

# Bedienungsanleitung

## Regelgerät SP01229

4-Quadranten-Servoregelgerät für elektronisch kommutierte Motoren  
(bürstenlose DC-Motoren)



Technische Dokumentation	SP01229
Dokument	B0028_DE.docx
Version	V1.1
Ausgabe	28.03.2023

## Inhalt

<b>1. VORWORT UND ALLGEMEINES</b>	<b>4</b>
1.1 KURZBESCHREIBUNG	4
1.2 VORTEILE	4
1.3 LIEFERUMFANG	4
1.4 RECHTLICHE BESTIMMUNGEN	5
1.5 DEFINITION VERWENDETER BEGRIFFE	5
<b>2. SICHERHEITSHINWEISE</b>	<b>6</b>
2.1 BETRIEBSANLEITUNG	6
2.2 SYMBOLIK	6
2.3 ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE	6
2.4 PFLICHTEN DES BETREIBERS	7
2.5 PERSONAL	7
2.6 HINWEISE ZUM AUSPACKEN, AUFSTELLEN UND EINBAU	7
2.7 ELEKTRISCHE INSTALLATION	8
2.8 EMV-GERECHTE VERDRÄHTUNG	9
2.9 BETRIEB DES GERÄTS	10
2.10 LAGERUNG	10
2.11 WICHTIGER HINWEIS ZUM ABLEITSTROM	10
<b>3. TECHNISCHE DATEN</b>	<b>11</b>
3.1 TECHNISCHE DATEN SP01229	11
3.2 VERLUSTLEISTUNGSDIAGRAMM	12
3.3 LEISTUNGSREDUZIERUNG	12
3.4 LEISTUNGSERHÖHUNG	12
3.5 ABMESSUNGEN	13
<b>4. ANSCHLUSSBESCHREIBUNG</b>	<b>14</b>
4.1 ANSCHLUSSANORDNUNG	14
4.2 X1 NETZEINGANG	15
4.3 X2 USB-SCHNITTSTELLE	15
4.4 X3 RS485/CAN-SCHNITTSTELLE (OPTIONAL)	15
4.5 X4 EIN- UND AUSGÄNGE	15
4.6 X5 STO	18
4.7 X6 INKREMENTALGEBER (ABZ)	18
4.8 X7 LAGEGEBER (HALLSENSOR)	18
4.9 X8 BALLASTWIDERSTAND	19
4.10 X9 MOTORANSCHLUSS	19
<b>5. INBETRIEBNAHME</b>	<b>20</b>
5.1 EINSCHALTREIHENFOLGE	20
5.2 BEDIENUNG UND PARAMETRIERUNG	20
<b>6. BETRIEBSARTEN UND FUNKTIONEN</b>	<b>21</b>

<b>6.1 MOTOREIGENSCHAFTEN</b>	<b>21</b>
<b>6.2 LAGERÜCKFÜHRUNG</b>	<b>21</b>
<b>6.3 STROMREGLER</b>	<b>22</b>
<b>6.4 DREHZAHLREGELUNG</b>	<b>23</b>
<b>6.5 BEWEGUNGSSTEUERUNG</b>	<b>24</b>
<b>6.6 POSITIONSREGLER</b>	<b>27</b>
<b>6.7 ENDSTUFE KANAL 4</b>	<b>29</b>
<b>6.8 EMK-DREHZAHLRÜCKFÜHRUNG MIT IXR-KOMPENSATION</b>	<b>29</b>
<b>6.9 GERÄTESCHUTZ</b>	<b>30</b>
<b>6.10 MOTORSCHUTZ</b>	<b>30</b>
<b>6.11 BREMSWIDERSTANDSSCHUTZ</b>	<b>31</b>
<b>7. FEHLER- UND WARNMELDUNGEN</b>	<b>32</b>
<b>7.1 ANMERKUNGEN</b>	<b>32</b>
<b>7.2 FEHLERSPEICHER</b>	<b>32</b>
<b>7.3 RÜCKSETZEN VON STÖRUNGEN</b>	<b>33</b>
<b>8. PARAMETERÜBERSICHT</b>	<b>34</b>
<b>9. WARTUNG UND REINIGUNG</b>	<b>41</b>
<b>9.1 WARTUNG</b>	<b>41</b>
<b>9.2 REINIGUNG</b>	<b>41</b>
<b>10. HERSTELLERERKLÄRUNG</b>	<b>42</b>
<b>11. ÄNDERUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>43</b>

## 1. Vorwort und Allgemeines

### 1.1 Kurzbeschreibung

Stromgeregeltes 4-Quadranten Servoregelgerät für elektronisch kommutierte Motoren. Es zeichnet sich durch zahlreiche Features aus wie z.B.:

- Weiter Eingangsspannungsbereich
- Eingangsseitiges Netzfilter bereits integriert
- Temperaturüberwachte Endstufe
- Phasenstromüberwachung der Motorwicklung
- 10 frei konfigurierbare Eingänge, davon 4 auch als Ausgang nutzbar
- Über- und Unterspannungsüberwachung des Zwischenkreises
- Anschlussmöglichkeit für Ballastwiderstand
- Stromregler für Motorbestromung unabhängig von der Zwischenkreisspannung
- Parametrierbare Stillstandsüberwachung
- Steckbare Anschlussklemmen
- Integriertes Schaltnetzteil
- STO Eingang
- Optional RS485- oder CAN-Anbindung

### 1.2 Vorteile

- Kompakte platzsparende Ausführung
- Hervorragende Regeleigenschaften in weitem Regelbereich
- Vielfältige Möglichkeiten der Sollwertvorgabe:
  - Stromsollwert/-Limit
  - Drehzahlsollwert
  - Positionssollwert
- Vielfältige Motortypen anschließbar
- Vektorregelung für guten Motorwirkungsgrad
- Überlastschutz für Servoregler und Motor
- Montage- und servicefreundliche Anschlusstechnik
- 7-Segmentanzeige für Betriebszustand und Fehlercode
- Parametrierung über USB mit *MOSCA ELEKTRONIK Device Interface*

### 1.3 Lieferumfang

- Servoregelgerät SP01229
- Gegenstecker

## 1.4 Rechtliche Bestimmungen

### Haftung

Die in dieser Betriebsanleitung angegebenen Informationen, Daten und Hinweise waren zum Zeitpunkt der Drucklegung auf dem neuesten Stand. Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen dieser Betriebsanleitung können keine Ansprüche auf bereits gelieferte Geräte geltend gemacht werden.

Die in dieser Betriebsanleitung dargestellten verfahrenstechnischen Hinweise und Schaltungsausschnitte sind Vorschläge, deren Übertragbarkeit auf die jeweilige Anwendung überprüft werden muss. Für die Eignung der angegebenen Verfahren und Schaltungsvorschläge übernimmt der Hersteller keine Gewähr.

Es wird keine Haftung übernommen für Schäden und Betriebsstörungen, die entstehen durch:

- Missachten dieser Betriebsanleitung
- eigenmächtige Veränderungen am Gerät
- Bedienungsfehler
- unsachgemäßes Arbeiten an und mit dem Gerät
- Betrieb des Geräts in einer anderen als hier beschriebenen Einbau- oder Anschlussart

### Gewährleistung

Melden Sie Mängel sofort nach Feststellung des Fehlers beim Hersteller an.

Die Gewährleistung erlischt bei:

- sachwidriger Verwendung des Geräts
- unsachgemäßem Arbeiten an und mit dem Gerät
- eigenmächtigen Veränderungen am Gerät

### Originalversion

Die Originalbetriebsanleitung ist die deutsche Ausgabe.

Diese ist rechtsverbindlich in allen juristischen Angelegenheiten.

### Aktualität

Das hohe Sicherheits- und Qualitätsniveau von Mosca Elektronik wird durch eine ständige Weiterentwicklung der Konstruktion, der Ausstattung und des Zubehörs gewährleistet.

Daraus können sich eventuelle Abweichungen zwischen dieser Betriebsanleitung und Ihrem Gerät ergeben. Auch Irrtümer kann Mosca Elektronik nicht ausschließen.

Daher können aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen keine Ansprüche hergeleitet werden.

## 1.5 Definition verwendeter Begriffe

### Qualifiziertes Personal

Qualifiziertes Personal sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung, Unterweisung sowie Kenntnisse über einschlägige Normen und Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.

(Definition für Fachkräfte nach IEC 60364)

### Betreiber

Betreiber ist jede natürliche oder juristische Person, die das Gerät verwendet oder in deren Auftrag das Gerät verwendet wird.

## 2. Sicherheitshinweise

### 2.1 Betriebsanleitung

Die vorliegende Betriebsanleitung dient zum sicherheitsgerechten Arbeiten an und mit dem Gerät. Sie enthält Sicherheitshinweise, die beachtet werden müssen.

Neben den grundsätzlichen Sicherheitshinweisen in diesem Kapitel, müssen auch die Sicherheitshinweise im fortlaufenden Text beachtet werden.

Mit diesen Sicherheitshinweisen wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Bei Fragen und Problemen sprechen Sie bitte den Hersteller an.

Alle Personen, die am und mit dem Gerät arbeiten, müssen bei ihren Arbeiten die Betriebsanleitung verfügbar haben und die für sie relevanten Angaben und Hinweise beachten.

Die Betriebsanleitung muss stets komplett und im einwandfrei lesbaren Zustand sein.

### 2.2 Symbolik

In dieser Anleitung werden wichtige Erklärungen mit folgenden Symbolen hervorgehoben:



Achtung:

Diese Erklärung weist auf Gefahren hin, die u.U. Personen- oder Sachschäden zur Folge haben können.



Aufmerksamkeit erforderlich / Prüfen:

Bitte legen Sie besonderes Augenmerk auf den beschriebenen Sachverhalt.



Information:

Hier erhalten Sie weitergehende Informationen zum Produkt.

### 2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

Das Gerät entspricht zum Zeitpunkt der Auslieferung dem Stand der Technik und gilt grundsätzlich als betriebssicher. Von dem Gerät gehen Gefahren aus, wenn



- nicht qualifiziertes Personal an und mit dem Gerät arbeitet,
- das Gerät in nicht vorgesehener Art und Weise eingebaut oder angeschlossen wird, oder
- das Gerät sachwidrig verwendet wird.

Dann besteht Gefahr für:

- Personen
- Das Gerät
- Andere Sachwerte des Betreibers

Die Anlagen, in die das Gerät eingebaut wird, müssen so projektiert sein, dass sie bei ordnungsgemäßer Aufstellung und bei bestimmungsgemäßer Verwendung im fehlerfreien Betrieb ihre Funktionen erfüllen und keine Gefahr für Personen verursachen. Dies gilt auch für das Zusammenwirken des Geräts mit der Gesamtanlage. Bei Anwendungen in Anlagen und Steuerungen mit sicherheitstechnischen Anforderungen sowie bei der Installation, sind die einschlägigen Gesetze und Vorschriften zu beachten (z.B. EN 60664-1, EN 60204-1, VDE 0100).



Treffen Sie zusätzliche Maßnahmen, um Folgen von Fehlfunktionen einzugrenzen, die Gefahren für Personen verursachen können:

- Weitere unabhängige Einrichtungen, welche mögliche Fehlfunktion des Geräts absichern
- Elektrische oder nichtelektrische Schutzeinrichtungen (Verriegelung oder mechanische Sperren)
- Systemumfassende Maßnahmen

Sorgen Sie durch geeignete Maßnahmen dafür, dass bei Störungen des Geräts keine Sachschäden entstehen.

Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Geräten sind die geltenden Unfallverhütungsvorschriften unbedingt zu beachten.



Reparaturen am Gerät oder dessen Komponenten dürfen aus Gründen der Sicherheit und Erhaltung der dokumentierten Systemdaten und Funktionen nur durch den Hersteller erfolgen.

Für eine ungeeignete, falsche manuelle oder automatische Einstellung der Parameter wird keine Haftung übernommen.

### 2.4 Pflichten des Betreibers

Der Betreiber bzw. sein Sicherheitsbeauftragter ist verpflichtet

- das Einhalten aller relevanten Vorschriften, Hinweise und Gesetze zu kontrollieren,
- zu gewährleisten, dass nur qualifiziertes Personal an und mit dem Gerät arbeitet,
- zu gewährleisten, dass das Personal die Betriebsanleitung bei allen entsprechenden Arbeiten verfügbar hat und
- nichtqualifiziertem Personal das Arbeiten an und mit dem Gerät zu untersagen.
- Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass alle Systemkomponenten nach den anerkannten technischen Regeln im Aufstellungsland, sowie anderen regional gültigen Vorschriften, aufgestellt und angeschlossen werden. Dabei sind die Kabeldimensionierung, Abschirmung, Erdung, Abschaltung, Trennung und der Überstromschutz besonders zu berücksichtigen.



### 2.5 Personal

Nur qualifiziertes Personal darf an und mit dem Gerät arbeiten.

### 2.6 Hinweise zum Auspacken, Aufstellen und Einbau

Nach dem Auspacken bzw. vor der ersten Inbetriebnahme ist das Gerät auf evtl. Transportschäden zu prüfen.

Alle Steck- und Schraubverbindungen sind auf festen Sitz zu prüfen.

Mindestanforderungen für Aufstellort:

- Der Raum soll möglichst staubfrei sein (bei Schaltschränken mit Lüfter ist ein Staubfilter vorzusehen).
- Zulässige Umgebungstemperatur und Luftfeuchte darf nicht überschritten werden (ggf. Maßnahmen zur Klimatisierung vorsehen).
- Das Gerät erwärmt die Umgebung. Auf ausreichenden Abstand zu wärmeempfindlichen Geräten ist zu achten.
- Gehäuse kann heiß (Kühlkörpertemperatur über 70°C) werden im Betrieb, ausreichend Berührungsschutz vorsehen.
- Bei verunreinigter Kühlluft (Staub, Flusen, Fette und aggressive Gase), die die Funktion des Geräts beeinträchtigen könnte, müssen ausreichende Gegenmaßnahmen getroffen werden, z.B. separate Luftführung, Einbau von Filtern, regelmäßige Reinigung, etc.



