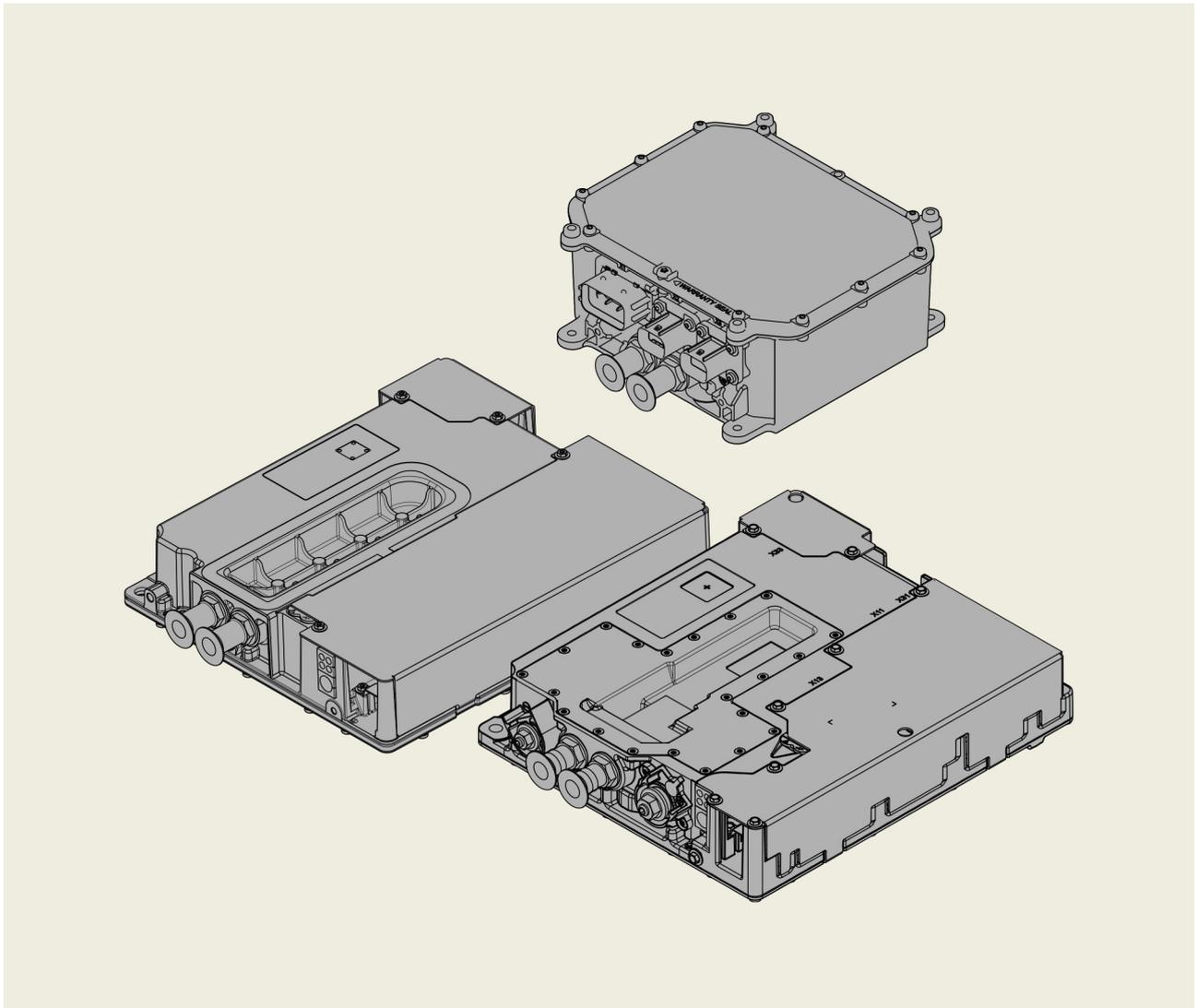


Gerätehandbuch



MOBILE DCU, MOBILE PSU, MOBILE DCU PSU, MOBILE DCU S
EMDxGxxxxxxxxxx0x, EMDxGxxxxxxxxxx1x

Herausgeber

Bucher Hydraulics AG
Industriestrasse 15
CH-6345 Neuheim

Telefon +41 41 757 03 33
Email info.ch@bucherhydraulics.com
Internet www.bucherhydraulics.com

Klassifikation: 420.245.

© 2023 by Bucher Hydraulics AG, CH-6345 Neuheim

Alle Rechte vorbehalten. Diese Dokumentation und/oder Teile daraus sind urheberrechtlich geschützt und dürfen ohne schriftliche Genehmigung der Bucher Hydraulics weder reproduziert noch unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften im rechtlichen Sinne zu verstehen. Eine Aussage über eine bestimmte Beschaffenheit oder eine Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck kann aus diesen Angaben nicht abgeleitet werden. Die Angaben entbinden den Anwender nicht von eigenen Beurteilungen und Prüfungen. Auf Grund kontinuierlicher Verbesserungen der Produkte, sind Änderungen der in diesem Katalog gemachten Produktspezifikationen vorbehalten. Die Original- und Rechtssprache der Dokumentation von Bucher Hydraulics ist ausschliesslich die deutsche Sprache. Für allfällige Übersetzungsfehler kann Bucher Hydraulics nicht haftbar gemacht werden.

Inhaltsverzeichnis

Seite

1	Über diese Dokumentation	7
1.1	Zielgruppe	7
1.2	Informationen zur Gültigkeit	7
1.3	Dokumenthistorie	8
1.4	Verwendete Konventionen	8
1.5	Verwendete Begriffe und Abkürzungen	9
2	Sicherheitshinweise	11
2.1	Rechtliche Hinweise	11
2.2	Darstellen der Sicherheitshinweise	11
2.2.1	Bedeutung der Signalwörter	11
2.2.2	Bedeutung der Piktogramme	11
2.2.3	Beispiel für Sicherheitshinweis	12
2.2.4	Anwendungshinweise	12
2.3	Allgemeine Sicherheits- und Anwendungshinweise	13
2.3.1	Grundsätzlich	13
2.3.2	Zu Ihrer persönlichen Sicherheit	13
2.3.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	14
2.3.4	Transport, Einlagerung	15
2.3.5	Aufstellung	15
2.3.6	Elektrischer Anschluss	15
2.3.7	Betrieb	15
2.3.8	Wartung und Instandhaltung	16
2.3.9	Entsorgung	16
2.4	Restgefahren	17
2.4.1	Personenschutz	17
2.4.2	Geräteschutz	17
2.4.3	Motorschutz	17
2.4.4	Schutz der Maschine/Anlage	17
3	Produktbeschreibung	19
3.1	Systemübersicht	19
3.2	MOBILE DCU	20
3.3	MOBILE PSU	21
3.4	MOBILE DCU PSU	22

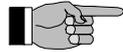
3.5	MOBILE DCU S	23
3.6	Gerätemerkmale	24
3.7	Identifikation	25
3.8	Typenschlüssel	26
4	Technische Daten	27
4.1	Allgemeine Daten und Einsatzbedingungen	27
4.1.1	Konformität und Approbation	27
4.1.2	Personenschutz und Geräteschutz	27
4.1.3	Umgebungsbedingungen	28
4.1.4	Montagebedingungen	28
4.1.5	Anschlussbedingungen	29
4.1.6	Anforderungen an Leitungen für HV-Bordnetz und Motor	29
4.1.7	EMV	29
4.1.8	Vorladung (Precharge)	29
4.1.9	DC-Zwischenkreis	30
4.1.10	Steuerung und Regelung	31
4.2	Bemessungsdaten der Geräte für HV-Bordnetz 800 V	32
4.2.1	Produktfinder	32
4.2.2	DC/AC-Wechselrichter	33
4.2.3	DC/DC-Wandler	35
4.3	Steuerung MOBILE DCU, PSU, DCU PSU	36
4.3.1	Spannungsversorgung	36
4.3.2	Digitale Eingänge	36
4.3.3	Digitale Ausgänge	37
4.3.4	Interlock	38
4.3.5	Rückführung	39
4.3.6	CAN Bus	39
4.4	Steuerung MOBILE DCU S	40
4.4.1	Spannungsversorgung	40
4.4.2	Digitale Eingänge	40
4.4.3	Interlock	41
4.4.4	Eingang Temperatursensor	41
4.4.5	CAN Bus	41
4.5	Wasserkühlung	42
4.6	Abmessungen	44

5	Installation	45
5.1	Wichtige Hinweise	45
5.1.1	Geräteschutz	45
5.2	Mechanische Installation	47
5.2.1	EMDAG2..., EMDAG3..., EMDAG4...	47
5.2.2	EMDAG5...	48
5.3	Wasserkühlung	49
5.4	EMV-gerechte Installation	50
5.4.1	Potenzialausgleich	50
5.4.2	Schirmung	51
5.4.3	LV-Bordnetzleitung	51
5.4.4	HV-Bordnetzleitung	51
5.4.5	Motorleitung	52
5.4.6	Steuerleitungen	53
5.4.7	EMV-Störungen erkennen und beseitigen	53
5.5	Elektrische Installation	54
5.5.1	Prinzipschaltpläne	54
5.5.2	Sicherungen und Leitungsquerschnitte	57
5.5.3	Verpolschutz	57
5.5.4	CAN-Bus verdrahten	58
5.5.5	Störungen auf dem CAN-Bus	59
5.6	Anschlüsse MOBILE DCU, PSU, DCU PSU	60
5.6.1	Schutzleiter	60
5.6.2	HV-Bordnetz	60
5.6.3	Motor	62
5.6.4	Rückführung	63
5.6.5	LV-Bordnetz	64
5.6.6	Steuerung	65
5.6.7	CAN-Bus-Teilnehmer adressieren	66
5.6.8	CAN-Bus-Abschlusswiderstand aktivieren	68
5.7	Anschlüsse MOBILE DCU S	69
5.7.1	Schutzleiter	69
5.7.2	HV-Bordnetz	69
5.7.3	Motor	70
5.7.4	Steuerung	70
5.7.5	CAN-Bus-Teilnehmer adressieren	71
5.7.6	CAN-Bus-Abschlusswiderstand aktivieren	73

6	Inbetriebnahme	74
7	Diagnose	75
	7.1 Gerätestatus	75
	7.1.1 MOBILE DCU, PSU, DCU PSU	75
	7.1.2 MOBILE DCU S	75
8	Zubehör (Übersicht)	76
	8.1 Konfektionierte Leitungen und Steckerzubehör	77
	8.1.1 MOBILE DCU, PSU, DCU PSU	77
	8.2 Einzelteile für die elektrische Installation	79
	8.2.1 MOBILE DCU, PSU, DCU PSU	79
	8.2.2 MOBILE DCU S	80
9	Index	82

1 Über diese Dokumentation

Dieses Handbuch enthält die vollständige Information zur bestimmungsgemässen Verwendung von Komponenten der Produkt-Plattform MOBILE in mobilen Anwendungen in oder an Fahrzeugen.

**TIPP!**

Informationen und Hilfsmittel rund um Bucher-Produkte finden Sie im Download-Bereich unter www.bucherdrives.com

1.1 Zielgruppe

Dieses Handbuch wendet sich an alle Personen, die Antriebe mit der Produkt-Plattform MOBILE auslegen, installieren, in Betrieb nehmen und einstellen.

1.2 Informationen zur Gültigkeit

Dieses Handbuch ist gültig für die Komponenten mit der Typenbezeichnung:

Gerätetyp	Typenbezeichnung	ab SW
MOBILE Advanced DCU	EMDAG2xxxxxxxxxx1x	06.0
MOBILE Advanced PSU	EMDAG3xxxxxxxxxx1x	06.0
MOBILE Advanced DCU PSU	EMDAG4xxxxxxxxxx1x	06.0
MOBILE Advanced DCU S	EMDAG5xxxxxxxxxx0x	06.0
Zubehör	EMDAZ...	–

**WICHTIG!:**

Die Aufschlüsselung der Typenbezeichnung ist im Kapitel "Produktbeschreibung" enthalten ⇒ 26

1.3 Dokumenthistorie

Version	Beschreibung	Beschreibung
4.1	11.2022	Anpassung auf Version 4.1 - Gehäuse DCU
4.0	07.2021	Umfimierung auf Bucher Hydraulics AG
3.0	11.2020	Überarbeitung des Gerätehandbuchs zur Hardwareversion x1x
1.1	10.2014	Korrekturen
1.0	09.2014	Erstausgabe

1.4 Verwendete Konventionen

Diese Dokumentation verwendet folgende Konventionen zur Unterscheidung verschiedener Arten von Information:

Zahlenschreibweise		
Dezimaltrennzeichen	Punkt	Es wird generell der Dezimalpunkt verwendet. Zum Beispiel: 1234.56
Textauszeichnung		
Dezimaltrennzeichen	» «	PC-Software Zum Beispiel: »MOBILE Engineer«
Symbole		
Seitenverweis	⇒	Verweis auf eine andere Seite mit zusätzlichen Informationen Zum Beispiel: ⇒ 16 = siehe Seite 16
Dokumentationsverweis	Ⓜ	Verweis auf eine andere Dokumentation mit zusätzlichen Informationen Zum Beispiel: Ⓜ EDKxxx = siehe Dokumentation EDKxxx

1.5 Verwendete Begriffe und Abkürzungen

Begriff	Beschreibung
AppC	Application Controller
CAN	Controller Area Network oder Stromkreis für CAN mit eigener Stromversorgung
DC	Direct current
DCU	DC/AC-Wechselrichter <i>engl.: Drive Control Unit</i>
DCU PSU	Kombigerät
Doppel-Wechselrichter	Wechselrichter für zwei Motoren bzw. zwei Antriebe
Einzel-Wechselrichter	Wechselrichter für einen Motor bzw. einen Antrieb
HCU	Host Control Unit (auch Vehicle Control Unit oder Machine Control Unit)
HV-Bordnetz	Hochvolt-(Bord-)Netz ISO 6469-3, Spannungsklasse B <i>engl. High Voltage</i>
IT	Isolé Terre Netz (Sternpunkt nicht geerdet)
KL15	Klemme 15: Mit Klemme 15 wird der ursprüngliche Kontakt "Zündung ein" am Lenkschloss bezeichnet, welcher durch einen Einschaltimpuls (LOW-HIGH-Flanke) das MOBILE-Gerät einschaltet.
KL30	Positive Spannung der Spannungsversorgung (12 V oder 24 V)
KL31	Negative Spannung der Spannungsversorgung (0 V). Dieses Signal ist potentialmässig mit dem Fahrzeug-Chassis verbunden.
Leistungselektronik	Gleichrichtung, Zwischenkreis und Wechselrichter
LV-Bordnetz	Niedrigvolt-(Bord-)Netz ISO 6469-3, Spannungsklasse A <i>engl. Low Voltage</i>
MC	Motor Controller
MOBILE	Produkt-Plattform für Automotive-Antriebslösungen
»MOBILE Engineer«	Engineering Tool, Software-Lösung für einfaches Engineering in allen Phasen
Modul	elektronische Einheit oder Gerät <i>engl. Unit</i>
Motor A	Erster durch MC gesteuerter Motor
Motor B	Zweiter durch MC gesteuerter Motor (optional)
n.c.	Nicht belegt <i>engl.: not connected</i>
PE	Fahrzeugchassis <i>engl.: protective earth</i>
Private CAN	Echtzeit CAN Bus, welcher für die Regelung von Antrieben verwendet wird.
PSU	DC/DC-Wandler <i>engl.: Power Supply Unit</i>

Begriff	Beschreibung
Public CAN	Fahrzeugseitiger CAN Bus, welcher für die Integration der MOBILE PSU/ DCU in Fahrzeuge verwendet wird.
Steuerelektronik	Steuerung, Regelung, Sollwertgenerierung, Überwachung
SM	Synchronmotor
TN	Terre Neutre Netz (Sternpunkt ist geerdet)
ZK	Zwischenkreis
SLVCI	Sensorlose Vectorregelung für Asynchronmotoren
SLVCS	Sensorlose Vectorregelung für Synchronmotoren
SLVFCI	Sensorlose U/f-Kennliniensteuerung für Asynchronmotoren
Strg	Steuerung
VCI	Vectorregelung für Asynchronmotoren
VCS	Vectorregelung für Synchronmotoren
Zwischenkreisebene	Energiespeicher zwischen Gleichrichtung und Wechselrichtung, für einen oder mehrere Antriebsregler
Zwischenkreisverbund, Verbundbetrieb	Verschaltung der Zwischenkreisebene mehrerer Antriebsregler

2 Sicherheitshinweise

2.1 Rechtliche Hinweise

Das Produkt von Bucher Hydraulics Mobile Drives enthält kein Sicherheitssystem. Das Produkt darf ohne Sicherheitssystem keine Sicherheitsfunktionen wahrnehmen. Der Kunde ist für das Sicherheitssystem verantwortlich. Bei Verwendung des Produkts für eine Sicherheitsfunktion ohne Sicherheitssystem schliesst Bucher Hydraulics Mobile Drives jegliche Haftung aus.

2.2 Darstellen der Sicherheitshinweise

Um auf Gefahren und wichtige Informationen hinzuweisen, werden in dieser Dokumentation folgende Piktogramme und Signalwörter verwendet:

2.2.1 Bedeutung der Signalwörter

Die nachstehende Tabelle zeigt die Bedeutung der Signalwörter, welche zur Kennzeichnung der verschiedenen Gefahrenstufen verwendet werden!

Signalwörter	Bedeutung
GEFAHR!	Beschreibt die Gefahr und gibt Hinweise, wie sie vermieden werden kann.

2.2.2 Bedeutung der Piktogramme

Als Warnzeichen werden folgende Piktogramme verwendet. Sie sind je nach Gefahrenstufe mit dem entsprechenden Signalwort kombiniert.

Warnzeichen	Bedeutung
	Gefahr von Personenschäden durch gefährliche elektrische Spannung Hinweis auf eine unmittelbar drohende Gefahr, die den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Massnahmen getroffen werden.
	Gefahr von Personenschäden durch eine allgemeine Gefahrenquelle Hinweis auf eine unmittelbar drohende Gefahr, die den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Massnahmen getroffen werden.
	Gefahr von Sachschäden Hinweis auf eine mögliche Gefahr, die Sachschäden zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Massnahmen getroffen werden.

2.2.3 Beispiel für Sicherheitshinweis

- Piktogramm
- Signalwort
- Hinweistext

**GEFAHR!**

Art der Gefahr
Mögliche Folgen
Massnahmen zur Gefahrenabwehr

2.2.4 Anwendungshinweise

Piktogramm	Bedeutung
	WICHTIG! oder TIPP! Wichtiger Hinweis für die störungsfreie Funktion oder nützlicher Tipp für die einfache Handhabung.
	Verweis auf andere Dokumentation.

2.3 Allgemeine Sicherheits- und Anwendungshinweise

Beachten Sie beim Einsatz der MOBILE Antriebsregler (Geräte) folgende grundlegende Sicherheitshinweise. Das Missachten der Hinweise kann zu schweren Personenschäden und/oder Sachschäden führen.

2.3.1 Grundsätzlich

- Für die Geräte mit ECE R10-Zulassung ist die ECE Regelung Nr. 100 zu beachten.

2.3.2 Zu Ihrer persönlichen Sicherheit

- Das Produkt von Bucher Hydraulics Mobile Drives enthält kein Sicherheitssystem. Das Produkt darf ohne Sicherheitssystem keine Sicherheitsfunktionen wahrnehmen.
- Die Geräte ausschliesslich bestimmungsgemäss verwenden.
- Die Geräte niemals trotz erkennbarer Schäden in Betrieb nehmen.
- Die Geräte niemals unvollständig montiert in Betrieb nehmen.
- Steckerverbinder nur trennen oder stecken, wenn das Hochvolt-Netz abgeschaltet und entladen ist:
 - Leistungsstecker (markiert mit einem Warnschild auf der Abdeckung)
 - Signalstecker
- Die Gehäuse der Geräte nicht öffnen. Wird das Gehäuse geöffnet, erlischt die Gewährleistung.
- Keine technischen Änderungen an den Geräten vornehmen.
- Nur das für die Geräte zugelassene Zubehör verwenden.
- Nur MOBILE Original-Ersatzteile verwenden.
- Alle am Einsatzort geltenden Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und Gesetze beachten.
- Nur qualifiziertes Fachpersonal die Arbeiten zum Transport, zur Installation, zur Inbetriebnahme und zur Instandhaltung ausführen lassen.
 - IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100 und IEC-Report 664 oder DIN VDE 0110 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten.
 - Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produkts vertraut sind und die über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen.
- Alle Vorgaben der Dokumentation beachten.
 - Installation und Bedienung gemäss Dokumentation ausführen.
 - Dies ist Voraussetzung für einen sicheren und störungsfreien Betrieb sowie für das Erreichen der angegebenen Produkteigenschaften.

- Die in der Dokumentation dargestellten verfahrenstechnischen Hinweise und Schaltungsausschnitte sind Vorschläge, deren Übertragbarkeit auf die jeweilige Anwendung überprüft werden muss. Für die Eignung der angegebenen Verfahren und Schaltungsvorschläge übernimmt Bucher Hydraulics AG keine Gewähr.
- Die Geräte und zugehörige Komponenten können während des Betriebs - ihrer Schutzart entsprechend - spannungsführende, auch bewegliche oder rotierende Teile haben.
 - Oberflächen können heiss sein.
 - Erforderliche Abdeckungen nicht entfernen.
 - Freiliegende Kontakte oder nicht isolierte Kabelenden nicht berühren.
 - Weitere Informationen entnehmen Sie der Dokumentation.
- Vor dem Berühren von leitenden Komponenten durch Messung die Spannungsfreiheit sicherstellen.

