

---

Magnetlagerelektronik

# MBC5000

BG13500-xxN

---



---

# Betriebsanleitung

---

Originalbetriebsanleitung  
BG50001-00NB V1.00  
© 2024





**Hersteller:** MECOS AG  
**Adresse:** Hardstrasse 319, 8005 Zürich, Schweiz

Bevollmächtigte Person für das Zusammenstellen technischer Unterlagen:

**Name:** Manuel Robbiani  
**Funktion:** Projektleiter

**Gerätetyp:** Magnetlagercontroller **Marke:** MECOS  
**Typenbez.:** MBC5000 **Art. Nr.:** BG13500-xxN

Die CE-Kennzeichnung wurde erstmals im 2017 angewendet.

Hiermit erklären wir, dass das oben erwähnte Produkt konform mit folgenden EU-Richtlinien ist:

- Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
- EMV-Richtlinie 2014/30/EU
- ROHS-Richtlinie 2011/65/EU

Ferner erklären wir, dass die folgenden Normen (oder Teile/Klauseln davon) angewendet wurden:

EN 61010-1:2010 +A1:2019 +A1:2019/AC:2019	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Part 1: General requirements
EN 60204-1: 2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements
EN 61000-6-2: 2015	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6: Generic standards – Section 2: Immunity for industrial environments
EN 61000-6-4: 2007 / A1: 2011	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6: Generic standards – Section 4: Emission standard for industrial environments

Dieses Produkt darf ausschliesslich in einem Schaltschrank oder einer vergleichbaren Anlage verwendet werden. Es ist verboten dieses Produkt zu betreiben, solange die erforderlichen Schutzmassnahmen für die gesamte Anlage nicht gewährleistet werden können und die gesamte Anlage nicht in Übereinstimmung mit den Bestimmungen der EU-Niederspannungsrichtlinie ist.

Die technischen Unterlagen gemäss verwendeter EU-Richtlinie wurden erstellt und können den zuständigen Marktüberwachungsbehörden der Mitgliedstaaten auf begründetes Verlangen in digitaler Form übermittelt werden.

Diese Erklärung bezieht sich ausschliesslich nur auf das Produkt in dem Zustand, in dem es in Verkehr gebracht wird, Teile und Operationen, welche durch den Endkunden ausgeführt oder geändert werden, sind explizit ausgeschlossen. Die Konformitätserklärung ist ungültig, wenn das Produkt ohne Zustimmung der MECOS AG verändert wird.

Zürich, 9. August 2021

Stefan Jung  
Director Electronics

Heinz Zürcher  
COO MECOS AG

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>6</b>
1.1	Gerätebeschreibung	6
1.1.1	EG Richtlinien	6
1.2	Angaben zur Betriebsanleitung	7
1.2.1	Standort und Leseverpflichtung	7
1.3	Eigentumsrechte	7
1.4	Hersteller, Serviceadresse	7
1.5	Zugriffshilfen und Konventionen	8
1.5.1	Sicherheitshinweise	8
1.5.2	Piktogramme	8
<b>2.</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>9</b>
2.1	Sicherheitskonzept	9
2.1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.1.2	Sicherheitshinweise für den Transport	10
2.1.3	Sicherheitshinweise beim Betrieb	10
2.1.4	Sicherheitshinweise für Reparaturen/Wartung/Instandhaltung	10
2.1.5	Restgefahren	10
2.1.6	Sicherheitshinweise für den Betreiber	11
2.2	Elektrizität	11
2.3	Sofortmassnahmen bei Unfällen mit elektrischem Strom	11
2.4	Brandbekämpfung Elektrobrand	12
2.5	Lärm	12
2.6	Sicherheitseinrichtungen	12
2.7	Sicherheitshinweise am Gerät	12
2.8	Betriebsarten	12
<b>3.</b>	<b>Gerätekonfigurationen</b>	<b>13</b>
3.1	Externer Puls	13
3.2	Temperaturmessung	13
3.3	Anschluss Sensorik	13
3.4	Feldbusschnittstellen	13
3.5	Schutzlackierung für raue Umgebungsbedingungen	13
3.6	UL-Zulassung	14
<b>4.</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>15</b>
4.1	Umgebungsbedingungen	15
4.2	Allgemeine Daten	15
4.3	Leistungsverstärker	15
4.4	Kontrollerboard und Positionssensorik	16
4.5	Schnittstellen	16
4.6	Erweiterungsmodul	17
4.6.1	Erweiterungskarte ITB6 (Temperaturmessung und Anybus™-Slot)	17
4.6.2	Erweiterungskarte IBP262 (Anybus™-Slot)	18
<b>5.</b>	<b>Transport</b>	<b>18</b>
<b>6.</b>	<b>Montage und Installation</b>	<b>18</b>
6.1	Montageansicht	19
6.2	Belüftung	20
6.3	EMV Vorschriften	20
6.4	Anschluss Schutzterde (Gehäuse)	20

6.5	Elektrische Anschlüsse	21
6.5.1	X1 – Dig. I/O	22
6.5.2	X2 – UPS	23
6.5.3	X3 – CAN	23
6.5.4	X4 – MECOS Service	24
6.5.5	X5 – Amp. I/O	24
6.5.6	X6 – Sensors (Option mit D-Sub-Steckverbinder)	25
6.5.7	X7 + X8 – Sensors A und B (Standard)	26
6.5.8	X10, X11, X12 – Bearings Z, Bearings B, Bearings A	27
6.5.9	X9 – Mains	28
6.6	Anschlüsse Erweiterungsmodule	29
6.6.1	X13 – Anybus™-Slot (zur Erweiterungskarte ITB6 und IBP262)	29
6.6.2	X14 – Temp. (zur Erweiterungskarte ITB6)	29
6.7	Weitere Hinweise	30
<b>7.</b>	<b>Betrieb</b>	<b>31</b>
7.1	Allgemein	31
7.2	Statusanzeigen	31
7.3	Boottaster	32
7.4	Bedienung über die Digital I/O Schnittstelle	32
7.5	Bedienung über die Service-Schnittstelle (optional)	32
7.6	Parametrierung der Kommunikationsschnittstellen	32
7.6.1	Digital I/O Konfiguration	32
7.6.2	Überwachungsparameter	33
7.6.3	Anybus Variablen	33
7.7	Weitere Bedienvorschriften	33
<b>8.</b>	<b>Störungen</b>	<b>34</b>
<b>9.</b>	<b>Reinigung und Wartung</b>	<b>35</b>
<b>10.</b>	<b>Entsorgung und Recycling</b>	<b>35</b>
<b>11.</b>	<b>Garantie</b>	<b>35</b>
<b>12.</b>	<b>Zubehör</b>	<b>36</b>
12.1	Speisung	36
12.2	USV	36
12.3	Sensorverstärker-Box SMX8 und SMX8A	37
12.4	Toolbox für MECOS Magnetlagersysteme	37
<b>13.</b>	<b>Zugehörige Dokumente</b>	<b>38</b>
<b>14.</b>	<b>Glossar</b>	<b>39</b>
<b>15.</b>	<b>Notizen</b>	<b>40</b>

---

## 1. Allgemeines

---

### 1.1 Gerätebeschreibung

Die Magnetlagerelektronik MBC5000 ist ein Gerät, welches Rotorsysteme in fünf Achsen berührungsfrei lagern kann. Sie besteht aus einem Verstärkermodul mit Ausgangsfilter und einem Rechnerboard mit integrierter Sensorelektronik und I/O Schnittstellen.

Die Leistungsverstärker verfügen über eine grosse Bandbreite, sodass Positionsabweichungen des schwebenden Rotors rasch korrigiert werden können. Die Regelung erfolgt durch ein Mehrfachprozessorsystem, welches gleichzeitig diverse Steuerungs- und Überwachungsfunktionen ausführt. Die Echtzeitmessung der Rotorposition erlaubt die aktive Beeinflussung von verschiedenen rotordynamischen Effekten, so kann beispielsweise die Unwucht durch die Regelung aktiv kompensiert werden.

Die Grundbedienung erfolgt über das Digital I/O Interface. Damit können elementare Funktionen wie zum Beispiel das Anheben und Absenken des Rotors ausgeführt werden. Für eine weitergehende Bedienung, z.B. Auslesen der Fehler, kann auf das optionale Feldbusinterface oder die nachfolgend erwähnte Toolbox zurückgegriffen werden.

Die integrierte Ethernet-Schnittstelle erlaubt die Kommunikation mit einem PC. Mit der optional erhältlichen MATLAB® Toolbox für MECOS Magnetlagersysteme (MecosTools) können eine Vielzahl von Systemparametern verändert werden. Ausserdem können Echtzeitmessungen von allen Prozess-Variablen des Magnetlagersystems durchgeführt werden.

Das externe DC-Netzteil der Magnetlagerelektronik MBC5000 wird üblicherweise über eine USV-gestützte Netzspannung versorgt. Die Magnetlagerelektronik verfügt über zwei Anschlusspunkte für die Speisung, so dass parallel zur Netzspeisung auch eine Speisung über eine zweite Quelle möglich ist. Da der Eingang über einen Gleichrichter geht, ist eine Rückspeisung ausgeschlossen. Der MBC5000 verfügt intern über keinerlei Einrichtungen zum Ausgleichen der Last, er bezieht die Spannung von der Quelle mit der jeweils höchsten Spannung.

Die technischen Daten der Magnetlagerelektronik MBC5000 sind in Kapitel 4 beschrieben.

Ein Glossar zur Erläuterung der häufigsten Abkürzungen befindet sich am Ende dieser Betriebsanleitung.

#### 1.1.1 EG Richtlinien

Eine Magnetlagerelektronik ist eine Komponente, die zum Einbau in ortsfeste elektrische Anlagen oder Maschinen bestimmt ist. Die Inbetriebnahme (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemässen Betriebes) ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie erlaubt.



Die EMV-Vorschriften für die Installation werden in Kapitel 6.3 aufgeführt.

## 1.2 Angaben zur Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung ist eine wesentliche Hilfe für den erfolgreichen und gefahrlosen Einsatz der Magnetlagerelektronik. Sie enthält wichtige Hinweise, um die Elektronik sicher, sachgerecht und wirtschaftlich zu betreiben. Ihre Beachtung hilft **Gefahren zu vermeiden**, Reparaturkosten und Ausfallzeiten zu vermindern und die Zuverlässigkeit und Lebensdauer der Elektronik zu erhöhen.

### 1.2.1 Standort und Leseverpflichtung

Bewahren Sie die aktuelle Version der Betriebsanleitung in unmittelbarer Nähe der Magnetlagerelektronik auf, so dass ein ständiger Zugriff gewährleistet ist. Dies gilt für die gesamte Lebensdauer der Magnetlagerelektronik.

Der **Betreiber** der Magnetlagerelektronik hat sicherzustellen, dass alle Personen, die damit arbeiten, die Inhalte der Betriebsanleitung kennen und einhalten.

Führen Sie die Arbeiten gemäss Revisionsmitteilung aus, falls Sie von MECOS AG eine Revision der Betriebsanleitung erhalten.

## 1.3 Eigentumsrechte

Die MECOS AG behält sich alle Eigentumsrechte an dieser Betriebsanleitung vor. Halten Sie sich daher an folgende Regeln:

- Erstellen Sie Vervielfältigungen irgendwelcher Art und für irgendwelche Anwendung, auch auszugsweise, nur mit Zustimmung von MECOS AG.
- Verhindern Sie den Zugriff von Dritten auf die Betriebsanleitung. Dies gilt auch für Auszüge und Vervielfältigungen irgendwelcher Art.
- Informieren Sie MECOS AG, falls Sie die Magnetlagerelektronik an einen anderen Besitzer übergeben und geben Sie die Betriebsanleitung dem neuen Besitzer weiter.

MECOS AG behält sich bei Zuwiderhandlung vor, rechtliche Schritte einzuleiten.

## 1.4 Hersteller, Serviceadresse

Hersteller: MECOS AG  
Hardstrasse 319  
8005 Zürich  
Schweiz

Telefon: +41 52 355 52 11  
[www.mecos.com](http://www.mecos.com)

Service: MECOS AG  
[aftersales@mecos.com](mailto:aftersales@mecos.com)

## 1.5 Zugriffshilfen und Konventionen

Bei den in der Betriebsanleitung (Orientierung an EN 82079-1) auftretenden Strukturelementen wird zwischen Sicherheitshinweisen und Piktogrammen unterschieden.

