

# MLD-Technologiefunktion

Kinetic Buffering

**Anwendungsbeschreibung**  
**R911397138**

Ausgabe 01



**MLD**

|                                |                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Titel</b>                   | MLD-Technologiefunktion<br>Kinetic Buffering                                                                                                                                                                                         |
| <b>Art der Dokumentation</b>   | Anwendungsbeschreibung                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Dokumentations-Type</b>     | DOK-MLD***-TECFUNC*KB*-AP01-DE-P                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Interner Ablagevermerk</b>  | RS-ee2bcb049530cafa0a347e86310d3d5a-1-de-DE-8                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zweck der Dokumentation</b> | Diese Dokumentation beschreibt die MLD-Technologiefunktion "Kinetic Buffering".<br>Mit der Funktion "Kinetic Buffering" ist es möglich, Energie zu puffern.                                                                          |
| <b>Änderungsverlauf</b>        | Ausgabe 01, 2019-03<br>Siehe <a href="#">Tab. 1-1 "Änderungsverlauf"</a> auf Seite 1                                                                                                                                                 |
| <b>Schutzvermerk</b>           | © Bosch Rexroth AG 2019<br>Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.                                                    |
| <b>Verbindlichkeit</b>         | Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften im Rechtssinne zu verstehen. Änderungen im Inhalt der Dokumentation und Liefermöglichkeiten der Produkte sind vorbehalten. |
| <b>Redaktion</b>               | DC-AE/ESW4 (wernhind), DC-AE/EPI5 (svenanso)                                                                                                                                                                                         |

# Inhaltsverzeichnis

|                                                                                            | Seite     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Über diese Dokumentation.....</b>                                                     | <b>1</b>  |
| <b>2 Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen.....</b>                 | <b>3</b>  |
| 2.1 Begriffsdefinitionen.....                                                              | 3         |
| 2.2 Grundsätzliche Hinweise.....                                                           | 4         |
| 2.2.1 Benutzung und Weitergabe der Sicherheitshinweise.....                                | 4         |
| 2.2.2 Voraussetzungen für den sicheren Gebrauch.....                                       | 4         |
| 2.2.3 Gefahren durch falschen Gebrauch.....                                                | 6         |
| 2.3 Gefahrenbezogene Hinweise.....                                                         | 6         |
| 2.3.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile und von Gehäusen.....                       | 6         |
| 2.3.2 Schutzkleinspannung als Schutz gegen elektrischen Schlag .....                       | 8         |
| 2.3.3 Schutz vor gefährlichen Bewegungen.....                                              | 8         |
| 2.3.4 Schutz vor elektromagnetischen und magnetischen Feldern bei Betrieb und Montage..... | 10        |
| 2.3.5 Schutz gegen Berühren heißer Teile.....                                              | 10        |
| 2.3.6 Schutz bei Handhabung und Montage.....                                               | 11        |
| 2.3.7 Schutz beim Umgang mit Batterien.....                                                | 11        |
| 2.3.8 Schutz vor unter Druck stehenden Leitungen.....                                      | 12        |
| 2.4 Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik.....                                 | 13        |
| <b>3 Wichtige Gebrauchshinweise.....</b>                                                   | <b>15</b> |
| 3.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....                                                       | 15        |
| 3.1.1 Einführung.....                                                                      | 15        |
| 3.1.2 Einsatz- und Anwendungsbereiche.....                                                 | 15        |
| 3.2 Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch.....                                                 | 16        |
| <b>4 Erforderliche Komponenten.....</b>                                                    | <b>19</b> |
| 4.1 Antriebsregelgerät.....                                                                | 19        |
| 4.2 Antriebsfirmware.....                                                                  | 19        |
| 4.3 Inbetriebnahmesoftware.....                                                            | 20        |
| <b>5 Realisierung der Funktionen im Antrieb.....</b>                                       | <b>21</b> |
| 5.1 Bereitstellung der Technologiefunktionen .....                                         | 21        |
| 5.2 Einbindung in das Diagnosesystem.....                                                  | 21        |
| 5.3 Parametrierung und Bedienung.....                                                      | 21        |
| <b>6 Technologiefunktion in den Antrieb laden.....</b>                                     | <b>23</b> |
| <b>7 Kurzbeschreibung der Funktion.....</b>                                                | <b>25</b> |
| <b>8 Funktionsbeschreibung.....</b>                                                        | <b>29</b> |
| 8.1 Reglerstruktur.....                                                                    | 29        |
| 8.2 Funktionalität.....                                                                    | 32        |

|                                                                   | Seite     |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>9 Inbetriebnahme und Bedienhinweise.....</b>                   | <b>39</b> |
| 9.1 Konfiguration und Bedienung über Parameter.....               | 39        |
| 9.2 Konfiguration und Bedienung mit Hilfe von IndraWorks.....     | 39        |
| 9.3 Fehlerreaktion bei dem Kinetic-Buffer-Antrieb einstellen..... | 42        |
| 9.4 Fehlerreaktion bei den Motion-Achse(n) einstellen.....        | 43        |
| 9.5 Übergeordnete Steuerung: Ablaufsteuerung.....                 | 43        |
| <b>10 Diagnose- und Statusmeldungen.....</b>                      | <b>45</b> |
| <b>11 Parameterbeschreibungen.....</b>                            | <b>47</b> |
| 11.1 P-0-1270, Spannungsregler-Ausgang.....                       | 47        |
| 11.2 P-0-1271, Stellgröße Leistungsvorsteuerung.....              | 47        |
| 11.3 P-0-1272, Drehzahlregler-Ausgang.....                        | 47        |
| 11.4 P-0-1280, mechanische Energie aktuell.....                   | 48        |
| 11.5 P-0-1300, Summe Zwischenkreisleistung Achsen.....            | 48        |
| 11.6 P-0-1301, Summe Zwischenkreisleistung .....                  | 49        |
| 11.7 P-0-1319, Leistungsvorsteuerfaktor .....                     | 50        |
| 11.8 P-0-1320, Untere Leistungsschwelle .....                     | 50        |
| 11.9 P-0-1321, Obere Leistungsschwelle .....                      | 51        |
| 11.10 P-0-1329, E-Stop-Verzögerungszeit.....                      | 51        |
| 11.11 P-0-1331, Fehleridentnummer.....                            | 51        |
| 11.12 P-0-1370, Konfigurationswort.....                           | 52        |
| 11.13 P-0-1371, Buffersolldrehzahl .....                          | 54        |
| 11.14 P-0-1372, Obere Drehzahlschwelle .....                      | 54        |
| 11.15 P-0-1373, Untere Drehzahlschwelle .....                     | 55        |
| 11.16 P-0-1374, Zwischenkreiskapazität .....                      | 55        |
| 11.17 P-0-1375, Gesamtträgheit .....                              | 55        |
| 11.18 P-0-1376, Drehzahlregler-P-Verstärkung .....                | 56        |
| 11.19 P-0-1377, Drehzahlregler-Nachstellzeit .....                | 57        |
| 11.20 P-0-1379, Drehzahlregler-Momentengrenzwert .....            | 57        |
| 11.21 P-0-1380, Nominale Sollspannung .....                       | 58        |
| 11.22 P-0-1381, Maximaler Spannungseinbruch .....                 | 58        |
| 11.23 P-0-1382, Maximale Spannungsüberhöhung .....                | 59        |
| 11.24 P-0-1383, Spannungsregler-P-Verstärkung .....               | 59        |
| 11.25 P-0-1384, Spannungsregler-Nachstellzeit .....               | 60        |
| 11.26 P-0-1387, Diagnosetext.....                                 | 60        |
| 11.27 P-0-1390, Steuerwort.....                                   | 60        |
| 11.28 P-0-1391, Verzögerter E-Stop-Eingang.....                   | 61        |
| 11.29 P-0-1410, Statuswort .....                                  | 62        |
| <b>12 Service und Support.....</b>                                | <b>67</b> |
| <b>Index.....</b>                                                 | <b>69</b> |

# 1 Über diese Dokumentation

## Ausgaben dieser Dokumentation

| Ausgabe                          | Stand      | Bemerkung   |
|----------------------------------|------------|-------------|
| DOK-MLD***-TECFUNC*KB*-AP01-DE-P | 19.03.2019 | Erstausgabe |

Tab. 1-1: Änderungsverlauf

### Darstellungsmittel in dieser Dokumentation

Um Ihnen das Lesen in dieser Dokumentation zu erleichtern, erhalten Sie hier einen Überblick über die Darstellungsmittel und Schreibweisen immer wiederkehrender Begriffe.

| Was?                                                               | Wie?              | Zum Beispiel...                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wichtige Sachverhalte die im Fließtext hervorgehoben werden sollen | Fettschrift       | Bei der Sicherheitsfunktion "Sichere parkende Achse" sind folgende Überwachungen <b>deaktiviert</b> : ...                                                    |
| Parameternamen, Diagnose-namen, Funktionsbezeichnungen             | Anführungszeichen | Die fehlende Geschwindigkeitsinformation kann über das Steuerbit "definierte Sicherheit bei geparkter Achse" in "P-0-3210, SI-Konfiguration" ersetzt werden. |

Tab. 1-2: Konventionen in der Schreibweise

Hinweise und Tipps sind im Text besonders hervorgehoben. Sie sind jeweils mit einem Symbol versehen, das Ihnen sagt, um welche Art es sich handelt:



Dieser Hinweiskasten gibt Ihnen wichtige Informationen auf die Sie achten sollten.



Mit dieser Darstellung werden nützliche Tipps und Tricks gekennzeichnet.

Auf Gefahren wird gemäß ANSI Z535.6-2006 aufmerksam gemacht (siehe "[Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik](#)").

### Ihr Feedback

Ihre Erfahrungen sind für uns ein wichtiger Bestandteil im Verbesserungsprozess für Produkt und Dokumentation.

Wenn Sie in dieser Dokumentation Fehler entdecken oder Änderungen wünschen, können Sie Ihre Rückmeldungen an folgende E-Mail-Adresse senden:

[Dokusupport@boschrexroth.de](mailto:Dokusupport@boschrexroth.de)

Für die Bearbeitung ihres Feedbacks geben Sie bitte folgendes an:

- Die Nummer, die unter "Interner Ablagevermerk" angegeben ist.
- Die Seitenzahl.



## 2 Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

### 2.1 Begriffsdefinitionen

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Anlage</b>                      | Eine Anlage besteht aus mehreren zu einem bestimmten Zweck und an einem bestimmten Ort miteinander verbundenen Geräten oder Systemen, die jedoch nicht als eine einzige Funktionseinheit in Verkehr gebracht werden sollen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Elektrisches Antriebssystem</b> | Ein elektrisches Antriebssystem umfasst alle Bestandteile von der Netzeinspeisung bis zur Motorwelle; dazu zählen z. B. Elektromotor(en), Motorgeber, Versorgungs- und Antriebsregelgeräte, sowie Hilfs- und Zusatzkomponenten, wie Netzfilter, Netzdrossel und dazugehörige Leitungen und Kabel.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Anwender</b>                    | Ein Anwender ist eine Person, die ein in Verkehr gebrachtes Produkt installiert, in Betrieb nimmt oder verwendet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Anwendungsdokumentation</b>     | Eine Anwendungsdokumentation umfasst die gesamte Dokumentation, die dazu dient, den Anwender des Produkts über den Gebrauch und sicherheitsrelevante Inhalte für Projektierung, Einbau, Installation, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung, Reparatur, Außerbetriebnahme des Produkts zu informieren. Folgende Begriffe sind dafür ebenfalls üblich: Betriebsanleitung, Inbetriebnahmebeschreibung, Gebrauchsanleitung, Projektierungsbeschreibung, Anwendungsbeschreibung usw.                                                                                                                   |
| <b>Elektrisches Betriebsmittel</b> | Ein elektrisches Betriebsmittel ist ein Gegenstand, der zum Erzeugen, Umwandeln, Fortleiten, Verteilen oder Anwenden von elektrischer Energie benutzt wird, wie z. B. Elektromotoren, Transformatoren, Schaltgeräte, Kabel, Leitungen, Stromverbrauchsgeräte, bestückte Leiterplatten, Einschübe, Schaltschränke usw.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Gerät</b>                       | Ein Gerät ist ein Endprodukt mit einer ihm eigenen Funktion, das für Anwender bestimmt ist und als eine einzelne Handelsware in Verkehr gebracht wird.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Hersteller</b>                  | Unter Hersteller ist eine natürliche oder juristische Person zu verstehen, welche die Verantwortung für die Auslegung und die Herstellung eines Produktes trägt, das in seinem Namen in den Verkehr gebracht wird. Der Hersteller kann Fertigerzeugnisse, Fertigteile oder Fertigelemente verwenden oder Arbeiten an Subunternehmer vergeben. Er muss jedoch immer die Oberaufsicht behalten und die notwendigen Befugnisse besitzen, um die Verantwortung für das Produkt übernehmen zu können.                                                                                                       |
| <b>Komponente</b>                  | Eine Komponente ist eine Kombination von Bauelementen mit vorgegebener Funktion, die Teil eines Betriebsmittels, Gerätes oder Systems sind. Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems sind z. B. Versorgungsgeräte, Antriebsregelgeräte, Netzdrossel, Netzfilter, Motoren, Kabel, usw.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Maschine</b>                    | Unter Maschine ist die Gesamtheit von miteinander verbundenen Teilen oder Baugruppen zu verstehen, von denen mindestens eine(s) beweglich ist. Eine Maschine besteht somit aus entsprechenden Maschinenantriebsselementen sowie Steuer- und Energiekreisen, die für eine bestimmte Anwendung zusammengefügt sind. Eine Maschine ist z. B. für die Verarbeitung, Behandlung, Fortbewegung oder Verpackung eines Materials bestimmt. Der Ausdruck "Maschine" deckt auch eine Zusammenstellung von Maschinen ab, die so angeordnet und gesteuert werden, dass sie als einheitliches Ganzes funktionieren. |
| <b>Produkt</b>                     | Beispiele für ein Produkt: Gerät, Komponente, Bauteil, System, Software, Firmware u. a.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Projektierungsbeschreibung</b>                                               | Eine Projektierungsbeschreibung ist Teil der Anwendungsdokumentation zur Hilfestellung bei der Auslegung und Planung von Systemen, Maschinen oder Anlagen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Qualifiziertes Personal</b>                                                  | Im Sinne dieser Anwendungsdokumentation umfasst das qualifizierte Personal diejenigen Personen, die mit der Installation, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb der Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems sowie den damit verbundenen Gefahren vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen. Zu derartigen Qualifikationen gehören u. a.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Ausbildung oder Unterweisung bzw. Berechtigung, um Stromkreise und Geräte sicher ein- und auszuschalten, zu erden und zu kennzeichnen.</li> <li>• Eine Ausbildung oder Unterweisung für die Pflege und den Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung.</li> <li>• Eine Schulung in Erster Hilfe.</li> </ul> |
| <b>Qualifiziertes Personal für den Umgang mit funktional sicheren Produkten</b> | Personen, die funktional sichere Produkte projektieren, in Betrieb nehmen und betreiben, müssen über die unter " <b>Qualifiziertes Personal</b> " genannten Kenntnisse verfügen. Zusätzlich müssen diese Personen über Kenntnisse von technischen Sicherheitskonzepten, sowie den geltenden Normen und Vorschriften im Bereich der funktionalen Sicherheit verfügen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Steuerungssystem</b>                                                         | Ein Steuerungssystem umfasst mehrere miteinander verbundene Steuerungskomponenten, die als eine einzige Funktionseinheit in Verkehr gebracht werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## 2.2 Grundsätzliche Hinweise

### 2.2.1 Benutzung und Weitergabe der Sicherheitshinweise

Installieren und betreiben Sie keine Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems, bevor Sie alle mitgelieferten Unterlagen sorgfältig durchgelesen haben. Diese Sicherheitshinweise und alle anderen Benutzerhinweise sind vor jeder Arbeit mit diesen Komponenten durchzulesen. Sollten Ihnen keine Benutzerhinweise für die Komponenten zur Verfügung stehen, wenden Sie sich an Ihren zuständigen Vertriebspartner von Rexroth. Verlangen Sie die unverzügliche Übersendung dieser Unterlagen an den oder die Verantwortlichen für den sicheren Betrieb der Komponenten.

Bei Verkauf, Verleih und/oder anderweitiger Weitergabe der Komponente sind diese Sicherheitshinweise ebenfalls in der Landessprache des Anwenders mitzugeben.

**Unsachgemäßer Umgang mit diesen Komponenten und Nichtbeachten der hier angegebenen Sicherheitshinweise sowie unsachgemäße Eingriffe in die Sicherheitseinrichtung können zu Sachschäden, Körperverletzung, elektrischem Schlag oder im Extremfall zum Tod führen.**

### 2.2.2 Voraussetzungen für den sicheren Gebrauch

Lesen Sie vor der ersten Inbetriebnahme der Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems folgende Hinweise, damit Sie Körperverletzungen und/oder Sachschäden vermeiden können. Sie müssen diese Sicherheitshinweise einhalten.

- Bei Schäden infolge von Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise übernimmt Rexroth keine Haftung.
- Vor der Inbetriebnahme sind die Betriebs-, Wartungs- und Sicherheitshinweise durchzulesen. Wenn die Anwendungsdokumentation in der



vorliegenden Sprache nicht einwandfrei verstanden wird, bitte beim Lieferanten anfragen und diesen informieren.

- Der einwandfreie und sichere Betrieb der Komponente setzt sachgemäßen und fachgerechten Transport, Lagerung, Montage und Installation sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.
- Nur qualifiziertes Personal darf an Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems oder in dessen Nähe arbeiten.
- Nur von Rexroth zugelassene Zubehör- und Ersatzteile verwenden.
- Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen des Landes beachten, in welchem die Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems betrieben werden.
- Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems nur bestimmungsgemäß verwenden. Siehe dazu Kapitel "Bestimmungsgemäßer Gebrauch".
- Die in der vorliegenden Anwendungsdokumentation angegebenen Umgebungs- und Einsatzbedingungen müssen eingehalten werden.
- Anwendungen zur funktionalen Sicherheit sind nur zugelassen, wenn sie ausdrücklich und eindeutig in der Anwendungsdokumentation "Integrierte Sicherheitstechnik" angegeben sind. Ist dies nicht der Fall, sind sie ausgeschlossen. Funktionale Sicherheit beinhaltet Teile der Gesamtsicherheit, bei der Maßnahmen zur Risikominderung zum Personenschutz von elektrischen, elektronischen oder programmierbaren Steuerungen abhängig sind.
- Die in der Anwendungsdokumentation gemachten Angaben zur Verwendung der gelieferten Komponenten stellen nur Anwendungsbeispiele und Vorschläge dar.

Der Maschinenhersteller und Anlagenerrichter muss für seine individuelle Anwendung die Eignung

- der gelieferten Komponenten und die in dieser Anwendungsdokumentation gemachten Angaben zu ihrer Verwendung selbst überprüfen,
- mit den für seine Anwendung geltenden Sicherheitsvorschriften und Normen abstimmen und die erforderlichen Maßnahmen, Änderungen, Ergänzungen durchführen.
- Die Inbetriebnahme der gelieferten Komponenten ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine oder Anlage, in der die Komponenten eingebaut sind, den länderspezifischen Bestimmungen, Sicherheitsvorschriften und Normen der Anwendung entspricht.
- Der Betrieb ist nur bei Einhaltung der nationalen EMV-Vorschriften für den vorliegenden Anwendungsfall erlaubt.
- Die Hinweise für eine EMV-gerechte Installation sind dem Abschnitt zur EMV in der zugehörigen Anwendungsdokumentation zu entnehmen.

Die Einhaltung der durch die nationalen Vorschriften geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage oder Maschine.

- Die technischen Daten, die Anschluss- und Installationsbedingungen der Komponenten sind den zugehörigen Anwendungsdokumentationen zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

*Länderspezifische Vorschriften, die vom Anwender zu berücksichtigen sind*

- Europäische Länder: entsprechend Euronormen EN
- Vereinigte Staaten von Amerika (USA):

- Nationale Vorschriften für Elektrik (NEC)
- Nationale Vereinigung der Hersteller von elektrischen Anlagen (NEMA) sowie regionale Bauvorschriften
- Vorschriften der National Fire Protection Association (NFPA)
- Kanada: Canadian Standards Association (CSA)
- Andere Länder:
  - International Organization for Standardization (ISO)
  - International Electrotechnical Commission (IEC)

### 2.2.3 Gefahren durch falschen Gebrauch

- Hohe elektrische Spannung und hoher Arbeitsstrom! Lebensgefahr oder schwere Körperverletzung durch elektrischen Schlag!
- Hohe elektrische Spannung durch falschen Anschluss! Lebensgefahr oder Körperverletzung durch elektrischen Schlag!
- Gefahrbringende Bewegungen! Lebensgefahr, schwere Körperverletzung oder Sachschaden durch unbeabsichtigte Bewegungen der Motoren!
- Gesundheitsgefahr für Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten und Hörgeräten in unmittelbarer Umgebung elektrischer Antriebssysteme!
- Verbrennungsgefahr durch heiße Gehäuseoberflächen!
- Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung! Körperverletzung durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Stoßen!
- Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung von Batterien!
- Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung von unter Druck stehenden Leitungen!