Beachten Sie unbedingt die gerätespezifischen Sicherheits- und Anwendungshinweise im Kapitel „Restgefahren“ dieser Dokumentation.

2.3.3 Bestimmungsgemässe Verwendung

- Für die Geräte wird die Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG beachtet. Die harmonisierte Norm EN 61800-5-1 wird angewendet.
- Das Produkt von Bucher Hydraulics Mobile Drives enthält kein Sicherheitssystem. Das Produkt darf ohne Sicherheitssystem keine Sicherheitsfunktionen wahrnehmen.
- Die mit E1 gekennzeichneten Komponenten sind zum Einbau in Fahrzeugen bestimmt (ECE-Zulassung). Sie sind keine Haushaltsgeräte, sondern ausschliesslich für die Verwendung zur gewerblichen Nutzung bzw. professionellen Nutzung im Sinne der EN 61000-3-2 bestimmt.
- Die technischen Daten und die Angaben zu Anschlussbedingungen entnehmen Sie dem Leistungsschild und der Dokumentation. Halten Sie diese unbedingt ein.
- Ein Isowächter nach IEC 61557-8 muss im IT Netz systemseitig vorhanden sein.
- Die verwendeten Anschlusskabel müssen die Brandsicherheit nach ECE R118 erfüllen.
- Die Inbetriebnahme (d. h. der Aufnahme des bestimmungsgemässen Betriebs) von in Fahrzeugen eingebauten Geräten ist erst zulässig, wenn festgestellt wurde:
 - Das Fahrzeug entspricht den geltenden Fahrzeugnormen (z.B. ECE R 100, sicherheitstechnische Anforderungen an Fahrzeugen mit Elektroantrieb); EN 60204 ist beachtet.
 - Die EMV-Richtlinie 2004/104/EG (zuletzt ergänzt durch 2009/19/EG) wird eingehalten.

2.3.4 Transport, Einlagerung

Beachten Sie die Hinweise für Transport, Lagerung und sachgemässe Handhabung. Halten Sie die klimatischen Bedingungen gemäss den technischen Daten ein.

2.3.5 Aufstellung

Sie müssen die Geräte nach den Vorgaben der zugehörigen Dokumentation montieren, anschliessen und kühlen. Der Potentialausgleich muss ausreichend dimensioniert und korrosionsgeschützt ausgeführt werden.

Bei geöffneten Steckverbindungen darf der Verschmutzungsgrad 2 nach EN 61800-5-1 nicht überschritten werden.

Sorgen Sie für sorgfältige Handhabung und vermeiden Sie mechanische Überlastung.

Berühren Sie keine elektronischen Bauelemente und Kontakte. Die Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die Sie durch unsachgemässe Handhabung leicht beschädigen können. Beschädigte Geräte dürfen nicht in Betrieb genommen werden.

2.3.6 Elektrischer Anschluss

Beachten Sie bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Geräten die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften und Arbeitsschutzvorschriften.

Führen Sie die elektrische Installation nach den einschlägigen Vorschriften durch (z. B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung). Zusätzliche Hinweise enthält die Dokumentation.

Die Dokumentation enthält Hinweise für die EMV-gerechte Installation (Schirmung, Erdung, Anordnung von Filtern und Verlegung der Leitungen). Der Hersteller von Fahrzeugen oder Anlagen oder Maschinen ist verantwortlich für die Einhaltung der im Zusammenhang mit der EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte.

2.3.7 Betrieb

Sie müssen Anlagen mit diesen Geräten ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäss den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen ausrüsten (z.B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften). Sie dürfen die Geräte durch Parametereinstellungen an Ihre Anwendung anpassen. Beachten Sie dazu die Hinweise in der Dokumentation.

Nachdem die Geräte von der Versorgungsspannung getrennt sind, dürfen Sie die spannungsführende Geräteteile und Steckeranschlüsse nicht sofort berühren, weil Kondensatoren aufgeladen sein können. Beachten Sie dazu die entsprechenden Hinweisschilder auf den Geräten. Stellen Sie während des Betriebs sicher, dass alle Schutzabdeckungen geschlossen bzw. verschraubt sind.

2.3.8 Wartung und Instandhaltung

Die Geräte sind wartungsfrei, wenn die vorgeschriebenen Einsatzbedingungen eingehalten werden.

Die äusserliche Reinigung der Geräte im Rahmen der allgemeinen Pflege der Fahrzeuge, Maschinen und Anlagen vornehmen.

Abhängig vom Einbauort und der möglichen Verschmutzung, muss der Abdeckungssensor für einen störungsfreien Betrieb regelmässig gereinigt werden.

Lage des Abdeckungssensors:

- MOBILE DCU (EMDxG2...) ⇒ Seite 20
- MOBILE PSU (EMDxG3...) ⇒ Seite 21
- MOBILE DCU/PSU (EMDxG4...) ⇒ Seite 22

2.3.9 Entsorgung

Bei der fachgerechten Entsorgung und Verwertung der Geräte sind die geltenden Regelungen einzuhalten, z.B. 2000/53/EG (zuletzt ergänzt durch 2011/37/EG).

2.4 Restgefahren

2.4.1 Personenschutz

- Hochvolt-Bordnetzspannung komplett abschalten, bevor an den Geräten Arbeiten durchgeführt werden.
- Überprüfen Sie zu Beginn der Arbeiten am Gerät, ob alle Leistungsklemmen spannungslos sind, da
 - nach dem Abschalten die Leistungsklemmen U, V und W systemabhängig noch bis zu 5 Minuten gefährliche Spannung führen können.
 - bei drehendem Motor die Leistungsklemmen +UG, -UG, U, V und W gefährliche Spannung führen.
 - Batterien und Energiespeicher über einen längeren Zeitraum gefährliche Spannungen aufweisen können.

2.4.2 Geräteschutz

- Alle steckbaren Anschlussklemmen nur im spannungslosen Zustand aufstecken oder abziehen!
- Die Antriebsregler nur im spannungslosen Zustand aus der Installation, z. B. vom Motor oder der Montagewand, trennen!
- Alle nicht benutzten Steckverbinder mit Schutzkappen oder Blindsteckern verschliessen.

2.4.3 Motorschutz

- Antriebe können gefährliche Überdrehzahlen erreichen (z. B. Einstellung hoher Ausgangsfrequenzen bei dafür ungeeigneten Motoren und Maschinen):
 - z.B. längerer Betrieb der Gleichstrombremse.
 - Längerer Betrieb eigenbelüfteter Motoren bei kleinen Drehzahlen.
 - Falsche Frequenz- oder Spannungseinstellungen in den Motorparametern (besonders bei 120 Hz Motoren).

2.4.4 Schutz der Maschine/Anlage

- Antriebe können gefährliche Überdrehzahlen erreichen (z.B. Einstellung hoher Ausgangsfrequenzen bei dafür ungeeigneten Motoren und Maschinen):
 - Die Antriebsregler bieten keinen Schutz gegen solche Betriebsbedingungen. Setzen Sie dafür zusätzliche Komponenten ein.

1

Warnzeichen	Bedeutung
	Lange Entladezeit: Alle Leistungsanschlüsse führen für einige Minuten nach Netz-Ausschalten gefährliche Spannung! Die Dauer ist unter dem Warnsymbol auf dem Gerät angegeben.
	Hoher Ableitstrom: Festinstallation und PE-Anschluss nach EN 61800-5-1 ausführen!
	Elektrostatisch gefährliche Bauelemente: Vor Arbeiten am Gerät muss sich das Personal von elektrostatischen Aufladungen befreien!
	Heisse Oberfläche: Verbrennungsgefahr! Heisse Oberflächen sollten nicht ohne Schutzhandschuhe berührt werden.
	Dokumentation lesen: Vor Arbeiten am Gerät muss das Personal die dem Produkt beiliegende Dokumentation, insbesondere die Warn- und Sicherheitshinweise, lesen und danach handeln!
	Gefährliche Spannung: Vor Arbeiten am Gerät die Hochvolt-Bordnetzspannung vollständig abschalten!

3 Produktbeschreibung

3.1 Systemübersicht

Mit den Komponenten aus dem MOBILE-Baukasten realisieren Sie in Nutzfahrzeugen Nebenaggregat-Anwendungen mit Hilfe von:

- Elektrischen Motoren für Klima- oder Druckluftkompressoren
- Eine Ladefunktion für 12 V oder 24 V Batterien, die in konventionellen Fahrzeugen über eine Lichtmaschine erfolgte.

Übersicht über die möglichen geräteabhängigen Anwendungen:

	MOBILE			
	DCU	PSU	DCU PSU	DCU S
Gerätetyp				
Doppel-Wechselrichter für zwei Motoren	●	–	–	–
DC/DC-Wandler (Converter HV-Bordnetz/LV-Bordnetz)	–	●	●	–
Kombination aus Einzel-Wechselrichter für einen Motor und DC/DC-Wandler	–	–	●	–
Einzel-Wechselrichter für einen Motor	–	–	–	●
Anwendung				
Einfache Antriebe von Pumpen und Lüftern	●	–	●	●
Geregelte Antriebe und Positionierantriebe	●	–	●	●
Einfache Antriebe von Pumpen und Lüftern	–	●	●	–

3.2 MOBILE DCU

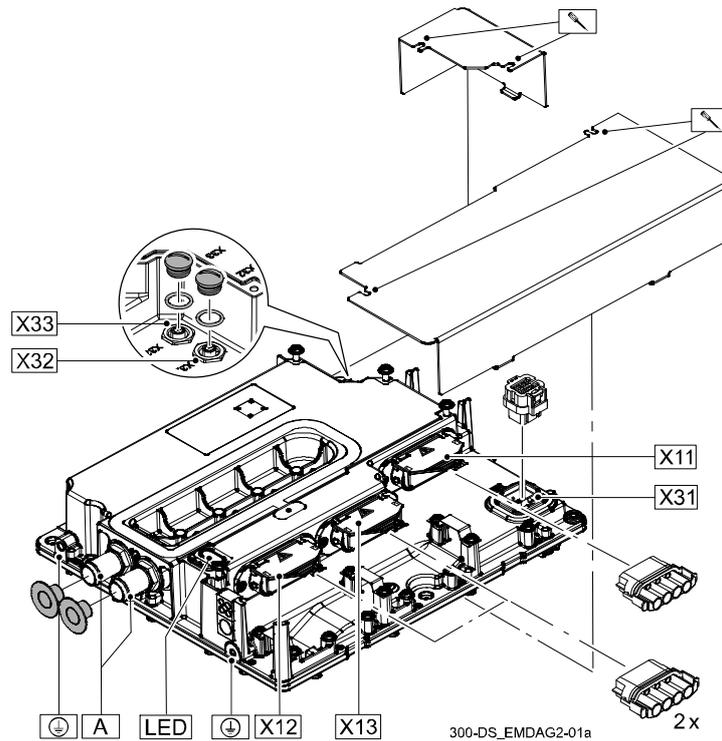


Abb.1 MOBILE DCU (EMDxG2...)

Anschlüsse und Elemente		Info
A	Anschluss Wasserkühlung	⇒ 49
X11	Anschluss HV-Netz 800 V DC	⇒ 60
X12	Anschluss Motor A	⇒ 62
X13	Anschluss Motor B	⇒ 62
X31	Fahrzeugschnittstelle, Anschluss Steuerspannung, Steuersignale, CAN	⇒ 65
X32	Anschluss Resolver und Temperaturüberwachung Motor A (im Auslieferungszustand mit Stopfen verschlossen)	⇒ 63
X33	Anschluss Resolver und Temperaturüberwachung Motor B (im Auslieferungszustand mit Stopfen verschlossen)	⇒ 63
⊕	Anschluss PE	⇒ 51 ⇒ 60
LED	LED-Statusanzeige	⇒ 75
	Abdeckungssensor	

3.3 MOBILE PSU

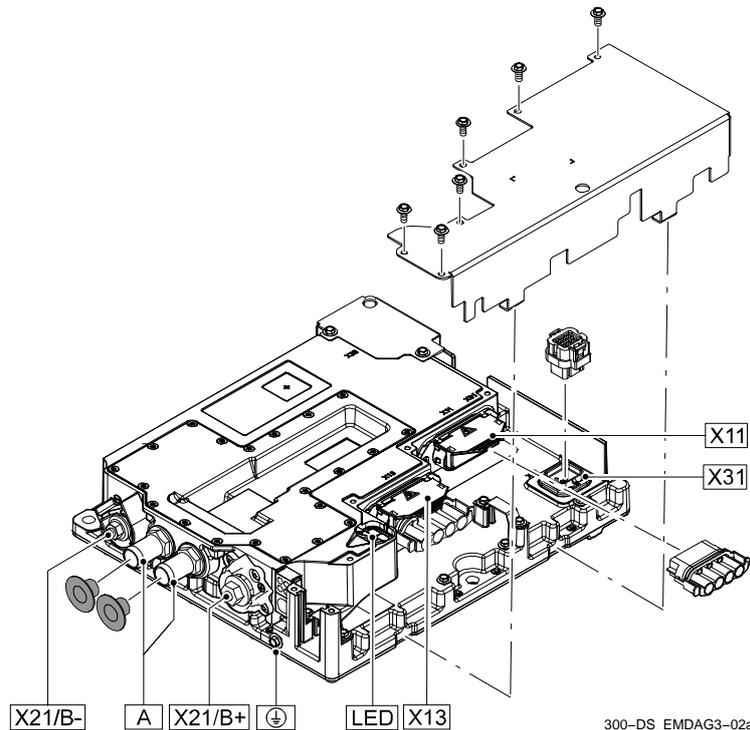


Abb.2 MOBILE PSU (EMDxG3...)

Anschlüsse und Elemente		Info
A	Anschluss Wasserkühlung	⇒ 49
X11	Anschluss HV-Netz 400 V DC oder 800 V DC	⇒ 60
X13	Anschluss Motor wird mit einem Blindstecker ausgeliefert (darf nicht entfernt werden)	
X21/B+	LV-Netz 14 V DC oder 28 V DC	⇒ 64
X21/B-	Anschluss der Bordbatterie	
X31	Fahrzeugschnittstelle, Anschluss Steuerspannung, Steuersignale, CAN	⇒ 65
⊕	Anschluss PE	⇒ 51 ⇒ 60
LED	LED-Statusanzeige	⇒ 75
	Abdeckungssensor	



GEFAHR!

Gefährliche elektrische Spannung

Der Anschluss X13 führt elektrische Spannung.

Mögliche Folgen:

Tod oder schwere Verletzungen beim Berühren der Leistungsanschlüsse.

Schutzmassnahmen:

Den Blindstecker auf X13 nicht entfernen.

3.4 MOBILE DCU PSU

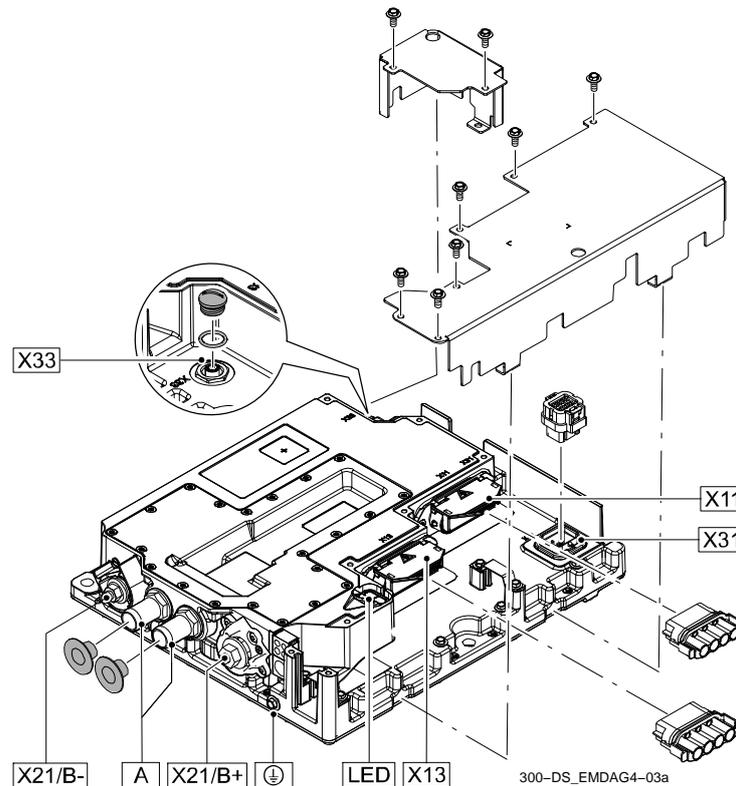


Abb.3 MOBILE DCU/PSU (EMDxG4...)

Anschlüsse und Elemente		Info
A	Anschluss Wasserkühlung	⇒ 49
X11	Anschluss HV-Netz 400 V DC oder 800 V DC	⇒ 60
X13	Anschluss Motor	⇒ 62
X21/B+ X21/B-	LV-Netz 14 V DC oder 28 V DC Anschluss der Bordbatterie	⇒ 64
X31	Fahrzeugschnittstelle, Anschluss Steuerspannung, Steuersignale, CAN	⇒ 65
X33	Anschluss Resolver und Temperaturüberwachung Motor (im Auslieferungszustand mit Stopfen verschlossen)	⇒ 63
⊕	Anschluss PE	⇒ 51 ⇒ 60
LED	LED-Statusanzeige	⇒ 75
	Abdeckungssensor	

3.5 MOBILE DCU S

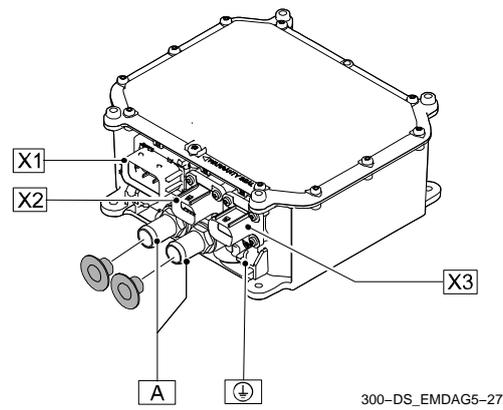


Abb.4 MOBILE DCU S (EMDxG5...)

Anschlüsse und Elemente		Info
A	Anschluss Wasserkühlung	⇒ 49
X1	Fahrzeugschnittstelle, Anschluss Steuerspannung, Steuersignale, CAN	⇒ 70
X2	Anschluss HV-Bordnetz 800 V DC	⇒ 69
X3	Anschluss Motor	⇒ 70
⊕	Anschluss PE	⇒ 69 ⇒ 51

3.6 Gerätemerkmale

Gerätemerkmal		EMDAG2...	EMDAG3...	EMDAG4...	EMDAG5...
Leistungsbereich (Peak Power)	kW	7.5 ... 60	2.8 ... 5.6	2.8 ... 60	11 ... 22
DC/AC-Wechselrichter		2	–	1	1
DC/DC-Wandler (galvanisch getrennt)		–	1	1	1
Approbation nach ECE R10		●	●	●	●
Schutzart		IP6K9K	IP6K9K	IP6K9K	IP6K9K
Kühlung		Wasser / Glykol ⇒ 42			
Erfüllte Standards		ASTM D 3306, AS 2108-2004, ASTM D 4985 BS 6580:2010, SAE J1034, SANS 1251:2005 CUNA NC 956-16, ONORM V 5123, AFNOR NFR 15-601			
Montageart		frei Befestigung mit Schrauben (siehe Montageanleitung)			
12/24-V-Spannung zum Erhalt der Steuerungsfunktionalität bei Netzausfall		●	●	●	●
Digitale Eingänge		4	4	4	4
davon konfigurierbar als analogen Eingang		2	2	2	2
davon konfigurierbar als Frequenz-eingang		2	2	2	–
Digitale Ausgänge		4	4	4	–
Resolveranschluss		2	–	1	–
Motortemperatur-Überwachung		PT1000, KTY83/110, KTY84/130, Temperaturschalter (Öffner) nach DIN 44080, PTC nach DIN 44081			
Public CAN		●	●	●	●
Übertragungsrate	kBit/s	125 ... 500	125 ... 500	125 ... 500	125 ... 500
Private CAN		●	●	●	●
Übertragungsrate	kBit/s	125 ... 1000	125 ... 1000	125 ... 1000	125 ... 500
Generatorischer Betrieb (optional)		●	–	●	●
HV-Netz durchschleifen		●	●	●	–
Überlastzyklus bei 1.8 x I _N		10s	–	10s	10s
Überlastzyklus bei 1.5 x I _N		60s	–	60s	60s
Motordrehzahlbereich	rpm	-32000 ... 32255	2.8 ... 56	2.8 ... 60	7.5 ... 22
Nicht parametrierbare Funktionen					
Interlock (HVIL)		–	–	–	●
Parametrierbare Funktionen					
Interlock (HVIL)		(Siehe Referenzhandbuch)			–
Vorladung (Precharge)		(Siehe Referenzhandbuch)			–
Technologieapplikation					
Stellenantrieb Drehzahl		●	–	●	●
Abschaltpositionierung		○	–	○	–
Absolutpositionierung		○	–	○	–

- Serienmässig enthalten
- Optional erhältlich
- Nicht verfügbar

3.7 Identifikation

Jedes Gerät ist mit einem eindeutigen Typenschild gekennzeichnet. Mit folgenden Angaben auf dem Typenschild können Sie jedes Gerät identifizieren:

- Typenbezeichnung (Produktschlüssel)
- Technische Daten
- Seriennummer (SN)

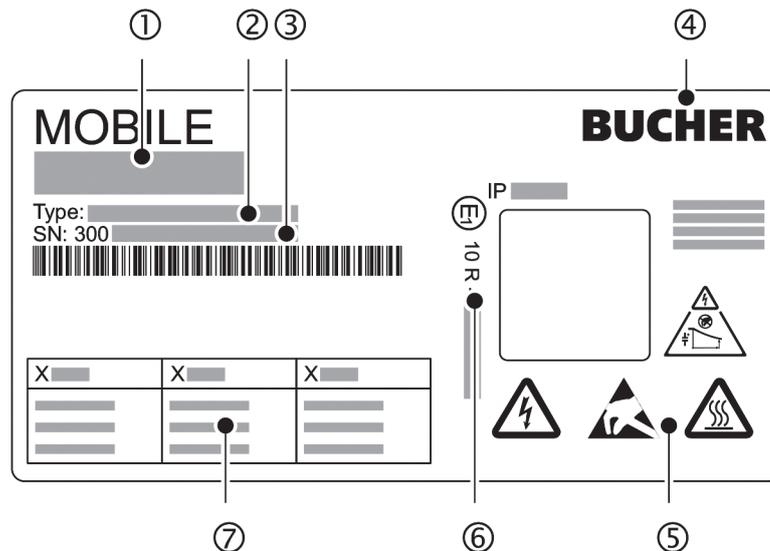


Abb. 5 Typenschild

- ① Produktname
- ② Typenbezeichnung
- ③ Seriennummer
- ④ Hersteller
- ⑤ Warnsymbole: Entladungsdauer, Gefährliche elektrische Spannung, ESD, Heisse Oberfläche
- ⑥ Zulassungskennung
- ⑦ Technische Daten

Anmerkung:

Anhand der Typenbezeichnung können detaillierte Geräteeigenschaften mit dem nachfolgenden Typenschlüssel identifiziert werden. Die Auflistung des Typenschlüssels, der Ausstattungsmerkmale und Geräteeigenschaften berücksichtigt nicht Beschränkungen der Kombinationsmöglichkeiten.