### 1.5.1 Sicherheitshinweise

Die Signalwörter sind gemäss EN 82079 und ANSI Z535 unterschiedlichen Gefahrenstufen zugeordnet:



#### **GEFAHR!**

Das Signalwort GEFAHR! kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben wird, falls Sie die Situation nicht vermeiden.

GEFAHR! wird verwendet, um die Aufmerksamkeit auf eine unmittelbare Gefährlichkeit zu lenken.



#### **WARNUNG!**

Das Signalwort WARNUNG! kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit mittlerem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben wird, falls Sie die Situation nicht vermeiden.

WARNUNG! wird verwendet, um die Aufmerksamkeit auf ein Risiko zu lenken.



#### **VORSICHT!**

Das Signalwort VORSICHT! kennzeichnet eine Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge haben könnte, falls Sie die Situation nicht vermeiden.

VORSICHT! wird verwendet, um die Aufmerksamkeit auf eine Gefährlichkeit oder unsichere Verfahrensweise zu lenken.



#### **HINWEIS!**

Das Signalwort HINWEIS! kennzeichnet eine gefährliche Situation, die zu Sachschäden führen kann, falls Sie die Situation nicht vermeiden.

### 1.5.2 Piktogramme

Die folgenden Piktogramme dienen der Hervorhebung von Hinweisen und Sachverhalten:



Nützlicher Tipp oder Sachverhalt.



Wichtige technische Information oder Hinweis zu weiterführenden technischen Informationen.



---

## 2. Sicherheit

---

Dieses Kapitel richtet sich an alle Benutzer der Magnetlagerelektronik. Es enthält Angaben zum Sicherheitskonzept und vermittelt die Mindestvoraussetzungen für die sichere Nutzung der Magnetlagerelektronik.



Hinweise zu den Anschlüssen sind dem Kapitel 6.5 zu entnehmen.

### 2.1 Sicherheitskonzept

Grundsätzlich wurde die Magnetlagerelektronik nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln entwickelt und hergestellt. Dennoch können bei der Verwendung Gefahren für Personen bzw. Schäden an der Elektronik und anderen Sachwerten entstehen, wenn:

- die Vorgaben zur Personenautorisierung nicht beachtet werden (siehe Kapitel 2.1.3)
- die Elektronik nicht bestimmungsgemäss betrieben wird (siehe Kapitel 2.1.1)
- die Elektronik unsachgemäss transportiert, installiert oder instand gehalten wird (siehe Kapitel 2.1.2, 2.1.4 und 6)

#### 2.1.1 Bestimmungsgemässe Verwendung

Die Magnetlagerelektronik dient ausschliesslich der Ansteuerung aktiver Magnetlagersysteme von der Firma MECOS AG. Sie darf nur im gewerblichen Bereich zum Einsatz kommen. Für andere Zwecke oder Einsatzbereiche ist die schriftliche Genehmigung der Firma MECOS AG erforderlich.

Es bestehen folgende Betriebsmöglichkeiten:

- Fünfachsigle aktive magnetische Lagerung eines Rotorsystems
- Heben und Senken des magnetgelagerten Rotors (Ein- bzw. Ausschalten der Magnetlager) durch ein externes Signal oder über die optionale Feldbusschnittstelle
- Umschalten zwischen mehreren vorgegebenen Regler-Parametersätzen (nur bei entsprechender Implementation der Parametersätze)
- Kommunikation mit einer externen Steuerung mittels einer konfigurierbaren Schnittstelle
- Durchführung von Messungen mit Hilfe der MATLAB® Toolbox für MECOS Magnetlagersysteme (optional)
- Änderung von Regelungs- und anderen Systemparametern mit Hilfe der MATLAB® Toolbox für MECOS Magnetlagersysteme (optional)

Die Angaben im Kapitel 4 «Technische Daten» sind zu beachten und einzuhalten.

Zur bestimmungsgemässen Verwendung der Magnetlagerelektronik gehört im Weiteren die Einhaltung der in dieser Anleitung vorgeschriebenen Vorsichtsmassnahmen sowie die Betriebs- und Wartungsbestimmungen.

Dieses Gerät ist bestimmt für den Einsatz in sauberer und trockener Umgebung in Übereinstimmung mit Verschmutzungsgrad 2 und Überspannungskategorie II (siehe Kapitel 4.2).

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäss. Für hieraus resultierende Schäden haftet ausschliesslich der Benutzer/Betreiber der Magnetlagerelektronik. Dies gilt ebenfalls für eigenmächtige Veränderungen an der Elektronik.

### 2.1.2 Sicherheitshinweise für den Transport

Verpackung und Transport der Magnetlagerelektronik hat durch qualifiziertes Fachpersonal zu erfolgen. Insbesondere das Gewicht und die daraus resultierenden Gefahren gilt es zu beachten.



#### **WARNUNG!**

Die Magnetlagerelektronik MBC5000 hat ein Gesamtgewicht, das zusammen mit der Verpackung 25 kg überschreitet. Durch Versagen der Transporteinrichtung oder unsachgemässes Handling besteht eine entsprechende Gesundheitsgefährdung. Die nationalen und lokalen Vorschriften im Umgang mit schweren Lasten sind einzuhalten. Es sind ausschliesslich geeignete und geprüfte Hebezüge und Anschlagmittel zu verwenden.



#### **HINWEIS!**

Detaillierte Hinweise zum Transport sind in Kapitel 5 zu finden.

### 2.1.3 Sicherheitshinweise beim Betrieb

Die Zuständigkeiten für die unterschiedlichen Tätigkeiten im Rahmen des Betriebes müssen durch den Betreiber klar festgelegt sein, und das so eingesetzte Personal muss diese Vorgaben einhalten.

Die Magnetlagerelektronik darf nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäss, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung dieser Betriebsanleitung benutzt werden! Insbesondere müssen Störungen, welche die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend beseitigt werden.

Arbeiten an der Elektrik (Verkabelung Schrank, Magnetlagerelektronik und Magnetlagerkomponenten) dürfen nur durch qualifizierte Elektrofachkräfte durchgeführt werden. Die in diesem Zusammenhang internationalen, nationalen und lokalen Vorschriften müssen berücksichtigt werden.



#### **WARNUNG!**

Die Magnetlagerelektronik wird mit einer gefährlichen Spannung betrieben. Während des Betriebs darf das Gerät nicht geöffnet werden und es dürfen keine Kabel an- oder ausgesteckt werden. Es besteht die Gefahr eines tödlichen elektrischen Schlages und des unbeabsichtigten Abwerfens des Rotors der Maschine.

### 2.1.4 Sicherheitshinweise für Reparaturen/Wartung/Instandhaltung

Reparaturen der Magnetlagerelektronik werden ausschliesslich von MECOS vorgenommen. Das Gerät darf nicht geöffnet werden.



#### **WARNUNG!**

Die Magnetlagerelektronik wird mit einer gefährlichen Spannung betrieben und verfügt über Bauelemente zur Speicherung der elektrischen Energie. Während des Betriebs darf das Gerät nicht geöffnet werden und Kabel dürfen nicht an- oder ausgesteckt werden. Es besteht die Gefahr eines tödlichen elektrischen Schlages und des unbeabsichtigten Abwerfens des Rotors der Maschine, was zu Körperverletzung und Sachschäden führen kann.

### 2.1.5 Restgefahren

Auch bei Beachtung aller Sicherheitsbestimmungen verbleiben beim Umgang mit der Magnetlagerelektronik gewisse Restgefahren.

Alle Personen, die an und mit der Magnetlagerelektronik arbeiten, müssen diese Gefahren kennen und die Sicherheitshinweise in der Betriebsanleitung bzw. an der Magnetlagerelektronik befolgen.

### 2.1.6 Sicherheitshinweise für den Betreiber

Der Betreiber hat entsprechend den Vorgaben dieser Betriebsanleitung die Zuständigkeiten des Personals zu organisieren. Hierbei sind die unterschiedlichen Anforderungen innerhalb der Lebensphasen (Transport, Aufstellen, Inbetriebnahme, Betrieb, Störungsbeseitigung, Instandhalten) zu berücksichtigen und entsprechend qualifizierte Personen sind festzulegen!

Der Betreiber hat ausserdem die an der Einsatzstelle der Maschine geltenden Regelungen zur Unfallverhütung und zum Arbeitsschutz zu beachten und umzusetzen.



#### **HINWEIS!**

Installation, Bedienung und Wartung sind von qualifiziertem Fachpersonal durchzuführen.

## 2.2 Elektrizität

Die Magnetlagerelektronik wird mit einer als gefährlich einzustufender Spannung von 300 V<sub>DC</sub> über ein externes Netzteil betrieben. Die entsprechenden Vorsichtsmassnahmen im Umgang mit Elektrizität sind zu beachten.

Die einwandfreie Erdung des elektrischen Systems der Magnetlagersteuerung und der zugehörigen magnetgelagerten Maschine muss durch ein Schutzleitersystem gewährleistet sein.



#### **WARNUNG!**

Die Magnetlagerelektronik wird mit einer gefährlichen Spannung betrieben und verfügt über Bauelemente zur Speicherung der elektrischen Energie. Unbefugtes Öffnen des Geräts sowie unsachgemässe Eingriffe können zu Körperverletzung und Sachschäden führen. Das Gerät darf nicht geöffnet werden.



#### **WARNUNG!**

Die Magnetlagerelektronik wird extern gespeist. Selbst nach der Abschaltung der Spannungsversorgung sind diese Leitungen weiterhin unter Spannung und es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages.

## 2.3 Sofortmassnahmen bei Unfällen mit elektrischem Strom

Grundsätzliches Vorgehen bei einem Elektrounfall:

1. Stromkreis unterbrechen
2. Schweregrad des Unfalls einschätzen
3. Rettungsdienst/ärztlichen Notdienst rufen
4. Bei Bewusstlosigkeit betroffene Person in stabile Seitenlage bringen
5. Bei Muskelkrampf und Herzasen betroffene Person in Rückenlage bringen
6. Bei Bewusstlosigkeit und Atemstillstand mit Wiederbelebung beginnen

Grundsätzlich soll jede Person, die Berührung mit elektrischem Strom hatte, zur ärztlichen Kontrolle gebracht werden.

Häufig hängt das Leben einer verletzten Person davon ab, dass möglichst schnell und noch am Unfallort erste Hilfe geleistet wird.

## 2.4 Brandbekämpfung Elektrobrand

Grundsätzliches Vorgehen bei einem Elektrobrand:

1. Betroffene Stromkreise in Absprache mit dem Betreiber abschalten
2. Unterstützung der Feuerwehr durch Elektrofachkräfte
3. Brand löschen
4. Brandraum lüften und Personen, die mit Zersetzungsprodukten in Kontakt gekommen sind, unverzüglich fachärztlicher Betreuung zuführen

## 2.5 Lärm

Die Luftschallemissionen der Magnetlagerelektronik werden ausschliesslich durch die eingebauten Lüfter verursacht und sind abhängig vom Ort der Aufstellung. Lokale Vorschriften sind zu beachten.

Schallleistungspegel Lüfter: max. 53 dB(A)

## 2.6 Sicherheitseinrichtungen

Die Magnetlagerelektronik verfügt über keinen eingebauten Hauptschalter. Die DC-Versorgung muss daher mit einem externen Schalter zu- bzw. weggeschaltet werden. Über die LED-Anzeigen (siehe Kapitel 7.2) kann geprüft werden, ob die Elektronik eingeschaltet ist und damit unter Spannung steht.



### WARNUNG!

Die Magnetlagerelektronik wird extern gespeist. Selbst nach der Abschaltung der Spannungsversorgung können diese Leitungen unter Spannung stehen und es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages.

## 2.7 Sicherheitshinweise am Gerät

Der an der Magnetlagerelektronik vorhandene Sicherheitshinweis hat nachfolgende Bedeutung:

### **!! WARNUNG !!    !! WARNING !!    !! AVERTISSEMENT !!**

Kondensatorentladezeit: 10 Minuten. Gefahr eines elektrischen Schlages an berührbaren Teilen.  
Während der Entladezeit keine Kabel abziehen oder Gerät öffnen.