## 2.3 Gefahrenbezogene Hinweise

### 2.3.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile und von Gehäusen



Dieser Abschnitt betrifft Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems mit Spannungen **über 50 Volt**.

Werden Teile mit Spannungen größer 50 Volt berührt, können diese für Personen gefährlich werden und zu elektrischem Schlag führen. Beim Betrieb von Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Komponenten unter gefährlicher Spannung.

**Hohe elektrische Spannung! Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag oder schwere Körperverletzung!**

- Bedienung, Wartung und/oder Instandsetzung der Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems darf nur durch qualifiziertes Personal erfolgen.
- Beachten Sie die allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften zu Arbeiten an Starkstromanlagen.

- Stellen Sie vor dem Einschalten den festen Anschluss des Schutzleiters an allen elektrischen Komponenten entsprechend dem Anschlussplan her.
- Ein Betrieb, auch für kurzzeitige Mess- und Prüfzwecke, ist nur mit fest angeschlossenem Schutzleiter an den dafür vorgesehenen Punkten der Komponenten erlaubt.
- Trennen Sie elektrische Komponenten vom Netz oder von der Spannungsquelle, bevor Sie auf elektrische Teile mit Spannungen größer 50 V zugreifen. Sichern Sie die elektrische Komponente gegen Wiedereinschalten.
- Bei elektrischen Komponenten beachten:  
Warten Sie nach dem Abschalten grundsätzlich **30 Minuten**, damit sich spannungsführende Kondensatoren entladen können, bevor Sie auf eine elektrische Komponente zugreifen. Messen Sie die elektrische Spannung von spannungsführenden Teilen vor Beginn der Arbeiten, um Gefährdungen durch Berührung auszuschließen.
- Bringen Sie vor dem Einschalten die dafür vorgesehenen Abdeckungen und Schutzvorrichtungen für den Berührschutz an.
- Berühren Sie keine elektrischen Anschlussstellen der Komponenten im eingeschalteten Zustand.
- Ziehen Sie Stecker nicht unter Spannung ab oder stecken Sie diese nicht unter Spannung auf.
- Elektrische Antriebssysteme können unter bestimmten Voraussetzungen an Netzen betrieben werden, die durch allstromsensitive FI-Schutzeinrichtungen (RCD/RCM) abgesichert sind.
- Für Einbaugeräte ist der Schutz gegen Eindringen von Fremdkörpern und Wasser sowie gegen direktes Berühren durch ein äußeres Gehäuse, z. B. Schaltschrank, sicherzustellen.

#### **Hohe Gehäusespannung und hoher Ableitstrom! Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag!**

- Erden oder verbinden Sie vor dem Einschalten und der Inbetriebnahme die Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems mit dem Schutzleiter an den Erdungspunkten.
- Schließen Sie den Schutzleiter der Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems stets fest und dauerhaft an das Versorgungsnetz an. Der Ableitstrom ist größer als 3,5 mA.
- Stellen Sie eine Schutzleiterverbindung mit einem Mindestquerschnitt gemäß nachfolgender Tabelle her. Bei einem Außenleiterquerschnitt kleiner 10 mm<sup>2</sup> ist alternativ auch ein Anschluss von zwei Schutzleitern zulässig, welche jeweils den gleichen Querschnitt wie die Außenleiter aufweisen.

| Querschnitt Außenleiter      | Mindestquerschnitt Schutzleiter<br>Ableitstrom $\geq 3,5$ mA |                                  |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|                              | 1 Schutzleiter                                               | 2 Schutzleiter                   |
| 1,5 mm <sup>2</sup> (AWG 16) | 10 mm <sup>2</sup> (AWG 8)                                   | 2 × 1,5 mm <sup>2</sup> (AWG 16) |
| 2,5 mm <sup>2</sup> (AWG 14) |                                                              | 2 × 2,5 mm <sup>2</sup> (AWG 14) |
| 4 mm <sup>2</sup> (AWG 12)   |                                                              | 2 × 4 mm <sup>2</sup> (AWG 12)   |
| 6 mm <sup>2</sup> (AWG 10)   |                                                              | 2 × 6 mm <sup>2</sup> (AWG 10)   |
| 10 mm <sup>2</sup> (AWG 8)   |                                                              | -                                |
| 16 mm <sup>2</sup> (AWG 6)   | 16 mm <sup>2</sup> (AWG 6)                                   | -                                |
| 25 mm <sup>2</sup> (AWG 4)   |                                                              | -                                |
| 35 mm <sup>2</sup> (AWG 2)   |                                                              | -                                |
| 50 mm <sup>2</sup> (AWG 1/0) | 25 mm <sup>2</sup> (AWG 4)                                   | -                                |
| 70 mm <sup>2</sup> (AWG 2/0) | 35 mm <sup>2</sup> (AWG 2)                                   | -                                |
| ...                          | ...                                                          | ...                              |

Tab. 2-1: Mindestquerschnitt der Schutzleiterverbindung

### 2.3.2 Schutzkleinspannung als Schutz gegen elektrischen Schlag

Schutzkleinspannung dient dazu, Geräte mit Basisisolierung an Kleinspannungskreise anschließen zu können.

An den Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems von Rexroth sind alle Anschlüsse und Klemmen, die Spannungen bis 50 Volt führen, in Schutzkleinspannung ("Protective Extra Low Voltage - PELV") ausgeführt. An diese Anschlüsse dürfen Geräte angeschlossen werden, die mit Basisisolierung ausgestattet sind, wie beispielsweise Programmiergeräte, PCs, Notebooks, Anzeigegeräte.

#### Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag! Hohe elektrische Spannung durch falschen Anschluss!

Werden Kleinspannungskreise von Geräten, die auch Spannungen und Stromkreise über 50 Volt beinhalten (z. B. den Netzanschluss), an Produkten von Rexroth angeschlossen, dann müssen die angeschlossenen Kleinspannungskreise die Anforderungen für Schutzkleinspannung ("Protective Extra Low Voltage - PELV") erfüllen.

### 2.3.3 Schutz vor gefährlichen Bewegungen

Gefährliche Bewegungen können durch fehlerhafte Ansteuerung von angeschlossenen Motoren verursacht werden. Die Ursachen können verschiedenster Art sein:

- unsachgemäße oder fehlerhafte Verdrahtung oder Verkabelung
- Bedienungsfehler
- falsche Eingabe von Parametern vor der Inbetriebnahme
- Fehler in den Messwertgebern und Signalgebern
- defekte Komponenten

- Fehler in der Software oder in der Firmware

Diese Fehler können unmittelbar nach dem Einschalten oder nach einer unbestimmten Zeitdauer im Betrieb auftreten.

Die Überwachungen in den Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems schließen eine Fehlfunktion in den angeschlossenen Antrieben weitestgehend aus. Im Hinblick auf den Personenschutz, insbesondere auf die Gefahr von Körperverletzung und/oder Sachschaden, darf auf diesen Sachverhalt nicht allein vertraut werden. Bis zum Wirksamwerden der eingebauten Überwachungen ist auf jeden Fall mit einer fehlerhaften Antriebsbewegung zu rechnen, deren Maß von der Art der Steuerung und des Betriebszustandes abhängt.

### **Gefahrbringende Bewegungen! Lebensgefahr, Verletzungsgefahr, schwere Körperverletzung oder Sachschaden!**

Für die Anlage oder Maschine mit ihren spezifischen Gegebenheiten, in welche die Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems eingebaut werden, ist eine **Risikobeurteilung** zu erstellen.

Aus der Risikobeurteilung sind vom Anwender Überwachungen und anlagenseitig übergeordnete Maßnahmen für den Personenschutz vorzusehen. Die für die Anlage oder Maschine geltenden Sicherheitsbestimmungen sind hierbei mit einzubeziehen. Durch Ausschalten, Umgehen oder fehlendes Aktivieren von Sicherheitseinrichtungen können willkürliche Bewegungen der Maschine oder andere Fehlfunktionen auftreten.

### **Vermeidung von Unfällen, Körperverletzung und/oder Sachschaden:**

- Halten Sie sich nicht im Bewegungsbereich der Maschine und Maschinenteilen auf. Verhindern Sie den unbeabsichtigten Zugang für Personen, z. B. durch
  - Schutzzaun
  - Schutzgitter
  - Schutzabdeckung
  - Lichtschranke
- Stellen Sie eine ausreichende Festigkeit der Schutzzäune und Schutzabdeckungen gegen die maximal mögliche Bewegungsenergie sicher.
- Ordnen Sie NOT-HALT-Schalter leicht zugänglich und schnell erreichbar an. Prüfen Sie die Funktion der NOT-HALT-Einrichtung vor der Inbetriebnahme. Unterlassen Sie den Betrieb der Maschine bei Fehlfunktion des NOT-HALT-Schalters.
- Stellen Sie sicher, dass es nicht zu einem unbeabsichtigten Anlauf kommt. Schalten Sie den Leistungsanschluss der Antriebe über Ausschalter/-taster frei oder verwenden Sie eine sichere Anlaufsperre.
- Bringen Sie vor dem Zugriff oder Zutritt in den Gefahrenbereich die Antriebe sicher zum Stillstand.
- Sichern Sie zusätzlich vertikale Achsen gegen Herabfallen oder Absinken nach Abschalten des Motors, z. B. durch
  - mechanische Verriegelung der vertikalen Achse,
  - externe Brems-/ Fang-/ Klemmeinrichtung oder
  - ausreichenden Gewichtsausgleich der Achse.
- Die serienmäßig gelieferte **Motor-Haltebremse** oder eine externe, vom Antriebsregelgerät angesteuerte Haltebremse **alleine ist nicht für den Personenschutz geeignet!**

- Schalten Sie die Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems über den Hauptschalter spannungsfrei und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten bei:
  - Wartungsarbeiten und Instandsetzung
  - Reinigungsarbeiten
  - langen Betriebsunterbrechungen
- Vermeiden Sie den Betrieb von Hochfrequenz-, Fernsteuer- und Funkgeräten in der Nähe von Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems und deren Zuleitungen. Wenn ein Gebrauch dieser Geräte unvermeidlich ist, prüfen Sie bei Erstinbetriebnahme des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems die Maschine oder Anlage auf mögliche Fehlfunktionen bei Betrieb solcher Hochfrequenz-, Fernsteuer- oder Funkgeräte in deren möglichen Gebrauchslagen. Eventuell ist eine spezielle EMV-Prüfung notwendig.

## 2.3.4 Schutz vor elektromagnetischen und magnetischen Feldern bei Betrieb und Montage

### Elektromagnetische und magnetische Felder!

**Gesundheitsgefahr für Personen mit aktiven Körperhilfsmitteln (AIMD) wie Herzschrittmachern oder passiven metallischen Implantaten.**

- Gefahr durch elektromagnetische und magnetische Felder in unmittelbarer Nähe von Antriebsregelgeräten und dazugehörigen stromführenden Leiter für oben genannte Personengruppen.
- Zutritt zu diesen Bereichen kann für oben genannte Personengruppen ein erhöhtes Risiko darstellen, es sollte der behandelnde Arzt konsultiert werden.
- Bei möglichen Auswirkungen auf oben genannte Personen während des Betriebs von Antriebsregelgeräten und Zubehöriteilen die gefährdeten Personen aus der Nähe von Zuleitungen und Geräten bringen.

## 2.3.5 Schutz gegen Berühren heißer Teile

**Heiße Oberflächen von Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems. Verbrennungsgefahr!**

- Vermeiden Sie das Berühren von heißen Oberflächen von z. B. Bremswiderständen, Kühlkörpern, Versorgungs- und Antriebsregelgeräten, Motoren, Wicklungen und Blechpaketen!
- Temperaturen der Oberflächen können während oder nach dem Betrieb je nach Betriebsbedingungen **über 60 °C (140 °F)** liegen.
- Lassen Sie die Motoren nach dem Abschalten ausreichend lange abkühlen, bevor Sie diese berühren. Abkühlzeiten **bis 140 Minuten** können erforderlich sein! Die erforderliche Abkühlzeit ist ungefähr fünfmal so groß wie die in den technischen Daten angegebene thermische Zeitkonstante.
- Lassen Sie Drosseln, Versorgungs- und Antriebsregelgeräte **15 Minuten** lang nach dem Abschalten abkühlen, bevor Sie diese berühren.
- Tragen Sie Schutzhandschuhe oder arbeiten Sie nicht an heißen Oberflächen.
- Für bestimmte Anwendungen sind nach den Sicherheitsvorschriften Maßnahmen zur Verhinderung von Verbrennungsverletzungen in der

Endanwendung vom Hersteller der Maschine oder Anlage vorzunehmen. Diese Maßnahmen können beispielsweise sein: Warnhinweise an der Maschine oder Anlage, trennende Schutzeinrichtung (Abschirmung oder Absperrung) oder Sicherheitshinweise in der Anwendungsdokumentation.

### 2.3.6 Schutz bei Handhabung und Montage

**Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung! Körperverletzung durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Stoßen!**

- Beachten Sie die einschlägigen Vorschriften zur Verhütung von Unfällen (z. B. Unfallverhütungsvorschriften).
- Verwenden Sie geeignete Montage- und Transporteinrichtungen.
- Beugen Sie Einklemmungen und Quetschungen durch geeignete Vorkehrungen vor.
- Benutzen Sie nur geeignetes Werkzeug, sofern vorgeschrieben, Spezialwerkzeug.
- Setzen Sie Hebeeinrichtungen und Werkzeuge fachgerecht ein.
- Benutzen Sie geeignete Schutzausstattung (z. B. Schutzhelm, Schutzbrille, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe).
- Halten Sie sich nicht unter hängenden Lasten auf.
- Beseitigen Sie ausgelaufene Flüssigkeiten am Boden sofort, ansonsten besteht Sturzgefahr!

### 2.3.7 Schutz beim Umgang mit Batterien

Batterien bestehen aus aktiven Chemikalien in einem festen Gehäuse. Unsachgemäßer Umgang kann daher zu Verletzungen oder Sachschäden führen.

**Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung!**

- Versuchen Sie nicht, leere Batterien durch Erhitzen oder andere Methoden zu reaktivieren (Explosions- und Ätzungsgefahr).
- Versuchen Sie nicht, Batterien aufzuladen, weil sie dabei auslaufen oder explodieren können.
- Werfen Sie Batterien nicht ins Feuer.
- Zerlegen Sie keine Batterie.
- Beschädigen Sie beim Wechsel der Batterie(n) nicht die elektrischen Bauteile in den Geräten.
- Verwenden Sie nur die für das Produkt vorgeschriebenen Batterietypen.



**Umweltschutz und Entsorgung!** Die im Produkt enthaltenen Batterien sind im Sinne der gesetzlichen Bestimmungen als Gefahrgut beim Transport im Land-, Luft- und Seeverkehr anzusehen (Explosionsgefahr). Entsorgen Sie Altbatterien getrennt von anderem Abfall. Beachten Sie die nationalen Bestimmungen Ihres Landes.

### 2.3.8 Schutz vor unter Druck stehenden Leitungen

Flüssigkeits- und druckluftgekühlte Motoren und Komponenten können entsprechend den Angaben in den Projektierungsbeschreibungen zum Teil mit extern zugeführten und unter Druck stehenden Medien wie Druckluft, Hydrauliköl, Kühlflüssigkeit und Kühlschmiermittel versorgt werden. Unsachgemäßer Umgang mit den angeschlossenen Versorgungssystemen, Versorgungsleitungen oder Anschlüssen kann zu Verletzungen oder Sachschäden führen.

**Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung von unter Druck stehenden Leitungen!**

- Versuchen Sie nicht, unter Druck stehende Leitungen zu trennen, zu öffnen oder zu kappen (Explosionsgefahr).
- Beachten Sie die Betriebsvorschriften der jeweiligen Hersteller.
- Lassen Sie vor Demontage von Leitungen, Druck und Medium ab.
- Benutzen Sie geeignete Schutzausrüstung (z. B. Schutzbrillen, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe).
- Beseitigen Sie ausgelaufene Flüssigkeiten am Boden sofort, ansonsten besteht Sturzgefahr!



Umweltschutz und Entsorgung! Die für den Betrieb des Produktes verwendeten Medien können unter Umständen nicht umweltverträglich sein. Entsorgen Sie umweltschädliche Medien getrennt von anderem Abfall. Beachten Sie die nationalen Bestimmungen Ihres Landes.

---



## 2.4 Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik

Die Sicherheitshinweise in der vorliegenden Anwendungsdokumentation beinhalten bestimmte Signalwörter (Gefahr, Warnung, Vorsicht, Hinweis) und ggf. eine Signalgrafik (nach ANSI Z535.6-2011).

Das Signalwort soll die Aufmerksamkeit auf den Sicherheitshinweis lenken und bezeichnet die Schwere der Gefährdung.

Die Signalgrafik (Warndreieck mit Ausrufezeichen), welche den Signalwörtern Gefahr, Warnung und Vorsicht vorangestellt wird, weist auf Gefährdungen für Personen hin.

---

### **GEFAHR**

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises **werden** Tod oder schwere Körpervletzung eintreten.

---

---

### **WARNUNG**

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises **können** Tod oder schwere Körpervletzung eintreten.

---

---

### **VORSICHT**

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können mittelschwere oder leichte Körpervletzung eintreten.

---

---

### **HINWEIS**

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können Sachschäden eintreten.

---



## 3 Wichtige Gebrauchshinweise

### 3.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

#### 3.1.1 Einführung

Die Produkte von Rexroth werden nach dem jeweiligen Stand der Technik entwickelt und gefertigt. Vor ihrer Auslieferung werden sie auf ihren betriebs-sicheren Zustand hin überprüft.

#### **WARNUNG**

**Personen- und Sachschäden durch falschen Gebrauch der Produkte!**

Die Produkte sind für den Einsatz im industriellen Umfeld konzipiert und dürfen nur bestimmungsgemäß eingesetzt werden. Wenn sie nicht bestimmungsgemäß eingesetzt werden, dann können Situationen entstehen, die Sach- und Personenbeschädigung nach sich ziehen.



Für Schäden bei nicht-bestimmungsgemäßigem Gebrauch der Produkte leistet Rexroth als Hersteller keinerlei Gewährleistung, Haftung oder Schadensersatz; die Risiken bei nicht-bestimmungsgemäßigem Gebrauch der Produkte liegen allein beim Anwender.

Bevor Sie Produkte von Rexroth einsetzen, müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein, um einen bestimmungsgemäßen Gebrauch der Produkte zu gewährleisten:

- Jeder, der in irgendeiner Weise mit einem unserer Produkte umgeht, muss die entsprechenden Sicherheitsvorschriften und den bestimmungsgemäßen Gebrauch lesen und verstehen.
- Sofern es sich bei den Produkten um Hardware handelt, müssen sie in ihrem Originalzustand belassen werden; d. h. es dürfen keine baulichen Veränderungen an ihnen vorgenommen werden. Softwareprodukte dürfen nicht dekompiert werden und ihre Quellcodes dürfen nicht verändert werden.
- Beschädigte oder fehlerhafte Produkte dürfen nicht eingebaut oder in Betrieb genommen werden.
- Es muss gewährleistet sein, dass die Produkte entsprechend den in der Dokumentation genannten Vorschriften installiert sind.

#### 3.1.2 Einsatz- und Anwendungsbereiche

Antriebsregelgeräte von Rexroth sind dazu bestimmt, elektrische Motoren zu regeln und deren Betrieb zu überwachen.

Zur Regelung und Überwachung der Antriebsregelgeräte kann es notwendig sein, dass zusätzliche Sensoren und Aktoren angeschlossen werden müssen.



Die Antriebsregelgeräte dürfen nur mit den in dieser Dokumentation angegebenen Zubehör- und Anbauteilen benutzt werden. Nicht ausdrücklich genannte Komponenten dürfen weder angebaut noch angeschlossen werden. Gleiches gilt für Kabel und Leitungen.

Der Betrieb darf nur in den ausdrücklich angegebenen Konfigurationen und Kombinationen der Komponenten und mit der in der jeweiligen Funktionsbeschreibung angegebenen und spezifizierten Soft- und Firmware erfolgen.

Antriebsregelgeräte müssen vor der Inbetriebnahme programmiert werden, damit der Motor die für die Anwendung spezifischen Funktionen ausführt.

Antriebsregelgeräte aus der Baureihe Rexroth IndraDrive sind für den Einsatz in ein- und mehrachsigen Antriebs- und Steuerungsaufgaben entwickelt worden.

Für den applikationsspezifischen Einsatz der Antriebsregelgeräte stehen Gerätetypen mit unterschiedlicher Antriebsleistung und unterschiedlichen Schnittstellen zur Verfügung.