3.8 Typenschlüssel



Geräteausführung

A = Advanced

Gerätetyp

- 1 = DCU: Einzel-Wechselrichter
- 2 = DCU: Doppel-Wechselrichter
- 3 = PSU: DC/DC-Wandler
- 4 = DCU PSU: Einzel-Wechselrichter
DC/DC Wandler
- 5 = DCU S: Einzel-Wechselrichter

- DCU: Ausgangsspitzenleistung an X12
- DCU PSU: Ausgangsleistung an X21
- PSU: Ausgangsleistung an X21
- DCU S: Ausgangsspitzenleistung an X3

Beispiel:

603 = 60 x 10³ W = 60 kW
562 = 56 x 10² W = 5.6 kW

- DCU: Ausgangsspitzenleistung an X13
- DCU PSU: Ausgangsspitzenleistung an X13

Beispiel:

303 = 30 x 10³ W = 30 kW

- DCU: 000
- DCU S: 000

Spannungsbereich LV-Netz / HV-Netz

- U = 14 oder 28 V / 800 V
- V = 14 oder 28 V / 400 V
- P = 14 V / 400 V
- T = 14 V / 800 V
- S = 28 V / 400 V
- C = 28 V / 800 V

Kommunikation

- N = nicht relevant
- 0 = CANopen (Private CAN), J1939 (Public CAN)

Sonderausführung

0 = Standard

Ausführung Hardware

- x0x = 1. Gerätegeneration
- x1x = 2. Gerätegeneration

4 Technische Daten

4.1 Allgemeine Daten und Einsatzbedingungen

4.1.1 Konformität und Approbation			
Approbation			
ECE	R10 Rev. 5	 10R - 05 7105 (siehe Typenschild)	MOBILE DCU MOBILE PSU MOBILE DCU PSU
		 10R - 05 8467 (siehe Typenschild)	MOBILE DCU S
4.1.2 Personenschutz und Geräteschutz			
Schutzart	ISO 20653	IP6K9K	<ul style="list-style-type: none"> Stecker montiert Abdeckblech montiert
		IP6K7	<ul style="list-style-type: none"> Stecker montiert Ohne Abdeckblech
		IP2XB	<ul style="list-style-type: none"> Stecker nicht montiert Ohne Abdeckblech
Isolationsprüfung	EN 61800-5-1	Abschlussprüfung mit 2.6 kV DC zwischen HV-Bordnetz/ LV-Bordnetz und HV-Bordnetz/PE	
Isolation von Steuerschaltkreisen	EN 61800-5-1 IEC 60664-1	Sichere Trennung durch doppelte/verstärkte Isolierung zum HV-Bordnetz	
Kurzschlussfestigkeit		<ul style="list-style-type: none"> Motoranschluss: Beim Anschluss eines 3-phasigen Elektromotors ist der DCU-Motorausgang kurzschlussfest. Der Regler wird gesperrt, Fehlerquittierung ist erforderlich. Steueranschlüsse: Dauernd kurzschlussfest 	
Schutzmassnahmen gegen		<ul style="list-style-type: none"> Kurzschluss Überspannung Motor Connection Test Übertemperatur Gerät Übertemperatur Motor (PTC oder Thermokontakt, I²t-Überwachung) 	
Ableitstrom	EN 61800-5-1	$I_{AC} > 3.5 \text{ mA}$ $I_{DC} > 10 \text{ mA}$	Bestimmungen und Sicherheitshinweise beachten!
Ein- / Ausschalten		MOBILE-Geräte sind für häufiges Ein- / Ausschalten z.B. im Einrichtbetrieb, geeignet.	

4.1.3 Umgebungsbedingungen

Klima			
Lagerung	IEC/EN 60721-3-1	1 Jahr: 1K22 (-25... +55 °C) 3 Jahre: 1K21 (+5... +40 °C)	
Transport	IEC/EN 60721-3-2	1K23 (-45... +70 °C)	
Betrieb			
Wechselrichter, DC/DC-Wandler		-40... +85 °C)	
Kühlmittel		-30... +65 °C)	Kühlmittelpumpe schaltet ein bei einer Kühlmitteltemperatur von +30 °C
Lebensdauer		50000 h	bei einer Kühlmitteltemperatur von 55 °C
Luftfeuchte, relativ		5 ... 100 %	
Einsatzhöhe			
MOBILE DCU MOBILE PSU MOBILE DCU PSU	EN 61800-5-1 EN 60664-1	0 ... 2000 m üNN	Überspannungskategorie II
		2000 ... 4000 m üNN)	Überspannungskategorie I
MOBILE DCU S	EN 61800-5-1 EN 60664-1	0 ... 3000 m üNN)	Überspannungskategorie II
		3000 ... 4000 m üNN)	Überspannungskategorie I
Verschmutzung	EN 61800-5-1 EN 60664-1	Verschmutzungsgrad 4	alle Stecker verschlossen
		Verschmutzungsgrad 2	Stecker geöffnet
Rüttelfestigkeit (9.81 m/s ² = 1 g)			
Transport & Betrieb	ISO 16750-3, Code L	vertikal, geprüft mit 57.9 m/s ²	
		horizontal, geprüft mit 57.9 m/s ²	
		mechanischer Schock, geprüft mit 500 m/s ² für 6 ms	

4.1.4 Montagebedingungen

Einbauort	in Nutzfahrzeugen (gefederte Massen)		
Einbaulage			
MOBILE DCU MOBILE PSU MOBILE DCU PSU		⇒ 47	
MOBILE DCU S		⇒ 48	
Einbaufreiräume			
im Bereich der Anschlüsse		≥ 150 mm Biegeradien für Leitungen und Schläuche beachten.	
weitere Seiten		keine besonderen Anforderungen.	

4.1.5 Anschlussbedingungen		
HV-Bordnetz		Direkter Anschluss an das HV-Bordnetz Mit Schaltelementen im HV-Bordnetz ist eine kontrollierte Vorladung der Zwischenkreiskondensatoren notwendig.
DC-Verbundbetrieb		<ul style="list-style-type: none"> • Zulässig • Maximale Kontaktbelastung beachten. • Nur Geräte mit gleichem Spannungsbereich einsetzen.
Netzsysteme		
IT		Standard
TT, TN		Auf Anfrage
Motoren		Nur Motoren einsetzen, die für den Betrieb am Wechselrichter geeignet sind.

4.1.6 Anforderungen an Leitungen für HV-Bordnetz und Motor		
Kapazitätsbelag		
$\leq 2.5 \text{ mm}^2/\text{AWG } 14$		$C_{\text{Ader-Ader}}/C_{\text{Ader-Schirm}} < 75/150 \text{ pF/m}$
$\leq 4 \text{ mm}^2/\text{AWG } 12$		$C_{\text{Ader-Ader}}/C_{\text{Ader-Schirm}} < 150/300 \text{ pF/m}$
Spannungsfestigkeit		
	VDE 0250-1	$U_0/U = 0.6/1.0 \text{ kV}$ (U_0 = Effektivwert Aussenleiter zu PE, U = Effektivwert Aussenleiter zu Aussenleiter)
Kabeltyp		
Empfehlung		<ul style="list-style-type: none"> • RADOX® Kabel 155S • Huber & Suhner

4.1.7 EMV		
Störaussendung	ECE R10, Rev. 5	<ul style="list-style-type: none"> • gestrahlte breit- und schmalbandige elektromagnetische Störungen • leitungsgeführte transiente Störaussendungen auf den Versorgungsleitungen.
Störfestigkeit	ECE R10, Rev. 5	<ul style="list-style-type: none"> • Störfestigkeit gegenüber eingestrahltten elektromagnetischen Feldern • Störfestigkeit gegenüber eingekoppelten Störungen auf die Versorgungsleitungen

4.1.8 Vorladung (Precharge)		EMDAG2...	EMDAG3...	EMDAG4...	EMDAG5...
Max. Vorladespannung	V DC	848			-
Max. Vorladedauer auf Bemessungsspannung bei KL30 = 24 V	s	10	6		


WICHTIG!:

Das Vorladenetzteil ist nur für die Vorladung der internen Kapazitäten dimensioniert. Während des Vorladevorgangs darf der Zwischenkreis nicht extern belastet sein.

4.1.9 DC-Zwischenkreis			EMDAG2...	EMDAG3...	EMDAG4...	EMDAG5...
Bemessungsspannung HV-Bordnetz		V DC	800	800	800	800
Zwischenkreiskapazität	C_x	μF	240	120	120	80
Entladewiderstand	R_{pd}	$\text{k}\Omega$	300	300	300	573
Kapazität	C_y	nF	4.7	9.4	9.4	4.7
Isolationswiderstand	R_{iso}	$\text{M}\Omega$	20	20	20	>50
Max. Entladezeit (nach EN 61800-5-1)		s	300	300	300	180
Keine aktive Entladung vorhanden	R_{ad}					

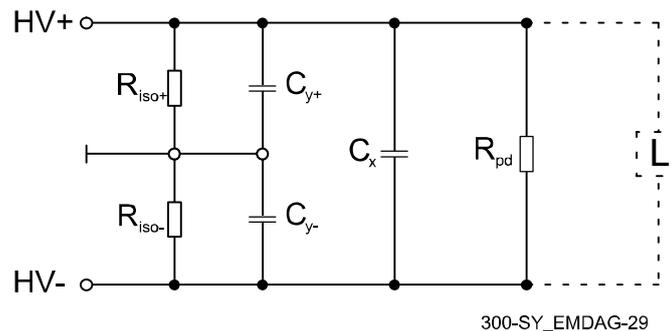


Abb.4-1 Ersatzschaltbild DC-Zwischenkreis

HV+, HV- DC HV-Stromkreis

R_{iso+} , R_{iso-} Resultierender Widerstand je HV-Potenzial
Widerstand zwischen HV+ oder HV- und elektrischer Masse, einschliesslich anteiligem Isolationswiderstand und aller Widerstände von elektronischen Schaltungen

R_{pd} Widerstand für die passive Entladung

C_x Kapazität der X-Kondensatoren

C_{y+} , C_{y-} Resultierende Kapazität der Y-Kondensatoren, parasitäre Kapazitäten, Kapazität zwischen HV- und elektrischer Masse

L Last

\perp Elektrische Masse

4.1.10 Steuerung und Regelung		
Steuer- und Regelverfahren	Sensorlose U/f-Kennliniensteuerung für Asynchronmotoren (SLVFCI) <ul style="list-style-type: none"> • Betrieb mit linearem Lastmomentverlauf • Betrieb mit quadratischem Lastmomentverlauf • Betrieb von Steckdosenanwendungen mit U/I-Kennlinie 	
	Sensorlose Vectorregelung für Asynchronmotoren (SLVCI) <ul style="list-style-type: none"> • Dynamische Regelung in allen Quadranten • Sperrbereich bei kleinen negativen Drehzahlen und positivem Drehmoment • Sperrbereich bei kleinen positiven Drehzahlen und negativem Drehmoment 	
	Sensorlose Vectorregelung für Synchronmotoren (SLVCS) <ul style="list-style-type: none"> • Dynamische Regelung in allen Quadranten • Eingeschränktes Drehmoment bei kleinen Drehzahlen 	
	Vectorregelung für Asynchronmotoren (VCI) <ul style="list-style-type: none"> • Dynamische Regelung in allen Quadranten 	
	Vectorregelung für Synchronmotoren (VCS) <ul style="list-style-type: none"> • Dynamische Regelung in allen Quadranten 	
Schaltfrequenz	2 kHz, 4 kHz, 8 kHz, 16 kHz, wahlweise fest oder variabel Voreinstellung: 8 kHz variabel	
Ausgangsfrequenz		
Bereich	-599 Hz ... +599 Hz	
Auflösung absolut	0.00024 Hz	
Digitale Sollwertvorgabe über Public CAN		
Auflösung	Drehzahl	1 rpm
	Drehmoment	0.2 Nm
	Spannung (PSU)	0.001 V
	Strom (PSU)	0.05 A

4.2 Bemessungsdaten der Geräte für HV-Bordnetz 800 V

4.2.1 Produktfinder

So finden Sie die Daten für das gewünschte MOBILE-Gerät:

Gerät	Typ	DC/AC-Wechselrichter		DC/DC-Wandler
		X12	X13	X21
MOBILE DCU	EMDAG2603603U	60 kW	60 kW	–
	EMDAG2303303U	30 kW	30 kW	–
	EMDAG2303153U	30 kW	15 kW	–
	EMDAG2153752U	15 kW	7.5 kW	–
MOBILE PSU	EMDAG3562000C	–	–	5.6 kW, 24 V
	EMDAG3282000T	–	–	2.8 kW, 12 V
MOBILE DCU PSU	EMDAG4562603C	–	60 kW	5.6 kW, 24 V
	EMDAG4282603T	–	60 kW	2.8 kW, 12 V
	EMDAG4562303C	–	30 kW	5.6 kW, 24 V
	EMDAG4282303T	–	30 kW	2.8 kW, 12 V
	EMDAG4562153C	–	15 kW	5.6 kW, 24 V
	EMDAG4282153T	–	15 kW	2.8 kW, 12 V
MOBILE DCU S		X3		
	EMDAG5223000U	22 kW	–	–
	EMDAG5113000U	11 kW	–	–
Hier finden Sie die Daten:		⇒ 33		⇒ 35

4.2.2 DC/AC-Wechselrichter

DC/AC-Wechselrichter		7.5 kW	11 kW	15 kW	22 kW	30 kW	60 kW
Eingangsspannung HV-Bordnetz							
Bemessungsspannung	V DC	800					
Spannungsbereich	V DC	100 ... 848					
Ausgangsspannung		3 AC 0 V ... 575 V					
Ausgangsfrequenz f_{out}	Hz	-599 ... +599					
Max. Spannungssteilheit mit 10 m Motorkabel	du/dt	4...9 kV / μ s					
Abschaltung bei Kurzschlussstrom	A_{peak}	24	36.1	48.1	72.1	96.2	192.3
Wirkungsgrad							
Typisch	%	98.5					
Gültig für Arbeitspunkt		DC 600 V, AC 400 V, 58 A, 8 kHz, 40 kW, cos phi 1.0					
Dauerbetrieb							
Stromaufnahme HV-Bordnetz *	A	9.8	13.5	18.4	26.3	39.2	71
Ausgangsleistung	kW	5	7.3	10	14.7	20	40
Ausgangsstrom bei $f_{out} < 5$ Hz	2 kHz fest	A	8	11	15	21.5	58
	4 kHz fest	A	6.4	8.8	12	17.2	46.4
	8 kHz fest	A	4.8	6.6	9	12.9	34.8
	16 kHz fest	A	2.4	3.3	4.5	6.5	17.4
	4 kHz auto	A	8	11	15	21.5	58
	8 kHz auto	A	7.2	9.9	13.5	19.4	52.2
	16 kHz auto	A	4.4	6.1	8.3	11.8	31.9
Ausgangsstrom bei $f_{out} > 5$ Hz	2 kHz fest	A	12.8	17.6	24	34.4	72.5 **
	4 kHz fest	A	10	13.8	18.8	26.9	40
	8 kHz fest	A	7.2	9.9	13.5	19.4	28.8
	16 kHz fest	A	4	5.5	7.5	10.8	16
	4 kHz auto	A	10	13.8	18.8	26.9	40
	8 kHz auto	A	8	11	15	21.5	32
	16 kHz auto	A	4.8	6.6	9	12.9	19.2
Ausgangsstrom bei Applikation „Steckdose“ (VAC)							
$f_{out} < 10$ Hz, VAC	16 kHz fest	A	2.8	3.9	5.3	7.5	10.6
$f_{out} > 10$ Hz, VAC	16 kHz fest	A	5	6.9	9.5	13.5	18.9

* Dieser Wert gilt bei 800 VDC und dem Strom, welcher mit 8kHz Auto möglich ist.

** Ab MOBILE Firmwareversion 6.3:

Derating auf min. 58 A, wenn länger als 60 min die Kühlmittel- und Umgebungstemperaturen über 60 °C (DCU) bzw. 55 °C (PSU) liegen.

DC/AC-Wechselrichter		7.5 kW	11 kW	15 kW	22 kW	30 kW	60 kW
----------------------	--	--------	-------	-------	-------	-------	-------

Überstromzyklus 60 s

Betrieb für 60 s mit bis zu 150 % des Dauerausgangsstroms, wenn anschliessend eine Erholungszeit von 120 s mit max. 50 % Dauerausgangsstroms eingehalten wird.

Stromaufnahme HV-Bordnetz *		A	14.7	20.2	27.6	39.5	58.8	106.6
Max. Ausgangsleistung		kW	7.5	11	15	22	30	60
Max. Ausgangsstrom bei $f_{out} < 5$ Hz	2 kHz fest	A	12	16.5	22.5	32.3	48	87
	4 kHz fest	A	9.2	12.7	17.3	24.7	36.8	66.7
	8 kHz fest	A	5.6	7.7	10.5	15.1	22.4	40.6
	16 kHz fest	A	3.2	4.4	6	8.6	12.8	23.2
	4 kHz auto	A	12	16.5	22.5	32.3	48	87
	8 kHz auto	A	10.4	14.3	19.5	28	41.6	75.4
	16 kHz auto	A	8	11	15	21.5	32	58
Max. Ausgangsstrom bei $f_{out} > 5$ Hz	2 kHz fest	A	16	22	30	43	64	107.3
	4 kHz fest	A	12	16.5	22.5	32.3	48	87
	8 kHz fest	A	8.8	12.1	16.5	23.7	35.2	63.8
	16 kHz fest	A	5.2	7.2	9.8	14	20.8	37.7
	4 kHz auto	A	14.8	20.4	27.8	39.8	59.2	107.3
	8 kHz auto	A	12	16.5	22.5	32.3	48	87
	16 kHz auto	A	8	11	15	21.5	32	58
Max. Ausgangsstrom bei Applikation „Steckdose“ (VAC)								
$f_{out} < 10$ Hz, VAC	16 kHz fest	A	3.4	4.6	6.3	9.0	12.8	22
$f_{out} > 10$ Hz, VAC	16 kHz fest	A	6.1	8.4	11.4	16.3	22.7	41.2

Überstromzyklus 10 s

Betrieb für 10 s mit bis zu 180 % des Dauerausgangsstroms, wenn anschliessend eine Erholungszeit von 20 s mit max. 120 % Dauerausgangsstroms eingehalten wird.