Capacitor discharge time: 10 minutes. Electrical shock hazard from parts exposed to touch.  
Do not remove cables or open device during the discharge period.

Temps de décharge de condensateur: 10 minutes. Risque de décharge électrique sur les pièces accessibles. Pendant le temps de décharge, ne pas retirer le câble ou ouvrir l'appareil.

Abbildung 1: Warnetikette Kondensatorentladezeit

Nach der Stromlosschaltung müssen 10 Minuten abgewartet werden, bis sich die internen Kondensatoren entladen haben und die Zwischenkreisspannung auf einen ungefährlichen Wert gesunken ist.

## 2.8 Betriebsarten

Die Magnetlagerelektronik ist für den Dauerbetrieb ausgelegt.

### 3. Gerätekonfigurationen

Die Magnetlagerelektronik ist in verschiedenen Konfigurationen erhältlich. Die projektspezifische Konfiguration der Elektronik lässt sich aus dem zum Projekt gehörenden ML-Schema (siehe Kapitel 13 [1]) entnehmen.

Es kann mehrere Gerätevarianten mit der gleichen Hardwarekonfiguration geben, jedoch unterscheiden sich diese in der projektspezifischen Parametrierung der Software. Die für den Kunden relevante Parametrierung in der Software ist in den entsprechenden Rapports (siehe Kapitel 13) ersichtlich.

#### 3.1 Externer Puls

Normalerweise arbeitet das System mit einem internen Puls für die Drehzahlerfassung, welcher über die Sensorstecker in die Steuerung gelangt. Alternativ besteht auch die Möglichkeit, einen externen Puls zu verwenden. Kontaktieren Sie in diesem Fall MECOS.

#### 3.2 Temperaturmessung

Mit der Erweiterungskarte ITB6 besteht die Möglichkeit, bis zu sechs externe Temperatursensoren in Zwei- und Vierleiter-Technik einzulesen. Details zu dieser Konfiguration können dem Kapitel 4.6 entnommen werden.

#### 3.3 Anschluss Sensorik

Standardmässig werden die Sensorsignale über zwei Hummel M23-Steckverbinder auf zwei getrennte Sensorkabel geführt. Optional kann aber auch ein 25-poliger D-Sub-Steckverbinder mit nur einem Sensorkabel eingesetzt sein.



Da die Sensorsignale maschinenseitig meistens an zwei unterschiedlichen Positionen eingeführt werden, sind zwei getrennte Sensorkabel sinnvoller. Wird aber eine Sensorverstärkerbox (siehe Kapitel 12.3) verwendet, so kann die Verbindung zwischen der Magnetlagerelektronik und der Sensorverstärkerbox mit nur einem Kabel realisiert werden.

#### 3.4 Feldbusschnittstellen

MECOS verwendet als Kommunikationsschnittstelle ANYBUS™ CompactCom Module (siehe auch Kapitel 4.6). Diese Module bieten verschiedene Kommunikationslösungen gegen aussen, so dass der MBC5000 entsprechend über diese Schnittstellen kommunizieren kann. Standardmässig wird das Modul «Modbus TCP» bestückt, optional lässt sich aber auch eines der folgenden Module einsetzen:

	Modbus TCP (Standard)	Ethernet/IP	EtherCAT	Profibus	Profinet
Anschluss	RJ45	RJ45	2 x RJ45	D-Sub 9 pol	2 x RJ45
Übertragungsgeschwindigkeit	10/100 Mbit/s	10/100 Mbit/s	10/100 Mbit/s	9.6 kbit/s ... 12 Mbit/s	100 Mbit/s

#### 3.5 Schutzlackierung für raue Umgebungsbedingungen

In folgender Gerätevariante verfügen die Leiterplatten über eine Schutzlackierung:

Artikel-Nr.	Sensoranschluss	SMX8 / SMX8A	Temperaturmessung	Feldbusschnittstelle	UL-Zulassung
BG13500-13N	Hummel M23	nein	nein	Ethernet/IP	ja

### 3.6 UL-Zulassung

Folgende Gerätevarianten verfügen über eine UL-Zulassung (File Number E226179):

Artikel-Nr.	Sensor-anschluss	SMX8 / SMX8A	Temperaturmessung	Feldbus-schnittstelle	Schutzlackierte Leiterplatten
BG13500-10N	Hummel M23	nein	nein	Ethernet/IP	nein
BG13500-13N	Hummel M23	nein	nein	Ethernet/IP	ja
BG13500-14N	D-Sub (SMX8)	ja	nein	Ethernet/IP	nein

## 4. Technische Daten

### 4.1 Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur	0 ... +55 °C
Lagertemperatur	-20 ... +60 °C
Maximale Aufstellungshöhe	2000 m über Meeresspiegel
Relative Luftfeuchte	< 95 % (nicht kondensierend)

### 4.2 Allgemeine Daten

Abmessungen (L x B x H)	546 mm x 310 mm x 240 mm
Schutzgrad	IP20
Gewicht	20 kg
Versorgungsspannungen	300 V <sub>DC</sub> ±10 % / erdfrei, galvanisch getrennt
Überspannungskategorie Anschluss	II
Verschmutzungsgrad	2
Elektrische Sicherheit	Gemäss Konformitätserklärung
UL CCN / File Number	NMTR / E226179 <sup>1</sup>
Leistungsaufnahme (Abhängig von Maschine, Kabellänge und Parametrierung)	Typischerweise 1100 W
Maximale Stromaufnahme	12 A
Kühlung	3 PWM-gesteuerte Axiallüfter

### 4.3 Leistungsverstärker

Modell	MPA5000
Zwischenkreisspannung	300 V <sub>DC</sub>
Zwischenkreiskapazität	5600 µF
Verstärkertyp	10 Kanal PWM Unipolar-Verstärker
Maximale Leistungsabgabe (dynamisch)	10 x 5000 VA
Anzahl Magnetlagerachsen	5 (4 Radial, 1 Axial)
Ausgangsstrom	12 A pro Kanal
Kontinuierlich	17 A
Spitzenwert	
PWM Schaltfrequenz	20 kHz

<sup>1</sup> Nur bestimmte Varianten des MBC5000 sind UL-Zertifiziert, siehe dazu Kapitel 3.6

#### 4.4 Kontrollerboard und Positionssensorik

Modell Kontrollerboard	FDC261
Prozessor	Mehrfachprozessorsystem bestehend aus einem DSP, einem ARM Microcontroller und einem FPGA
Sensor Messprinzip	Konfigurierbar, variable Anregungsfrequenz
Sensorauflösung	abhängig vom verwendeten Sensor
Anzahl Sensoreingänge	8 (4 Radial, 2 Axial, 2 Puls)

#### 4.5 Schnittstellen

PC-Kommunikation	
Kommunikationsschnittstelle	Ethernet (10/100 Mbit/s)
Protokoll	Proprietäres MECOS-Protokoll über UDP
Kennung	5-stellige Seriennummer des Kontrollerboards

Mit Hilfe der MATLAB® Toolbox für MECOS Magnetlagersysteme (optional) ist ein vollständiger Zugriff auf den Prozessor des Kontrollerboards möglich. Siehe Kapitel 12.4.



Die Seriennummer für die Ethernet Kommunikation befindet sich neben der RJ45-Buchse auf der Unterseite der Magnetlagerelektronik.

Digitale Eingänge	
Anzahl	6
Elektrische Beschreibung (siehe Abbildung 2)	Durch Optokoppler isolierte Eingänge mit gemeinsamem GND
Maximale Eingangsspannung	30 V <sub>DC</sub>
Logikpegel Eingangsspannung HIGH / LOW	> 10 V <sub>DC</sub> / < 5 V <sub>DC</sub>
Maximaler Eingangsstrom bei 24 V	10 mA
Beschreibung: Die Funktion der Eingänge ist parametrierbar, siehe Kapitel 7.4.	

Digitale Ausgänge	
Anzahl	6
Elektrische Beschreibung (siehe Abbildung 3)	Durch Optokoppler isolierte Ausgänge mit gemeinsamer 24V-Speisung
Maximale Ausgangsspannung	30 V <sub>DC</sub>
Maximaler Ausgangsstrom	100 mA
Beschreibung: Die Funktion der Ausgänge ist parametrierbar, siehe Kapitel 7.4	



### HINWEIS!

Die digitalen Ausgänge sind nicht kurzschlussfest!



## Schemaauszug der digitalen I/O

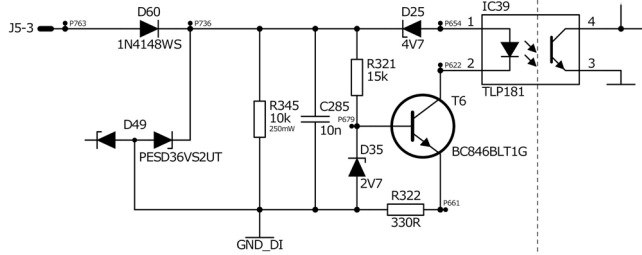


Abbildung 2: Schemaauszug digitaler Eingang

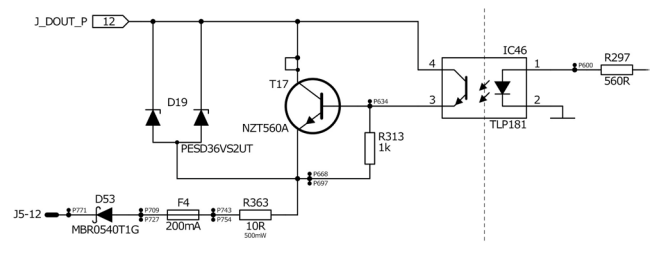


Abbildung 3: Schemaauszug digitaler Ausgang



Zusatzinformationen für das I/O Interface werden in Kapitel 7.4 gegeben.

## USV-Schnittstelle

Anzahl	4 Eingänge / 1 Ausgang
Elektrische Beschreibung	Identisch zu den digitalen I/O (siehe Abbildung 2 und Abbildung 3)
Elektrische Parameter	Identisch zu den digitalen I/O
Beschreibung: Die Funktionen entsprechen denen einer typischen USV-Schnittstelle, sind aber grundsätzlich auch parametrierbar.	

## 4.6 Erweiterungsmodul

## Erweiterungsschnittstelle

Anzahl	1
Beschreibung: Die Magnetlagerelektronik verfügt über einen Erweiterungssteckplatz. MECOS hat zurzeit nachfolgende Erweiterungskarten im Sortiment. Die Erweiterungskarten sind für den werksseitigen Einbau vorgesehen.	

## 4.6.1 Erweiterungskarte ITB6 (Temperaturmessung und Anybus™-Slot)

## Temperaturmessung

Anzahl	6
Typ	PT100/PT1000 4-Leiter Messung
Messstrom	1 mA



Aufgrund der gemeinsamen Stromversorgung von jeweils zwei Sensoren müssen die Sensoren immer paarweise angeschlossen werden, da nur ein Kanal alleine nicht funktioniert (Kanal 1+2, Kanal 3+4 und Kanal 5+6).

## Anybus CompactCom™-Slot

Anzahl	1
Verfügbare Anybus CompactCom™-Module	Standard: Modbus TCP Optional: Ethernet/IP, EtherCAT, Profibus, Profinet



Die detaillierte Beschreibung des Businterface kann der Webseite von Anybus ([www.anybus.de](http://www.anybus.de)) entnommen werden. Die Parametrierung der Module erfolgt in Absprache mit dem Kunden. Siehe Kapitel 3.4 und 7.6.3.

#### 4.6.2 Erweiterungskarte IBP262 (Anybus™-Slot)

Anybus CompactCom™-Slot	
Anzahl	1
Verfügbare Anybus CompactCom™-Module	Standard: Modbus TCP Optional: Ethernet/IP, EtherCAT, Profibus, Profinet



Die detaillierte Beschreibung des Businterface kann der Webseite von Anybus ([www.anybus.de](http://www.anybus.de)) entnommen werden. Die Parametrierung der Module erfolgt in Absprache mit dem Kunden. Siehe Kapitel 3.4 und 7.6.3.

## 5. Transport

Für längere Transporte und speziell für Transporte im Freien muss die Originalverpackung der Magnetlagerelektronik als Schlag- und Feuchtigkeitsschutz verwendet werden. Die Originalverpackung ist daher unbedingt aufzubewahren.

