

## iDM-TCU

### Track Control Unit (TCU)

---

Artikelnummer	WNR		
3234395	CWA-60068116	TCU-100-SB	(nicht mehr lieferbar, Ersatz: 3288643)
3234402	CWA-60068117	TCU-100-iDB	
3288643	CWA-60068143	TCU-100-SB	

---

### iDM-System mit LJU-Kommunikation



Conductix-Wampfler Automation GmbH  
Handelshof 16 A  
14478 Potsdam  
Germany  
Telefon: +49 331 887344-0  
Telefax: +49 331 887344-19  
E-Mail: [info.potsdam@conductix.com](mailto:info.potsdam@conductix.com)  
Internet: [www.conductix.com](http://www.conductix.com)  
Originalbedienungsanleitung  
BDA\_0017, 12, de\_DE

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Informationen zur Beschreibung</b> .....	<b>7</b>
1.1	Änderungsverzeichnis.....	7
1.2	Verwendung und Aufbewahrung der Beschreibung.....	7
1.3	Mitgeltende Unterlagen.....	7
1.4	Urheberschutz.....	8
1.5	Abbildungen.....	8
1.6	Bildnachweis und Marken.....	8
<b>2</b>	<b>Gewährleistung und Haftung</b> .....	<b>9</b>
2.1	Gewährleistung.....	9
2.2	Haftungsbeschränkung.....	9
<b>3</b>	<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>11</b>
3.1	Warnhinweiskonzept.....	11
3.1.1	Anordnung der Warnhinweise.....	11
3.1.2	Aufbau der Warnhinweise.....	11
3.1.3	Signalwörter.....	12
3.1.4	Gefahrensymbole.....	12
3.1.5	Tipps und Empfehlungen.....	12
3.2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	13
3.3	Vorhersehbarer Fehlgebrauch.....	13
3.4	Veränderungen und Umbauten.....	13
3.5	Verantwortung des Betreibers.....	14
3.6	Personal und Qualifikation.....	14
3.7	Besondere Gefahren.....	15
<b>4</b>	<b>Das iDM-System mit LJU-Kommunikation</b> .....	<b>17</b>
4.1	iDM-Systemübersicht.....	17
4.2	Systemarchitektur.....	18
4.3	Leistungskapazitäten und Eigenschaften.....	19
<b>5</b>	<b>Produktbeschreibung</b> .....	<b>21</b>
5.1	Funktion.....	21
5.2	Aufbau.....	22
5.3	Typenschild.....	22
5.4	TCU - Varianten.....	23
5.5	Lieferumfang.....	23
<b>6</b>	<b>Transport und Lagerung</b> .....	<b>25</b>
6.1	Transport.....	25
6.2	Transportinspektion.....	25

6.3	Lagerung.....	26
<b>7</b>	<b>Mechanische Installation.....</b>	<b>27</b>
7.1	Einbauort und Einbaulage.....	29
7.2	Montage.....	30
<b>8</b>	<b>Elektrische Installation.....</b>	<b>33</b>
8.1	Anforderungen an die Spannungsversorgung.....	35
8.1.1	Allgemeine Anforderungen.....	35
8.1.2	UL-Anforderungen.....	36
8.1.3	Anschluss gemäß Niederspannungsrichtlinie.....	36
8.2	Anschlussübersicht.....	37
8.3	Anschlusshinweise.....	38
8.4	Ablauf des elektrischen Anschlusses.....	38
8.5	TCU erden.....	39
8.6	Spannungsversorgung an X1 anschließen.....	40
8.7	Datenbus an X2.1 / X2.2 anschließen.....	41
8.7.1	Anschlussvarianten Datenbus.....	41
8.7.2	Schienenbus anschließen (TCU-100-SB).....	42
8.7.3	Induktiven Drahtbus anschließen (TCU-100-iDB).....	43
8.8	Ein lokales Netzwerk an X3 anschließen.....	44
8.9	MCU und TCUs an X4 und X5 anschließen.....	46
8.9.1	MCU anschließen.....	46
8.9.2	TCUs anschließen.....	48
8.10	EtherCAT-Verbindung verlängern (Option).....	50
8.10.1	Übersicht.....	50
8.10.2	EtherCAT mit Buskoppler EK1100 verlängern.....	51
8.10.2.1	Buskoppler EK1100 Einbau- und Anschlussdaten.....	51
8.10.2.2	Anschlussvarianten.....	52
8.10.2.3	Buskoppler EK1100 montieren.....	53
8.10.2.4	Buskoppler EK1100 anschließen.....	54
8.10.3	EtherCAT mit Medienkonvertern CU1521 verlängern.....	56
8.10.3.1	Mediakonverter CU1521 Einbau- und Anschlussdaten.....	56
8.10.3.2	Anschlussvarianten.....	57
8.10.3.3	Medienkonverter CU1521 montieren.....	58
8.10.3.4	Mediakonverter CU1521 anschließen.....	59
8.11	EtherCAT-Verbindungen prüfen und protokollieren.....	62
<b>9</b>	<b>Inbetriebnahme.....</b>	<b>65</b>
9.1	Ablauf der Inbetriebnahme.....	67

9.2	Verbindungseinstellungen festlegen.....	67
9.3	TCU-Nummer einstellen.....	68
9.3.1	TCU-Nummer mit iDM-TCU Configurator einstellen.....	68
9.3.2	TCU-Nummer mit Adresswahlschaltern einstellen.....	69
9.4	TCU-Einstellungen anpassen.....	71
<b>10</b>	<b>Betrieb.....</b>	<b>73</b>
10.1	TCU ein- und ausschalten.....	75
10.1.1	TCU einschalten.....	75
10.1.2	TCU ausschalten.....	75
10.2	TCU Automatikmodus aktivieren.....	75
10.3	LED-Statusanzeige.....	76
10.4	Touchscreen bedienen.....	77
10.5	Fahrzeuge über die TCU an- und abmelden.....	78
10.6	Informationen über den Touchscreen abrufen.....	81
10.6.1	Haupt- und Untermenüs.....	81
10.6.2	Menü „TCU“ .....	81
10.6.2.1	TCU Status.....	82
10.6.2.2	TCU Konfiguration.....	83
10.6.2.3	Tabellen.....	84
10.6.3	Menü „Fahrzeuge“ .....	86
10.6.3.1	An- und Abmelden.....	86
10.6.3.2	Fahrzeugstatus.....	86
10.6.3.3	Fahrzeuganmeldestatus.....	89
10.6.4	Menü „Netzwerk“ .....	90
10.6.4.1	EtherCAT.....	90
10.6.4.2	Ethernet.....	90
10.6.4.3	Debug.....	91
10.7	Informationen über Webserver abrufen.....	92
10.7.1	Webserver-Anzeige aufrufen und bedienen.....	92
10.7.2	Webserver-Anzeigen.....	94
10.7.2.1	Anzeige „Main“ .....	94
10.7.2.2	Anzeige „TCU Status“ .....	94
10.7.2.3	Anzeige „Tabellen“ .....	95
10.7.2.4	Anzeige „Fahrzeuge“ .....	96
10.7.2.5	Anzeige „Logging View“.....	97
10.7.2.6	Anzeige „embOS“ .....	97
10.7.2.7	Anzeige „ Netzwerk“ .....	98

<b>11</b>	<b>Störungen, Wartung, Service</b> .....	<b>99</b>
11.1	Störungen und Warnungen.....	99
11.2	Wartung und Reinigung.....	101
11.2.1	Wartung.....	101
11.2.2	Reinigung.....	101
11.3	Batterie wechseln.....	102
11.4	TCU ausbauen / austauschen.....	104
11.4.1	TCU ausbauen.....	104
11.4.2	TCU austauschen.....	104
11.5	TCU reparieren.....	105
<b>12</b>	<b>Entsorgung</b> .....	<b>107</b>
12.1	Entsorgungshinweise und Umweltvorschriften.....	107
12.2	Batterien und Akkus entsorgen.....	107
<b>13</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>109</b>
13.1	Allgemeine Daten.....	109
13.2	Elektrische Daten.....	110
13.3	Anschlussbelegung.....	110
13.4	Leitungen.....	112
13.5	Zulassungen und Normungen.....	112
13.6	Gerätezeichnung.....	113
<b>14</b>	<b>Kundendienst und Adressen</b> .....	<b>115</b>
<b>15</b>	<b>Index</b> .....	<b>117</b>

# 1 Informationen zur Beschreibung

## 1.1 Änderungsverzeichnis

Wir behalten uns das Recht vor, Änderungen an den in diesem Dokument enthaltenen Informationen vorzunehmen, die sich aus unserem ständigen Bemühen zur Verbesserung unserer Produkte ergeben.

Version	Datum	Bemerkung
8	05.2020	Komplette Überarbeitung
9	08.2020	Kapitelstruktur geändert
10	02.2021	Aktualisierung
11	03.2022	Conductix-Wampfler Automation GmbH
12	08.2022	TCU-100-SB (WNR CWA-60068143) hinzugefügt

## 1.2 Verwendung und Aufbewahrung der Beschreibung

Voraussetzung für ein sicheres Arbeiten mit dem Produkt ist die Einhaltung von Sicherheitshinweisen und Handlungsanweisungen. Alle mit dem Produkt beschäftigten Personen müssen die Nutzerinformationen in dieser Beschreibung verstanden haben und gewissenhaft anwenden. Der Betreiber muss seiner Sorgfaltspflicht nachkommen und sicherstellen, dass alle mit dem Produkt beschäftigten Personen die Nutzerinformationen verinnerlicht haben und einhalten.

Diese Beschreibung ist Bestandteil des Produkts und muss allen mit dem Produkt beschäftigten Personen jederzeit zugänglich sein.

## 1.3 Mitgeltende Unterlagen

Ist das Gerät / System Teil einer projektspezifischen Anlagenplanung, gelten auch die in der Projektdokumentation befindlichen Unterlagen.

Für angeschlossene Geräte und Komponenten gelten deren Dokumentationen.

## 1.4 Urheberschutz

Die inhaltlichen Angaben, Texte, Zeichnungen, Bilder und sonstige Darstellungen dieser Beschreibung sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen den gewerblichen Schutzrechten. Jede missbräuchliche Verwertung ist strafbar.

Die Vervielfältigung dieser Beschreibung oder von Teilen dieser Beschreibung ist nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes zulässig. Jede Änderung oder Kürzung ohne ausdrückliche schriftliche Zustimmung durch die Conductix-Wampfler Automation GmbH ist untersagt.

## 1.5 Abbildungen

Abbildungen in dieser Beschreibung sind zweckmäßig ausgewählt. Sie dienen dem grundsätzlichen Verständnis und können von der tatsächlichen Ausführung abweichen. Aus eventuellen Abweichungen können keine Ansprüche abgeleitet werden.

## 1.6 Bildnachweis und Marken

**Bildnachweis** Mit <sup>(BN)</sup> gekennzeichnete Bilder:

- Quelle: Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
- Bilder teilweise bearbeitet

**Marken** Die in dieser Beschreibung wiedergegebenen Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. können auch ohne besondere Kennzeichnung Marken sein und als solche den gesetzlichen Bestimmungen unterliegen.



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



## 2 Gewährleistung und Haftung

### 2.1 Gewährleistung

Die Gewährleistung erstreckt sich nur auf Fertigungsmängel und Komponentenfehler.

Der Hersteller hat keinerlei Verantwortung für Schäden, die während des Transportes oder beim Auspacken entstehen. In keinem Fall und unter keinen Umständen ist der Hersteller gewährleistungspflichtig für Fehler und Beschädigungen, die durch Missbrauch, falsche Installation oder unzulässige Umgebungsbedingungen sowie Staub oder aggressive Stoffe entstehen.

Folgeschäden sind von der Gewährleistung ausgeschlossen.

Bei weiteren Fragen bezüglich Gewährleistung wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.

### 2.2 Haftungsbeschränkung

Alle Angaben und Hinweise in dieser Beschreibung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, des Stands der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.

Die Conductix-Wampfler Automation GmbH übernimmt keine Haftung für Schäden und Betriebsstörungen aufgrund:

- Nichtbeachtung der Beschreibung
- Nichtbestimmungsgemäßer Verwendung
- Einsatzes von nicht ausgebildetem Personal
- Eigenständigen Umbauens und Veränderns
- Einsatzes des Produkts, trotz negativer Transportinspektion

Des Weiteren erlischt bei Nichtbeachtung der Beschreibung die Gewährleistungspflicht durch die Conductix-Wampfler Automation GmbH.



## 3 Sicherheitshinweise

Dieses Kapitel enthält Informationen zu Sicherheitsaspekten für einen optimalen Schutz des Personals sowie für den sicheren und störungsfreien Betrieb.

Um Gefahren zu vermeiden, müssen diese Hinweise vom Personal gelesen und befolgt werden. Nur so kann ein sicherer Betrieb gewährleistet werden.

Zusätzlich sind selbstverständlich alle gesetzlich allgemeingültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften einzuhalten.

Die Conductix-Wampfler Automation GmbH übernimmt keine Haftung für Schäden und Unfälle, die durch Nichtbeachtung dieser Sicherheitshinweise hervorgerufen wurden.

### 3.1 Warnhinweiskonzept

Diese Beschreibung enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden eingefügt sein.

#### 3.1.1 Anordnung der Warnhinweise

Beziehen sich Warnhinweise auf einen ganzen Abschnitt, stehen sie am Anfang des Abschnitts (z. B. Kapitelanfang).




Beziehen sich Warnhinweise auf eine spezielle Handlungsanweisung, stehen sie vor der jeweiligen Handlungsanweisung.

#### 3.1.2 Aufbau der Warnhinweise

- **SIGNALWORT**
- ↳ Art der Gefahr und ihrer Quelle
- ↳ Mögliche Folgen bei Nichtbeachtung
- ↳ Maßnahmen zur Abwendung der Gefahr
- ↳ Vorbeugende Maßnahmen

### 3.1.3 Signalwörter



Warnhinweise werden durch Signalwörter nach Gefährdungsstufen gekennzeichnet.

Signalwort	Bedeutung
 <b>⚠️ WARNUNG!</b>	Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.
 <b>HINWEIS!</b>	Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.
 <b>UMWELT!</b>	Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Umweltschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

### 3.1.4 Gefahrensymbole

Warnhinweise der Gruppen Gefahr und Warnung sind inhaltsbezogen. Sie werden mit eindeutigen Gefahrensymbolen dargestellt.

Warnhinweise der Gruppe Vorsicht haben kein spezifisches Gefahrensymbol.

Warnzeichen	Art der Gefahr
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung.
	Warnung vor einer Gefahrenstelle.

### 3.1.5 Tipps und Empfehlungen



*Dieses Symbol weist auf wichtige Informationen hin, die Ihnen den Umgang mit dem Produkt erleichtern.*

### 3.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Track Control Unit (TCU) ist ausschließlich für den folgend beschriebenen bestimmungsgemäßen Verwendungszweck konzipiert und konstruiert.

Die Track Control Unit (TCU)

- ist ein Gerät für industrielle und gewerbliche Anlagen.
- dient ausschließlich als Kommunikationsschnittstelle zwischen Master Control Unit (MCU) und Fahrzeugsteuerungen im iDM-System.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört die Einhaltung aller Angaben in dieser Anleitung und den mitgeltenden Unterlagen.

Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende oder andersartige Benutzung gilt als Fehlgebrauch.

### 3.3 Vorhersehbarer Fehlgebrauch

Jede Verwendung, die über die vorliegende Beschreibung hinausgeht ist verboten.



#### **! WARNUNG!**

##### **Gefahr durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung!**

Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende und/oder andersartige Benutzung des Geräts kann zu gefährlichen Situationen führen.

- Verwenden Sie das Gerät nur bestimmungsgemäß.
- Halten Sie alle Angaben zu den Technischen Daten und den zulässigen Bedingungen am Einsatzort unbedingt ein.
- Setzen Sie das Gerät nicht in explosionsgefährdeten Bereichen ein.
- Betreiben Sie das Gerät nicht in Umgebungen mit schädlichen Ölen, Säuren, Gasen, Dämpfen, Stäuben, Strahlungen usw.

### 3.4 Veränderungen und Umbauten

Zur Vermeidung von Gefährdungen und zur Sicherung der optimalen Leistung dürfen an dem Gerät weder Veränderungen noch Um- oder Anbauten vorgenommen werden, die durch die Conductix-Wampfler Automation GmbH nicht ausdrücklich genehmigt worden sind.