- Die Geräte sind für die Montage auf einer Montageplatte im Schaltschrank vorgesehen.
- Die Montage muss senkrecht erfolgen.
- Auf ungehinderten Zutritt der Kühlluft und Austritt der Abluft achten. Für Zu- und Abluft müssen Freiräume eingehalten werden.
- Wird das Gerät dauerhaft Schwingungen oder Erschütterungen ausgesetzt, sind gegebenenfalls Schwingungsdämpfer notwendig.
- Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen ist nicht zulässig.
- Eine Demontage des Gehäuses ist nicht zulässig, auch nach dem Trennen der Netzversorgung können bis zu 5 Minuten lang gefährliche Spannungen im Gerät vorhanden sein.

### 2.7 Elektrische Installation



- Das Gerät enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente. Vor Montage- und Servicearbeiten im Bereich der Anschlussklemmen muss sich das Personal von elektrostatischen Aufladungen befreien. Die Entladung kann durch vorheriges Berühren einer geerdeten Metallfläche erfolgen.
- Zum Schutz der Zuleitung ist eine entsprechende Leitungsschutz-Sicherung erforderlich.
- Zuleitungsquerschnitte für Zuleitung und Motorleitung müssen mindestens 1,5mm<sup>2</sup> betragen!
- Der Motor sollte einen Temperaturschalter besitzen. Die Auswertung kann vom SP01229 oder einem geeigneten Auswertegerät übernommen werden.

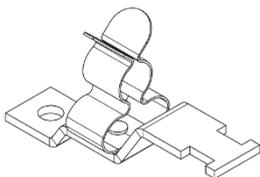


- Steuerleitungen und Leistungskabel sind immer getrennt und in räumlichem Abstand zu verlegen.
- Lagegeber-, Sollwert- und analoge Steuereingänge sind mit abgeschirmten Kabeln zu verlegen.
- Vor Ort gültige Sicherheitsbestimmungen beachten.
- Leistungs- und Steueranschlüsse sind gemäß EN61800-5-1 sicher voneinander getrennt (PELV), alle angeschlossenen Stromkreise müssen diese Anforderung ebenfalls erfüllen.

## 2.8 EMV-gerechte Verdrahtung

Um die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in Ihren Schaltschränken in elektrisch rauer Umgebung sicherzustellen, sind bei der Konstruktion und dem Aufbau folgende EMV-Regeln zu beachten:

- Alle metallischen Teile des Schaltschranks sind großflächig und gut leitend miteinander zu verbinden. (Nicht Lack auf Lack!) Falls nötig Kontakt- oder Kratzscheiben verwenden. Die Schranktür ist über die Massebänder (oben, mittig, unten) möglichst kurz mit dem Schrank zu verbinden.
- Zur Einhaltung der EMV Grenzwerte ist je nach Leitungslänge und Motor ein Ferritringkern über den Motorleitungen notwendig. Achtung: Nur die drei Motorphasen durch den Ferritkern führen, nicht den Schirm oder PE-Ader.
- Signalleitungen und Leistungskabel sind räumlich getrennt voneinander zu verlegen um Koppelstrecken zu vermeiden. Mindestabstand: 20 cm
- Signalleitungen möglichst nur von einer Ebene in den Schrank führen. Ungeschirmte Leitungen des gleichen Stromkreises (Hin- und Rückleiter) sind möglichst zu verdrillen.
- Schütze, Relais und Magnetventile im Schrank, gegebenenfalls in Nachbarschränken, sind mit Löschkombinationen zu beschalten; z.B. mit RC-Gliedern, Varistoren, Dioden.
- Die Schirme von Signalleitungen sind beidseitig (Quelle und Ziel), großflächig und gut leitend auf Erde zu legen. Als Erde werden allgemein alle metallisch leitfähigen Teile bezeichnet, die mit einem Schutzleiter verbunden werden können, z.B. Schrankgehäuse, Motorgehäuse, Fundamenterde usw.. Bei schlechtem Potenzialausgleich zwischen den Schirmanbindungen, muss zur Reduzierung des Schirmstromes ein zusätzlicher Ausgleichsleiter von mindestens 10mm<sup>2</sup> parallel zum Schirm verlegt werden.
- Verdrahtungen nicht frei im Schrank verlegen, sondern möglichst dicht am Schrankgehäuse bzw. an Montageblechen führen. Dies gilt auch für Reservekabel. Diese müssen mindestens an einem Ende auf Erde liegen, besser an beiden Enden (zusätzliche Schirmwirkung).
- Unnötige Leitungslängen sind zu vermeiden. Koppelkapazitäten und -Induktivitäten werden dadurch klein gehalten.
- Der Schirm von Zuleitungen z.B. Resolver- oder Inkrementalgeberkabel muss auf Gehäusemasse gelegt werden. In dem Bereich, wo Kabel in das Gehäuse geführt wird, ist die Isolation auf etwa 2cm zu entfernen, um das Schirmgeflecht freizulegen. Das Schirmgeflecht darf beim Abisolieren nicht verletzt werden. Das Kabel ist an der abisolierten Stelle durch mit Erde verbundene Anschlussklemmen oder Zugbügel zu führen.
- Am Gehäuse des SP01229 sind auf Motorseite Bohrungen vorhanden die zur Befestigung der Schirmklemmen genutzt werden können (z.B. Icotek LFZ-M oder Hebotec SKDZ).



### 2.9 Betrieb des Geräts

Betreiben Sie das Gerät nur im einwandfreien Zustand. Die zulässigen Einsatzbedingungen und Leistungsgrenzen müssen eingehalten werden.



Nachrüstungen, Veränderungen oder Umbauten am Gerät sind grundsätzlich verboten. Sie bedürfen auf jeden Fall der Rücksprache mit dem Hersteller.

Das Gerät ist ein Betriebsmittel zum Einsatz in industriellen Anlagen. Während des Betriebs haben diese Betriebsmittel gefährliche, spannungsführende Teile. Während des Betriebs müssen deshalb alle Abdeckungen am Gerät angebracht sein, um den Berührungsschutz zu gewährleisten.

Die Baugruppen sind mit elektrostatisch sensitiven CMOS- und MOS-Bauteilen bestückt. Vorsicht mit elektrostatischen Ladungen.

### 2.10 Lagerung

Lagertemperatur siehe Technische Daten, Kapitel 3.1

Bei Langzeitlagerung jährlich für mindestens 5 Minuten an Netzspannung legen.

### 2.11 Wichtiger Hinweis zum Ableitstrom

Der Ableitstrom ist nach EN61800-5-1 nicht größer als 3,5mA. Es wurde zur Ermittlung das Berührungsstrom-Messverfahren nach IEC6099 Bild 4 angewendet.

Hochfrequente Anteile des Stromes können über 3,5mA liegen, ein Betrieb mit FI-Schutzschalter (RCD) ist im Einzelfall zu prüfen.

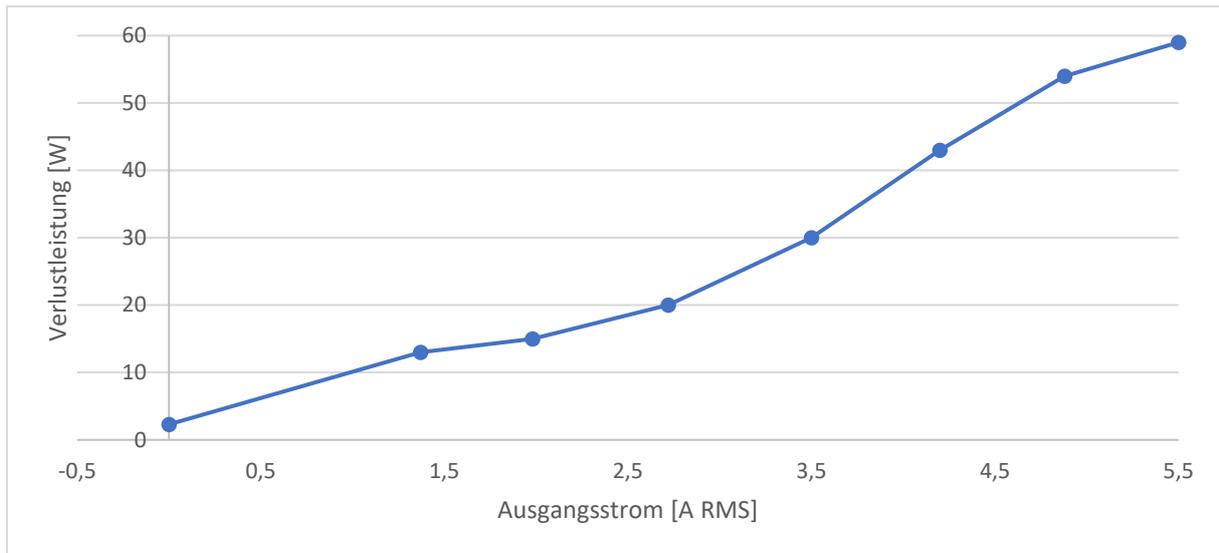
### 3. Technische Daten

#### 3.1 Technische Daten SP01229

<b>Eingang</b>	
Eingangsspannungsbereich $U_{\text{Netz}}$	90...250V <sub>AC</sub>
Eingangsfrequenz	45...66Hz
Nenneingangsstrom $I_N$	4,65A <sub>AC</sub>
Spitzeneingangsstrom	10A <sub>AC</sub>
Nennanschlussleistung @ 230V <sub>AC</sub>	750W / 1071VA
Cos $\phi$	0,7
Einschaltstromimpuls @ 40°C	< 10A
Absicherung intern	10A träge
Absicherung extern	Leitungsschutz
<b>Zwischenkreis</b>	
Zwischenkreisspannung	125...400V <sub>DC</sub>
<b>Ausgang</b>	
Nennausgangsspannung $U_a$	0...0,95 x $U_{\text{Netz}}$
Nennausgangstrom $I_a$	3A <sub>AC</sub>
Nennausgangstrom $I_a$ mit Zusatzkühlkörper	5,5A <sub>AC</sub>
Spitzenausgangsstrom	10A <sub>peak</sub>
Zykluszeit Stromregler und Sensorauswertung	125 $\mu$ s
min. Wicklungsinduktivität	2mH
Regelbereich	1:50 je nach verwendetem Motortyp
Schaltfrequenz Motorspannung	16kHz
Max. Strom Ballastwiderstand-Ausgang	10A
Min. Ballastwiderstand	40 $\Omega$
<b>Steuerteil</b>	
Versorgungsspannung für Ausgänge	5...30V <sub>DC</sub>
Max. Strom pro Ausgang	500mA
Empfohlene Vorsicherung	2A
<b>Allgemein</b>	
Einbaulage	senkrecht
Kühlkörpertemperatur	max. 80°C
Umgebungstemperatur	0...+40°C, für >40°C siehe Kap. 3.3
Relative Luftfeuchte	max. 95%, nicht kondensierend
Lagertemperatur	-25...+75°C
Schutzart	IP20
Überspannungskategorie	III
Verschmutzungsgrad	2
Schutzklasse	I
Normen und Richtlinien	EN 61800-5-1 EN IEC 61800-3

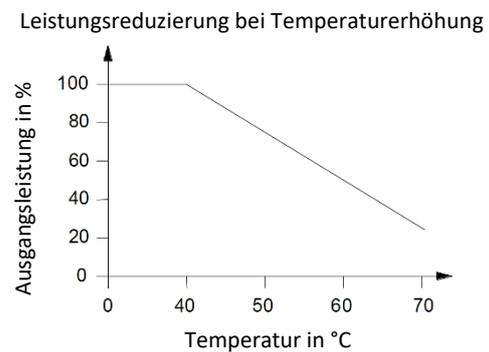
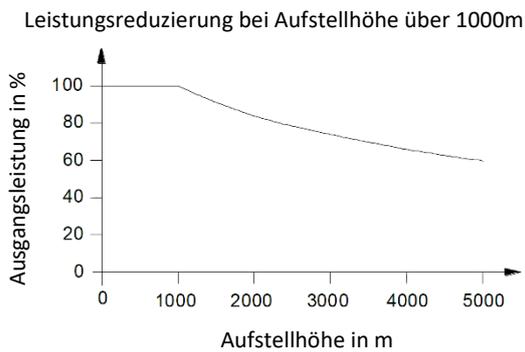
Technische Spezifikationen beziehen sich auf 230VAC Netzeingangsspannung, 1000m Aufstellhöhe, soweit nicht anders angegeben.

### 3.2 Verlustleistungsdiagramm



### 3.3 Leistungsreduzierung

Bei Aufstellhöhen über 1000 m oder bei Temperaturen über 40°C Umgebungstemperatur ist die Ausgangsleistung des Servoreglers entsprechend den nachstehenden Diagrammen zu reduzieren.

