

KeConnect

IM 232/A

Mischbaugruppe

Projektierungshandbuch V 1.05

Originalbetriebsanleitung



Automation by innovation.

Dokument: V 1.05
Dokument Nr.: 1008513
Seitenanzahl: 70

© KEBA 2021

Änderungen im Sinne der technischen Weiterentwicklung vorbehalten. Angaben erfolgen ohne Gewähr.

Wir wahren unsere Rechte.

KEBA Industrial Automation GmbH

Reindlstraße 51, 4040 Linz, Austria
☎ +43 732 7090-0, 📠 +43 732 7309-10, ✉ keba@keba.com

Informationen zu KEBA und zu unseren Niederlassungen finden Sie unter www.keba.com.

Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Änderung in Kapitel	Beschreibung	Geändert von
1.00	06-2015	-	Neu erstellt	ekt
1.01	12-2015	Anschlüsse und Verdrahtung, EG-Konformitätserklärung	Diverse Änderungen	ekt
1.02	01-2016	Diverse Kapitel	Diverse Anpassungen	ekt
1.03	04-2016	Konfiguration, EG-Richtlinien und Normen	Diverse Anpassungen, Anpassung Normen	swb
1.04	05-2017	Anschlüsse und Verdrahtung, Technische Daten	Diverse Anpassungen	swb
1.05	10-2021	Diverse Kapitel	Änderung auf neue Firmenstruktur, UKCA, Normen neu strukturiert	hasl

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	9
1.1	Zweck des Dokuments.....	9
1.2	Voraussetzungen	9
1.3	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	10
1.4	Hinweise zu diesem Dokument.....	10
1.4.1	Inhalt des Dokuments	11
1.4.2	Im Dokument nicht enthalten	11
1.5	Weiterführende Dokumentation	11
1.6	EtherCAT-Erklärung.....	11
2	Sicherheitshinweise	12
2.1	Darstellung	12
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	13
2.3	Sicherheitshinweise zur Personensicherheit	14
2.4	Sicherheitshinweise zur Geräteinstandhaltung	14
3	Beschreibung der Baugruppe	15
3.1	Frontansicht	15
3.2	Typenschild	16
3.3	Zubehör.....	16
3.3.1	Steckerleiste	16
3.3.2	Klemmentempersensor TE 220/A (optional)	17
3.3.3	Schirmschiene	18
3.3.4	Endhalter	18
4	Anzeigen und Bedienelemente	19
4.1	Status-LED	19
4.2	Link/Activity-LED	19
4.3	Zustandsanzeige.....	20
5	Montage- und Einbauhinweise.....	21
5.1	Allgemeine Hinweise zur Montage und Demontage	21
5.2	Anreihen von Baugruppen	21
5.3	Entfernen von angereihten Baugruppen	22
5.4	Montageschiene.....	22
5.5	Platzbedarf	23
5.6	Montieren der Baugruppe	23
5.6.1	Endhalter	24

5.7	Demontieren der Baugruppe.....	24
5.8	Klimatisierung und Lüftung	25
5.8.1	Einsatz von Luftfiltern	25
6	Anschlüsse und Verdrahtung	26
6.1	Gesamtanschlussbeispiel	26
6.2	Spannungsversorgung	27
6.2.1	Anschlussbeispiel	28
6.3	Erdung	31
6.4	Anschluss der Schirmschiene für analoge Signale	31
6.4.1	Verdrahtungshinweise	33
6.5	Digitale Ausgänge	33
6.5.1	Anschlussbeispiel	34
6.5.2	Anschlussschema	35
6.6	Analoge Eingänge (single ended).....	35
6.6.1	Analoge Eingänge zur Spannungsmessung (U_{in})	35
6.6.2	Analoge Eingänge zur Strommessung ($I_{in(U)}$ und $I_{in(I)}$).....	36
6.7	Eingänge für Thermoelemente	37
6.7.1	Anschlussbeispiel	38
6.7.2	Anschlussschema	38
6.8	Schnittstelle für Klemmentempersensor (SENSOR)	39
6.8.1	Anschluss	39
6.8.2	Kabelspezifikation	39
6.8.3	Steckerspezifikation	39
6.9	EtherCAT Schnittstelle	40
6.9.1	Pinbelegung	40
6.9.2	Kabel- und Steckerspezifikation	40
6.10	EMV- und Verdrahtungsrichtlinien	40
7	Konfiguration	41
7.1	Adresseinstellungen.....	41
7.2	Feldbusmodule	42
8	Betriebsverhalten	43
8.1	Verhalten der Baugruppe	43
8.1.1	Betriebsmodi	43
8.1.2	Einschaltverhalten	45
8.1.3	Heizleiterbrucherkennung	45
8.1.4	Ausfall der Baugruppen-Versorgung	46
8.1.5	Ausfall der DO-Versorgung.....	46
8.1.6	Watchdog.....	46
8.1.7	Verhalten bei Fühlerbruch	46
8.2	Verhalten der digitalen Ausgänge	47

8.2.1	Kurzschluss der Ausgänge 0,5 A.....	47
8.2.2	Schalten induktiver Lasten.....	47
8.3	Verhalten der analogen Eingänge für Strommessung	47
8.3.1	Verwendung als Spannungseingang	47
8.3.2	Verwendung als Stromeingang	48
8.4	Verhalten der analogen Eingänge für Spannungsmessung	48
8.5	Verhalten der Eingänge für Thermoelemente	49
8.5.1	Messprinzip Temperaturmessung	49
8.5.2	Temperaturmesswerterfassung	50
8.5.3	Betriebsarten	50
8.5.4	Messung mit interner Kompensation	51
8.5.5	Messung mit externer Kompensation	51
8.5.6	Verhalten bei Fühlerbruch	52
8.5.7	Verhalten im Zusammenhang mit TE 220/A Sensor	52
8.6	Betriebszustände	52
8.7	Verhalten bei Modulfehler	53
8.8	Interrupt Timestamps	53
9	Diagnose	54
9.1	Fehlercodes	54
9.2	AL-Status-Codes.....	54
10	Instandhaltung.....	57
11	Entsorgung	58
11.1	Entsorgung der Baugruppe.....	58
12	Technische Daten.....	59
12.1	Allgemein	59
12.2	Umgebungsbedingungen.....	59
12.3	Digitale Ausgänge.....	59
12.4	Analoge Eingänge Strommessung	60
12.5	Analoge Eingänge Spannungsmessung/Nulldurchgangserkennung.....	61
12.6	Eingänge für Thermoelemente	61
12.7	Schnittstellen.....	62
12.8	Abmessungen, Gewicht	63
13	Richtlinien, Normen und Verordnungen	64
13.1	EU-Richtlinien	64
13.2	Normen zur Überprüfung der Konformität.....	64
13.3	Sonstige Normen	64
13.4	Verordnungen	65
13.5	Normen für den amerikanischen Markt.....	65

14	EU-Konformitätserklärung	66
15	UKCA	67
15.1	UKCA-Konformitätserklärung.....	67
	Index	68

1 Einleitung

1.1 Zweck des Dokuments

Dieses Dokument beschreibt den Aufbau der IM 232/A.

Information

Dieses Handbuch richtet sich ausschließlich an die in diesem Handbuch aufgelisteten Zielgruppen. Die für Endkunden notwendigen Sicherheitshinweise müssen vom Maschinenbauer oder Systemanbieter in die Betriebsanleitung für Endkunden in der jeweiligen Landessprache übernommen werden!

1.2 Voraussetzungen

Dieses Dokument enthält Informationen für Personen mit den folgenden Voraussetzungen:

Zielgruppe	Voraussetzung an Wissen und Können
Projektierer	Elektrotechnische Fachausbildung (Fachhochschule, Ingenieur-Ausbildung oder entsprechende Berufserfahrung), Kenntnisse über: • Verdrahtungsrichtlinien, • Sicherheitsvorschriften, • die Applikation.
Elektromonteur	Elektrotechnische Fachausbildung (nach branchenüblichen Ausbildungsrichtlinien). Kenntnisse über: • aktuell gültige Sicherheitsvorschriften, • Verdrahtungsrichtlinien, • Schaltpläne, • fachgerechtes Herstellen elektrischer Anschlüsse nach nationalen und internationalen Vorschriften.
Inbetriebnehmer	Technische Grundausbildung (Fachhochschule, Ingenieur-Ausbildung oder entsprechende Berufserfahrung), Kenntnisse über: • aktuell gültige Sicherheitsvorschriften, • die Arbeitsweise der Maschine oder Anlage, • grundlegende Funktionen der Applikation, • Systemanalyse und Fehlerbehebung, • die Einstellmöglichkeiten an den Bedienvorrichtungen.

Zielgruppe	Voraussetzung an Wissen und Können
Servicetechniker	Technische Grundausbildung (Fachhochschule, Ingenieur-Ausbildung oder entsprechende Berufserfahrung), Kenntnisse über: • aktuell gültige Sicherheitsvorschriften, • die Arbeitsweise der Maschine oder Anlage, • Diagnosemöglichkeiten, • systematische Fehleranalyse und -behebung • die Einstellmöglichkeiten an den Bedienvorrichtungen.

1.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die IM 232/A wurde für Steuerungsaufgaben in Zusammenspiel mit CPU-Baugruppen in industriellen Maschinen entwickelt. Typischer Einsatzbereich sind Spritzgussmaschinen, speziell die Heizkanäle eines Spritzgusswerkzeugs.

Die Baugruppe darf nur in oben beschriebenen Einsatzfällen und nur in Verbindung mit empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten verwendet werden.

Die IM 232/A wurde unter Beachtung der einschlägigen Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt, geprüft und dokumentiert. Bei Beachtung der für den bestimmungsgemäßen Gebrauch beschriebenen Anweisungen und sicherheitstechnischen Hinweise gehen deshalb vom Produkt im Normalfall keine Gefahren in Bezug auf Sachschäden oder für die Gesundheit von Personen aus.

1.4 Hinweise zu diesem Dokument

Dieses Handbuch ist Teil des Produktes. Es ist über seine gesamte Lebensdauer aufzubewahren und gegebenenfalls an nachfolgende Besitzer oder Benutzer des Produkts weiterzugeben. Die für Endkunden notwendigen Sicherheitshinweise und Informationen müssen vom Maschinenbauer oder Systemanbieter in die Betriebsanleitung für Endkunden in der jeweiligen Landessprache übernommen werden.

Die Dokumentation muss in einem leserlichen Zustand dem definierten Personenkreis zugänglich gemacht und von diesem gelesen und verstanden werden.

Information

Die in diesem Handbuch abgebildeten Komponenten sind Beispielgrafiken. Die von Ihnen verwendeten Geräte können sich in ihrem Aussehen unterscheiden.

1.4.1 Inhalt des Dokuments

- Beschreibung der Baugruppe
- Montage- und Einbauhinweise
- Installation
- Konfiguration
- Betriebsverhalten
- Diagnose
- Instandhaltung
- Entsorgung
- Technische Daten

1.4.2 Im Dokument nicht enthalten

- Programmieranleitung
- Applikationsbeschreibung
- Firmwarebeschreibung

1.5 Weiterführende Dokumentation

Bezeichnung	Zielgruppe
mitgeliefertes Systemhandbuch	• Projektierer • Elektromonteur • Programmierer • Inbetriebnehmer • Servicetechniker

1.6 EtherCAT-Erklärung

	EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.
---	---

2 Sicherheitshinweise

2.1 Darstellung

Im Handbuch finden Sie an verschiedenen Stellen Hinweise und Warnungen vor möglichen Gefahren. Die verwendeten Symbole haben folgende Bedeutung:



GEFAHR!

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverschletzung eintreten werden, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



WARNUNG!

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverschletzung eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



VORSICHT!

bedeutet, dass leichte Körperverschletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Achtung

bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



ESD

Mit dieser Warnung wird auf die möglichen Folgen beim Berühren von elektrostatisch empfindlichen Bauteilen hingewiesen.

Sicherheitsinformation

Beschreibt wichtige sicherheitsrelevante Anforderungen oder informiert über wesentliche sicherheitstechnische Zusammenhänge.

Information

Kennzeichnet Anwendungstipps und nützliche Informationen. Es sind keine Informationen enthalten, die vor einer gefährlichen oder schädlichen Funktion warnen.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise



WARNUNG!

Beachten Sie unbedingt auch die Sicherheitshinweise aus dem Systemhandbuch für Ihr Automatisierungssystem.

- Folgende Anwendungsbereiche sind für die IM 232/A ausdrücklich ausgeschlossen:
 - Einsatz in explosions- bzw. feuergefährdeten Bereichen
 - Einsatz im Bergbau
 - Einsatz im Freien
 - Einsatz in Feuchträumen oder Räumen mit Spritzwassergefahr
 - Einsatz in Umgebungen mit stark verschmutzter Luft
 - Einsatz in Umgebungen mit schädlichen Lösungen, Dämpfen oder Strahlungen
 - Einsatz in nichtstationären Anwendungen
 - Für diese Anwendungen sind andere Produkte anzuwenden!
- Die IM 232/A ist nicht für sicherheitsrelevante Steuerungsaufgaben (z.B. Stillsetzen im Notfall) vorgesehen. Für sicherheitsrelevante Steuerungsaufgaben oder Personensicherheit müssen zusätzliche externe Schutzmaßnahmen realisiert werden, die auch im Fehlerfall einen sicheren Betriebszustand des Systems gewährleisten.
- Die Norm EN ISO 13849-1 wurde bei der Entwicklung der IM 232/A nicht berücksichtigt.
- Die Baugruppe ist als "open type equipment" (UL 508) oder als "offenes Betriebsmittel" (EN 61010-2-201) definiert und muss deshalb in einen Schaltschrank eingebaut werden.

Achtung

Zerstörung der Baugruppe oder des Steuerungssystems bei unsachgemäßer Handhabung!

Die Baugruppen dürfen nur bei abgeschalteter Versorgungsspannung ein- und ausgebaut werden. Andernfalls können die Baugruppen zerstört werden oder undefinierte Signalzustände können zu Schaden am Steuerungssystem führen.

2.3 Sicherheitshinweise zur Personensicherheit



WARNUNG!

Personengefährdung durch elektrischen Schlag!

- Versorgen Sie die Steuerung ausschließlich aus Spannungsquellen, welche Schutzkleinspannung aufweisen (z.B. SELV oder PELV nach EN 61010-2-201).
- Wird eine SELV-Spannungsquelle verwendet kann Sie durch die Bauweise der Baugruppe und der Anschlüsse zu PELV werden (Erdbezug!).
- Schutzkleinspannungskreise müssen immer sicher isoliert von Stromkreisen mit gefährlicher Spannung verlegt werden.



VORSICHT!

Brandgefahr bei Bauteilausfall!

Sorgen Sie in der Endanwendung für eine angemessene Absicherung der 24 V DC Stromversorgung des Steuerungssystems! (Informationen dazu finden Sie im Abschnitt Spannungsversorgung).

2.4 Sicherheitshinweise zur Geräteinstandhaltung



WARNUNG!

- Bei Beschädigung des Geräts muss das Gerät außer Betrieb gesetzt werden und durch ausgebildetes Fachpersonal wieder instandgesetzt bzw. ausgetauscht werden.
- Das Gerät darf nur durch ausgebildetes Fachpersonal geöffnet und es dürfen nur die von KEBA ausdrücklich erlaubten Instandhaltungsarbeiten vorgenommen werden (siehe Kap. "Instandhaltung").

