



AML Schaltschrank

MBX22

BG20015-xxN / BG20017-xxN / BG20019-xxN



Betriebsanleitung

MAN Doc Nr:
10001813442 000 02

Originalbetriebsanleitung
BG13932-00NC V1.00
© 2024



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

Bevollmächtigte Person für das Zusammenstellen technischer Unterlagen:

Name: Julian Risi
Funktion: Projektleiter

Marke: MECOS
Artikel-Nr.: BG20015-xxN, BG20017-xxN, BG20019-xxN
Gerätetyp: AML Schaltschrank
Typenbez.: MBX22

Die CE-Kennzeichnung wurde erstmals im 2014 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 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

Die Schutzziele der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU gemäss Maschinenrichtlinie 2006/42/EG Anhang I, Nr. 1.5.1 wurden eingehalten.

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 wurden gemäss verwendeter EU-Richtlinien 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, 7. März 2024


Nicolas Krauer
Head of Engineering


Christopher Bowles
COO MECOS AG

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines	7
1.1	Gerätebeschreibung	7
1.1.1	EG Richtlinien	7
1.2	Angaben zur Betriebsanleitung	8
1.2.1	Standort und Leseverpflichtung	8
1.3	Eigentumsrechte	8
1.4	Hersteller, Serviceadresse	8
1.5	Zugriffshilfen und Konventionen	9
1.5.1	Sicherheitshinweise	9
1.5.2	Piktogramme	9
2.	Sicherheit	10
2.1	Sicherheitskonzept	10
2.1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	10
2.1.2	Sicherheitshinweise für den Transport	11
2.1.3	Sicherheitshinweise beim Betrieb	11
2.1.4	Sicherheitshinweise für Reparaturen/Wartung/Instandhaltung	11
2.1.5	Restgefahren	12
2.1.6	Sicherheitshinweise für den Betreiber	12
2.2	Elektrizität	12
2.3	Sofortmassnahmen bei Unfällen mit elektrischem Strom	13
2.4	Brandbekämpfung Elektrobrand	14
2.5	Lärm	14
2.6	Sicherheitseinrichtungen	14
2.6.1	Blow Down Signal	14
2.6.2	Netztrenneinrichtung	15
2.6.3	Sicherheitseinrichtung	15
2.7	Sicherheitshinweise an dem Gerät	16
2.8	Betriebsarten	17
3.	Schaltschrank-Konfigurationen	18
3.1	Aussenansicht AML Schaltschrank	18
3.2	Innenansicht AML Schaltschrank	19
3.2.1	Magnetlagerkontroller MUC262	20
3.2.2	Magnetlagerspeisung MUS20	22
3.2.3	Magnetlagerverstärker MUA22	23
3.2.4	USV	24
4.	Technische Daten	25
4.1	Umgebungsbedingungen	25
4.2	Schaltschrank	25
4.3	Anschlussdaten	26
4.3.1	Netzanschluss Schaltschrank	26
4.3.2	Leistungsverstärker	26
4.3.3	Positions- und Pulssensoren	27
4.3.4	Temperatursensoren	27
4.4	Kommunikationsschnittstellen	27
4.4.1	Digital I/O	27
4.4.2	Erweiterter Eingang	28
4.4.3	Analoger Ausgang	29

4.4.4	Service Interface (PC-Kommunikation)	29
4.4.5	Feldbus	29
4.4.6	BNC-Box IX32 (Option)	29
4.5	IPC und Netzwerk	30
4.5.1	IPC	30
4.5.2	Netzwerk	30
4.6	Kontroller-Software	30
4.6.1	Trenddaten	30
4.6.2	Eventlogger	30
4.6.3	Fault History und Fault / Fast Log	31
5.	Transport	31
6.	Montage und Installation	31
6.1	Aufstellansicht	32
6.2	Belüftung	33
6.3	Schutzerde Anschlüsse	34
6.4	Elektrische Anschlüsse	35
6.4.1	Schirmanschlüsse	35
6.4.2	Anschlussklemmen Sensorik und Hilfsklemmen	35
6.4.3	Anschlussklemmen Temperatursensoren Magnetlager	36
6.4.4	Anschlussklemmen Digital I/O und Relais	36
6.4.5	Anschlussklemmen Leistung Magnetlager	37
6.4.6	Anschlussklemmen Netzanschluss	37
6.5	Weitere Hinweise	37
7.	Betrieb	38
7.1	Panel-IPC	38
7.2	Interne Bedienkonsole	39
7.2.1	Bedienungs- und Anzeigeelemente	39
7.2.2	Erstinbetriebnahme	40
7.2.3	Navigation durch die Software	40
7.2.4	Hauptmenü des Displays	40
7.3	Bedienung über die Service-Schnittstelle (Option)	40
7.4	Parametrierung der Kommunikationsschnittstellen	41
7.5	Bedienung USV	41
7.6	Weitere Bedienvorschriften	41
8.	Störungen	42
9.	Reinigung und Wartung	43
9.1	Luftfilterwechsel	43
9.2	Batteriewechsel USV	44
9.3	Modulwechsel USV	44
10.	Instandhaltung	45
11.	Entsorgung und Recycling	45
12.	Garantie	45
13.	Zubehör	46
13.1	Passive Sensorimpedanzanpassung SMX7	46
13.2	Toolbox für MECOS Magnetlagersysteme	46
13.3	Schlüsselsatz	47

14.	Zugehörige Dokumente	47
15.	Glossar	48
16.	Notizen	49

1. Allgemeines

1.1 Gerätebeschreibung

Der AML Schaltschrank MBX22 ist ein System, welches Rotorsysteme in fünf bis neun Achsen berührungsfrei lagern kann. Die Hauptkomponenten sind der Magnetlagerkontroller, Gleichrichter und fünf bis neun Verstärker.

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 des Magnetlagerkontrollers. 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 Prozessor-Variablen des Magnetlagersystems durchgeführt werden.

Der AML Schaltschrank MBX22 enthält eine eigene USV. Mit dieser kann im Falle eines Netzspeisungsunterbruchs der Rotor weiter berührungsfrei gelagert werden bis der Rotor stillsteht.

Um mit externen Steuerungs- und Monitoring-Systemen irgendwelcher Art zu kommunizieren, stellt der AML Schaltschrank MBX22 eine konfigurierbare Schnittstelle, bestehend aus potentialfreien digitalen I/O-Kanälen, zur Verfügung.

Die technischen Daten des AML Schaltschranks MBX22 sind in Kapitel 4 beschrieben.

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

1.1.1 EG Richtlinien

Der AML Schaltschrank MBX22 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.

1.2 Angaben zur Betriebsanleitung

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

1.2.1 Standort und Leseverpflichtung

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

Der **Betreiber** des AML Schaltschranks 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 den AML Schaltschrank 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

Internet: www.mecos.com

Service: MECOS AG
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 des AML Schaltschranks. Es enthält Angaben zum Sicherheitskonzept und vermittelt die Mindestvoraussetzungen für die sichere Nutzung des AML Schaltschranks.



Hinweise zu den Anschlüssen sind dem Kapitel 6.3 und 6.4 zu entnehmen.

2.1 Sicherheitskonzept

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

- die Vorgaben zur Personenautorisierung nicht beachtet werden (siehe Kapitel 2.1.3)
- der Schaltschrank nicht bestimmungsgemäss betrieben wird (siehe Kapitel 2.1.1)
- der Schaltschrank unsachgemäss transportiert, installiert oder instand gehalten wird (siehe Kapitel 5, 6 und 10)

2.1.1 Bestimmungsgemässe Verwendung

Der AML Schaltschrank dient ausschliesslich der Ansteuerung aktiver Magnetlagersysteme von der Firma MECOS AG. Er 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:

- Fünf-, sieben-, und neunachsige aktive magnetische Lagerung eines Rotorsystems
- Heben und Senken des magnetgelagerten Rotors (Ein- bzw. Ausschalten der Magnetlager) über die Bedienkonsole, durch ein externes Signal oder über die optionale Feldbusschnittstelle
- 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 des AML Schaltschranks 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 II 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 des AML Schaltschranks. Dies gilt ebenfalls für eigenmächtige Veränderungen an dem AML Schaltschrank.

2.1.2 Sicherheitshinweise für den Transport

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



WARNUNG!

Der AML Schaltschrank hat ein Gesamtgewicht das zusammen mit der Verpackung 1100 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 Hebezeuge 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.

Der AML Schaltschrank 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 zum Schaltschrank) dürfen nur durch qualifizierte Elektrofachkräfte durchgeführt werden. Die in diesem Zusammenhang internationalen, nationalen und lokalen Vorschriften müssen berücksichtigt werden.



WARNUNG!

Der AML Schaltschrank wird mit einer gefährlichen Spannung betrieben. Während dem Betrieb dürfen keine Geräte im Inneren geöffnet werden und 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 am AML Schaltschrank werden ausschliesslich von MECOS vorgenommen. Die Geräte welche am und im Schaltschrank verbaut sind dürfen nicht geöffnet werden.

Vorgeschriebene oder in der Betriebsanleitung angegebene Fristen für regelmässige Wartungsarbeiten und wiederkehrende Prüfungen/Inspektionen sind einzuhalten.

Das Bedienpersonal ist vor Beginn über die Durchführung dieser Arbeiten zu informieren, der Instandhaltungsbereich ist, soweit erforderlich, weiträumig abzusichern!

Grundsätzlich müssen vor allen Instandhaltungsarbeiten folgende Punkte beachtet werden:

1. Maschine herunterfahren und warten bis Drehzahl 0 Hz erreicht ist
2. Hauptschalter am AML Schaltschrank ausschalten, gegen Wiedereinschalten sichern
3. Warten bis die eingebaute USV abgeschaltet ist (Dauer ca. 3 Minuten)
4. Für eine komplette Abschaltung muss die externe Zuleitung aufgetrennt werden
5. AML Schaltschrank ggf. ausreichend abkühlen lassen
6. Am AML Schaltschrank ein Warnschild anbringen



WARNUNG!

Der AML Schaltschrank wird mit einer gefährlichen Spannung betrieben und verfügt über Bauelemente zur Speicherung der elektrischen Energie. Während dem Betrieb dürfen keine Geräte im Innern 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, was zu Körperverletzung und Sachschäden führen kann.



WARNUNG!

Der AML Schaltschrank verfügt über eine eingebaute, unterbrechungsfreie Stromversorgung mit Batterien (USV). Diese kann im Fehlerfall oder bei externem Batterietrennschalter trotz Abschaltung des Hauptpfades die Maschine weiterhin mit Strom versorgen. Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages.

Die USV ist gemäss Kapitel 2.1.4 ganz abzuschalten.

2.1.5 Restgefahren

Auch bei Beachtung aller Sicherheitsbestimmungen verbleiben beim Umgang mit dem AML Schaltschrank gewisse Restgefahren.

Alle Personen, die an und mit dem AML Schaltschrank arbeiten, müssen diese Gefahren kennen und die Sicherheitshinweise in der Betriebsanleitung bzw. an dem AML Schaltschrank 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

Der AML Schaltschrank wird mit einer als gefährlicher einzustufender Spannung von 400 V_{AC} betrieben. Die entsprechenden Vorsichtsmassnahmen im Umgang mit Elektrizität sind zu beachten.

Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung dürfen nur durch Elektrofachkräfte entsprechend den elektrotechnischen Regeln vorgenommen werden!

Bei Störungen und vor Arbeiten an der elektrischen Anlage ist diese entsprechend den folgenden Sicherheitsregeln abzuschalten und zu sichern:

1. Freischalten
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und kurzschliessen
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

Sollten Arbeiten an spannungsführenden Bauteilen (nur in Ausnahmesituationen!) erforderlich sein, ist eine zusätzliche Person hinzuzuziehen, die im Notfall den Hauptschalter betätigt. Nur spannungsisoliertes Werkzeug verwenden!

Es dürfen nur Originalsicherungen mit vorgeschriebenen Stromstärken verwendet werden! Reparieren oder überbrücken Sie nie defekte Sicherungen.

Halten Sie während und nach den Arbeiten den Schaltschrank stets verschlossen, sobald dieser unbeaufsichtigt ist.

Änderungen am Programm der Steuerung können den sicheren Betrieb beeinträchtigen. Programmänderungen erfordern ausschliesslich die Genehmigung des Herstellers.

Bei Reparaturen ist darauf zu achten, dass konstruktive Merkmale nicht sicherheitsmindernd verändert werden (z. B. Kriech- und Luftstrecken).

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



WARNUNG!

Der AML Schaltschrank wird mit einer gefährlichen Spannung betrieben und verfügt über Geräte die Bauelemente zur Speicherung der elektrischen Energie enthalten. Unbefugtes Öffnen dieser Geräte, sowie unsachgemässe Eingriffe können zu Körperverletzung und Sachschäden führen. Diese Geräte dürfen nicht geöffnet werden.



WARNUNG!

Der AML Schaltschrank verfügt über eine eingebaute, unterbrechungsfreie Stromversorgung mit Batterien (USV). Diese kann im Fehlerfall oder bei externem Batterietrennschalter trotz Abschaltung des Hauptpfades die Maschine weiterhin mit Strom versorgen. Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages.

Die USV ist gemäss Kapitel 2.1.4 ganz abzuschalten.

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 Herzrasen 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, müssen unverzüglich fachärztlicher Betreuung zugeführt werden.

2.5 Lärm

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

Schalleistungspegel Lüfter: max. 75 dB(A)

2.6 Sicherheitseinrichtungen

2.6.1 Blow Down Signal

Zur Spannungsfreischaltung der Leistungsabgänge verfügt der AML Schaltschrank über einen Eingang, der die Verbindung zwischen USV und Zwischenkreis auftrennt, den Zwischenkreis kurzschliesst und mit Verzögerung über Erde entlädt. Die Steuerung und Sensoren bleiben aktiv. Anschluss über Klemmen siehe Kapitel 6.4.



HINWEIS!

Eine Betätigung des Signals führt in jedem Fall zu einem Abwurf des Rotors in die Fanglager der Maschine.



WARNUNG!

Der AML Schaltschrank verfügt über eine eingebaute, unterbrechungsfreie Stromversorgung mit Batterien (USV). Diese kann im Fehlerfall oder bei externem Batterietrennschalter trotz Abschaltung des Hauptpfades die Maschine weiterhin mit Strom versorgen. Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages.

Die USV ist gemäss Kapitel 2.1.4 ganz abzuschalten.

2.6.2 Netztrenneinrichtung



Über den Hauptschalter auf der Frontseite des Schaltschranks wird die Verbindung zum Netz getrennt. Nach dem Ausschalten kann dieser mit Hilfe eines Vorhängeschloss gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert werden (siehe auch Kapitel 2.1.4).

Abbildung 1: Hauptschalter Schaltschranktüre



WARNUNG!

Der AML Schaltschrank wird mit einer gefährlichen Spannung betrieben und verfügt über Geräte die Bauelemente zur Speicherung der elektrischen Energie enthalten. Unbefugtes Öffnen dieser Geräte, sowie unsachgemässe Eingriffe können zu Körperverletzung und Sachschäden führen. Diese Geräte dürfen nicht geöffnet werden.



WARNUNG!

Der AML Schaltschrank verfügt über eine eingebaute, unterbrechungsfreie Stromversorgung mit Batterien (USV). Diese kann im Fehlerfall oder bei externem Batterietrennschalter trotz Abschaltung des Hauptpfades die Maschine weiterhin mit Strom versorgen. Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages.

Die USV ist gemäss Kapitel 2.1.4 ganz abzuschalten.

2.6.3 Sicherheitseinrichtung



Der Schaltschrank verfügt über eine elektromechanische Türverriegelung. Diese verhindert eine Türöffnung des Schaltschranks solange das Netz eingeschaltet ist. Elektrisch sind die Türöffner vor der USV angebracht, d.h. eine Abschaltung der USV reicht nicht aus, um die Türverriegelung aufzuheben.

Abbildung 2: Elektromechanische Türverriegelung



Für Wartungs- und Reparaturarbeiten gibt es auf der Schaltschrankfront einen Schlüsselschalter zur Aufhebung der Türverriegelung.

Abbildung 3: Schlüsselschalter zur Aufhebung der Türverriegelung



WARNUNG!

Der AML Schaltschrank wird mit einer gefährlichen Spannung betrieben. Während dem Betrieb dürfen keine Geräte 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.

2.7 Sicherheitshinweise an dem Gerät

Die am AML Schaltschrank vorhandenen Sicherheitshinweise haben nachfolgende Bedeutung:



Abbildung 4: Warnschild Fremdspannung

Achtung! Spannung auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter

Warnung, dass bei ausgeschaltetem Hauptschalter intern durch die USV und durch die externe Zuleitung immer noch gefährliche Spannung anliegen kann.



Abbildung 5: Warnschild elektrische Spannung

Achtung: Gefährliche elektrische Spannung

Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung im Innern des Schaltschranks.

2.8 Betriebsarten

Der AML Schaltschrank ist grundsätzlich für den Dauerbetrieb ausgelegt.

Bei den verschiedenen Arbeiten am AML Schaltschrank können folgende Betriebsarten eingestellt werden, wobei die Angaben zu den zulässigen Betriebsarten in den jeweiligen Kapiteln zu beachten sind:

Remote

Die Steuerung ist grundsätzlich für den Automatikbetrieb und damit zur Integration in eine übergeordnete Anlagensteuerung entwickelt worden. Die komplette Steuerung erfolgt hier ausschliesslich über die dafür vorgesehenen Schnittstellen. Nach dem Einschalten befindet sich der AML Schaltschrank im Automatikbetrieb.

Local

Für Inbetriebnahme- oder Testbetrieb kann der AML Schaltschrank auf «local» umgeschaltet werden. In dieser Betriebsart erfolgt die Steuerung mittels Display und/oder mittels angeschlossenem externen PC mit den entsprechenden MecosTools.

Hauptschalter AUS

Die gesamte Steuerung kann durch Betätigen des Hauptschalters am AML Schaltschrank abgeschaltet werden. Dabei wird ein Stoppsignal an die digitalen Ausgänge angelegt (z.B. zum Abschalten eines externen Frequenzumrichters). Sobald die Drehzahl null erreicht hat, wird der Rotor abgesenkt und die USV ausgeschaltet.



WARNUNG!

Der AML Schaltschrank wird mit einer gefährlichen Spannung betrieben. Während dem Betrieb dürfen keine Geräte 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.

3. Schaltschrank-Konfigurationen

Der AML Schaltschrank MBX22 ist in verschiedenen Varianten erhältlich. Die projektspezifische Konfiguration des AML Schaltschranks ist aus dem zum Projekt gehörenden Schema (siehe Kapitel 14 [4]) zu entnehmen.

3.1 Aussenansicht AML Schaltschrank

Aussen hat der AML Schaltschrank in der Standard-Konfiguration folgende zugänglichen Elemente:



Abbildung 6: Aussenansicht AML Schaltschrank MBX22 in der Standard-Konfiguration

Pos	Bezeichnung	Beschreibung
1	Schlüsselschalter elektromechanischer Türverriegelung	Dient zur Überbrückung der elektromechanischen Türverriegelung (siehe Kapitel 2.6.3).
2	Hauptschalter	Hauptschalter des Schaltschranks (siehe Kapitel 2.6.2).
3	IPC	Industrie-PC mit Touchscreen als Bedienkonsole, zur Anzeige der wichtigsten Systeminformationen und für die erweiterte Datenaufzeichnung (siehe Kapitel 4.5.1 und 4.6).
4	Anschlussdose für die IX32-Box plus Service- und USB-Interface	Hinter dieser Abdeckung gibt es Anschlüsse für: <ul style="list-style-type: none"> • Optional: IX32 Messbox zur analogen Messung von magnetlager-spezifischen Signalen (siehe Kapitel 4.4.6). Instruktion durch MECOS-Personal notwendig. • Service-Interface für Wartung und Service (siehe Kapitel 4.4.4) • Optional: USB-Interface zur Datensicherung über IPC

3.2 Innenansicht AML Schaltschrank

In der Standard-Konfiguration besteht der AML Schaltschrank aus folgenden Baugruppen und Komponenten:

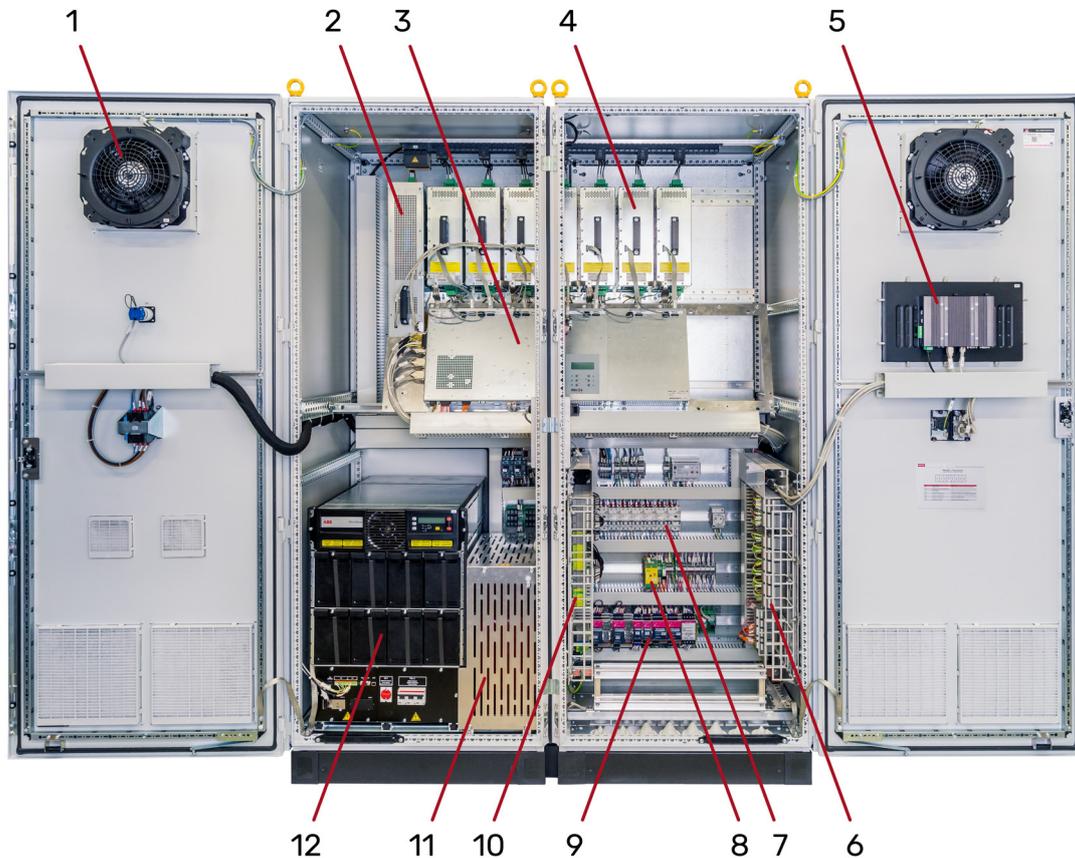


Abbildung 7: AML Schaltschrank MBX22 offen (Beispielbild zeigt eine Magnetlagersteuerung für 7 Achsen)