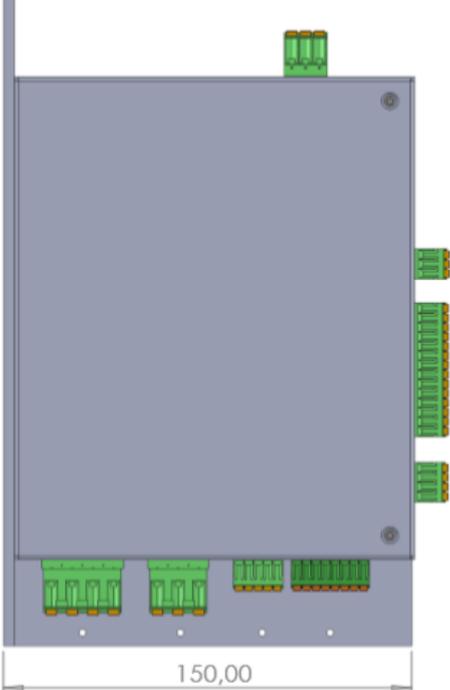
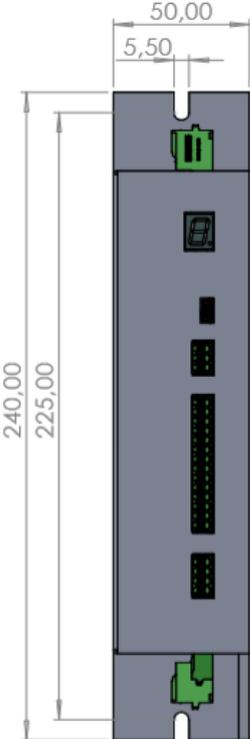


Die sichere Trennung von Leistungs- und Steuerteil ist ab einer Aufstellhöhe von 2000m nicht mehr durch das Gerät gewährleistet, externe Maßnahmen sind erforderlich.

### 3.4 Leistungserhöhung

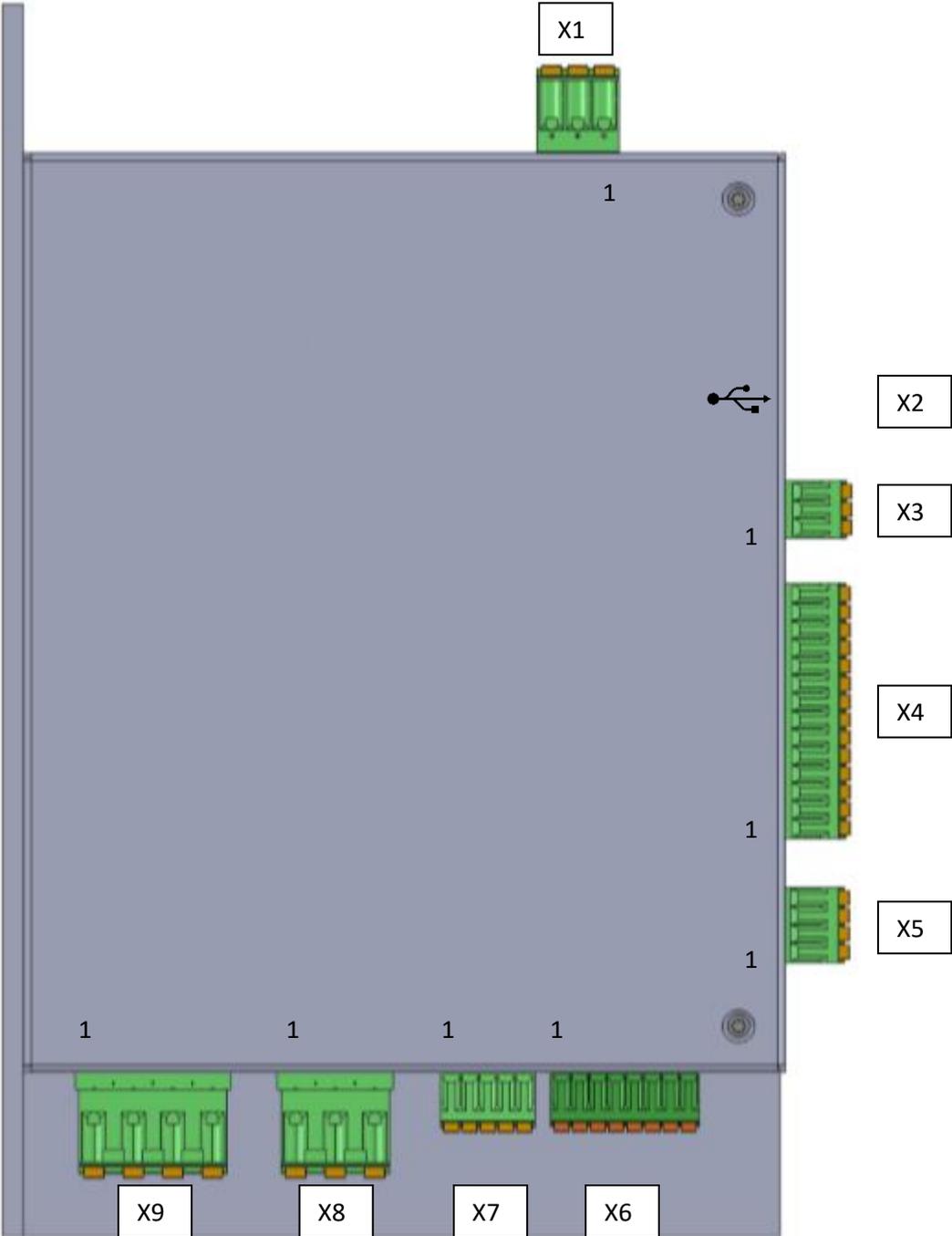
Die Eingangsleistung des Regelgerätes kann bis auf 1000W erhöht werden, Abhängig von der Einschaltdauer ist die Lebensdauer stark reduziert und es müssen Maßnahmen ergriffen werden. Kontaktieren Sie hierzu den Hersteller.

3.5 Abmessungen



### 4. Anschlussbeschreibung

#### 4.1 Anschlussanordnung



## 4.2 X1 Netzeingang

Gegenstecker	Phoenix Contact FKC 2,5/ 3-ST-5,08
Leiterquerschnitt	1,5...2,5mm <sup>2</sup>
Abisolierlänge	10mm

Pin	Bezeichnung	Funktion
X1-1	PE	Schutzerde
X1-2	N	Netzeingang Neutralleiter
X1-3	L	Netzeingang Phase

Siehe Kapitel 3.1.

## 4.3 X2 USB-Schnittstelle

Steckertyp: Mini USB Typ B

Die USB-Schnittstelle basiert auf dem FT230X-Chip. Dieser ist konform mit der USB 2.0 Spezifikation und hat die USB-IF Test-ID (TID) 40001463 (Rev D) erhalten.

## 4.4 X3 RS485/CAN-Schnittstelle (OPTIONAL)

Gegenstecker	Phoenix Contact FMC 1,5/ 3-ST-3,5
Leiterquerschnitt	0,2...1,0mm <sup>2</sup>
Abisolierlänge	10mm

Pin	Bezeichnung	Funktion
X3-1	RS485-A / CAN-H	RS485-/CAN-Schnittstelle
X3-2	RS485-B / CAN-L	RS485-/CAN-Schnittstelle
X3-3	GND	Massebezug

RS485: Konform mit RS-485 EIA/TIA-485 Standard

CAN: Kompatibel mit ISO 11898-2

Ein integrierter 120Ω-Busabschlusswiderstand ist über P4001 aktivierbar.

## 4.5 X4 Ein- und Ausgänge

Gegenstecker	Phoenix Contact FMC 1,5/14-ST-3,5
Leiterquerschnitt	0,2...1,0mm <sup>2</sup>
Abisolierlänge	10mm

Pin	Bezeichnung	Funktion
X4-1	IN1 / OUT1	Analogeingang 0...30V, 0/4...20mA Digitaleingang IEC61131-2 Typ 1/3 Digitalausgang 5...30V, max. 500mA, siehe X4-13
X4-2	IN2 / OUT2	Analogeingang 0...30V, 0/4...20mA Digitaleingang IEC61131-2 Typ 1/3 Digitalausgang 5...30V, max. 500mA, siehe X4-13
X4-3	IN3 / OUT3	Analogeingang 0...30V, 0/4...20mA Digitaleingang IEC61131-2 Typ 1/3 Digitalausgang 5...30V, max. 500mA, siehe X4-13

X4-4	IN4 / OUT4	Analogeingang 0...30V, 0/4...20mA Digitaleingang IEC61131-2 Typ 1/3 Digitalausgang 5...30V, max. 500mA, siehe X4-13
X4-5	IN5	Analogeingang 0...30V, 0/4...20mA Digitaleingang IEC61131-2 Typ 1/3
X4-6	IN6	Analogeingang 0...30V, 0/4...20mA Digitaleingang IEC61131-2 Typ 1/3
X4-7	IN7	Analogeingang 0...30V, 0/4...20mA Digitaleingang IEC61131-2 Typ 1/3
X4-8	IN8	Analogeingang 0...30V, 0/4...20mA Digitaleingang IEC61131-2 Typ 1/3
X4-9	IN9	Analogeingang 0...30V, 0/4...20mA Digitaleingang IEC61131-2 Typ 1/3
X4-10	IN10	Analogeingang 0...30V, 0/4...20mA Digitaleingang IEC61131-2 Typ 1/3
X4-11	GND	Massebezug
X4-12	5V	Ausgang 5V±10%, maximaler Ausgangsstrom 100mA (Gesamtstrom aller 5V-Ausgänge)
X4-13	+IN	Spannungsversorgung 5...30V <sub>DC</sub> für OUT1...4, aktuelle Spannung wird über P62F0 angezeigt
X4-14	GND	Massebezug

Die I/O-Schnittstellen können je nach Parametereinstellung entweder als analoger Eingang, digitaler Eingang oder digitaler Ausgang belegt werden.

Einstellungen Eingänge

INx Modus, P6001, P6011, P6021, P6031, P6041, P6051, P6061, P6071, P6081, P6091:

Aus	Eingangssignal wird ignoriert
Digital 1V / 2V	HIGH bei >2V, LOW bei <1V Stromsenke 3mA aktiv
Digital 1V / 2V inv.	LOW bei >2V, HIGH bei <1V Stromsenke 3mA aktiv
Digital 1V / 2V	HIGH bei >2V, LOW bei <1V Eingangsimpedanz 112kΩ
Digital 1V / 2V inv.	LOW bei >2V, HIGH bei <1V Eingangsimpedanz 112kΩ
Digital 5V / 11V	Erfüllt IEC61131-2 Typ 1+3 HIGH bei >10,5V, LOW bei <5,5V Stromsenke 3mA aktiv
Digital 5V / 11V inv.	Erfüllt IEC61131-2 Typ 1+3 (invertiert) LOW bei >10,5V, HIGH bei <5,5V Stromsenke 3mA aktiv
0...5V = 0...100%	Eingangsimpedanz 112kΩ
0...5V = -100...+100%	Eingangsimpedanz 112kΩ
0...10V = 0...100%	Eingangsimpedanz 112kΩ
0...10V = -100...+100%	Eingangsimpedanz 112kΩ
0...24V = 0...100%	Eingangsimpedanz 112kΩ
0...24V = -100...+100%	Eingangsimpedanz 112kΩ
0...20mA = 0...100%	Eingangsimpedanz 300Ω
0...20mA = -100...+100%	Eingangsimpedanz 300Ω
4...20mA = 0...100%	Eingangsimpedanz 300Ω

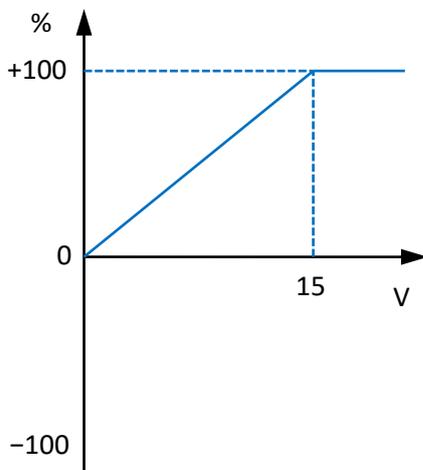
4...20mA = -100...+100%	Eingangsimpedanz 300Ω Bei <2mA wird 0% ausgegeben
C1	Analoger Eingangsbereich Custom 1
C2	Analoger Eingangsbereich Custom 2

Die Grenzfrequenz der Eingangsfilter beträgt ca. 1,5kHz.

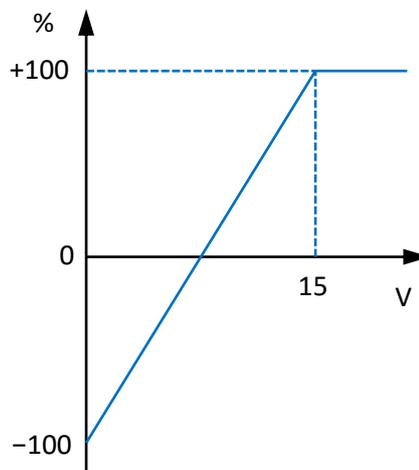
Die aktuellen Werte in Volt und Prozent und der digitale Zustand können über Parameter ausgelesen werden, siehe Parameterübersicht Kapitel 8.

Über die Parameter P60F0...P60F5 können die benutzerdefinierten Eingangsbereiche C1 und C2 definiert werden:

Beispiel: 0...15V → 0...100%  
Multiplikator = 6,7%/V  
Offset = 0V



Beispiel: 0...15V → -100...+100%  
Multiplikator = 13,3%/V  
Offset = 7,5V



Für benutzerdefinierte Strom-Eingangsbereiche muss zusätzlich über P60F2/P60F5 der 300Ω-Shunt aktiviert werden.

Einstellung Ausgänge

OUTx Quelle, P6201, P6211, P6221, P6231:

Aus
Ein
Bereit
Bereit oder Aktiviert
Motor Aktiviert
STO aktiv
Warnung
Fehler
Drehzahlmeldung
Positionsmeldung
IN1
IN2
IN3
IN4
IN5

IN6
IN7
IN8
IN9
IN10

OUTx invertieren, P6202, P6212, P6222, P6232:

Aus
Ein

Statusanzeige der Ausgänge erfolgt über Parameter P6203, P6213, P6223, P6233.

