

BG 65 S Ether**CAT**[®]

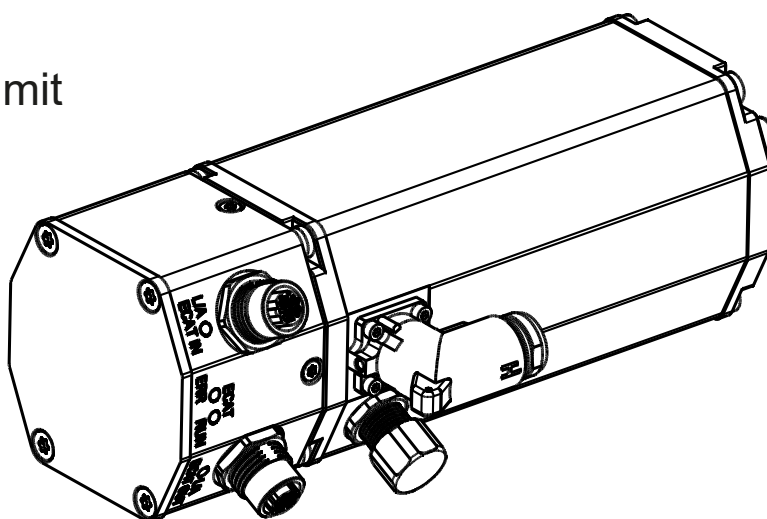
Motor	Part No.
BG65Sx25	88566.05XXX
BG65Sx50	88566.06XXX

Instruction Manual

BLDC motor with
EtherCAT Interface

Betriebsanleitung

Bürstenloser DC - Motor mit
EtherCAT Schnittstelle



Dunkermotoren GmbH | Allmendstraße 11 | D-79848 Bonndorf/ Schwarzwald
Phone +49 (0) 7703 930-0 | Fax +49 (0) 7703 930-210/ 212 | info@dunkermotoren.com

Version 07/2017

1 The best way of using the document	4
1.1 Document	4
1.2 Motor series BG 65 EC	5
1.3 General explanations	6
1.4 EtherCAT specific explanations	7
1.4.1 CANopen over EtherCAT	7
1.4.2 Service Data Object (SDO)	7
1.4.3 Process Data Object (PDO)	8
1.5 Proper use	8
2 Safety instructions	9
3 Technical data	10
3.1 Electrical Data	10
3.2 Mechanical Data	10
3.2.1 Load diagram output shaft	11
3.3 Motor installation drawing	11
3.4 Motor specification	12
3.5 Operating modes	14
3.5.1 Dunkermotor specific control „Quick-Start“	14
3.5.2 Operation modes according to CiA DS402 (EN 61800-7-201:2008)	14
3.5.3 TwinCAT System	15
3.5.4 File Access over EtherCAT (FoE)	15
3.5.5 Non supported functions	15
3.6 Certificates/ Conformities	15
4 Accessories	16
4.1 EtherCAT Starter Kit	16
4.1.1 ESI-File	16
4.1.2 Examples	16
4.1.3 Documentation	16
4.2 Optional attachments	17
5 Protective functions	18
5.1 Over-temperature protection	18
5.2 Under voltage cut-off logic supply	18
5.3 Under voltage cut-off power stage	18
5.4 Over voltage cut-off logic supply	18
5.5 Over voltage cut-off power stage supply	19
5.6 Over current	19
5.7 Ballast circuit	20
5.8 Voltage controlled braking	20
5.9 Overview of protection thresholds	20

1 So arbeiten Sie optimal mit dem Dokument	4
1.1 Dokument	4
1.2 Motorbaureihe BG 65 EC	5
1.3 Allgemeine Begriffserklärungen	6
1.4 EtherCAT spezifische Begriffe	7
1.4.1 CANopen over EtherCAT	7
1.4.2 Servicedatenobjekt (SDO)	7
1.4.3 Prozessdatenbank (PDO)	8
1.5 Bestimmungsmäßige Verwendung	8
2 Grundlegende Sicherheitshinweise	9
3 Technische Daten	10
3.1 Elektrische Daten	10
3.2 Mechanische Daten	10
3.2.1 Wellenbelastungsdiagramm	11
3.3 Maßzeichnung	11
3.4 Motorspezifikation	12
3.5 Betriebsarten	14
3.5.1 Dunkermotoren spezifische Ansteuerung „Quick-Start“	14
3.5.2 Betriebsmodi nach CiA DS402 (EN 61800-7-201:2008)	14
3.5.3 TwinCATSystem	15
3.5.4 File Access over EtherCAT (FoE)	15
3.5.5 Nicht unterstützte Funktionen	15
3.6 Zertifikate/ Konformitäten	15
4 Zubehör	16
4.1 EtherCAT Starter Kit	16
4.1.1 ESI-Datei	16
4.1.2 Beispiele	16
4.1.3 Dokumentationen	16
4.2 Optionale Anbauten	17
5 Schutzfunktionen	18
5.1 Übertemperaturschutz	18
5.2 Unterspannungsabschaltung Logikversorgung	18
5.3 Unterspannungsabschaltung Leistungsversorgung	18
5.4 Überspannungsabschaltung Logikversorgung	18
5.5 Überspannungsabschaltung Leistungsversorgung	19
5.6 Strombegrenzung	19
5.7 Ballastschaltung	20
5.8 Spannungsgeregeltes Bremsen	20
5.9 Überblick Grenzwerte Schutzfunktionen	20

6 Installation	21
6.1 Mechanical Installation	21
6.1.1 Angle adjustment motor connector power supply	21
6.1.2 Motor connector connection	22
6.1.3 Angle adjustment motor connector	22
6.2 Electrical Installation	23
6.2.1 Electro-magnetic compatibility	23
6.2.2 Ground wire	23
6.2.3 Power- and logic supply	24
6.2.4 Pin Assignment	24
6.2.5 Mating connector with cable	25
6.2.6 Connection via 15 pin connector for motor	25
6.2.7 Maximum cable length and power supply	26
6.2.8 EtherCAT connector (Pin assignment)	28
6.2.9 Service interface	29
6.2.10 Schematic circuit power supply	30
7 Commissioning	32
7.1 Preparation	32
7.2 Status LEDs	32
8 EtherCAT-Master	34
7.1 General	34
7.2 Example Beckhoff	34
9 Maintenance & Service	35
8.1 Maintenance, taking out of service and disposal	35
8.2 Service & Support	36
8.3 Scope of delivery and accessories	36
8.4 Download PDF-Data	36


6 Installation	21
6.1 Mechanische Installation	21
6.1.1 Winkellage Motorstecker Leistungsversorgung	21
6.1.2 Anbindung Motorstecker	22
6.1.3 Winkellage Motorstecker	22
6.2 Elektrische Installation	23
6.2.1 Elektromagnetische Verträglichkeit	23
6.2.2 Erdung	23
6.2.3 Leistungs- und Logikversorgung	24
6.2.4 Steckerbelegung	24
6.2.5 Gegenstecker mit Anschlussleitung	25
6.2.6 Anschluss über 15-poligen Stecker für Motor	25
6.2.7 Maximale Kabellänge und Spannungsversorgung	26
6.2.8 EtherCAT Anbindung (Pinbelegung)	28
6.2.9 Serviceschnittstelle	29
6.2.10 Prinzipschaltung Spannungsversorgung	30
7 Inbetriebnahme	32
7.1 Vorbereitung	32
7.2 Status LEDs	32
8 EtherCAT-Master	34
8.1 Allgemein	34
8.2 Beispiel Beckhoff	34
9 Wartung & Service	35
9.1 Wartung, Ausserbetriebsetzung und Entsorgung	35
9.2 Service & Support	36
9.3 Lieferumfang und Zubehör	36
9.4 Download PDF-Daten	36

1 The best way of using the document


1.1 Document


These operating instructions introduce you to the brushless DC- motor with EtherCAT interface and inform you about all necessary steps for installation and carrying out initial functional tests.

You find further information about EtherCAT on the homepage www.ethercat.org.


WARNING Before commissioning, it is essential that the safety instructions in the relevant section are read and understood, and then observed! Non-observance can result in danger to persons or damage to the machine.

► **Disconnect the electrical power supply!**


NOTICE Read and observe the warnings in this document. Warnings are there to protect you from danger, and to help you to avoid damage to the device.



NOTICE Instructions explain the advantages of certain settings and help you use the device to the best possible effect.

1 So arbeiten Sie optimal mit dem Dokument


1.1 Dokument


Die vorliegende Betriebsanleitung stellt Ihnen den bürstenlosen DC- Servomotor mit EtherCAT-Schnittstelle vor und informiert Sie über alle Schritte zur Installation der Antriebe und zur Durchführung erste Funktionstests.

Weiterführende Informationen zu EtherCAT finden Sie auch auf der Internetseite www.ethercat.org.


WARNUNG Vor der Inbetriebnahme sind unbedingt die Sicherheitshinweise zu lesen und zu beachten! Eine Nichtbeachtung kann zu Gefahren bei Personen oder Beschädigungen an der Maschine führen.

► **Gerät spannungsfrei schalten !**


HINWEIS Lesen und befolgen Sie in diesem Dokument die Warnhinweise sorgfältig. Die Warnhinweise sollen Sie vor Gefahr schützen oder helfen Ihnen, eine Beschädigung des Gerätes zu vermeiden.


HINWEIS Hinweise erläutern Ihnen Vorteile bestimmter Einstellungen und helfen Ihnen, den optimalen Nutzen aus dem Gerät zu ziehen.

1.2 Motor series BG 65 S EC

- Brushless DC - servo-motors with integrated motion controller, integrated rotor-position sensor and EtherCAT interface.
- A significant advantage of this drive is the highly dynamic performance, the compact design, the wide regulation range, the low moment of inertia, and robust construction.
- The drive has an incremental encoder with a resolution of 4096 increments per revolution. The encoder arranges very high positioning accuracy and very good regulation characteristics.
- The most important parameters of a trajectory, such as position, speed, and acceleration settings can be changed via EtherCAT interface.
- The motor is excellent suitable for continuous operation because only the ball bearings of the motor are wear parts.
- The motors BG 65 S EC can be combined with planetary or worm gears with a multitude of fine tuned gear ratios.

1.2 Motorbaureihe BG 65 S EC

- Bürstenloser DC-Servomotor mit integriertem Motioncontroller, integriertem Rotorlagegeber und EtherCAT Schnittstelle.
- Diesen Antrieb zeichnet eine hohe Dynamik, die kompakte Bauweise, der große Regelbereich, sein geringes Trägheitsmoment und der robuste Aufbau aus.
- Der Antrieb verfügt über einen Inkrementalgeber mit einer Auflösung von 4096 Inkrementen pro Umdrehung. Der Encoder sorgt für eine hohe Positioniergenauigkeit und für gute Regeleigenschaften
- Wesentliche Parameter einer Trajektorie wie Positions-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungswerte können über die EtherCAT-schnittstelle verändert werden.
- Der Motor hat außer den Kugellagern keine mechanischen Verschleißteile und eignet sich deshalb hervorragend auch für Dauerbetrieb.
- Die Motoren BG 65 S EC können auf Wunsch auch mit Planeten-, oder Schneckengetrieben mit einer Vielzahl fein abgestimmter Untersetzungen kombiniert werden.