Pos	Bezeichnung	Beschreibung
1	Lüfter	Die Kühlung des Schaltschranks erfolgt über 2 eingebaute Lüfter (optional auch 4 Stück möglich). Diese Lüfter verfügen über eine Drehzahlregelung mit Temperatursensor. Bei einem Ausfall der Lüfter erfolgt über die Regelung eine Meldung an die Steuerung. Angesaugt wird die Luft über die unteren, mit Filtermatten ausgestatteten Ansaugöffnungen. Die im oberen Bereich angebrachten Lüfter blasen die erwärmte Luft durch Filtermatten aus dem Schaltschrank.
2	MUS20 Zwischenkreisspeisung	Versorgt den Zwischenkreis mit der notwendigen Energie (siehe Kapitel 3.2.2).
3	MUC262 + MUCE262 Magnetlagerkontrolller	Kontrollermodul (MUC262) der Magnetlagersteuerung plus 1 Erweiterung (MUCE262) bei 7-achsigen Systemen, bei 9-achsigen Systemen sind 2 Erweiterungen notwendig (siehe Kapitel 3.2.1).
4	MUA22 Ausgangsverstärker	Ausgangsverstärker für die einzelnen Aktoren, je nach Anzahl Achsen 5, 7 oder 9 Stück (siehe Kapitel 3.2.3). Die Verbindung zu den Aktoren erfolgt über die Schaltschrankklemmen (siehe Kapitel 6.4.5).
5	IPC	Industrie-PC mit Touchscreen als Bedienkonsole und für erweiterte Datenaufzeichnung (siehe Kapitel 4.5.1 und 4.6).

Pos	Bezeichnung	Beschreibung
6	Anschlussklemmen Sensorik und Hilfsklemmen	Anschluss Sensorik, Temperatursensoren, Digital I/O und Relais Magnetlager (siehe Kapitel 4.3). Details siehe Schema AML Schaltschrank Kapitel 14 [4].
7	Leitungsschutzschalter	Die diversen Subsysteme des Schaltschranks sind über Leitungsschutzschalter abgesichert. Details siehe Schema AML Schaltschrank Kapitel 14 [4].
8	Sicherheitsrelais für Blow Down	Dient zur Spannungsfreischaltung des Zwischenkreis und somit der Leistungsabgänge (siehe Kapitel 2.6.1).
9	Hilfsspeisung 24V / 12V	Der Magnetlagerkontroller verfügt über eine zweifach ausgeführte 24V-Versorgung und 12V-Versorgung (jeweils 24V/20A bzw. 12V/10A). Die Netzteile werden durch die USV gestützt.
10	Anschlussklemmen Leistung Magnetlager und Anschlussklemmen Netz	Anschluss Aktoren Magnetlager und Netzanschluss Schaltschrank. Details siehe Schema AML Schaltschrank Kapitel 14 [4].
11	Netztrafo	Sorgt für die galvanische Trennung zwischen Netz und Zwischenkreis.
12	USV	Stützt das Magnetlagersystem bei einem Stromausfall für eine bestimmte Zeit (siehe Kapitel 3.2.4).

3.2.1 Magnetlagerkontroller MUC262

Der MUC262 ist das Controllermodul für den AML Schaltschrank MBX22. Er steuert, regelt und überwacht alle relevanten Prozessparameter des Magnetlagersystems.

Die Steckerbelegungen sind dem Schema des AML Schaltschranks unter Kapitel 14 [4] zu entnehmen.

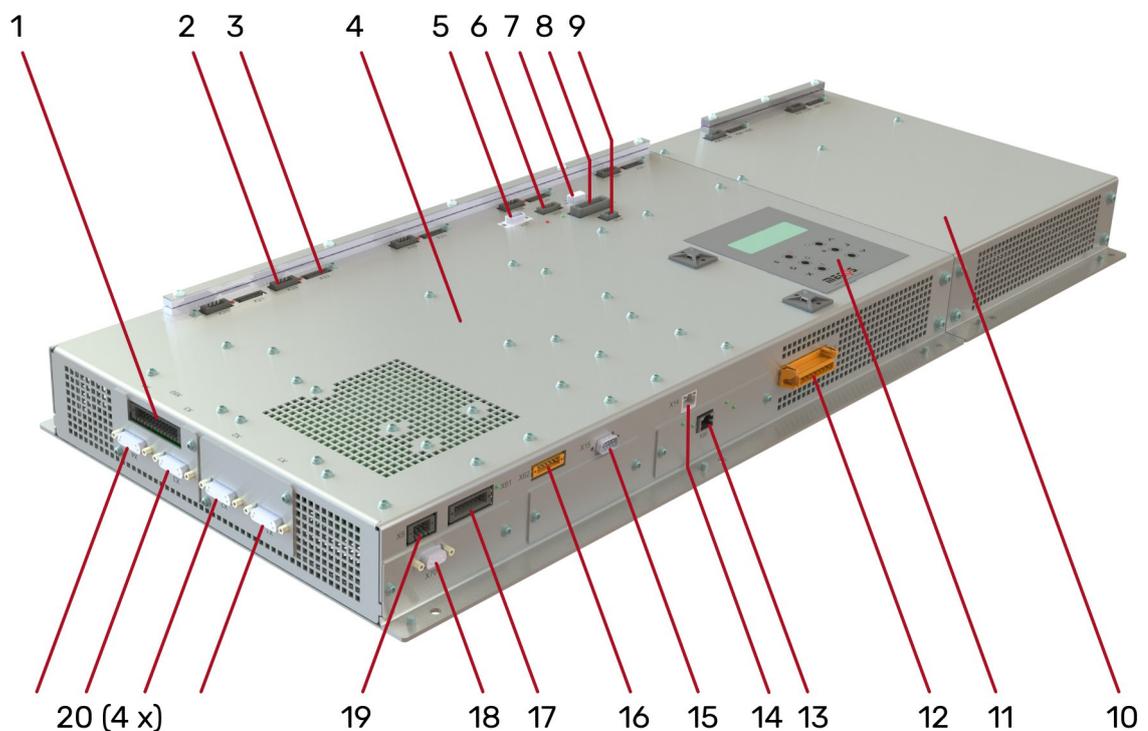


Abbildung 8: Baugruppen MUC262 und MUCE262 für ein 7-achsiges System

Pos	Bezeichnung	Beschreibung
1	X60	Anschluss zum Einlesen von maximal 6 Temperatursensoren der Lager.
2	X31 - 35 X36, 37 / X38, 39	1 Lüfteranschluss pro MUA22 (siehe Kapitel 3.2.3). Abgebildet ist ein 7-achsiges System, darum 7 Anschlüsse.
3	X21 - 25 X26, 27 / X28, 29	1 Flachbandkabelanschluss pro MUA22 (siehe Kapitel 3.2.3) für die Steuersignale. Abgebildet ist ein 7-achsiges System, darum 7 Anschlüsse.
4	MUC262	Kontrollermodul des AML Schaltschranks
5	X51	RS232-Schnittstelle
6	X52	Lüfteranschluss für den MUS20 (siehe Kapitel 3.2.2).
7	X53	Anschluss für die Messsignale des MUS20 (siehe Kapitel 3.2.2).
8	X5	Anschluss für diverse digitale Eingänge und Ausgänge zur Steuerung des AML Schaltschranks.
9	X54	Anschluss zum Einlesen der Temperatur des Trafos.
10	MUCE262	Erweiterung des Kontrollermoduls für 7-achsiges Systeme (1 Stück) und 9-achsiges Systeme (2 Stück).
11	Bedienkonsole DP204	Interne Bedienkonsole für Inbetriebnahmen und Servicearbeiten (siehe Kapitel 7.2).
12	X50	Anschluss der Hilfsspeisungen (12V, 24V) für das Kontrollermodul.
13	X90	Optional: Anschluss des Feldbusmoduls.
14	X14	Serviceinterface Ethernet MX25: Schnittstelle für Wartung und Service über das MECOS proprietäre MX25-Protokoll.
15	X15	CAN-Schnittstelle
16	X62	Anschluss von 2 Relais.
17	X61	Anschluss für externe digitale I/O-Signale und 1 Analogausgang.
18	X70	Optional: Anschluss IX32 Messbox (siehe Kapitel 4.4.6).
19	X6	Anschluss der optionalen USV mit 3 digitalen Statussignalen von der USV und ein digitales Steuerungssignal zur Abschaltung der USV.
20	X1 - 4	Anschluss der Platine SID7A zum Einlesen der Positionssensoren des Magnetlagers.

3.2.2 Magnetlagerspeisung MUS20

Der MUS20 ist ein Zwölfpulsleichrichter und liefert die Spannung für den Zwischenkreis.

Die Steckerbelegungen sind dem Schema des AML Schaltschranks unter Kapitel 14 [4] zu entnehmen.