Für Transporte innerhalb eines Gebäudes müssen keine speziellen Vorkehrungen zur Verpackung getroffen werden. Es ist jedoch darauf zu achten, dass die Elektronik keinerlei Stößen oder Belastungen ausgesetzt wird.

## 6. Montage und Installation



### WARNUNG!

Beim Auspacken muss die Magnetlagerelektronik auf Transportschäden überprüft werden. Augenfällig beschädigte Geräte dürfen niemals an das Stromnetz angeschlossen werden. Jeder Transportschaden muss umgehend dem Hersteller gemeldet werden. Die Originalverpackung muss aufbewahrt werden.



### GEFAHR!

Montage und Installation dürfen nur durch qualifiziertes Fachpersonal und bei getrennter Speisungszuleitung ausgeführt werden. Beachten Sie die Sicherheitshinweise in Kapitel 2.

## 6.1 Montageansicht

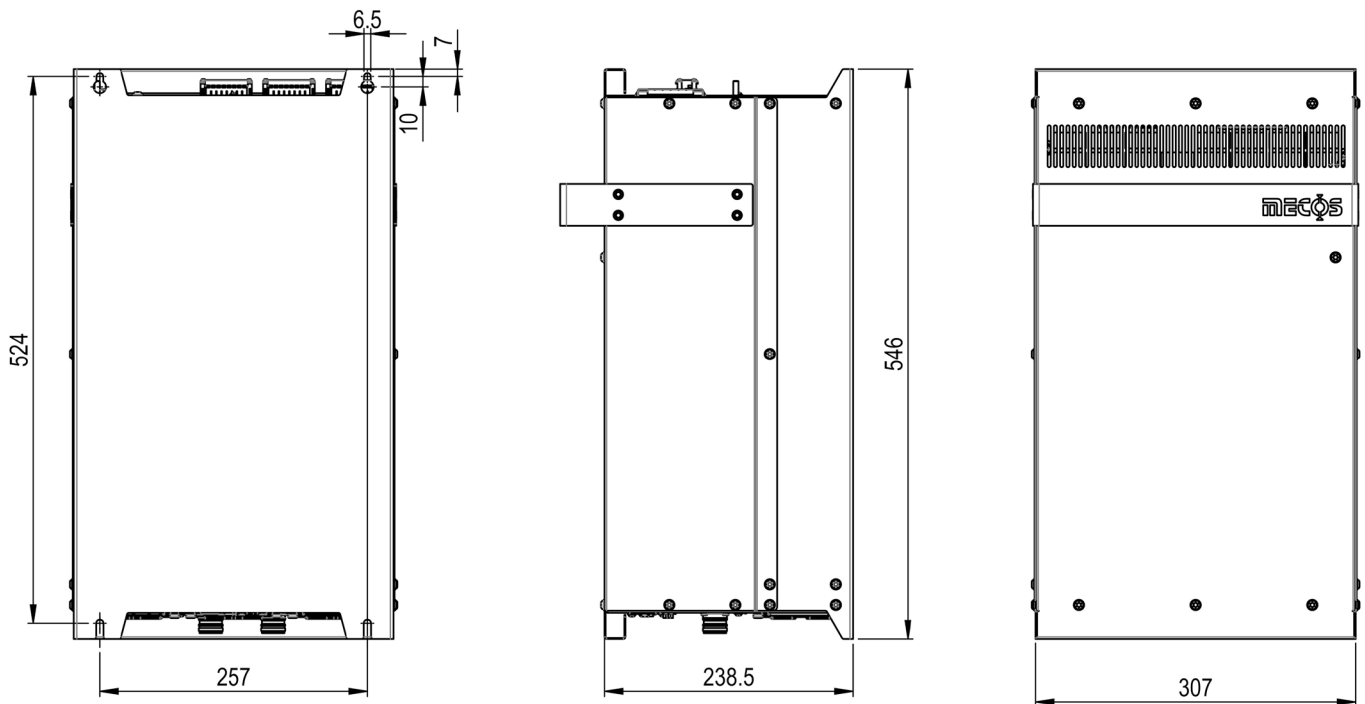


Abbildung 4: Masszeichnung (Masse in Millimeter)

Die Magnetlagerelektronik muss in einen Schaltschrank eingebaut werden. Der Einbau erfolgt in vertikaler Position (siehe Abbildung 4). Verwenden Sie dazu die vier dafür vorgesehenen Befestigungspunkte an der Rückwand des Gerätes. Es sind für die Montage entsprechende M6 Schrauben zu verwenden.

Lochdistanz horizontal: 257 mm, Lochdistanz vertikal: 524 mm

Um die ordnungsgemäße Kühlung des MBC5000 zu gewährleisten, muss ein Mindestabstand von 20 cm für die Luftzufuhr sowie die Luftabfuhr (siehe Abbildung 5) eingehalten werden.



### WARNUNG!

Die Montageplatte muss geerdet sein.



### HINWEIS!

Die Abstände für die Kühlung der Magnetlagerelektronik sind zu beachten (siehe Kapitel 6.2). Sind die angegebenen Mindestabstände nicht gewährleistet, kann es durch die verminderte Luftzirkulation zu einer Überhitzung der Magnetlagerelektronik führen, welche zu einer unzeitigen Abschaltung der Steuerung führt.

## 6.2 Belüftung

Die Belüftung des Schaltschranks muss die in Kapitel 4.1 spezifizierten Bedingungen einhalten. Stellen Sie sicher, dass der Luftstrom, der durch die eingebauten Ventilatoren erzeugt wird, nicht blockiert wird. Für die Zuluft und die Abluft muss der Raum über und unter dem Gehäuse mindestens bis zum Abstand von 200 mm frei bleiben. Der Mindestabstand für die anderen Seiten beträgt jeweils 40 mm, gegen vorne sind es 60 mm.

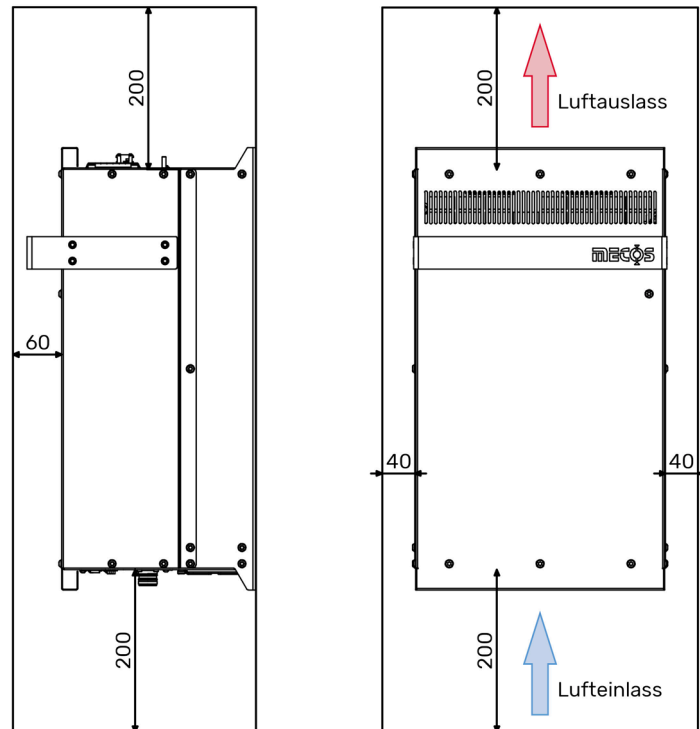


Abbildung 5: Mindestabstände im Schaltschrank und Luftstromrichtung (Masse in Millimeter)

## 6.3 EMV Vorschriften

Für den konformen Betrieb gemäss der EMV-Richtlinie muss die Vorgaben des Netzteils eingehalten werden. Zudem muss die Montageplatte für die Ableitung hochfrequenter Störsignale geerdet sein.

## 6.4 Anschluss Schutzerde (Gehäuse)

Zur sicheren Erdanbindung des MBC5000-Gehäuses ist ein M5-Gewindebolzen mit einer Länge von 14 mm am Gehäuse unterhalb des Steckverbinders X9 (Mains) vorhanden. Der Leitungsquerschnitt der PE-Verbindung muss gleich gross oder grösser sein wie der Querschnitt der Zuleitung zwischen Spannungsversorgung und MBC5000. Es wird empfohlen, eine Leitung mit mindestens 2,5 mm<sup>2</sup> Querschnitt zu verwenden.

Anschlussstyp: Ringkabelschuh M5 + Rippenscheibe M5 + Mutter M5 (Drehmoment 1.2 Nm)



### GEFAHR!

Gefahr eines elektrischen Schlages durch fehlende oder unsachgemässe Erdanbindung. Ohne Erdanbindung können im Fehlerfall Personenschäden durch gefährliche Spannungen am Gehäuse entstehen. Eine kontrollierte, ordnungsgemässe und sichere Erdverbindung der Magnetlagerelektronik ist daher zwingend für den sicheren Betrieb. Achten Sie beim Anschliessen darauf, dass die Erdanbindung fest verschraubt und mit Rippenscheiben gegen das Lösen gesichert ist.

## 6.5 Elektrische Anschlüsse

Die notwendigen Angaben zur Verdrahtung können dem Schema des Magnetlagersystems in Kapitel 13 [1] entnommen werden.

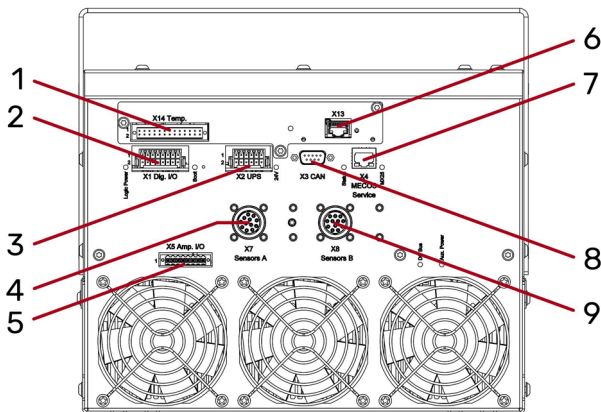


Abbildung 6: Geräteunterseite

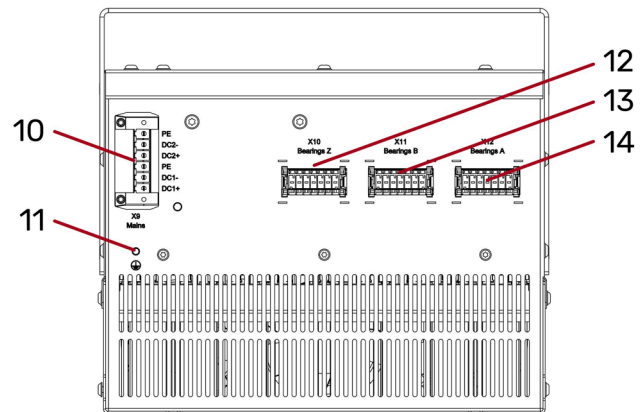


Abbildung 7: Geräteoberseite

Auf der Unter- und Oberseite der Magnetlagerelektronik befinden sich folgende Anschlüsse:

Pos	Bezeichnung	Beschreibung
1	X14 Temp.	Anschluss Temperatursensoren (Erweiterungskarte ITB6), siehe Kapitel 6.6.2
2	X1 Dig. I/O	Anschluss digitale Ein- und Ausgänge, siehe Kapitel 6.5.1
3	X2 UPS	Anschluss USV, siehe Kapitel 6.5.2
4	X7 Sensors A	Anschluss Sensorkabel A, siehe Kapitel 6.5.6
5	X5 Amp. I/O	Anschluss analoge Ein- und Ausgänge, siehe Kapitel 6.5.5
6	X13 Anybus™-Slot	Anschluss Kommunikationsschnittstelle (Erweiterungskarte ITB6 oder IBP262), siehe Kapitel 6.6.1
7	X4 MECOS Service	Ethernet-Anschluss für Servicezwecke, siehe Kapitel 6.5.4
8	X3 CAN	Anschluss CAN-Schnittstelle, siehe Kapitel 6.5.3
9	X8 Sensors B	Anschluss Sensorkabel B, siehe Kapitel 6.5.6
10	X9 Mains	Anschluss DC-Spannungsversorgung(en), siehe Kapitel 6.5.9
11	⚡ Erdungsbolzen	Anschluss Schutz Erde, siehe Kapitel 6.4
12	X10 Bearings Z	Anschluss Lagerkabel Z, siehe Kapitel 6.5.8
13	X11 Bearings B	Anschluss Lagerkabel B, siehe Kapitel 6.5.8
14	X12 Bearings A	Anschluss Lagerkabel A, siehe Kapitel 6.5.8



### GEFAHR!

Die Magnetlagerelektronik darf erst dann eingeschaltet werden, wenn alle Anschlüsse ordnungsgemäss vorgenommen worden sind. Der Netzanschluss aller Geräte muss zuletzt erfolgen. Beim Verlegen der Anschlusskabel ist darauf zu achten, dass diese weder eingeklemmt noch über scharfe Ecken und Kanten geführt werden.


