



MSD Servo Drive und  
MSD Servo Drive  
Einachs-Servoregler  
Compact

Geräte Hilfe

Zusatzdokument

---

Servoregler 2 A bis 450 A

Einachssysteme und Mehrachssystem



**Beschreibung der Software-Funktionalität MSD Servo Drive (Einachssystem und Mehrachssystem) sowie MSD Servo Drive Einachs-Servoregler Compact**

Id.-Nr.: CC41778-002, Rev. 0.2

Stand der Informationen: 02/2018 - **Zusatzdokument zu CB40859-002** Gültig

ab Firmware-Version

- V124.20-08 (MSD Servo Drive Einachs-Servoregler Compact)
- V124.20-08 (MSD Servo Drive Einachssystem und Mehrachssystem)

## 6.8.2 Sensorlose Regelung von Asynchronmotoren

Beim sensorlosen Betrieb werden unter Verwendung der Motorkenndaten sowie der gemessenen Ströme und Spannungen am Motor die anderen Größen (Lage, Geschwindigkeit, Drehmoment) errechnet. Problematisch ist die Positionsbestimmung im Stillstand oder bei niedriger Geschwindigkeit.

### 6.8.2.1 Aktivierung der sensorlosen Regelung für Asynchronmotoren

Gehen Sie folgendermaßen vor:

Nr.	Aktivität
1	Motortyp ( <b>P 450[0] - MOT_Type</b> ) auf "2 (ASM) = Asynchronmotor" setzen.
2	Motorbezeichnung ( <b>P 451[0] - MOT_Name</b> ) eingeben.
3	Die Motorgrößen vom Typenschild in dem entsprechenden Eingabefeld eintragen.
4	Durch Starten der Motoridentifikation weitere Motorkenngrößen ermitteln.
5	In der Maske "Geberauswahl" ( <i>siehe auch Abschnitt "Geberauswahl" auf Seite 53</i> ) unter "Geber für Kommutation und Drehmomentregelung" <b>P 520[0] - ENC_MCon</b> auf "CH4(4) = Virtueller Geber (Kanal 4)" stellen.
6	Unter "Virtueller Geber (Kanal 4) "Geberauswahl" ( <b>P 508[0] - ENC_CH4_Sel</b> ) auf "SFC(8) = take values of SFC model" stellen.
7	In der Maske "Regelung Grundeinstellungen" (siehe Abschnitt "Grundeinstellung" auf Seite 101) den "Geschwindigkeitsfilter TF" ( <b>P 351[0] - CON_SCALC_Tf</b> ) auf 10 ms stellen.
8	In der Maske "Identifikation der Regelungseinstellungen Asynchronmotor" ( <i>siehe auch Abschnitt "Asynchronmotor" auf Seite 38</i> ) die "Gesamtmassenträgheit" des Systems ( <b>P 1516[0] - SCD_JSum</b> ) eintragen. Besser einen zu kleinen als einen zu großen Wert eingeben, um Schwingneigung zu vermeiden. Eine automatische Detektion wird wegen der benötigten Regelungsdynamik und Genauigkeit nicht empfohlen.
9	In der selben Maske unter "Regelungsanpassung an die Steifigkeit" <b>P 1515[0] - SCD_ConDesign (Stiffness)</b> auf 10% setzen.

Tabelle 6.32: Inbetriebnahme eines sensorlos geregelten Asynchronmotors

### Zusätzliche Einstellparameter

P-Nr.	Index	Name	Einheit	Beschreibung
351		CON_SCALC_Tf		Geschwindigkeitsfilter
	0	CON_SCALC_Tf	ms	Filter time const. speed control (motor)
	1	CON_SCALC_Tf	ms	Filter time const. velocity (hydraulic cyl.)
792	2	CON_SCALC_Tf	ms	Filter time const. speed from position control.
		EN_CH4_Kalman_SigInj		Sensorlose Regelung: Testsignalgenerator.
	0	Signal		
	7	FullSignalRange	rpm	SR Testsignal: Linearer Übergangsbereich bis zu dem das Testsignal auf 0 reduziert wird.
	8	IncreasingSignalRange	rpm	SR Testsignal: Linearer Übergangsbereich bis zu dem das Testsignal auf 0 reduziert wird.
	9	d-current offset	A	SR Testsignal: d-Strom Offset des Sinus Signals.
1959		CON_SFC_Para		SFC Parameter
	0	TF_is	ms	Filterzeit-Konstante von isd/isq.
	1	K_ov	%	Anti-overturning limitation factor.
	2	K_isd	%	d-axis current control scaling.
1973	3	Tstart	ms	start-up time (flux settling).
		CON_SFC_VoltageError		Einstellungen für SFC Spannungsfehler Modell. low voltage characteristic: Wird bei der Motoridentifizierung eingestellt, erfordert evtl. Abstimmungsaufwand.
	0	I_err	A	low-voltage characteristic: corner current
	1	V_err	V	low-voltage characteristic: corner voltage.

Tabelle 6.33: Parameter "Sensorlose Regelung Asynchronmotor"

### 6.8.2.2 Anfahren eines sensorlos betriebenen Asynchronmotors im I/f-Betrieb

P-Nr.	Index	Name	Einheit	Beschreibung
792		EN_CH4_Kalman_SigInj		Sensorlose Regelung: Testsignalgenerator
	0	Signal		
	7	FullSignalRange	rpm	SR Testsignal: Linearer Übergangsbereich bis zu dem das Testsignal auf 0 reduziert wird
	8	IncreasingSignalRange	rpm	SR Testsignal: Linearer Übergangsbereich bis zu dem das Testsignal auf 0 reduziert wird
	9	d-current offset	A	SR Testsignal: d-Strom Offset des Sinus Signals

Tabelle 6.34: Parameter zum Anfahren eines sensorlos geregelten Asynchronmotors im I/f-Betrieb

Ein Asynchronmotor ist aufgrund der Bauweise nicht für sensorlose Positionierung geeignet, da der Rotor keine festen Magnetpole besitzt. Darüber hinaus neigen sensorlos geregelte Asynchronmotoren zu unstabilem Verhalten bei niedrigen Geschwindigkeiten und kleinen Drehmomenten bei Generatorbetrieb.

Versuchen Sie zunächst die SFC Steuerung in der Nähe des Stillstandes zu verwenden. (**P 792.0 Signal = 0**). Dies ermöglicht den sanften Betrieb sowie eine optimale Drehmomentausbeute. Das Stillstandsverhalten mit dem Error Voltage Model **P 1973.1 U\_err** einstellen; in der Regel liefert eine Einstellung von 50 % der ursprünglichen Einstellung gute Ergebnisse.

Eventuell verbessert die Flussverstärkung bei geringen Geschwindigkeiten die Ergebnisse, wenn eine große Last aus dem Stillstand heraus bewegt wird. Stellen Sie **P 792[0] Signal = 1**, **P 792[1]** auf 50 ... 200 rpm, **P 792[2]** auf 200 ... 500 rpm und **P 792[7]** auf den zum Anfahren benötigten d-Strom. Neigt der Motor zum Kippen, dann versuchen Sie, mit **P 1959[1] K\_ov** den zulässigen Schlupf zu begrenzen.

Wenn die Stabilität und das Drehmoment in der Nähe des Stillstands nicht ausreicht, verwenden Sie den Strom/Frequenz-Betrieb (I/f). Set **P 792[0] Switch = 2**. Setzen Sie die Drehzahlgrenzen **P 792[7]** und **P 792 [8]** geringer als für die Verwendung der Flussverstärkung. Der d-Strom **P 792[9]** muss ausreichen, um die maximal mögliche Last beim Anfahren zu bewegen.

Beachten Sie, dass eine bestimmte Regelverstärkung  $K_{isd}$  für den aktuellen Strom erforderlich ist; beobachten Sie dazu die Scope-Signale  $I_{sd}$  und  $I_{sdref}$  während der Beschleunigung.

