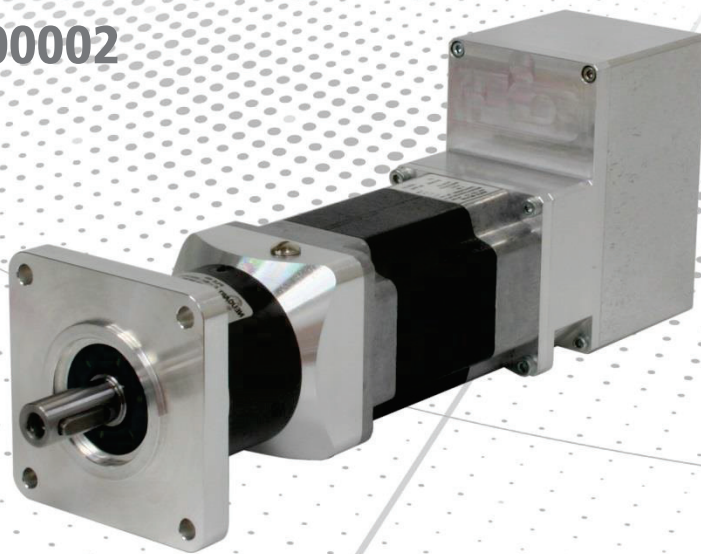


Analog / SSI / Inkremental - Handbuch

**Dezentraler Stellantrieb
MOV200-00002**



- _ Grundlegende Sicherheitshinweise /
Verwendungszweck
- _ Allgemeine Produktbeschreibung
- _ Montage
- _ Projektierung
- _ Installation
- _ Inbetriebnahmevorbereitung

510-20077

Benutzerhandbuch

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen

Eglishalde 6

Tel.: (0049) 07425/228-0

Fax: (0049) 07425/228-33

E-mail: info@tr-electronic.de

<http://www.tr-electronic.de>

Urheberrechtsschutz

Dieses Handbuch, einschließlich den darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittanwendungen dieses Handbuchs, welche von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweichen, sind verboten. Die Reproduktion, Übersetzung sowie die elektronische und fotografische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch den Hersteller. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Änderungsvorbehalt

Jegliche Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Dokumenteninformation

Ausgabe-/Rev.-Datum:	26.05.2014
Dokument-/Rev.-Nr.:	TR - EMO - BA - DGB - 0020 - 00
Dateiname:	TR-EMO-BA-DGB-0020-00.docx
Verfasser:	STB

Schreibweisen

Kursive oder **fette** Schreibweise steht für den Titel eines Dokuments oder wird zur Hervorhebung benutzt.

`Courier`-Schrift zeigt Text an, der auf dem Display bzw. Bildschirm sichtbar ist und Menüauswahlen von Software.

" < > " weist auf Tasten der Tastatur Ihres Computers hin (wie etwa <RETURN>).

Marken

Genannte Produkte, Namen und Logos dienen ausschließlich Informationszwecken und können Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgt.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Änderungs-Index	5
1 Allgemeines	6
1.1 Zielgruppe	6
1.2 Geltungsbereich	7
1.3 Normen und Richtlinien, EG-Konformitätserklärung	7
1.4 Verwendete Abkürzungen / Begriffe	8
2 Grundlegende Sicherheitshinweise	9
2.1 Symbol- und Hinweis-Definition	9
2.2 Verpflichtung des Betreibers vor der Inbetriebnahme	9
2.3 Allgemeine Gefahren bei der Verwendung des Produkts	10
2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung	10
2.4.1 CANopen	10
2.4.2 Überwachungsfunktionen	11
2.5 Gewährleistung und Haftung	12
2.6 Organisatorische Maßnahmen	12
2.7 Personalauswahl und –qualifikation; grundsätzliche Pflichten	13
2.8 Sicherheitstechnische Hinweise	14
3 Transport / Lagerung	16
4 Produktbeschreibung	17
4.1 Kurzbeschreibung	17
4.2 Technische Daten	17
4.2.1 Motor	17
4.2.2 Getriebe	18
4.2.3 Schwing- und Schockbeanspruchung	18
4.2.4 Feldbus-Schnittstelle	18
4.2.5 SSI-Schnittstelle	18
4.2.6 Analog-Schnittstelle	19
4.2.7 Inkremental-Schnittstelle	19
4.3 Kennlinien	20
4.4 Schnittstellen	21
4.4.1 SSI-Schnittstelle	22
4.4.2 Analog-Schnittstelle	23
4.4.3 Inkremental-Schnittstelle	23
4.5 Reset	24

5 Montagehinweise	25
5.1 Getriebe	25
5.1.1 Maximal zulässige Radialkraft F_{rmax}	25
5.1.2 Zulässige Radialkraft F_{rzul}	26
5.1.3 Zulässige Axialkraft F_{amax}	26
5.1.4 Nominelle Lagerlebensdauer L10h	27
5.1.5 Maximales Abtriebsmoment Planetengetriebe	28
6 Spannungsversorgung	30
6.1 Externe Netzteile	30
6.2 Rückspeisung	30
6.3 Massekonzept	31
6.4 Gleichzeitigkeitsfaktor	32
6.5 Rückspeiseschutz und Ballastschaltung	32

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	26.05.14	00

1 Allgemeines

Die vorliegende Anleitung beinhaltet folgende Themen:

- Grundlegende Sicherheitshinweise mit Angabe des Verwendungszwecks
- Allgemeine Produktbeschreibung
- Montage
- Projektierung, Installation, Inbetriebnahmevorbereitung

Da die Dokumentation modular aufgebaut ist, stellt diese Anleitung eine Ergänzung zu anderen kundenspezifischen oder schnittstellenabhängigen Benutzerhandbüchern, Maßzeichnungen und Prospekten etc. dar.

Diese Anleitung kann kundenspezifisch im Lieferumfang enthalten sein, oder kann auch separat angefordert werden.

1.1 Zielgruppe

Die vorliegende Dokumentation richtet sich an

- Montage-, Installations- und Inbetriebnahmepersonal.

Die entsprechende Qualifikation des Personals ist in Kapitel „Personalauswahl und –qualifikation; grundsätzliche Pflichten“, Seite 13 definiert.

1.2 Geltungsbereich

Diese Anleitung gilt ausschließlich für folgenden dezentralen Stellantriebs-Typ:

MOV200-00002, Artikelnummer: 510-20077

Das Produkt ist durch aufgeklebte Typenschilder und die eingravierte Artikelnummer nebst Seriennummer gekennzeichnet und ist Bestandteil einer Anlage.

Es gelten somit zusammen folgende Dokumentationen:

- anlagenspezifische Betriebsanleitungen des Betreibers,
- diese Anleitung,
- das schnittstellenabhängige Benutzerhandbuch,
- das kundenspezifische Benutzerhandbuch (optional).

1.3 Normen und Richtlinien, EG-Konformitätserklärung

Die dezentralen Stellantriebe wurden unter Beachtung geltender europäischer bzw. internationaler Normen und Richtlinien entwickelt, konstruiert und gefertigt.

Als elektronisches Gerät unterliegt der Stellantrieb den Vorschriften der EMV-Richtlinie.

Eine entsprechende Konformitätserklärung, die die Übereinstimmung des Stellantriebes mit den Richtlinien bescheinigt, kann bei der Firma TR-Electronic GmbH angefordert werden.

Der Hersteller der Produkte, die TR-Electronic GmbH in D-78647 Trossingen, besitzt ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem gemäß ISO 9001.