Sonstige Manipulationen am Gerät haben den Verlust der Garantie- und Gewährleistung und der CE-Konformitätserklärung durch KEBA zur Folge.

3 Beschreibung der Baugruppe

Die IM 232/A ist eine Baugruppe des KEBA-Automatisierungssystems und dient als eigenständiger dezentraler IO-Block, der zur Ansteuerungen/Regelung von Heizkanälen eines Spritzgusswerkzeugs in einer Spritzgussmaschine vorgesehen ist.

Die IM 232/A wird über EtherCAT-Bus mit einer Steuerung verbunden.

3.1 Frontansicht

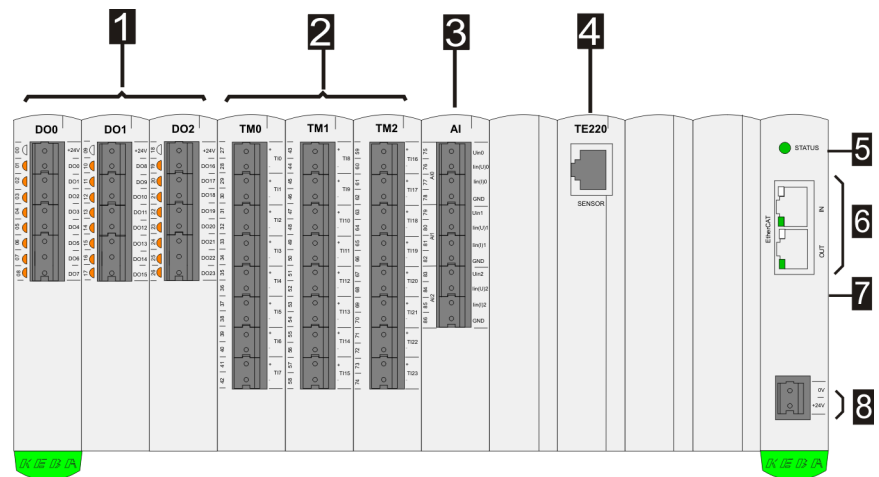


Abb. 3-1: Frontansicht

1 ... 24 digitale Ausgänge (3 Gruppen zu je 8 Ausgängen)	2 ... 24 Eingänge für Thermoelemente (3 Gruppen zu je 8 Eingängen)
3 ... 9 analoge Eingänge (single ended) (3 Gruppen zu je 3 Eingängen)	4 ... Schnittstelle für optionalen Klemmentemperatursensor (TE 220/A)
5 ... Status-LED	6 ... EtherCAT-Schnittstelle mit Link/Activity-LED
7 ... Typenschild der IM 232/A (seitlich am Gehäuse)	8 ... Spannungsversorgung IM 232/A

Aufgrund intern überwachter Sensoren und Auswertung der gemessenen Werte, welche in die Firmware der IM 232/A einfließen, sind die Ein-/Ausgänge wie folgt gruppiert:

	Analoge Eingänge	Digitale Ausgänge	Eingänge für Thermoelemente
Gruppe 0	AI0	DO0 (DO00 - DO07)	TM0 (TI0 - TI7)
Gruppe 1	AI1	DO1 (DO08 - DO15)	TM1 (TI8 - TI15)
Gruppe 2	AI2	DO2 (DO16 - DO23)	TM2 (TI16 - TI23)

Dabei dienen Spannungseingänge zum Erkennen des Nulldurchgangs, um die Solid-State-Relais zum richtigen Zeitpunkt schalten zu können, sowie zur Spannungsmessung und die Stromeingänge zur Messung des Summenstroms der Heizleiter pro Gruppe.

3.2 Typenschild

Information

Das dargestellte Typenschild ist ein Beispiel. Die tatsächlichen Daten am Typenschild sind abhängig von der Baugruppe.

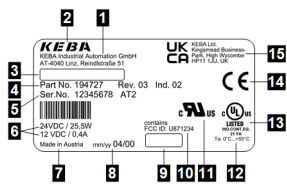


Abb. 3-2: Beispiel Typenschild

1 ... Herstelleradresse	2 ... Hersteller
3 ... Produktbezeichnung	4 ... Material- und Revisionsnummer und Revisionsindex
5 ... Seriennummer	6 ... Technische Daten (Spannung / Leistung, Spannung /Strom)
7 ... Herstellungsland	8 ... Produktionsdatum
9 ... Freitextfeld	10 ... FCC-Zulassungsnummer
11 ... UR-Prüfzeichen	12 ... Umgebungstemperatur
13 ... UL-Prüfzeichen	14 ... CE-Konformitätskennzeichnung
15 ... UKCA-Kennzeichnung	

3.3 Zubehör

3.3.1 Steckerleiste

Auf der IM 232/A werden für Anschlüsse der analogen und digitalen Ein- und Ausgänge Standard-Stiftleisten im Rastermaß 5,08mm verwendet.

Für die IM 232/A werden folgende Buchsenleisten benötigt (empfohlene Aufteilung):

Buchsenleiste	Anzahl	Bestellnr. Weidmüller	
2-polig (Goldkontakt)	24	BLZF 5.08/02 AU oder BLF 5.08/02 AU	TI0 - TI23
3-polig	13	BLZF 5.08/03/180 SN BK BX - 1707700000	DO0 - DO23 AI0 - AI2
2-polig	1	BLZF 5.08/02/180 SN BK BX - 1707690000	Supply

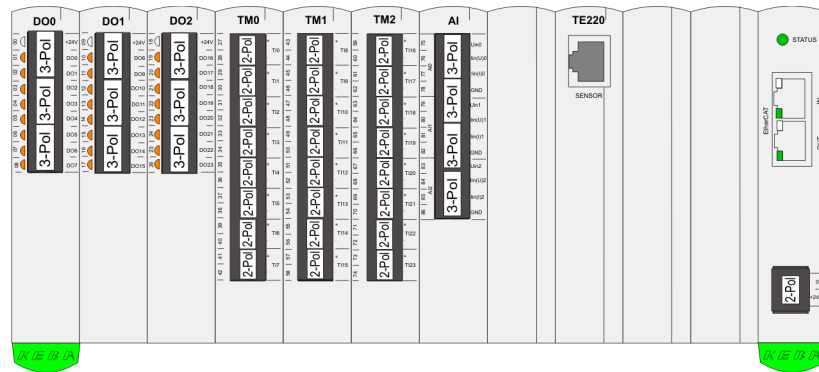


Abb. 3-3: Aufteilung der Buchsenleisten

Information

Es können auch größere Klemmenblöcke verwendet werden, um mehrere Signale zusammenzufassen. Beachten Sie dazu die Angaben des Klemmblockherstellers.

Information

Der Einfluss von Korrosion an den Eingangs-Klemmstellen auf die Messgenauigkeit ist bei den sehr kleinen Ausgangsspannungen von Thermoelementen besonders groß. Deshalb werden bei den Thermoelement-Eingängen Stiftleisten mit vergoldeten Kontakten verwendet. Es wird dringend empfohlen einen Buchsenstecker mit vergoldeten Kontakten zu verwenden. Bei Mischung der Kontaktmaterialien kann bei Umgebungsbedingungen mit Luftfeuchtigkeit >50 % ein elektrochemischer Vorgang stattfinden, der zu Kontaktproblemen führt.

Die passenden Buchsenleisten sind nicht im Lieferumfang von KEBA enthalten, können aber über KEBA bezogen werden.

Die technischen Daten der Klemmen sind dem herstellereigenen Datenblatt der verwendeten Buchsenleisten zu entnehmen.

3.3.2 Klemmentempersensord TE 220/A (optional)

Der Klemmentempersensord TE 220/A dient zur externen Klemmentemperaturkompensation. Er muss verwendet werden, wenn die Thermoelementleitungen mit Cu-Leitungen verlängert werden.

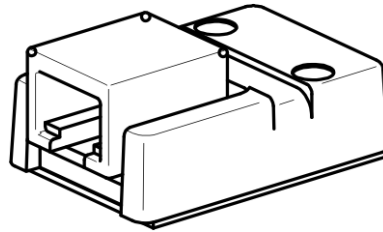


Abb. 3-4: Ansicht TE 220/A

Es gibt 2 Möglichkeiten den TE 220/A Temperatursensor auf der Klemme zu befestigen:

- Ankleben mittels Klebefläche
- Befestigung mittels Kabelbinder

3.3.3 Schirmschiene

Zum Anschließen der Kabelschirme der analogen Signale kann eine Schirmschiene direkt an der IM 232/A befestigt werden (siehe [6.4 Anschluss der Schirmschiene für analoge Signale](#)). Dazu ist eine Schirmschiene samt Befestigung notwendig.

Die folgende Tabelle enthält Vorschläge für Komponenten zum Anschließen der Schirmschiene:

Bezeichnung	Bestellnr. Weidmüller
Sammelschiene SSCH 10x3x1000 CU/SN	0348900000
Kabelbefestigung KLBUE 3-8	1600480000
Kabelbefestigung KLBUE 2X2-6	1675350000

Die Komponenten sind nicht im Lieferumfang von KEBA enthalten.

3.3.4 Endhalter

Zur Sicherung der Baugruppen auf der Montageschiene müssen Endhalter angebracht werden.

Es können Standardtypen aus dem Lieferprogramm der Klemmenhersteller eingesetzt werden. Sie sind nicht im Lieferumfang enthalten.

4 Anzeigen und Bedienelemente

Achtung

Thermische Überlastung durch Lade- bzw. Entladevorgänge!

Solange nach dem Deaktivieren des Systems noch eine der LEDs leuchtet, dürfen im gesamten System Baugruppen weder montiert noch demontiert werden. Ansonsten kann es aufgrund von Lade- bzw. Entladevorgängen der Stützkondensatoren zu einer thermischen Überlastung (Lichtbogen) der Kontakte kommen.

4.1 Status-LED

Die 2-Farben Status-LED (grün/rot) zeigt, entsprechend dem EtherCAT-Standard, den aktuellen Betriebszustand der IM 232/A an.

Anzeige	Bedeutung
Dunkel	Keine Versorgungsspannung oder Betriebszustand INIT
Grün blinkend	Firmware-Update
	Hochlauf der Hardware mit den Zuständen:
	- PRE-OPERATIONAL (regelmäßig blinkend mit 400 ms ON und 400 ms OFF) - SAFE-OPERATIONAL (aufblinkend mit 100 ms ON und 1000 ms OFF). Siehe Kap. 7.2. "Betriebszustände" für eine Beschreibung der Betriebszustände.
Grün	Zustand OPERATIONAL
Rot blinkend	Modulfehler (wie Überlast, Leitungsunterbrechung, ...)
Rot	Fataler Modulfehler (K-Bus Fehler, ...)

4.2 Link/Activity-LED

An jeder EtherCAT-Buchse (RJ45) befindet sich eine Link/Activity-LED.

Link/Activity-LED

Anzeige	Bedeutung
Dunkel	Keine Verbindung
Grün blinkend	Daten werden übertragen
Grün	EtherCAT-Verbindung besteht (100 MBit/s, Full Duplex)

4.3 Zustandsanzeige

LED Digitaler Ausgang

Anzeige	Bedeutung
Dunkel	Keine Spannungsversorgung oder Anzeige des Zustands "AUS"
Orange	Anzeige des Zustands "EIN"

5 Montage- und Einbauhinweise

Die IM 232/A ist für den horizontalen Einbau auf einer Montageschiene in einem Schaltschrank vorgesehen. An der rechten Seite der Baugruppe können bis zu 12 K-Bus-Module (I/O-, Technologie- oder Feldbusbaugruppen) in beliebiger Reihenfolge nebeneinander angereiht werden. Die einzelnen Geräte kommunizieren über einen internen Systembus (K-Bus) miteinander.

5.1 Allgemeine Hinweise zur Montage und Demontage

Achtung

Unsachgemäße Handhabung kann zur Beschädigung der Baugruppen, Optionsmodule und des Steuerungssystems führen.

Schalten Sie vor Montage-, Installations- und Instandhaltungsarbeiten die Betriebs- und Lastspannungsversorgung aus.

Achtung

Beschädigung von Bauelementen!

Gehen Sie schonend mit allen Modulen und Komponenten um. Achten Sie besonders auf Folgendes:

- Saubere Anschlussflächen (Vermeidung von Kontaktfehlern)
 - Unverbogene Kontakte der Busstecker
 - Es dürfen keine Drahtstücke, Füllungen oder Späne ins Gerät fallen, wenn Löcher gebohrt oder Drähte verbunden werden.
-

5.2 Anreihen von Baugruppen

Die IM 232/A stellt die Versorgungsleistung für bis zu 12 angereihte Baugruppen zur Verfügung. Die Verbindung zwischen IM 232/A und den angereihten Baugruppen erfolgt über einen parallelen K-Bus. Das gesamte Baugruppenpaket wird auf eine Tragschiene (Hutschiene TS 35x7,5) aufgeschnappt.

Um die stabile Funktion des Baugruppenpakets zu gewährleisten, darf der aufsummierte Leistungsbedarf der angereihten Baugruppen die in den technischen Daten angegebenen Leistungswerte ("Max. Ausgangsleistung KBus 5 V" und "Max. Ausgangsleistung K-Bus 24 V") der IM 232/A nicht überschreiten.

Information

Zur Berechnung der Anzahl von anreihbaren Baugruppen müssen in den jeweiligen Projektierungshandbüchern die in den technischen Daten unter "Leistungsaufnahme 5 V am K-Bus" und "Leistungsaufnahme 24 V am KBus" angegebenen Leistungswerte verwendet werden.

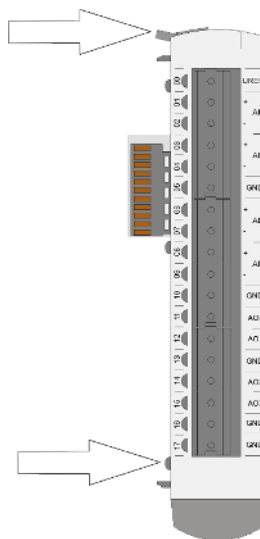
Vor dem Anreihen von Baugruppen muss zuerst deren Baugruppenadresse eingestellt werden.

5.3 Entfernen von angereihten Baugruppen

Um angereihte Erweiterungsbaugruppen wieder zu entfernen, müssen zuerst die beiden Verriegelungen auf der Ober- und Unterseite der Baugruppe gedrückt und dann die Baugruppe entfernt werden. Anschließend muss die Steckeröffnung für den K-Bus Stecker durch den Seitendeckel wieder geschlossen werden.

Achtung

Werden die Verriegelungen nicht gedrückt, brechen diese beim Entfernen der Baugruppe ab.