### 3.5 Verantwortung des Betreibers

Das Gerät wird im gewerblichen Bereich eingesetzt. Der Betreiber des Geräts unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit.

Neben den Arbeitssicherheitshinweisen in dieser Beschreibung müssen die für den Einsatzbereich des Geräts gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltvorschriften eingehalten werden.

Dabei gilt insbesondere:

- Der Betreiber muss sich über die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen informieren und in einer Gefährdungsbeurteilung zusätzlich Gefahren ermitteln, die sich durch die speziellen Arbeitsbedingungen am Einsatzort ergeben. Diese muss er in Form von Betriebsanweisungen für den Betrieb des Geräts umsetzen.
- Diese Beschreibung muss in unmittelbarer Nähe des Geräts aufbewahrt werden und den an und mit dem Gerät beschäftigten Personen jederzeit zugänglich sein.
- Die Angaben der Beschreibung sind vollständig und uneingeschränkt zu befolgen!
- Das Gerät darf nur in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand betrieben werden. Das Gerät muss vor jeder Inbetriebnahme auf erkennbare Mängel geprüft werden.
- Der Anlagenbetreiber hat dafür zu sorgen, dass die Zuständigkeiten für Tätigkeiten an der Anlage eindeutig festgelegt sind und nur ausreichend qualifiziertes Personal mit und mit dem Gerät arbeitet, das mit den Bedien- und Sicherheitsvorschriften vertraut ist.

### 3.6 Personal und Qualifikation

Das zu dieser Beschreibung zugehörige Produkt / System darf nur für die jeweilige Aufgabenstellung von qualifiziertem Personal genutzt werden. Das geschieht unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Beschreibungen, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise.

Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesem Produkt / System Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.



#### **⚠️ WARNUNG!**

##### **Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation!**

Unsachgemäßer Umgang kann zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

### 3.7 Besondere Gefahren



#### **⚠️ WARNUNG!**

##### **Spannungsführende Teile**

Wird das Gerät in Schaltschränken eingebaut, besteht bei Berührung mit spannungsführenden Teilen unmittelbare Lebensgefahr.

- Schalten Sie bei allen Arbeiten am Gerät die Spannungsversorgung für den Schaltschrank ab und sichern Sie sie gegen Wiedereinschalten.
- Arbeiten an elektrischen Komponenten dürfen nur von einer Elektrofachkraft oder von unterwiesenen Personen unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft gemäß den elektrotechnischen Regeln vorgenommen werden.





## 4 Das iDM-System mit LJU-Kommunikation

### 4.1 iDM-Systemübersicht

Das iDM-System ist ein intelligentes Datenmanagementsystem für die automatisierte Fahrzeug- und Kommunikationsverwaltung in führerlosen Transportsystemen. Unter Vorgaben der übergeordneten Anlagensteuerung (SPS) oder einer eigenständigen Soft-SPS in kleineren Anlagen regelt, steuert und verwaltet das iDM-System alle Komponenten und Fahrzeuge innerhalb des Systems.

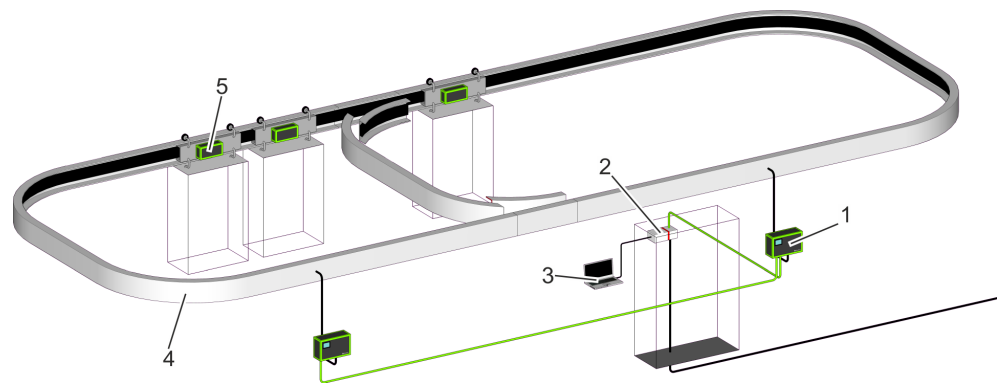


Abb. 1: iDM-Systemübersicht

- 1 TCU - Track Control Unit
- 2 MCU - Master Control Unit
- 3 SyMa - System Manager
- 4 Fahrstrecke mit installiertem Datenbus
- 5 Fahrzeug mit Fahrzeugsteuerung

#### TCU

##### Track Control Unit

Kommunikationsschnittstelle zwischen MCU und den Fahrzeugsteuerungen in einem TCU-Bereich.

#### MCU

##### Master Control Unit

Zentrale Rechneinheit, die alle Komponenten und Fahrzeuge innerhalb des installierten iDM-Systems regelt, steuert und verwaltet. Schnittstelle zwischen Anlagensteuerung und iDM-System.

#### SyMa

##### System Manager

Konfigurations- und Simulationssoftware zum Einrichten, Testen und Visualisieren des iDM-Systems in Echtzeit vor Ort, per Fernzugriff oder offline auf einem PC.

## 4.2 Systemarchitektur

**Bussysteme** Das iDM-System ist ein Bussystem, in dem mehrere Kommunikationsbusse eingesetzt werden.

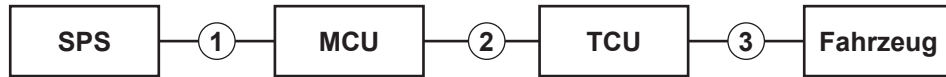


Abb. 2: Bussysteme

- 1 Feldbus - TCP/IP, PROFINET oder EtherNet/IP
- 2 EtherCAT
- 3 Schienenbus oder induktiver Drahtbus

**Anschlussvarianten** Folgende Anschlussvarianten zwischen SPSen, MCU und TCUs sind möglich:

Anschlussvariante	Darstellung
Linie (Standard)	<pre>             graph TD               SPS[SPS] --- MCU[MCU]               MCU --- TCU1[TCU]               MCU --- TCU2[TCU]               TCU1 --- TCU2 --- TCU3[TCU] --- TCU4[TCU]           </pre>
Ring (Redundanz)	<pre>             graph TD               SPS[SPS] --- MCU[MCU]               MCU --- TCU1[TCU]               MCU --- TCU2[TCU]               TCU1 --- TCU2 --- TCU3[TCU] --- TCU4[TCU]               TCU4 --- TCU1           </pre>
Linie (Standard) mit Anschluss einer weiteren SPS maximal vier SPSen an einer MCU (typabhängig)	<pre>             graph TD               SPS1[SPS] --- MCU[MCU]               SPS2[SPS] --- MCU               MCU --- TCU1[TCU]               MCU --- TCU2[TCU]               TCU1 --- TCU2 --- TCU3[TCU] --- TCU4[TCU] --- TCU5[TCU] --- TCU6[TCU]           </pre>
Ring (Redundanz) mit Anschluss einer weiteren SPS maximal vier SPSen an einer MCU (typabhängig)	<pre>             graph TD               SPS1[SPS] --- MCU[MCU]               SPS2[SPS] --- MCU               MCU --- TCU1[TCU]               MCU --- TCU2[TCU]               TCU1 --- TCU2 --- TCU3[TCU] --- TCU4[TCU] --- TCU5[TCU] --- TCU6[TCU]               TCU6 --- TCU1           </pre>

### 4.3 Leistungskapazitäten und Eigenschaften

#### Allgemeines

Gesamtstreckenlänge pro MCU	max. 14000 m im Schienenbus-System (SB) max. 6300 m im induktiven Drahtbus-System (iDB)
Verwaltbare Fahrzeuganzahl pro MCU	max. 999
Protokoll MCU - SPS <sup>1)</sup>	TCP/IP (10/100/1000 Mbit/s) PROFINET (100 Mbit/s) EtherNet/IP (100 Mbit/s)
Schnittstellen MCU zu externen SPSen	max. 4 <sup>1)</sup>
TCU-Bereiche pro MCU	max. 70
Protokoll MCU - TCUs	EtherCAT (100 Mbit/s)
Busarchitektur MCU - TCUs <sup>1)</sup>	Linie Ring (Redundanz)
Leitungslänge MCU - TCU	max. 100 m <sup>2)</sup>
Leitungslänge TCU - TCU	max. 100 m <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> abhängig von MCU

<sup>2)</sup> mit optionaler Hardware verlängerbar

#### TCU-Bereich

Länge TCU-Bereich	max. 200 m im Schienenbus-System (SB) max. 90 m im induktiven Drahtbus-System (iDB)
Fahrzeuganzahl pro TCU-Bereich	TCU-Bereich ohne Safety Controller SCS: max. 30 (erweiterbar auf max. 45) TCU-Bereich mit Safety Controller SCS: max. 15
Kopplungen (Übergänge) zu benachbarten TCU-Bereichen	max. 20
Anzahl Segmente pro TCU-Bereich	max. 72 (erweiterbar auf max. 84)
Bus TCU - Fahrzeuge	SB oder iDB <sup>3)</sup>
Busprotokoll TCU - Fahrzeuge	LJU-Bus
Übertragungsrate	max. 500 kbit/s im Schienenbus-System (SB) <sup>4)</sup> max. 31,25 kbit/s im induktiven Drahtbus-System (iDB)

<sup>3)</sup> je nach eingesetztem System

<sup>4)</sup> max. Übertragungsrate abhängig von eingesetzter Fahrzeugsteuerungs-Serie



## 5 Produktbeschreibung

### 5.1 Funktion

Die Track Control Unit TCU ist die Kommunikationsschnittstelle zwischen der Master Control Unit MCU und den Fahrzeugen in einem TCU-Bereich (einem definierten Streckenabschnitt in der Anlage).

Die TCU ist ein intelligentes Modem, das Daten der MCU an die Fahrzeugsteuerungen in diesem Streckenabschnitt überträgt. Umgekehrt überträgt die TCU Daten der Fahrzeuge an die MCU.

Daten zwischen der TCU und den Fahrzeugsteuerungen werden dabei mit Schleifleitern über Schienenbus oder induktiv über induktiven Drahtbus übertragen. Zwischen der MCU und der TCU erfolgt der Datenaustausch über EtherCAT.

#### Funktionsübersicht:

- Umsetzung der MCU-Daten auf die Strecke und bidirektionaler Datenaustausch zwischen MCU und den Fahrzeugsteuerungen
- Überwachung der Datenkonsistenz in den Fahrzeugsteuerungen
- Synchronisation der Uhrzeit mit der MCU (einheitliche Fabrikzeit)
- Synchronisierte Bedien- und Fehler-Logs
- Menügeführtes Diagnose-Display für Parameter, Fahrzeug-Status und Qualität der Kommunikation
- An- und Abmelden von Fahrzeugen in einem TCU-Bereich direkt über die TCU
- Zugriff über Webserver auf Systeminformationen

## 5.2 Aufbau

Die Track Control Unit TCU ist als kompaktes Einzelgerät ausgeführt. In der folgenden Abbildung sind die wichtigsten Teile der TCU dargestellt.

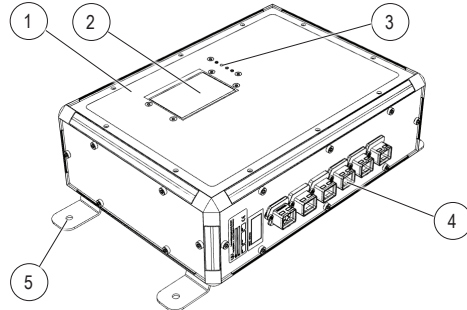


Abb. 3: TCU Grundgerät

- 1 Gehäuse mit interner Elektronik
- 2 Beleuchteter Touchscreen, in den Gehäusedeckel eingebaut
- 3 4x Status-LED
- 4 Elektrische Anschlüsse, als Industriesteckverbindungen/PushPull-Buchsen aus dem Gerät herausgeführt.
- 5 4x Befestigungswinkel (vormontiert, um 90° drehbar)

## 5.3 Typenschild

Die folgende Abbildung zeigt den Aufbau eines Geräte-Typenschildes.

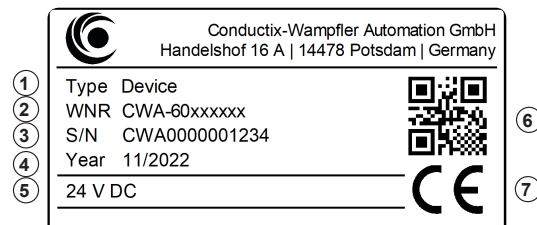


Abb. 4: Geräte-Typenschild

- 1 Bezeichnung/Typ
- 2 Artikelnummer (WNR)
- 3 Seriennummer
- 4 Baujahr (Monat/Jahr)
- 5 Technische Angaben (z. B. Versorgungsspannung)
- 6 QR-Code (Seriennummer)
- 7 CE-Kennzeichnung

## 5.4 TCU - Varianten

Die einzelnen TCU-Varianten unterscheiden sich in der Art der Datenübertragung zum Fahrzeug.

Die folgende Tabelle zeigt die TCU-Varianten/Typen.

Übertragungsart	Bezeichnung Typ	Artikelnummer	WNR
Schienenbus <b>SB</b>	TCU-100-SB	3234395 <sup>1)</sup>	CWA-60068116 <sup>1)</sup>
	TCU-100-SB	3288643	CWA-60068143
Induktiver Drahtbus <b>iDB</b>	TCU-100-iDB	3234402	CWA-60068117

<sup>1)</sup> nicht mehr lieferbar, Ersatz: 3288643 (WNR CWA-60068143)

## 5.5 Lieferumfang

### TCU-Sets

Die TCUs werden als Sets ausgeliefert.

Bezeichnung Typ	Artikelnummer	WNR	Set für
Set TCU-100-SB	3234401 <sup>1)</sup>	CWA-60768116 <sup>1)</sup>	TCU-100-SB (WNR CWA-60068116)
Set TCU-100-SB	3288646	CWA-60768143	TCU-100-SB (WNR CWA-60068143)
Set TCU-100-iDB	3234403	CWA-60768117	TCU-100-iDB (WNR CWA-60068117)

<sup>1)</sup> nicht mehr lieferbar, Ersatz: 3288646 (WNR CWA-60768143)

**Inhalt**

Die TCU-Sets werden mit folgendem Inhalt ausgeliefert:

- 1 × TCU Grundgerät
- 4 × Befestigungswinkel (am Gerät vormontiert)
- 1 × Abschlusswiderstand 220  $\Omega$  / 9 W  
(nur Set TCU-100-SB, WNR CWA-60768116)
- 1 × Abschlusswiderstand 82  $\Omega$  / 100 W  
(nur Set TCU-100-SB, WNR CWA-60768143)
- 1 × Steckerset, bestehend aus
  - 1 × PushPull HARTING HPP V4 Power plug 48V/12A 4p
  - 2 × PushPull HARTING HPP V4 Signal 10-pole plug
  - 3 × PushPull HARTING HPP V4 RJ45 10G Cat6 plug 8p IDC



HPP V4 Power plug  
48V/12A 4p



HPP V4 Signal  
10-pole plug



HPP V4 RJ45  
10G Cat6 plug 8p IDC



## 6 Transport und Lagerung

### 6.1 Transport



#### HINWEIS!

##### Transport

Durch falschen oder unsachgemäßen Transport können Schäden am Gerät entstehen.

- Lassen Sie den Transport nur durch ausgebildetes Personal durchführen.
- Verwenden Sie, wenn erforderlich, geeignete Transporthilfen.
- Transportieren Sie Geräte mit größter Vorsicht.
- Beachten Sie Symbole auf der Verpackung.
- Entfernen Sie Verpackungen und Transportsicherungen erst unmittelbar vor der Montage.

### 6.2 Transportinspektion

Prüfen Sie die Lieferung bei Erhalt auf Vollständigkeit und Transportschäden.