1.3 General explanations

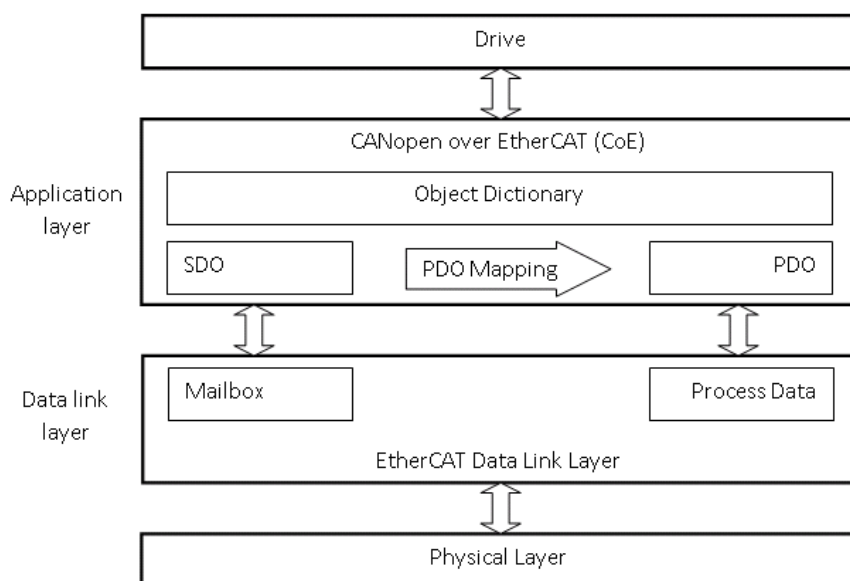
Term	Explanation
Baud rate	Speed of transmission or communication
Bus	A bus system transmits data between multiple users over a common medium
Commutation	Commutation in power electronics describes the transition of current flow from one motor phase to the next.
Default settings	Preset values
Hall sensors	Sensors for determining the position of the rotor
Motion controller	Motor control
Position mode	Regulation of position
SVEL Mode	Speed regulation for superordinate positioning systems (e.g. a CNC-control system).
Torque mode	Current- respectively torque mode
Trajectory	Sequence of motions
Velocity mode	Speed control

1.3 Allgemeine Begriffserklärungen

Begriff	Erklärung
Baud Rate	Übertragungs-/ Kommunikationsgeschwindigkeit
Bus	Ein Bus ist ein System zur Datenübertragung zwischen mehreren Teilnehmern über ein gemeinsames Übertragungsmedium
Current/ Torque Mode	Strom bzw. Drehmomentregelung
Defaultwerte	Voreingestellte Werte
Hallsensoren	Sensor zur Positionsbestimmung des Rotors
Kommutierung	Kommutierung bezeichnet in der Leistungselektronik den Übergang des Stromflusses von einer Motorphase in die Nächste.
Motion controller	Motorsteuerung
Position Mode	Positionierregelung
SVEL Mode	Drehzahlregelung für übergeordnete Positioniersysteme, z.B. CNC-Steuerungen.
Trajektorie	Bewegungsablauf
Velocity Mode	Drehzahlregelung

1.4 EtherCAT specific explanations

1.4.1 CANopen over EtherCAT (CoE)



EtherCAT provides with the application layer “CANopen over EtherCAT (CoE)” the same communication mechanisms as the familiar CANopen mechanisms: object dictionary (drive parameters), PDO (process data objects) and SDO (service data objects) - even the network management is comparable. If you already used Dunkermotoren with CAN-bus interface, the transfer from CAN-Bus to CANopen over EtherCAT should be very easy.

1.4.2 Service Data Object (SDO)

The Service Data Objects (SDO) are the communication channel for the transmission of device parameters. SDOs are especially used for initialization and for service purposes.

Following parameters have to be initialized: e.g. current limitations, controller parameters, encoder resolution and the cyclic communication (PDOs). SDOs are transmitted acyclic: When you start up the network for initialization or on demand for service issues.

For writing or reading an object in the drive, the object address is sent with each SDO.

1.4 EtherCAT spezifische Begriffe

1.4.1 CANopen over EtherCAT (CoE)

EtherCAT stellt mit der Anwendungsschicht “CANopen over EtherCAT (CoE)” die gleichen Kommunikationsmechanismen bereit, wie sie von CANopen her bekannt sind: Objektverzeichnis (Motorparameter), PDO (Prozessdatenobjekte) und SDO (Servicedatenobjekte). Selbst das Netzwerkmanagement ist vergleichbar. Bei bereits verwendeten Dunkermotoren mit CAN-Bus Schnittstelle, sollte der Umstieg somit sehr leicht fallen.

1.4.2 Servicedatenobjekt (SDO)

Die Servicedatenobjekte (SDO) bilden den Kommunikationskanal für die Übertragung von Geräteparametern. SDOs werden vor allem bei der Initialisierung und zu Servicezwecken verwendet.

Im Antrieb müssen z.B. Strombegrenzungen, Regelparameter, Geberauflösung und die zyklische Kommunikation (PDO) initialisiert werden.

SDOs werden azyklisch übertragen: Beim Hochfahren des Netzes zur Initialisierung oder bei Bedarf zu Servicezwecken.

Um ein Objekt im Antrieb zu beschreiben oder auszulesen, wird die Objektadresse bei jedem SDO mitgeschickt.

1.4.3 Process Data Object (PDO)

The process data objects (PDO) provide fast and efficient exchange of real-time data (e.g. I/O-Data, target and actual values). In the EtherCAT telegram no objects are addressed, but the content is sent directly to the process data.

So that data can be sent directly to the objects, the objects have to be defined before (PDO Mapping). The PDO Mapping has to be initialized with SDOs.

Advice for PDOs:

The appropriate PDO-Mappings for the motor are to be adjusted separately.

1.5 Proper use

- The BG 65 S EC is a vendor part and may be used in the configuration described in machines and plant (industrial sector).
- The drive must be securely mounted and must only be used with the cables and accessories specified by Dunkermotoren.
- The drive may only be put into service after the complete system has been installed with due attention to EMC aspects..

1.4.3 Prozessdatenobjekt (PDO)

Die Prozessdatenobjekte (PDO) dienen dem schnellen und effizienten Austausch von Echtzeitdaten (z.B. E/A-Daten, Soll- oder Istwerte). Im EtherCAT-Telegramm werden keine Objekte adressiert, sondern direkt die Inhalte der Prozessdaten gesendet. Hierfür muss zuvor festgelegt werden, welche Parameter per PDO beschrieben und gesendet werden sollen (PDO Mapping). Das PDO Mapping muss somit vorab per SDO initialisiert werden.


Hinweis für PDOs:

Die entsprechenden PDO-Mappings für den Motor sind noch separat zu treffen.

1.5 Bestimmungsmäßige Verwendung

- Der BG 65 S EC ist ein Zulieferteil und darf in der beschriebenen Konfiguration in Maschinen und Anlagen eingesetzt werden (industrieller Bereich).
- Der Antrieb muss fest montiert werden und darf nur mit den von Dunkermotoren spezifizierten Kabeln und Zubehörteilen eingesetzt werden.
- Der Antrieb darf erst nach EMV-gerechter Montage des Gesamtsystems in Betrieb genommen werden.


2 Safety instructions



WARNING

Before commissioning, it is essential that the safety instructions in the relevant section are read and understood, and then observed! Non-observance can result in danger to persons or damage to the machine.

- ▶ **Disconnect the electrical power supply!**




NOTICE

The drive must only be installed and adjusted by qualified persons in accordance with the relevant standards.

Qualified persons are those who:

- ▶ **on the basis of their experience, can recognise and avoid potential dangers.**
- ▶ **are familiar with the accident-prevention regulations for the equipment deployed.**
- ▶ **are able to connect circuits and install equipment in accordance with the standards and regulations.**



NOTICE

To ensure trouble-free operation, appropriate methods of transport and conditions of storage must be deployed.

Please store the drive so that it is protected from:

- ▶ **dust, dirt and moisture**


Take care also at the storage conditions:

- ▶ **e.g. storage temperature! (See technical data)**

Transport the drive under storage conditions

- ▶ **protection against shock**


2 Grundlegende Sicherheitshinweise



WARNING

Vor der Inbetriebnahme sind unbedingt die Sicherheitshinweise zu lesen und zu beachten! Eine Nichtbeachtung kann zu Gefahren bei Personen oder Beschädigungen an der Maschine führen.

- ▶ **Gerät spannungsfrei schalten !**




HINWEIS

Die Antriebe dürfen nur von qualifiziertem Personal nach den entsprechenden Normen eingebaut und eingerichtet werden.

Als qualifiziert gilt eine Person dann:

- ▶ **wenn ihre Erfahrung mögliche Gefahren vermeiden kann.**
- ▶ **wenn ihr die Unfallverhütungsvorschriften bekannt sind.**
- ▶ **wenn sie gemäß den Normen Stromkreise und Geräte in Betrieb setzen und installieren darf.**



HINWEIS

Der störungsfreie Betrieb setzt entsprechende Lagerung und Transport nach den entsprechenden Vorgaben voraus.

Lagern Sie bitte den Antrieb geschützt vor:

- ▶ **Staub, Schmutz und Feuchtigkeit!**

Achten Sie auch auf die Lagerbedingungen:

- ▶ **z.B. Lagerungstemperatur! (Siehe technische Daten)**

Transportieren Sie die Antriebe unter Lagerbedingungen:

- ▶ **stoßgeschützt**

3 Technical data

3.1 Electrical data

Non-destructive voltage range power supply	0 ... 58 VDC
Operating voltage range power supply	10 ... 50 VDC
Non-destructive voltage range logic supply	-48 ... +48 VDC
Operating voltage range logic supply	24VDC ±20%
Max. Permissible ripple supply	5%
Fuse, power supply externally required	16 A time lag fuse
Fuse, logic supply externally required	1 A time lag fuse
Current draw of the logic supply (typical)	ca. 70mA + DOs ¹ @24V

¹ Current consumption digital output

3.2 Mechanical data

Storage and transport-temperature	-20 ... +50°C
Recommended ambient temperature range	-20 ... +50°C
Maximum housing temperature during operation	ca. +100°C
Over-temperature cut-off output stage	> 105°C
Relative humidity (non-condensing)	Max. 90 %
Degree of protection ²	IP50 (in special versions, up to IP65)
Connector plug (Standard)	Round plug M16, 15-pin (Power- and Logic supply)
EtherCAT - Connector plug	Round plug M12, 5-pin
Max. radial load ³	200 N
Weight	BG65Sx25 EC ca. 1000g
	BG65Sx50 EC ca. 1500g

² The degree of protection quoted refers only to the housing of motor or gearbox. Shaft sealing must be provided by the customer. Only when the shaft seals provide adequate protection against dust and water can the drive be used in an environment which calls for IP65.

³ Maximum permissible radial load (not combined with axial load) at rated speed, point of 15mm from flange.

3 Technische Daten

3.1 Elektrische Daten

Zerstörungsfreier Spannungsbereich Leistungsversorgung	0 ... 58 VDC
Betriebsspannungsbereich Leistungsversorgung	10 ... 50 VDC
Zerstörungsfreier Spannungsbereich Logikversorgung	-48 ... +48 VDC
Betriebsspannungsbereich Logikversorgung	24VDC ±20%
Max. zulässige Restwelligkeit Versorgung	5%
Absicherung, Leistungsversorgung extern	16 A träge
Absicherung, Logikversorgung extern	1 A träge
Stromaufnahme der Logikversorgung (typisch)	ca. 70mA + DOs ¹ @24V

¹ Strombedarf digitaler Ausgänge

3.2 Mechanische Daten

Lager und Transport-temperatur	-20 ... +50°C
Empfohlener Umgebungstemperaturbereich	-20 ... +50°C
Maximale Gehäuse-temperatur bei Betrieb	ca. +100°C
Übertemperaturabschaltung Endstufe	> 105°C
Relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	Max. 90 %
Schutzart ²	IP50 (in Sonderausführung bis IP65)
Anschlußstecker (Standard)	Rundstecker M16, 15-polig (Leistungs- und Logikversorgung)
EtherCAT - Anschlußstecker	Rundstecker M12, 5-polig
Max. Radialkraft ³	200 N
Gewicht	BG65Sx25 EC ca. 1000g
	BG65Sx50 EC ca. 1500g

² Die angegebene Schutzart bezieht sich auf das Motor- bzw. Getriebegehäuse. Die Abdichtung der Welle ist vom Kunden vorzunehmen. Nur wenn der Wellenaustritt staub- und wassergeschützt montiert wird, kann der Antrieb in einer Umgebung entsprechend IP65 eingesetzt werden.

³ Maximal zulässige Radialkraft (einzeln, nicht mit Axialkraft kombiniert) bei Nenndrehzahl, Angriffspunkt 15mm ab Flansch

3.2.1 Load diagram output shaft



The permissible shaft load (axial / radial) depends on the speed. Please consider the following chart.

NOTICE

The maximum bearing loads should not be used when the temperature of the housing is higher than 60 °C.

For motors with gearboxes, the corresponding data can be found in the documentation for gearboxes.