**HINWEIS!**

Stellen Sie sicher, dass die DC-Versorgungsspannung mit dem Eingangsspannungsbereich der Magnetlagerelektronik übereinstimmt (siehe Kapitel 4.2).


**HINWEIS!**

Unsachgemässer Anschluss kann die Magnetlagerelektronik beschädigen.

**6.5.1 X1 – Dig. I/O**

X1 ist ein 16-poliger Steckverbinder für die Kommunikation zwischen Kundenschnittstelle und MBC5000 über digitale Ein- und Ausgänge. Sechs digitale Eingänge (DI1-6) und sechs digitale Ausgänge (DO1-6) sind hierfür verfügbar. Zusätzlich kann an den Steckerpins 9 und 10 die externe Spannungsversorgung für die digitalen Ausgänge angeschlossen werden.

Steckverbinder Steuerung: Wago | 713-1428/116-000

Steckverbinder Kabel: Wago | 713-1108/037-000

Pin-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	DI_GND	GND der Digitaleingänge. Gemeinsamer GND für alle DI
2	DI_GND	GND der Digitaleingänge. Gemeinsamer GND für alle DI
3	DI1	Digitaleingang 1
4	DI2	Digitaleingang 2
5	DI3	Digitaleingang 3
6	DI4	Digitaleingang 4
7	DI5	Digitaleingang 5
8	DI6	Digitaleingang 6
9	DO_P	Speisung Digitalausgang. Gemeinsame externe Speisung für alle DO
10	DO_P	Speisung Digitalausgang. Gemeinsame externe Speisung für alle DO
11	DO1	Digitalausgang 1
12	DO2	Digitalausgang 2
13	DO3	Digitalausgang 3
14	DO4	Digitalausgang 4
15	DO5	Digitalausgang 5
16	DO6	Digitalausgang 6



Achten Sie beim Anschliessen darauf, dass der Stecker mit Hilfe der integrierten Fixierung gegen Lösen gesichert wird.


**HINWEIS!**

Maximale Spannungs- und Stromwerte der Dig. I/O sind einzuhalten, da ansonsten die Hardware beschädigt werden kann (siehe Kapitel 4.5).

### 6.5.2 X2 - UPS

Der 12-polige Steckverbinder X2 dient zur Kommunikation zwischen einer USV und der Magnetlager-elektronik.

Steckverbinder Steuerung: Wago | 713-1426/116-000

Steckverbinder Kabel: Wago | 713-1106/037-000

Pin-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	GND_UPS	GND der USV-Digitaleingänge. Gemeinsamer GND für alle DI
2	GND_UPS	GND der USV-Digitaleingänge. Gemeinsamer GND für alle DI
3	DI1_UPS	Digitaleingang 1
4	DI2_UPS	Digitaleingang 2
5	DI3_UPS	Digitaleingang 3
6	DI4_UPS	Digitaleingang 4
7	DO_UPS_P	Speisung Digitalausgang
8	DO_UPS	Digitalausgang
9	+24V_ISO	Isolierte 24V-Spannung (Ausgangsspannung für Dig. I/O)
10	+24V_ISO	Isolierte 24V-Spannung (Ausgangsspannung für Dig. I/O)
11	GND_ISO	GND der isolierten 24V-Spannung
12	GND_ISO	GND der isolierten 24V-Spannung



Die Funktionen der einzelnen Ein- und Ausgänge können parametrierbar werden (siehe Kapitel 7.6.1).



Achten Sie beim Anschliessen darauf, dass der Stecker mit Hilfe der integrierten Fixierung gegen Lösen gesichert wird.



#### HINWEIS!

Maximale Spannungs- und Stromwerte der Dig. I/O sind einzuhalten, da ansonsten die Hardware beschädigt werden kann (siehe Kapitel 4.5).

### 6.5.3 X3 - CAN

CAN-Kommunikation über einen D-Sub-Stecker. Gedacht für zukünftige Erweiterungen, aktuell bietet MECOS keine kompatiblen Geräte für diese Schnittstelle an.

Steckverbinder Steuerung: D-Sub-Steckverbinder 9 pol Stift

Steckverbinder Kabel: D-Sub-Steckverbinder 9 pol Buchse

Pin-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	-	Nicht belegt
2	CAN_L	CAN Low
3	GND	GND
4	-	Nicht belegt
5	GND	GND
6	GND	GND
7	CAN_H	CAN High
8	-	Nicht belegt
9	U_EM_CAN	12V-Speisung für Erweiterungsmodul (Maximalstrom: 500 mA)



Es handelt sich bei dieser Schnittstelle nicht um eine vollständige CAN-Open Schnittstelle. Details können bei MECOS angefragt werden.



Achten Sie beim Anschliessen darauf, dass der Stecker mit Hilfe der integrierten Verschraubung gegen Lösen gesichert wird.

## 6.5.4 X4 - MECOS Service

Die Ethernet-Buchse X4 erlaubt die PC-Kommunikation mittels eines handelsüblichen Netzwerkkabels. Mit Hilfe der MATLAB® Toolbox für MECOS Magnetlagersysteme (optional) ist ein vollständiger Zugriff auf den Prozessor des Controllerboards möglich.

Steckverbinder Steuerung: RJ45 Buchse

Steckverbinder Kabel: RJ45 Stecker



Die Verbindung kann direkt oder über einen Switch hergestellt werden.

## 6.5.5 X5 - Amp. I/O

Über den 8-poligen Steckverbinder können bis zu zwei externe Relais angesteuert (geschaltete Masse über Transistor), bis zu zwei externe NTC-Sensoren und eine externe 12V-Spannungsversorgung angeschlossen werden.

Der Anschluss einer externen 12V-Spannungsversorgung dient zur Spannungsversorgung des Magnetlagerkontrollers FDC261 während eines Ausfalls der 300 V<sub>DC</sub> Versorgungsspannung. Hierdurch kann gewährleistet werden, dass relevante Daten des Magnetlagersystems (Positionen, Strom- und Spannungswerte) weiterhin aufgezeichnet werden können.

Steckverbinder Steuerung: Weidmüller | SL3.50/08/90F 3.2SN OR BX

Steckverbinder Kabel: Weidmüller | BLZF 3.50/08/180F SN OR BX

Pin-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	EXT_12V	Externe 12 V Spannungsversorgung für den Betrieb des Controllerboards ohne Zwischenkreisspannung
2	RELAY_1	Geschalteter Anschluss ext. Relais 1 auf GND
3	U_EM_CAN	12 V Spannungsversorgung für Relais 1 und 2 (max. 1 A)
4	RELAY_2	Geschalteter Anschluss ext. Relais 2 auf GND
5	NTC_1	Anschluss eines externen NTC-Sensors mit einem Widerstand von 10 kΩ
6	GND	GND für NTC
7	NTC_2	Anschluss eines externen NTC-Sensors mit einem Widerstand von 10 kΩ
8	GND	GND für NTC



MECOS unterstützt Sie gerne bei dem Design einer externen 12V-Spannungsversorgung zur Stützung der Spannungsversorgung des Kontrollers.



### HINWEIS!

Achten Sie darauf, dass die Spannung beim Anschluss einer externen Spannungsversorgung 14 V nicht überschreitet und der Strom für die externen Relais 1 A nicht überschreitet, da dies zur Zerstörung des Magnetlagerkontrollers führen kann.



### 6.5.6 X6 – Sensors (Option mit D-Sub-Steckverbinder)

An X6 werden die Sensoren für die Erfassung der Rotorlage in den Ebenen A, B und Z sowie den Puls angeschlossen.

Bei grösseren Kabellängen sollte eine Sensorverstärkerbox (SMX8A, siehe Kapitel 12.3) zur Verbesserung der Signalqualität der Sensoren eingesetzt werden.

Steckverbinder Steuerung: D-Sub-Steckverbinder 25 pol Buchse

Steckverbinder Kabel: D-Sub-Steckverbinder 25 pol Stift

Pin-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	IN_EXT_ID	Kabel-/Maschinenidentifikation
2	S_IN_AX_P	Position, X-Achse, P-Richtung, Lager/Ebene A
3	S_IN_AY_P	Position, Y-Achse, P-Richtung, Lager/Ebene A
4	S_IN_BX_P	Position, X-Achse, P-Richtung, Lager/Ebene B
5	S_IN_BY_P	Position, Y-Achse, P-Richtung, Lager/Ebene B
6	S_IN_Z1_P	Position, Z-Achse, P-Richtung
7	S_IN_COS_P	Puls, Kosinus-Eingang (Puls 1), Positiv
8	S_GND	Signalerde
9	S_IN_Z2_P	Position, Z-Achse, P-Richtung
10	S_IN_SIN_P	Puls, Sinus-Eingang (Puls 2), Positiv
11	U_SENS	Spannungsversorgung für Sensorverstärkerbox SMX8
12	EXC_S_P	Positives Anregungssignal für Sensorverstärkerbox SMX8
13	GND	Gehäuseerde
14	GND	Gehäuseerde
15	S_IN_AX_N	Position, X-Achse, N-Richtung, Lager/Ebene A
16	S_IN_AY_N	Position, Y-Achse, N-Richtung, Lager/Ebene A
17	S_IN_BX_N	Position, X-Achse, N-Richtung, Lager/Ebene B
18	S_IN_AY_N	Position, Y-Achse, N-Richtung, Lager/Ebene B
19	S_IN_Z1_N	Position, Z-Achse, N-Richtung
20	S_IN_COS_N	Puls, Kosinus-Eingang (Puls 1), Negativ
21	S_GND	Signalerde
22	S_IN_Z2_N	Position, Z-Achse, N-Richtung
23	S_IN_SIN_N	Puls, Sinus-Eingang (Puls 2), Negativ
24	U_SENS	Spannungsversorgung für Sensorverstärkerbox SMX8
25	EXC_S_N	Negatives Anregungssignal für Sensorverstärkerbox SMX8



Achten Sie beim Anschliessen darauf, dass der Stecker mit Hilfe der integrierten Verschraubung gegen Lösen gesichert wird.

### 6.5.7 X7 + X8 - Sensors A und B (Standard)

An X7 und X8 werden die Sensoren für die Erfassung der Rotorlage in den Ebenen A, B und Z sowie den Puls angeschlossen.

Bei grösseren Kabellängen sollte eine Sensorverstärkerbox (SMX8, siehe Kapitel 12.3) zur Verbesserung der Signalqualität der Sensoren eingesetzt werden.