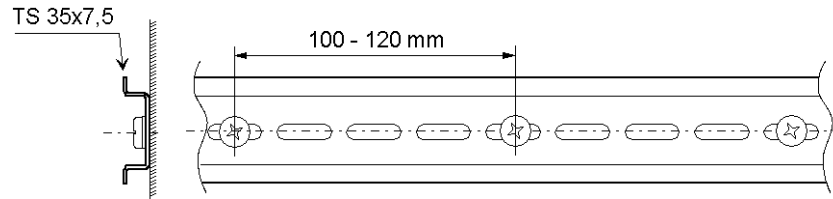


Abb. 5-6: Befestigung der Montageschiene

5.5 Platzbedarf

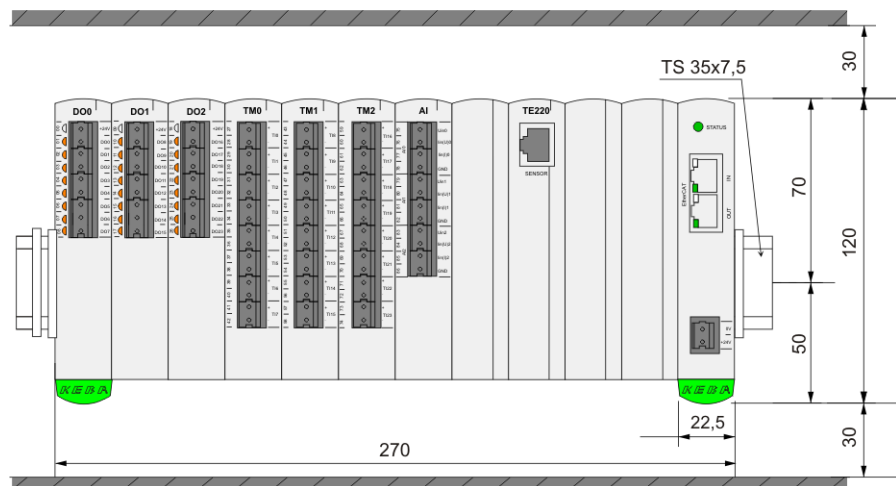


Abb. 5-7: Montageskizze (Maße in mm)

Ober- und unterhalb der Baugruppe muss ein Freiraum von mindestens je 30 mm eingehalten werden.

5.6 Montieren der Baugruppe

Achtung

Zulässige Einbaulage:

Es ist nur zulässig, die Montageschiene so anzubringen, dass die Frontseite der montierten Baugruppe nach vorne und die Lüftungsschlitze nach oben und unten zeigen (siehe folgende Grafiken). Andernfalls können Schäden (z.B. durch Hitzestau) auftreten (siehe Kap. "Klimatisierung und Lüftung").

Zum Montieren der Baugruppe auf der Montageschiene gehen Sie wie folgt vor:

- 1) Alle Montageschienen-Verriegelungshebel herausziehen (entriegeln).
- 2) Baugruppe etwas neigen und an der Montageschienen-Aufnahme auf die Montageschiene aufsetzen.
- 3) Untere Hälfte der Baugruppe an die Montageschiene drücken.

- 4) Alle Montageschienen-Verriegelungshebel nacheinander verriegeln.
- 5) Sichern Sie die Baugruppe mit Endhaltern gegen Verrutschen und Losrütteln durch Vibrationen (siehe [5.6.1 Endhalter](#)).

Die Baugruppe ist nun auf der Montageschiene montiert. Die Verdrahtung der Schnittstellen und der Ein-/Ausgänge kann beginnen.

5.6.1 Endhalter

Zur Sicherung der Baugruppen gegen Verrutschen oder Losrütteln durch Vibrationen muss auf der Montageschiene links und rechts je ein Endhalter angebracht werden.

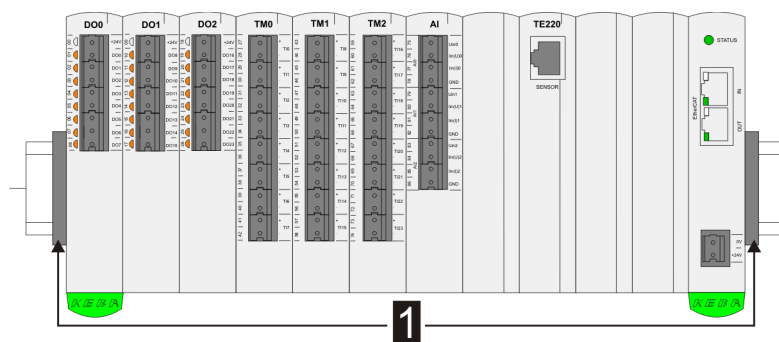


Abb. 5-8: Endhalterbefestigung

1 ... Endhalter	...
------------------------	-----

5.7 Demontieren der Baugruppe

Achtung

Beschädigung von Bauelementen bei Montagearbeiten unter Spannung.

Schalten Sie daher vor Demontagearbeiten die Spannungsversorgung ab und entfernen Sie alle Kabelverbindungen.

Zum Demontieren der Baugruppe gehen Sie wie folgt vor:

- 1) Versorgungsspannung abschalten.
- 2) Alle Kabelverbindungen an der Baugruppe lösen.
- 3) Alle Montageschienenverriegelung entriegeln.
- 4) Die Baugruppe von der Montageschiene nehmen.

5.8 Klimatisierung und Lüftung

Die Ober- und Unterseite der Baugruppe sind zur Wärmeabfuhr mit Lüftungsschlitzen versehen. Bei Einhaltung der zulässigen Umgebungstemperatur wird kein externer Lüfter benötigt. Die Lüftungsschlitze sind aber unbedingt freizuhalten.

Achtung

Hohe Temperatur kann die Baugruppe zerstören!

- Die Betriebstemperatur innerhalb des Schaltschranks darf nicht höher als die zulässige Umgebungstemperatur der Baugruppe sein. Wenn das durch natürliche Wärmeabfuhr nicht gewährleistet werden kann, muss eine Zwangsbelüftung oder Klimatisierung des Schaltschranks vorgesehen werden.
 - Bei der Anordnung im Schaltschrank ist darauf zu achten, dass der Bereich um die Eingänge für Thermoelemente keinen Temperaturschwankungen ausgesetzt ist. (z.B. keine Klimageräte mit intermittierendem Betrieb).
 - Der angegebene Freiraum ober- und unterhalb der Baugruppen muss zur Gewährleistung der Wärmeabfuhr eingehalten werden.
-

5.8.1 Einsatz von Luftfiltern

Damit es zu keiner stärkeren Verschmutzung als Verschmutzungsgrad 2 (lt. EN 61010-2-201) kommt, muss die Baugruppe in einen staubfreien, geschlossenen Schaltschrank eingebaut werden. Falls der Schaltschrank Lüfteröffnungen aufweist, müssen diese mit Luftfiltern versehen werden. Die Filterelemente sind in regelmäßigen Abständen zu reinigen oder auszutauschen.

Information

Verschmutzungsgrad 2, Beschreibung lt. Norm:

"Es tritt üblicherweise nur nicht leitfähige Verschmutzung auf. Gelegentlich muss jedoch mit vorübergehender Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden."

6 Anschlüsse und Verdrahtung

Sämtliche für die Funktion notwendigen gefährlichen Spannungen sind mittels doppelt isolierter Komponenten zu trennen.

6.1 Gesamtanschlussbeispiel

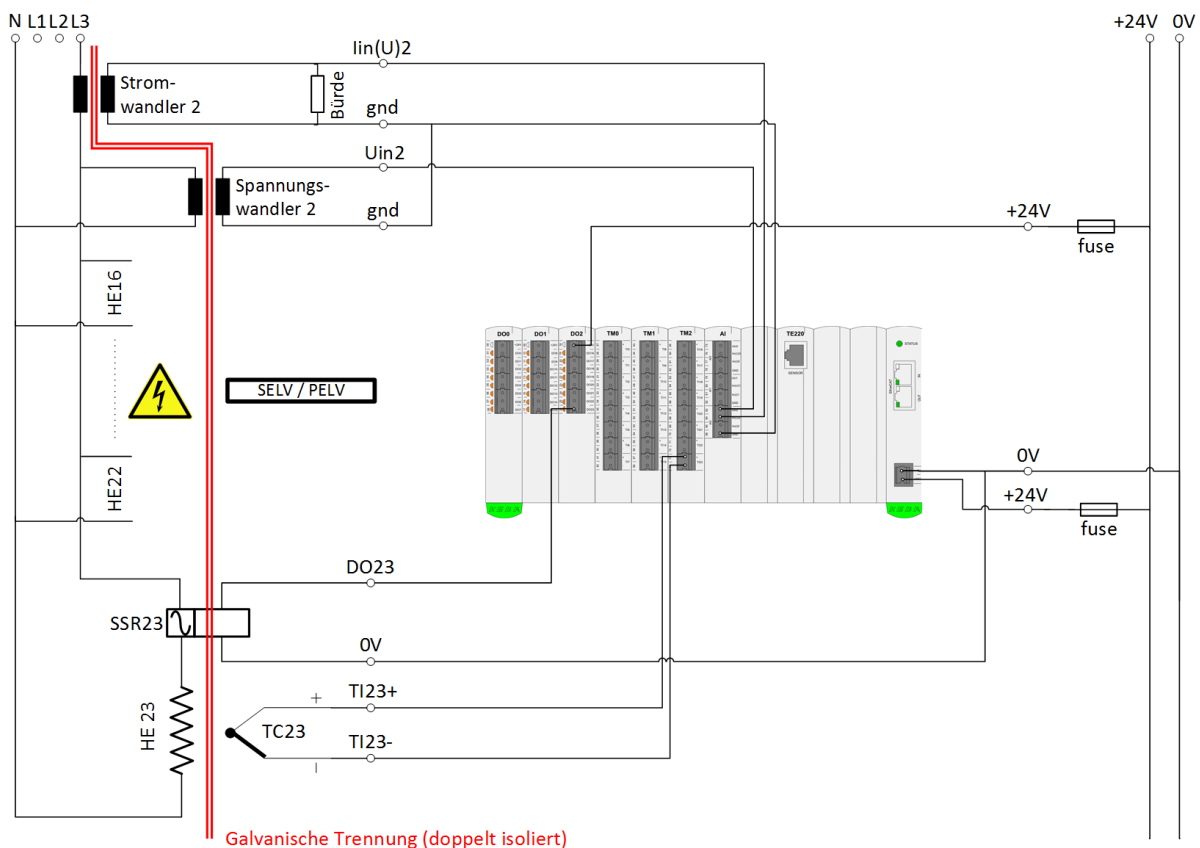


Abb. 6-9: Gesamtanschlussbeispiel IM 232/A

Die Ein- und Ausgänge sind wie folgt gruppiert:

Gruppe	Digitale Ausgänge	Eingänge für Thermoelemente	AI für Strommessung	AI für Spannungsmessung
Gruppe 0	DO00 - DO07	TI0 - TI7	I _{in} 0	U _{in} 0
Gruppe 1	DO08 - DO15	TI8 - TI15	I _{in} 1	U _{in} 1
Gruppe 2	DO16 - DO23	TI16 - TI23	I _{in} 2	U _{in} 2

Alle Schaltelemente pro Gruppe müssen einer Phase zugeordnet sein (Solid State Relais, Stromwandler, Spannungswandler, Temperaturfühler, Heizelement). Wird z.B. Phase L3 der Gruppe 3 zugeordnet, so muss ein TI und ein DO der Gruppe 3 verwendet werden und das Heizelement von Phase L3 gespeist werden. Außerdem müssen Stromwandler und Spannungswandler

den Strom und die Spannung der Phase L3 über die analogen Eingänge der Gruppe 3 messen. Eine Mischung ist nicht erlaubt und würde zu ernsthaften Funktionseinschränkungen bzw. Messfehlern führen.

Information

Pro Gruppe muss ein eigener Stromwandler und ein eigener Spannungswandler verwendet werden.

Information

Es müssen geeignete SSR-Typen (Solid State Relais) verwendet werden (siehe [8.1.1 Betriebsmodi](#)). Eine Mischung von SSR-Typen ist nicht zu empfehlen, da es dadurch zu erheblichen Messungenauigkeiten kommen kann.

Information

Hinter einem Stromwandler dürfen nur die 8 der Gruppe zugeordneten Heizelemente angeschlossen werden. Es dürfen keine weiteren Verbraucher angeschlossen werden, da es sonst zu Messfehlern kommen kann (Es würde die Leistung der "Fremdverbraucher" gemessen werden).

6.2 Spannungsversorgung

Um Probleme mit Potentialdifferenzen und Ausgleichsströmen zu vermeiden, müssen alle "0V" - Anschlüsse (außer jene der "2A"-Digitalausgänge) z.B. mit Hilfe einer Masseschiene an einem Sternpunkt zusammengeführt werden.

Zusätzlich muss eine Schirmschiene für den Anschluss aller Kabelschirmungen verwendet werden (siehe [6.4 Anschluss der Schirmschiene für analoge Signale](#)).

Information

Beachten Sie in den weiteren Unterkapiteln die Unterscheidung zwischen GND und 0 V.

**WARNUNG!****Personengefährdung durch elektrischen Schlag!**

- Versorgen Sie das Gerät ausschließlich aus Spannungsquellen, welche Schutzkleinspannung aufweisen (z.B. SELV oder PELV nach EN 61010-2-201).
- Wird eine SELV-Spannungsquelle verwendet kann diese durch die Bauweise des Geräts und der Anschlüsse zu PELV werden (Erdbezug!).
- Schutzkleinspannungskreise müssen immer sicher isoliert von Stromkreisen mit gefährlicher Spannung verlegt werden.

**VORSICHT!****Brandgefahr bei Bauteilausfall!**

Sicherungen mit maximal 10 A Nennabschaltstrom müssen in der Endanwendung vorgeschaltet werden.

Querschnitt

Typ, Querschnitt und Werkstoff der angeschlossenen Leitungen sind dem herstellereigenen Datenblatt der verwendeten Buchsenleisten zu entnehmen. Weitere Informationen: Siehe Kap. Zubehör.

Der tatsächlich zulässige Aderquerschnitt wird durch die elektrischen Bedingungen der angeschlossenen Geräte und der verwendeten Buchsenleisten vorgegeben:

- Max. Laststrom und nötige Wärmeabfuhr durch den angeschlossenen Leiter bei maximaler Umgebungstemperatur.
- Zulässiger Spannungsabfall für den fehlerfreien Betrieb der angeschlossenen Geräte.

6.2.1 Anschlussbeispiel**Getrennte 24 V Spannungsversorgung**

Die Baugruppe selbst wird getrennt von ihren digitalen Ausgängen versorgt. Diese 2-Netzteil-Lösung für die 24 V Spannungsversorgung ist zu bevorzugen wenn Kurzschlüsse bei den I/Os zu erwarten sind.