Da der Stellantrieb mit einer Gleichspannung unter 75 V DC betrieben wird, unterliegt er nicht der EG-Niederpannungs-Richtlinie 73/23/EWG !

1.4 Verwendete Abkürzungen / Begriffe

Antriebsspezifisch	
encoTRive	TR-spezifischer Begriff für den Antrieb
Allgemein	
EG	E uropäische G emeinschaft
EMV	E lektro- M agnetische- V erträglichkeit
ESD	Electrostatic Discharge (elektrostatische Entladungen)
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission
VDE	V erein D eutscher E lektrotechniker
CANopen	
CAN	C ontroller A rea N etwork
CiA	C AN i n A utomation e.V.
kundenspez. Schnittstelle	
SSI	S ynchronous S erial I nterface

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Symbol- und Hinweis-Definition



bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG

bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



bezeichnet wichtige Informationen bzw. Merkmale und Anwendungstipps des verwendeten Produkts.



bedeutet, dass entsprechende ESD-Schutzmaßnahmen nach DIN EN 61340-5-1 Beiblatt 1 zu beachten sind.

2.2 Verpflichtung des Betreibers vor der Inbetriebnahme

Als elektronisches Gerät unterliegt der Stellantrieb den Vorschriften der EMV-Richtlinie.

Die Inbetriebnahme des Stellantriebs ist deshalb erst dann erlaubt, wenn festgestellt wurde, dass die Anlage/Maschine in die der Stellantrieb eingebaut werden soll, den Bestimmungen der EG-EMV-Richtlinie, den harmonisierten Normen, Europannormen oder den entsprechenden nationalen Normen entspricht.

2.3 Allgemeine Gefahren bei der Verwendung des Produkts

Das Produkt, nachfolgend als **encoTRive** bezeichnet, ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gefertigt. **Dennoch können bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen des encoTRives und anderer Sachwerte entstehen!**

encoTRive nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung

- dieser **Anleitung**
- des **schnittstellenabhängigen Benutzerhandbuchs**
- des **kundenspezifischen Benutzerhandbuchs** (optional)
- und der entsprechenden **Inbetriebnahmeanleitung** (optional)

verwenden!

Insbesondere Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend beseitigen (lassen)!

2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der encoTRive ist als dezentraler Stellantrieb für Einricht- und Verstellaufgaben, bzw. für Fahr- und Drehbewegungen im industriellen Bereich in Maschinen und Anlagen bestimmt, die keinen besonderen elektrischen und mechanischen Sicherheitsanforderungen unterliegen.

Andere Anwendungen, als die hier beschriebenen, sind zwingend mit dem Hersteller abzuklären.

2.4.1 CANopen

Der encoTRive besitzt für werksseitige Einstellungen und Servicezwecke eine CANopen-Schnittstelle für den Betrieb an CANopen Netzwerken nach dem internationalen Standard ISO/DIS 11898 und 11519-1 bis maximal 1 MBit/s. Die Parametrierung und die Gerätediagnose erfolgen durch den CANopen-Master nach dem DSP 402-Profil V2.0 „**Drives and Motion Control**“ für Antriebe der CAN-Nutzerorganisation CiA.

Die technischen Richtlinien zum Aufbau des CANopen Netzwerks der CAN-Nutzerorganisation CiA sind für einen sicheren Betrieb zwingend einzuhalten.

⚠ WARNUNG

ACHTUNG

Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden durch undefinierte Zustände und Verhalten des Antriebs bei gleichzeitiger Verwendung der Schnittstellen!

- Die gleichzeitige Verwendung der CANopen- und der Analog-Schnittstelle ist durch den Anwender auszuschließen.

Der encoTRive verfügt über kundenspezifisch definierte Schnittstellen. Diese sind im Kapitel Produktbeschreibung näher erläutert.

Mit diesen Schnittstellen ist der Betrieb des encoTRive auch ohne die CANopen-Schnittstelle möglich.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:

- das Beachten aller Hinweise aus dieser Anleitung,
- das Beachten aller beigelegten Dokumentationen,
- das Beachten der Betriebsanleitung des Maschinen- bzw. Anlagenherstellers,
- das Beachten des Typenschildes und eventuell auf dem Stellantrieb angebrachte Verbots- bzw. Hinweisschilder,
- das Betreiben des encoTRives innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Grenzwerten

Insbesondere sind folgende Verwendungen untersagt:

- in Umgebungen mit explosiver Atmosphäre
- zu medizinischen Zwecken

2.4.2 Überwachungsfunktionen

Der encoTRive verfügt über einige Schutz- und Überwachungsmechanismen, mit denen das Umfeld und der encoTRive selbst vor Schäden geschützt werden kann. Die unten angegebenen Überwachungsmechanismen sind vom Betreiber zwingend mit in das eigene Sicherheitskonzept einzubinden.

Was wird überwacht?	Wo?	Wann?	Warum?
Gesamtsystem	Hardware und Software über Watchdog und Checksumme.	Hochlauf und Laufzeit	Um interne Fehler zu erkennen und den encoTRive im Fehlerfall in einen sicheren Zustand zu versetzen.
Bus-Kommunikation	Software	nach erstmaliger Kommunikation über den Bus	Um den encoTRive bei Kommunikationsunterbrechungen in einen sicheren Zustand zu versetzen.
Temperatur der Endstufe	Soft- und Hardware	Laufzeit	Schutz vor Überhitzung und Zerstörung.
Spannung der Versorgung	Soft- und Hardware	Laufzeit	Vermeidung von undefinierten Betriebszuständen und Schutz der Elektronik.
Wegmess-System	Software	Laufzeit	Funktionssicherheit
Parameterwerte	Software	Hochlauf und Laufzeit	Funktionssicherheit

2.5 Gewährleistung und Haftung

Grundsätzlich gelten die „Allgemeinen Geschäftsbedingungen“ der Firma TR-Electronic GmbH. Diese stehen dem Betreiber spätestens mit der Auftragsbestätigung bzw. mit dem Vertragsabschluss zur Verfügung. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung des encoTRives.
- Unsachgemäße Montage, Installation, Inbetriebnahme und Programmierung des encoTRives.
- Unsachgemäß ausgeführte Arbeiten am encoTRive durch unqualifiziertes Personal.
- Betreiben des encoTRives bei technischen Defekten.
- Eigenmächtige vorgenommene mechanische oder elektrische Veränderungen am encoTRive.
- Eigenmächtige durchgeführte Reparaturen.
- Katastrophenfälle durch Fremdeinwirkung und höhere Gewalt.

2.6 Organisatorische Maßnahmen

- Die Anleitung muss ständig am Einsatzort des encoTRives griffbereit aufbewahrt werden.
- Ergänzend zu dieser Anleitung und den unter Kapitel „Geltungsbereich“ aufgeführten Dokumentationen sind allgemeingültige gesetzliche und sonstige verbindliche Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz zu beachten und müssen vermittelt werden.
- Die jeweils gültigen nationalen, örtlichen und anlagenspezifischen Bestimmungen und Erfordernisse müssen beachtet und vermittelt werden.
- Der Betreiber hat die Verpflichtung, auf betriebliche Besonderheiten und Anforderungen an das Personal hinzuweisen.
- Das mit Tätigkeiten am encoTRive beauftragte Personal muss vor Arbeitsbeginn die Anleitung, insbesondere das Kapitel „**Grundlegende Sicherheitshinweise**“, gelesen und verstanden haben.
- Das Typenschild, eventuell aufgeklebte Verbots- bzw. Hinweisschilder auf dem encoTRive müssen stets in lesbarem Zustand erhalten werden.
- Keine mechanischen oder elektrischen Veränderungen am encoTRive, außer den in dieser Anleitung bzw. in den dazugehörigen Dokumentationen ausdrücklich beschriebenen, vornehmen.
- Reparaturen dürfen nur vom Hersteller, oder einer vom Hersteller autorisierten Stelle bzw. Person vorgenommen werden.

