelangen, in dem die gewählte Einkoppel-Bedingung nicht erfüllt ist. Folgende Vorbedingung wird für die entsprechende Einkoppel-Bedingung verwendet: – Vorbedingung für Bedingung 1: Aktuelle Leitposition < Vergleichs-Leitposition – Vorbedingung für Bedingung 2: Aktuelle Leitposition > Vergleichs-Leitposition In folgendem Fall kann die Vorbedingung durch Vergleich der Leitpositionen nie erkannt werden: – der Achspositionsbereich = Tabellenpositionbereich – und die Vergleichs-Leitposition die Leitposition an einem der Tabellengrenzen Für diesen Fall, wird zusätzlich auch das Überschreiten der jeweiligen Modulogrenze wie folgt überprüft: – Bei Bedingung 1: Überprüfung der positiven Modulogrenzüberschreitung – Bei Bedingung 2: Überprüfung der negativen Modulogrenzüberschreitung

Stufe	Beschreibung
3	Warten, bis ausgewählte Einkoppel-Bedingung erfüllt ist. – Bedingung 1: Aktuelle Leitposition >= Vergleichs-Leitposition – Bedingung 2: Aktuelle Leitposition <= Vergleichs-Leitposition
4	Berechnen der Einkoppel-Lagesollposition für die Folgeachse mit den Informationen aus der Tabellendefinition.
5	Berechnen des ausgleichbaren Positionsoffsets zwischen aktueller Lagesollposition der Folgeachse und berechnete Einkoppel-Lagesollposition und Speichern des Positionsoffsets in R434 "Positionsdifferenz Folgeachse". Der Tabellenpositionsbereich wird vom Betriebssystem als Modulosystem betrachtet, d.h. Tabellenanfang und Tabellenende fallen zusammen und eine beliebige Tabellenposition für eine Achse kann demnach sowohl linksherum, wie auch rechtsherum erreicht werden. Das Betriebssystem berechnet hier den Positionsoffset, der den kürzesten Weg zwischen der aktuellen Lagesollposition und der Einkoppel-Lagesollposition in der Modulobetrachtung ergibt.
6	Lagesollposition der Folgeachse mit der Sollwertsausgabe der Kopplungsart *Tabelle* koppeln.

Anwendung - Bedingtes Einkoppeln

Die Einkoppelart *bedingtes Einkoppeln* wird hauptsächlich für Anwendungen verwendet, bei denen die Folgeachse an eine Leitachse gekoppelt werden soll, die sich kontinuierlich bewegt, z. B. eine *Fliegende Säge*.

Fehleranzeige beim Einkoppeln

Das Betriebssystem überprüft beim Einkoppeln die Korrektheit der Tabelle, in die eingekoppelt werden soll. Stellt es Fehler in der Tabellenkonfiguration oder in den festgelegten Stützpunkten fest, dann zeigt es dies über Bit 20 *Fehlerhafter Leitpositionsbereich* bzw. Bit 21 *Tabellenkonfiguration ist ungültig* in R170 *Fehler Referenzfahrt / Positionierung / Tabelle* an. In diesem Fehlerfall wird nicht in die Tabelle eingekoppelt.

13.8.6 Auskoppeln

Einleitung

Das Auskoppeln ist nicht nur im normalen Prozessablauf gefordert, sondern vor allem bei Notsituationen enorm wichtig. Nachfolgend werden die verschiedenen Auskoppeloptionen vorgestellt.

Definition - Auskoppeln

Auskoppeln bedeutet, dass die Lagesollposition der Folgeachse von der Sollwertsausgabe der Kopplungsart *Tabelle* getrennt wird.

Auskoppel-optionen

Für das Auskoppeln gibt es verschiedene Optionen. Nachfolgend sind diese aufglistet und beschrieben:

Auskoppeloption	Beschreibung
• Sofort Auskoppeln	
- mit bleibender Regelung	Die Folgeachse koppelt an Ort und Stelle ohne Rampe aus und bleibt an dieser Stelle in Lageregelung stehen.
- mit Sperrung der Endstufe	Die Folgeachse koppelt an Ort und Stelle ohne Rampe und mit Sperren der Endstufe aus.
• Auskoppeln am Ende der Tabelle	Die Folgeachse koppelt erst am Ende der Tabelle ohne Rampe aus und bleibt an dieser Stelle in Lageregelung stehen.
• Auskoppeln mit Rampe	
- mit benutzerdefinierter Rampe	Die Folgeachse koppelt an Ort und Stelle mit der benutzerdefinierten Rampe (R106) aus und bleibt nach der Rampe in Lageregelung stehen.
- mit maximaler Verzögerung	Die Folgeachse koppelt an Ort und Stelle mit der maximalen Verzögerung (R180) aus und bleibt nach der Rampe in Lageregelung stehen.
- mit Notstopprampe	Die Folgeachse koppelt an Ort und Stelle drehzahlgeregelt mit der Notstopprampe (R549) aus. Sobald die Rampe beendet ist, wird die Endstufe automatisch gesperrt.
• Auskoppeln mit Positionierung	
- mit Punkt-zu-Punkt-Positionierung	Die Folgeachse koppelt an Ort und Stelle aus und wechselt ohne Ruck in eine absolute Punkt-zu-Punkt-Positionierung.
- mit Endlospositionierung	Die Folgeachse koppelt an Ort und Stelle aus und wechselt ohne Ruck in eine Endlospositionierung.

13.8.7 Tabellendurchlauf

Einleitung

Wenn die Folgeachse eingekoppelt ist kann der Tabellendurchlauf beginnen. Nachfolgend ist erklärt was der Tabellendurchlauf bedeutet und welche Durchlaufoptionen es gibt.

Definition - Tabellendurchlauf

Tabellendurchlauf bedeutet, Leit- und Folgeachse durchlaufen die definierten Stützpunkte komplett durch oder mit Richtungswechsel innerhalb der Tabellengrenzen.

Durchlaufoptionen

Die Tabelle kann in unterschiedlicher Art und Weise durchlaufen werden. Nachfolgend sind die Durchlaufoptionen aufgelistet:

Durchlaufoption
positiver, negativer Durchlauf
Richtungswechsel
Einmaliger Durchlauf
Getriggerter Durchlauf
Endloser Durchlauf
Fliegender Tabellenwechsel

Die einzelnen Durchlaufoption sind nachfolgend teils in diesem und teils in den folgenden 2 Unterkapiteln im Detail beschrieben.

positiver, negativer Durchlauf

Die Tabelle kann sowohl in positiver wie auch in negativer Richtung durchlaufen werden. Die Bewegungsrichtung der Leitachse bestimmt dabei die Durchlaufrichtung.

Richtungswechsel

Während des Durchlaufs sind Richtungswechsel erlaubt. Für einen Richtungswechsel muss die Leitachse ihre Bewegungsrichtung ändern.

Einmaliger Durchlauf

Die Folgeachse kann so eingekoppelt werden, dass sie automatisch vom Betriebssystem wieder ausgekoppelt wird, wenn die Leitposition eine Tabellengrenze überschreitet.

Das Betriebssystem führt dabei das sofortige Auskoppeln mit bleibender Regelung aus.

Getriggerter Durchlauf

Es gibt die Option den Tabellendurchlauf durch ein externes Triggersignal zu starten.

Die Option kann nur genutzt werden, wenn der Virtuelle Positionszähler als Leitachse eingesetzt wird. Die Option ist bei der Beschreibung des Virtuellen Positionszähler in dieser Dokumentation im Detail beschrieben.

13.8.8 Endloser Tabellendurchlauf

Einleitung

Nachfolgend ist erklärt was der endlose Tabellendurchlauf bedeutet und wie das Betriebssystem den Durchlauf verarbeitet.

Definition - Endloser Durchlauf

Ein endloser Tabellendurchlauf bedeutet, dass die Leitachse beim Erreichen einer Tabellengrenze den Tabellendurchlauf automatisch und ohne Ruck für Leit- und Folgeachse an der gegenüberliegenden Tabellengrenze fortführt. Der Tabellendurchlauf kann so endlos wiederholt werden.

Voraussetzungen

Für den endlosen Tabellendurchlauf ist es erforderlich, dass die Folgeachse als Modulo-Achse konfiguriert ist. Für die Leitachse ist dies auch erforderlich, wenn als Leitachsmodul ein JetMove eingesetzt wird.

Verarbeitung an der Tabellengrenze

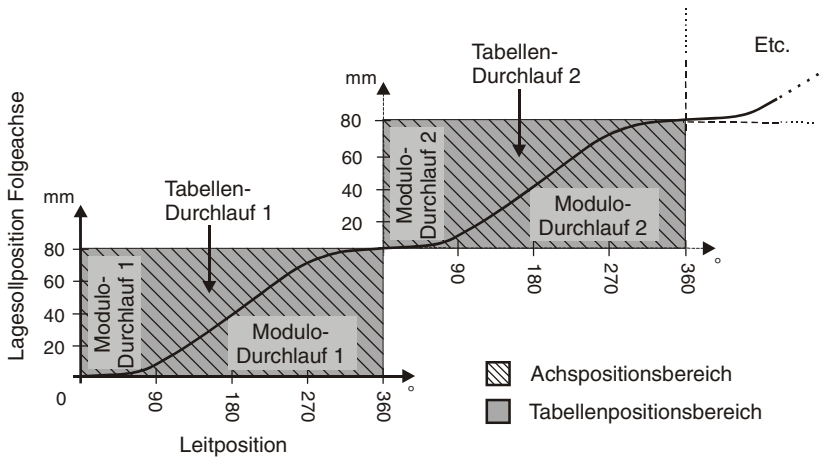
Das Betriebssystems verarbeitet den Übergang von einer Tabellengrenze zur anderen in Abhängigkeit der Positionsbereiche. Entscheidend dabei ist, wie der Achspositionsbereich zum Tabellenpositionsbereich der Leit- bzw. Folgeachse passt. Es gibt für Leit- und Folgeachse jeweils folgende Fälle:

- Fall 1: Achspositionsbereich = Tabellenpositionsbereich
- Fall 2: Achspositionsbereich <> Tabellenpositionsbereich

Verarbeitung und Verhalten im Fall 1

Ist der Achspositionsbereich = Tabellenpositionsbereich muss das Betriebssystem keinen Positionsoffset berechnen. Befand sich die Achse zuvor in der absoluten Positionskopplung bleibt diese nach dem Übergang von einer Tabellengrenze zur anderen erhalten.

Das nachfolgende Leit-/Folgediagramm zeigt das Verhalten der Achspositionen an der Tabellengrenze, wenn für Leit- und Folgeachse jeweils Fall 1 gilt. Im Leit-/Folgediagramm wird die Tabelle in positiver Richtung durchlaufen. Die Leitposition hat einen Achspositionsbereich von 0 bis 360° und die Folgeachse hat einen Achspositionsbereich von 0 bis 80 mm. Der Tabellenpositionsbereich ist für beide Achsen gleich ihrem Achspositionsbereich.



Verarbeitung und Verhalten im Fall 2

Ist der Achspositionsbereich <> Tabellenpositionsbereich muss das Betriebssystem bei folgenden Ereignissen einen Positionsoffset berechnen:

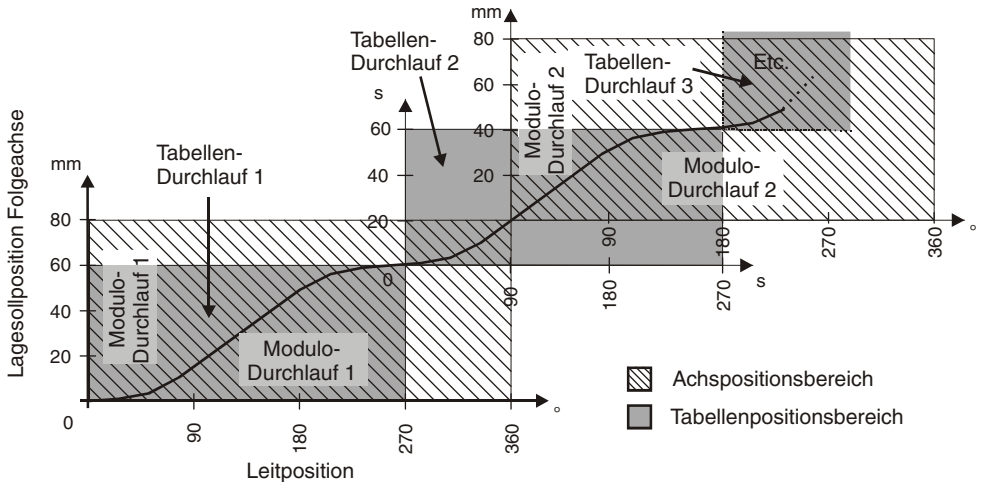
Ereignis
Überlauf des Achspositionsbereich innerhalb der Tabellengrenzen
Erreichen der Tabellengrenze

Der berechnete Positionsoffset ist nicht ausgleichbar. Befand sich die Achse vor dem Eintreffen eines dieser Ereignisse in der absoluten Positionskopplung, so geht die absolute Positionskopplung automatisch in eine relative über.

Das nachfolgende Leit-/Folgediagramm zeigt das Überlaufverhalten der Achsen gegenüber den Tabellengrenzen, wenn für Leit- und Folgeachse folgendes gilt:

- Leitachse: Achspositionbereich > Tabellenpositionsbereich
- Folgeachse: Achspositionbereich > Tabellenpositionsbereich

Im Leit- Folgediagramm wird die Tabelle in positive Richtung durchlaufen. Die Leitposition hat einen Achspositionsbereich von 0 bis 360° und die Folgeachse hat einen Achspositionsbereich von 0 bis 80 mm. Der Tabellenpositionsbereich ist hingegen für die Folgeachse 0 bis 60 mm und für die Leitachse 0 bis 270 °.



Empfehlung

Für eine einfache Handhabung wird empfohlen den endlosen Durchlauf mit Fall 1 zu betreiben.

13.8.9 Fliegender Tabellenwechsel

Einleitung

In einer Folgeachse können mehrere Tabellen angelegt werden, zwischen diesen Tabellen kann fliegend gewechselt werden. Nachfolgend ist erklärt, was fliegendes Wechseln bedeutet und wie sich der Übergang von der einen in die andere Tabelle gestaltet.

Definition - Fliegender Tabellenwechsel

Beim fliegenden Tabellenwechsel wird während des Durchlaufs einer Tabelle, d.h. während die Leit- und Folgeachse in Bewegung sind, in eine andere gewechselt.

Anwendung

Der fliegende Tabellenwechsel ermöglicht eine dynamische Änderung des Bewegungsprofils für die Folgeachse.

Wo kann gewechselt werden?

Der fliegende Tabellenwechsel wird vom JetMove nur an den Tabellengrenzen unterstützt.

Übergangsprozess

Das Betriebssystem stellt für den Übergang von der alten in die neue Tabelle eine Positionsverbindung zwischen beiden Tabellen her.

Dazu nimmt es Bezug von einer Leitposition, die in der einen Tabelle gespeichert ist, zu einer Leitposition, die in der anderen Tabelle gespeichert ist. Dies geschieht ebenso mit zwei Lagesollpositionen der Folgeachse, die in den Tabellen gespeichert sind. Dabei geht es ausschließlich um Positionen, die in den ersten und letzten Stützpunkten der Tabellen gespeichert sind.

Für einen Durchlauf in positive Richtung erwartet das Betriebssystem, beim Übergang als Position der jeweiligen Achse, beim ersten Stützpunkt der neuen Tabelle die gleiche Position, die in der alten Tabelle beim letzten bzw. ersten Stützpunkt für die jeweilige Achse gespeichert ist.

Für einen negativen Durchlauf erwartet das Betriebssystem, beim Übergang als Position der jeweiligen Achse, beim letzten Stützpunkt der neuen Tabelle die gleiche Position, die in der alten Tabelle beim ersten bzw. letzten Stützpunkt für die jeweilige Achse gespeichert ist.

Sind die Positionen eines Positionspaares nicht gleich, dann wird für die Achse des entsprechenden Positionspaares die Positionsdifferenz dem jeweiligen ausgleichbaren Positionsoffset aufgerechnet.

Modulo-Verarbeitung

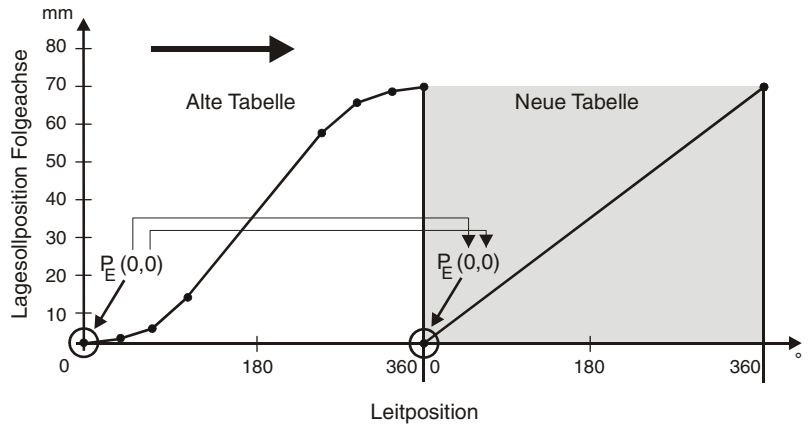
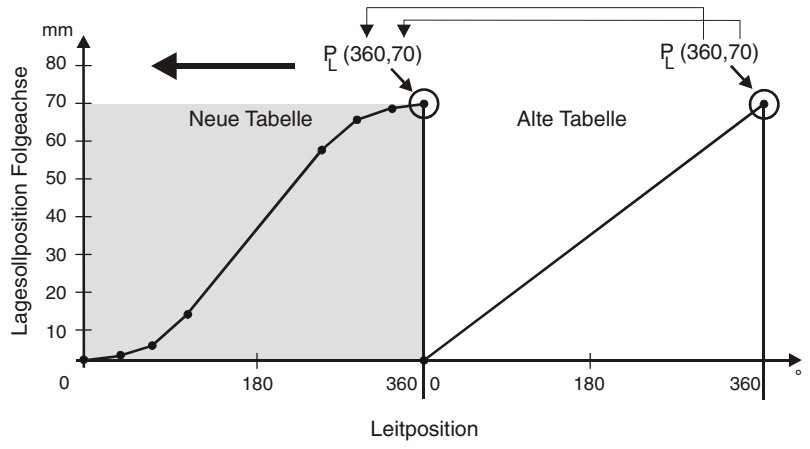
Im wesentlichen geht es beim Übergangsprozess darum, ob das Betriebssystem beim Wechsel in die neue Tabelle für die Leitposition bzw. für die Lagesollposition der Folgeachse eine Modulobehandlung durchführen soll oder nicht.

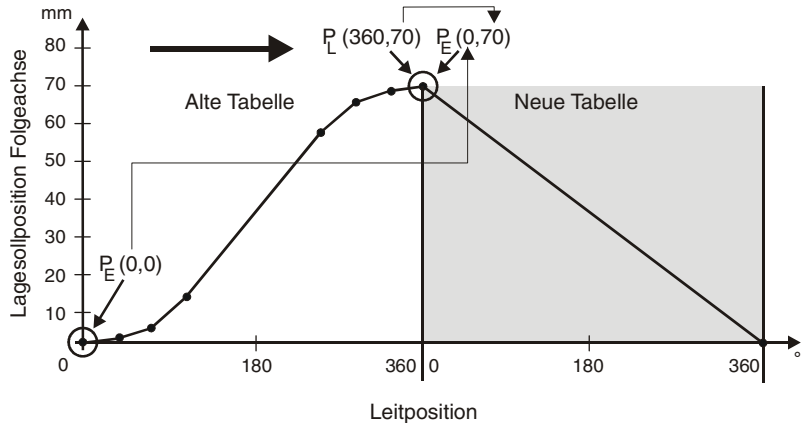
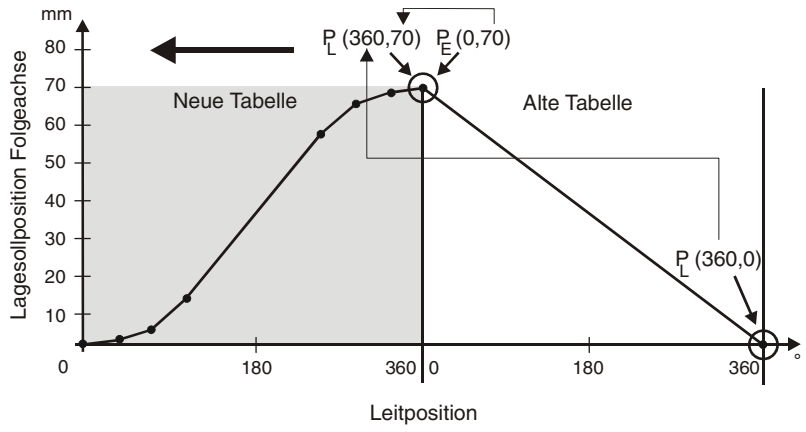
Übergangstypen

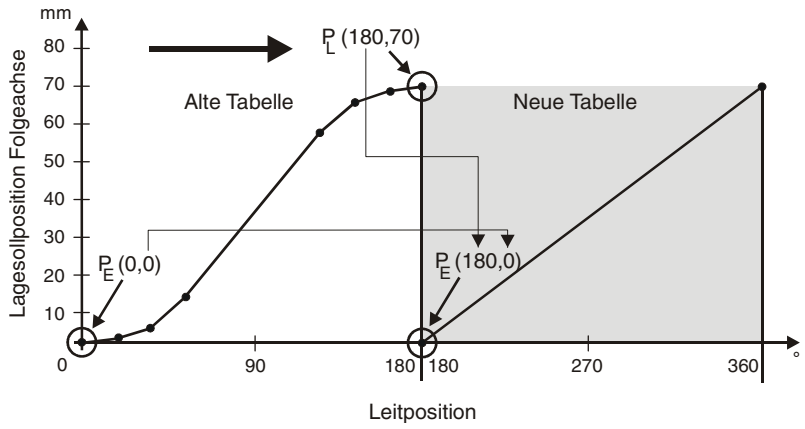
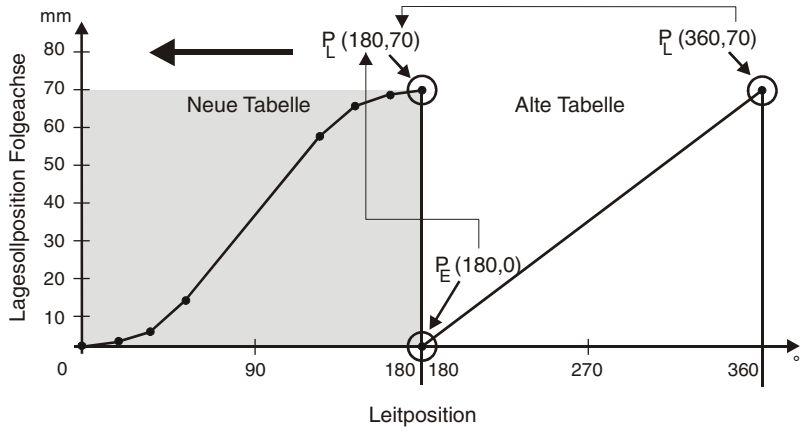
Der Anwender legt über R432 *Übergangstyp* fest, für welche Position (Leitposition bzw. Lagesollposition) das Betriebssystem eine Modulobehandlung durchführen soll bzw. welche Position der alten Tabelle das Betriebssystem für die jeweilige Achse in der neuen Tabelle für die jeweilige Achse zu erwarten hat.

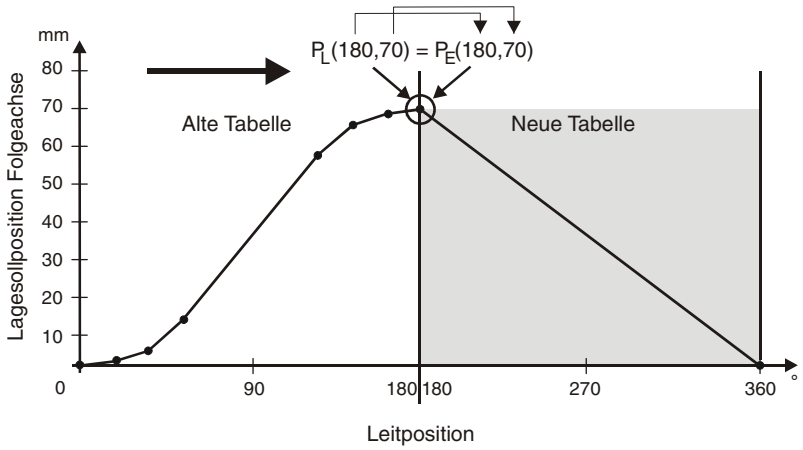
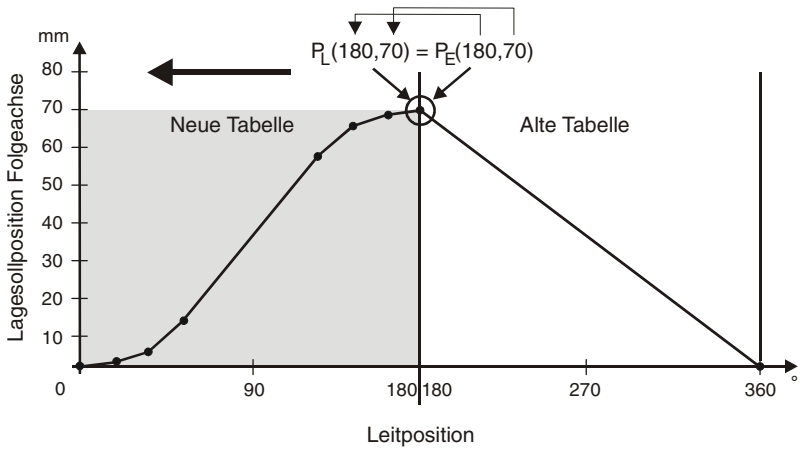
Es gibt 4 Übergangstypen. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Übergangstypen und deren Positionsbezüge in Abhängigkeit der Durchlaufrichtung.
Folgende Symbolik wird in der Tabelle verwendet:

- Typ = Übergangstyp
- P_E = erster Stützpunkt und P_L = letzter Stützpunkt einer Tabelle
- Dicker Pfeil in den Grafiken = Durchlaufrichtung

<table>
<tr><th>Typ</th><th>Achse</th><th colspan="2">Positionsbezug</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th>Alte Tabelle</th><th>Neue Tabelle</th></tr>
<tr><td rowspan="6">0</td><td colspan="3">Leitachse: Modulobehandlung; Folgeachse: Modulobehandlung</td></tr>
<tr><td colspan="3">Positive Durchlaufrichtung</td></tr>
<tr><td>Leitachse</td><td>erster Stützpunkt</td><td>erster Stützpunkt</td></tr>
<tr><td>Folgeachse</td><td>erster Stützpunkt</td><td>erster Stützpunkt</td></tr>
<tr><td colspan="3">
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Negative Durchlaufrichtung</td></tr>
<tr><td>Leitachse</td><td>letzter Stützpunkt</td><td>letzter Stützpunkt</td></tr>
<tr><td>Folgeachse</td><td>letzter Stützpunkt</td><td>letzter Stützpunkt</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Typ</th><th rowspan="2">Achse</th><th colspan="2">Positionspaare</th></tr>
<tr><th>Alte Tabelle</th><th>Neue Tabelle</th></tr>
<tr><td rowspan="8">1</td><td colspan="3">Leitachse: Modulobehandlung
Folgeachse: Keine Modulobehandlung</td></tr>
<tr><td colspan="3">Positive Durchlaufrichtung</td></tr>
<tr><td>Leitachse</td><td>erster Stützpunkt</td><td>erster Stützpunkt</td></tr>
<tr><td>Folgeachse</td><td>letzter Stützpunkt</td><td>erster Stützpunkt</td></tr>
<tr><td colspan="3">
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Negative Durchlaufrichtung</td></tr>
<tr><td>Leitachse</td><td>letzter Stützpunkt</td><td>letzter Stützpunkt</td></tr>
<tr><td>Folgeachse</td><td>erster Stützpunkt</td><td>letzter Stützpunkt</td></tr>
<tr><td colspan="3">
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Typ</th><th rowspan="2">Achse</th><th colspan="2">Positionspaare</th></tr>
<tr><th>Alte Tabelle</th><th>Neue Tabelle</th></tr>
<tr><td rowspan="8">2</td><td colspan="3">Leitachse: Keine Modulobehandlung
Folgeachse: Modulobehandlung</td></tr>
<tr><td colspan="3">Positive Durchlaufrichtung</td></tr>
<tr><td>Leitachse</td><td>letzter Stützpunkt</td><td>erster Stützpunkt</td></tr>
<tr><td>Folgeachse</td><td>erster Stützpunkt</td><td>erster Stützpunkt</td></tr>
<tr><td colspan="3">
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Negative Durchlaufrichtung</td></tr>
<tr><td>Leitachse</td><td>erster Stützpunkt</td><td>letzter Stützpunkt</td></tr>
<tr><td>Folgeachse</td><td>letzter Stützpunkt</td><td>letzter Stützpunkt</td></tr>
<tr><td colspan="3">
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Typ</th><th>Achse</th><th colspan="2">Positionspaare</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th>Alte Tabelle</th><th>Neue Tabelle</th></tr>
<tr><td rowspan="8">3</td><td colspan="3">Leitachse: Keine Modulobehandlung
Folgeachse: Keine Modulobehandlung</td></tr>
<tr><td colspan="3">Positive Durchlaufrichtung</td></tr>
<tr><td>Leitachse</td><td>letzter Stützpunkt</td><td>erster Stützpunkt</td></tr>
<tr><td>Folgeachse</td><td>letzter Stützpunkt</td><td>erster Stützpunkt</td></tr>
<tr><td colspan="3">
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Negative Durchlaufrichtung</td></tr>
<tr><td>Leitachse</td><td>erster Stützpunkt</td><td>letzter Stützpunkt</td></tr>
<tr><td>Folgeachse</td><td>erster Stützpunkt</td><td>letzter Stützpunkt</td></tr>
<tr><td colspan="3">
</td></tr>
</table>

13.8.10 Achspositionsüberlauf innerhalb Tabelle

Einleitung

Wenn der Achspositionsbereich der Leit- oder Folgeachse kleiner als der Tabellenpositionsbereich ist, dann läuft der Achspositionsbereich während eines Tabellendurchlaufs über.
Nachfolgend ist erklärt, welche Voraussetzungen dafür gegeben sein müssen, wie das Betriebssystem den Überlauf verarbeitet, was der Überlauf für Konsequenzen hat und welche unterschiedliche Situationen ein Überlauf hervorbringen kann.

Voraussetzungen

Damit der Achspositionsüberlauf für die entsprechende Achse korrekt durchgeführt werden kann, ist es erforderlich, die Achse als Modulo-Achse zu konfigurieren.
Für die Leitachse ist dies nur notwendig, wenn das Leitachsmodul ein JetMove ist. Bei den Leitachsmodulen JX2-CNT1 und *Virtueller Positionszähler* ist die Modulo-Einstellung implizit.

Verarbeitung

Das Betriebssystem berechnet beim Überlauf einen nicht ausgleichbaren Positionsoffset. Dabei addiert es den Betrag des Modulo-Verfahrbereich auf den nicht ausgleichbaren Positionsoffset der entsprechenden Achse.

Konsequenz des Überlaufs

Befand sich die Achse vor dem Überlauf in der absoluten Positionskopplung, so geht die absolute Positionskopplung automatisch in eine relative über.

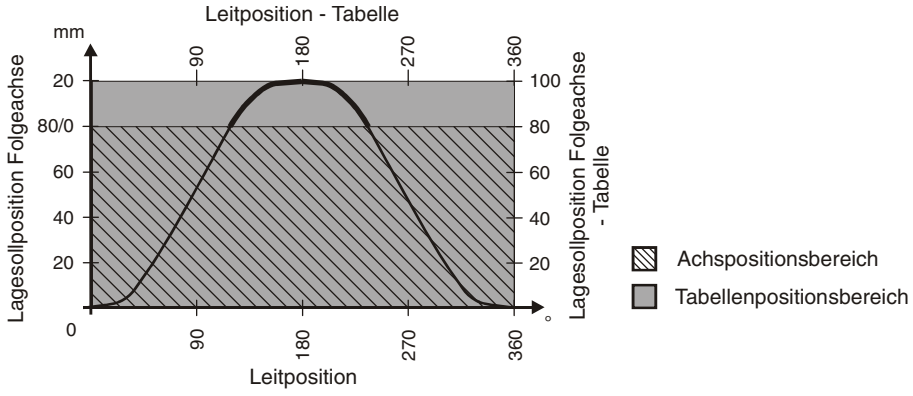
2 Überlaufsituationen

Bezogen auf einen kompletten Tabellendurchlauf in eine Richtung, führt ein Überlauf zu einem der folgenden 2 Situationen:

- kurzfristige Überlaufsituation
- ständige Überlaufsituation

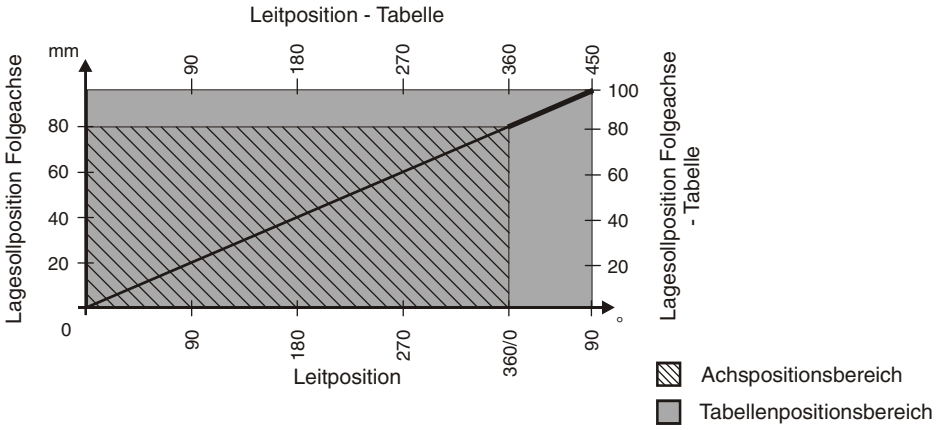
kurzfristige Überlaufsituation

Bei der kurzfristigen Überlaufsituation ist die Tabelle für eine Achse so definiert, dass die Achse an einer Stelle in der Tablle überläuft und im weiteren Verlauf des Durchlaufs wieder umkehrt und in den letzten Modulo-Durchlauf zurückkehrt. D.h., die absolute Positionskopplung ist am Ende des Durchlaufs wieder hergestellt, sofern Sie zuvor bestand. Dies ist nur mit der Folgeachse möglich.



ständige Überlaufsituation

Bei der ständigen Überlaufsituation ist die Tabelle so definiert, dass die Achse, die überlauft im weiteren Verlauf des Durchlaufs nicht umkehrt. D.h., die relative Positionskopplung bleibt auch am Ende des Durchlaufs bestehen. Dies ist mit beiden Achsen möglich.



13.8.11 Tabelle verschieben - Konfigurations-offset

Einleitung

Eine Tabelle kann mit Hilfe des Konfigurationsoffsets gegenüber ihren gespeicherten Tabellenpositionen verschoben werden. Durch die Verschiebung kann die Tabelle auf einen anderen Achspositionsbereich angepasst werden, als für den sie urprünglich definiert wurde.
Nachfolgend ist beschrieben, wie die Verschiebung funktioniert, wie sie wirkt und welche Register dafür zur Verfügung stehen.

Funktionsweise

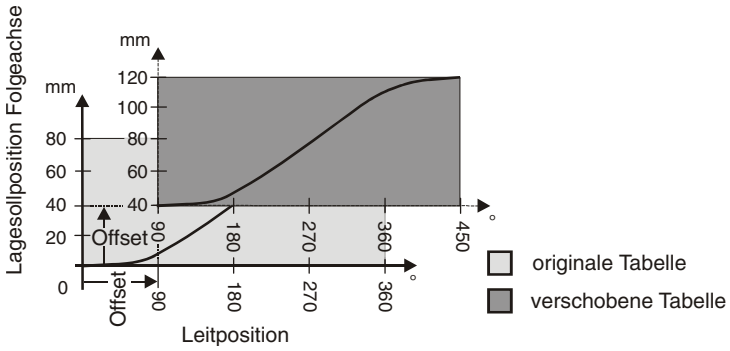
Es gibt jeweils für Leit- und Folgeachse die Möglichkeit einen Konfigurationsoffset vorzugeben. Dieser wird auf alle gepeicherten Tabellenpositionen der Achse addiert. So ergeben sich neue Tabellenpositionen, die anstatt der gespeicherten für die Durchführung der Kopplung verwendet werden. Eine Änderung des Konfigurationsoffsets wird erst mit dem nächsten C46 wirksam.

Beispiel

In der nachfolgenden Grafik ist beispielhaft eine Verschiebung dargestellt. Die Leitposition wird mit einem Offset von 90° beaufschlagt und die Lagesollposition der Folgeachse mit einem Offset von 40 mm.

Dadurch wird erreicht, dass die Folgeachse beim Tabellendurchlauf die gleiche Bewegung mit folgenden Änderungen ausführt:
- Die Bewegung wird nicht mehr im Positionsbereich von 0 - 80 mm, sondern im Positionsbereich von 40 - 120 mm durchgeführt.
- Der Anfangspunkt der Bewegung für die Folgeachse, soll eine absolute Positionskopplung bestehen, beginnt jetzt nicht mehr bei 0, sondern bei 40 mm.

Für die Leitachse ergeben sich folgende Änderung:
- Die Bewegung wird nicht mehr zwischen 0° und 360° der Leitposition ausgeführt, sondern zwischen 90° und 450°.
- Der Achspositionsbereich zwischen 0° und 90° liegt jetzt ausserhalb des Tabellenpositionsbereichs.



Register

Der Konfigurationsoffset kann für Leit- und Folgeachse über folgende Register angegeben werden:
- R443 *Konfigurationsoffset - Leitposition*
- R444 *Konfigurationsoffset - Folgeposition*

13.8.12 Tabelle skalieren - Skalierungsfaktor

Einleitung

Eine Tabelle kann mit Hilfe des Skalierungsfaktors gegenüber ihren gespeicherten Tabellenpositionen anders skaliert, also gestaucht bzw. gestreckt, werden. Durch die Skalierung kann die Tabelle auf einen anderen Achspositionsbereich angepasst werden, als für den sie urprünglich definiert wurde.
Nachfolgend ist beschrieben, wie die Skalierung funktioniert, wie sie wirkt und welche Register dafür zur Verfügung stehen.

Funktionsweise

Es gibt jeweils für Leit- und Folgeachse die Möglichkeit einen Skalierungsfaktor vorzugeben. Alle gepeicherten Tabellenpositionen der Achse werden mit dem Skalierungsfaktor multipliziert. So ergeben sich neue Tabellenpositionen, die anstatt der gespeicherten für die Durchführung der Kopplung verwendet werden. Eine Änderung des Skalierungsfaktors wird erst mit dem nächsten C46 wirksam.

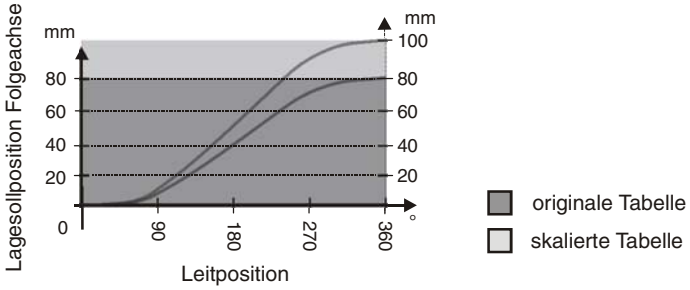
Beispiel

In der nachfolgenden Grafik ist beispielhaft eine Skalierung dargestellt. Die Leitposition bleibt mit dem Default-Skalierungsfaktor von 1,0 unverändert. Für die Lagesollposition der Folgeachse ist ein Skalierungsfaktor von 1,25 angegeben.

Dadurch wird erreicht, dass die Folgeachse beim Tabellendurchlauf das urprüngliche Bewegungsprofil mit folgenden Änderungen ausführt:

- Die Folgeachse bewegt sich auf einem Profil, das um den Faktor 1,25 gestreckt ist.
- Die Folgeachse durchfährt einen um den Faktor 1,25 größeren Weg.
- Bei gleicher Geschwindigkeit der Leitachse, erreicht die Folgeachse eine höhere maximale Geschwindigkeit.

Für die Leitachse ergeben sich bei diesem Beispiel keine Änderungen.



Register

Der Skalierungsfaktor kann für Leit- und Folgeachse über folgende Register angegeben werden:

- R445 *Skalierungsfaktor - Leitposition*
- R444 *Skalierungsfaktor - Folgeposition*

13.9 Kopplungsart *Tabelle* konfigurieren

13.9.1 Übersicht

Einleitung

In diesem Unterkapitel wird das Konfigurieren der Kopplungsart *Tabelle* im Detail Beschrieben.

In diesem Kapitel

Dieses Unterkapitel enthält folgende Themen:

Thema	Seite
Achs- und Tabellenpositionsbereich	Seite 262
Grundsätzliches zur Festlegung der Stützpunkte	Seite 263
Die Konfigurationsobjekte	Seite 264
Konfigurationsübersicht	Seite 267
Tabelle konfigurieren	Seite 268
Registerbeschreibung	Seite 270

13.9.2 Achs- und Tabellenpositionsbereich

Einleitung

Nachfolgend werden die Regeln zur Defintion des Achs- und Tabellenpositionsbereichs für das Betreiben einer Folgeachse mit der Kopplungsart *Tabelle* beschrieben.

Verschiedene Möglichkeiten

Der Achspositionsbereich der Leit- und Folgeachse kann gegenüber dem Tabellenpositionsbereich der Leit- und Folgeachse in Bezug auf die Größenverhältnisse folgendermaßen festgelegt werden:

Der Achspositionsbereich kann

- gleich,
- größer oder
- kleiner

als der Tabellenpositionsbereich sein.

Regeln

Dabei gilt bezüglich der gegenseitigen Abdeckung dieser beiden Positionsbereiche folgende Regel für den jeweiligen oben aufgeführten Fall:

Fall	Abdeckung
gleich	Der Achspositionsbereich deckt den Tabellenpositionsbereich komplett ab.
größer	Der Achspositionsbereich deckt den Tabellenpositionsbereich komplett ab.
kleiner	Der Tabellenpositionsbereich deckt den Achspositionsbereich komplett ab.