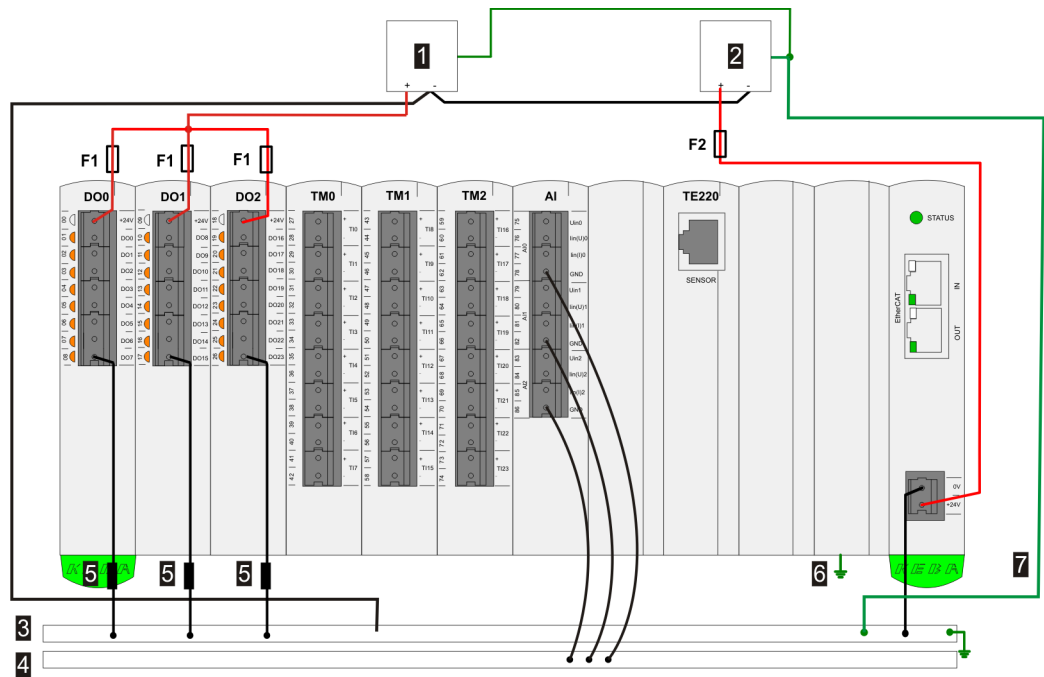


Abb. 6-10: Beispiel: Getrennte Spannungsversorgung

1 ... 24 V Versorgung der DO	2 ... 24 V Versorgung der IM 232/A
3 ... Masseschiene	4 ... Schirmschiene
5 ... Last (ohmsch, induktiv)	6 ... Erdungspunkt
7 ... Erdungsdraht (gelb/grün)	

Gemeinsame 24 V Spannungsversorgung

Die Baugruppe selbst sowie ihre digitalen Ausgänge verfügen über eine gemeinsame 24 V Spannungsversorgung. Bei dieser 1-Netzteil-Lösung für die 24 V Spannungsversorgung ist darauf zu achten ein ausreichend starkes Netzteil zu verwenden.

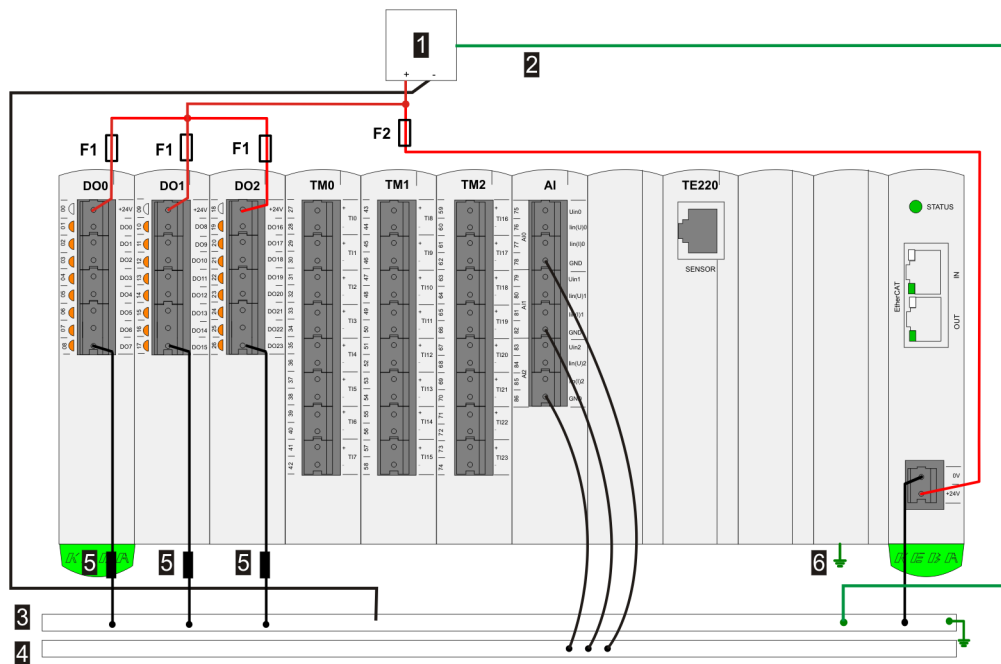


Abb. 6-11: Beispiel: Gemeinsame Spannungsversorgung

1 ... 24 V Versorgung	2 ... Erdungsdraht (gelb/grün)
3 ... Masseschiene	4 ... Schirmschiene
5 ... Last (ohmsch, induktiv)	6 ... Erdungspunkt

Sicherung F1 (Für onboard I/O)

Der Nennstrom für die Sicherung F1 ist abhängig von den zu schaltenden Lasten. Bei den digitalen Ausgängen soll (pro Gruppe) von folgenden Werten ausgegangen werden:

DO0 – DO23: 0,5 A, Gleichzeitigkeit: 100% pro Gruppe

Empfohlene Absicherung: Leitungsschutzschalter LSS 10A – Typ B

Information

Bei ausreichend geringer Last ist es möglich, die Versorgung mehrerer Gruppen mit nur einer Sicherung abzusichern.

Sicherung F2 (für IM 232/A und angereicherte Baugruppen)

Der Nennstrom für die Sicherung F2 ist abhängig vom Eigenverbrauch der IM 232/A und von der Leistungsaufnahme der optional angereicherten Baugruppen.

Für die IM 232/A und für jede angereicherte Baugruppe ist jeweils eine Sicherung F2 zu verwenden (siehe Systemhandbuch).

Max. Absicherung: Leitungsschutzschalter LSS 10A – Typ B.

6.3 Erdung

Wenn es die elektrische Sicherheit in der Endanwendung erfordert, müssen die Metallteile der Baugruppe an der Gewindebuchse (M4) auf der Gehäuseunterseite geerdet werden (Erdungspunkt mit Erdungssymbol).

Achtung

Es dürfen keine zu langen Schrauben (max. Gewindelänge 5 mm) verwendet werden, da es sonst zu einer Beschädigung im Inneren der Baugruppe kommen kann.

Material:

Elektrolytisch verzinktes Stahlblech, blau verzinkte Einpressgewindebuchse.

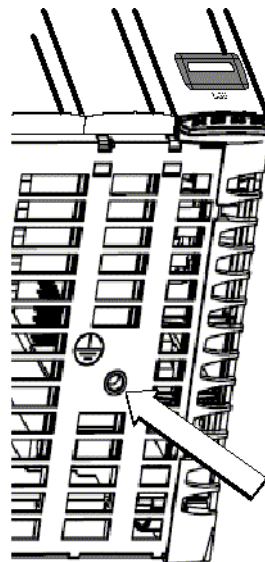


Abb. 6-12: Erdungspunkt am Gehäuse

6.4 Anschluss der Schirmschiene für analoge Signale

Information

Alle Kabelschirme müssen auf einer gemeinsamen Schirmschiene angeschlossen werden. Dies gilt insbesondere für analoge Signale. Diese Schirmschiene muss so nah wie möglich zu den Anschlussklemmen platziert werden und ist einmal mit GND zu verbinden (siehe folgende Grafik).

Die Anbindung von Schirmschienen ist auf dem Gehäuse der IM 232/A sowohl auf der Unter- als auch auf der Oberseite möglich (Schirmschienen sind gegebenenfalls entsprechend abzulängen). Es existieren jeweils drei Befestigungsmöglichkeiten im Abstand von 105 mm, für:

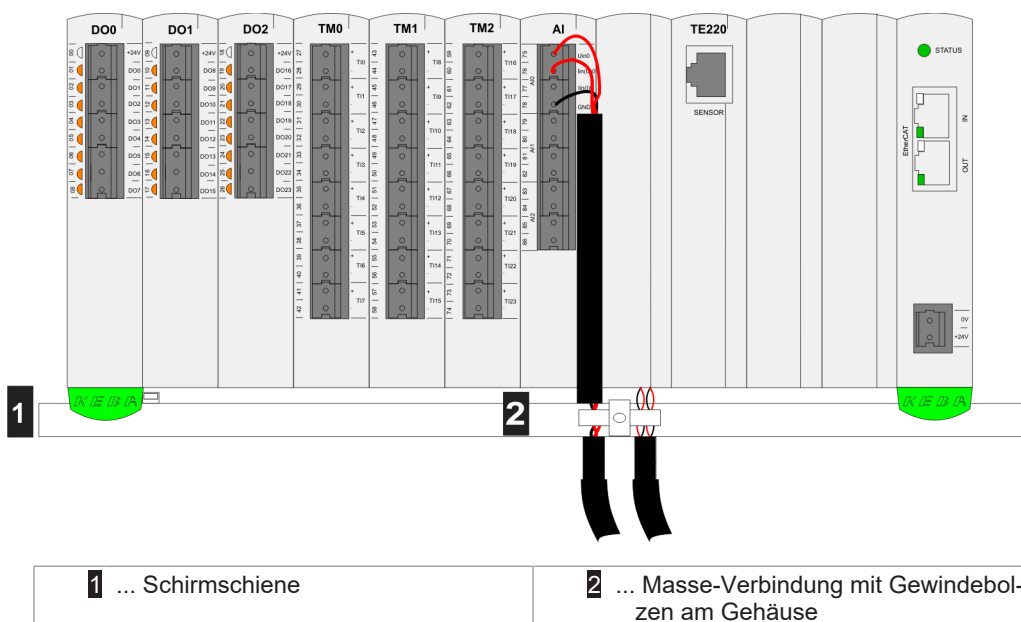
- Gewindebolzen M4

Wird die Schirmschiene nicht über die Gewindebolzen montiert, ist eine Verbindung zwischen der Schirmschiene und Masse ("GND"-Anschlüsse) notwendig.

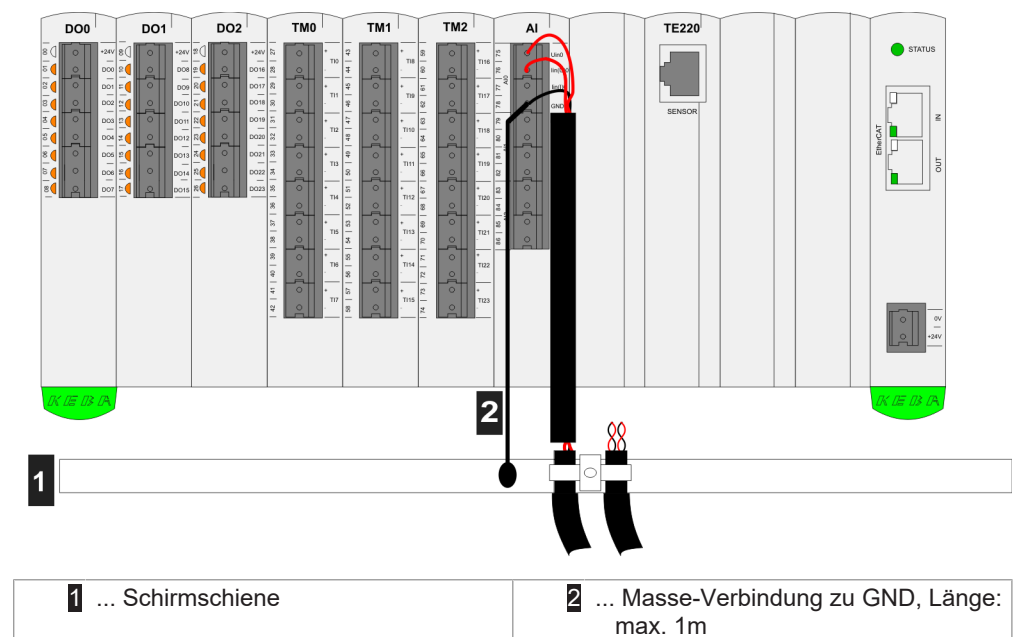
Information

Die Befestigung der Schirmschiene ist selbst zu konstruieren (abhängig vom Einbau im Schaltschrank)

Prinzipdarstellung: Anschluss für analoge Signale - Schirmschiene am Gehäuse



Prinzipdarstellung: Anschluss für analoge Signale - Schirmschiene nicht am Gehäuse



6.4.1 Verdrachtungshinweise

Folgende Verdrachtungshinweise sind zu beachten:

- Analogleitungen und Referenzspannung müssen über ein geschirmtes Kabel geführt werden.
- Der Kabelschirm muss, wie in der Grafik dargestellt, auf der Schirmschiene aufgelegt sein.
- Falls die Schirmschiene nicht über die Gewindebolzen am Gehäuse montiert wurde:

Die Schirmschiene muss an einer Stelle mit einer GND-Klemme verbunden werden.

- Um bestmögliche Störfestigkeit zu erreichen, sollten die Analogleitungen nicht parallel zu stark störenden Leitungen (z.B. Leitungen von Umrichtern zu Motoren) verlegt werden.
- Analoge und digitale Leitungen nicht in einem Kabelschirm kombiniert führen.

6.5 Digitale Ausgänge

Zur Ansteuerung von digitalen Solid-State-Relais stehen 24 digitale Ausgänge (3 Gruppen zu je 8 Ausgängen) zur Verfügung.

Durch das Leuchten der orangen LEDs an der linken Seite der Steckerleiste wird der Zustand "Ein" angezeigt.

Information

Bei Phasenanschnitt wird die Helligkeit der LEDs entsprechend der Dauer des Phasenschnittes verringert. Abhängig von der eingestellten Zykluszeit kann das Leuchtverhalten der LEDs dabei bis in ein Blinken übergehen.

Die Nennspannung der Gruppenversorgung (Versorgung einer Gruppe von 8 Ausgängen) beträgt 24 V DC. Aufgrund der benötigten Leistung für die zu schaltenden Lasten, kann es nötig sein die Absicherung der Versorgung wie im Anschlussbeispiel dargestellt, aufzuteilen.

Als Massebezug für die digitalen Ausgänge wird die Masseschiene empfohlen.