2.7 Personalauswahl und –qualifikation; grundsätzliche Pflichten

- Alle Arbeiten am encoTRive dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

Qualifiziertes Personal sind Personen, die auf Grund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, 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.

- Zur Definition von „Qualifiziertem Personal“ sind zusätzlich die Normen VDE 0105-100 und IEC 364 einzusehen (Bezugsquellen z.B. Beuth Verlag GmbH, VDE-Verlag GmbH).
- Es sind klare Regelungen der Verantwortlichkeiten für die Montage, Installation, Inbetriebnahme und Bedienung festzulegen. Bei zu schulendem oder anzulernendem Personal herrscht Beaufsichtigungspflicht!

2.8 Sicherheitstechnische Hinweise

⚠️ WARNUNG

ACHTUNG

- Vor Beginn jeder Arbeit am encoTRive muss der Motor vorschriftsmäßig nach den 5 Sicherheitsregeln gemäß DIN VDE 0105 freigeschaltet werden. Neben den Hauptstromkreisen ist dabei auf eventuell vorhandene Zusatz- oder Hilfsstromkreise zu achten.
- Die in der DIN VDE 0105 vorgeschriebenen Maßnahmen dürfen erst dann wieder zurückgenommen werden, wenn die Montagearbeiten am Motor komplett abgeschlossen sind.
- Neben der allgemein gebotenen Vorsicht ist auf die Gefahr des Aufwickelns von Haaren oder Kleidungsstücken zu achten.
- Vorsicht beim Berühren des encoTRives. Am encoTRive können während des Betriebes Oberflächentemperaturen von über 100 °C auftreten. Bevor nach dem Betrieb wieder Arbeiten am encoTRive durchgeführt werden können, ist deshalb die Temperatur zu überprüfen.
- Brandgefahr!
Bei der Montage ist auf einen genügend großen Abstand zu brennbaren Materialien und in nächster Umgebung verlegten Kabeln zu achten. Des Weiteren muss gewährleistet sein, dass eine ausreichende Abfuhr der Verlustwärme erfolgen kann.
- Schutzeinrichtungen dürfen nie außer Kraft gesetzt werden, auch nicht im Testbetrieb.
- Beim Betrieb (z.B. Testbetrieb) des encoTRives ohne Abtriebselemente ist bei Ausführungen der Welle mit Passfedernut, die eingelegte Passfeder durch geeignete Maßnahmen zu sichern.
- Drehrichtung des encoTRives vor der Inbetriebnahme im ungekuppelten Zustand überprüfen.
- Sicherstellen, dass durch die Inbetriebnahme bzw. durch Testeinstellungen am encoTRive keine Gefahrenmomente entstehen können, sodass Personen- oder Sachschäden ausgeschlossen sind.
- Durch geeignete Maßnahmen ist zu verhindern, dass durch sich bewegende Stellglieder Gliedmaße eingeklemmt werden.
- Alle Arbeiten am encoTRive dürfen nur nach den in diesem Handbuch beschriebenen Angaben und Anweisungen durchgeführt werden.
- Sicherstellen, dass durch Abschalten von Geräten, Maschinen bzw. Anlagen keine Gefahrenmomente hervorgerufen werden.
- Beim Betrieb elektrischer Komponenten in komplexen Anlagen können bei nicht sachgerechter Ausführung der elektrischen Anlagenteile nicht vorhersehbare Funktionen im Normalbetrieb der Anlage oder aufgrund fehlerhafter Komponenten auftreten. Die Verantwortung für den sachgerechten Aufbau gemäß den gültigen technischen Richtlinien trägt der Ersteller der Anlage bzw. der Betreiber.

⚠ VORSICHT
ACHTUNG

- Sicherstellen, dass bei der Montage die zulässigen Radial- und Axialkräfte auf die encoTRive-Antriebswelle nicht überschritten werden. Gegebenenfalls müssen geeignete Abtriebs Elemente eingesetzt werden. Um eine Beschädigung der elektromechanischen Komponenten zu verhindern, sind Stöße und Schläge auf die Abtriebswelle zu vermeiden.
 - Gewährleistung der IP-Schutzart
Nicht benutzte Kabeldurchführungen, sowie Zugangsöffnungen für Einstellungselemente müssen mit Blindstopfen abgedichtet sein.
-



Der encoTRive enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente und Baugruppen, die durch unsachgemäße Behandlung zerstört werden können.

- Berührungen der encoTRive-Anschlusskontakte mit den Fingern sind zu vermeiden. Es sind die entsprechenden ESD-Schutzmaßnahmen anzuwenden.

Zusätzlich zu den oben genannten Maßnahmen sind die ESD-Schutzmaßnahmen zu beachten und anzuwenden.



- Entsorgung
Muss nach der Lebensdauer des encoTRive-Antriebs eine Entsorgung vorgenommen werden, sind die jeweils geltenden landesspezifischen Vorschriften zu beachten.
 - Kundenspezifische Sonderausführungen, einschließlich der Anschlusstechnik, können sich von den hier beschriebenen Ausführungen in technischen Details unterscheiden. Im Zweifelsfall sollte daher unter Angabe der Artikelnummer Rücksprache mit dem Hersteller gehalten werden.
-

3 Transport / Lagerung

Transport – Hinweise

Nur Original Verpackung verwenden!

Unsachgemäßes Verpackungsmaterial kann beim Transport Schäden am Gerät verursachen.

Lagerung

- Lagertemperatur: -25 bis +70°C
- Trocken lagern

4 Produktbeschreibung

4.1 Kurzbeschreibung

Der MOV200-00002 ist ein intelligenter, dezentraler Positionierantrieb mit kundenspezifisch erweiterter Analog-, SSI- und Inkremental-Schnittstelle.

Dem Antrieb wird über einen analogen Spannungseingang eine Solldrehzahl vorgegeben. Er liefert seine aktuelle Position über einen SSI Ausgang zurück. Die Inkremental-Schnittstelle kann z.B. zur Berechnung der aktuellen Drehzahl verwendet werden.

Zusätzlich steht eine Schnittstelle nach CANopen-Spezifikation zur Verfügung, auf die im vorliegenden Dokument nicht näher eingegangen wird (Informationen hierzu finden sich im Dokument TR-EMO-BA-DGB-0010).