3.2.1 Wellenbelastungsdiagramm



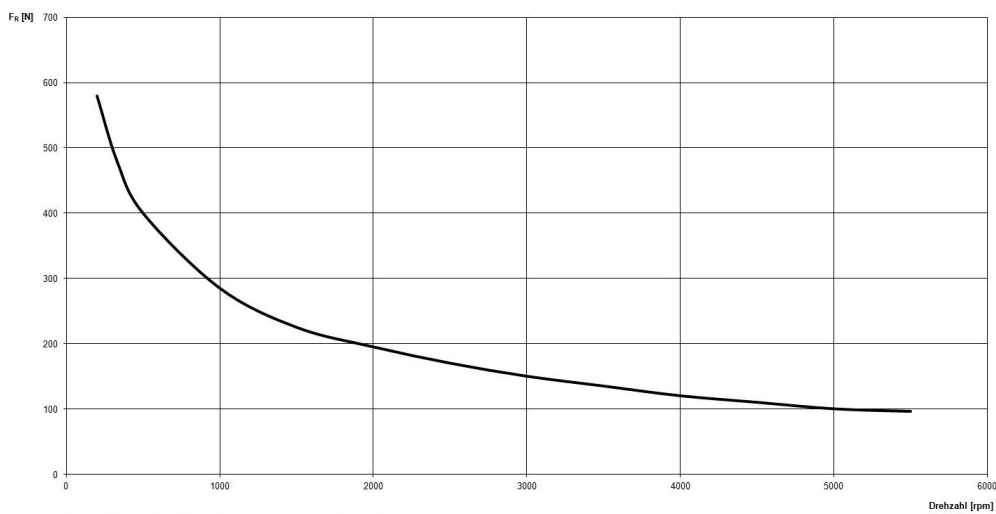
Die zulässigen Wellenbelastungen (axial/radial) sind abhängig von der Drehzahl. Beachten Sie hierzu das nachfolgende Diagramm.

HINWEIS

Bei Gehäusetemperaturen > 60 °C sollten die max. Lagerbelastungen nicht ausgenutzt werden.

Bei Getriebemotoren sind die entsprechenden Daten der Dokumentation zum Getriebes zu entnehmen.

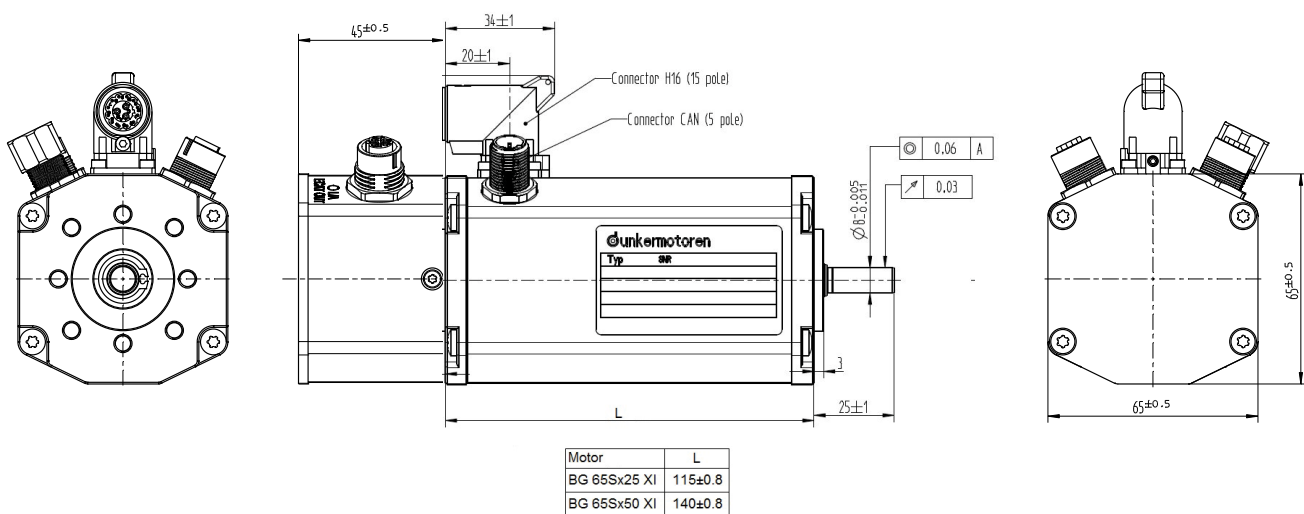
$$F_a = \frac{1}{3} F_r^*, L_{h10} = 20.000 \text{ h}$$




* Angriffspunkt Radialkraft 15 mm ab Motorflansch

3.3 Dimensions

3.3 Motormaßzeichnung



3.4 Motor specification




Exceeding of the maximum permitted continuous current!

Consequence:

CAUTION The drive may be destroyed.

► **Mind the maximum permitted continuous current!**

3.4 Motorspezifikationen



Überschreiten der maximal zulässigen Dauerströme!

Die Folge:

VORSICHT Kann zur Zerstörung des Antriebs führen.

► **Die maximal zulässigen Dauerströme beachten!**

BG65Sx25 EC

Nominal voltage	24 V
Nominal power	176 W
Nominal torque	41,6 Ncm ²⁾
Recommended speed control range	100 min ⁻¹ ... Nominal speed
Nominal speed	3065 rpm
Maximal permitted continuous current	7,3 A
Maximum peak current per motor phase	19 A (for 75 sec. @20°C)

Nominal voltage	40 V
Nominal power	187 W
Nominal torque	45,7 Ncm ²⁾
Recommended speed control range	100 min ⁻¹ ... Nominal speed
Nominal speed	3220 rpm
Maximal permitted continuous current	4,6 A
Maximum peak current per motor phase	12 A (for 77 sec. @20°C)

²⁾ The nominal torque depends on how the motor is cooled. For this reason, the nominal torque is measured according to VDE/EN. Values for different operating voltages can be found in corresponding specifications. These are available on request.

BG65Sx25 EC

Nennspannung	24 V
Nennleistung	176 W
Nenndrehmoment	41,6 Ncm ²⁾
empfohlener Drehzahlregelbereich	100 min ⁻¹ ... Nenndrehzahl
Nenndrehzahl	3065 U/min
Maximal zulässiger Dauerstrom	7,3 A
Max. Spitzenstrom in der Motorphase	19 A (für 75 sec. @20°C)

Nennspannung	40 V
Nennleistung	187 W
Nenndrehmoment	45,7 Ncm ²⁾
empfohlener Drehzahlregelbereich	100 min ⁻¹ ... Nenndrehzahl
Nenndrehzahl	3220 U/min
Maximal zulässiger Dauerstrom	4,6 A
Max. Spitzenstrom in der Motorphase	12 A (für 77 sec. @20°C)

²⁾ Das Nenndrehmoment ist abhängig von der Wärmeabführung des Motors. Deshalb sind die Nenndrehmomente gemessen nach VDE/EN. Werte für abweichende Betriebsspannungen sind den entsprechenden Spezifikationen zu entnehmen. Diese sind auf Anfrage erhältlich.

BG65Sx50 EC

Nominal voltage	24 V
Nominal power	233 W
Nominal torque	49,5 Ncm ²⁾
Recommended speed control range	100 min ⁻¹ ... Nominal speed
Nominal speed	3725 rpm
Maximal permitted continuous current	9,7 A
Maximum peak current per motor phase	38 A (for 78 sec. @20°C)

Nominal voltage	40 V
Nominal power	281 W
Nominal torque	64,0 Ncm ²⁾
Recommended speed control range	100 min ⁻¹ ... Nominal speed
Nominal speed	3595 rpm
Maximal permitted continuous current	7 A
Maximum peak current per motor phase	24 A (for 86 sec. @20°C)

²⁾ The nominal torque depends on how the motor is cooled. For this reason, the nominal torque is measured according to VDE/EN.

Values for different operating voltages can be found in corresponding specifications. These are available on request.

BG65Sx50 EC

Nennspannung	24 V
Nennleistung	233 W
Nenndrehmoment	49,5 Ncm ²⁾
empfohlener Drehzahlregelbereich	100 min ⁻¹ ... Nenndrehzahl
Nenndrehzahl	3725 U/min
Maximal zulässiger Dauerstrom	9,7 A
Max. Spitzenstrom in der Motorphase	38 A (für 78 sec. @20°C)

Nennspannung	40 V
Nennleistung	281 W
Nenndrehmoment	64,0 Ncm ²⁾
empfohlener Drehzahlregelbereich	100 min ⁻¹ ... Nenndrehzahl
Nenndrehzahl	3595 U/min
Maximal zulässiger Dauerstrom	7 A
Max. Spitzenstrom in der Motorphase	24 A (für 86 sec. @20°C)

²⁾ Das Nenndrehmoment ist abhängig von der Wärmeabführung des Motors. Deshalb sind die Nenndrehmomente gemessen nach VDE/EN.

Werte für abweichende Betriebsspannungen sind den entsprechenden Spezifikationen zu entnehmen. Diese sind auf Anfrage erhältlich.

3.5 Operating modes

The drive is active controlled by an EtherCAT master via EtherCAT.

Easy control over Dunkermotoren „Quick Start Control“ or „DSP402 Velocity Mode“

3.5.1 Dunkermotoren specific control „Quick-Start“

- Position mode
- Homing
- Velocity mode
- Current mode

3.5.2 Operation modes according to CiA DS402 (EN 61800-7-201:2008):

- Profile Position Mode (DS 402 Mode 1)

The 'Profile Position Mode' is used for positioning from a start- to a target position. Reference for positioning is either a zero point (absolute) or the actual position (relative).

- Velocity Mode (DS 402 Mode 2)

In the 'Velocity Mode', a certain motor speed is set and held until a new motor speed is set. The speed is not controlled (open loop).

- Profile Velocity Mode (DS 402 Mode 3)

In the 'Profile Velocity Mode', a target motor speed is commanded. The speed is controlled and maintained until a new speed is commanded.

- Torque Profile Mode (DS 402 Mode 4)

The 'Torque Profile Mode' is used in order to maintain a commanded torque. The torque is controlled and maintained until a new torque value is commanded. The motor speed results from the load applied to the motor.

- Homing Mode (DS 402 Mode 6)

The 'Homing Mode' is used for referencing to a certain mechanical point, e.g. after the machine is re-started.

- Interpolation Position Mode (DS 402 Mode 7)

3.5 Betriebsarten

Der Antrieb wird aktiv von einem EtherCAT-Master über EtherCAT angesteuert.

Einfache Ansteuerung über Dunkermotoren „Quick-Start-Ansteuerung“ oder über „DSP402 Velocity Mode“

3.5.1 Dunkermotoren spezifische Ansteuerung „Quick-Start“

- Positioniermodus
- Referenzfahrt
- Drehzahlmodus
- Strommodus

3.5.2 Betriebsmodi nach CiA DS402 (EN 61800-7-201:2008):

- Profile position mode (DS 402 Mode 1)

Der ‚Profile Position Mode‘ dient der Positionierung von einem Start- zu einem Zielpunkt. Die Positionierung erfolgt in Bezug auf den einen Nullpunkt (absolut) oder auf die aktuelle Position (relativ).

- Velocity mode (DS 402 Mode 2)

Im ‚Velocity Mode‘ wird eine Motordrehzahl vorgegeben, die so lange gehalten wird bis eine neue Drehzahl gesetzt wird. Die Drehzahl wird nicht überwacht (offener Regelkreis).

- Profile velocity mode (DS 402 Mode 3)

Beim ‚Profile Velocity Mode‘ wird die Soll-Motordrehzahl vorgegeben. Die Drehzahl wird geregelt und so lange beibehalten bis eine neue Drehzahl vorgegeben wird.

- Torque profile mode (DS 402 Mode 4)

Der ‚Torque Profile Mode‘ wird verwendet, um ein vorgegebenes Drehmoment aufrecht zu halten. Das Drehmoment wird geregelt und so lange beibehalten bis ein neues Drehmoment vorgegeben wird. Die Drehzahl ergibt sich aus der aktuellen Belastung.

- Homing mode (DS 402 Mode 6)

Der ‚Homing Mode‘ dient der Referenzierung auf einen bestimmten mechanischen Punkt, z.B. nach Wiedereinschalten einer Maschine.