6.5.1 Anschlussbeispiel

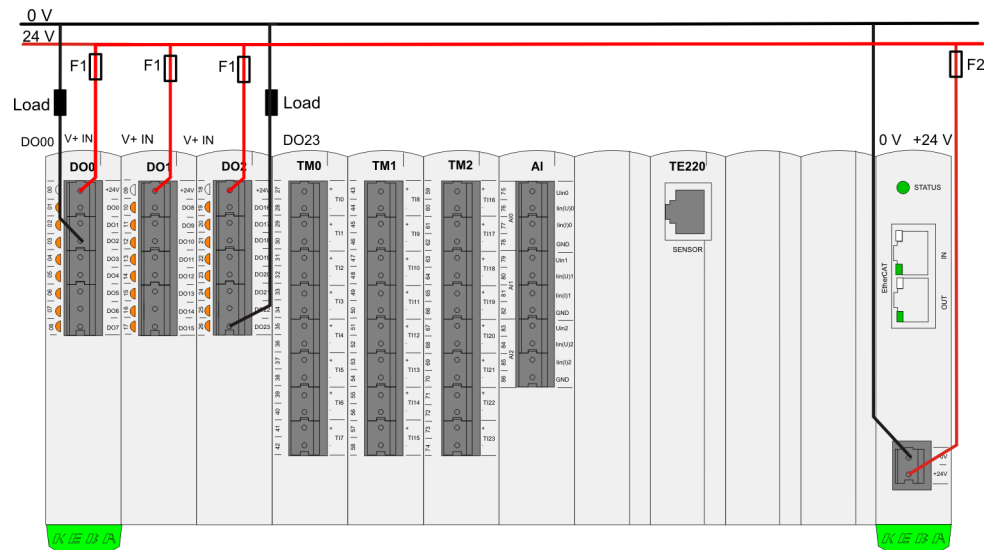


Abb. 6-13: Anschlussbeispiel für digitale Ausgänge

6.5.2 Anschlussschema

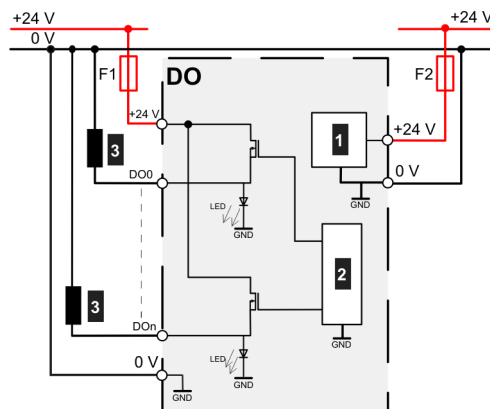


Abb. 6-14: Anschlussschema für eine Gruppe digitaler Ausgänge

1 ... Versorgung der IM 232/A	2 ... Logik
3 ... Last	

6.6 Analoge Eingänge (single ended)

Es stehen 3 analoge Eingangsgruppen (AI0 bis AI2) mit 12-bit Auflösung zur Verfügung. Eine Gruppe besteht aus 4 Klemmen - U_{in} , $I_{in(U)}$, $I_{in(I)}$ und GND. Diese analogen Eingänge werden verwendet, um die Summenströme und -spannungen pro Gruppe zu messen.

Information

Bei der Verkabelung ist darauf zu achten, dass die Messung des Summenstroms und der zugehörigen Spannung phasenrichtig erfolgt.



WARNUNG!

Personengefährdung durch elektrischen Schlag!

- Signale an den analogen Eingängen müssen SELV- oder PELV-Spannungen nach EN 61010-2-201 sein.
- Zwischen Niederspannungsleiter und Messsignal muss eine doppelte (Leiter- und Wandlerisolierung) oder verstärkte Isolierung (an Wandler oder Leiter) vorhanden sein.

6.6.1 Analoge Eingänge zur Spannungsmessung (U_{in})

Diese analogen Eingänge können zur Messung der Netzspannung der Heizleiter (eine Messung pro Gruppe) und zur Nulldurchgangserkennung verwendet werden.

Dazu muss folgendes beachtet werden:

- Verwendung eines Spannungswandlers.
- Der Spannungswandler muss so ausgewählt werden, dass der Spitzenwert bei der Messung in der oberen Hälfte des Messbereichs liegt.

6.6.2 Analoge Eingänge zur Strommessung ($I_{in(U)}$ und $I_{in(I)}$)

Diese werden unterschieden in analoge Eingänge zur Strommessung mittels Spannung ($I_{in(U)}$) und mittels Strom ($I_{in(I)}$) und werden zur Messung des Summenstroms der 8 Heizleiter je Gruppe verwendet.

Information

*Eine gleichzeitige Verwendung der analogen Eingänge zur Strommessung über Spannung (externe Bürde) **und** Strom (interne Bürde) ist in der gleichen Eingangsgruppe nicht möglich!*

Strommessung über Spannungseingang $I_{in(U)}$



WARNUNG!

Personengefährdung durch elektrischen Schlag!

- Bei Verwendung des Spannungseingangs $I_{in(U)}$ muss ein Stromwandler **mit** Bürde verwendet werden.
- Der Stromwandler muss so ausgeführt sein, dass im Ein-Fehlerfall im abgesteckten Zustand die Spannungen von SELV nicht überschritten werden.

Bei der Auswahl des Stromwandlers muss außerdem folgendes beachtet werden:

- Der Stromwandler muss so ausgewählt werden, dass die Messung im oberen Messbereich (oberes Drittel) des analogen Eingangs erfolgt. Um eventuelle Netzschwankungen noch ausgleichen zu können, darf der Messbereich allerdings nicht an die Oberkante des Messbereichs gelegt werden.
- Das Verhältnis Primär- zu Sekundärseite muss unter Last bestimmt werden, da sich das Verhältnis im Leerlauf zum Lastfall unterscheidet.

Strommessung über Stromeingang $I_{in(I)}$

Bei Verwendung des Stromeingangs $I_{in(I)}$ ist ein Stromwandler **ohne** Bürde zu verwenden. Die Bürde ist im Stromeingang $I_{in(I)}$ vorhanden.

Information

Es wird empfohlen, die Strommessung über die analogen Spannungseingänge $I_{in(U)}$ und einem Stromwandler mit Bürde durchzuführen.

Die Auswahlkriterien aus "Strommessung über Spannungseingang $I_{in(U)}$ " müssen beachtet werden.



WARNUNG!

Personengefährdung durch elektrischen Schlag!

- Bei Verwendung eines Stromwandlers ohne Bürde müssen ein-fehler-sichere Schutzbeschaltungen am Ausgang des Wandlers vorgesehen werden.

6.7 Eingänge für Thermoelemente

Es stehen 24 galvanisch getrennte Messeingänge für Thermoelemente zur Verfügung.

Information

Thermoelemente müssen gegenüber spannungsführenden Teilen isoliert sein.

Information

Der Einfluss von Korrosion an den Eingangs-Klemmstellen auf die Messgenauigkeit ist bei den sehr kleinen Ausgangsspannungen von Thermoelementen besonders groß. Deshalb werden bei den Thermoelement-Eingängen Stiftleisten mit vergoldeten Kontakten verwendet. Es wird dringend empfohlen einen Buchsenstecker mit vergoldeten Kontakten zu verwenden. Bei Mischung der Kontaktmaterialien kann bei Umgebungsbedingungen mit Luftfeuchtigkeit >50 % ein elektrochemischer Vorgang stattfinden, der zu Kontaktproblemen führt.

Information

- Zur Vermeidung von Messfehlern an den Eingängen für Thermoelemente dürfen die Thermoelemente (wenn notwendig) nur mit Thermoausgleichsleitungen verlängert werden.
- Sehr lange und/oder dünne Thermoleitungen verursachen durch ihren ohmschen Widerstand einen Messfehler. Um diesen Messfehler zu minimieren wird empfohlen, den Gesamtwiderstand des Sensors (Thermoelement, Ausgleichsleitung) möglichst niedrig zu halten. Ein Sensorwiderstand von z.B. 50 Ω bewirkt einen Messfehler von ca. 12 μV .
- Bei anstehendem Kurzschluss auf einem digitalen Ausgang verringert sich die Genauigkeit der Eingänge für Thermoelemente aufgrund der Wärmeentwicklung.

Folgende Thermoelemente können sowohl in isolierter als auch in nicht isolierter Ausführung an diese Eingänge angeschlossen werden (Der Thermoelementtyp muss softwareseitig konfiguriert werden):

- Typ J (Fe-CuNi) nach IEC 60584
- Typ K (NiCr-Ni) nach IEC 60584
- Typ L (FeCu-Ni) nach DIN 43710
- Typ N (NiCrSi-NiSi) nach IEC 60584

Die Messzeit ist konfigurierbar, wobei eine schnellere Messzeit eine geringere Auflösung nach sich zieht. Die Auflösung des Messverfahrens an den Eingängen entspricht 16 Bit bei einer Messzeit von 100 ms.

Jeder dieser Eingänge ist mit einer Fühlerbruchüberwachung ausgestattet. Bei Unterschreiten des Messbereichs wird ein Fühlerbruch ausgegeben.

Zur Kaltstellenkompensation muss die Klemmentemperatur ermittelt werden. Bei Anschluss der Sensoren direkt an der IM 232/A wird dazu eine interne Klemmentemperaturmessung herangezogen. Bei einer externen Klemmstelle (Übergang Thermoelement-Leitung auf Kupfer-Leitung) kann die Klemmentemperatur mittels dem optionalen Fühler TE 220/A erfasst werden.

Die Anschlüsse der Thermoelement-Eingänge der IM 232/A sind als Standard-Stiftleisten mit vergoldeten Kontakten ausgeführt. Daher müssen auch die Buchsenleisten vergoldete Kontakte aufweisen.

6.7.1 Anschlussbeispiel

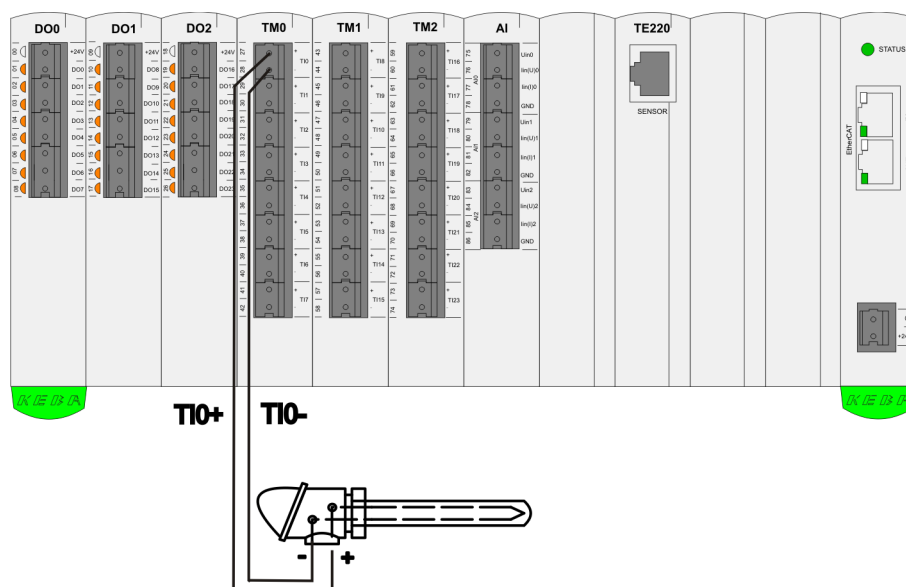


Abb. 6-15: Anschlussbeispiel für Eingänge für Thermoelemente

6.7.2 Anschlussschema

IM 232/A Anschlussschema

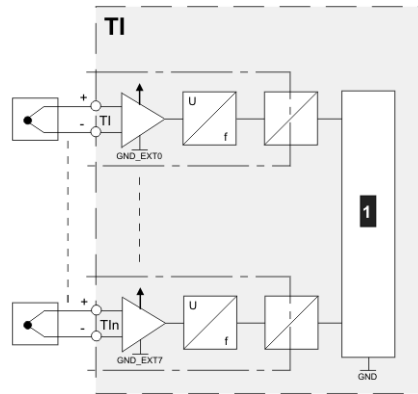


Abb. 6-16: Anschlussschema für Eingänge für Thermoelemente

1 ... Zähler + Logik

Informationen zu den Hardware-Endpunkten: Siehe Systemhandbuch.

6.8 Schnittstelle für Klemententempersensor (SENSOR)

6.8.1 Anschluss

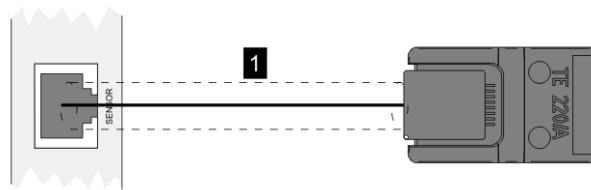


Abb. 6-17: Anschluss des Klemententempersensors TE 220/A

1 ... Datenkabel CAT7 oder CAT5

6.8.2 Kabelspezifikation

Zur Verbindung des Klemententempersensors mit der IM 232/A muss ein 8-poliges, geschirmtes Datenkabel verwendet werden (1:1 Verbindung). Bis zu einer Länge von 10 m muss dieses Kabel zumindest CAT5 entsprechen. Bis zu einer Länge von 60 m muss dieses Kabel CAT7 entsprechen.

6.8.3 Steckerspezifikation

RJ45 Stecker: Modular-Plug 8pol., geschirmt.

Der Kabelschirm muss flächig mit dem Schirmgehäuse des Steckers verbunden werden. Eine zusätzliche Verbindung von Schirm und Masse ist nicht notwendig.

6.9 EtherCAT Schnittstelle

Spezifikation: RJ45, 100Base-TX, Full Duplex, Autonegotiation

Information

EtherCAT-Slave-Geräte dürfen nicht an den IN-Eingang der IM 232/A angeschlossen werden, da sonst Laufzeitfehler auftreten.

6.9.1 Pinbelegung

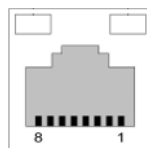


Abb. 6-18: RJ45 Buchse

Pin-Nr.	Signalbezeichnung		Eingang/Ausgang
1	Tr. Data+	Transmit Data +	Ausgang
2	Tr. Data-	Transmit Data -	Ausgang
3	Re. Data+	Receive Data +	Eingang
4	n.c.	n.c.	---
5	n.c.	n.c.	---
6	Re. Data-	Receive Data -	Eingang
7	n.c.	n.c.	---
8	n.c.	n.c.	---

6.9.2 Kabel- und Steckerspezifikation

Nähere Informationen dazu finden Sie im Systemhandbuch.

6.10 EMV- und Verdrahtungsrichtlinien

Achten Sie auf sorgfältige Verdrahtung und notwendige Schirmung entsprechend den dafür ausgegebenen Richtlinien.

Nähere Informationen dazu finden Sie im Systemhandbuch.

7 Konfiguration

Ein KEBA-Automatisierungssystem benötigt Daten zur Konfiguration des Systemverhaltens, seiner Ein-/Ausgabegeräte und der Schnittstellen. Diese Daten liest es beim Hochstarten und weist sie den zu konfigurierenden Komponenten und Geräten zu.

Erstellt werden diese Konfigurationsdaten mit den mitgelieferten Konfigurationstools.

Nähere Informationen zur Konfigurierung entnehmen Sie bitte der Dokumentation des mitgelieferten Konfigurationstools.

An die IM 232/A angereihte Module werden am K-Bus genauso unterstützt, wie wenn die Module direkt an einer Steuerung angereiht wären. Bei Verwendung des KEBA IO-Systems ist eine manuelle Auswertung und Konfiguration der PDOs (Prozessdatenobjekte) und SDOs (Servicedatenobjekte) nicht erforderlich (Es muss lediglich die Moduladresse der K-Bus-Module angepasst werden).

7.1 Adresseinstellungen

EtherCAT Stationsadresse

Die EtherCAT Stationsadresse wird vom Konfigurationstool automatisch entsprechend der Reihenfolge der Geräte in der Konfiguration vergeben.

Information

Stimmt die Reihenfolge der Konfiguration nicht mit der Reihenfolge der angeschlossenen Geräte überein, dann ist keine Kommunikation mit der IM 232/A möglich.

Die eingestellte Adresse wird einmalig während des Hochlaufes der IM 232/A von der Firmware übernommen. Eine Adressänderung während des Betriebes ist nicht möglich.

K-Bus Adresse

Die Einstellung der K-Bus Adresse der Module muss einerseits auf den Modulen selbst mittels Adressschalter erfolgen und andererseits auch über die IM 232/A durch Änderung eines "CoE Init-Kommandos" des "CANOpen Startup Eintrag" mittels KeStudio U4.