Einsatz des Konfigurationsoffsets

Ist die jeweilige Regel nicht erfüllt, kann der Tabellenpositionsbereich mit dem Konfigurationsoffset so verschoben werden, dass es zur entsprechenden Abdeckung kommt.

Einkoppeln im Fall *kleiner*

Für den Fall, das der Achspositionsbereich kleiner als der Tabellenpositionsbereich ist, wird auf folgendes hingewiesen: Die Einkopplung der Folgeachse kann nicht an jeder Tabellenposition erfolgen, sondern nur in dem Tabellenpositionsbereich, der vom Achspositionsbereich abgedeckt wird.

13.9.3 Grundsätzliches zur Festlegung der Stützpunkte

Einleitung

Die Aufgabe der Stützpunkte ist es, das Profil der resultierenden Bewegung aus der Bewegung der Leit- und Folgeachse möglichst genau zu definieren. Nachfolgend ist beschrieben, wie Bewegungselemente durch die Stützpunkte definiert werden und welche Einschränkungen und Regeln dabei zu beachten sind.

Geraden und Kurven

Eine Bewegung setzt sich aus den 2 Bewegungselementen Gerade und Kurve zusammen. Die nachfolgende Tabelle beschreibt, wie diese Bewegungselemente mit den Stützpunkten definiert werden.

B-Element	Beschreibung
Gerade	2 Stützpunkte, Anfangspunkt und Endpunkt der Geraden
Kurve	Mehrere Stützpunkte, die genau auf der Kurvenbahn liegen. Die Ausprägung der Kurve bei der Ausführung ist von der Anzahl der Stützpunkte abhängig. Je höher die Stützpunkt-Dichte, desto besser ist die Ausprägung.

Maximale Stützpunkt-Dichte

Liegen Stützpunkte mit zu kleinen Abständen nebeneinander, so werden, mit der für die Anwendung gewünschten maximalen Leitgeschwindigkeit, nicht alle Stützpunkte bei der Ausführung berücksichtigt. In diesem Fall werden Stützpunkte übersprungen und tragen nichts zur Ausprägung der Bewegung bei.

Das Betriebssystem schaltet max. alle 2 ms zum nächsten Stützpunkt um. Diese Umschaltzeit kann nicht beeinflusst werden. Sie bestimmt die max. Stützpunkt-Dichte bei gegebener max. Leitgeschwindigkeit.

Minimalanzahl von Stützpunkten

Eine Tabelle muss mindestens aus 2 Stützpunkten bestehen.

Defintionsregeln - Leitposition

Bei der Definition der Leitpositionen für die Stützpunkte sind folgende Regeln zu beachten:

1. Die Leitpositionen müssen, vom ersten bis zum letzten Stützpunkt gesehen, kontinuierlich aufsteigend sein.
2. Dieselbe Leitposition darf nicht mehrmals vorkommen.

Anmerkungen - Lagesollposition

Für die Definition der Lagesollposition der Stützpunkte gibt es folgende Anmerkungen:

1. Die Lagesollpositionen dürfen aufsteigend oder absteigend verlaufen.
2. Dieselbe Folgeposition darf mehrmals vorkommen, z. B., wenn die Folgeachse auf einer Position verharren soll, während die Leitachse sich bewegt.

13.9.4 Die Konfigurationsobjekte

Einleitung

Zur Konfiguration der Kopplungsart *Tabelle* stehen Konfigurationsobjekte zur Verfügung, die die Schnittstelle zum Anwender bilden. Nachfolgend ist beschrieben, welche Konfigurationsobjekte das sind, wie sie aufgebaut sind und wie der Anwender darauf zugreifen kann.

Lebensdauer der Daten

Die Daten, die die Konfigurationsobjekte enthalten, bleiben solange gespeichert, wie der JetMove mit Spannung versorgt wird oder bis ein Software-Reset ausgelöst wird.

Konfigurationsobjekte

Für die Konfiguration stehen folgende Konfigurationsobjekte zur Verfügung:

- Stützpunkte-Array
- Tabellenkonfigurationen

Stützpunkte-Array

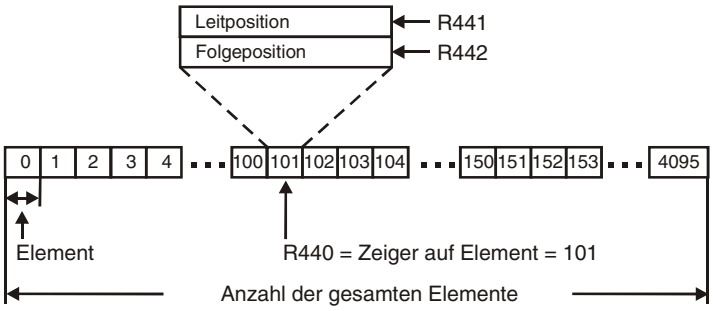
Die Stützpunkte einer Tabelle werden im Stützpunkte-Array gespeichert. Das Stützpunkte-Array ist folgendermaßen aufgebaut:

- Es enthält 4096 Elemente
- Jedes Element kann als Float-Wert zwei Positionen speichern:
  - Leitposition
  - Folgeposition

Zum Zugriff auf das Stützpunkte-Array stehen dem Anwender folgende Register zur Verfügung:

- R440 = Index des Elements (0 ... 4.095)
- R441 = Leitposition des aktuellen Elements
- R442 = Folgeposition des aktuellen Elements

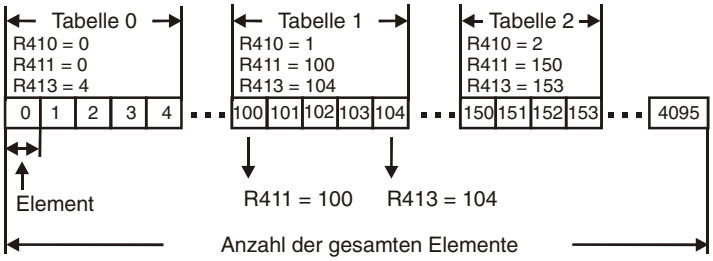
Die folgende Grafik veranschaulicht den Aufbau und den Zugriff auf das Stützpunkte-Array:



Alle Tabellen im Stützpunkte-Array

Das Stützpunkte-Array speichert die Stützpunkte für *alle* definierten Tabellen. Dabei kann die Anzahl und die Position der Stützpunkte im Stützpunkte-Array für die jeweilige Tabelle vom Anwender frei entschieden werden.

Die folgende Grafik zeigt beispielhaft, wie sich 3 Tabellen das Stützpunkte-Array teilen. Die Register R410, R411, R413 sind Register der Tabellenkonfiguration: R410 = Tabellenindex, R411, R413 = Index des ersten und letzten Stützpunkts im Stützpunkte-Array.



Tabellen-konfiguration

Die Tabellenkonfiguration ist eine Datenstruktur, in der alle Rahmendaten für eine Tabelle gespeichert sind. Ein JetMove stellt 24 dieser Tabellenkonfigurationen zur Verfügung.

Eine Tabellenkonfiguration enthält folgende Elemente:

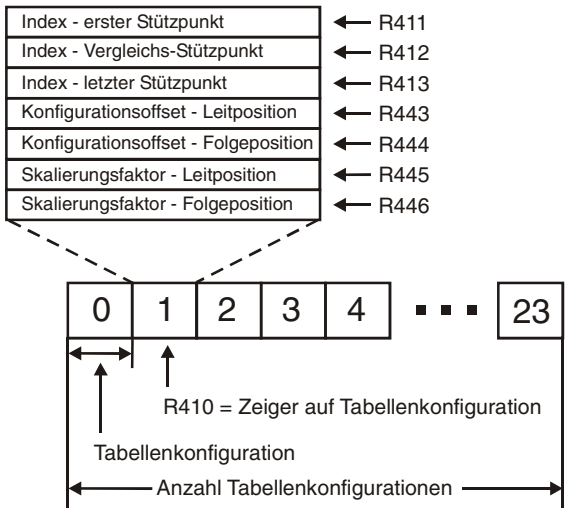
- Index des ersten Stützpunkts der Tabelle im Stützpunkte-Array
- Index des letzten Stützpunkts der Tabelle im Stützpunkte-Array
- Index des Vergleichs-Stützpunkts im Stützpunkte-Array, für das bedingte Einkoppeln
- Konfigurationsoffset für die Leitposition
- Konfigurationsoffset für die Folgeposition
- Skalierungsfaktor für die Leitposition
- Skalierungsfaktor für die Folgeposition

Zum Zugriff auf die Tabellenkonfiguration stehen dem Anwender folgende Register zur Verfügung:

Auswahl der Tabellenkonfiguration:
- R410 = Index der Tabellenkonfiguration (0 ... 23)

Zugriff auf die einzelnen Elemente der Tabellenkonfiguration, die durch R410 ausgewählt wurde:
- R411 = Index - erster Sützpunkt
- R412 = Index - Vergleichs-Stützpunkt
- R413 = Index - letzter Stützpunkt
- R443 = Konfigurationsoffset - Leitposition
- R444 = Konfigurationsoffset - Folgeposition
- R445 = Skalierungsfaktor - Leitposition
- R446 = Skalierungsfaktor - Folgeposition

Die folgende Grafik veranschaulicht den Aufbau und den Zugriff auf die Tabellenkonfigurationen:


Index - erster Stützpunkt
Index - Vergleichs-Stützpunkt
Index - letzter Stützpunkt
Konfigurationsoffset - Leitposition
Konfigurationsoffset - Folgeposition
Skalierungsfaktor - Leitposition
Skalierungsfaktor - Folgeposition
R411
R412
R413
R443
R444
R445
R446
0
1
2
3
4
23
R410 = Zeiger auf Tabellenkonfiguration
Tabellenkonfiguration
Anzahl Tabellenkonfigurationen

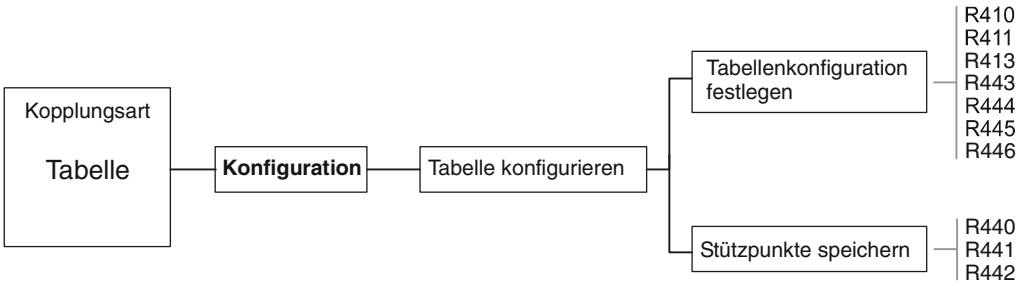
13.9.5 Konfigurationsübersicht

Übersicht

Der nachfolgende Strukturbaum zeigt alle Konfigurationsmöglichkeiten der Kopplungsart *Tabelle*, die auf den nachfolgenden Seiten beschrieben sind.

In der Übersicht sind Angaben über die wichtigsten Register und Kommandos enthalten, die in den nachfolgenden Beschreibungen verwendet werden.

R = Register; C = Kommando über R101



13.9.6 Tabelle konfigurieren

Einleitung

Die Konfiguration einer Tabelle besteht aus den folgenden 2 Vorgängen:

- Tabellenkonfiguration festlegen
- Stützpunkte speichern

Diese beiden Vorgänge werden nachfolgend im Detail beschrieben.

Registerübersicht der Tabellenkonfiguration

Zur Festlegung der Tabellenkonfiguration werden Rahmendaten der Tabelle in die Tabellenkonfiguration eingetragen. Nachfolgend sind die Register zum Zugriff auf die Tabellenkonfiguration aufgelistet.

Registerbezeichnung	Kurzbeschreibung
R410 *Tabellenkonfigurationsindex*	Index der Tabellenkonfiguration (0...23)
R411 *Index - erster Tabellenpunkt*	Index - erster Stützpunkt der Tabelle
R412 *Index - Start-Tabellenpunkt*	Index - Vergleichs-Stützpunkt
R413 *Index - letzter Tabellenpunkt*	Index - letzter Stützpunkt der Tabelle
R443 *Konfigurationsoffset - Leitposition*	Konfigurationsoffset der Leitposition
R444 *Konfigurationsoffset - Folgeposition*	Konfigurationsoffset der Folgeposition
R445 *Skalierungsfaktor - Leitposition*	Skalierungsfaktor der Leitposition
R446 *Skalierungsfaktor - Folgeposition*	Skalierungsfaktor der Folgeposition

Tabellenkonfiguration festlegen

Folgende Schritte müssen Sie zum Festlegen einer Tabellenkonfiguration in der Folgeachse durchführen:

Schritt	Vorgehen
1	Auswählen der Tabellenkonfiguration, die verwendet werden soll Vorgehen: Beschreiben von R410 *Tabellenkonfigurationsindex* mit der entsprechenden Nummer.
2	Festlegen des Index des Stützpunkte-Arrays, in dem der erste Stützpunkt der Tabelle gespeichert wird Vorgehen: Beschreiben von R411 *Index - erster Tabellenpunkt* mit dem entsprechenden Index. Reaktion: R412 *Index - Start-Tabellenpunkt* wird automatisch auch auf diesen Index gesetzt.

3	Festlegen des Index des Stützpunkte-Arrays, in dem der letzte Stützpunkt der Tabelle gespeichert wird Vorgehen: Beschreiben von R413 *Index - letzter Tabellenpunkt* mit dem entsprechenden Index.
4	Festlegen des Konfigurationsoffsets für Leit- und Folgeposition Vorgehen: Beschreiben von R443 *Konfigurationsoffset - Leitposition* und R444 *Konfigurationsoffset - Leitposition* mit dem entsprechenden Offset.
5	Festlegen des Skalierungsfaktors für Leit- und Folgeposition Vorgehen: Beschreiben von R445 *Skalierungsfaktor - Leitposition* und R446 *Skalierungsfaktor - Folgeposition* mit dem entsprechenden Faktor.

Registerübersicht zum Stützpunkte speichern

Zum Speichern der Stützpunkte im JetMove wird das Stützpunkte-Array an der entsprechende Stelle beschrieben. Nachfolgend sind die Register zum Zugriff das Stützpunkte-Arrays aufgelistet:

Registerbezeichnung	Kurzbeschreibung
R440 *Tabellenpunkt*	Index auf Element des Stützpunkte-Array
R441 *Leitposition*	Leitposition des Stützpunkts
R442 *Folgeposition*	Folgeposition des Stützpunkts

Speichern der Stützpunkte

Folgende Schritte müssen Sie zum speichern der Stützpunkte in der Folgeachse durchführen:

Schritt	Vorgehen
1	Auswählen des Index des Stützpunkte-Arrays, in dem der erste Stützpunkt der Tabelle gespeichert werden soll. Vorgehen: Beschreiben von R440 *Tabellenpunkt* mit dem entsprechenden Index.
2	Leitposition speichern Vorgehen: Beschreiben von R441 *Leitposition* mit dem entsprechenden Positionswert.
3	Folgeposition speichern Vorgehen: Beschreiben von R442 *Folgeposition* mit dem entsprechenden Positionswert. Reaktion: R440 *Tabellenpunkt* wird automatisch um 1 inkrementiert.
4	Vorgang ab Schritt 2 wiederholen, bis die Positionen aller Stützpunkte eingetragen sind.

13.9.7 Registerbeschreibung

Register 410: Tabellenkonfigurationsindex	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Index der zu editierenden Tabellenkonfiguration
Schreiben	Neuer Index
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 23
Wert nach Reset	0

Register 411: Index - erster Tabellenpunkt	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Index des ersten Stützpunkts der Tabelle im Stützpunkte-Array
Schreiben	Neuer Index
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 4.095
Wert nach Reset	0

Register 412: Index - Start-Tabellenpunkt	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Index des Vergleichs-Stützpunkts der Tabelle im Stützpunkte-Array
Schreiben	Neuer Index
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 4.095
Wert nach Reset	0

Die Leitposition des Start-Stützpunkts wird für das bedingte Einkoppeln als Vergleichs-Leitposition verwendet.

Register 413: Index - letzter Tabellenpunkt	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Index des ersten Stützpunkts der Tabelle im Stützpunkte-Array
Schreiben	Neuer Index
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 4.095
Wert nach Reset	0

Register 440: Tabellenpunkt	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Index des zu editierenden Elements des Stützpunkte-Arrays
Schreiben	Neuer Tabellenpunkt
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 4.095
Wert nach Reset	0

Register 441: Leitposition	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Leitposition des gewählten Elements
Schreiben	Neue Leitposition
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] oder [mm] Die Einheit ist von der Einstellung des Achstyps R191 der Leitachse abhängig
Wert nach Reset	0,0 [°]

Register 442: Folgeposition	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Folgeposition des gewählten Elements
Schreiben	Neue Folgeposition
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] oder [mm] Die Einheit ist von der Einstellung des Achstyps R191 der Folgeachse abhängig
Wert nach Reset	0,0 [°]



Hinweis!

Beim Beschreiben von R442 wird R440 automatisch um 1 inkrementiert.

Register 443: Konfigurationsoffset - Leitposition	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Offset zum Verschieben der Tabelle in Richtung der Leitposition (Abszisse)
Schreiben	Neuer Offset
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Nächstes C46
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] oder [mm] Die Einheit ist von der Einstellung des Achstyps R191 der Leitachse abhängig
Wert nach Reset	0,0 [°]

Register 444: Konfigurationsoffset - Folgeposition	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Offset zum Verschieben der Tabelle in Richtung der Folgeposition (Ordinate)
Schreiben	Neuer Offset
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Nächstes C46
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] oder [mm] Die Einheit ist von der Einstellung des Achstyps R191 der Folgeachse abhängig
Wert nach Reset	0,0 [°]

Register 445: Skalierungsfaktor - Leitposition	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Skalierungsfaktor zum Strecken / Stauchen der Tabelle in Richtung der Leitposition (Abszisse)
Schreiben	Neuer Skalierungsfaktor
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Nächstes C46
Variablen-Typ	float
Wertebereich	**positive** float-Grenzen (es sind keine negativen Faktoren erlaubt)
Wert nach Reset	0,0

Register 446: Skalierungsfaktor - Folgeposition	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Skalierungsfaktor zum Strecken / Stauchen der Tabelle, Richtung der Folgeposition (Ordinate)
Schreiben	Neuer Skalierungsfaktor
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Nächstes C46
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen
Wert nach Reset	0,0

13.10 Kopplungsart *Tabelle* betreiben

13.10.1 Übersicht

Einleitung

Dieses Unterkapitel beschreibt im Detail, wie der Anwender im Einzelnen zum Betreiben der Kopplungsart *Tabelle* vorgehen muss und was er dazu wissen und beachten muss.

In diesem Kapitel

Dieses Unterkapitel enthält folgende Themen:

Thema	Seite
Betriebsübersicht	Seite 275
Leitposition referenzieren	Seite 276
Sofort Einkoppeln	Seite 278
Bedingt Einkoppeln	Seite 281
Auskoppeln	Seite 284
Tabelle fliegend wechseln	Seite 286

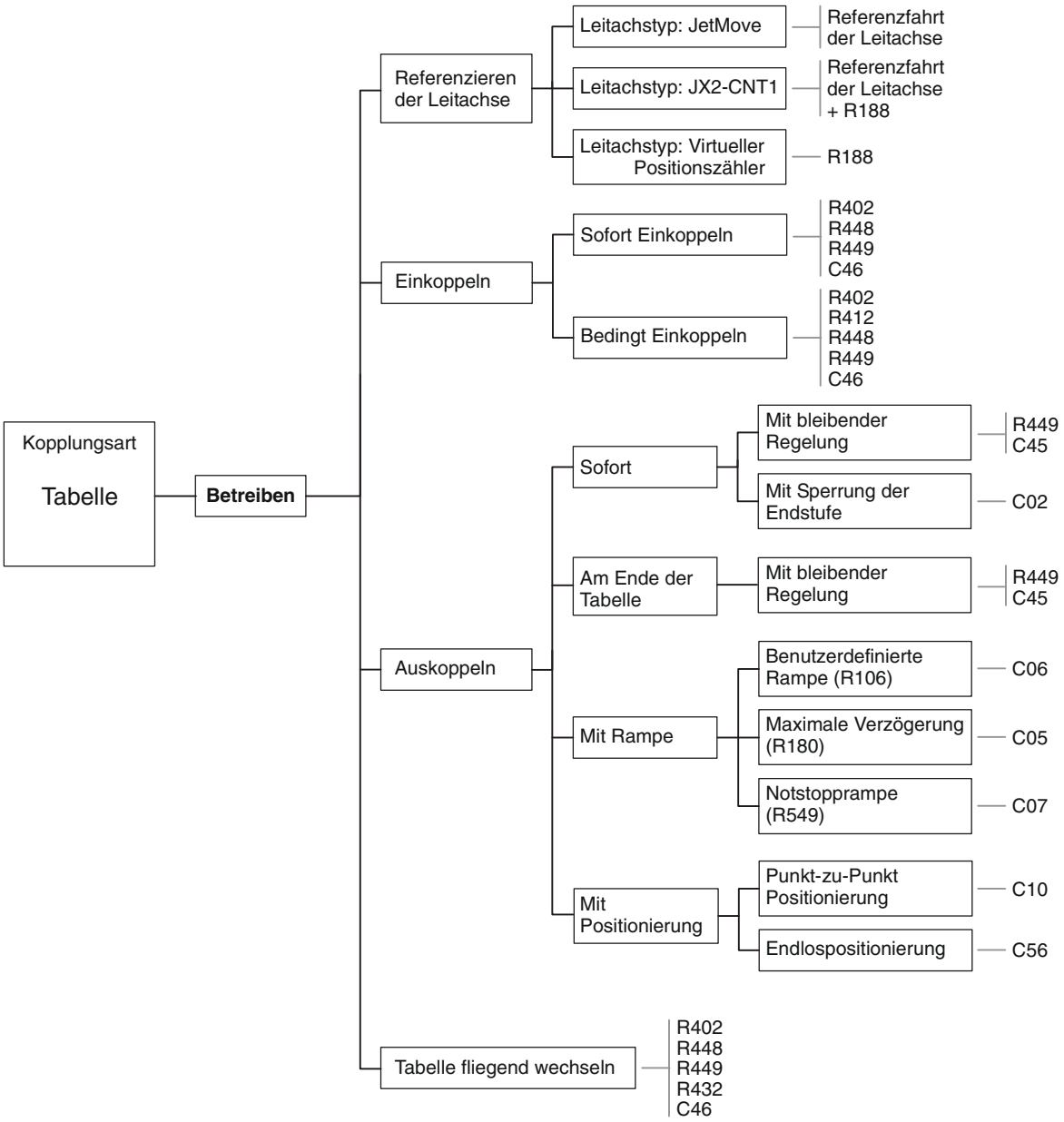
13.10.2 Betriebsübersicht

Übersicht

Der nachfolgende Strukturbaum zeigt alle Betriebsmöglichkeiten der Kopplungsart *Tabelle*, die auf den nachfolgenden Seiten beschrieben sind.

In der Übersicht sind Angaben über die wichtigsten Register und Kommandos enthalten, die in den nachfolgenden Beschreibungen verwendet werden.

R = Register; C = Kommando über R101



13.10.3 Leitposition referenzieren

Einleitung

Eine Referenzierung der Leitposition (R188) in der Folgeachse kann z. B. vor dem Einkoppeln gewünscht werden, um einen Bezug der Leitposition zur Position der Leitachse herzustellen. Die Referenzierung wird je nach Leitachsmodul anders durchgeführt.

Registerübersicht

Zur Referenzierung der Leitposition steht in der Folgeachse folgendes Register zur Verfügung.

Registerbezeichnung	Kurzbeschreibung
R188 *Leitposition*	Leitposition

Konfigurationsschritte Leitachsmodul *JetMove*

Folgenden Schritt müssen Sie zur Referenzierung der Leitposition mit Leitachsmodul *JetMove* durchführen.

Schritt	Vorgehen
1	Referenzieren der Leitachse Vorgehen: In der Leitachse die Referenzfahrt durchführen oder eine Referenzposition durch Kommando setzen, z. B. Kommando C03 *Referenz Setzen*. Ergebnis: Leitposition (R188) in der Folgeachse zeigt die Referenzposition der Leitachse an.

Konfigurationsschritte Leitachsmodul *JX2-CNT1*

Folgende Schritte müssen Sie zur Referenzierung der Leitposition mit Leitachsmodul *JX2-CNT1* durchführen.

Schritt	Vorgehen
1	Referenzieren der Leitachse Vorgehen: In der Leitachse die Referenzfahrt durchführen oder eine Referenzposition durch Beschreiben von R3xx0 setzen
2	Setzen der entsprechenden Leitposition Vorgehen: Entsprechend der Referenzposition (R3xx0) der Leitachse die Leitposition (R188) in der Folgeachse durch Beschreiben setzen. Beispiel: Die Referenzposition (R3xx0) wird auf Position 0 referenziert. Die Leitposition (R188) soll dabei auch Position 0 haben: R188 := 0

Konfigurationsschritte Leitachsmodul *Virtueller Positionszähler*

Folgenden Schritt müssen Sie zur Referenzierung der Leitposition mit Leitachsmodul *Virtueller Positionszähler* durchführen.

Schritt	Vorgehen
1	Setzen der Leitposition Vorgehen: Leitposition (R188) in der Leitachse mit gewünschter Referenzposition beschreiben. Ergebnis: Leitposition (R188) in allen externen Folgeachsen zeigt die Referenzposition der Leitposition (R188) an.

13.10.4 Sofort Einkoppeln

Einleitung

Das sofortige Einkoppeln der Folgeachse kann in den folgenden 2 Varianten ausgeführt werden:

- Variante 1: Sofortiges Einkoppeln mit einmaligem Tabellendurchlauf
- Variante 2: Sofortiges Einkoppeln mit endlosem Tabellendurchlauf

Nachfolgend sind zuerst die Nebeninformationen, die beide Varianten betreffen beschrieben. Danach ist das detaillierte Vorgehen für jede Variante in einer separaten Schritttabelle beschrieben.

Was ist vor dem Einkoppeln zu beachten?

Folgendes ist vor dem sofortigen Einkoppeln zu beachten:

In jedem Fall

Die nachfolgend aufgeführten Punkte sind in absoluter wie in relativer Positionskopplung zu beachten:

- Leit- und Folgeachse müssen im Stillstand sein
- Die Folgeachse muss sich im ausgekoppelten Zustand befinden. Dies kann über R400 *Status der Kopplungsarten* überprüft werden.

Absolute Positionskopplung

Soll die Folgeachse mit einer absoluten Positionskopplung eingekoppelt werden, muss zusätzlich folgendes beachtet werden:

- Die Ausgleichsgeschwindigkeit für die Folgeachse (R436) muss auf einen Wert > 0 gesetzt werden.
- Die Lagesollposition (R130) der Folgeachse muss sich an der Einkoppel-Lagesollposition befinden.

Für den Fall, dass der Achspositionsbereich kleiner ist als der Tabellenpositionsbereich und am linken oder rechten Tabellenrand eingekoppelt werden soll, muss zusätzlich folgendes beachtet werden:

- Die Lagesollposition (R130) der Folgeachse muss sich genau auf der Position des Tabellenrandes befinden. Dies ist mit einer Positionierung oder einem Referenz Setzen (Kommando 3), **bei eingeschalteter Endstufe**, auf die Position des Tabellenrandes zu bewerkstelligen

- Die Leitachse muss so eingestellt sein, dass sie ihre Lagesollposition (R130) sendet (R151 = y04) und die Lagesollposition (R130) muss sich ebenso wie die Lagesollposition der Folgeachse genau auf der Position des Tabellenrandes befinden. Dies wird ebenso wie bei der Folgeachse mit einer Positionierung oder einem Referenz Setzen (Kommando 3), **bei eingeschalteter Endstufe**, bewerkstelligt.

Werden diese beiden Punkte für den oben genannten Fall nicht beachtet, kommt es zum Sprung der Fogleachse.

Was ist vor dem Einkoppeln zu beachten?

(Fortsetzung)

Relative Positionskopplung

Soll die Folgeachse mit einer relativen Positionskopplung eingekoppelt werden, muss zusätzlich folgendes beachtet werden:

- Die Ausgleichsgeschwindigkeit für die Folgeachse (R436) muss auf den Wert = 0 gesetzt werden.
- Wenn die Lagesollposition der Folgeachse außerhalb des Tabellenpositionsbereichs liegt, dann gilt: Die Lagesollposition der Folgeachse darf max. ein Tabellenpositionsbereich außerhalb des Tabellenpositionsbereichs liegen.

Kommando- und Registerübersicht

Zum sofortigen Einkoppeln werden folgende Register und Kommandos aus dem Kommando-Register R101 *Kommando* verwendet. Dabei bedeuten die Abkürzungen folgendes: R = Register, C = Kommando

Kommando- / Registerbezeichnung	Kurzbeschreibung
C46 *Tabelle Einkoppeln*	Einkoppeln mit Kopplungsart *Tabelle*
R400 *Status der Kopplungsarten*	Statusanzeige der Kopplungsarten
R402 *Tabellenstartindex*	Index, der die Tabellenkonfiguration auswählt, deren Tabelle eingekoppelt werden soll.
R420 *Aktueller Tabellenindex*	Index, der die Tabellenkonfiguration anzeigt, deren Tabelle momentan eingekoppelt ist.
R432 *Übergangstyp*	Art des Tabellenübergangs
R448 *Starttyp*	Art des Einkoppelns
R449 *Stopptyp*	Art des Auskoppelns

Fehleranzeige beim Einkoppeln

Das Betriebssystem überprüft beim Einkoppeln die Korrektheit der Tabelle, in die eingekoppelt werden soll. Stellt es Fehler in der Tabellenkonfiguration oder in den festgelegten Stützpunkten fest, dann zeigt es dies über Bit 20 *Fehlerhafter Leitpositionsbereich* bzw. Bit 21 *Tabellenkonfiguration ist ungültig* in R170 *Fehler Referenzfahrt / Positionierung / Tabelle* an. In diesem Fehlerfall wird nicht in die Tabelle eingekoppelt.

Vorgehen bei einmaligem Durchlauf

Folgende Schritte müssen Sie zum sofortigen Einkoppeln mit einmaligem Tabellendurchlauf durchführen:

Schritt	Vorgehen
1	Auswählen der Tabelle, die eingekoppelt werden soll Vorgehen: R402 *Tabellenstartindex* mit dem jeweiligen Tabellenkonfigurationsindex beschreiben.

2	Setzen der Ein- und Auskoppelart für sofortiges Einkoppeln mit einmaligem Durchlauf Vorgehen: R448 *Starttyp* = 0 R449 *Stopptyp* = 1
3	Einkoppeln aktivieren Vorgehen: R101 *Kommando* = 46
4	Überprüfen der Koppplung (optional) Vorgehen: Überprüfen, ob die entsprechenden Werte angezeigt werden: – Bit R400.1 *Tabelle eingekoppelt* = 1 – R420 *Aktueller Tabellenindex* = Tabellenindex, der in R402 gesetzt wurde

Vorgehen bei endlosem Durchlauf

Folgende Schritte müssen Sie zum sofortigen Einkoppeln mit endlosem Tabellendurchlauf durchführen:

Schritt	Vorgehen
1	Auswählen der Tabelle, die eingekoppelt werden soll Vorgehen: R402 *Tabellenstartindex* mit dem jeweiligen Tabellenkonfigurationsindex beschreiben.
2	Setzen der Ein- und Auskoppelart für sofortiges Einkoppeln mit endlosem Durchlauf Vorgehen: R448 *Starttyp* = 0 R449 *Stopptyp* = 0
3	Sicherstellen, dass der Übergangstyp auf dem Defaultwert steht Vorgehen: R432 *Übergangstyp* = 0 Bemerkung: Der Übergangstyp wird zum Tabellenwechsel benötigt. Er hätte aber Einfluss auf den endlosen Durchlauf, wenn er nicht auf dem Defaultwert steht.
4	Einkoppeln aktivieren Vorgehen: R101 *Kommando* = 46
5	Überprüfen der Koppplung (optional) Vorgehen: Überprüfen, ob die entsprechenden Werte angezeigt werden: – Bit R400.1 *Tabelle eingekoppelt* = 1 R420 *Aktueller Tabellenindex* = Tabellenindex, der in R402 gesetzt wurde

13.10.5 Bedingt Einkoppeln

Einleitung

Das bedingte Einkoppeln der Folgeachse kann in den folgenden 2 Varianten ausgeführt werden:

- Variante 1: Bedingtes Einkoppeln mit einmaligem Tabellendurchlauf
- Variante 2: Bedingtes Einkoppeln mit endlosem Tabellendurchlauf

Nachfolgend sind zuerst die Nebeninformationen, die beide Varianten betreffen beschrieben. Danach ist das detailierte Vorgehen für jede Variante in einer separaten Schritttabelle beschrieben.

Was ist vor dem Einkoppeln zu beachten?

Folgendes ist vor dem bedingtem Einkoppeln zu beachten:

- Folgeachse muss im Stillstand sein
- Die Folgeachse muss sich im ausgekoppelten Zustand befinden. Dies kann über R400 *Status der Koppelarten* überprüft werden.
- Soll die Folgeachse mit einer absoluten Positionskopplung eingekoppelt werden, muss folgendes beachtet werden:
  - Die Ausgleichsgeschwindigkeit für die Folgeachse (R436) muss auf einen Wert > 0 gesetzt werden.
  - Die Lagesollposition (R130) der Folgeachse muss sich an der Einkoppel-Lagesollposition befinden.
- Soll die Folgeachse mit einer relativen Positionskopplung eingekoppelt werden muss die Ausgleichsgeschwindigkeit für die Folgeachse (R436) auf den Wert = 0 gesetzt werden.
- Wenn die Lagesollposition der Folgeachse außerhalb des Tabellenpositionsbereichs liegt, dann gilt: Die Lagesollposition der Folgeachse darf max. ein Tabellenpositionsbereich außerhalb des Tabellenpositionsbereichs liegen.

Was muss vor dem Einkoppeln getan werden?

Vor dem bedingten Einkoppeln muss die Vergleichs-Position festgelegt werden, mit der die aktuelle Leitposition verglichen werden soll.
Zur Festlegung der Vergleichs-Leitposition wird über das Tabellenkonfigurationsregister R412 *Index - Start-Tabellenpunkt* derjenige Index vorgegen, der den Stützpunkt mit der Leitposition im Stützpunkte-Array indiziert, mit der verglichen werden soll.

Anzeige des Wartezustands

Solange die Leitposition nach dem Geben des Einkoppel-Kommandos die Vergleichs-Leitposition noch nicht erreicht hat, befindet sich der Einkoppelvorgang im Wartezustand. Dieser Wartezustand wird mit Bit R400.3 *Einkoppel-Wartezustand* = 1 angezeigt. Nachdem die Leitposition die Vergleichs-Leitposition überschritten hat, wird das Bit automatisch wieder zurückgesetzt und Bit R400.1 *Tabelle eingekoppelt* gesetzt.

Kommando- und Registerübersicht

Zum bedingten Einkoppeln werden folgende Register und Kommandos aus dem Kommando-Register R101 *Kommando* verwendet. Dabei bedeuten die Abkürzungen folgendes: R = Register, C = Kommando

Kommando- / Registerbezeichnung	Kurzbeschreibung
C46 *Tabelle Einkoppeln*	Einkoppeln mit Kopplungsart *Tabelle*
R400 *Status der Kopplungsarten*	Statusanzeige der Kopplungsarten
R402 *Tabellenstartindex*	Index, der die Tabellenkonfiguration auswählt, deren Tabelle eingekoppelt werden soll.
R420 *Aktueller Tabellenindex*	Index, der die Tabellenkonfiguration anzeigt, deren Tabelle momentan eingekoppelt ist.
R432 *Übergangstyp*	Art des Tabellenübergangs
R448 *Starttyp*	Art des Einkoppelns
R449 *Stopptyp*	Art des Auskoppelns

Fehleranzeige beim Einkoppeln

Das Betriebssystem überprüft beim Einkoppeln die Korrektheit der Tabelle, in die eingekoppelt werden soll. Stellt es Fehler in der Tabellenkonfiguration oder in den festgelegten Stützpunkten fest, dann zeigt es dies über Bit 20 *Fehlerhafter Leitpositionsbereich* bzw. Bit 21 *Tabellenkonfiguration ist ungültig* in R170 *Fehler Referenzfahrt / Positionierung / Tabelle* an. In diesem Fehlerfall wird nicht in die Tabelle eingekoppelt.

Vorgehen bei einmaligem Durchlauf

Folgende Schritte müssen Sie zum bedingten Einkoppeln mit einmaligem Tabellendurchlauf durchführen:

Schritt	Vorgehen
1	Auswählen der Tabelle, die eingekoppelt werden soll Vorgehen: R402 *Tabellenstartindex* mit dem jeweiligen Tabellenkonfigurationsindex beschreiben.
2	Vergleichs-Leitposition festgelegt Vorgehen: R412 *Index - Start-Tabellenpunkt* mit entsprechendem Index beschreiben
3	Setzen der Ein- und Auskoppelart für bedingtes Einkoppeln mit einmaligem Durchlauf Vorgehen: – R448 *Starttyp* = 2, wenn Leitposition von links nach rechts läuft = 3, wenn Leitposition von rechts nach links läuft – R449 *Stopptyp* = 1
4	Einkoppeln aktivieren Vorgehen: R101 *Kommando* = 46

5	Überprüfen der Koppplung (optional) Vorgehen: Überprüfen, ob die entsprechenden Werte angezeigt werden, nachdem die Leitposition die Vergleichs-Leitposition überschritten hat: – Bit R400.1 *Tabelle eingekoppelt* = 1 – R420 *Aktueller Tabellenindex* = Tabellenindex, der in R402 gesetzt wurde

Vorgehen bei endlosem Durchlauf

Folgende Schritte müssen Sie zum bedingten Einkoppeln mit endlosem Tabellendurchlauf durchführen:

Schritt	Vorgehen
1	Auswählen der Tabelle, die eingekoppelt werden soll Vorgehen: R402 *Tabellenstartindex* mit dem jeweiligen Tabellenkonfigurationsindex beschreiben.
2	Vergleichs-Leitposition festgelegt Vorgehen: R412 *Index - Start-Tabellenpunkt* mit entsprechendem Index beschreiben
3	Setzen der Ein- und Auskoppelart für sofortiges Einkoppeln mit endlosem Durchlauf Vorgehen: – R448 *Starttyp* = 2, wenn Leitposition von links nach rechts läuft = 3, wenn Leitposition von rechts nach links läuft – R449 *Stopptyp* = 0
4	Sicherstellen, dass der Übergangstyp auf dem Defaultwert steht Vorgehen: R432 *Übergangstyp* = 0 Bemerkung: Der Übergangstyp wird zum Tabellenwechsel benötigt. Er hätte aber Einfluss auf den endlosen Durchlauf, wenn er nicht auf dem Defaultwert steht.
5	Einkoppeln aktivieren Vorgehen: R101 *Kommando* = 46
6	Überprüfen der Kopplung (optional) Vorgehen: Überprüfen, ob die entsprechenden Werte angezeigt werden, nachdem die Leitposition die Vergleichs-Leitposition überschritten hat: – Bit R400.1 *Tabelle eingekoppelt* = 1 – R420 *Aktueller Tabellenindex* = Tabellenindex, der in R402 gesetzt wurde

13.10.6 Auskoppeln

Einleitung

Für die Kopplungsart *Tabelle* gibt es die gleichen Auskoppeloptionen, die es auch für die Kopplungsart *Elektrisches Getriebe* gibt. Auch das Vorgehen zum Ausführen der einzelnen Auskoppeloption ist bis auf die Auskoppeloption *Sofort Auskoppeln mit bleibender Regelung* identisch zur Kopplungsart *Elektrisches Getriebe*.

In diesem Kapitel wird deshalb nur die Auskoppeloption *Sofort Auskoppeln mit bleibender Regelung* speziell für die Kopplungsart *Tabelle* und zusätzlich die neue Auskoppeloption *Auskoppeln am Ende der Tabelle* beschrieben.

Für alle anderen Auskoppeloptionen muss die Beschreibung zum Auskoppeln ab dem Kapitel 13.7.7 "Auskoppeloptionen", Seite 230, verwendet werden. Allerdings muss zur Verwendung der dortigen Beschreibung mit Bezug auf die Kopplungsart *Tabelle*, das Bit R400.0 *Elektrisches Getriebe aktiv* gedanklich durch Bit R400.1 *Tabelle eingekoppelt* zu ersetzen.

Kommando- und Registerübersicht

Zur Durchführung der Auskoppeloptionen:

- *Sofort Auskoppeln mit bleibender Regelung*

und

- *Auskoppeln am Ende der Tabelle*

stehen folgende Register und Kommandos zur Verfügung. Dabei bedeuten die Abkürzungen folgendes: R = Register, C = Kommando

Kommando- / Registerbezeichnung	**Kurzbeschreibung**
C45 *Auskoppeln der Folgeachse*	Auskoppeln der Folgeachse aus den Kopplungsarten
R449 *Stopptyp*	Art des Auskoppelns

Sofort Auskoppeln

- mit bleibender Regelung

Nachfolgend wird das sofortige Auskoppeln mit bleibender Regelung beschrieben:

Zu Beachten:	Wenn die Folgeachse in Bewegung ist, kann die Folgeachse einen Schleppfehler auslösen.
Ablauf:	1. Anwender gibt Kommando C45 2. Folgeachse führt aus: - sofortiges regeln des Motors in Lageregelung auf Ist-Position - Zurücksetzen des Bits R400.1 *Tabelle eingekoppelt*
Vorgehen	1. Stopptyp auf *sofortiges Auskoppeln* setzen Vorgehen: R449 *Stopptyp* mit 0 beschreiben 2. Geben des Kommandos C45 Vorgehen: R101 *Kommando* mit 45 beschreiben und das Rücksetzen des Bits R100.13 *Busy* und Rücksetzen des Bits R400.1 *Tabelle eingekoppelt* abwarten

Auskoppeln am Ende der Tabelle

- mit bleibender Regelung

Nachfolgend wird das Auskoppeln am Ende der aktuellen Tabelle mit bleibender Regelung beschrieben:

Zu Beachten:	Wenn die Folgeachse in Bewegung ist, kann die Folgeachse einen Schleppfehler auslösen.
Ablauf:	1. Anwender gibt Kommando C45 2. Folgeachse führt aus: - sofortiges regeln des Motors in Lageregelung auf Ist-Position - Zurücksetzen des Bits R400.1 *Tabelle eingekoppelt*
Vorgehen	1. Stopptyp auf *Am Ende der Tabelle*setzen Vorgehen: R449 *Stopptyp* mit 1 beschreiben 2. Geben des Kommandos C45 Vorgehen: R101 *Kommando* mit 45 beschreiben und das Rücksetzen des Bits R100.13 *Busy* und Rücksetzen des Bits R400.1 *Tabelle eingekoppelt* abwarten

13.10.7 Tabelle fliegend wechseln

Einleitung

Nachfolgend ist das detailierte Vorgehen zum fliegenden Tabellenwechsel und was der Anwender dabei beachten muss, beschrieben.