Gehen Sie bei äußerlich erkennbarem Transportschaden wie folgt vor:

- Nehmen Sie die Lieferung nicht oder unter Vorbehalt an. Dokumentieren Sie den Schadensumfang und vermerken Sie diesen auf den Transportunterlagen oder auf dem Lieferschein des Transportunternehmens.
- Leiten Sie die Reklamation ein, melden Sie den Vorfall Ihrem Lieferanten. Ist Conductix-Wampfler Automation direkter Lieferant finden Sie die Kontaktdaten in diesem Dokument.  
↳ Kapitel „Kundendienst und Adressen“ auf Seite 115



##### Schadenersatzansprüche

Reklamieren Sie jeden Mangel, sobald er erkannt ist. Schadenersatzansprüche können nur innerhalb der geltenden Reklamationsfristen geltend gemacht werden.

## 6.3 Lagerung



### HINWEIS!

#### Lagerung

Durch falsche oder unsachgemäße Lagerung können Schäden am Gerät entstehen.

- Stecken Sie bei der Lagerung Schutzkappen auf die Anschlüsse.
- Vermeiden Sie mechanische Belastung und Erschütterungen.
- Lagern Sie das Gerät trocken und staubfrei.
- Überprüfen Sie regelmäßig den Zustand des gelagerten Geräts.
- Halten Sie die Umgebungsbedingungen gemäß technischer Daten ein.
- Halten Sie die Lagertemperatur gemäß technischer Daten ein.

## 7 Mechanische Installation

<b>Ziel</b>	Dieses Kapitel vermittelt Details zur mechanischen Installation. Nach erfolgreicher mechanischer Installation ist eine elektrische Installation möglich.
<b>Verantwortlicher</b>	<p>Der Systemintegrator (z. B. Anlagenbauer, Betreiber) ist für eine reibungslose und sicher ausführbare Montage verantwortlich. Als Ansprechpartner beantwortet er dem Monteur alle Fragen über sicher nutzbare Einrichtungen, beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Brandschutz</li><li>■ Elektrische Einrichtungen</li><li>■ Leitern und Montagegerüste</li><li>■ Anforderung an Montagewerkzeuge</li><li>■ Heben und Transportieren</li></ul>
<b>Erforderliches Personal</b>	<p>Nur qualifiziertes und entsprechend unterwiesenes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, die jeweilige Ausgangssituation richtig einzuschätzen, Risiken zu erkennen und Gefährdungen zu vermeiden.</p> <p>Für die Montage erforderliches Personal:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ ausreichend qualifizierter Monteur</li></ul>
<b>Sicherheit im Bereich</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Beachten Sie die Sicherheitszeichen im Bereich der Anlage.</li><li>■ Beachten Sie die Sicherheitshinweise in weiterführenden, mitgeltenden Dokumentationen (Zulieferdokumente).</li></ul>



### **⚠️ WARNUNG!**

#### **Spannungsführende Teile**

Wird das Gerät in Schaltschränken eingebaut, besteht bei Berührung mit spannungsführenden Teilen unmittelbare Lebensgefahr.

- Schalten Sie bei allen Arbeiten am Gerät die Spannungsversorgung für den Schaltschrank ab und sichern Sie sie gegen Wiedereinschalten.
- Arbeiten an elektrischen Komponenten dürfen nur von einer Elektrofachkraft oder von unterwiesenen Personen unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft gemäß den elektrotechnischen Regeln vorgenommen werden.

**Arbeitsschutz**

*Beachten Sie firmen- und aufgabenspezifische Arbeitssicherheitsvorschriften sowie die länderspezifischen Rechts- und Sicherheitsvorschriften am Einsatzort.*

## 7.1 Einbauort und Einbaulage

**Einbauort** Die TCU ist für die dezentrale Montage in der Anlage vorgesehen. D. h. die TCU wird in der Nähe des zu steuernden TCU-Bereichs (Streckenabschnitts) montiert.

Beachten Sie die folgenden Punkte für den Einbauort der TCU:

- Montieren Sie die TCU am projektierten Standort.  
Dieser ist dem projektspezifischen Anlagenlayout für die Verlegung des Schienenbusses bzw. des induktiven Drahtbusses zu entnehmen.
- Wählen Sie den Anbauort so, dass Beschädigungen der TCU durch Fremdeinwirkung (z. B. durch Förderfahrzeuge) ausgeschlossen werden und die installierte TCU keine Unfall- und Gefahrenquelle darstellt.
- Halten Sie die Leitungslängen der EtherCAT-Verbindungen unbedingt ein.  
↳ Kapitel „Leistungskapazitäten und Eigenschaften“ auf Seite 19
- Montieren Sie die TCU so, dass diese jederzeit schnell zugänglich ist.  
Montageempfehlung:
  - Erreichbar ohne zusätzliche Mittel
  - Montagehöhe = Augenhöhe

### Einbaulage

Die empfohlene Einbaulage ist waagrecht.

- Die elektrischen Anschlüsse des Geräts weisen nach unten.

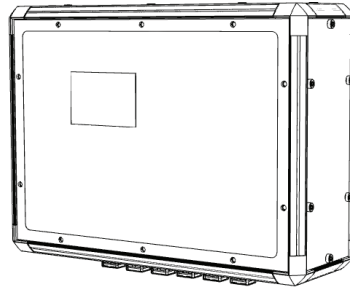


Abb. 5: Empfohlene Einbaulage

## 7.2 Montage

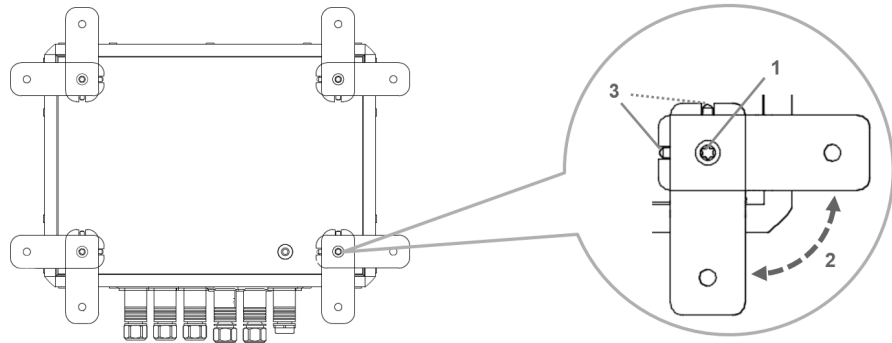
Das Gerät wird mit vier, am Gerät vormontierten und um 90° drehbaren, Befestigungswinkeln an einer ausreichend dimensionierten Tragvorrichtung (z. B. Wand oder Gestell) montiert.

### Gerät montieren

Sonderwerkzeug: ■ Drehmoment-Schraubendreher Torx TX30

Montieren Sie das Gerät wie folgt:

**1.** Stellen Sie die Position der Befestigungswinkel ein.



- Lösen Sie die 4 Torx-Schrauben M6 (1) für die Arretierung der Befestigungswinkel auf der Geräterückseite, bis sich die Befestigungswinkel frei drehen lassen.
  - Drehen Sie die Befestigungswinkel in Position (2) und legen Sie diese flach auf die Geräterückseite auf. Achten Sie dabei darauf, dass sich die Arretierungsnasen (3) der Befestigungswinkel in den dafür vorgesehenen Arretierungen auf der Geräterückseite befinden.
  - Ziehen Sie abschließend die Schrauben mit einem Drehmoment von max. 6 Nm wieder an.
- 2.** Gerät befestigen.
- Befestigen und sichern Sie das Gerät mit geeigneten Schrauben an der Tragvorrichtung.

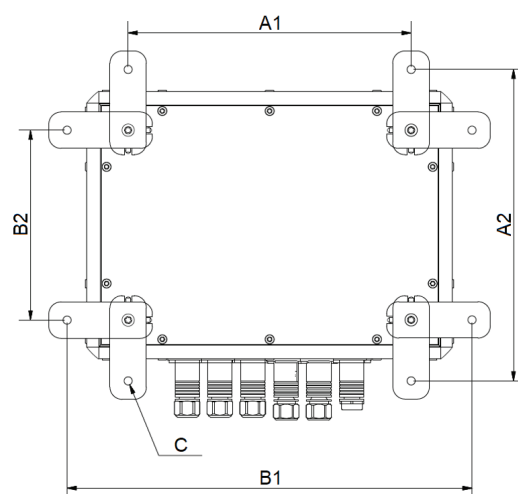
**Befestigungs-  
maße**

Abb. 6: Befestigungsmaße

A1	232 mm
A2	256 mm
B1	332 mm
B2	156 mm
C	Ø 6,6 mm





## 8 Elektrische Installation

<b>Ziel</b>	Dieses Kapitel vermittelt Details zur elektrischen Installation. Nach erfolgreicher elektrischer Installation ist eine Inbetriebnahme möglich.
<b>Verantwortlicher</b>	<p>Der Systemintegrator (z. B. Anlagenbauer, Betreiber) ist für eine reibungslose und sicher ausführbare elektrische Installation verantwortlich. Als Ansprechpartner beantwortet er dem Monteur alle Fragen über sicher nutzbare Einrichtungen, beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Brandschutz</li><li>■ Elektrische Einrichtungen</li><li>■ Leitern und Montagegerüste</li><li>■ Anforderung an Montagewerkzeuge</li></ul>
<b>Erforderliches Personal</b>	<p>Nur qualifiziertes und entsprechend unterwiesenes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, die jeweilige Ausgangssituation richtig einzuschätzen, Risiken zu erkennen und Gefährdungen zu vermeiden.</p> <p>Für die elektrische Installation erforderliches Personal:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ qualifizierte Elektrofachkraft</li><li>■ ausreichend qualifizierter Monteur unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft</li></ul>
<b>Sicherheit im Bereich</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Beachten Sie die Sicherheitszeichen im Bereich der Anlage.</li><li>■ Beachten Sie die Sicherheitshinweise in weiterführenden, mitgeltenden Dokumentationen (Zulieferdokumente).</li></ul>



### **⚠️ WARNUNG!**

#### **Spannungsführende Teile**

Wird das Gerät in Schaltschränken eingebaut, besteht bei Berührung mit spannungsführenden Teilen unmittelbare Lebensgefahr.

- Schalten Sie bei allen Arbeiten am Gerät die Spannungsversorgung für den Schaltschrank ab und sichern Sie sie gegen Wiedereinschalten.
- Arbeiten an elektrischen Komponenten dürfen nur von einer Elektrofachkraft oder von unterwiesenen Personen unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft gemäß den elektrotechnischen Regeln vorgenommen werden.

**Arbeitsschutz**

*Beachten Sie firmen- und aufgabenspezifische Arbeitssicherheitsvorschriften sowie die länderspezifischen Rechts- und Sicherheitsvorschriften am Einsatzort.*

## 8.1 Anforderungen an die Spannungsversorgung

### 8.1.1 Allgemeine Anforderungen



#### HINWEIS!

##### Powerkontakte „PE“ und PE-Anschlüsse

Powerkontakte „PE“ und PE-Anschlüsse dürfen nicht für andere Potentiale verwendet werden.

„PE“ und „0V“ müssen auf dem gleichen Potential liegen (im Schaltschrank verbunden).



#### HINWEIS!

##### Verkabelung im Schaltschrank

Die Verkabelung im Schaltschrank muss gemäß der Norm EN 60204-1:2006 Schutzkleinspannungen (PELV = Protective Extra Low Voltage) erfolgen.

EN 60204-1:2006 Abschnitt 6.4.2:b): *Eine Seite des Stromkreises oder ein Punkt der Energiequelle dieses Stromkreises muss an das Schutzleitersystem angeschlossen werden.*



#### HINWEIS!

##### Unterbrechung der Stromversorgung / Abschalten

Das Abschalten der Geräte erfolgt **nur** über Trennung der 24 V-Leitung!

Zum Abschalten der Geräte darf nicht die Masse getrennt werden! Je nach Gerät könnte der Strom über den Schirm weiterfließen.



#### HINWEIS!

##### Geräte mit eigener Stromversorgung

Angeschlossene Geräte mit eigener Stromversorgung (z.B. ein Panel) müssen für „PE“ und GND“ das gleiche Potential wie die Geräte des Systems haben (keine Potentialdifferenz). Andernfalls können Schäden sowohl an den Geräten als auch an der Peripherie auftreten.

### 8.1.2 UL-Anforderungen



#### HINWEIS!

##### Anforderungen an die Versorgungsspannung

- Spannungsquelle entspricht NEC class 2
- Spannungsquelle ist isoliert
- Spannungsquelle mit Sicherung entsprechend UL248 von max. 4 A



#### HINWEIS!

##### Spannungsquellen verbinden

Eine Spannungsquelle entsprechend NEC class 2 darf nicht seriell oder parallel mit einer anderen NEC class 2 entsprechenden Spannungsquelle verbunden werden!



#### HINWEIS!

##### Geräte mit Spannungsquellen verbinden

Geräte dürfen nicht mit unbegrenzten Spannungsquellen verbunden werden!

### 8.1.3 Anschluss gemäß Niederspannungsrichtlinie



#### HINWEIS!

##### Anschluss gemäß Niederspannungsrichtlinie

Um der Niederspannungsrichtlinie zu entsprechen, müssen die Geräte von einer Sicherheitskleinspannung (Safety Extra Low Voltage, SELV) oder Schutzkleinspannung (Protected Extra Low Voltage, PELV) kompatiblen Stromquelle versorgt werden.

## 8.2 Anschlussübersicht



Abb. 7: Anschlussübersicht TCU

Anschluss	Bezeichnung	Anschlusstyp	Verbinden mit
X1	[Power]	PushPull Power Buchse	Spannungsversorgung
X2.1	[Bus]	PushPull Signal	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schienenbus SB (TCU-100-SB)</li> <li>■ induktivem Drahtbus iDB (TCU-100-iDB)</li> </ul>
X2.2	[Bus]	PushPull Signal	
X3	[Ethernet]	PushPull RJ45 Buchse Cat.6	LAN / Service
X4	[EtherCAT in]	PushPull RJ45 Buchse Cat.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ MCU (gültig für 1. TCU im System)</li> <li>■ voriger TCU (gültig ab 2. TCU im System)</li> </ul>
X5	[EtherCAT out]	PushPull RJ45 Buchse Cat.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ nachfolgender TCU</li> <li>■ nicht benutzt (gültig für letzte TCU im System)</li> <li>■ MCU (gültig für letzte TCU im System mit Anschlussvariante Ring/Redundanz)</li> </ul>

### 8.3 Anschlusshinweise



#### HINWEIS!

##### Beschädigung des Geräts

Ein unsachgemäßer Anschluss des Geräts kann zu Beschädigungen führen.

- Schalten Sie vor allen Arbeiten am Gerät das Gerät spannungsfrei!



#### HINWEIS!

##### Störungen durch unsachgemäßen Anschluss des Geräts

Ein unsachgemäßer Anschluss des Geräts kann zu Störungen im Betrieb führen.

- Befolgen Sie unbedingt die Anschlusshinweise.

### 8.4 Ablauf des elektrischen Anschlusses

**Führen Sie die folgenden Schritte zum elektrischen Anschluss der TCU aus:**

1. ▶ TCU erden.
2. ▶ Spannungsversorgung anschließen.
3. ▶ Datenbus anschließen.
  - Schienenbus anschließen (TCU-100-SB).
  - Induktiven Drahtbus anschließen (TCU-100-iDB).
4. ▶ TCU in ein lokales Netzwerk einbinden.
5. ▶ TCU mit der MCU verbinden.
6. ▶ TCUs untereinander verbinden.
7. ▶ EtherCAT-Verbindung verlängern (Option).
8. ▶ EtherCAT-Verbindungen prüfen und protokollieren.

## 8.5 TCU erden

Für eine einwandfreie Funktion ist das Gerät zu erden. Verbinden Sie dazu den PE-Anschluss auf der Geräterückseite nach EN 60204-1 mit dem Anlagen-PE.

Der PE-Anschluss ist mit dem Symbol für die Schutzerdung (⊕) gekennzeichnet.