Stromaufnahme HV-Bordnetz *		A	17.6	24.2	33.1	47.4	70.5	127.9
Max. Ausgangsleistung		kW	9	13.2	18	26.4	36	72
Max. Ausgangsstrom bei $f_{out} < 5$ Hz	2 kHz fest	A	12.8	17.6	24	34.4	51.2	92.8
	4 kHz fest	A	10	13.8	18.8	26.9	40	72.5
	8 kHz fest	A	6.4	8.8	12	17.2	25.6	46.4
	16 kHz fest	A	3.6	5	6.8	9.7	14.4	26.1
	4 kHz auto	A	12.8	17.6	24	34.4	51.2	92.8
	8 kHz auto	A	12	16.5	22.5	32.3	48	87
	16 kHz auto	A	9.6	13.2	18	25.8	38.4	69.6
Max. Ausgangsstrom bei $f_{out} > 5$ Hz	2 kHz fest	A	17.6	24.2	33	47.3	70.4	120
	4 kHz fest	A	14.4	19.8	27	38.7	57.6	104.4
	8 kHz fest	A	10	13.8	18.8	26.9	40	72.5
	16 kHz fest	A	6	8.3	11.3	16.1	24	43.5
	4 kHz auto	A	18	24.8	33.8	48.4	72	120
	8 kHz auto	A	14.4	19.8	27	38.7	57.6	104.4
	16 kHz auto	A	9.6	13.2	18	25.8	38.4	69.6
Max. Ausgangsstrom bei Applikation „Steckdose“ (VAC)								
$f_{out} < 10$ Hz, VAC	16 kHz fest	A	3.5	4.8	6.6	9.5	13.1	23.2
$f_{out} > 10$ Hz, VAC	16 kHz fest	A	6.3	8.7	11.9	17	23.7	42.9

* Dieser Wert gilt bei 800 VDC und dem Strom, welcher mit 8kHz Auto möglich ist.

4.2.3 DC/DC-Wandler

DC/DC-Wandler		2.8 kW	5.6 kW
Eingangsdaten HV-Bordnetz			
Bemessungsspannung	V DC	800	800
Spannungsbereich	V DC	100 ... 848	100 ... 848
Max. Stromaufnahme	A	16.5	18.3
Ausgangsdaten			
Max. Ausgangsleistung	kW	2.8	5.6
Ausgangsbemessungsspannung	V DC	14	28
Ausgangsspannungsbereich	V DC	6 ... 16	6 ... 32
Max. Ausgangsstrom	A	200	200
Wirkungsgrad			
Typisch	%	92	
Gültig für Arbeitspunkt		DC 500 V, AC 28 V, 100 A, 2.8 kW, 40 °C	

Diagramm der Ausgangsspannung des DC/DC-Wandlers

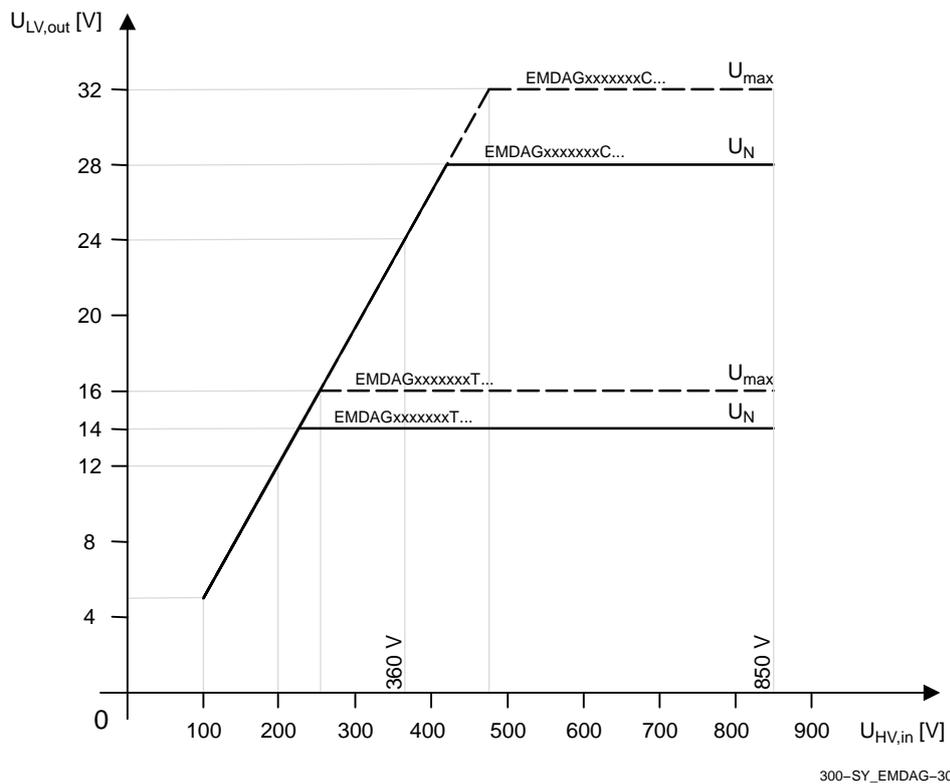
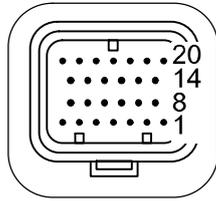


Abb. 4-2 DC/DC-Wandler: Ausgangsspannung in Bezug auf die HV-Bordnetzspannung

- $U_{HV,in}$ Spannung HV-Bordnetz
- $U_{LV,out}$ Ausgangsspannung DC/DC-Wandler
- U_N Ausgangsbemessungsspannung
- U_{max} Max. Ausgangsspannung

4.3 Steuerung MOBILE DCU, PSU, DCU PSU

Das MOBILE-Gerät wird über den Anschluss X31 gesteuert:



300-DS_EMDAG-21

4.3.1 Spannungsversorgung

Spannungsversorgung (KL30)		LV-Bordnetz	
		12 V	24 V
Versorgungsspannung KL30			
Bemessungsspannung	V DC	12	24
Spannungsbereich	V DC	10 ... 36	10 ... 36
Spannung absolut (Pulsformen: ISO 16750-2) (Verhalten: ISO 16750-1)	Min.	V DC	6
	Max.	V DC	60
Stromaufnahme	A	1 ... 2.5	0.5 ... 1.3
Ruhestrom bei $T_{amb} = 25\text{ °C}$	μA	40 ... 60	40 ... 60
Gerät ein-/ausschalten KL15			
Schaltswelle	V DC	8	8
Stromaufnahme	mA	1.7	1.7

4.3.2 Digitale Eingänge

Digitale Eingänge (FLX_IN)		LV-Bordnetz	
		12 V	24 V
Eingangsbemessungsspannung	V DC	12	24
Spannungsbereich	V DC	8 ... 36	8 ... 36
Digital HIGH	V DC	7.8 ... 9	15.6 ... 18.2
Digital LOW	V DC	3 ... 4.5	6.2 ... 8.8
Hysterese	V DC	3.3 ... 6	6.8 ... 12
Messimpedanz	k Ω	40	
Pull-Up-Widerstand oder Pull-Down-Widerstand	k Ω	4.75 zuschaltbar/parametrierbar	
Bezugspotential		KL31	
Diagnosemöglichkeit		Drahtbruch/Kurzschluss	
Digitale Frequenzeingänge FLX_IN3, FLX_IN4			
Frequenzbereich	kHz	0 ... 10	
Reaktionszeit	μs	90	
Analoge Eingänge FLX_IN1, FLX_IN2, FLX_IN3, FLX_IN4			
Eingangsfrequenz	Hz	0 ... 500	
Auflösung	Bit	12	

4.3.3 Digitale Ausgänge

Digitale Ausgänge (FLX_OUT)		LV-Bordnetz	
		12 V	24 V
Ausgangsbemessungsspannung	V DC	12	24
Spannungsbereich	V DC	8 ... 36	8 ... 36
Digital HIGH	V DC	8 ... 10.8	≥21.6
Digital LOW	V DC	0 ... 5	0 ... 5
Ausgangsstrom HIGH	A	0 ... 2	
Ausgangsstrom LOW	mA	0 ... -0.05	
Ausgangsfrequenz	kHz	0 ... 1	
Reaktionszeit	µs	95	
Bezugspotenzial		KL31	
Diagnosemöglichkeit		Drahtbruch/Kurzschluss	

4.3.4 Interlock

Ein HV-Interlock-System überwacht den korrekten Anschluss von Steckverbindungen in der HV-Versorgung eines Fahrzeuges mit dem Ziel, eine elektrische Gefährdung durch unbeabsichtigtes, unsachgemäßes oder anderweitig verursachtes Trennen einer HV-Steckverbindung bei eingeschalteter HV-Versorgung zu verhindern.

Dafür ist das HV-System mit einer sogenannten Pilot- oder Interlock-Leitung (HVIL oder High Voltage Interlock Line) ausgestattet. Dabei handelt es sich um ein LV-Signal, das über mehrere Steckverbinder oder Anschlüsse geführt wird. Wird der Stromkreis der Pilotleitung durch das Entfernen einer der Steckverbindungen und die dadurch bedingte Trennung der Pilotkontakte im Stecker unterbrochen, wird dies von der Fahrzeugsteuerung erkannt und das Steuergerät öffnet sofort das oder die HV-Hauptrelais und schaltet damit die HV-Anlage ab.

Die MOBILE DCU- und PSU-Geräte verfügen über eine intelligente HVIL-Interlock-Funktionalität, die beim Entfernen des Deckels aktiviert wird.

Mit den zwei Pins InterLock1 und InterLock2 an X31 der MOBILE-Einheit kann diese in ein HV-Netz integriert werden. Im Gegensatz zu einfachen HVIL-Kontakten in HV-Steckverbindern ist der Zustand der Schutzeinrichtung (Abdeckung aufgesetzt oder abgenommen) nur über SDO auslesbar, nicht über die transmit message auch auf dem CAN-Bus verfügbar und damit der Ort der Unterbrechung diagnostizierbar.



WICHTIG! Um die störungsfreie Funktion des Interlock zu gewährleisten, muss das Abdeckblech korrekt montiert sein. Der Interlock wird erst aktiviert, wenn das Gerät eingeschaltet ist (KL30 und KL15 anliegend).

- MOBILE DCU (EMDxG2...) (⇒ 20)
- MOBILE PSU (EMDxG3...) (⇒ 21)
- MOBILE DCU/PSU (EMDx4G...) (⇒ 22)

Digitaler Schaltausgang		LV-Bordnetz	
		12 V	24 V
Max. Schaltspannung	V DC	60	60
Spannungspotential zu X31/20, X31/21	V DC	-60 ... 60	-60 ... 60
Max. zulässige kapazitive Last ¹⁾	µF	22	22
InterLock-OK (geschlossen)			
Kontaktwiderstand	Ω	6 ...15	6 ...15
Max. Strom	mA	50	
InterLock-NOK (geöffnet)			
Max. Fehlerstrom	µA	1	1

¹⁾ Bei grösserer kapazitiver Last externe Strombegrenzung vorsehen, z. B. durch Widerstand in Reihenschaltung

4.3.5 Rückführung

Rückführung (X32/X33)		Resolver
Trägersignal OSZ		
Ausgangsspannung	V_{pp}	0 ... 12
Ausgangsfrequenz	kHz	typ. 8
Ausgangsstrom	mA	max. 50
SIN/COS		
Eingangsspannung	V_{pp}	0 ... 5
Auflösung	Bit	12

Eingang Temperatursensor		Wert
Auswertbare Temperatursensoren		PT1000, KTY83/110, KTY84/130, PTC nach DIN 44081, Temperaturschalter (Öffner) nach DIN 44080
Diagnosemöglichkeit		Drahtbruch/Kurzschluss
Widerstandsmessbereich	Ω	280 ... 3050
Messstrom	mA	max. 0.2
Grenzfrequenz Eingangsfiler	Hz	10
Auflösung	Bit	12

4.3.6 CAN Bus

Public CAN		
Protokoll		SAE J1939
Übertragungsrate	kBits/s	125, 250, 500
Max. Leitungslänge		
bei 125 kBit/s	m	250
bei 250 kBit/s	m	250
bei 500 kBit/s	m	100
Loop Delay aller Teilnehmer	ns	<300

Private CAN		
Protokoll		CANopen
Übertragungsrate	kBits/s	125, 250, 500, 1000
Max. Leitungslänge		
bei 125 kBit/s	m	250
bei 250 kBit/s	m	250
bei 500 kBit/s	m	100
bei 1000 kBit/s	m	20
Loop Delay aller Teilnehmer	ns	<300

4.4 Steuerung MOBILE DCU S

Das MOBILE-Gerät wird über den Anschluss X1 gesteuert.

4.4.1 Spannungsversorgung

Spannungsversorgung		LV-Bordnetz	
		12 V	24 V
Versorgungsspannung KL30			
Bemessungsspannung	V DC	12	24
Spannungsbereich	V DC	10 ... 36	10 ... 36
Spannung absolut (Pulsformen: ISO 16750-2) (Verhalten: ISO 16750-1)	Min.	V DC	6
	Max.	V DC	60
Stromaufnahme	A	0.4 ... 0.9	0.2 ... 0.6
Ruhestrom bei $T_{amb} = 25\text{ °C}$	μA	40 ... 60	40 ... 60
Gerät ein-/ausschalten KL15			
Schaltswelle	V DC	8	8
Stromaufnahme	mA	1.7	1.7
Secondary Wake Up (SWUP)			
Schaltswelle	V DC	8	8
Stromaufnahme	mA	1.7	1.7

4.4.2 Digitale Eingänge

Digitale Eingänge (FLX_IN)		LV-Bordnetz	
		12 V	24 V
Eingangsbemessungsspannung	V DC	12	24
Spannungsbereich	V DC	8 ... 36	8 ... 36
Digital HIGH	V DC	7.8 ... 9	15.6 ... 18.2
Digital LOW	V DC	3 ... 4.5	6.2 ... 8.8
Hysterese	V DC	3.3 ... 6	6.8 ... 12
Messimpedanz	k Ω	40	
Pull-Up-Widerstand oder Pull-Down-Widerstand	k Ω	4.75 zuschaltbar/parametrierbar	
Bezugspotential		KL31	
Diagnosemöglichkeit		Drahtbruch/Kurzschluss	
Verwendung als analoge Eingänge			
Eingangsfrequenz	kHz	0 ... 500	
Auflösung	Bit	12	

4.4.3 Interlock

Ein HV-Interlock-System überwacht den korrekten Anschluss von Steckverbindungen in der HV-Versorgung eines Fahrzeuges mit dem Ziel, eine elektrische Gefährdung durch unbeabsichtigtes, unsachgemäßes oder anderweitig verursachtes Trennen einer HV-Steckverbindung bei eingeschalteter HV-Versorgung zu verhindern.

Dafür ist das HV-System mit einer sogenannten Pilot- oder Interlock-Leitung (HVIL oder High Voltage Interlock Line) ausgestattet. Dabei handelt es sich um ein LV-Signal, das über mehrere Steckverbinder oder Anschlüsse geführt wird. Wird der Stromkreis der Pilotleitung durch das Entfernen einer der Steckverbindungen und die dadurch bedingte Trennung der Pilotkontakte im Stecker unterbrochen, wird dies von der Fahrzeugsteuerung erkannt und das Steuergerät öffnet sofort das oder die HV-Hauptrelais und schaltet damit die HV-Anlage ab.

Das MOBILE DCU S-Gerät verfügt über eine feste HVIL-Interlock-Verbindung im Stecker X2. Die HVIL-Interlock-Verbindung wird getrennt, wenn der Stecker X2 entfernt wird.

Interlock im Stecker X2		LV-Bordnetz	
		12 V	24 V
Max. Spannung	V DC	60	60
InterLock-OK (geschlossen)			
Kontaktwiderstand	Ω	0	
Max. Strom	mA	500	

4.4.4 Eingang Temperatursensor

Eingang Temperatursensor		Wert
Auswertbare Temperatursensoren		PT1000, KTY83/110, KTY84/130, PTC nach DIN 44081, Temperaturschalter (Öffner) nach DIN 44080
Diagnosemöglichkeit		Drahtbruch/Kurzschluss
Widerstandsmessbereich	Ω	280 ...3050
Messstrom	mA	max. 0.2
Grenzfrequenz Eingangsfiler	Hz	10
Auflösung	Bit	12

4.4.5 CAN Bus

Die Kommunikation von Public CAN und Private CAN erfolgt über eine Busleitung.

Public CAN, Private CAN		
Protokoll		
Public CAN		SAE J1939
Private CAN		CANopen
Übertragungsrate	kBits/s	125, 250, 500
Max. Leitungslänge		
bei 125 kBit/s	m	250
bei 250 kBit/s	m	250
bei 500 kBit/s	m	100
Loop Delay aller Teilnehmer	ns	<200

4.5 Wasserkühlung

Zur Kühlung des MOBILE-Geräts wird der integrierte Wasserkühler an den fahrzeugtypischen Kühlkreislauf angeschlossen.

		EMDAG2...	EMDAG3... EMDAG4...	EMDAG5...
Anschluss Saug- und Druckschläuche		DN 20 (innen)		
Sicherung der Schläuche		geeignete Schlauchschellen		
Durchflussrichtung				
bei vertikaler Montage		nicht relevant (siehe Kapitel 5.2.1)		
bei liegender oder hängender Montage		nicht relevant		
Flüssigkeitsvolumen	l	0.105	0.16	0.12
Zusammensetzung der Kühlflüssigkeit				
Wasser/Ethylenglykol	%	50/50	50/50	50/50
Durchflussmenge				
ohne Derating	l/min	15 ... 25	15 ... 25	15 ... 25
mit Derating ¹⁾	l/min	5 ... 15	5 ... 15	5 ... 15
Zulässiger Druck im Kühlsystem (relativ)	bar	1 ... 2	1 ... 2	1 ... 2
Max. Prüfdruck	bar	5	5	5
Zulässige Temperaturen Kühlflüssigkeit im Dauerbetrieb	°C	30 ... 65	30 ... 65	30 ... 65
Empfohlene Einschalttemperatur für Kühlmittelpumpe	°C	30	30	30

1) Pro 1 l/min reduzierter Durchflussmenge die Ausgangsleistung um 5 % reduzieren

Druckabfall im Wasserkühler

Druckabfall im Wasserkühler des MOBILE-Geräts mit einem Kühlmittelgemisch aus Wasser/Ethylenglykol im Verhältnis 50/50 und bei einer Kühlmitteltemperatur von 60 °C.

MOBILE DCU, PSU, DCU PSU

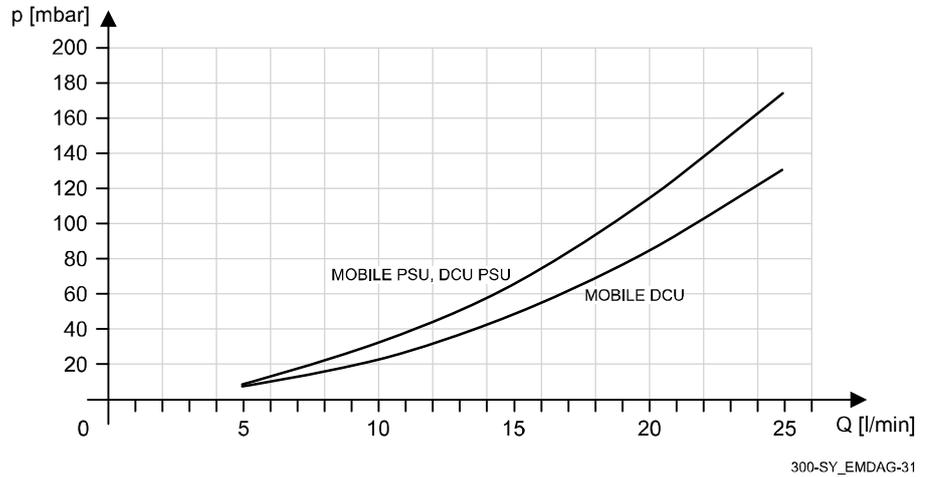


Abb. 4-3 Typischer Druckabfall im Wasserkühler

MOBILE DCU S

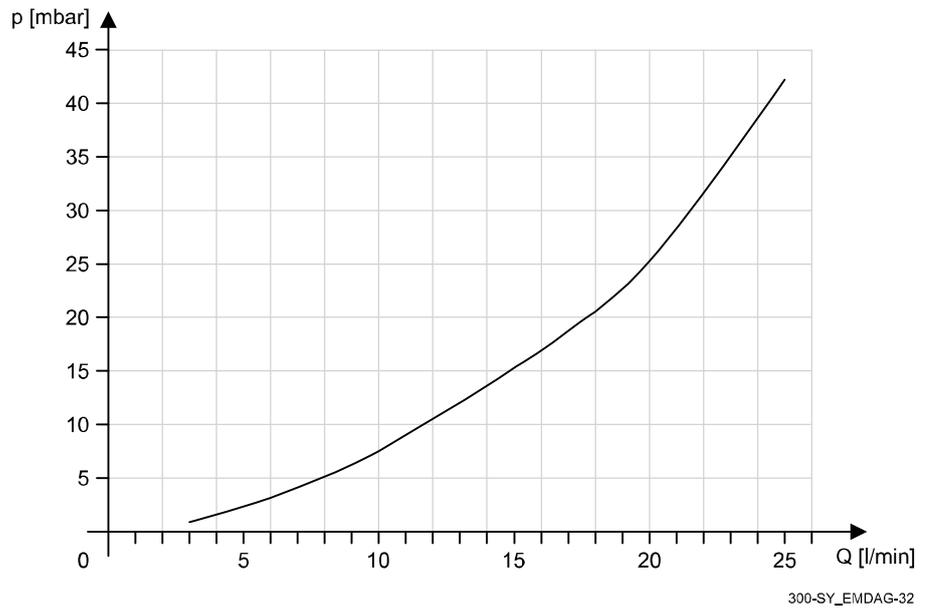


Abb. 4-4 Typischer Druckabfall im Wasserkühler

4.6 Abmessungen

Abmessungen und Gewichte finden Sie im Kapitel „Mechanische Installation“. (⇒ 47)

5 Installation

5.1 Wichtige Hinweise



GEFAHR!