#### 4.6 X5 STO

Gegenstecker	Phoenix Contact FMC 1,5/ 4-ST-3,5
Leiterquerschnitt	0,2...1,0mm <sup>2</sup>
Abisolierlänge	10mm

Pin	Bezeichnung	Funktion
X5-1	STO-1	Eingang STO 1
X5-2	STO-GND1	Massebezug STO 1
X5-3	STO-GND2	Massebezug STO 2
X5-4	STO-2	Eingang STO 2

Eingangsspannung 18...30V<sub>DC</sub>, Eingangsstrom <5mA

Statusanzeige der STO Eingänge erfolgt über P1100 und P1110.

#### 4.7 X6 Inkrementalgeber (ABZ)

Gegenstecker	Phoenix Contact FMC 1,5/ 8-ST-3,5
Leiterquerschnitt	0,2...1,0mm <sup>2</sup>
Abisolierlänge	10mm

Pin	Bezeichnung	Funktion
X6-1	5V	Ausgang 5V±10%, maximaler Ausgangsstrom 100mA (Gesamtstrom aller 5V-Ausgänge)
X6-2	QENC-A	Encoder A+ Eingang (RS422 / TIA/EIA-422)
X6-3	QENC-/A	Encoder A- Eingang (RS422 / TIA/EIA-422)
X6-4	QENC-B	Encoder B+ Eingang (RS422 / TIA/EIA-422)
X6-5	QENC-/B	Encoder B- Eingang (RS422 / TIA/EIA-422)
X6-6	QENC-Z	Encoder Z+ Eingang (RS422 / TIA/EIA-422)
X6-7	QENC-/Z	Encoder Z- Eingang (RS422 / TIA/EIA-422)
X6-8	GND	Massebezug

#### 4.8 X7 Lagegeber (Hallsensor)

Gegenstecker	Phoenix Contact FMC 1,5/ 5-ST-3,5
Leiterquerschnitt	0,2...1,0mm <sup>2</sup>
Abisolierlänge	10mm

Pin	Bezeichnung	Funktion
X7-1	5V-Hall	Ausgang 5V±10%, maximaler Ausgangsstrom 50mA. 100mA (Gesamtstrom aller 5V-Ausgänge) darf auch hier nicht überschritten werden.
X7-2	Hall 1	Hallsensor Eingang 1 (Open Collector, 3,3kΩ Pull Up auf 5V im Gerät)
X7-3	Hall 2	Hallsensor Eingang 2 (Open Collector, 3,3kΩ Pull Up auf 5V im Gerät)
X7-4	Hall 3	Hallsensor Eingang 3 (Open Collector, 3,3kΩ Pull Up auf 5V im Gerät)
X7-5	GND-Hall	Massebezug



Anschluss ist galvanisch getrennt zur Netz-/Motorseite und zu Kundenanschluss (Potentialinsel) nach EN61800-5-1 (PELV). Abgeschirmte Leitung ist empfehlenswert.

#### 4.9 X8 Ballastwiderstand

Gegenstecker	Phoenix Contact GFKIC 2,5/ 3-ST-7,62
Leiterquerschnitt	0,2...2,5mm <sup>2</sup>
Abisolierlänge	10mm

Pin	Bezeichnung	Funktion
X8-1	UZK-	Massebezug Zwischenkreis
X8-2	Ballast	Anschluss 1 für Ballastwiderstand
X8-3	UZK+	Zwischenkreisspannung, Anschluss 2 für Ballastwiderstand

Verwenden Sie generell eine abgeschirmte Leitung.  
Siehe Kapitel 3.1.

#### 4.10 X9 Motoranschluss

Gegenstecker	Phoenix Contact GFKIC 2,5/ 4-ST-7,62
Leiterquerschnitt	0,2...2,5mm <sup>2</sup>
Abisolierlänge	10mm

Pin	Bezeichnung	Funktion
X9-	L1	Motorphase 1 (oder + für DC-Motoren)
X9-	L2	Motorphase 2 (oder - für DC-Motoren)
X9-	L3	Motorphase 3
X9-	PE	Schutzerde

Verwenden Sie generell eine abgeschirmte Leitung.  
Siehe Kapitel 3.1.

## 5. Inbetriebnahme

### 5.1 Einschaltreihenfolge



- Versorgungsspannung einschalten
- Bei Erstinbetriebnahme: Gerät auf die jeweiligen Bedingungen parametrieren
- Reglerfreigabe, Richtungsanwahl
- Sollwerte für Drehzahl und Motorstrom vorgeben

### 5.2 Bedienung und Parametrierung

#### 5.2.1 Display

Zeigt den Betriebszustand und Fehlercodes über 7-Segmentanzeige an:

Anzeige	Beschreibung
0	Gerät ist bereit, Freigabe inaktiv
1	Motorfreigabe aktiv
2	Magnetfreigabe aktiv
–	STO aktiv
–	Zwischenkreis vorladen
F□□□.	Fehlermeldung, siehe Kapitel 7 für Fehlercodes

#### 5.2.2 Bediensoftware

Um das Regelgerät SP01229 parametrieren und überwachen zu können, wird die Monitorsoftware *MOSCA ELEKTRONIK Device Interface* (MEDI) benötigt.

Die jeweils aktuelle Version steht kostenlos auf der Homepage unter <http://www.mosca-elektronik.de/medi> zum Download bereit.



Hinweis: Bitte beachten Sie zur Installation und Bedienung der Software die Bedienungsanleitung von MEDI. Diese finden Sie auch unter der oben angegebenen Internetadresse.

Die Verbindung zum PC erfolgt über USB (X2).

#### 5.2.3 RS485 (OPTIONAL)

Derzeit ohne Funktion.

#### 5.2.4 CAN (OPTIONAL)

Derzeit ohne Funktion.

## 6. Betriebsarten und Funktionen

### 6.1 Motoreigenschaften

Bevor eine Betriebsart ausgewählt und parametrierbar wird, sind die Eigenschaften des angeschlossenen Motors einzustellen. P5001 bis P5005 sind messtechnisch oder über die Datenblattwerte des Motors zu ermitteln.

5001	Polpaarzahl	Die Anzahl der Polpaare des Motors	
5002	Nennstrom Motor (RMS)	Motorstrom von Typenschild des Motors für Überlastschutz	A
5003	Drehzahlkonstante	Drehzahl zu EMK aus Datenblatt	RPM/V
5004	Wicklungswiderstand	Ohm'scher Widerstand des Motors aus Datenblatt	$\Omega$
5005	Thermische Zeitkonstante Motor	Zeit, bis Motortemperatur 63% seines Endwerts erreicht hat	s

### 6.2 Lagerückführung

#### 6.2.1 Hallsensor

Zur Erfassung der Rotorlage können die Hallsensoren über P7001 aktiviert werden. Die Zuordnung der Hallsensoren zur EMK erfolgt über P7002, insgesamt sind 12 Zuordnungen möglich. Die Zuordnungen 1 bis 6 rotieren die gemessene Rotorlage jeweils um 60°. Das gleiche gilt für die Zuordnungen 7 bis 12, jedoch in umgekehrter Drehrichtung.

Da sich die Zuordnung der Hallsensoren des Motors zwischen Herstellern und Baureihen unterscheiden kann, wird die korrekte Zuordnung für einen neuen Motortyp experimentell ermittelt:

1. Strom- und Drehzahlregler so parametrieren, dass sich der Motor drehen kann. Wenn möglich mit einem bekannten Motor vorher prüfen.  
Falls der Motor in den folgenden Schritten unregelmäßig auf Maximaldrehzahl beschleunigen sollte, muss der Drehzahlwert invertiert werden (P7211).  
Achtung: Parameter immer nur verändern, wenn Freigabe nicht aktiv ist.
2. Zuordnung auf 1 stellen.
3. Freigabe kurzzeitig aktivieren und Motorwelle beobachten: Dreht sich die Welle, dann kann die Zuordnung auf den Bereich 1...6 eingegrenzt werden. Wenn die Welle nur oszilliert, aber nicht dreht, sind die Drehrichtungen von Stator und Hallsensoren gegenläufig und die Zuordnung kann auf den Bereich 7...12 eingegrenzt werden. Bewegt sich die Welle nicht, das Gleiche nochmal mit Zuordnung 2 wiederholen.
4. Alle Zuordnungen des zuvor eingegrenzten Bereiches nacheinander testen und die Drehrichtung notieren. Es sollten sich jeweils drei angrenzende Zuordnungen für jede Drehrichtung ergeben. Dabei ist zu beachten, dass 1 an 6 ebenfalls angrenzt, bzw. 7 an 12.  
Beispiel: Rechtslauf bei 3, 4, 5 und Linkslauf bei 6, 1, 2  
Es kann vorkommen, dass der Motor bei manchen Zuordnungen nicht von selbst anläuft. Im Beispiel kann das bei 3, 5, 6 und 2 der Fall sein.
5. Zuordnungen auf die zum Stromsollwert passende Drehrichtung eingrenzen (i.d.R. Rechtslauf für positiven Sollwert).
6. Mittlere Zuordnung aus den verbleibenden drei Zuordnungen auswählen und testen (4 oder 1 im Beispiel). Diese ist die gesuchte Zuordnung. Die angrenzenden Zuordnungen (3 und 5,



bzw. 6 und 2 im Beispiel) liefern nur ein geringes Drehmoment, sofern der Motor überhaupt anläuft.

### 6.2.2 Encoder

Für eine höhere Auflösung kann zusätzlich ein Encoder (Inkrementalgeber) verwendet werden (P7010). Die Hallsensoren und der Encoder müssen den gleichen Drehsinn aufweisen. Dies kann durch P7012 angepasst werden. P7013 und P7014 sind dem Datenblatt des Encoders zu entnehmen.



Achtung: In der Regel wird im Datenblatt die Impulsanzahl eines Kanals angegeben. Dieser Wert muss für P7014 mit dem Faktor 4 multipliziert werden, da ein Quadraturdecoder verwendet wird.

Einstellung Winkeloffset P7015:

Aktueller Wert bei Übergang Hallsensor 6-1 aufnehmen: X

Aktueller Wert bei Übergang Hallsensor 1-2 aufnehmen: Y

$$Offset = 360^\circ - \frac{X + Y}{2}$$

### 6.2.3 Parameter

7001	Hallsensor ein	Lagerückführung über Hallsensoren aktivieren	
7002	Hallsensor Zuordnung	12 verschiedene Möglichkeiten für Zuordnung Hallsensor zur Motorwicklung	
7003	Rotorlage Hallsensor	Aktuelle Hallsensorposition	
7010	Encoder ein	Lagerückführung über Encoder aktivieren	
7011	Encoder für FOC verwenden	Aktivieren für höhere Drehzahl- und Positioniergenauigkeit, zum Start werden dennoch Hallsensoren benötigt.	
7012	Encoder Drehrichtung umkehren	Anpassung Drehrichtung	
7013	Encoder Index-Signal bei	Datenblattinfo für Z-Spur	
7014	Encoder Skalierung	Anzahl Signalfanken pro Umdrehung von Encodersignal	Inc/Rev
7015	Encoder Winkeloffset	Anpassung der mechanische Position Encoder zu Hallsensor	°
7020	Rotorlage (elektrisch)	Aktuelle Rotorlage	°

### 6.3 Stromregler

Der Stromregler ist als innerste Regelschleife immer aktiv und muss daher zuerst eingestellt werden. Als Stromreglertyp P7101 ist FOC dem 6-Schritt-Verfahren vorzuziehen, da es akustische und regelungstechnische Vorteile bietet. Auf P7114 Skalierung Stromsollwert beziehen sich die prozentualen Sollwerte und zugleich ist dies der Maximalstrom des Systems, er muss so gewählt werden, dass eine Beschädigung der angeschlossenen Maschine auszuschließen ist. Stromregler Kp P7130 ist voreingestellt auf 1,8V/A und muss ggf. angepasst werden. Stromregler Ki P7131 wird auf das Verhältnis von Wicklungswiderstand zu Wicklungsinduktivität eingestellt.

Ist die Strombegrenzung P7111 aktiv, kann über ein externes Signal der Strom von 0% bis 100% beliebig begrenzt werden. Der Parameter Bremsstromgrenze P7112 reduziert den maximalen Strom beim Bremsen. Über den Stromoffset P7113 kann eine statische Momentvorsteuerung realisiert werden.

7101	Typ Stromregler	FOC, 6-Schritt oder DC	
7110	Quelle Stromsollwert	Konfiguration der Stromsollwertquelle	
7111	Quelle Strombegrenzung	Konfiguration der Strombegrenzung- quelle	
7112	Bremsstromgrenze	Maximaler Bremsstrom, auf P7114 bezo- gen	%
7113	Stromoffset	Offset welcher auf Stromsollwert addiert wird, auf P7114 bezogen	%
7114	Skalierung Stromsollwert	Maximalwert des Stromes	A
7115	Stromsollwert Q	Aktueller Stromsollwert, Vektorlänge in Q-Richtung	A
7120	Stromistwert L1	Aktueller Stromistwert Phase 1	A
7121	Stromistwert L2	Aktueller Stromistwert Phase 2	A
7122	Stromistwert L3	Aktueller Stromistwert Phase 3	A
7123	Stromistwert Q	Aktueller Stromistwert (Vektorlänge) in Q-Richtung	A
7124	Stromistwert D	Aktueller Stromistwert (Vektorlänge) in D-Richtung	A
7130	Stromregler Kp	P-Anteil Stromregler	V/A
7131	Stromregler Ki (= Rs/Ls)	I-Anteil Stromregler	Ohm/H
7132	PWM DC / 6-Schritt	PWM Modus Symmetrisch oder Asym- metrisch	
7133	Nullmodulation FOC	FOC Modus Symmetrisch oder Asymmet- risch	
7140	Ausgangsspannung Q	Aktueller Spannungswert in Q Rich- tung	V
7141	Ausgangsspannung D	Aktueller Spannungswert in D Rich- tung	V
7150	Ausgangsleistung (nur FOC)	Berechnete elektrische Ausgangsleistung	W

## 6.4 Drehzahlregelung

Wird ein drehzahl geregelter Betrieb gewünscht, ist die Quelle Stromsollwert P7110 auf Drehzahlregler zu stellen. Die Skalierung Drehzahlsollwert wird über P7202 eingestellt, der Wert in RPM ist die maximale Drehzahl und der Bezugswert der prozentualen Drehzahlvorgabe. Er muss so gewählt werden, dass der angeschlossene Motor inklusive Anbauteilen wie Getriebe nicht ihre Maximaldrehzahl überschreiten können. Beschleunigungslimits (Drehzahlrampen) für sanften Anlauf/Auslauf werden über P7203 aktiviert und mit P7204-P7207 eingestellt. Die Reglerwerte selbst werden über P7220-P7226 parametrisiert.