Was ist vor dem Wechsel zu beachten?

Folgendes ist vor dem fliegenden Tabellenwechsel zu beachten:

- Folgeachse muss bereits eingekoppelt worden sein. Dies kann über R400 *Status der Koppelarten* überprüft werden.
- Soll der Tabellenwechsel für die Folgeachse mit einer absoluten Positionskopplung durchgeführt werden, muss folgendes beachtet werden:
  - Die Ausgleichsgeschwindigkeit für die Folgeachse (R436) muss auf einen Wert > 0 gesetzt werden.
  - Die erste Folgeposition der nächsten Tabelle muss identisch mit der Bezugs-Folgeposition der aktuellen Tabelle sein.
- Soll der Tabellenwechsel für die Folgeachse mit einer relativen Positionskopplung durchgeführt werden, muss folgendes beachtet werden:
  - Die Ausgleichsgeschwindigkeit für die Folgeachse (R436) muss auf 0 gesetzt werden.
  - Die erste Folgeposition der nächsten Tabelle muss dabei nicht identisch mit der Bezugs-Folgeposition der aktuellen Tabelle sein.
- Soll der Tabellenwechsel für die Leitachse mit einer absoluten Positionskopplung durchgeführt werden, muss folgendes beachtet werden:
  - Die Ausgleichsgeschwindigkeit für die Leitachse (R435) muss auf einen Wert > 0 gesetzt werden.
  - Die erste Leitposition der nächsten Tabelle muss identisch mit der Bezugs-Leitposition der aktuellen Tabelle sein.
- Soll der Tabellenwechsel für die Leitachse mit einer relativen Positionskopplung durchgeführt werden, muss folgendes beachtet werden:
  - Die Ausgleichsgeschwindigkeit für die Leitachse (R435) muss auf 0 gesetzt werden.
  - Die erste Leitposition der nächsten Tabelle muss dabei nicht identisch mit der Bezugs-Leitposition der aktuellen Tabelle sein.

Durchlaufart der aktuellen Tabelle

Für den fliegenden Tabellenwechsel ist es unerheblich, ob die aktuelle Tabelle für den endlosen oder den einmaligen Durchlauf eingekoppelt wurde. Allerdings muss R449 *Stopptyp* für den Tabellenwechsel auf 0 = *endloser Durchlauf* eingestellt sein.

Anzeige des aktiven Zustands

Solange die aktuelle Tabelle noch nicht die entsprechende Tabellengrenze erreicht hat, befindet sich der Tabellenwechsel noch im aktiven Zustand. Dieser Zustand wird mit Bit R400.2 *Tabellenwechsel aktiv* = 1 angezeigt. Nachdem die Tabellengrenze erreicht wurde und das Betriebssystem den Tabellenwechsel vollzogen hat, wird das Bit automatisch wieder zurückgesetzt.

Kommando- und Registerübersicht

Zum Tabellenwechsel werden folgende Register und Kommandos aus dem Kommando-Register R101 *Kommando* verwendet. Dabei bedeuten die Abkürzungen folgendes: R = Register, C = Kommando

Kommando- / Registerbezeichnung	Kurzbeschreibung
C46 *Tabelle Einkoppeln*	Einkoppeln mit Kopplungsart *Tabelle*
R400 *Status der Kopplungsarten*	Statusanzeige der Kopplungsarten
R402 *Tabellenstartindex*	Index, der die Tabellenkonfiguration auswählt, deren Tabelle eingekoppelt werden soll.
R420 *Aktueller Tabellenindex*	Index, der die Tabellenkonfiguration anzeigt, deren Tabelle momentan eingekoppelt ist.
R432 *Übergangstyp*	Art des Tabellenübergangs
R448 *Starttyp*	Art des Einkoppelns
R449 *Stopptyp*	Art des Auskoppelns

Vorgehen

Folgende Schritte müssen Sie zum fliegenden Tabellenwechsel mit einmaligem oder endlosen Tabellendurchlauf der nächsten Tabelle durchführen:

Schritt	Vorgehen
1	Auswählen der Tabelle, in die gewechselt werden soll Vorgehen: R402 *Tabellenstartindex* mit dem jeweiligen Tabellenkonfigurationsindex beschreiben.
2	Setzen der Einkoppelart für den Tabellenwechsel am Ende der Tabelle und die Auskoppelart für die nächste Tabelle, in die gewechselt wird Vorgehen: – R448 *Starttyp* = 1, am Ende der aktuellen Tabelle wechseln – R449 *Stopptyp* = 0 Anmerkung: Für den Tabellenwechsel muss R449 *Stopptyp* immer auf 0 gesetzt werden.
3	Übergangstyp setzen Vorgehen: R432 *Übergangstyp* = Wert für die entsprechende Bezugkombination: – 0: Leitachse: Modulobehandlung Folgeachse: Modulobehandlung siehe Seite 253 – 1: Leitachse: Modulobehandlung Folgeachse: *Keine* Modulobehandlung siehe Seite 254 – 2: Leitachse: *Keine* Modulobehandlung Folgeachse: Modulobehandlung siehe Seite 255 – 3: Leitachse: *Keine* Modulobehandlung Folgeachse: *Keine* Modulobehandlung siehe Seite 256

4	Wechsel aktivieren Vorgehen: R101 *Kommando* = 46 Anmerkung: Die Aktivierung des Wechsels ist genaugenommen ein erneutes Einkoppeln mit der durch R402 indizierten Tabellenkonfiguration.
5	Überprüfen des Wechsels (optional) Vorgehen: Warten, bis – Bit R400.2 *Tabellenwechsel aktiv* = 0 und – Bit R400.1 *Tabelle eingekoppelt* = 1 und – R420 *Aktueller Tabellenindex* = Tabellenindex, der in R402 gesetzt wurde.

13.10.8 Registerbeschreibung

Register 400: Kopplungsstatus	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Kopplungsstatus
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 32 Bit
Wert nach Reset	0

Die Bedeutung der einzelnen Bits:

Bit 0:	-
Bit 1:	1 = Tabelle eingekoppelt
Bit 2:	1 = Tabellenwechsel-Wartezustand
Bit 3:	1 = Einkoppel-Wartezustand

Register 402: Tabellenstartindex	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Index der Tabellenkonfiguration, in die als nächstes eingekoppelt wird (Tabellenwechsel) oder die gerade durchläuft
Schreiben	Index der Tabellenkonfiguration, in die als nächstes eingekoppelt wird
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 23
Wert nach Reset	0

Register 420: Aktueller Tabellenindex	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Index der Tabellenkonfiguration, die gerade abgearbeitet wird bzw. als letztes abgearbeitet wurde
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 23
Wert nach Reset	0

Register 421: Aktueller Index - erster Tabellenpunkt	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Index des ersten Tabellenpunktes des aktuellen Tabellenindex
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 4.095
Wert nach Reset	0

Register 422: Aktueller Index - Start-Tabellenpunkt	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Index des Vergleichs-Tabellenpunktes des aktuellen Tabellenindex
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 4.095
Wert nach Reset	0

Register 423: Aktueller Index - letzter Tabellenpunkt	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Index des letzten Tabellenpunktes des aktuellen Tabellenindex
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 4.095
Wert nach Reset	0

Register 432: Übergangstyp			
Funktion	**Beschreibung**		
Lesen	Nächster bzw. letzter Übergangstyp		
Schreiben	Übergangstyp für nächsten Übergang		
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status		
Gültigkeit	sofort		
Variablen-Typ	int / register		
Wertebereich		**Leitachse**	**Folgeachse**
	0	Modulo-behandlung	Modulo-behandlung
		siehe Seite 253	
	1	Modulo-behandlung	*Keine* Modulo-behandlung
		siehe Seite 254	
	2	*Keine* Modulo-behandlung	Modulo-behandlung
		siehe Seite 255	
	3	*Keine* Modulo-behandlung	*Keine* Modulo-behandlung
		siehe Seite 256	
Wert nach Reset	0		

Register 433: Positionsdifferenz - Leitachse	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Positionsdifferenz
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] oder [mm]
Wert nach Reset	0,0

Register 434: Positionsdifferenz - Folgeachse	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Positionsdifferenz
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] oder [mm]
Wert nach Reset	0,0

Register 435: Ausgleichsgeschw. - Leitachse	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Ausgleichsgeschwindigkeit
Schreiben	Neuer Ausgleichsgeschwindigkeit
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°/s] oder [mm/s]
Wert nach Reset	R184

Wird von R184 und R447 beeinfluß

Register 436: Ausgleichsgeschw. - Folgeachse	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Ausgleichsgeschwindigkeit
Schreiben	Neuer Ausgleichsgeschwindigkeit
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°/s] oder [mm/s]
Wert nach Reset	R184

Wird von R184 und R447 beeinflußt.

Register 447: Bezugstyp			
Funktion	**Beschreibung**		
Lesen	Aktueller Bezugstyp von Leit- und Folgeachse zur Tabelle		
Schreiben	Neuer Bezugstyp		
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status		
Gültigkeit	Sofort		
Variablen-Typ	int / register		
Wertebereich		**Leitachse**	**Folgeachse**
	0	Absoluter Bezug	Absoluter Bezug
	1	Absoluter Bezug	Relativer Bezug
	2	Relativer Bezug	Absoluter Bezug
	3	Relativer Bezug	Relativer Bezug
Wert nach Reset	0		

Beeinflußt R435 und R436.
Dieses Register ist alternativ zu den Registern R435 und R436. Wird hier ein entsprechender Bezugstyp gewählt, so werden R435 und R436 entsprechend gesetzt.

Beispiel 1:
Wenn Bezugstyp = 0, dann wird R435 und R436 auf den Wert von R184 gesetzt, d.h. absolute Positionskopplung.

Beispiel 2:
Wenn Bezugstyp = 1, dann wird R435 auf den Wert von R184 gesetzt und R436 = 0 gesetzt, d.h. absolute Positionskopplung für die Leitachse und relative Positionskopplung für die Folgeachse.

Register 448: Starttyp	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Einkoppelart in die Tabelle
Schreiben	Neue Einkoppelart
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register

.

Register 448: Starttyp - fortsetzung	
Wertebereich	0: Sofort beim Geben von Kommando 46 1: Am Ende der gerade laufenden Tabelle 2: Bedingtes Einkoppeln mit Vergleich: Aktuelle Leitposition >= Vergleichs-Leitposition (gedacht für Tabellendurchlauf von links nach rechts) 3: Bedingtes Einkoppeln mit Vergleich: Aktuelle Leitposition <= Vergleichs-Leitposition (gedacht für Tabellendurchlauf von rechts nach links)
Wert nach Reset	0

Register 449: Stopptyp	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Auskopplungsart aus der Tabelle
Schreiben	Neue Auskopplungsart
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 1 (für detailierte Beschreibung siehe unten)
Wert nach Reset	0

R449 hat für Kommando C45 eine andere Bedeutung als für Kommando C46:

Für Kommando C45:

0	Die Folgeachse wird sofort, nach dem Geben von Kommando C45 ausgekoppelt und auf die aktuelle Sollposition lagegeregelt. **ACHTUNG:** Wenn die Folgeachse zu diesem Zeitpunkt noch in Bewegung ist, wird KEINE Rampe gefahren. Wie die Folgeachse zum Stillstand kommt, ist hauptsächlich von der Lageregler-Einstellung und der Mechanik abhängig.
1	Die Folgeachse wird, nach dem Geben von Kommando C45 erst beim Erreichen der Tabellengrenzen ausgekoppelt. Die Folgeachse wird auf die aktuelle Sollposition lagegeregelt. **ACHTUNG:** Wenn die Folgeachse zu diesem Zeitpunkt noch in Bewegung ist, wird KEINE Rampe gefahren. Wie die Folgeachse zum Stillstand kommt, ist hauptsächlich von der Lageregler-Einstellung und der Mechanik abhängig.

Für Kommando C46:

0	Die Tabelle läuft endlos weiter, nachdem mit Kommando C46 eingekoppelt wurde. Die Tabelle springt je nach Drehrichtung vom letzten/ersten Stützpunkt wieder auf den ersten/letzten zurück.
1	Die Tabelle wird nach dem Einkoppeln mit Kommando C46 einmal durchlaufen und wird je nach Drehrichtung am letzten/ersten Stützpunkt automatisch wieder ausgekoppelt. Die Folgeachse wird auf die aktuelle Sollposition lagegeregelt. **ACHTUNG:** Wenn die Folgeachse zu diesem Zeitpunkt noch in Bewegung ist, wird KEINE Rampe gefahren. Wie die Folgeachse zum Stillstand kommt, ist hauptsächlich von der Lageregler-Einstellung und der Mechanik abhängig.

13.11 Virtueller Positionszähler

13.11.1 Übersicht

Einleitung

Der *Virtuelle Positionzähler* ist eine Spezialfunktion eines JetMoves, die eine Leitposition erzeugt. Der JetMove, in dem der Virtuelle Positionszähler aktiv ist, verwendet diese Leitposition zur Regelung seiner eigenen Achse, genauso, wie der Leitwert, der von einer externen Leitachse eingelesen wird.

Im JetMove sind auf diese Weise Leit- und Folgeachse in einem Modul vereint. Die eigene Achse wird hierbei als interne Folgeachse bezeichnet. Sie besitzt alle Eigenschaften und Funktionen, die auch eine Folgeachse besitzt, die von einem externen Leitwert gespeist wird.

Leitwert für externe Folgeachsen

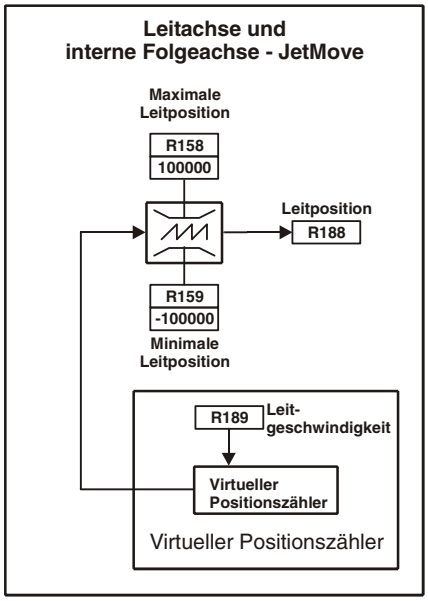
Die Leitposition, die der Virtuelle Positionszähler erzeugt, kann auch als Leitwert für externe Folgeachsen auf den Systembus ausgegeben werden. Dadurch übernimmt der JetMove, in dem die Spezialfunktion aktiv ist, auch die Funktion der Leitachse für die externen Folgeachsen.

Funktionsweise

Der Virtuelle Positionszähler zählt in Abhängigkeit einer Vorgabegeschwindigkeit (R189) einen Positionswert automatisch nach oben oder nach unten.

Erreicht der Positionswert die maximale oder minimale Leitpositionsgrenze (R158 und R159) erfolgt eine Modulo-Korrektur, so dass die Leitposition (R188) entsteht, die sich innerhalb der Leitpositionsgrenzen befindet.

Der nachfolgende Funktionsplan zeigt den Signalfluss und die zugehörigen Register der Spezialfunktion.



Einheit der Leitposition

Die Leitposition, die der Virtuelle Positionszähler erzeugt, ist eine einheitenlose Größe. Der Anwender normiert und interpretiert die Leitposition, abhängig von seiner Anwendung.

Verwendung

Der Virtuelle Positionszähler kann z. B. als Zeitgeber für Tabellendurchläufe verwendet werden.

Verwendungs-Voraussetzungen

Folgende Voraussetzungen müssen gegeben sein, dass der Virtuelle Positionszähler verwendet werden kann:

- Der JetMove, in dem der Virtuelle Positionszähler aktiv ist, darf nicht als Folgeachse für eine externe Leitachse konfiguriert sein, d.h. der Empfangsmodus (R152) der Achse muss den Wert 0 haben.
- Es muss eine Verbundskommunikation mit Virtuellem Positionszähler konfiguriert werden:

  - mit externen Folgeachsen, siehe Kapitel 13.5.4 "Konfiguration mit Virtuellem Positionszähler und externen Folgeachsen", Seite 197

  - ohne externe Folgeachsen, siehe Kapitel 13.5.5 "Konfiguration mit Virtuellem Positionszähler ohne externe Folgeachsen", Seite 202

In diesem Kapitel

Das Unterkapitel *Virtueller Positionszähler* enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Die Modi des Virtuellen Positionszähler	Seite 298
Betreiben ohne Triggersignal	Seite 299
Betreiben mit Triggersignal	Seite 301
Registerbeschreibung	Seite 303

13.11.2 Die Modi des Virtuellen Positionszählers

Einleitung

Der Virtuelle Positionszähler kann in folgenden 2 Modi betrieben werden:

- Modus 1: Betrieb ohne Triggersignal
- Modus 2: Betrieb mit Triggersignal

Der Virtuelle Positionszähler muss für den entsprechenden Modus aktiviert werden.

Modus 1: Ohne Triggersignal

Im Modus 1 wird der Virtuelle Positionszähler manuell über die Leitgeschwindigkeit (R189) gestartet und gestoppt. Dabei gilt:

– Leitgeschwindigkeit = 0: Virtueller Positionszähler zählt nicht
– Leitgeschwindigkeit <> 0: Virtueller Positionszähler zählt

Modus 2: Mit Triggersignal

Im Modus 2 wird der Virtuelle Positionszähler durch ein Triggersignal gestartet.

Der Virtuelle Positionzähler läuft dabei *einmal* von der aktuellen Leitposition aus durch den eingestellten Leitpositionsbereich und stoppt *automatisch* beim Erreichen einer Leitpositionsgrenze.

Erhält der JetMove, während der Virtuelle Positionszähler noch läuft, ein weiteres Triggersignal, wird nach dem Erreichen einer Leitpositionsgrenze nicht gestoppt, sondern der Leitpositionsbereich wird ein weiteres Mal durchlaufen.

Das Starten im Modus 2 kann anstatt über ein Triggersignal alternativ auch manuell durchgeführt werden.

Anschluss des Triggersensors

Der Triggersensor wird am digitalen Eingang *INPUT* angeschlossen.

Verzögerungszeit- und Jitter

Beim Start des Virtuellen Positionszähler durch das Triggersignal ergeben sich folgende zwei Einflussgrößen:

- Verzögerungszeit
- Jitter

Beide werden automatisch mit Hilfe der Leitgeschwindigkeit vom Virtuellen Positionszähler kompensiert.

Start- und Stopprampen

In beiden Modi werden keine Start- oder Stopprampen vom Virtuellen Positionszähler für die Leitposition generiert. Der Anwender muss dafür selbst Sorge tragen.

13.11.3 Betreiben ohne Triggersignal

Einleitung

Zum Betreiben des Virtuellen Positionszählers ohne Triggersignal, d.h. im Modus 1, muss die Spezialfunktion zuerst entsprechend aktiviert werden. Danach können folgende Aktionen ausgeführt werden:

- Referenzieren der Leitposition
- Starten
- Stoppen
- Deaktiviert der Spezialfunktion

Die Aktionen werden nachfolgend im Detail beschrieben.

Registerübersicht

Zum Betreiben des Virtuellen Positionszählers im Modus 1 stehen folgende Register zur Verfügung.

Registerbezeichnung	Kurzbeschreibung
R188 *Leitposition*	Leitposition
R189 *Leitgeschwindigkeit*	Leitgeschwindigkeit
R451 *Modus*	Betriebsart des Virtuellen Positionszählers

Aktivieren im Modus 1

Folgenden Schritt müssen Sie zum Aktivieren des Virtuellen Positionszählers im Modus 1 durchführen:

Schritt	Vorgehen
1	Modus 1 aktivieren Vorgehen: R451 *Modus* mit 1 beschreiben

Deaktivieren

Folgenden Schritt müssen Sie zum Deaktivieren des Virtuellen Positionszählers durchführen:

Schritt	Vorgehen
1	Virtueller Positionszähler deaktivieren Vorgehen: R451 *Modus* mit 0 beschreiben

Starten

Folgende Schritte müssen Sie zum Starten des Virtuellen Positionszählers durchführen:

Schritt	Vorgehen
1	Leitposition referenzieren Vorgehen: R188 *Leitposition* mit Referenzposition beschreiben
2	Leitgeschwindigkeit setzen Vorgehen: R189 *Leitgeschwindigkeit* mit gewünschter Geschwindigkeit beschreiben

Ändern der Geschwindigkeit

Folgenden Schritt müssen Sie zum Ändern der Geschwindigkeit während des laufenden Virtuellen Positionszählers durchführen:

Schritt	Vorgehen
1	Leitgeschwindigkeit neu setzen Vorgehen: R189 *Leitgeschwindigkeit* neu beschreiben

Stoppen

Folgenden Schritt müssen Sie zum Stoppen des Virtuellen Positionszählers durchführen:

Schritt	Vorgehen
1	Leitgeschwindigkeit auf 0 setzen Vorgehen: R189 *Leitgeschwindigkeit* mit 0 beschreiben

13.11.4 Betreiben mit Triggersignal

Einleitung

Zum Betreiben des Virtuellen Positionszählers mit Triggersignal, d.h. im Modus 2, muss die Spezialfunktion zuerst entsprechend aktiviert werden. Danach können folgende Aktionen ausgeführt werden:

- Referenzieren der Leitposition
- Starten, automatisch und manuell
- Stoppen, manuell
- Deaktivieren der Spezialfunktion

Die Aktionen werden nachfolgend im Detail beschrieben.

Manuelles Stoppen

Der Virtuelle Positionszähler wird im Modus 2 durch die Spezialfunktion beim Erreichen einer Leitpositionsgrenze automatisch gestoppt. Er kann aber vorher auch manuell gestoppt werden.

Nach dem Stopp gibt es zwei Möglichkeiten für das weitere Vorgehen:
- Weiterfahren bis zur Leitpositionsgrenze
- Den Durchlauf an dieser Stelle abbrechen

Beim Weiterfahren ist folgendes zu beachten:

> Erkennt der JetMove während der Weiterfahrt ein weiteres Triggersignal, dann wird nach dem Erreichen der Leitpositionsgrenze automatisch ein weiterer Durchlauf angehängt.

Beim Abbruch des Durchlaufs ist folgendes zu beachten:

> Leitposition muss vor dem nächsten Triggersignal eventuell neu referenziert werden.

Registerübersicht

Zum Betreiben des Virtuellen Positionszählers im Modus 2 stehen folgende Register zur Verfügung.

Registerbezeichnung	Kurzbeschreibung
R188 *Leitposition*	Leitposition
R189 *Leitgeschwindigkeit*	Leitgeschwindigkeit
R451 *Modus*	Betriebsart des Virtuellen Positionszählers

Aktivieren im Modus 2

Folgender Schritt müssen Sie zum Aktivieren des Virtuellen Positionszählers im Modus 2 durchführen:

Schritt	Vorgehen
1	Modus 2 aktivieren Vorgehen: R451 *Modus* mit 6 beschreiben

Deaktivieren

Folgenden Schritt müssen Sie zum Deaktivieren des Virtuellen Positionszählers durchführen:

Schritt	Vorgehen
1	Virtueller Positionszähler deaktivieren Vorgehen: R451 *Modus* mit 0 beschreiben

Referenzieren

Folgenden Schritt müssen Sie zum Referenzieren der Leitposition durchführen:

Schritt	Vorgehen
1	Leitposition referenzieren Vorgehen: R188 *Leitposition* mit Referenzposition beschreiben

Starten mit Triggersignal

Der Start des Virtuellen Positionszählers wird automatisch durch die Spezialfunktion durchgeführt, sobald ein Triggersignal erkannt wird.

Starten, manuell

Folgenden Schritt müssen Sie zum Starten des Virtuellen Positionszähler im Modus 2 durchführen, wenn Sie manuell, ohne Triggersignal starten wollen:

Schritt	Vorgehen
1	Softwarestart im Modus 2 Vorgehen: R451 *Modus* mit 7 beschreiben Hinweis: Der Wert 7 bleibt im R451 stehen, bis Sie einen anderen Wert in dieses Register schreiben.

Ändern der Geschwindigkeit

Folgenden Schritt müssen Sie zum Ändern der Geschwindigkeit während des laufenden Virtuellen Positionszählers durchführen:

Schritt	Vorgehen
1	Leitgeschwindigkeit neu setzen Vorgehen: R189 *Leitgeschwindigkeit* neu beschreiben

Manuelles Stoppen

Folgenden Schritt müssen Sie zum manuellen Stoppen des Virtuellen Positionszählers durchführen:

Schritt	Vorgehen
1	Leitgeschwindigkeit auf 0 setzen Vorgehen: R189 *Leitgeschwindigkeit* mit 0 beschreiben

13.11.5 Registerbeschreibung

Register 188: Leitposition	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Leitposition
Schreiben	Neue Referenzposition
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	R159 ... R158 [°] oder [mm]
Wert nach Reset	0,0 [°] oder [mm]

Leitposition in der Folgeachse: An den Leitpositionsgrenzen (R158 und R159) modulokorrigierter Positionswert des Virtuellen Positionszählers.

Register 189: Leitgeschwindigkeit	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Leitgeschwindigkeit
Schreiben	Vorgabe der Geschwindigkeit für den Virtuellen Positionszähler
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°/s] oder [mm/s]
Wert nach Reset	0,0 [°/s] oder [mm/s]

Die Leitgeschwindigkeit (R189) ist die Differenz der Leitposition (R188) innerhalb einer Sekunde.

Register 451: Modus	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Modus
Schreiben	Neuer Modus
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wert nach Reset	0 = Virtueller Positionszähler ist deaktiviert

Wert	Bedeutung
0	Virtueller Positionszähler ist deaktiviert
1	Virtueller Positionszähler ist im Modus 1 (ohne Triggersignal) aktiviert
6	Virtueller Positionszähler ist im Modus 2 (mit Triggersignal) aktiviert
7	Manueller Start des Virtueller Positionszähler im Modus 2 (mit Triggersignal)

13.12 Folgegenauigkeit

13.12.1 Übersicht

Einleitung

Beim Betreiben einer Folgeachse mit den Kopplungsarten ist es ein primäres Ziel, dass die Folgeachse möglichst genau der Leitachse folgt.

Dieses Kapitel erklärt die möglichen Gründe von Folgeungenaugkeiten und gibt Hilfestellung zur Verbesserung der Folgegenauigkeit.

In diesem Kapitel

Dieses Unterkapitel enthält folgende Themen:

Thema	Seite
Folgeungenauigkeiten	Seite 306
Kompensation der Ungenauigkeit	Seite 307
Totzeit-Kompensation	Seite 308
Totzeit-Kompensation - Registerbeschreibung	Seite 309

13.12.2 Folgeungenauigkeiten

Einleitung

Folgeungenauigkeiten in Bezug auf den Betrieb mit den Kopplungsarten können verschiedene Ursachen haben. Nachfolgend werden die wesentlichen Ursachen beschrieben.

Folgeungenauigkeiten

Folgende Ursachen können zur Folgeungenauigkeit beitragen:

- Weiche mechanische Kopplung (Gegenteil von steife Mechanik)
- Rechnerisch ungenaue Getriebeübersetzungen
- Totzeiten der Sollwertkommunikation von einem JetMove zum anderen
- Kopplungsart *Tabelle*: Überhöhte Geschwindigkeit der Leitachse

Mechanische Flexibilität

Wenn die an einen JetMove angekoppelte Mechanik, nicht die notwendige Steifigkeit, dann können Regelabweichungen vom JetMove nicht optimal ausgeregelt werden.

Getriebeübersetzungen

Manche mechanische Getriebeübersetzungen, wie z. B. 1:3, ergeben eine (unendlich) lange Gleitkommazahl. Ein JetMove bietet bei der Verarbeitung von Gleitkommazahlen eine einfache Genauigkeit (32 Bit), d.h. eine Gleitkommazahl wird mit einer Genauigkeit von 7 geltenden Ziffern ausgewertet. Mit geltende Ziffern sind Zehnerstellen inklusive Nachkommastellen gemeint.

Daraus folgt, das bestimmte Getriebeübersetzungen nicht ohne Rest im JetMove verarbeitet werden können.

Dies betrifft zum einen die mechanische Getriebeübersetzungen der Einzelachsen und die Übersetzung zwischen Leit- und Folgeachse.

Totzeit

Zwischen dem Zeitpunkt, an dem die Sollwerte in der Leitachse berechnet werden, bis zum Zeitpunkt, an dem diese Sollwerte von der Folgeachse verarbeitet werden, besteht eine Totzeit von 2 Millisekunden.

Tabelle: Überhöhte Geschwindigkeit

Bei der Kopplungsart *Tabelle* kann eine überhöhte Geschwindigkeit der Leitachse eine Ursache für eine Folgeungeauigkeit sein. Dabei ist es der Folgeachse nicht möglich, alle Stützpunkte des Bewegungsprofil anzufahren. In diesem Fall werden Stützpunkte ausgelassen.

13.12.3 Kompensation der Ungenauigkeit

Einleitung

Die Wirkung mancher Ursachen für die Folgeungenauigkeit können mit Hilfe des JetMoves kompensiert werden. Nachfolgend sind die Kompensierungsmöglichkeiten beschrieben.

Ursache und Kompensation

In der folgenden Tabelle sind die Ursachen, aus den zuvor beschriebenen, aufgeführt, deren Wirkung mit Hilfe des JetMoves kompensiert werden können.

Ursache	Kompensation
Getriebeübersetzungen	Fliegende Referenzierung mit Initiator
Totzeit	Totzeitkompensation

Fliegende Referenzierung

Zum Ausgleich von rechnerisch ungenauen Getriebeübersetzungen kann die Spezialfunktion *Fliegende Referenzierung* eines JetMoves abhilfe bieten.

Dazu ist ein Initiator notwendig, der pro Umdrehung der Mechanik, vor oder nach der Getriebe, einen Impuls auslöst, mit dem die Spezialfunktion eine Abweichung zur internen Ist-Position festestellen und ausgleichen kann.

Die Spezialfunktion ist unter Kapitel 14 "Sonderfunktion: Fliegende Referenzierung", Seite 311, im Detail beschrieben.

Totzeit-kompensation

Die Totzeit in der Übermittlung der Sollwerte von der Leit- zur Folgeachse kann mit Hilfe der Funktion *Totzeitkompensation* eines JetMoves kompensiert werden.

Dazu wird in der Folgeachse eine Totzeit angegeben, die zur Berechnung der tatsächlichen Leitposition zum Zeitpunkt der Verarbeitung in der Folgeachse dient.

Die Funktion ist unter Kapitel 13.12.4 "Totzeit-Kompensation", Seite 308, im Detail beschrieben.

13.12.4 Totzeit-Kompensation

Einleitung

Die Totzeit in der Übermittlung der Sollwerte von der Leit- zur Folgeachse kann mit Hilfe der Funktion *Totzeitkompensation* eines JetMoves kompensiert werden. Nachfolgend ist die Verwendung dieser Funktion beschrieben.

Funktionsweise

Zur Kompensation gibt der Anwender in der Folgeachse eine Totzeit in Millisekunden an, die zur Berechnung einer Totzeit-Korrekturposition verwendet wird. Die Totzeit-Korrekturpositions wird zu dem von der Leitachse erhaltenen Sollwert addiert.
Das Ergebnis ist die tatsächliche Soll-Position, die die Leitachse zum Zeitpunkt der Soll-Positionsberechung in der Folgeachse einnimmt. Dabei wird angenommen, dass die Leitachse während der Totzeit ihre Geschwindigkeit nicht verändert hat.

Hinweis

Die Totzeitkompensation liefert bei gleichbleibender Leitgeschwindigkeit optimale Ergebnisse, z. B. Kopplungsart *Elektrisches Getriebe* mit gleichbleibender Leitgeschwindigkeit.

Registerübersicht

Zur Verwendung der Funktion steht folgendes Register zur Verfügung.

Registerbezeichnung	Kurzbeschreibung
R460 *Totzeit-Kompensation*	Totzeit in Millisekunden
R461 *Totzeit-Korrekturposition*	Berechnete Totzeit-Korrekturposition

Starten

Folgende Schritte müssen Sie zum Nutzen der Totzeit-Kompensation durchführen:

Schritt	Vorgehen
1	Die für die Leit- Folgekombination ideale Totzeit empirisch ermitteln Vorgehen: R460 von dem Wert 2,0 ms aufwärts in kleinen Schritten beschreiben, bis die maximale Folgegenauigkeit erreicht ist.

13.12.5 Totzeit-Kompensation - Registerbeschreibung

Register 460: Totzeit-Kompensation	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Totzeit
Schreiben	Neue Totzeit
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wert nach Reset	0,0 [ms]

Register 461: Totzeit-Korrekturposition	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Korrekturposition
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	float [°] bzw. [mm]
Wert nach Reset	0,0 [°]

14 Sonderfunktion: Fliegende Referenzierung

14.1 Einführung

Dieses Kapitel enthält folgende Information:

- Was ist die Funktion "Fliegende Referenzierung"?
- Wie wird die Funktion genutzt?
- Programmbeispiel "Paketbeklebung"
- Beschreibung der Register

14.2 Was ist die Funktion "Fliegende Referenzierung"?

Bei der Funktion "Fliegende Referenzierung" wird die Achse beim Erhalt eines Triggersignals auf eine neue Position referenziert. Dabei wird die Positions-Differenz, von alter auf neue Position, mit einen P-Korrekturregler ausgeglichen. Der P-Korrekturregler verändert dabei die Ist-Position. An der Achse wirkt der Ausgleich als Bewegung. Befindet sich die Achse bereits in einer Bewegung, z. B. in einer Positionierung, dann wirkt der Ausgleich als überlagerte Bewegung zu der bereits laufenden Bewegung.

Die Funktion kann z. B. für eine Druckmarken-Korrektur verwendet werden. Dabei wird bei einer zyklischen Bearbeitung die Bearbeitungsposition auf eine am Produkt angebrachten Marke bezogen und die Achse auf diese Bearbeitungsposition "fliegend" verschoben.

14.3 Registerübersicht

Register

Registerbezeichnung	Kurzbeschreibung
Funktionsgruppe: Steuerung	
R450 "Funktionsstatus"	Zeigt die Anzahl der korrekten Triggersignale an
R451 "Funktionsmode"	Schaltet die Funktion ein und legt den Modus fest
R514 "Flankendefinition INPUT"	Flankendefinition des zusätzlichen digitalen Eingangs INPUT
R527 "Totzeit-Korrektur"	Totzeit-Kompensation des INPUT-Signals
Funktionsgruppe: Lageregler	
R110 "Lageregler K_v"	Korrektur-Faktor K_v des Lagereglers
Funktionsgruppe: Fliegende Referenzierung	
R452 "Positions-Referenz"	Position, mit der die Funktion den Positions-Istwert R454 beim Triggersignal vergleicht
R453 "Positions-Fenster"	Positions-Fenster, innerhalb der Positions-Istwert R454 liegen muss, damit die Funktion automatisch korrigiert
R454 "Positions-Istwert"	Zeigt den Positions-Istwert beim Triggersignal an
R455 "Positions-Differenz"	Zeigt die Positions-Differenz, die korrigiert werden soll
R456 "Korrektur-Faktor K_v"	Verstärkung des Korrekturreglers
R457 "Max. Korrektur-Geschwindigkeit"	Max. Korrektur-Geschwindigkeit, die der Korrekturregler nicht überschreiten darf
R458 "Korrektur-Geschwindigkeit"	Aktuelle Korrektur-Geschwindigkeit

Die Register der Funktionsgruppe "Fliegende Referenzierung" sind im Kapitel 14.8 "Registerbeschreibung", Seite 319, erklärt. Alle anderen Register sind in den entsprechenden Kapiteln erklärt.

14.4 Wie arbeitet die Funktion "Fliegende Referenzierung"?

Über R452 wird eine Positions-Referenz festgelegt. Diese legt fest, an welcher Position sich die Achse im Moment des Triggersignal befinden soll. Kommt das Triggersignal, dann wird die Ist-Position gemessen. Die gemessene Ist-Position wird in R454 angezeigt. Diese wird mit der Positions-Referenz R452 verglichen und die Funktion ermittelt die Positions-Differenz R455 der beiden in der Einheit [°] bzw. [mm] nach folgender Formel:

$$R455 = R452 - R454$$

Für die Operanden gilt:

R452	=	Positions-Referenz in der Einheit [°] bzw. [mm] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps R191)
R454	=	gemessene Ist-Position in der Einheit [°] bzw. [mm] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps R191)

Ist die Positions-Differenz ungleich 0 stößt die Funktion automatisch einen P-Korrekturregler an, der die Differenz nach und nach ausgleicht, bis die Positions-Differenz wieder gleich 0 ist. Siehe dazu Kapitel 14.6 "Die P-Korrekturregelung", Seite 315.

Es kann ein Positions-Fenster R453 für die Messung der Ist-Position festgelegt werden. Der Bezugspunkt des Fensters gibt die Positions-Referenz R452 vor. Die Positions-Referenz liegt in der Mitte des Positions-Fensters, siehe Abb. 36. Befindet sich die gemessene Ist-Position innerhalb dieses Fenster, dann stößt die Funktion die Differenzrechnung und den P-Korrekturregler automatisch an. Liegt die Position ausserhalb des Fensters, dann wird auf das Triggersignal nicht reagiert.

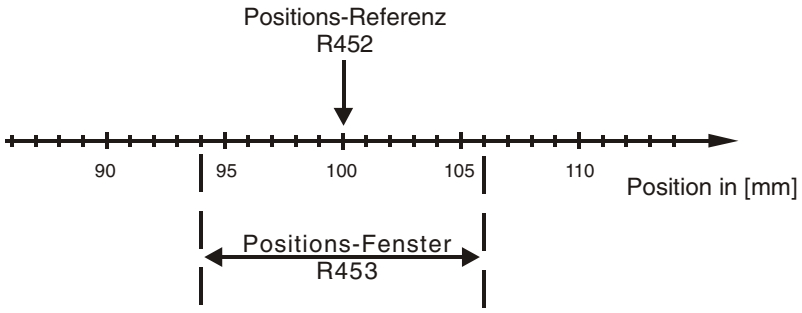


Abb. 36: Positions-Fenster für die Funktion "Fliegende Referenzierung"

In Abb. 36 hat die Positions-Referenz R452 den Wert 100 mm und das Positions-Fenster R453 den Wert 12 mm.

Funktionsmodus R451	
Modus	**Beschreibung**
2	Messen der Leitposition der Leitachse (nur bei JX2-CNT1 möglich)
3	Messen der eigenen Ist-Position
4	Wie 2, aber Single-Shot
5	Wie 3, aber Single-Shot

Für die Funktion können über den Funktionsmodus R451 4, siehe vorhergehende Tabelle verschiedene Modi gewählt werden. Im Modus 2 und 4 wird nicht die eigene Ist-Position der Achse gemessen, sondern die Leitposition eines JX2-CNT1, welches als Leitachse dient. Für diesen Modus ist die Einrichtung eines Technologieverbunds notwendig, siehe Kapitel 13 "Technologiefunktionen", Seite 173.

Soll auf jedes Triggersignal reagiert werden, muss der Modus 2 und 3 verwendet werden. Soll nur auf bestimmte Triggersignale reagiert werden, muss der Single-Shot-Modus 4 und 5 verwendet werden. Im Modus 4 und 5 reagiert die Funktion auf das nächste Triggersignal und schaltet sich dann automatisch nach dem Ende der Korrektur wieder ab. Der Wert im Funktionsmodus R451 wird dabei auf 0 gesetzt. Damit die Funktion wieder auf ein Triggersignal reagiert, muss R451 wieder mit 4 bzw. 5 beschrieben werden.

Im Funktionsstatus R450 werden alle Zyklen mitgezählt, bei denen die gemessene Ist-Position innerhalb des Positions-Fensters R453 lag. Der Zählwert kann manuell wieder auf 0 gesetzt werden. Im Modus 4 und 5 wird der Zählwert nach dem Ende der Korrektur automatisch wieder auf 0 gesetzt.

14.5 Triggersignal

Der Sensor, der das Triggersignal erzeugt, wird am Klemmpunkt INPUT angeschlossen. Bei der JetMove 2xx-Serie befindet sich der Klemmpunkt auf der Klemme X10, bei der JM-D203 auf den Klemmen X72 bzw. X82. Über die Flankendefinition R514 kann die Signalflanke definiert werden, auf die reagiert werden soll.

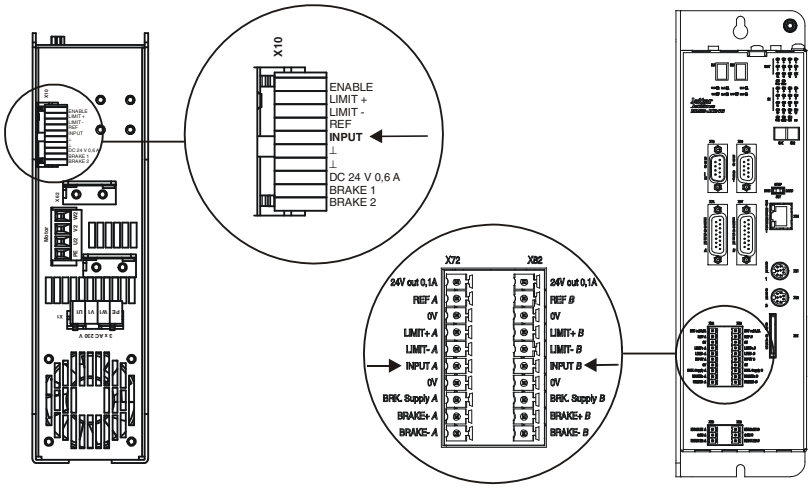


Abb. 37: Klemmpunkt INPUT am Beispiel des JM-206 bzw. JM-D203

Das Triggersignal ist Totzeitbehaftet, d.h. von Sensorreaktion bis zum Erkennen des Signalwechsels im Betriebssystem des JetMove vergeht eine gewisse Zeit. Diese entsteht durch Verarbeitungszeiten im Sensor und durch Filterung des Signals im JetMove. Über R527 *Totzeit-Korrektur* gibt es die Möglichkeit diese Totzeit weitgehend zu reduzieren.