- Interpolated position mode (DS 402 Mode 7)

In the 'Interpolation Position Mode', a path is defined by supporting points, consisting of position- and speed information. The intermediate values are interpolated by the motor control electronics. By defining the time period between the supporting points (Position and Velocity versus Time, PVT), synchronous operation of several axis can be achieved.

- Cyclic sync Position Mode (DS 402 Mode 8)

The EtherCAT Master computes the path planning and submits the target position cyclically and synchronously to the EtherCAT motor via the EtherCAT network. The position loop runs in the motor and provides the instant position-, speed- and current information, measured by the integrated encoder, to the EtherCAT master.

3.5.3 TwinCAT System

NC axis operation is generally possible but the motor parameters need to be matched to the application. The minimum cycle time of ≥ 1 ms (up to 8xRxPDOs und 8xTxPDOs) always needs to be considered.

3.5.4 File Access over EtherCAT (FoE)

FoE is used for firmware updates.

3.5.5 Non supported functions

- Synchronization method "Distributed Clocks".
- Safety over EtherCAT (FSoE)
- Servo drive profile according to IEC 61491 over EtherCAT (SoE)
- Ethernet over EtherCAT (EoE)

3.6 Certificates/ Conformities

Download on www.dunkermotoren.com

Im 'Interpolation Position Mode' wird eine Bahn durch Stützpunkte bestehend aus Positions- und Geschwindigkeitsformation vorgegeben. Die Zwischenwerte werden von der Motorelektronik interpoliert. Durch Vorgabe der Zeit bis zum Erreichen der Stützpunkte (Position and Velocity versus Time, PVT) kann ein Synchronlauf mehrerer Achsen erreicht werden.

- Cyclic sync position mode (8)

Der EtherCAT-Master berechnet die Bahnplanung und sendet die Zielposition zyklisch und synchron über das EtherCAT-Netzwerk an den EtherCAT Motor. Der Positionsregelkreis läuft dabei im Motor. Dieser liefert die über die integrierten Geber gemessenen aktuellen Positions-, Drehzahl- und Stromwerte an den EtherCAT-Master.

3.5.3 TwinCATSystem

Der Betrieb als NC Achse ist grundsätzlich möglich, allerdings müssen die Motorparameter an die Anwendung angepasst werden. Die Zykluszeit von ≥ 1 ms (bis zu 8xRxPDOs und 8xTxPDOs) muss dabei eingehalten werden.

3.5.4 File Access over EtherCAT (FoE)

FoE is used for firmware updates.

3.5.5 Nicht unterstützte Funktionen

- Synchronisationsmethode "Distributed Clocks".
- Safety over EtherCAT (FSoE)
- Servo drive profile according to IEC 61491 over EtherCAT (SoE)
- Ethernet over EtherCAT (EoE)

3.6 Zertifikate/ Konformitäten

Downloadbar unter www.dunkermotoren.de

4 Accessories

4.1 EtherCAT Starter Kit

4.1.1 ESI File

The ESI-file (EtherCAT Slave Information) is required to integrate a Dunkermotoren drive with EtherCAT interface in an EtherCAT network. It is created in the XML description language and has a standardized format for the description of devices.

The ESI file contains information on:

- Description of the file (name, version, creation date, etc.)
- General device information (manufacturer name and code)
- Device name and type, versions
- Description of supported objects and their attributes

4.1.2 Examples

In Chapter 7, you will find a reference to the example of „Let's connect ... to Beckhoff PLC with EtherCAT.“ It shows the commissioning of a Dunkermotoren drive with EtherCAT interface with Beckhoff TwinCAT exemplarily.

For further descriptions and examples, refer to the information database (see also Section 4.1.3).

4.1.3 Documentation

Manuals

Instruction manuals for Dunkermotoren EtherCAT drives.

Knowledgebase

In the Dunkermotoren chm-Windows help file „Knowledgebase.chm“ you will find the pin-assignment for the standard motors, the detailed description of all manufacturer-specific parameters (DSA-parameter) and examples.

The help file provides a familiar browser navigation with forward and back button, linked cross-references, and a search function.

EtherCAT

Further information on EtherCAT can be found on the website www.ethercat.org

4 Zubehör

4.1 EtherCAT Starter Kit

4.1.1 ESI-Datei

Die ESI-Datei (EtherCAT Slave Information) wird benötigt, um einen Dunkermotoren Antrieb mit EtherCAT-Schnittstelle in ein EtherCAT-Netzwerk einzubinden.

Sie ist in der Beschreibungssprache XML erstellt und hat ein standardisiertes Format für die Beschreibung von Geräten.

Die ESI-Datei beinhaltet Informationen über:

- Beschreibung der Datei (Name, Version, Erstellungsdatum, u.a.)
- Allgemeine Geräteinformationen (Herstellernamen und -code)
- Gerätenamen und -typ, Versionen
- Beschreibung der unterstützten Objekte und deren Attribute

4.1.2 Beispiele

In Kapitel 7 finden Sie den Verweis auf das Beispiel „Let's connect ... to Beckhoff PLC with EtherCAT“. Es wird exemplarisch die Inbetriebnahme eines Dunkermotoren Antriebs mit EtherCAT Schnittstelle mit Beckhoff TwinCAT gezeigt.

Weitere Beschreibungen und Beispiele finden Sie in der Informationsdatenbank (siehe auch Kapitel 4.1.3).

4.1.3 Dokumentationen

Betriebsanleitungen

Betriebsanleitungen der Dunkermotoren EtherCAT-Antriebe.

Informationsdatenbank

In der Dunkermotoren chm-Windows-Hilfedatei „Informationsdatenbank.chm“ finden Sie unter anderem die Anschlussbelegung der Standard-Motoren, die ausführliche Beschreibung aller herstellerspezifischen Parameter (DSA-Parameter) und Beispiele.

Die Hilfedatei bietet eine gewohnte Browsernavigation mit Vorwärts und Zurück-Button, verlinkte Querverweise, sowie eine Suchfunktion.

EtherCAT

Weiterführende Informationen zu EtherCAT finden Sie auf der Internetseite www.ethercat.org

4.2 Optional attachments

Worm gear (SG)

The worm gears are extremely quiet running. In many applications, having the gearbox output shaft at 90° to the motor shaft helps to make optimum use of available space. On request worm gears can be supplied with a hollow output shaft.

Reduction ratio	5:1 ... 75:1
Continuous output torque	Max. 30 Nm

Planetary gears (PLG)

Planetary gears have the highest permissible continuous torque of all types of gearbox and, at the same time are very compact, have low weight, and have excellent efficiency.

Reduction ratio	3:1 ... 700:1
Continuous output torque	Max. 160 Nm

Brakes (E)

Brushless DC motors in the BG 65 range can be integrated with a power-off brake as an option.

4.2 Optionale Anbauten

Schneckengetriebe (SG)

Die Schneckengetriebe zeichnen sich durch hohe Laufruhe aus. Bei vielen Anwendungen ist die um 90° gegenüber der Motorwelle versetzte Getriebewelle von baulichen Gegebenheiten her optimal. Auf Anfrage sind Schneckengetriebe auch mit Hohlwelle lieferbar.

Untersetzungen	5:1 ... 75:1
Dauerdrehmomente	max. 30 Nm

Planetengetriebe (PLG)

Planetengetriebe haben die höchsten zulässigen Dauerdrehmomente aller Getriebe bei gleichzeitig sehr kompakter Bauform, geringem Gewicht und ausgezeichnetem Wirkungsgrad.

Untersetzungen	3:1 ... 700:1
Dauerdrehmomente	max. 160 Nm

Bremsen (E)

Bürstenlose Gleichstrommotoren der Baureihe BG 65 können optional mit integrierten Ruhestrombremsen ausgerüstet werden.

5. Protective functions

The motor has several protection functions to avoid damages by overload.
Each protection function is described below in detail.
If a critical limit is reached the power stage is disabled.

5.1 Over-temperature protection

If the temperature of the power stage exceeds 105 °C the power stage is disabled. The error can be confirmed after the temperature has fallen below 105 °C.

5.2 Under voltage cut-off logic supply

If the logic supply voltage falls below 17V the power stage is disabled.
The error can be confirmed after the logic supply voltage exceeds 17V.

5.3 Under voltage cut-off power stage

If the power supply voltage falls below 5V the power stage is disabled. The error can be confirmed after the power supply voltage exceeds 5V.

5.4 Over voltage cut-off logic supply

If the logic supply voltage exceeds 50V the power stages is disabled. The error can be confirmed after the logic voltage has fallen below 50V.

5. Schutzfunktionen

Der Motor besitzt verschiedene Schutzfunktionen, um Schäden durch Überbelastung zu vermeiden. Jede dieser Schutzfunktionen wird nachfolgend im Detail beschrieben. Die Endstufe schaltet ab, wenn ein kritischer Wert erreicht wird.

5.1 Übertemperaturschutz

Die Leistungsstufe wird bei überschreiten von 105°C abgeschaltet. Der Fehler kann bestätigt werden, nachdem die Temperatur unter 105°C gefallen ist.

5.2 Unterspannungsabschaltung Logikversorgung

Wenn die Spannung für die Logikversorgung unter 17V fällt, schaltet die Leistungsstufe ab. Der Fehler kann bestätigt werden, sobald die Spannungsversorgung für die Logik 17V überschreitet.

5.3 Unterspannungsabschaltung Leistungsversorgung

Wenn die Versorgungsspannung unter 5V fällt, schaltet die Leistungsstufe ab. Der Fehler kann bestätigt werden, nachdem die Versorgungsspannung 5V überschreitet.


5.4 Überspannungsabschaltung Logikversorgung

Wenn die Spannung für die Logikversorgung 50V überschreitet, schaltet die Leistungsstufe ab. Der Fehler kann bestätigt werden nachdem die Spannung unter 50V gefallen ist.

5.5 Over voltage cut-off power stage supply

If the power stage supply exceeds 60V the power stage is disabled. The error can be confirmed after the power stage supply voltage has fallen below 60V.

5.6 Over current (I^2t)

	<p>Logic supply is disconnected Consequence: All calculated values are lost also the calculated heat input. In combination with high current e.g. high initial current or a blocked motor this could lead to serious damages to the motor.</p> <p>► Ensure the the logic power supply</p>
---	--

The motor current (phase current) is monitored by an I^2t protection function and limited if necessary. The monitoring function continuously calculates the integral of the difference between the squared measured current and the squared allowed continuous current.

If the calculated value exceeds a defined threshold the current is reduced to the allowed continuous current.

If the calculated value falls below the predetermined hysteresis, the peak current is allowed again. The hysteresis was kept as small as possible so that the motor always operates in a stable state.

$$I^2t = \int_{t_1}^{t_2} (i_{act}^2 - i_{cont}^2) dt$$


The values for the allowed continuous current and the peak current depend on the motor type and on the commutation type. These values can be found in the corresponding datasheet.

The maximum time period in which the peak current is allowed depends on the motor type. The time period is temperature dependent as well and is calculated by the electronic. It has a range from the maximum value at -20°C down to zero at 105°C.

5.5 Überspannungsabschaltung Leistungsversorgung

Wenn die Versorgungsspannung die 60 V überschreitet, schaltet die Leistungsstufe ab. Der Fehler kann bestätigt werden, nachdem die Versorgungsspannung unter 60V gefallen ist.

5.6 Strombegrenzung (I^2t)

	<p>Logikversorgung wird unterbrochen Die Folge: Alle berechneten Werte, auch der berechnete Wärmeeintrag gehen verloren. In Verbindung mit hohen Strömen, z.B. Anlaufströme oder blockierte Motoren kann es zu ernsthaften Schäden am Motor führen.</p> <p>► Spannungsversorgung der Logik sicherstellen</p>
---	---

Der Motorstrom (Phasenstrom) wird durch eine I^2t Schutzfunktion überwacht und gegebenenfalls limitiert. Die Überwachungsfunktion berechnet kontinuierlich das Integral zwischen dem gemessenen Strom im Quadrat und dem zulässigen Dauerstrom im Quadrat. Wenn der berechnete Wert einen definierten Grenzwert überschreitet, wird der Strom auf einen erlaubten Dauerstrom reduziert.

Wenn der berechnete Wert unter die vorgegebene Hysterese fällt, ist der Spitzenstrom wieder erlaubt. Die Hysterese wurde kleinstmöglich gehalten, sodass der Motor immer in einem stabilen Zustand arbeitet.