Steckverbinder Steuerung: Hummel | M23 12 pol Buchse

Steckverbinder Kabel: Hummel | M23 12 pol Stift

#### X7 - Sensors A

Pin-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	S_IN_AX_P	Position, X-Achse, P-Richtung, Lager/Ebene A
2	S_IN_AX_N	Position, X-Achse, N-Richtung, Lager/Ebene A
3	S_IN_AY_P	Position, Y-Achse, P-Richtung, Lager/Ebene A
4	S_IN_AY_N	Position, Y-Achse, N-Richtung, Lager/Ebene A
5	S_IN_Z1_P	Position, Z-Achse, P-Richtung
6	S_IN_Z1_N	Position, Z-Achse, N-Richtung
7	EXC_S_N	Negatives Anregungssignal für Sensorverstärkerbox SMX8
8	EXC_S_P	Positives Anregungssignal für Sensorverstärkerbox SMX8
9	U_SENS	Spannungsversorgung für Sensorverstärkerbox SMX8
10	U_SENS	Spannungsversorgung für Sensorverstärkerbox SMX8
11	GND	Gehäuseerde
12	S_GND	Signalerde

Codierung: Position X

#### X8 - Sensors B

Pin-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	S_IN_BX_P	Position, X-Achse, P-Richtung, Lager/Ebene B
2	S_IN_BX_N	Position, X-Achse, N-Richtung, Lager/Ebene B
3	S_IN_BY_P	Position, Y-Achse, P-Richtung, Lager/Ebene B
4	S_IN_BY_N	Position, Y-Achse, N-Richtung, Lager/Ebene B
5	S_IN_Z2_P	Position, Z-Achse, P-Richtung
6	S_IN_Z2_N	Position, Z-Achse, N-Richtung
7	S_IN_COS_P	Puls, Kosinus-Eingang (Puls 1), Positiv
8	S_IN_COS_N	Puls, Kosinus-Eingang (Puls 1), Negativ
9	S_IN_SIN_P	Puls, Sinus-Eingang (Puls 2), Positiv
10	S_IN_SIN_N	Puls, Sinus-Eingang (Puls 2), Negativ
11	n.c.	Nicht belegt
12	S_GND	Signalerde

Codierung: Position N



Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Konfektionierung und Montage der Hummelstecker bei Kunden immer wieder zu Problemen führt. Mecos verfügt dazu über eine Anleitung, welche auf Anfrage bezogen werden kann.



## HINWEIS!

Die Steckverbinder X7 und X8 sind codiert. Die Codierung soll einem Vertauschen der Leitungen vorbeugen, allerdings kann die Codierung bei unsachgemässer Handhabung beschädigt werden. Bei der Installation ist dies unbedingt zu beachten.

### 6.5.8 X10, X11, X12 - Bearings Z, Bearings B, Bearings A

An den Steckverbindern X10 - X12 werden die Radiallager A und B sowie das Axiallager angeschlossen.

Steckverbinder Steuerung: Wago | 769-607/006-000

Steckverbinder Kabel: Wago | 769-107/021-000

#### X10 - Bearings Z

Pin-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	IZP	Axiallager ZP, Anschluss: Positiv
2	IZC	Axiallager ZC, Anschluss: Common
3	IZC	Axiallager ZC, Anschluss: Common
4	IZN	Axiallager ZN, Anschluss: Negativ
5	n.c.	Nicht belegt
6	n.c.	Nicht belegt
7	PE	Schutzerde

Codierung: Position 7

#### X11 - Bearings B

Pin-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	IXPB	Radiallager B, X-Achse, Anschluss: Positiv
2	IXCB	Radiallager B, X-Achse, Anschluss: Common
3	IXNB	Radiallager B, X-Achse, Anschluss: Negativ
4	IYPB	Radiallager B, Y-Achse, Anschluss: Positiv
5	IYCB	Radiallager B, Y-Achse, Anschluss: Common
6	IYNB	Radiallager B, Y-Achse, Anschluss: Negativ
7	PE	Schutzerde

Codierung: Position 4

#### X12 - Bearings A

Pin-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	IXPA	Radiallager A, X-Achse, Anschluss: Positiv
2	IXCA	Radiallager A, X-Achse, Anschluss: Common
3	IXNA	Radiallager A, X-Achse, Anschluss: Negativ
4	IYPA	Radiallager A, Y-Achse, Anschluss: Positiv
5	IYCA	Radiallager A, Y-Achse, Anschluss: Common
6	IYNA	Radiallager A, Y-Achse, Anschluss: Negativ
7	PE	Schutzerde

Codierung: Position 2



### HINWEIS!

Die Steckverbinder X10 - X12 sind codiert. Die Codierung soll einem Vertauschen der Leitungen vorbeugen, allerdings kann die Codierung bei unsachgemäßer Handhabung beschädigt werden. Bei der Installation ist dies unbedingt zu beachten.



### GEFAHR!

Da die Lagerausgänge über Kondensatoren gepuffert werden, kann auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung für eine bestimmte Zeit eine Restspannung an den Lagerausgängen anliegen (siehe Kapitel 2.7). Die Stecker montage darf nur durch geschultes Personal durchgeführt werden.

#### 6.5.9 X9 - Mains

X9 ist ein 6-poliger Steckverbinder für den Anschluss einer oder zwei DC-Spannungsversorgungen. Die Anschlussbelegung ist auf der Frontplatte aufgedruckt.

Steckverbinder Steuerung: Phoenix Contact | DFK-PC 4/ 6-GF-7,62

Steckverbinder Kabel: Phoenix Contact | PC 4/ 6-STF-7,62

Pin-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	DC1+	Spannungsversorgung Netzteil 1: +300 V <sub>DC</sub> (+ Pol)
2	DC1-	Spannungsversorgung Netzteil 1: Masse (- Pol)
3	PE	Schutzerde
4	DC2+	Spannungsversorgung Netzteil 2: +300 V <sub>DC</sub> (+ Pol)
5	DC2-	Spannungsversorgung Netzteil 2: Masse (- Pol)
6	PE	Schutzerde



Die Magnetlagerelektronik MBC5000 verfügt über keinen eingebauten Hauptschalter. Die DC-Versorgung muss daher mit einem externen Schalter zu- bzw. weggeschaltet werden.



Achten Sie beim Anschliessen darauf, dass der Stecker mit Hilfe der integrierten Verschraubung gegen Lösen gesichert wird.



### HINWEIS!

Achten Sie darauf, dass die galvanisch getrennte Netzteil Ausgangsspannung nicht geerdet ist und dass nur der MBC5000 am externen Netzteil angeschlossen ist.



### HINWEIS!

Geräte mit UL-Zulassung sind für den Anschluss an eine AC/DC-Stromversorgung mit einer Höchstleistung von 2000 W vorgesehen.

Zudem bietet der integrierte Halbleiterkurzschlusschutz keinen Abzweigschutz. Der Schutz des Abzweigstromkreises muss in Übereinstimmung mit dem National Electrical Code und allen zusätzlichen lokalen «Codes» oder gleichwertigen Vorschriften erfolgen.

## 6.6 Anschlüsse Erweiterungsmodule

Die nachfolgend aufgeführten Steckverbinder betreffen nur optionale Erweiterungskarten. Die zur Verfügung stehenden Erweiterungskarten sind in Kapitel 4.6 beschrieben.

### 6.6.1 X13 - Anybus™-Slot (zur Erweiterungskarte ITB6 und IBP262)

X13 ist ein Anybus™-Slot mit einer vom gewählten Anybus™-Modul abhängigen Kommunikationsschnittstelle. Der Schnittstellentyp und die entsprechende Parameterliste bestimmen die Art und den Inhalt der Kommunikation. Details zur Schnittstelle können der entsprechenden Anybus Variablenliste (siehe Kapitel 13 [4]) entnommen werden.

	Modbus TCP	Ethernet/IP	EtherCAT	Profibus	Profinet
Steckverbinder	RJ45	RJ45	2 x RJ45	D-Sub 9 pol	2 x RJ45

### 6.6.2 X14 - Temp. (zur Erweiterungskarte ITB6)

Über den 26-poligen Steckverbinder können bis zu sechs PT100/PT1000 Temperatursensoren des Magnetlagers angeschlossen werden. Der Widerstandswert der Sensoren kann in 2- oder 4-Leitertechnik gemessen werden. Für die reine Spannungsmessung des Sensors (2-Leitertechnik) werden die Steckerpins TEMPx-2 und TEMPx-3 an den Sensor angeschlossen. Für die zusätzliche Messung mit Konstantstromquelle (4-Leiterprinzip) müssen zusätzlich TEMPx-1 und TEMPx-4 angeschlossen werden.

Steckverbinder Steuerung: Weidmüller | S2L-SMT 3.50/26/90LF 3.2SN BK BX

Steckverbinder Kabel: Weidmüller | B2CF 3.50/26/180F SN BK BX

Pin-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	TEMP1-1	Sensor 1: Anschluss 1 (Strommessung +)
2	TEMP1-2	Sensor 1: Anschluss 2 (Spannungsmessung +)
3	TEMP1-3	Sensor 1: Anschluss 3 (Spannungsmessung -)
4	TEMP1-4	Sensor 1: Anschluss 4 (Strommessung -)
5	TEMP2-1	Sensor 2: Anschluss 1 (Strommessung +)
6	TEMP2-2	Sensor 2: Anschluss 2 (Spannungsmessung +)
7	TEMP2-3	Sensor 2: Anschluss 3 (Spannungsmessung -)
8	TEMP2-4	Sensor 2: Anschluss 4 (Strommessung -)
9	PE_AI0	Sensor Erde/Schirm
10	PE_AI0	Sensor Erde/Schirm
11	TEMP3-1	Sensor 3: Anschluss 1 (Strommessung +)
12	TEMP3-2	Sensor 3: Anschluss 2 (Spannungsmessung +)
13	TEMP3-3	Sensor 3: Anschluss 3 (Spannungsmessung -)
14	TEMP3-4	Sensor 3: Anschluss 4 (Strommessung -)
15	TEMP4-1	Sensor 4: Anschluss 1 (Strommessung +)
16	TEMP4-2	Sensor 4: Anschluss 2 (Spannungsmessung +)
17	TEMP4-3	Sensor 4: Anschluss 3 (Spannungsmessung -)
18	TEMP4-4	Sensor 4: Anschluss 4 (Strommessung -)
19	TEMP5-1	Sensor 5: Anschluss 1 (Strommessung +)
20	TEMP5-2	Sensor 5: Anschluss 2 (Spannungsmessung +)
21	TEMP5-3	Sensor 5: Anschluss 3 (Spannungsmessung -)

Pin-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
22	TEMP5-4	Sensor 5: Anschluss 4 (Strommessung -)
23	TEMP6-1	Sensor 6: Anschluss 1 (Strommessung +)
24	TEMP6-2	Sensor 6: Anschluss 2 (Spannungsmessung +)
25	TEMP6-3	Sensor 6: Anschluss 3 (Spannungsmessung -)
26	TEMP6-4	Sensor 6: Anschluss 4 (Strommessung -)



## HINWEIS!

Aufgrund der gemeinsamen Stromversorgung von jeweils zwei Sensoren müssen die Sensoren immer paarweise angeschlossen werden, da nur ein Kanal alleine nicht funktioniert (Kanal 1+2, Kanal 3+4 und Kanal 5+6).

## 6.7 Weitere Hinweise

- Überschreiten Sie niemals die spezifizierte Maximaltemperatur (siehe Kapitel 4.1)
- Vermeiden Sie jeglichen Kontakt mit den elektronischen Komponenten
- Die Magnetlagerelektronik darf nicht in explosionsfähiger Atmosphäre betrieben werden

## 7. Betrieb

### 7.1 Allgemein

Die Magnetlagerelektronik MBC5000 hat keine eingebaute Bedienkonsole, die Bedienung im Betrieb erfolgt ausschliesslich über die vorhandenen Kommunikationsschnittstellen. Für die Inbetriebnahme oder den Testbetrieb ist ein vollständiger Zugriff mit Hilfe der MATLAB® Toolbox für MECOS Magnetlagersysteme gewährleistet.

### 7.2 Statusanzeigen

Die Elektronik verfügt über mehrere Statusanzeigen, welche in der nachfolgenden Tabelle beschrieben sind.