Typische Anwendungsbereiche sind beispielsweise:

- Handhabungs- und Montagesysteme,
- Verpackungs- und Lebensmittelmaschinen,
- Druck- und Papierverarbeitungsanlagen und
- Werkzeugmaschinen.

Antriebsregelgeräte dürfen nur unter den in dieser Dokumentation angegebenen Montage- und Installationsbedingungen, in der angegebenen Gebrauchslage und unter den angegebenen Umweltbedingungen (Temperatur, Schutzart, Feuchte, EMV u. a.) betrieben werden.

## 3.2 Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Verwendung der Antriebsregelgeräte außerhalb der in der Dokumentation beschriebenen Betriebsbedingungen und angegebenen technischen Daten und Spezifikationen gilt als "nicht bestimmungsgemäß".

Antriebsregelgeräte dürfen nicht eingesetzt werden, wenn ...

- sie Betriebsbedingungen ausgesetzt werden, die die vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen nicht erfüllen. Untersagt sind z. B. der Betrieb unter Wasser, unter extremen Temperaturschwankungen oder extremen Maximaltemperaturen.
- Außerdem dürfen Antriebsregelgeräte nicht bei Anwendungen eingesetzt werden, die von Rexroth nicht ausdrücklich freigegeben sind. Beachten Sie hierzu bitte unbedingt die Aussagen in den allgemeinen Sicherheitshinweisen!



Komponenten des Antriebssystems Rexroth IndraDrive sind **Produkte der Kategorie C3** (mit eingeschränkter Erhältlichkeit) nach IEC 61800-3. Diese Kategorie umfasst EMV-Grenzwerte zur leitungsgeführten und gestrahlten Störaussendung. Zur Einhaltung dieser Kategorie (Grenzwerte) müssen im Antriebssystem entsprechende Entstörmaßnahmen angewendet werden (z. B. Netzfilter, Schirmmaßnahmen).

Diese Komponenten sind nicht vorgesehen für den Einsatz in einem öffentlichen Niederspannungsnetz, das Wohngebiete speist. Wenn diese Komponenten in einem solchen Netz betrieben werden, sind Hochfrequenzstörungen zu erwarten. Zusätzliche Entstörmaßnahmen können dann erforderlich sein.

---



## 4 Erforderliche Komponenten

### 4.1 Antriebsregelgerät

Jedes Leistungsteil der Produktfamilie "Rexroth IndraDrive" ist für die Nutzung der Technologiefunktionen geeignet (Wechselrichter: HMS01.1N-Wxxx, HMS02.1N-Wxxx, HMU05.1N-\*; Umrichter: HCS01.1E-Wxxxx, HCS02.1N-Wxxx, HCS03.1N-Wxxx).

Bei den Steuerteilen gibt es die Einschränkung, dass die gewählte Technologiefunktion zzt. nur bei Einzelachs-Steuerteilen eingesetzt werden kann, die kompatibel sind zur Antriebsfirmware ab MPx18V08 [BASIC (**CSB02.x**) bzw. ADVANCED (**CSH02.x**)].

Der dezentrale Servoantrieb **KSM** und das dezentrale Antriebsregelgerät **KMS** sind ebenfalls für die Nutzung der Technologiefunktionen geeignet.

### 4.2 Antriebsfirmware

Da die Technologiefunktionen auf Basis der integrierten SPS (IndraMotion MLD) realisiert sind, wird zusätzlich zu der Antriebsfirmware **MPB** oder **MPC** das optionale Funktionspaket "MA" benötigt.



Funktionspakete können in IndraWorks über das Untermenü **Grundkonfiguration / Funktionspakete** freigeschaltet werden; das Untermenü **Grundkonfiguration / Funktionspakete** befindet sich in dem Menü das den Gerätenamen trägt (Beispiel in nachfolgender Grafik). Prinzipiell ist das Freischalten von Funktionspaketen auch über Beschreiben des Parameters "P-0-2003, Auswahl der Funktionspakete" möglich.

**Beachten Sie, dass Funktionspakete nur freigeschaltet werden dürfen, wenn sie lizenziert sind (siehe auch Firmware-Funktionsbeschreibung "Funktionspaketfreischaltung")! Bei Nutzung einer nicht lizenzierten Funktion erlischt jegliche Gewährleistung seitens Bosch Rexroth!**

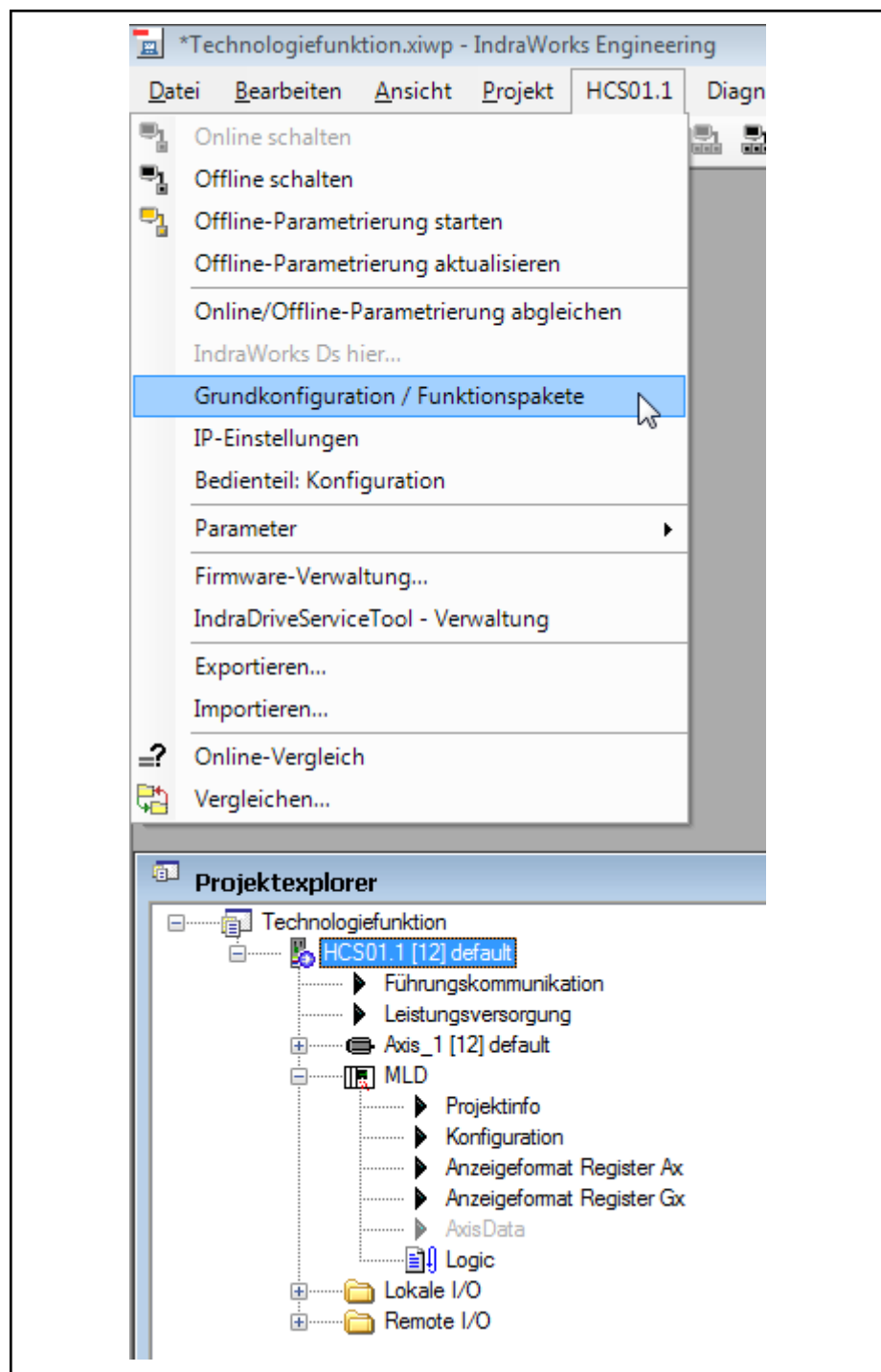


Abb. 4-1: Funktionspaketfreischaltung

### 4.3 Inbetriebnahmesoftware

Die Technologiefunktionen können über Parameter konfiguriert und bedient werden; daher kann dieselbe Software verwendet werden, die auch zur Inbetriebnahme des Antriebsregelgeräts verwendet wird: IndraWorks (z. B. IndraWorks MLD oder IndraWorks Ds). Die Funktionen werden auch durchgängig von eigenen Bedien- und Inbetriebnahmedialogen in IndraWorks unterstützt.



## 5 Realisierung der Funktionen im Antrieb

### 5.1 Bereitstellung der Technologiefunktionen

Die Technologiefunktionen werden im Antrieb mit Hilfe der antriebsintegrierten SPS (IndraMotion MLD) realisiert. Die Messdatenerfassung und -aufbereitung erfolgt im Antrieb.

Technologiefunktionen werden allgemein als kompiliertes SPS-Projekt (\*.par-Dateien) zur Verfügung gestellt, das die Technologiefunktionen ähnlich wie eine Firmwarefunktion bereitstellt. Für die Nutzung der Technologiefunktionen, die als kompiliertes SPS-Projekt zur Verfügung gestellt werden, sind keine Programmierkenntnisse erforderlich.

### 5.2 Einbindung in das Diagnosesystem

Die erweiterten Diagnosen der Technologiefunktion werden automatisch in das Standard-Diagnosesystem des Antriebs integriert. Sie können identisch zu den Standard-Diagnosen verwendet werden:

- Der Zugriff ist über die Führungskommunikations-Schnittstelle möglich.
- Die Diagnose wird am Display des Bedienteils am Antrieb angezeigt.
- Die vorhandenen Mechanismen, wie z. B. der Betriebsstundenzähler und Fehlerspeicher des Antriebs, werden verwendet.



Zusätzliche Informationen werden über ein eigenes Statuswort der Technologiefunktion ausgegeben (siehe P-0-1410).

### 5.3 Parametrierung und Bedienung

Die Parametrierung und Bedienung der Funktion erfolgt vorzugsweise über einen Inbetriebnahmedialog, so dass für die Nutzung der Funktionen keine Programmierkenntnisse oder Zusatzsoftware erforderlich sind.

Es besteht auch die Möglichkeit, die gesamte Funktion direkt über die einzelnen Standard-Parameter (SPS-Register) zu bedienen, wobei hier folgende Alternativen existieren:

- mit der Inbetriebnahme-Software IndraWorks
- mit einem separaten Diagnose-PC über EtherNet
- über die übergeordnete Steuerung



Die übergeordnete Steuerung kann jederzeit die Kontrolle übernehmen und bei Bedarf die Technologiefunktion im Antrieb starten oder beenden. Die Sollwertgenerierung erfolgt weiterhin mittels der Sollwertvorgabe durch die externe Steuerung.



Alle Parameter/SPS-Register ermöglichen den Datenaustausch einer übergeordneten Steuerung mit dem Antrieb.



## 6 Technologiefunktion in den Antrieb laden

Folgende Schritte sind einmalig nacheinander durchzuführen, um die Technologiefunktion (in Form einer Parameterdatei) auf den Antrieb zu übertragen (hier am Beispiel der "Schwingungsdämpfung und -vermeidung"):

1. Antrieb in den Parametriermodus schalten (Kommando C0400 starten).
2. Dialog "Projektinfo" öffnen.
3. Über die Schaltfläche "Projekt laden..." die Technologiefunktion (zu ladende Parameterdatei von der Festplatte oder einem anderen Speichermedium) auswählen und an den Antrieb übertragen.



Die Parameterdateien der Technologiefunktionen befinden sich ab der IndraWorks-Installation 14V24 und 15VRS im Unterverzeichnis "MLD\TechFunc" innerhalb des IndraWorks-Installationsverzeichnis (z. B. "C:\Program Files\Rexroth\IndraWorks"). Alternativ können sie auch über den Kundenbetreuer bei Bosch Rexroth angefordert werden.

Die Parameterwerte werden an den Antrieb übertragen.

4. Die Funktion über die Schaltfläche "RUN" starten.  
Die übertragene Technologiefunktion läuft und steht ab jetzt zur Verfügung (auch nach einem Neustart).
5. Antrieb in den Betriebsmodus schalten (Kommando C0200 starten).
6. Im Projektextplorer sollte unter dem Knoten "MLD" nun auch der Dialog für die Technologiefunktion anwählbar sein. Sollte dies nicht der Fall sein, versuchen Sie, die Verbindung zwischen IndraWorks und dem Antrieb zu trennen ("Offline schalten") und anschließend wiederherzustellen ("Online schalten"). Sollte der Dialog danach immer noch nicht aufrufbar sein, überprüfen Sie die Version Ihrer IndraWorks-Installation (siehe "Inbetriebnahmesoftware")

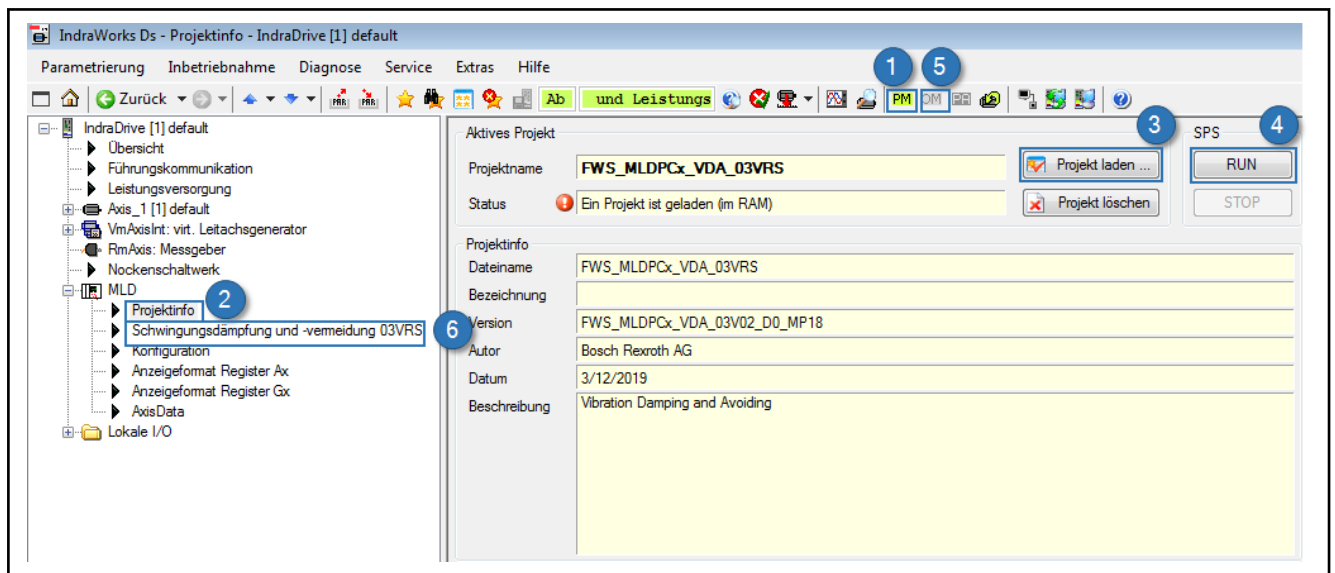


Abb. 6-1: Übertragen einer Technologiefunktion in den Antrieb



## 7 Kurzbeschreibung der Funktion

**Zweck der Funktion** Die MLD-Technologiefunktion "Kinetic Buffering" dient zur Ansteuerung/Regelung eines Schwungmassenspeichers, der als kinetischer Energiepuffer zum Einsatz kommt.

Die MLD-Technologiefunktion "Kinetic Buffering" wird als Projektdatei "FWS\_MLDEAx\_KIB\_xxVxx\_D0\_MPxx" zur Verfügung gestellt. Um eine MLD-Technologiefunktion nutzen zu können, muss sie zuvor in den Antrieb geladen werden (siehe "Technologiefunktion in den Antrieb laden").

Der kinetische Schwungspeicher ist eingebettet in ein System aus einer geregelten/ungeregelten Versorgung und einer oder mehreren Maschinenachsen. Versorgung, Leistungsteile der Maschinenachsen und Leistungsteil des kinetischen Schwungspeichers sind über den Zwischenkreis gekoppelt.

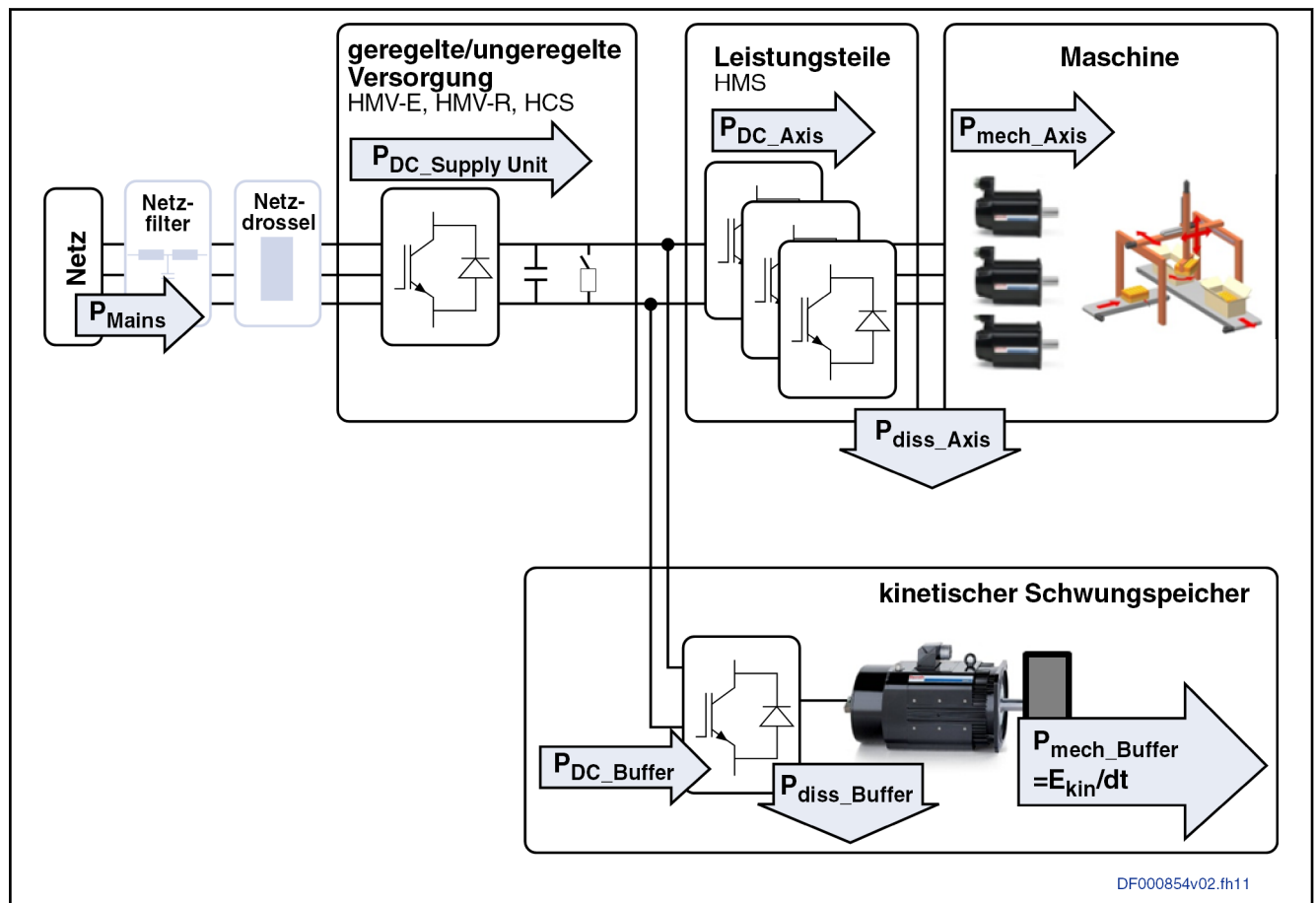


Abb. 7-1: Systemstruktur

Der kinetische Energiepuffer speichert Energie in einer rotierenden Masse (Motor und ggf. Zusatzträgheit).

Je nach Bedarf wird die kinetische Energie **reduziert** oder **erhöht**.

Die Drehzahl des Buffermotors ist im Mittel konstant. Die Verluste des kinetischen Schwungspeichers und der Maschinenachsen und eine eventuell benötigte Prozessenergie werden vom Netz gedeckt.