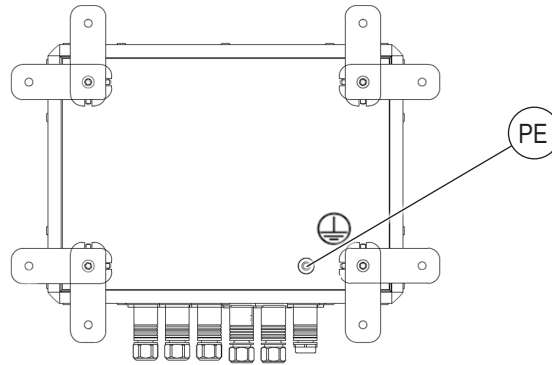


Abb. 8: PE-Anschluss

<b>Gewindebohrung</b>	M6, 16 mm tief
<b>Anzugsdrehmoment</b>	max. 6 Nm
<b>Leitungstyp</b>	Aderleitung isoliert grün/gelb
<b>Leiterquerschnitt</b>	min. 2,5 mm <sup>2</sup>

## 8.6 Spannungsversorgung an X1 anschließen

### HINWEIS!



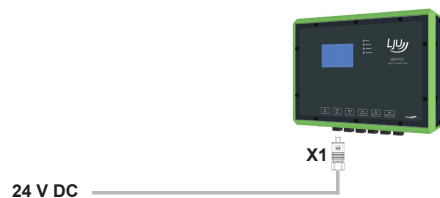
#### Anforderungen an das Netzteil

- Ausgangsspannung 24 V DC
- Ausgangsstrom min. 0,7 A; max. 4 A

Schließen Sie die Spannungsversorgung wie folgt am Anschluss X1 [Power] der TCU an:

1. ▶ Montieren Sie den mitgelieferten PushPull Power-Stecker an der Anschlussleitung für die Spannungsversorgung.
2. ▶ Schließen Sie den PushPull Power-Stecker für die Spannungsversorgung an X1 [Power] der TCU an.

Der PushPull-Stecker muss vernehmlich einrasten.



- ⇒ Bei ordnungsgemäßem Anschluss und eingeschalteter Spannungsversorgung leuchten alle vier Status-LEDs der TCU kurz auf und der Touchscreen wird eingeschaltet.

#### Leitungsanforderung Spannungsversorgung

Leitungstyp	2 x 1,5 mm <sup>2</sup>
Leitungsempfehlung	LAPP Öflex-FD Classic 110 2x1,5 mm <sup>2</sup>

#### Anschlussbelegung X1

		Pin	Signal
HARTING PushPull Power Buchse 4-polig		1	L+
		2	L-
		3	Nicht benutzt
		4	Nicht benutzt
<b>Stecker</b> (mitgeliefert)	HARTING HPP V4 Power plug 48V/12A 4p		



## 8.7 Datenbus an X2.1 / X2.2 anschließen

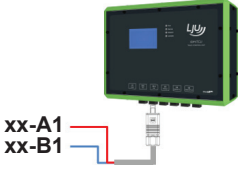
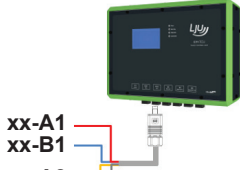
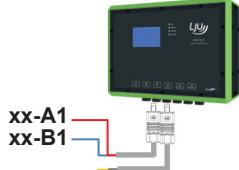
Zur Kommunikation der Fahrzeuge eines TCU-Bereichs mit dem System muss der Datenbus dieses Bereichs an der zugehörigen TCU angeschlossen werden.

Die TCU verfügt über ein internes Doppelmodem. Somit können bis zu zwei Datenbusse gleichen Typs (Schienenbus SB oder induktiver Drahtbus iDB) eines TCU-Bereichs an die jeweilige TCU angeschlossen werden.

### 8.7.1 Anschlussvarianten Datenbus

Die Datenbusse eines TCU-Bereichs werden an den Anschlüssen X2.1 [Bus] und X2.2 [Bus] der TCU angeschlossen.

#### Anschlussvarianten Datenbus

1 x Datenbus an X2.1 oder X2.2 (Redundanz *)	2 x Datenbus zusammen an X2.1 oder X2.2	2 x Datenbus getrennt an X2.1 und X2.2
 <p>xx-A1 xx-B1</p>	 <p>xx-A1 xx-B1 xx-A2 xx-B2</p>	 <p>xx-A1 xx-B1 xx-A2 xx-B2</p>

\* Redundanz: bei Ausfall eines Modems in der TCU kann der Datenbus auf den anderen Anschluss umgesteckt werden.

### 8.7.2 Schienenbus anschließen (TCU-100-SB)

Schließen Sie den Schienenbus wie folgt an die TCU-100-SB an:

1. ► Montieren Sie die mitgelieferten PushPull Signal-Stecker an den Anschlussleitungen für den Schienenbus SB\_1 und optional SB\_2.
2. ► Schließen Sie die PushPull Signal-Stecker für den Schienenbus SB an X2.1 [Bus] bzw. X2.2 [Bus] der TCU an.

Die PushPull-Stecker müssen vernehmlich einrasten.

#### Leitungsvorschrift Datenbus

Leitungstyp	JE-LiYCY 2 x 2 x 0.5 BD Hersteller: Lapp Hersteller-Artikelnummer: 0034200 Conductix-Artikelnummer: 3211556
-------------	--

#### Hinweis!

Verwenden Sie für den Datenbus 1 (xx-A1; xx-B1) die Adern rot und blau und für den Datenbus 2 (xx-A2; xx-B2) die Adern gelb und grau! Legen Sie den Schirm auf den 360° Schirmkontakt SH des Steckers auf!

#### Anschlussbelegung X2.1 / X2.2 (TCU-100-SB)

	Pin	Signal	
		X.2.1	X2.2
HARTING PushPull Signal Buchse 10-polig	5	SB_A1	SB_A2
	6	SB_B1	SB_B2
	9	SB_A2	SB_A1
	10	SB_B2	SB_B1
	SH	PE / Schirm	
	1, 2, 3, 4, 7, 8	Nicht benutzt	
	Stecker (mitgeliefert)	HARTING HPP V4 Signal 10-pole plug	

### 8.7.3 Induktiven Drahtbus anschließen (TCU-100-iDB)

Schließen Sie den induktiven Drahtbus wie folgt an die TCU-100-iDB an:

1. ➤ Montieren Sie die mitgelieferten PushPull Signal-Stecker an den Anschlussleitungen für den induktiven Drahtbus DB\_1 und optional DB\_2.
2. ➤ Schließen Sie die PushPull Signal-Stecker für den induktiven Drahtbus DB an X2.1 [Bus] bzw. X2.2 [Bus] der TCU an.

Die PushPull-Stecker müssen vernehmlich einrasten.

#### Leitungsvorschrift Datenbus

Leitungstyp	JE-LiYCY 2 x 2 x 0.5 BD Hersteller: Lapp Hersteller-Artikelnummer: 0034200 Conductix-Artikelnummer: 3211556
-------------	--

#### Hinweis!

Verwenden Sie für den Datenbus 1 (xx-A1; xx-B1) die Adern rot und blau und für den Datenbus 2 (xx-A2; xx-B2) die Adern gelb und grau! Legen Sie den Schirm auf den 360° Schirmkontakt SH des Steckers auf!

#### Anschlussbelegung X2.1 / X2.2 (TCU-100-iDB)

	Pin	Signal	
		X.2.1	X2.2
HARTING PushPull Signal Buchse 10-polig	3	DB_A2	DB_A1
	4	DB_A1	DB_A2
	7	DB_B2	DB_B1
	8	DB_B1	DB_B2
	SH	PE / Schirm	
	1, 2, 5, 6, 9, 10	Nicht benutzt	
<b>Stecker</b> (mitgeliefert)	HARTING HPP V4 Signal 10-pole plug		

## 8.8 Ein lokales Netzwerk an X3 anschließen



Für den vollen Funktionsumfang wird empfohlen, die TCU in ein lokales Netzwerk einzubinden. So ist es möglich den TCU-Bereich aus der Ferne zu konfigurieren, zu verwalten und zu warten.

Für Konfigurationszwecke kann an diesen Anschluss ein PC direkt angeschlossen werden.

Schließen Sie ein lokales Netzwerk wie folgt am Anschluss X3 [Ethernet] der TCU an:

1. ► Montieren Sie den mitgelieferten PushPull RJ45-Stecker am Netzkabel für das lokale Netzwerk.
2. ► Schließen Sie den PushPull RJ45-Stecker für das lokale Netzwerk an X3 [Ethernet] der TCU an.

Der PushPull-Stecker muss vernehmlich einrasten.




### Leitungsvorschrift Netzkabel

Leitungstyp	Netzkabel min. Cat. 5 nach DIN EN 50173-1
Leitungslänge	max. 100 m

### Anschlussbelegung X3 / X4 / X5

HARTING PushPull RJ45 Buchse 8-polig		Pin	Signal
		1	TD + (Transmit +)
2	TD - (Transmit -)		
3	RD + (Receive +)		
4	Nicht benutzt		
5	Nicht benutzt		
6	RD - (Receive -)		
7	Nicht benutzt		
8	Nicht benutzt		
<b>Stecker</b> (mitgeliefert)	HARTING HPP V4 RJ45 10G Cat6 plug 8p IDC		

## Anschlussbelegung PushPull RJ45-Stecker

HARTING HPP V4 RJ45 10G Cat6 plug 8p IDC		Pin	Signal
		1	TD + (Transmit +)
		2	TD - (Transmit -)
		3	RD + (Receive +)
		4	<i>Nicht benutzt</i>
		5	<i>Nicht benutzt</i>
		6	RD - (Receive -)
		7	<i>Nicht benutzt</i>
8	<i>Nicht benutzt</i>		

## Verdrahtungshinweise:

- Beachten Sie die dem Stecker beigelegte Anleitung des Herstellers!
- **Pinanordnung im Stecker beachten!** Sortieren Sie die Adern vor dem Einlegen in den Kabelmanager des Steckers in die richtige Lage vor.
- Schieben Sie die Adern für Pin 6, 3, 4, 5 unten in den Kabelmanager ein.
- Legen Sie die Adern für Pin 8, 7, 2, 1 oben in den Kabelmanager ein.

## 8.9 MCU und TCUs an X4 und X5 anschließen

MCU und TCUs in einem iDM-System kommunizieren über EtherCAT miteinander. Dafür werden die MCU und die TCUs in Linie miteinander verbunden. D. h. die erste TCU im iDM-System wird mit der MCU verbunden und anschließend werden alle weiteren TCUs im System hintereinander angeschlossen.

Die Verbindung zur MCU und der TCUs untereinander erfolgt an den Anschlüssen X4 [EtherCAT in] und X5 [EtherCAT out] der TCU.



Abb. 9: Anschluss der MCU und der TCUs



### Verbindungsreihenfolge!

Für die einwandfreie Funktion des Systems ist die Anschlussreihenfolge der TCUs, beginnend von der MCU, unbedingt einzuhalten!

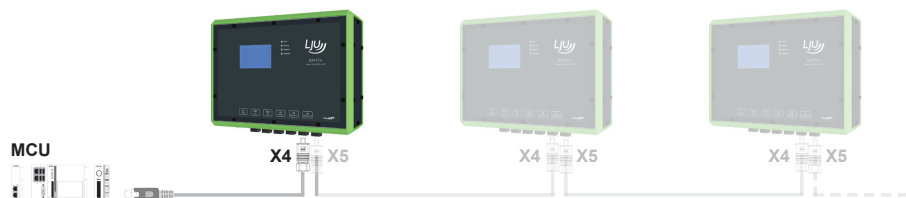
Die Anschlussreihenfolge entnehmen Sie bitte dem projektspezifischen Anlagenlayout für die Verlegung des Schienen- oder induktiven Drahtbusses.

### 8.9.1 MCU anschließen

Schließen Sie die MCU wie folgt an:

1. Montieren Sie den mitgelieferten PushPull RJ45-Stecker am Netzkabel von der MCU.
2. Schließen Sie den PushPull RJ45-Stecker für die Verbindung zur MCU an X4 [EtherCAT in] der ersten TCU im System an.

Der PushPull-Stecker muss vernehmlich einrasten.

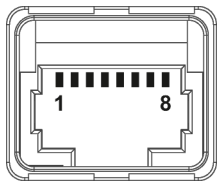


- ⇒ Die LED [EtherCAT] in der TCU leuchtet grün, wenn die TCU angeschlossen und richtig konfiguriert ist (Zustand: operational). Bei einem Verbindungs- oder Konfigurationsfehler blinkt die LED.


**Leitungsvorschrift Netzkabel**

Leitungstyp	Netzkabel min. Cat. 5 nach DIN EN 50173-1
Leitungslänge	max. 100 m

**Anschlussbelegung X3 / X4 / X5**

HARTING PushPull RJ45 Buchse 8-polig		Pin	Signal
		1	TD + (Transmit +)
		2	TD - (Transmit -)
		3	RD + (Receive +)
		4	<i>Nicht benutzt</i>
		5	<i>Nicht benutzt</i>
		6	RD - (Receive -)
		7	<i>Nicht benutzt</i>
		8	<i>Nicht benutzt</i>
<b>Stecker</b> (mitgeliefert)	HARTING HPP V4 RJ45 10G Cat6 plug 8p IDC		

**Anschlussbelegung PushPull RJ45-Stecker**

HARTING HPP V4 RJ45 10G Cat6 plug 8p IDC		Pin	Signal
		1	TD + (Transmit +)
		2	TD - (Transmit -)
		3	RD + (Receive +)
		4	<i>Nicht benutzt</i>
		5	<i>Nicht benutzt</i>
		6	RD - (Receive -)
		7	<i>Nicht benutzt</i>
		8	<i>Nicht benutzt</i>

**Verdrahtungshinweise:**

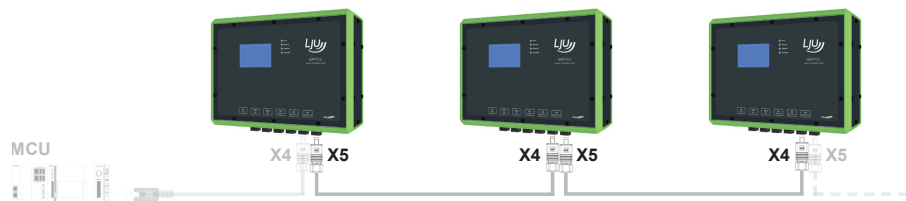
- Beachten Sie die dem Stecker beigelegte Anleitung des Herstellers!
- **Pinanordnung im Stecker beachten!** Sortieren Sie die Adern vor dem Einlegen in den Kabelmanager des Steckers in die richtige Lage vor.
- Schieben Sie die Adern für Pin 6, 3, 4, 5 unten in den Kabelmanager ein.
- Legen Sie die Adern für Pin 8, 7, 2, 1 oben in den Kabelmanager ein.

### 8.9.2 TCUs anschließen

Schließen Sie die TCU wie folgt an:

1. ► Montieren Sie die mitgelieferten PushPull RJ45-Stecker an den Netzkabeln von der vorigen und optional zur nächsten TCU.
2. ► Schließen Sie die Stecker an.
  - Schließen Sie den PushPull RJ45-Stecker für die Verbindung zur vorigen TCU in der Linie an X4 [EtherCAT in] der TCU an.
  - Schließen Sie den PushPull RJ45-Stecker für die Verbindung zur nächsten TCU in der Linie an X5 [EtherCAT out] der TCU an.

Die PushPull-Stecker müssen vernehmlich einrasten.



- ⇒ Die LED [EtherCAT] in der TCU leuchtet grün, wenn die TCU angeschlossen und richtig konfiguriert ist (Zustand: operational). Bei einem Verbindungs- oder Konfigurationsfehler blinkt die LED.