Gefährliche elektrische Spannung

Alle Leistungsanschlüsse führen auch nach Ausschalten der HV-Bordspannung bzw. Netzspannung für längere Zeit elektrische Spannung, z. B. aus Kondensatoren.

Mögliche Folgen:

- Tod oder schwere Verletzungen beim Berühren der Leistungsanschlüsse.

Schutzmassnahmen:

- Vor Arbeiten an den Leistungsanschlüssen HV-Bordnetz bzw. Netz abschalten und die Entladung abwarten.
- Vor den Arbeiten prüfen, ob alle Leistungsanschlüsse spannungsfrei sind.

5.1.1 Geräteschutz



STOP!

Kein Geräteschutz gegen zu hohe HV-Bordspannung bzw. Netzspannung.

Der Eingang für das HV-Bordnetz bzw. Netz ist intern nicht abgesichert.

Mögliche Folgen:

- Zerstörung des Gerätes bei zu hoher HV-Bordspannung bzw. Netzspannung.

Schutzmassnahmen:

- Beachten Sie die maximal zulässige HV-Bordspannung bzw. Netzspannung.
- Sichern Sie das Gerät eingangsseitig fachgerecht gegen Spannungsschwankungen und Spannungsspitzen ab.

**STOP!**

Der Eingang für das HV-Bordnetz bzw. Netz hat keinen elektrischen Verpolschutz.

Mögliche Folgen:

- Zerstörung des Gerätes, wenn das HV-Bordnetz bzw. Netz falsch angeschlossen wird.

Schutzmassnahmen:

- Verdrahtung auf mögliche Verpolung überprüfen.

**STOP!**

Falsche Parametrierung des HV DC-Zwischenkreisreglers und der Überspannungsabschaltung.

Mögliche Folgen:

- Beschädigung des HV DC-Verbundes

Schutzmassnahmen:

- HV DC-Zwischenkreisreglers und Überspannungsabschaltung auf richtige Parametrierung überprüfen.

**STOP!**

Das Gerät enthält Bauelemente, die durch elektrostatische Entladungen zerstört werden können!

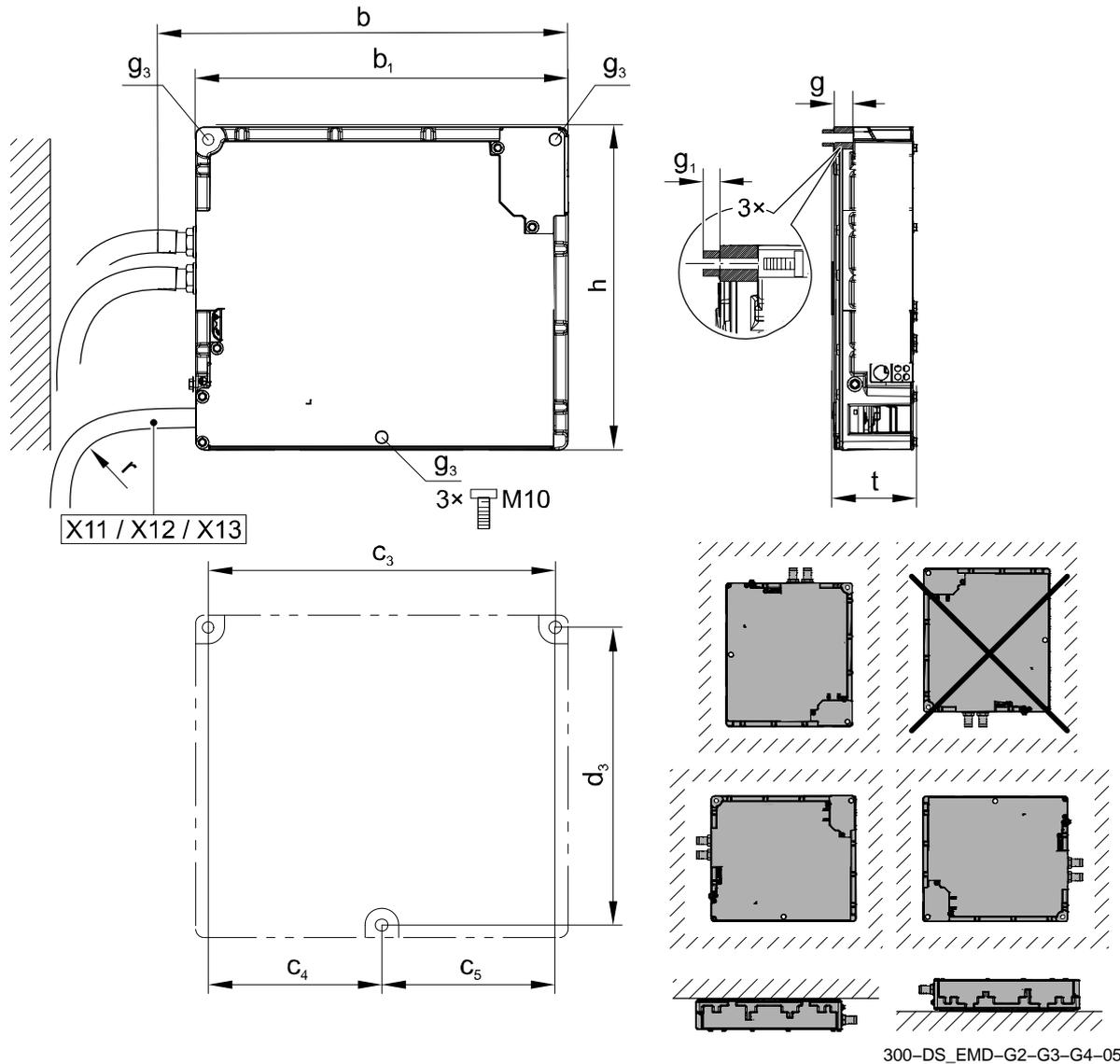
Vor Arbeiten am Gerät muss sich das Personal durch geeignete Massnahmen von elektrostatischen Aufladungen befreien.

5.2 Mechanische Installation

5.2.1 EMDAG2..., EMDAG3..., EMDAG4...

Das Montagematerial muss die mechanische Verbindung dauerhaft gewährleisten. Die Befestigungspunkte sind ausgelegt für:

- M10 Zylinderkopf, Innensechskant, entsprechend DIN 912/ISO 4762
- M10 Zylinderkopf, Torx, entsprechend ISO 14579



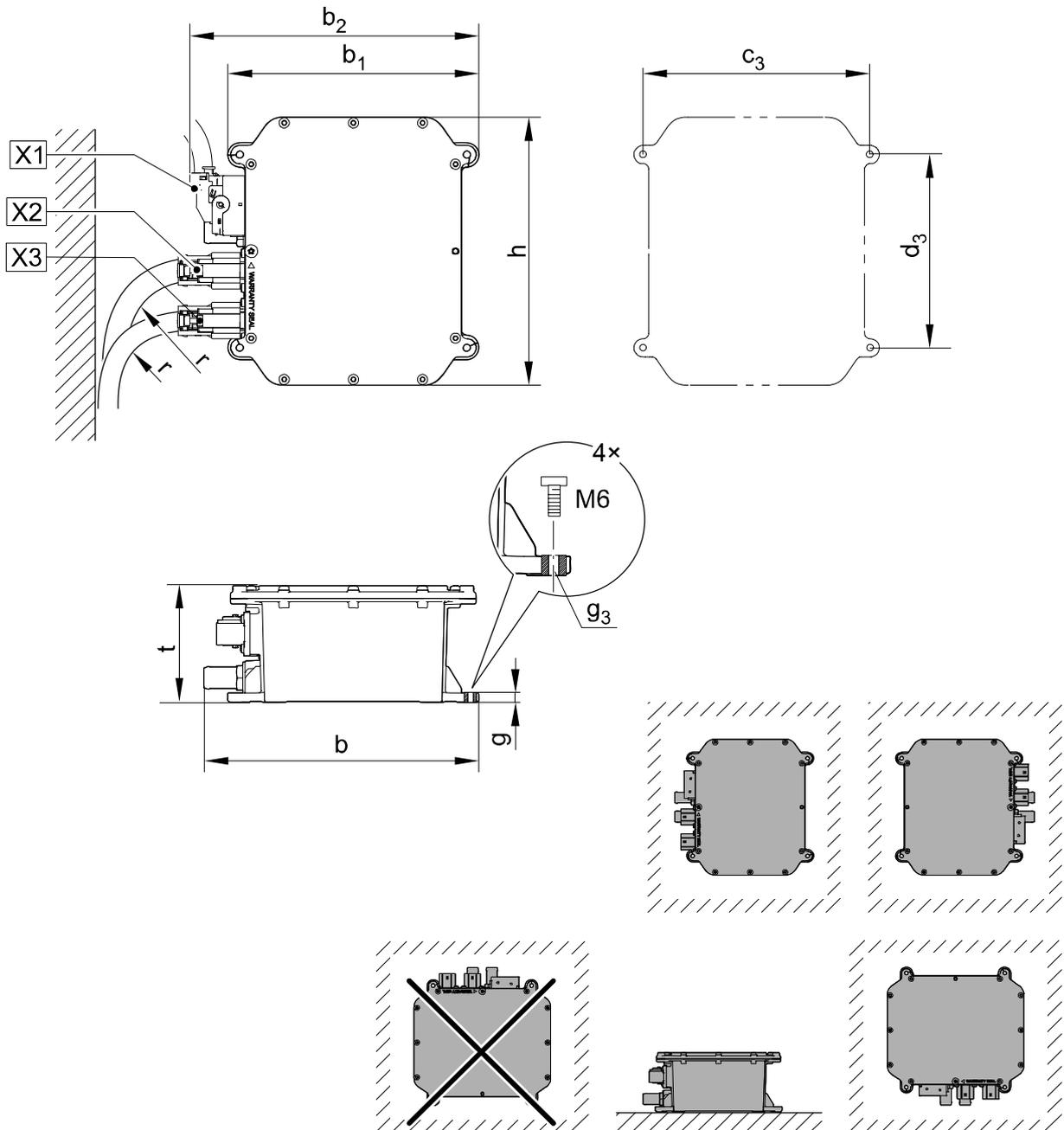
	h	b	t	b ₁	c ₃	c ₄	c ₅	d ₃	g	g ₁ ¹⁾	g ₃	r	
	[mm]												[kg]
EMDxG2...	310	394	81	355	331	165.5	165.5	286	13.3	>8	Ø 11	106	6.5
EMDxG3...													8.4
EMDxG4...													8.4

1) Distanzhülse oder Mutter verwenden

5.2.2 EMDAG5...

Das Montagematerial muss die mechanische Verbindung dauerhaft gewährleisten. Die Befestigungspunkte sind ausgelegt für:

- M6 Zylinderkopf, Innensechskant, entsprechend DIN 912/ISO 4762
- M6 Zylinderkopf, Torx, entsprechend ISO 14579



300-DS_EMD-G5-33

	h	b	t	b ₁	b ₂	c ₃	d ₃	g	g ₃	r	
	[mm]										[kg]
EMDxG5...	250	254	109	232	237	210	180	9	Ø 6.7	106	3.9

5.3 Wasserkühlung

Für den Betrieb der Mobile-Geräte ist eine funktionierende Wasserkühlung erforderlich.

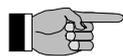
Der Betrieb ohne Wasserkühlung ist nicht zulässig und zerstört die Geräte.

Ein nachträgliches Lösen oder Festziehen der Schrauben im Kühlerdeckel ist nicht zulässig. Der Wasserkühler wird im Werk montiert und ist auf Dichtigkeit überprüft.

Die Wasserkühlung muss entsprechend den Technischen Daten (\Rightarrow 42) ausgelegt sein.

So schliessen Sie eine ordnungsgemässe Kühlung an:

- Die Schutzkappen von den Anschlussstutzen entfernen (Lieferzustand).
- Saug- und Druckschläuche anschliessen.
- Die Schläuche mit geeigneten Schellen befestigen bzw. sichern.
- Wasserkühlung füllen und entlüften.



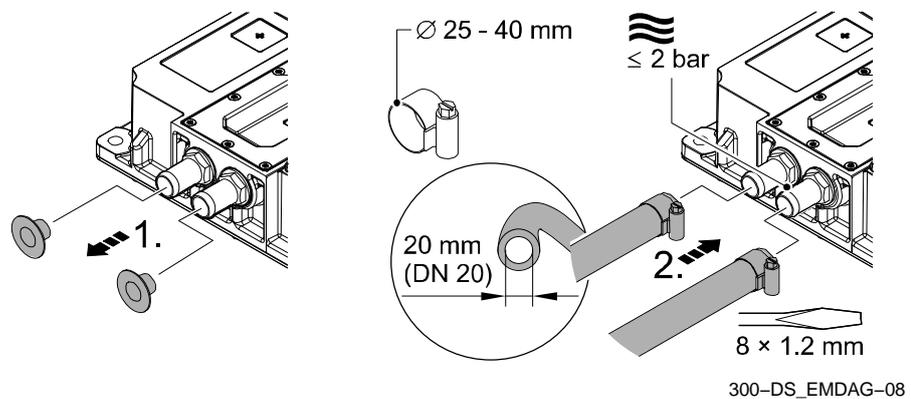
WICHTIG!

Der Kühlkreislauf kann auch durch Vakuumierung des Gesamtkühlsystems entlüftet werden, wenn das Gesamtkühlsystem dafür ausgelegt ist.

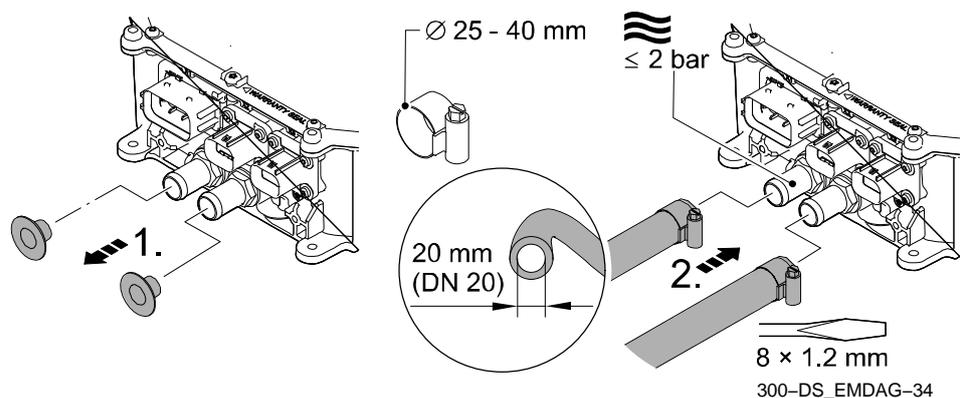
Die MOBILE-Geräte haben hier keine Einschränkungen.

Vor jedem Einschalten muss die einwandfreie Funktion der Kühlung gewährleistet sein.

EMDAG2..., EMDAG3..., EMDAG4...



EMDAG5...



5.4 EMV-gerechte Installation

Eine EMV-gerechte Installation ist Voraussetzung für einen sicheren und störungsfreien Betrieb der Geräte.

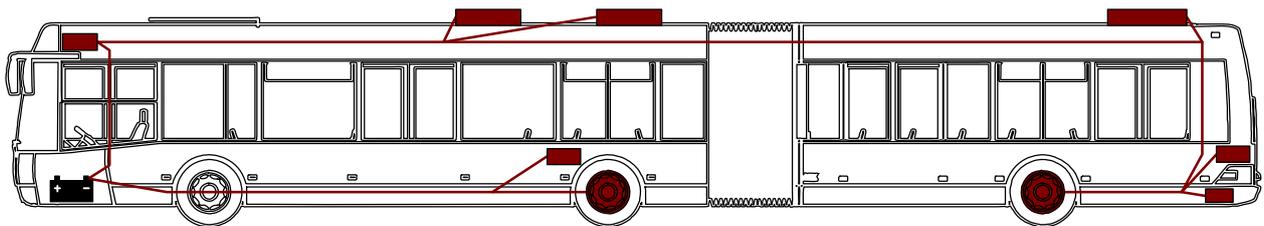
EMV-Störungen können

- die CAN-Kommunikation unterbrechen,
- zum Ausschalten der Antriebe und der Bordnetzwannder führen, um die Anlagen zu schützen.

5.4.1 Potenzialausgleich

Voraussetzungen für ein funktionierendes EMV-Konzept:

- Stromschlaufen vermeiden, denn diese führen zu induzierten Spannungsdifferenzen.
- Potenzialausgleich sternförmig aufbauen und Erdschleifen vermeiden.
 - Eine Potenzialausgleichsleitung in der Motorleitung erweitert die Stromkompensation auch auf hochfrequente Ströme und vermeidet eine Überbelastung des Kabelschirms.



300-DS_EMDAG-35

- MOBILE – Gerät
- Potenzialausgleichsleitung

5.4.2 Schirmung

- Die Wirksamkeit einer abgeschirmten Leitung wird erreicht durch:
 - Gute Schirmanbindung durch grossflächige Schirmauflage herstellen.
 - Nur Schirmgeflecht mit niedrigem Schirmwiderstand aus verzinn-tem oder vernickeltem Kupfer-Geflecht verwenden.
 - Schirmgeflecht mit Überdeckungsgrad > 70 % und Überdeckungs-winkel 90 ° verwenden.
 - Ungeschirmte Leitungsenden so kurz wie möglich ausführen.

Diese Anschlüsse mit Systemleitungen oder geschirmt ausführen:

- Motor
- HV-Bordnetz

Diese Anschlüsse können Sie ungeschirmt ausführen:

- LV-Bordnetz (nur PSU)
- 24-V-Versorgung
- Digitalsignale (Eingänge und Ausgänge).
 - Ab ca. 5 m Leitungslänge oder in stark gestörten Umgebungen empfehlen wir die Verwendung von geschirmten Leitungen.

Anschlussstechnik

Vorkonfektionierte Leitungen für den Motoranschluss und den Anschluss an das HV-Bordnetz haben Kabeldurchführungen und gewährleisten eine optimale Anbindung des Schirms an die Fahrzeugmasse. Dadurch wird eine optimale EMV-gerechte Installation erreicht und die geforderten Umweltbedingungen werden eingehalten.

- Bei Installation der Motorleitung und der HV-Bordnetzleitung die Kabeldurchführung in die vorgesehenen Halterungen schieben und durch Festschrauben der Haltebügel fixieren.

5.4.3 LV-Bordnetzleitung

Die Leitungen LV+ und LV- möglichst nahe beieinander verlegen.



TIPP!

Winkelkabelschuhe verwenden.

5.4.4 HV-Bordnetzleitung

Die Ausführungen im nächsten Kapitel über geschirmte Motorleitungen sind sinngemäss auch für die HV-Bordnetzleitungen zutreffend.

5.4.5 Motorleitung

- Nur geschirmte Motorleitungen mit Schirmgeflecht aus verzinnem oder vernickeltem Kupfer verwenden. Schirme aus Stahlgeflecht sind ungeeignet.
 - Der Überdeckungsgrad des Schirmgeflechts muss mindestens 70 % betragen mit einem Überdeckungswinkel von 90 °.
- Die verwendeten Leitungen müssen den Anforderungen am Einsatzort entsprechen (z. B. EN 60204-1).
- Bucher-Systemleitungen verwenden.
- Mit der angepressten Kabeldurchführung die Schirmung großflächig auflegen und gut leitend befestigen.
- Die Motorleitung ist optimal verlegt, wenn sie
 - getrennt von Netzleitungen und Steuerleitungen geführt wird,
 - Netzleitungen und Steuerleitungen nur rechtwinklig kreuzt,
 - nicht unterbrochen wird.
- Muss die Motorleitung dennoch aufgetrennt werden (z. B. durch Schütze oder Klemmen):
 - Die ungeschirmten Leitungsenden dürfen höchstens 100 mm lang sein (je nach Leitungsquerschnitt).
 - Schütze, Klemmen etc. räumlich getrennt von anderen Komponenten aufbauen (min. 100 mm Abstand).
 - Den Schirm der Motorleitung unmittelbar vor und hinter der Trennstelle grossflächig auf die leitende Montageplatte auflegen.

Motorseitige Verdrahtung



STOP!

Die Motorleitung hat eine hohe Störintensität. Durch folgende Massnahmen erzielen Sie eine optimale motorseitige Verdrahtung:

- Ausschliesslich geschirmte und kapazitätsarme Motorleitungen verwenden.
- Die Potenzialausgleichsleitung möglichst innerhalb des Schirms der Motorleitung mitführen oder alternativ parallel zur Motorleitung verlegen.
- In der Motorleitung keine weiteren Leitungen mitführen (z. B. für Fremdlüfter usw.).
- Die Zuleitung für die Temperaturüberwachung des Motors (PTC oder Thermokontakt) abgeschirmt ausführen und getrennt von der Motorleitung verlegen.

5.4.6 Steuerleitungen

- Steuerleitungen geschirmt ausführen, um Störeinkopplungen zu minimieren.
- Schirm richtig auflegen:
 - Bei Leitungen für die digitalen Eingänge und Ausgänge den Schirm zweiseitig auflegen.
 - Bei Leitungen für die analogen Eingänge und Ausgänge den Schirm einseitig am Antriebsregler auflegen.
- Um eine bessere Schirmwirkung zu erreichen (bei sehr langer Leitung, bei hoher Störbeeinflussung) kann bei Leitungen für die analogen Eingänge und Ausgänge das eine Schirmende über einen Kondensator (z. B. 10 nF/250 V) an PE-Potential gelegt werden.
- Steuerleitungen und LV-Leitungen möglichst getrennt von HV-Leitungen verlegen.