## Kurzbeschreibung der Funktion

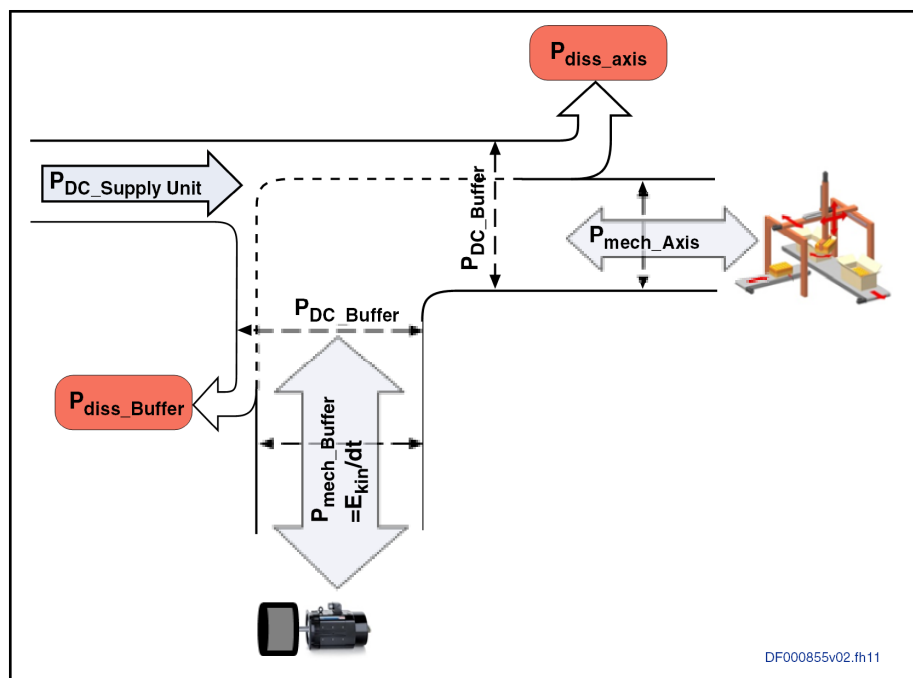


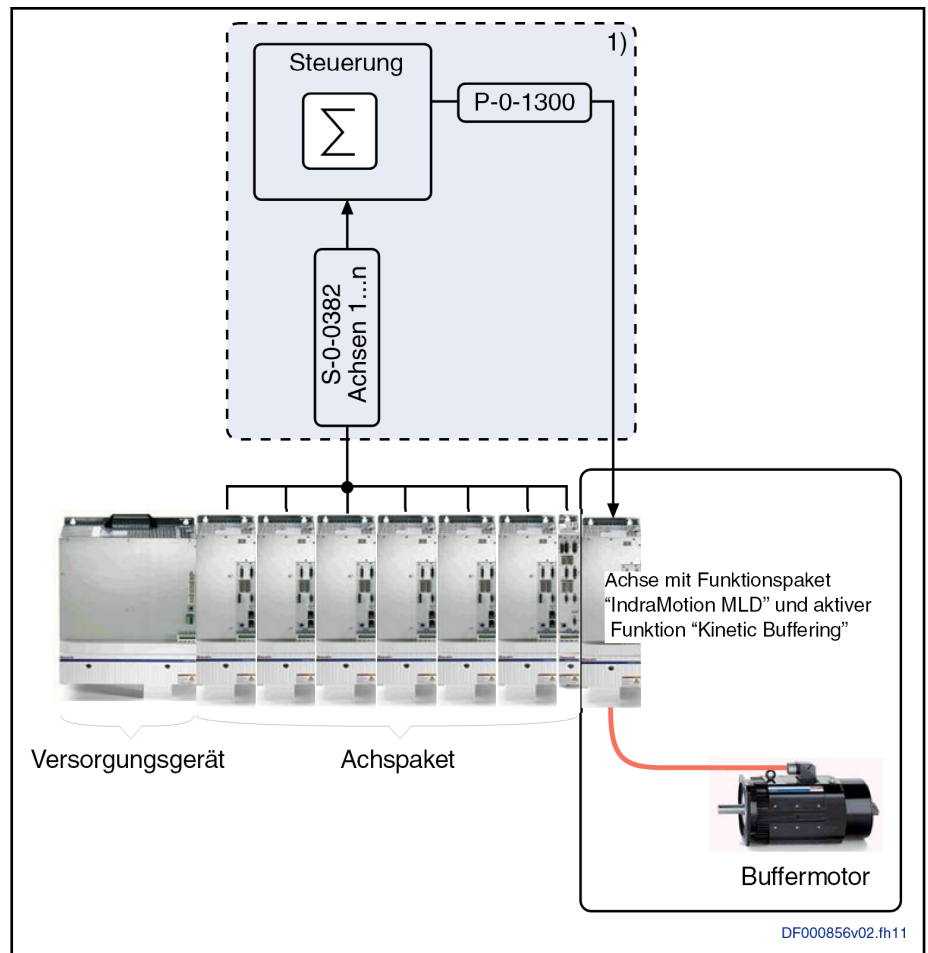
Abb. 7-2: Netzleistungsregulierung

## Anwendungsgebiete

Anwendungsgebiete der Funktion sind:

- Reduzierung der Netzspitzenleistung durch dynamische Pufferung der Maschinenspitzenleistung.
- Netzausfallpufferung, um bei Netzausfall die Versorgung des DC-Zwischenkreises aufrechtzuerhalten.
- Stabilisierung der Zwischenkreisspannung bei Netzschwankungen.
- Aufnahme von Rückspeiseleistung der Maschine bei unregelmäßigen Versorgungsgeräten und Abgabe der Rückspeiseenergie an die Maschine.

## Voraussetzungen zur Nutzung



- 1) Die Summe der Zwischenkreisleistung der Achsen (P-0-1300) muss in einer übergeordneten Steuerung (auch ein CCD-Master ist möglich) durch Summation des S-0-0382 der einzelnen Maschinenachsen gebildet werden

## Abb. 7-3: Systemvoraussetzung

- Versorgungsgerät: Ungeregelte Versorgung (HMF-E, HCS) oder geregelte Versorgung (HMF-R)
- Achspaket mit Zwischenkreiskopplung
- Zusätzliche Bufferachse mit folgenden Komponenten:
  - Leistungsteil
  - Buffermotor (synchron oder asynchron, mit Geber)
  - MLD-Technologiefunktion "Kinetic Buffering"

## Einschränkung und Grenzen der Funktion

Es werden nur Buffermotoren mit Geber unterstützt.

## Beteiligte Parameter

siehe [Kap. 11 "Parameterbeschreibungen"](#) auf Seite 47





## 8 Funktionsbeschreibung

Die Technologiefunktion "Kinetic Buffering" läuft auf der antriebsintegrierten Steuerung "IndraMotion MLD".

### 8.1 Reglerstruktur

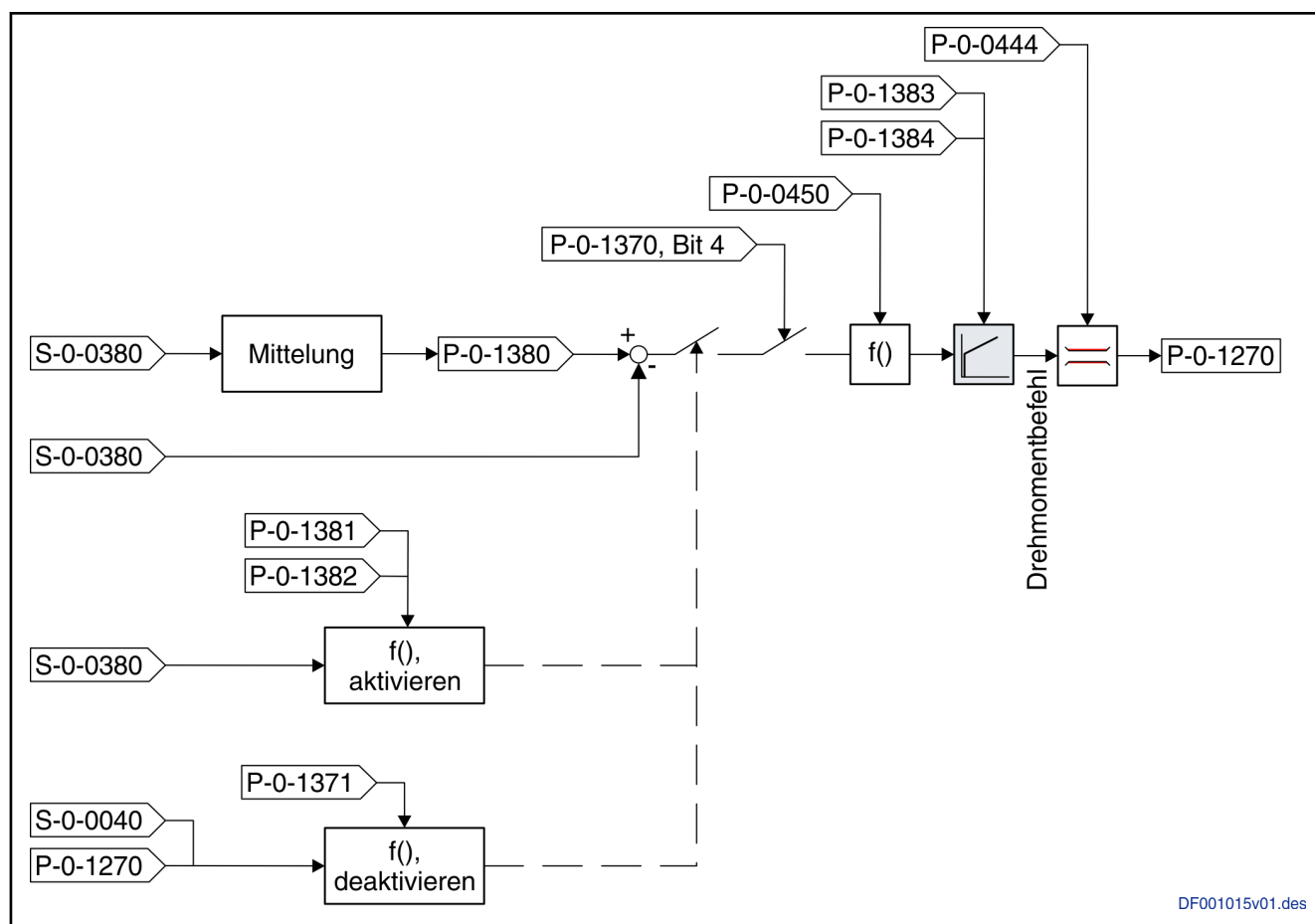
"Kinetic Buffering" umfasst im Wesentlichen vier Regler:

1. Spannungsregler
2. Leistungsregler
3. Geschwindigkeitsregler
4. Drehmomentregler

#### **Spannungsregler**

- Bestimmung und Nachführung einer nominalen Zwischenkreis-Sollspannung (siehe P-0-1380)
- Netzausfallerkennung
- Regelung der Spannung auf die nominale Zwischenkreis-Sollspannung bei Netzausfall
- Ausgabe eines additiven Momentsollwertes
- Drehmomentbegrenzung

## Funktionsbeschreibung



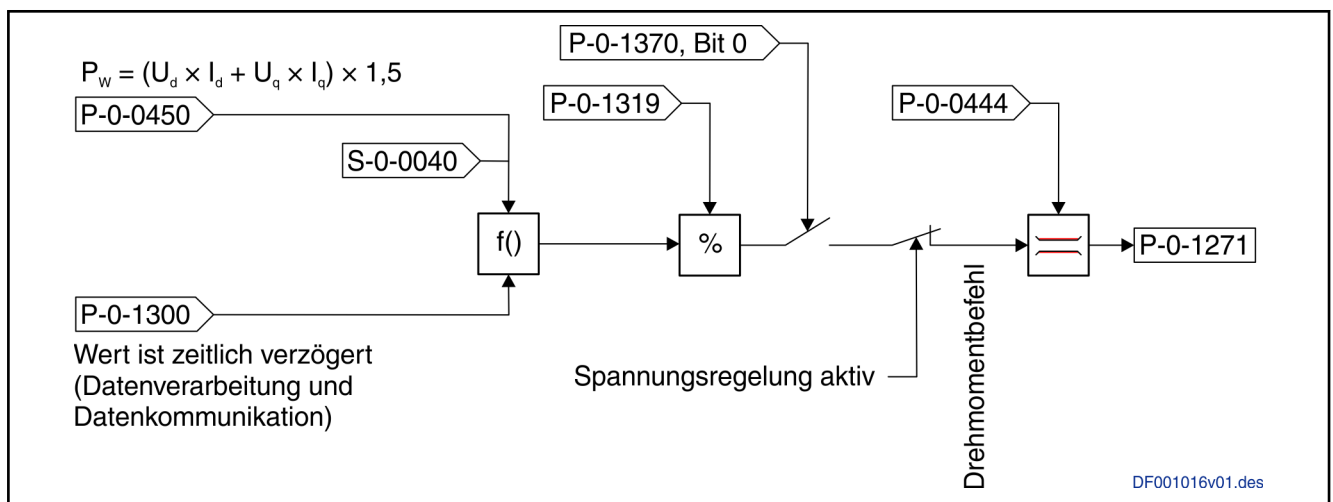
DF001015v01.des

|                 |                                            |
|-----------------|--------------------------------------------|
| P-0-0444        | Istwert Spitzen-Drehmoment-Grenze          |
| P-0-0450        | Drehmoment-/Kraft-Konstante, aktuell       |
| P-0-1270        | Spannungsregler-Ausgang                    |
| P-0-1370, Bit 4 | DC-Spannungsregelung aktiviert/deaktiviert |
| P-0-1371        | Buffersolldrehzahl                         |
| P-0-1380        | Nominale Sollspannung                      |
| P-0-1381        | Maximaler Spannungseinbruch                |
| P-0-1382        | Maximale Spannungsüberhöhung               |
| P-0-1383        | Spannungsregler-P-Verstärkung              |
| P-0-1384        | Spannungsregler-Nachstellzeit              |
| S-0-0040        | Geschwindigkeitsistwert Geber 1            |
| S-0-0380        | Zwischenkreisspannung                      |

Abb. 8-1: Spannungsregler

## Leistungsregler

- Umrechnung der Summe der Zwischenkreisleistungen aller Achsen in Moment
- Bewertung Moment mit Leistungsvorsteuerfaktor
- Ausgabe eines additiven Momentsollwertes
- Drehmomentbegrenzung

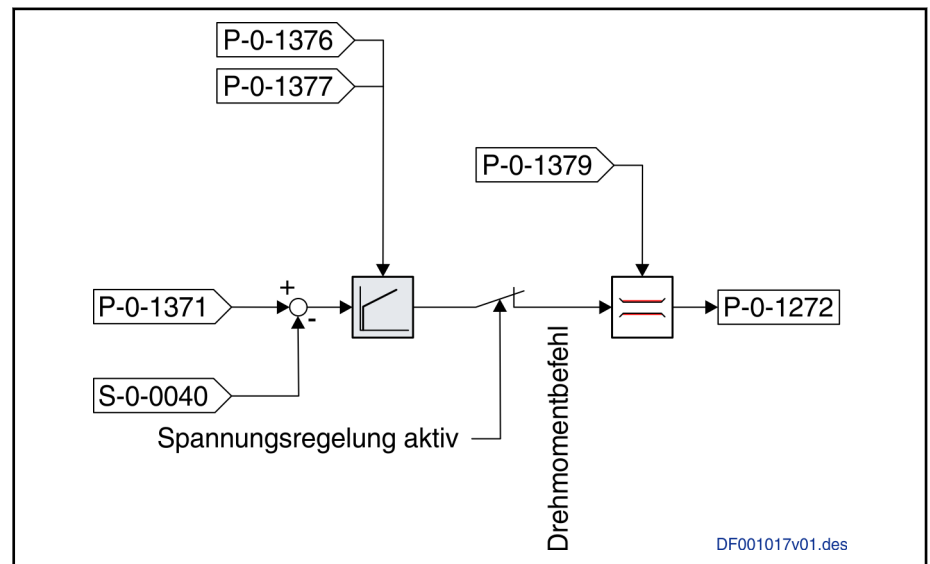


- P-0-0444** Istwert Spitzen-Drehmoment-Grenze  
**P-0-0450** Drehmoment-/Kraft-Konstante, aktuell  
**P-0-1271** Stellgröße Leistungsvorsteuerung  
**P-0-1300** Summe Zwischenkreisleistung Achsen  
**P-0-1319** Leistungsvorsteuerfaktor  
**P-0-1370, Bit 0** Leistungsvorsteuerung aktiviert/deaktiviert  
**S-0-0040** Geschwindigkeitswert Geber 1

Abb. 8-2: Leistungsgrenzer

**Geschwindigkeitsregler**

- Regelung auf die Buffersolldrehzahl
- Ausgabe eines additiven Momentensollwertes
- Drehmomentbegrenzung



- P-0-1272** Drehzahlregler-Ausgang  
**P-0-1371** Buffersolldrehzahl  
**P-0-1376** Drehzahlregler-P-Verstärkung  
**P-0-1377** Drehzahlregler-Nachstellzeit  
**P-0-1379** Drehzahlregler-Momentengrenzwert  
**S-0-0040** Geschwindigkeitswert Geber 1

Abb. 8-3: Geschwindigkeitsregler

**Drehmomentregler**

Addition der additiven Momentensollwerte von Spannungsregler, Leistungsregler und Geschwindigkeitsregler und Schreiben des Summenmomentes auf S-0-0081 (additiver Drehmoment-/Kraft-Sollwert).

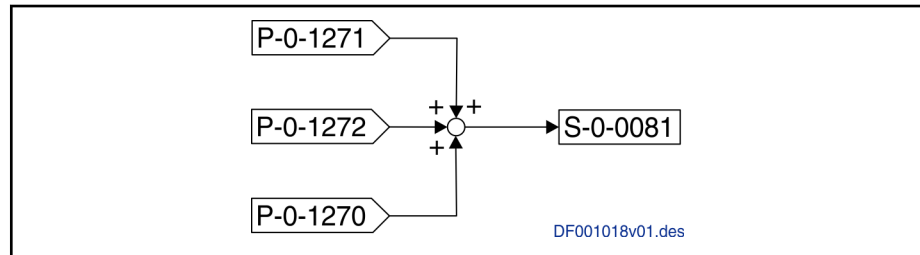


Abb. 8-4: Drehmomentregler

Im Normalfall sind nur der Leistungsregler und der Drehzahlregler aktiv (falls in P-0-1370 aktiviert). Nur bei Über- oder Unterspannung im Zwischenkreis wird der Spannungsregler aktiv (falls in P-0-1370 aktiviert). Bei aktivem Spannungsregler sind Leistungsregler und Drehzahlregler deaktiviert.

## 8.2 Funktionalität

Die Technologiefunktion bietet folgende Funktionalität:

- Netzausfallerkennung und Stabilisierung der Zwischenkreisspannung bei Netzausfall
- Netzleistungsregulierung: Netzleistungsglättung / Reduzierung der Netzspitzenleistung

### Netzausfallerkennung und Stabilisierung der Zwischenkreisspannung bei Netzausfall

Die Stabilisierung der Zwischenkreisspannung kann in P-0-1370, Bit 4 aktiviert werden.

Die Zwischenkreisspannung bei Netzausfall wird stabilisiert, indem der Buffermotor Energie in den Zwischenkreis abgibt bzw. aus dem Zwischenkreis aufnimmt. Dadurch besteht die Möglichkeit, die Maschinenachsen in eine sichere Position zu bringen bzw. einen begonnenen Maschinenzyklus abzuschließen. Die Steuerspannung muss durch eine unabhängige Spannungsversorgung aufrechterhalten werden. Solange die Leistung des Buffermotors größer als die Leistung der Maschine ist, bricht die Zwischenkreisspannung nicht ein.