Die Werte für den zulässigen Dauerstrom und Spitzenstrom hängen vom Motortyp und von der Kommutierungsart ab und können im entsprechenden Datenblatt nachgelesen werden.

Die maximale Zeitspanne in der der Spitzenstrom zulässig ist, hängt vom Motortyp ab. Die Zeitspanne ist auch abhängig von der Temperatur und wird von der Elektronik errechnet. Bei -20°C ist die maximale Zeitspanne möglich, diese geht gegen Null bei 105°C.

5.7 Ballast circuit

The drive provides a 4Q controller. During braking operations, energy can be fed back and the supply voltage increases. To prevent damage to the power supply, a ballast resistor must be connected to the drive.

If the supply voltage exceeds 52V, the braking energy is converted into heat via the ballast resistor as long as the supply voltage greater than 50V.

5.8 Voltage controlled braking

If no ballast resistor is connected and the power supply exceeds 54 V, the current will be limited as much as required to prevent further power supply voltage increase.

5.9 Overview of protection thresholds

Protection Function	on	off	Error Output
Over temperature	105°C	105°C	X
Under voltage logic	17 V	17 V	X
Under voltage power	5 V	5 V	X
Over voltage Logic	50 V	50 V	X
Over voltage power	60 V	60 V	X
Over current (I^2t)	SW calc	SW calc	-
Voltage controlled braking	54 V	54 V	-
Ballast circuit	52 V	50 V	-

5.7 Ballastschaltung

Der Antrieb besitzt einen 4Q Regler. Somit kann beim Bremsen Energie zurückgeführt werden, wodurch die Versorgungsspannung ansteigt. Zur Verhinderung von Schäden an der Versorgung, kann ein Ballastwiderstand an den Antrieb angeschlossen werden. Wenn die Versorgungsspannung 52V überschreitet, wird die Bremsenergie über den Ballastwiderstand in Wärme umgewandelt solange die Versorgungsspannung größer 50V ist.

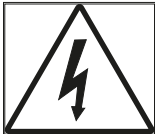
5.8 Spannungsgeregeltes Bremsen

Wenn kein Ballastwiderstand vorhanden ist und die Versorgungsspannung die 54 V überschreitet, dann wird der Strom soweit wie erforderlich reduziert, um einen weiteren Anstieg der Versorgungsspannung zu vermeiden.

5.9 Überblick Grenzwerte Schutzfunktion

Schutzfunktion	on	off	Error Output
Übertemperaturschutz	105°C	105°C	X
Unterspannung Logik	17 V	17 V	X
Unterspannung Leist	5 V	5 V	X
Überspannung Logik	50 V	50 V	X
Überspannung power	60 V	60 V	X
Strombegrenzung (I^2t)	SW calc	SW calc	-
Spannungsgeregeltes Bremsen	54 V	54 V	-
Ballastschaltung	52 V	50 V	-

6 Installation



WARNING

Before commissioning, it is essential that the safety instructions in the relevant section are read and understood, and then observed! Non-observance can result in danger to persons or damage to the machine.

- ▶ **Disconnect the electrical power supply!**

6 Installation



WARNUNG

Vor der Inbetriebnahme sind unbedingt die Sicherheitshinweise zu lesen und zu beachten! Eine Nichtbeachtung kann zu Gefahren bei Personen oder Beschädigungen an der Maschine führen.

- ▶ **Gerät spannungsfrei schalten!**

6.1 Mechanical Installation



NOTICE

During installation, ensure that connectors are not damaged. Bent pins can cause a short circuit and destroy the drive!

Check the drive for visible damage before carrying out the installation. Do NOT install damaged drives.

The drive must be fastened to a flat surface using 4 screw connections. The flange screws must be prevented from distortion by means of spring washers or glue.

For gear motors, please refer to the relevant documentation regarding the gears.

6.1 Mechanische Installation



HINWEIS

Achten Sie bei der Installation darauf, dass die Steckverbinder nicht beschädigt werden. Umgebogene Pins können den Antrieb durch Kurzschluss zerstören!

Prüfen Sie den Antrieb vor der Installation auf äußerlich sichtbare Beschädigungen. Bauen Sie beschädigte Antriebe nicht ein.

Der Antrieb muss mit 4 Schraubverbindungen an einer planen Oberfläche befestigt werden. Die Flanschschrauben müssen mit Federscheiben oder Schraubensicherungslack gegen Verdrehen geschützt werden.

Bei Getriebemotoren sind die entsprechenden Daten der Dokumentation zum Getriebe zu entnehmen.

6.1.1 Angle adjustment motor connector power supply



CAUTION

Turning of the connector of more than $+65^\circ$ / -90° !

Consequence: Short circuit, short circuit to frame or malfunction by unfixed wires at the solder point possible

- ▶ **Don't turn the plug more than $+65^\circ$ / -90° !**

6.1.1 Winkellage Motorstecker Leistungsversorgung

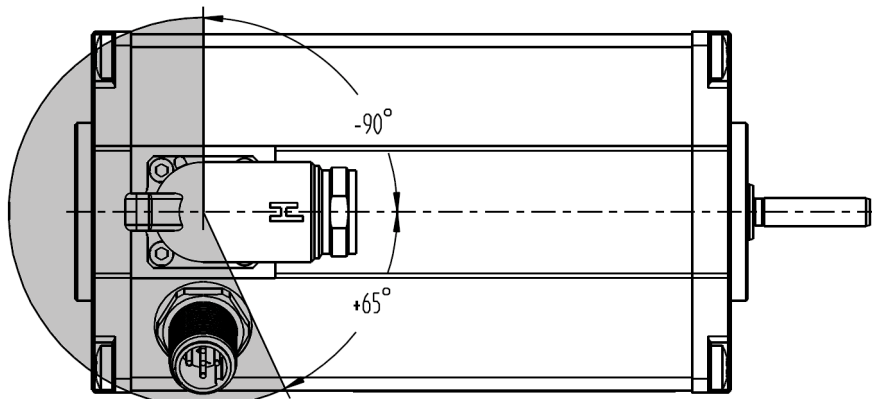


VORSICHT

Verdrehen des Anschlußsteckers über einen Drehwinkel von $+65^\circ$ / -90° !

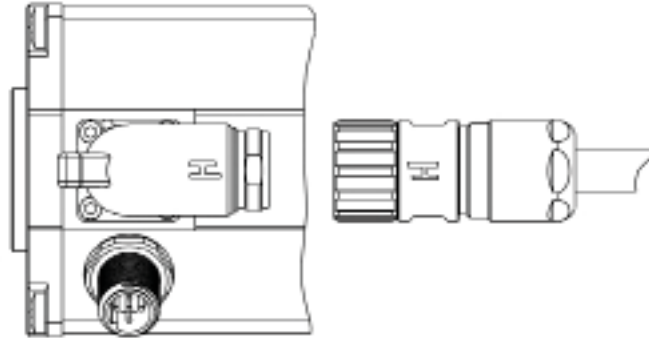
Die Folge: Kurzschluss, Körperschluss oder Fehlfunktion durch gelöste Litzen an den Lötstellen möglich

- ▶ **Stecker maximal um $+65^\circ$ / -90° verdrehen!**



6.1.2 Motor connector connection

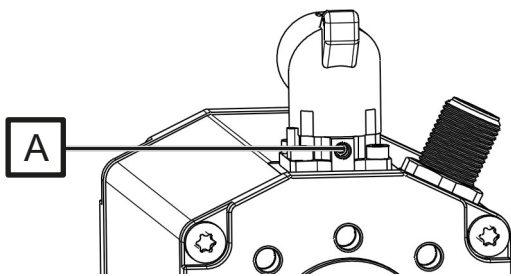
During connecting of the cable with the motor note symbol H (see drawing).



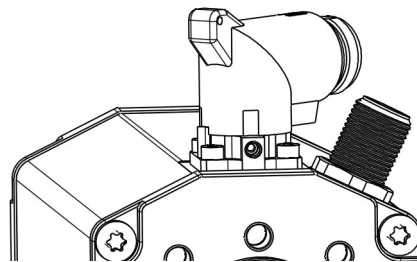
6.1.2 Anbindung Motorstecker

Während dem Verbinden des Kabels mit dem Motor, achten Sie auf das Symbol H (Siehe Zeichnung).

6.1.3 Angle adjustment motor connector



6.1.3 Winkellage Motorstecker



Description	Pos.	Bezeichnung
M3 - grub screw (allen key 1,5 mm)	A	M3 - Gewindestift (Inbusschlüssel 1,5 mm)

Adjust the angle of the motor connector in the following way. Open the grub screw (M3) with an allen key (1,5 mm).
Adjust the connector.
After that tie up the grub screw with 0,3 Nm.

Durch lösen des M3-Gewindestiftes mit einem 1,5 mm Inbus-Schlüssel kann das Steckergehäuse gedreht werden.
Nach einstellen der Winkellage ist der M3-Gewindestift wieder mit 0,3 Nm anzuziehen.

6.2 Electrical Installation

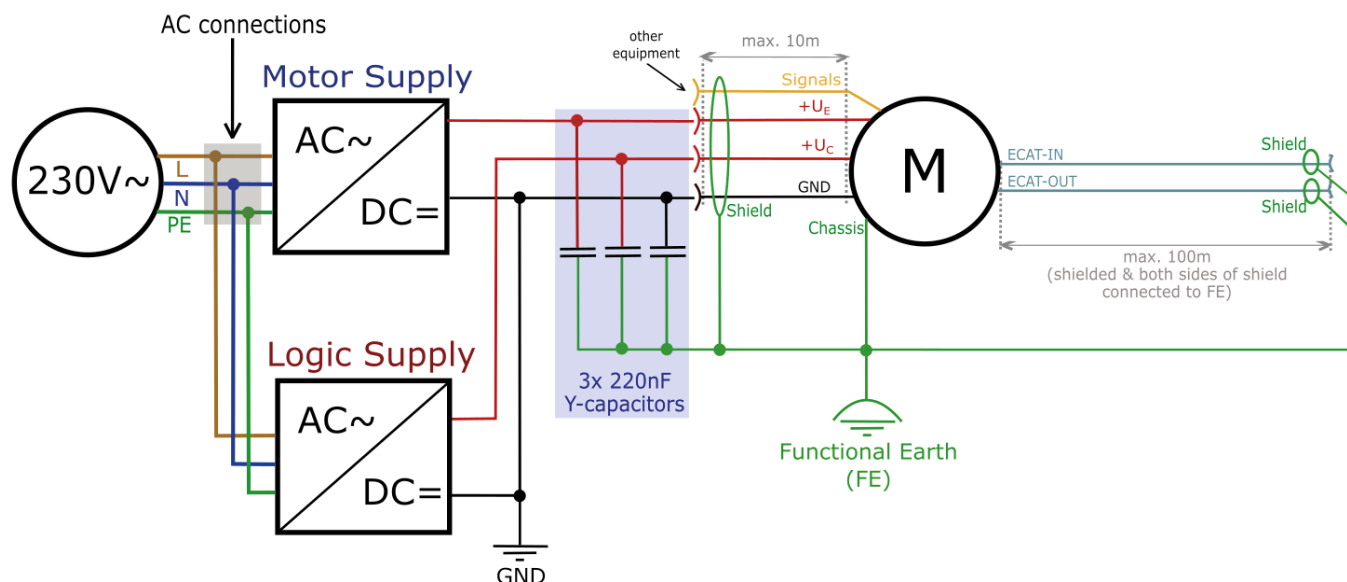
6.2.1 Electro-magnetic compatibility

During operation of the drive respectively the entire system electromagnetic interference is created. Without suitable protective measures, this can influence signals in control cables and parts of the installation and endanger the operational reliability of the installation.

To comply the EMC conformity, additional circuits are necessary. They are listed in the EC declaration of conformity.