### 6.4.1 Quelle Drehzahlwert P7210

Die Drehzahlrückführung kann auf drei verschiedene Arten erfolgen.

Hallsensor:

Diese Rückführungsart bietet sich an, wenn eine hohe absolute Drehzahlgenauigkeit bei mittleren bis hohe Drehzahlen gefordert ist.

Encoder:

Hohe Genauigkeit auch bei niedrigen Drehzahlen, je nach Auflösung des Encoders.

EMK:

Diese Rückführungsart bietet sich an, wenn eine große Laufruhe auch bei sehr niedrigen Drehzahlen gefordert wird. Die erreichbare Drehzahlgenauigkeit hängt stark von der Linearität und dem Temperaturgang des Motors, sowie von der Genauigkeit der eingestellten Motorparameter ab.

### 6.4.2 Schwelle Drehzahlmeldung

Wenn die aktuelle Drehzahl Schwelle Drehzahlmeldung (P7240) erreicht und dort für mindestens die Verzögerungszeit in Millisekunden (P7241) bleibt, wird der entsprechende Digitalausgang (falls parametrisiert) aktiviert. Eine Invertierung der Schaltlogik kann dem entsprechenden Ausgang in Gruppe P62xx zugewiesen werden.

### 6.4.3 Parameter

7201	Quelle Drehzahlsollwert	Konfiguration der Drehzahlsollwert- quelle	
7202	Skalierung Drehzahlsollwert	Maximale Drehzahl	RPM
7203	Beschleunigungslimits ein	Beschleunigungslimits (Drehzahlrampen) aktivieren	
7204	Beschleunigungslimit positiv	Beschleunigungslimit in positiver Dreh- richtung	RPM/s
7205	Beschleunigungslimit negativ	Beschleunigungslimit in negativer Dreh- richtung	RPM/s
7206	Verzögerungslimit positiv	Bremsverzögerungslimit in positiver Drehrichtung	RPM/s
7207	Verzögerungslimit negativ	Bremsverzögerungslimit in negativer Drehrichtung	RPM/s
7208	Drehzahlsollwert	Aktueller Drehzahlsollwert	RPM
7210	Quelle Drehzahlistwert	Quelle Rückführung Drehzahl	
7211	Drehzahlistwert invertieren	Drehzahlistwert zur Drehrichtung anpas- sen	
7212	Drehzahlistwert	Aktueller Drehzahlistwert	RPM
7220	Drehzahlregler Vorsteuerung	Vorsteuerungsanteil Drehzahlregler	%/RPM
7221	Drehzahlregler Kp 1	P-Anteil 1 von Drehzahlregler	%/RPM
7222	Drehzahlregler Ki 1	I-Anteil 1 von Drehzahlregler	1/s
7223	Drehzahlregler Kp 2	P-Anteil 2 von Drehzahlregler	%/RPM
7224	Drehzahlregler Ki 2	I-Anteil 2 von Drehzahlregler	1/s
7225	Quelle Umschaltung Drehzahlregler	Konfiguration der Umschaltquelle	
7226	Schwelle Drehzahlregler	Schwelle bei der von Kp/Ki 1 auf Kp/Ki 2 umgeschaltet wird	RPM
7230	Ausgang Drehzahlregler	Ausgangswert des Drehzahlreglers	%
7240	Schwelle Drehzahlmeldung	Schwelle, bei der Drehzahlmeldung er- folgt	RPM
7241	Verzögerung Drehzahlmeldung	Verzögerungszeit für Drehzahlmeldung	ms

## 6.5 Bewegungssteuerung

### 6.5.1 Rechts-/Linkslauf

Benötigte Grundeinstellung für Rechts-Linkslauf:

P6E01 = Bewegungssteuerung Freigabe

P7201 = Bewegungssteuerung Drehzahl

Mit Anwahl der entsprechenden Laufrichtung und Reglerfreigabe über P6501 und P6502 dreht der angeschlossene Motor kontinuierlich in der gewählten Richtung. Bei Umschalten der Drehrichtung, während der Motor läuft, wird der Motor mit der parametrisierten Bremsrampe (P7206/P7207) (bzw. an der maximalen Stromgrenze) heruntergefahren und in der anderen Drehrichtung mit der parametrisierten Rampe (P7204/P7205) wieder beschleunigt.

Die Bremsstromgrenze P7112 muss so parametrisiert sein, dass in diesem Gerätezustand keine Schäden an Motor und Mechanik entstehen können.

### 6.5.1.1 Feste Drehzahl

Fest hinterlegte Drehzahlen können nach folgender Tabelle eingestellt werden:

	<b>Drehzahlauswahl 1</b> <b>P6510</b>	<b>Drehzahlauswahl 2</b> <b>P6511</b>
Analoger Sollwert (P6512)	LOW	LOW
Drehzahlsollwert 1 (P6513)	HIGH	LOW
Drehzahlsollwert 2 (P6514)	LOW	HIGH
Drehzahlsollwert 3 (P6515)	HIGH	HIGH

### 6.5.2 Halteregelung

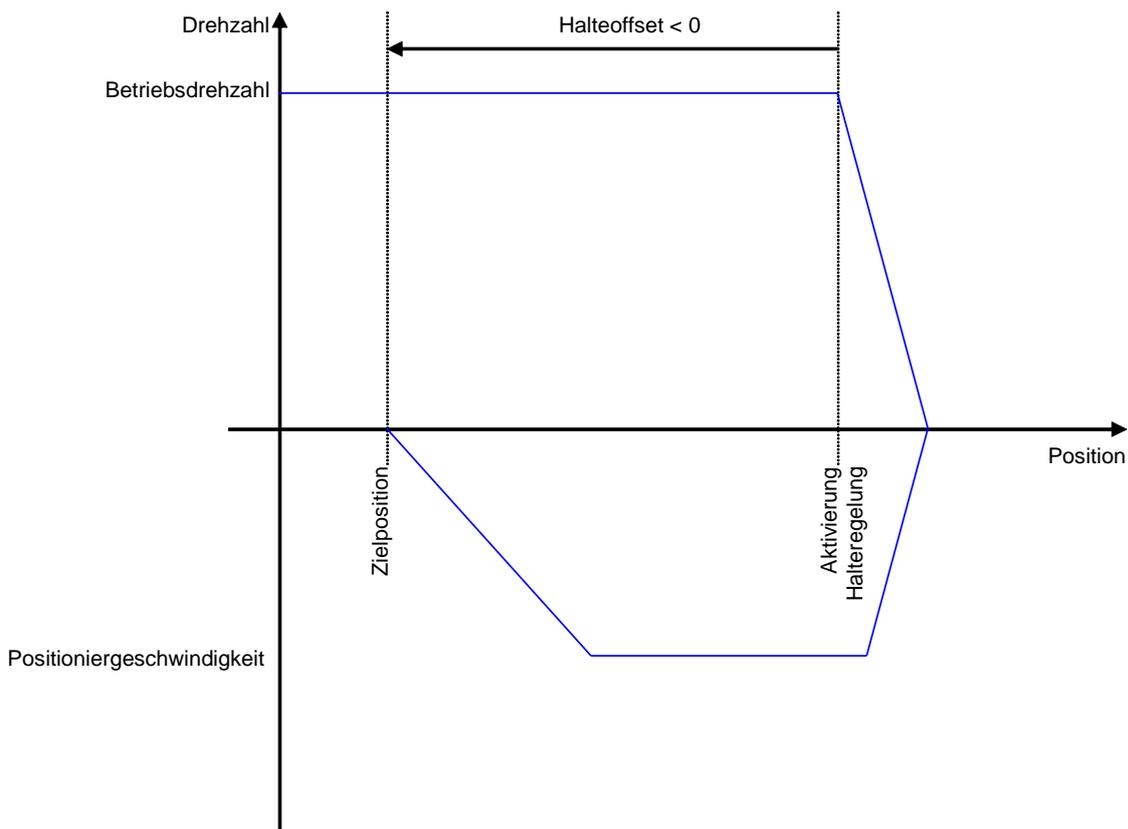
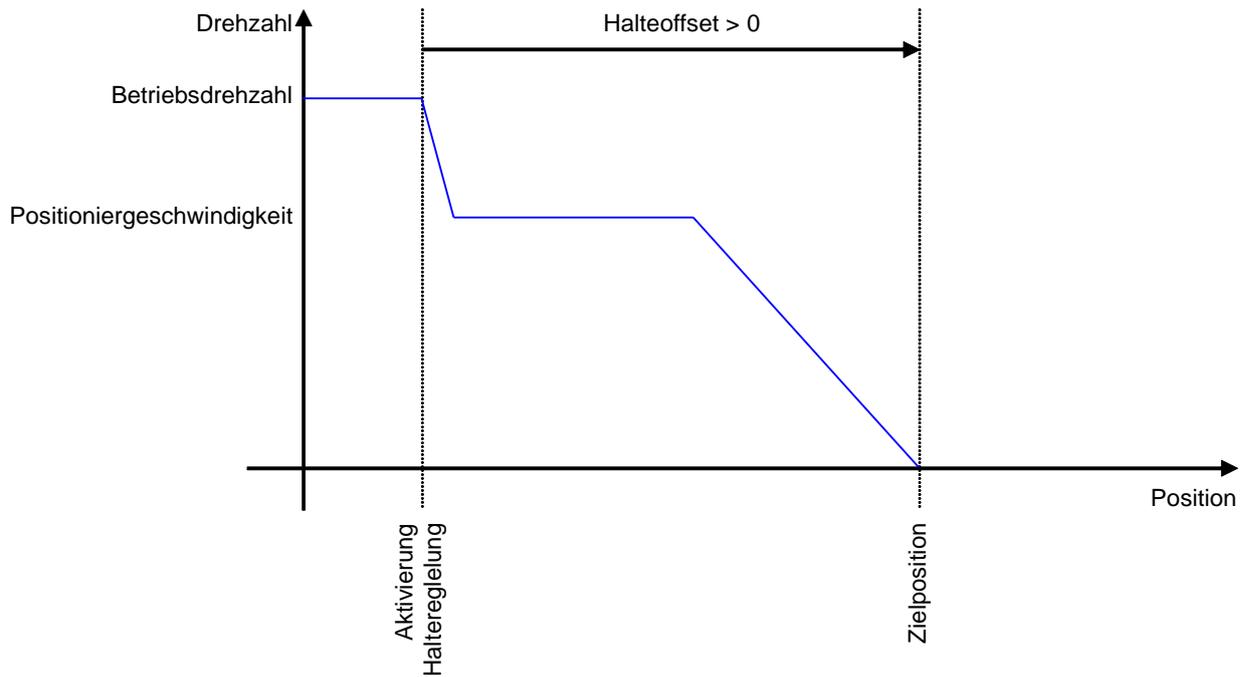
Die Halteregelung hat die gleiche Grundkonfiguration wie Rechts-/Linkslauf. Wenn beide Freigaben (P6501 und P6502) aktiv sind, hält das Regelgerät den Motor im Stillstand (Halteregelung) oder im Freilauf, je nach dem, was mit P6505 eingestellt ist. Für die Halteregelung muss die Positionsregler-Verstärkung P7320/P7321 und die maximale Positionierdrehzahl P7323 eingestellt werden. Wird der Motor mit einem Moment von außen beaufschlagt, erzeugt das Regelgerät ein Gegenmoment, um die Position beizubehalten.

Zur Positionsbestimmung werden die Flanken der Kommutierungssensoren oder des Encoders in einem Speicherregister inkrementiert oder dekrementiert.

Wird der Motor (durch ein externes Drehmoment) aus seiner Lage gebracht, dreht der Motor (solange das externe Drehmoment dies zulässt) wieder zurück in die gespeicherte Lage. Dies gilt auch, wenn die Betriebsart „Halteregelung“ während Rechts- oder Linkslauf aktiviert wird: Der Motor bremst bis zum Stillstand ab und dreht zurück, bis er die Position erreicht hat, in der die Halteregelung aktiviert wurde.

Im Modus „Halteregelung“ können auch Nachlaufinkremente P6520/P6521 definiert werden. D.h. beim Umschalten von Modus „Rechtslauf“ oder „Linkslauf“ in „Halteregelung“ werden eine parametrisierbare Anzahl Inkremente hinzuaddiert, um z.B. ein Zurücklaufen der beim Abbremsen überfahrenen Inkremente zu verhindern.

Beispiele:



### 6.5.3 Strecke fahren

Wenn der Antrieb eine bestimmte Anzahl an Inkrementen fahren soll, muss das Gerät als Halteregler konfiguriert werden. In P6533 wird die Anzahl der Inkremente definiert, über P6531 und P6532 wird der Startbefehl dazu in positiver oder negativer Richtung gegeben. Drehrichtungen P6501 und P6502 müssen gleichzeitig angewählt sein und P6505 auf Positionsregelung eingestellt sein.