14.6 Die P-Korrekturregelung

Die Positions-Differenz R455 zwischen der gemessenen Ist-Position R454 und der Positions-Referenz R452 wird über die Beeinflussung der Ist-Position, die vom Geber gelesen wird, ausgeglichen. Die Ist-Position wird dabei um den Wert der Positions-Differenz in die entsprechende Richtung korrigiert. Die Änderung wird nicht auf einmal durchgeführt, sondern mit einem P-Korrekturregler, siehe Abb. 38.

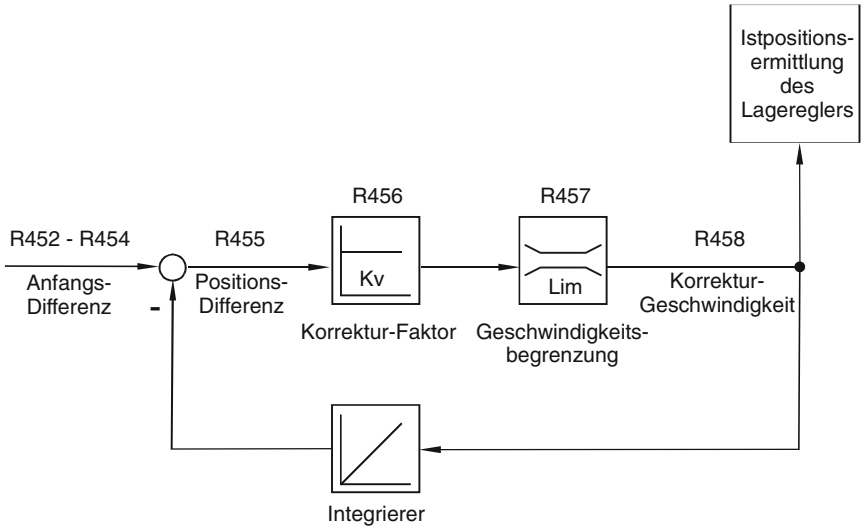


Abb. 38: P-Korrekturregler der Funktion "Fliegende Referenzierung"

Der P-Korrekturregler ermittelt auf Grund seines Korrektur-Faktors K_v R456 eine Korrektur-Geschwindigkeit R458 in der Einheit [°/s] bzw. [mm/s] über folgende Formel:

$$R458 = R455 \cdot R456$$

Für die Operanden gilt:

R455	=	Positions-Differenz in der Einheit [°] bzw. [mm] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps R191)
R456	=	Korrektur-Faktor K_v in der Einheit [1/s]

Die Korrektur-Geschwindigkeit gibt an, mit welcher Wegdifferenz innerhalb einer Sekunde die Ist-Position verändert werden soll.

Der Integrierer im Regelkreis, siehe Abb. 38, addiert die bereits ausgegebenen Geschwindigkeiten über die Zeit. Das Ergebnis ist ein Positionswert, der angibt, um wieviel die Ist-Position schon korrigiert wurde. Die Subtraktion dieses Positionswertes von der Anfangs-Differenz ergibt die neue noch zu korrigierende Positions-Differenz. R455 zeigt während der Regelung die aktuelle Positions-Differenz an.

Der P-Korrekturregler wird alle 2 ms durchlaufen.

Mit abnehmender Positions-Differenz, nimmt auch die Korrektur-Geschwindigkeit ab. Der Korrektur-Faktor K_v bestimmt dabei die Steilheit der Korrektur-Geschwindigkeits-Abnahme, siehe Abb. 39. Die Zeitdauer t (Einheit [s]) bis die Positions-Differenz abgebaut ist, lässt sich mit folgender Formel berechnen:

$$t = \frac{2}{R456}$$

Für die Operanden gilt:

R456 = Korrektur-Faktor K_v in der Einheit [1/s]

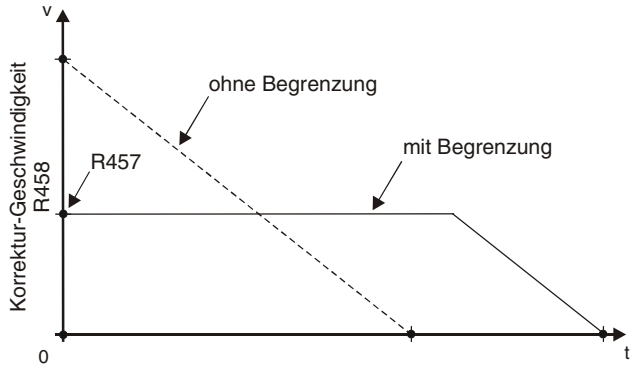


Abb. 39: Verlauf der Korrektur-Geschwindigkeit der Funktion "Fliegende Referenzierung"



Hinweis!

Eine zu hoch gewählte Korrektur-Geschwindigkeit R458 kann unter Umständen zu einer kurzfristigen Umkehrung der Drehrichtung führen.

Die Korrektur-Geschwindigkeit kann über R457 begrenzt werden. Abb. 39 zeigt das Verhalten bei Begrenzung der Korrektur-Geschwindigkeit. Bei einer Begrenzung erhöht sich die Zeitdauer t. Die Steilheit der Korrektur-Geschwindigkeits-Abnahme am Ende der Korrektur ist mit und ohne Begrenzung der Korrektur-Geschwindigkeit gleich.
Wenn für den Korrektur-Faktor K_v ein Wert > 500,0 [1/s] eingestellt wird, kann die Positions-Differenz unter Umständen am Ende der Korrektur nicht vollständig abgebaut werden. In diesem Fall schwingt der P-Korrekturregler.

Die Veränderung der Ist-Position durch den P-Korrekturregler wirkt auf den Lageregler als Störgröße ein. Im selben Maß, wie sich die Ist-Position über den P-Korrekturregler verändert, nimmt der Schleppfehler zu. Abhängig vom Korrektur-Faktor K_v des Lagereglers R110 reagiert die Achse auf die Beeinflussung der Ist-Position langsam oder schnell.



Hinweis!

Für eine optimale Funktion des P-Korrekturreglers ist ein korrekt eingestellter K_v des Lagereglers erforderlich. Der Schleppfehler wird dadurch optimal abgebaut.

14.7 Programmbeispiel

Auf Pakete sollen Adressaufkleber angebracht werden, siehe Abb. 40. Die Pakete kommen in willkürlichen Abständen nacheinander auf einem Förderband zur Klebeposition. An der Klebeposition hält das Förderband für den Klebevorgang an. Zur Positionierung auf die Klebeposition wird eine Druckmarke mit einem Sensor gelesen. Mit dem Triggersignal (24 V aktiv) vom Sensor wird die laufende Positionierung zur Klebeposition über die Funktion "Fliegende Referenzierung" verändert. Auf Grund des Beladevorgangs ist gewährleistet, dass sich die Druckmarke des nächsten zu bedruckenden Paketes immer mindestens eine Distanz d vor dem zu bedruckenden Paket befindet.

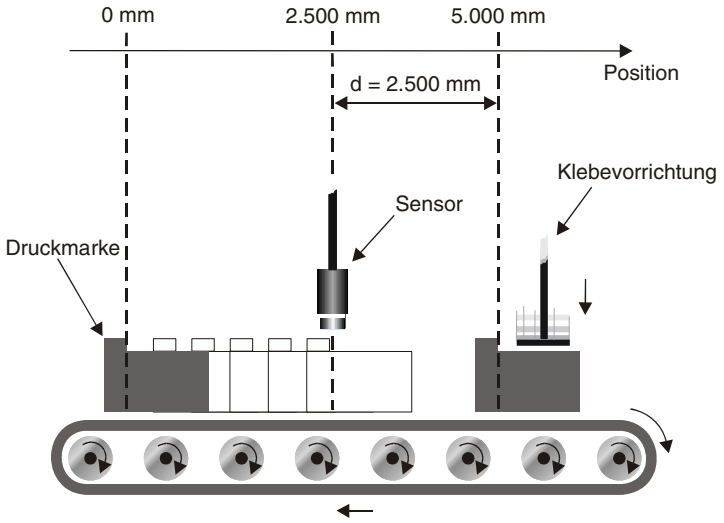


Abb. 40: Beispielapplikation der Funktion "Fliegende Referenzierung"

Per Definition soll das Bekleben eines Pakets ein Zyklus sein. Pro Zyklus wird folgender Ablauf festgelegt:

- Nullsetzen der Ist-Position
- Enablen des Triggersignals
- Absolute Positionierung auf Zielposition 5.000 mm
- Erkennen der Druckmarke innerhalb der Positionierung
- Verschieben der Ist-Position auf Position 2.500 mm, wenn Ist-Position abweichend von Position 2.500 mm
- Wenn Zielposition erreicht ist und ein Triggersignal ausgelöst wurde, dann Klebevorgang starten, sonst weiter zum nächsten Zyklus

Zur Realisierung wird eine JC-241 und ein JM-206 als Achse für den Antrieb des Förderbands eingesetzt. Der JM-206 hat die Slave-Modulnummer 2.

Initialisierung

```
#Include „JM2xxReg32.stp"                    // JM2xx RegisterInterface
Var
JM_Axis       :JM_2XX At %VL 12000;          // Deklaration der Achse
End_Var;
```

```
...
// Basiskonfiguration für Förderband-Achse:
// Achse wird als Linear-Achse eingerichtet.
//
//
...
// Einrichten der Positionierung:
// Korrektur-Faktor Kv des Lagereglers setzen:
JM_Axis.CtrlP_fm_Kv := 10.0;
// Zielfenster für Positionierung setzen:
JM_Axis.MC_fm_TargetWin := 1.0;
...
// Einrichten der fliegenden Referenzierung:
// Flankendefinition für Sensorsignal: Steigende Flanke
JM_Axis.DI_nm_TrigInEdge := 1;
// Positions-Referenz auf 2.500 mm setzen:
JM_Axis.FRef_fm_PosRef := 2500;
// Positions-Fenster auf 5.000 mm setzen:
JM_Axis.FRef_fm_PosWin := 5000;
// Korrektur-Faktor Kv der fliegenden Referenzierung setzen:
JM_2JM_AxisXX.FRef_fm_Kv := 1.0;
// Max. Korrektur-Geschwindigkeit der fliegenden Referenzierung set-
// zen:
JM_Axis.FRef_fm_CorrSpeedMax := 10.0;
...
```

Ablauf

```
...
// Zyklus Paket bedrucken:
While True Do
// Nullsetzen der Soll-Position: Bei Kommando 3 übernimmt
// die Ist-Position den Wert der Ziel-Position.
JM_Axis.MC_fm_PosProg := 0;
// Nullsetzen der Ist-Position:
JM_JM_Axis2XX.JM_nm_Cmd := cn_Cmd_SetReference;
// Abwarten, bis BUSY-Bit zurückgesetzt ist.
When Bit_Clear (JM_2JM_AxisXX.JM_nm_State,  cb_State_Busy) Continue;
// Funktionsmodus 5: Single Shot auf die eigene Ist-Position.
JM_Axis.Vax_nm_Mode := 5;
// Absolute Zielposition vorgeben:
JM_Axis.MC_fm_PosProg := 5000;
// Absolute Positionierung starten:
JM_2XJM_AxisX.JM_nm_Cmd := 10;
When Bit_Clear (JM_Axis.JM_nm_State,  cb_State_Busy) Continue;
// Abwarten, bis Zielfenster erreicht:
When Bit_Set (JM_Axis.JM_nm_State,  cb_State_DestWindow) Continue;
// Überprüfen, ob die fliegende Referenzierung gerade noch aktiv ist:
When JM_Axis.Vax_nm_State = 0 Continue;
// Überprüfen, ob fliegende Referenzierung ausgeführt wurde:
If JM_Axis.Vax_nm_Mode = 0 Then
       // Wenn ja, dann Klebevorgang ausführen.
   End_If;                              // Ende des IF-Zweigs
   ...
End_While;                              // Zyklus neu beginnen
...
```

14.8 Registerbeschreibung

In der Spalte "R/W" ist die Zugriffsmöglichkeit auf den Parameter angegeben:

R = Read / Lesen
W = Write / Schreiben

Register 452: Positions-Referenz	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Positions-Referenz
Schreiben	Neue Positions-Referenz
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] oder [mm] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps R191)
Wert nach Reset	10,0 [°]

Hier wird die Positions-Referenz angegeben, mit der die Funktion die gemessene Ist-Position R544 beim Triggersignal vergleicht, um eine mögliche Positions-Differenz R455 feststellen zu können.

Register 453: Positions-Fenster	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelles Positions-Fenster
Schreiben	Neues Positions-Fenster
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] oder [mm] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps R191)
Wert nach Reset	10,0 [°]

Hier wird das Positions-Fenster angegeben, in dem sich die gemessene Ist-Position befinden muss. Der Positions-Referenzwert R452 liegt genau in der Mitte des Positions-Fensters.

Register 454: Positions-Istwert	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelles Positions-Istwert
Schreiben	Nicht zulässig
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] oder [mm]
Wert nach Reset	0,0 [°]

Hier wird die Ist-Position angezeigt, die beim Erhalt des Triggersignals gemessen wurde. Die gemessene Ist-Position muss innerhalb des Positions-Fenster R453 liegen, damit die Funktion die Positions-Differenz R455 berechnet und bei einer Differenz ungleich 0 eine automatische Korrektur startet.

Register 455: Positions-Differenz	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Positions-Differenz
Schreiben	Neue Positions-Differenz
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] oder [mm]
Wert nach Reset	0,0 [°]

Hier wird die berechnete Anfangs-Positions-Differenz vor dem Start der Korrektur angezeigt. Während der Korrektur zeigt das Register die noch verbleibende Positions-Differenz an.

Für die Berechnung der Positions-Differenz werden nur diejenigen Messwerte von R454 verwendet, die innerhalb des Positions-Fensters R453 liegen.

Register 456: Korrektur-Faktor K_v	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Korrektur-Faktor
Schreiben	Neuer Korrektur-Faktor
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,0...500,0 [1/s]
Wert nach Reset	1,0 [1/s]

Hier wird der Korrektur-Faktor K_v des P-Korrekturreglers eingegeben.



Hinweis!

Bei Werten > 1,0 kann es am Ende der Korrektur zu Rückkopplungseffekten kommen. Ein Rückkopplungseffekt führt dazu, dass sich die Positions-Differenz nicht mehr abbaut.

Register 457: Max. Korrektur-Geschwindigkeit	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle maximale Korrektur-Geschwindigkeit
Schreiben	Neue maximale Korrektur-Geschwindigkeit
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°/s] oder [mm/s]
Wert nach Reset	10,0 [°/s]

Hier wird die Begrenzung der Korrektur-Geschwindigkeit eingestellt.



Hinweis!

Eine zu hoch gewählte Korrekturgeschwindigkeit kann unter Umständen zu einer kurzfristigen Umkehrung der Drehrichtung führen.

Register 458: Korrektur-Geschwindigkeit	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Korrektur-Geschwindigkeit
Schreiben	Nicht zulässig
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	- R457 ... + R457 [°/s] oder [mm/s]
Wert nach Reset	0,0 [°/s]

Hier wird die aktuelle Korrektur-Geschwindigkeit angezeigt. Liegt das Ergebnis über dem Begrenzungswert R457, dann wird die Korrektur-Geschwindigkeit dann wird der Begrenzungswert ausgegeben.

15 Sonderfunktion: Position-Capture

15.1 Einführung

Dieses Kapitel enthält folgende Information:

- Was ist die Funktion "Position-Capture"?
- Welche Register stehen zur Verfügung?
- Welche digitalen Eingänge werden genutzt?
- Wie arbeitet die Funktion?
- Programmbeispiel "Längenmessung"
- Registerbeschreibung

15.2 Was ist die Funktion "Position-Capture"?

Mit der Funktion "Position-Capture" kann die aktuelle Ist-Position der Achse abhängig von einem Capture-Ereignis abgespeichert werden. Die Ist-Position kann dann für weiterführende Berechnungen verwendet werden, z. B. zur Berechnung der Länge eines Objektes.
Das Capture-Ereignis wird durch eine Eingangssignal-Flanke an einem der digitalen Eingänge ausgelöst. Die Flanke ist einstellbar. Die Abtastrate der Capture-Ereignisse beträgt 16 kHz.

15.3 Registerübersicht

Für die Position-Capture-Funktion stehen folgende Register zur Verfügung:

Registerbezeichnung	**Kurzbeschreibung**
R510 *Eingangspolarität*	Einstellung der Eingangspolarität
R511 *Eingangsschaltzustand*	Logischer Status des Eingangsschaltzustandes
R513 *Capture-Status*	Status der Capture-Ereignisse
R518 *Capture-Flankendefinition*	Einstellung der Eingangssignal-Flanke, die das Capture-Ereignis auslösen soll
R631 *Capture-Command-Set*	Aktivierung der Position-Capture-Funktion
R632 *Capture-Command-Clear*	Deaktivierung der Position-Capture-Funktion
R521 *Capture-Position LIMIT+*	Position beim Capture-Ergebnis des positiven Endschalters

R522 *Capture-Position LIMIT-*	Position beim Capture-Ergebnis des negativen Endschalters
R523 *Capture-Position REF*	Position beim Capture-Ergebnis des Referenzschalters
R524 *Capture-Position INPUT*	Position beim Capture-Ergebnis des zusätzlichen digitalen Eingangs

15.4 Die digitalen Eingänge

Die digitalen Eingänge, die für das Capture-Ereignis verwendet werden können, befinden sich bei dem JetMove 105 auf der Klemme X62, bei der JM-D203 auf den Klemmen X72 bzw. X82 und bei der JetMove 2xx-Serie auf der Klemme X10, siehe Abb. 41.

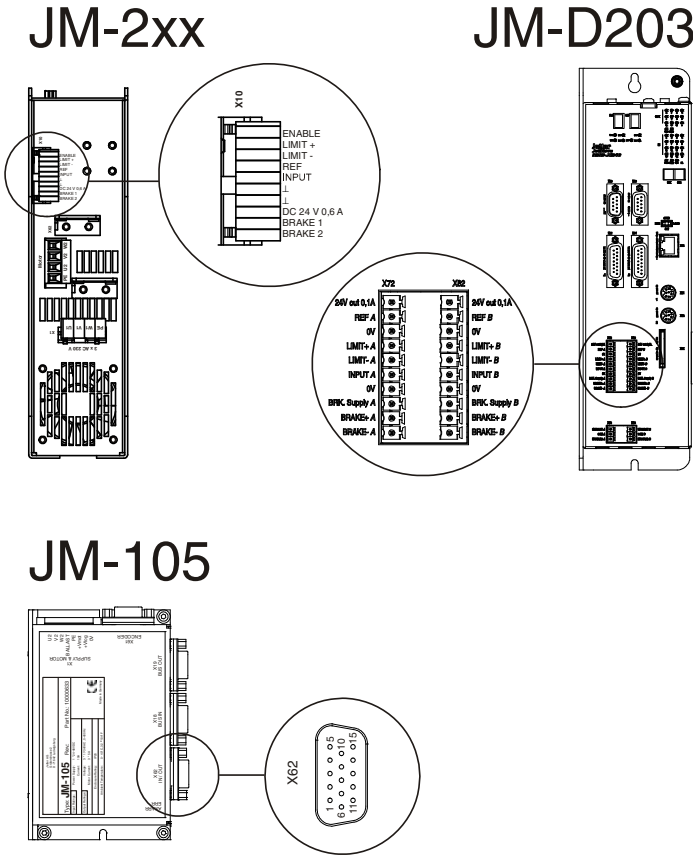


Abb. 41: Steckverbindung für die digitalen Eingänge

Folgende digitale Eingänge können für die Position-Capture-Funktion verwendet werden:

Eingangs-beschreibung	Bezeichnung JM-2xx	Bezeichnung JM-D203	Bzeichnung JM-105
Positiver Endschalter	X62.LIMIT+	X72/X82.LIMIT+	X62.13 (*Positiver Endschalter)*

Negativer Endschalter	X62.LIMIT-	X72/X82.LIMIT+	X62.14 (*Negativer Endschalter)*
Referenzschalter	X62.REF	X72/X82.REF	X62.12 (*Referenzschalter)*
Zusätzlicher digitaler Eingang	X62.INPUT	X72/X82.INPUT	X62.15 (*Digitaleingang)*

Die Eingangspolarität (24 V = logisch 1 oder 0 V = logisch 1) kann über R510 *Eingangspolarität* eingestellt werden. Der logische Eingangsstatus, der Eingangsstatus nach der Polaritätenverarbeitung, wird in R511 angezeigt.



Hinweis!

Die Eingangspolarität muss vor dem Aktivieren der Funktion festgelegt sein, sonst kann durch das Ändern der Eingangspolarität bei aktivierter Funktion ein Capture-Ereignis ausgelöst werden, obwohl sich der tatsächliche Eingangsstatus nicht geändert hat.

15.5 Wie arbeitet die Funktion?

Über R631 *Capture-Kommando-Set* werden ein oder mehrere Eingänge für die Position-Capture-Funktion aktiviert. Über R632 *Capture-Kommando-Clear* kann die Position-Capture-Funktion wieder deaktiviert werden. In R519 *Capture-Aktivstatus* wird angezeigt, für welche Eingänge die Position-Capture-Funktion aktiv ist.

Die aktivierte Funktion überprüft die gewählten Eingänge auf Flankenwechsel. Das Capture-Ereignis wird durch eine logische steigende bzw. fallende Flanke des aktivierten Eingangs ausgelöst. Die Flanke, die das Capture-Ereignis auslöst kann für jeden Eingang in R518 *Capture-Flankendefinition* definiert werden. Die Flanke wird als logisch bezeichnet, weil nicht der Flankenwechsel des wirklichen Eingangssignals überprüft wird, sondern der Zustandswechsel des entsprechenden Eingangs in R511 *Eingangsschaltzustand*. R511 zeigt die Eingangsschaltzustand des Eingangssignals nach der Polaritätseinstellung durch R510 *Eingangspolarität* an.



Hinweis!

Die Flankendefinition muss vor dem Aktivieren der Funktion festgelegt sein, sonst kann durch das Ändern der Flankendefinition bei aktivierter Funktion ein Capture-Ereignis ausgelöst werden, obwohl sich das wirkliche Eingangssignal nicht geändert hat.

Das Capture-Ereignis wird über ein gesetztes Bit des entsprechenden Eingangs in R513 *Capture-Status* angezeigt. Gleichzeitig wird das Bit des entsprechenden Eingangs in R519 *Capture-Aktivstatus* zurückgesetzt, und die Position-Capture-Funktion automatisch für diesen Eingang deaktiviert. Die Funktion behandelt das Capture-Ereignis eines Eingangs parallel und unabhängig zu den anderen Eingängen. Beim Capture-Ereignis wird die Ist-Position (R109) abgespeichert. Für jeden Eingang gibt es dafür ein separates Register. Die Register, welche die Ist-Position enthalten sind die Register R521-R524.

Für ein erneutes Aktivieren der Position-Capture-Funktion muss der Eingang wieder über R631 *Capture-Kommando-Set* aktiviert werden. In Abb. 42 ist die Funktion "Position-Capture" graphisch dargestellt.

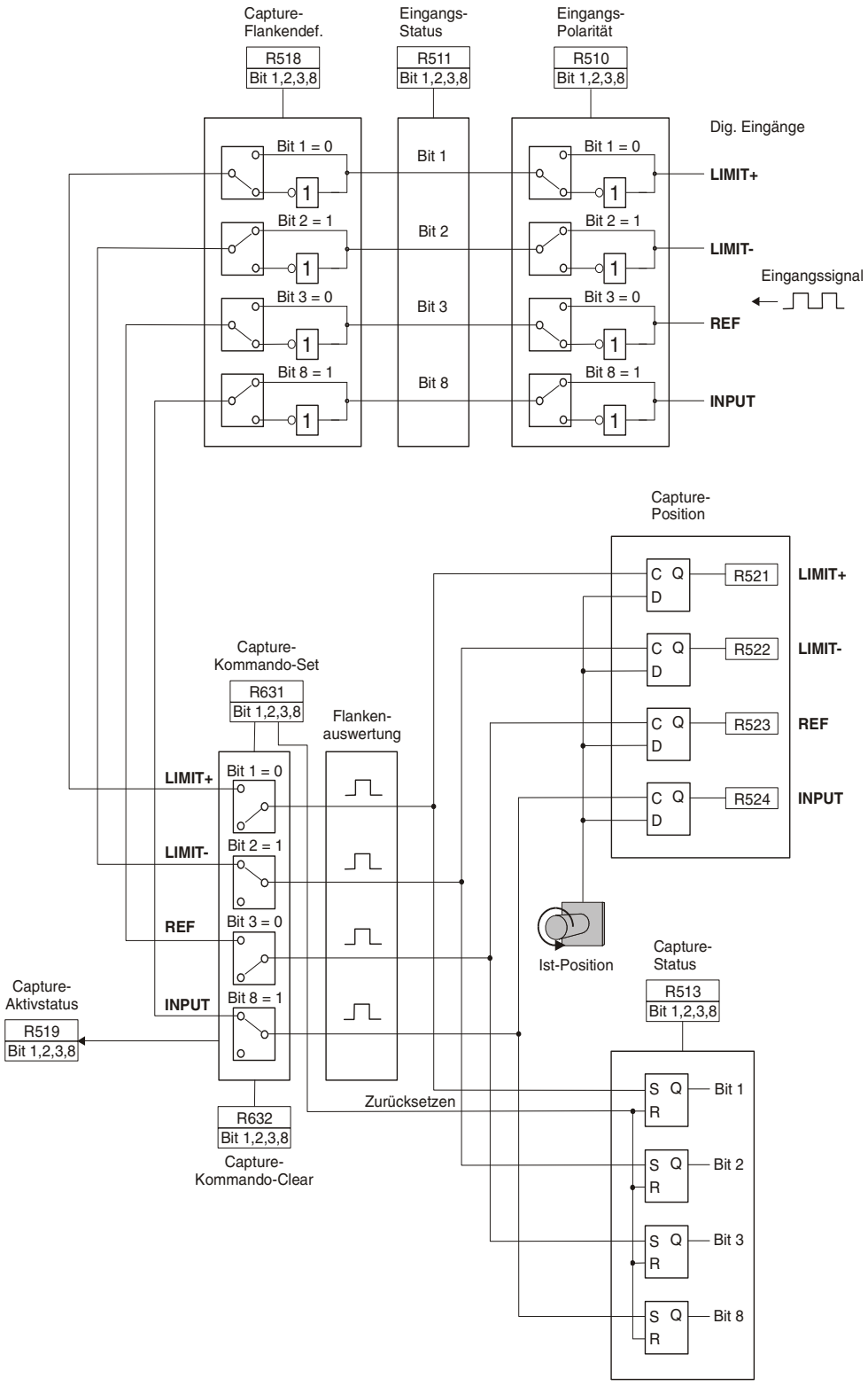


Abb. 42: Funktionsdiagramm der Funktion "Position-Capture"

15.6 Programmbeispiel "Längenmessung"

Auf einem Förderband werden unterschiedlich lange Pakete transportiert. Um ein nachfolgendes Handling-System auf die jeweilige Länge der Pakete anzupassen, muss die Länge jedes Paketes gemessen werden, siehe Abb. 43.

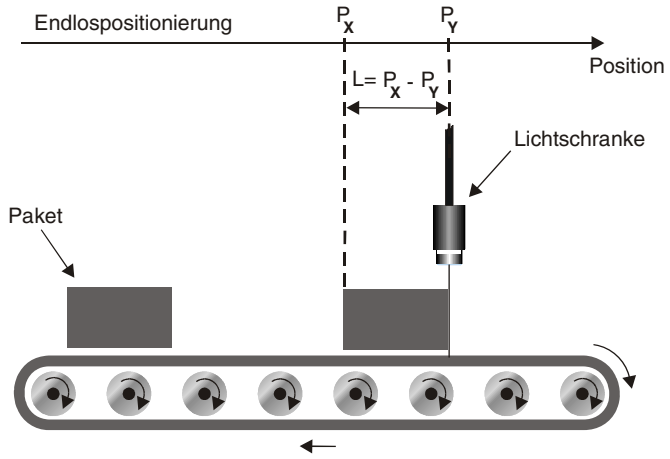


Abb. 43: Beispielapplikation der Funktion "Position-Capture"

Die Messung wird mit Hilfe einer Lichtschranke und der Funktion "Position-Capture" durchgeführt. Die Lichtschranke zeigt am Ausgang ein High-Signal (24V-Pegel), wenn der Lichtstrahl unterbrochen wird, d.h. wenn die Vorderkante des Pakets erkannt wird. Die Lichtschranke zeigt ein Low-Signal (0V-Pegel), wenn der Lichtstrahl durchleuchten kann, d.h. wenn die Hinterkante des Pakets erkannt wird. Das Lichtschranken-Signal ist am digitalen Eingang INPUT angeschlossen.

Die Länge der Pakete soll in Millimeter berechnet werden und in einem FIFO abgelegt werden. Das Handling-System entnimmt die Länge entsprechend der Reihenfolge der Pakete wieder aus dem FIFO. Das Förderband wird nur in positive Richtung angetrieben.

Als Steuerung wird eine JC-24x verwendet. Der verwendete JM-2xx, der das Förderband antreibt, hat die Slave-Modulnummer 2.

Initialisierung

```
#include „JM2xxReg32.stp"
...
Var
JM_Axis       :JM_2XX At %VL 12000;      // Deklaration der Achse
CapPos        :INT AT %vl 65024          :
Laenge        :INT AT %vl 65025          :
Ueberlauf1    :INT AT %vl 65026          :
Ueberlauf2    :INT AT %vl 65027          :
End_Var
...
```

```
// Basiskonfiguration der Förderband-Achse:
// Achse wird als lineare Modulo-Achse eingerichtet, d.h. Achse ist
// eine Endlos-Achse mit der Positionseinheit mm.
//
//
// Beispiel für die Modulo-Einstellung:
JM_Axis.Ax_nm_AxisType:= cn_Ax_AxisType_Lin;
JM_Axis.Ax_nm_ModuloAxis := cn_Ax_ModuloAxis_Yes;
JM_Axis.Ax_fm_GearRatioMotor := 4;      // Übersetzung - Motor
JM_Axis.Ax_fm_GearRatioLoad := 1;       // Übersetzung - Mechanik
// Übersetzung - linear/rotatorisch:
// Z. B. 30 mm, d.h. eine Umdrehung des Getriebes bewirkt eine lineare
// Bewegung von 30 mm.
JM_Axis.Ax_fm_LeadScrewPitch :=30;
JM_Axis.Ax_fm_TravelPosMin := 0;        // Verfahrgrenze - Negativ
JM_Axis.Ax_fm_TravelPosMax := 10000;    // Verfahrgrenze - Positiv
...
// Einrichten der Funktion "Position-Capture":
// Capture-Funktion deaktivieren:
JM_Axis.DI_nm_CapCmdClr := 0x10E;
When Bit_Clear (JM_Axis.JM_nm_State, cb_State_Busy) Continue;
...
```

Ablauf

```
...
// Zyklus: Paketlaenge messen
While True Do
// Polarität von digitalem Eingang INPUT auf 24 V = logisch 1 setzen.
// D.h. die steigende Flanke löst das Capture-Ereignis aus.
JM_Axis.DI_nm_CapEdge := 0x0100;
// Funktion "Position-Capture" aktivieren (setzt R513.Bit8 = 0):
JM_Axis.DI_nm_CapCmdSet := 0x0100;
// Abwarten, bis Capture-Ereignis eingetreten ist:
When Bit_Set(JM_Axis.DI_nm_CapStatus, 8) Continue;
// Erste Capture-Position in einem Gleitkommaregister zwischenspei-
// chern.
CapPos := JM_Axis.DI_fm_CapPosInt;
// Polarität von digitalem Eingang INPUT auf 0 V = logisch 1 setzen.
// D.h. fallende Flanke löst das Capture-Ereignis aus.
JM_Axis.DI_nm_CapEdge := 0x0000;
// Funktion "Position-Capture" aktivieren (setzt R513.Bit8 = 0):
JM_Axis.DI_nm_CapCmdSet := 0x0100;
// Abwarten, bis Capture-Ereignis eingetreten ist:
When Bit_Set(JM_Axis.DI_nm_CapStatus, 8) Continue;
// Länge berechnen:
// Überprüfe Fall des Positionsüberlaufs
If JM_Axis.DI_fm_CapPosInt > CapPos Then
   //   Kein Positionsüberlauf:
        Laenge = JM_Axis.DI_fm_CapPosInt - CapPos;
   ELSE
   //   Positionsüberlauf:
   //   Ermittle Differenz zwischen der positiven maximalen Position
   //   und der letzten Messung.
        Ueberlauf1 := JM_Axis.Ax_fm_TravelPosMax - REG CapPos;
   //   Addiere zum Ergebnis die, seit dem Positionsüberlauf, zurück-
   //   gelegte Strecke.
```

```
        Ueberlauf2 := JM_Axis.DI_fm_CapPosInt -
        JM_Axis.Ax_fm_TravelPosMin;
        Laenge = Ueberlauf1 + Ueberlauf2;
End_If;                                 // Ende des IF-Zweigs
...
Ablegen der Länge in das FIFO
...
End_While;                              // Zyklus neu beginnen
   ...
```

15.7 Registerbeschreibung

Register 513: Capture-Status	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert des aktuellen Capture-Status
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 16 Bit, nur Bits 1, 2, 3 und 8
Wert nach Reset	0

Hier wird angegeben, ob für den ausgewählten digitalen Eingang im Zusammenhang mit der Funktion "Position-Capture" das Capture-Ereignis eingetreten ist und die Capture-Position in R521 bis 524 abgelesen werden kann. Durch das Beschreiben von R631 *Capture-Command-Set* wird hier das entsprechende Bit gelöscht.

Bedeutung der Werte:

0 : Capture-Ereignis ist beim Eingang noch nicht eingetreten

1 : Capture-Ereignis ist beim Eingang eingetreten

Bedeutung der Bits:

Bit 1:	LIMIT + (positiver Hardware-Endschalter)
Bit 2:	LIMIT - (negativer Hardware-Endschalter)
Bit 3:	REF (Referenzschalter)
Bit 8:	INPUT (zusätzlicher digitaler Eingang)

Register 518: Capture-Flankendefinition	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der Capture-Flankendefinition
Schreiben	Neuer Wert der Capture-Flankendefinition
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 16 Bit, nur Bits 1, 2, 3 und 8
Wert nach Reset	0b000 0001 0000 1110

Hier kann die Flanke für das Capture-Ereignis der Funktion "Position-Capture" definiert werden. Die Zuordnung der Bits zu den Eingängen ist identisch zur Zuordnung bei R513 *Capture-Status*.

Bedeutung der Werte:

0 : logisch fallende Flanke ausgewählt

1 : logisch steigende Flanke ausgewählt

Register 519: Capture-Aktivstatus	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Status der Eingänge für die die Position-Capture-Funktion aktiv ist
Schreiben	Nicht zulässig
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 16 Bit, nur Bits 1, 2, 3 und 8
Wert nach Reset	0

R519 zeigt, für welche Eingänge die Position-Capture-Funktion im Moment aktiv ist bzw. deaktiv. Die Bits von R519 werden von R631 *Capture-Kommando-Set* und R632 *Capture-Kommando-Clear* gesetzt bzw. zurückgesetzt. Die Zuordnung der Bits zu den Eingängen ist identisch zur Zuordnung bei R513 *Capture-Status*.

Bedeutung der Werte:

0 : Position-Capture-Funktion ist für den Eingang deaktiv

1 : Position-Capture-Funktion ist für den Eingang aktiv

Register 521: Capture-Position LIMIT+	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Capture-Position für den positiven Endschalter
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] oder [mm] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps)
Wert nach Reset	0,0 [°]

Hier wird die Ist-Position der Achse beim Capture-Ereignis für den Eingang des positiven Endschalters eingetragen.

Register 522: Capture-Position LIMIT-	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Capture-Position für den negativen Endschalter
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] oder [mm] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps)
Wert nach Reset	0,0 [°]

Hier wird die Ist-Position der Achse beim Capture-Ereignis für den Eingang des negativen Endschalters eingetragen.

Register 523: Capture-Position REF	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Capture-Position für den Referenzschalter
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] oder [mm] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps)
Wert nach Reset	0,0 [°]

Hier wird die Ist-Position der Achse beim Capture-Ereignis für den Eingang des Referenzschalters eingetragen.

Register 524: Capture-Position INPUT	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Capture-Position für den zusätzlichen digitalen Eingang
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] oder [mm] (Einheit ist abhängig von der Einstellung des Achstyps)
Wert nach Reset	0,0 [°]

Hier wird die Ist-Position der Achse beim Capture-Ereignis für den zusätzlichen digitalen Eingang eingetragen.

Register 631: Capture-Kommando-Set	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Bitmaske der zuletzt aktivierten Eingänge
Schreiben	Neue Bitmaske der zu aktivierenden Eingänge
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 16 Bit, nur Bits 1, 2, 3 und 8
Wert nach Reset	0

R631 wird zum Aktivieren der Position-Capture-Funktion für die einzelnen Eingänge benutzt. R631 legt ein Setz-Muster fest. Ein gesetztes Bit im Register bedeutet, dass der Eingang, der diesem Bit zugeordnet ist, aktiviert werden soll bzw. aktiviert wurde. Ein nicht gesetztes Bit bedeutet, dass der Eingang nicht berührt wird bzw. nicht berührt wurde. Die Zuordnung der Bits zu den Eingängen ist identisch zur Zuordnung bei R513 *Capture-Status*. Die aktivierten Eingänge sind in R519 ersichtlich.

Register 632: Capture-Kommando-Clear	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Bitmaske der zuletzt deaktivierten Eingänge
Schreiben	Neue Bitmaske der zu deaktivierenden Eingänge
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 16 Bit, nur Bits 1, 2, 3 und 8
Wert nach Reset	0

R632 wird zum Deaktivieren der Position-Capture-Funktion für die einzelnen Eingänge benutzt. R632 legt ein Rücksetz-Muster fest. Ein gesetztes Bit im Register bedeutet, dass der Eingang, der diesem Bit zugeordnet ist, deaktiviert werden soll bzw. deaktiviert wurde. Ein nicht gesetztes Bit bedeutet, dass der Eingang nicht berührt wird bzw. nicht berührt wurde. Die Zuordnung der Bits zu den Eingängen ist identisch zur Zuordnung bei R513 *Capture-Status*. Die aktivierten Eingänge sind in R519 ersichtlich.

16 Sonderfunktion: PID-Regler

16.1 Allgemein

Ab der Betriebssystem-Version 2.03 verfügt jeder JetMove 2xx über einen PIDT1-Regler, der zusammen mit der Analog-Eingangskarte JM-IA1 für verschiedene prozesstechnische Anwendungen geeignet ist.
Bei der JM-D203 ist der Regler ab der Betriebsystem-Version 1.00 verfügbar und benutzt die internen Analogeingänge auf den Systembus-Steckverbinder X18 für die Achse A bzw. X19 für die Achse B.
Durch entsprechende Parametrierung können die einzelnen Komponenten des Reglers (P-, I-, D- und T1-Anteil) aktiviert oder deaktiviert werden. Dadurch ist eine flexible Anpassung an die regelungstechnische Aufgabenstellung möglich.
Der Regler arbeitet mit einer Abtastzeit von TS = 2 ms synchron zum Antriebsregler, so dass eine Einbindung in die Antriebsregelung ohne Probleme möglich ist.

16.2 Konfiguration

Vor der Inbetriebnahme des PID-Reglers müssen seine Schnittstellen zur Umwelt entsprechend eingestellt werden.
Dazu gehört z. B auch, dass bei der JetMove 2xx-Serie eine analoge Eingangskarte zur Verfügung steht (Hardware-Modul JM-IA1 auf AnyBus-Steckplatz 2).

Dieser Schritt betrifft die folgenden Register:
- R211 "Zuordnung Istwert"
- R212 "Zuordnung Stellgröße"
- R213 "Zuordnung Sollwert"
- R572 "JetMove-Betriebsart"

Derzeit sind zwei Konfigurationen sinnvoll, die im Folgenden beschrieben werden.

16.2.1 PID-Regler mit unterlagertem Stromregler

Diese Konfiguration kann z. B. für die Druckregelung in einer Presse eingesetzt werden, wenn der Drucksensor an den Analog-Eingang der JM-IA1 angeschlossen ist.

- R211 = 221: Der Istwert wird aus dem Analog-Eingang Nr. 1 der Analog-Eingangskarte JM-IA1 entnommen (Eingangsspannung ist 0 ... 10 V mit 12 Bit Auflösung)
- R213 = 220: Der Sollwert wird direkt aus dem Register 220 entnommen
- R212 = 125: Die Stellgröße wird an den Stromregler weitergegeben
- R572 = 101: Von der Antriebsregelung ist nur der Stromregler aktiv

16.2.2 PID-Regler mit unterlagertem Drehzahl- und Stromregler

Diese Konfiguration kann z. B. zur Regelung der Durchflussmenge von flüssigen Medien verwendet werden, wenn der entsprechende Sensor an den Analog-Eingang der JM-IA1 angeschlossen ist.

- R211 = 221: Der Istwert wird aus dem Analog-Eingang Nr. 1 der Analog-Eingangskarte JM-IA1 entnommen (Eingangsspannung ist 0 ... 10 V mit 12 Bit Auflösung)
- R213 = 220: Der Sollwert wird direkt aus dem Register 220 entnommen
- R212 = 111: Die Stellgröße wird an den Drehzahlregler weitergegeben
- R572 = 102: Von der Antriebsregelung ist nur der Drehzahlregler und der Stromregler aktiv

16.3 Inbetriebnahme

Für die Inbetriebnahme der oben genannten Konfigurationen sind die folgenden Schritte nötig:

- R101 = 1: Antriebs-Regler einschalten
- R201 = 1: PID-Regler einschalten
- R220 = gewünschten Sollwert vorgeben

16.4 Regler-Optimierung

Da die Optimierung des Reglers von der ausgewählten Reglerstruktur abhängt, kann an dieser Stelle nur sehr grundsätzlich auf das Thema eingegangen werden.

Hier soll noch eine Tabelle über die grundsätzlich möglichen Reglerstrukturen und deren Parametrierung entstehen.