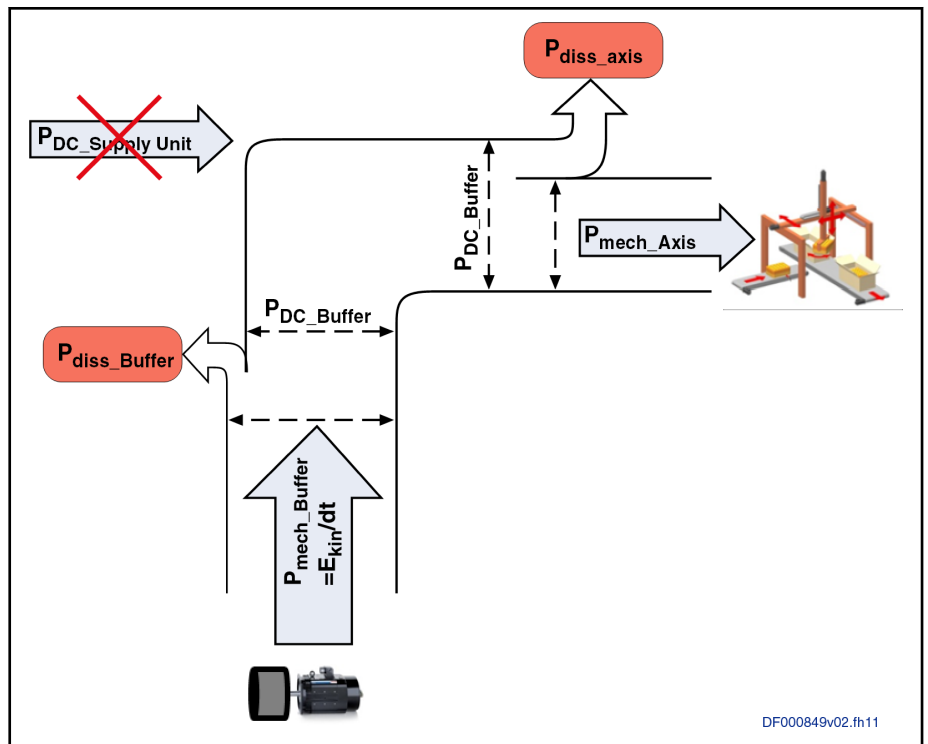


Abb. 8-5: Netzausfall: Reduzierung der kinetischen Energie durch Leistungsabgabe an den DC-Zwischenkreis

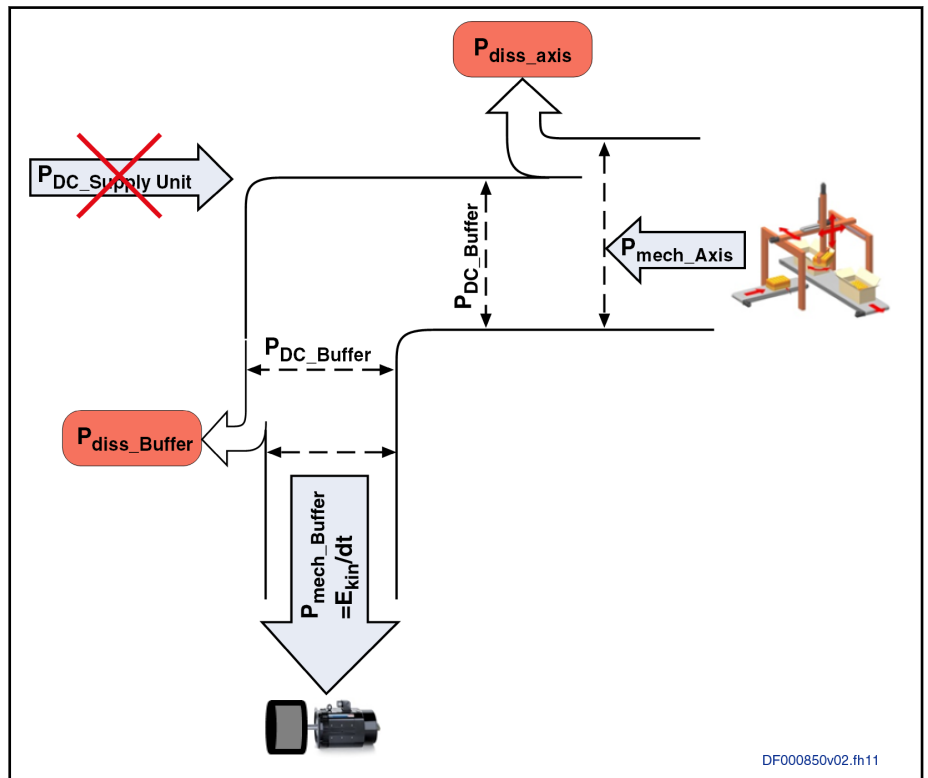


Abb. 8-6: Netzausfall: Erhöhung der kinetischen Energie durch Leistungsaufnahme aus dem DC-Zwischenkreis



Wird nur die Funktion der Netzausfallpufferung benötigt, kann unter Erfüllung bestimmter Randbedingungen auf einen expliziten Buffermotor verzichtet werden. Stattdessen kann eine vorhandene Maschinenachse herangezogen werden. Die Maschinenachse muss immer in Bewegung sein und zu jedem Zeitpunkt ausreichend Energie für einen eventuell auftretenden Netzausfall zur Verfügung haben. Denkbar sind z. B. Antriebe in Pressen, die die Schwungmasse antreiben oder Antriebe in Druckmaschinen, die im Dauerbetrieb laufen. Ist die Bufferachse Bestandteil der Bewegung, ist nur Spannungsstabilisierung möglich. In P-0-1370, Bit 15 kann dieser Spezialfall aktiviert werden.

#### Netzleistungsregulierung: Netzleistungsglättung / Reduzierung der Netzspitzenleistung

Die Netzausfallerkennung erfolgt über den maximalen Spannungseinbruch (P-0-1381) und/oder über Modulbus-Statuswort P-0-0461, Bit 1 (fallende Flanke) für HMU05 bzw. P-0-0461, Bit 3 (steigende Flanke) für HCS01/02/03/04, HMOV01/02 und/oder über Steuerwort P-0-1390, Bit 0 (steigende Flanke). Die Netzausfallerkennung setzt voraus, dass die Stabilisierung der Zwischenkreisspannung aktiviert wurde (P-0-1370, Bit 4).

Die Netzleistungsregulierung (Reduktion Netzspitzenleistung / Leistungsvorsteuerung) wird in P-0-1370, Bit 0 aktiviert.

Die Netzleistungsregulierung dient der Netzleistungsglättung. Der Kinetic Buffer kann Netzspitzen reduzieren.

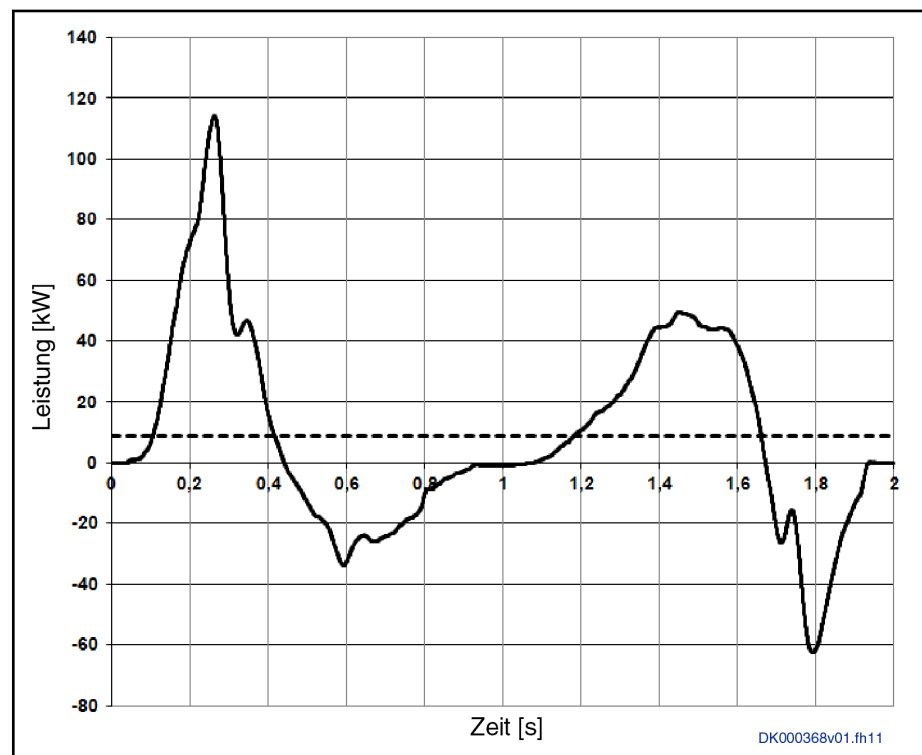
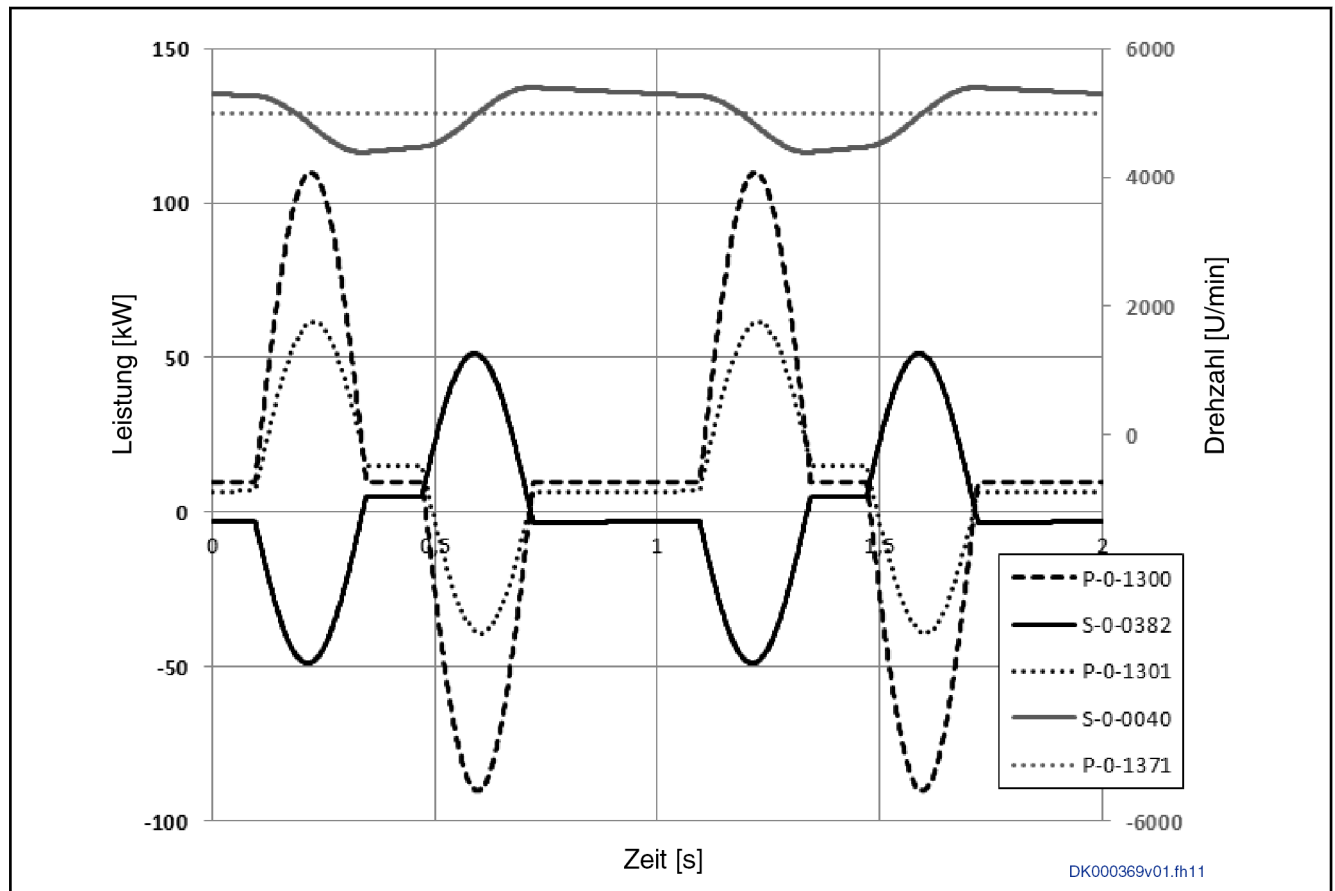


Abb. 8-7: Beispiel für ein Leistungsprofil mit hohen positiven und negativen Leistungsspitzen

Hohe Leistungsspitzen bedeuten hohe netzseitige Stromspitzen und somit hohe Verluste ( $P \sim R \times I^2$ ) im Versorger und den Netzkomponenten (Filter, Drossel, Sicherung, Trafo). Da die Auslegung von Versorger und Netzkomponenten nach der erforderlichen Spitzenleistung erfolgt, ist es unter Umständen möglich, Versorger kleinerer Leistung und Netzanschaltskomponenten kleinerer Leistung einzusetzen. Die Reduktion von Netzspitzen kann essenziell sein in Bereichen mit schwachen Netzen.

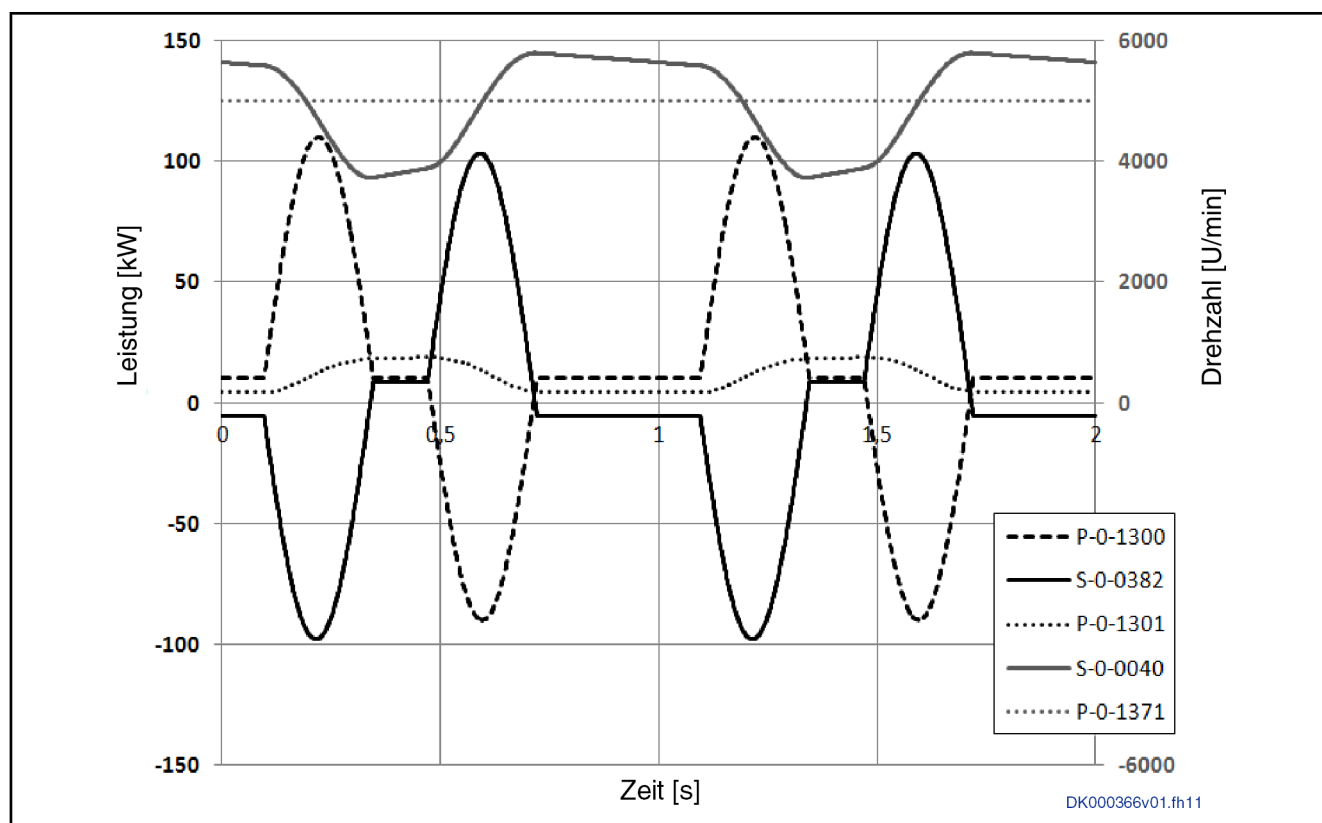
Über den Leistungsvorsteuerfaktor kann ein Prozentwert eingestellt werden, wie stark die Bufferachse die Summe der Zwischenkreisleistung der Achsen (P-0-1300) puffern soll.



P-0-1300 Summe Zwischenkreisleistung Achsen  
P-0-1301 Summe Zwischenkreisleistung  
P-0-1371 Buffersolldrehzahl  
S-0-0040 Geschwindigkeitswert Geber 1  
S-0-0382 Zwischenkreisleistung

Abb. 8-8: Leistungsvorsteuerfaktor 50%

## Funktionsbeschreibung

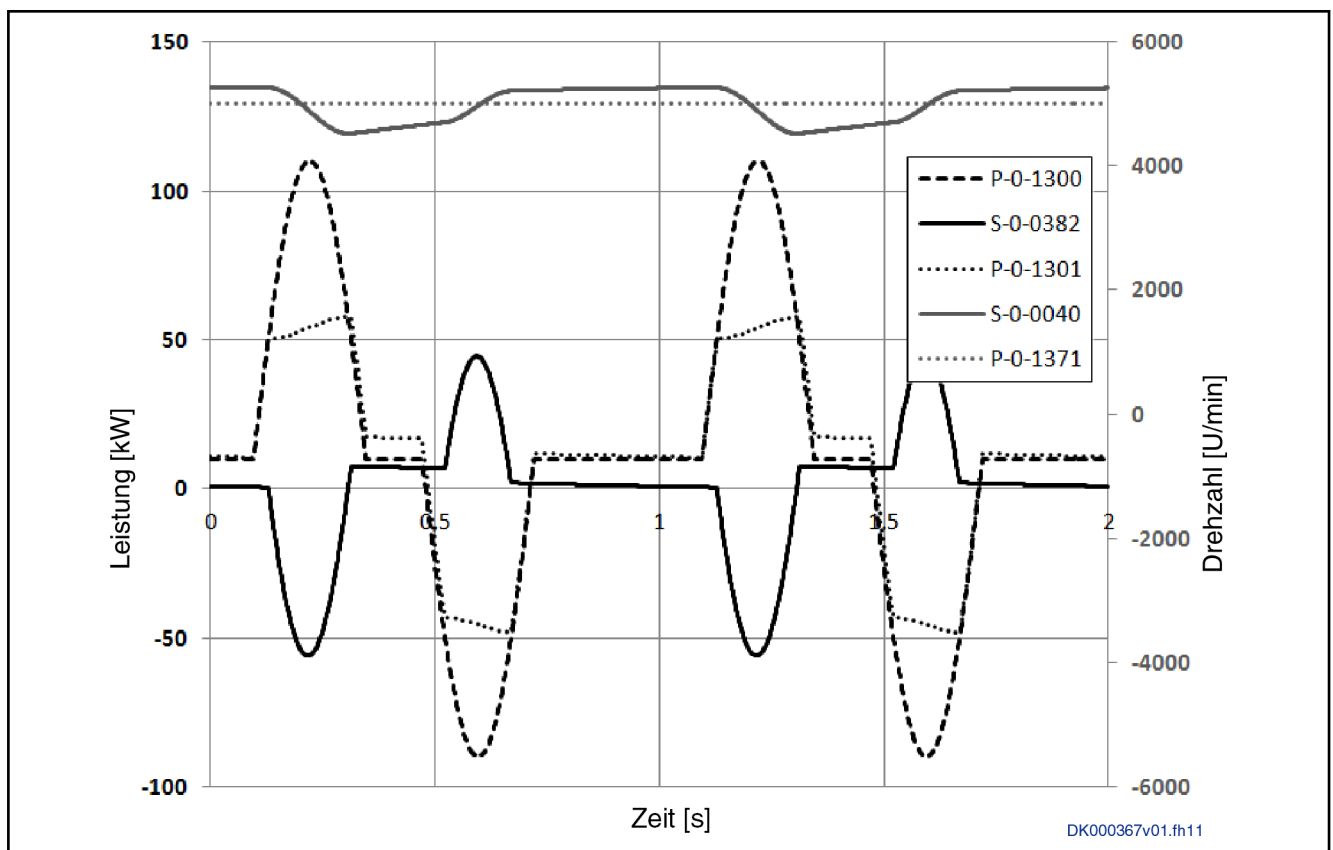


|          |                                    |
|----------|------------------------------------|
| P-0-1300 | Summe Zwischenkreisleistung Achsen |
| P-0-1301 | Summe Zwischenkreisleistung        |
| P-0-1371 | Buffersolldrehzahl                 |
| S-0-0040 | Geschwindigkeitsistwert Geber 1    |
| S-0-0382 | Zwischenkreisleistung              |

Abb. 8-9: Leistungsvorsteuerfaktor 100%

Über "P-0-1320, Untere Leistungsschwelle" in Verbindung mit "P-0-1321, Obere Leistungsschwelle" kann ein Leistungsausblendfenster definiert werden, in dem die Netzleistungsregulierung nicht aktiv ist. Außerhalb dieses Leistungsausblendfensters wird die Summe der Zwischenkreisleistung der Achsen (P-0-1300) reguliert, abzüglich des Leistungsausblendfensters.





P-0-1300

Summe Zwischenkreisleistung Achsen

P-0-1301

Summe Zwischenkreisleistung

P-0-1371

Buffersolldrehzahl

S-0-0040

Geschwindigkeitswert Geber 1

S-0-0382

Zwischenkreisleistung

Abb. 8-10:

Obere Leistungsschwelle = 50 kW und untere Leistungsschwelle = -50 kW



Durch Eingabe der unteren Leistungsschwelle gleich "0", kann die Schwelle abgeschaltet werden.

Durch Eingabe der oberen Leistungsschwelle gleich "0", kann die Schwelle abgeschaltet werden.