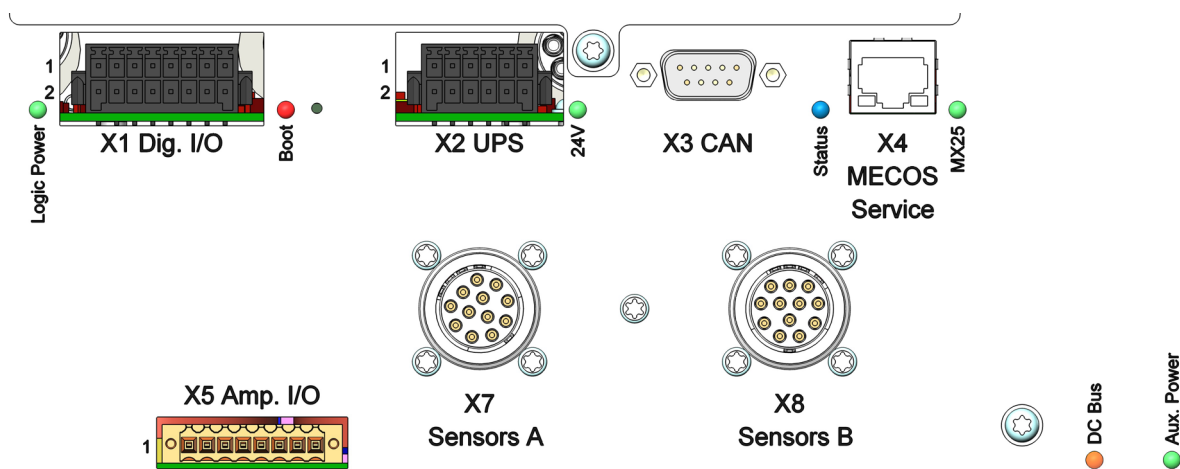


Abbildung 8: Statusanzeigen

Bezeichnung	Beschreibung	Farbe
MX25	Leuchtet, wenn eine Verbindung über das Service Interface zur Elektronik besteht.	Grün
Status	Der Rotor schwebt. Der Rotor dreht. Ein Fehler ist aufgetreten. Der Rotor schwebt und dreht. Der Rotor schwebt, dreht und ein Fehler ist aufgetreten. Der Rotor schwebt und ein Fehler ist aufgetreten. Der Rotor dreht und ein Fehler ist aufgetreten.	Grün Blau Rot Cyan Weiss Gelb Magenta
24V	Leuchtet, wenn die isolierte 24 V Spannung vorhanden ist.	Grün
Boot	Leuchtet, wenn sich der Controller im Bootmodus befindet.	Rot
Logic Power	Leuchtet, wenn die Hilfsspannungen vom Controller vorhanden sind.	Grün
Aux. Power	Leuchtet, wenn die Sekundärspannung vom Verstärkerboard vorhanden ist.	Grün
DC Bus	Leuchtet, wenn die Zwischenkreisspannung auf dem Verstärkerboard vorhanden ist.	Orange

### 7.3 Boottaster

Wird der Boottaster während dem Bootvorgang gedrückt und gehalten, kann der Controller in den Boot-Modus versetzt werden. Nach der Betätigung des Boottasters kann die Magnetlagerung nicht aktiviert werden, da die Elektronik sich dauerhaft im Bootmodus befindet.

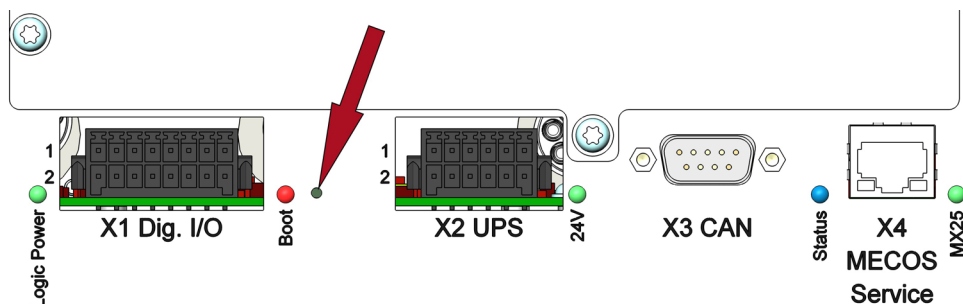


Abbildung 9: Boot-Taster



#### HINWEIS!

Die Boottaste darf nur im Fehlerfall des Magnetlagerverstärkers durch einen MECOS Servicetechniker oder durch entsprechend geschultes Personal betätigt werden.

### 7.4 Bedienung über die Digital I/O Schnittstelle

Die Kommunikation zwischen der Magnetlagerelektronik und der übergeordneten Steuerung erfolgt über die Digital I/O Schnittstelle und/oder – falls vorhanden – über den Kommunikationsbus der Erweiterungskarte. Die Kontaktbelegung der Schnittstellen ist gemäss Anschlusschema (siehe Kapitel 13 [1]) definiert. Die Steckverbinder sind in Kapitel 6.5 beschrieben.

### 7.5 Bedienung über die Service-Schnittstelle (optional)

Mit Hilfe der MATLAB® Toolbox für MECOS Magnetlagersysteme (optional) ist über Ethernet ein vollständiger Zugriff möglich. Neben den Steuerungsfunktionen verfügt die Toolbox über eine Vielzahl von verschiedenen Werkzeugen zur Parametrierung und Analyse des Magnetlagersystems.



Die Funktionalität der MATLAB® Toolbox wird in Kapitel 12.4 beschrieben.

### 7.6 Parametrierung der Kommunikationsschnittstellen

Die Magnetlagerelektronik verfügt über eine Vielzahl von Parametern, welche projektabhängig definiert werden. Die Parametrierung erfolgt über die Service-Schnittstelle (siehe Kapitel 7.5) und ist für den Kunden nur beschränkt veränderbar, da eine falsche Parametrierung neben einem Fehlverhalten zur Beschädigung oder Zerstörung des Systems führen kann. MECOS liefert die Steuerung mit der entsprechend Parametrierung aus. Eine nachträgliche Änderung der Konfiguration ist nur in Absprache mit MECOS unter Einbezug eines Servicetechnikers oder von MECOS akkreditiertem Servicepersonal möglich und erlaubt. In diesem Dokument finden Sie den Verweis auf die entsprechenden Parametrierereports (siehe Kapitel 13), welche projektspezifisch erzeugt werden.

#### 7.6.1 Digital I/O Konfiguration

Dieser Report (siehe Kapitel 13 [2]) enthält die Informationen zur Parametrierung der digitalen Ein- und Ausgänge sowie die Informationen zur USV Schnittstelle.



### 7.6.2 Überwachungsparameter

Der Report zur Überwachung (siehe Kapitel 13 [3]) enthält alle Parametrierungsinformationen zur Überwachungsschnittstelle. Neben der Bit- und Fehlernummer zur Identifizierung gibt es für jeden Parameter auch eine Beschreibung, die Angabe der unteren und oberen Limiten sowie die parametrisierte Fehlerreaktion. Die jeweiligen Spalten sind beschriftet und mit einer Erklärung versehen. Details zur Fehlerreaktion können dem Kapitel 8 entnommen werden.

### 7.6.3 Anybus Variablen

Der Report zur Anybus-Parametrierung (siehe Kapitel 13 [4]) enthält alle Parametrierungsinformationen zur Anybus™ Schnittstelle. Der Report liefert für jede verfügbare Variable die notwendigen Adress-, Typ- und Zugriffsinformationen, Einheiteninfo, Bereichsinfo sowie eine Beschreibung der Variable. Die jeweiligen Spalten sind beschriftet und mit einer Erklärung versehen. Je nach Bustyp können die Spalten leicht variieren.

## 7.7 Weitere Bedienvorschriften



### VORSICHT!

Während die Magnetlagerelektronik eingeschaltet ist, dürfen keine Kabel ein- oder ausgesteckt werden. Die Folgen könnten u.a. ein elektrischer Stromschlag oder das Absenken des Rotors im drehenden Zustand sein.



Um einem möglichen Datenverlust vorzubeugen, dürfen magnetische Datenträger wie Disketten, Harddisks, usw. nicht in unmittelbarer Nähe der Magnetlagerelektronik gelagert werden.

## 8. Störungen

Zu schulendes, anzulernendes, einzuweisendes oder im Rahmen einer allgemeinen Ausbildung befindliches Personal darf nur unter ständiger Aufsicht einer erfahrenen Fachkraft an der Magnetlagerelektronik tätig werden!

Wenn eine Störung auftritt, kann dies verschiedene Ursachen haben. Versuchen Sie zunächst immer herauszufinden, ob die Ursache der Störung am System selbst oder an unzulässigen Umgebungsbedingungen liegt (siehe Kapitel 4.1).

In der Magnetlagerelektronik MBC5000 wird eine kontinuierliche Überwachung einer Vielzahl von Systemzuständen durchgeführt. Fehler und Warnungen werden grundsätzlich über die Digital I/O, die Serviceschnittstelle X4 oder die optionale Feldbusschnittstelle ausgegeben. Details zu diesen Schnittstellen finden sich, sofern nicht in diesem Dokument beschrieben, im zugehörigen Dokument (siehe Kapitel 13).

Sollte keine Verbindung über die Service- oder Feldbusschnittstelle möglich sein, ist in jedem Fall der Service der MECOS AG (siehe Kapitel 1.4) zu verständigen.

Die Fehlerreaktion des Systems ist abhängig von der Parametrierung, siehe dazu auch Kapitel 7.6.2. Die Überwachung ist abhängig vom Signaltyp (analog oder digital). Neben Überwachungslimite und -pegel kann auch eine Verzögerungszeit parametrierbar werden.



Bitte kontaktieren Sie MECOS, wenn Fehler mehrmalig auftreten

MECOS unterscheidet zwischen Warnung und Fehler:

Bezeichnung	Beschreibung
Warnung (Warning)	Erzeugt eine Warnmeldung (Alarm) Eine Warnmeldung wird ausgelöst, wenn ein Warngrenzwert überschritten wird. Sie bleibt so lange gesetzt, bis der Warngrenzwert wieder unterschritten wird und die Mindestzeit für die Warnung abgelaufen ist. Ein Alarm führt üblicherweise zu keiner Reaktion.
Fehler (Fault)	Erzeugt eine Fehlermeldung (Error) Eine Fehlermeldung wird ausgelöst, wenn ein systemkritischer Grenzwert überschritten wird. Ein Error führt üblicherweise zu einer Fehlerreaktion und bleibt gesetzt, bis er wieder durch ein Löschkommando zurückgesetzt wird. Ein Fehler kann erst zurückgesetzt werden, wenn er nicht mehr anliegt.

Sowohl Warnung als auch Fehler können (aus-)maskiert werden.

Folgende Verhaltensweisen lassen sich setzen:

Bezeichnung	Beschreibung
noAction	Keine Reaktion
Stop	Antrieb abschalten (Emergency Stop)
Liftdown	Rotor absenken (nur im Stillstand bzw. kleiner Drehzahl möglich)
Dropdown	Sofortiger Abwurf des Rotors unter Drehzahl
ResetDisable	Sperrt das Rücksetzen des Fehlers bis zum nächsten Neustart
ResetNotRot	Der Fehler kann nur im Stillstand zurückgesetzt werden
LevitatedOnly	Die Überwachung ist nur bei schwebendem Rotor aktiv
History	Eintrag im Fehlerspeicher im SPI-Flash (Fault History)
EventLog	Eintrag im Ereignislogger im SPI-Flash (Event Log)

---

## 9. Reinigung und Wartung

---

Die Magnetlagerelektronik unterliegt bei bestimmungsgemässer Verwendung (siehe Kapitel 2.1.1) keinem Verschleiss und ist daher wartungsfrei.



### GEFAHR!

Gerät niemals mit Wasser oder anderen Flüssigkeiten in Kontakt bringen. Niemals mit irgendwelchen Gegenständen in das Gerät eindringen.

---

## 10. Entsorgung und Recycling

---

Wird die Magnetlagerelektronik als Altanlage ausser Betrieb gesetzt, sind die zu diesem Zeitpunkt geltenden **Gesetze und Vorschriften** für die Entsorgung einzuhalten.

Es ist sinnvoll zu prüfen, welche Materialien dem **Recycling** zugeführt werden können und dies dann auch zu tun.

---

## 11. Garantie

---

Wenn nicht anders lautend vereinbart, gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der MECOS AG.

Der Anspruch auf jegliche Garantieleistungen erlischt mit der unbefugten Öffnung des Geräts oder dem Versuch, Reparaturen oder Modifikationen ohne Rücksprache mit schriftlicher Bestätigung von der Firma MECOS AG vorzunehmen.



### GEFAHR!

Unbefugtes Öffnen des Geräts, sowie unsachgemässe Eingriffe können zu Körperverletzung und Sachschäden führen. Das Gerät darf nicht geöffnet werden.

Nach Modifikationen am Gerät können undefinierte Zustände auftreten, welche zu Körperverletzungen und Sachschäden führen.