Mit **P 792[0] Switch = 3** arbeitet der Antrieb ebenfalls in I/f Steuerung bei geringen Geschwindigkeiten. Wenn die "full-signal range" Geschwindigkeit erreicht wird, dann wird sofort auf SFC Steuerung umgeschaltet.

Ob die Einstellung "2" oder "3" die bessere Wahl ist, hängt von der Anwendung ab.

## 7.7 Feldschwächung und LookUpTable (LUT) Synchronmotor

### LookUp-Table LUT

Zur besseren Regelung von Motoren mit Reluktanzanteil am Moment. Bei Motoren mit unterschiedlichen Induktivitäten in d- und q-Achse kann ein Reluktanzmoment zur besseren Ausnutzung des Gesamtmoments beitragen. d- und q-Strom werden in Abhängigkeit von Sollmoment und Istdrehzahl über Tabellen (LUT) vorgesteuert. Da dieses Verfahren ebenfalls die d-Komponente des Stromes vorsteuert, genau wie auch die nachfolgend beschriebene Feldschwächung zum Erreichen höherer Drehzahlen, werden in der LUT für den d-Strom zumeist Moment und Feldschwächung "gemeinsam" berücksichtigt.

### Feldschwächung

Auch Synchronmotoren können bei Bemessungsspannung oberhalb ihrer Bemessungsgeschwindigkeit betrieben werden, indem ihr Spannungsbedarf durch Einprägen einer Stromkomponente vermindert wird.

### Eigenschaften

- Das Verfahren ist relativ robust gegenüber Parameterschwankungen.
- Der Spannungsregler kann schnellen Drehzahl- und Drehmomentänderungen nur begrenzt folgen.
- Ein nicht optimierter Spannungsregler kann zu Schwingungen führen, der Regler muss optimiert werden.

### Bedingungen


Um den Spannungsbedarf wirkungsvoll reduzieren zu können, muss das Verhältnis von Statorinduktivität **P 471[0] - MOT\_Lsig** multipliziert mit dem Bemessungsstrom **P 457[0] - MOT\_CNom** gegenüber dem Rotorfluss **P 462[0] - MOT\_FluxNom** groß genug sein. Im Gegensatz zur Feldschwächung bei Asynchronmotoren ist bei Synchronmotoren auch im Feldschwächbereich der Betrieb mit vollem Bemessungsdrehmoment bei Nennwert des q-Stroms möglich. Der Maschine kann also in der Feldschwächung auch bei Bemessungsstrom eine Leistung entnommen werden, die oberhalb der Nennleistung liegt. Dies ist bei der Motorauslegung zu berücksichtigen.

$$CNom * Lsig > Faktor * FluxNom$$

Für *Faktor* wird ein Wert > 0,2 empfohlen.

### Spannungsbedarf

$$\begin{aligned}
 & \text{Rotorfluss} * \text{max. Drehzahl(in rad/s)} * \text{Polpaarzahl} \sqrt{3} < 800 \text{ V (400 V-Geräte)} \\
 & \hspace{15em} 400 \text{ V (230 V-Geräte)} \\
 & P 462[0] * P 458[0] * P 328[0] * \frac{2\pi}{60} * P 463[0] \sqrt{3} < 800 \text{ V (400 V-Geräte)} \\
 & \hspace{15em} 400 \text{ V (230 V-Geräte)}
 \end{aligned}$$

<b>VORSICHT!</b>	<b>Beschädigung Ihrer Anlage/Maschine durch unkontrollierte oder nicht angepasste Inbetriebnahme.</b>
	<b>Fehlverhalten kann zu Sachschäden an Ihrer Anlage / Maschine führen.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ist die durch die Feldschwächung erreichte Drehzahl so hoch, dass die induzierte Spannung oberhalb der Überspannungsschwelle des Gerätes liegt (bei 400 V-Geräten ca. 800 V, bei 230 V-Geräten ca. 400 V), so führt dies ohne zusätzliche externe Schutzmaßnahmen zur Zerstörung des Servoreglers.</li> </ul>

Zunächst einmal gibt es für die Feldschwächung beim Synchronmotor zwei Varianten, die Varianten 1 und 2. Deren Auswahl erfolgt über **P 435[0] - CON\_FW\_FWMode**.

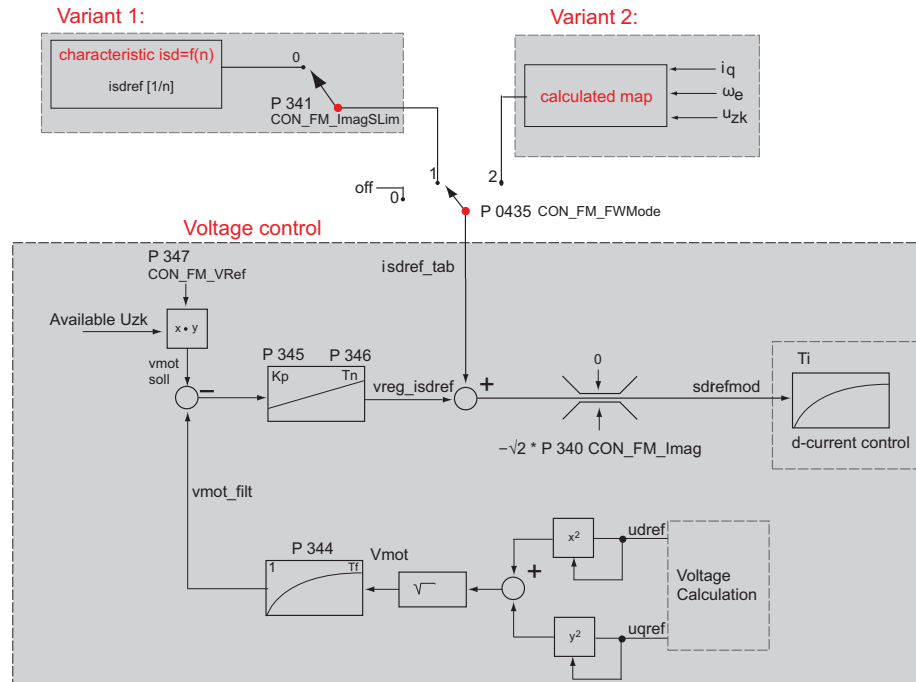


Bild 7.32: Struktur der Feldschwächung bei Synchronmotoren

Weitere Modi (entsprechend **P 435[0] - CON\_FW\_FWMode** im Bild in den Stellungen 0, 1 und 2) koppeln sich mit ihrer Vorsteuerung des d-Stroms hier alternativ mit weiteren Einstellungen des Multiplexers ein.

Die Spannungsregler-Implementierung ist in allen Modi aktiv! Sie sorgt letztendlich bei höheren Drehzahlen über P 347 CON\_FM\_VRef für ausreichend Spannungsreserve für eine "funktionierende" Drehzahlregelung.

### 7.7.1 Variante 1 (Table)

- Tabelle deaktivieren: **P 340[0] - CON\_FM\_Imag = 0**
- **P 435[0] - CON\_FM\_FWMode = TABLE(1)** wählen
- Gewünschte Drehzahlen langsam anfahren
- Scope einstellen:  $Isdref / \sqrt{2} * Imag = \%$  = Feldschwächgeschwindigkeit. Der maximale Betrag des feldschwächenden d-Stromes wird durch **P 340[0] - CON\_FM\_Imag** (Angabe des Effektivwertes) festgelegt.
- Werte in die Tabelle eintragen **P 342[0] - CON\_FM\_SpeedTab**

### 7.7.2 Variante 2 (Calc)

Bei sehr schnellen Drehzahl- oder Laständerungen im Feldschwächbereich, wird die Einstellung **P 435[0] - CON\_FM\_FwMode = CALC(2)** gewählt. Es wird intern eine Kennlinie für eine höhere Regeldynamik berechnet.