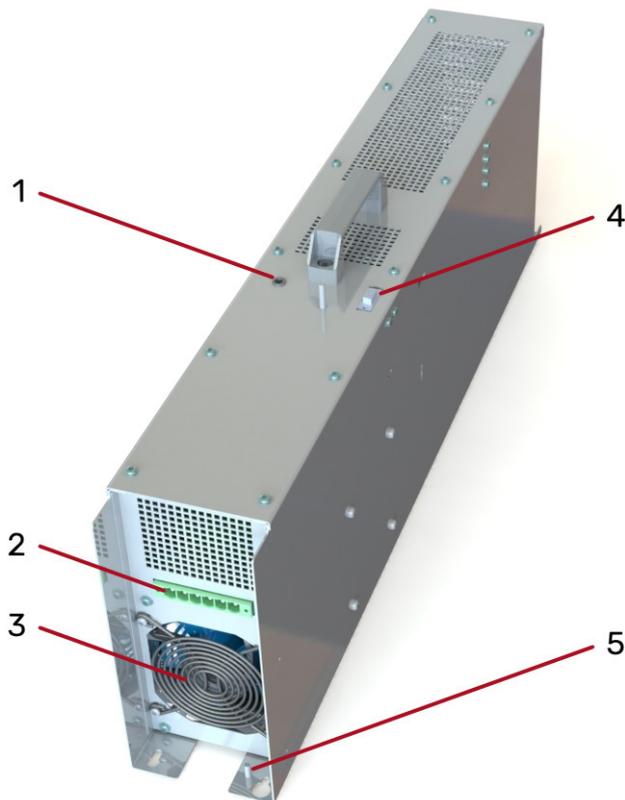


Abbildung 9: Baugruppe MUS20 von vorne/unten

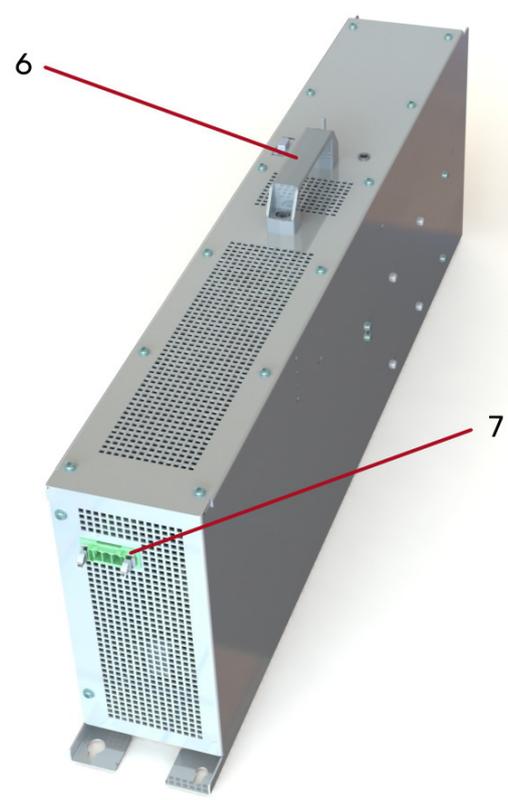


Abbildung 10: Baugruppe MUS20 von vorne/oben

Pos	Bezeichnung	Beschreibung
1	Anschluss Lüfter	Die Lüfter werden über das Kabel, welches durch diese Durchführung geführt wird, mit Strom versorgt und überwacht.
2	Anschluss Speisung	Anschluss für 2 x 3 x 228 V ab Netztrafo. Die max. Eingangsleistung beträgt 20 kVA.
3	Lüfter	2 Lüfter in Serie versorgen den internen Kühlkörper mit genügend Kühlluft.
4	Anschluss Steuerung	Schnittstelle um die Analogsignale dieser Speisung (Strommessung Zwischenkreis und Mittelpunkt, Spannungsmessung Zwischenkreis, Temperaturüberwachung Gleichrichter) dem Controller zu übermitteln.
5	Erdleiteranschluss	M5-Gewinde zum Anschluss der Erdung an das Gehäuse.
6	Haltegriff	Haltegriff zur Montage und Transport des MUS20.
7	Anschluss Zwischenkreis	Anschluss für den Zwischenkreis (DC+, DC- und Mittelpunkt).

3.2.3 Magnetlagerverstärker MUA22

Der MUA22 ist ein durch Lüfter gekühlter Magnetlagerverstärker mit einer Ausgangsleistung von 22 kVA.

Die Steckerbelegungen sind dem Schema des AML Schaltschanks unter Kapitel 14 [4] zu entnehmen.

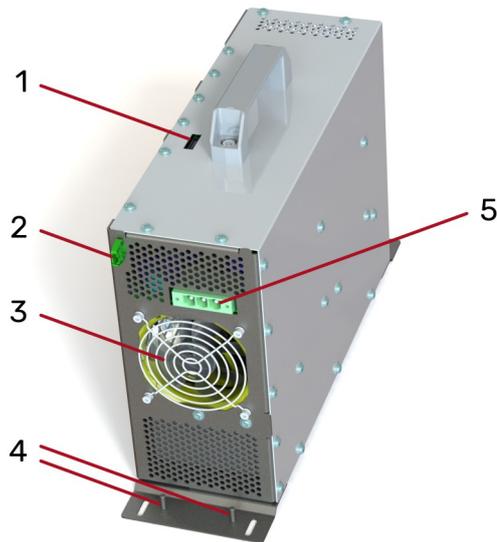


Abbildung 11: Baugruppe MUA22 von vorne/unten

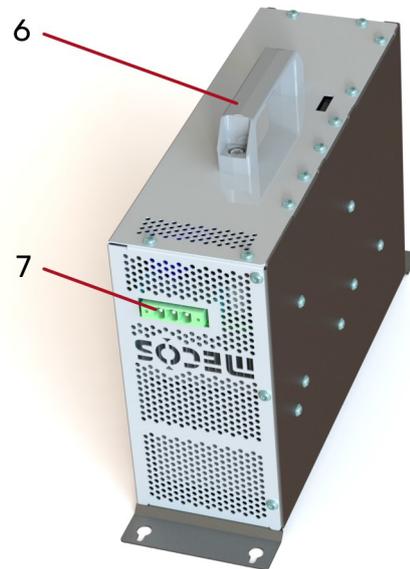


Abbildung 12: Baugruppe MUA22 von vorne/oben

Pos	Bezeichnung	Beschreibung
1	X3	Flachbandkabelanschluss für die Steuersignale vom MUC262 (siehe Kapitel 3.2.1).
2	X2	Lüfteranschluss zur Spannungsversorgung und Überwachung.
3	Lüfter	2 Lüfter in Serie versorgen den internen Kühlkörper mit genügend Kühlluft.
4	Erdleiteranschluss	Zwei M5-Gewinde zum Anschluss der Erdung an das Gehäuse.
5	X4	3-phasiger Ausgang für den Anschluss der Magnetlagerachse.
6	Haltegriff	Haltegriff zur Montage und Transport des MUA22.
7	X1	Anschluss Zwischenkreis mit 600 V _{DC} Nennspannung mit Mittelpunkt.

4. Technische Daten

4.1 Umgebungsbedingungen

Allgemein	Innenaufstellung in nicht explosionsgefährdetem Bereich
Betriebstemperaturbereich	0 ... +30 °C Temporär bis 40 °C möglich, reduziert jedoch die Lebensdauer der USV Batterien
Lagertemperaturbereich	0 ... +40 °C
Maximale Aufstellungshöhe	2000 m über Meeresspiegel, darüber mit Leistungsreduktion
Relative Luftfeuchte	< 95 %, nicht kondensierend

4.2 Schaltschrank

Abmessungen (L x B x H)	1612 mm x 808 mm x 2108 mm (inkl. 100 mm Sockel)
Typ Schaltschrank	Rittal VX25
Farbe	RAL 7035 (Standard), andere Farben auf Anfrage (Option)
Schutzart	IP54
Gewicht	5-Achsensystem: 1035 kg 7-Achsensystem: 1055 kg 9-Achsensystem: 1080 kg
Schranktüren	2 Fronttüren mit 180° Scharnieren, Arretierungen und Fluchtwegsicherung
Tür-Verschlussystem	Elektrisch gesteuerte mechanische Verriegelung. Schlüsselschalter an der Fronttür für manuelle Freischaltung
Luft Ein- und Austritt	2 temperaturgeregelt Lüfter in Fronttüren
Kabeleinführung	Unten, rechte Schrankseite Standard Rittal Kabeleinführungs-System
Verdrahtung / Kabelkanäle	Halogen-Frei Farbkodierung und Markierungen gemäss MECOS-Standard
Komponentenbeschriftung	PMMA Schilder
Geräuschpegel insgesamt	Max. 75 dBA wenn alle Lüfter (Schaltschrank Kühllüfter, Verstärkerlüfter, USV Lüfter) mit voller Drehzahl laufen
Optionen	<ul style="list-style-type: none"> • Antikondensations-Heizung • 2 zusätzliche Lüfter und Luftausgänge, inklusiv zusätzlicher Lüftersteuerung • Erdbeben-Kit

4.3 Anschlussdaten

4.3.1 Netzanschluss Schaltschrank

Allgemeines	Die Netzstromversorgung ist durch eine schrankinterne USV vollständig abgesichert, so dass der Rotor bei einem Stromausfall nicht abgesenkt werden muss
Anschlussleistung	23 kW
Nennspannung	3 x 400 V _{AC} +6 %/-10 %
Netzform	3P + N + PE
Nennfrequenz	50/60 Hz ±5 %
Überspannungskategorie Anschluss	II
Elektrische Sicherheit	IEC61010-1
Betriebsstrom	Typ. Dauer-Standbystrom ² (Rotor levitiert): 14 A Max Strom (5/7/9 Achsensystem): 33.3 A
Vorsicherung	40 A, Typ gR/gS
Hauptschalter	Mit Sicherung 34 A (Standard) oder ohne Sicherung (Option)
Anschluss	Federzugklemmen, max. 25 mm ²
USV	Einstufung: VFI SS 111 nach EN 62040-3:2001 Batterietyp: VLRA, wartungsfrei
Stromversorgung Magnetlagerelektronik	Redundante Dualspeisungen: <ul style="list-style-type: none"> • 24 V_{DC} für Elektronik und Kühlventilatoren • 12 V_{DC} für AML-Kontroller
Optionen	<ul style="list-style-type: none"> • Externer Batterietrennschalter für die interne USV • Externe USV anstelle der internen USV • USV mit zweifacher Eingangspeisung

4.3.2 Leistungsverstärker

Typ Magnetlager	Unipolar
Nennleistung	22 kVA pro Kanal
Zwischenkreisspannung	±300 V _{DC}
Ausgangsspannung	-300 ... +300 V, gefiltertes PWM-Signal
Ausgangsstrom	30 A Dauer, 33 A Spitze
PWM Schaltfrequenz	80 kHz
Kühlung	2 redundante Lüfter pro Kanal, Kühlung wird überwacht
Anschluss	Federzugklemmen, max. 16 mm ²

² Berechnete typische Werte für ein Standard-Setup. Die Werte sind abhängig von den Magnetlagerverlusten, der Kabellänge, Umgebungstemperatur, Kontroller-Einstellungen und Maschinenausrichtung.

Anzahl Lager	5-Achsensystem: 1 Axiallager (1 Achse) 2 Radiallager (je 2 Achsen) 7-Achsensystem: 1 Axiallager (1 Achse) 3 Radiallager (je 2 Achsen) 9-Achsensystem: 1 Axiallager (1 Achse) 4 Radiallager (je 2 Achsen)
--------------	---

4.3.3 Positions- und Pulssensoren

Typ Sensoren	Induktiv
Nennleistung Anregung	2 x 5 W @ 100 Ohm
Anzahl Sensorkanäle Zweiter Axialsensor und zweiter Pulssensor kann bei Bedarf eingelesen werden (Zahl in Klammern)	5-Achsensystem: 5 (6) Positionen + 1 (2) Puls 7-Achsensystem: 7 (8) Positionen + 1 (2) Puls 9-Achsensystem: 9 (10) Positionen + 1 (2) Puls
Impedanzanpassung	Die Sensorauswertung benötigt eine Impedanzanpassungen vom Typ SMX7. Für alle Konfigurationen (5/7/9 Achsen) sind zwei SMX7 notwendig. ATEX Zertifizierung Magnetlagersensoren: II 2G Ex db eb IIB T3 Gb IECEx Zertifizierung Magnetlagersensoren: Ex db eb IIB T3 Gb IECEx Zertifikatnummer: SEV 19.0015X, SEV 19.0017 ATEX Zertifizierung SMX7: II 2G Ex eb mb IIC T4 Gb IECEx Zertifizierung SMX7: Ex eb mb IIC T4 Gb IECEx Zertifikatnummer: SEV 19.0016X
Anschluss	Federzugklemmen, max. 2.5 mm ²

4.3.4 Temperatursensoren

Typ Sensoren	PT100 (ATEX Zertifizierung: II 2G Ex eb IIC) (IECEx Zertifizierung: Ex ia IIC) (IECEx Zertifikatnummer: IBE 11.0001U)
Betriebsstrom	1 mA
Anzahl Sensorkanäle	6
Sensorsystem / Anschluss	2- oder 4-Leiteranschluss möglich
Anschluss	Federzugklemmen, max. 2.5 mm ²

4.4 Kommunikationsschnittstellen

4.4.1 Digital I/O

Digitale Eingänge	
Anzahl	3
Isolation	Optokoppler, 250 V _{AC}
Beschreibung	Eingänge mit gemeinsamen GND werden durch schaltschrank-interne 24 V versorgt. Es ist im übergeordneten Leitsystem mit potential-freien Kontakten zu schalten.