*Normal bleibt der Anschluss X5 [EtherCAT out] der letzten TCU in der Linie unbesetzt.*

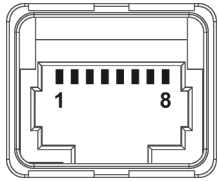
*Nur wenn das System redundant (MCU mit ECR) ausgeführt ist, wird der Anschluss X5 [EtherCAT out] der letzten TCU im System zurück auf die MCU mit ECR geführt.*

#### Leitungsvorschrift Netzkabel


Leitungstyp	Netzkabel min. Cat. 5 nach DIN EN 50173-1
Leitungslänge	max. 100 m



## Anschlussbelegung X3 / X4 / X5

HARTING PushPull RJ45 Buchse 8-polig		Pin	Signal
		1	TD + (Transmit +)
		2	TD - (Transmit -)
		3	RD + (Receive +)
		4	Nicht benutzt
		5	Nicht benutzt
		6	RD - (Receive -)
		7	Nicht benutzt
		8	Nicht benutzt
<b>Stecker</b> (mitgeliefert)	HARTING HPP V4 RJ45 10G Cat6 plug 8p IDC		

## Anschlussbelegung PushPull RJ45-Stecker

HARTING HPP V4 RJ45 10G Cat6 plug 8p IDC		Pin	Signal
		1	TD + (Transmit +)
		2	TD - (Transmit -)
		3	RD + (Receive +)
		4	Nicht benutzt
		5	Nicht benutzt
		6	RD - (Receive -)
		7	Nicht benutzt
		8	Nicht benutzt

## Verdrahtungshinweise:

- Beachten Sie die dem Stecker beigelegte Anleitung des Herstellers!
- **Pinanordnung im Stecker beachten!** Sortieren Sie die Adern vor dem Einlegen in den Kabelmanager des Steckers in die richtige Lage vor.
- Schieben Sie die Adern für Pin 6, 3, 4, 5 unten in den Kabelmanager ein.
- Legen Sie die Adern für Pin 8, 7, 2, 1 oben in den Kabelmanager ein.

## 8.10 EtherCAT-Verbindung verlängern (Option)

### 8.10.1 Übersicht

Eine EtherCAT-Verbindung ist auf 100 m Länge begrenzt. Durch den Einsatz von aktiven Buskopplern oder Medienkonvertern, die dezentral in der Anlage installiert werden, können EtherCAT-Verbindungen zwischen EtherCAT-Teilnehmern verlängert werden.



#### HINWEIS!

##### **Nicht projektierte Buskoppler oder Medienkonverter im System!**

Die unsachgemäße Installation von Buskopplern und Medienkonvertern kann zu Störungen im System führen. Nicht projektierte Buskoppler und Medienkonverter führen dazu, dass die Kommunikationsstrecke unterbrochen wird und alle EtherCAT-Teilnehmer hinter dem nicht projektierten Buskoppler oder Medienkonverter nicht mehr erreichbar sind.

- Buskoppler und Medienkonverter müssen in die Hardware-Konfiguration des Systems eingetragen werden. Dies erfordert eine Änderung der MCU-Systemsoftware. Der Einsatz von Buskopplern und Medienkonvertern ist deshalb mit der Conductix-Wampfler Automation GmbH abzustimmen.
- Positionen projektierter Buskoppler und Medienkonverter in der Anlage sind dem projektspezifischen Anlagenlayout für die Verlegung des Schienen- oder induktiven Drahtbusses zu entnehmen.

##### **EtherCAT-Verbindungen können wie folgt verlängert werden:**

- mit Beckhoff Buskopplern vom Typ EK1100 und Netzwerkleitungen.  
Die EtherCAT-Verbindung zwischen zwei EtherCAT-Teilnehmern kann um max. 100 m verlängert werden.  
↳ Kapitel „EtherCAT mit Buskoppler EK1100 verlängern“ auf Seite 51
- mit Beckhoff Medienkonvertern vom Typ CU1521-0000 unter Verwendung von Netzwerkleitungen und Lichtwellenleitern.  
Die EtherCAT-Verbindung zwischen zwei EtherCAT-Teilnehmern kann um max. 2100 m verlängert werden.  
↳ Kapitel „EtherCAT mit Medienkonvertern CU1521 verlängern“ auf Seite 56

## 8.10.2 EtherCAT mit Buskoppler EK1100 verlängern

### 8.10.2.1 Buskoppler EK1100 Einbau- und Anschlussdaten



#### **⚠️ WARNUNG!**

##### **Spannungsführende Teile**

Das Gerät ist für die Montage in Schaltschränken und Schaltkästen vorgesehen. Bei Berührung mit spannungsführenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr.

- Schalten Sie bei allen Arbeiten am Gerät die Spannungsversorgung für den Schaltschrank bzw. Schaltkasten ab und sichern Sie sie gegen Wiedereinschalten.
- Arbeiten an elektrischen Komponenten dürfen nur von einer Elektrofachkraft oder von unterwiesenen Personen unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft gemäß den elektrotechnischen Regeln vorgenommen werden.



Abb. 10: Buskoppler EK1100 <sup>(BN)</sup>

#### **Allgemein**

Typ	EK1100
Bezeichnung	EtherCAT-Koppler

#### **Einbaudaten**

Montageort	Schaltschrank / Schaltkasten
Befestigung	auf 35 mm Hutschiene Typ: TS35/7.5 oder TS35/15 nach DIN EN 60715
Einbaulage	beliebig empfohlen: waagrecht
Abmaße B × H × T	44 mm × 100 mm × 68 mm
Schutzart	IP 20
Umgebungstemperatur	-25 °C ... +55 °C

**Einbaudaten**

Relative Feuchte	95 % (ohne Betauung)
Lagertemperatur	-25 °C ... +85 °C

**Elektrische Anschlussdaten**

Anschlüsse	Federkraftklemmen
Versorgungsart	Externe Versorgung 24 V DC / 1 A min.
Versorgungsspannung	24 V DC (-15/+20 %)

**Schnittstellendaten**

Anschlüsse	2 x RJ45-Buchse
Protokoll	EtherCAT
Übertragungsrate	100 Mbit/s

**8.10.2.2 Anschlussvarianten**

Eine EtherCAT-Verbindung zwischen zwei EtherCAT-Teilnehmern kann um max. 100 m verlängert werden. Die Verlängerung erfolgt mit Netzwerkleitungen.

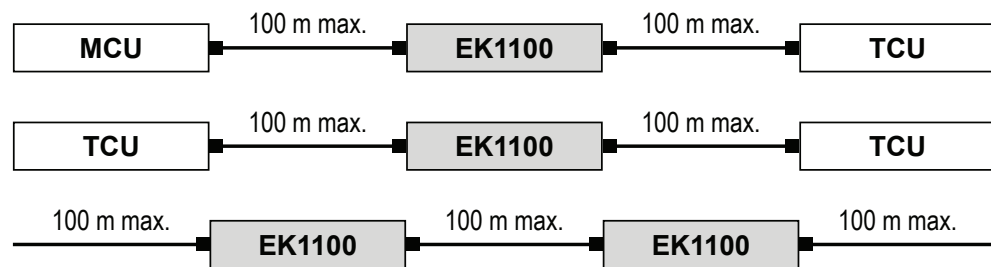


Abb. 11: EtherCAT-Verbindungen mit Buskopplern EK1100 verlängern

### 8.10.2.3 Buskoppler EK1100 montieren

#### Einbauort

Das Gerät ist für die Montage in einem Schaltschrank oder Schaltkasten auf Hutschiene vorgesehen.

- **Hutschiennentyp:** TS35/7.5 oder TS35/15 nach DIN EN 60715

#### Einbaulage

Es wird empfohlen den Buskoppler wie folgt auf der Hutschiene zu montieren:

- Anschlüsse weisen nach vorn.
- Oben, unten, rechts und links des Buskopplers bleiben Freiräume von 20 mm.



Abb. 12: Empfohlene Einbaulage des Buskopplers EK1100 (BN)

#### EK1100 montieren

Befestigen Sie den Buskoppler wie folgt auf der Hutschiene:

1. Entsperrn Sie die Verriegelung des Buskopplers auf der linken Seite des Buskopplers.
2. Setzen Sie den Buskoppler auf der Hutschiene auf und drücken Sie diesen leicht an, bis die rechte Seite vernehmlich einrastet.
3. Verriegeln Sie abschließend die Verriegelung auf der linken Seite des Buskopplers.

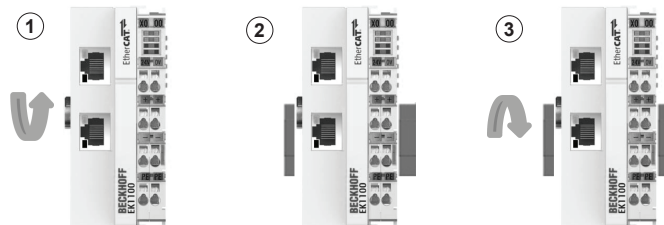


Abb. 13: Buskoppler EK1100 montieren (BN)

### 8.10.2.4 Buskoppler EK1100 anschließen

#### Spannungsversorgung anschließen

Der Anschluss der Spannungsversorgung für den Buskoppler EK1100 erfolgt an den Federkraftklemmen mit den Bezeichnungen 24 V und 0 V.

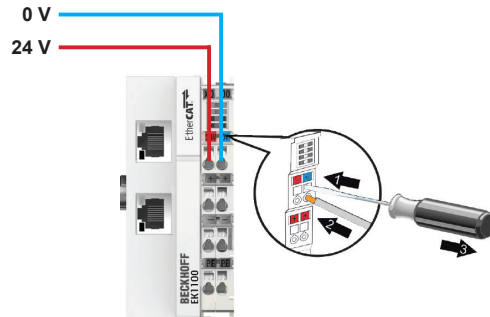


Abb. 14: Spannungsversorgung des Buskopplers EK1100 (BN)

Schließen Sie die Leitungen wie folgt an:

1. ▶ Drücken Sie mit einem Schraubendreher oder einem Dorn leicht in die viereckige Öffnung über der Klemme, um die Federkraftklemme zu öffnen.
2. ▶ Führen Sie die abisolierte Aderleitung in die runde, darunterliegende Klemmenöffnung ein.
3. ▶ Entfernen Sie den Schraubendreher oder Dorn. Die Klemme schließt und hält die angeschlossene Leitung sicher und dauerhaft fest.
  - ⇒ Bei ordnungsgemäßem Anschluss und eingeschalteter Spannungsversorgung leuchtet die LED oben links im Klemmenprisma des Buskopplers grün.

#### Leitungsanforderung Spannungsversorgung

Leitungstyp	Aderleitung isoliert
Leiterquerschnitt	0,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup>
Abisolierlänge	8 ... 9 mm

### EtherCAT-Teilnehmer anschließen

Der Buskoppler wird in die Verbindung zwischen zwei EtherCAT-Teilnehmer geschaltet, um diese zu verlängern. Dafür werden die zwei RJ45-Schnittstellen am Buskoppler genutzt.

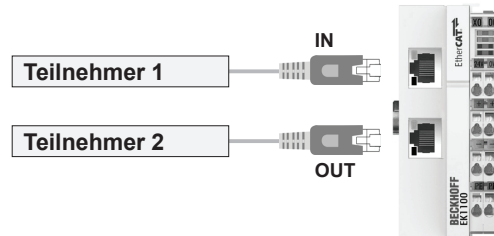



Abb. 15: EtherCAT-Teilnehmer anschließen (BN)

Schließen Sie die Leitungen wie folgt an:

1. Schließen Sie EtherCAT-Teilnehmer 1 mit einem Netzwerkkabel an der oberen RJ45-Buchse [IN] des Buskopplers an.
2. Schließen Sie EtherCAT-Teilnehmer 2 mit einem Netzwerkkabel an der unteren RJ45-Buchse [OUT] des Buskopplers an.
  - ⇒ Die oberen LEDs der RJ45-Buchsen leuchten grün, wenn ein EtherCAT-Teilnehmer angeschlossen ist. Die LEDs blinken, wenn Kommunikation mit einem EtherCAT-Teilnehmer besteht.

#### Anschlussbelegung RJ45

Anschlussbild Gerät	Pin	Signal
 RJ45-Buchse	1	TD + (Transmit +)
	2	TD - (Transmit -)
	3	RD + (Receive +)
	4	Nicht benutzt
	5	Nicht benutzt
	6	RD - (Receive -)
	7	Nicht benutzt
	8	Nicht benutzt

#### Leitungsvorschrift Netzwerkkabel

Leitungstyp	Netzwerkkabel min. Cat. 5 nach DIN EN 50173-1
Leitungslänge	max. 100 m

### 8.10.3 EtherCAT mit Medienkonvertern CU1521 verlängern

#### 8.10.3.1 Mediakonverter CU1521 Einbau- und Anschlussdaten



## ⚠️ WARNUNG!

### Spannungsführende Teile

Das Gerät ist für die Montage in Schaltschränken und Schaltkästen vorgesehen. Bei Berührung mit spannungsführenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr.

- Schalten Sie bei allen Arbeiten am Gerät die Spannungsversorgung für den Schaltschrank bzw. Schaltkasten ab und sichern Sie sie gegen Wiedereinschalten.
- Arbeiten an elektrischen Komponenten dürfen nur von einer Elektrofachkraft oder von unterwiesenen Personen unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft gemäß den elektrotechnischen Regeln vorgenommen werden.



Abb. 16: Medienkonverter CU1521 (BN)

### Allgemein

Typ	CU1521-0000
Bezeichnung	EtherCAT-Medienkonverter

### Einbaudaten

Montageort	Schaltschrank / Schaltkasten
Befestigung	auf 35 mm Hutschiene Typ: TS35/7.5 oder TS35/15 nach DIN EN 60715
Einbaulage	beliebig empfohlen: waagrecht
Abmaße B × H × T	34 mm × 98 mm × 77 mm
Schutzart	IP 20
Umgebungstemperatur	-25 °C ... +60 °C



**Einbaudaten**

Relative Feuchte	95 % (ohne Betauung)
Lagertemperatur	-45 °C ... +85 °C

**Elektrische Anschlussdaten**

Anschlüsse	Federkraftklemme dreipolig (+, -, PE)
Versorgungsart	Externe Versorgung 24 V DC / 1 A min.
Versorgungsspannung	24 V DC (-15/+20 %)

**Schnittstellendaten**

Anschluss X1	2 x SC Duplex / 100BASE-FX
Anschluss X2	RJ45 / 10BASE-T/100BASE-TX
Protokoll	EtherCAT
Übertragungsrate	100 Mbit/s

**8.10.3.2 Anschlussvarianten**

Eine EtherCAT-Verbindung zwischen zwei EtherCAT-Teilnehmern kann um max. 2100 m verlängert werden. Die Verlängerung erfolgt mit Netzwerkleitungen und Lichtwellenleitungen. Für die Verlängerung der EtherCAT-Verbindung sind zwei Medienkonverter erforderlich.

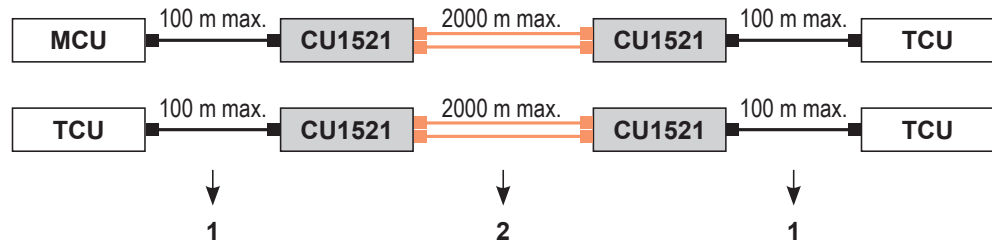


Abb. 17: EtherCAT-Verbindungen mit Medienkonvertern CU1521 verlängern

- 1 Netzwerkleitung
- 2 Lichtwellenleiter

### 8.10.3.3 Medienkonverter CU1521 montieren

**Einbauort** Das Gerät ist für die Montage in einem Schaltschrank oder Schaltkasten auf Hutschiene vorgesehen.

- **Hutschiennentyp:** TS35/7.5 oder TS35/15 nach DIN EN 60715

**Einbaulage** Es wird empfohlen die Medienkonverter wie folgt auf der Hutschiene zu montieren:

- Anschlüsse weisen nach vorn.
- Oben, unten, rechts und links der Medienkonverter bleiben Freiräume von 20 mm.



Abb. 18: Empfohlene Einbaulage der Medienkonverter CU1521 <sup>(BN)</sup>

### CU1521 montieren

Befestigen Sie den Medienkonverter wie folgt auf der Hutschiene:

1. ▶ Hängen Sie den Medienkonverter mit der Feder an der oberen Seite seines Rastflansches in die Hutschiene ein.
2. ▶ Drücken Sie die untere Seite des Medienkonverters gegen die Montagefläche, bis er auf der Hutschiene einrastet.

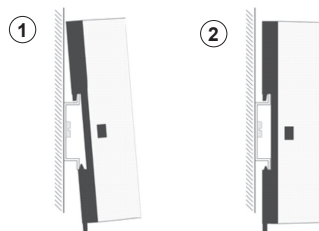


Abb. 19: Medienkonverter CU1521 montieren <sup>(BN)</sup>

### 8.10.3.4 Mediakonverter CU1521 anschließen

#### Spannungsversorgung anschließen

Der Anschluss der Spannungsversorgung für den Medienkonverter CU1521 erfolgt mit dem mitgelieferten Stecker an X3 des Medienkonverters.