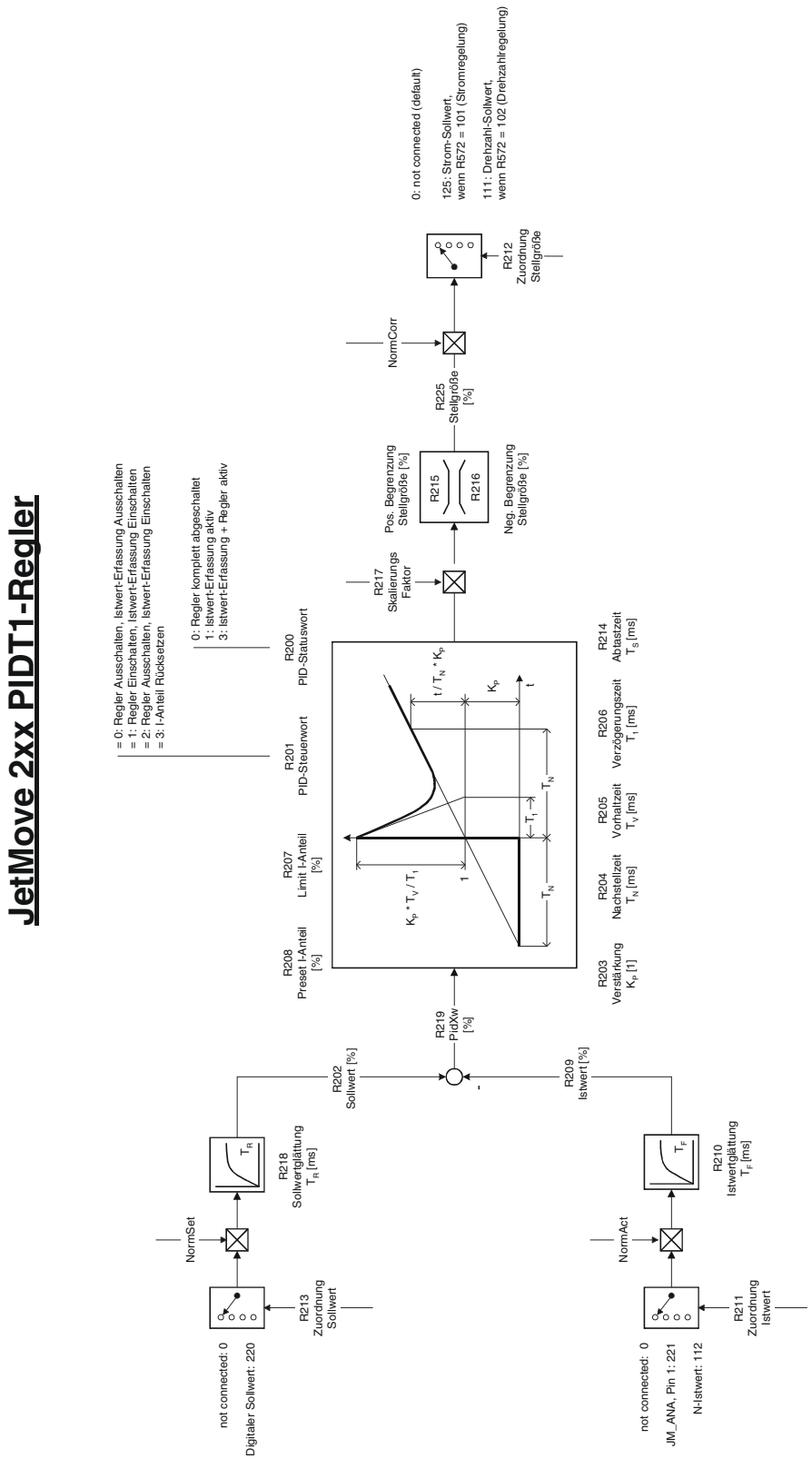


Abb. 44: Reglerstruktur des PID-Reglers

16.5 Registerbeschreibung

Register 200: Status-Register	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Status-Register des PID-Reglers
Variablen-Typ / Einheit	int32 / [-]
Wertebereich	0: Regler abgeschaltet 1: Regler aktiv
Wert nach Reset	0

Register 201: Kommando-Register	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Kommando-Register des PID-Reglers
Variablen-Typ / Einheit	int32 / [-]
Wertebereich	0: (Default-Wert nach Reset) 1: Regler einschalten 2: Regler ausschalten 3: I-Anteil des Reglers löschen
Wert nach Reset	0

Register 202: Sollwert	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Sollwert des PID-Reglers
Variablen-Typ / Einheit	float / [%]
Wertebereich	-100,0 ... +100,0
Wert nach Reset	0,0

Dieser Sollwert ergibt sich aus dem digitalen Sollwertes R220 nach einer Normierung und der Sollwertglättung R218. Der Sollwert hat immer dieselbe Normierung wie der Istwert. Siehe “Register 213: Zuordnung Sollwert” auf Seite 344.

Register 203: Proportionalverstärkung K_P	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Proportionalverstärkung K_p des PID-Reglers, bzw. P-Anteil
Variablen-Typ / Einheit	float / [1]
Wertebereich	0,0 ... MaxFloat 0,0 = (P-Anteil ist abgeschaltet)
Wert nach Reset	1,0

Register 204: Nachstellzeit T_N	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Nachstellzeit T_N des PID-Reglers, bzw. I-Anteil
Variablen-Typ / Einheit	float / [ms]
Wertebereich	0,0 ... MaxFloat 0,0 = (I-Anteil ist abgeschaltet)
Wert nach Reset	100,0

Register 205: Vorhaltzeit T_V	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Vorhaltzeit T_V des PID-Reglers, bzw. D-Anteil
Variablen-Typ / Einheit	float / [ms]
Wertebereich	0,0 ... MaxFloat 0,0 = (D-Anteil ist abgeschaltet)
Wert nach Reset	0,0 (D-Anteil ist abgeschaltet)

Register 206: Verzögerungszeit T_1	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Zeitkonstante des T1-Gliedes im D-Anteil des PIDT1-Reglers
Variablen-Typ / Einheit	float / [ms]
Wertebereich	0,0 ... MaxFloat 0,0 = (T1-Glied ist abgeschaltet)
Wert nach Reset	0,0 (T1-Glied ist abgeschaltet)

Register 207: Begrenzung I-Anteil	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Symmetrische Begrenzung des I-Anteils
Variablen-Typ / Einheit	float / [%]
Wertebereich	0,0 ... +100,0
Wert nach Reset	+100,0

Register 208: Preset I-Anteil	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Initialisierungswert für den I-Anteil des PID-Reglers. Dieser wird mit dem Regler-Kommando 1 einmalig auf den I-Anteil geschrieben
Variablen-Typ / Einheit	float / [%]
Wertebereich	-100,0 ... +100,0
Wert nach Reset	0,0

Register 209: Istwert	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Istwert des PID-Reglers
Variablen-Typ / Einheit	float / [%]
Wertebereich	-100,0 ... +100,0
Wert nach Reset	0,0

Siehe “Register 211: Zuordnung Istwert” auf Seite 343.

Register 210: Istwert-Glättung T_F	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Zeitkonstante T_F der Istwert-Glättung des PID-Reglers
Variablen-Typ / Einheit	float / [ms]
Wertebereich	0,0 ... MaxFloat 0,0 = (Istwert-Glättung ist abgeschaltet)
Wert nach Reset	0,0

Register 211: Zuordnung Istwert	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Istwert-Quelle des PID-Reglers
Variablen-Typ / Einheit	int32 / [-]
Wertebereich	Siehe Tabelle unten
Wert nach Reset	0

0 Istwert nicht angeschlossen. Er kann jedoch direkt über R209 geschrieben werden.

112 Der Istwert des PID-Reglers ist mit dem Drehzahl-Istwert aus der Geberauswertung verbunden (Register 112).

Die Normierung für den Istwert ist durch die in R118 definierte Maximaldrehzahl des Drehzahlregelkreises festgelegt.

+/- 100.0 [%] Istwert entsprechen +/- R 118 [rpm]

221 Der Istwert des PID-Reglers ist mit dem Analog-Eingang Nr. 1 des Analog-Eingangsmoduls JM-IA1 verbunden (Register 221).

Die Normierung des Istwertes ist durch den Messbereich des AD-Wandlers (0 - 10 V) festgelegt und unabhängig von dessen Auflösung (12 Bit)

0.0 ... 100.0 [%] Istwert entsprechen 0 ... 10 [V]

Register 212: Zuordnung Stellgröße	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Ziel für die Stellgröße des PID-Reglers
Variablen-Typ / Einheit	int32 / [-]
Wertebereich	Siehe Tabelle unten
Wert nach Reset	0

0 Stellgröße nicht angeschlossen. Sie kann jedoch direkt aus R219 gelesen werden.

111 Die Stellgröße des PID-Reglers ist mit dem Drehzahl-Sollwert des Drehzahlreglers verbunden (Register 111). Dazu muss die Soll-Betriebsart des JetMove auf Drehzahlregelung eingestellt werden (R572 = 102). Der PID-Regler ist somit dem Drehzahlregler übergeordnet.

Die Normierung für die Stellgröße ist durch die in R118 definierte Maximaldrehzahl des Drehzahlregelkreises festgelegt.

+/- 100,0 [%] Istwert entsprechen +/- R 118 [rpm]

125 Die Stellgröße des PID-Reglers ist mit dem Strom-Sollwert des Stromreglers verbunden (Register 125). Dazu muss die Soll-Betriebsart des JetMove auf Stromregelung eingestellt werden (R572 = 101).
Der PID-Regler ist somit dem Stromregler übergeordnet.

Die Normierung für die Stellgröße ist durch den in R502 festgelegten Maximalstrom des Stromregelkreises festgelegt.

+/- 100,0 [%] Stellgröße entsprechen +/- R502 [A_{rms}]

Register 213: Zuordnung Sollwert	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Sollwert-Quelle des PID-Reglers
Variablen-Typ / Einheit	int32 / [-]
Wertebereich	0
Wert nach Reset	0

0 Sollwert nicht angeschlossen. Er kann jedoch direkt über R202 geschrieben werden.

220 Der Sollwert des PID-Reglers ist mit ist fest mit dem Register 220 verbunden.

Register 214: Abtastzeit T_S	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Abtastzeit des PID-Reglers
Variablen-Typ / Einheit	float / [ms]
Wertebereich	2,0
Wert nach Reset	2,0

Register 215: Maxwert der Stellgröße	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Begrenzung der Stellgröße des PID-Reglers
Variablen-Typ / Einheit	float / [%]
Wertebereich	0.0 ... +100,0
Wert nach Reset	+100,0

Register 216: Minwert der Stellgröße	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Begrenzung der Stellgröße des PID-Reglers
Variablen-Typ / Einheit	float / [%]
Wertebereich	-100,0 ... 0.0
Wert nach Reset	-100,0

Register 217: Skalierungsfaktor für Stellgröße	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Skalierungsfaktor für die Stellgröße des PID-Reglers
Variablen-Typ / Einheit	float / [%]
Wertebereich	-1,0 ... +1,0
Wert nach Reset	+1,0

Mit dem Skalierungsfaktor kann die Stellgröße des PID-Reglers negiert werden. Dies ist z. B. dann notwendig, wenn auf Grund der elektrischen bzw. mechanischen Gegebenheiten der Regelstrecke eine Mitkopplung besteht.

Register 218: Sollwert-Glättung T_R	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Zeitkonstante T_R der Sollwert-Glättung des PID-Reglers
Variablen-Typ / Einheit	float / [ms]
Wertebereich	0,0 ... MaxFloat 0,0 = (Sollwert-Glättung ist abgeschaltet)
Wert nach Reset	0,0 (Sollwert-Glättung ist abgeschaltet)

Register 219: Soll-Ist-Abweichung X_w	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Soll-Ist-Abweichung
Variablen-Typ / Einheit	float / [%]
Wertebereich	-100,0 ... +100,0
Wert nach Reset	0,0

Register 220: Digitaler Sollwert	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Aktueller digitaler Sollwert des PID-Reglers
Variablen-Typ / Einheit	float / [1]
Wertebereich	-100,0 ... +100,0
Wert nach Reset	0

Register 221: Messwert Analog-Eingang 1	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Der Lesezugriff startet direkt eine neue Messung am AD-Wandler. Nach ca. 200 µs wird der Messwert in der Rückantwort geliefert
Variablen-Typ / Einheit	int32 / [-]
Wertebereich	0 ... 32.767 (Messbereich des ADC auf 16 Bit linksbündig geschoben)
Wert nach Reset	0

Register 225: Stellgröße	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Stellgröße des PID-Reglers
Variablen-Typ / Einheit	float / [%]
Wertebereich	-100,0 ... +100,0
Wert nach Reset	0

Stellgröße des PID-Reglers, nach der Skalierung mit R217, nach der Begrenzung mit R215 und R216.

Register 229: Aktueller I-Anteil	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller I-Anteil des PID-Reglers
Variablen-Typ / Einheit	float / [%]
Wertebereich	-R207 ... +R207
Wert nach Reset	0

17 Sonderfunktion: Positionstrigger

17.1 Einführung

JetMoves mit digitalen Ausgängen (JM-204, JM-208, JM-215, JM-225) können den Schaltzustand ihrer digitalen Ausgänge an einer einstellbaren Ist-Position ändern. Dabei werden die Ausgänge gesetzt bzw. zurückgesetzt, wenn die vorgegebene Triggerbedigung erfüllt ist. D.h. wenn die Ist-Position eine vorgegebene Vergleichsposition unter- bzw. überschreitet. Für das Setzen bzw. Rücksetzen kann auch eine Verzögerungszeit eingestellt werden, die nach Erfüllung der Triggerbedingung erst ablaufen muss, bevor das Setzen bzw. Rücksetzen durchgeführt wird.

Es gibt 2 Register, die das Ausgangsmuster definieren, dass bei Erfüllung der Triggerbedingung an die digitalen Ausgänge geschrieben wird. Das eine Register legt das Setz-Muster fest, und das andere das Rücksetz-Muster. Die digitalen Ausgänge sind bestimmten Bits dieser Register zugeordnet. Ein gesetztes Bit in den Registern bedeutet, dass dieser Ausgang zum Setzen bzw. Rücksetzen ausgewählt ist. Ein nicht gesetztes Bit bedeutet, dass der Ausgang nicht berührt wird.

Nach Erfüllung der Bedingung und der anschliessenden Änderung der digitalen Ausgänge duch den JetMove schaltet sich die Funktion selbstständig ab.

Ist bei Aktivierung der Funktion die Triggerbedingung bereits erfüllt, führt dies zur Verriegelung des Schaltvorgangs. Die Verriegelung wird aufgehoben, sobald die Bedingung nicht mehr erfüllt ist. D.h. die Triggerbedingung muss zuerst in den Zustand "Nicht erfüllt" gelangen. Ist die Verriegelung aufgehoben und die Triggerbedingung wird aufs neue erfüllt, erfolgt der Schaltvorgang.

Die Überprüfung der Triggerbedingung und das Ändern der Ausgänge wird mit einer Abtastrate von 16 kHz durchgeführt.

Die Funktion hat zwei voneinander unabhängig arbeitende Kanäle, die jeweils die Triggerbedingung überprüfen und die digitalen Ausgänge ändern.

Die Kanäle haben folgende Merkmale:

- Beide Kanäle überwachen die Ist-Position (R109)
- Beide Kanäle können alle digitalen Ausgängen auf Stecker X31 ändern
- Jeder Kanal hat einen eigenen Satz von Registern
- Beide Kanäle werden gleich bedient und verhalten sich analog zueinander



Hinweis!

Bei entsprechender Parametrierung der beiden Kanäle können sich die Zugriffe auf die digitalen Ausgänge überschneiden.

17.2 Registerübersicht

Für die Positionstrigger-Funktion stehen folgende Register zur Verfügung:

Registerbezeichnung	Kurzbeschreibung
Register - Beide Kanäle	
R515 *DigOut-Status*	Zeigt den Schaltzustand der digitalen Ausgänge an.
R596 *DigOutStatus-Set*	Setz-Muster zum manuellen Setzen der digitalen Ausgänge
R597 *DigOutStatus-Clear*	Rücksetz-Muster zum manuellen Rücksetzen der digitalen Ausgänge
Register - Kanal 1	
R525 *DigOut-Typ*	Einstellung der Vergleichsbedingung und der Verzögerungsanwendung
R516 *DigOut-Set*	Setz-Muster der digitalen Ausgänge beim über- bzw. unterschreiten der Vergleichsposition.
R517 *DigOut-Clear*	Rücksetz-Muster der digitalen Ausgänge beim über- bzw. unterschreiten der Vergleichsposition.
R526 *DigOut-PosX*	Vergleichsposition
R529 *DigOut-Delay*	Verzögerungszeit
Register - Kanal 2	
R623 *DigOut-Typ2*	Einstellung der Vergleichsbedingung und der Verzögerungsanwendung
R624 *DigOut-Set2*	Setz-Muster der digitalen Ausgänge beim über- bzw. unterschreiten der Vergleichsposition.
R625 *DigOut-Clear2*	Rücksetz-Muster der digitalen Ausgänge beim über- bzw. unterschreiten der Vergleichsposition.
R626 *DigOut-PosX2*	Vergleichsposition
R527 *DigOut-Delay2*	Verzögerungszeit

17.3 Konfigurieren und Betreiben

Nachfolgend ist die Vorgehensweise zum Konfigurieren und Betreiben der Funktion erklärt.

Initialisierung:

Zur Nutzung der Funktion muss einmalig nach dem Einschalten des JetMoves der Ausgangstreiber initialisiert werden. Dies wird folgendermaßen durchgeführt:

Schritt	Vorgehen
1	Digitale Ausgänge initialisieren Vorgehen: Beschreiben von R515 *DigOut-Status* mit einem beliebigen Ausgangsmuster Hinweis: Dadurch wird der Ausgangs-Treiberbaustein aktiviert und initialisiert.

Manuelles Setzen und Rücksetzen der Ausgänge:

Manuelles Setzen und Rücksetzen der Ausgänge kann immer, auch während der aktiven Positionstrigger-Funktion, mit R596 *DigOutStatus-Set* und R597 *DigOutStatus-Clear* durchgeführt werden.

Alternativ zu R596 und R597 können auch R516 *DigOut-Set* und R517 *DigOut-Clear* verwendet werden, wenn die Positionstrigger-Funktion für Kanal 1 nicht aktiv ist. R516 und R517 haben die gleiche Funktion, wie R596 und R597, wenn die Positionstrigger-Funktion für Kanal 1 nicht aktiv ist.

Anwendung der Funktion:

Bei der Nutzung dieser Funktion muss folgende Vorgehensweise eingehalten werden. Die Vorgehensweise wird anhand des Kanal 1 beschrieben. Die Vorgehensweise für Kanal 2 ist analog zu dieser Beschreibung:

Schritt	Vorgehen
1	Vergleichsposition für das Umschaltereignis festlegen Vorgehen: Beschreiben von R526 *DigOut-PosX* mit der Vergleichsposition.
2	Betriebsverhalten der Funktion definieren und Funktion aktivieren Vorgehen: Beschreiben von R525 *DigOut-Typ* mit dem entsprechenden Typ.
3	Definieren, welche Ausgänge beim Ereignis gesetzt werden sollen Vorgehen: Entsprechende Bits in R516 *DigOut-Set* setzen.

Schritt	Vorgehen
4	Definieren, welche Ausgänge beim Ereignis zurückgesetzt werden sollen Vorgehen: Entsprechende Bits in R517 *DigOut-Clear* setzen.

Deaktivieren des Kanals:

Solange der Schaltvorgang noch nicht erfolgt ist, lässt sich die gestartete Funktion auch wieder deaktivieren, ohne dabei den Schaltzustand der Ausgänge zu verändern. Dazu ist folgender Schritte notwendig. Die Vorgehensweise wird anhand des Kanal 1 beschrieben. Die Vorgehensweise für Kanal 2 ist analog zu dieser Beschreibung:

Schritt	Vorgehen
1	Ausschalten der Funktion Vorgehen: - R516 *DigOut-Set* = 0 setzen - R517 *DigOut-Clear* = 0 setzen - R525 *DigOut-Type* = 0 setzen

17.4 Registerbeschreibung

Register 515: DigOut-Status	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Schaltzustand der digitalen Ausgänge auf X31:1-4
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 32 Bit
Wert nach Reset	0

Schreibzugriffe auf R515 setzen die digitalen Ausgänge direkt entsprechend der nachfolgend gelisteten Zuordnung. Der erste Schreibzugriff schaltet den Hardware-Treiber in den aktiven Zustand.

Bedeutung der Werte:

0 : Ausgang ist zurückgesetzt / wird zurückgesetzt (= 0 V)

1 : Ausgang ist gesetzt / wird gesetzt (= + 24 V)

Zuordnung der Bits von R515 zu den Ausgängen	
Bit 0	Ausgang 1 an X31:1
Bit 1	Ausgang 2 an X31:2
Bit 2	Ausgang 3 an X31:3
Bit 4	Ausgang 4 an X31:4

Register 596: DigOutStatus-Set	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Setz-Register für die digitalen Ausgänge 1-4 - bei aktiver Positionstrigger-Funktion
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 32 Bit
Wert nach Reset	0

R596 wird zum manuellen Setzen der digitalen Ausgänge benutzt. Die Ausgänge können auch über dieses Register manuell gesetzt werden, wenn Positionstrigger-Funktion aktiv ist. Bei nicht aktiver Positionstrigger-Funktion kann alternativ zu R596 entweder R515 *DigOut-Status* oder R516 *DigOut-Set* zum Setzen der digitalen Ausgänge benutzt werden.

Die Zuordnung der Bits von R596 zu den Ausgängen und Bedeutung von 0 und 1 ist identisch mit der Zuordnung und Bedeutung bei R515.

Register 597: DigOutStatus-Clear	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Lösch-Register für die digitalen Ausgänge 1-4 - bei aktiver Positionstrigger-Funktion
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 32 Bit
Wert nach Reset	0

R597 wird zum manuellen Rücksetzen der digitalen Ausgänge benutzt. Die Ausgänge können auch über dieses Register manuell gesetzt werden, wenn Positionstrigger-Funktion aktiv ist. Bei nicht aktiver Positionstrigger-Funktion kann alternativ zu R597 entweder R515 *DigOut-Status* oder R517 *DigOut-Clear* zum Rücksetzen der digitalen Ausgänge benutzt werden.

Die Zuordnung der Bits von R596 zu den Ausgängen und Bedeutung von 0 und 1 ist identisch mit der Zuordnung und Bedeutung bei R515.

Register 525: DigOut-Typ	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Betriebsverhalten der digitalen Ausgänge - Kanal 1
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 4
Wert nach Reset	0

Werteliste für R525 *DigOut-Type*	
0	Positionstrigger-Funktion deaktiviert
1	Trigger-Modus 1: - Triggerbedingung: R109 *Ist-Position* >= R526 *DigOut-PosX* - R516 *DigOut-Set*: Wirkt sofort nach Erfüllung der Triggerbedingung auf die Ausgänge. - R517 *DigOut-Clear*: Wirkt erst, wenn die Triggerbedingung erfüllt ist und die Verzögerungszeit in R529 abgelaufen ist.
2	Trigger-Modus 2: - Triggerbedingung: R109 *Ist-Position* <= R526 *DigOut-PosX* - R516 *DigOut-Set*: Wirkt sofort nach Erfüllung der Triggerbedingung auf die Ausgänge. - R517 *DigOut-Clear*: Wirkt erst, wenn die Triggerbedingung erfüllt ist und die Verzögerungszeit in R529 abgelaufen ist.
3	Trigger-Modus 3: - Triggerbedingung: R109 *Ist-Position* >= R526 *DigOut-PosX* - R516 *DigOut-Set*: Wirkt erst, wenn die Triggerbedingung erfüllt ist und die Verzögerungszeit in R529 abgelaufen ist. - R517 *DigOut-Clear*: Wirkt sofort nach Erfüllung der Triggerbedingung auf die Ausgänge.
4	Trigger-Modus 4: - Triggerbedingung: R109 *Ist-Position* <= R526 *DigOut-PosX* - R516 *DigOut-Set*: Wirkt erst, wenn die Triggerbedingung erfüllt ist und die Verzögerungszeit in R529 abgelaufen ist. - R517 *DigOut-Clear*: Wirkt sofort nach Erfüllung der Triggerbedingung auf die Ausgänge.

Typ 1 und 2

Das Betriebssystem führt für den Typ 1 und 2 folgende Programmsequenz aus:

1. R516 *DigOut-Set* wirkt sofort auf die Ausgänge
2. R517 *DigOut-Clear* wirkt mit einem Delay, das über R529 *DigOut-Delay* eingestellt wird, auf die Ausgänge
3. R525 *DigOut-Typ* = 0

Mit den Typen 1 und 2 können folgende Signalverläufe generiert werden:
- Hi-aktive Pulse definierter Länge
- Unverzögerte steigende Flanken
- Verzögerte fallende Flanken

Typ 3 und 4

Das Betriebssystem führt für den Typ 3 und 4 folgende Programmsequenz aus:

1. R516 *DigOut-Set* wirkt mit einem Delay, das über R529 *DigOut-Delay* eingestellt wird, auf die Ausgänge
2. R517 *DigOut-Clear* wirkt mit einem Delay, das über R529 *DigOut-Delay* eingestellt wird, auf die Ausgänge
3. R525 *DigOut-Typ* = 0

Mit den Typen 3 und 4 können folgende Signalverläufe generiert werden:
- Low-aktive Pulse definierter Länge
- Verzögerte steigende Flanken
- Unverzögerte fallende Flanken

Register 516: DigOut-Set	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Setz-Muster für die digitalen Ausgänge - Kanal 1
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 32 Bit
Wert nach Reset	0

R516 kann zum manuellen Setzen der digitalen Ausgänge benutzt werden, wenn die Positionstrigger-Funktion für Kanal 1 *nicht* aktiv ist. Wenn die Positiontrigger-Funktion für Kanal 1 aktiv ist, wird über R516 das Setz-Muster festgelegt, das bei Erfüllung der Triggerbedigung die entsprechenden digitalen Ausgänge setzt.

Die Zuordnung der Bits von R516 zu den Ausgängen und Bedeutung von 0 und 1 ist identisch mit der Zuordnung und Bedeutung bei R515.

Register 517: DigOut-Clear	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Rücksetz-Muster für die digitalen Ausgänge - Kanal 1
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 32 Bit
Wert nach Reset	0

R517 kann zum manuellen Setzen der digitalen Ausgänge benutzt werden, wenn die Positionstrigger-Funktion für Kanal 1 *nicht* aktiv ist. Wenn die Positiontrigger-Funktion für Kanal 1 aktiv ist, wird über R517 das Rücksetz-Muster festgelegt, das bei Erfüllung der Triggerbedigung die entsprechenden digitalen Ausgänge zurücksetzt.

Die Zuordnung der Bits von R517 zu den Ausgängen und Bedeutung von 0 und 1 ist identisch mit der Zuordnung und Bedeutung bei R515.

Register 526: DigOut-PosX	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Vergleichsposition - Kanal 1
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	R182 ... R183 [°] bzw. [mm]
Wert nach Reset	0,0 [°]

Für eine korrekte Funktion muss sichergestellt sein, dass die Vergleichsposition innerhalb der für die Achsbewegung definierten Grenzen (R182 bis R183) liegt.

Register 529: DigOut-Delay	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Verzögerungszeit für die Impulserzeugung - Kanal 1
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,0 ... 2.000,0 [ms]
Wert nach Reset	0,0 [ms]

Die Verzögerungszeit definiert den zeitlichen Abstand zwischen dem Setzen und Rücksetzen der digitalen Ausgänge.

Register 623: DigOut-Typ2	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Betriebsverhalten der digitalen Ausgänge - Kanal 2
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 4
Wert nach Reset	0

Werte und Verhalten analog zu R525 *DigOut-Typ*.

Register 624: DigOut-Set2	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Setz-Register für die digitalen Ausgänge - Kanal 2
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 32 Bit
Wert nach Reset	0

R624 legt das Setz-Muster fest, das bei Erfüllung der Triggerbedigung des Kanal 2 die entsprechenden digitalen Ausgänge setzt.

Die Zuordnung der Bits von R624 zu den Ausgängen und Bedeutung von 0 und 1 ist identisch mit der Zuordnung und Bedeutung bei R515.

Register 625: DigOut-Clear2	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Lösch-Register für die digitalen Ausgänge 1-4 - Kanal 2
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 32 Bit
Wert nach Reset	0

R625 legt das Rücksetz-Muster fest, das bei Erfüllung der Triggerbedigung des Kanal 2 die entsprechenden digitalen Ausgänge zurücksetzt.

Register 626: DigOut-PosX2	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Vergleichswert - Kanal 2
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	R182 ... R183 [°] bzw. [mm]
Wert nach Reset	0,0 [°]

Werte und Verhalten analog zu R526 *DigOut-PosX*.

Register 627: DigOut-Delay2	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Verzögerungszeit für die Impulserzeugung - Kanal 2
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,0 ... 2.000,0 [ms]
Wert nach Reset	0,0 [ms]

Werte und Verhalten analog zu R529 *DigOut-Delay*.

18 Sonderfunktion: Drehmoment-Abschaltung

In diesem Kapitel ist das Verhalten, Konfiguration und Bedienung der Sonderfunktion *Drehmoment-Abschaltung* beschrieben.

18.1 Einführung

Die Funktion *Drehmoment-Abschaltung* führt ein schnelles Anhalten der Achse beim Erreichen eines eingestellten Stroms (d.h. Drehmoments) durch. Dabei kann die Achse zuvor über eine PtP-Positionierung, Endlospositionierung oder die Kopplungsarten elektrisches Getriebe und Tabelle bewegt worden sein.

Die Funktion wird z. B. beim Verschrauben von Flaschen angewandt.

Die Drehmoment-Abschaltung kann in 2 unterschiedlichen Modi durchgeführt werden. Die Achse hat in den einzelnen Modi folgendes Verhalten:

Modus 1: Schnelles Anhalten der Bewegung beim Überschreiten des eingestellten Stroms. Nach dem Stillstand schaltet das Betriebssystem automatisch in die "normale" Lageregelung um.

Modus 2: Schnelles Anhalten der Bewegung beim Überschreiten des eingestellten Stroms mit anschließendem Übergang in ein einstellbares Haltemoment.

Die Modi sind weiter unten im Detail beschrieben.

18.2 Registerübersicht

Für die Funktion werden folgende Register benötigt:

Registerbezeichnung	Kurzbeschreibung
R100 *Status*	Status des JetMoves
R101 *Kommando*	Kommandoregister
R136 *Status - Drehmoment-Abschaltung*	Status der Funktion
R137 *Strom-Auslöseschwelle*	Strom-Auslöseschwelle, bei der die Achse angehalten werden soll.
R138 *Filter der Auslöseschwelle*	Anzahl der Strom-Meßwerte, die größer als die Strom-Auslöseschwelle sind, bevor die Drehmoment-Abschaltung erfolgt.
R139 *Geschwindigkeits-Abschaltschwelle*	Geschwindigkeitsschwelle, bei der der Wert in R506 *Drehzahlregler Preset-Wert* als neuen Wert für den Drehzahlregler-I-Anteil (R507) übernommen wird.

R506 *Drehzahlregler Preset-Wert*	I-Anteil, der beim Erreichen der Geschwindigkeits-Abschaltschwelle als Wert für den Drehzahlregler-I-Anteil (R507) übernommen wird.
R607 *Haltestrom*	Haltestrom für den Übergang von der Verzögerung in das Haltemoment. Das Register wird nur für den Modus 2 benötigt.
R630 *Filter der Stillstandserkennung*	Anzahl der Geschwindigkeits-Meßwerte, bei denen die Ist-Geschwindigkeit kleiner ist, als 0,5 % der maximalen Geschwindigkeit, bevor das Betriebssystem intern den Stillstandstatus setzt. Das Register wird nur für den Modus 1 benötigt.

18.3 Modus 1

Im Modus 1 führt das Betriebssystem bei aktiver Funktion folgenden Ablauf durch:

Stufe	Beschreibung
1	Warten bis Ist-Strom (R561) die Strom-Auslöseschwelle (R137) erreicht hat.
2	Interne Drehzahlbegrenzung = 0 setzen. Erläuterung: Dies bewirkt, dass der Drehzahlregler sofort auf Drehzahl 0 regelt, d.h. auf sofortigen Stillstand regelt. Der Drehzahlregler gibt dies an den Stromregler mit einem hohen Strom-Sollwert in die entgegengesetzte Richtung weiter. Dies führt zu einer extremen Verzögerung der Achse. Der maximale Strom, mit dem verzögert wird, wird über R127 *Strombegrenzung* vorgegeben.
3	Wenn die festgelegte Geschwindigkeits-Abschaltschwelle erreicht ist, den I-Anteil (R507) des Drehzahlreglers auf den Drehzahlregler Preset-Wert (R506) setzen. Erläuterung: Dies bewirkt wiederum einen abrupten Stromrichtungswechsel und soll die zuvor extreme Verzögerung verringern, so dass die Ist-Drehzahl am Stillstandspunkt (Drehzahl = 0) keinen Unterschwinger erfährt und die Achse keine Drehrichtungänderung bis zum Stillstand durchführt.
4	Wenn der Stillstand der Achse erkannt wird, Lageregler-Sollwert mit der Ist-Position (R109) abgleichen und den Lageregler wieder in die Reglerkaskade schalten. Erläuterung: Beim Beginn der Drehmoment-Abschaltung wurde der Lageregler von der Reglerkaskade "abgeklemmt". Ein Schleppfehler hat sich aufgebaut. Bevor der Lageregler wieder in die Reglerkaskade geschaltet werden kann, muss der Schleppfehler ausgeglichen werden. Dies wird mit dem Abgleich zwischen Lagesoll- und Ist-Wert vollzogen.

Nach der Stufe 4 bleibt die Achse in "normaler" Lageregelung am Stillstandspunkt stehen. Von dort aus kann sie "normal" verfahren werden, z. B. über eine PtP-Positionierung, ohne dass weitere Schritte, z. B. zurücksetzen des Drehzahlregler-I-Anteils, nötig sind.

18.4 Modus 2

Im Modus 2 führt das Betriebssystem bei aktiver Funktion folgenden Ablauf durch:

Stufe	Beschreibung
1	Warten bis Ist-Strom (R561) die Strom-Auslöseschwelle (R137) erreicht hat
2	Interne Drehzahlbegrenzung = 0 setzen. Erläuterung: Dies bewirkt, dass der Drehzahlregler sofort auf Drehzahl 0 regelt, d.h. sofort Stillstand erreichen. Der Drehzahlregler gibt dies an den Stromregler mit einem hohen Strom-Sollwert in die entgegengesetzte Richtung weiter. Dies führt zu einer extremen Verzögerung der Achse. Der maximale Strom, mit dem verzögert wird, wird über R127 *Strombegrenzung* vorgegeben.
3	Wenn die festgelegte Geschwindigkeits-Abschaltschwelle erreicht ist, folgendes ausführen: • Den I-Anteil (R507) des Drehzahlreglers auf den Drehzahlregler Preset-Wert (R506) setzen • Die Strombegrenzung (R127) wird auf den Haltestrom (R607) gesetzt • Die interne Drehzahlbegrenzung wird aufgehoben Erläuterung: Dies bewirkt wiederum einen abrupten Stromrichtungswechsel und soll die zuvor extreme Verzögerung stetig verringert, um dann im Stillstand (Drehzahl = 0) das eingestellte Haltemoment ohne Unterschwinger und ohne Drehrichtungänderung der Achse zu erhalten. Achtung: Das Haltemoment kann nur erreicht werden, wenn der Achse auch mindestens ein Widerstand in Höhe des Haltemoments entgegenwirkt.

Nach der Stufe 3 befindet sich die Achse mit dem Haltemoment im Stillstand.

Nachfolgend ist ein beispielhafter Verschraubablauf der Drehmoment-Abschaltung grafisch beschrieben.

18.4.1 Modus 2 - Ablaufdiagramm

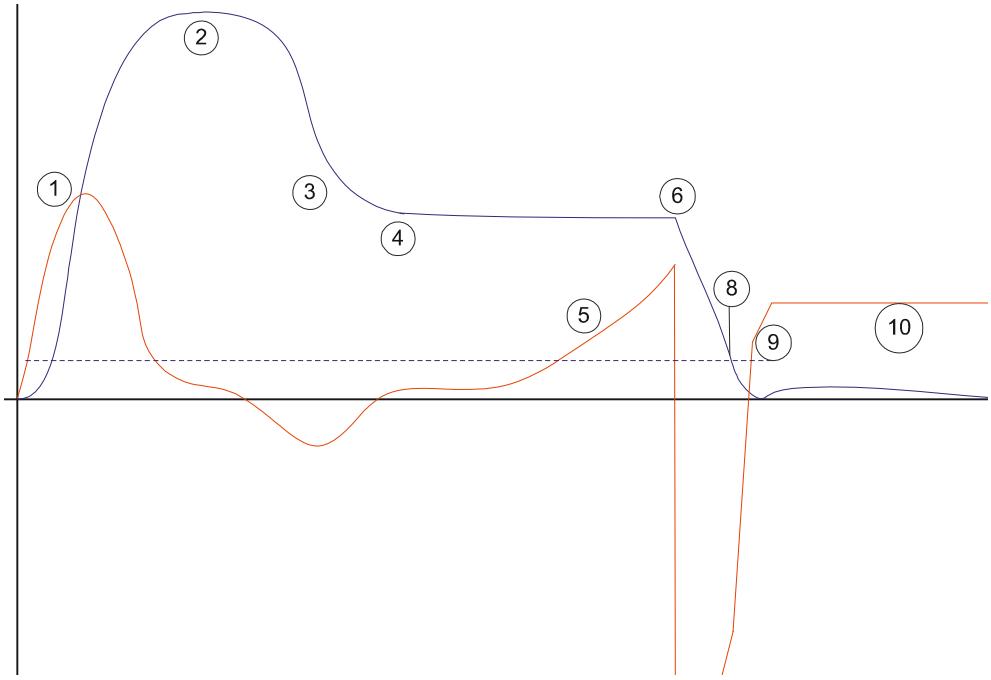


Abb. 45: Beispiel-Ablaufdiagramm - Idealisierte Verschraubung

Erläuterungen zur Abbildung:

1. Beschleunigungsphase auf hohe Drehzahl
2. Während der hohen Drehzahl wird der Großteil der Verschraubstrecke abgefahren.
3. Verzögerung auf niedrige Drehzahl
4. Sobald die niedrige Drehzahl erreicht ist, kann die Drehmoment-Abschaltung aktiviert werden.
5. Die Kappe, die verschraubt werden soll, kommt in ihre Endlage, erzeugt ein Drehmoment und im Motor einen Strom um die Drehzahl zu halten.
6. Die Strom-Auslöseschwelle wird erreicht:
   Die Achse verzögert mit maximalem Strom, der über R127 *Strombegrenung* vorgegeben wird. Die Drehzahl verringert sich schnell.
7. Weil die Differenz der Ist-Drehzahl zum Wert 0 kleiner wird, erzeugt der Drehzahlregler nicht mehr den maximalen Verzögerungsstrom.
8. Bei der Geschwindigkeits-Abschaltschwelle wird die Drehzahlbegrenzung aufgehoben. Die Achse soll weiter vorwärts fahren, was einen Stromanstieg zur Folge hat.
9. Ab der Geschwindigkeits-Abschaltschwelle sollte schnell "positiver" Strom ausgegeben werden, damit es nicht zu einer negativen Drehzahl (zurückziehen der Achse) kommt. Das Setzen des Drehzahlregler I-Anteils (R507) mit dem Drehzahlregler Preset-Wertes wirkt hier unterstützend.

10. Der Strom wird auf den Haltestrom begrenzt. Während der Haltezeit rutscht die Kappe noch einen kleinen Weg bis in ihre Endlage.
11. Am Ende des Verschraubvorgangs wird die Achse mit Kommando 2 abgeschaltet.

18.5 Genauigkeit

Das Anhalten der Achse über die Drehmoment-Abschaltung kann in 2 Betriebsfällen stattfinden:

- während Fahrt mit konstanter Geschwindigkeit
- während einer Beschleunigung oder Verzögerung

Der im JetMove 2xx gemessene Ist-Strom ist die Grundlage für die Drehmoment-Abschaltung. Je nach Betriebsfall stimmt dieser Ist-Strom mit dem wirkenden Drehmoment am Ende des Antriebsstranges mehr oder weniger überein.

Die bei dieser Methode bestmögliche Übereinstimmung wird bei der Fahrt mit konstanter Geschwindigkeit erzielt.

Während einer Beschleunigung bzw. Verzögerung entstehen zusätzliche Trägheitsmomente, die im Ist-Strom sichtbar werden. In diesem Fall stimmen Ist-Strom und wirkendes Drehmoment am Ende des Antriebsstranges am wenigsten überein.

Dieser Sachverhalt ist bei der Inbetriebnahme der Funktion zu beachten.

18.6 Modus 1 - Konfigurieren und Betreiben

18.6.1 Konfigurieren

Nachfolgend ist die Konfiguration der Drehmoment-Abschaltung im Modus 1 beschrieben. Für einige Parameter müssen geeignete Werte empirisch ermittelt werden. Dies bedarf einer entprechenden Inbetriebnahmephase mit mehreren Testdurchläufen. In der nachfolgenden Konfigurations-Schritttabelle sind die Parameter entsprechend ausgewiesen, für die eine empirische Wertermittlung notwendig ist.