## 9 Inbetriebnahme und Bedienhinweise

Die MLD-Technologiefunktion "Kinetic Buffering" wird als Projektdatei "FWS\_MLDEAx\_KIB\_xxVxx\_D0\_MPxx" zur Verfügung gestellt. Um eine MLD-Technologiefunktion nutzen zu können, muss sie zuvor in den Antrieb geladen werden (siehe "Technologiefunktion in den Antrieb laden").

### 9.1 Konfiguration und Bedienung über Parameter

Folgende Register sind zu parametrieren:

- Buffersolldrehzahl in P-0-1371 eingeben
- Rotor-Trägheitsmoment in P-0-0510 und Last-Trägheitsmoment in P-0-4010 eingeben. Das Gesamtträgheitsmoment (die Summe aus Rotor-Trägheitsmoment und Last-Trägheitsmoment) wird in P-0-1375 dargestellt
- Drehzahlregler-Momentengrenzwert in P-0-1379 auf 50 % des Motor-nennmoments setzen
- Obere Drehzahlschwelle in P-0-1372 und untere Drehzahlschwelle in P-0-1373 eingeben. Beachten Sie hierbei "S-0-0091, Geschwindigkeits-Grenzwert bipolar".
- Gewünschte Funktion in P-0-1370 konfigurieren
- Für optionale Funktion "Stabilisierung Zwischenkreisspannung" (P-0-1370, Bit 4):
  - Zwischenkreiskapazität in P-0-1374 eingeben
  - Maximaler Spannungseinbruch in P-0-1381 und maximale Spannungsüberhöhung in P-0-1382 eingeben
- Für optionale Funktion "Reduktion Netzspitzenleistung" (P-0-1370, Bit 0):
  - Leistungsvorsteuerfaktor in P-0-1319 eingeben
  - Untere Leistungsschwelle in P-0-1320 und obere Leistungsschwelle in P-0-1321 eingeben
- Einstellung Betriebsart der Bufferachse: Die Hauptbetriebsart in S-0-0032 ist auf "Momentenregelung" zu stellen

### 9.2 Konfiguration und Bedienung mit Hilfe von IndraWorks

Ist die Technologiefunktion Kinetic Buffering mit Hilfe von IndraWorks in die Achse geladen worden, so kann im Knoten unter MLD über die Schaltfläche "Kinetic Buffering" die Bedienoberfläche geöffnet werden.

Status **Technologiefunktion Kinetic Buffering 02VRS**

☐ Fehler (siehe Statustext)

**Geschw.Toleranzfenster obere/untere Schwelle P-0-1372/P-0-1373 > Geschw.grenzwert**

☐ Drehzahl im Toleranzfenster

Motor Geschw.  U/min    Gesamt-Trägheit  kgm<sup>2</sup>    mechanische Energie aktuell  kW

Konfiguration

Buffer-Soll-Drehzahl  mm/min    Motor Trägheit  kgm<sup>2</sup>    Lastträgheit  kgm<sup>2</sup>

☐ Bufferachse ist Motionachse

☒ Leistungsvorsteuerung

Leistungs-Vorsteuereffaktor  %    Stellgröße Leistungs-Vorsteuerung  %

Summe Zwischenkreisleistung ohne Buffer  Watt    **Leistungsvorsteuerung**     %

Zwischenkreisleistung Buffer  W    ☐ aktiv     Watt

☐ Begrenzung aktiv    Summe Zwischenkreisleistungen  %    Momentenregelung

☒ DC-Spannungsregelung

Gesamtkapazität  mF    Stellgröße DC-Spannungsregelung  %

Zwischenkreisspannung nominal  V    **DC-Spannungsregelung**     %

Zwischenkreisspannung  V    ☐ aktiv    ☐ Netzausfall    ☐ Begrenzung aktiv

DB001070\_v02

Abb. 9-1: Bedienoberfläche für die Technologiefunktion "Kinetic Buffering"

Wird das Häkchen für die Leistungsvorsteuerung gesetzt, kann durch Klicken auf die Schaltfläche **Leistungsvorsteuerung** der Dialog für die Konfiguration der Leistungsvorsteuerung geöffnet werden.

Status **Technologiefunktion Kinetic Buffering 02VRS**

☐ Fehler (siehe Statustext)

**Geschw.Toleranzfenster obere/untere Schwelle P-0-1372/P-0-1373 > Geschw.grenzwert**

Motor Geschw.  U/min    Gesamt-Trägheit  kgm<sup>2</sup>    mechanische Energie aktuell  kW<sub>s</sub>

**Konfiguration Leistungsvorsteuerung**

Drehmomentgrenzwert Beschl./Abbremsen  
auf Buffer-Soll-Drehzahl  %

Geschw.-Grenzwert bipolar  U/min

obere Drehzahlschwelle  mm/min

Buffer-Soll-Drehzahl  mm/min

Motor Geschw.  U/min

untere Drehzahlschwelle  mm/min

☒ Drehzahl im Toleranzfenster

Leistungs-Vorsteuerfaktor  %

Summe Zwischenkreisleistung ohne Buffer  Watt

obere Leistungsschwelle  Watt

untere Leistungsschwelle  Watt

[zurück zur Übersicht Kinetic Buffering](#)

DB001072\_v02

Abb. 9-2: Konfiguration der Leistungsvorsteuerung

Wird das Häkchen für DC-Spannungsregelung gesetzt, kann durch Klicken auf die Schaltfläche **DC-Spannungsregelung** der Dialog für die Konfiguration der DC-Spannungsregelung geöffnet werden.

Status **Technologiefunktion Kinetic Buffering 02VRS**

☐ Fehler (siehe Statustext)

**Geschw. Toleranzfenster obere/untere Schwelle P-0-1372/P-0-1373 > Geschw. grenzwert**

Motor Geschw.  U/min    Gesamt-Trägheit  kgm<sup>2</sup>    mechanische Energie aktuell  kW

**Konfiguration DC-Spannungsregelung**

Drehmomentgrenzwert Beschl./Abbremsen auf Buffer-Soll-Drehzahl  %

Geschw.-Grenzwert bipolar  U/min

obere Drehzahlschwelle  mm/min

Buffer-Soll-Drehzahl  mm/min

Motor Geschw.  U/min

untere Drehzahlschwelle  mm/min

☐ Drehzahl im Toleranzfenster

Gesamtkapazität  mF

Bremswiderstand Schwelle  V

max. Spannungsüberhöhung  V

Zwischenkreisspannung  V

max. Spannungseinbruch  V

Netzausfallerkennung über

☐ maximalen Spannungseinbruch (P-0-1381)

☒ Modulbus-Statuswort (P-0-0461, Bit 1 - fallende Flanke)

☒ SPS-Steuerwort (P-0-1390, Bit 0 - steigende Flanke)

[zurück zur Übersicht Kinetic Buffering](#)

DB001071\_v02

Abb. 9-3: Konfiguration der DC-Spannungsregelung

## 9.3 Fehlerreaktion bei dem Kinetic-Buffer-Antrieb einstellen



Die hier gezeigten Einstellungen sind als Beispiel zu verstehen und den Anforderungen der Applikation anzupassen.

### Fehlerreaktion Antrieb (P-0-0117)

Antriebsreaktion auf Fehler und durch Abschalten der Reglerfreigabe: 30s externe NC-Reaktion, dann bestmögliche Stillsetzung

Bestmögliche Stillsetzung:

F2/F3/F4-Fehler: Geschwindigkeits-Sollwert-Nullschaltung (Not-Halt) mit Rampe und Filter

F6/F7-Fehler: Geschwindigkeits-Sollwert-Nullschaltung (Not-Halt) mit Rampe und Filter

Verzögerung Not-Halt (S-0-0429): z. B. 500 rad/s<sup>2</sup>

**Fehlerreaktion Leistungsteil (P-0-0118.0.0):**

- Paketreaktion:
  - Reaktion auf Fehler im Modulverbund (optional aktivieren)
  - Auslösung Paketreaktion im Fehlerfall (optional aktivieren)
- Zwischenkreisunterspannung: Unterspannung als nicht-fatale Warnung (E2026), keine Fehlerreaktion des Antriebs
- Leistungsabschaltung im Fehlerfall: nur bei Leistungsversorgungs-Fehlern

## 9.4 Fehlerreaktion bei den Motion-Achse(n) einstellen



Die hier gezeigten Einstellungen sind als Beispiel zu verstehen und den Anforderungen der Applikation anzupassen.

**Fehlerreaktion Leistungsteil (P-0-0118.0.0):**

- Paketreaktion:
  - Reaktion auf Fehler im Modulverbund (optional aktivieren)
  - Auslösung Paketreaktion im Fehlerfall (optional aktivieren)
- Zwischenkreisunterspannung: Unterspannung als nicht-fatale Warnung (E2026), keine Fehlerreaktion des Antriebs
- Leistungsabschaltung im Fehlerfall: nur bei Leistungsversorgungs-Fehlern

## 9.5 Übergeordnete Steuerung: Ablaufsteuerung

Die übergeordnete Steuerung ist aus Sicht der Bufferachse der Master. Folgende Ablaufsteuerung muss in der übergeordneten Steuerung implementiert sein:

- Bufferachse von Ab nach AF schalten.
- Buffersolldrehzahl aktivieren (P-0-1390, Bit 1), falls in P-0-1370, Bit 8 = 1 gesetzt wurde, ansonsten erfolgt der Hochlauf auf die Bufferdrehzahl beim Umschalten von Ab nach AF automatisch
- Warten bis der Buffermotor seine Solldrehzahl erreicht hat, hierzu Bit 12 in P-0-1410 überprüfen
- Sobald P-0-1410, Bit 12 = 1 ist, kann die Bewegung der Maschinenachsen gestartet werden.
- Die übergeordnete Steuerung bildet die Summe der Zwischenkreisleistungen aller Maschinenachsen (S-0-0382), die zusammen mit dem Buffermotor an einem gemeinsamen Zwischenkreis hängen. Die Summenleistung wird zyklisch auf den P-0-1300 geschrieben.





## 10 Diagnose- und Statusmeldungen

Über P-0-1331 wird der Status der MLD als hexadezimal codierte Zahl ausgegeben (z. B. "0xE2011001").

| Fehleridentnummer | Diagnose-/Statusmeldung                                                                             |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0x00000000        | Funktion bereit                                                                                     |
| 0xE2011001        | Buffersolldrehzahl P-0-1371 größer Geschwindigkeitsgrenzwert                                        |
| 0xE2011002        | Geschwindigkeitstoleranzfenster obere Schwelle P-0-1372 < untere Schwelle P-0-1373                  |
| 0xE2011003        | Geschwindigkeitstoleranzfenster obere/untere Schwelle P-0-1372/P-0-1373 > Geschwindigkeitsgrenzwert |
| 0xE2011004        | keine Motor-Trägheit P-0-0510 parametrisiert                                                        |
| 0xE2011005        | keine Last-Trägheit P-0-4010 parametrisiert                                                         |
| 0xE2011006        | keine Gesamtkapazität P-0-1374 parametrisiert                                                       |
| 0xE2011007        | E-Stop Verzögerungszeit außerhalb Eingabebereich (0...30 s)                                         |
| 0xE2011008        | Wartezeit "Nachführung nominale Sollspannung" außerhalb Eingabebereich (0...30s)                    |
| 0xE2011009        | erforderliches optionales Funktionspaket "MA" nicht aktiviert                                       |



# 11 Parameterbeschreibungen

## 11.1 P-0-1270, Spannungsregler-Ausgang

Der Parameter dient zur Anzeige des vom DC-Spannungsregler generierten Momentensollwertes.



Der Anzeigewert wird nur alle 50 ms aktualisiert

Attribute

|                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Datenlänge                     | 4 Byte              |
| min./max. Wert                 | -/-                 |
| Format                         | DEC_MV              |
| Einheit                        | S-0-0086            |
| Default                        | -                   |
| Typ                            | Ausgaberegister     |
| Nachkommastellen               | S-0-0093 / S-0-0094 |
| Pufferung bei Spannungsausfall | nein                |

Tab. 11-1: Parameter-Attribute - P-0-1270, Spannungsregler Ausgang

## 11.2 P-0-1271, Stellgröße Leistungsvorsteuerung

Der Parameter dient zur Anzeige des von der Leistungsvorsteuerung generierten Momentensollwertes.



Der Anzeigewert wird nur alle 50 ms aktualisiert

Attribute

|                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Datenlänge                     | 4 Byte              |
| min./max. Wert                 | -/-                 |
| Format                         | DEC_MV              |
| Einheit                        | S-0-0086            |
| Default                        | -                   |
| Typ                            | Ausgaberegister     |
| Nachkommastellen               | S-0-0093 / S-0-0094 |
| Pufferung bei Spannungsausfall | nein                |

Tab. 11-2: Parameter-Attribute - P-0-1271, Stellgröße Leistungsvorsteuerung

## 11.3 P-0-1272, Drehzahlregler-Ausgang

Der Parameter dient zur Anzeige des vom MLD- Drehzahlregler generierten Momentensollwertes.



Der Anzeigewert wird nur alle 50 ms aktualisiert

|           |                                      |                     |
|-----------|--------------------------------------|---------------------|
| Attribute | Datenlänge                           | 4 Byte              |
|           | min./max. Wert                       | -/-                 |
|           | Format                               | DEC_MV              |
|           | Einheit                              | S-0-0086            |
|           | Default                              | -                   |
|           | Typ                                  | Ausgaberegister     |
|           | Nachkommastellen                     | S-0-0093 / S-0-0094 |
|           | Pufferung bei Steuerspannungsausfall | nein                |

Tab. 11-3: Parameter-Attribute - P-0-1272, Drehzahlreglerausgang

## 11.4 P-0-1280, mechanische Energie aktuell

Der Parameter dient zur Anzeige der aktuell im Buffermotor gespeicherten mechanischen (kinetischen) Energie  $E_{\text{Kin}}$ .

$$E_{\text{Kin}} = \frac{1}{2} \times J \times \frac{\left( n \times \frac{\pi}{30} \right)^2}{1000} \text{ [kJ]}$$

$E_{\text{Kin}}$  mechanische (kinetische) Energie

$J$  [kgm<sup>2</sup>] Trägheit (Motor- und Lastträgheit)

$n$  [U/min] Motordrehzahl

Abb. 11-1: Berechnung der mechanischen Energie



Der Wert wird nur bei exakter Parametrierung von "P-0-0510, Rotor-Trägheitsmoment" und "P-0-4010, Last-Trägheitsmoment" korrekt angezeigt.

|           |                                      |                 |
|-----------|--------------------------------------|-----------------|
| Attribute | Datenlänge                           | 4 Byte          |
|           | min./max. Wert                       | -/-             |
|           | Format                               | DEC_MV          |
|           | Einheit                              | kJ              |
|           | Default                              | -               |
|           | Typ                                  | Ausgaberegister |
|           | Nachkommastellen                     | 2               |
|           | Pufferung bei Steuerspannungsausfall | nein            |

Tab. 11-4: Parameter-Attribute - P-0-1280, mechanische Energie aktuell

## 11.5 P-0-1300, Summe Zwischenkreisleistung Achsen

Der Parameter dient zur zyklischen Übergabe der Summe der Zwischenkreisleistungen aller Maschinenachsen  $P_{\text{DC\_Achsen}}$ , die zusammen mit dem Buffermotor an einem gemeinsamen Zwischenkreis hängen.



Die Summe  $P_{DC\_Achsen}$  muss in einer übergeordneten Steuerung (auch ein CCD-Master ist möglich) durch Summation des S-0-0382 der einzelnen Maschinenachsen gebildet werden.

$$P-0-1300 = \sum_{k=1}^n S-0-0382_k \text{ [Watt]}$$

n Anzahl Achsen

k Achsindex

S-0-0382 [Watt] Zwischenkreisleistung

P-0-1300 [Watt] Summe Zwischenkreisleistung Achsen

Abb. 11-2: Berechnung der Summe der Zwischenkreisleistungen aller Maschinenachsen

Siehe auch [""Netzleistungsregulierung: Netzleistungsglättung / Reduzierung der Netzspitzenleistung" auf Seite 34"](#)

#### Attribute

|                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| Datenlänge                     | 4 Byte          |
| min./max. Wert                 | -/-             |
| Format                         | DEC_MV          |
| Einheit                        | Watt            |
| Default                        | -               |
| Typ                            | Eingaberegister |
| Nachkommastellen               | 0               |
| Pufferung bei Spannungsausfall | nein            |

Tab. 11-5: Parameter-Attribute - P-0-1300, Summe Zwischenkreisleistung Achsen

## 11.6 P-0-1301, Summe Zwischenkreisleistung

In diesem Parameter wird die Summe aus der "P-0-1300, Summe Zwischenkreisleistung Achsen" und der Zwischenkreisleistung des Buffermotors (S-0-0382) angezeigt. Diese Größe entspricht der vom Versorgungssystem an den DC-Zwischenkreis abgegebenen Leistung.

|                                                       |
|-------------------------------------------------------|
| $P-0-1301 = P-0-1300 + S-0-0382_{\text{Buffermotor}}$ |
| P-0-1301, Summe Zwischenkreisleistung                 |
| P-0-1300, Summe Zwischenkreisleistung Achsen          |
| S-0-0382, Zwischenkreisleistung des Buffermotors      |

Tab. 11-6: Berechnung der Summe der Zwischenkreisleistungen

Siehe auch [""Netzleistungsregulierung: Netzleistungsglättung / Reduzierung der Netzspitzenleistung" auf Seite 34"](#)

#### Attribute

|                |        |
|----------------|--------|
| Datenlänge     | 4 Byte |
| min./max. Wert | -/-    |
| Format         | DEC_MV |
| Einheit        | Watt   |

|                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| Default                        | -               |
| Typ                            | Ausgaberegister |
| Nachkommastellen               | 0               |
| Pufferung bei Spannungsausfall | ja              |

Tab. 11-7: Parameter-Attribute - P-0-1301, Summe Zwischenkreisleistung

## 11.7 P-0-1319, Leistungsvorsteuerfaktor

In diesem Parameter kann ein Prozentwert eingestellt werden, wie stark der Buffermotor die Summe der Zwischenkreisleistung der Achsen (P-0-1300) puffern soll.

Siehe auch [""Netzleistungsregulierung: Netzleistungsglättung / Reduzierung der Netzspitzenleistung" auf Seite 34"](#)

Attribute

|                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| Datenlänge                     | 4 Byte          |
| min./max. Wert                 | 0/1000.0        |
| Format                         | DEC_0V          |
| Einheit                        | %               |
| Default                        | -               |
| Typ                            | Eingaberegister |
| Nachkommastellen               | 1               |
| Pufferung bei Spannungsausfall | ja              |

Tab. 11-8: Parameter-Attribute - P-0-1319, Leistungsvorsteuerfaktor

## 11.8 P-0-1320, Untere Leistungsschwelle

Bei Verwendung der Netzleistungsregulierung kann über "P-0-1320, Untere Leistungsschwelle" in Verbindung mit "P-0-1321, Obere Leistungsschwelle" ein Leistungsausblendfenster definiert werden, in dem die Netzleistungsregulierung nicht aktiv ist. Außerhalb dieses Leistungsausblendfensters wird die Summe der Zwischenkreisleistung der Achsen (P-0-1300) reguliert, abzüglich des Leistungsausblendfensters. Durch Eingabe der Leistungsschwelle gleich "0", kann die Schwelle abgeschaltet werden.

Siehe auch [""Netzleistungsregulierung: Netzleistungsglättung / Reduzierung der Netzspitzenleistung" auf Seite 34"](#)

Attribute

|                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| Datenlänge                     | 4 Byte          |
| min./max. Wert                 | -2147483647/0   |
| Format                         | DEC_MV          |
| Einheit                        | Watt            |
| Default                        | -               |
| Typ                            | Eingaberegister |
| Nachkommastellen               | 0               |
| Pufferung bei Spannungsausfall | ja              |

Tab. 11-9: Parameter-Attribute - P-0-1320, Untere Leistungsschwelle

## 11.9 P-0-1321, Obere Leistungsschwelle

Bei Verwendung der Netzleistungsregulierung kann über "P-0-1321, Obere Leistungsschwelle" in Verbindung mit "P-0-1320, Untere Leistungsschwelle" ein Leistungsausblendfenster definiert werden, in dem die Netzleistungsregulierung nicht aktiv ist. Außerhalb dieses Leistungsausblendfensters wird die Summe der Zwischenkreisleistung der Achsen (P-0-1300) reguliert, abzüglich des Leistungsausblendfensters. Durch Eingabe der Leistungsschwelle gleich "0", kann die Schwelle abgeschaltet werden.