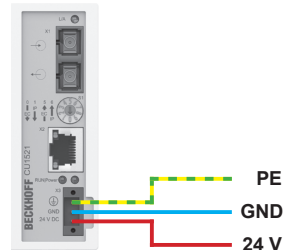


Abb. 20: Spannungsversorgung des Medienkonverters CU1521 (BN)

Schließen Sie die Spannungsversorgung wie folgt am Medienkonverter an:

1. Ziehen Sie den Stecker vom Medienkonverter ab.
2. Drücken Sie im Stecker mit einem Schraubendreher oder einem Dorn leicht in die viereckige Öffnung neben der jeweiligen Klemme, um die Federkraftklemme zu öffnen.
3. Führen Sie die abisolierte Aderleitung in die danebenliegende Klemmenöffnung ein.
4. Entfernen Sie Schraubendreher oder Dorn. Die Klemme schließt und hält die angeschlossene Leitung sicher und dauerhaft fest.
5. Überprüfen Sie die Verdrahtung des Steckers und schließen Sie den Stecker an X3 des Medienkonverters an.
6. Sichern Sie abschließend den Stecker mit der Befestigungsschraube am Medienkonverter.
  - ⇒ Bei ordnungsgemäßem Anschluss und eingeschalteter Spannungsversorgung leuchtet die LED „Power“ am Medienkonverter grün.

#### Leitungsanforderung Spannungsversorgung

Leitungstyp	Aderleitung isoliert
Leiterquerschnitt	0,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup>
Abisolierlänge	8 ... 9 mm

### Medienkonverter verbinden

Die beiden Medienkonverter CU1521, die für die Verlängerung EtherCAT-Verbindung erforderlich sind, werden mit einer Multimode-Lichtwellenleitung miteinander verbunden. Der Anschluss der Multimode-Lichtwellenleitung erfolgt an den SC-Duplex-Anschlüssen der Medienkonverter.

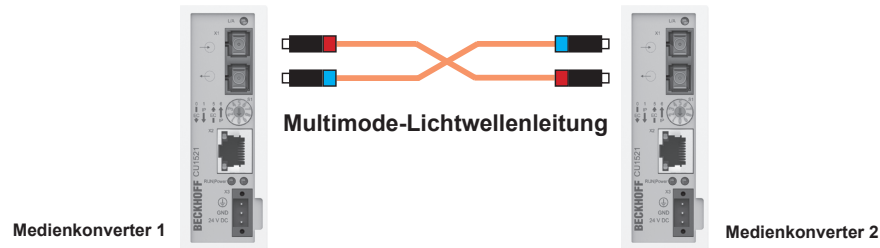


Abb. 21: Lichtwellenleitung anschließen <sup>(BN)</sup>

Schließen Sie die Multimode-Lichtwellenleitung wie folgt an:

1. ► Montieren Sie die SC-Stecker an beiden Seiten der Multimode-Lichtwellenleitung.
2. ► Schließen Sie die SC-Stecker an die Anschlüsse [X1] der Medienkonverter an.



#### **Anschlussinweis:**

Achten Sie beim Anschluss darauf, dass die Leiter der Multimode-Lichtwellenleitung gekreuzt an die Medienkonverter 1 und 2 angeschlossen werden. Nur so wird sichergestellt, dass beim Stecken der Lichtwellenleitung nicht „Licht auf Licht“ trifft und eine Verbindung aufgebaut werden kann. Abb. 21

*Tipp: Das infrarote Licht im Anschlussstecker kann mit einer Digital- oder Handykamera sichtbar gemacht werden. Schauen Sie dazu mit Hilfe der Kamera in den Stecker.*

#### **Anforderung Anschlussstecker**

Steckertyp	SC-Duplex-Stecker
Ausführung	SC/PC (physical contact)

#### **Leitungsanforderung Lichtwellenleitung**

Leitungstyp	Duplex-Multimode
Kerndurchmesser (innen/außen)	50/125 µm oder 62,5/125 µm empfohlen: 50/125 µm
Leitungslänge	max. 2000 m

### EtherCAT-Teilnehmer anschließen

Die Medienkonverter sind in die Verbindung zwischen zwei EtherCAT-Teilnehmer geschaltet. Die EtherCAT-Teilnehmer werden mit Netzwerkleitungen an die RJ45-Schnittstellen der Medienkonverter angeschlossen.

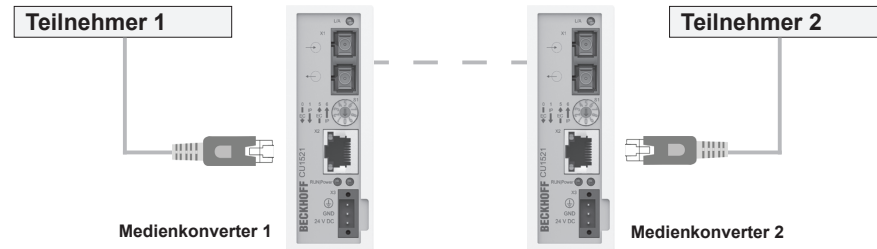



Abb. 22: EtherCAT-Teilnehmer anschließen (BN)

Schließen Sie die Leitungen wie folgt an:

1. Schließen Sie EtherCAT-Teilnehmer 1 mit einem Netzwerkkabel an der RJ45-Buchse [X2] des Medienkonverters 1 an.
2. Schließen Sie EtherCAT-Teilnehmer 2 mit einem Netzwerkkabel an der RJ45-Buchse [X2] des Medienkonverters 2 an.
  - ⇒ Die oberen LEDs der RJ45-Buchsen leuchten grün, wenn ein EtherCAT-Teilnehmer angeschlossen ist. Die LEDs blinken, wenn Kommunikation mit einem EtherCAT-Teilnehmer besteht.

#### Anschlussbelegung RJ45

Anschlussbild Gerät	Pin	Signal
 RJ45-Buchse	1	TD + (Transmit +)
	2	TD - (Transmit -)
	3	RD + (Receive +)
	4	Nicht benutzt
	5	Nicht benutzt
	6	RD - (Receive -)
	7	Nicht benutzt
	8	Nicht benutzt

#### Leitungsvorschrift Netzwerkkabel

Leitungstyp	Netzwerkkabel min. Cat. 5 nach DIN EN 50173-1
Leitungslänge	max. 100 m

## 8.11 EtherCAT-Verbindungen prüfen und protokollieren

Für eine einwandfreie Funktion des iDM-System müssen am Ende der elektrischen Installation alle EtherCAT-Verbindungen geprüft und die Ergebnisse für jede einzelne Verbindung detailliert in einem Prüfprotokoll festgehalten werden.

### Prüfprotokoll

Im Prüfprotokoll werden Messwerte der Systeminstallation nach der Elektrischen Installation festgehalten.

Abb. 23: EtherCAT-Prüfprotokoll

Seite 1 „Projektinformationen / Project information“: enthält allgemeine Projektinformationen

Seite 2 „Vorgabe aus Layout / Default from layout“: enthält ein Schema mit der projektierten Verbindungsreihenfolge der EtherCAT-Teilnehmer und den projektierten Längen der Verbindungsleitungen

Seite 3 „Messwerte / Measured values“: enthält eine Messwerttabelle zum Protokollieren der Prüfergebnisse



Das auszufüllende Prüfprotokoll wird Ihnen mit dem projektiertem Anlagenlayout übergeben.

### Prüfreihenfolge

Zum Prüfen der Verbindungen beginnen Sie an der MCU und arbeiten Sie die vorgegebene Verbindungsreihenfolge der EtherCAT-Verbindungen lt. Anlagenlayout bzw. lt. Schema für die Verbindungsreihenfolge auf Seite 2 des Prüfprotokolls „Vorgabe aus Layout / Default from layout“ ab.

Protokollieren Sie für jede einzelne Verbindung Ihre Ergebnisse in der Messwerttabelle auf Seite 3 des Prüfprotokolls „Messwerte / Measured values“.

**Prüfablauf**

Sonderwerkzeug: ■ Kabeltester für Netzwerkkabel Cat. 6  
(z. B. IDEAL Networks Kabeltester VDV II)

Prüfen Sie die EtherCAT-Verbindungen wie folgt:

**1.** ▶ Prüfen Sie mit dem Kabeltester:

- die Einzeladern der Leitung auf Durchgang.
- die richtige Verdrahtung der Adern im Stecker.
- die richtige Verwendung der verdrehten Adernpaare.
- den Schirm der Leitung.

⇒ Protokollieren Sie das Ergebnis in der Spalte „*Leitung / Cable*“ der Messwerttabelle durch Ankreuzen der Optionen „*i. O. / passed*“ oder „*n .i. O. / failed*“.

**2.** ▶ Ermitteln Sie mit dem Kabeltester oder durch herkömmliches Messen die Leitungslänge der Verbindung.

⇒ Tragen Sie die ermittelte Länge in die Spalte „*Länge / Length*“ der Messwerttabelle ein.

**Hinweis:** Die Leitungslänge darf 100 m nicht überschreiten!

**3.** ▶ Prüfen Sie, ob die Verbindungsleitungen an den richtigen Anschlüssen der MCU und den TCUs angeschlossen sind. Achten Sie vor allem darauf, dass die Leitungen an den Anschlüssen [*EtherCAT in*] und [*EtherCAT out*] nicht vertauscht sind.

- [*EtherCAT in*] - Verbindung vom vorigen EtherCAT-Teilnehmer in der Linie
- [*EtherCAT out*] - Verbindung zum nächsten EtherCAT-Teilnehmer in der Linie

**4.** ▶ Tragen Sie Besonderheiten und Abweichungen in die Kommentarspalte der Messwerttabelle ein.





## 9 Inbetriebnahme

<b>Ziel</b>	Dieses Kapitel vermittelt Details zur ordnungsgemäßen Inbetriebnahme. Nach erfolgreicher Inbetriebnahme ist ein Start in den täglichen Betrieb möglich.
<b>Verantwortlicher</b>	<p>Der Systemintegrator (z. B. Anlagenbauer, Betreiber) ist für eine reibungslose und sicher ausführbare Inbetriebnahme verantwortlich. Als Ansprechpartner beantwortet er dem Inbetriebnehmer alle Fragen über sicher nutzbare Einrichtungen, beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Brandschutz</li><li>■ Elektrische Einrichtungen</li><li>■ Leitern und Montagegerüste</li></ul>
<b>Erforderliches Personal</b>	<p>Nur qualifiziertes und entsprechend unterwiesenes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, die jeweilige Ausgangssituation richtig einzuschätzen, Risiken zu erkennen und Gefährdungen zu vermeiden.</p> <p>Für die Inbetriebnahme erforderliches Personal:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Mitarbeiter der Conductix-Wampfler Automation GmbH</li><li>■ ausreichend geschultes Fachpersonal</li></ul>
<b>Sicherheit im Bereich</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Beachten Sie die Sicherheitszeichen im Bereich der Anlage.</li><li>■ Beachten Sie die Sicherheitshinweise in weiterführenden, mitgeltenden Dokumentationen (Zulieferdokumente).</li></ul>



### **⚠️ WARNUNG!**

#### **Spannungsführende Teile**

Wird das Gerät in Schaltschränken eingebaut, besteht bei Berührung mit spannungsführenden Teilen unmittelbare Lebensgefahr.

- Schalten Sie bei allen Arbeiten am Gerät die Spannungsversorgung für den Schaltschrank ab und sichern Sie sie gegen Wiedereinschalten.
- Arbeiten an elektrischen Komponenten dürfen nur von einer Elektrofachkraft oder von unterwiesenen Personen unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft gemäß den elektrotechnischen Regeln vorgenommen werden.



## **⚠️ WARNUNG!**

### **Schwere Verletzungen und Sachschäden durch nicht im System angemeldete Fahrzeuge**

Unangemeldete Fahrzeuge (z .B. durch harte Abmeldung von Fahrzeugen) werden vom iDM-System nicht berücksichtigt. Dadurch kann es bei Systemstart zu unerwarteten Bewegungen und Kollisionen von Fahrzeugen kommen, die zu Tod, schweren Verletzungen und Sachschäden führen können.

- Melden Sie Fahrzeuge nur automatisch an oder ab.
- Entfernen Sie abgemeldete Fahrzeuge aus den, vom System überwachten, Streckenabschnitten.
- Geben Sie die TCU nur frei, wenn alle in der Anlage befindlichen Fahrzeuge angemeldet sind.
- Prüfen Sie vor Betrieb Fahrzeuglisten im System auf Fehlerfreiheit.



### **Arbeitsschutz**

*Beachten Sie firmen- und aufgabenspezifische Arbeitssicherheitsvorschriften sowie die länderspezifischen Rechts- und Sicherheitsvorschriften am Einsatzort.*

## 9.1 Ablauf der Inbetriebnahme

Führen Sie zur Inbetriebnahme der TCU folgende Schritte aus:

1. ➤ Verbindungseinstellungen festlegen.
2. ➤ TCU-Nummer einstellen.
3. ➤ TCU-Einstellungen anpassen.  
⇒ TCU ist betriebsbereit.

## 9.2 Verbindungseinstellungen festlegen

Zum Zugriff auf einzelne Funktionen der TCU, z. B. Einstellen der TCU-Nummer oder Abfragen von TCU-Informationen von extern angeschlossenen Rechnern, müssen Verbindungseinstellungen für die TCU festgelegt werden. Nur so ist ein Zugriff auf die TCU über Netzwerk oder einen direkt an die TCU angeschlossenen Servicerechner möglich.

Die Verbindungseinstellungen erfolgen mit dem Programm „*iDM-TCU Configurator*“.

1. ➤ Schließen Sie dazu einen Servicerechner mit installiertem „*iDM-TCU Configurator*“ über Netzwerk oder direkt an der Serviceschnittstelle der TCU an.
2. ➤ Starten Sie den „*iDM-TCU Configurator*“ auf dem Servicerechner und legen Sie die Verbindungseinstellungen für die TCU fest.



### ***iDM-TCU Configurator***

- *Der „iDM-TCU Configurator“ ist Bestandteil der „Software Suite“.*
- *Informationen zur Bedienung und zu den Einstellungen entnehmen Sie bitte der separaten Softwarebeschreibung „SWB\_0006\_iDM-TCU Configurator“.*

*Download: [www.conductix.com](http://www.conductix.com)*

### 9.3 TCU-Nummer einstellen

Jede TCU muss eindeutig im iDM-System adressiert sein. Dafür wird jeder TCU im System eine TCU-Nummer vergeben.

**TCU-Nummern können wie folgt vergeben werden:**

- mit dem Programm „TCU Configurator“ (bevorzugte Methode)
- mit Adresswahlschaltern im Gerät (alternative Methode)



#### HINWEIS!

##### TCU-Nummernvergabe

Zur Gewährleistung der einwandfreien Funktion des Systems halten bei der Nummernvergabe folgende Punkte unbedingt ein:

- Jede TCU-Nummer darf nur einmal im System vergeben werden.
- Zulässiger Nummernbereich: 1 bis 70.

#### 9.3.1 TCU-Nummer mit iDM-TCU Configurator einstellen

Bei dieser Methode wird die TCU-Nummer mit dem Programm „iDM-TCU Configurator“ über Netzwerk oder mit einem direkt an die TCU angeschlossenen Servicerechner vergeben.



##### iDM-TCU Configurator

- Der „iDM-TCU Configurator“ ist Bestandteil der „Software Suite“.
- Informationen zur Bedienung und zu den Einstellungen entnehmen Sie bitte der separaten Softwarebeschreibung „SWB\_0006\_iDM-TCU Configurator“.

Download: [www.conductix.com](http://www.conductix.com)

##### Voraussetzungen

- Die Adresswahlschalter ADDR1 und ADDR 2 in der TCU stehen auf [00] (Lieferzustand). Siehe auch [Kapitel „TCU-Nummer mit Adresswahlschaltern einstellen“ auf Seite 69](#)
- Auf dem Servicerechner ist der „iDM-TCU Configurator“ installiert.
- Der Servicerechner befindet sich im gleichen Netzwerk wie die TCU oder ist direkt an der Serviceschnittstelle der TCU angeschlossen.