#### Eigenschaften

- Es sind sehr schnelle Anpassungen mit hoher Dynamik möglich (gesteuertes Verfahren).
- Motorparameter müssen relativ genau bekannt sein.
- Beim Auftreten von Dauerschwingungen (Spannungsgrenze) reicht der eingestellte negative d-Stromwert nicht aus. Über den Skalierungsparameter **P 436[0] - CON\_FW\_SpeedScale > 100 %** wird das Kennfeld bei größeren Drehzahlen ausgewertet.

Der Spannungsregler ist dem Kennfeld überlagert (Einstellung wie in Variante 1 beschrieben).

Die Einstellung der Kombination von Spannungsregler und Kennfeld bedeutet mehr Aufwand bei der Inbetriebnahme, damit lässt sich aber das beste stationäre Verhalten (größtes Drehmoment im Verhältnis zum Strom) und das beste dynamische Verhalten erreichen.

### Beispiel


Die Drehzahlen in **P 342[0] - CON\_FM\_SpeedTab** müssen von Index 0 -7 kontinuierlich größer werden.

Index	P 348 Nenn- geschwindigkeit; P 340 $I_{mag\text{eff}}$	P 342 (0-7) Feld- schwächgeschwindigkeit [%]	P 343 (0-7) Magne- tisierungsstrom im Feldschwächbetrieb [%]
(0)	$I_{nenn} = 1800 \text{ rpm}$ $I_{mag\text{eff}} = 100 \%$	100	0
(1)		110	55
(2)		120	70
		130	90
		140	100
(5)		150	100
(6)		160	100
(7)		170	100

Tabelle 7.22: Beispiel für Drehzahlen in **P 342 - CON\_FM\_SpeedTab**

ID	Index	Name / Einstellung	Einheit	Funktion
435	0	CON_FM_FWMode		Auswahlmodus für die Feldschwächung bei Synchronmotoren
		NONE (0) = Feldschwächung abgeschaltet		Die Feldschwächung ist unabhängig von anderen Einstellungen ausgeschaltet.
		TABLE (1) = Isd Bestimmung durch PI- Regler und Tabelle		Die Feldschwächung erfolgt über eine Kennlinie, welche den d-Strom ( <b>P 343[0] - CON_FM_ImagTab</b> ) in Abhängigkeit von der Drehzahl ( <b>P 342[0] - CON_FM_SpeedTab</b> ) vorgibt.
		CALC (2) = ISD Bestimmung durch PI- Regler und Motordaten		Die Feldschwächung erfolgt über ein Kennfeld, welches intern über die Motorparameter vorgegeben wird. Der d-Stromsollwert wird dann in Abhängigkeit von der Drehzahl UND vom angeforderten q-Strom berechnet: $isd = f(n, isq\_ref)$ . Die Ungenauigkeiten bzgl. der Motorparameter, verfügbarer Spannung usw. können über <b>P 436[0] - CON_FW_SpeedScale</b> kompensiert werden.
		REL (3)		LookUpTable von Intern (kleine Tabelle)
		TABLE_MOT_GEN(4)		Tabelle mit Unterscheidung für Motor-/Generatorbetrieb
		TABLE2(5)		Tabelle mit 8 Stützwerten in äquidistanter Verteilung
		LUText(6)		LookUpTable von Extern (grosse Tabelle)
		LUT(7)		reserviert

Tabelle 7.23: Parameter zur Auswahl der Feldschwächung

<b>VORSICHT!</b>	<b>Beschädigung Ihrer Anlage/Maschine durch unkontrollierte oder nicht angepasste Inbetriebnahme.</b>
	<p><b>Fehlverhalten kann zu Sachschäden an Ihrer Anlage / Maschine führen.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei der Projektierung ist darauf zu achten, dass die Drehzahl <b>NIEMALS</b> den Wert des Produktes <b>P 458[0] - MOT_SNom * P 0328_CON_SCON_SMax</b> übersteigt!</li> <li>• Grundsätzlich sollte darauf geachtet werden, dass die induzierte Spannung nicht die Spannungslimits übersteigt.</li> <li>• Die maximale Systemgeschwindigkeit darf nicht überschritten werden.</li> </ul>

### 7.7.3 Variante 4 (TableMotGen)

Es wird eine Tabelle mit der Unterscheidung für Motor-/Generatorbetrieb verwendet.

Tabelle aktivieren: **P 435[0] - CON\_FM\_FWMode = TABLE\_MOT\_GEN(4)**

Mit dem Parameter **P-343 CON\_FM\_ImagTab** können 16 Elemente konfiguriert werden.

Index 0-7: Motorisch bzw. klassische Tabelle,

Index 8-15 generatorisch; die Drehzahlen sind in beiden Fällen gleich

Die Auswahl, ab welcher Leistung „motorisch“ / „generatorisch“ gefahren wird definiert sich über **P-459 MOT\_PNom \* P-348 CON\_FM\_SlipCon (%)**. Bei betragsmäßig kleinerer Leistung wird linear zwischen den Tabellen interpoliert.

Der Spannungsregler ist dem Kennfeld überlagert (Einstellung wie in Variante 1 beschrieben).

### 7.7.4 Variante 5 (TABLE2)

Die "Tabelle 2" verfügt über 8 Stützwerte für die feldschwächende Stromkomponente mit äquidistanter Verteilung zwischen zwei Drehzahlgrenzen.

Tabelle aktivieren: **P 435[0] - CON\_FM\_FWMode = TABLE2(5)**

Die untere Drehzahlgrenze ist **P 342[0] - CON\_FM\_SpeedTab[0]**, und die obere Drehzahlgrenze ist **P 342[1] - CON\_FM\_SpeedTab[1]**. Die beiden Zahlenwerte für die Drehzahlgrenzen sind normiert auf die Nenndrehzahl des Motors (MOT\_SNom).

Die Tabellenwerte für die feldschwächende Stromkomponente (-id) werden über **P 343 - CON\_FM\_ImagTab[0..7]** vorgegeben, normiert auf  $\sqrt{2} \cdot \text{CON\_FM\_Imag}$ . Die Zwischenwerte werden über lineare Interpolation berechnet.

Für die Extrapolation ausserhalb der Drehzahlgrenzen werden **P 343 - CON\_FM\_ImagTab[0] bzw. CON\_FM\_ImagTab[7]** verwendet.

Der Spannungsregler ist dem Kennfeld überlagert (Einstellung wie in Variante 1 beschrieben).



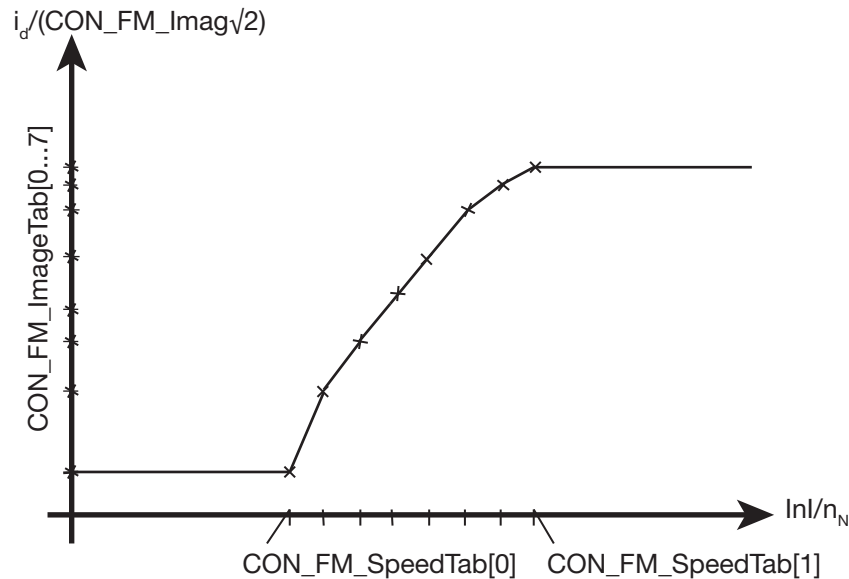


Bild 7.33: Beispiel für 8 Stützwerte mit Aquidistanz in der Drehzahl

#### Anmerkungen:

1. Möchte man für niedrige Drehzahlen  $|n| \leq P\ 342 - CON\_FM\_SpeedTab[0]$  keine Feldschwächung haben ( $i_d=0$ ), so ist  $P\ 342 - CON\_FM\_ImagTab[0] = 0\%$  zu setzen (Extrapolation unterhalb von  $P\ 342 - CON\_FM\_SpeedTab[0]$  mit dem Wert 0)
2. Die Werte in  $P\ 342 - CON\_FM\_SpeedTab[2..7]$  sowie  $P\ 342 - CON\_FM\_ImagTab[8..15]$  werden in diesem Modus nicht verwendet.