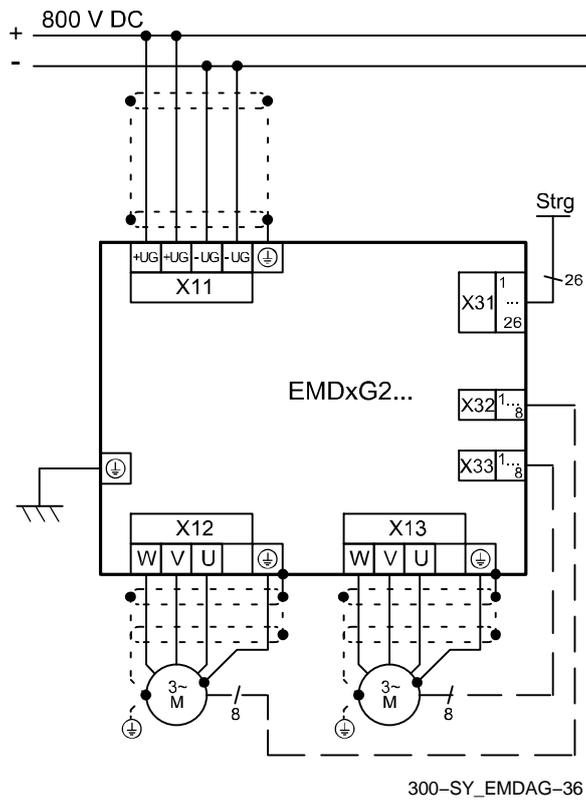
5.4.7 EMV-Störungen erkennen und beseitigen

Störung	Ursache	Abhilfe
Störungen analoger Sollwerte des eigenen oder anderer Geräte und Messsysteme	Ungeschirmte HV-Netzleitung Ungeschirmte Motorleitung	Geschirmte Leitungen verwenden
	Schirmauflage nicht grossflächig ausgeführt	Schirmung nach Vorgabe optimal ausführen
	Schirm der Motorleitung durch Klemmenleisten, Schalter usw. unterbrochen	<ul style="list-style-type: none"> • Komponenten mindestens 100 mm von anderen Bauteilen räumlich trennen • Motordrossel/Motorfilter einsetzen
	Zusätzliche, ungeschirmte Leitungen innerhalb der Motorleitung verlegt (z. B. für die Motortemperatur-Überwachung)	Zusätzliche Leitungen getrennt verlegen und abschirmen
	Zu lange ungeschirmte Leitungsenden der Motorleitung	Ungeschirmte Leitungsenden auf maximal 40 mm verkürzen
CAN Time out oder CAN Bus Heavy	CAN-Kommunikation ist gestört	<ul style="list-style-type: none"> • Leitung nach Spezifikation CAN verwenden • Anschlüsse komplett verdrahten • Schirm gut leitend auflegen • Abschlusswiderstand prüfen

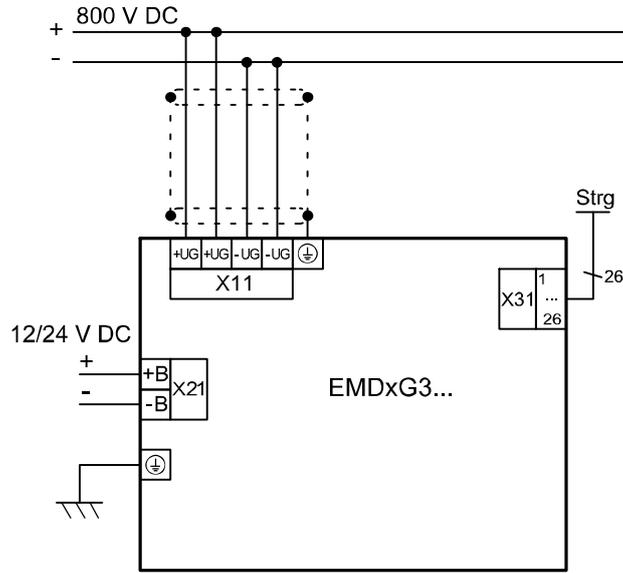
5.5 Elektrische Installation

5.5.1 Prinzipschaltpläne

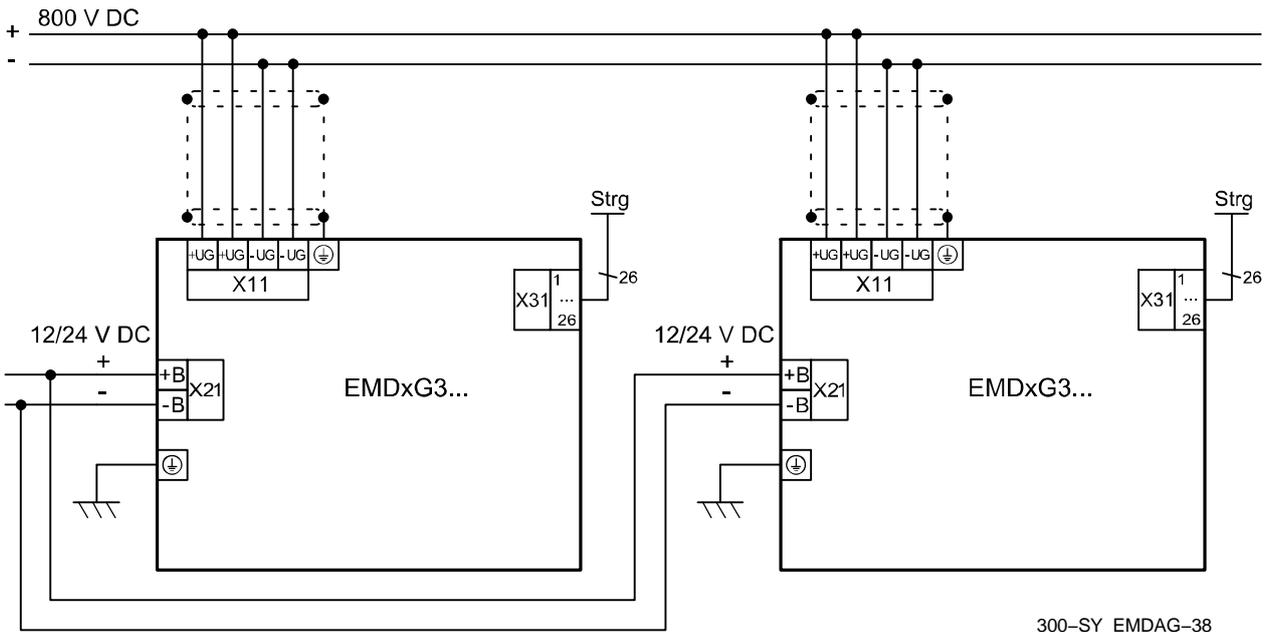
MOBILE DCU



MOBILE PSU

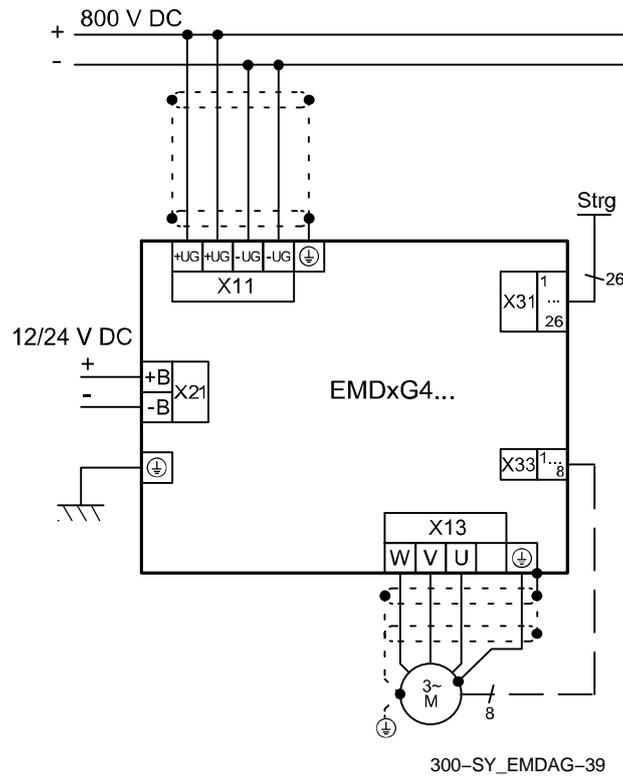


300-SY_EMDAG-37

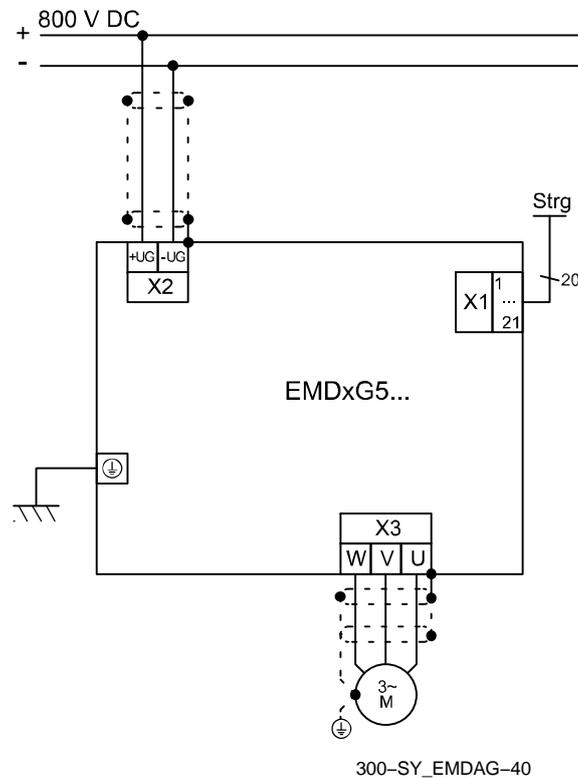


300-SY_EMDAG-38

MOBILE DCU PSU



MOBILE DCU S



5.5.2 Sicherungen und Leitungsquerschnitte

Installierte Leitungen müssen gegen Kurzschluss und Überlast geschützt werden. Die Ausführung dieser Schutzmassnahmen hängt wesentlich von den vorhandenen Energiequellen (Generator, Speicher, Anschluss ans Versorgungsnetz, etc.) ab und liegt in der Verantwortung des Fahrzeugherstellers oder des Fahrzeugausrusters.

Schmelzsicherungen oder Sicherungsautomaten sind so zu dimensionieren, dass die auftretenden Kurzschlussströme aufgrund der Innenwiderstände der Energiequellen ausreichend gross sind, um die Sicherungen sicher auszulösen. Andernfalls erfolgt keine zuverlässige Abschaltung bei Kurzschluss.

Bei der Auslegung von Sicherungen müssen die Umgebungsbedingungen so berücksichtigt werden, dass die Leitungen im gesamten Temperaturbereich vor Überlastung geschützt werden. Dabei sind auch die Verlegungsart und die Kühlung der Leitungen ausreichend zu berücksichtigen.

Ist ein Speicher mit Batterie-Management vorhanden, welches den Kurzschlussstrom zuverlässig abschalten kann, kann auf Sicherungen verzichtet werden.

5.5.3 Verpolschutz

HV-Bordnetz

Der Eingang für das HV-Bordnetz bzw. Netz hat keinen elektrischen Verpolschutz. (⇒ 60)

LV-Bordnetz

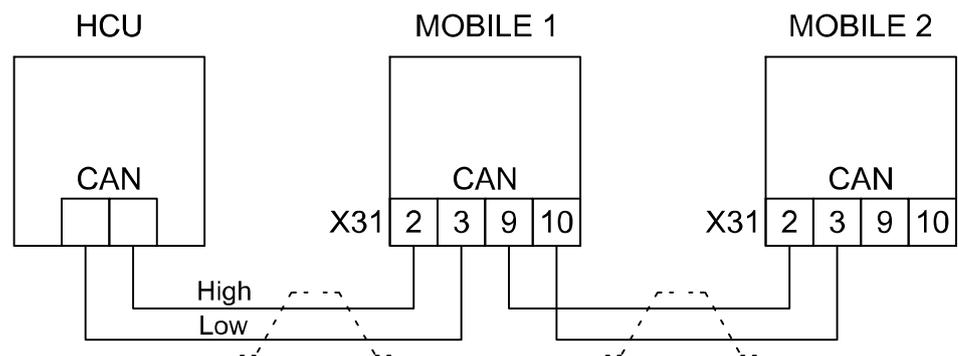
Der Eingang für das LV-Bordnetz bzw. Netz hat einen elektrischen Verpolschutz.

Die Polarität wird nur beim Einschalten geprüft, nicht im laufenden Betrieb (⇒ 64)

5.5.4 CAN-Bus verdrahten

Die Verdrahtung muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Die CAN-Leitung entspricht der Spezifikation nach ISO 11898-2.
- Die CAN-Leitung hat verdrehte Adern (CAN_H, CAN_L), um Störungen auf dem Bus zu vermeiden (Bus-Off, Bus-Heavy, usw.).
- Beim Durchschleifen der Signale „CAN_HIGH“ und „CAN_LOW“ sind Doppelcrimpungen zu vermeiden. Dafür stehen beim Public CAN jeweils zwei Pins zur Verfügung.
- Stichleitungen sind <0.2 m. Optimalerweise werden Stichleitungen vermieden.
- Die Leitungslänge passt zur Datenübertragungsrate.
- Die CAN-Leitung verläuft entlang der LV-Bordnetzkabel und liegt getrennt von den Leistungskabeln.
- Der CAN-Bus ist vollständig verdrahtet. Unbeschaltete Anschlüsse sind nicht zulässig.
- Der CAN-Bus ist am ersten und letzten Teilnehmer mit dem integrierten Abschlusswiderstand beschaltet.

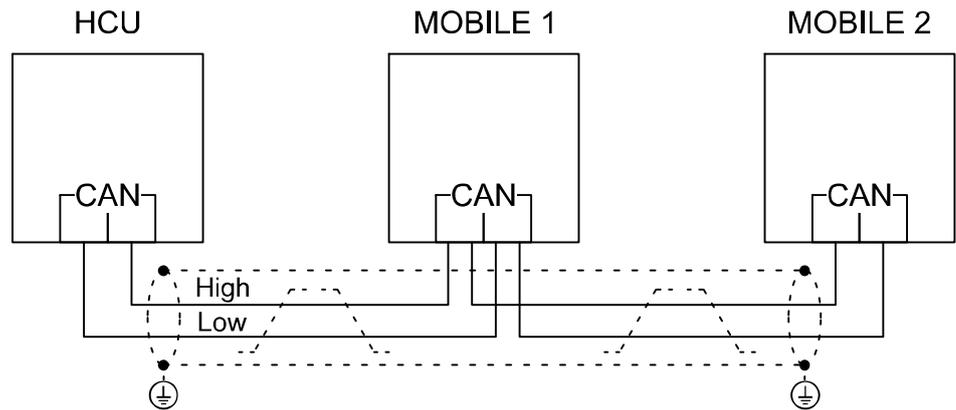


300-SY_EMDAG-41

5.5.5 Störungen auf dem CAN-Bus

Bei Störungen auf dem CAN-Bus muss eine geschirmte Leitung verwendet werden. Der Schirm wird auf PE (Chassis ground) gelegt. Dabei muss die Verbindung Schirm/PE niederohmig sein, um Schirmströme im System zu vermeiden.

- Den Schirm einseitig auf PE legen.
- Den Schirm beidseitig auf PE legen, falls bei einseitiger Schirmauf-
lage weiterhin Störungen auftreten.



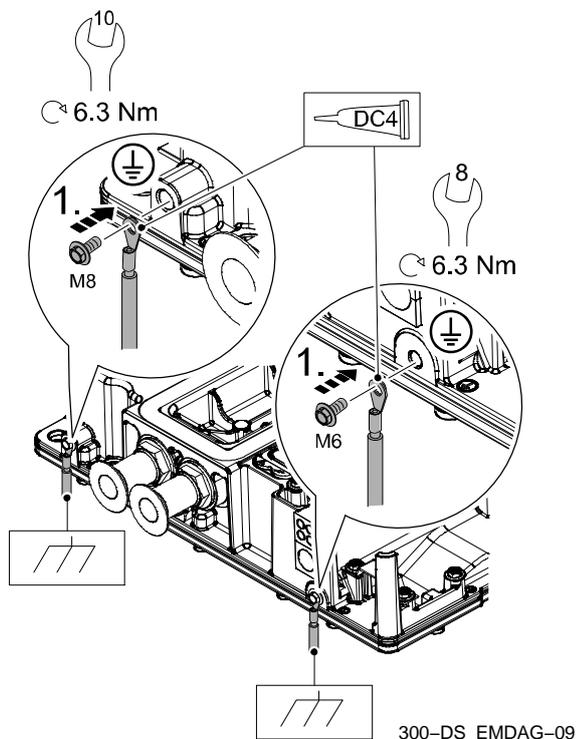
300-SY_EMDAG-42

5.6 Anschlüsse MOBILE DCU, PSU, DCU PSU

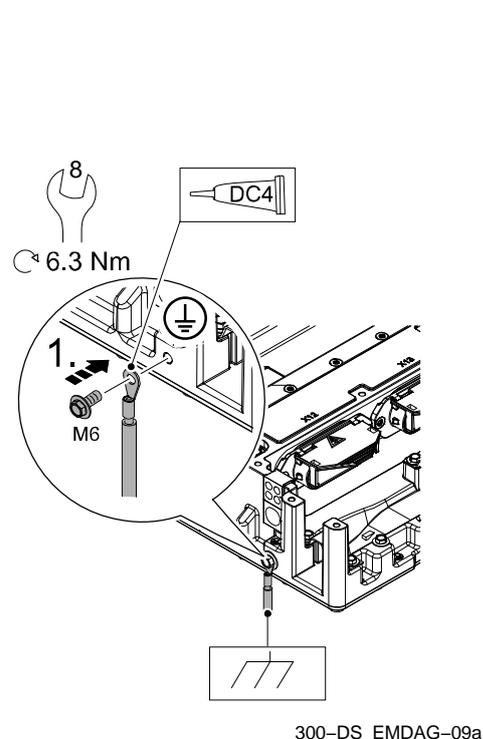
5.6.1 Schutzleiter

PE			
	[mm ²] [AWG]		
		MOBILE DCU	Gleicher Leiterquerschnitt wie beim HV-Bordnetzkabel Anschluss mit Ringkabelschuh blank, M6, M8
	>10 >000	MOBILE DCU PSU MOBILE PSU	Anschluss (X11) mit Ringkabelschuh blank, M6 Gleicher Leiterquerschnitt wie beim LV-Bordnetzkabel (X21)

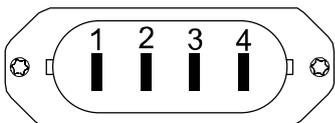
MOBILE DCU



MOBILE PSU, MOBILE DCU PSU



5.6.2 HV-Bordnetz

X11			U_{max}		Belastungsgrenze pro Pin
			[V DC]	[mm ²] [AWG]	
	1	+UG	848	2.5...12 12...6	100A bei 20°C 80A bei 80°C
	2	+UG			
	3	-UG			
	4	-UG			

300-DS_EMDAG-17

Der Anschluss enthält je Potenzial zwei Kontakte zum Durchschleifen der Zwischenkreisspannung.

**STOP!**

Der Eingang für das HV-Bordnetz bzw. Netz hat keinen elektrischen Verpolschutz.

Mögliche Folgen:

- Zerstörung des Gerätes, wenn das HV-Bordnetz bzw. Netz falsch angeschlossen wird.

Schutzmassnahmen:

- Verdrahtung auf mögliche Verpolung überprüfen.

**STOP!**

Falsche Parametrierung des HV DC-Zwischenkreisreglers und der Überspannungsabschaltung

Mögliche Folgen:

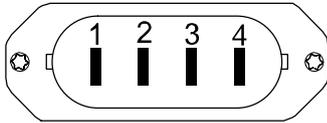
- Beschädigung des HV DC-Verbundes.

Schutzmassnahmen:

- HV DC-Zwischenkreisreglers und Überspannungsabschaltung auf richtige Parametrierung überprüfen.

5.6.3 Motor

		X12	X13
MOBILE DCU	EMDxG2...	●	●
MOBILE PSU	EMDxG3...	–	(O) ⚠
MOBILE DCU PSU	EMDxG4...	–	●

X12, X13			U_{max}	
			[V AC]	[mm ²] [AWG]
 300-DS_EMDAG-17	1	W	600	2.5...12 12...6
	2	V		
	3	U		
	4	–	–	–
		PE	–	2.5...12 12...6



EMDxG3...



GEFAHR!

Gefährliche elektrische Spannung

Der Anschluss X13 führt elektrische Spannung.

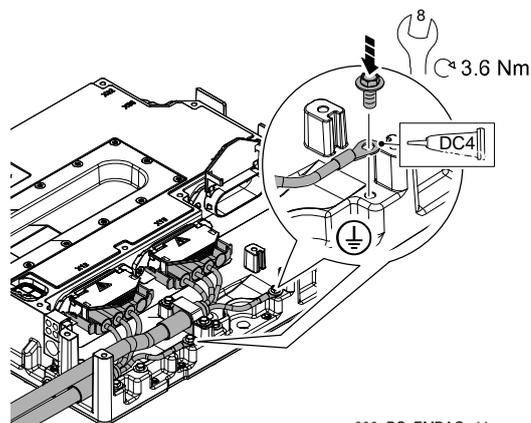
Mögliche Folgen:

- Tod oder schwere Verletzungen beim Berühren der Leistungsanschlüsse.