Für eine optimale Inbetriebnahmephase ist die Nutzung der Oszilloskop-Funktion des JetMove 2xx erforderlich. Mit dem Oszilloskop werden bei jedem Abschaltvorgang folgende Register aufgezeichnet und ausgewertet (siehe auch Abb. 45):

- Drehzahl (R112)
- Ist-Strom (R561)

Die Konfiguration der Drehmoment-Abschaltung im Modus 1 ist folgendermaßen durchzuführen:

Schritt	Vorgehen
1	Strom-Auslöseschwelle für die Abschaltung festlegen Vorgehen: R137 *Strom-Auslöseschwelle* mit dem entsprechenden Stromwert beschreiben, der für das gewünschte Drehmoment steht. In der Inbetriebnahmephase dann durch Anpassen des Wertes nach oben oder unten die Feinabstimmung durchführen. Hinweis: Der Strom für das gewünschte Drehmoment kann mit Hilfe der Drehmomentkonstante des Motordatenblattes berechnet werden.
2	Filter für die Strom-Auslöseschwelle festlegen Vorgehen: R138 *Filter der Auslöseschwelle* auf die Anzahl = 10 festlegen und dann in der Inbetriebnahmephase, falls erforderlich, nach oben oder unten anpassen.
3	Geschwindigkeits-Abschaltschwelle festlegen Vorgehen: R139 *Geschwindigkeits-Abschaltschwelle* auf einen geeigneten Anfangswert (z. B. Defaultwert) einstellen und dann in der Inbetriebnahmephase nach oben oder unten anpassen.
4	Drehzahlregler Preset-Wert festlegen Vorgehen: R506 *Drehzahlregler Preset-Wert* auf 0 setzen und dann in der Inbetriebnahmephase nach oben anpassen. Hinweis: Eine optimale Einstellung wird erzielt, wenn der Preset-Wert in Kombination mit der Geschwindigkeits-Abschaltschwelle R139 ermittelt wird. Der Preset-Wert und die Geschwindigkeits-Abschaltschwelle sind optimal eingestellt, wenn die Drehzahl am Ende des Anhaltevorgangs keine wesentlichen Unterschwinger aufweist.
5	Stillstandserkennung festlegen Vorgehen: R630 *Stillstandserkennung* auf einen geeigneten Anfangswert (z. B. Defaultwert) einstellen und dann in der Inbetriebnahmephase nach oben oder unten anpassen.

18.6.2 Funktion aktivieren und deaktivieren

Die Funktion muss für jeden Abschaltvorgang zum geeigneten Zeitpunkt, siehe Beispiel-Programm, wie folgt aktiviert werden:

Schritt	Vorgehen
1	Warten, bis sich die Achse in einer Betriebsphase befindet, in der kein anderer Stromanstieg über die Strom-Auslöseschwelle hinaus zu erwarten ist, außer der, der zur Drehmoment-Abschaltung führt. Dies ist z.B die Betriebsphase, wenn sich die Achse mit einer konstanten Geschwindigkeit bewegt und alle Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgänge bereits vollzogen sind.
2	Kommando 28 geben Vorgehen: R101 *Kommando* mit 28 beschreiben. Ergebnis: Bit R136.0 = 1, Bit R136.1 = 0, Bit R136.2 = 0

Die Funktion kann **vorzeitig**, also wenn das Betriebssystem noch keine Drehmoment-Abschaltung durchführt (Bit R136.1 = 0), wie folgt deaktiviert werden:

Schritt	Vorgehen
1	Kommando 29 geben Vorgehen: R101 *Kommando* mit 29 beschreiben. Ergebnis: R136 = 0

18.6.3 Übergang in den Normalbetrieb

Das Betriebssystem schaltet die Funktion nach dem Anhalten mit der Drehmoment-Abschaltung im Modus 1 automatisch ab und setzt die Achse wieder in die Lageregelung. Dabei bleibt die Achse im Anhaltepunkt stehen. Der Anwender muss **keine** weiteren Schritte, wie z. B. zurücksetzen des Drehzahlregler-I-Anteils etc., durchführen.

Nachfolgend ist beschrieben, wie festgestellt werden kann, wann die Funktion den Übergang in die Lageregelung vollzogen hat:

Schritt	Vorgehen
1	Warten bis der Funktions-Status R136 *Drehmoment-Abschaltung beendet* anzeigt. Vorgehen: R136.2 = 1 abwarten.

18.7 Modus 2 - Konfigurieren und Betreiben

18.7.1 Konfigurieren

Nachfolgend ist die Konfiguration der Drehmoment-Abschaltung im Modus 2 beschrieben. Für einige Parameter müssen geeignete Werte empirisch ermittelt werden. Dies bedarf einer entprechenden Inbetriebnahmephase mit mehreren Testdurchläufen. In der nachfolgenden Konfigurations-Schritttabelle sind die Parameter entsprechend ausgewiesen, für die eine empirische Wertermittlung notwendig ist.

Für eine optimale Inbetriebnahmephase ist die Nutzung der Oszilloskop-Funktion des JetMove 2xx erforderlich. Mit dem Oszilloskop werden bei jedem Abschaltvorgang folgende Register aufgezeichnet und ausgewertet (siehe auch Abb. 45):

- Drehzahl (R112)
- Ist-Strom (R561)

Die Konfiguration der Drehmoment-Abschaltung im Modus 2 ist folgendermaßen durchzuführen:

Schritt	Vorgehen
1	Strom-Auslöseschwelle für die Abschaltung festlegen Vorgehen: R137 *Strom-Auslöseschwelle* mit dem entsprechenden Stromwert beschreiben, der für das gewünschte Drehmoment steht. In der Inbetriebnahmephase dann durch Anpassen des Wertes nach oben oder unten die Feinabstimmung durchführen. Hinweis: Der Strom für das gewünschte Drehmoment kann mit Hilfe der Drehmomentkonstante des Motordatenblattes berechnet werden.
2	Filter für die Strom-Auslöseschwelle festlegen Vorgehen: R138 *Filter der Auslöseschwelle* auf die Anzahl = 10 festlegen und dann in der Inbetriebnahmephase, falls erforderlich, nach oben oder unten anpassen.
3	Geschwindigkeits-Abschaltschwelle festlegen Vorgehen: R139 *Geschwindigkeits-Abschaltschwelle* auf einen geeigneten Anfangswert (z. B. Defaultwert) einstellen und dann in der Inbetriebnahmephase nach oben oder unten anpassen.

4	Drehzahlregler Preset-Wert festlegen Vorgehen: R506 *Drehzahlregler Preset-Wert* auf 0 setzen und dann in der Inbetriebnahmephase nach oben anpassen. Hinweis: Eine optimale Einstellung wird erzielt, wenn der Preset-Wert in Kombination mit der Geschwindigkeits-Abschaltschwelle R139 ermittelt wird. Der Preset-Wert und die Geschwindigkeits-Abschaltschwelle sind optimal eingestellt, wenn die Drehzahl am Ende des Anhaltevorgangs keine wesentlichen Unterschwinger aufweist.
5	Haltemoment festlegen Vorgehen: R607 *Haltemoment* auf den gewünschten Strom festlegen und dann in der Inbetriebnahmephase nach oben oder unten anpassen. Hinweis: Der Strom für das gewünschte Drehmoment kann mit Hilfe der Drehmomentkonstante des Motordatenblattes berechnet werden.

18.7.2 Funktion aktivieren und deaktivieren

Die Funktion muss für jeden Abschaltvorgang zum geeigneten Zeitpunkt, siehe Beispiel-Programm, wie folgt aktiviert werden:

Schritt	Vorgehen
1	Warten, bis sich die Achse in einer Betriebsphase befindet, in der kein anderer Stromanstieg über die Strom-Auslöseschwelle hinaus zu erwarten ist, außer der, der zur Drehmoment-Abschaltung führt. Dies ist z. B die Betriebsphase, wenn sich die Achse mit einer konstanten Geschwindigkeit bewegt und alle Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgänge bereits vollzogen sind.
2	Kommando 27 geben Vorgehen: R101 *Kommando* mit 27 beschreiben. Ergebnis: Bit R136.0 = 1, Bit R136.1 = 0, Bit R136.2 = 0

Die Funktion kann **vorzeitig**, also wenn das Betriebssystem noch keine Drehmoment-Abschaltung durchführt (Bit R136.1 = 0), wie folgt deaktiviert werden:

Schritt	Vorgehen
1	Kommando 29 geben Vorgehen: R101 *Kommando* mit 29 beschreiben. Ergebnis: R136 = 0

18.7.3 Übergang in den Normalbetrieb

Das Betriebssystem schaltet die Funktion nach dem Anhalten mit der Drehmoment-Abschaltung **nicht** automatisch ab, sondern die Funktion bleibt aktiv und bewegt bzw. drückt die Achse mit dem eingestellten Haltemoment gegen das "Hindernis".

Nachfolgend ist beschrieben, wie festgestellt werden kann, wann die Funktion den Übergang zum Haltemoment vollzogen hat:

Schritt	Vorgehen
1	Warten bis der Funktions-Status R136 *Drehmoment-Abschaltung beendet* anzeigt. Vorgehen: R136.2 = 1 abwarten.

Es gibt die folgenden Möglichkeiten, um die Funktion komplett abzuschalten und die Achse wieder in die "normale" Lageregelung zurückzusetzen:

- Sperren der Achse (Kommando 2 geben)
- den Positionsgenerator im freigegebenen Zustand neu initialisieren (Kommando 4 geben)

Nach diesen Maßnahmen kann die Achse wieder wie gewohnt verfahren werden.

18.8 Beispielprogramme

Die nachfolgenden Beispielprogramme sind für folgende Hardware-Konfiguration geschrieben: JC-241 mit einem JM-2xx, der direkt an die Systembus-Schnittstelle der Steuerung angeschlossen ist. Der JM-2xx ist mit der Bezeichnung *Achse1* in der JetSym-Achsdefinition definiert.

Folgende Variablen-Deklaration gilt für die nachfolgenden Beispielprogramme:

```
//    Variablen-Deklaration:

Var
 JM_nm_Status:          INT At %VL 12100;    //  Statusregister
 JM_nm_Cmd:             INT At %VL 12101;    //  Kommandoregister
 MC_fm_PosAct:          FLOAT At %VL 12109;  //  Ist-Position
 Torq_nm_IqTripState:   INT At %VL 12136;    //  Status-Drehmoment-
                                             //  Abschaltung
 Torq_fm_IqTripValue:   FLOAT At %VL 12137;  //  Strom-Auslöse-
                                             //  schwelle
 Torq_nm_IqTripCnt:     INT At %VL 12138;    //  Filter der
                                             //  Auslöseschwelle
 Torq_nm_SpeedTripVal:  INT At %VL 12139;    //  Geschwindigkeits-
                                             //  Abschaltschwelle
 CtrlV_fm_ISumPreset:   FLOAT At %VL 12506;  //  Drehzahlregler
                                             //  Preset-Wert
 Torq_fm_IqHoldValue:   FLOAT At %VL 12607;  //  Haltemoment
 Torq_nm_ZeroSpeedCnt:  INT At %VL 12630;    //  Filter der Still-
                                             //  standserkennung
End_Var;
```

18.8.1 Beispielprogramm - Modus 1

```
...
//   Preset-Wert vor dem Freigeben der Achse zurücksetzen:
CtrlV_fm_ISumPreset := 0.0;

//   Freigabe der Achse
MotionPower(Achse1, Freigeben);

//   Parameter für die Drehmoment-Abschaltung initialisieren
Torq_fm_IqTripValue := 0.5;          //  Strom-Auslöseschwelle [A]
Torq_nm_IqTripCnt := 10;             //  Filter der Auslöseschwelle
Torq_nm_SpeedTripVal := 300;         //  Geschwindigkeits-Abschalt-
                                     //  schwelle [U/min]
CtrlV_fm_ISumPreset := 3.0;          //  Drehzahlregler Preset-Wert
                                     //  [A]
Torq_nm_ZeroSpeedCnt := 5;           //  Filter der Stillstandser-
                                     //  kennung

//   Starte Bewegung
MotionMovePtp(Achse1,<<Zielposition>>, <<Geschwindigkeit>>, <<Ziel-
fenster>>);
```

```
//   Geschwindigkeit ab einer definierten Position drosseln
When MC_fm_PosAct > DEFINIERTE_POSITION Continue;
MotionMovePtp(Achse1, Neue Geschwindigkeit, <<Geschwindigkeit>>);

//   Abwarten, bis Geschwindigkeit erreicht
When MotionReadStatus(Achse1, Maximalgeschwindigkeit) Continue;

//   Drehmoment-Abschaltung Modus 1 aktivieren
JM_nm_Cmd:= 28;
When JM_nm_Status.13 Continue;       //  Busy-Bit abwarten

//   Abwarten, bis Drehmoment oder Zielposition erreicht ist
When Torq_nm_IqTripState <> 1 Or MotionReadStatus(Achse1, Im Ziel-
fenster) Continue;

//   Auswertung des WHEN-Statements
If Torq_nm_IqTripState <> 1 Then

 //  Drehmoment wurde erreicht, Achse wird angehalten
 WHEN BitSet(Torq_nm_IqTripState, 2) Continue;

 //  Drehmoment-Abschaltung beendet, Fortführung z. B. mit Rück-
     fahrt:
 MotionMovePtp(Achs1, <<Zielposition>>);
 ...

Else

 //  Zielfenster erreicht, ohne dass Drehmoment erreicht wurde.
 //  Fortführung z. B. mit Sperren der Achse:
 MotionStop(Achs1);

End if;
...
```

18.8.2 Beispielprogramm - Modus 2

```
...
//   Preset-Wert vor dem Freigeben der Achse zurücksetzen:
CtrlV_fm_ISumPreset := 0.0;

//   Freigabe der Achse
MotionPower(Achse1, Freigeben);

//   Parameter für die Drehmoment-Abschaltung initialisieren
Torq_fm_IqTripValue := 0.5;          //  Strom-Auslöseschwelle [A]
Torq_nm_IqTripCnt := 10;             //  Filter der Auslöseschwelle
Torq_nm_SpeedTripVal := 300;         //  Geschwindigkeits-Abschalt-
                                     //  schwelle [U/min]
CtrlV_fm_ISumPreset := 3.0;          //  Drehzahlregler Preset-Wert
                                     //  [A]
Torq_fm_IqHoldValue := 0.8;          //  Haltestrom [A]
                                     //

//   Starte Bewegung
```

```
MotionMovePtp(Achse1,<<Zielposition>>, <<Geschwindigkeit>>, <<Ziel-
fenster>>);

//   Geschwindigkeit ab einer definierten Position drosseln
When MC_fm_PosAct > DEFINIERTE_POSITION Continue;
MotionMovePtp(Achse1, Neue Geschwindigkeit, <<Geschwindigkeit>>);

//   Abwarten, bis Geschwindigkeit erreicht
When MotionReadStatus(Achse1, Maximalgeschwindigkeit) Continue;

//   Drehmoment-Abschaltung Modus 2 aktivieren
JM_nm_Cmd:= 27;
When JM_nm_Status.13 Continue;       //  Busy-Bit abwarten

//   Abwarten, bis Drehmoment oder Zielposition erreicht ist
When Torq_nm_IqTripState <> 1 Or MotionReadStatus(Achse1, Im Ziel-
fenster) Continue;

//   Auswertung des WHEN-Statements
If Torq_nm_IqTripState <> 1 Then

 //  Drehmoment wurde erreicht, Achse wird angehalten
 WHEN BitSet(Torq_nm_IqTripState, 2) Continue;

 //  Drehmoment-Abschaltung beendet, Fortführung z. B.:

 //  Haltezeit
 Delay(<<Haltezeit>>);

 //  WICHTIG: Zum Rücksetzen der Achse in die normale Lageregelung
 JM_nm_Cmd:= 4;  // Neuinitialisierung des Positionsgenerators
 When JM_nm_Status.13 Continue;      //  Busy-Bit abwarten

 //  Rückfahrt
 MotionMovePtp(Achs1, <<Zielposition>>);
 ...

Else

 //  Zielfenster erreicht, ohne dass Drehmoment erreicht wurde.
 //  Fortführung z. B. mit Sperren der Achse:
 MotionStop(Achs1);

End if;
...
```

18.9 Registerbeschreibung

Register 136: Status - Drehmoment-Abschaltung	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Status der Drehmomentabschaltung
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 3 Bit
Wert nach Reset	0

Bedeutung der Bits:	
Bit 0	1 = Drehmoment-Abschaltung aktiv
Bit 1	1 = Strom-Auslöseschwelle überschritten, die Achse wird angehalten
Bit 2	Drehmoment-Abschaltung beendet

Bei Kommando 27 und 28 wird Bit 0 gesetzt und alle anderen Bits gelöscht. Bei Kommando 29 werden alle Bits gelöscht.

Register 137: Strom-Auslöseschwelle	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Auslöseschwelle
Schreiben	Neue Auslöseschwelle
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,0 ... R502 [A_{eff}]
Wert nach Reset	0,0

Die Auslöseschwelle kann nur als Strom-Betrag eingestellt werden. Sie wirkt aber für beide Stromrichtungen. Über die Motor-Konstante K_T [Nm/A] aus dem Motordatenblatt kann die Auslöseschwelle in ein vom Motor entwickeltes Drehmoment umgerechnet werden.

Register 138: Filter der Auslöseschwelle	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Anzahl der Messwerte
Schreiben	Neue Anzahl der Messwerte
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 32.767
Wert nach Reset	0

In R138 wird die Anzahl der Strom-Meßwerte eingegeben, die über der Strom-Auslöse-schwelle R137 liegen müssen, bevor die Drehmoment-Abschaltung erfolgt. Dies wirkt wie ein Filter für die Strom-Auslöseschwelle. Wenn auch nur ein einziger Strom-Meßwert unterhalb der Auslöseschwelle liegt, wird der interne Zähler für diese Filterfunktion wieder auf Null zurückgesetzt.

Die Strom-Meßwerte werden in einer Frequenz von 16 KHz erfasst.

Register 139: Geschwindigkeits-Abschaltschwelle	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Abschaltschwelle
Schreiben	Neue Abschaltschwelle
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 32.767 [U/min]
Wert nach Reset	150

Beim Erreichen der Geschwindigkeits-Abschaltschwelle wird der Drehzahlregler-I-Anteil auf den Wert von R506 *Drehzahlregler Preset-Wert* gesetzt.

Register 607: Haltestrom	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Haltestrom
Schreiben	Neuer Haltestrom
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,0 ... R502 [A_{eff}]
Wert nach Reset	0,0

R607 steht ausschließlich im Modus 2 der Drehmoment-Abschaltung zur Verfügung.

Nachdem die Drehmoment-Abschaltung die Achse gestoppt hat, wird die Achse mit dem Haltestrom gegen das Hindernis bewegt bzw. gedrückt, bis das Anwenderprogramm dies beendet, z. B. durch Sperren der Achse mit Kommando 2.

Der Haltestrom wird als Strom-Betrag eingestellt und wirkt entsprechend in beide Stromrichtungen. Über die Motor-Konstante K_T [Nm/A] aus dem Motordatenblatt kann die Auslöseschwelle in ein vom Motor entwickeltes Drehmoment umgerechnet werden.



Hinweis!

Wenn der Haltestrom auf dem Wert 0,0 steht, so wird als Haltestrom der Wert in R137 *Strom-Auslöseschwelle* als Haltestrom nach dem Anhaltevorgang benutzt (Kompatibilität zu älteren Versionen).

Register 630: Filter der Stillstandserkennung	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Anzahl der Messwerte
Schreiben	Neue Anzahl der Messwerte
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 32.767
Wert nach Reset	10

R630 steht ausschließlich im Modus 1 der Drehmoment-Abschaltung zur Verfügung.

In R138 wird die Anzahl der Geschwindigkeits-Meßwerte eingegeben, die unter 0,5 % der Motor-Maximaldrehzahl (R118) liegen müssen, bevor das Betriebssystem das Bit R136.2 *Drehmoment-Abschaltung beendet* setzt. Wenn auch nur ein einziger Geschwindigkeits-Meßwert oberhalb der 0,5 % der Motor-Maximaldrehzahl liegt, wird der interne Zähler für diese Filterfunktion wieder auf Null zurückgesetzt.

19 Weitere Funktionen

19.1 Oszilloskop

Die Oszilloskop-Funktion kann zu jeder Zeit und in jeder Betriebsart des JetMove verwendet werden. Folgende Register können für die Oszilloskop-Funktion im JetSym verwendet werden:

Parameter	
Positionierung	
R109	Ist-Position
R129	Mechanische Ist-Geschwindigkeit
R144	Mechanische Soll-Geschwindigkeit
Lageregler	
R119	Aktueller Schleppfehler
R130	Lagesollwert
Drehzahlregler	
R111	Drehzahlsollwert
R112	Aktuelle Motordrehzahl
R507	I-Anteil des Drehzahlreglers
Stromregler	
R125	Stromsollwert
R127	Strombegrenzung
R561	Ist-Strom
Motor	
R562	Motortemperatur
R565	Motorwellenstellung
Überwachung	
R119	Aktueller Schleppfehler
R646	I^2t - Feste Zeitkonstante
R648	I^2t - Zeitkonstante in R647

Parameter	
Verstärker	
R560	Zwischenkreisspannung
R563	Gerätetemperatur
R564	Ballastauslastung
R566	Geräteeingangsstrom
R567	Netzspannung
R568	Reglerkartentemperatur
Technologiefunktionen	
R188	Leitposition
R189	Leitgeschwindigkeit
PID-Regler	
R202	Sollwert
R209	Istwert
R219	Stellgröße
R221	Messwert Analog-Eingang 1
R225	Korrekturwert
Fliegende Referenzierung	
R455	Positions-Differenz
R458	Korrektur-Geschwindigkeit

19.2 Schleppzeiger

Der JetMove wertet immer folgende Schleppzeiger aus:

- Min.- / Max.-Wert der Ist-Position (R109)
- Min.- / Max.-Wert des Schleppfehlerwertes (R119)

Durch Beschreiben der Schleppzeiger-Register werden die Schleppzeiger wieder genullt.

19.2.1 Schleppzeiger - Ist-Position

Die Schleppzeiger für die Ist-Position können über folgende Register abgelesen werden:

Register 438: Schleppzeiger - max. Ist-Position	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen / Schreiben	Max. Ist-Position seit letzter Nullung
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] bzw. [mm]
Wert nach Reset	0 [°]

Register 439: Schleppzeiger - min. Ist-Position	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Min. Ist-Position seit letzter Nullung
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] bzw. [mm]
Wert nach Reset	0 [°]

19.2.2 Schleppzeiger - Schleppfehler

Mit den Schleppzeigern für den Schleppfehlerwert lässt sich für Bewegungen ein Toleranzband für die Lageregelabweichung ermitteln. Über folgende Register können die Schleppzeiger abgelesen werden:

Register 538: Schleppzeiger - max. Schleppfehler	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Max. Schleppfehler seit letzter Nullung
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] bzw. [mm]
Wert nach Reset	0 [°]

Register 539: Schleppzeiger - min. Schleppfehler	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Min. Schleppfehler seit letzter Nullung
Variablen-Typ	float
Wertebereich	float-Grenzen [°] bzw. [mm]
Wert nach Reset	0 [°]

19.3 Getriggerte Notstopprampe

Im JetMove gibt es die Möglichkeit über das Signal des INPUT-Eingang eine Notstopprampe auszulösen.

Die Funktionsweise ist wie folgt:

Wenn die Funktion aktiv ist, überwacht das Betriebssystem des JetMove den INPUT-Eingang. Ist der Eingangs "aktiv" (Polaritätseinstellungen sind zu beachten), führt das Betriebssystem automatisch eine Notstopprampe aus und sperrt die Endstufe am Ende der Notstopprampe.

Zur Freigabe der Endstufe muss der INPUT-Eingang erst wieder "inaktiv" werden.

Die Funktion wird durch das Schreiben einer 1 bzw. 0 in R557 aktiviert bzw. deaktiviert.

Die Notstopprampe, die durch diese Funktion aktiviert wird, wird in allen Betriebsarten außer der Betriebsart *Stromregelung* ausgeführt.

20 Allgemeine Parameter

Die Schnittstelle zwischen Anwender und Verstärker sind Register. Jedes Register hat eine eindeutige Nummer und einen Namen. Nachfolgend werden alle vorhandenen Register, geordnet nach Funktionsgruppen, mit Register-Blöcken erklärt.

Erklärung des Register-Blocks:

Funktion	Bedeutung
Lesen	Lese-Aktion
Schreiben	Schreib-Aktion
Verstärkerstatus	Erforderlicher Status des Verstärkers bei der Schreib-Aktion
Gültigkeit	Gültigkeitszeitpunkt oder Gültigkeitsbedingung einer Schreib-Aktion
Variablentyp	Definiert den Datentyp zur Einstellung des Datentyps im JetSym Setup-Fenster und definiert, ob Nachkommastellen eingegeben werden können oder nicht: – float: Nachkommastellen möglich – int (integer) / register: Nachkommastellen nicht möglich
Wertebereich	Anfang und Ende des erlaubten Wertebereichs
Wert nach Reset	Registerwert nach dem Einschalten bzw. Reset des Verstärkers

20.1 Steuerparameter

Register 101: Kommando	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Letztes Kommando
Schreiben	Geben eines neuen Kommandos
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Rücksetzen des Busy-Bits im Status abwarten
Variablentyp	int / register
Wertebereich	0 ... 32.767
Wert nach Reset	0



Achtung:

Nachdem ein Kommando gegeben wurde, kann ein weiterer Zugriff auf den Verstärker vom SPS-Programm aus erst weitergeführt werden, wenn das BUSY-Bit im Status vom Verstärker zurückgesetzt wurde.

Kommandos:

Es gibt folgende Kommandos:

1	Einschalten der Endstufe
2	Ausschalten der Endstufe
3	Referenz setzen (Aktuelle Position = Zielposition, Schleppfehler wird berücksichtigt)
4	Neuinitialisierung des Positionsgenerators
5	Stoppen einer Positionierung mit der maximal zugelassenen Verzögerung (siehe R180)
6	Anhalten einer Positionierung mit der Verzögerungsrampe (R106)
7	Anhalten einer Achsbewegung mit der Notstopprampe (R549) **ACHTUNG:** Nachdem die Rampe zu Ende gefahren wurde, wird die Endstufe automatisch ausgeschaltet.
8	Quittieren eines Fehlers
9	Referenz suchen
10	Starten einer Absolutpositionierung
11	Starten einer Absolutpositionierung über Zeit
12	Ändern einer absoluten Zielposition
13	Ändern einer Geschwindigkeit
14	Zurücksetzen von Bit 100.0 *Grundstellung gesetzt*
15	Ändern einer Beschleunigung
16	Ändern einer Verzögerung
20	Starten einer Relativpositionierung
22	Ändern einer relativen Zielposition
27	Drehmomentabschaltung Modus 2 aktivieren
28	Drehmomentabschaltung Modus 1 aktivieren
29	Drehmomentabschaltung deaktivieren
31	Kommutierungsfindung starten

Es gibt folgende Kommandos:	
34	Position-Capture aktivieren
35	Position-Capture deaktivieren
44	Einkoppeln der Folgeachse mit der Kopplungsart *Elektrisches Getriebe*
45	Auskoppeln der Folgeachse aus den Kopplungsarten
46	Einkoppeln der Folgeachse mit der Kopplungsart *Tabelle*
56	Starten einer Endlospositionierung **ACHTUNG!** Nur erlaubt, wenn die Achse auf Modulo-Achse eingestellt ist. Die Drehrichtung wird über Register 142 definiert.
57	Reversieren einer Endlospositionierung **HINWEIS!** Kommando 57 wird verwendet, um eine bereits gestartete Endlospositionierung zu reversieren, d.h. Umkehren der aktuellen Bewegungsrichtung.

Register 450: Funktionsstatus	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Funktionsstatus
Schreiben	Neuer Funktionsstatus
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 65.535
Wert nach Reset	0

Im Funktionsmodus (R451) 2, 3, 4, 5 wird in diesem Register die Anzahl der korrekten Triggersignale angezeigt. Siehe “Sonderfunktion: Fliegende Referenzierung” auf Seite 311. Die Anzahl kann jederzeit durch das Beschreiben genullt werden. Bei Funktionsmode (R451) 4, 5 wird das Register nach dem Ende der Korrektur automatisch genullt

Register 451: Funktionsmode	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Funktionsmode
Schreiben	Neuer Funktionsmode
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 5
Wert nach Reset	0

Bedeutung der Werte:

0 : Keine Funktion aktiv

1 : Virtueller Master

2 : Fliegende Referenzierung auf die Position der Leitachse* (nur bei Leitachsmodul JX2-CNT1 möglich)

3 : Fliegende Referenzierung auf die eigene Position*

4 : wie 2 aber als Single Shot*

5 : wie 3 aber als Single Shot*

6 : wie 1 aber Start auf Trigger als Single Shot*

7 : Software-Trigger für Modus 6

* Siehe “Sonderfunktion: Fliegende Referenzierung” auf Seite 311.

Beim Funktionsmode 4, 5 wird der Funktionsmode automatisch wieder auf 0 gesetzt, wenn die nächste Korrektur der fliegenden Referenzierung abgeschlossen ist.

Register 514: Flankendefinition INPUT	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Flankendefinition
Schreiben	Neue Flankendefinition
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 3
Wert nach Reset	1

Bedeutung der Werte:

0 : Eingang ist deaktiviert, es wird kein Triggersignal gewertet

1 : Steigende Flanke wird als Triggersignal gewertet

2 : Fallende Flanke wird als Triggersignal gewertet

3 : Steigende und fallende Flanke wird als Triggersignal gewertet (*

(* Der entsprechende Wert ist bei dem JM-D203 nicht verfügbar

Der Klemmpunkt INPUT ist auf dem JM-D203 auf den Steckverbinder X72 bzw. X82 und auf allen anderen JetMoves 2xx auf dem Steckverbinder X10.

Der Klemmpunkt INPUT wird für die folgende Sonderfunktion verwendet:

- Fliegende Referenzierung
- Position-Capture

Register 527: Totzeit-Korrektur INPUT	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Totzeit-Korrektur
Schreiben	Neue Totzeit-Korrektur
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0,0 ms ... 5,0 ms
Wert nach Reset	0,4 ms

Totzeit-Kompensation für den zusätzlichen digitalen Eingang INPUT. Der Eingang INPUT wird z. B. für die Sonderfunktion *Fliegende Referenzierung* benutzt.

Register 540: Betriebsmodus	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Zustandswert des Drive Modes 1
Schreiben	Neuer Zustandswert des Drive Modes 1
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	Sofort
Wertebereich	bitcodiert, 16 Bit
Wert nach Reset	0b 00000010 1001x011

Die Bedeutung der einzelnen Bits:

Bit 0: Automatische Steuerung der Bremse durch den Verstärker

0 = Manuelle Steuerung durch den Anwender (über Register 574, Bit 0)

1 = Automatische Steuerung durch den Verstärker

Wert nach Reset: 1

Bit 1: Automatische Steuerung des Ventilators im Verstärker (*

0 = Ventilator ist immer eingeschaltet

1 = Ventilator wird je nach Temperatur automatisch aus- bzw. eingeschaltet

Wert nach Reset: 1

Bit 2: RESERVIERT

Bit 3: Phasenüberwachung (*

Bestimmt, ob im 3-Phasenbetrieb die Phasenüberwachung eingeschaltet werden soll oder nicht. Wenn die Phasenüberwachung eingeschaltet ist und nicht alle 3 Phasen anstehen, wird die Fehlermeldung F02 ausgegeben.

0 = Phasenüberwachung ausgeschaltet

1 = Phasenüberwachung eingeschaltet

Wert nach Reset: JM-204, JM-208 und JM-215: 1; JM-203, JM-206 und JM-206B: 0

Bit 4: Motorkabelüberwachung (**

Bestimmt, ob die Motorkabelüberwachung durchgeführt werden soll oder nicht. Das Ausschalten kann bei langen Motorleitungen notwendig werden. Wenn die Motorkabelüberwachung eingeschaltet ist und der Hinweis auf einen Erdschluss im Motor oder Motorkabelbruch gemessen wird, dann wird F03 ausgegeben.

Die Bedeutung der einzelnen Bits:

0 = Motorkabelüberwachung ausgeschaltet

1 = Motorkabelüberwachung eingeschaltet

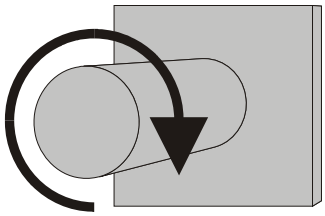
Wert nach Reset: 1

Bit 5: Drehrichtungsumkehr

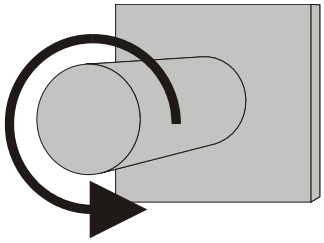
Mit diesem Bit wird für alle Achsbewegungen (Lageregelung, Drehzahlregelung, Stromregelung) die Drehrichtung umgekehrt

ACHTUNG:
Achten Sie auf die richtige Zuordnung der Hardware-Endschalter

0 = Positive Drehrichtung (Rechtsdrehung der Motorwelle, mit Blick von der A-Seite auf die Welle, bei positiven Sollwerten)



1 = Negative Drehrichtung (Linksdrehung der Motorwelle, mit Blick von der A-Seite auf die Welle, bei positiven Sollwerten)



Wert nach Reset: 0 (Positive Drehrichtung)

Bit 6: Software-Endschalter

0 = Software-Endschalterauswertung ausgeschaltet

1 = Software-Endschalterauswertung eingeschaltet

Wert nach Reset: 0

Bit 7: Hardware-Endschalter

0 = Hardware-Endschalterauswertung ausgeschaltet

1 = Hardware-Endschalterauswertung eingeschaltet

Wert nach Reset: 1

Bit 8: RESERVIERT

Die Bedeutung der einzelnen Bits:

Bit 9: JetMove 2xx an Nano / ConMove

Dieses Bit ist nur von Bedeutung, wenn der JM-2xx in Verbindung mit einer NANO-CPU oder ConMove verwendet wird.
Für die Verwendung des JM-2xx in Verbindung mit einer JC-24x muss das Bit auf 1 gesetzt sein, dies ist auch der Defaultwert.

Wert nach Reset: 1

(* Die entsprechenden Bits sind bei dem JM-105 und JM-D203 nicht verfügbar
(** Die entsprechenden Bits sind bei dem JM-105 nicht verfügbar

Register 541: Betriebsmodus 7-Segment-Anzeige	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert des aktuellen Betriebsmodus
Schreiben	Neuer Wert des Betriebsmodus
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 1
Wert nach Reset	0

Siehe Betriebsanleitung des JetMove 2xx.
Dieses Register steht bei dem JM-105 nicht zur Verfügung.

Bedeutung der Werte:

0 : Normalbetrieb

1 : Einrichtbetrieb

Register 557: Betriebsart - Trigger-Eingang	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Betriebsart des Trigger-Eingangs
Schreiben	Neue Betriebsart
Verstärkerstatus	Kein besonderer Status
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 1
Wert nach Reset	0

Hier wird die Betriebsart für den digitalen Eingang des JetMoves eingestellt, der mit INPUT bezeichnet ist.

Bedeutung der Werte:

0 : Keine Funktion aktiv

1 : Getriggerte Notstopprampe aktiv

Register 572: Soll-Betriebsart	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Soll-Betriebart
Schreiben	Neuer Wert der Soll-Betriebart
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	Nächstes aktivieren des Verstärkers
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	101, 102, 103
Wert nach Reset	103

Hier wird eingestellt, in welcher Betriebsart der Regler verwendet wird.

Bedeutung der Werte:

101 : Stromregelung (Nur Stromregler ist aktiv).
Ein Stromsollwert kann über Register 125 vorgegeben werden

102 : Drehzahlregelung (Stromregler und Drehzahlregler sind aktiv).
Ein Drehzahlsollwert kann über Register 111 vorgegeben werden

103 : Lageregelung (Stromregler, Drehzahlregler und Lageregler sind aktiv)

Register 573: Ist-Betriebsart	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Betriebart
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	101 ... 103
Wert nach Reset	103

Hier kann die Ist-Betriebsart gelesen werden, die der Regler beim letzten Einschalten der Endstufe hatte.

Bedeutung der Werte:

101 : Stromregelung (Nur Stromregler ist aktiv)

102 : Drehzahlregelung (Strom- und Drehzahlregler sind aktiv)

103 : Lageregelung (Strom-, Drehzahl- und Lageregler sind aktiv)

Register 574: Steuerwort 2	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert des aktuellen Steuerworts
Schreiben	Neuer Wert des Steuerworts
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 24 Bit
Wert nach Reset	0

Die Bedeutung der einzelnen Bits:

Bit 0: Manuelle Ansteuerung der Bremse

0 = Bremse schließen

1 = Bremse öffnen

(Voraussetzung zur manuellen Ansteuerung: In Register 540 "Betriebsmodus 1" muss Bit 0 auf "Manuelle Steuerung durch den Anwender" eingestellt sein.)

Register 575: Statuswort 2	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert des aktuellen Statusworts
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 24 Bit
Wert nach Reset	0

Die Bedeutung der einzelnen Bits:

Bit 0: Bremse

0 = Bremse ist geschlossen / Relaiskontakte sind geöffnet

Die Bedeutung der einzelnen Bits:

1 = Bremse ist geöffnet / Relaiskontakte sind geschlossen

20.2 Diagnoseparameter

Register 100: Status	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Status
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 24 Bit
Wert nach Reset	0

Hier kann der Status des Verstärkers ausgelesen werden. Er enthält Informationen über die wichtigsten Bereiche des Verstärkers.

Die Bedeutung der einzelnen Bits:

Bit 0:	Referenz gesetzt Bit 0 wird unter anderem bei F09 *Fehlfunktion Geber 1* bzw. F42 *Fehlfunktion Geber 2* zurückgesetzt. Das Zurücksetzen aufgrund von F09 bzw. F42 verhält sich abhängig von R190 *Lageregler - Istwertauswahl* folgendermaßen: R190 = 1 und Fehlfunktion Geber 1 (F09): R100.0 wird zurückgesetzt R190 = 1 und Fehlfunktion Geber 2 (F42): R100.0 bleibt unverändert R190 = 2 und Fehlfunktion Geber 1 (F09): R100.0 bleibt unverändert R190 = 2 und Fehlfunktion Geber 2 (F42): R100.0 wird zurückgesetzt
Bit 1:	Angehalten
Bit 2:	Zielfenster
Bit 3:	-
Bit 4:	Hardware-Endschalter negativ
Bit 5:	Hardware-Endschalter positiv
Bit 6:	Referenzschalter
Bit 7:	Software-Endschalter negativ
Bit 8:	Software-Endschalter positiv
Bit 9:	Option "Sicherer Halt" ist verfügbar.
Bit 10:	Betriebsbereit Leistungsteil

Die Bedeutung der einzelnen Bits:

Bit 11:	Power freigegeben
Bit 12:	Setup-Mode aktiv
Bit 13:	Busy-Bit 1 = Verstärker ist beschäftigt: Es kann kein Kommando gegeben werden und kein Register gelesen bzw. geschrieben werden. 0 = Verstärker ist bereit: Es kann ein Kommando gegeben werden bzw. ein Register gelesen bzw. geschrieben werden. Das Busy-Bit wird bei folgenden Aktionen gesetzt: Geben eines Kommandos über R101 und schreiben folgender Register: R156, R180, R181, R184.
Bit 14:	Max. Geschwindigkeit innerhalb der aktuellen Positionierung ist erreicht (Achse befindet sich außerhalb der Rampen)
Bit 15:	Startrampe
Bit 16:	Stopprampe
Bit 17:	-
Bit 18:	Meldung
Bit 19:	Fehler
Bit 20:	Warnung
Bit 21:	Pulse sind freigegeben (Hardware-Freigabe)

Register 170: Fehler Referenzfahrt / Positionierung / Tabelle

Funktion	Beschreibung
Lesen	Aktuelle Fehler
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 24 Bit
Wert nach Reset	0

Hier können aufgetretene Fehler bei der Referenzfahrt oder beim Positionieren ausgelesen werden.



ACHTUNG!

Diese Fehler werden NICHT mit einer Fehlernummer am Display des JetMove 2xx angezeigt.

Die Bedeutung der einzelnen Bits:

Bit 16: Referenzfahrt: Max. Weg Referenzsuche

Der max. Weg zur Suche der Referenzmarke wurde überschritten. Der Weg ist über Register 167 "Max. Weg Referenzsuche" einstellbar.

Bit 17: Referenzfahrt: Max. Weg Schaltersuche

Der maximale Weg zur Suche des Schalters wurde überschritten. Der Weg ist über Register 164 "Max. Weg Schaltersuche" einstellbar.

Bit 18: Referenzfahrt: Positiver Endschalter

Referenzschaltertyp mit Referenz- und Endschalter:
Der positive Endschalter wurde bei negativer Referenzfahrtrichtung gefunden, nachdem am negativen Endschalter umgedreht wurde.

Referenzschaltertyp nur mit Endschalter:
Der positive Endschalter wurde bei negativer Referenzfahrtrichtung gefunden, nachdem am negativen Endschalter umgedreht wurde.

Referenzschaltertyp nur mit Referenzschalter:
Der positive Endschalter wurde bei positiver Referenzfahrtrichtung gefunden.

Bit 19: Referenzfahrt: Negativer Endschalter

Referenzschaltertyp mit Referenz- und Endschalter:
Der negative Endschalter wurde bei positiver Referenzfahrtrichtung gefunden, nachdem am positiven Endschalter umgedreht wurde.

Referenzschaltertyp nur mit Endschalter:
Der negative Endschalter wurde bei positiver Referenzfahrtrichtung gefunden, nachdem am positiven Endschalter umgedreht wurde.

Referenzschaltertyp nur mit Referenzschalter:
Der negative Endschalter wurde bei negativer Referenzfahrtrichtung gefunden.

Bit 20: Kopplungsart *Tabelle*: Fehlerhafter Leitpositionsbereich

Der Leitpositionsbereich, der zwischen dem ersten Tabellen-Stützpunkt und dem letzten Tabellen-Stützpunkt aufgespannt ist, ist = 0. Für das Betriebssystem bedeutet dies, dass die Leitachse keine Bewegung durchführt. Tabellen-Stützpunkt zwischen ersten und letzten Tabellen-Stützpunkt werden hierbei nicht überprüft.

Bit 21: Kopplungsart *Tabelle*: Tabellenkonfiguration ist ungültig

Die Bedeutung der einzelnen Bits:

Die Tabellenkonfiguration ist in der Index-Angabe in R411 *Index - erster Tabellenpunkt* und R413 *Index - letzter Tabellenpunkt* falsch, z. B. R411 >= R413.

Register 580: Warnungsmaske	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Warnungsmaske
Schreiben	Neue Warnungsmaske (Kann nur mit Experten-Zugriffsrecht verändert werden)
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 24 Bit
Wert nach Reset	0b 00000000 0000001 11111111

Über die Warnungsmaske wird festgelegt, welche Warnungen angezeigt werden sollen und welche nicht. Die Bitzuordnung wird aus der Beschreibung des Register 581 "Warnungen" entnommen.