4.2 Technische Daten

4.2.1 Motor

Encodertyp	Absoluter Multiturn
Positionierauflösung	32768 Schritte [15 Bit / 0,01°] (mit Getriebe i = 8)
Positioniergenauigkeit	± 8 arcmin (Getriebeispiel)
Erfassbare Umdrehungen	512 [9 Bit] (mit Getriebe i = 8)
Betriebsart	S1
Motortyp	EC
Nennspannung	24 VDC
Nenndrehzahl	271 1/min
Nenndrehmoment	3,3 Nm
Nennstrom	6,5 A
Nennleistung	93 W
Leerlaufdrehzahl	550 1/min
Maximale Umgebungstemperatur	40 °C
Schutzart	IP 65; Honöl Honilo 980
Haltebremse	nein
Max. zulässige Radialkraft	500 N
Max. zulässige Axialkraft	600 N
Trägheitsmoment	512 gcm ² (Motorwelle, ohne Getriebe)

4.2.2 Getriebe

Übersetzung	8 (einstufig)
Axiallast	600 N (Bezug Wellenmitte)
Radiallast	500 N (Bezug Wellenmitte)
Verdrehspiel	< 16 arcmin
Trägheitsmoment	65 gcm ² (Bezug Motorwelle)
Dichtung der Getriebewelle	RWDR
Schmierung	Lebensdauer Fettschmierung
Lagerlebensdauer L bei 10% Ausfallwahrscheinlichkeit	10.000 h (Fa=600N / Fr=0N, Fr=500N / Fa=0N, n=100 1/min, Wellenmitte) 30.000 h (Fa=450N / Fr=0N, Fr=340N / Fa=0N, n=100 1/min, Wellenmitte)

4.2.3 Schwing- und Schockbeanspruchung

Norm	Schwingen DIN EN 60068-2-6 Schocken DIN EN 60068-2-29
Schwingen	10 g [50..1500 hz, 60 min]
Schocken	25 g Spitzenbeschleunigung / 6 ms [1000 Schocks je Achse]

4.2.4 Feldbus-Schnittstelle

Schnittstelle	CANopen
Geräteprofil	DSP 402 [CiA (2002b)]
Bitraten	10/20/50/100/125/250/500/800/1000 kbit/s
Adressbereich	0..127
Leistungsaufnahme	5 W

4.2.5 SSI-Schnittstelle

Anzahl Datenbits	24 Bit + 1 Bit Parity
Datenausgang	RS-422, 2-Draht
Monozeit, typisch	20 µs
Ausgabecode	Gray
Parity	ungerade

4.2.6 Analog-Schnittstelle

Ausgang:

Analog-Spannung	-10 VDC ... +10 VDC
Laststrom	max. +/- 10 mA
Auflösung	16 Bit
Lastwiderstand	$\geq 1 \text{ k}\Omega$
Ausgabefrequenz	83.3 Hz kHz

Eingang-Drehmomentbegrenzung:

Analog-Spannung	0 VDC ... +10 VDC
Auflösung	10 Bit
Eingangswiderstand	10 k Ω (bezogen auf Geräte GND)
Abtastrate	83.3 Hz

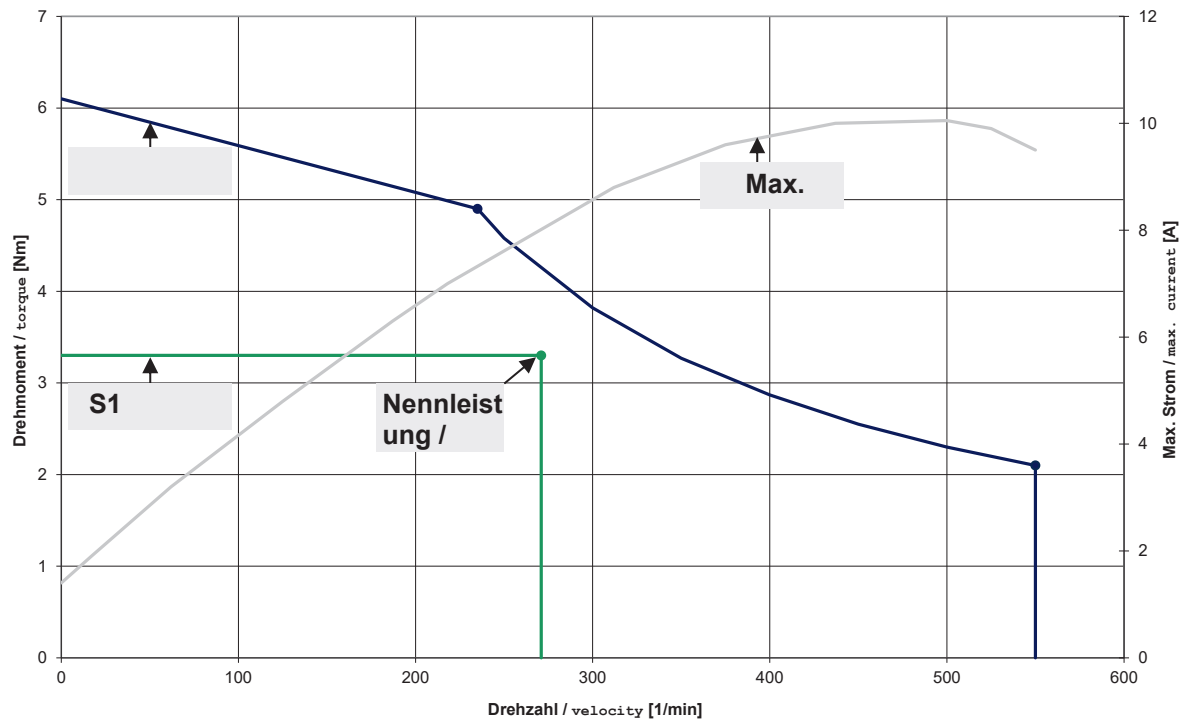
Eingang-Drehzahlvorgabe:

Analog-Spannung	-10 VDC ... +10 VDC
Auflösung	10 Bit
Eingangswiderstand	20 k Ω (Differentiell)
Abtastrate	10 kHz

4.2.7 Inkremental-Schnittstelle

Impulse/Umdrehung	4096
Schritte/Umdrehung	16384 nach Vierfachausswertung
Kanäle	A, A/, B, B/
Ausgangspegel (EIA-Standard)	RS-422 (2-Draht), 5 VDC TTL

4.3 Kennlinien



- ¹⁾ Bei den dargestellten Stromwerten handelt es sich um den max. Dauerstrom des versorgenden Netzteils, jeweils bezogen auf die Arbeitspunkte der Kennlinie (Kurzzeitbetrieb).

4.4 Schnittstellen

Nachfolgend werden die kundenspezifisch erweiterten Schnittstellen beschrieben.

Eingänge

	Signal	Zuordnung	Abtastung
Drehzahl-vorgabe	Analoge Spannung -10 V bis +10 V	-10 V entspr. $-n_{\text{Max}}^{1)}$ +10 V entspr. $+n_{\text{Max}}^{1)}$	10 kHz
Drehmoment-begrenzung	Analoge Spannung 0 V bis 10 V	0 V entspr. $M = 0 \text{ Nm}^{2)}$ 10 V entspr. $M = M$	83,3 Hz
Reglerfreigabe	Digital 24 V	$\leq 2 \text{ V}$: Regler aus $\geq 16 \text{ V}$: Regler aktiv ($U_{\text{max}} = 28 \text{ V}$)	-

Ausgänge

	Signal	Zuordnung	Vorgabe	Code
Aktuelle Positionswert Ausgabe	SSI	Positionswert in Inkrementen	Monozeit 20 μs 24 Datenbits ungerade Parität	RS422, Gray
GND Strom-Istwert	Analoge Spannung -10 V bis +10 V	0 V entspr. $I = 0 \text{ A}$ +/- 10 V entspr. $I_{\text{max}}^{3)}$ (abhängig von Drehrichtung)	-	-
Aktuelle Positionswert Ausgabe	Inkremental A, A/, B, B/	Positionswert in Inkrementen	-	-

¹⁾ entsprechender Betrag der max. Drehzahl im CANopen Objekt 0x607F

²⁾ Es steht kein Strom zur Drehmomentgenerierung zur Verfügung.
Ab ca. 2,5 V ist eine sinnvolle Regelung möglich.

³⁾ entsprechend dem CANopen Objekt 0x6073 (in Promille) multipliziert mit dem Motornennstrom
(Grundeinstellung: $1.500 \text{ ‰} * 7,6 \text{ A} = 11,4 \text{ A} \rightarrow$ abhängig vom Firmwarestand).