Schutzmassnahmen:

- Den Blindstecker auf X13 nicht entfernen.

Schutzleiter



300-DS_EMDAG-44

5.6.4 Rückführung

An X32 und X33 werden Rückführsysteme zur Servoregelung und Sensoren zur Motortemperaturüberwachung angeschlossen.

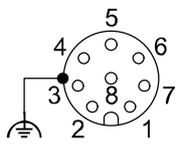
- Unterstütztes Rückführsystem: Resolver
- Unterstützte Sensoren zur Motortemperaturüberwachung: PT1000, KTY83/110, KTY84/130, PTC nach DIN 44081, Temperaturschalter (Öffner) nach DIN 44080.
 - Maximal drei PTC-Kaltleiter dürfen in Reihe geschaltet werden.
 - Überwachung: Auf Kurzschluss und Leitungsbruch. Temperaturschalter werden nicht überwacht.

Jeder Anschluss ist einem Motoranschluss zugeordnet. Bei MOBILE DCU ist die Zuordnung konfigurierbar.

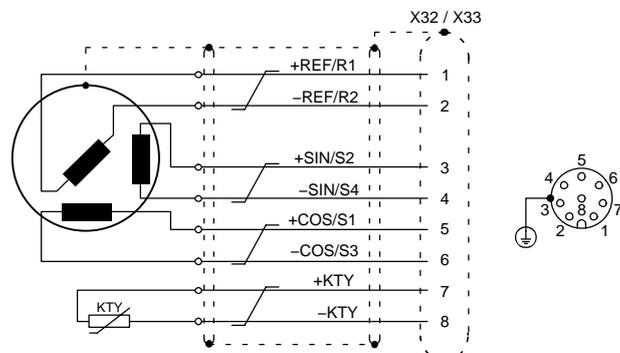
- X32 <=> Motoranschluss X12
- X33 <=> Motoranschluss X13

		X32	X33
MOBILE DCU	EMDAG2...	●	●
MOBILE PSU	EMDAG3...	-	-
MOBILE DCU/PSU	EMDAG4...	-	●

X32, X33 (M12 female socket A-coding)



1	+Ref (+OSZ)	5	+COS
2	-Ref (-OSZ)	6	-COS
3	+Sin	7	+KTY (+TEMP) <ul style="list-style-type: none"> ● KTY83/110 ● KTY84/130 ● PT1000
4	-Sin	8	-KTY (-TEMP) <ul style="list-style-type: none"> ● PTC (DIN 44081) ● ⌀-Switch NC



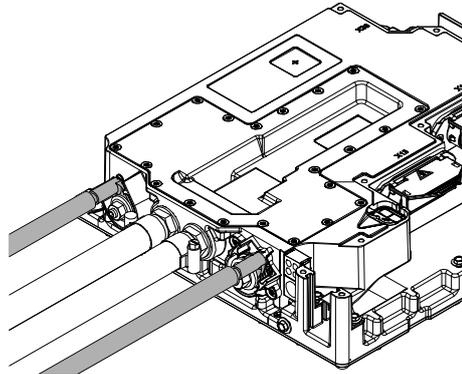
300-SY_EMDAG-45

5.6.5 LV-Bordnetz

		X21
MOBILE DCU	EMDAG2...	-
MOBILE PSU	EMDAG3...	●
MOBILE DCU/PSU	EMDAG4...	●

X21		V_{max}		
		[V]	[mm ²] [AWG]	
X21/B+	M10	32	70 000	mit Ringkabelschuh
X21/B-	M8			

X21/B- muss mit „chassis ground“ (KL31) verbunden sein.



300-DS_EMDAG-46



WICHTIG!

Der Eingang für das LV-Bordnetz hat einen elektrischen Verpolschutz.

Die Polarität wird nur beim Einschalten geprüft, nicht im laufenden Betrieb.



STOP!

Vertauschen der Batteriephasen während des Betriebs z. B. durch Änderung der Verdrahtung oder Gerätetausch bei eingeschalteter LV-Versorgung.

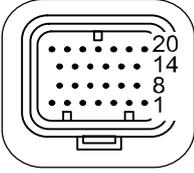
Mögliche Folgen:

- Zerstörung des Gerätes, wenn das LV-Bordnetz während des Betriebs falsch angeschlossen wird.

Schutzmassnahmen:

- Arbeiten an Batterien und Geräten nur bei ausgeschaltetem LV-Bordnetz ausführen.
- Sichern Sie das Gerät eingangsseitig fachgerecht gegen Spannungsschwankungen und Spannungsspitzen ab.

5.6.6 Steuerung

X31		Beschreibung	
 <p>300-DS_EMDAG-21</p>	1	CAN_H_TERM_PUBLIC	Public CAN, Busabschluss CAN-High
	2	CAN_H_PUBLIC	Public CAN In
	3	CAN_L_PUBLIC	
	4	InterLock2	Potenzialfreier Ausgang, Anschluss 2
	5	CAN_L_PRIVATE	Private CAN
	6	CAN_H_PRIVATE	
	7	InterLock1	Potenzialfreier Ausgang, Anschluss 1
	8	KL15	Gerät ein-/ausschalten
	9	CAN_H_PUBLIC	Public CAN Out
	10	CAN_L_PUBLIC	
	11	CAN_L_TERM_PUBLIC	Public CAN, Busabschluss CAN-Low
	12	ID_PIN1	Adress-Offset zur Einstellung der CAN-Adresse
	13	ID_PIN3	
	14	FLX_IN4	Digitale Eingänge • Auch parametrierbar als Frequenzeingänge
	15	FLX_IN3	
	16	FLX_IN2	Digitale Eingänge • Auch parametrierbar als Analogeingänge
	17	FLX_IN1	
	18	ID_PIN2	Adress-Offset zur Einstellung der CAN-Adresse
	19	ID_PIN4	
	20	KL31	Fahrzeugmasse, Minuspol der Fahrzeugbatterie
	21	KL30	Versorgungsspannung für die Steuerelektronik
	22	KL30	
	23	FLX_OUT4	Digitale Ausgänge
	24	FLX_OUT3	
	25	FLX_OUT2	
	26	FLX_OUT1	

5.6.7 CAN-Bus-Teilnehmer adressieren

Die MOBILE-Geräte können über die folgenden CAN-Bussysteme bedient werden:

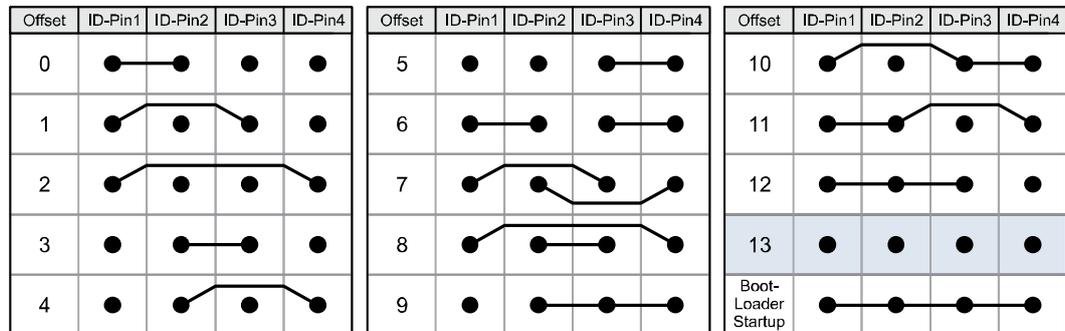
- Public CAN: Kommunikation mit Fahrzeug oder Subsystem-Steuerung (z. B. Klimaanlage).
 - Der Public CAN ist die für Anwendungen in Nutzfahrzeugen vorgesehene Kundenschnittstelle, die an die jeweiligen Kommunikations- und Diagnoseumgebungen der einzelnen OEM's angepasst werden kann. Standardmässig erfolgt die Steuerung nach SAE J1939 und die Diagnose nach UDS (Unified Diagnostic Services), welche im Application-Controller (AppC) implementiert ist.
 - Der Public CAN ist auf X31 doppelt ausgeführt. Damit ist ein einfaches Durchschleifen (daisy chain) möglich.
 - Der Busabschlusswiderstand ist in X31 integriert.
- Private CAN: Kommunikation mit Subsystem oder anderen Antrieben.
 - Der Application-Controller (AppC) und der Motor-Controller (MC) sind über den Private CAN (CAN 2.0A) verbunden und kommunizieren nach CANopen, Drive Profile DS 402. Über diese Private CAN-Schnittstelle leitet der Application-Controller die über den Public CAN erhaltenen Steuerbefehle an den (oder an mehrere) Motor-Controller weiter.
 - Der Private CAN muss mit einem externen Busabschlusswiderstand abgeschlossen werden.

Adress-Offset einstellen

Jedes MOBILE-Gerät hat eine Adresse für den Public CAN und drei Adressen für den Private CAN. Eine Adresse setzt sich zusammen aus der Basis-Adresse und dem Adress-Offset (Adresse = Basis-Adresse + Adress-Offset).

- Voreinstellung des Adress-Offset: 13 (ID-Pins sind nicht verdrahtet)
- Voreinstellung der Basis-Adresse für Public-CAN: 234
- Voreinstellung der Basis-Adressen Private-CAN:
 - AppC: 32
 - MC (Kanal 1): 1
 - MC (Kanal 2): 64

Der Adress-Offset wird durch Verdrahtung von ID-Pin1 ... ID-Pin4 an X31 definiert. Durch die Kombinationen sind 14 verschiedene Adress-Offset möglich, wodurch bis zu 14 MOBILE-Geräte an einem CAN-Bus betrieben werden können.



300-SY_EMDAG-47

Abb. 5-1 Verdrahtung an X31

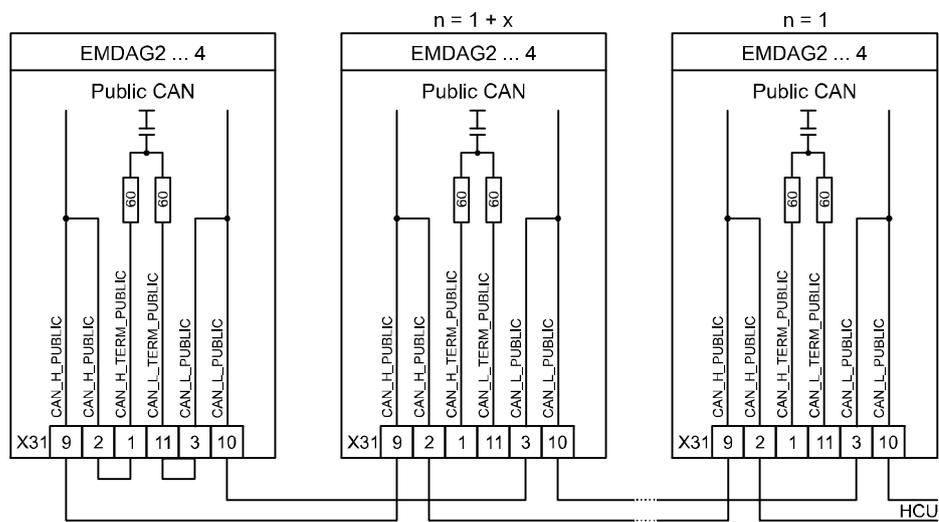
ID-PIN1	X31/12
ID-PIN2	X31/18
ID-PIN3	X31/13
ID-PIN4	X31/19
Offset13	Voreinstellung
Boot Loader Startup	Gerät verbleibt im Boot Loader, Firmware wird nicht gestartet.

Die Länge der Drahtbrücken darf maximal 50 mm betragen. Bei Doppelbelegung der ID-Pins ist eine Doppel-Crimpfung am Kontakt erforderlich.

5.6.8 CAN-Bus-Abschlusswiderstand aktivieren

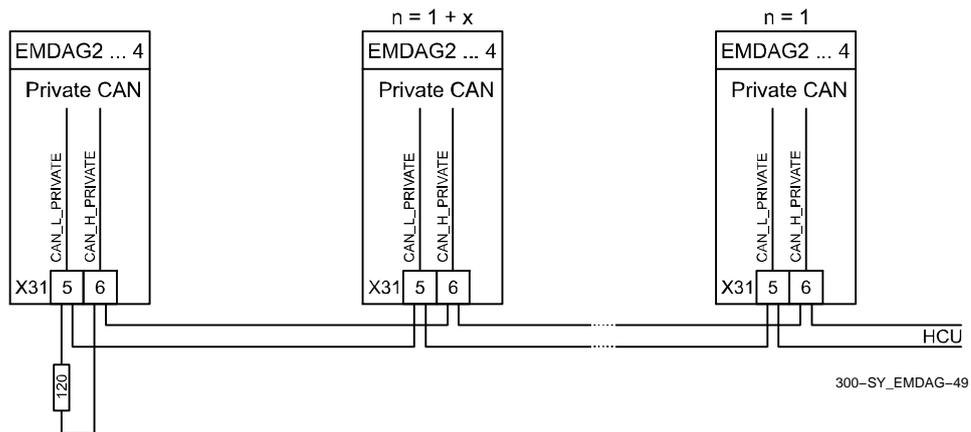
Für einen störungsfreien Betrieb ist am letzten Gerät eines CAN-Busses ein 120 - Ω - Abschluss erforderlich.

- Für Public CAN ist in jedem Gerät der Abschlusswiderstand integriert. Er wird durch zwei Brücken aktiviert:
 - Brücke zwischen X31/1 (CAN_H_TERM_PUBLIC) und X31/2 (CAN_H_PUBLIC)
 - Brücke zwischen X31/11 (CAN_L_TERM_PUBLIC) und X31/3 (CAN_L_PUBLIC)
- Für den Private CAN ist kein Abschlusswiderstand integriert. Der Abschlusswiderstand muss extern verschaltet werden.



300-SY_EMDAG-48

Abb. 5-2 Public CAN: Abschlusswiderstand aktivieren



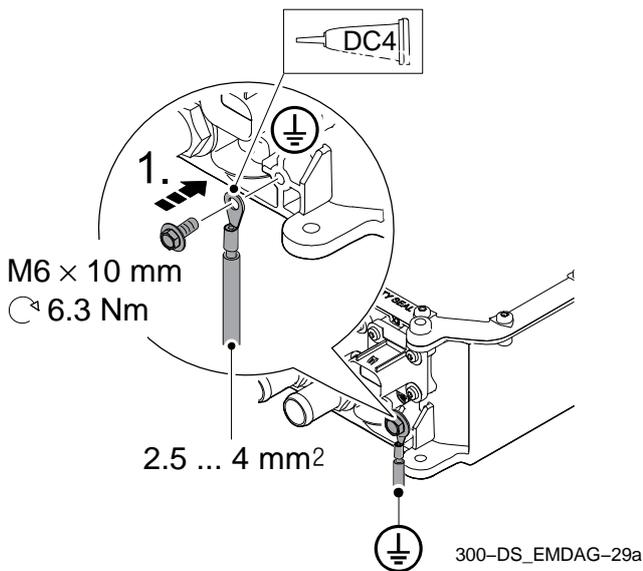
300-SY_EMDAG-49

Abb. 5-3 Private CAN: Abschlusswiderstand aktivieren

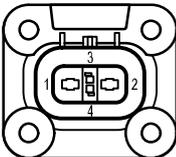
5.7 Anschlüsse MOBILE DCU S

5.7.1 Schutzleiter

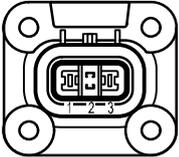
PE		
	[mm ²] [AWG]	
	2.5 ... 4 12 ... 10	Anschluss mit Ringkabelschuh blank, M6



5.7.2 HV-Bordnetz

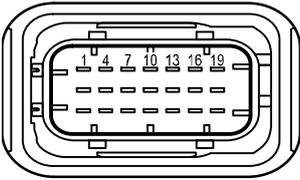
X2			U _{max}		
			[V DC]	[mm ²] [AWG]	
 <p>300-SY_EMDAG-50</p>	1	+UG	848	2.5 ... 4 12 ... 10	
	2	-UG			
	3	InterLock1	0.5 ... 0.75 20 ... 18		
	4	InterLock2			

5.7.3 Motor

X3			U_{max}	
			[V AC]	[mm ²] [AWG]
 <small>300-SY_EMDAG-51</small>	1	U	600	2.5 12
	2	V		
	3	W		

- Zusätzlich ist ein Potenzialausgleich zwischen Motor und DC/AC-Wechselrichter erforderlich.
- Die Potenzialausgleichsleitung parallel zur Motorleitung verlegen.

5.7.4 Steuerung

X1			Beschreibung
 <small>300-SY_EMDAG-52</small>	1	CAN_H	Netzwerk Public CAN und Private CAN
	2	CAN_L	
	3	CAN_L_TERM	Busabschlusswiderstand für CAN
	4	n.c.	Nicht verwenden
	5	TEMP_MA+	Temperatursensor analog
	6	TEMP_MA-	
	7	KL15	Gerät ein-/ausschalten
	8	KL30	Versorgungsspannung für die Steuerelektronik
	9	CAN_H	Netzwerk Public CAN und Private CAN
	10	CAN_L	
	11	FLX_IN4	Digitale Eingänge
	12	FLX_IN3	
	13	n.c.	
	14	n.c.	Nicht verwenden
	15	KL31	Fahrzeugmasse, Minuspol der Fahrzeugbatterie
	16	FLX_IN1	Digitale Eingänge
	17	FLX_IN2	
	18	ID_PIN1	
	19	ID_PIN2	
	20	ID_PIN3	
	21	n.c.	Nicht verwenden

5.7.5 CAN-Bus-Teilnehmer adressieren

Die MOBILE-Geräte können über die folgenden CAN-Bussysteme bedient werden:

- Public CAN: Kommunikation mit Fahrzeug oder Subsystem-Steuerung (z. B. Klimaanlage).
 - Der Public CAN ist die für Anwendungen in Nutzfahrzeugen vorgesehene Kundenschnittstelle, die an die jeweiligen Kommunikations- und Diagnoseumgebungen der einzelnen OEM's angepasst werden kann.
Standardmässig erfolgt die Steuerung nach SAE J1939 und die Diagnose nach UDS (Unified Diagnostic Services), welche im Application-Controller (AppC) implementiert ist.
 - Der Public CAN ist auf X31 doppelt ausgeführt. Damit ist ein einfaches Durchschleifen (daisy chain) möglich.
 - Der Busabschlusswiderstand ist in X31 integriert.
- Private CAN: Kommunikation mit Subsystem oder anderen Antrieben.
 - Der Application-Controller (AppC) und der Motor-Controller (MC) sind über den Private CAN (CAN 2.0A) verbunden und kommunizieren nach CANopen, Drive Profile DS 402. Über diese Private CAN-Schnittstelle leitet der Application-Controller die über den Public CAN erhaltenen Steuerbefehle an den (oder an mehrere) Motor-Controller weiter.
 - Der Private CAN muss mit einem externen Busabschlusswiderstand abgeschlossen werden.

Adress-Offset einstellen

Jedes MOBILE-Gerät hat eine Adresse für den Public CAN und bis zu drei Adressen für den Private CAN. Eine Adresse setzt sich zusammen aus der Basis-Adresse und dem Adress-Offset (Adresse = Basis-Adresse + Adress-Offset).

- Voreinstellung des Adress-Offset: 13 (ID-Pins sind nicht verdrahtet)
- Voreinstellung der Basis-Adresse für Public-CAN: 234
- Voreinstellung der Basis-Adressen Private-CAN:
 - AppC: 32
 - MC (Kanal 1): 1
 - MC (Kanal 2): 64

Jedes Gerät hat eine Adresse für den Public CAN sowie drei Adressen für den Private CAN. Eine Adresse ergibt sich aus der Addition von Basis-Adresse und Adress-Offset (0 ... 3).

Der Adress-Offset wird durch Verdrahtung von ID-Pin1 ... ID-Pin3 an X1 definiert. Durch die Kombinationen sind 4 verschiedene Adress-Offset möglich, wodurch bis zu 4 MOBILE-Geräte an einem CAN-Bus betrieben werden können.

Offset	ID-Pin1	ID-Pin2	ID-Pin3
0	●—●	●	●
1	●—●—●	●	●
3	●	●—●	●
13	●	●	●
Boot-Loader Startup	●—●—●		

300-SY_EMDAG-52

Abb. 5-4 Verdrahtung an X1

ID-PIN1	X1/18
ID-PIN2	X1/19
ID-PIN3	X1/20
Offset13	Voreinstellung
Boot Loader Startup	Gerät verbleibt im Boot Loader, Firmware wird nicht gestartet.

Die Länge der Drahtbrücken darf maximal 50 mm betragen. Bei Doppelbelegung der ID-Pins ist eine Doppel-Crimpfung am Kontakt erforderlich.

5.7.6 CAN-Bus-Abschlusswiderstand aktivieren

Für einen störungsfreien Betrieb ist am letzten Gerät des CAN-Busses ein 120 - Ω - Abschluss erforderlich.