The Declaration of Conformity can be downloaded at www.dunkermotoren.de

EMC-compliant installation:



Required measures:

To comply with the limit values for AC connections, the following measures are necessary:

- The EtherCAT connection cables must be shielded and connected to FE on both ends (for example also possible via the housing potential of the individual EtherCAT devices)
- Drive must be operated grounded (Functional Earth „FE“).
- 1x Y-capacitor ($\geq 220\text{nF}$) from motor supply to FE
- 1x Y-capacitor ($\geq 220\text{nF}$) from electronic power supply to FE
- 1x Y-capacitor ($\geq 220\text{nF}$) from GND to FE

6.2 Elektrische Installation

6.2.1 Elektromagnetische Verträglichkeit

Beim Betrieb des Motors, bzw. der gesamten Anlage entstehen elektromagnetische Störstrahlungen. Diese können ohne geeignete Schutzmaßnahmen die Signale von Steuerleitungen und Anlageteilen beeinflussen und die Betriebssicherheit der Anlage gefährden.

Zur Einhaltung der EMV-Konformität sind deshalb die in der EG-Konformitätserklärung aufgeführten Zusatzbeschaltungen vorzusehen.

Die Konformitätserklärung ist downloadbar unter www.dunkermotoren.de

EMV-konforme Installation:


Erforderliche Maßnahmen:

Zur Einhaltung der Grenzwerte für AC-Anschlüsse müssen folgende Anweisungen beachtet werden:

- Die EtherCAT Verbindungskabel müssen geschirmt und beidseitig auf FE aufgelegt werden (z.B. auch über Gehäuse Potential der einzelnen EtherCAT Geräte möglich)
- Antrieb muss geerdet betrieben werden (Funktionserde „FE“).
- 1x Y-Kondensator ($\geq 220\text{nF}$) von Motorversorgung zu FE
- 1x Y-Kondensator ($\geq 220\text{nF}$) von Elektronikversorgung zu FE
- 1x Y-Kondensator ($\geq 220\text{nF}$) von GND zu FE


- For motor- and logic supply, a customary power supply with $\geq 15\text{dB}$ damping in the range of at least 0,15...30 MHz is needed. In the range of 1...30 MHz, the power supply must have a damping of $\geq 20\text{dB}$. Depending on the motor winding, the following power supplies are tested:
24V winding: Firm PULS „QS20.244“
40V winding: Firm PULS „QS40.361“
For electronic power supply, the 24V power supply „QS20.244“, of firm PULS was tested.

6.2.2 Ground wire



To comply with EMC- conformity, the motor housing must be grounded.

NOTICE




Loops must be avoided for all grounding concepts. Shielded cable must be used for the whole cable system without interruption. Up to a length of 10m a common power and signal cable can be used. If the cable is longer than 10m it is recommended to separate power and signal in different shielded cables. When standard wires from Dunkermotoren are used, the shielding must be spaciouly applied inside the control cabinet.

NOTICE

- The connection of the motor housing to the machine ground can be done with the motor flange.
- When the motor is electrically isolated mounted the housing of the motor must be connected with the machine ground via a separate wire.


- Für die Motor- und Logikversorgung wird ein handelsübliches Netzteil mit $\geq 15\text{dB}$ Dämpfung im Bereich von 0,15...30 MHz benötigt. Im Sinne eines Bausatzes wurden je nach Motorwicklung-Variante folgende Netzteile getestet:
24V-Wicklung: Fa. PULS „QS40.244“
40V-Wicklung: Fa. PULS „QS40.361“
Für die Elektronikversorgung wurde das 24V-Netzteil „QS20.244“ der Fa. PULS getestet.

6.2.2 Erdung



Zur Einhaltung der EMV- Konformität ist das Motorgehäuse zu erden.

HINWEIS



Grundsätzlich sind bei allen Erdungskonzepten Schleifen zu vermeiden. Leitungsschirme sind über die gesamte Verkabelung ohne Unterbrechung vorzusehen. Leistungs- und Signalleitungen können bis zu einer Länge von 10m gemeinsam in einem geschirmten Kabel geführt werden. Übersteigt die Kabellänge 10m, ist es empfehlenswert, die Signal- und Leistungsleitungen in getrennt geschirmten Kabeln zu führen. Werden die von Dunkermotoren verfügbaren Standardkabel verwendet, so ist die Schirmung im Schaltschrank breitflächig aufzulegen.

HINWEIS

- Die Verbindung des Motorgehäuses mit der Maschinenerde kann über den Motorflansch erfolgen.
- Bei elektrisch isolierter Montage ist das Motorgehäuse über eine separate Erdleitung mit der Maschinenerde zu verbinden.

6.2.3 Power- and logic supply

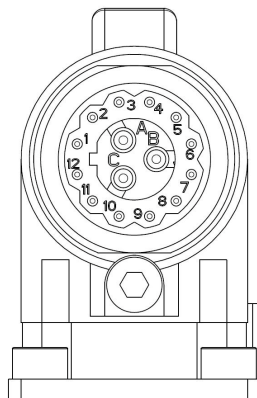
Plug:

Round plug M16, 15-pin

6.2.3 Leistungs- und Logikversorgung

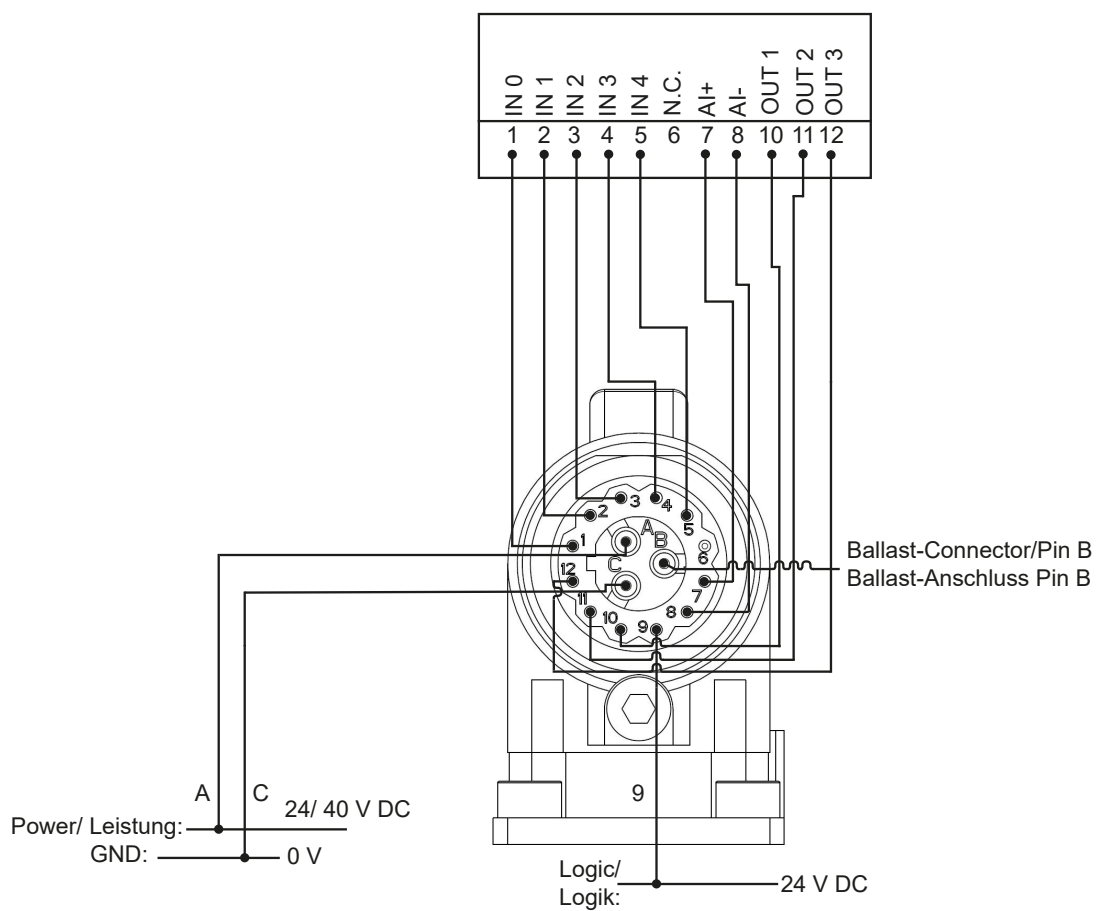
Stecker:

Rundstecker M16, 15-polig



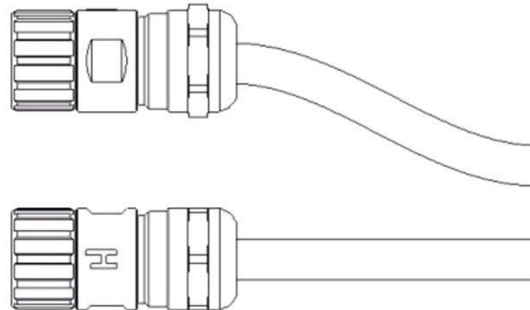
6.2.4 Pin Assignment

6.2.4 Steckerbelegung



6.2.5 Mating connector with cable

Connecting cable M16 (Article code 27573 41020)



6.2.5 Gegenstecker mit Anschlussleitung

Anschlusskabel M16 (Sachnummer 27573 41020)




6.2.6 Connection via 15-pin connector for motor

Plug Pin	Connection	Lead colour in connection cable with 15-pin connector	
A	U_E	blue	1,38mm ²
B	Ballast resistor	black	
C	GND	brown	
1	IN0	yellow	0,14mm ²
2	IN1	blue	
3	IN2	brown	
4	IN3	green	
5	IN4	grey	
6	N.C.		
7	AI+	pink	
8	AI-	violet	
9	U_C	red	
10	OUT1	black	
11	OUT2	red/ blue	
12	OUT3	white	

6.2.6 Anschluss über 15-poligen Stecker für Motor

Stecker-Pin	Anschluss	Litzenfarbe der Anschlussleitung mit 15poligen Stecker	
A	U_E	blau	1,38mm ²
B	Ballastwiderstand	schwarz	
C	GND	braun	
1	IN0	gelb	0,14mm ²
2	IN1	blau	
3	IN2	braun	
4	IN3	grün	
5	IN4	grau	
6	N.C.		
7	AI+	pink	
8	AI-	violet	
9	U_C	rot	
10	OUT1	schwarz	
11	OUT2	rot/ blau	
12	OUT3	weiß	

6.2.7 Maximum cable length and power supply



CAUTION

If the supply of power and logic electronic is proceeded by a common 24V DC power source, a safe operation is not always guaranteed!

Possible consequence:

- Low-voltage cut-off or
- motor reset
- Undefined operating modes

► **Use separate power sources for power- and logic!**

Please always use separate power supplies for power and logic supply in order to avoid the following undesired operating states:


Undervoltage shutdown

In case, supply currents for power- and logic supply are conducted via the same conductor, in particular high currents for the power supply may lead to considerable voltage drops. These voltage drops may cause the logic electronics to activate an undervoltage shutdown. As a result, the motor electronics resets and does no more operate for a short period of time.

Example:

The BG 65 EC motor electronics activates an undervoltage shutdown at less than 18V in order to protect its components from non-defined operating states. At a supply voltage of 24V, a conductor length of 10m and a wire gauge of 2.5mm², the resistance is approx. 0.16 Ohms, including contact resistance. At a startup-voltage of 40A, the short-term voltage drop over the conductor is approx. 6.4V. The resulting voltage at the end of the conductor is only 17.6V. In case, the power supply uses its complete voltage tolerance range of ±10%, the power supply voltage may drop down to 21.6V, which would result in a voltage, measured at the motor, of only 15.2V. This causes no problem for the power electronics but it does for the logic electronics. In case, the logic supply leads through the same conductor as the power supply, the motor would carry out an undervoltage shutdown and as a result carries out a reset.

6.2.7 Maximale Kabellängen und Spannungsversorgung



VORSICHT

Erfolgt die Versorgung von Leistungs- und Logikteil durch eine gemeinsame 24V DC Spannungsquelle, ist ein sicherer Betrieb nicht immer gewährleistet!

Mögliche Folge:

- Unterspannungsabschaltung
- Motor Reset
- Nicht definierte Betriebszustände

► **Separate Spannungsquellen für Leistungs- und Logikteil verwenden!**

Verwenden Sie stets separate Netzteile für Leistungs- und Logikversorgung, um die folgenden unerwünschten Betriebszustände zu vermeiden:

Unterspannungs-Abschaltung

Falls Logik- und Leistungsströme über die selbe Leitung geführt werden, können besonders hohe Ströme in der Leistungsversorgung dazu führen, dass die Spannung innerhalb der Leitung so stark abfällt, dass der Logikversorgung nicht mehr genug Spannung zur Verfügung steht und die Unterspannungs-Abschaltung aktiviert wird. Die Motorelektronik führt dann einen Reset durch und ist kurzzeitig nicht mehr betriebsbereit.