##### TCU-Nummer einstellen

Stellen Sie die TCU-Nummer wie folgt ein:

1. ▶ Starten Sie den „iDM-TCU Configurator“ auf dem Servicerechner.
2. ▶ Vergeben Sie die TCU-Nummer mit „iDM-TCU Configurator“.

### 9.3.2 TCU-Nummer mit Adresswahlschaltern einstellen

Bei dieser Methode wird die TCU-Nummer mit zwei Adresswahlschaltern im Gerät eingestellt. D. h. die Adressierung der TCU erfolgt hardwareseitig und die TCU-Nummer wird fest für das Gerät vergeben.



*Es wird empfohlen die TCU-Nummer mit dem Programm „TCU Configurator“ zu vergeben. ↪ Kapitel „TCU-Nummer mit iDM-TCU Configurator einstellen“ auf Seite 68*

#### TCU-Nummer einstellen

Sonderwerkzeug: ■ Drehmoment-Schraubendreher Torx TX10

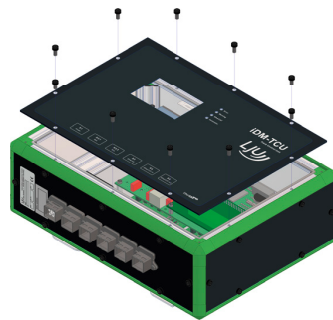
Stellen Sie die TCU-Nummer wie folgt im Gerät ein:

1. Schalten Sie die externe Spannungsversorgung zur TCU ab.
2. Lösen Sie alle Befestigungsschrauben der Frontplatte mit dem Torx-Schraubendreher und heben Sie die Frontplatte vorsichtig wenige cm an.



#### HINWEIS!

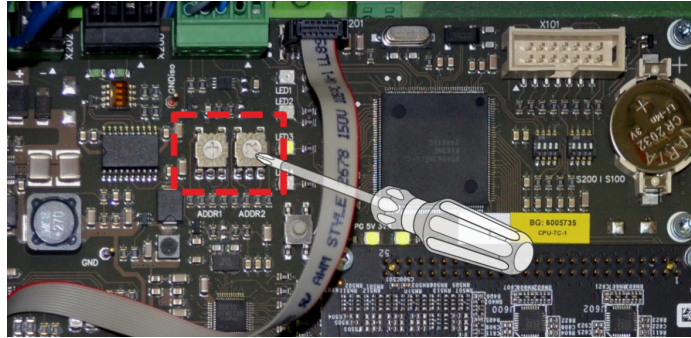
Der Touchscreen in der Frontplatte ist über eine Kabelverbindung mit der Hauptplatine verbunden.



3. Trennen Sie die Steckverbindung zwischen Hauptplatine und Touchscreen und nehmen Sie die Frontplatte ab.

4. ▶ Stellen Sie die TCU-Nummer (max. TCU-Nummer = 70) mit den zwei Adresswahlschaltern auf der Hauptplatine mit einem kleinen Schraubendreher ein.

Die Einstellung erfolgt dezimal.



#### Adresswahlschalter

Position	Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich
links	ADDR1	Zehner-Stelle einstellen	0 - 7
rechts	ADDR2	Einer-Stelle einstellen	0 - 9

5. ▶ Stellen Sie die Steckverbindung zum Touchscreen wieder her und montieren Sie Frontplatte. Ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmoment von max. 1,5 Nm an.
6. ▶ Stellen Sie die Spannungsversorgung wieder her.
- ⇒ Die TCU startet automatisch und zeigt nach dem Startvorgang ihren aktuellen Status über die LED-Anzeigen an. ↪ Kapitel „LED-Statusanzeige“ auf Seite 76
7. ▶ Überprüfen Sie die eingestellte TCU-Nummer im Touchscreen der TCU.
- ⇒ Die TCU ist betriebsbereit

#### Beispieleinstellungen

TCU-Nummer	Einstellung Zehner-Stelle ADDR1	Einstellung Einer-Stelle ADDR2
Netzwerkbetrieb (Werkseinstellung)	0	0
02	0	2
54	5	4

## 9.4 TCU-Einstellungen anpassen

Einige Einstellungen, wie z. B. Warnschwellen für Temperatur und Batterie sowie Einstellungen für den Touchscreen der TCU können vom Benutzer angepasst werden.

Das Anpassen erfolgt mit dem Programm „*iDM-System Manager*“ (SyMa).



### ***iDM-System Manager (SyMa)***

- *Der „iDM-Sytem Manager“ ist Bestandteil der „Software Suite“.*
- *Informationen zur Bedienung entnehmen Sie bitte der separaten Softwarebeschreibung „SWB\_0005\_iDM-SyMa“.*

Download: [www.conductix.com](http://www.conductix.com)

Passen Sie die Einstellungen wie folgt an:

1. Starten Sie den „*iDM-System Manager*“ auf dem Servicerechner.
2. Laden Sie das aktuelle Anlagenprojekt aus der Projektdatei oder der MCU.
3. Rufen Sie die TCU-Einstellungen unter „*Projekt*“  
→ *Projekt Einstellungen* → *MCU/TCU Eigenschaften*“ auf.

4. Nehmen Sie Einstellungen für die TCU vor.  
Details zu den Warnschwellen und den Touchscreen-Einstellungen:  
↪ *nachfolgende Tabelle*
5. Speichern Sie das Projekt und übertragen Sie dieses anschließend in die MCU.
  - ⇒ Einstellungen werden von der MCU automatisch in die TCU übertragen.
  - ⇒ Die TCU-Einstellungen wurden angepasst.

Warnschwelle	Erklärung und Einstellung
„Temperatur Warnung“	<p>Bei Überschreiten der hier eingestellten Temperatur leuchtet die LED „Warning“ der TCU auf.</p> <p>Warnung und die aktuelle Temperatur sind über den Touchscreen der TCU und die Webserver-Anzeige abrufbar.</p> <p><b>Einstellempfehlung:</b> Stellen Sie die Warnschwelle für die Temperaturwarnung auf einen Wert von max. 75 °C ein. Eine Erwärmung des Geräts auf eine Temperatur über 75 °C kann zum Ausfall des Gerätes führen.</p>
„Batterie Warnung“	<p>Bei Unterschreiten der hier eingestellten Batteriespannung leuchtet die LED „Warning“ der TCU auf.</p> <p>Warnung und die aktuelle Temperatur sind über den Touchscreen der TCU und die Webserver-Anzeige abrufbar.</p> <p><b>Einstellempfehlung:</b> Stellen Sie die Warnschwelle für die Batteriespannung auf einen Wert von 1800 mV ein, um die Pufferung von Uhr und Kalender zu gewährleisten.</p>
Touchsreen-Einstellung	Erklärung und Einstellung
„Hintergrundbeleuchtung“	<p>Hier kann die Helligkeit des Touchscreens eingestellt werden.</p> <p><b>Einstellempfehlung</b> Das Betreiben des Touchscreens mit hoher Helligkeit verkürzt die Lebensdauer des Displays. Regeln Sie die Helligkeit bei Nichtbenutzung herunter.</p>
„Bildschirmschoner nach Zeit“	Hier wird die Zeit definiert, nach der der Bildschirmschoner im Touchscreen aktiv wird.
„Helligkeit regeln nach “	Hier wird die Zeit definiert, nach der die Helligkeit des Touchscreens auf einen definierten Wert abgedunkelt wird.



## 10 Betrieb

<b>Ziel</b>	Dieses Kapitel informiert über die vom Bediener geforderten Arbeitsschritte.
<b>Verantwortlicher</b>	<p>Der Betreiber oder von ihm bestelltes Aufsichtspersonal ist für einen reibungslosen und sicheren Arbeitsablauf verantwortlich. Als Ansprechpartner beantwortet er dem Personal alle Fragen über sicher nutzbare Einrichtungen, beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Brandschutz</li><li>■ Elektrische Einrichtungen</li></ul>
<b>Erforderliches Personal</b>	<p>Nur qualifiziertes und entsprechend unterwiesenes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, die jeweilige Ausgangssituation richtig einzuschätzen, Risiken zu erkennen und Gefährdungen zu vermeiden.</p> <p>Für den alltäglichen Betrieb erforderliches Personal:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ qualifiziertes und entsprechend unterwiesenes Bedienpersonal</li><li>■ qualifiziertes und entsprechend unterwiesenes Instandhaltungspersonal</li></ul>
<b>Sicherheit im Bereich</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Beachten Sie die Sicherheitszeichen im Bereich der Anlage.</li><li>■ Beachten Sie die Sicherheitshinweise in weiterführenden, mitgeltenden Dokumentationen (Zulieferdokumente).</li></ul>



### **⚠️ WARNUNG!**

#### **Spannungsführende Teile**

Wird das Gerät in Schaltschränken eingebaut, besteht bei Berührung mit spannungsführenden Teilen unmittelbare Lebensgefahr.

- Schalten Sie bei allen Arbeiten am Gerät die Spannungsversorgung für den Schaltschrank ab und sichern Sie sie gegen Wiedereinschalten.
- Arbeiten an elektrischen Komponenten dürfen nur von einer Elektrofachkraft oder von unterwiesenen Personen unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft gemäß den elektrotechnischen Regeln vorgenommen werden.



## **⚠️ WARNUNG!**

### **Schwere Verletzungen und Sachschäden durch nicht im System angemeldete Fahrzeuge**

Unangemeldete Fahrzeuge (z .B. durch harte Abmeldung von Fahrzeugen) werden vom iDM-System nicht berücksichtigt. Dadurch kann es bei Systemstart zu unerwarteten Bewegungen und Kollisionen von Fahrzeugen kommen, die zu Tod, schweren Verletzungen und Sachschäden führen können.

- Melden Sie Fahrzeuge nur automatisch an oder ab.
- Entfernen Sie abgemeldete Fahrzeuge aus den, vom System überwachten, Streckenabschnitten.
- Geben Sie die TCU nur frei, wenn alle in der Anlage befindlichen Fahrzeuge angemeldet sind.
- Prüfen Sie vor Betrieb Fahrzeuglisten im System auf Fehlerfreiheit.



### **Arbeitsschutz**

*Beachten Sie firmen- und aufgabenspezifische Arbeitssicherheitsvorschriften sowie die länderspezifischen Rechts- und Sicherheitsvorschriften am Einsatzort.*

## 10.1 TCU ein- und ausschalten

### 10.1.1 TCU einschalten

- ➔ Schalten Sie die externe Spannungsversorgung für die TCU ein, um die TCU einzuschalten.
- ⇒ Die TCU wird gestartet und ist betriebsbereit, wenn das Hauptmenü im Touchscreen der TCU erscheint.

### 10.1.2 TCU ausschalten

- ➔ Schalten Sie die externe Spannungsversorgung für die TCU aus, um die TCU auszuschalten.



*Die TCU kann hart ausgeschaltet werden. Es gehen keine Daten verloren.*

## 10.2 TCU Automatikmodus aktivieren

Nur wenn die TCU im Automatikmodus ist, werden Fahrzeugkommandos bzw. Freigaben für die Fahrzeuge erzeugt und an diese gesendet.

Die Freigabe für den Automatikmodus der TCU erfolgt durch die übergeordnete SPS über die Master Control Unit MCU.

Im Automatikmodus leuchtet die LED „Automatic“ in der LED-Statusanzeige dauerhaft grün.

### 10.3 LED-Statusanzeige

Die LED-Statusanzeige in der Frontplatte der TCU informiert den Anwender mit vier LEDs über den aktuellen Betriebszustand der TCU.

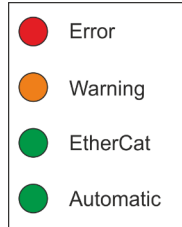


Abb. 24: LED-Statusanzeige

#### Statusanzeigen

LED	Anzeige	Bedeutung
„ <b>Error</b> “	Aus ○	Keine Störung
	Leuchtet dauerhaft rot ●	Störung: es sind Fehler an der TCU oder im System aufgetreten ↪ Kapitel „Störungen und Warnungen“ auf Seite 99
„ <b>Warning</b> “	Aus ○	Keine Warnung
	Leuchtet dauerhaft orange ●	Warnung: eingestellte Warnschwellen wurden überschritten ↪ Kapitel „Störungen und Warnungen“ auf Seite 99 und ↪ Kapitel „TCU-Einstellungen anpassen“ auf Seite 71
„ <b>EtherCAT</b> “	Aus ○	Keine EtherCAT-Verbindung
	Blinkt grün ⦿ ○ ⦿	EtherCAT-Verbindung wird aufgebaut
	Leuchtet dauerhaft grün ●	EtherCAT-Verbindung hergestellt
„ <b>Automatic</b> “	Aus ○	Automatikfreigabe fehlt
	Leuchtet dauerhaft grün ●	TCU im Automatikmodus

## 10.4 Touchscreen bedienen

Der Touchscreen in der TCU liefert dem Fachpersonal vor Ort systemrelevante Informationen zur TCU, zu Fahrzeugen im Streckenabschnitt (TCU-Bereich) und zum Netzwerk, in das die TCU eingebunden ist.

Aktiv können Sie Fahrzeuge, im durch die TCU verwalteten Streckenabschnitt (TCU-Bereich), direkt an der TCU an- und abmelden.

Die Anwenderoberfläche ist menügeführt.



### Menüstruktur

Beschreibungen zu den einzelnen Menüs entnehmen Sie bitte dem ↗ Kapitel „Informationen über den Touchscreen abrufen“ auf Seite 81.



Abb. 25: Touchscreen

Der Touchscreen wird wie folgt bedient:

- Der Touchscreen ist im Ruhezustand, um den in den Einstellungen für die Hintergrundbeleuchtung eingestellten Wert, abgedunkelt oder befindet sich im Modus Bildschirmschoner. Berühren Sie den Touchscreen, um den Ruhezustand bzw. den Bildschirmschoner zu beenden.
- Tippen Sie auf eine Schaltfläche, um das entsprechende Untermenü zu öffnen.
- Sind weitere Unterpunkte verfügbar, können Sie diese mit den Pfeiltasten [*hoch*] und [*runter*] in der unteren Menüzeile anzeigen lassen.
- Tippen Sie auf den Pfeil [*links*] am oberen linken Bildschirmrand, um einen Schritt zurückzugehen.
- Sind Eingaben erforderlich, öffnet sich eine Eingabemaske (z. B. das Numpad).

## 10.5 Fahrzeuge über die TCU an- und abmelden

Werden Fahrzeuge nicht über die Master-Control-Unit (MCU) des System oder mit dem System-Manager „SyMa“ an- und abgemeldet, können Sie Fahrzeuge, im durch die TCU verwalteten Streckenabschnitt (TCU-Bereich), auch direkt an der TCU an- und abmelden.



### **⚠️ WARNUNG!**

#### **Schwere Verletzungen und Sachschäden durch Fahrzeugabmeldung**

Unangemeldete Fahrzeuge werden im iDM-System nicht berücksichtigt. Durch die Abmeldung von Fahrzeugen kann es zu unerwarteten Bewegungen anderer Fahrzeuge in der Anlage kommen, die zu Tod, schweren Verletzungen und Sachschäden führen können.

- Stellen Sie vor dem Abmelden von Fahrzeugen sicher, dass sich alle abzumeldenden Fahrzeuge nicht mehr im TCU-Bereich befinden bzw. wenn abzumeldende Fahrzeuge ausgeschaltet/offline sind, nachfolgende Fahrzeuge gegen versehentliches, automatisches Losfahren gesichert sind.



#### **Hinweise zur Fahrzeugnummer**

*Wird ein neues Fahrzeug angemeldet, beachten Sie bitte Folgendes:*

- *Die Fahrzeugnummer darf die in SyMa unter „Max. Fz.-Nummer“ definierte Zahl nicht überschreiten.*
- *Jede Fahrzeugnummer darf nur einmal im System verwendet werden.*

### **An- und Abmeldearten**

Fahrzeuge in einem Streckenabschnitt (TCU-Bereich) können wie folgt an- und abgemeldet werden:

An-/Abmeldeart	Beschreibung
automatisch	Die TCU scannt den Streckenabschnitt über alle im System definierten Fahrzeugnummern. Neu erkannte Fahrzeuge werden automatisch angemeldet. Fahrzeuge, die gemeldet waren, sich aber nicht mehr im Streckenabschnitt melden, werden auf Nachfrage abgemeldet.
manuell weich	Ausgewählte Fahrzeuge, die sich online im Streckenabschnitt befinden bzw. im Streckenabschnitt gemeldet waren, werden an- bzw. abgemeldet.
manuell hart	Ausgewählte Fahrzeuge werden, unabhängig davon, ob sie vorhanden oder online sind, an- bzw. abgemeldet.