## 7.7.5 Varianten 3 und 6 (LUT)

Bei Motoren mit unterschiedlichen Induktivitäten in d- und q-Achse, wie z.B. eine IPMSM (interieur permanent magnet synchronous machine), lässt sich ein Reluktanzmoment bilden, dass von d- und q-Strom abhängig ist. Die Ausnutzung dieses Drehmoments hat zur Folge, dass die Regelung mit reinem q-Strom ( $i_d$  wird zu 0 geregelt) (üblich bei Vollpol-PMSM) nicht mehr ausreicht, um das gesamte Potential der Maschine auszunutzen.

Daher sind zur optimalen Regelung solcher Motoren spezielle Regelungsstrukturen im MSD implementiert.

Die Regelung funktioniert fast nach dem gleichen Prinzip wie der Standardregelkreis einer PMSM, nur dass der d-Stromsollwert jetzt nicht mehr gleich null ist, sondern beide Ströme vom Soll Drehmoment und der Ist Drehzahl abhängen. Dazu wird der Standardregelkreis um eine Stromsollwertgenerierung in Form einer LookUpTable (LUT) erweitert. Die Sollwertgenerierung erfolgt, indem aus der Sollvorgabe für Drehmoment und dem Drehzahlwert die zugehörigen d- und q-Ströme bestimmt werden.

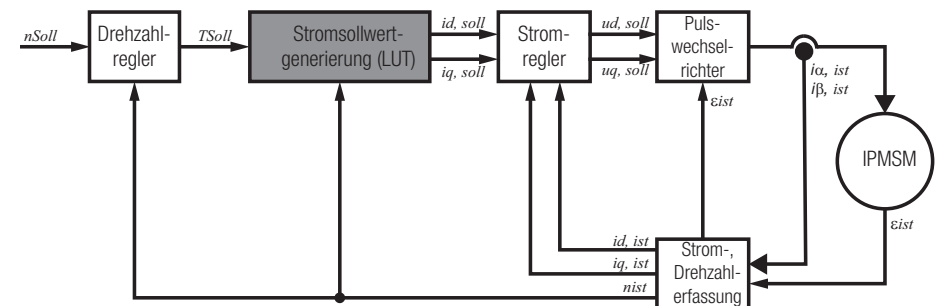


Bild 7.34: Struktur der Feldschwächung bei Synchronmotoren Look-Up Table

Diese d- und q-Stromsollwerte können entweder

- intern durch die Firmware berechnet werden (kleine Tabelle),
- extern, z.B. über eine übergeordnete Steuerung, vorgegeben werden (große Tabelle)
- oder über das FileSystem geladen werden (große Tabelle).

Dazu sind zwei LUT unterschiedlicher Größe (**kleine und große Tabelle**) implementiert. **Jede dieser Tabellen hat zwei Kennfelder, eines für die d-Stromsollwerte und eines für die q-Stromsollwerte. Beide in Abhängigkeit von Ist Drehzahl 'nist' (x-Richtung) und Sollmoment 'Tsoll' (y-Ausrichtung): feld[x\*y].**

### Kleine Tabelle

Die kleine Tabelle hat eine feste Größe der Kennfelder von [16x40] Tabelleneinträgen. Sie wird **intern** vom Servoregler **berechnet**. Nur positive Momente.

kleine LUT aktivieren: **P 435[0] - CON\_FM\_FWMode = REL(3)**

Um die LUT-Werte intern berechnen zu können, müssen die Induktivitäten der d- und q-Achse bekannt sein.

ID	Index	Name / Einstellung	Einheit	Funktion
P 471	0	MOT_Lsig	mH	Induktivität d-Achse
P 480	0	MOT_Lsq	mH	Induktivität q-Achse

*Tabelle 7.24: Induktivitäten von d- und q-Achse festlegen*

Die Werte für die beiden Induktivitäten sind dem Motordatenblatt zu entnehmen oder aber durch Motoridentifikation zu ermitteln (*siehe auch Abschnitt "Motoridentifikation" auf Seite 45*)

### Große Tabelle

Die große Tabelle hat eine variable Größe der Kennfelder, einstellbar von minimal [3x3] bis maximal [128x128] Tabelleneinträgen. Sie wird dem Servoregler **extern vorgegeben**. Auch negative Momente sind möglich.

große LUT aktivieren: **P 435[0] - CON\_FM\_FWMode = LUText(6)**

Die Größe der Kennfelder der großen Tabelle kann über den Parameter **P 1965 - CON\_FM\_LUT\_Para[0,1]** angepasst werden.

ID	Index	Name / Einstellung	Einheit	Funktion
P 1965		CON_FM_LUT_Para		
P 1965	0	LUT: Useof speed		Tabellengröße in Drehzahlrichtung Werkseinstellung: 121 Minimal: 3 Maximal: 128
P 1965	1	LUT: Useof torque		Tabellengröße in Drehmomentrichtung Werkseinstellung: 31 Minimal: 3 Maximal: 128

*Tabelle 7.25: Größe der Kennfelder für die große Tabelle festlegen*

Die Skalierung der Kennfelder für den d- und q-Stromsollwert ergeben sich aus dem Nenn Drehmoment  $T_{Nom}$  und der Nenn Drehzahl  $S_{Nom}$  sowie den dazugehörigen Skalierungsparameter  $T_{Max}$  und  $S_{Max}$ .

Beispiel:

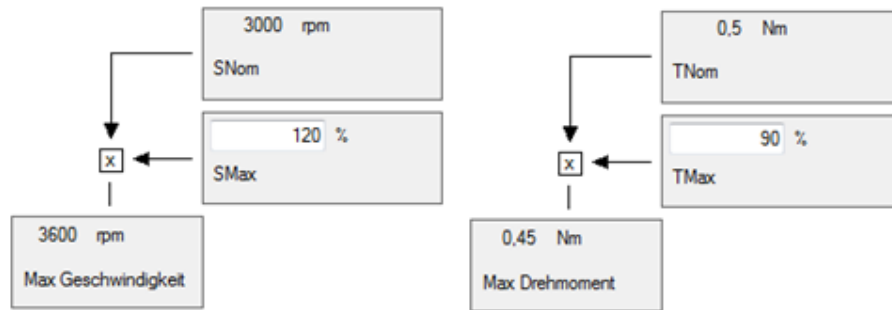


Bild 7.35: Beispiel

Daraus ergeben sich die möglichen Kennfelder für q- und d-Stromsollwert:

Drehmoment	0,45 Nm	0,45 Nm	127						
	...	...	...						
	...	...	...						
	...	0	...						
	...	...	...						
	...	...	...						
	0	-0,45 Nm (*)	0						
				0	1	2	3	...	127
				0 rpm (**)	...	...	...	...	3600 rpm
				Drehzahl					

(\*) Kennfelder mit negativen Drehmomenten sind möglich (große Tabelle).