4.4.1 SSI-Schnittstelle

Im Ruhezustand liegen Daten+ und Takt+ auf High. Dies entspricht der Zeit vor Punkt **1** im unten angegebenen Schaubild.

Mit dem ersten Wechsel des Takt-Signals von High auf Low **1** wird das Geräte-interne re-triggerbare Monoflop mit der Monoflopzeit t_M gesetzt.

Die Zeit t_M bestimmt die unterste Übertragungsfrequenz ($T = t_M / 2$). Die obere Grenzfrequenz ergibt sich aus der Summe aller Signallaufzeiten und wird zusätzlich durch die eingebauten Filterschaltungen begrenzt.

Mit jeder weiteren fallenden Taktflanke verlängert sich der aktive Zustand des Monoflops um die Zeit t_M , zuletzt ist dies bei Punkt **4** der Fall.

Mit dem Setzen des Monoflops **1** werden die am internen Parallel-Seriell-Wandler anstehenden bit-parallelen Daten durch ein intern erzeugtes Signal in einem Eingangs-Latch des Schieberegisters gespeichert. Damit ist sichergestellt, dass sich die Daten während der Übertragung eines Positionswertes nicht mehr verändern.

Mit dem ersten Wechsel des Taktsignals von Low auf High **2** wird das höchstwertige Bit (MSB) der Geräteinformation an den seriellen Datenausgang gelegt. Mit jeder weiteren steigenden Flanke wird das nächst niederwertigere Bit an den Datenausgang geschoben.

Nach beendeter Taktfolge werden die Datenleitungen für die Dauer der Monozeit t_M **4** auf 0V (Low) gehalten. Dadurch ergibt sich auch die Pausenmindestzeit t_p , die zwischen zwei aufeinanderfolgenden Taktsequenzen eingehalten werden muss und beträgt $2 * t_M$.

Bereits mit der ersten steigenden Taktflanke werden die Daten von der Auswerteelektronik eingelesen. Bedingt durch verschiedene Faktoren ergibt sich eine Verzögerungszeit $t_v > 100$ ns, ohne Kabel. Das Mess-System schiebt dadurch die Daten um die Zeit t_v verzögert an den Ausgang. Zum Zeitpunkt **2** wird deshalb eine „Pausen-1“ gelesen. Diese muss verworfen werden oder kann in Verbindung mit einer „0“ nach dem LSB-Datenbit zur Leitungsbruchüberwachung benutzt werden. Erst zum Zeitpunkt **3** wird das MSB-Datenbit gelesen. Aus diesem Grund muss die Taktanzahl immer um eins höher sein ($n+1$) als die zu übertragende Anzahl der Datenbits.

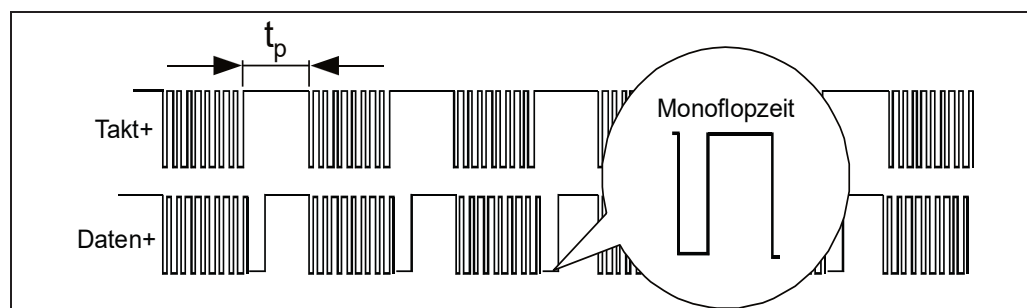


Abbildung 4.1: Typische SSI-Übertragungssequenzen

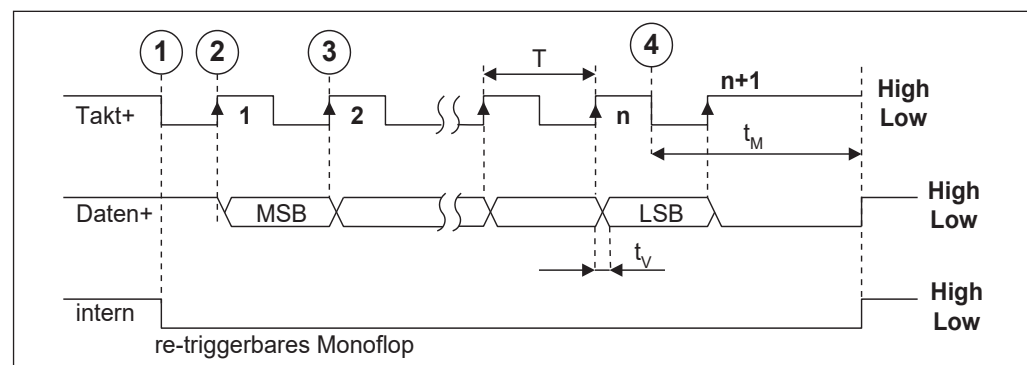


Abbildung 4.2: SSI-Übertragungsformat

4.4.2 Analog-Schnittstelle

⚠️ WARNUNG

ACHTUNG

Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden durch undefinierte Zustände und Verhalten des Antriebs bei gleichzeitiger Verwendung der Schnittstellen!

- Die gleichzeitige Verwendung der CANopen- und der Analog-Schnittstelle ist durch den Anwender auszuschließen.

Die Analog-Schnittstelle ist werksseitig über die CANopen-Schnittstelle auf einen Spannungsbereich zwischen -10 VDC und +10 VDC einstellbar und dient z.B. zum Anschluss an einen externen Lageregler.

4.4.3 Inkremental-Schnittstelle

Die zusätzlichen Inkremental-Ausgänge bieten die Möglichkeit einer einfachen Bewegungserkennung bzw. Drehzahlauswertung.

Bei einer Vierfachausswertung ist eine Auflösung von bis zu 16384 Schritte pro Umdrehung möglich