### HINWEIS!

Für Schäden, die aufgrund falscher oder unsachgemässer Bedienung, Nichtbeachtung der Hinweise dieser Betriebsanleitung, Zweckentfremdung oder eigenmächtiger Veränderung sowie durch Verwendung anderer als der Original-Ersatzteile entstehen, wird keine Haftung übernommen. In solchen Fällen erlischt jeder Garantieanspruch.

## 12. Zubehör

### 12.1 Speisung

Der MBC5000 muss mit einer Gleichspannung von 300 V versorgt werden. Die dazu notwendige Speisung muss einige technische Anforderungen erfüllen, daher empfiehlt MECOS für Standardanwendungen die Verwendung des folgenden Netzteils:

PFC2K-E/300UTA-S3322, Hersteller Fa. Absopulse ([absopulse.com](http://absopulse.com)).

Industrial Quality Power Supply mit einer Nennleistung von 2000 W und einem Eingangsbereich von 190 ... 264 V<sub>AC</sub>. Dieses Netzteil wurde kundenspezifisch für Mecos AG eröffnet und ist daher weder im Katalog noch auf der Homepage von Absopulse auffindbar, Datenblatt siehe Kapitel 13 [5].

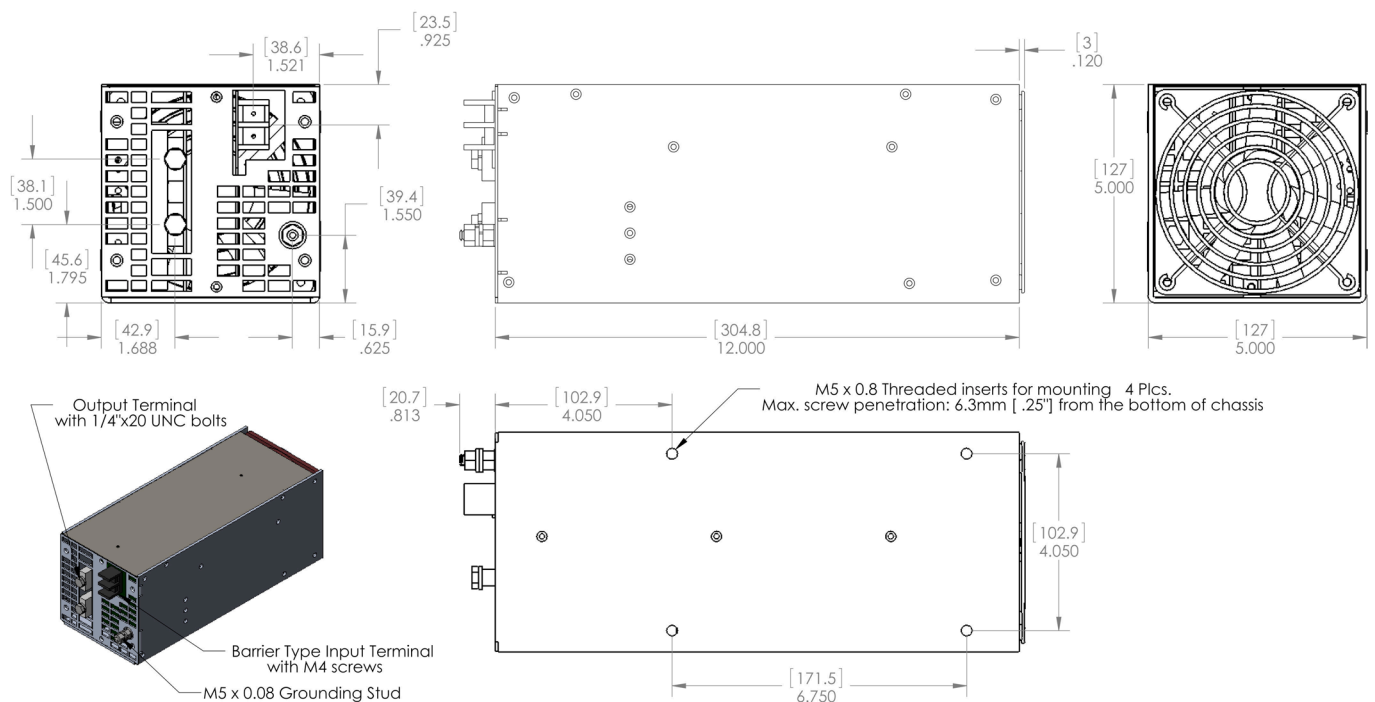


Abbildung 10: Masszeichnung Absopulse Netzteil

Für Anwendungen mit langen Kabeln oder anderen Spezialanforderungen muss ein anderes Netzteil evaluiert werden.



MECOS unterstützt Sie gerne bei der Evaluation eines für Ihre Anwendung passenden Netzteils.

### 12.2 USV

Zur Sicherstellung des Betriebs während eines Spannungsausfalls empfiehlt sich die Verwendung einer USV. Die USV muss so ausgelegt sein, dass sie die Spitzenleistung des Systems für die notwendige Überbrückungszeit abdeckt. Der MBC5000 verfügt über eine Kommunikationsschnittstelle zur USV, welche eine einfache Überwachung und Steuerung der USV durch die Magnetlagerelektronik erlaubt.



MECOS unterstützt Sie gerne bei der Evaluation und dem Anschluss einer für Ihre Anwendung passenden USV.

### 12.3 Sensorverstärker-Box SMX8 und SMX8A

Für den Betrieb mit langen Sensorkabeln wird üblicherweise die Sensorverstärker-Box SMX8 oder SMX8A benötigt. Bitte klären Sie mit MECOS AG ab, ob für ihre Anwendung eine Sensorverstärker-Box SMX8 bzw. SMX8A notwendig ist. Die Box sollte möglichst nahe bei den Sensoren, sprich bei der Maschine, platziert werden.

Der Artikel ist bei MECOS AG unter folgender Artikelnummer erhältlich:

Bezeichnung	Artikelnummer	Beschreibung
Sensorverstärker-Box SMX8 / SMX8A	BG13161-xxN	Für variable Sensorkabellängen

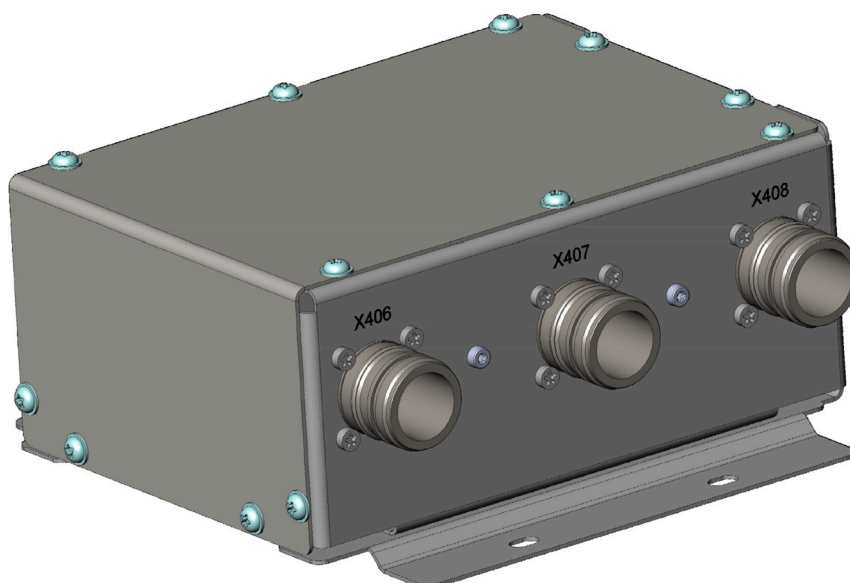


Abbildung 11: Sensorverstärker-Box SMX8A, Beispielbild zeigt Variante BG13161-01N

### 12.4 Toolbox für MECOS Magnetlagersysteme

Mit der Toolbox für MECOS Magnetlagersysteme (MecosTools) können eine Vielzahl von Systemparametern verändert und Echtzeitmessungen von allen Prozessor-Variablen des Magnetlagersystems durchgeführt werden. Sie enthält alle Funktionen für die Inbetriebnahme, Validation und den Unterhalt des Magnetlagersystems.

Die MecosTools sind als Toolbox in die industriell anerkannte und weit eingesetzte Software MATLAB<sup>®2</sup> integriert. Damit kann das Potential von MATLAB<sup>®</sup> für Modellierung, Reglersynthese, Simulation, Visualisierung und Skripterstellung genutzt werden.

Es besteht die Möglichkeit, ein kundenspezifisches AMB ServiceTool basierend auf der Toolbox für MECOS Magnetlagersysteme zu erstellen, welches auch ohne installiertes MATLAB<sup>®</sup> verwendet werden kann.



Die Toolbox für MECOS Magnetlagersysteme bzw. das MECOS AMB ServiceTool kann nur unter Microsoft Windows<sup>®</sup> verwendet werden. Bei der Installation werden Admin-Rechte benötigt.



#### HINWEIS!

Durch die vielfältigen Zusatzfunktionen der MecosTools ist es grundsätzlich möglich, Veränderungen am Regler-Parametersatz durchzuführen, die zur Instabilität der Magnetlagerung führen können. Dies kann unter Umständen zu Beschädigungen am System führen.

2 MATLAB<sup>®</sup> ist eine kommerzielle Software des Unternehmens MATHWORKS<sup>®</sup> Inc. zur Lösung mathematischer Probleme und zur grafischen Darstellung der Ergebnisse. Link zur Webseite: [www.mathworks.com](http://www.mathworks.com)

### 13. Zugehörige Dokumente

Die folgenden Dokumente werden projektspezifisch erstellt und sind darum nicht in dieser Bedienungsanleitung enthalten, gehören aber trotzdem zur Gerätedokumentation:

Nr.	Bezeichnung	Dateiname
[1]	Anschlussschema ML-System	BGxxxxx-xxNx_SCH_ML-System_ { <i>Projektspezifisch</i> }_Vxxx.pdf
[2]	Parameterreport Digital I/O Konfiguration	<i>Datei wird auf Anfrage erstellt</i>
[3]	Parameterreport Überwachung	<i>Datei wird auf Anfrage erstellt</i>
[4]	Parameterreport Feldbus Variablen	<i>Datei wird auf Anfrage erstellt</i>
[5]	Datenblatt Netzteil Absopulse	Absopulse_PFC 2K-E 300UT-S3322.pdf

x = Buchstabe oder Zahl

Projektspezifische Artikel-Nummer inkl. Index:

Projektname:

## 14. Glossar

Begriff	Erklärung
AMB	<b>Active Magnetic Bearings</b> Englische Bezeichnung für aktive Magnetlager
Digital I/O	Parallele Kundenschnittstelle an der Magnetlagerelektronik mit potentialfreien digitalen Ein- und Ausgängen
FDC	<b>Fast Digital Controller</b> Bezeichnung für MECOS Kontrollerboard
ITB	<b>Interface Temperature and Bus</b> Erweiterungskarte für Temperaturmessung mit Anybus™-Slot
MBC	<b>Magnetic Bearing Controller</b> Bezeichnung für eine MECOS Magnetlagerelektronik mit Leistungsverstärker- und Kontrollerboard
ML-System	MECOS Bezeichnung für <b>MagnetLagerSystem</b> Wird für Magnetlagerschema verwendet und beinhaltet MBC, Kabel, Maschine inkl. Lager und Sensoren und ggf. Peripheriegeräte
MPA	<b>Motherboard for Power Amplifier</b> Bezeichnung für MECOS Verstärkerboard
PWM	<b>Pulse Width Modulation</b> Pulsbreitenmodulation
RTC	<b>Real Time Clock</b> Englische Bezeichnung für Echtzeituhr. Batteriegepufferte Uhr in der die aktuelle Zeit und das aktuelle Datum abgelegt werden.
SMX	<b>Sensor Matching BoX</b> Zusatzgerät, welches die Sensorsignale maschinenseitig verstärkt und so längere Sensorkabel ermöglicht
USV	<b>Unterbrechungsfreie StromVersorgung</b>

---

15. Notizen

---

A series of horizontal dotted lines for taking notes.









---

MECOS AG  
Hardstrasse 319  
8005 Zürich  
Switzerland

Tel.: +41 52 355 52 11  
[mecos@mecos.com](mailto:mecos@mecos.com)  
[www.mecos.com](http://www.mecos.com)

---

Technische Änderungen vorbehalten