Funktion	<ul style="list-style-type: none"> • Levitierung ein • Rotor dreht • Puls Signal Zeitsynchronisation
Anschluss	Federzugklemmen, max. 2.5 mm ²
Kabel	max. 5 x 2 x 2.5 mm ² (inkl. 2 x 2 x 2.5 mm ² Reserve) mit Paarschirm und Gesamtschirm
Digitale Ausgänge	
Anzahl	5
Isolation	Relais, 2.5 kV
Beschreibung	1 NO (1 NC, nicht benutzt) Kontakt pro Relais, 1 COM Anschluss
Funktion	<u>Klemmenblock 1:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Rotor levitiert • Bereit zum Drehen • Sammelalarm <u>Klemmenblock 2:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Sammelabschaltung • Systemüberwachung (Abschaltung)
Anschluss	Federzugklemmen, max. 2.5 mm ²
Kabel	<u>Klemmenblock 1:</u> max. 5 x 2 x 2.5 mm ² (inkl. 2 x 2 x 2.5 mm ² Reserve) mit Paarschirm und Gesamtschirm <u>Klemmenblock 2:</u> max. 4 x 2 x 2.5 mm ² (inkl. 2 x 2 x 2.5 mm ² Reserve) mit Paarschirm und Gesamtschirm



HINWEIS!

Die digitalen Ausgänge sind nicht kurzschlussfest!

4.4.2 Erweiterter Eingang

Anzahl	1
Beschreibung	Wird durch schaltschrank-interne 24 V versorgt. Es ist im übergeordneten Leitsystem mit potential-freiem Kontakt zu schalten.
Speisung	Interne 24 V _{DC}
Funktion	«Verdichtersystem entspannt» Eingang von übergeordneter Sicherheitssteuerung, um den Zwischenkreis und die Magnetlageraktoren auszuschalten, wenn das Verdichtersystem entspannt ist.
Anschluss	Federzugklemmen, max. 2.5 mm ²
Kabel	max. 3 x 2 x 2.5 mm ² (inkl. 2 x 2 x 2.5 mm ² Reserve) mit Paarschirm und Gesamtschirm

4.4.3 Analoger Ausgang

Anzahl	1
Isolation	Digitaler Isolator, 250 V _{AC}
Beschreibung	Isolierter Ausgang: 4 ... 20 mA / 24 V _{DC} (Standard) oder ±10 V / max. 30 mA (Option)
Genauigkeit	0.5 % auf den Gesamtbereich
Last	Maximal 500 Ohm
Funktion	Rotordrehzahl für übergeordnete Leitsystem-Schrittkette
Anschluss	Federzugklemmen, max. 2.5 mm ²
Kabel	max. 2 x 2 x 2.5 mm ² (inkl. 1 x 2 x 2.5 mm ² Reserve) mit Paarschirm und Gesamtschirm

4.4.4 Service Interface (PC-Kommunikation)

Typ Schnittstelle	Ethernet (10/100/1000 Mbit/s)
Beschreibung	Eine (1) Schnittstelle für Wartung und Ferndiagnose sowie für Konfiguration und externe Datenverarbeitung
Protokoll	Proprietäres MECOS-Protokoll über UDP
Kennung	5-stellige Seriennummer des Controllerboards

Mit Hilfe der MATLAB[®] Toolbox für MECOS Magnetlagersysteme (optional) ist ein vollständiger Zugriff auf den Prozessor des Controllerboards möglich. Siehe Kapitel 13.2.



Die Serien-Nr. für die Ethernet Kommunikation befindet sich unterhalb dem Typenschild des MUC262.

4.4.5 Feldbus

Typ Feldbus	Modbus TCP oder Profibus DPV1
Beschreibung	Eine (1) Schnittstelle um das Magnetlagersystem an das übergeordnete Leitsystem anzuschliessen (Ausgabe von Betriebsparametern)
Konfiguration Modbus (Details siehe Kapitel 14 [13])	Adressierung gemäss MECOS-Standard
Konfiguration Profibus (Details siehe Kapitel 14 [14])	Adressierung gemäss MECOS-Standard <u>Zyklische Daten (152 Bytes):</u> Für dynamische Signale, z.B. Rotorunwucht, Rotorposition, Lagertemperaturen, Systemstatus, usw. <u>Azyklische Daten:</u> Für quasistatische Signale, z.B. Signalbereiche, Alarm- und Tripwerte, usw.

4.4.6 BNC-Box IX32 (Option)

Beschreibung	Analoge Ein- und Ausgänge für Messzwecke
Anzahl Kanäle	1 Pulsausgang, 8 analoge Eingänge, 32 analoge Ausgänge
Anschlussstecker	BNC
Elektrische Beschreibung	Werkseitig einstellbar per DIP-Schalter: 0 ... 10 V / -10 ... +10 V / 0 ... 20 mA / 4 ... 20 mA Gain und Offset parametrierbar (Parameterdatei)

4.5 IPC und Netzwerk

4.5.1 IPC

Typ	Cincoze CV-W115 Panel PC
Anzeige und Tastatur	15.6" TFT Touchscreen
Funktion	Erweiterte Datenaufzeichnung und Datenrouting für Fernzugriff
Software	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 10® • MECOS SMServer und Datenlogger

4.5.2 Netzwerk

Ethernet Infrastruktur	Internes Ethernet-Netzwerk mit folgenden Komponenten: <ul style="list-style-type: none"> • 5 Port Gigabit-Switch • IPC • MAN mGuard für Fernzugriff via VPN-Tunnel Interne und externe Anschlussmöglichkeit
Anschlüsse	<u>Fronttüre:</u> <ul style="list-style-type: none"> • RJ45 Ethernet-Anschluss für Wartungszwecke • USB-A-Anschluss für alternativen Datentransfer <u>Schaltschrank intern:</u> <ul style="list-style-type: none"> • RJ45 Ethernet-Anschluss für Kunden-LAN oder Internetverbindung (nur für Fernzugriff)

4.6 Kontroller-Software

4.6.1 Trenddaten

Funktion	Aufzeichnung von Trenddaten
Taktrate der Aufzeichnung	1 Hz
Datenablage	Industrie-PC
Speicherkapazität	Mindestens 1-Jahr Log-Daten

4.6.2 Eventlogger

Funktion	Aufzeichnung von Events. Als Events werden Änderungen des Zustandes des MBX22 bezeichnet, wie z.B. das Schalten der Dig I/O.
Taktrate der Aufzeichnung	Event getriggert
Datenablage	Speicherplatz für 150 Events auf dem Systemkontroller. Eventdaten werden automatisch auf den Industrie-PC exportiert.

4.6.3 Fault History und Fault / Fast Log

Funktion	<ul style="list-style-type: none"> • Aufzeichnung von Systemparametern im Falle eines Trips oder Alarms • Aufzeichnung des zeitlichen Verlaufs von Variablen Die Liste der Variablen ist parametrierbar
Taktrate / Aufzeichnungsdauer	Ringbuffer Logger: <ul style="list-style-type: none"> • Fault Log: 50 Hz / ± 30 s, Trigger einstellbar • Fast Log: 10 kHz / ± 100 ms und 1 kHz / ± 30 s Ringbuffer-Daten werden bei einem Fault gespeichert
Datenablage	<ul style="list-style-type: none"> • Fault Log: 150 Events auf dem Systemkontroller • Fast Log: 2 Events auf dem Systemkontroller Daten und Fault History werden automatisch auf den Industrie-PC exportiert

5. Transport

Lassen Sie Transportarbeiten nur durch qualifiziertes Fachpersonal durchführen! Beachten Sie die Sicherheitshinweise zum Transport in Kapitel 2.1.2 und den Transport- und Lagerungsbedingungen in Kapitel 14 [2].

6. Montage und Installation



WARNUNG!

Beim Auspacken muss der AML Schaltschrank auf Transportschäden überprüft werden. Augenfällig beschädigte Geräte dürfen niemals an das Stromnetz angeschlossen werden. Jeder Transportschaden muss umgehend dem Hersteller gemeldet werden.



GEFAHR!

Montage und Installation darf nur durch qualifiziertes Fachpersonal und bei ausgeschaltetem Hauptschalter und getrennter Netzzuleitung ausgeführt werden. Beachten Sie die Sicherheitshinweise in Kapitel 2.

6.1 Aufstellansicht

Es ist seitlich oder oberhalb des Schaltschranks kein zusätzlicher Abstand nötig, da die Kühlluft über die Fronttüren zugeführt und abgegeben wird (siehe Kapitel 6.2). Die Kabeleinführung liegt in der rechten Schalt-schrankhälfte im Bodenbereich, d.h. die Kabelzuführung erfolgt von unten, siehe auch Kapitel 14 [3].