Bedeutung der Werte:

0 : Warnung wird nicht angezeigt

1 : Warnung wird angezeigt

Register 581: Warnungen	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Warnungen
Schreiben	Warnungen werden zurückgesetzt
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 24 Bit
Wert nach Reset	0

Die Bedeutung der einzelnen Bits:

Bit 0:	W00 Warnschwelle Ballastwiderstand-Überlast	(*
Bit 1:	W01 Warnschwelle Geräte-Temperatur	
Bit 2:	W02 Warnschwelle Motor-Temperatur	(*

Die Bedeutung der einzelnen Bits:

Bit 3:	W03 Überlast PFC-Schaltung	(*
Bit 4:	W04 Überstrom Netzversorgung	(*
Bit 5:	W05 Warnschwelle Reglerkarte-Temperatur	(*
Bit 6:	W06 Warnschwelle Eingangsleistung	(*
Bit 7:	W07 Warnschwelle I²t-Fehler	
Bit 8:	W08 Warnschwelle Motorüberlast-Messung nach UL	
Bit 9:	W09 Kurzschluß der digitalen Ausgänge (JM-204, JM-208, JM-215, JM-225)	

(* Die entsprechenden Bits sind bei dem JM-105 nicht verfügbar

Register 582: AutoClear-Maske für Warnungen	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle AutoClear-Maske
Schreiben	Neue AutoClear-Maske
Verstärkerstatus	Experten-Zugriffsrecht muss eingestellt sein
Gültigkeit	Ab dem Auftreten der nächsten Warnung
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	24 Bit
Wert nach Reset	0b 00000000 00000000 00000001 11111111

Über die AutoClear-Maske wird festgelegt:

- Welche Warnungen automatisch vom Verstärker zurückgesetzt werden, sobald die Warnung nicht mehr ansteht.
- Welche Warnungen manuell vom Anwender selbst zurückgesetzt werden.

Das manuelle Zurücksetzen wird durch das Beschreiben des entsprechenden Bits im Register 581 "Warnungen" durchgeführt.

Bedeutung der Zustände pro Bit:

0 : Warnung wird manuell vom Anwender zurückgesetzt

1 : Warnung wird vom Verstärker automatisch zurückgesetzt

Entnehmen Sie die Bitzuordnung aus der Beschreibung des Registers 581 "Warnungen", d.h. Bit 0 = W00 Warnschwelle Ballastwiderstand-Überlast, Bit 1 = W00 Warnschwelle Geräte-Temperatur usw.

Register 584: Fehlermaske	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Fehlermaske für Fehler Nummer 00 bis 31
Schreiben	Neue Fehlermaske
Verstärkerstatus	Experten-Zugriffsrecht muss eingestellt sein
Gültigkeit	Ab dem Auftreten des nächsten Fehlers
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 32 Bit
Wert nach Reset	0b 11111111 11111111 11111111 11111111

Mit der Fehlermaske kann für jeden Fehler festgelegt werden, ob der Verstärker den Fehler im Fehlerfall auslösen soll oder nicht.

Bedeutung der Zustände pro Bit:

0 : Fehler wird nicht ausgelöst

1 : Fehler wird ausgelöst

Entnehmen Sie die Bitzuordnung aus der Beschreibung des Registers 585 "Fehler 00 ... 31", d.h. Bit 0 = F00 Hardwarefehler, Bit 1 = F01 Fehler Spannungsversorgung usw.

Register 585: Fehler 00 ... 31	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Fehler von Nummer 00 bis 31
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 32 Bit
Wert nach Reset	0

Die Bedeutung der einzelnen Bits:

Bit 0:	F00 Hardwarefehler	
Bit 1:	F01 Fehler Spannungsversorgung	(**
Bit 2:	F02 Eine Netzphase ist ausgefallen	(*
Bit 3:	F03 Fehler Motor oder Motorkabel	(**
Bit 4:	F04 Überspannung U_{ZK}	

Die Bedeutung der einzelnen Bits:

Bit 5:	F05 Überstrom Motor	
Bit 6:	F06 Überlast des internen Ballastwiderstands	(**
Bit 7:	F07 Übertemperatur Gerät	
Bit 8:	F08 Übertemperatur Motor	(**
Bit 9:	F09 Fehlfunktion Geber	
Bit 10:	F10 Überdrehzahl	
Bit 11:	F11 Strombereichs-Überschreitung	
Bit 12:	F12 Erdschluss	(*
Bit 13:	F13 EEPROM-Fehler	(**
Bit 14:	F14 Zeitüberschreitung der internen Kommunikation	(**
Bit 15:	F15 Fehler Impulsfreigabe	
Bit 16:	F16 Überstrom Netzversorgung	(**
Bit 17:	F17 Software-Endschalter	
Bit 18:	F18 Hardware-Endschalter Referenzfahrt: Der gleiche Hardware-Endschalter wird zweimal kurze Zeit nacheinander betätigt.	
Bit 19:	F19 Zeitüberschreitung externer Fehler	
Bit 20:	F20 U_{ZK}, min. Auslösepunkt	
Bit 21:	F21 U_{ZK}, max. Auslösepunkt	
Bit 22:	F22 Antrieb ist blockiert	
Bit 23:	F23 Schleppfehler	
Bit 24:	F24 Spannungsversorgung 24 V	(*
Bit 25:	F25 Spannungsversorgung 15 V	(*
Bit 26:	F26 Spannungsversorgung 5 V	(*
Bit 27:	F27 Spannungsversorgung Co-Prozessor	(**
Bit 28:	F28 Ladeschaltung Zwischenkreis (nur bei JM-D203, JM-203B, JM-204, JM-208, JM-215 und JM-215B möglich)	
Bit 29:	F29 Eingangsleistung zu hoch	(**
Bit 30:	F30 I^2t-Fehler	
Bit 31:	F31 Motorüberlast-Messung nach UL	

(* Diese Fehler existieren bei dem JM-105 und JM-D203 nicht.
(** Diese Fehler existieren bei dem JM-105 nicht.

Im Handbuch Ihres Verstärkers finden Sie eine detaillierte Beschreibung der Fehler.

Register 586: Fehler 32 ... 63	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Fehler von Nummer 32 bis 63
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	bitcodiert, 32 Bit
Wert nach Reset	0

Die Bedeutung der einzelnen Bits:

Bit 0:	F32 Externer Fehler Klasse A	
Bit 1:	F33 Externer Fehler Klasse B	
Bit 2:	F34 Externer Fehler Klasse C	
Bit 3:	F35 Externer Fehler Klasse D	
Bit 4:	F36 Externer Fehler Klasse E	
Bit 5:	F37 Externer Fehler Klasse F	
Bit 6:	F38 Gebersignal unsymmetrisch	
	Die beiden Gebersignale Sinus und Cosinus (zur Zeit nur bei Resolver) unterscheiden sich in ihrer Amplitude um mehr als 5 %.	
Bit 7:	F39 Fehler bei Kommutierungsfindung	
Bit 8:	F40 Überlast Motorbremse	(*
Bit 9:	F41 Überlast Geberversorgung	(*
Bit 10:	F42 Fehlfunktion 2. Geber	(***
Bit 11:	F43 Systembus Empfangsfehler	
Bit 12:	F44 CAN-Bus Error-Passiv	
Bit 13:	F45 CAN-Bus Bus-Off	
Bit 14:	F46 Fehlermeldung intelligenter Geber (EnDAT)	(***

(* Diese Fehler existieren nur bei den JM-105 und JM-D203
(** Dieser Fehler existiert nur beim JM-D203
(*** Dieser Fehler existiert nicht beim JM-105 und JM-D203

20.3 Verstärkerparameter

Register 500: Geräte-Nennspannung	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Geräte-Nennspannung
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	48 [V] (JM-105) 230 [V] (JM-203 und JM206) 400 [V] (JM-204, JM-208 und JM-215)
Wert nach Reset	Abhängig vom Verstärkertyp (Angabe des Gerätetypenschilds)

Hier kann die Nennspannung des Gerätes ausgelesen werden.

Register 501: Geräte-Nennstrom	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert des aktuellen Geräte-Nennstrom
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	float
Wertebereich	3 ... 15 [A_{eff}]
Wert nach Reset	Abhängig vom Verstärkertyp (Angabe des Gerätetypenschilds)

Hier kann der Nennstrom des Gerätes ausgelesen werden.

Register 508: PWM-Frequenz	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen PWM-Frequenz
Schreiben	Neuer Wert der PWM-Frequenz
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	Sofort
Wertebereich	8, 16 [kHz]
Wert nach Reset	16 [kHz] bei JM-105, JM-D203, JM-203 und JM-206 8 [kHz] bei JM-204, JM-208 und JM-215

Beim JM-105 und JM-D203 kann die PWM-Frequenz nicht verändert werden. Hier kann die Frequenz des Ausgangspulses verändert werden.



ACHTUNG!

Eine Änderung dieses Registerwertes soll nur durch eingewiesenes Personal durchgeführt werden.

Register 560: Zwischenkreisspannung	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle DC-Link Spannung
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 640 [V]
Wert nach Reset	0 [V]

Hier kann die aktuelle Zwischenkreisspannung ausgelesen werden.

Register 563: Gerätetemperatur	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Wert der Geräte-Temperatur
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	1 ... 95 [°C]
Wert nach Reset	0 [°C]

Hier kann die aktuelle Temperatur im Innern des Gerätes ausgelesen werden.

Register 564: Ballastauslastung	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Wert der Ballast-Auslastung
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 100 [%]
Wert nach Reset	0 [%]

Hier kann die aktuelle Auslastung des internen Ballastwiderstandes ausgelesen werden.
Beim JM-105 steht dieses Register nicht zur Verfügung.

Register 566: Geräteeingangsstrom	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Eingangsstrom
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	float
Wertebereich	0 ... 25,5 [A_{eff}]
Wert nach Reset	0 [A_{eff}]

Hier kann der aktuelle Eingangsstrom der Netzeinspeisung ausgelesen werden.
Beim JM-105 steht dieses Register nicht zur Verfügung.

Register 567: Netzspannung	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Netzspannung
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 520 [V_{eff}]
Wert nach Reset	0 [V_{eff}]

Hier kann die aktuelle Eingangsspannung der Netzeinspeisung ausgelesen werden.
Beim JM-105 steht dieses Register nicht zur Verfügung.

Register 568: Reglerkartentemperatur	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktueller Wert der Board-Temperatur
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	20 ... 75 [°C]
Wert nach Reset	0 [°C]

Hier kann die aktuelle Temperatur der Reglerkarte ausgelesen werden.
Beim JM-105 steht dieses Register nicht zur Verfügung.

Register 576: Schnittstellen - Zugriffsrechte	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Zugriffsrechte
Schreiben	Neue Zugriffsrechte festlegen
Verstärkerstatus	Verstärker muss deaktiviert sein
Gültigkeit	Sofort
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0 ... 65.535
Wert nach Reset	0

Mit diesem Register werden die Zugriffsrechte für die Registerschnittstelle definiert. Es gibt 2 Zugriffsrechte:

0 = Normal-Benutzer-Zugriffsrecht
1 = Experten-Zugriffsrecht

Um die Experten-Zugriffsrechte festzulegen, muss ein entsprechender Code in dieses Register geschrieben werden. Gelesen wird dann die entsprechende Nummer, siehe oben, wenn die Umstellung erfolgreich war. Bestimmte Register können nur mit den Experten-Zugriffrechten verändert werden. Wenn ein Register zur Veränderung seines Wertes die Experten-Zugriffrechte benötigt, dann wird darauf in der Registerbeschreibung hingewiesen.

Die Vergabe von Zugriffsrechten ist eine Sicherheits-Maßnahme, die zum Personen- und Anlagenschutz beiträgt.

Register 606: Ballast-Schwelle	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Aktuelle Ballast-Schwelle
Schreiben	Neue Ballast-Schwelle festlegen
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	10 ... 60 [V]
Wert nach Reset	55

Ab der eingestellten Ballast-Schwelle wird die überschüssige Energie, die beim Abbremsen einer Achse entstehen kann, in den extern angeschlossenen Bremswiderstand getaktet.

Dieses Register steht nur bei dem JM-105 zur Verfügung.

Register 997: Buildversion des Betriebssystems	
Funktion	**Beschreibung**
Lesen	Wert der aktuellen Revision
Schreiben	Nicht zulässig
Variablen-Typ	int / register
Wertebereich	0.0.0.0 ... FF.FF.FF.FF (IP-Format)
Wert nach Reset	Abhängig von Revisionsstand

Hier kann die Buildversion der Betriebssystem-Software ausgelesen werden. Die Darstellung sollte in IP-Format geschehen. Interpretation des Wertes:

2.09.0.12 = Version 2.09, Branch 0, Debug-Version 12

2 = Major-Version

09 = Minor-Version

0 = Branch

12 = Debug-Version

Aus der Major- und der Minor-Version wird die Versionsnummer zusammengesetzt. Ein Branch ist ein "Ableger" oder eine Parallelentwicklung einer Funktion.
Wenn die Branch-Nummer und die Debug-Version gleich Null sind, so handelt es sich um eine offizielle Betriebsystem-Version.



ACHTUNG!

Die Software-Version ist bei technischen Anfragen anzugeben.

Anhang

Anhang A: Aktuelle Änderungen

Kapitel	Bemerkung	geändert	hinzugefügt	gelöscht
Allgemein	Änderung: Jetter -> Bucher	✓		
5.9	Weitere Temperatursensoren in R609		✓	
6.8	Weitere Geber in R577		✓	
6.9	Verbesserungen zweiter Geber	✓		
7.2	Beschreibung R549 Notstopprampe erweitert	✓		
16.5	Neues Register R229 Aktueller I-Anteil		✓	
20.2	Neue Fehlermeldungen in R586		✓	

Anhang B: Abkürzungsverzeichnis

AC	**A**lternating **C**urrent: Wechselstrom
DC V	**D**irect **C**urrent **V**oltage: Spannung Gleichstrom
EMV	**E**lektro **M**agnetische **V**erträglichkeit
FI	**F**eh**l**erstromschutzschalter
GND	**G**rou**nd**: “Erdung”
HIPERFACE	**Hi**gh **Per**formance Inter**face**
Hz	Hertz
IEC	**I**nternational **E**lectrotechnical **C**ommission: “Internationale Elektrotechnische Kommision”
IP	**I**nternational **P**rotection (Internationale Schutzart)
JX2-SBK1	**J**etter E**x**tended Module **2** - **S**ystembus**k**abel **1.** Die **2** steht für PROZESS-SPS NANO und JetControl 200
LED	**L**ight - **E**mitting **D**iode: “Leuchtdiode”
n	Drehzahl
NN	**N**orma**l** **N**ull
PE	**P**rotective **E**arth: “Schutzerde” bzw. “Schutzleiter”
PELV	**P**rotective **E**xtra **L**ow **V**oltage: “Schutzkleinspannung”
PFC	**P**ower **F**actor **C**ontrol: “Leitungsfaktor Regelung”
P_V	**V**erlustleistung [Leistung engl. **P**ower]
PWM	**P**ulse **W**idth **M**odulation: “Pulsbreiten-Modulation”
RS-485	**RS**: **R**ecommended **S**tandard; ein anerkannter Industriestandard für die serielle Datenübertragung. RS-485 wird verwendet für Leitungslängen größer 15 m, zwei Leitungen zur Differenzauswertung, sowie ein Senden und Empfangen auf der gleichen Leitung.
SELV	**S**afe **E**xtremly **L**ow **V**oltage: Spannung bis 60 V galvanisch vom Netz getrennt.
Sub-D	Typenbezeichnung Steckverbinder
Temp	**Temp**eratur
U	Formelzeichen elektrische Spannung (Potentialdifferenz)

Anhang C: Registerübersicht - Num. Reihenfolge

In der Spalte “R/W” ist die Zugriffsmöglichkeit auf den Parameter angegeben:

R = Read / Lesen
W = Write / Schreiben

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
100	Status	R	Funktionsgruppe: Diagnose Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 395
101	Kommando	R/W	Funktionsgruppe: Steuerung Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 385
102	Zielposition	R/W	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 158
103	Zielgeschwindigkeit	R/W	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: [°/s] oder [mm/s] Defaultwert: 200,0 [°/s] Variablentyp: float Seite 160
104	Positionierzeit	R/W	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: [s] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 161
105	Beschleunigung	R/W	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: [°/s²] oder [mm/s²] Defaultwert: 500,0 [°/s²] Variablentyp: float Seite 162
106	Verzögerung	R/W	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: [°/s²] oder [mm/s²] Defaultwert: 500,0 [°/s²] Variablentyp: float Seite 164

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
107	Zielfenster	R/W	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 1,0 [°] Variablentyp: float Seite 165
109	Ist-Position	R	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 167
110	Lageregler Kv	R/W	Funktionsgruppe: Lageregler Einheit: [1/s] Defaultwert: 10,0 Variablentyp: float Seite 131
111	Drehzahlsollwert	R/W	Funktionsgruppe: Drehzahlregler Einheit: [1/min] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 123
112	Ist-Motordrehzahl	R	Funktionsgruppe: Drehzahlregler Einheit: [1/min] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 123
113	Glättungszeitkonstante T_f	R/W	Funktionsgruppe: Drehzahlregler Einheit: [ms] Defaultwert: 2,0 Variablentyp: float Seite 124
114	Pos. Software-Endschalter	R/W	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 100.000,0 [°] Variablentyp: float Seite 92
115	Neg. Software-Endschalter	R/W	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: -100.000,0 [°] Variablentyp: float Seite 93
116	Kommutierungsoffset	R/W	Funktionsgruppe: Motor Einheit: [°] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 60

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
117	Geber-Auflösung	R/W	Funktionsgruppe: Geber Einheit: [Inkr./Umdr.] Defaultwert: Abhängig vom Geber Variablentyp: int / register Seite 73
118	Maximale Motordrehzahl	R/W	Funktionsgruppe: Drehzahlregler Einheit: [1/min] Defaultwert: 3.000 Variablentyp: int / register Seite 124
119	Aktueller Schleppfehler	R	Funktionsgruppe: Lageregler Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 131
120	Schleppfehler-Grenze	R/W	Funktionsgruppe: Lageregler Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 10.000,0 [°] Variablentyp: float Seite 132
121	Magnetisierungsstrom	R/W	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: [A_{eff}] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 109
122	Schlupffrequenz	R/W	Funktionsgruppe: Motor Einheit: [Hz] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 59
123	Polpaarzahl	R/W	Funktionsgruppe: Motor Einheit: - Defaultwert: 3 Variablentyp: int / register Seite 60
124	Drehzahlregler Kp	R/W	Funktionsgruppe: Drehzahlregler Einheit: - Defaultwert: 10,0 Variablentyp: float Seite 125
125	Stromsollwert	R/W	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: [A_{eff}] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 110

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
126	Drehzahlregler Tn	R/W	Funktionsgruppe: Drehzahlregler Einheit: [ms] Defaultwert: 20,0 Variablentyp: float Seite 125
127	Strombegrenzung	R/W	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: [A_{eff}] Defaultwert: R502 Variablentyp: float Seite 110
128	Begrenung Drehzahlsoll-wert	R/W	Funktionsgruppe: Drehzahlregler Einheit: [1/min] Defaultwert: 3150 [1/min] Variablentyp: float Seite 127
129	Ist-Geschwindigkeit	R	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: [°/s] oder [mm/s] Defaultwert: 0,0 [°/s] Variablentyp: float Seite 168
130	Lagesollwert	R/W	Funktionsgruppe: Lageregler Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 132
135	Modulodurchläufe	R	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 168
136	Status - Drehmoment-Ab-schaltung	R	Funktionsgruppe: Drehmoment-Ab-schaltung Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 374
137	Strom-Auslöseschwelle	R/W	Funktionsgruppe: Drehmoment-Ab-schaltung Einheit: [A_{eff}] Defaultwert: 0,0 [A_{eff}] Variablentyp: float Seite 374
138	Filter der Auslöse-schwelle	R/W	Funktionsgruppe: Drehmoment-Ab-schaltung Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 375

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
139	Geschwindigkeits-Abschaltschwelle	R/W	Funktionsgruppe: Drehmoment-Abschaltung Einheit: [U/min] Defaultwert: 150 Variablentyp: int / register Seite 375
140	Rampentyp	R/W	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: - Defaultwert: 1 (Sinus²-Rampen) Variablentyp: int / register Seite 168
141	Positioniermodus	R/W	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: - Defaultwert: 1 (Absolut) Variablentyp: int / register Seite 169
142	Bewegungsrichtung	R/W	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: - Defaultwert: 0 (positive Richtung) Variablentyp: int / register Seite 170
143	Basistyp	R/W	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: - Defaultwert: 0 (letzte Zielposition) Variablentyp: int / register Seite 170
149	Absolute Zielposition	R	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 171
150	Zeitmodus	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 186
151	Sendemodus	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 208

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
152	Empfangsmodus	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 209
155	Zählbereich JX2-CNT1	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 16777216 Variablentyp: int / register Seite 210
156	Übersetzungsverhältnis	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 1,0 Variablentyp: float Seite 236
157	Normierungsfaktor - Leitposition	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [°/Ink] oder [mm/Ink] Defaultwert: 1,0 Variablentyp: float Seite 211
158	Maximale Leitposition	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 100.000,0 [°] Variablentyp: float Seite 211
159	Minimale Leitposition	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: -100.000,0 [°] Variablentyp: float Seite 211
160	Referenzfahrtrichtung	R/W	Funktionsgruppe: Referenzierung Einheit: - Defaultwert: 0 (positive Richtung) Variablentyp: int / register Seite 151
161	Schaltertyp	R/W	Funktionsgruppe: Referenzierung Einheit: - Defaultwert: 1 (Referenz- und Endschalter) Variablentyp: int / register Seite 151

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
162	Geschw. Schaltersuche	R/W	Funktionsgruppe: Referenzierung Einheit: [°/s] oder [mm/s] Defaultwert: 500,0 [°/s] Variablentyp: float Seite 152
163	Referenzfahrt-Beschleunigung	R/W	Funktionsgruppe: Referenzierung Einheit: [°/s²] oder [mm/s²] Defaultwert: 1.000,0 [°/s²] Variablentyp: float Seite 153
164	Max. Weg Schaltersuche	R/W	Funktionsgruppe: Referenzierung Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 100.000,0 [°] Variablentyp: float Seite 153
165	Referenzmarke	R/W	Funktionsgruppe: Referenzierung Einheit: - Defaultwert: 1 (Referenzierung mit Nullimpuls) Variablentyp: int / register Seite 154
166	Geschw. Referenzsuche	R/W	Funktionsgruppe: Referenzierung Einheit: [°/s] oder [mm/s] Defaultwert: 100,0 [°/s] Variablentyp: float Seite 155
167	Max. Weg Referenzsuche	R/W	Funktionsgruppe: Referenzierung Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 100.000,0 [°] Variablentyp: float Seite 155
168	Grundstellung - Abstand	R/W	Funktionsgruppe: Referenzierung Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 156
169	Grundstellung - Position	R/W	Funktionsgruppe: Referenzierung Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 156
170	Fehler Referenzierung / Positionierung / Tabelle	R	Funktionsgruppe: Diagnose Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 396

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
180	Maximale Beschleunigung	R/W	Funktionsgruppe: Achseinstellungen Einheit: [°/s²] oder [mm/s²] Defaultwert: 100.000,0 [°/s²] Variablentyp: float Seite 27
181	Maximaler Ruck	R/W	Funktionsgruppe: Achseinstellungen Einheit: [°/s³] oder [mm/s³] Defaultwert: 1.000.000,0 [°/s³] Variablentyp: float Seite 28
182	Verfahrgrenze Positiv	R/W	Funktionsgruppe: Achseinstellungen Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 100.000,0 [°] Variablentyp: float Seite 28
183	Verfahrgrenze Negativ	R/W	Funktionsgruppe: Achseinstellungen Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: -100.000,0 [°] Variablentyp: float Seite 29
184	Maximale Geschwindigkeit	R/W	Funktionsgruppe: Achseinstellungen Einheit: [°/s] Defaultwert: 18.000,0 Variablentyp: float Seite 29
188	Leitposition	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 212
189	Leitgeschwindigkeit	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [°/s] oder [mm/s] Defaultwert: 0,0 [°/s] Variablentyp: float Seite 213
190	Lageregler - Istwertauswahl	R/W	Funktionsgruppe: Lageregler Einheit: - Defaultwert: 1 ... 2 Variablentyp: int / register Seite 133
191	Achstyp	R/W	Funktionsgruppe: Achsdefinitionen Einheit: - Defaultwert: 2 (rotatorisch) Variablentyp: int / register Seite 20

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
192	Modulo-Achse	R/W	Funktionsgruppe: Achsdefinitionen Einheit: - Defaultwert: 0 (keine Modulo-Achse) Variablentyp: int / register Seite 22
193	Modulo-Verfahrbereich	R	Funktionsgruppe: Achseinstellungen Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 360,0 [°] Variablentyp: float Seite 30
194	Übersetzung - Motor	R/W	Funktionsgruppe: Achseinstellungen Einheit: [Umdr.] Defaultwert: 1,0 Variablentyp: float Seite 30
195	Übersetzung - Mechanik	R/W	Funktionsgruppe: Achseinstellungen Einheit: [Umdr.] Defaultwert: 1,0 Variablentyp: float Seite 31
196	Übersetzung - linear/rotatorisch	R/W	Funktionsgruppe: Achseinstellungen Einheit: [°/Umdr.] oder [mm/Umdr.] Defaultwert: 360,0 [°/Umdr.] Variablentyp: float Seite 31
200	Status-Register	R	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 340
201	Kommando-Register	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 340
202	Sollwert	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [%] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 340
203	Proportionalverstärkung K_P	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [-] Defaultwert: 1,0 Variablentyp: float Seite 341

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
204	Nachstellzeit T_N	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [ms] Defaultwert: 100,0 Variablentyp: float Seite 341
205	Vorhaltzeit T_V	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [ms] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 341
206	Verzögerungszeit T_1	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [ms] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 341
207	Begrenzung I-Anteil	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [%] Defaultwert: +100,0 Variablentyp: float Seite 342
208	Preset I-Anteil	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [%] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 342
209	Istwert des PID-Reglers	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [%] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 342
210	Istwert-Glättung T_F	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [ms] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 342
211	Zuordnung Istwert	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 343
212	Zuordnung Stellgröße	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 344

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
213	Zuordnung Sollwert	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 344
214	Abtastzeit T_S	R	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [ms] Defaultwert: 2,0 Variablentyp: float Seite 345
215	Maxwert der Stellgröße	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [%] Defaultwert: +100,0 Variablentyp: float Seite 345
216	Minwert der Stellgröße	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [%] Defaultwert: -100,0 Variablentyp: float Seite 345
217	Skalierungsfaktor für Stellgröße	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [%] Defaultwert: 1,0 Variablentyp: float Seite 345
218	Sollwert-Glättung T_R	R	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [ms] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 346
219	Stellgröße	R	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [%] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 346
220	Digitaler Sollwert	R	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [-] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 346
221	Messwert Analog-Eingang 1	R	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [-] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 346

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
225	Stellgröße	R	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [%] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 347
229	Aktueller I-Anteil		Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [%] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 347
231	Stromabsenkung	R	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: [A_{rms}] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 111
232	Stromabsenkung Zeit	R	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: [ms] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 111
232	Stromabsenkung Zeit	R	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: [ms] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 111
239	Lageregler - Verhältnis Geberstränge	R/W	Funktionsgruppe: Lageregler Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: float Seite 84
240	Geber2 - Status	R	Funktionsgruppe: Geber Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 85
241	Geber2 - Typ	R/W	Funktionsgruppe: Geber Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 85
242	Geber2 - Auflösung	R/W	Funktionsgruppe: Geber Einheit: [Inkr./Umdr.] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 86

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
243	Geber2 - Mechanischer Winkel	R	Funktionsgruppe: Geber Einheit: [°] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 86
244	Geber2 - Übersetzung-Geber	R/W	Funktionsgruppe: Geber Einheit: - Defaultwert: 1,0 Variablentyp: float Seite 87
245	Geber2 - Übersetzung-Mechanik	R/W	Funktionsgruppe: Geber Einheit: - Defaultwert: 1,0 Variablentyp: float Seite 87
246	Geber2 - Übersetzung-linear/rotatorisch	R/W	Funktionsgruppe: Geber Einheit: [mm/Umdr.] Defaultwert: 360,0 Variablentyp: float Seite 87
247	Geber2 - Verfahrgrenze Positiv	R/W	Funktionsgruppe: Geber Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 360,0° Variablentyp: float Seite 88
248	Geber2 - Verfahrgrenze Negativ	R/W	Funktionsgruppe: Geber Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0° Variablentyp: float Seite 88
249	Geber2 - Ist-Position	R/W	Funktionsgruppe: Geber Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0° Variablentyp: float Seite 89
250	Geber2 - Modulodurch-läufe	R	Funktionsgruppe: Geber Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 89
251	Geber2 - Ist-Geschwin-digkeit	R	Funktionsgruppe: Geber Einheit: [°/s] oder [mm/s] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 89

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
252	Geber2 - Zählrichtungs-umkehr	R/W	Funktionsgruppe: Geber Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 90
400	Kopplungsstatus	R	Funktionsgruppe: Technologiefunktio-nen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 289
402	Tabellenstartindex	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktio-nen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 289
410	Tabellenkonfigurationsin-dex	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktio-nen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 270
411	Index - erster Tabellen-punkt	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktio-nen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 270
412	Index - Start - Tabellen-punkt	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktio-nen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 270
413	Index - letzter Tabellen-punkt	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktio-nen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 271
420	Aktueller Tabellenindex	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktio-nen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 290

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
421	Aktueller Index - erster Tabellenpunkt	R	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 290
422	Aktueller Index - Start-Tabellenpunkt	R	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 290
423	Aktueller Index - letzter Tabellenpunkt	R	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 290
432	Übergangstyp	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 291
433	Positionsdifferenz - Leitachse	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 291
434	Positionsdifferenz - Folgeachse	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 292
435	Ausgleichsgeschw. - Leitachse	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [°/s] oder [mm/s] Defaultwert: R184 [°/s] Variablentyp: float Seite 292
435	Ausgleichsgeschw. - Folgeachse	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [°/s] oder [mm/s] Defaultwert: R184 [°/s] Variablentyp: float Seite 292

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
438	Schleppzeiger - max. Ist-Position	R/W	Funktionsgruppe: Schleppzeiger Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 381
439	Schleppzeiger - min. Ist-Position	R/W	Funktionsgruppe: Schleppzeiger Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 381
440	Tabellenpunkt	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 271
441	Leitposition	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 271
442	Folgeposition	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 272
443	Konfigurationsoffset - Leitposition	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 272
444	Konfigurationsoffset - Folgeposition	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 273
445	Skalierungsfaktor - Leitposition	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 273

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
446	Skalierungsfaktor - Folgeposition	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 273
447	Bezugstyp	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 293
448	Starttyp	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 294
449	Stopptyp	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 294
450	Funktionsstatus	R/W	Funktionsgruppe: Steuerung Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 387
451	Funktionsmode	R/W	Funktionsgruppe: Steuerung Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 388
452	Positions-Referenz	R/W	Funktionsgruppe: Fliegende Referenzierung Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 10,0 Variablentyp: float Seite 319
453	Positions-Fenster	R/W	Funktionsgruppe: Fliegende Referenzierung Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 10,0 Variablentyp: float Seite 319

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
454	Positions-Istwert	R/W	Funktionsgruppe: Fliegende Referenzierung Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 320
455	Positions-Differenz	R/W	Funktionsgruppe: Fliegende Referenzierung Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 320
456	Korrektur-Faktor K_v	R/W	Funktionsgruppe: Fliegende Referenzierung Einheit: [1/s] Defaultwert: 1,0 Variablentyp: float Seite 321
457	Max. Korrektur-Geschwindigkeit	R/W	Funktionsgruppe: Fliegende Referenzierung Einheit: [°/s] oder [mm/s] Defaultwert: 10,0 Variablentyp: float Seite 321
458	Korrektur-Geschwindigkeit	R/W	Funktionsgruppe: Fliegende Referenzierung Einheit: [°/s] oder [mm/s] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 322
460	Totzeit-Kompensation	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 309
461	Totzeit-Korrekturposition	R	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 309
500	Geräte-Nennspannung	R	Funktionsgruppe: Verstärker Einheit: [V] Defaultwert: Abhängig vom Verstärkertyp Variablentyp: int / register Seite 403

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
501	Geräte-Nennstrom	R	Funktionsgruppe: Verstärker Einheit: [A_{eff}] Defaultwert: Abhängig vom Verstärkertyp Variablentyp: float Seite 403
502	Maximaler Ausgangsstrom	R	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: [A_{eff}] Defaultwert: 2*R501 Variablentyp: float Seite 112
503	Stromregler Kp	R/W	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: - Defaultwert: 0,7 Variablentyp: float Seite 112
504	Stromregler Tn	R/W	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: [ms] Defaultwert: 3,0 Variablentyp: float Seite 115
505	Spannungskonstante	R/W	Funktionsgruppe: Motor Einheit: [V*min/1.000] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 60
506	Drehzahlregler Preset-Wert	R/W	Funktionsgruppe: Drehzahlregler Einheit: [A_{eff}] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 127
507	Drehzahlregler I-Anteil	R/W	Funktionsgruppe: Drehzahlregler Einheit: [A_{eff}] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 128
508	PWM-Frequenz	R/W	Funktionsgruppe: Verstärker Einheit: [kHz] Defaultwert: Abhängig vom Verstärkertyp Variablentyp: float Seite 404
510	Dig. Eingänge: Eingangspolarität	R/W	Funktionsgruppe: Achseinstellungen Einheit: - Defaultwert: 0b 00000001 00001111 Variablentyp: int / register Seite 32

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
511	Dig. Eingänge: Eingangs-schaltzustand	R	Funktionsgruppe: Achseinstellungen Einheit: - Defaultwert: 0b 00000000 00000000 Variablentyp: int / register Seite 33
513	Capture-Status	R	Funktionsgruppe: Position-Capture Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 331
514	Flankendefinition INPUT	R/W	Funktionsgruppe: Steuerung Einheit: - Defaultwert: 1 Variablentyp: int / register Seite 389
515	DigOut-Status	R/W	Funktionsgruppe: Positionstrigger Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 353
516	DigOut-Set	R/W	Funktionsgruppe: Positionstrigger Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 356
517	DigOut-Clear	R/W	Funktionsgruppe: Positionstrigger Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 356
518	Capture-Flankendefiniti-on	R/W	Funktionsgruppe: Position-Capture Einheit: - Defaultwert: 0b 00000001 00001110 Variablentyp: int / register Seite 332
519	Capture-Aktivstatus	R	Funktionsgruppe: Position-Capture Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 332
521	Capture-Position LIMIT+	R	Funktionsgruppe: Position-Capture Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 333

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
522	Capture-Position LIMIT-	R	Funktionsgruppe: Position-Capture Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 333
523	Capture-Position REF	R	Funktionsgruppe: Position-Capture Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 333
524	Capture-Position INTPUT	R	Funktionsgruppe: Position-Capture Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 334
525	DigOut-Typ	R/W	Funktionsgruppe: Positionstrigger Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 354
526	DigOut-PosX	R/W	Funktionsgruppe: Positionstrigger Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 357
527	Totzeit-Korrektur INPUT	R/W	Funktionsgruppe: Steuerung Einheit: [ms] Defaultwert: 0,4 [ms] Variablentyp: float Seite 389
529	DigOut-Delay	R/W	Funktionsgruppe: Positionstrigger Einheit: [ms] Defaultwert: 0,0 [ms] Variablentyp: float Seite 357
538	Schleppzeiger - max. Schleppfehler	R/W	Funktionsgruppe: Schleppzeiger Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 382
539	Schleppzeiger - min. Schleppfehler	R/W	Funktionsgruppe: Schleppzeiger Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 382

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
540	Betriebsmodus 1	R/W	Funktionsgruppe: Steuerung Einheit: - Defaultwert: 0b 00000010 1001x011 Variablentyp: int / register Seite 390
541	Betriebsmodus 7-Segment-Anzeige	R/W	Funktionsgruppe: Steuerung Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 392
542	Schleppfehler-Fensterzeit	R/W	Funktionsgruppe: Lageregler Einheit: [ms] Defaultwert: 5 Variablentyp: int / register Seite 133
544	Zwischenkreisspannung-Max. Auslösepunkt	R/W	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [V] Defaultwert: Abhängig vom Verstärkertyp Variablentyp: int / register Seite 94
545	Zwischenkreisspannung-Min. Auslösepunkt	R/W	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [V] Defaultwert: Abhängig vom Verstärkertyp Variablentyp: int / register Seite 95
546	Blockierschutz-Ansprechzeit	R/W	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [ms] Defaultwert: 5.000 Variablentyp: int / register Seite 95
547	Verzögerungszeit beim Öffnen der Motorbremse	R/W	Funktionsgruppe: Motor Einheit: [ms] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 61
548	Verzögerungszeit beim Schließen der Motorbremse	R/W	Funktionsgruppe: Motor Einheit: [ms] Defaultwert: 100 Variablentyp: int / register Seite 62
549	Notstopprampe	R/W	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [ms] Defaultwert: 500 Variablentyp: int / register Seite 96

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
550	Geschwindigkeits-Vor-steuerung	R/W	Funktionsgruppe: Lageregler Einheit: [%] Defaultwert: 100,0 Variablentyp: float Seite 134
551	Geschwindigkeits-Vor-steuerung T1	R/W	Funktionsgruppe: Lageregler Einheit: [ms] Defaultwert: 2 [ms] Variablentyp: int / register Seite 134
557	Betriebsart - Trigger-Ein-gang	R/W	Funktionsgruppe: Steuerung Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 392
559	Kommutierungs-Mess-methode	R	Funktionsgruppe: Geber Einheit: - Defaultwert: Abhängig vom Geber Variablentyp: int / register Seite 74
560	Zwischenkreisspannung	R	Funktionsgruppe: Verstärker Einheit: [V] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 404
561	Ist-Strom	R	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: [A_{eff}] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 116
562	Motortemperatur	R	Funktionsgruppe: Motor Einheit: [°C] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 62
563	Gerätetemperatur	R	Funktionsgruppe: Verstärker Einheit: [°C] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 405
564	Ballastauslastung	R	Funktionsgruppe: Verstärker Einheit: [%] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 405

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
565	Motorwellenstellung	R	Funktionsgruppe: Motor Einheit: [°] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 63
566	Geräteeingangsstrom	R	Funktionsgruppe: Verstärker Einheit: [A_{eff}] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 405
567	Netzspannung	R	Funktionsgruppe: Verstärker Einheit: [V_{eff}] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 406
568	Reglerkartentemperatur	R	Funktionsgruppe: Verstärker Einheit: [°C] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 406
572	Soll-Betriebsart	R/W	Funktionsgruppe: Steuerung Einheit: - Defaultwert: 103 Variablentyp: int / register Seite 393
573	Ist-Betriebsart	R	Funktionsgruppe: Steuerung Einheit: - Defaultwert: 3 Variablentyp: int / register Seite 393
574	Steuerwort 2	R/W	Funktionsgruppe: Steuerung Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 394
575	Statuswort 2	R	Funktionsgruppe: Steuerung Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 394
576	Schnittstellen - Zugriffs-rechte	R/W	Funktionsgruppe: Verstärker Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 407

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
577	Geber-Typ	R	Funktionsgruppe: Motor Einheit: - Defaultwert: Abhängig vom Geber Variablentyp: int / register Seite 75
580	Warnungsmaske	R/W	Funktionsgruppe: Diagnose Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 398
581	Warnungen	R/W	Funktionsgruppe: Diagnose Einheit: - Defaultwert: Variablentyp: int / register Seite 398
582	AutoClear-Maske für Warnungen	R/W	Funktionsgruppe: Diagnose Einheit: - Defaultwert: 0b 00000000 00001100 11111111 Variablentyp: int / register Seite 399
584	Fehlermaske	R/W	Funktionsgruppe: Diagnose Einheit: - Defaultwert: 0xFFFF Variablentyp: int / register Seite 400
585	Fehler 00 ... 31	R	Funktionsgruppe: Diagnose Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 400
586	Fehler 32 ... 63	R	Funktionsgruppe: Diagnose Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 402
596	DigOutStatus-Set	R/W	Funktionsgruppe: Positionstrigger Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 353
597	DigOutStatus-Clear	R/W	Funktionsgruppe: Positionstrigger Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 354

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
600	Gerätetemperatur - Warnung	R	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [°C] Defaultwert: 70 Variablentyp: int / register Seite 97
601	Gerätetemperatur - Fehler	R	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [°C] Defaultwert: 80 Variablentyp: int / register Seite 98
602	Motortemperatur - Warnung	R	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [°C] Defaultwert: 110 Variablentyp: int / register Seite 98
603	Motortemperatur - Fehler	R	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [°C] Defaultwert: 135 Variablentyp: int / register Seite 98
604	Ballastwiderstandsauslastung - Warnung	R	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [%] Defaultwert: 80 Variablentyp: int / register Seite 99
605	Ballastwiderstandsauslastung - Fehler	R	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [%] Defaultwert: 100 Variablentyp: int / register Seite 99
607	Haltestrom	R/W	Funktionsgruppe: Drehmoment-Abschaltung Einheit: [A_{eff}] Defaultwert: 0,0 [A_{eff}] Variablentyp: float Seite 376
608	Motorart	R/W	Funktionsgruppe: Motor Einheit: [1] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 64
609	Typ des Motortemperatur-Sensors	R/W	Funktionsgruppe: Motor Einheit: [1] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 65

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
616	Drehmomentkonstante Kt	R/W	Funktionsgruppe: Motor Einheit: [Nm/A] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 65
618	Nennstrom	R/W	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: [A_{eff}] Defaultwert: R501 Variablentyp: float Seite 116
619	Überlastfaktor	R/W	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: [-] Defaultwert: 2,0 Variablentyp: float Seite 117
620	Ist-Strom (%)	R	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: [%] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 118
621	Ist-Drehmoment	R	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: [Nm] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 118
623	DigOut-Typ2	R/W	Funktionsgruppe: Positionstrigger Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 358
624	DigOut-Set2	R/W	Funktionsgruppe: Positionstrigger Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 358
625	DigOut-Clear2	R/W	Funktionsgruppe: Positionstrigger Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 358
626	DigOut-PosX2	R/W	Funktionsgruppe: Positionstrigger Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 359