**6.5.4 Teachbetrieb**

Der Parameter „Strecke“ (P6533) kann auch direkt per Maschinenbewegung programmiert werden. Dazu müssen die Eingänge „Reglerfreigabe“, „Linkslauf“ und „Rechtslauf“ deaktiviert sein. Dann sollte die Maschine in Ausgangsposition gebracht werden. Nun Eingang „Teach“ aktivieren und die Maschine in Endposition bringen. Beim Abschalten von „Teach“ wird die gefahrene Strecke in Parameter P6533 „Strecke“ übernommen.



**ACHTUNG:**

Das Abschalten der Reglerfreigabe ist keine sichere Abschaltung im Sinne der Maschinenrichtlinie. Es ist unbedingt sicherzustellen, dass von der Maschine (auch bei einer möglichen Fehlfunktion des Geräts) keine Personengefährdung ausgeht.

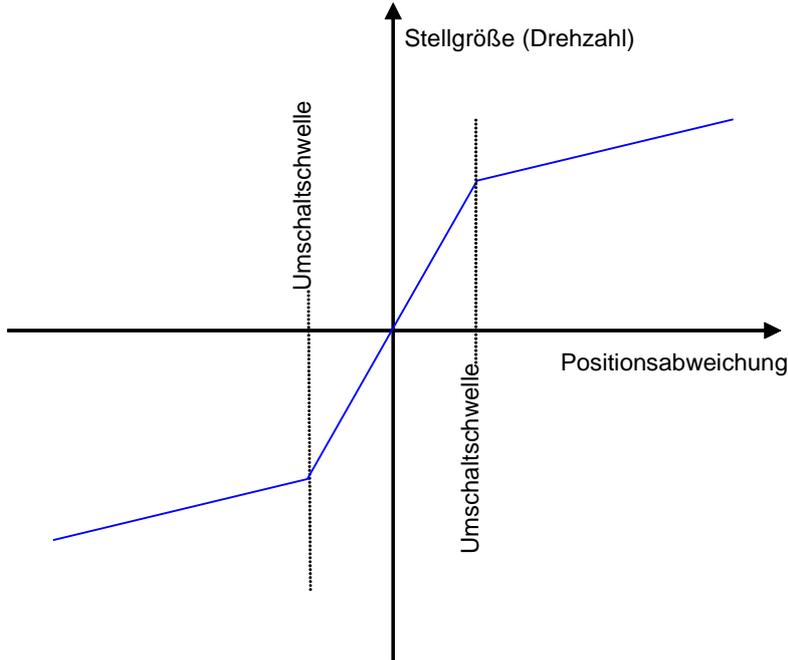
**6.5.5 Parameter**

6501	Quelle Freigabe P	Quelle von Freigabe für positiven Sollwert (Rechtslauf)	
6502	Quelle Freigabe N	Quelle von Freigabe für negativen Sollwert (Linkslauf)	
6505	Modus bei P=1 N=1	Verhalten, wenn beiden Freigaben aktiv sind	
650A	BS Modus	Aktueller Status der Bewegungssteuerung	
6510	Quelle Drehzahlauswahl 1	Quelle für Drehzahlauswahl-Signal 1	
6511	Quelle Drehzahlauswahl 2	Quelle für Drehzahlauswahl-Signal 2	
6512	Quelle externer Drehzahlsollwert	Konfiguration, woher der Drehzahlsollwert kommt	
6513	Fester Drehzahlsollwert 1	Wert Drehzahlsollwert, Skalierung P7201	%
6514	Fester Drehzahlsollwert 2	Wert Drehzahlsollwert, Skalierung P7201	%
6515	Fester Drehzahlsollwert 3	Wert Drehzahlsollwert, Skalierung P7201	%
6520	Halteoffset positiv	Anzahl Inkremente die nach Haltesignal bei positivem Drehzahlsollwert gefahren werden	Inc
6521	Halteoffset negativ	Anzahl Inkremente die nach Haltesignal bei negativem Drehzahlsollwert gefahren werden	Inc
6530	Quelle Start Lernmodus	Konfiguration, welche Quelle Lernmodus aktiviert	
6531	Quelle Start Strecke pos. fahren	Konfiguration, welche Quelle Strecke fahren in positiver Richtung aktiviert	
6532	Quelle Start Strecke neg. fahren	Konfiguration, welche Quelle Strecke fahren in negativer Richtung aktiviert	
6533	Strecke	Aktueller Streckensollwert	Inc

**6.6 Positionsregler**

Wird P7201 als Positionsregler konfiguriert, kann der Positionssollwert direkt über P7302 eingegeben werden. Der Positionswert kann über Hallsensoren oder Encoder gemessen werden. Kp-Werte (P7320, P7321), Umschaltswelle (P7322) und maximale Positionierdrehzahl (P7323) müssen auf das jeweilige System abgeglichen werden.

Der Gesamtverlauf der Positions-/Halteregelung hat damit folgende Charakteristik:



Beim Anfahren der Zielposition wird die maximale Verzögerung durch die Reglerverstärkung P7320/P7321 bestimmt. Die im Drehzahlregler hinterlegten Verzögerungslimits werden in diesem Quadranten automatisch deaktiviert, damit diese den Positionsregler nicht stören. Die Beschleunigungslimits des Drehzahlreglers werden nicht beeinflusst.

Das Erreichen der Zielposition kann durch einen Digitalausgang gemeldet werden. Hierzu muss mit P7340 und P7341 (Schwelle Positionsmeldung) das Zielfenster definiert werden.

7301	Quelle Positionssollwert	Konfiguration Quelle Positionssollwert	
7302	Positionssollwert	Aktueller Positionssollwert	Inc
7303	Offset Positionssollwert	Statisches Offset für Positionssollwert	Inc
7310	Quelle Positionswert	Konfiguration Quelle Positionswert	
7311	Positionswert invertieren	Invertiert den Positionswert	
7312	Positionswert	Aktueller Positionswert	Inc
7320	Positionsregler Kp 1	P-Anteil 1 von Positionsregler	%/Inc
7321	Positionsregler Kp 2	P-Anteil 2 von Positionsregler	%/Inc
7322	Schwelle Positionsregler 1/2	Schwelle bei der von Kp 1 auf Kp 2 umgeschaltet wird	Inc
7323	Max. Positionierdrehzahl	Maximal zulässige Drehzahl mit der positioniert wird	%
7330	Ausgang Positionsregler	Aktueller Ausgang des Positionsreglers	%
7340	Pos. Schwelle Positionsmeldung	Schwelle für Positionsmeldung in positive Richtung	Inc
7341	Neg. Schwelle Positionsmeldung	Schwelle für Positionsmeldung in negative Richtung	Inc

## 6.7 Endstufe Kanal 4

### 6.7.1 Bremsbetrieb

Soll der Regler im 4Q-Betrieb arbeiten, muss der Modus Endstufe Kanal 4 (P8001) auf „Bremswiderstand“ eingestellt werden und ein geeigneter Bremswiderstand angeschlossen werden. Bedingt durch die Zwischenkreiskondensatoren können die Schwellen P8010 und P8011 maximal auf 450V parametrierbar werden.

### 6.7.2 Elektromagnet

Alternativ kann mit dem Ausgang für den Bremswiderstand auch ein geeigneter Elektromagnet angesteuert werden. Hierzu muss der Modus Endstufe Kanal 4 (P8001) auf Magnet eingestellt werden. P8020 und P8021 definieren Anzugs- und Haltespannung des Magneten. Die Freigabekombi-Konfiguration erfolgt über P6E11 und P6E12.

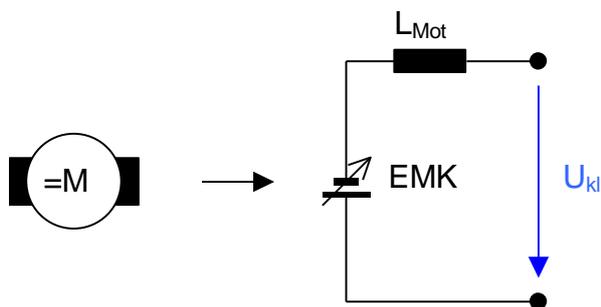
### 6.7.3 Parameter

8001	Modus Endstufe Kanal 4	Konfiguration Ballast/Magnetausgang	
8010	Schwelle Bremswiderstand 0%	Spannung bei der Bremswiderstand eingeschaltet wird	V
8011	Schwelle Bremswiderstand 100%	Spannung bei der Bremswiderstand maximal belastet wird	V
8020	Anzugsspannung Magnet	Spannung 1s beim Einschalten, darauf zyklisch für 100ms jede Sekunde	V
8021	Haltespannung Magnet	Spannung zum Halten des Magnets	V

## 6.8 EMK-Drehzahlrückführung mit IxR-Kompensation

Beim idealen Gleichstrommotor ohne Verluste entspricht die Klemmenspannung des Motors der EMK-Spannung, welche wiederum proportional zur Drehzahl ist. Im folgenden Ersatzschaltbild ist zu erkennen, dass die Klemmenspannung gleich der EMK ist.

idealer Motor

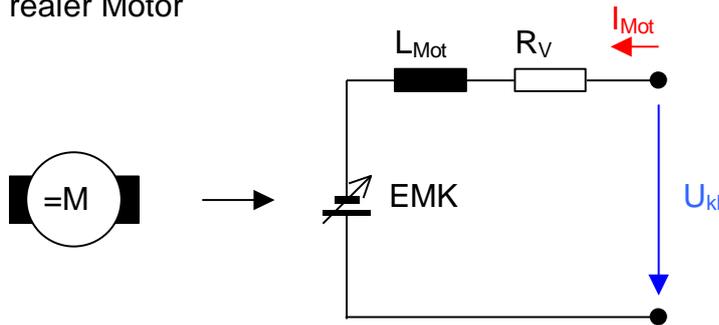


EMK: Elektromotorische Kraft

$L_{Mot}$ : Induktivität des Motors (für die momentane Betrachtung nicht von Bedeutung)

$U_{kl}$ : Klemmenspannung des Motors

realer Motor



EMK: Elektromotorische Kraft  
 $L_{Mot}$ : Induktivität des Motors (für die momentane Betrachtung nicht von Bedeutung)  
 $R_V$ : Verlustwiderstand des Motors (alle Verluste des Motors zusammengefasst)  
 $U_{kl}$ : Klemmenspannung des Motors  
 $I_{Mot}$ : Motorstrom

Leider haben reale Motoren Verluste (ohmsche Verluste, Ummagnetisierungsverluste, Kommutatorverluste), was die Drehzahlerfassung über die Klemmenspannung komplizierter macht. Wenn man jedoch den Widerstand  $R_V$  kennt, kann man über die Beziehung

$$EMK = U_{kl} - (I_{Mot} \cdot R_V)$$

die tatsächliche EMK-Spannung und somit die Drehzahl errechnen. Von der Klemmenspannung wird der Korrekturwert  $I_{Mot} \cdot R_V$  subtrahiert, um die nicht direkt messbare EMK-Spannung zu berechnen. Für ein gutes Regelverhalten des Antriebsreglers ist daher die korrekte Einstellung des Parameters  $R_V$  von großer Bedeutung. Er enthält nicht nur den reinen ohmschen Widerstand der Motorwicklung, sondern repräsentiert alle Verluste, die im Motor inklusive Zuleitung auftreten.

### 6.9 Geräteschutz

In P5101 wird die aktuelle Endstufentemperatur angezeigt, Abschaltung erfolgt bei 85°C. Es kann vor der Abschaltung eine Warnmeldung erfolgen, einstellbar über P5102.

5101	Temperatur Endstufe	Anzeige Endstufentemperatur	°C
5102	Warnschwelle Endstufentemperatur	Einstellbare Warnschwelle	°C

### 6.10 Motorschutz

Ein angeschlossener Motor kann thermisch geschützt werden über einen externen Temperaturschalter oder ein  $I^2t$ -Modell (P5201). Für die korrekte Funktion des  $I^2t$ -Modells müssen die Motoreigenschaften so genau wie möglich angegeben sein. Die Konfiguration des Temperaturschalters erfolgt über P5220 und P5221.

5201	Motorschutz	Konfiguration des Motorschutzes, entweder $I^2t$ oder Temperaturschalter	
5210	Nennstromred. bei < 10RPM	Konfiguration der Nennstromreduktion bei stehendem oder blockiertem Motor	
5211	Auslastung Motor	Aktuelle Auslastung des Motors	%
5212	Warnschwelle Motorauslastung	Einstellbare Warnschwelle	%
5220	Quelle Temp.-Schalter Motor	Konfiguration Temperaturschalter Eingang	
5221	Übertemperatur Motor wenn	Eingang High oder Eingang Low	

## 6.11 Bremswiderstandsschutz

Ein angeschlossener Ballastwiderstand kann über einen externen Temperaturschalter oder ein Pt-Modell (P5301) thermisch geschützt werden. Für die korrekte Funktion des Pt-Modells müssen die Werte Nennleistung P5310, Widerstand P5311 und Thermische Zeitkonstante P5312 so genau wie möglich angegeben sein. Die Konfiguration des Temperaturschalters erfolgt über P5320 und P5321.