Beispiel:

Die Motorelektronik des BG 65 EC führt eine Unterspannungs-Abschaltung bei weniger als 18V durch, damit die Bauteile keine undefinierten Betriebszustände einnehmen. Bei einer Versorgungsspannung von 24V, einer Leitungslänge von 10m und einem Leitungsquerschnitt von 2,5mm² beträgt der Widerstand der Leitung inklusive Kontaktwiderständen ca. 0,16Ω. Bei einem Anlaufstrom von 40A beträgt der Spannungsabfall über der Leitung kurzzeitig ca. 6,4V. Damit beträgt die Spannung am Ende der Leitung nur noch ca. 17,6V. Falls das Netzteil einen Spannungstoleranzbereich von ±10% ausnutzt, kann die Netzteil-Spannung auf 21,6V sinken, was eine Spannung am Motor von nur noch 15,2V zur Folge hätte. Dies stellt kein Problem für die Leistungselektronik, sehr wohl aber für die Logik-Elektronik dar. Falls die Logik-Versorgung über die gleiche Leitung läuft, würde der Motor eine Unterspannungs-Abschaltung und damit einen Reset durchführen.

Signal coupling from the power supply to the logic supply

Depending on the operating point and the motor application and on further devices that are connected to the power supply, high frequency signals or other disturbing signals may be coupled into the supply conductor.

If only one power supply is used for power and logic supply, these signals may be coupled into the logic voltage supply of the motor and, despite existing elaborate signal filters, it may cause signal interference on the logic PCB with resulting non-defined operating conditions.

Excess voltage on the logic supply caused by regenerative energy from the power supply

In case, the motor operates in regenerative mode (the load drives the motor), the generated voltage may damage the logic electronics (and other sensitive 3rd party equipment), if only one power supply is used for power and logic supply.

Cables in the following lengths (cables with connectors) are available for power- and logic supply:

Cable length	
1,5m	
3m	
6m	
10m	

Cable lengths of up to 10m are recommended. Please only use shielded cables and, if possible, ground (clamp) the shield completely around the cable circumference. It is recommended, not to guide the cables through strong electrical, magnetic or electromagnetic fields.

Einkopplung von Signalen aus der Leistungsversorgung in die Logik-Versorgung

Je nach Betriebspunkt und Anwendung des Motors und weiteren Geräten, die noch an die Leistungsversorgung angeschlossen sind, können hochfrequente Signale oder andere störende Signale in die Versorgungsleitung eingekoppelt werden. Bei gleichzeitiger Verwendung nur eines Netzteils für Leistungs- und Logikversorgung können diese Signale in die Logik-Versorgung des Motors eingekoppelt werden und trotz der vorhandenen aufwändigen Filterung auf der Logik-Platine Signalstörungen verursachen und nicht definierte Betriebszustände hervorrufen.

Spannungsüberhöhung auf der Logik-Versorgung durch generatorische Energie aus der Leistungsversorgung

Falls der Motor generatorisch betrieben wird (die Last treibt den Motor), kann die induzierte Spannung die Logik-Elektronik (und andere empfindliche daran angeschlossene Geräte) schädigen, falls nur ein Netzteil für Leistungs- und Logikversorgung verwendet wird.

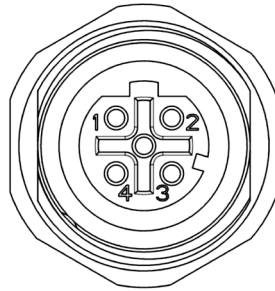
Folgende Leitungslängen (Kabel mit Stecker) sind für Leistungs- und Logikversorgung verfügbar:

Leitungslänge	
1,5m	
3m	
6m	
10m	

Eine Leitungslänge bis max. 10 m wird empfohlen. Bitte verwenden Sie nur geschirmte Leitungen und legen Sie den Schirm, falls möglich, über den kompletten Umfang auf. Es wird empfohlen, die Leitungen nicht durch starke elektrische, magnetische oder elektromagnetische Felder hindurchzuführen.

6.2.8 EtherCAT connector (Pin assignment)

6.2.8 EtherCAT Anbindung (Pinbelegung)



EtherCAT connector M12, 4- polig, D- coded
(EtherCAT in / EtherCAT out)

EtherCAT Schnittstelle M12, 4- polig, D- kodiert
(EtherCAT in / EtherCAT out)

Connector Pin / Anschluss Pin	Connector / Anschluss	Function / Funktion
1	Tx+	EtherCAT Tx+
2	Rx+	EtherCAT Rx+
3	Tx-	EtherCAT Tx-
4	Rx-	EtherCAT Rx-

6.2.9 Service interface

Motor plug
Round plug M12



NOTICE

To protect against contamination and corrosion of the service interface, it should be covered with the supplied cap

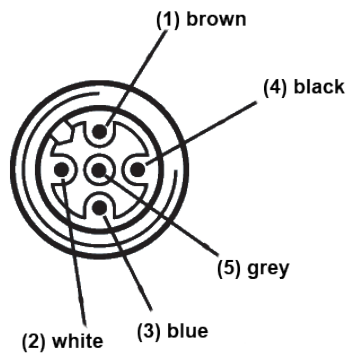
6.2.9 Serviceschnittstelle

Motorstecker:
Rundstecker M12



HINWEIS


Zum Schutz gegen Verschmutzung und Korrosion der Serviceschnittstelle, sollte diese im Normalbetrieb nicht belegt und mit der mitgelieferten Schutzkappe verschlossen sein.



Connector-pin	Function
1	n.c.
2	n.c.
3	n.c.
4	Signal- High
5	Signal- Low

Stecker-Pin	Anschluß
1	n.c.
2	n.c.
3	n.c.
4	Signal- High
5	Signal- Low


**6.2.10 Schematic circuit power supply
BG65S EC**

 Peak current by switching-on of a variety of series-connected motors!

CAUTION Consequence:
Destroying of the integrated electronics possible.

► **Using a soft start resistor
(See Schematic circuit)**

**6.2.10 Prinzipschaltbild Spannungsversorgung
BG65S EC**

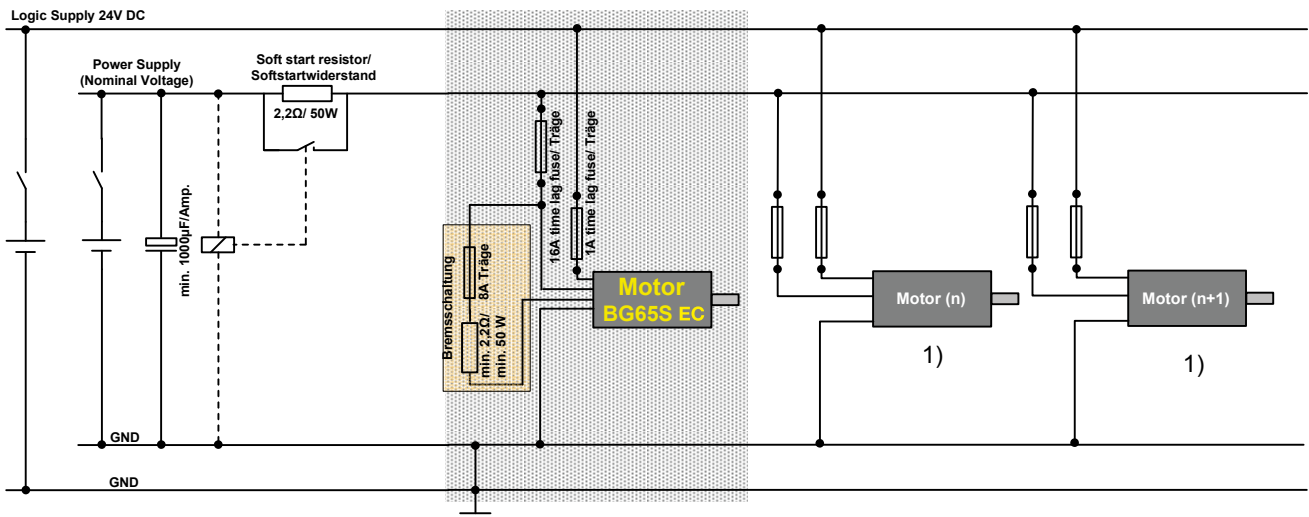
 Stromspitzen beim Einschalten mehrerer hintereinander geschalteter Motoren!

VORSICHT Die Folge:
Die integrierte Elektronik kann zerstört werden.

► **Softstartwiderstand verwenden
(Siehe Prinzipschaltbild)**

The inrush current must be realized by a soft start function when a variety of motors will be switched on. This is either possible by using of a adequate power supply unit or as shown in the schematic circuit.

Beim Einschalten einer Vielzahl von Antrieben muß der Einschaltstrom über eine Softstartfunktion realisiert werden. Das kann entweder durch entsprechende Wahl eines Netztesiles oder wie im nachfolgenden Prinzipschaltbild erfolgen.



The grey section of the schematic circuit shows the connection of a BG65S EC. It is also possible to connect in series more BG-motors as shown.

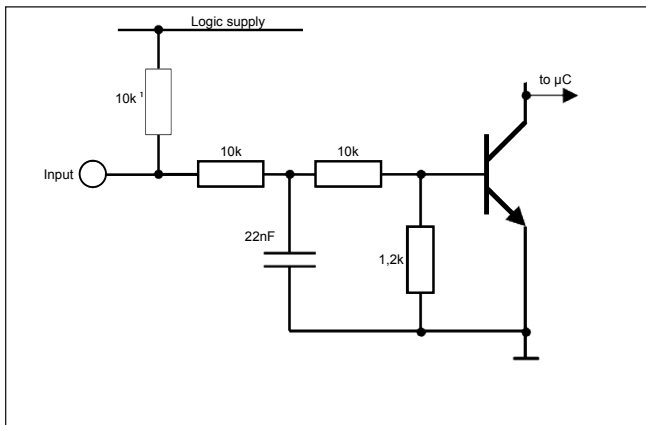
Der grau hinterlegte Ausschnitt des Prinzipschaltbildes zeigt die Anschlüsse eines BG65S EC. Es können auch mehrere BG-Motoren, wie dargestellt, hintereinander geschaltet werden.

1) The non-grey section of the schematic circuit shows only emblematical the connection of several motors. When a number of BG-motors will combined in this way, it is necessary to attend the schematic circuit in the user manual about the corresponding motors (BG 45, BG65, BG75).

1) Der anschließende, nicht grau hinterlegte Bereich des Schaltbildes, stellt nur sinnbildlich mehrere Motoren und deren Anschluss dar. Wenn mehrere BG-Motoren in dieser Art kombiniert werden, müssen die Prinzipschaltbilder für die Spannungsversorgung der entsprechenden Motorvarianten (BG45, BG65, BG75) in den jeweiligen Bedienungsanleitungen beachtet werden.