Information

Die Defaultadresse jedes Moduls ist 0.

7.2 Feldbusmodule

Die IM 232/A unterstützt die folgenden Feldbusmodule am K-Bus:

Modul	max. anreihbar	Bus	max. Baudrate
FM 200/A	2	2x CAN	2x 512 kbit/s oder 1x 1 Mbit/s
SM 210/A	4	2x RS-232	2x 115.200 Bit/s
SM 220/A	4	1x Current Loop	9.600 Bit/s
SM 230/A	4	2x RS-485/422	2x 115.200 Bit/s

Unabhängig von der Art der angefügten Module, können maximal 4 Feldbusmodule an die IM 232/A angereicht werden.

Information

- Die FM 200/A verwendet immer Interrupts um die CAN-Schnittstellen zu betreiben.
- Ebenso verwenden Module der SM 2x0/A-Reihe Interrupts um die seriellen Schnittstellen zu betreiben.

8 Betriebsverhalten

8.1 Verhalten der Baugruppe

Information

Bei Verwendung von KeStudio U4 werden die Werte in SI-Einheiten übergeben.

8.1.1 Betriebsmodi

Der Betrieb der IM 232/A ist auf zwei verschiedene Arten möglich:

- Im reinen DO-Modus
- Im Modus Leistungssteuerung (PWM-Mode)

Information

Im KeStudio U4 kann mittels Rechtsklick auf die Onboard-I/Os der Baugruppe und "Gerät einstecken.." zwischen den beiden Betriebsmodi gewechselt werden.

DO-Modus

Im reinen DO-Modus werden die digitalen Ausgänge unabhängig der Als und TIs als gewöhnliche 0,5 A digitale Ausgänge verwendet.

Modus Leistungssteuerung (PWM-Mode)

Es gibt drei mögliche Arten der Leistungssteuerung:

1) **Pulspaketsteuerung (OpModePo:0)**

In diesem Modus werden Pakete von Halbwellen auf die Heizung geschaltet. Das kleinste einstellbare Element ist eine Halbwelle, wodurch keine kontinuierliche Prozentzahl eingestellt werden kann. Die Granularität hängt von der Länge der Zykluszeit ab.

Granularität = Halbwellenlänge / Zykluszeit

z.B. Frequenz 50 Hz, Zykluszeit 100 ms

Granularität = (10 ms / 100 ms) * 100 % = 10 %

Pulspakete können in 10%-Schritten eingestellt werden.

Eine feinere Granularität kann durch längere Zykluszeiten erreicht werden. Dadurch wird allerdings die Regelung langsamer.

Information

Wenn in diesem Modus kein Spannungswandler zur Synchronisation (Null-durchgangserkennung) verwendet wird (Synchronisation wird intern erzeugt), kann ein Fehler von einer Halbwelle entstehen.

Information

In diesem Modus können selbstsynchronisierende und nicht-selbstsynchronisierende Solid State Relais verwendet werden. Von einer Mischung der beiden Typen pro IM 232/A wird dringend abgeraten.

2) Phasenanschnittsteuerung (OpModePo:1)

Bei der Phasenanschnittsteuerung wird jede Halbwelle entsprechend der eingestellten Prozentzahl angeschnitten.

Es ist eine kontinuierliche Prozentzahl einstellbar, die IM 232/A regelt allerdings bei einer Einstellung von <10% (einer Halbwellenperiode) auf 0 ab.

Information

In diesem Modus ist ein Spannungswandler zur Synchronisation (Null-durchgangserkennung) zwingend erforderlich.

Information

In diesem Modus dürfen nur nicht-selbstsynchronisierende Solid State Relais verwendet werden.

3) Hybridmodus (OpModePo:2) - Kombination aus Pulspaketsteuerung und Phasenanschnittsteuerung

Der Hybridmodus ist eine Kombination aus Pulspaketsteuerung und Phasenanschnittsteuerung. Wie bei der Pulspaketsteuerung werden Pakete aus Halbwellen auf die Heizung geschaltet. Die erste Halbwelle wird dabei entsprechend der eingestellten Prozentzahl angeschnitten.

Dadurch kann eine Pulspaketsteuerung mit einer kontinuierlichen Prozentzahl verwendet werden. Die IM 232/A regelt allerdings wie bei der Phasenanschnittsteuerung bei einer Einstellung von <10% (einer Halbwellenperiode) auf 0 ab.

Information

In diesem Modus ist ein Spannungswandler zur Synchronisation (Null-durchgangserkennung) zwingend erforderlich.

Information

In diesem Modus dürfen nur nicht-selbstsynchronisierende Solid State Relais verwendet werden.

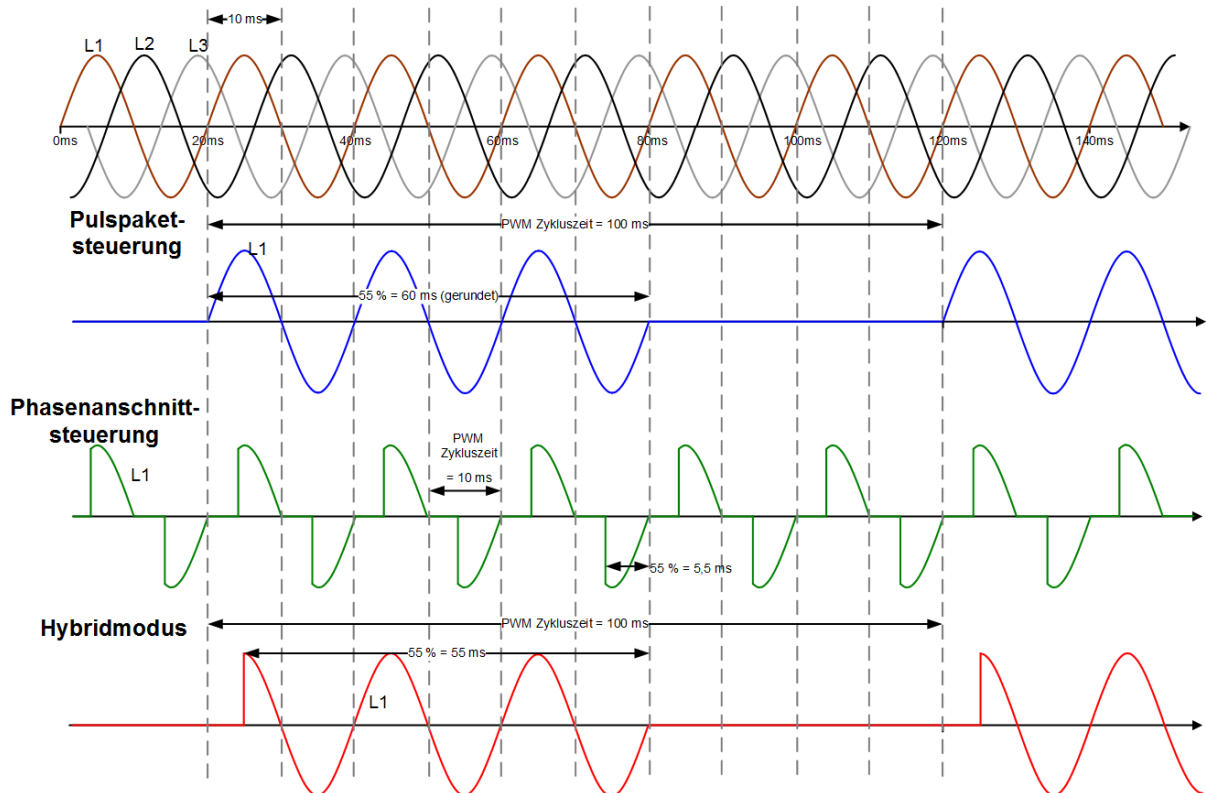
Beispiel für 50 Hz Zeilenfrequenz und 55 % PWM Einschaltzeit

Abb. 8-19: Zeitdiagramm Betriebsmodi

8.1.2 Einschaltverhalten

Wird ein PWM-Ausgang aktiviert, bei dem noch keine Einzelstrommessung durchgeführt wurde (Ausgang wurde bisher noch nicht eingeschaltet), führt die IM 232/A einen Scan hinsichtlich der Heizleiterbruchererkennung durch. Dadurch verzögert sich das Setzen des PWM-Werts um die Dauer des Scanvorgangs (bis zu 1s Verzögerung).

8.1.3 Heizleiterbruchererkennung

Im laufenden Betrieb wird die Gesamt-Soll- und die Gesamt-Ist-Leistung von einer Gruppe verglichen / überwacht. Bei einer Abweichung von >10 % wird automatisch ein Scan der einzelnen Heizelemente durchgeführt. Die gesamte Gruppe wird ausgeschaltet. Danach wird jeder einzelne Kanal für eine Periode mit 100 % angesteuert und vermessen. Fließt bei einem Kanal kein Strom, wird dieser vermerkt. Im nächsten Schritt wird nach 1 s die gesamte

Gruppe nochmals gescannt. Wenn im vorgemerkten Kanal immer noch kein Strom fließt, wird der Fehler dem IO-System gemeldet. Die Gruppe läuft nach dem Scan auch bei erkanntem Heizleiterbruch wie gehabt weiter. Die Reaktion auf den Fehler ist dem Anwender überlassen.

Im Normalfall (auch wenn eine geringere Abweichung von 10 % anliegt) wird jede Minute automatisch ein Scan durchgeführt.

Information

Die Heizleiterbruchererkennung kann pro Einzelkanal deaktiviert werden. Dies bewirkt allerdings, dass auch die Einzelstrommessung für diesen Kanal nicht durchgeführt wird.

8.1.4 Ausfall der Baugruppen-Versorgung

Bei Ausfall der Versorgungsspannung wird ein Reset ausgelöst. Alle angeordneten Baugruppen werden ebenfalls in den Resetzustand versetzt und alle Ausgänge werden ausgeschaltet.

8.1.5 Ausfall der DO-Versorgung

Bei Ausfall der Gruppenversorgung der digitalen Ausgänge geht die jeweilige Gruppe in den OFF-Zustand.

8.1.6 Watchdog

- Der IO-Watchdog überprüft, ob die CPU regelmäßig einen Datenaustausch mit den IOs durchführt. Im Fall eines Fehlers werden die Ausgänge ausgeschaltet.
- Der CPU-Watchdog überwacht die prinzipielle Funktion der CPU und läuft unabhängig vom IO-Watchdog. Nach dem Ansprechen des CPU-Watchdogs werden alle Ausgänge der Baugruppe ausgeschaltet.
- Der K-Bus Watchdog bewirkt einen K-Bus Reset und die Ausgänge an den K-Bus-Modulen werden abgeschaltet.

8.1.7 Verhalten bei Fühlerbruch

Im Falle eines Fühlerbruchs wird eine Meldung vom System abgesetzt. Wird der Fühlerbruch behoben, wird der Status "Fühlerbruch" automatisch zurückgesetzt.

Die Fehlermeldung "Sensor Break" hat abhängig vom Eingang folgende Bedeutung:

- TI: Fühlerbruch
- AI: Out of range

8.2 Verhalten der digitalen Ausgänge

8.2.1 Kurzschluss der Ausgänge 0,5 A

Das Auftreten eines Kurzschlusses wird erkannt. Wird eine KEBA-Steuerung verwendet, so werden die betroffenen Ausgänge ausgeschaltet und nach einer konfigurierbaren Zeit wird versucht, die Ausgänge wieder einzuschalten. Das wird so lange wiederholt, bis der Kurzschluss behoben ist.

8.2.2 Schalten induktiver Lasten

Die induktive Energie wird im Schalttransistor in Wärme umgesetzt. Es stellt sich am Schalttransistor eine Spannung von etwa -55 V ein. Dadurch wird ein schnellerer Abbau der Energie erreicht, als dies unter Verwendung einer Freilaufdiode möglich wäre.

Information

Das Schalten induktiver Lasten ist ausschließlich im DO-Modus möglich!

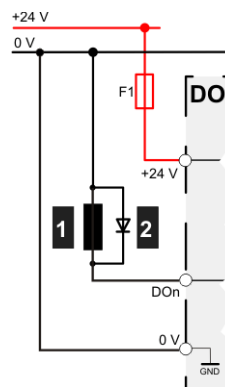


Abb. 8-20: Prinzipschaltbild für den Einsatz einer Freilaufdiode

1 ... Last

2 ... Externe Freilaufdiode

8.3 Verhalten der analogen Eingänge für Strommessung

Stromwandler müssen so ausgewählt werden, dass der maximale Eingangsversorgungsbereich $\pm 2 \text{ V} / \pm 10 \text{ V}$ bei $I_{in(U)}$ oder $\pm 20 \text{ mA} / \pm 100 \text{ mA}$ bei $I_{in(I)}$ ausgenutzt wird. Andernfalls können verschiedenste Fehlerzustände auftreten.

8.3.1 Verwendung als Spannungseingang

Für den Eingangsspannungsbereich von $\pm 2 \text{ V}$ ergeben sich abhängig vom eingehenden Signal folgende Zustände:

Eingangsspannung	Zustand
-0,4V bis -2V +0,4V bis +2V	Strommessung
-2V bis -2,08V +2V bis +2,08V	Warnung
< -2,08 V > +2,08 V	Fehlermeldung („Sensor Break“)

Für den Eingangsspannungsbereich von **±10 V** ergeben sich abhängig vom eingehenden Signal folgende Zustände:

Eingangsspannung	Zustand
-2V bis -10V +2V bis +10V	Strommessung
-10V bis -10,4V +10V bis +10,4V	Warnung
< -10,4 V > +10,4 V	Fehlermeldung („Sensor Break“)

8.3.2 Verwendung als Stromeingang

Für den Eingangsstrombereich von **±20 mA** ergeben sich abhängig vom eingehenden Signal folgende Zustände:

Eingangsstrom	Zustand
-20 mA bis +20 mA	Strommessung
-20 mA bis -20,8 mA +20 mA bis +20,8 mA	Warnung
< -20,8 mA > +20,8 mA	Fehlermeldung („Sensor Break“)

Für den Eingangsstrombereich von **±100 mA** ergeben sich abhängig vom eingehenden Signal folgende Zustände:

Eingangsstrom	Zustand
-100 mA bis +100 mA	Strommessung
-100 mA bis -104 mA +100 mA bis +104 mA	Warnung
< -104 mA > +104 mA	Fehlermeldung („Sensor Break“)

8.4 Verhalten der analogen Eingänge für Spannungsmessung

Spannungswandler müssen so ausgewählt werden, dass der maximale Eingangsspannungsbereich (± 10 V) ausgenutzt wird. Andernfalls können verschiedenste Fehlerzustände auftreten.