5301	Bremswiderstandsschutz	Konfiguration des Ballastwiderstandsschutzes, entweder Pt oder Temperaturschalter	
5310	Nennleistung Bremswiderstand	Datenblattwert des Ballastwiderstandes	W
5311	Bremswiderstand	Datenblattwert des Ballastwiderstandes	$\Omega$
5312	Thermische Zeitkonstante Bremswid.	Zeit, bis Temperatur des Widerstands 63% seines Endwerts erreicht hat	s
5313	Auslastung Bremswiderstand	Aktuelle Auslastung des Widerstandes	%
5314	Warnschwelle Auslastung Bremswid.	Einstellbare Warnschwelle	%
5320	Quelle Temp.-Schalter Bremswid.	Konfiguration Temperaturschalter Eingang	
5321	Übertemperatur Bremswid. wenn	Eingang High oder Eingang Low	

## 7. Fehler- und Warnmeldungen

Meldungs-Nr.	Typ	Priorität (1)	Manuelle Rücksetzung (2)	Automatische Rücksetzung (2)	Fehler speicher	Beschreibung	Primäre Ursache (3)
0	-	-				Keine Meldung aktiv	-
100	Fehler	1			•	Intern	Intern
110	Fehler	1			•	CAN: Fehler bei Initialisierung	Intern oder Bus beim Einschalten blockiert
111	Fehler	1			•	CAN: Fehler während Betrieb	Intern oder Bus
200	Fehler	1			•	Intern	Intern
201	Fehler	1			•	Intern	Intern
202	Fehler	1			•	Intern	Intern
203	Fehler	1			•	Intern	Intern
204	Fehler	1			•	Intern	Intern
209	Fehler	2	•		•	Intern	Intern
210	Fehler	2	•		•	Parameter schreiben: Parameter ist schreibgeschützt	Intern oder Schnittstelle
211	Fehler	2	•		•	Parameterwert prüfen: U32-Wert ist zu hoch	Intern, Schnittstelle oder fehlerhafter Wert in EEPROM
212	Fehler	2	•		•	Parameterwert prüfen: U32-Wert ist zu niedrig	Intern, Schnittstelle oder fehlerhafter Wert in EEPROM
213	Fehler	2	•		•	Parameterwert prüfen: I32-Wert ist zu hoch	Intern, Schnittstelle oder fehlerhafter Wert in EEPROM
214	Fehler	2	•		•	Parameterwert prüfen: I32-Wert ist zu niedrig	Intern, Schnittstelle oder fehlerhafter Wert in EEPROM
215	Fehler	2	•		•	Parameterwert prüfen: BOOL-Wert fehlerhaft	Intern, Schnittstelle oder fehlerhafter Wert in EEPROM
216	Fehler	2	•		•	Parameterwert prüfen: ENUM-Wert unzulässig	Intern, Schnittstelle oder fehlerhafter Wert in EEPROM
217	Fehler	2	•		•	Parameterwert prüfen: F32-Wert ist zu hoch	Intern, Schnittstelle oder fehlerhafter Wert in EEPROM
218	Fehler	2	•		•	Parameterwert prüfen: F32-Wert ist zu niedrig	Intern, Schnittstelle oder fehlerhafter Wert in EEPROM
219	Warnung	1				Intern	Intern
300	Fehler	3			•	Fehler STO	STO-Signale für >2s unterschiedlich
301	Fehler	3			•	Übertemperatur Endstufe	Unzureichende Wärmeabfuhr (Limit = 85°C)
302	Fehler	3			•	Überstrom Endstufe	Kurzschluss
304	Fehler	3	•	3s		Unterspannung	Versorgung kann den erforderlichen Strom nicht liefern (Limit = 70Vdc)
305	Fehler	3	•		•	Überspannung	Bremsenergie kann nicht abgeführt werden (Limit = 420Vdc)
306	Fehler	3	•		•	Fehler Hallsensor	Signale von Hallsensor alle 0 oder alle 1
307	Fehler	3	•		•	Fehler Encoder-Index	Kein Index-Signal für mehr als zwei Umdrehungen
400	Fehler	4	•		•	Überlast Motor	Motor überlastet
401	Fehler	4	•		•	Überlast Bremswiderstand	Bremswiderstand überlastet
402	Fehler	4	•		•	Fehler Ausgangstreiber OUT1..4	Ausgang kurzgeschlossen
403	Fehler	4	•		•	Drehzahlfehler	Drehzahlfehlerschwelle überschritten
500	Warnung	5	•	3s		Vorwarnung Endstufentemperatur	Vorwarnschwelle überschritten
501	Warnung	5	•	3s		Vorwarnung Überlast Motor	Vorwarnschwelle überschritten
502	Warnung	5	•	3s		Vorwarnung Überlast Bremswiderstand	Vorwarnschwelle überschritten

### 7.1 Anmerkungen

- (1) 1 = höchste Priorität, n = niedrigste Priorität  
Meldungen mit höherer Priorität haben Vorrang. Liegen zwei oder mehr Meldungen mit gleicher Priorität vor, hat die zuerst ausgelöste Meldung Vorrang. Die Meldungen überschreiben sich jedoch nicht gegenseitig, sondern müssen alle nacheinander zurückgesetzt werden, sofern möglich.
- (2) Wenn weder die manuelle, noch die automatische Rücksetzung aktiviert ist, muss die Rücksetzung durch einen Neustart erfolgen.
- (3) Bei wiederholtem Auftreten des gleichen Fehlers mit interner Ursache liegt möglicherweise ein Firmwarefehler oder ein Hardwaredefekt vor, Hersteller kontaktieren.

### 7.2 Fehlerspeicher

Insgesamt werden 6 Fehler mit dazugehöriger Betriebszeit in PE100 bis PE151 gespeichert. Der Erste Fehler wird nicht überschrieben, alle weiteren Fehler werden nach dem FIFO-Prinzip abgespeichert.

### 7.3 Rücksetzen von Störungen

- a) AUS / EIN der Versorgungsspannung
- b) E001 Fehlerrücksetzung Quelle

Wenn Sie das Gerät zur Prüfung oder Reparatur einsenden, geben Sie bitte folgendes an:

- Art des Fehlers
- Begleitumstände
- Eigene vermutete Fehlerursache
- Vorausgegangene ungewöhnliche Vorkommnisse

## 8. Parameterübersicht



Alle Parameter dürfen nur bei Reglersperre verändert werden!

Nummer	Name	Beschreibung	Einheit
	<b>Allgemein</b>		
0010	FW-Version	Die Firmwareversion des Gerätes	
0020	HW-Version	Die Hardwareversion des Gerätes	
0021	HW-Variante	Die Hardwarevariante des Gerätes	
0030	Seriennummer	Die Seriennummer des Gerätes	
0040	Kommentar	Frei beschreibbarer Kommentar	
0050	Adresse	Geräteadresse	
0060	Sprache	Sprachauswahl	
0070	Status	Aktueller Status des Gerätes	
0080	Meldung	Aktuelle Fehler-/Warnmeldung	
0081	Weitere Meldungen	Alle weiteren Fehler/Warnmeldungen	
1000	Zwischenkreisspannung	Aktuelle Zwischenkreisspannung	V
1001	Unterspannungsschwelle	Automatisch ermittelte Unterspannungsschwelle (60Vdc unter Zwischenkreisspannung nach Einschalten, oder absolutes Minimum 125Vdc)	V
1100	STO1	Zustand Eingang STO1	
1110	STO2	Zustand Eingang STO2	
	<b>Bus</b>		
4001	Bus Abschlusswiderstand	Konfiguration 120Ω Busabschlusswiderstand	
4100	Bus D-IN1	Bus-Variable digital	
4101	Bus D-IN2	Bus-Variable digital	
4102	Bus D-IN3	Bus-Variable digital	
4200	Bus A-IN1	Bus-Variable analog	%
4201	Bus A-IN2	Bus-Variable analog	%
4300	Bus P-IN1	Bus-Variable für Position	Inc
	<b>Motoreigenschaften</b>		
5001	Polpaarzahl	Die Anzahl der Polpaare des Motors	
5002	Nennstrom Motor (RMS)	Motorstrom von Typenschild des Motors für Überlastschutz	A
5003	Drehzahlkonstante	Drehzahl zu EMK aus Datenblatt	RPM/V
5004	Wicklungswiderstand	Ohm'scher Widerstand des Motors aus Datenblatt	Ω
5005	Thermische Zeitkonstante Motor	Zeit, bis Motortemperatur 63% seines Endwerts erreicht hat	s
	<b>Geräteschutz</b>		
5101	Temperatur Endstufe	Anzeige Endstufentemperatur	°C
5102	Warnschwelle Endstufentemperatur	Einstellbare Warnschwelle	°C
	<b>Motorschutz</b>		

5201	Motorschutz	Konfiguration des Motorschutzes, entweder I <sup>2</sup> t oder Temperaturschalter	
5210	Nennstrom bei < 10RPM	Konfiguration der Nennstromreduktion bei stehendem oder blockiertem Motor	
5211	Auslastung Motor	Aktuelle Auslastung des Motors	%
5212	Warnschwelle Motorauslastung	Einstellbare Warnschwelle	%
5220	Quelle Temp.-Schalter Motor	Konfiguration Temperaturschalter Eingang	
5221	Übertemperatur Motor wenn	Eingang High oder Eingang Low	
	<b>Bremswiderstandsschutz</b>		
5301	Bremswiderstandsschutz	Konfiguration des Ballastwiderstandsschutzes, entweder Pt oder Temperaturschalter	
5310	Nennleistung Bremswiderstand	Datenblattwert des Ballastwiderstandes	W
5311	Bremswiderstand	Datenblattwert des Ballastwiderstandes	Ω
5312	Thermische Zeitkonstante Bremswid.	Zeit, bis Temperatur des Widerstands 63% seines Endwerts erreicht hat	s
5313	Auslastung Bremswiderstand	Aktuelle Auslastung des Widerstandes	%
5314	Warnschwelle Auslastung Bremswid.	Einstellbare Warnschwelle	%
5320	Quelle Temp.-Schalter Bremswid.	Konfiguration Temperaturschalter Eingang	
5321	Übertemperatur Bremswid. wenn	Eingang High oder Eingang Low	
	<b>Eingänge</b>		
6001	IN1 Modus	Konfiguration des Eingangs	
6002	IN1 Eingangsspannung	Aktuelle Eingangsspannung	V
6003	IN1 analog	Aktueller analoger Eingangswert	%
6004	IN1 digital	Aktueller digitaler Eingangswert	
6011	IN2 Modus	Konfiguration des Eingangs	
6012	IN2 Eingangsspannung	Aktuelle Eingangsspannung	V
6013	IN2 analog	Aktueller analoger Eingangswert	%
6014	IN2 digital	Aktueller digitaler Eingangswert	
6021	IN3 Modus	Konfiguration des Eingangs	
6022	IN3 Eingangsspannung	Aktuelle Eingangsspannung	V
6023	IN3 analog	Aktueller analoger Eingangswert	%
6024	IN3 digital	Aktueller digitaler Eingangswert	
6031	IN4 Modus	Konfiguration des Eingangs	
6032	IN4 Eingangsspannung	Aktuelle Eingangsspannung	V
6033	IN4 analog	Aktueller analoger Eingangswert	%
6034	IN4 digital	Aktueller digitaler Eingangswert	
6041	IN5 Modus	Konfiguration des Eingangs	
6042	IN5 Eingangsspannung	Aktuelle Eingangsspannung	V
6043	IN5 analog	Aktueller analoger Eingangswert	%
6044	IN5 digital	Aktueller digitaler Eingangswert	
6051	IN6 Modus	Konfiguration des Eingangs	
6052	IN6 Eingangsspannung	Aktuelle Eingangsspannung	V
6053	IN6 analog	Aktueller analoger Eingangswert	%

6054	IN6 digital	Aktueller digitaler Eingangswert	
6061	IN7 Modus	Konfiguration des Eingangs	
6062	IN7 Eingangsspannung	Aktuelle Eingangsspannung	V
6063	IN7 analog	Aktueller analoger Eingangswert	%
6064	IN7 digital	Aktueller digitaler Eingangswert	
6071	IN8 Modus	Konfiguration des Eingangs	
6072	IN8 Eingangsspannung	Aktuelle Eingangsspannung	V
6073	IN8 analog	Aktueller analoger Eingangswert	%
6074	IN8 digital	Aktueller digitaler Eingangswert	
6081	IN9 Modus	Konfiguration des Eingangs	
6082	IN9 Eingangsspannung	Aktuelle Eingangsspannung	V
6083	IN9 analog	Aktueller analoger Eingangswert	%
6084	IN9 digital	Aktueller digitaler Eingangswert	
6091	IN10 Modus	Konfiguration des Eingangs	
6092	IN10 Eingangsspannung	Aktuelle Eingangsspannung	V
6093	IN10 analog	Aktueller analoger Eingangswert	%
6094	IN10 digital	Aktueller digitaler Eingangswert	
60F0	C1 Offset	Offset für benutzerdefinierten Eingangsbereich 1	V
60F1	C1 Multiplikator	Multiplikator für benutzerdefinierten Eingangsbereich C1	%/V
60F2	C1 Shunt (300Ω)	Shunt in benutzerdefiniertem Eingangsbereich C1 aktivieren	
60F3	C2 Offset	Offset für benutzerdefinierten Eingangsbereich C1	V
60F4	C2 Multiplikator	Multiplikator für benutzerdefinierten Eingangsbereich C1	%/V
60F5	C2 Shunt (300Ω)	Shunt in benutzerdefiniertem Eingangsbereich C2 aktivieren	
	<b>Ausgänge</b>		
6201	OUT1 Quelle	Konfiguration des Ausgangs	
6202	OUT1 invertiert	Digitalausgang invertieren	
6203	OUT1 Zustand	Aktueller Status des Ausgangs	
6211	OUT2 Quelle	Konfiguration des Ausgangs	
6212	OUT2 invertiert	Digitalausgang invertieren	
6213	OUT2 Zustand	Aktueller Status des Ausgangs	
6221	OUT3 Quelle	Konfiguration des Ausgangs	
6222	OUT3 invertiert	Digitalausgang invertieren	
6223	OUT3 Zustand	Aktueller Status des Ausgangs	
6231	OUT4 Quelle	Konfiguration des Ausgangs	
6232	OUT4 invertiert	Digitalausgang invertieren	
6233	OUT4 Zustand	Aktueller Status des Ausgangs	
62F0	OUT1...4 Versorgung	Aktueller Spannungswert von X4-13	V
62F1	OUT1...4 Treiberstatus	Aktueller Status von Ausgangstreiber	
	<b>Bewegungssteuerung</b>		
6501	Quelle Freigabe P	Quelle von Freigabe für positiven Sollwert (Rechtslauf)	