6.3 Digital inputs

6.3.1 Schematic circuit of the digital inputs

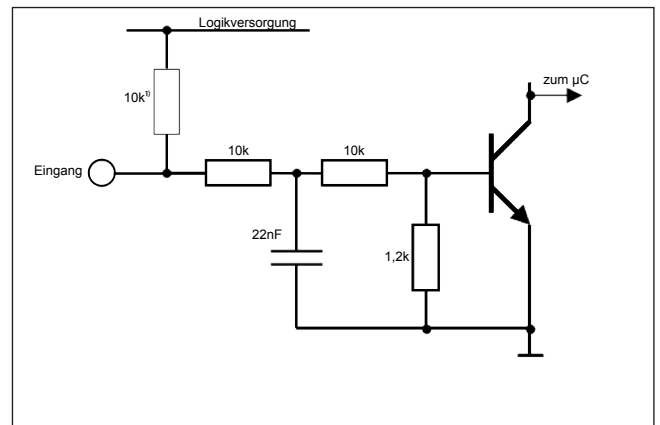


NPN - Input

¹⁾ Optional for ground switching inputs

6.3 Digitaleingänge

6.3.1 Prinzipschaltung der Digitaleingänge

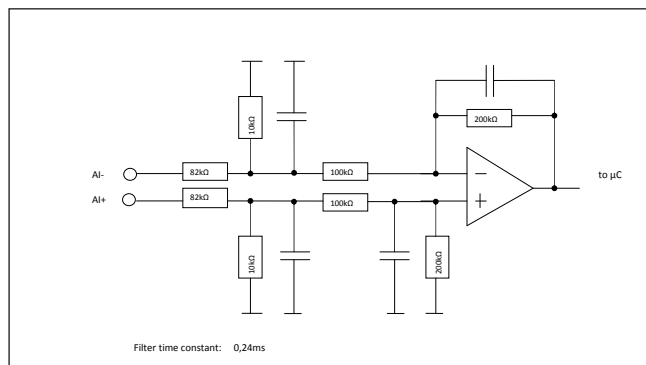


NPN - Eingang

¹⁾ optional für massegeschaltete Eingänge

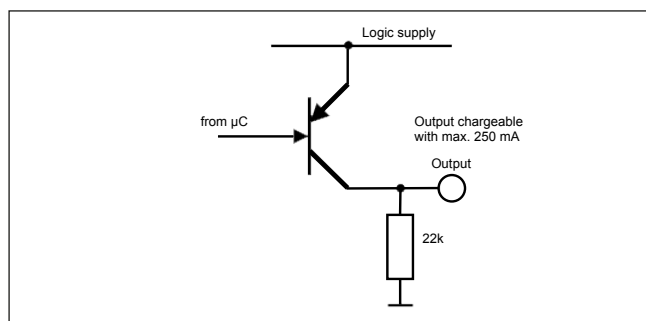
6.4 Analog inputs

6.4.1 Schematic circuit of the analog input



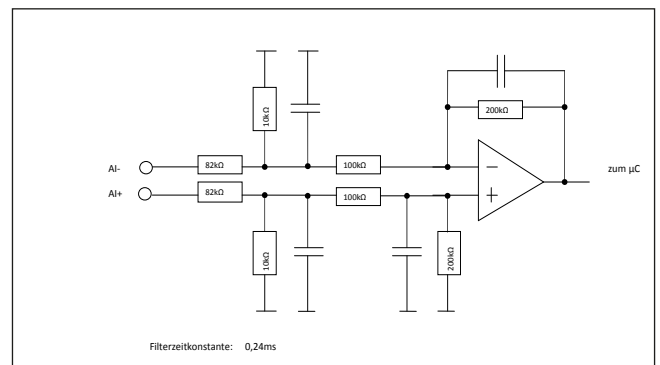
6.5 Digital outputs

6.5.1 Schematic circuit of the digital outputs



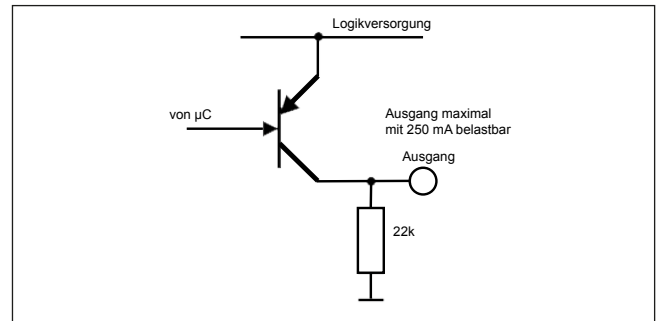
6.4 Analoge Eingänge

6.4.1 Prinzipschaltung Analogeingang



6.5 Digitale Ausgänge

6.5.1 Prinzipschaltung der Digitalausgänge



7 Commissioning

7.1 Preparation

Establish power, electronics and I/Os connections like on CI motors. Connect EtherCAT cable from controller (or PC) or from previous EtherCAT device to EtherCAT IN (M12 connector). Connect EtherCAT OUT next EtherCAT device, if necessary. Max. Cable length: 100m

Either bus or ring topology is possible. No termination resistor is necessary. The last device of the bus is detected automatically and the last node is terminated automatically.

Copy ESI file in appropriate folder of operation software (e.g. TwinCAT) and integrate motor in operation software

7.2 Status LEDs

The communication and the EtherCAT operational state can be monitored with LEDs. The motors have two EtherCAT connectors (M12, D-coded). The additional connector (M12, A-coded) is used as service interface only. Please do not connect this service interface.

By the means of the LEDs signals, an initial diagnosis is possible. These LEDs indicate the EtherCAT state.

LED Status Display:

7 Inbetriebnahme

7.1 Vorbereitung

Spannungsversorgung Elektronik und Leistung und I/Os wie bei CI Motoren herstellen. EtherCAT Kabel von Controller (oder PC) mit M12 Stecker an EtherCAT Eingang einstecken. Mit EtherCAT Ausgang ggf. nächstes Gerät verbinden. Max. Kabellänge: 100m

Bus- oder Ringtopologie sind möglich. Ein Abschlusswiderstand ist nicht notwendig. Das letzte Gerät im Bus wird automatisch erkannt und der Letzte Knoten wird automatisch abgeschlossen.

ESI Datei in entsprechenden Ordner des Bedienprogrammes (z.B. TwinCAT) kopieren und Motor in Bedienprogramm einbinden.

7.2 Status LEDs

Der Kommunikationsstatus und der EtherCAT Status können LEDs überwacht werden. Die Motoren verfügen standardmäßig über zwei EtherCAT M12 Schnittstellen (D-kodiert). Die zusätzliche M12 Schnittstelle (A-kodiert) dient Service-zwecken. Bitte diese Service-Schnittstelle nicht anschließen.

Über die LEDs kann eine Schnelldiagnose vorgenommen werden. Diese zeigen EtherCAT Status.

LED Statusanzeige:



ECAT IN/OUT L/A:

Show the state of the physical link (Link/Activity)

LED L/A	Link	Activity	Condition
Off	No	-	Port closed
On	Yes	No	Port open
Flickering	Yes	Yes	Port open

ECAT IN/OUT L/A:

Anzeige Bitübertragungsschicht (Link/Activity)

LED L/A	Verbindung	Aktivität	Zustand Port
Aus	Nein	-	Port geschlossen
An	Ja	Nein	Port geöffnet
Blinken	Ja	Ja	Port geöffnet

ECAT RUN:

Status ESM (EtherCAT Statemachine)

LED RUN	Link
Off	Initialisation
Flickering	Pre-Operational
On	Operational

ECAT RUN:

Status ESM (EtherCAT Statemachine)

LED RUN	Status Slave
Aus	Initialisation
Blinken	Pre-Operational
An	Operational

ECAT ERR:

Error message

LED ERR	Status
Off	No Error
Flickering	Error
On	Error

ECAT ERR:

Fehleranzeige

LED ERR	Status
Aus	Kein Fehler
Blinken	Fehler
An	Fehler

8 EtherCAT-Master

8.1 General

The configuration of an EtherCAT network is done with a special configuration tool (eg Beckhoff TwinCAT System Manager).

This tool is provided by any manufacturer of an „EtherCAT master“.

To configure the connected EtherCAT devices, the electronic data sheets (ESI-Files) are needed. See also chapter 4.1.1.

During the configuration of the EtherCAT network the user selects data, objects and parameters defined in the ESI-Files.

The ESI - files are illustrated on the real plant and assigned to the EtherCAT - devices.

The real plant is built up symbolically by the user via configuration - tool.

8.2 Example Beckhoff

Example “Let’s connect ... to Beckhoff PLC with EtherCAT“:

This example demonstrates exemplarily the commissioning of a Dunkermotoren drive with „EtherCAT interface“ with „Beckhoff TwinCAT“.

On request: See the separate document.

8 EtherCAT-Master

8.1 Allgemein

Die Konfiguration eines EtherCAT-Netzwerkes erfolgt mit einem speziellen Konfigurationstool (z.B. Beckhoff TwinCAT System Manager). Dieses Tool wird von jedem Hersteller eines EtherCAT-Masters zur Verfügung gestellt.

Für die Konfiguration werden die elektronischen Datenblätter der angeschlossenen EtherCAT-Geräte, die so genannten ESI-Dateien (siehe hierzu auch Kapitel 4.1.1) benötigt.

Bei der Konfiguration des EtherCAT-Netzwerkes wählt der Anwender die in der ESI-Datei definierten Daten, Objekte und Parameter aus. Diese werden auf die reale Anlage abgebildet und den EtherCAT-Geräten zugeordnet.

Die reale Anlage baut sich der Anwender sozusagen symbolisch im Konfigurationstool auf.

8.2 Beispiel Beckhoff

Beispiel “Let’s connect ... to Beckhoff PLC with EtherCAT“:

Es wird exemplarisch die Inbetriebnahme eines Dunkermotoren Antriebs mit EtherCAT Schnittstelle mit Beckhoff TwinCAT gezeigt.

Auf Nachfrage: Siehe hierzu das separate Dokument.

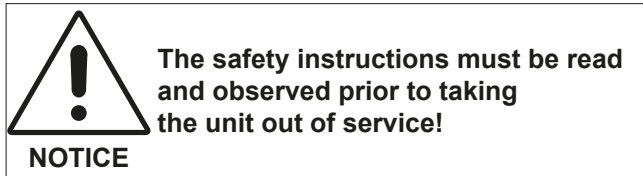
9 Maintenance & Service

9.1 Maintenance, taking out of service and disposal

Maintenance:

This drive does not require maintenance. The gearbox is lubricated for life. In the event of a fault, please contact us and only have the drive repaired by Dunkermotoren.

Taking out of service:



Disposal:

Take the drive out of service (see above). Dismantle the drive ready for disposal and break it up into its individual components. Sort the individual parts according to material and forward for disposal. Adherence to the requirements of legislation governing disposal and environmental guidelines in the country of use must be ensured when disposing of electronic components and gear lubricant.

9 Wartung & Service

9.1 Wartung, Ausserbetriebsetzung und Entsorgung

Wartung:

Dieser Antrieb benötigt keine Wartung. Die Getriebe sind lebensdauergeschmiert. Wenden Sie sich im Stör-fall direkt an uns und lassen Sie Reparaturen am Antrieb nur von Dunkermotoren durchführen.

Ausserbetriebsetzung:



Entsorgung:

Setzen Sie den Antrieb ausser Betrieb (s.o.). Demontieren Sie den Antrieb für die Entsorgung und zerlegen Sie den Antrieb in die Einzelkomponenten. Sortieren Sie die Einzelteile nach Material und führen Sie diese der Entsorgung zu. Bei der Entsorgung von Elektronik und Getriebefett sind die spezifischen Entsorgungsvorschriften und Umweltrichtlinien des jeweiligen Landes zu beachten.

9.2 Service & Support

Should you have any questions or problems, please contact:

- Your local Dunkermotoren sales outlet
- Your local Dunkermotoren key account manager
- Our hardware support department
- Our software support department

You can also visit our online support portal at www.dunkermotoren.de/support.

You can download this operating manual in PDF format and obtain more information by visiting us on the Internet at www.dunkermotoren.de/downloads.

Dunkermotoren GmbH
Allmendstrasse 11
D-79848 Bonndorf
Telephone: +49 7703/930-0
Fax: +49 7703/930-210
E-Mail: info@dunkermotoren.de

9.3 Scope of delivery and accessories

As quoted

9.4 Download PDF-Data

www.dunkermotoren.de

9.2 Service & Support

Bei Fragen und Problemen stehen Ihnen folgende Ansprechpartner zur Verfügung:

- Ihre zuständige Vertretung
- Ihr zuständiger Dunkermotoren Key Account Manager
- Unsere Supportabteilung für Hardware
- Unsere Supportabteilung für Software

Besuchen Sie auch unser Support-Onlineportal unter www.dunkermotoren.de/support.

Die PDF-Datei dieser Betriebsanleitung und weitere Informationen stehen für Sie im Internet unter www.dunkermotoren.de/downloads bereit.

Dunkermotoren GmbH
Allmendstrasse 11
D-79848 Bonndorf
Telefon: 0 77 03/930-0
Fax: 0 77 03/930-210
E-Mail: info@dunkermotoren.de

9.3 Lieferumfang und Zubehör

Wie angeboten

9.4 Download PDF-Daten

www.dunkermotoren.de