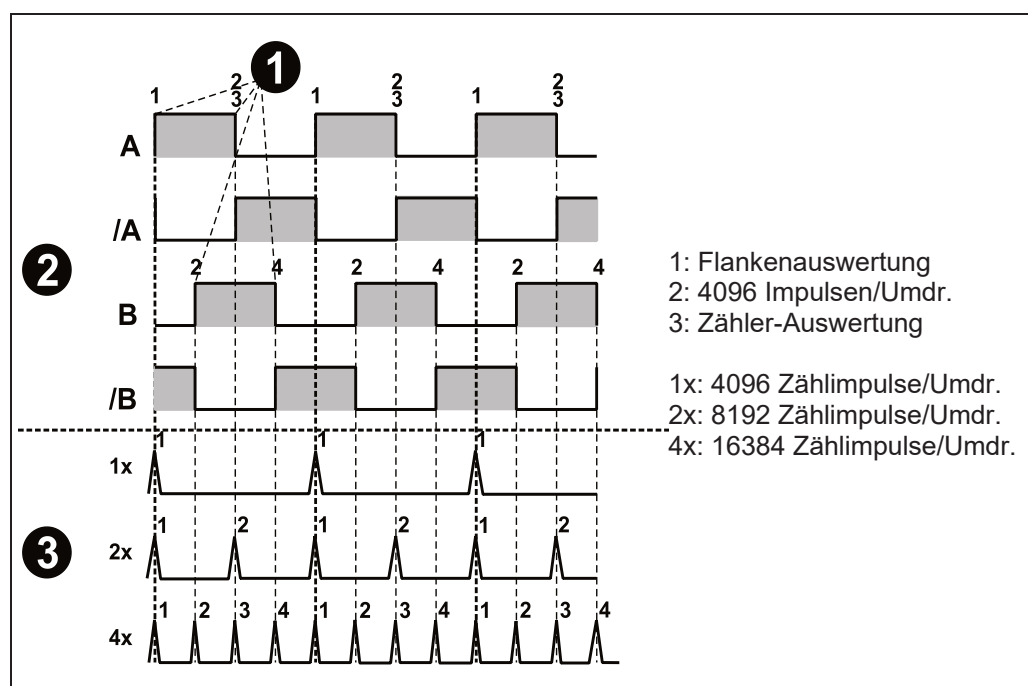


Abbildung 4.3: Flankenauswertung

4.5 Reset

Durch eine Aus-/Einschalt-Sequenz der Lastversorgung (siehe Steckerbelegung „TR-EMO-TI-DGB-0105“) kann ein Reset ausgelöst werden. Folgende Randbedingungen müssen zur Durchführung eines Reset erfüllt sein:

⚠️ WARNUNG

ACHTUNG

Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden durch eine unkontrollierte Antriebsbewegung während des Reset!

- Bei gezieltem RESET über ULAST Aus-/Einschalt-Sequenz, darf die Reglerfreigabe und Drehzahlollwerte erst ca. 4 Sekunden nach der Lasteinschaltung erfolgen.

Reset-Sequenz:

- ➔ Lastversorgung ausschalten = ULAST muss sich länger als 1 Sek. unter der unteren Schaltschwelle (13,5 VDC Defaultwert) befinden.*
- ➔ Lastversorgung einschalten = ULAST muss sich länger als 1 Sek. über der oberen Schaltschwelle (18 VDC Defaultwert) befinden.
- ➔ Reset wird ausgeführt.

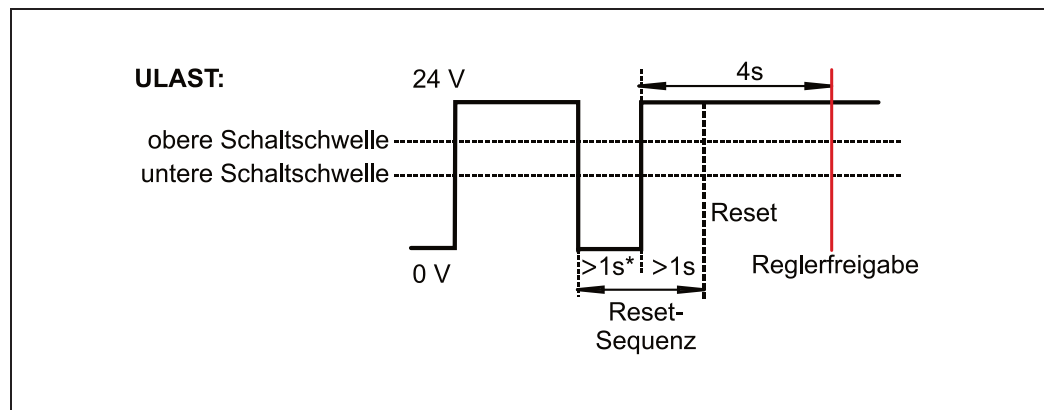


Abbildung 4.4: Reset-Sequenz



Die Spannungsversorgung für die Elektronik muss ohne Unterbrechung 24 VDC betragen!

* Bei einer einfachen Abschaltung von ULAST über einen Schütz entladen sich die internen Pufferkondensatoren des Antriebs nur sehr langsam. Sofern kein Verbraucher zur Lastversorgung des Antriebs parallel geschaltet ist, muss eine Entladepause von mindestens 1 Minute eingehalten werden.

5 Montagehinweise

Die Einbaulage ist beliebig, die bevorzugte Montagelage ist jedoch horizontal.

Der Befestigungsflansch ist symmetrisch, d.h. die Antriebe können in Abhängigkeit des Getriebebohrbilds in verschiedenen Winkelpositionen auf der Montagefläche befestigt werden.



Jeweils gültige Steckerbelegung des Antriebs gemäß der Kundenzeichnung beachten!

5.1 Getriebe

Bei der Getriebeauslegung sind die nachfolgenden Punkte zu beachten!
Nachfolgende Getriebeparameter beziehen sich auf Planetengetriebe der Baureihe PLE-60.

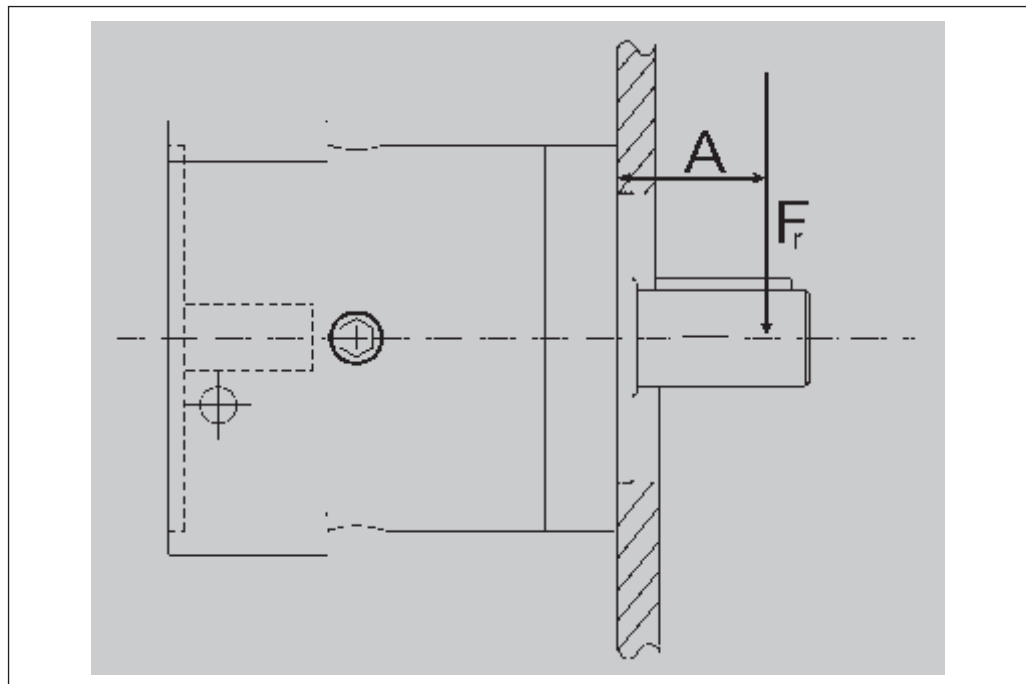


Abbildung 5.1: Definition der Lebensdauerparameter am Getriebe

5.1.1 Maximal zulässige Radialkraft $F_{r\max}$

Die maximal zulässige Radialkraft ist abhängig von der Wellenbruchbelastung und dem Abstand A des Kraftangriffspunkts.

Bei der PLE-60 Baureihe beträgt $F_{r\max} = 500N$

5.1.2 Zulässige Radialkraft F_{rzul}

Die zulässige Radialkraft F_r ist abhängig von der angestrebten Lagerlebensdauer. Sie bestimmt sich in Abhängigkeit der gemittelten Abtriebsdrehzahl und dem Abstand A des Kraftangriffspunkts.