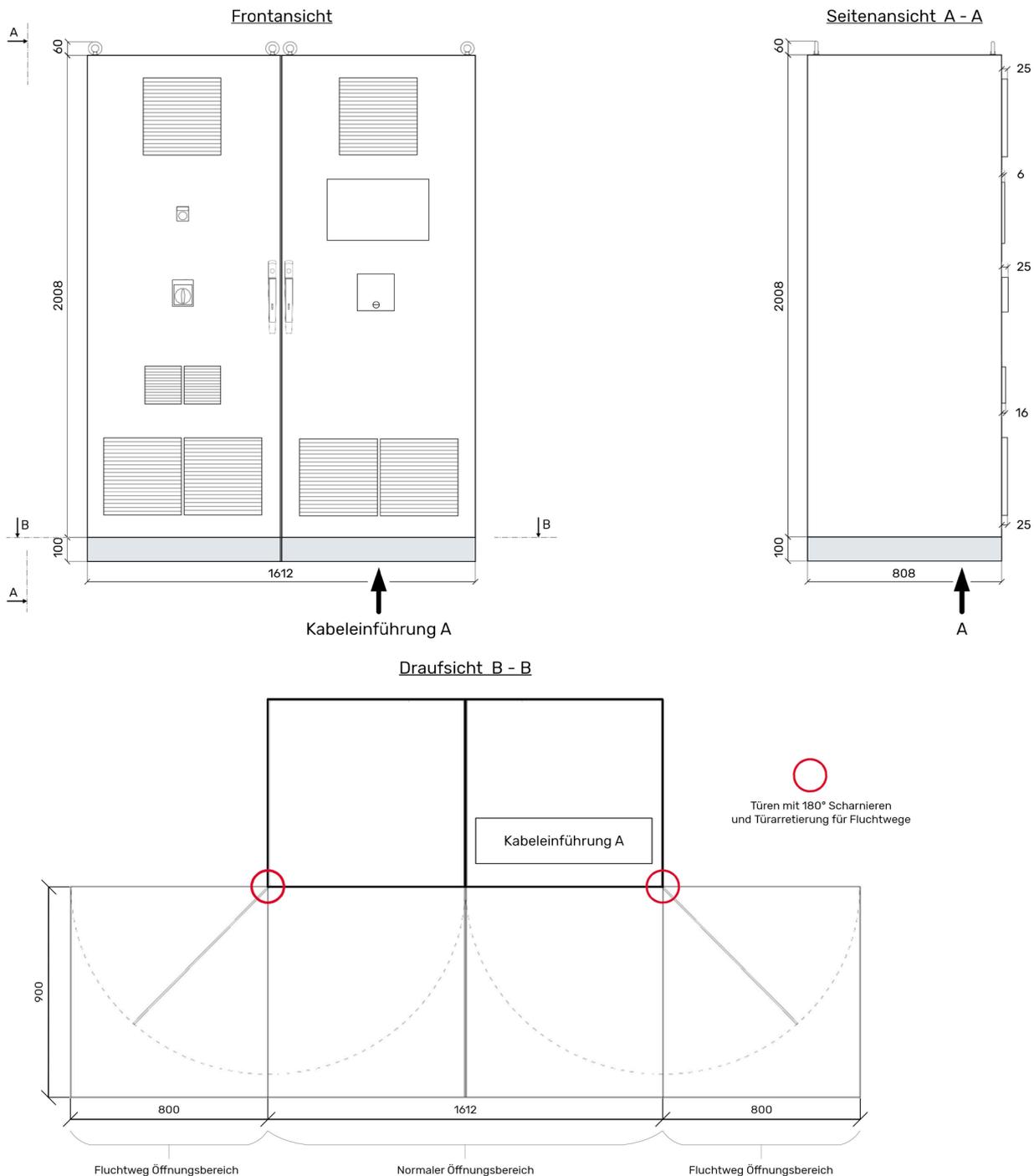


Abbildung 14: Schaltschrankmasse und Position Kabeleinführung (Masse in mm)



WARNUNG!

Die Montageplatte muss geerdet sein.

6.2 Belüftung

Die Belüftung des Schaltschranks muss die in Kapitel 4 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 vor der Schranktüre mindestens bis zum Abstand von 90 cm frei bleiben.



Abbildung 15: Belüftung Schaltschrank

6.3 Schutz Erde Anschlüsse

Zur sicheren Erdanbindung des AML Schaltschrank an das gesamte Erdpotenzial muss ein 16 mm² Leiter vom Gebäude auf die abgebildete Erdschiene im Innern des AML Schaltschrank geführt werden. Dieser Anschluss muss ausschliesslich von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Details zur Kabeleinführung in den Schrank sind dem Dokument «Schaltschrank Layout» zu entnehmen, siehe Kapitel 14 [3].



Abbildung 16: Erdschiene im AML Schaltschrank



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 des AML Schaltschrank 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.

6.4 Elektrische Anschlüsse

Öffnen Sie den AML Schaltschrank und nehmen Sie die Verkabelung des Schaltschranks vor. Details zur Kabeleinführung in den Schrank sind dem Dokument «Schaltschrank Layout» zu entnehmen, siehe Kapitel 14 [3].

Die notwendigen Angaben zur Verdrahtung können Sie dem Schema des AML Schaltschranks in Kapitel 14 [4] entnehmen.

Überprüfen Sie die Schraubverbindungen im Schaltschrank. Lose Verbindungen müssen fachgerecht nachgezogen werden. Es dürfen keine losen Einzellitzen hervorstehen. Die durch die Klemmen vorgesehenen Luft- und Kriechstrecken müssen zwingend eingehalten werden. Es ist eine Verdrahtungskontrolle durchzuführen.



GEFAHR!

Der AML Schaltschrank darf erst dann eingeschaltet werden, wenn alle Anschlüsse ordnungsgemäß vorgenommen worden sind. Der Netzanschluss aller Geräte muss zuletzt erfolgen. Beim Verlegen der Anschlusskabel muss darauf geachtet werden, dass diese weder eingeklemmt noch über scharfe Ecken und Kanten geführt werden.



HINWEIS!

Stellen Sie sicher, dass die örtliche AC-Netzversorgung mit dem Eingangsspannungsbereich des AML Schaltschranks übereinstimmt (siehe Kapitel 4.3.1).

6.4.1 Schirmanschlüsse

Wichtig ist hier insbesondere die korrekte und saubere Auflegung der einzelnen Schirmanschlüsse. Siehe dazu die Verkabelungsvorschrift unter Kapitel 14 [6].

6.4.2 Anschlussklemmen Sensorik und Hilfsklemmen

5-Achssystem: A und B

7-Achssystem: A, B und C

9-Achssystem: A, B, C und D

Details siehe Schema AML Schaltschrank Kapitel 14 [4].

Anschluss: Federzugklemmen

Max. Querschnitt: 2.5 mm²



6.4.3 Anschlussklemmen Temperatursensoren Magnetlager

Anschluss für PT100 in 2- oder 4-Leitertechnik.
 Details siehe Schema AML Schaltschrank Kapitel 14 [4].

Anschluss: Federzugklemmen
 Max. Querschnitt: 2.5 mm²

2-Leitertechnik: Brücken zwischen: RD + RD
 WH + WH
 Anschluss PT100: RD + WH

4-Leitertechnik: Anschluss PT100: RD/RD
 WH/WH



6.4.4 Anschlussklemmen Digital I/O und Relais

Details siehe Schema AML Schaltschrank Kapitel 14 [4].

Anschluss: Federzugklemmen
 Max. Querschnitt: 2.5 mm²



6.4.5 Anschlussklemmen Leistung Magnetlager

5-Achssystem: A, B und Z

7-Achssystem: A, B, C und Z

9-Achssystem: A, B, C, D und Z

Details siehe Schema AML Schaltschrank Kapitel 14 [4].

Anschluss: Federzugklemmen
 Max. Querschnitt: 16 mm²



6.4.6 Anschlussklemmen Netzanschluss

Details siehe Schema AML Schaltschrank Kapitel 14 [4].

Anschluss: Federzugklemmen
 Max. Querschnitt: 25 mm²



6.5 Weitere Hinweise

- Überschreiten Sie niemals die spezifizierte maximale Umgebungstemperatur (siehe Kapitel 4.1)
- Vermeiden Sie jeglichen Kontakt mit den elektronischen Komponenten
- Der AML Schaltschrank darf nicht in explosionsfähiger Atmosphäre betrieben werden

7. Betrieb

7.1 Panel-IPC

Auf dem Panel-IPC, welcher über ein Touchscreen verfügt, lassen sich bestimmte Messdaten der einzelnen Achsen auslesen, den Systemstatus abfragen, Fehler anschauen und zurücksetzen und den Rotor anheben bzw. absenken. Durch Antippen der einzelnen Bereich lassen sich noch mehr Informationen anzeigen.

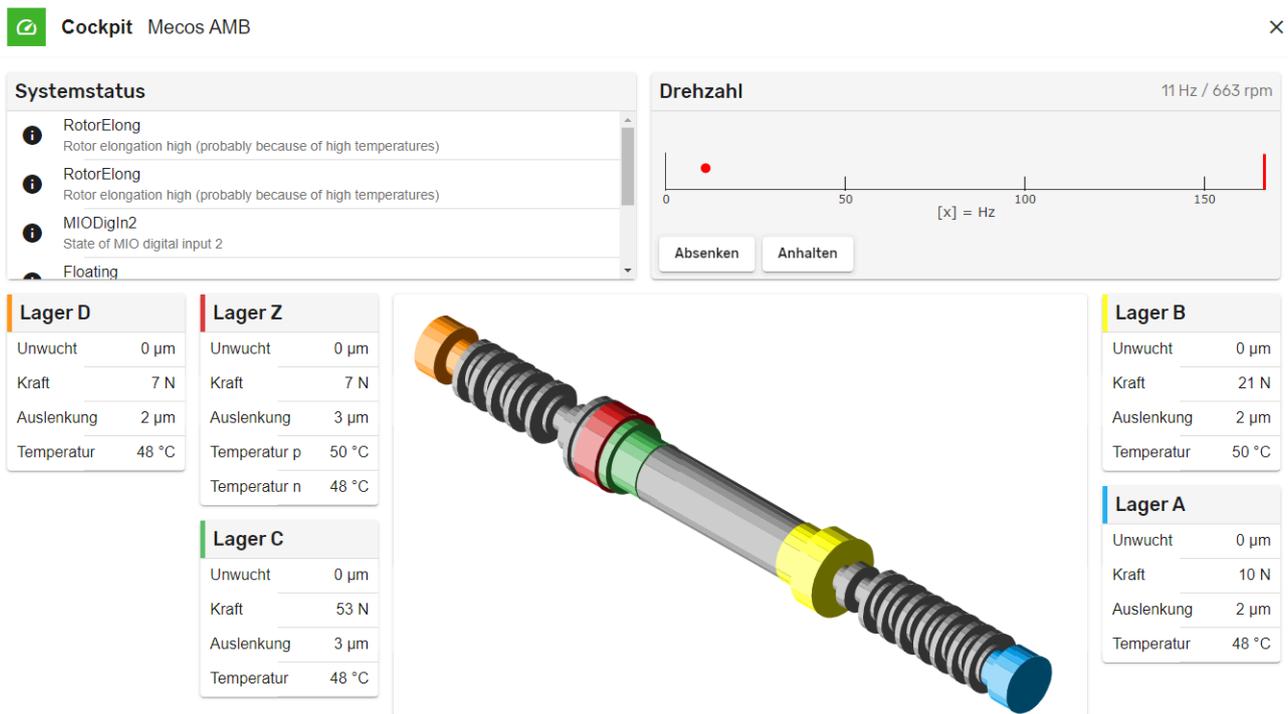


Abbildung 17: Panel-IPC Cockpit (Beispielbild zeigt ein 9-achsiges System)

7.2 Interne Bedienkonsole

7.2.1 Bedienungs- und Anzeigeelemente

Die interne Bedienkonsole hat folgende Elemente:

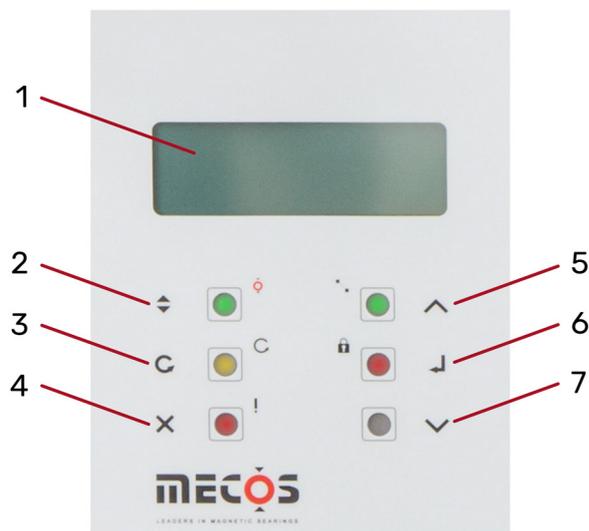


Abbildung 18: Interne Bedienkonsole

Pos	Bezeichnung	Beschreibung
1	Display	Display mit 4 x 20 Zeichen und Hintergrundbeleuchtung
2	Lift LED grün	Anheben / Absenken des Rotors (nur in der Betriebsart Local bei Stillstand des Rotors möglich) Leuchtend: Rotor schwebt Blinkend: Anheben/Absenken, Kalibrierung Dunkel: Rotor ist abgesenkt
3	Ready to rotate LED gelb	Gibt ein entsprechendes Signal an die übergeordnete Steuerung, entspricht einer Drehzahlfreigabe Leuchtend: Magnetlagersteuerung erkennt Drehzahl Blinkend: Drehzahlfreigabe Magnetlagersteuerung weggenommen, Rotor dreht noch Dunkel: Magnetlagersteuerung erkennt keine Drehzahl
4	Cancel LED rot	Abbruch der Editierfunktion Leuchtend: Trip Blinkend: Alarm
5	Up LED grün	Menüsteuerung, Pfeilfunktion hoch Leuchtend: MX-25 Verbindung zur Magnetlagersteuerung aktiv Dunkel: Keine MX-25 Verbindung aktiv
6	Enter LED rot	Menüsteuerung, Eingabefunktion Leuchtend: Betriebsart Remote, Display gesperrt Dunkel: Betriebsart Local, Display freigeschaltet
7	Down	Menüsteuerung, Pfeilfunktion runter

7.2.2 Erstinbetriebnahme

Während dem Startvorgang erscheint auf dem Display die Meldung «MBX booting...» und alle Tasten leuchten. Anschliessend erscheint folgende Darstellung:

```
Speed:           0 rpm
                0.00 Hz
Thrust:         98.70 %
DSP OK          2
```

Leuchtet stattdessen die rote LED der Cancel-Taste, so ist eine Störung aufgetreten. Erklärungen zu den verschiedenen Störungsmeldungen sind in Kapitel 8 vorhanden.

7.2.3 Navigation durch die Software

Die Befehlsstruktur der Bediensoftware besteht aus einem Hauptmenü, bei welchem die verschiedenen Untermenüs mit der Up- bzw. der Down-Taste angewählt werden. Ein gewählter Menü-Eintrag wird mit der Enter-Taste aktiviert. Innerhalb eines Menüs und um weitere Informationen bzw. Werte anzuzeigen wird ebenfalls mit Up/Down gescrollt.

Zurück ins übergeordnete Menü gelangt man jeweils mit der Up Taste.

7.2.4 Hauptmenü des Displays



Achtung: Nachfolgende Menübeschreibungen entsprechen einer typischen Anlage und gelten nicht generell. Projektspezifische Abweichungen sind möglich.

Menü Nr.	Anzeige	Funktion
1	Fault Monitor	Fehleranzeige und Fehler rücksetzen
2	System State	Statusanzeige der Steuersignale
3	Settings	Einstellen von Sprache und Zugangslevel
4	AMB Monitor	Anzeigen diverser Messwerte des Magnetlagers
5	Cabinet Monitor	Anzeigen diverser Messwerte der Magnetlagersteuerung
6	Maintenance	Anzeigen diverser Einstellungen, Werte und Zähler des Systems
7	Help	Anzeigen der Kontaktdaten von Hersteller und Service

Im Hauptmenü zeigt das Display einen Text analog zum folgenden Beispiel an:

```
Main Menu      1
-> Fault Monitor
   System State
DSP OK         2
```

7.3 Bedienung über die Service-Schnittstelle (Option)

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.

Für Messungen und Analysen steht eine abgespeckte Version der «MecosTools» als sogenannte Stand-Alone-Applikation zur Verfügung. Dieses Tool läuft auch ohne MATLAB®-Lizenz und kann auf Anfrage bei MECOS bezogen werden.



Die Funktionalität der MATLAB® Toolbox wird in Kapitel 13.2 beschrieben.

7.4 Parametrierung der Kommunikationsschnittstellen

Der AML Schaltschrank verfügt über eine Vielzahl von Parametern, welche projektabhängig definiert werden. Die Parametrierung erfolgt über das PC-Interface 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 in Kapitel 14, welche projektspezifisch erzeugt werden.

7.5 Bedienung USV

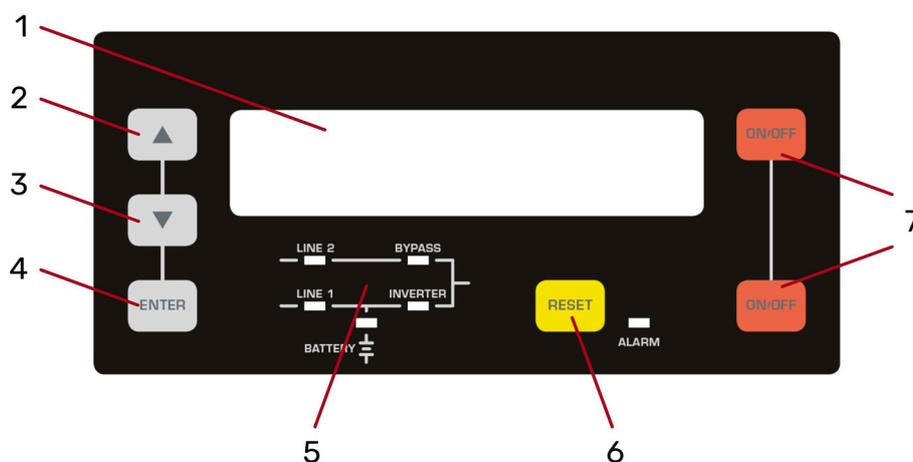


Abbildung 19: Bedienkonsole USV

Pos	Bezeichnung	Beschreibung
1	Display	USV User Interface
2	Up	Menünavigation
3	Down	Menünavigation
4	Enter	Auswahl
5	LED Anzeigen	Status USV
6	Reset	Bricht die Eingabe ab, springt zurück ins übergeordnete Menü
7	Zweihandschaltung	USV Ein/Aus

Beachten Sie auch die Angaben und Hinweise in der Bedienungsanleitung der USV Kapitel 14 [9] und dem Handbuch zum USV Webmanager Kapitel 14 [10].

7.6 Weitere Bedienvorschriften



VORSICHT!

Während der AML Schaltschrank 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 des AML Schaltschranks 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 dem AML Schaltschrank 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).

Im AML Schaltschrank MBX22 wird eine kontinuierliche Überwachung einer Vielzahl von Systemzuständen durchgeführt. Fehler und Warnungen werden grundsätzlich über Digital I/O, die Serviceschnittstelle X4 oder die Feldbusschnittstelle ausgegeben. Details zu diesen Schnittstellen finden sich, sofern nicht in diesem Dokument beschrieben, im zugehörigen Dokument (siehe Kapitel 14).

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 14. Die Überwachung ist abhängig vom Signaltyp (analog oder digital). Neben der Überwachungslimite / -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 und 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 (Trip). Eine Fehlermeldung wird ausgelöst, wenn ein systemkritischer Grenzwert überschritten wird. Ein Fehler führt üblicherweise zu einer Fehlerreaktion und bleibt gesetzt, bis er wieder durch ein Löschkommando zurückgesetzt wird. Ein Fehler kann erst zurückgesetzt werden, wenn der Fehler nicht mehr anliegt.

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

Folgende Verhaltensweisen können gesetzt werden:

Bezeichnung	Beschreibung
noAction	Keine Reaktion
Stop	Antrieb abschalten (Emergency Stop)
Liftdown	Rotor absenken (nur im Stillstand bzw. bei 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)

Diese Verhaltensweisen können ausschliesslich vom MECOS Personal mit den zugehörigen Tools programmiert werden. Sie können nicht im laufenden Betrieb angepasst werden.

9. Reinigung und Wartung

Die in der Tabelle angegebenen Wartungszyklen beziehen sich auf die abgelaufenen Betriebsstunden. Der Betriebsstundenzähler kann über das interne Display (siehe Kapitel 7.2) abgerufen werden.

Wartungsarbeiten	Wechselintervall	Verweis
Luftfilterwechsel	Abhängig vom Verschmutzungsgrad, jedes Jahr	Kapitel 9.1
Batteriewechsel USV	Etwa alle 2 Jahre	Kapitel 9.2
Modulwechsel USV	Alle 5 Jahre	Kapitel 9.3

Da die Lebensdauer der Batterien stark temperaturabhängig ist, ist eine regelmässige Überprüfung der Batterien sinnvoll, siehe Kapitel 14 [9].



GEFAHR!

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



HINWEIS!

Lassen Sie Instandhaltungsarbeiten nur durch qualifiziertes Fachpersonal durchführen! Beachten Sie auch die Sicherheitshinweise in Kapitel 2. Diese Arbeiten dürfen nur bei ausgeschaltetem Hauptschalter und USV erfolgen. Die elektrischen Sicherheitsvorschriften sind strikte zu beachten.



HINWEIS!

Eine unsachgemäss durchgeführte Instandhaltung kann zu Funktionsstörungen und Beschädigungen führen! Beachten Sie hierzu auch die Angaben und Hinweise in den zugehörigen Dokumenten, siehe Kapitel 14.



HINWEIS!

Zur besseren Kontrolle empfehlen wir ein Wartungsprotokoll zu führen, auf welchem die erledigten Wartungsarbeiten entsprechend protokolliert und abgezeichnet werden. Für Schäden aufgrund mangelhafter Wartung übernimmt Fa. MECOS AG keine Garantieansprüche und Haftung!

9.1 Luftfilterwechsel

Es empfiehlt sich ein regelmässiger Austausch der Filtermatten, da diese je nach Umgebung durch den Betrieb verschmutzen und so zu einer Überhitzung im Schaltschrank führen können.

Ziehen Sie das Funktionslogo im Lamellengitter zur Entriegelung mit dem Finger ein Stück nach oben. Das Gitter klappt nun ca. 70° auf und ermöglicht den einfachen Filtermattenwechsel.

Legen Sie die Filtermatte wie in Abbildung 21 gezeigt in das Filtergehäuse ein und klappen Sie das Lamellengitter wieder auf das Gehäuse, bis es hörbar einrastet.