Für den Eingangsspannungsbereich von **±10 V** ergeben sich abhängig vom eingehenden Signal folgende Zustände:

Eingangsspannung	Zustand
-2 V bis +2 V	Keine Nulldurchgangsmessung möglich
-2V bis -10V +2V bis +10V	Spannungsmessung, Nulldurchgangsmessung
-10V bis -10,4V +10V bis +10,4V	Warnung
< -10,4 V > +10,4 V	Fehlermeldung („Sensor Break“)

8.5 Verhalten der Eingänge für Thermoelemente

8.5.1 Messprinzip Temperaturmessung

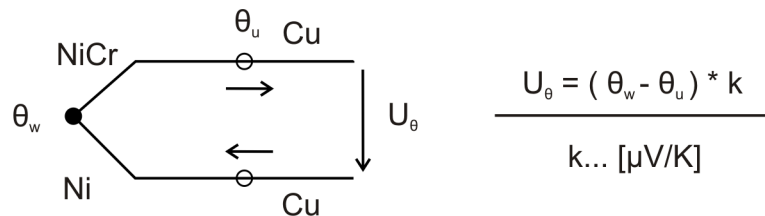


Abb. 8-21: Temperaturerfassung

Das Thermoelement liefert (aktiv) eine Spannung U_{θ} , welche abhängig ist von der Temperaturdifferenz zwischen der Messstelle (w) und der Vergleichsstelle (u, Klemme). k ist der Temperaturkoeffizient des Thermoelementes. Er ist abhängig vom Material und von der Temperatur, daher ist eine Änderung der Thermospannung nicht proportional zur Temperaturänderung. Eine Linearisierung wird mittels Software durchgeführt.

Um die Temperatur der Messstelle ermitteln zu können, muss die Temperatur der Vergleichsstelle bekannt sein. Diese wird mit einem in der Baugruppe integrierten Klemmentempersensor gemessen. Dieses Prinzip wird als Kaltstellenkompensation oder Klemmentemperaturkompensation bezeichnet.

Bei Verwendung des externen Temperatursensors TE 220/A kann die Klemmstelle (Übergang von Thermoelementdraht auf Cu-Draht) an einen Ort außerhalb der IM 232/A gelegt werden.

8.5.2 Temperaturmesswerterfassung

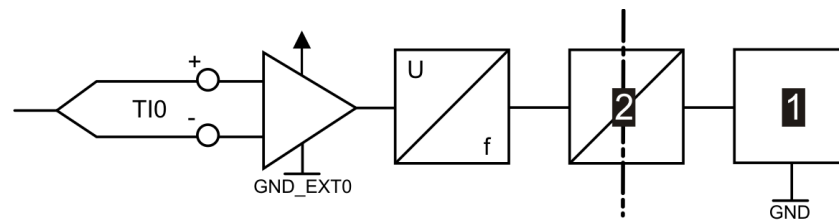


Abb. 8-22: Blockschaltbild

1 ... Zähler und Logik	2 ... Galvanische Trennung
-------------------------------	-----------------------------------

Die an den Eingangsklemmen anstehende Thermospannung wird verstärkt und im U/f-Wandler in eine zur Spannung proportionale Frequenz umgeformt.

Die Messperiode kann auf 20, 40 oder 100 ms konfiguriert werden (je nachdem ergibt sich eine Auflösung von 14 - 16 Bit).

Durch das verwendete integrierende Messverfahren werden Störungen, die mit der Netzfrequenz (50 Hz, 60 Hz) auftreten, herausgefiltert.

Für eine ausreichende Brummspannungsunterdrückung, ist wegen der verschiedenen, konfigurierbaren Messperioden eine entsprechende Konfiguration der Netzfrequenz notwendig, z.B. 50 Hz für kurze Messperioden wie 20 ms oder 40 ms.

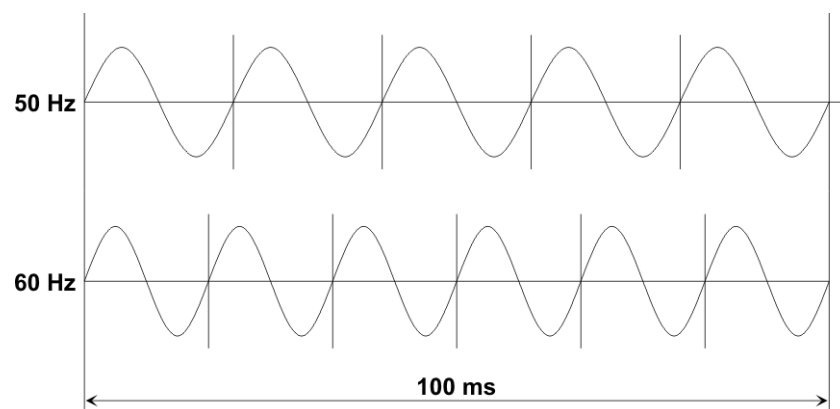


Abb. 8-23: 100 ms Messperiode zur Filterung von 50 Hz und 60 Hz - Störungen

8.5.3 Betriebsarten

Es kann zwischen 3, per Software konfigurierbaren Betriebsarten gewählt werden:

- Thermoelementmessung mit interner Klemmentemperaturkompensation,
- Thermoelementmessung mit externer Klemmentemperaturkompensation.

- Externe Thermoelementmessung durch Anschluss der IM 232/A an eine weitere Baugruppe.

8.5.4 Messung mit interner Kompensation

Die Thermoelementmessung mit interner Klemmentemperaturkompensation ist der Standardanwendungsfall und deshalb standardmäßig eingestellt.

- Bei diesem Messverfahren wird das Thermoelement direkt oder über eine Thermoausgleichsleitung an die IM 232/A angeschlossen.
- Die Kompensation der Klemmentemperatur wird mit den internen Temperaturmesssensoren erreicht.
- An der Sensorschnittstelle darf kein Temperaturmesssensor TE 220/A angeschlossen werden.

Information

Um die größtmögliche Genauigkeit zu erreichen, wird empfohlen, die IM 232/A in einer Umgebung ohne starker Luftzirkulation und fern von Leistungselektronik, Heiz- und Kühlelementen zu montieren.

8.5.5 Messung mit externer Kompensation

Möchte man die Thermoelementleitungen mit Cu-Draht verlängern, so muss die Temperatur der Klemmstelle (= Vergleichsstelle) mit dem Temperaturmesssensor TE 220/A erfasst werden.

Da bei Verwendung eines TE 220/A alle Kanäle mit externer Klemmentemperaturkompensation betrieben werden, müssen **alle Eingänge für Thermoelemente der Baugruppe an einer Klemmstelle** zwischengeklemmt werden.

Funktionsweise

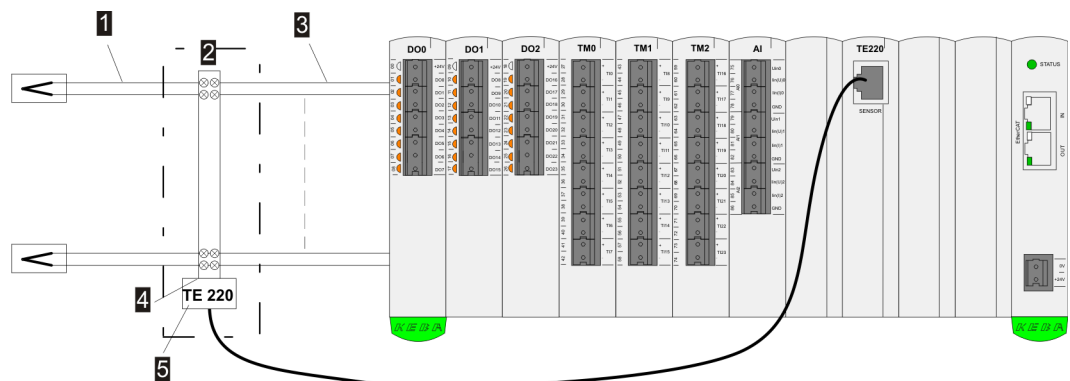


Abb. 8-24: Prinzipdarstellung: Verlängerung der Thermoelementleitungen

1 ... Thermoelementdraht

2 ... Klemmstelle

3 ... Cu-Draht	4 ... auf Klemme aufgeklebt; mit Kabelbinder fixiert
5 ... Temperaturmesssensor	

- Die Thermoelementleitungen werden an geeigneter Stelle zwischengeklemmt (Übergang von Thermoelementdraht auf Cu-Draht).
- Die Klemmentemperatur an der Klemmstelle wird mit Hilfe des Temperaturmessensors TE 220/A gemessen. Dazu wird, wie oben dargestellt, der Temperaturmesssensor TE 220/A direkt an der Klemmleiste zur Zwischenklemmung oder in deren unmittelbarer Umgebung angebracht.

Information

- Um die größtmögliche Genauigkeit zu erreichen, wird empfohlen die Klemmstelle und somit den TE 220/A in ruhiger Luft und fern von Leistungselektronik, Heiz- und Kühlelementen zu befestigen.
- Wird der TE 220/A verwendet, so werden **alle Kanäle** der Baugruppe mit externer Kompensation betrieben.

8.5.6 Verhalten bei Fühlerbruch

Der Fühlerbruch wird in der Firmware erkannt. Es wird diesbezüglich eine entsprechende Meldung an die Applikation abgesetzt.

Information

Der Fühlerbruch wird entweder durch Kabelbruch im Thermoelementkreis, durch Bereichsüberschreitung oder durch eine Bereichsunterschreitung ausgelöst ($T_{I0} - T_{23}$).

Bei konfigurierten, aber nicht angeschlossenen Thermoelementen wird ein Fühlerbruch an diesen Eingängen angezeigt.

8.5.7 Verhalten im Zusammenhang mit TE 220/A Sensor

Stimmt die Konfiguration der Betriebsart während des Hochlaufs oder im laufenden Betrieb nicht mit der tatsächlichen Installation eines TE 220/A überein, so wird ein Fehler ausgegeben.

8.6 Betriebszustände

Nach dem Einschalten befindet sich der EtherCAT-Slave im Zustand INIT. Es ist noch keine Kommunikation möglich.

Im Zustand Pre-Operational ist Mailbox-Kommunikation (CoE) aber keine Prozessdaten-Kommunikation möglich. Weiters werden in diesem Zustand die Einstellungen für die Prozessdaten sowie gegebenenfalls noch modulspezifische Parameter übertragen, die von den Standardeinstellungen abweichen.

Im Zustand Safe-Operational ist Mailbox- und Prozessdaten-Kommunikation möglich, allerdings hält der Slave seine Ausgänge in einem sicheren Zustand. Die Eingangsdaten werden aber zyklisch aktualisiert.

Bevor der EtherCAT-Master den EtherCAT-Slave vom Zustand Safe-Operational in den Zustand Operational schaltet muss er bereits gültige Ausgangsdaten übertragen. Im Zustand Operational überträgt der Slave zusätzlich die Ausgangsdaten des Masters auf seine Ausgänge. Es ist Prozessdaten- und Mailbox-Kommunikation möglich.

Status-LED Anzeige	Bedeutung
grün blinkend (regelmäßig mit 400 ms ON und 400 ms OFF)	Pre-Operational
grün aufblinkend (mit 100 ms ON und 1000 ms OFF)	Safe-Operational
grün	Operational

8.7 Verhalten bei Modulfehler

Bei Auftreten eines Modulfehlers wird in den Betriebszustand Pre-Operational gewechselt. Die Status-LED signalisiert dies durch rot-grünes Blinken oder im schwerwiegenden Fehlerfall durch rotes Leuchten.

Es erfolgt bei allen Modulen ein Reset, womit auch die Ausgänge abgeschaltet werden und eine Statusmeldung an den Busmaster geschickt wird. Nach Behebung des Modulfehlers muss das System neu initialisiert werden (neuerlicher Hochlauf).

8.8 Interrupt Timestamps

Einige anreihbare K-Bus-Module erzeugen Interrupts bei Zustandsänderungen der digitalen Eingänge. Die Zeitpunkte (Timestamps) dieser Interrupts werden in den Prozessdaten übertragen und besitzen dabei folgende Eigenschaften:

- Für jede der 4 Interruptleitungen wird ein eigener Timestamp in den Prozessdaten übertragen.
- Je Interruptleitung wird pro Zyklus maximal ein Timestamp übertragen.
- Es wird immer nur der Timestamp des ersten Interrupts einer Interruptleitung in einem Zyklus übertragen, die folgenden Interrupts der Interruptleitung im selben Zyklus gehen verloren.
- Der Timestamp ist mit dem Feldbus synchronisiert und verwendet die Systemzeit der Distributed Clocks (DC) als Zeitbasis.

9 Diagnose

An der Front der IM 232/A befindet sich eine Status LED, welche zur Anzeige der in der Firmware integrierten Zustände dient (siehe [4.1 Status-LED](#)).

9.1 Fehlercodes

Nachstehende Tabelle zeigt die Meldungen welche im Fehlerfall gesendet werden.

Error Code (hex)	Bedeutung	Reaktion
0x5001	Device Hardware (K-Bus)	Wechsel zu PRE_OPERATIONAL
0x5002	Device Hardware (K-Bus): Fehler auf der Power-Down Leitung	Wechsel zu PRE_OPERATIONAL
0x5003	Device Hardware (K-Bus): Fehler auf der Down Leitung	Wechsel zu PRE_OPERATIONAL
0x5004	Es befinden sich mehr als die erlaubte Anzahl an Modulen am K-Bus	Wechsel zu PRE_OPERATIONAL
0x5005	K-Bus WAIT-Leitung wird von einem Gerät blockiert	Wechsel zu PRE_OPERATIONAL
0x5007	Ein K-Bus-Modul wurde vom K-Bus abgesteckt	Wechsel zu PRE_OPERATIONAL
0x5008	SERR-Leitung (System-Error) aktiv	Wechsel zu PRE_OPERATIONAL
0x5009	Es befinden sich ein oder mehrere unbekannte Module am K-Bus	Wechsel zu PRE_OPERATIONAL
0x500A	Mehrere Module desselben Typs mit gleicher Adresse erkannt	Wechsel zu PRE_OPERATIONAL
0x500B	K-Bus Watchdog	Wechsel zu PRE_OPERATIONAL
0x500C	K-Bus DMA Fehler	Wechsel zu PRE_OPERATIONAL
0x5010	RX-FIFO Überlauf eines Kanals einer SM 2x0/A im K-Bus- Modul (Source = 0x00) oder im UART (Source = 0x01)	-

9.2 AL-Status-Codes

Es werden sowohl AL-Status-Codes aus der EtherCAT Spezifikation verwendet als auch herstellerspezifische AL-Status-Codes:

Nach EtherCAT Standard laut Spezifikation

AL-Status-Code	Bedeutung
0x0000	No error
0x0001	Unspecified error
0x0011	Invalid requested state change

AL-Status-Code	Bedeutung
0x0012	Unknown requested state
0x0013	Bootstrap not supported
0x0014	No valid firmware
0x0015	Invalid mailbox configuration
0x0016	Invalid mailbox configuration
0x0017	Invalid sync manager configuration
0x0018	No valid inputs available
0x0019	No valid outputs available
0x001A	Synchronization error
0x001B	Sync manager watchdog
0x001C	Invalid sync manager types
0x001D	Invalid output configuration
0x001E	Invalid input configuration
0x001F	Invalid watchdog configuration
0x0020	Slave needs cold start
0x0021	Slave needs INIT
0x0022	Slave needs PREOP
0x0023	Slave needs SAFEOP
0x0024	Invalid input mapping
0x0025	Invalid output mapping
0x0026	Inconsistent settings
0x0027	FreeRun not supported
0x0028	SyncMode not supported
0x0029	FreeRun needs 3Buffer mode
0x002A	Background watchdog
0x002B	No valid inputs and outputs
0x002C	Fatal sync error
0x002D	No sync error
0x0030	Invalid DC SYNCH configuration
0x0031	Invalid DC latch configuration
0x0032	PLL error
0x0033	DC sync IO error
0x0034	DC sync timeout error
0x0035	DC invalid sync cycle time
0x0036	DC sync0 cycle time
0x0037	DC sync1 cycle time
0x0041	MBX_AOE
0x0042	MBX_EOE
0x0043	MBX_COE

AL-Status-Code	Bedeutung
0x0044	MBX_FOE
0x0045	MBX_SOE
0x004F	MBX_VOE
0x0050	EEPROM no access
0x0051	EEPROM error
0x0060	Slave restarted locally

Herstellerspezifisch

AL-Status-Code	Bedeutung
0x8001	schwerwiegender K-Bus Fehler
0x8002	K-Bus Fehler: Power Down
0x8003	K-Bus Fehler: Down
0x8004	mehr als 12 K-Bus-Module vorhanden
0x8005	K-Bus Fehler Timeout
0x8007	K-Bus-Modul wurde entfernt
0x8008	K-Bus Fehler SERR (System Error)
0x8009	unbekanntes K-Bus-Modul vorhanden
0x800A	Adresskonflikt zwischen zwei gleichen K-Bus-Modulen
0x800B	K- Bus Watchdog
0x800C	K- Bus DMA Fehler

10 Instandhaltung

Hinweise zum Durchführen eines Firmware-Updates entnehmen Sie bitte dem Systemhandbuch.