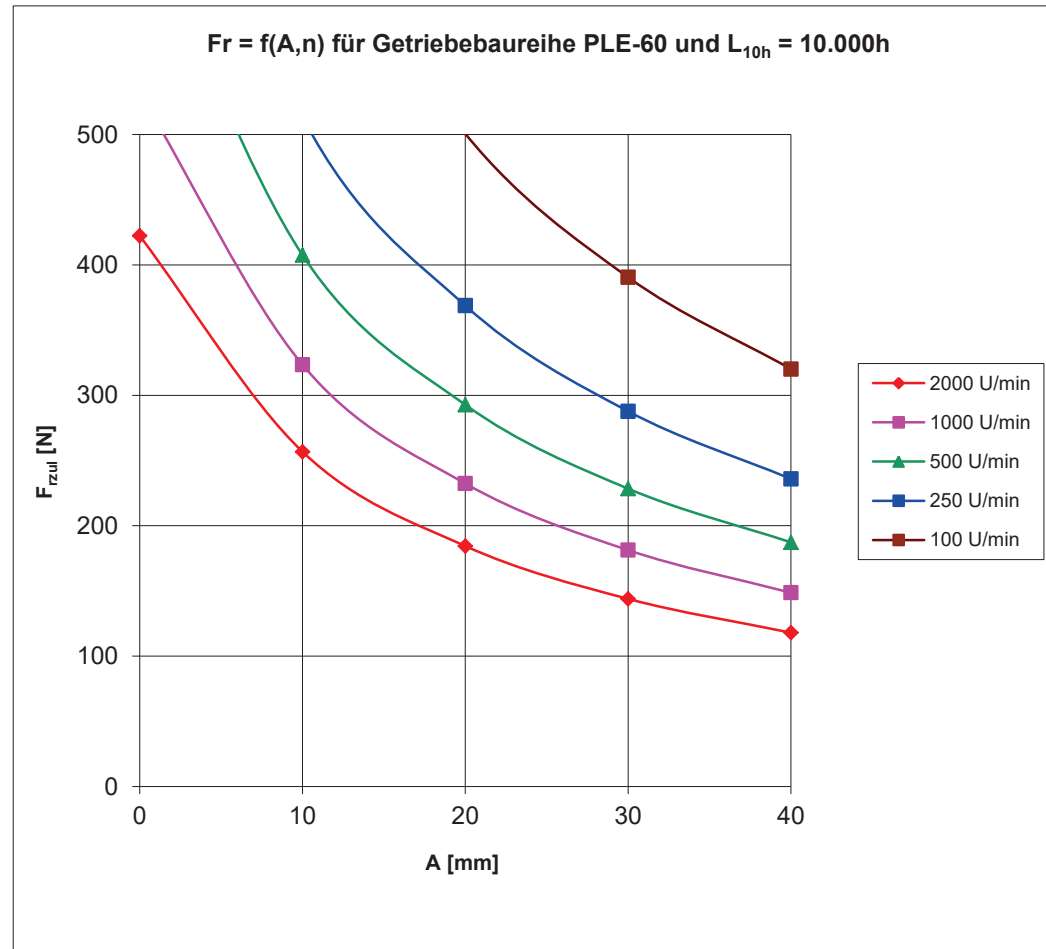


Abbildung 5.2: Radialkräfte in Abhängigkeit von Drehzahl und Abstand

5.1.3 Zulässige Axialkraft F_{amax}

Sie ist zur zulässigen Radialkraft proportional und von dem Abstand A des Kraftangriffspunkts abhängig.

Für die PLE-60 Baureihe gilt: $F_{amax} = F_{rzul} * (0,019 * A + 0,296) \leq 600N$

5.1.4 Nominelle Lagerlebensdauer L_{10h}

Dieser Wert gibt die nominelle Lagerlebensdauer bei einer 10%-igen Ausfallwahrscheinlichkeit an.

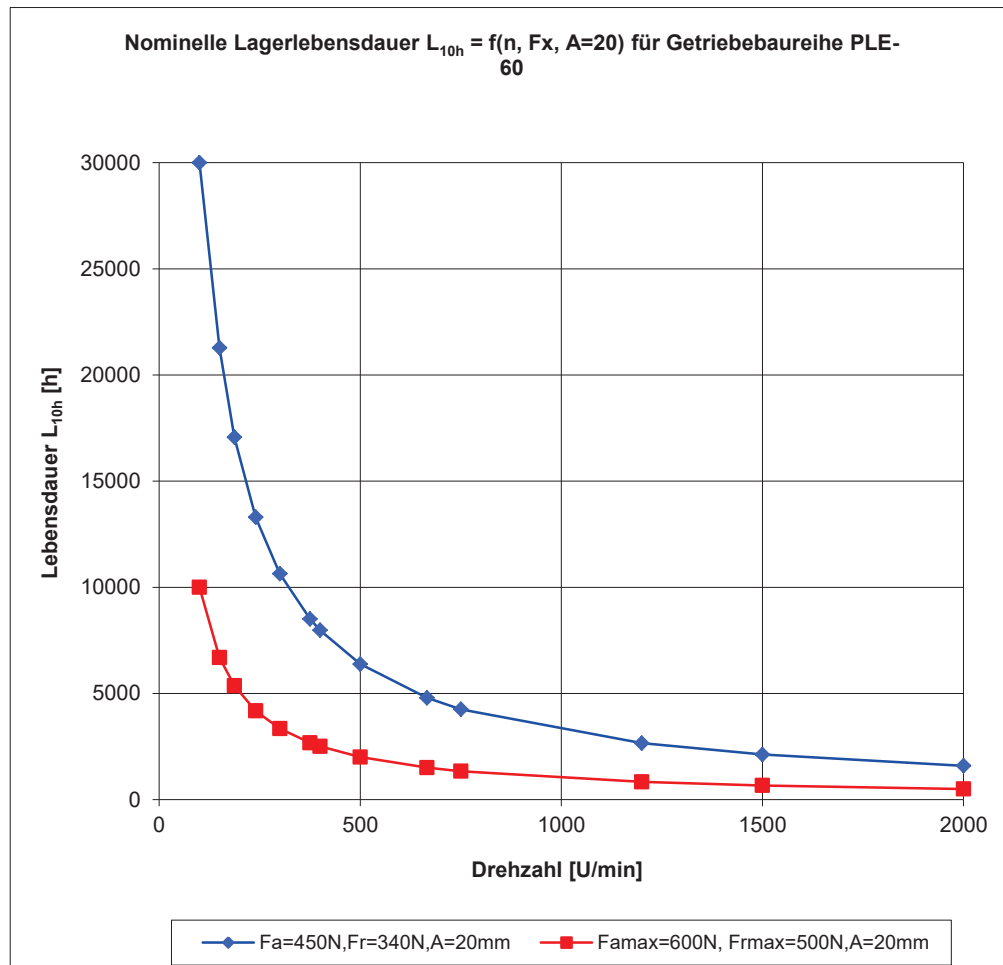


Abbildung 5.3: Lagerlebensdauer in Abhängigkeit der Belastung und des Abstands

5.1.5 Maximales Abtriebsmoment Planetengetriebe

Planetengetriebe sind bei Nennmoment für den dauerhaftesten Bereich ausgelegt. Bleiben die Applikationsmomente immer unter dem Nennmoment, so ist keine Nachrechnung erforderlich.

Bei kurzen Drehmomentspitzen oder langem Aussetzbetrieb ist es jedoch möglich höhere Applikationsmomente zu übertragen. Zur Abschätzung dient nachfolgende Abbildung.