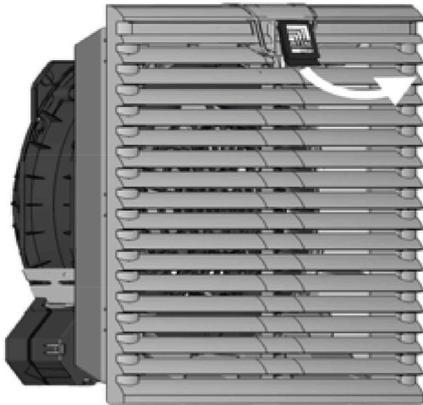


Abbildung 20: Entriegeln des Lamellengitters

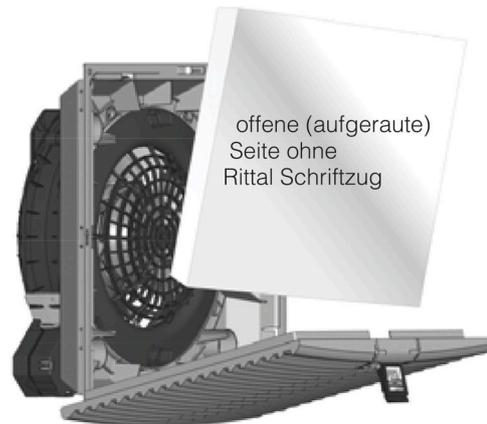


Abbildung 21: Einbau Filtermatte



VORSICHT!

Filtermatte nur bei stehendem Lüfterrad wechseln. Nicht in das Lüfterrad greifen!



HINWEIS!

Verdichtete Seite der Filtermatte zeigt zum Lüfterrad.

9.2 Batteriewechsel USV

Um ein korrektes Funktionieren der USV zu gewährleisten, empfiehlt es sich, die Batterien regelmässig auszuwechseln. Daher empfiehlt sich ein Wechsel der USV Batterien im Sinne einer vorsorglichen Wartung nach der erwähnten Betriebszeit, siehe Kapitel 9.

1. Abschaltung des AML Schaltschranks gemäss Kapitel 2.1.4.
2. USV abschalten, wechseln der Batterien gemäss Bedienungsanleitung der USV (siehe Kapitel 14 [9]).
3. USV für Wiedereinschaltung vorbereiten gemäss Bedienungsanleitung der USV (siehe Kapitel 14 [9]).
4. Hauptschalter einschalten. Das System startet selbständig auf.

9.3 Modulwechsel USV

Um ein korrektes Funktionieren der USV zu gewährleisten, empfiehlt es sich, das USV-Modul regelmässig auszuwechseln. Daher empfiehlt sich ein Wechsel des USV Moduls im Sinne einer vorsorglichen Wartung nach der erwähnten Betriebszeit, siehe Kapitel 9.

1. Abschaltung des AML Schaltschranks gemäss Kapitel 2.1.4.
2. USV abschalten, wechseln des Moduls gemäss Bedienungsanleitung der USV (siehe Kapitel 14 [9]).
3. USV für Wiedereinschaltung vorbereiten gemäss Bedienungsanleitung der USV (siehe Kapitel 14 [9]).
4. Hauptschalter einschalten. Das System startet selbständig auf.

10. Instandhaltung

Ersatz- und Verschleisssteile erhalten Sie von der Fa. MECOS AG auf Anfrage. In der beigegefügten Ersatzteilliste (siehe Kapitel 14 [5]) finden Sie ausserdem eine Auflistung aller Teile, die im Rahmen des bestimmungsgemässen Verschleissens oder defekt gehen können.

Der Hersteller empfiehlt gegebenenfalls Ersatz- und Verschleisssteile zu bevorraten.



HINWEIS!

Die Fa. MECOS AG übernimmt nur Haftungs- und Garantieansprüche im Rahmen des Servicevertrags, wenn ausschliesslich Originalteile verwendet werden.



HINWEIS!

Defekte Komponenten und Ersatzteile dürfen nur von entsprechend geschultem Personal gewechselt werden.

11. Entsorgung und Recycling

Wird der AML Schaltschrank 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.

12. Garantie

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

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



GEFAHR!

Unbefugtes Öffnen der Geräte im AML Schaltschrank, sowie unsachgemässe Eingriffe können zu Körperverletzung und Sachschäden führen. Die Geräte im AML Schaltschrank dürfen nicht geöffnet werden.

Nach Modifikationen an Geräten im AML Schaltschrank 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.

13. Zubehör

13.1 Passive Sensorimpedanzanpassung SMX7

Die SMX7-Box ist eine Impedanzanpassungen für die Sensorik, siehe dazu Kapitel 14 [8]. Diese erlaubt eine Kabellänge von bis zu 300 m bei Verwendung von Kabeln, die der technischen Spezifikation der Fa. MECOS entsprechen.

Der Artikel ist bei MECOS AG unter folgender Artikelnummer erhältlich:

Bezeichnung	Artikelnummer	Beschreibung
Impedanzanpassungs-Box SMX7	BG11859-xxN	Für Kabellängen bis zu 300 m

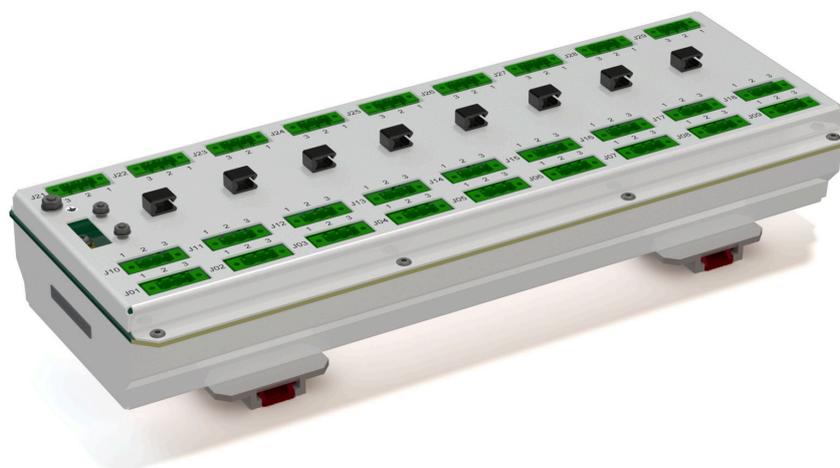


Abbildung 22: Impedanzanpassungs-Box SMX7 (Beispielbild zeigt die Variante BG11859-04N)

13.2 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^{®3} integriert. Damit kann das Potential von MATLAB[®] 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[®] verwendet werden kann.



Die Toolbox für MECOS Magnetlagersysteme bzw. das MECOS AMB ServiceTool kann nur unter Microsoft Windows[®] 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.

3 MATLAB[®] ist eine kommerzielle Software des Unternehmens MATHWORKS[®] Inc. zur Lösung mathematischer Probleme und zur grafischen Darstellung der Ergebnisse. Link zur Webseite: www.mathworks.com

13.3 Schlüsselsatz

Schlüsselsatz, bestehend aus 2 Doppelbartschlüsseln und 2 Schlüssel für die Entsperrung der elektromechanische Verriegelung.

14. Zugehörige Dokumente

Die folgende Tabelle enthält eine Aufzählung der zugehörigen Dokumente. Da diese projektspezifisch erstellt werden, sind sie nicht in dieser Bedienungsanleitung enthalten, gehören aber trotzdem zur Gerätedokumentation.

Nr.	Beschreibung	MECOS Doc Nr.	MAN Doc Nr.
[1]	Datenblatt AML Schaltschrank MBX22	BG13977-00N	10001628888 000
[2]	Anweisung für Transport und Aufbewahrung	BG13978-00N	10001762983 001
[3]	Schaltschrank Layout	BG13979-00N	10001611953 000
[4]	Schema AML Schaltschrank	<i>Projektspezifisch</i>	<i>Projektspezifisch</i>
[5]	Ersatzteilliste MBX22	<i>Projektspezifisch</i>	<i>Projektspezifisch</i>
[6]	Verkabelungsvorschrift MBX22-System	-	10001816144 000
[7]	Datenblatt	Lagerkabel: - Sensorkabel: - PT100-Kabel: -	10001629719 000 10001629719 001 10001629719 002
[8]	Betriebsanleitung Impedanzanpassungs-Box SMX7 Variante BG11859-03N SMX7 Variante BG11859-04N	BG11876-00N BG13956-00N	10001854590 001 10003872652 000
[9]	Bedienungsanleitung USV «DPA Upscale™ RI»	BG13994-00N	10001907364 002
[10]	Benutzerhandbuch USV Webmanager «CS141»	BG14041-00N	10003872654 000
[11]	Datenblätter und Handbücher zu AML Schaltschrankkomponenten: • Sicherheitsrelais • Industrial Panel-PC «CV-W115»	BG13981-00N BG13982-00N	10001907372 000 10003488556 000
[12]	AML Alarm und Trip Liste	<i>Projektspezifisch</i>	<i>Projektspezifisch</i>
[13]	Modbus Variablenliste	5 Achsen: 7 Achsen: 9 Achsen: - - -	10003436753 001 10003436753 002 10003436753 003
[14]	Profibus Variablenliste	5 Achsen: 7 Achsen: 9 Achsen: - - -	10001587025 000 10001587025 001 10001587025 002

15. Glossar

Begriff	Erklärung
AMB	Active Magnetic Bearings Englische Bezeichnung für aktive Magnetlager
AML	Aktive MagnetLager
Digital I/O	Parallele Kundenschnittstelle am AML Schaltschrank mit potentialfreien digitalen Ein- und Ausgängen
FDC	Fast Digital Controller Bezeichnung für das MECOS Kontrollerboard
MBX	Magnetic Bearing Control Cabinet Bezeichnung für eine MECOS Magnetlagerelektronik mit Leistungsverstärker, Speisung und Kontroller in einem AML Schaltschrank
ML-System	MECOS Bezeichnung für MagnetLagerSystem Wird für Magnetlagerschema verwendet und beinhaltet MBX, Kabel, Maschine inkl. Lager und Sensoren und ggf. Peripheriegeräte
MUA	Magnetic Bearing Control Unit: Amplifier Bezeichnung für den MECOS Leistungsteil (1 Kanal) ⁴
MUC	Magnetic Bearing Control Unit: Controller Bezeichnung für den MECOS Kontroller ⁴
MUCE	Magnetic Bearing Control Unit: Controller Extension Für den Kontroller MUC262 gibt es Erweiterungsmodule für 7- und 9-Achsen. Diese Bezeichnung gilt für die einzelne Erweiterung. Die gesamte Baugruppe aus MUC und MUCE hat keine eigene Abkürzung.
MUS	Magnetic Bearing Control Unit: Power Supply Bezeichnung für die MECOS Speisung ⁴
PWM	Pulse Width Modulation Englische Bezeichnung für Pulsbreitenmodulation
RTC	Real Time Clock Englische Bezeichnung für Echtzeituhr. Batteriegepufferte Uhr in der die aktuelle Zeit und das aktuelle Datum abgelegt werden
SMX	Sensor Matching BoX Zusatzgerät, welches die Sensorsignale maschinenseitig verstärkt und so längere Sensorkabel ermöglicht
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung

⁴ Für grosse Systeme ist eine Integration von Kontroller, Leistungsteil und Speisung in einem Gerät nicht sinnvoll. Für solche Anlagen gibt es daher separate Gerätebezeichnungen für Kontroller, Leistungsteil und Speisung

16. Notizen

A series of horizontal dotted lines for taking notes, spanning the width of the page.

MECOS AG
Hardstrasse 319
8005 Zürich
Switzerland

Tel.: +41 52 355 52 11
mecos@mecos.com
www.mecos.com

Technische Änderungen vorbehalten