- In jedem Gerät ist der Abschlusswiderstand integriert. Er wird durch eine Brücke aktiviert:
 - Brücke zwischen X1/3 (CAN_L_TERM) und X1/9 (CAN_H)

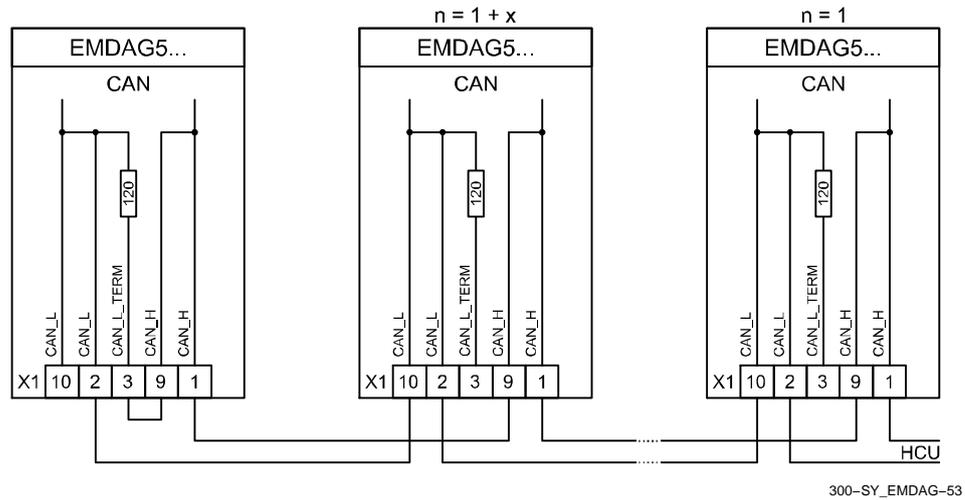
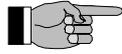


Abb. 5-5 CAN: Abschlusswiderstand aktivieren

6 Inbetriebnahme

**WICHTIG!:**

- Beachten Sie die allgemeinen Sicherheitshinweise (⇒ 13)
- Beachten Sie die Hinweise zu Restgefahren (⇒ 17)

Bei der Inbetriebnahme unterstützt Sie das Engineering Tool »MOBILE Engineer«.

Sie werden durch die Inbetriebnahmeschritte geleitet und erhalten ergänzende Information zu den Einstellungen. Diese Informationen sind auch im Referenzhandbuch MOBILE enthalten, welches im Download-Bereich verfügbar ist.

7 Diagnose

7.1 Gerätestatus

7.1.1 MOBILE DCU, PSU, DCU PSU

Über zwei LEDs am Gerät wird der aktuelle Gerätestatus angezeigt:

LED1	LED2	Gerätestatus	Anmerkungen
○		Ausgeschaltet	–
●		Eingeschaltet - kein Fehler	Es werden keine Public CAN-Meldungen empfangen.
◉		Eingeschaltet - kein Fehler	Es werden Public CAN-Meldungen empfangen.
◉◉		Eingeschaltet - Bootloader aktiv	–
●		Eingeschaltet - Fehler	Lesen Sie für eine genauere Diagnose den Fehlerspeicher oder Fehlercode aus.
◉◉◉		Eingeschaltet - Fehler	CAN-Kommunikation ist unterbrochen. Diagnose über CAN ist nicht möglich.
			1x blinkend: Invalid CAN address offset
			4x blinkend: Initialisation of the internal flash failed
			5x blinkend: Bootloader/firmware incompatibility
	◉	Vorladung / Entladung aktiv	Blinkt langsam
	●	DC-Zwischenkreis geladen	$U_{DC} > 50\text{ V}$
	◉◉	Abdeckung nicht geschlossen	Blinkt schnell



- LED aus
- LED dauerhaft an
- ◉ LED blinkend im 0.4-s-Takt
- ◉◉ LED blinkend im 0.2-s-Takt
- ◉◉◉ LED Blinkmuster: blinkt einmal oder mehrmals mit einer Pause von 1 s
- ● ● grün - rot - gelb

- Der Gerätestatus kann auch über den CAN-Bus gelesen werden.
- Mit dem Bucher »Mobile Engineer« ist eine detaillierte Diagnose möglich.

7.1.2 MOBILE DCU S

- Der Gerätestatus kann auch über den CAN-Bus gelesen werden.
- Mit dem Bucher »Mobile Engineer« ist eine detaillierte Diagnose möglich.

8 Zubehör (Übersicht)

Für eine ordnungsgemäße Installation nach ECE R10 sind Materialien, unter Einhaltung der einschlägigen Normen und der notwendigen Approbationen am Einsatzort, fachgerecht zu verarbeiten.

**WICHTIG!:**

Der Nicht verwendete Steckanschlüsse müssen mit Abdeckklappen verschlossen bleiben oder mit Blindsteckern verschlossen werden. Nur dadurch wird die Schutzart eingehalten und z. B. das Eindringen von Wasser verhindert.

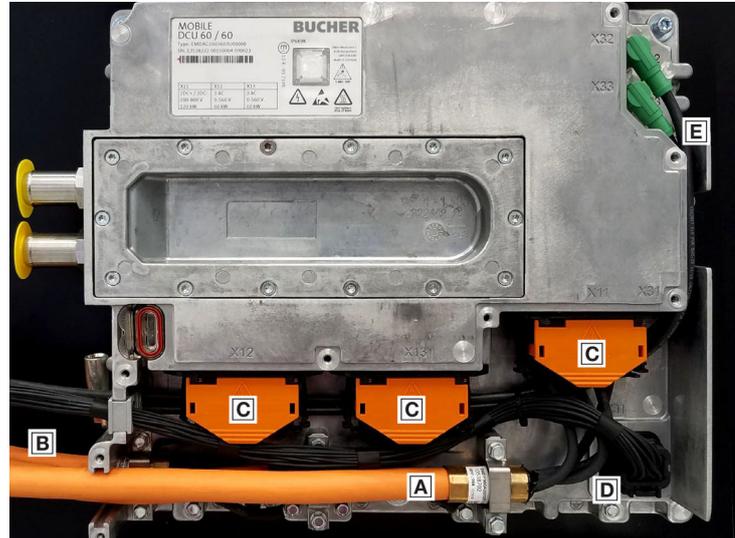
**Tipp!**

Ersatzteile erhalten Sie auf Anfrage bei der Experten-Helpline unter www.bucherdrives.com

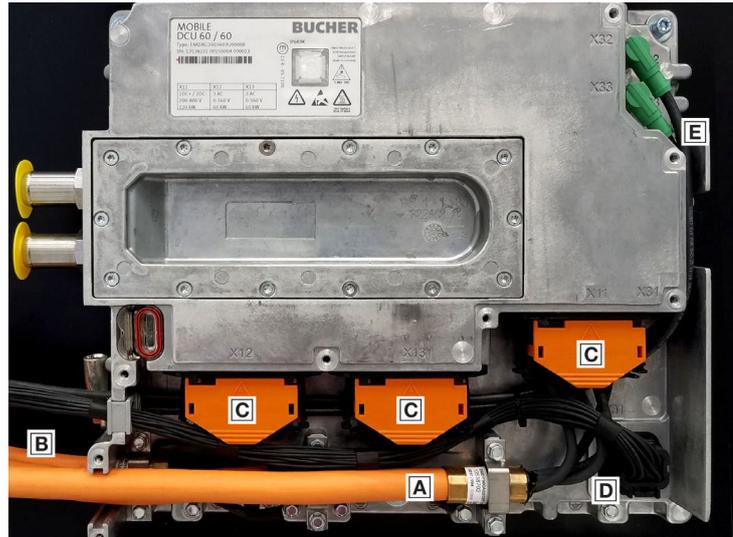
8.1 Konfektionierte Leitungen und Steckerzubehör

Mit vorkonfektionierten Leitungen und Steckerzubehör lassen sich MOBILE-Installationen schnell realisieren.

8.1.1 MOBILE DCU, PSU, DCU PSU



Pos.	Funktion	Bezeichnung	Typ*	Verwendung
[A]	HV-Bordnetz	Kabel Hochspannung EMD X11, 2 x 10 mm ²	EMDY904AxxxxE15A00	MOBILE DCU
		Kabel Hochspannung EMD X11, 2 x 6 mm ²	EMDY905AxxxxE25A00	MOBILE PSU
		Kabel Hochspannung EMD X11, 2 x 4 mm ²	EMDY906AxxxxE35A00	MOBILE DCU PSU
		Kabel Hochspannung EMD X11, 4 x 10 mm ²	EMDY900AxxxxE11A00	
		Kabel Hochspannung EMD X11, 4 x 6 mm ²	EMDY901AxxxxE21A00	
		Kabel Hochspannung EMD X11, 4 x 4 mm ²	EMDY902AxxxxE31A00	
		Kabel Hochspannung EMD X11, 4 x 2.5 mm ²	EMDY903AxxxxE41A00	
[B]	Motor	Kabel Motor EMD X12, 4 x 10 mm ²	EMDY900AxxxxE12A00	MOBILE DCU
		Kabel Motor EMD X13, 4 x 10 mm ²	EMDY900AxxxxE13A00	MOBILE DCU
		Kabel Motor EMD X13, 4 x 10 mm ²	EMDY900AxxxxE14A00	MOBILE DCU PSU
		Kabel Motor EMD X12, 4 x 6 mm ²	EMDY901AxxxxE22A00	MOBILE DCU
		Kabel Motor EMD X13, 4 x 6 mm ²	EMDY901AxxxxE23A00	MOBILE DCU
		Kabel Motor EMD X13, 4 x 6 mm ²	EMDY901AxxxxE24A00	MOBILE DCU PSU
		Kabel Motor EMD X12, 4 x 4 mm ²	EMDY902AxxxxE32A00	MOBILE DCU
		Kabel Motor EMD X13, 4 x 4 mm ²	EMDY902AxxxxE33A00	MOBILE DCU
		Kabel Motor EMD X13, 4 x 4 mm ²	EMDY902AxxxxE34A00	MOBILE DCU PSU
		Kabel Motor EMD X12, 4 x 2.5 mm ²	EMDY903AxxxxE42A00	MOBILE DCU
		Kabel Motor EMD X13, 4 x 2.5 mm ²	EMDY903AxxxxE43A00	MOBILE DCU
		Kabel Motor EMD X13, 4 x 2.5 mm ²	EMDY903AxxxxE44A00	MOBILE DCU PSU



Pos.	Funktion	Bezeichnung	Typ*	Verwendung
C	HV-Leistungsstecker	Stecker EMD Zubehörset 7 pol. kpl. für X11 - X13, 2.5 mm ²	EZAEVE027-3	MOBILE DCU MOBILE PSU MOBILE DCU PSU
		Stecker EMD Zubehörset 7 pol. kpl. für X11 - X13, 4-6 mm ²	EZAEVE027-2	
		Stecker EMD Zubehörset 7 pol. kpl. für X11 - X13, 10 mm ²	EZAEVE027-1	
D	Steckerstecker	Stecker EMD Zubehörset 26 pol. kpl. für X31	EZAEVE028	MOBILE DCU MOBILE PSU MOBILE DCU PSU
E	Resolver	Resolver Kabel Mobile X32, X33	EMDY700FxxxxB03A01	MOBILE DCU MOBILE DCU PSU
	Betrieb ohne Antrieb	Verschluss Leistungsstecker für X12, X13	EZAMSK002	

* xxxx = Leitungslänge in dm

Bestellbeispiel: Kabel Motor EMD X12, 4 x 10 mm², Länge 10 m für DCU: EMDY900A0100E12A00

8.2 Einzelteile für die elektrische Installation

8.2.1 MOBILE DCU, PSU, DCU PSU

Die erforderlichen Materialien für Stecker, Steckerteile und Leitungen sind hier aufgelistet und den Anschlüssen zugeordnet.

HV-Bordnetz an X11

Bezeichnung		EAN Nummern	Hersteller	Verwendung		
Steckhülsegehäuse 7-pol. 1x je X11		4026736028183	Herth & Buss	MOBILE DCU MOBILE PSU MOBILE DCU PSU		
Flachstecker 4x je X11	2.5 ... 4 mm ² 6.3 x 0.8 LSK8 ELA	4026736362669				
	4 ... 6 mm ² 6.3 x 0.8 LSK8 ELA	4026736015442				
	8 ... 12 mm ² 6.3 x 0.8 LSK8 ELA	4026736016661				
Einzelleiterabdichtung						
	hellgelb (2.5 ... 4 mm ²)	4026736020798				
	orange (4 ... 6 mm ²)	4026736020729				
	schwarz (10 ... 12 mm ²)	4026736020736				
Blindstopfen grün		4026736020767				
Radox® 155 Kabel mit fahrzeugspezifischen Eigenschaften typischer Querschnitt: 4 x 10 mm ² , geschirmt, Ø ~ 17.2 mm		841 370 53	Huber & Suhner			

Dichtigkeit nach Herstellerangabe:

- Je Steckhülsegehäuse 4x Einzelleiterabdichtungen hellgelb, orange oder schwarz und 3x Blindstopfen grün einsetzen.

Motor an X12, X13

Bezeichnung		EAN Nummern	Hersteller	Verwendung		
Steckhülsegehäuse 7-pol. 1x je X12 oder X13		4026736028183	Herth & Buss	MOBILE DCU MOBILE DCU PSU		
Flachstecker 3x je X12 oder X13	2.5 ... 4 mm ² 6.3 x 0.8 LSK8 ELA	4026736362669				
	4 ... 6 mm ² 6.3 x 0.8 LSK8 ELA	4026736015442				
	8 ... 12 mm ² 6.3 x 0.8 LSK8 ELA	4026736016661				
Einzelleiterabdichtung						
	hellgelb (2.5 ... 4 mm ²)	4026736020798				
	orange (4 ... 6 mm ²)	4026736020729				
	schwarz (10 ... 12 mm ²)	4026736020736				
Blindstopfen grün		4026736020767				
Blindstopfen gelb		4026736084714				
Radox® 155 Kabel mit fahrzeugspezifischen Eigenschaften typischer Querschnitt: 4 x 10 mm ² , geschirmt, Ø ~ 17.2 mm		841 370 53	Huber & Suhner			

Dichtigkeit nach Herstellerangabe:

- Je Steckhülsegehäuse 3x Einzelleiterabdichtungen hellgelb, orange oder schwarz und 3x Blindstopfen grün und 1x Blindstopfen gelb einsetzen.

LV-Bordnetz an X21/B+, X21/B-

Bezeichnung Ergänzende Angabe	Typ	Hersteller	Verwendung
Ringkabelschuh M10 für 70 mm ² , 90° gewinkelt 1x je X21 B+	–	–	MOBILE DCU PSU MOBILE PSU
Ringkabelschuh M8 für 70 mm ² , 90° gewinkelt 1x je X21 B-	–	–	

Steuerung an X31

Bezeichnung	Typ	Hersteller	Verwendung	
Buchsengehäuse Superseal 1.0, 26-polig	3-1437290-7	TE Connectivity	MOBILE DCU MOBILE PSU MOBILE DCU PSU	
Crimp-Buchsen	0.75 ... 1.25 mm ²			3-1447221-3
	0.5 mm ²			3-1447221-4
	0.3 mm ²			3-1447221-5
Dichtstopfen	4-1437284-3			
Fahrzeuggeeignete Litzen	0.3 ... 1.25 mm ²			3-1437290-7
CAN-Leitung nach ISO 11898-2	–	–		

Dichtigkeit nach Herstellerangabe:

- Litzendurchmesser von 1.6 ... 2.2 mm einsetzen.

Rückführung an X32, X33

Bezeichnung	Typ	Hersteller	Verwendung
M12 Steckverbinder mit vorkonfektioniertem Kabel, 8 x 0.25 mm ² (AWG24), geschirmt A-codiert, 90° gewinkelt	M12	Z.B. Phoenix Contact	MOBILE DCU MOBILE DCU PSU

8.2.2 MOBILE DCU S

Die erforderlichen Materialien für Stecker, Steckerteile und Leitungen sind hier aufgelistet und den Anschlüssen zugeordnet.

Steuerung an X1

Bezeichnung	Typ	Hersteller
Buchsengehäuse Leavyseal AMP MCP 2.8 SOCKET HSG., 21POS.ASSY Code A	black/yellow	1-1534127-1
COVER F.21P REC-HSG	black	9-1394050-1
2,8 Blindstopfen	transparent	828922-1
2,8 Einzelleiterdichtung 1.4 ... 2.1 mm	blue	828904-1
2,8 Einzelleiterdichtung 2.2 ... 3.0 mm	white	828905-1
AMP MCP 2.8, CONTACT SWS 2 µm-goldplated	0.5 ... 1.0 mm ²	1-968855-2
AMP MCP 2.8, CONTACT SWS 1 ... 3 µm-tinplated	0.5 ... 1.0 mm ²	1-968855-1
AMP MCP 2.8, CONTACT SWS 3 ... 5 µm-silverplated	0.5 ... 1.0 mm ²	1-968855-3
AMP MCP 2.8, CONTACT SWS 2 µm-goldplated	1.5 ... 2.5 mm ²	1-968857-2
AMP MCP 2.8, CONTACT SWS 1 ... 3 µm-tinplated	0.5 ... 1.0 mm ²	1-968857-1
AMP MCP 2.8, CONTACT SWS 3 ... 5 µm-silverplated	0.5 ... 1.0 mm ²	1-968857-3

HV-Bordnetz an X2

Bezeichnung			Typ	Hersteller
HVA280 Kabel 2 x 4 mm ² A-kodiert		500 mm	1-2208103-0	TE Connectivity
		1000 mm	1-2208103-1	
		2000 mm	1-2208103-2	
		3000 mm	1-2208103-3	
		4000 mm	1-2208103-4	
		5000 mm	1-2208103-5	
		6000 mm	1-2208103-6	
HVA280-2PHM Einzelteile	Plug Sub-Assy Code A	1x je X2	4-2103015-1	
	Collet Size 1	1x je X2	2103155-1	
	Seal Retainer Size 1	1x je X2	2103013-1	
	Seal Cable Size 1	1x je X2	2103154-1	
	Outer Ferrule Size C	1x je X2	1587724-3	
	Plug Shield Size 1	2x je X2	1-2103157-1	
	Spacer	1x je X2	2103153-1	
	Inner Ferrule Size C	1x je X2	1587723-3	
	Inner Housing	1x je X2	1587985-1	
	AMP MCP 2,8K Contact 4 mm ² silverplated	2x je X2	1-968853-3	
	Power Cable	2 x 4 mm ²	2177114-1	

Motor an X3

Bezeichnung			Typ	Hersteller
HVA280 Kabel 3 x 2.5 mm ² , B-kodiert		500 mm	2-2177626-0	TE Connectivity
		4000 mm	2-2177626-4	
HVA280-3PXM Einzelteile	Plug Sub-Assy Code B	1x je X3	4-2103015-2	
	Collet Size 2	1x je X3	2103155-2	
	Seal Retainer Size 2	1x je X3	2103013-3	
	Seal Cable Size 2	1x je X3	2103154-2	
	Outer Ferrule Size B	1x je X3	1587724-2	
	Plug Shield Size 2	2x je X3	1-2103157-2	
	Spacer	1x je X3	2103153-1	
	Inner Ferrule Size B	1x je X3	1587723-2	
	Inner Housing	1x je X3	2103306-1	
	AMP MCP 2,8K Contact 1.0 ... 2.5 mm ² silverplated	3x je X3	1241390-3	
	Power Cable	3 x 2.5 mm ²	2177877-1	

9 Index

A

Anforderungen, Motorleitung, 29

Anschluss

- HV-Bordnetz, 60, 69
- Bordnetz, 64

Anschlussbedingungen, 29

B

Begriffe, Definitionen, 9

Bestimmungsgemäße Verwendung, 14

D

DC-Verbundbetrieb, 29

Definition der verwendeten Hinweise, 11, 12

Definitionen, Begriffe, 9

Diagnose, 75

Digitale Ausgänge, 37

Digitale Eingänge, 36, 40

E

Einbaufreiräume, 28

Einbaulagen, 28

Elektrische Installation, 54

EMV, Hilfe bei Störungen, 53

Entsorgung, 16

G

Geräteschutz, 17, 45

Gültigkeit, 7

H

Hinweise, Definition, 11, 12

HV-Bordnetzleitung, 51

I

Identifikation, 25

Inbetriebnahme, 74

Installation, 45

- elektrisch, 54
- mechanisch, 47
- Wasserkühlung, 42, 49

Interlock

- DCU S, 41
- DCU, PSU, DCU PSU, 38

L

Leitung

- für den HV-Bordnetzanschluss, 51
- für den Motoranschluss, 52

Leitungen, für Steueranschlüsse, 53

M

Mechanische Installation, 47

Motorleitung, 52

- Anforderungen, 29
- Kapazitätsbelag, 29

Motorschutz, 17

P

Personenschutz, 17

Produktbeschreibung, 19

R

Restgefahren, 17

S

Sicherheitshinweise, 11

- Definition, 11
- Gestaltung, 11
- Grundlegende, 12

Spannungsversorgung, 36, 40

Steuerleitungen, 53

Störungen, EMV-Störungen beseitigen, 53

T

Technische Daten, 27

Temperatursensor, Eingang, 41

Transport, Einlagerung, 15

Typenschild, 25

Typenschlüssel, finden, 26

U

Überdrehzahlen, 17

W

Wartung und Instandhaltung, 16

Wasserkühlung, Installation, 42, 49

V

Zu Ihrer persönlichen Sicherheit, 13

Zubehör, 76