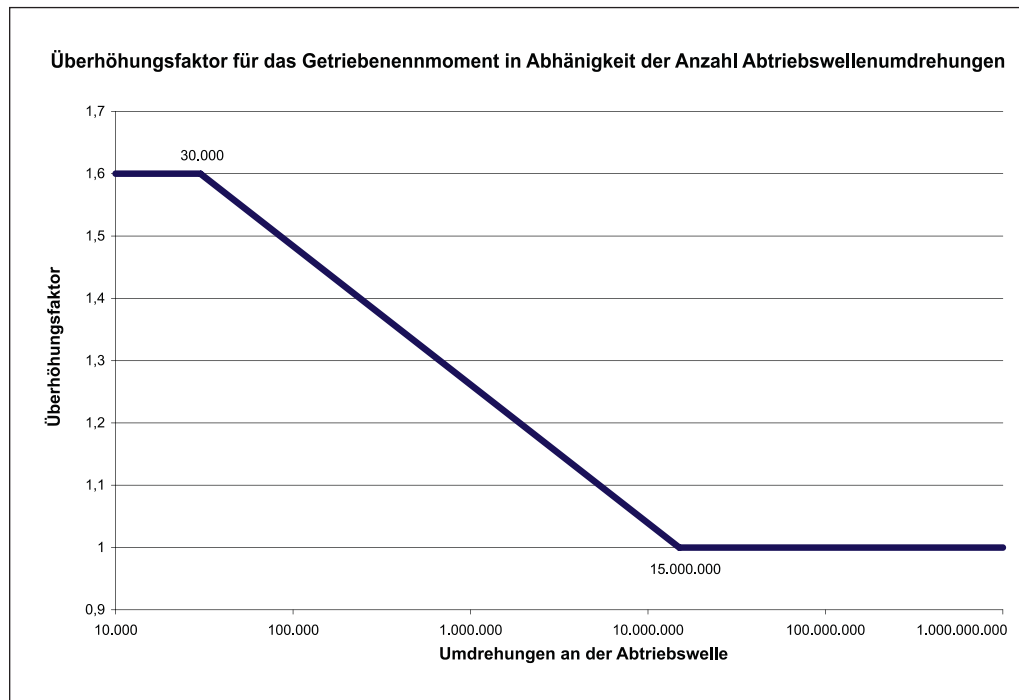


Abbildung 5.4: Überhöhungsfaktor Getriebe-nennmoment/Abtriebswellenumdrehungen

Ist die Anzahl der Umdrehungen > 15.000.000, so darf das Getriebe nur mit dem Nennmoment belastet werden.

Bei einer Anzahl der Umdrehungen < 15.000.000 ist nachfolgende Formel anzuwenden:

$$f = -0,1039 \cdot \ln(10^5 / 30.000 \cdot \text{Anzahl Umdrehungen}) + 2,79$$

$$f > 1,6 \rightarrow f = 1,6$$

$$f < 1 \rightarrow f = 1$$

Das maximale übertragbare Moment ist $T_{\max} = f \cdot \text{Nennmoment}$. Das maximale Applikationsmoment darf $T_{\max}$ nicht überschreiten.

Allgemein gilt für die PLE-60 Baureihe:

$$L_{10h} = \frac{16666}{n} * \left(\frac{6050N}{F_{rl}} \right)^3 \quad \text{mit } F_{rl} = Fr * \frac{A + 15,5}{11,5}$$

Merkregeln



1. Die in den technischen Daten angegebenen Lebensdauern beziehen sich auf eine Drehzahl von 100 U/min am Abtrieb.
 2. Die Drehzahl geht linear in die Lebensdauer ein.
 3. Die Belastung geht in der dritten Potenz in die Lebensdauer mit ein.
 4. Die Lebensdauer bezieht sich auf eine 10%-Ausfallwahrscheinlichkeit der Lager
-

6 Spannungsversorgung

6.1 Externe Netzteile

Gefahr von Tod und schwerer Körperverletzung durch Stromschläge, verursacht durch die Verwendung eines Netzteils, welches nicht den PELV-Anforderungen nach DIN EN 50178 entspricht!

⚠️ WARNUNG

- Es ist ein Netzteil zu verwenden, welches den PELV-Anforderungen entspricht, der negative Ausgang des Netzteils ist mit PE zu verbinden.
 - Bei der Auslegung ist zu beachten, dass der Antrieb während der Beschleunigungsphase, im Vergleich zur Fahrt mit konstanter Drehzahl, einen höheren Strom aufnehmen kann.
-

6.2 Rückspeisung

Der Antrieb kann im Verzögerungsfall, abhängig von der gesamten Massenträgheit im Antriebsstrang und der eingestellten Verzögerungsrampe, oder im Bremsbetrieb Energie zurückspeisen. Siehe auch Kapitel „Rückspeiseschutz und Ballastschaltung“ auf Seite 32.

Gefahr von Sachschaden durch Überspannungen auf der Versorgungsleitung, verursacht durch den Antrieb im Verzögerungsfall!

ACHTUNG

- Wenn in einer Applikation mit Rückspeisung gerechnet wird, müssen entsprechende Maßnahmen ergriffen werden. Hierzu sind ein Netzteil mit entsprechend großer Ausgangskapazität (z. B. 10.000 µF), ein passiver Rückspeiseschutz mit Diode und Kapazität oder eine externe Ballastschaltung geeignet.
-

6.3 Massekonzept



Zum Schutz vor Störungen müssen die Schirme der Signalleitungen beidseitig angeschlossen werden. Potentialunterschiede können hier zu unzulässigen Strömen auf dem Schirm führen und müssen durch Potentialausgleichsleitungen verhindert werden. Die notwendigen Querschnitte sind nach den gültigen Richtlinien auszuführen.

Die Erdung kann über den Motorflansch oder über das Elektronikgehäuse erfolgen. In der Regel wird durch das Anschrauben des Motors an ein elektrisch gut leitendes und geerdetes Maschinenteil eine ausreichende Erdung des Antriebs erreicht.

Die Kabel für die Leistungsversorgung und die digitalen Ein-, Ausgänge können ungeschirmt ausgeführt werden.

6.4 Gleichzeitigkeitsfaktor

Beim Einsatz von mehreren Antrieben, die nicht alle gleichzeitig im Betrieb sind, kann eine Laststromversorgung mit geringerer Leistung projektiert werden.



Für die Auslegung der Stromversorgung ist der Anwender verantwortlich.

- **Beispiel 1: 3x encoTRive 300 W**
 - Gleichzeitigkeitsfaktor = 0,4
 - Nennleistung, Nenndrehzahl
 - $3 \times 8 \text{ A} \times 0,4 = 9,6 \text{ A}$

6.5 Rückspeiseschutz und Ballastschaltung

Bei Applikationen mit geringer mechanischer Reibung, kann beim Bremsen des Antriebs die überschüssige Energie die Laststromversorgung beeinflussen. Die Höhe der Rückspeiseenergie ist abhängig

- von der Anzahl im Strang betriebener Motoren
- den Reibverhältnissen in der Applikation
- dem vorhandenen Trägheitsmoment
- dem Gleichzeitigkeitsfaktor im Strang

und wird mit nachfolgender Formel überschlägig berechnet:

$$W = \frac{1}{2} * J * \omega^2$$

W.. Bremsenergie [Ws]
J.. Massenträgheitsmoment [kgm²]
 ω .. Kreisfrequenz $= 2 * \pi * n / 60$ [1/s]
n.. Drehzahl [U/min]

In kritischen Fällen empfehlen wir den Einsatz einer externen Ballastschaltung.