Siehe auch ["Netzleistungsregulierung: Netzleistungsglättung / Reduzierung der Netzspitzenleistung" auf Seite 34](#)

|           |                                |                 |
|-----------|--------------------------------|-----------------|
| Attribute | Datenlänge                     | 4 Byte          |
|           | min./max. Wert                 | 0/2147483647    |
|           | Format                         | DEC_MV          |
|           | Einheit                        | Watt            |
|           | Default                        | -               |
|           | Typ                            | Eingaberegister |
|           | Nachkommastellen               | 0               |
|           | Pufferung bei Spannungsausfall | ja              |
|           |                                |                 |

Tab. 11-10: Parameter-Attribute - P-0-1321, Obere Leistungsschwelle

## 11.10 P-0-1329, E-Stop-Verzögerungszeit

Einstellparameter für die Verzögerungszeit bei Nutzung des verzögerten E-Stop-Eingangs (P-0-1391).

### Verwendung



- Die Verzögerungszeit wirkt nur bei Verwendung des verzögerten E-Stop Eingangs (P-0-1391).
- Die E-Stop-Verzögerungszeit wirkt nur beim Aktivieren und nicht beim Deaktivieren der "E-Stop-Funktion" über den verzögerten E-Stop-Eingang (P-0-1391).

|           |                                |                 |
|-----------|--------------------------------|-----------------|
| Attribute | Datenlänge                     | 4 Byte          |
|           | min./max. Wert                 | 0/30            |
|           | Format                         | DEC_OV          |
|           | Einheit                        | s               |
|           | Default                        | -               |
|           | Typ                            | Eingaberegister |
|           | Nachkommastellen               | 0               |
|           | Pufferung bei Spannungsausfall | ja              |
|           |                                |                 |

Tab. 11-11: Parameter-Attribute - P-0-1329, E-Stop-Verzögerungszeit

## 11.11 P-0-1331, Fehleridentnummer

Über P-0-1331 wird der Status der MLD als hexadezimal codierte Zahl ausgegeben; z. B. "0xE2011001".

Siehe auch ["Diagnose- und Statusmeldungen"](#)

|           |                                      |                       |
|-----------|--------------------------------------|-----------------------|
| Attribute | Datenlänge                           | 4 Byte                |
|           | min./max. Wert                       | 0x00000000/0xFFFFFFFF |
|           | Format                               | HEX                   |
|           | Einheit                              | -                     |
|           | Default                              | -                     |
|           | Typ                                  | Ausgaberegister       |
|           | Nachkommastellen                     | 0                     |
|           | Pufferung bei Steuerspannungsausfall | ja                    |

Tab. 11-12: Parameter-Attribute - P-0-1331, Fehleridentnummer

## 11.12 P-0-1370, Konfigurationswort

Mit Hilfe von P-0-1370 kann die Funktion "Kinetic Buffering" konfiguriert werden.

### Aufbau

| Bit | Bezeichnung/ Funktion                                                                                                                                         | Kommentar             |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 0   | <b>Reduktion Netzspitzenleistung (Leistungsvorsteuerung)</b><br>0: nicht aktiviert<br>1: aktiviert                                                            |                       |
| 3-1 | frei                                                                                                                                                          |                       |
| 4   | <b>Stabilisierung Zwischenkreisspannung (DC-Spannungsregelung)</b><br>0: nicht aktiviert<br>1: aktiviert                                                      |                       |
| 5   | <b>Netzausfallerkennung über maximalen Spannungseinbruch P-0-1381</b><br>0: aktiv<br>1: deaktiviert                                                           |                       |
| 6   | <b>Netzausfallerkennung über Modulbus-Statuswort: P-0-0461, Bit 1 (fallende Flanke) oder P-0-0461, Bit 3 (steigende Flanke)</b><br>0: aktiv<br>1: deaktiviert |                       |
| 7   | <b>Netzausfallerkennung über Steuerwort P-0-1390, Bit 0 (steigende Flanke)</b><br>0: aktiv<br>1: deaktiviert                                                  | z. B. externe Vorgabe |
| 8   | <b>Aktivierung Buffersolldrehzahl</b><br>0: bei Antriebsfreigabe<br>1: Steuerwort P-0-1390, Bit 1 (steigende Flanke)                                          |                       |
| 9   | frei                                                                                                                                                          |                       |
| 10  | <b>Fremdträgheit vorhanden</b><br>0: nein<br>1: ja                                                                                                            |                       |



| Bit   | Bezeichnung/ Funktion                                                      | Kommentar                                                                                                            |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11    | <b>Bestimmung Reglerparameter</b><br>0: automatisch<br>1: manuelle Eingabe |                                                                                                                      |
| 14-12 | frei                                                                       |                                                                                                                      |
| 15    | <b>Bufferachse ist Motionachse</b><br>0: Nein<br>1: Ja                     | Trägt die Bufferachse zum Prozessablauf der Maschine bei (Motionachse), dann ist nur Spannungsstabilisierung möglich |
| 31-16 | frei                                                                       |                                                                                                                      |

Tab. 11-13: Relevante Bits - P-0-1370, Konfigurationswort

**Verwendung** Bei der Parametrierung sind folgende Punkte zu beachten:

- **Bit 0, Reduktion Netzspitzenleistung (Leistungsvorsteuerung):**  
Bit zur Aktivierung der Funktion "Reduktion Netzspitzenleistung".
- **Bit 4, Stabilisierung Zwischenkreisspannung (DC-Spannungsregelung):**  
Bit zur Aktivierung der Funktion "Stabilisierung Zwischenkreisspannung (Regelung)" bei Einbruch und/oder Überhöhung der Zwischenkreisspannung, z. B. bei Netzausfall.
- **Bit 7-5, Netzausfallerkennung über:**  
Festlegung, wie die Funktion einen Netzausfall diagnostiziert. Diese Bits sind nur wirksam, wenn auch Bit 4 gesetzt ist. Wenn eine der aktivierten Bedingungen erfüllt ist, wird der Netzausfall über das Bit 6 im Statuswort P-0-1410 angezeigt.



Sobald die MLD einen Netzausfall diagnostiziert, wird die Zwischenkreisspannungsregelung aktiviert und die Zwischenkreisspannung (S-0-0380) auf den nominalen Spannungswert (P-0-1380) geregelt.

- **Bit 8, Aktivierung Buffersolldrehzahl:**  
Festlegung, ob der Buffermotor bei vorhandener Reglerfreigabe sofort auf die parametrisierte Buffersolldrehzahl (P-0-1371) geregelt wird oder erst auf steigende Flanke des Bits 1 von P-0-1390
- **Bit 10, Fremdträgheit vorhanden:**  
Festlegung, ob an den Buffermotor eine zusätzliche Lastträgheit angebaut ist.
- **Bit 11, Bestimmung Reglerparameter:**  
Per Default (Bit 11="0") werden die Reglerparameter der MLD für den Drehzahl- und den Spannungsregler aus den parametrisierten Werten für die Gesamtträgheit [Summe aus Motorträgheit (P-0-0510) und Lastträgheit (P-0-4010)] und der Zwischenkreiskapazität (P-0-1374) bestimmt. Eine manuelle Einstellung der Reglerparameter (Bit 11="1") ist nur dann sinnvoll, wenn z. B. der Spannungsregler zum Schwingen neigt.
- **Bit 15, Bufferachse ist Motionachse:**  
Festlegung, ob die Bufferachse eine Motionachse ist; d. h. eine Achse, die zum Prozessablauf der Maschine beiträgt.

|           |                                |                 |
|-----------|--------------------------------|-----------------|
| Attribute | Datenlänge                     | 4 Byte          |
|           | min./max. Wert                 | -/-             |
|           | Format                         | BIN             |
|           | Einheit                        | -               |
|           | Default                        | 0               |
|           | Typ                            | Eingaberegister |
|           | Nachkommastellen               | 0               |
|           | Pufferung bei Spannungsausfall | ja              |

Tab. 11-14: Parameter-Attribute - Konfigurationswort P-0-1370

## 11.13 P-0-1371, Buffersolldrehzahl

In diesem Parameter wird die Buffersolldrehzahl vorgegeben, auf die der Buffermotor im Mittel geregelt wird.

|           |                                |                   |
|-----------|--------------------------------|-------------------|
| Attribute | Datenlänge                     | 4 Byte            |
|           | min./max. Wert                 | 0 / 2147483647    |
|           | Format                         | DEC_OV            |
|           | Einheit                        | S-0-0044          |
|           | Default                        | -                 |
|           | Typ                            | Eingaberegister   |
|           | Nachkommastellen               | S-0-0045/S-0-0046 |
|           | Pufferung bei Spannungsausfall | ja                |

Tab. 11-15: Parameter-Attribute - P-0-1371, Buffersolldrehzahl

## 11.14 P-0-1372, Obere Drehzahlschwelle

Eingabeparameter für die obere Drehzahlschwelle.

Liegt die Istdrehzahl (S-0-0040) zwischen der oberen Drehzahlschwelle (P-0-1372) und der unteren Drehzahlschwelle (P-0-1373), wird in P-0-1410, Bit 11="1" gesetzt (Drehzahl im Toleranzfenster).

**Verwendung** Ist der Wert für P-0-1372 gleich "0", wird intern als obere Drehzahlschwelle der Wert aus "S-0-0091, Geschwindigkeits-Grenzwert bipolar" verwendet.

|           |                                |                   |
|-----------|--------------------------------|-------------------|
| Attribute | Datenlänge                     | 4 Byte            |
|           | min./max. Wert                 | 0 / 2147483647    |
|           | Format                         | DEC_OV            |
|           | Einheit                        | S-0-0044          |
|           | Default                        | -                 |
|           | Typ                            | Eingaberegister   |
|           | Nachkommastellen               | S-0-0045/S-0-0046 |
|           | Pufferung bei Spannungsausfall | ja                |

Tab. 11-16: Parameter-Attribute - P-0-1372, Obere Drehzahlschwelle

## 11.15 P-0-1373, Untere Drehzahlschwelle

Eingabeparameter für die untere Drehzahlschwelle.

Liegt die Istdrehzahl (S-0-0040) zwischen der oberen Drehzahlschwelle (P-0-1372) und der unteren Drehzahlschwelle (P-0-1373), wird in P-0-1410, Bit 11="1" gesetzt (Drehzahl im Toleranzfenster).

**Verwendung** Ist der Wert für P-0-1373 gleich "0", wird intern als untere Drehzahlschwelle der Wert 50 U/min verwendet.

|           |                                |                   |
|-----------|--------------------------------|-------------------|
| Attribute | Datenlänge                     | 4 Byte            |
|           | min./max. Wert                 | 0 / 2147483647    |
|           | Format                         | DEC_OV            |
|           | Einheit                        | S-0-0044          |
|           | Default                        | -                 |
|           | Typ                            | Eingaberegister   |
|           | Nachkommastellen               | S-0-0045/S-0-0046 |
|           | Pufferung bei Spannungsausfall | ja                |
|           |                                |                   |

Tab. 11-17: Parameter-Attribute - P-0-1373, Untere Drehzahlschwelle

## 11.16 P-0-1374, Zwischenkreiskapazität

Eingabeparameter für die Summe aller am DC-Zwischenkreis angeschlossenen Kapazitäten.

- Verwendung**
- Die Zwischenkreiskapazität wird benötigt, um die Reglerparameter für den Spannungsregler, die Spannungsregler-P-Verstärkung (P-0-1383) und die Spannungsregler-Nachstellzeit (P-0-1384) automatisch zu bestimmen.
  - Die Zwischenkreiskapazität eines Geräts finden Sie in der jeweiligen Projektierung im Abschnitt "Technische Daten".

|           |                                |                 |
|-----------|--------------------------------|-----------------|
| Attribute | Datenlänge                     | 4 Byte          |
|           | min./max. Wert                 | 0 / 2147483647  |
|           | Format                         | DEC_OV          |
|           | Einheit                        | mF              |
|           | Default                        | -               |
|           | Typ                            | Eingaberegister |
|           | Nachkommastellen               | 2               |
|           | Pufferung bei Spannungsausfall | ja              |
|           |                                |                 |

Tab. 11-18: Parameter-Attribute - P-0-1374, Zwischenkreiskapazität

## 11.17 P-0-1375, Gesamtträgheit

Ausgabeparameter für die Summe aus Rotor-Trägheitsmoment (P-0-0510) und Last-Trägheitsmoment (P-0-4010).

|                                                         |
|---------------------------------------------------------|
| $P-0-1375 = P-0-0510 + P-0-1410 \text{ [kgm}^2\text{]}$ |
| P-0-1375, Gesamtträgheit                                |
| P-0-0510, Rotor-Trägheitsmoment                         |
| P-0-4010, Last-Trägheitsmoment                          |

Tab. 11-19: Berechnung der Gesamtträgheit

- Verwendung**
- Die Gesamtträgheit wird benötigt, um die Reglerparameter für den Drehzahlregler des Buffermotors automatisch zu bestimmen [Drehzahlregler-P-Verstärkung (P-0-1376) und Drehzahlregler-Nachstellzeit (P-0-1377)].
  - Das Rotor-Trägheitsmoment (P-0-0510) ist dem Datenblatt des Motors zu entnehmen.
  - Ist das Last-Trägheitsmoment (P-0-4010) nicht bekannt, kann sie auch durch die Funktion "Automatische Einstellung der Achsregelung" ermittelt werden.
- (Siehe auch Firmware-Funktionsbeschreibung "Automatische Einstellung der Achsregelung").

**Attribute**

|                                       |                  |
|---------------------------------------|------------------|
| <b>Datenlänge</b>                     | 4 Byte           |
| <b>min./max. Wert</b>                 | 0 / 214748,3647  |
| <b>Format</b>                         | DEC_OV           |
| <b>Einheit</b>                        | kgm <sup>2</sup> |
| <b>Default</b>                        | -                |
| <b>Typ</b>                            | Ausgaberegister  |
| <b>Nachkommastellen</b>               | 4                |
| <b>Pufferung bei Spannungsausfall</b> | ja               |

Tab. 11-20: Parameter-Attribute - P-0-1375, Gesamtträgheit

## 11.18 P-0-1376, Drehzahlregler-P-Verstärkung

Aus- bzw. Eingabeparameter für die Drehzahlregler-P-Verstärkung des MLD-internen Drehzahlreglers.



Der MLD-interne Drehzahlregler ist nicht mit dem Standard-Drehzahlregler der Firmware zu vergleichen, da dieser lediglich die Aufgabe hat, die Drehzahl im Mittel auf die Buffersolldrehzahl zu regeln (P-0-1371).

- Verwendung**
- Die Drehzahlregler-P-Verstärkung wird per Default automatisch aus der Gesamtträgheit bestimmt (P-0-1375).
  - Die Drehzahlregler-P-Verstärkung kann auch manuell eingestellt werden (P-0-1370, Bit 11="1"; dies ist aber nur sinnvoll, wenn z. B. die Lastträgheit nicht ermittelt werden konnte oder die Drehzahl bei Verwendung der Funktion "Reduktion Netzspitzenleistung" beim ersten Maschinenzyklus zu stark einbricht).

**Attribute**

|                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| <b>Datenlänge</b>     | 4 Byte          |
| <b>min./max. Wert</b> | 0 / 2147,483647 |

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| Format                         | DEC_OV               |
| Einheit                        | Nm/(rad/s)           |
| Default                        | -                    |
| Typ                            | Aus-/Eingaberegister |
| Nachkommastellen               | 6                    |
| Pufferung bei Spannungsausfall | ja                   |

Tab. 11-21: Parameter-Attribute - P-0-1376, Drehzahlregler-P-Verstärkung

## 11.19 P-0-1377, Drehzahlregler-Nachstellzeit

Aus- bzw. Eingabeparameter für die Drehzahlregler-Nachstellzeit des MLD-internen Drehzahlreglers.



Der MLD-interne Drehzahlregler ist nicht mit dem Standard-Drehzahlregler der Firmware zu vergleichen, da dieser lediglich die Aufgabe hat, die Drehzahl im Mittel auf die Buffersolldrehzahl zu regeln (P-0-1371).

### Verwendung

- Die Drehzahlregler-Nachstellzeit wird per Default automatisch von der Technologiefunktion bestimmt.
- Die Drehzahlregler-Nachstellzeit kann auch manuell eingestellt werden (P-0-1370, Bit 11="1"; dies ist aber nur sinnvoll, wenn z. B. die Drehzahl bei Verwendung der Funktion "Reduktion Netzspitzenleistung" beim ersten Maschinenzyklus zu stark einbricht.

### Attribute

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| Datenlänge                     | 4 Byte               |
| min./max. Wert                 | 0 / 2147483647       |
| Format                         | DEC_OV               |
| Einheit                        | ms                   |
| Default                        | -                    |
| Typ                            | Aus-/Eingaberegister |
| Nachkommastellen               | 0                    |
| Pufferung bei Spannungsausfall | ja                   |

Tab. 11-22: Parameter-Attribute - P-0-1377, Drehzahlregler-Nachstellzeit

## 11.20 P-0-1379, Drehzahlregler-Momentengrenzwert

Eingabeparameter für den Drehzahlregler-Momentengrenzwert des MLD-internen Drehzahlreglers.



Der MLD-interne Drehzahlregler ist nicht mit dem Standard-Drehzahlregler der Firmware zu vergleichen, da dieser lediglich die Aufgabe hat, die Drehzahl im Mittel auf die Buffersolldrehzahl zu regeln (P-0-1371).

### Verwendung

- Nur der Ausgang des MLD-internen Drehzahlreglers wird auf diesen Grenzwert begrenzt.

- Über diesen Grenzwert kann die Dynamik, mit der auf die Buffersolldrehzahl hochgefahren wird (P-0-1371), eingestellt werden.
- Als Startwert sollten 50% des Motornennmoments verwendet werden.

|           |                                      |                     |
|-----------|--------------------------------------|---------------------|
| Attribute | Datenlänge                           | 4 Byte              |
|           | min./max. Wert                       | 0 / 2147483647      |
|           | Format                               | DEC_OV              |
|           | Einheit                              | S-0-0086            |
|           | Default                              | -                   |
|           | Typ                                  | Eingaberegister     |
|           | Nachkommastellen                     | S-0-0093 / S-0-0094 |
|           | Pufferung bei Steuerspannungsausfall | ja                  |

Tab. 11-23: Parameter-Attribute - P-0-1379, Drehzahlregler-Momentengrenzwert

## 11.21 P-0-1380, Nominale Sollspannung

Anzeigewert für die nominale Zwischenkreis-Sollspannung.

- Verwendung**
- Dieser Wert wird aus dem gefilterten Zwischenkreisspannungswert (S-0-0380) ermittelt ab dem Antriebszustand "Ab".
  - Auf diesen Wert wird bei aktiver Funktion "Stabilisierung Zwischenkreisspannung" (P-0-1410, Bit 4="1") die Zwischenkreisspannung geregelt.



Der Anzeigewert wird nur alle 50 ms aktualisiert

|           |                                      |                            |
|-----------|--------------------------------------|----------------------------|
| Attribute | Datenlänge                           | 4 Byte                     |
|           | min./max. Wert                       | -214748364,8 / 214748364,7 |
|           | Format                               | DEC_MV                     |
|           | Einheit                              | V                          |
|           | Default                              | -                          |
|           | Typ                                  | Ausgaberegister            |
|           | Nachkommastellen                     | 1                          |
|           | Pufferung bei Steuerspannungsausfall | ja                         |

Tab. 11-24: Parameter-Attribute - P-0-1380, nominale Sollspannung

## 11.22 P-0-1381, Maximaler Spannungseinbruch

Eingabewert für den maximalen Spannungseinbruch (Spannungsdelta) bei aktivierter Funktion "Stabilisierung Zwischenkreisspannung" (P-0-1370, Bit 4="1").

- Verwendung**
- Sinkt die Zwischenkreisspannung (S-0-0380) um dieses Spannungsdelta unter die nominale Zwischenkreisspannung (P-0-1380), wird die Funktion "Stabilisierung Zwischenkreisspannung" aktiv.
  - Durch Eingabe eines Wertes, der kleiner als 20 V ist, wird als wirksamer Wert 20 V intern verwendet.

|           |                                      |                 |
|-----------|--------------------------------------|-----------------|
| Attribute | Datenlänge                           | 4 Byte          |
|           | min./max. Wert                       | 0 / 214748364,7 |
|           | Format                               | DEC_OV          |
|           | Einheit                              | V               |
|           | Default                              | -               |
|           | Typ                                  | Eingaberegister |
|           | Nachkommastellen                     | 1               |
|           | Pufferung bei Steuerspannungsausfall | ja              |

Tab. 11-25: Parameter-Attribute - P-0-1381, maximaler Spannungseinbruch

## 11.23 P-0-1382, Maximale Spannungsüberhöhung

Eingabewert für die maximale Spannungsüberhöhung (Spannungsdelta) bei aktivierter Funktion "Stabilisierung Zwischenkreisspannung" (P-0-1370, Bit 4="1").