ID	Index	Name / Einstellung	Beschreibung	Einheit
P 1966		CON_FM_LUT_Para2		
P 1966	0	LUT: Tab speed maximum	3600	rpm
P 1966	1	LUT: Tab speed minimum	Immer 0 (**)	rpm
P 1966	2	LUT: Tab torque maximum	0,45	Nm
P 1966	3	LUT: Tab torque minimum	-0,45 (*)	Nm

Tabelle 7.26: Größe der Kennfelder für die große Tabelle

(\*\*) Kennfelder mit negative Drehzahlen werden nicht unterstützt. (Der Bereich der negativen Drehzahlen wird über Vorzeichenverarbeitung auf den Bereich der positiven Drehzahlen abgebildet.)

### 7.7.5.1 Interne Berechnung der kleinen Tabelle

**Auswählen: Interne Berechnung der kleinen Tabelle**

kleine LUT aktivieren: **P 435[0] - CON\_FM\_FWMode = REL(3)**

ID	Index	Name / Einstellung	Beschreibung	Einheit
P 435	0	CON_FM_FWMode	<b>3: interne Berechnung kleine Tabelle</b>	

Tabelle 7.27: Mode-Auswahl: interne Berechnung kleine Tabelle

### Initialisierung durchführen

Anschließend muss eine Initialisierung ausgeführt werden oder die Regelung gestartet werden, damit die Mode-Auswahl wirksam wird.

Parameter **P 149[0] - MPRO\_DRVCOM\_Init = START(1)**.

ID	Index	Name / Einstellung	Beschreibung	Einheit
P 149		MPRO_DRVCOM_Init	1: Start Neu-Initialisierung	

Tabelle 7.28: P 149, Neu-Initialisierung durchführen

Die d-/q-Stromwerte werden nun berechnet und die kleine Tabelle damit befüllt.

Anschließend kann auf die Tabelleneinträge des jeweiligen Kennfeldes der Tabelle zugegriffen werden.

Die kleine Tabelle wird nicht im ROM des Reglers gespeichert. Sie wird hingegen bei Aufstarten des Servoregler bzw. im Zuge einer Neu-Initialisierung jeweils erneut berechnet und im RAM abgelegt.

### 7.7.5.2 Parameter-Schnittstelle für den Zugriff auf die d-/q-Strom-Tabellenwerte der LUT

Der Zugriff auf die Werte der LUT erfolgt über Parameter **P 421**, **P 422** und **P423**:

Auswahl der kleinen Tabelle:

Parameter **P 421[2]** - **CON\_FM\_FW\_TabIdx[2].Table select** = 0 (interne LUT).

Auswahl der großen Tabelle:

Parameter **P 421[2]** - **CON\_FM\_FW\_TabIdx[2].Table select** = 1 (externe LUT).

Auswahl des Index für die Drehzahl:

Parameter **P 421[0]** - **CON\_FM\_FW\_TabIdx[0].Speed index select**.

Auswahl des Index für das Drehmoment:

Parameter **P 421[1]** - **CON\_FM\_FW\_TabIdx[1].Torque index select**.

Tabellenwert der LUT für den d-Strom:

Parameter **P 422[0]** - **CON\_FM\_FW\_TabId** - Id in A.

Tabellenwert der LUT für den q-Strom:

Parameter **P 423[0]** - **CON\_FM\_FW\_TabIq** - Iq in A.

ID	Index	Name / Einstellung	Beschreibung	Einheit
P 421		CON_FM_FWTabIdx		
P 421	0	Speed index select	Auswahl Index für Drehzahl	
P 421	1	Torque index select	Auswahl Index für Drehmoment	
P 421	2	Table select	0: Auswahl kleine Tabelle 1: Auswahl große Tabelle	
P421	3	Command	0: None 1: ClearTable 2: WriteToRom	
P 422		CON_FM_FWTabId	d-Strom Tabelleneintrag	A
P423		CON_FM_FWTabIq	q-Strom Tabelleneintrag	A

Tabelle 7.29: Parameter-Schnittstelle für den LUT-Zugriff

Die große Tabelle wird nicht im Servoregler generiert. Sie muß dem Servoregler von aussen zugeführt werden (sog. "externe LUT"). Dies kann über die hier beschriebene Parameter-Schnittstelle erfolgen.

Weitere Vorgehensweise *siehe auch Abschnitt "Interne Berechnung der kleinen Tabelle"*.



#### HINWEIS

- Bei der internen Berechnung der kleinen Tabelle werden nur Kennfelder für positive Drehzahlen und Drehmomente berechnet.

### 7.7.5.3 Sichern der großen Tabelle im ROM

Die große Tabelle kann auf zwei Weisen vom flüchtigen RAM-Speicher des Gerätes dauerhaft in den nichtflüchtigen FLASH-Speicher des Servoregler übertragen werden. Beim nächsten Aufstarten des Gerätes erfolgt dann der umgekehrte Prozess, sodass die große Tabelle dann sofort zur Verfügung steht.

A.) Abspeichern der Parameter z.B. über den Moog DRIVEADMINISTRATOR 5 (MDA5)

Das Sichern der großen Tabelle im Flash geht einher mit dem Vorgang des Abspeicherns der Geräteparameter z.B. im MDA5 über den Button "Einstellung permanent im Gerät sichern (RAM to ROM)".

Hinter diesem Vorgang steht der Parameter P 11[0]:  
Parameter **P11[0] - PARA\_SetCmd[0].Save** = Active(1)


Im Unterschied zu den Parameterwerten, die ins NVRam des Servoreglers übertragen werden, werden die Werte der großen Tabelle ins Flash des Servoreglers übertragen.

B.) Gezieltes Sichern über Speichern-Befehl eines speziellen Parameters

Befehl: große Tabelle im Flash sichern:

Parameter **P 421[3] - CON\_FM\_FW\_TabIdx[3].Command** = WriteToROM(2)

Dieser Befehl arbeitet nur auf der großen Tabelle: die Auswahl der Tabelle über Parameter **P 421[2] - CON\_FM\_FW\_TabIdx[2].Table select** (klein oder groß) ist in diesem Falle redundant.

	<b>VORSICHT!</b> <b>Beschädigung Ihrer Anlage/Maschine durch unkontrollierte oder nicht angepasste Inbetriebnahme.</b>
	<b>Fehlverhalten kann zu Sachschäden an Ihrer Anlage / Maschine führen.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bei der Projektierung ist darauf zu achten, dass die Funktion der <b>"Sicherung der großen Tabelle im ROM"</b> <b>niemals häufig wiederkehrend, zyklisch</b> ausgeführt wird.</li><li>• Grund ist die Speicherung im FLASH-Speicher des Servoreglers, was begrenzt ist in der Anzahl der möglichen Speichervorgänge insgesamt.</li></ul>

## 7.7.5.4 Löschen einer Tabelle RAM

Die zu löschende Tabelle muss zunächst ausgewählt werden und kann anschließend in ihren RAM-Zellen gelöscht werden.

1.) Tabelle auswählen:

Parameter **P 421[2] - CON\_FM\_FW\_TabIdx[2].Table select** = [0, 1]

2.)Tabelle löschen:

Parameter **P 421[3] - CON\_FM\_FW\_TabIdx[3].Command** = ClearTable(1)

## 7.7.5.5 Laden der großen Tabelle über das Filesystem des Reglers

Dieses Verfahren ist nur für einen speziellen Anwendungsfall konzipiert: die große LookUp-Table (LUT) muß im Betrieb ständig gewechselt werden (im RAM-Speicher!). In Folge sollte der Übertragungsvorgang 'schnell' ablaufen.

Die Übertragung einer einzelnen LUT kann dann nicht mehr über die Parameterschnittstelle erfolgen (siehe 2 Kapitel zuvor), das würde im laufenden Prozess jeweils zu lange dauern. Als Abhilfe wurde hier die Möglichkeit geschaffen, die gesamte große Tabelle **als \*.bin-Datei per ftp** zunächst 'als Ganzes' ins Filesystem des Servoreglers zu übertragen und von dort aus dann per "speziellem Befehl" in die RAM-Zellen der großen LUT.