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
627	DigOut-Delay2	R/W	Funktionsgruppe: Positionstrigger Einheit: [ms] Defaultwert: 0,0 [ms] Variablentyp: float Seite 359
628	Trägheitsmoment des Antriebsstrangs	R/W	Funktionsgruppe: Drehzahlregler Einheit: [kgcm²] Defaultwert: 0,0 [kgcm²] Variablentyp: float Seite 128
629	Skalierung der Stromvor-steuerung	R/W	Funktionsgruppe: Drehzahlregler Einheit: [%] Defaultwert: 0,0 [%] Variablentyp: float Seite 129
630	Filter der Stillstands-erkennung	R/W	Funktionsgruppe: Drehmoment-Ab-schaltung Einheit: - Defaultwert: 10 Variablentyp: int / register Seite 376
631	Capture-Kommando-Set	R/W	Funktionsgruppe: Position-Capture Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 334
632	Capture-Kommando-Clear	R/W	Funktionsgruppe: Position-Capture Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 334
640	I²t - Zwischenkreis - Betriebsart	R/W	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 101
642	I²t - Zwischenkreis - Zeitkonstante	R	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [s] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 102
643	I²t - Zwischenkreis - I²t-Wert	R	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [%] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 102

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
644	I²t - Zwischenkreis - Warnschwelle	R/W	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [%] Defaultwert: 80,0 Variablentyp: float Seite 102
645	I²t - Motormodell - Betriebsart	R/W	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 104
647	I²t - Motormodell - Zeitkonstante	R/W	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [s] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 104
648	I²t - Motormodell - I²t-Wert	R	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [%] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 104
649	I²t - Motormodell - Warnschwelle	R/W	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [%] Defaultwert: 80,0 Variablentyp: float Seite 104
650	I²t - UL-Norm - Betriebsart	R	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: - Defaultwert: 2 Variablentyp: int / register Seite 105
652	I²t - UL-Norm - Zeitkonstante	R	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [s] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 105
653	I²t - UL-Norm - I²t-Wert	R	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [%] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 106
654	I²t - UL-Norm - Warnschwelle	R/W	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [%] Defaultwert: 80,0 Variablentyp: float Seite 106

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
997	Buildversion des Betriebssystems	R	Funktionsgruppe: Verstärker Einheit: - Defaultwert: Abhängig von der Software-Version Variablentyp: int / register Seite 408

Anhang D: Registerübersicht - Funkt. Reihenfolge

In der Spalte “R/W” ist die Zugriffsmöglichkeit auf den Parameter angegeben:

R = Read / Lesen
W = Write / Schreiben

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
Steuerung			
101	Kommando	R/W	Funktionsgruppe: Steuerung Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 385
450	Funktionsstatus	R/W	Funktionsgruppe: Steuerung Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 387
451	Funktionsmode	R/W	Funktionsgruppe: Steuerung Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 388
514	Flankendefinition INPUT	R/W	Funktionsgruppe: Steuerung Einheit: - Defaultwert: 1 Variablentyp: int / register Seite 389
527	Totzeit-Korrektur INPUT	R/W	Funktionsgruppe: Steuerung Einheit: [ms] Defaultwert: 0,4 [ms] Variablentyp: float Seite 389
540	Betriebsmodus 1	R/W	Funktionsgruppe: Steuerung Einheit: - Defaultwert: 0b 00000010 1001x011 Variablentyp: int / register Seite 390
541	Betriebsmodus 7-Seg-ment-Anzeige	R/W	Funktionsgruppe: Steuerung Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 392

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
557	Betriebsart - Trigger-Eingang	R/W	Funktionsgruppe: Steuerung Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 392
572	Soll-Betriebsart	R/W	Funktionsgruppe: Steuerung Einheit: - Defaultwert: 103 Variablentyp: int / register Seite 393
573	Ist-Betriebsart	R	Funktionsgruppe: Steuerung Einheit: - Defaultwert: 3 Variablentyp: int / register Seite 393
574	Steuerwort 2	R/W	Funktionsgruppe: Steuerung Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 394
575	Statuswort 2	R	Funktionsgruppe: Steuerung Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 394
Diagnose			
100	Status	R	Funktionsgruppe: Diagnose Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 395
170	Fehler Referenzierung / Positionierung / Tabelle	R	Funktionsgruppe: Diagnose Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 396
580	Warnungsmaske	R/W	Funktionsgruppe: Diagnose Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 398
581	Warnungen	R/W	Funktionsgruppe: Diagnose Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 398

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
582	AutoClear-Maske für Warnungen	R/W	Funktionsgruppe: Diagnose Einheit: - Defaultwert: 0b 00000000 00001100 11111111 Variablentyp: int / register Seite 399
584	Fehlermaske	R/W	Funktionsgruppe: Diagnose Einheit: - Defaultwert: 0xFFFF Variablentyp: int / register Seite 400
585	Fehler 00 ... 31	R	Funktionsgruppe: Diagnose Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 400
586	Fehler 32 ... 63	R	Funktionsgruppe: Diagnose Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 402
Positionierung			
102	Zielposition	R/W	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 158
103	Zielgeschwindigkeit	R/W	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: [°/s] oder [mm/s] Defaultwert: 200,0 [°/s] Variablentyp: float Seite 160
104	Positionierzeit	R/W	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: [s] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 161
105	Beschleunigung	R/W	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: [°/s^2] oder [mm/s^2] Defaultwert: 500,0 [°/s^2] Variablentyp: float Seite 162

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
106	Verzögerung	R/W	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: [°/s^2] oder [mm/s^2] Defaultwert: 500,0 [°/s^2] Variablentyp: float Seite 164
107	Zielfenster	R/W	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 1,0 [°] Variablentyp: float Seite 165
109	Ist-Position	R	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 167
129	Ist-Geschwindigkeit	R	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: [°/s] oder [mm/s] Defaultwert: 0,0 [°/s] Variablentyp: float Seite 168
135	Modulodurchläufe	R	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 168
140	Rampentyp	R/W	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: - Defaultwert: 1 (Sinus^2-Rampen) Variablentyp: int / register Seite 168
141	Positioniermodus	R/W	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: - Defaultwert: 1 (Absolut) Variablentyp: int / register Seite 169
142	Bewegungsrichtung	R/W	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: - Defaultwert: 0 (positive Richtung) Variablentyp: int / register Seite 170
143	Basistyp	R/W	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: - Defaultwert: 0 (letzte Zielposition) Variablentyp: int / register Seite 170

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
149	Absolue Zielposition	R	Funktionsgruppe: Positionierung Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 171
Referenzierung			
160	Referenzfahrtrichtung	R/W	Funktionsgruppe: Referenzierung Einheit: - Defaultwert: 0 (positive Richtung) Variablentyp: int / register Seite 151
161	Schaltertyp	R/W	Funktionsgruppe: Referenzierung Einheit: - Defaultwert: 1 (Referenz- und End-schalter) Variablentyp: int / register Seite 151
162	Geschw. Schaltersuche	R/W	Funktionsgruppe: Referenzierung Einheit: [°/s] oder [mm/s] Defaultwert: 500,0 [°/s] Variablentyp: float Seite 152
163	Referenzfahrt-Beschleu-nigung	R/W	Funktionsgruppe: Referenzierung Einheit: [°/s²] oder [mm/s²] Defaultwert: 1.000,0 [°/s²] Variablentyp: float Seite 153
164	Max. Weg Schaltersuche	R/W	Funktionsgruppe: Referenzierung Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 100.000,0 [°] Variablentyp: float Seite 153
165	Referenzmarke	R/W	Funktionsgruppe: Referenzierung Einheit: - Defaultwert: 1 (Referenzierung mit Nullimpuls) Variablentyp: int / register Seite 154
166	Geschw. Referenzsuche	R/W	Funktionsgruppe: Referenzierung Einheit: [°/s] oder [mm/s] Defaultwert: 100,0 [°/s] Variablentyp: float Seite 155

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
167	Max. Weg Referenzsuche	R/W	Funktionsgruppe: Referenzierung Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 100.000,0 [°] Variablentyp: float Seite 155
168	Grundstellung - Abstand	R/W	Funktionsgruppe: Referenzierung Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 156
169	Grundstellung - Position	R/W	Funktionsgruppe: Referenzierung Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 156
Achsdefinitionen			
191	Achstyp	R/W	Funktionsgruppe: Achsdefinitionen Einheit: - Defaultwert: 2 (rotatorisch) Variablentyp: int / register Seite 20
192	Modulo-Achse	R/W	Funktionsgruppe: Achsdefinitionen Einheit: - Defaultwert: 0 (keine Modulo-Achse) Variablentyp: int / register Seite 22
Achseeinstellungen			
180	Maximale Beschleunigung	R/W	Funktionsgruppe: Achseinstellungen Einheit: [°/s^2] oder [mm/s^2] Defaultwert: 100.000,0 [°/s^2] Variablentyp: float Seite 27
181	Maximaler Ruck	R/W	Funktionsgruppe: Achseinstellungen Einheit: [°/s^3] oder [mm/s^3] Defaultwert: 1.000.000,0 [°/s^3] Variablentyp: float Seite 28
182	Verfahrgrenze Positiv	R/W	Funktionsgruppe: Achseinstellungen Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 100.000,0 [°] Variablentyp: float Seite 28

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
183	Verfahrgrenze Negativ	R/W	Funktionsgruppe: Achseinstellungen Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: -100.000,0 [°] Variablentyp: float Seite 29
184	Maximale Geschwindigkeit	R/W	Funktionsgruppe: Achseinstellungen Einheit: [°/s] Defaultwert: 18.000,0 Variablentyp: float Seite 29
193	Modulo-Verfahrbereich	R	Funktionsgruppe: Achseinstellungen Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 360,0 [°] Variablentyp: float Seite 30
194	Übersetzung - Motor	R/W	Funktionsgruppe: Achseinstellungen Einheit: [Umdr.] Defaultwert: 1,0 [Umdr.] Variablentyp: float Seite 30
195	Übersetzung - Mechanik	R/W	Funktionsgruppe: Achseinstellungen Einheit: [Umdr.] Defaultwert: 1,0 [Umdr.] Variablentyp: float Seite 31
196	Übersetzung - linear/rotatorisch	R/W	Funktionsgruppe: Achseinstellungen Einheit: [°/Umdr.] oder [mm/Umdr.] Defaultwert: 360,0 [°/Umdr.] Variablentyp: float Seite 31
510	Dig. Eingänge: Eingangspolarität	R/W	Funktionsgruppe: Achseinstellungen Einheit: - Defaultwert: 0b 00000001 00001111 Variablentyp: int / register Seite 32
511	Dig. Eingänge: Eingangsschaltzustand	R	Funktionsgruppe: Achseinstellungen Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 33
Verstärker			
500	Geräte-Nennspannung	R	Funktionsgruppe: Verstärker Einheit: [V] Defaultwert: Abhängig vom Verstärkertyp Variablentyp: int / register Seite 403

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
501	Geräte-Nennstrom	R	Funktionsgruppe: Verstärker Einheit: [A_{eff}] Defaultwert: Abhängig vom Verstärkertyp Variablentyp: float Seite 403
508	PWM-Frequenz	R/W	Funktionsgruppe: Verstärker Einheit: [kHz] Defaultwert: Abhängig vom Verstärkertyp Variablentyp: int / register Seite 404
560	Zwischenkreisspannung	R	Funktionsgruppe: Verstärker Einheit: [V] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 404
563	Gerätetemperatur	R	Funktionsgruppe: Verstärker Einheit: [°C] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 405
564	Ballastauslastung	R	Funktionsgruppe: Verstärker Einheit: [%] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 405
566	Geräteeingangsstrom	R	Funktionsgruppe: Verstärker Einheit: [A_{eff}] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 405
567	Netzspannung	R	Funktionsgruppe: Verstärker Einheit: [V_{eff}] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 406
568	Reglerkartentemperatur	R	Funktionsgruppe: Verstärker Einheit: [°C] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 406
576	Schnittstellen - Zugriffsrechte	R/W	Funktionsgruppe: Verstärker Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 407

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
997	Buildversion des Betriebssystems	R	Funktionsgruppe: Verstärker Einheit: - Defaultwert: Abhängig von der Software-Version Variablentyp: int / register Seite 408
Motor			
116	Kommutierungsoffset	R/W	Funktionsgruppe: Motor Einheit: [°] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 58
122	Schlupffrequenz	R/W	Funktionsgruppe: Motor Einheit: [Hz] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 59
123	Polpaarzahl	R/W	Funktionsgruppe: Motor Einheit: - Defaultwert: 3 Variablentyp: int / register Seite 60
505	Spannungskonstante	R/W	Funktionsgruppe: Motor Einheit: [V*min/1000] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 60
547	Verzögerungszeit beim Öffnen der Motorbremse	R/W	Funktionsgruppe: Motor Einheit: [ms] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 61
548	Verzögerungszeit beim Schließen der Motorbremse	R/W	Funktionsgruppe: Motor Einheit: [ms] Defaultwert: 100 Variablentyp: int / register Seite 62
562	Motortemperatur	R	Funktionsgruppe: Motor Einheit: [°C] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 62
565	Motorwellenstellung	R	Funktionsgruppe: Motor Einheit: [°] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 63

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
608	Motorart	R/W	Funktionsgruppe: Motor Einheit: [1] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 64
609	Typ des Motortempera-tur-Sensors	R/W	Funktionsgruppe: Motor Einheit: [1] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 65
616	Drehmomentkonstante Kt	R/W	Funktionsgruppe: Motor Einheit: [Nm/A] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 65
Geber			
117	Geber-Auflösung	R/W	Funktionsgruppe: Geber Einheit: [Inkr./Umdr.] Defaultwert: Abhängig vom Geber Variablentyp: int / register Seite 73
240	Geber2 - Status	R	Funktionsgruppe: Geber Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 85
241	Geber2 - Typ	R/W	Funktionsgruppe: Geber Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 85
242	Geber2 - Auflösung	R/W	Funktionsgruppe: Geber Einheit: [Inkr./Umdr.] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 86
243	Geber2 - Mechanischer Winkel	R	Funktionsgruppe: Geber Einheit: [°] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 86
244	Geber2 - Übersetzung-Geber	R/W	Funktionsgruppe: Geber Einheit: - Defaultwert: 1,0 Variablentyp: float Seite 87

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
245	Geber2 - Übersetzung-Mechanik	R/W	Funktionsgruppe: Geber Einheit: - Defaultwert: 1,0 Variablentyp: float Seite 87
246	Geber2 - Übersetzung-linear/rotatorisch	R/W	Funktionsgruppe: Geber Einheit: [mm/Umdr.] Defaultwert: 360,0 Variablentyp: float Seite 87
247	Geber2 - Verfahrgrenze Positiv	R/W	Funktionsgruppe: Geber Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 360,0° Variablentyp: float Seite 88
248	Geber2 - Verfahrgrenze Negativ	R/W	Funktionsgruppe: Geber Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0° Variablentyp: float Seite 88
249	Geber2 - Ist-Position	R/W	Funktionsgruppe: Geber Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0° Variablentyp: float Seite 89
250	Geber2 - Modulodurch-läufe	R	Funktionsgruppe: Geber Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 89
251	Geber2 - Ist-Geschwin-digkeit	R	Funktionsgruppe: Geber Einheit: [°/s] oder [mm/s] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 89
252	Geber2 - Zählrichtungs-umkehr	R/W	Funktionsgruppe: Geber Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 90
559	Kommutierungs-Mess-methode	R	Funktionsgruppe: Geber Einheit: - Defaultwert: Abhängig vom Geber Variablentyp: int / register Seite 74

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
577	Geber-Typ	R	Funktionsgruppe: Geber Einheit: - Defaultwert: Abhängig vom Geber Variablentyp: int / register Seite 74
Überwachung			
114	Pos. Software-Endschalter	R/W	Funktionsgruppe: Achse Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 100.000,0 [°] Variablentyp: float Seite 92
115	Neg. Software-Endschalter	R/W	Funktionsgruppe: Achse Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: -100.000,0 [°] Variablentyp: float Seite 92
544	Zwischenkreisspannung-Max. Auslösepunkt	R/W	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [V] Defaultwert: Abhängig vom Verstärkertyp Variablentyp: int / register Seite 94
545	Zwischenkreisspannung-Min. Auslösepunkt	R/W	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [V] Defaultwert: Abhängig vom Verstärkertyp Variablentyp: int / register Seite 95
546	Blockierschutz-Ansprechzeit	R/W	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [ms] Defaultwert: 5.000 Variablentyp: int / register Seite 95
549	Notstopprampe	R/W	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [ms] Defaultwert: 500 Variablentyp: int / register Seite 96
600	Gerätetemperatur - Warnung	R	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [°C] Defaultwert: 70 Variablentyp: int / register Seite 97

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
601	Gerätetemperatur - Fehler	R	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [°C] Defaultwert: 80 Variablentyp: int / register Seite 98
602	Motortemperatur - Warnung	R	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [°C] Defaultwert: 110 Variablentyp: int / register Seite 98
603	Motortemperatur - Fehler	R	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [°C] Defaultwert: 135 Variablentyp: int / register Seite 98
604	Ballastwiderstandsauslastung - Warnung	R	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [%] Defaultwert: 80 Variablentyp: int / register Seite 99
605	Ballastwiderstandsauslastung - Fehler	R	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [%] Defaultwert: 100 Variablentyp: int / register Seite 99
640	I²t - Zwischenkreis - Betriebsart	R/W	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 101
642	I²t - Zwischenkreis - Zeitkonstante	R	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [s] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 102
643	I²t - Zwischenkreis - I²t-Wert	R	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [%] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 102
644	I²t - Zwischenkreis - Warnschwelle	R/W	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [%] Defaultwert: 80,0 Variablentyp: float Seite 102

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
645	I²t - Motormodell - Betriebsart	R/W	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 104
647	I²t - Motormodell - Zeitkonstante	R/W	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [s] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 104
648	I²t - Motormodell - I²t-Wert	R	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [%] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 104
649	I²t - Motormodell - Warnschwelle	R/W	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [%] Defaultwert: 80,0 Variablentyp: float Seite 104
650	I²t - UL-Norm - Betriebsart	R	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: - Defaultwert: 2 Variablentyp: int / register Seite 105
652	I²t - UL-Norm - Zeitkonstante	R	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [s] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 105
653	I²t - UL-Norm - I²t-Wert	R	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [%] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 106
654	I²t - UL-Norm - Warnschwelle	R/W	Funktionsgruppe: Überwachung Einheit: [%] Defaultwert: 80,0 Variablentyp: float Seite 106
Lageregler			
110	Lageregler Kv	R/W	Funktionsgruppe: Lageregler Einheit: [1/s] Defaultwert: 1.000,0 Variablentyp: float Seite 131

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
119	Aktueller Schleppfehler	R	Funktionsgruppe: Lageregler Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 131
120	Schleppfehler-Grenze	R/W	Funktionsgruppe: Lageregler Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 10.000,0 [°] Variablentyp: float Seite 132
130	Lagesollwert	R/W	Funktionsgruppe: Lageregler Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 132
190	Lageregler - Istwert-auswahl	R/W	Funktionsgruppe: Lageregler Einheit: - Defaultwert: 1 ... 2 Variablentyp: int / register Seite 133
239	Lageregler - Verhältnis Geberstränge	R/W	Funktionsgruppe: Lageregler Einheit: - Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 84
542	Schleppfehler-Fenster-zeit	R/W	Funktionsgruppe: Lageregler Einheit: [ms] Defaultwert: 5 Variablentyp: int / register Seite 133
550	Geschwindigkeits-Vor-steuerung	R/W	Funktionsgruppe: Lageregler Einheit: [%] Defaultwert: 100,0 Variablentyp: float Seite 134
551	Geschwindigkeits-Vor-steuerung T1	R/W	Funktionsgruppe: Lageregler Einheit: [ms] Defaultwert: 2 [ms] Variablentyp: int / register Seite 134
Drehzahlregler			
111	Drehzahlsollwert	R/W	Funktionsgruppe: Drehzahlregler Einheit: [1/min] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 123

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
112	Ist-Motordrehzahl	R	Funktionsgruppe: Drehzahlregler Einheit: [1/min] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 123
113	Glättungszeitkonstante T_f	R/W	Funktionsgruppe: Drehzahlregler Einheit: [ms] Defaultwert: 2,0 Variablentyp: float Seite 124
118	Maximale Motordrehzahl	R/W	Funktionsgruppe: Drehzahlregler Einheit: [1/min] Defaultwert: 3.000 Variablentyp: int / register Seite 124
124	Drehzahlregler Kp	R/W	Funktionsgruppe: Drehzahlregler Einheit: - Defaultwert: 10,0 Variablentyp: float Seite 125
126	Drehzahlregler Tn	R/W	Funktionsgruppe: Drehzahlregler Einheit: [ms] Defaultwert: 20,0 Variablentyp: float Seite 125
128	Begrenung Drehzahlsoll-wert	R/W	Funktionsgruppe: Drehzahlregler Einheit: [1/min] Defaultwert: 3150 [1/min] Variablentyp: float Seite 127
506	Drehzahlregler Preset-Wert	R/W	Funktionsgruppe: Drehzahlregler Einheit: [A_{eff}] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 127
507	Drehzahlregler I-Anteil	R/W	Funktionsgruppe: Drehzahlregler Einheit: [A_{eff}] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 128
628	Trägheitsmoment des Antriebsstrangs	R/W	Funktionsgruppe: Drehzahlregler Einheit: [kgcm²] Defaultwert: 0,0 [kgcm²] Variablentyp: float Seite 128

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
629	Skalierung der Stromvor-steuerung	R/W	Funktionsgruppe: Drehzahlregler Einheit: [%] Defaultwert: 0,0 [%] Variablentyp: float Seite 129
Stromregler			
121	Magnetisierungsstrom	R/W	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: [A_{eff}] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 109
125	Stromsollwert	R/W	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: [A_{eff}] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 110
127	Strombegrenzung	R/W	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: [A_{eff}] Defaultwert: R502 Variablentyp: float Seite 110
231	Stromabsenkung	R	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: [A_{rms}] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 111
232	Stromabsenkung Zeit	R	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: [ms] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 111
502	Maximaler Ausgangs-strom	R	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: [A_{eff}] Defaultwert: 2*R501 Variablentyp: float Seite 112
503	Stromregler Kp	R/W	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: - Defaultwert: 0,7 Variablentyp: float Seite 112
504	Stromregler Tn	R/W	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: [ms] Defaultwert: 3,0 Variablentyp: float Seite 115

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
561	Ist-Strom	R	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: [A_{eff}] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 116
618	Nennstrom	R/W	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: [A_{eff}] Defaultwert: R501 Variablentyp: float Seite 116
619	Überlastfaktor	R/W	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: Defaultwert: 2,0 Variablentyp: float Seite 117
620	Ist-Strom (%)	R	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: [%] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 118
621	Ist-Drehmoment	R	Funktionsgruppe: Stromregler Einheit: [Nm] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 118
Position-Capture			
513	Capture-Status	R	Funktionsgruppe: Position-Capture Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 331
518	Capture-Flankendefiniti-on	R/W	Funktionsgruppe: Position-Capture Einheit: - Defaultwert: 0b 00000001 00001110 Variablentyp: int / register Seite 332
519	Capture-Aktivstatus	R	Funktionsgruppe: Position-Capture Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 332
521	Capture-Position LIMIT+	R	Funktionsgruppe: Position-Capture Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 333

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
522	Capture-Position LIMIT-	R	Funktionsgruppe: Position-Capture Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 333
523	Capture-Position REF	R	Funktionsgruppe: Position-Capture Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 333
524	Capture-Position INTPUT	R	Funktionsgruppe: Position-Capture Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 334
631	Capture-Kommando-Set	R/W	Funktionsgruppe: Position-Capture Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 334
632	Capture-Kommando-Clear	R/W	Funktionsgruppe: Position-Capture Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 334
PID-Regler			
200	Status-Register	R	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 340
201	Kommando-Register	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 340
202	Sollwert	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [%] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 340
203	Proportionalverstärkung K_P	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [-] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 341

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
204	Nachstellzeit T_N	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [ms] Defaultwert: 100,0 Variablentyp: float Seite 341
205	Vorhaltzeit T_V	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [ms] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 341
206	Verzögerungszeit T_1	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [ms] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 341
207	Begrenzung I-Anteil	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [%] Defaultwert: +100,0 Variablentyp: float Seite 342
208	Preset I-Anteil	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [%] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 342
209	Istwert des PID-Reglers	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [%] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 342
210	Istwert-Glättung T_F	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [ms] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 342
211	Zuordnung Istwert	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 343
212	Zuordnung Stellgröße	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 344

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
213	Zuordnung Sollwert	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 344
214	Abtastzeit T_S	R	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [ms] Defaultwert: 2,0 Variablentyp: float Seite 345
215	Maxwert der Stellgröße	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [%] Defaultwert: +100,0 Variablentyp: float Seite 345
216	Minwert der Stellgröße	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [%] Defaultwert: -100,0 Variablentyp: float Seite 345
217	Skalierungsfaktor für Stellgröße	R/W	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [%] Defaultwert: 1,0 Variablentyp: float Seite 345
218	Sollwert-Glättung T_R	R	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [ms] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 346
219	Stellgröße X_W	R	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [%] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 346
220	Digitaler Sollwert	R	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [-] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 346
221	Messwert Analog-Eingang 1	R	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [-] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 346

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
225	Stellgröße	R	Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [%] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 347
229	Aktueller I-Anteil		Funktionsgruppe: PID-Regler Einheit: [%] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 347
Technologiefunktionen - Allgemein			
150	Zeitmodus	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 186
151	Sendemodus	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 208
152	Empfangsmodus	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 209
155	Zählbereich JX2-CNT1	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 16.777.216 Variablentyp: int / register Seite 210
157	Normierungsfaktor - Leitposition	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [°/Ink] oder [mm/Ink] Defaultwert: 1,0 Variablentyp: float Seite 211
158	Maximale Leitposition	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 100.000,0 [°] Variablentyp: float Seite 211

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
159	Minimale Leitposition	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: -100.000,0 [°] Variablentyp: float Seite 211
188	Leitposition	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 212
189	Leitgeschwindigkeit	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [°/s] oder [mm/s] Defaultwert: 0,0 [°/s] Variablentyp: float Seite 213
400	Kopplungsstatus	R	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 289
460	Totzeit-Kompensation	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 309
461	Totzeit-Korrekturposition	R	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 309
Technologiefunktionen - Elektrisches Getriebe			
156	Übersetzungsverhältnis	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 1,0 Variablentyp: float Seite 236
Technologiefunktionen - Tabelle			

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
402	Tabellenstartindex	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 289
410	Tabellenkonfigurationsindex	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 270
411	Index - erster Tabellenpunkt	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 270
412	Index - Start-Tabellenpunkt	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 270
413	Index - letzter Tabellenpunkt	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 271
420	Aktueller Tabellenindex	R	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 290
421	Aktueller Index - erster Tabellenpunkt	R	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 290
422	Aktueller Index - Start-Tabellenpunkt	R	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 290

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
423	Aktueller Index - letzter Tabellenpunkt	R	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 290
432	Übergangstyp	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 291
433	Positionsdifferenz - Leitachse	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 291
434	Positionsdifferenz - Folgeachse	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 292
435	Ausgleichsgeschw. - Leitachse	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [°/s] oder [mm/s] Defaultwert: R184 [°/s] Variablentyp: float Seite 292
435	Ausgleichsgeschw. - Folgeachse	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [°/s] oder [mm/s] Defaultwert: R184 [°/s] Variablentyp: float Seite 292
440	Tabellenpunkt	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 271
441	Leitposition	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 271

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
442	Folgeposition	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 272
443	Konfigurationsoffset - Leitposition	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 272
444	Konfigurationsoffset - Folgeposition	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 273
445	Skalierungsfaktor - Leitposition	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 273
446	Skalierungsfaktor - Folgeposition	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 273
447	Bezugstyp	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 293
448	Starttyp	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 293
449	Stopptyp	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 294

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
Technologiefunktionen - Virtueller Positionszähler			
451	Modus	R/W	Funktionsgruppe: Technologiefunktionen Einheit: [-] Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 304
Fliegende Referenzieren			
452	Positions-Referenz	R/W	Funktionsgruppe: Fliegende Referenzierung Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 10,0 Variablentyp: float Seite 319
453	Positions-Fenster	R/W	Funktionsgruppe: Fliegende Referenzierung Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 10,0 Variablentyp: float Seite 319
454	Positions-Istwert	R/W	Funktionsgruppe: Fliegende Referenzierung Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 320
455	Positions-Differenz	R/W	Funktionsgruppe: Fliegende Referenzierung Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 320
456	Korrektur-Faktor K_v	R/W	Funktionsgruppe: Fliegende Referenzierung Einheit: [1/s] Defaultwert: 1,0 Variablentyp: float Seite 321
457	Max. Korrektur-Geschwindigkeit	R/W	Funktionsgruppe: Fliegende Referenzierung Einheit: [°/s] oder [mm/s] Defaultwert: 10,0 Variablentyp: float Seite 321

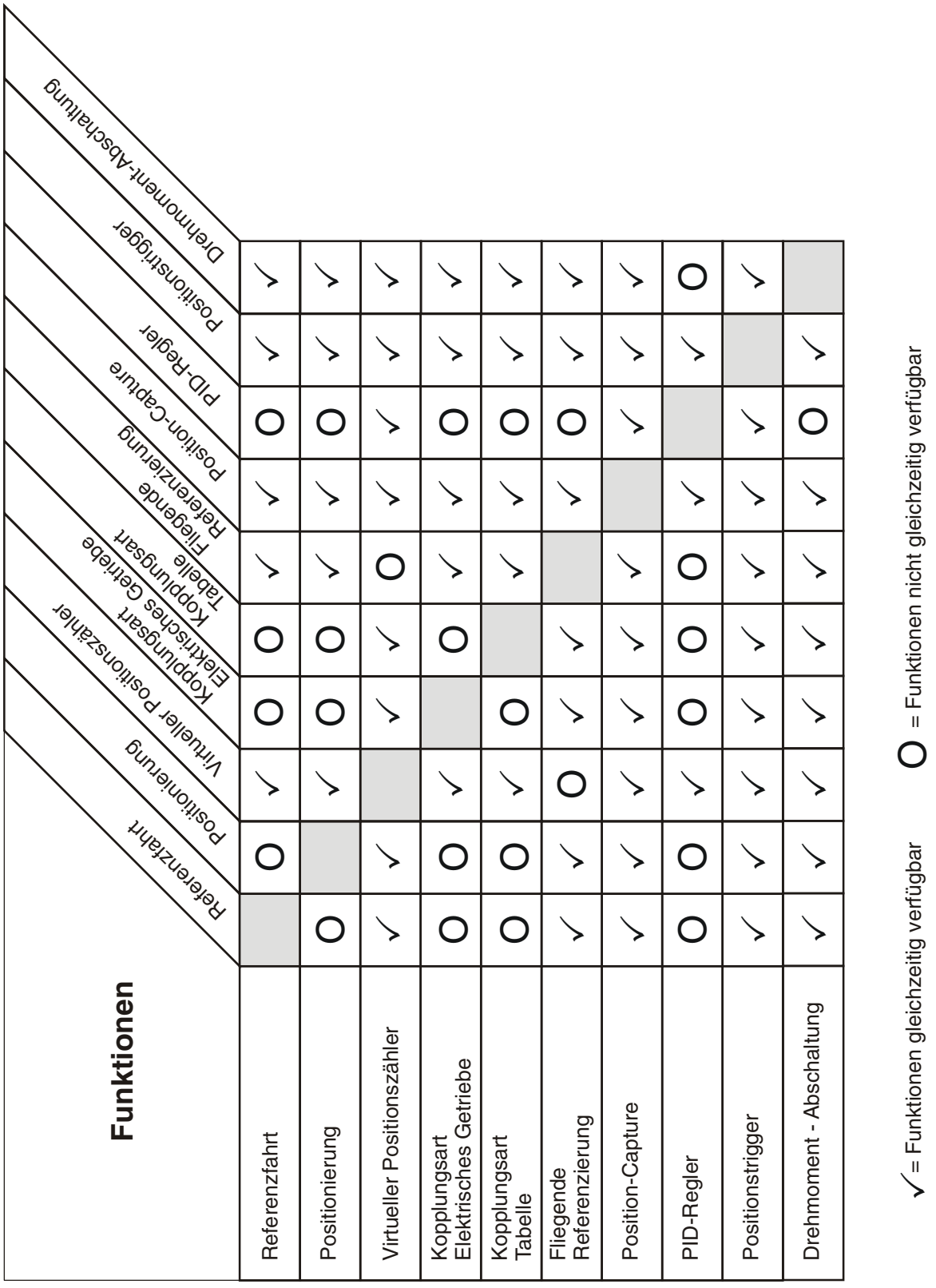
Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
458	Korrektur-Geschwindig-keit	R/W	Funktionsgruppe: Fliegende Referen-zierung Einheit: [°/s] oder [mm/s] Defaultwert: 0,0 Variablentyp: float Seite 322
Positionstrigger			
515	DigOut-Status	R/W	Funktionsgruppe: Positionstrigger Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 353
516	DigOut-Set	R/W	Funktionsgruppe: Positionstrigger Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 356
517	DigOut-Clear	R/W	Funktionsgruppe: Positionstrigger Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 356
525	DigOut-Typ	R/W	Funktionsgruppe: Positionstrigger Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 354
526	DigOut-PosX	R/W	Funktionsgruppe: Positionstrigger Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 357
529	DigOut-Delay	R/W	Funktionsgruppe: Positionstrigger Einheit: [ms] Defaultwert: 0,0 [ms] Variablentyp: float Seite 357
596	DigOutStatus-Set	R/W	Funktionsgruppe: Positionstrigger Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 353
597	DigOutStatus-Clear	R/W	Funktionsgruppe: Positionstrigger Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 354

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
623	DigOut-Typ2	R/W	Funktionsgruppe: Positionstrigger Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 358
624	DigOut-Set2	R/W	Funktionsgruppe: Positionstrigger Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 358
625	DigOut-Clear2	R/W	Funktionsgruppe: Positionstrigger Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 358
626	DigOut-PosX2	R/W	Funktionsgruppe: Positionstrigger Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 359
627	DigOut-Delay2	R/W	Funktionsgruppe: Positionstrigger Einheit: [ms] Defaultwert: 0,0 [ms] Variablentyp: float Seite 359
Drehmoment-Abschaltung			
136	Status - Drehmoment-Abschaltung	R	Funktionsgruppe: Drehmoment-Abschaltung Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 374
137	Strom-Auslöseschwelle	R/W	Funktionsgruppe: Drehmoment-Abschaltung Einheit: [A_{eff}] Defaultwert: 0,0 [A_{eff}] Variablentyp: float Seite 374
138	Filter der Auslöseschwelle	R/W	Funktionsgruppe: Drehmoment-Abschaltung Einheit: - Defaultwert: 0 Variablentyp: int / register Seite 375

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
139	Geschwindigkeits-Abschaltschwelle	R/W	Funktionsgruppe: Drehmoment-Abschaltung Einheit: [U/min] Defaultwert: 150 Variablentyp: int / register Seite 375
607	Haltestrom	R/W	Funktionsgruppe: Drehmoment-Abschaltung Einheit: [A_{eff}] Defaultwert: 0,0 [A_{eff}] Variablentyp: float Seite 376
630	Filter der Stillstands-erkennung	R/W	Funktionsgruppe: Drehmoment-Abschaltung Einheit: - Defaultwert: 10 Variablentyp: int / register Seite 376

Register-nummer	Name	R/W	Beschreibung
Schleppzeiger			
438	Schleppzeiger - max. Ist-Position	R/W	Funktionsgruppe: Schleppzeiger Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 381
439	Schleppzeiger - min. Ist-Position	R/W	Funktionsgruppe: Schleppzeiger Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 381
538	Schleppzeiger - max. Schleppfehler	R/W	Funktionsgruppe: Schleppzeiger Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 382
539	Schleppzeiger - min. Schleppfehler	R/W	Funktionsgruppe: Schleppzeiger Einheit: [°] oder [mm] Defaultwert: 0,0 [°] Variablentyp: float Seite 382

Anhang E: Funktionsübersicht



Anhang F: Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Submodulsteckplätze der Steuerung JC-647 18
Abb. 2: Beispiel einer Modulo-Achsbewegung 23
Abb. 3: Sternschaltung: a) Motorwicklung b) Klemmbrett 40
Abb. 4: Verzögerungszeiten der Motorbremsenansteuerung 57
Abb. 5: Motorwellenstellung 63
Abb. 6: Position der Software-Endschalter 93
Abb. 7: Stromregler 107
Abb. 8: Stromregler 107
Abb. 9: Wertebereich für K_p und T_n des Stromreglers bei der JM-2xx-Serie 113
Abb. 10: Wertebereich für K_p und T_n des Stromreglers bei den JM-105 und JM-D203 114
Abb. 11: Drehzahlregler 119
Abb. 12: Reversierung ohne Stromvorsteuerung 121
Abb. 13: Reversieren mit Stromvorsteuerung 122
Abb. 14: Wertebereich für K_p und T_n des Drehzahlreglers bei der JM-2xx-Serie 126
Abb. 15: Wertebereich für K_p und T_n des Drehzahlreglers bei den JM-105 und JM-D203 126
Abb. 16: Lageregler 131
Abb. 17: Referenzfahrt mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten 140
Abb. 18: Referenzfahrt mit Nullimpuls 141
Abb. 19: Referenzfahrt ohne Nullimpuls 142
Abb. 20: Referenzfahrt einphasig 142
Abb. 21: Anfahren der Grundstellung 143
Abb. 22: Referenzfahrt nur mit Nullimpuls, Fahrtrichtung positiv, Drehrichtung positiv, Startposition auf negativer Seite des Nullimpulses 144
Abb. 23: Referenzfahrt mit Referenz- und Endschalter, Fahrtrichtung positiv, Drehrichtung positiv, mit Nullimpuls, Startposition auf positiver Seite des Referenzschalters 145
Abb. 24: Referenzfahrt mit Referenz- und Endschalter, Fahrtrichtung positiv, Drehrichtung positiv, mit Nullimpuls, Startposition auf negativer Seite des Referenzschalters 146
Abb. 25: Referenzfahrt mit Referenz- und Endschalter, Fahrtrichtung positiv, Drehrichtung positiv, mit Nullimpuls, Startposition auf dem Referenzschalter 146
Abb. 26: Referenzfahrt mit Referenz- und Endschalter, Fahrtrichtung negativ, Drehrichtung positiv, mit Nullimpuls, Startposition auf positiver Seite des Referenzschalters 147
Abb. 27: Referenzfahrt mit Referenz- und Endschalter, Fahrtrichtung negativ, Drehrichtung positiv, mit Nullimpuls, Startposition auf negativer Seite des Referenzschalters 148
Abb. 28: Referenzfahrt mit Referenz- und Endschalter, Fahrtrichtung negativ, Drehrichtung positiv, mit Nullimpuls, Startposition auf dem Referenzschalter 148
Abb. 29: Referenzfahrt nur mit Endschalter, Fahrtrichtung positiv, Drehrichtung positiv, Startposition vor dem positiven Endschalter. 149
Abb. 30: Referenzfahrt nur mit Endschalter, Fahrtrichtung positiv, Drehrichtung positiv, Startposition auf dem positiven Endschalter. 149
Abb. 31: Referenzfahrt nur mit Endschalter, Fahrtrichtung negativ, Drehrichtung positiv, Startposition vor dem negativen Endschalter. 150
Abb. 32: Referenzfahrt nur mit Endschalter, Fahrtrichtung negativ, Drehrichtung positiv, Startposition auf dem negativen Endschalter. 150
Abb. 33: Beschleunigungsvorgang 163

Abb. 34: Ziel-Verzögerungsvorgang 165
Abb. 35: Zielfenster-Beispiel 166
Abb. 36: Positions-Fenster für die Funktion "Fliegende Referenzierung" 313
Abb. 37: Klemmpunkt INPUT am Beispiel des JM-206 bzw. JM-D203 314
Abb. 38: P-Korrekturregler der Funktion "Fliegende Referenzierung" 315
Abb. 39: Verlauf der Korrektur-Geschwindigkeit der Funktion "Fliegende Referenzierung" 316
Abb. 40: Beispielapplikation der Funktion "Fliegende Referenzierung" 317
Abb. 41: Steckverbindung für die digitalen Eingänge 324
Abb. 42: Funktionsdiagramm der Funktion "Position-Capture" 327
Abb. 43: Beispielapplikation der Funktion "Position-Capture" 328
Abb. 44: Reglerstruktur des PID-Reglers 339
Abb. 45: Beispiel-Ablaufdiagramm - Idealisierte Verschraubung 364

Anhang G: Stichwortverzeichnis

A

Achseinstellung
- End- und Referenzschalter 25
- Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck 26
- Richtungsumkehr 25
- Software-Endschalter 25
- Übersetzung Motor zu Mechanik 25
- Verfahrgrenzen 25

Achstyp festlegen 19

Asynchronmotor 40

B

Bewegungsmodus festlegen 20

Blockierschutzüberwachung 91

Bremse
- Manuelle Ansteuerung 394

D

Drehmoment-Abschaltung 361

Drehrichtungsumkehr 140, 391

E

EnDat 2.2-Geber 72

Endlospositionierung 157

Endschalterauswertung 391

F

Fehler 400, 402

Fehlermaske 400

Fliegende Säge 311

Funktionsübersicht 475

G

Geberauswahl 67

H

HIPERFACE 69

I

Inkrementalgeber 71

K

Kommutierungsfindung 70

L

Linearmotor 49

M

Max. Ausgangsstrom festlegen 108

Motor
- Drehmomentkonstante 35
- Kommutierungsoffset und Polpaarzahl 35
- Spannungskonstante 35

Motorkabelüberwachung 91, 390

N

Notstopprampe aktivieren 383

P

Parameter
- Diagnose 395
- Drehzahlregler 408
- Positionierung 403
- Steuern 385
- Strom 107
- Verstärker 403

Phasenüberwachung 390

PID-Regler konfigurieren 337

PID-Reglerstruktur 338

Position-Capture 323

Positionstrigger 349

Ptp-Positionierung 157

R

Referenzfahrt
- Fehlermeldungen 139
- Grundstellung 143
- Nullimpuls 141, 142
- Statusbits 138

Registerübersicht
- nach Funktionen 443
- numerisch 413

Resolver 69

S

Schleppfehlerüberwachung 91
Schleppzeiger 381
Schrittmotor 46
SinCos-Geber 69
Steuerung
Bremse 390
Ventilator 390
Stromreglerparameter festlegen 108
Symbolerklärung 5
Synchronmotor 36, 53, 54

T

Technologieverbund 173

W

Warnungen 398

Z

Zweiter Geber 77

Bucher Automation AG

Thomas-Alva-Edison-Ring 10
71672 Marbach am Neckar,
Deutschland

Telefon:	+49 7141 2550-0
Telefon Vertrieb:	+49 7141 2550-433
Fax Vertrieb:	+49 7141 2550-484
Hotline:	+49 7141 2550-444
Internet:	http://www.bucherautomationl.com
E-Mail:	sales@jbucherautomation.com