- Verwendung**
- Steigt die Zwischenkreisspannung (S-0-0380), um dieses Spannungsdelta über die nominale Zwischenkreisspannung (P-0-1380), wird die Funktion "Stabilisierung Zwischenkreisspannung" aktiv.
  - Durch Eingabe eines Wertes, der kleiner als 20 V ist, wird als wirksamer Wert 20 V intern verwendet.

|           |                                      |                 |
|-----------|--------------------------------------|-----------------|
| Attribute | Datenlänge                           | 4 Byte          |
|           | min./max. Wert                       | 0 / 214748364,7 |
|           | Format                               | DEC_OV          |
|           | Einheit                              | V               |
|           | Default                              | -               |
|           | Typ                                  | Eingaberegister |
|           | Nachkommastellen                     | 1               |
|           | Pufferung bei Steuerspannungsausfall | ja              |

Tab. 11-26: Parameter-Attribute - P-0-1382, maximale Spannungsüberhöhung

## 11.24 P-0-1383, Spannungsregler-P-Verstärkung

Aus- bzw. Eingabeparameter für die Spannungsregler-P-Verstärkung des Spannungsreglers.

- Verwendung**
- Die Spannungsregler-P-Verstärkung wird per Default automatisch aus der Zwischenkreiskapazität bestimmt (P-0-1374).
  - Die Spannungsregler-P-Verstärkung kann auch manuell eingestellt werden (P-0-1370, Bit 11="1"; dies ist aber nur sinnvoll, wenn z. B. die Zwischenkreiskapazität (P-0-1374) nicht ermittelt werden konnte oder der Spannungsregler zum Schwingen neigt oder zu undynamisch ist.

|           |                |                 |
|-----------|----------------|-----------------|
| Attribute | Datenlänge     | 4 Byte          |
|           | min./max. Wert | 0 / 214748,3647 |
|           | Format         | DEC_OV          |

|                               |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| Einheit                       | A/V                  |
| Default                       | -                    |
| Typ                           | Aus-/Eingaberegister |
| Nachkommastellen              | 4                    |
| Pufferung bei Spannungsabfall | ja                   |

Tab. 11-27: Parameter-Attribute - P-0-1383, Spannungsregler-P-Verstärkung

## 11.25 P-0-1384, Spannungsregler-Nachstellzeit

Aus- bzw. Eingabeparameter für die Nachstellzeit des Spannungsreglers.

- Verwendung**
- Die Spannungsregler-Nachstellzeit wird per Default automatisch von der Technologiefunktion bestimmt.
  - Die Spannungsregler-Nachstellzeit kann auch manuell eingestellt werden (P-0-1370, Bit 11="1"; dies ist aber nur sinnvoll, wenn der Spannungsregler zum Schwingen neigt oder zu undynamisch ist.

**Attribute**

|                               |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| Datenlänge                    | 4 Byte               |
| min./max. Wert                | 0 / 214748,3647      |
| Format                        | DEC_OV               |
| Einheit                       | ms                   |
| Default                       | -                    |
| Typ                           | Aus-/Eingaberegister |
| Nachkommastellen              | 0                    |
| Pufferung bei Spannungsabfall | ja                   |

Tab. 11-28: Parameter-Attribute - P-0-1384, Spannungsregler-Nachstellzeit

## 11.26 P-0-1387, Diagnosetext

Über P-0-1387 wird der Status der MLD als Diagnosetext ausgegeben; z. B. "Funktion bereit".

Siehe auch "[Diagnose- und Statusmeldungen](#)"

|                               |                 |
|-------------------------------|-----------------|
| min./max. Wert                | -/-             |
| Format                        | ASCII           |
| Einheit                       | -               |
| Typ                           | Ausgaberegister |
| Nachkommastellen              | -               |
| Pufferung bei Spannungsabfall | ja              |

Tab. 11-29: Parameter-Attribute - P-0-1387, Diagnosetext

## 11.27 P-0-1390, Steuerwort

Der Parameter P-0-1390 dient zur erweiterten Steuerung der Funktion. Die Wirksamkeit der einzelnen Bits ist abhängig von den Einstellungen im Konfigurationswort (P-0-1370).



| Aufbau |                                                                                                                                       |                                         |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Bit    | Bezeichnung/ Funktion                                                                                                                 | Kommentar                               |
| 0      | <b>Netzausfall</b><br>0: nein<br>1: ja                                                                                                | nur wirksam, wenn P-0-1370, Bit 6, 5=10 |
| 1      | <b>Aktivierung Buffersolldrehzahl</b><br>0-1-Wechsel: Beschleunigung auf Solldrehzahl<br>1-0-Wechsel: Abbremsen auf Solldrehzahl ="0" | nur wirksam, wenn P-0-1370, Bit 8="1"   |

Tab. 11-30: Parameter-Aufbau - P-0-1390, Steuerwort

**Verwendung**

- **Bit 0, Netzausfall:**

Wird Bit 0="1" gesetzt, wird die Zwischenkreisspannungsregelung aktiviert und die Zwischenkreisspannung (S-0-0380) auf den nominalen Spannungssollwert geregelt (P-0-1380).



Die Verwendung dieses Bits ist nur sinnvoll, wenn ein Netzausfall über eine externe Netzspannungsüberwachung erkannt wird, wie z. B. eine externe unabhängige Spannungsversorgung.

- **Bit 1, Aktivierung Buffersolldrehzahl:**

Soll die Aktivierung der Buffersolldrehzahl nicht automatisch bei Antriebsfreigabe, sondern über dieses Bit erfolgen (d. h. P-0-1370, Bit 8="1"), so wird bei vorhandener Antriebsfreigabe bei:

- 0-1-Wechsel: die Bufferachse auf die Buffersolldrehzahl (P-0-1371) beschleunigt
- 1-0-Wechsel: die Bufferachse auf Drehzahl "0" abgebremst.

**Attribute**

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| Datenlänge                           | 2 Byte       |
| min./max. Wert                       | -/-          |
| Format                               | DEC_MV       |
| Einheit                              | -            |
| Default                              | -            |
| Typ                                  | Eingangswort |
| Nachkommastellen                     | 0            |
| Pufferung bei Steuerspannungsausfall | nein         |

Tab. 11-31: Parameter-Attribute - P-0-1390, Steuerwort

## 11.28 P-0-1391, Verzögerter E-Stop-Eingang

Mit Hilfe des Parameters P-0-1391 kann ein verzögerter E-Stop-Eingang realisiert werden.

**Aufbau**

| Bit | Bezeichnung/ Funktion                                                            | Kommentar                             |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 0   | <b>Zustand E-Stop-Eingang:</b><br>0: betätigt (0 V)<br>1: nicht betätigt (+24 V) | nur wirksam, wenn P-0-1370, Bit 8="1" |

Tab. 11-32: Parameter-Aufbau - P-0-1391, Verzögerter E-Stop-Eingang

**Verwendung** Soll über P-0-1391 ein verzögerter E-Stop realisiert werden, so ist bei Aktivierung der "E-Stop-Funktion" der verwendete digitale Eingang **nicht** dem Bit 0 des P-0-0223 zuzuweisen, sondern dem Bit 0 des P-0-1391. Das Bit 0 des P-0-0223 wird dann von der MLD gesetzt.

- Bei **Aktivierung** des E-Stops (digitaler Hardwareeingang = 0 V) nimmt die MLD entsprechend der über den P-0-1329 (E-Stop-Verzögerungszeit) eingestellten Verzögerungszeit das Bit 0 des P-0-0223 **verzögert** weg.
- Bei **Deaktivierung** des E-Stops (digitaler Hardwareeingang = 24 V) setzt die MLD **unverzögert** das Bit 0 des P-0-0223, somit wirkt die Verzögerungszeit nur beim Aktivieren des E-Stops.

**Attribute**

|                                       |              |
|---------------------------------------|--------------|
| <b>Datenlänge</b>                     | 2 Byte       |
| <b>min./max. Wert</b>                 | -/-          |
| <b>Format</b>                         | DEC_MV       |
| <b>Einheit</b>                        | -            |
| <b>Default</b>                        | -            |
| <b>Typ</b>                            | Eingangswort |
| <b>Nachkommastellen</b>               | 0            |
| <b>Pufferung bei Spannungsausfall</b> | nein         |

Tab. 11-33: Parameter-Attribute - verzögerter E-Stop P-0-1391

## 11.29 P-0-1410, Statuswort

Über P-0-1410 kann der aktuelle Status der MLD-Funktionalität ausgelesen werden.

**Aufbau**

| Bit | Bezeichnung/ Funktion                                                                                            | Kommentar |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 0   | <b>Reduktion Netzspitzenleistung (Leistungsvorsteuerung)</b><br>0: nicht aktiv<br>1: aktiv                       |           |
| 1   | <b>Drehmomentbegrenzung - Reduktion Netzspitzenleistung</b><br>0: nicht aktiv<br>1: aktiv:  P-0-1271  > P-0-0444 |           |
| 3-2 | frei                                                                                                             |           |
| 4   | <b>Stabilisierung Zwischenkreisspannung (DC-Spannungsregelung)</b><br>0: nicht aktiv<br>1: aktiv                 |           |

| Bit   | Bezeichnung/ Funktion                                                                                                                                                                                   | Kommentar |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5     | <b>Drehmomentbegrenzung - Zwischenkreisspannungsregelung</b><br>0: nicht aktiv<br>1: aktiv: $ P-0-1270  > P-0-0444$                                                                                     |           |
| 6     | <b>Netzausfall erkannt</b><br>0: nein<br>1: ja                                                                                                                                                          |           |
| 7     | <b>Zwischenkreisspannung im Toleranzfenster</b><br>0: nein<br>1: ja                                                                                                                                     |           |
| 8     | <b>Parametrierfehler</b><br>0: nein<br>1: ja                                                                                                                                                            |           |
| 10-9  | frei                                                                                                                                                                                                    |           |
| 11    | <b>Drehzahl im Toleranzfenster</b><br>0: nein<br>1: ja: $P-0-1373 < S-0-0040 < P-0-1372$                                                                                                                |           |
| 12    | <b>Buffersolldrehzahl erreicht (90%)</b><br>0: nein<br>1: ja: $S-0-0040 > 0,9 \times P-0-1371$                                                                                                          |           |
| 13    | <b>Bufferstillstand</b><br>0: nein<br>1: ja <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>S-0-0040 &lt; 50 \text{ U/min}</math><br/>- oder -</li> <li>• <math>S-0-0040 &lt; S-0-0124</math></li> </ul> |           |
| 15-14 | frei                                                                                                                                                                                                    |           |

Tab. 11-34: Relevante Bits - P-0-1410, Statuswort

**Verwendung** Bei der Verwendung sind folgende Punkte zu beachten:

- **Bit 0, Reduktion Netzspitzenleistung (Leistungsvorsteuerung):**

Dieses Bit wird bei aktivierter Funktion "Reduktion Netzspitzenleistung" (P-0-01370, Bit 0="1" ) gesetzt, wenn folgende Bedingungen gleichzeitig auftreten:

- Die Achse ist in "AF".
- Die Summe der Zwischenkreisleistungen aller Maschinenachsen (P-0-1300) ist größer bzw. kleiner als die parametrisierte untere / obere Leistungsschwelle (P-0-1320 / P-0-1321).
- Das Bit 11 (Drehzahl im Toleranzfenster) ist gesetzt.

- **Bit 1, Drehmomentbegrenzung - Reduktion Netzspitzenleistung:**

Dieses Bit wird bei aktivierter Funktion "Reduktion Netzspitzenleistung" (P-0-01370, Bit 0="1") gesetzt, wenn der Absolutwert der Stellgröße

Leistungsvorsteuerung (P-0-1271) größer ist, als der Istwert der Spitzendrehmomentbegrenzung (P-0-0444).

- **Bit 4, Stabilisierung Zwischenkreisspannung (DC-Spannungsregelung):**

Dieses Bit wird bei aktivierter Funktion "Stabilisierung Zwischenkreisspannung" (P-0-1370, Bit 4="1") gesetzt, wenn folgende Bedingungen gleichzeitig auftreten:

- Die Achse ist in "AF".
- Die Zwischenkreisspannung (S-0-0380) ist um die maximale Spannungsüberhöhung (P-0-1383) bzw. den maximalen Spannungseinbruch (P-0-1381) zur nominalen Sollspannung (P-0-1380) erhöht bzw. abgesunken, oder ein Netzausfall wird erkannt.

- **Bit 5, Drehmomentbegrenzung - Zwischenkreisspannungsregelung:**

Dieses Bit wird bei aktivierter Funktion "Stabilisierung Zwischenkreisspannung" (P-0-1370, Bit 4="1") gesetzt, wenn der Absolutwert der Stellgröße Spannungsreglerausgang (P-0-1270) größer ist, als der Istwert der Spitzendrehmomentbegrenzung (P-0-0444).

- **Bit 6, Netzausfall erkannt:**

Dieses Bit wird bei erkanntem Netzausfall gesetzt. Das Erkennen des Netzausfalls ist von der Konfiguration der Netzausfallerkennung abhängig (P-0-1370, Bits 5 und 6).

- **Bit 7, Zwischenkreisspannung im Toleranzfenster**

Dieses Bit wird bei aktivierter Funktion "Stabilisierung Zwischenkreisspannung" (P-0-1370, Bit 4="1") gesetzt, wenn die Achse in "AF" ist und die Zwischenkreisspannung (S-0-0380) nicht um mehr als die maximale Spannungsüberhöhung (P-0-1383) bzw. weniger als den maximalen Spannungseinbruch (P-0-1381) von der nominalen Sollspannung abweicht (P-0-1380).

- **Bit 8, Parametrierfehler**

Dieses Bit ist gesetzt, wenn ein für die Funktion benötigter Parameter falsch parametrier ist. Eine erweiterte Diagnose ist über den Diagnose-Text in P-0-1387 und die Fehleridentnummer P-0-1331 möglich.

- **Bit 11, Drehzahl im Toleranzfenster:**

Dieses Bit wird gesetzt, wenn die Istdrehzahl (S-0-0040) innerhalb des über die obere und untere Geschwindigkeitsschwelle (P-0-1372 und P-0-1373) definierten Drehzahlfensters liegt.

- **Bit 12, Buffersolldrehzahl erreicht (90%):**

Dieses Bit wird gesetzt, wenn die Istdrehzahl (S-0-0040) erstmalig nach dem Zuschalten von "AF" 90% der Buffersolldrehzahl erreicht hat (P-0-1371). Das Bit wird erst wieder in "Ab" zurückgenommen.

- **Bit 13, Bufferstillstand:**

Dieses Bit wird gesetzt, wenn die Istdrehzahl (S-0-0040) kleiner als 50 U/min oder kleiner als das Stillstandsfenster (S-0-0124) ist.

#### Attribute

|                       |        |
|-----------------------|--------|
| <b>Datenlänge</b>     | 2 Byte |
| <b>min./max. Wert</b> | -/-    |
| <b>Format</b>         | DEC_MV |
| <b>Einheit</b>        | -      |
| <b>Default</b>        | -      |

|                                             |                 |
|---------------------------------------------|-----------------|
| <b>Typ</b>                                  | Ausgaberegister |
| <b>Nachkommastellen</b>                     | 0               |
| <b>Pufferung bei Steuerspannungsausfall</b> | nein            |

*Tab. 11-35:      Parameter-Attribute - P-0-1410, Statuswort*



## 12 Service und Support

Für Ihre schnelle und optimale Unterstützung verfügen wir über ein dichtes weltweites Servicenetz. Unsere Experten stehen Ihnen mit Rat und Tat zur Seite. Sie erreichen uns täglich **rund um die Uhr – auch an Wochenenden und Feiertagen**.

**Service Deutschland** Unser technologieorientiertes Competence Center in Lohr deckt alle Belange rund um den Service für elektrische Antriebe und Steuerungen ab.

Sie erreichen unsere **Service-Hotline** und unseren **Service-Helpdesk** unter:

Telefon: **+49 9352 40 5060**  
Fax: **+49 9352 18 4941**  
E-Mail: [service.svc@boschrexroth.de](mailto:service.svc@boschrexroth.de)  
Internet: <http://www.boschrexroth.com>

Auf unseren Internetseiten finden Sie ergänzende Hinweise zu Service, Reparatur (z. B. Anlieferadressen) und Training.

**Service weltweit** Außerhalb Deutschlands nehmen Sie bitte zuerst Kontakt mit Ihrem Ansprechpartner auf. Die Hotline-Rufnummern entnehmen Sie bitte den Vertriebsadressen im Internet.

**Vorbereitung der Informationen** Wir können Ihnen schnell und effizient helfen, wenn Sie folgende Informationen bereithalten:

- Eine detaillierte Beschreibung der Störung und der Umstände
- Angaben auf dem Typenschild der betreffenden Produkte, insbesondere Typenschlüssel und Seriennummern
- Ihre Kontaktdaten (Telefon-, Faxnummer und E-Mail-Adresse)





# Index

## A

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Antriebssystem.....                                             | 3  |
| Anwendungsgebiete.....                                          | 26 |
| Aufnahme von Rückspeiseleistung<br>siehe Anwendungsgebiete..... | 26 |

## B

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| bestimmungsgemäßer Gebrauch..... | 15 |
| Einsatzfälle.....                | 15 |

## D

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Darstellungsmittel                 |    |
| Konventionen der Schreibweise..... | 1  |
| Schreibweisen.....                 | 1  |
| Drehmomentregler.....              | 32 |

## E

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| Einschränkung und Grenzen der Funktion..... | 27 |
| Elektrisches Antriebssystem.....            | 3  |

## G

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| Gebrauch                               |    |
| bestimmungsgemäßer Gebrauch.....       | 15 |
| nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch..... | 16 |
| Geschwindigkeitsregler.....            | 31 |

## H

|               |    |
|---------------|----|
| Helpdesk..... | 67 |
| Hotline.....  | 67 |

## K

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Kinetic Buffering                                            |    |
| Konfiguration und Bedienung mit Hilfe<br>von IndraWorks..... | 39 |
| Konfiguration und Bedienung über Para-<br>meter.....         | 39 |
| P-0-1270.....                                                | 47 |
| P-0-1271.....                                                | 47 |
| P-0-1272.....                                                | 47 |
| P-0-1280.....                                                | 48 |
| P-0-1300.....                                                | 48 |
| P-0-1301.....                                                | 49 |
| P-0-1319.....                                                | 50 |
| P-0-1320.....                                                | 50 |
| P-0-1321.....                                                | 51 |
| P-0-1329.....                                                | 51 |
| P-0-1331.....                                                | 51 |
| P-0-1370.....                                                | 52 |
| P-0-1371.....                                                | 54 |
| P-0-1372.....                                                | 54 |
| P-0-1373.....                                                | 55 |
| P-0-1374.....                                                | 55 |
| P-0-1375.....                                                | 55 |
| P-0-1376.....                                                | 56 |

|               |    |
|---------------|----|
| P-0-1377..... | 57 |
| P-0-1379..... | 57 |
| P-0-1380..... | 58 |
| P-0-1381..... | 58 |
| P-0-1382..... | 59 |
| P-0-1383..... | 59 |
| P-0-1384..... | 60 |
| P-0-1387..... | 60 |
| P-0-1390..... | 60 |
| P-0-1391..... | 61 |
| P-0-1410..... | 62 |

## L

|                      |    |
|----------------------|----|
| Leistungsregler..... | 30 |
|----------------------|----|

## N

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| Netzausfallerkennung.....              | 32 |
| Netzausfallpufferung                   |    |
| siehe Anwendungsgebiete.....           | 26 |
| Netzleistungsregulierung.....          | 34 |
| nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch..... | 16 |
| Folgen, Haftungsausschluss.....        | 15 |

## P

|           |   |
|-----------|---|
| PELV..... | 8 |
|-----------|---|

## R

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Reduzierung der Netzspitzenleistung |    |
| siehe Anwendungsgebiete.....        | 26 |

## S

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Schutzkleinspannung.....                                             | 8  |
| Service-Hotline.....                                                 | 67 |
| Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe<br>und Steuerungen..... | 3  |
| Spannungsregler.....                                                 | 29 |
| Stabilisierung der Zwischenkreisspannung                             |    |
| bei Netzschwankungen                                                 |    |
| siehe Anwendungsgebiete.....                                         | 26 |
| Stabilisierung Zwischenkreisspannung bei                             |    |
| Netzausfall.....                                                     | 32 |
| Stand der Technik.....                                               | 15 |
| Support.....                                                         | 67 |
| Systemstruktur.....                                                  | 25 |
| Systemvoraussetzung.....                                             | 27 |

## V

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Voraussetzungen zur Nutzung..... | 27 |
|----------------------------------|----|

## Z

|                         |    |
|-------------------------|----|
| Zweck der Funktion..... | 25 |
|-------------------------|----|

## Notizen

## Notizen

**Bosch Rexroth AG**

Electric Drives and Controls

Postfach 13 57

97803 Lohr, Deutschland

Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2

97816 Lohr, Deutschland

Tel. +49 9352 18 0

Fax +49 9352 18 8400

[www.boschrexroth.com/electrics](http://www.boschrexroth.com/electrics)



R911397138