Die Kennfelder für die LUT können jeweils aus einer oder mehreren .CSV-Dateien über einen Converter (PC-Programm) in das Ziel, die \*.bin-Datei, überführt werden.

Die Formatierung der \*.bin-Datei kann über den Hersteller bezogen werden.

Ein Beispiel eines solchen PC-Converter-Programms kann der Hersteller u.U. zur Verfügung stellen (den "LookUpTabConverter.exe").

Am Ende der Vorbereitung hat man dann die Ziel-Menge von unterschiedlichen \*.bin-Dateien für den späteren laufenden Prozess erzeugt.

Der 'spezielle Befehl' zur Übertragung der Daten der grossen Tabelle aus dem Filesystem des Servoreglers in die RAM-Zellen der grossen LUT ist:

Parameter **P 2009[0] - COM\_CFG\_File** = READ\_LUT(15)  
(Read look up table data file from RAM disk)



#### HINWEIS

- Für weitere Informationen bzgl. dieser speziellen Funktionalität wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

### 7.7.5.6 CRC Redundanzprüfung

Über die gesamte große Tabelle kann ~~eine~~ Prüfsumme berechnet werden.

Befehl zur einmaligen Berechnung und Ablage der Prüfsumme:

Parameter **P 1965[2] - CON\_FM\_LUT\_Para[2].LUT: Tab CRC control**  
= Tab-Crc-NewCalculation(2).

Nach erfolgreicher Berechnung wechselt der Parameter automatisch in den Überwachungs-Modus:

Parameter **P 1965[2] - CON\_FM\_LUT\_Para[2].LUT: Tab CRC control**  
== Tab-Crc-Monitoring(1).

Die berechnete Prüfsumme wird abgelegt in:

Parameter **P 1965[3] - CON\_FM\_LUT\_Para[3].LUT: Tab CRC value**

Nun sollte der Parameter **P1965** dauerhaft im Gerät gespeichert werden.

Die Prüfsummen-Überwachung erfolgt jeweils einmalig bei der Initialisierung, z.B. beim Aufstarten des ServoReglers.

Geht der Prüfsummen-Vergleich negativ aus, erscheint der Fehler 30-7, *siehe auch Abschnitt "Fehlerliste" auf Seite 272.*

Zu Prüfsummen-Kalkulation *siehe auch Abschnitt "CRC-Algorithmus und C-Funktionalität"*.

ID	Index	Name / Einstellung	Beschreibung	Einheit
P 1965		CON_FM_LUT_Para		
P 1965	2	LUT: Tab CRC control	0: None 1: Monitoring aktiv 2: Neue Berechnung	
P 1965	3	LUT: Tab CRC value	Prüfsummenwert	

Tabelle 7.30: Parameter für zyklische Redundanzprüfung

### 7.7.5.7 Wichtige Scope-Größen im Moog DRIVEADMINISTRATOR 5

Zur Diagnose und zur Kontrolle der berechneten oder extern vorgegebenen Werte, bietet der Moog DRIVEADMINISTRATOR 5 eine Reihe von nützlichen Scope-Signalen, wie z.B. den aktuell verwendeten LUT-Index für Drehzahl (Scope ID 150) und Drehmoment (Scope ID 151).

### 7.7.5.8 CRC-Algorithmus und C-Funktionalität

#### Prüfsummen Kalkulation

The checksum should be of the type CRC16-generation related to CRC-CCITT.

- Type: CRC16 over one Byte-Stream
- Polynomial:  $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$  which equals to 1021h
- Starting value: FFFFh
- final XOR: A55Ah

## 7.7.6 Feldschwächung Spannungsregler Synchronmotor

Der Spannungsregler ist der ausgewählten Kennlinie überlagert. Beim Einsatz des Spannungsreglers wird ein Teil der verfügbaren Spannung als Regelreserve verwendet. Je dynamischer der Betrieb, um so mehr Regelreserve wird benötigt. In diesem Fall kann es sein, dass die Spannung für den Nennbetrieb nicht ausreicht und darüber hinaus der Regler zu schwingen beginnt.

Bei schwingendem Spannungsregler muss die Verstärkung verringert werden. Treten während des Hochlaufs auf die Sollgeschwindigkeit im Feldschwächbereich deutliche Abweichungen zwischen q-Strom Soll- und Istwert auf, so kann sich der Servoregler in der Spannungsbegrenzung befinden. In diesem Fall sollte zunächst geprüft werden, ob der eingestellte Maximalwert **P 340[0] - CON\_FM\_Imag** bereits erreicht ist und dieser erhöht werden kann. Ist der Maximalwert noch nicht erreicht, so ist der Spannungsregler nicht dynamisch genug und die Verstärkung **P 345[0] - CON\_FM\_VConKp** muss erhöht werden.

Ist kein geeigneter Kompromiss zu finden, so muss die Spannungsschwelle, ab der die Spannungsregelung eingreift, durch den Skalierungsparameter **P 347[0] - CON\_FM\_VRef** verringert werden. Falls das Verhalten mit dem Spannungsregler unproblematisch ist und keine besonderen Anforderungen an die Dynamik gestellt werden, kann durch Setzen von **P 347[0] - CON\_FM\_VRef** auf Werte bis zu 98 %, das verfügbare Drehmoment optimiert werden.

## 9.2.8 Pulse-Direction

Puls-Direction kann mit Hilfe von Moog PLC oder EGEAR (Elektrisches Getriebe) realisiert werden. Mit EGEAR erfolgt die Steuerung in der Regelungsart „Term (1) über Klemmen“ folgendermaßen.

### Regelungsart einstellen

Einstellen wie die Regelung erfolgen soll.  
 Bewegungsprofil -> Grundeinstellung aufrufen.  
 „Term (1) = über Klemmen einstellen“ unter „Regelung über“ einstellen. Die Einstellung der Referenz unter „Sollwert über“ ist egal.

### Parametereinstellung für Drehzahl/Richtung

Den Parameter **P 1400** (MPRO\_TP\_config) auf „PC\_PC(4)“ (= TP0, pulse counter, TP1, pulse counter ) einstellen. Die Drehzahl, nicht jedoch die Richtung kann geändert werden.

Mit der Einstellung **P 1400** (MPRO\_TP\_config) auf „PD\_UP(2)“ (TP0, TP1 as encoder; pulse (TP0) / direction (TP1), count up on direction high) ist Drehzahl und Richtung änderbar. Welche Einstellung möglich ist, siehe Beschreibung des Parameters. Mit **P 1404** (MPRO\_TP\_Lines) wird die Auflösung (Pulse/Umdrehung) eingestellt .

### Einstellen der Digitale Standardeingänge ISD05 und ISD06

Die Einstellung erfolgt in der Maske Einstellungen der Ein- und Ausgänge -> Dig. Eingänge.

ISD05 und ISD06 auf ENC(29) = Geber (Pulszählung/Pulsrichtung nur über I ISD05/ISD06) einstellen.



#### HINWEIS

- Der elektrische Anschluss erfolgt an den Klemmen X4/20 (ISD05) und X4/21 (ISD06) .

Digitale Standardeingänge:		Low aktiv	Digitale Filter	
ISD00	OFF(0) = Keine Funktion	<input type="checkbox"/>	0 ms	Optionen...
ISD01	OFF(0) = Keine Funktion	<input type="checkbox"/>	0 ms	Optionen...
ISD02	OFF(0) = Keine Funktion	<input type="checkbox"/>	0 ms	Optionen...
ISD03	OFF(0) = Keine Funktion	<input type="checkbox"/>	0 ms	Optionen...
ISD04	OFF(0) = Keine Funktion	<input type="checkbox"/>	0 ms	Optionen...
ISD05	ENC(29) = Geber (Pulszählung/Pulsrichtung nur über I	<input type="checkbox"/>	0 ms	Optionen...
ISD06	ENC(29) = Geber (Pulszählung/Pulsrichtung nur über I	<input type="checkbox"/>	0 ms	Optionen...