11 Entsorgung

11.1 Entsorgung der Baugruppe

Achtung

Bitte beachten Sie die Bestimmungen zur Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten!



- Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne bedeutet, dass Elektro- und Elektronikgeräte inklusive Zubehör getrennt vom allgemeinen Hausmüll zu entsorgen sind.
- Die Werkstoffe sind gemäß ihrer Kennzeichnung wieder verwertbar. Mit der Wiederverwendung, der stofflichen Verwertung oder anderen Formen der Verwertung von Altgeräten leisten Sie einen wichtigen Beitrag zum Schutz unserer Umwelt.

12 Technische Daten

12.1 Allgemein

Versorgungsnennspannung:	24 V DC (Nennspannungstoleranzbereich 19,2 V DC bis 30 V DC nach EN 61131-2) *)
Einschaltstrombegrenzung:	6 A
Überspannungskategorie:	II
Max. Gesamtleistungsaufnahme:	60 W
Leistungsaufnahme Eigenbedarf:	6 W
Max. Ausgangsleistung:	
• K-Bus 5 V:	8,5 W
• K-Bus 24 V:	45 W
Galvanische Trennung:	Nein
Lüfter:	Nein
Verpolungsschutz:	Ja
Schutzklasse:	III nach EN 61010-2-201
Schutzart:	IP20

Information

**) zur Versorgungsspannung: Kapitel 5.1.1.3 der EN61131-2 2007 wird im Schärfegrad PS1 erfüllt. Um den Schärfegrad PS2 zu erreichen, muss ein Netzteil ausgewählt werden, das die notwendigen Anforderungen erfüllt.*

12.2 Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur:	+5 °C bis +55 °C
Lagertemperatur:	-40 °C bis +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit:	10 % bis 95 % (nicht kondensierend)
Vibrationsfestigkeit:	Gemäß EN 61131-2:2007
Schockfestigkeit:	Gemäß EN 61131-2:2007

12.3 Digitale Ausgänge

Anzahl:	24 (3 Gruppen (DO0, DO1, DO2) zu je 8 Ausgängen mit eigener Versorgung)
Typ:	Halbleiterausgang
Nennspannung:	24 V DC
Nennstrom:	0,5 A
Gleichzeitigkeit:	100 % pro Gruppe

Zustandsanzeige:	Orange LED
Galvanische Trennung:	
• Der Ausgangsgruppen:	Nein
• Zur Ansteuerungselektronik:	Nein
Induktive Last (Energie):	Max. 100 mJ bei 0,2 Hz (Nur im DO-Modus möglich!)
Dauerkurzschlussfest:	Ja
Kurzschlussdiagnose:	Ja
Überlastfest:	Ja
Verpolungssicher:	Nein

12.4 Analoge Eingänge Strommessung

Anzahl:	6 (2 pro Gruppe AI0, AI1, AI2)
Eingangsart:	Single ended
Typ:	
• Spannungseingang:	$I_{in(U)}$
• Stromeingang:	$I_{in(I)}$
Eingangsspannungsbereich ($I_{in(U)}$):	Konfigurierbar: -10 V bis +10 V (pk) -2 V bis +2 V (pk)
Eingangsstrombereich ($I_{in(I)}$):	Konfigurierbar: -100 mA bis +100 mA (pk) -20 mA bis +20 mA (pk)
Max. Messsignal:	Je nach Konfiguration und Verwendung: -10,4 V bis +10,4 V (pk) -2,08 V bis +2,08 V (pk) -104 mA bis +104 mA (pk) -20,8 mA bis +20,8 mA (pk)
Galvanische Trennung zur Ansteuerungselektronik:	Nein
Fühlerbruchererkennung:	Nein
Abtast-Wiederholzeit:	187,2 μ s
Eingangswiderstand:	
• Am Stromeingang	10 Ω
• Am Spannungseingang	150 k Ω
Eingangsfiltercharakteristik:	
• Ordnung:	2. Ordnung
• Grenzfrequenz:	540 Hz
Auflösung:	12 Bit
Wandlungsmethode:	Sukzessive Approximation
Monotonität ohne Fehlercodes:	Ja
Wert des niedrigsten Bits (LSB) (je nach Konfiguration):	
• U1x:	5,13 mV

• I1x:	0,0515 mA
• U5x:	1,02 mV
• I5x:	0,0103 mA
Max. zulässige Dauerlast (ohne Beschädigung):	±110 mA (pk)
Absoluter Fehler:	1 % vom SKE (Skalenendwert)

12.5 Analoge Eingänge Spannungsmessung/ Nulldurchgangserkennung

Anzahl:	3 (1 pro Gruppe AI0, AI1, AI2)
Eingangsart:	Single ended
Eingangsspannungsbereich (U_{in}):	-10 V bis +10 V (pk)
Max. Messsignal:	-10,4 V bis +10,4 V (pk)
Nulldurchgangserkennung:	Ja
Galvanische Trennung zur Ansteuerungselektronik:	Nein
Fühlerbrucherkennung:	Nein
Abtast-Wiederholzeit:	187,2 μ s
Eingangswiderstand:	150 k Ω
EingangsfILTERcharakteristik:	
• Ordnung:	2. Ordnung
• Grenzfrequenz:	540 Hz
Auflösung:	12 Bit
Wandlungsmethode:	Sukzessive Approximation
Monotonität ohne Fehlercodes:	Ja
Wert des niedrigsten Bits (LSB):	5,13 mV
Max. zulässige Dauerlast (ohne Beschädigung):	±30 V (pk)
Messung des Effektivwerts:	Ja
Absoluter Fehler:	1 % vom SKE (Skalenendwert)

12.6 Eingänge für Thermoelemente

Anzahl der Eingänge:	24 (3 Gruppen (TM0, TM1, TM2) zu je 8 Eingängen).
Galvanische Trennung:	Ja, zur Ansteuerungselektronik und untereinander Spannungsfestigkeit: 500 V AC
Fühlerbrucherkennung:	Ja, Bereichsunterschreitung
Thermoelement-Typen:	J, K, L, N
Messbereiche:	
• Typ J (Fe-CuNi):	-100 °C bis +700 °C

• Typ K (NiCr-Ni):	-100 °C bis +1.000 °C
• Typ L (FeCu-Ni):	-100 °C bis +700 °C
• Typ N (NiCrSi-NiSi):	-100 °C bis +1.000 °C
Messprinzip:	Integrierend
Messintervall:	Konfigurierbar: 20 / 40 / 100 ms
Updateintervall:	Entspricht Messintervall
Netzfrequenz:	Konfigurierbar: 50 / 60 Hz
Eingangswiderstand:	10 MΩ
Maximaler Widerstandswert des Thermoelements:	50 Ω
Auflösung des Messverfahrens:	Max. 16 Bit (abhängig vom Messintervall)
Anschlüsse:	Steckbare Anschlussklemmen RM 5,08; vergoldete Kontakte.
Eigenabweichung:	±2,5 °C max. absolute Messabweichung über den gesamten Messbereich (±0,5 °C typisch), bei 25 °C Umgebungstemperatur an der Baugruppe.
Betriebsabweichung:	±1 % vom Messwert oder ±2,5 °C absolut. Es gilt der jeweils höhere Wert. Absolute Messabweichung unter Referenzbedingungen: Umgebungstemperatur der Baugruppe zwischen 0 °C und 55 °C, Temperaturmessbereich zwischen 0 °C und 500 °C.
Genauigkeit Klemmentempersensor:	±1 °C max. absolute Messabweichung bei 0°C bis 70 °C Umgebungstemperatur (±0,5 °C typisch).
Genauigkeit bei interner Klemmentemperaturkompensation:	±2 °C nach 30 Minuten, bei natürlicher Konvektion.
Genauigkeit bei externer Kompensation mit TE 220/A:	Bei optimaler Anbringung des externen Fühlers (TE 220/A) kann der Fehler durch die Klemmentemperaturkompensation auf ±0,5 °C (typisch) minimiert werden.
Thermische Einschwingzeit:	Nach 15 - 30 Minuten ist das Messergebnis stabil und innerhalb der angegebenen Toleranzen.

12.7 Schnittstellen

EtherCAT-Schnittstellen

Anzahl:	2
Anschluss:	RJ45
Datenübertragungsrate:	100 Mbit/s
Galvanische Trennung:	
• Datenleitungen:	Ja
• Schirm:	Nein

Schnittstelle für Klemmentempersensor

Anzahl:	1
Typ:	Sensoranschluss für TE 220/A
Anschluss:	RJ45

Systembus Schnittstelle

Typ:	K-Bus (Parallel, seitlich steckbar)
------	-------------------------------------

12.8 Abmessungen, Gewicht

Höhe:	136 mm
Breite:	295 mm
Tiefe:	46 mm
Gewicht:	1.070 g

13 Richtlinien, Normen und Verordnungen

13.1 EU-Richtlinien

2014/30/EU	EMV-Richtlinie
2011/65/EU	RoHS-Richtlinie

13.2 Normen zur Überprüfung der Konformität

Zur Überprüfung der Konformität mit den Richtlinien wurden die folgenden rechtlich unverbindlichen europäischen Normen angewendet.

Überprüfung der Konformität mit der EMV-Richtlinie

EN 61131-2:2007	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
-----------------	--

Überprüfung der Konformität mit der RoHS-Richtlinie

EN IEC 63000:2018	Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe
-------------------	---

13.3 Sonstige Normen

Bei der Ausarbeitung des Sicherheitskonzeptes wurden zusätzlich die folgenden rechtlich unverbindlichen europäischen Normen in Teilaspekten zu Rate gezogen.

Allgemeine Vorgehensweisen und Sicherheitsprinzipien

EN 61131-1:2003	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Informationen
-----------------	---

Information

Dieses Produkt wurde für den Einsatz im Industriebereich entwickelt und kann bei Einsatz in Wohngebieten Funkstörungen verursachen.

Anforderungen an Umwelt- und Umgebungsbedingungen

EN 61131-2:2007	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
-----------------	--

Elektrische Sicherheit und Brandschutz

EN 61131-2:2007	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
-----------------	--

13.4 Verordnungen

Verordnung (EG) Nr. 1907/2006	REACH EU-Chemikalienverordnung
-------------------------------	--------------------------------

Information

Informationspflicht aus der REACH Verordnung

Um der Informationspflicht nach Artikel 33 der REACH Verordnung nachzukommen, werden detaillierte Informationen zu den Inhaltsstoffen / SVHC auf unserer Internetseite bereitgestellt. Das Dokument kann auf www.ke-ba.com → Login mittels Ihrer Login-Daten (unter "Verordnungen") heruntergeladen werden.

13.5 Normen für den amerikanischen Markt

Für den amerikanischen Markt wurden die folgenden Normen berücksichtigt.

UL Prüfung für Industrielle Steuerungseinrichtungen

UL 508	Industrial Control Equipment
--------	------------------------------

14 EU-Konformitätserklärung



EG Konformitätserklärung



KEBA AG
Gewerbepark Urfahr
4041 Linz
AUSTRIA

Dokument-Nr. 93663/CE

Wir bestätigen, dass das (die) nachfolgend bezeichnete(n) Produkt(e)

Artikelname: **IM x32/A**

Varianten:

93663	93668
-------	-------

den Schutzbestimmungen folgender europäischer Richtlinie(n) entspricht/entsprechen:

- **EG-Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit 2014/30/EU**

Die Übereinstimmung mit der Richtlinie 2014/30/EU wird durch die Einhaltung der anwendbaren Bereiche folgender harmonisierter europäischer Normen nachgewiesen:

- **EN 61131-2:2007**

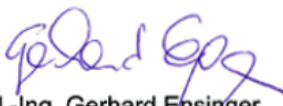
Wichtige Hinweise:

Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung des (der) Produkt(e) verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit der genannten Richtlinie, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.

Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten.

Linz, 21.12.2015
Ort, Datum


Dipl.-Ing. Gerhard Ensinger
Director of Development Center

15 UKCA

UKCA (UKCA = UK Conformity Assessed) ist die britische Produktkennzeichnung, die für bestimmte Produkte erforderlich ist, die in Großbritannien (England, Wales und Schottland) auf den Markt gebracht werden.

Authorised representative is:

KEBA Ltd.
Aston Court
Frederick Place
Kingsmead Business Park
High Wycombe
HP11 1JU
UK

Authorised person to compile the technical file is Ian Hanton, KEBA Ltd.

15.1 UKCA-Konformitätserklärung

Die Konformitätserklärung des Produkts kann bei Fa. KEBA angefordert werden.

Index

A

Analoge Eingänge

Position 15

Analoge Eingänge (Spannungsmessung/
Nulldurchgangserkennung)

Technische Daten 61

Analoge Eingänge (Strommessung)

Technische Daten 60

D

Digitale Ausgänge

Anschlussbeispiel 34

Anschlussschema 35

Ausfall der Versorgung 46

LEDs 20

Position 15

Technische Daten 59

E

Eingänge für Thermoelemente

Anschlussbeispiel 38

Anschlussschema 39

Klemmentemperatursensor 52

Position 15

Technische Daten 61

EtherCAT

Stationsadresse 41

EtherCAT Schnittstelle

Technische Daten 62

EtherCAT-Schnittstelle

Pinbelegung 40

Position 15

F

Feldbus-Schnittstelle

Technische Daten 62

Firmware-Update 57

L

LEDs

Digitale Ausgänge 20

Link/Activity-LED 19

O

Optionaler Klemmentemperatursensor

Position 15

S

Schnittstellen

Technische Daten 62, 63

Spannungsversorgung

Position 15

Status-LED

Position 15

Systembus

Technische Daten 63

T

Technische Daten

Schnittstelle für Klemmentemperatursen-
sor 63**U**

Update

Firmware 57

V

Verdrahtung

Richtlinien 40

Z

Zubehör

Klemmentemperatursensor Allgemein 17