6502	Quelle Freigabe N	Quelle von Freigabe für negativen Sollwert (Linkslauf)	
6505	Modus bei P=1 N=1	Verhalten, wenn beiden Freigaben aktiv sind	
650A	BS Modus	Aktueller Status der Bewegungssteuerung	
6510	Quelle Drehzahlauswahl 1	Quelle für Drehzahlauswahl-Signal 1	
6511	Quelle Drehzahlauswahl 2	Quelle für Drehzahlauswahl-Signal 2	
6512	Quelle externer Drehzahlsollwert	Konfiguration, woher der Drehzahlsollwert kommt	
6513	Fester Drehzahlsollwert 1	Wert Drehzahlsollwert, Skalierung P7201	%
6514	Fester Drehzahlsollwert 2	Wert Drehzahlsollwert, Skalierung P7201	%
6515	Fester Drehzahlsollwert 3	Wert Drehzahlsollwert, Skalierung P7201	%
6520	Halteoffset positiv	Anzahl Inkremente die nach Haltesignal bei positivem Drehzahlsollwert gefahren werden	Inc
6521	Halteoffset negativ	Anzahl Inkremente die nach Haltesignal bei negativem Drehzahlsollwert gefahren werden	Inc
6530	Quelle Start Lernmodus	Konfiguration, welche Quelle Lernmodus aktiviert	
6531	Quelle Start Strecke pos. fahren	Konfiguration, welche Quelle Strecke fahren in positiver Richtung aktiviert	
6532	Quelle Start Strecke neg. fahren	Konfiguration, welche Quelle Strecke fahren in negativer Richtung aktiviert	
6533	Strecke	Aktueller Streckensollwert	Inc
	<b>Freigabesignale</b>		
6E01	Quelle Motorfreigabe	Konfiguration, welche Quelle Motorfreigabe aktiviert	
6E02	Modus Motorfreigabe	Konfiguration, ob die Motorfreigabe auf statische Signale oder auf Flanke reagiert	
6E11	Quelle Magnetfreigabe	Konfiguration, welche Quelle Magnetfreigabe aktiviert	
6E12	Modus Magnetfreigabe	Konfiguration, ob die Magnetfreigabe auf statische Signale oder auf Flanke reagiert	
	<b>Lagerückführung</b>		
7001	Hallsensor ein	Lagerückführung über Hallsensor aktivieren	
7002	Hallsensor Zuordnung	12 verschiedene Möglichkeiten Zuordnung Hallsensor zur Motorwicklung	
7003	Rotorlage Hallsensor	Aktuelle Hallsensor Position	
7010	Encoder ein	Lagerückführung über Encoder aktivieren	
7011	Encoder für FOC verwenden	Aktivieren für höhere Drehzahl- und Positioniergenauigkeit, zum Start werden dennoch Hallsensoren benötigt.	
7012	Encoder Drehrichtung umkehren	Anpassung Drehrichtung	
7013	Encoder Index-Signal bei	Datenblattinfo für Z-Spur	

7014	Encoder Skalierung	Flanken von Encodersignal pro Umdrehung	Inc/Rev
7015	Encoder Winkeloffset	Anpassung mechanische Position Encoder zu Hallsensor	°
7020	Rotorlage (elektrisch)	Aktuelle Rotorlage	°
	<b>Stromregler</b>		
7101	Typ Stromregler	FOC, 6-Schritt oder DC	
7110	Quelle Stromsollwert	Konfiguration der Stromsollwertquelle	
7111	Quelle Strombegrenzung	Konfiguration der Strombegrenzungquelle	
7112	Bremsstromgrenze	Maximaler Bremsstrom, auf P7114 bezogen	%
7113	Stromoffset	Offset welcher auf Stromsollwert addiert wird, auf P7114 bezogen	%
7114	Skalierung Stromsollwert	Maximalwert des Stromes	A
7115	Stromsollwert Q	Aktueller Stromsollwert, Vektorlänge in Q-Richtung	A
7120	Stromistwert L1	Aktueller Stromistwert Phase 1	A
7121	Stromistwert L2	Aktueller Stromistwert Phase 2	A
7122	Stromistwert L3	Aktueller Stromistwert Phase 3	A
7123	Stromistwert Q	Aktueller Stromistwert (Vektorlänge) in Q Richtung	A
7124	Stromistwert D	Aktueller Stromistwert (Vektorlänge) in D Richtung	A
7130	Stromregler Kp	P-Anteil Stromregler	V/A
7131	Stromregler Ki (= Rs/Ls)	I-Anteil Stromregler	Ohm/H
7132	PWM DC / 6-Schritt	PWM Modus Symmetrisch oder Asymmetrisch	
7133	Nullmodulation FOC	FOC Modus Symmetrisch oder Asymmetrisch	
7140	Ausgangsspannung Q	Aktueller Spannungswert in Q Richtung	V
7141	Ausgangsspannung D	Aktueller Spannungswert in D Richtung	V
7150	Ausgangsleistung (nur FOC)	Berechnete elektrische Ausgangsleistung	W
	<b>Drehzahlregler</b>		
7201	Quelle Drehzahlsollwert	Konfiguration der Drehzahlsollwertquelle	
7202	Skalierung Drehzahlsollwert	Maximale Drehzahl	RPM
7203	Beschleunigungslimits ein	Beschleunigungslimits (Drehzahlrampen) aktivieren	
7204	Beschleunigungslimit positiv	Beschleunigungslimit in positiver Drehrichtung	RPM/s
7205	Beschleunigungslimit negativ	Beschleunigungslimit in negativer Drehrichtung	RPM/s
7206	Verzögerungslimit positiv	Bremsverzögerungslimit in positiver Drehrichtung	RPM/s
7207	Verzögerungslimit negativ	Bremsverzögerungslimit in negativer Drehrichtung	RPM/s
7208	Drehzahlsollwert	Aktueller Drehzahlsollwert	RPM

7210	Quelle Drehzahlistwert	Quelle Rückführung Drehzahl	
7211	Drehzahlistwert invertieren	Drehzahlistwert zur Drehrichtung anpassen	
7212	Drehzahlistwert	Aktueller Drehzahlistwert	RPM
7220	Drehzahlregler Vorsteuerung	Vorsteuerungsanteil Drehzahlregler	%/RPM
7221	Drehzahlregler Kp 1	P-Anteil 1 von Drehzahlregler	%/RPM
7222	Drehzahlregler Ki 1	I-Anteil 1 von Drehzahlregler	1/s
7223	Drehzahlregler Kp 2	P-Anteil 2 von Drehzahlregler	%/RPM
7224	Drehzahlregler Ki 2	I-Anteil 2 von Drehzahlregler	1/s
7225	Quelle Umschaltung Drehzahlregler	Konfiguration der Umschaltquelle	
7226	Schwelle Drehzahlregler	Schwelle bei der von Kp/Ki 1 auf Kp/Ki 2 umgeschaltet wird	RPM
7230	Ausgang Drehzahlregler	Ausgangswert des Drehzahlreglers	%
7240	Schwelle Drehzahlmeldung	Schwelle, bei der Drehzahlmeldung erfolgt	RPM
7241	Verzögerung Drehzahlmeldung	Verzögerungszeit für Drehzahlmeldung	ms
	<b>Positionsregler</b>		
7301	Quelle Positionssollwert	Konfiguration Quelle Positionssollwert	
7302	Positionssollwert	Aktueller Positionssollwert	Inc
7303	Offset Positionssollwert	Statisches Offset für Positionssollwert	Inc
7310	Quelle Positionswert	Konfiguration Quelle Positionswert	
7311	Positionswert invertieren	Invertiert den Positionswert	
7312	Positionswert	Aktueller Positionswert	Inc
7320	Positionsregler Kp 1	P-Anteil 1 von Positionsregler	%/Inc
7321	Positionsregler Kp 2	P-Anteil 2 von Positionsregler	%/Inc
7322	Schwelle Positionsregler 1/2	Schwelle bei der von Kp 1 auf Kp 2 umgeschaltet wird	Inc
7323	Max. Positionierdrehzahl	Maximal zulässige Drehzahl mit der positioniert wird	%
7330	Ausgang Positionsregler	Aktueller Ausgang des Positionsreglers	%
7340	Pos. Schwelle Positionsmeldung	Schwelle für Positionsmeldung in positive Richtung	Inc
7341	Neg. Schwelle Positionsmeldung	Schwelle für Positionsmeldung in negative Richtung	Inc
	<b>Endstufe Kanal 4</b>		
8001	Modus Endstufe Kanal 4	Konfiguration Ballast/Magnetausgang	
8010	Schwelle Bremswiderstand 0%	Spannung bei der Bremswiderstand eingeschalten wird	V
8011	Schwelle Bremswiderstand 100%	Spannung bei der Bremswiderstand maximal belastet wird	V
8020	Anzugsspannung Magnet	Spannung 1s beim Einschalten, darauf zyklisch für 100ms jede Sekunde	V
8021	Haltespannung Magnet	Spannung zum Halten des Magnets	V
	<b>Betriebszeit</b>		
D001	Betriebszeit Gesamt	Betriebszeit, während Gerät eingeschaltet ist	
D002	Betriebszeit Freigabe	Betriebszeit mit Motorfreigabe	

D010	Betriebszeit <40.0°C	Betriebszeit mit Gerätetemperatur unter 40°C	
D011	Betriebszeit 40.0...49.9°C	Betriebszeit mit Gerätetemperatur zwischen 40°C und 50°C	
D012	Betriebszeit 50.0...59.9°C	Betriebszeit mit Gerätetemperatur zwischen 50°C und 60°C	
D013	Betriebszeit 60.0...69.9°C	Betriebszeit mit Gerätetemperatur zwischen 60°C und 70°C	
D014	Betriebszeit 70.0...79.9°C	Betriebszeit mit Gerätetemperatur zwischen 70°C und 80°C	
D015	Betriebszeit ≥80.0°C	Betriebszeit mit Gerätetemperatur größer/gleich 80°C	
	<b>Fehler</b>		
E001	Quelle Fehlerrücksetzung	Quellenwahl für Fehlerrücksetzung	
E010	Fehler zurücksetzen	Setzt Fehler zurück	
E100	Erster Fehler	Erster Fehler der jemals aufgetreten ist	
E101	Zeit Erster Fehler	Zeit bei dem der erste Fehler aufgetreten ist	
E110	Fehlerspeicher 1	Wird beim Auftreten eines neuen Fehlers überschrieben	
E111	Zeit Fehler 1	Zeit bei dem der Fehler aufgetreten ist	
E120	Fehlerspeicher 2	Wird beim Auftreten eines neuen Fehlers mit Fehler 1 überschrieben	
E121	Zeit Fehler 2	Zeit bei dem der Fehler aufgetreten ist	
E130	Fehlerspeicher 3	Wird beim Auftreten eines neuen Fehlers mit Fehler 2 überschrieben	
E131	Zeit Fehler 3	Zeit bei dem der Fehler aufgetreten ist	
E140	Fehlerspeicher 4	Wird beim Auftreten eines neuen Fehlers mit Fehler 3 überschrieben	
E141	Zeit Fehler 4	Zeit bei dem der Fehler aufgetreten ist	
E150	Fehlerspeicher 5	Wird beim Auftreten eines neuen Fehlers mit Fehler 4 überschrieben	
E151	Zeit Fehler 5	Zeit bei dem der Fehler aufgetreten ist	

## 9. Wartung und Reinigung

### 9.1 Wartung

Das Steuergerät ist wartungsfrei, wenn die vorgeschriebenen Einsatzbedingungen eingehalten werden.

### 9.2 Reinigung



Reinigen Sie die Oberflächen des Gerätes nicht mit lösungsmittelhaltigen oder aggressiven Reinigern.

## 10. Herstellererklärung


**MOSCA®**  
 ELEKTRONIK UND ANTRIEBSTECHNIK GMBH

### CE EU-Konformitätserklärung EC declaration of conformity

**Hersteller / Anschrift** Mosca Elektronik u. Antriebstechnik GmbH  
**Manufacturer / Address** Albert-Einstein-Straße 5  
 D-74722 Buchen

**Produktbezeichnung** SP01229\_XXXX  
**Product designation** Regler für BLDC Motoren

Die oben beschriebenen Produkte erfüllen die einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften und Normen der Union:  
*The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonization legislation and norms:*

#### Angewandte Richtlinien

2006/42/EG Maschinenrichtlinie  
 2014/30/EU EMV Richtlinie  
 2011/65/EU ROHS Richtlinie, (EU) 2015/863 Änderung Anhang II  
 2014/35/EU Niederspannungsrichtlinie

#### Angewandte Sicherheitsnormen

##### DIN EN 60664-1 VDE 0110-1:2008-01

Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:2007); Deutsche Fassung EN 60664-1:2007

##### DIN EN 60204-1 VDE 0113-1:2019-06

Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2016, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60204-1:2018

##### DIN EN 61800-5-1:2003-09; VDE 0160-105:2003-09

Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit; Elektrische, thermische und energetische Anforderungen (IEC 61800-5-1:2003-02); Deutsche Fassung EN 61800-5-1:2003

#### Angewandte EMV Normen

##### EN IEC 61800-3:2018

Drehzahlveränderbare elektrische Antriebssysteme - Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren (IEC 61800-3:2017); Deutsche Fassung EN IEC 61800-3:2018

Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der Hersteller.  
*This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.*

Buchen, den 21.12.2022  
 Ort / Datum  
 place / date

.....  
 Unterschrift / Name / Funktion  
 Signature / name / function

## 11. Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Änderung
1.0	09.01.2023	Erste Version
1.1	28.03.2023	Verschiedene Korrekturen und Ergänzungen