Bild 9.5: Pulse-Direction Digitale Eingänge

### Elektrisches Getriebe einstellen (EGEAR)

Bewegungsprofil -> Synchronisierte Bewegung aufrufen.  
 Elektrisches Getriebe (EGEAR) entsprechend den folgenden Bilder einstellen.



#### HINWEIS

- Wenn **P 1404** (MPRO\_TP\_Lines) nicht eingestellt wird [Werkeinstellung 1 Puls = 1 Umdrehung], dann ist das Übersetzungsverhältnis (gear ratio) wichtig für die Geschwindigkeit des Rotors.



Den Synchronisierungsmodus auf „EGEAR\_PARA(4) = Elektr. Getriebe über Parameter“ einstellen.

**Synchronisierte Bewegung:**

Synchronisierungsmodus EGEAR\_PARA(4) = Elektr. Getriebe über Parameter

Bild 9.6: Pulse-Direction EGEAR einstellen

In der Maske Masterkonfiguration auswählen.

Kanalauswahl und Rücklaufsperrmodus einstellen.

Auswahlmöglichkeit:

TP0(6) = Puls counter on probe channel 1 (TP0)

TP1(7) = Puls counter on probe channel 1 (TP1)

**Masterkonfiguration:**

Kanalauswahl (Leitgeber) TP0(6) = Puls counter on probe channel 0 (TP0)   
 Rücklaufsperrmodus INACTIVE(0) = Rücklaufsperrmodus inaktiv

Filtertyp OFF(0) = Kein Filter  
 Filterzeit 1 ms  
 Geschwindigkeitsfaktor 1  
 0 ... 1 => 0 ... 100%

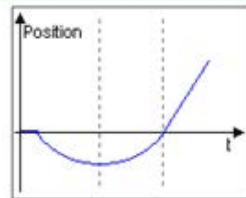


Bild 9.7: Pulse-Direction Masterkonfiguration

In der Maske "Elektrisches Getriebe" auswählen.  
Übersetzungsverhältnis einstellen.

**Übersetzungsverhältnis:**  
 Slave   
 Master

● E-Getriebe aktiv

Bild 9.8: Pulse-Direction Elektrisches Getriebe auswählen

Funktion mit „Start E-Getriebe“ aktivieren.



**HINWEIS**

- Bei den Signalen ISD06 und ISD05 handelt es sich um ein HTL Signal, daher muss der Spannungspegel größer 20 V sein. Die Frequenz darf nicht größer 300 kHz sein

## 16.2 Nachladen einzelner Parameter

Mit den Parametern **P 97 - PARA\_DataSetLdCfg**, **P 98 - PARA\_DataSetLdID** und **P 99 - PARA\_DataSetLdVal** besteht die Möglichkeit, einzelne Parameterwerte nach Bedarf anzupassen.

Die zu ladenden Parameter und Werte werden über spezielle Zeichenketten definiert und einer zugehörigen Datensatz-ID zugeordnet. Das Ermitteln der Datensatz-ID kann beispielsweise über digitale Eingänge erfolgen. Eine denkbare Anwendung ist das Vorhalten von zwei Motordatensätzen in einem Gerät, die in Abhängigkeit eines Ereignisses umgeschaltet werden können.

### 16.2.1 Verwendete Parameter

#### P 97 - PARA\_DataSetLdCfg

Mit dem Parameter **P 97 - PARA\_DataSetLdCfg** wird die Funktion aktiviert sowie die generellen Einstellungen für die Generierung der Datensatz-ID durchgeführt.

#### P 98 - PARA\_DataSetLdID

In **P 98 - PARA\_DataSetLdID** werden die gewünschten Datensatz-IDs eingetragen. Es können bis zu 100 Einträge durchgeführt werden (Subindex 0 ....99).

#### P 99 - PARA\_DataSetLdVal

In **P 99 - PARA\_DataSetLdVal** werden jeweils zu den Datensatz-IDs zugehörige (über den Subindex mit **P 98** verknüpft) Zeichenketten eingetragen, die zu ladende Parameter und Werte definieren.

### 16.2.2 Parameterliste

ID	Index	Name/Einstellung	Einheit	Beschreibung
97		<b>PARA_DataSetLdCfg</b>		DataSet Loader Configuration Konfiguration
	0	Opt		Konfigurations-Optionen
		OFF(0)		Funktion nicht aktiv
		ON(1)		Funktion aktivieren
	1	FS:		Funktionsselektor
		0 = OFF		Es wird keine Datensatz-ID ermittelt
		1 = TERM		Ermittlung über Digitale Eingänge (MPRO_INPUT_STATE & PARA_DataSetLdCfg[1])
		2 = PARA		Datensatz-ID wird aus einem wählbaren Parameter ermittelt. Der Wert des gewählten Parameters (Para_ID/ParaSubID) wird für die Generierung der Datensatz-ID verwendet.
2	Mask		Bitmaske	
3	ActID		Aktuell ausgewählte Datensatz-ID	
4	Para_ID		Parameter Index für Erzeugung der Datensatz-ID (Wenn FS=PARA)	
5	Para_SubID		Parameter Sub-Index für Erzeugung der Datensatz-ID (Wenn FS=PARA)	
6	Para_Scale		Parameterwert wird für die Datensatz-ID-Generierung mit dem angegebenen Wert skaliert (Multiplikation)	
7	Para_Offset		Parameter Offset für die Erzeugung der Datensatz-ID	
98		<b>PARA_DataSetLdID</b>		
	0 -99	PARA_DataSetLdID		Liste der möglichen Datensatz-IDs
99		<b>PARA_DataSetLdVal</b>		
	0 -99	PARA_DataSetLdVal		Zugehörige Zeichenketten, die zu ändernde Parameter und Werte beschreiben

Tabelle 16.5: Parameter "Nachladen einzelner Parameter"

#### Aktivierung

Die Funktion wird durch die Einstellung des Parameters **P 97 - PARA\_DataSetLdCfg [0] Opt = 1** aktiviert.

#### Ermittlung der Datensatz-ID

Der Parameter **P 97 - PARA\_DataSetLdCfg[1] FS** ist der Funktionsselektor und legt fest, welche Quelle für die Ermittlung der Datensatz-ID herangezogen wird.

Der Parameter **P 97 - PARA\_DataSetLdCfg[2]** (= PARA\_DataSetLd\_Mask) wirkt dabei als Bitmaske zum Selektieren (z.B. der gewünschten digitalen Eingänge).

Die aktuell ermittelte Datensatz-ID wird in Parameter **P 97 - PARA\_DataSetLdCfg[3]** (= ActID) angezeigt.

### Manuelle Vergabe der Datensatz-ID

Wenn Parameter **P 97 - PARA\_DataSetLd\_FS = OFF(0)**, dann kann die Datensatz-ID „manuell“ vergeben werden.

Jede denkbare Datensatz-ID sollte in Parameter **P 98 - PARA\_DataSetLdID[x]** zumindest einmal unter einem beliebigen Subindex eingetragen werden.

### Datensatz-ID automatisch ermitteln

Mit Parameter **P 97 - PARA\_DataSetLd\_FS = PARA(2)** wird die Datensatz-ID automatisch aus dem aktuellen Wert des durch **P 97 - PARA\_DataSetLdCfg[4]** und **P 97 - PARA\_DataSetLdCfg[5]** spezifizierten Parameters ermittelt und unter **P 97 - PARA\_DataSetLd [3] = ActID** eingetragen.

Mit **P 97 - PARA\_DataSetLdCfg[6] - Para\_Scale** und **P 97 - PARA\_DataSetLdCfg[7] - Para\_Offset** wird der Parameterwert nun erst mit „Para\_Scale“ multipliziert, dann „Para\_Offset“ addiert. Der entstehende Wert wird auf Ganzzahl gerundet, um auf die Datensatz-ID zu kommen.



#### HINWEIS

- Aktuell werden nur float32 Parameter unterstützt. Kann der spezifizierte Parameter nicht gelesen werden oder handelt es sich nicht um einen float32-Parameter, wird immer die Datensatz-ID „0“ generiert.
- 

### Datensatz für die ermittelte Datensatz-ID konfigurieren

Für diese ermittelte Datensatz-ID müssen nun die Einstellungen in Parameter **P 98** und **P 99** durchgeführt werden.

**P 97 - PARA\_DataSetLd [3] = ActID** zeigt die aktuell ermittelte bzw. eingegeben Datensatz-ID an.

Diese Datensatz-ID unter **P 98 - PARA\_DataSetLdID - Index X** z.B. Index 1 eintragen.

Parameter **P 99 - PARA\_DataSetLdVal - Index X** auswählen, dies muss der gleiche Index sein wie der unter **P 98 - PARA\_DataSetLdID - Index X** ausgewählte Index.

Für den gewählten Index unter "Wert" jetzt die Konfigurationsdaten für die Parameter eintragen.

Dieser muss die Form

<INDEX>,<SUBINDEX>,<WERT>;<INDEX>,<SUBINDEX>,<WERT>; ... haben.

## 16.2.3 Ablauf

Aktivieren der Funktion mit:

**P 97 - PARA\_DataSetLdCfg[0] = 1**

Datensatz-ID erzeugen mit :

**P 97 - PARA\_DataSetLdCfg[1] = 2**

Para\_ID und Para\_SubID mit **97 - PARA\_DataSetLdCfg[4]** und **P 97 - PARA\_DataSetLdCfg[5]** einstellen.

Para\_Scale und Para\_Offset mit **97 - PARA\_DataSetLdCfg[6]** und **P 97 - PARA\_DataSetLdCfg[7]** einstellen.

Datensatz-ID wird jetzt unter **97 - PARA\_DataSetLdCfg[2] = ActID** angezeigt.

Ermittelte Datensatz-ID unter **P 98 - PARA\_DataSetLdID[x] = Subindex X** eintragen.

Unter **P 99 - PARA\_DataSetLdVal = Subindex X** jetzt die Konfiguration der Parameter eintragen.

### Vergleich Datensatz-ID mit Elementen von P 98- PARA\_DataSetLdID[x]

Der Parameter **P 98 - PARA\_DataSetLdID[x]**, bestehend aus 100 Elementen (0 ... 99), wird vollständig durchlaufen und die Werte der Elemente werden mit der ermittelten Datensatz-ID (Ermittlung wie oben beschrieben) verglichen.

Wenn die Datensatz-ID im Parameter **P 98- PARA\_DataSetLdID[x]** nicht mindestens einmal gefunden wurde, wird ein Fehler 15-21 ausgelöst („Dataset to be loaded is not valid!“). Dieser Fehler lässt sich quittieren und der Antrieb anschließend in Betrieb nehmen.

Wird die Datensatz-ID in Element x gefunden, wird der String in dem zugehörigen Parameter **P 99 - PARA\_DataSetLdVal[x]** interpretiert. Dieser muss die Form

<INDEX>,<SUBINDEX>,<WERT>;<INDEX>,<SUBINDEX>,<WERT>;...

haben (Länge: Je max. 100 Zeichen). Entsprechend werden die fortlaufend angegebenen Parameterwerte geladen. Ist der String aufgrund von Eintragungsfehlern nicht interpretierbar, wird eine Fehlermeldung generiert.

Es ist möglich, die gleiche Datensatz-ID in mehreren Elementen x1, x2, x3... anzugeben. In diesem Fall werden alle Strings aus **P 99 - PARA\_DataSetLdVal[x1]**, **P 99 - PARA\_DataSetLdVal[x2]**... interpretiert. Wird ein Parameter dabei mehrfach beschrieben, ist der zuletzt angegebene Wert gültig.

### Laden des Datensatzes

Das Laden der Parameter wird angestoßen bei:

- einem Gerätestart
- einer Änderung der Datensatz-ID.

Funktions-Beispiel:

P 98 - PARA_DataSetLdID[x]	SubID P 98		SubID P 99	P 99 - PARA_DataSetLdVal[x]
123	0	↔	0	456,0,300;451,0,Testmotor
456	1	↔	1	456,0,350; 451,0,Supermotor
456	2	↔	2	320,0,0.01;;; 321,0,20;
456	3	↔	3	
65535	4	↔	4	
65535	5	↔	5	
65535	6	↔	6	
456	7	↔	7	360,0,1e3
65535	8	↔	8	
123	9	↔	9	
789	10	↔	10	
65535	11	↔	11	
...	...	↔	...	.
..	...	↔	..	
	99	↔	99	

Tabelle 16.6: Funktionsbeispiel

Wird nun z.B. eine Datensatz-ID der ID „123“ ermittelt, werden nacheinander die Parameter 456[0]=300 und 451[0] =“Testmotor“ geschrieben. Bei ID „456“ 456 [0]=350, 451[0]=“Supermotor“, 320[0]=0.01, 321[0]=20 und 360[0]=1000. Alle o.a. Datensätze sind gültig, d.h. das Freilassen von Einträgen ist ebenso zulässig wie das Einfügen beliebig vieler Leer- und/oder Trennzeichen „;“. Der String kann mit „.“ abgeschlossen werden, muss aber nicht.

Soll ein Eintrag zu Testzwecken nur vorübergehend deaktiviert werden, empfiehlt es sich, einfach eine nicht vorhandene Datensatz-ID (z.B. 4294967295) einzutragen.

Soll für eine bestimmte verwendete Datensatz-ID KEIN Parameter geladen werden, empfiehlt sich TROTZDEM ein Eintrag in einem beliebigen Element von PARA\_DataSetLdID[x], um den Fehler „No Dataset available for given ID“ nicht auszulösen. In diesem Fall wird das zugehörige Element in PARA\_DataSetLdVal[x] einfach leer

gelassen (im obigen Bsp. für den Aktor der ID „789“). Dies bedeutet, dass jede verwendete Datensatz-ID explizit bekannt gegeben werden muss, um zu verhindern, dass „aus Versehen“ ein falscher Datensatz aktiv ist.

## **SCHAUEN SIE GENAU HIN.**

Moog-Lösungen sind weltweit erhältlich. Weitere Informationen erhalten Sie auf unserer Webseite oder von der Moog-Niederlassung in Ihrer Nähe.

## **MOOG**

Moog GmbH

Hanns-Klemm-Straße 28

D-71034 Böblingen

Telefon +49 7031 622 0

Telefax +49 7031 622 100

[www.moog.com/industrial](http://www.moog.com/industrial)

[drives-support@moog.com](mailto:drives-support@moog.com)

Moog ist ein eingetragenes Warenzeichen der Moog, Inc. und ihrer Niederlassungen. Alle hierin aufgeführten Warenzeichen sind Eigentum der Moog Inc. und ihrer Niederlassungen.

Alle Rechte vorbehalten.

© 2018 Moog GmbH.

## **Technische Änderungen vorbehalten.**

Der Inhalt unserer Dokumentation wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt und entspricht unserem derzeitigen Informationsstand.

Dennoch weisen wir darauf hin, dass die Aktualisierung dieses Dokuments nicht immer zeitgleich mit der technischen Weiterentwicklung unserer Produkte durchgeführt werden kann.

Informationen und Spezifikationen können jederzeit geändert werden. Bitte informieren Sie sich unter [drives-support@moog.com](mailto:drives-support@moog.com) über die aktuelle Version.

Id.-Nr.: CC41778-002, Rev. 0.2

Stand der Informationen: 02/2018 - **Zusatzdokument**