### Fahrzeuge automatisch an- und abmelden

Melden Sie Fahrzeuge wie folgt automatisch an und ab:

1. Navigieren Sie zum Menüpunkt „*Fahrzeuge* → *An-/Abmelden* → *Automatisch*“.
2. Tippen Sie auf die Schaltfläche „*Start*“, um den Suchlauf zu starten.
  - ⇒ Neue Fahrzeuge und sich nicht mehr im Streckenabschnitt befindende, aber gemeldete Fahrzeuge werden gesucht.
3. Neu gefundene Fahrzeuge werden automatisch angemeldet.
  - ⇒ Bei erfolgreicher Anmeldung erhöht sich die Fahrzeuganzahl um die Anzahl der neu angemeldeten Fahrzeuge.
4. Nicht mehr verfügbare Fahrzeuge können Sie auf Nachfrage über die Schaltfläche „*Löschen*“ abmelden/löschen.
  - ⇒ Die Fahrzeuganzahl reduziert sich um die Anzahl der erfolgreich abgemeldeten/gelöschten Fahrzeuge.

### Fahrzeug weich anmelden

Melden Sie ein Fahrzeug wie folgt weich an:

1. Stellen Sie sicher, dass sich das neu anzumeldende Fahrzeug im Streckenabschnitt (TCU-Bereich) befindet und eingeschaltet/online ist.
2. Navigieren Sie zum Menüpunkt „*Fahrzeuge* → *An-/Abmelden* → *Manuell*“.
3. Tippen Sie auf die Schaltfläche „*Weich +*“.
4. Geben Sie die Fahrzeugnummer des anzumeldenden Fahrzeugs dezimal über das „*Numpad*“ ein.
5. Bestätigen Sie die Eingabe der Fahrzeugnummer durch Tippen auf [✓] oben rechts im Touchscreen.
  - ⇒ Das Fahrzeug wird angemeldet. Bei erfolgreicher Anmeldung erhöht sich die Fahrzeuganzahl um 1.





### Fahrzeug weich abmelden

Melden Sie ein Fahrzeug wie folgt weich ab:

1. Stellen Sie sicher, dass sich das abzumeldende Fahrzeug nicht mehr im Streckenabschnitt (TCU-Bereich) befindet.
2. Navigieren Sie zum Menüpunkt „*Fahrzeuge* → *An-/Abmelden* → *Manuell*“.
3. Tippen Sie auf die Schaltfläche „*Weich -*“.
4. Geben Sie die Fahrzeugnummer des abzumeldenden Fahrzeugs dezimal über das „*Numpad*“ ein.
5. Bestätigen Sie die Eingabe der Fahrzeugnummer durch Tippen auf [✓] oben rechts im Touchscreen.
  - ⇒ Das Fahrzeug wird abgemeldet. Bei erfolgreicher Abmeldung reduziert sich die Fahrzeuganzahl um 1.





**Fahrzeug hart  
anmelden**

Melden Sie ein Fahrzeug wie folgt hart an:

1.  Navigieren Sie zum Menüpunkt „*Fahrzeuge* → *An-/Abmelden* → *Manuell*“.
2.  Tippen Sie auf die Schaltfläche „*Hart +*“.
3.  Geben Sie die Fahrzeugnummer des anzumeldenden Fahrzeugs dezimal über das „*Numpad*“ ein.
4.  Bestätigen Sie die Eingabe der Fahrzeugnummer durch Tippen auf [*✓*] oben rechts im Touchscreen.
  - ⇒ Das Fahrzeug wird angemeldet und die Fahrzeuganzahl erhöht sich um 1.

**Fahrzeug hart  
abmelden**

Melden Sie ein Fahrzeug wie folgt hart ab:

1.  Navigieren Sie zum Menüpunkt „*Fahrzeuge* → *An-/Abmelden* → *Manuell*“.
2.  Tippen Sie auf die Schaltfläche „*Hart -*“.
3.  Geben Sie die Fahrzeugnummer des abzumeldenden Fahrzeugs dezimal über das „*Numpad*“ ein.
4.  Bestätigen Sie die Eingabe der Fahrzeugnummer durch Tippen auf [*✓*] oben rechts im Touchscreen.
  - ⇒ Das Fahrzeug wird abgemeldet und die Fahrzeuganzahl reduziert sich um 1.



## 10.6 Informationen über den Touchscreen abrufen

Alle Informationen zur TCU, zu Fahrzeugen im TCU-Bereich und Netzwerkeinstellungen können direkt am Touchscreen der TCU abgerufen werden. Die Oberfläche ist menügeführt.

In diesem Kapitel werden die einzelnen Menüs und die darin enthaltenen Anzeigen beschrieben.

### 10.6.1 Haupt- und Untermenüs

Hauptmenü	Untermenüs
TCU	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ TCU Status</li> <li>■ TCU Konfiguration</li> <li>■ Tabellen</li> </ul>
Fahrzeuge	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ An- und Abmelden</li> <li>■ Fahrzeugstatus</li> <li>■ Fahrzeuganmeldestatus</li> </ul>
Netzwerk	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ EtherCAT</li> <li>■ Ethernet</li> <li>■ Debug</li> </ul>

### 10.6.2 Menü „TCU“

In diesem Menü können Informationen zur TCU und Systemeinstellungen abgerufen werden.

Menü TCU		
TCU Status	TCU Konfiguration	Tabellen
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ TCU Status 1</li> <li>■ TCU Status 2</li> <li>■ Geräteinformation</li> <li>■ Geräteinformation</li> <li>■ Bootloader</li> <li>■ Adresse</li> <li>■ Adresse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ TCU Konfiguration 1</li> <li>■ TCU Konfiguration 2</li> <li>■ TCU Konfiguration 3</li> <li>■ TCU Konfiguration 4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tabellen</li> <li>■ Tabelle 00</li> <li>□</li> <li>■ Tabelle 01</li> <li>□ Tabelle 01 Daten</li> <li>■ Tabelle ...</li> <li>□ Tabelle ... Daten</li> </ul>

### 10.6.2.1 TCU Status

Hier werden Statusinformationen und allgemeine Informationen zur TCU angezeigt.

#### TCU Status

Anzeige	Inhalt	Bedeutung
TCU Status 1	„TCU-Nummer“	Eingestellte TCU-Nummer
	„Fz-Anzahl“	Anzahl der aktuell im TCU-Bereich angemeldeten Fahrzeuge
	„TCU-Status“	Anzeige des TCU-Status in einem Statusbyte ↳ Kapitel „Störungen und Warnungen“ auf Seite 99
	„TCU-Fehler“	Aktuell anstehender Fehler der TCU ↳ Kapitel „Störungen und Warnungen“ auf Seite 99
TCU Status 2	„Zykluszeit“	Busumlaufzeit/Buszykluszeit in [ms]
	„Summen-FCS“	Prüfsumme Datensatz
	„Batterie“	Aktuelle Batteriespannung in [mV]
	„Temperatur“	Aktuelle TCU-Temperatur in [°C]
Geräteinformation 1	„BG“	Baugruppennummer der internen Elektronik
	„WNR“	Werknummer/Artikelnummer des Geräts
	„S/N“	Seriennummer des Geräts
Geräteinformation 2	„BV“	Firmware-Version mit Datum und Uhrzeit
Bootloader	„BV“	Bootlader-Version mit Datum und Uhrzeit weitere Anzeigen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ „Active (No update)“ Bootloader aktiv ohne Update</li> <li>■ „Software update ok“</li> <li>■ „Software update Error“</li> </ul>
Adresse 1	Anschrift	Anschrift des Herstellers
Adresse 2	Kontakt	Telefonnummer und Webseite des Herstellers

### 10.6.2.2 TCU Konfiguration

Hier werden die aktuellen Konfigurationseinstellungen der TCU angezeigt

#### TCU Konfiguration

Anzeige	Inhalt	Bedeutung
TCU Konfiguration 1	„FzNr Min/Max“	Konfigurierter Fahrzeugnummernbereich (Kleinste/größte Fahrzeugnummer) für das automatische An- und Abmelden von Fahrzeugen
	„Max. Fz-Anzahl“	Maximale Fahrzeuganzahl im TCU-Bereich
	„Max. Fz-Typ“	Maximale Anzahl von Fahrzeugtypen im System
	„Bd. Rate“	Übertragungsrate zwischen TCU und Fahrzeug in [Bit/s]
TCU Konfiguration 2	„Zyk. Daten zum Fz“	Länge des zyklischen Telegramms zum Fahrzeug: "short" (kurz) oder "long" (lang)
	„Erw. Daten zum Fz“	Erweiterte Befehlslänge zum Fahrzeug
TCU Konfiguration 3	„Zyk. Daten vom Fz“	Länge des zyklischen Telegramms vom Fahrzeug: "short" (kurz) oder "long" (lang)
	„Erw. Daten vom Fz“	Erweiterte Statuslänge vom Fahrzeug
TCU Konfiguration 4	„MCU Timeout in ms“	Zeitraum für eine erfolgreiche Kommunikation zwischen MCU und TCU in [ms]
	„Max. verl. Telegr.“	Maximale Anzahl an verlorenen Telegrammen/Datenpaketen zwischen TCU und Fahrzeug vor Ausgabe einer Fehlermeldung

### 10.6.2.3 Tabellen

Hier werden Details zu den in der TCU gespeicherten Tabellen (z. B. Konfigurations- und Fahrzeugtabellen usw.) angezeigt.

#### Tabellen

Anzeige	Inhalt	Bedeutung
Tabelle	„Summen-FCS“	Gesamtprüfsumme über alle Tabellen der TCU  In die Berechnung werden die TCU Konfiguration und alle Tabellen einbezogen, die gültige Daten enthalten und deren Status „Saved“ ist.
	„FCS Status“	Bitcodierter Status der Tabellendaten  Bit wird 1, wenn die Tabelle gültige Daten enthält (FCS ist ungleich FFFF).  ■ 8-stellige hexadezimale Darstellung von links nach rechts ■ Tabellen: 32...29, 28...25, 24...21, 20...17, 16...13, 12...9, 8...5, 4...1
	„Write Konf“	Aktuelle Einstellung der automatischen Tabellensynchronisation (bitcodiert)  ■ 8-stellige hexadezimale Darstellung von links nach rechts ■ Tabellen: 32...29, 28...25, 24...21, 20...17, 16...13, 12...9, 8...5, 4...1
Tabelle: 00 Typ: 00 (TCU-Konfigurationsdaten)	„Laenge“	Tabellenlänge in [Bytes]
	„Status“	Status der Tabelle  ■ „Not Saved“ ■ „Saved“
	„FCS“	Prüfsumme der Tabelle (Darstellung hexadezimal)  Spezielle Checksummen:  ■ FFFF: Tabelle leer oder ungültig ■ AAAA: Tabelle zum Upload vom Fahrzeug vorgemerkt ■ 0000: Busy
	Schaltfläche „Daten“	Zeigt den Inhalt der Tabelle an.
Tabelle: 01...28 Typ: 00 (typunabhängige Tabellen)	„Laenge“	Tabellenlänge in Bytes
	„Status“	Status der Tabelle  ■ „Not Saved“ ■ „Saved“

## Tabellen

Anzeige	Inhalt	Bedeutung
	„FCS“	<p>Prüfsumme der Tabelle (Darstellung hexadezimal)</p> <p>Spezielle Checksummen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FFFF: Tabelle leer oder ungültig</li> <li>■ AAAA: Tabelle zum Upload vom Fahrzeug vorgemerkt</li> <li>■ 0000: Busy</li> </ul>
	„Modus“	<p>Tabellenmodus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ „Not Used“: Tabelle wird nicht verwendet. Vorhandene Daten können gelöscht werden.</li> <li>■ „Used“: Tabelle wird verwendet, aber nicht automatisch synchronisiert. Vorhandene Daten bleiben erhalten.</li> <li>■ „AutoSync“: Tabelle wird verwendet und automatisch synchronisiert.</li> </ul>
	Schaltfläche „Daten“	Zeigt den Inhalt der Tabelle an.
Tabelle: 29...32 Typ: xx (typabhängige Tabellen)	„Laenge“	Tabellenlänge in [Bytes]
	„Status“	<p>Status der Tabelle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ „Not Saved“</li> <li>■ „Saved“</li> </ul>
	„SFCS“	<p>Gesamtprüfsumme der Tabelle. Die Prüfsumme wird von Typ 0 bis zum konfigurierten maximalen Fahrzeugtyp berechnet (Darstellung hexadezimal).</p> <p>Spezielle Checksummen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FFFF: Tabelle leer oder ungültig</li> <li>■ AAAA: Tabelle zum Upload vom Fahrzeug vorgemerkt</li> <li>■ 0000: Busy</li> </ul>
	„Modus“	<p>Tabellenmodus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ „Not Used“: Tabelle wird nicht verwendet. Vorhandene Daten können gelöscht werden.</li> <li>■ „Used“: Tabelle wird verwendet, aber nicht automatisch synchronisiert. Vorhandene Daten bleiben erhalten.</li> <li>■ „AutoSync“: Tabelle wird verwendet und automatisch synchronisiert.</li> </ul>
	Schaltfläche „Daten“	Zeigt den Inhalt der Tabelle an.

### 10.6.3 Menü „Fahrzeuge“

In diesem Menü können Informationen zu Fahrzeugen im TCU-Bereich abgerufen werden.

Aktiv können Sie in diesem Menü Fahrzeuge im TCU-Bereich direkt über die TCU an- und abmelden.

Fahrzeuge		
An- und Abmelden	Fahrzeugstatus	Fahrzeuganmeldestatus
Fahrzeuge aktiv an- und abmelden <input checked="" type="checkbox"/> Automatisch <input checked="" type="checkbox"/> Manuell <input type="checkbox"/> Hart anmelden <input type="checkbox"/> Hart abmelden <input type="checkbox"/> Weich anmelden <input type="checkbox"/> Weich abmelden	Übersicht Fahrzeuge <input checked="" type="checkbox"/> Fahrzeugstatus 1 <input checked="" type="checkbox"/> Fahrzeugstatus 2 <input checked="" type="checkbox"/> Fahrzeugstatus 3 <input checked="" type="checkbox"/> Fahrzeugstatus 4 <input checked="" type="checkbox"/> Fahrzeugstatus 5 <input checked="" type="checkbox"/> Fahrzeugstatus 6	Register (Übersicht Fahrzeugummeldung) <input checked="" type="checkbox"/> Register-Details

#### 10.6.3.1 An- und Abmelden

Hier können Fahrzeuge in einem TCU-Bereich aktiv an- und abgemeldet werden.



##### **Fahrzeuge an- und abmelden**

Das An- und Abmelden von Fahrzeugen ist detailliert im Kapitel „Fahrzeuge über die TCU an- und abmelden“ auf Seite 78 beschrieben.

#### 10.6.3.2 Fahrzeugstatus


Hier können Informationen zu Fahrzeugen abgerufen werden, die im TCU-Bereich angemeldet sind.

In der „Übersicht Fahrzeuge“ werden die Fahrzeugnummern von den Fahrzeugen angezeigt, die aktuell im TCU-Bereich gemeldet sind.

→ Tippen Sie in der Übersicht auf die Fahrzeugnummer des Fahrzeugs, für das detaillierte Informationen angezeigt werden sollen.

⇒ Die Detailinformationen „Fahrzeugstatus 1-6“ zum gewählten Fahrzeug werden angezeigt.

## Fahrzeugstatus

Anzeige	Inhalt	Bedeutung
Übersicht Fahrzeuge	Fahrzeugnummern	Anzeige der Fahrzeugnummern von den Fahrzeugen, die aktuell im TCU-Bereich angemeldet sind.
Fahrzeugstatus 1	„X“	Position Achse 1 in [mm] (meist x-Achse)
	„Z“*	Position Achse 2 in [mm] (meist z-Achse)*
	„F“	Aktueller Fahrzeugfehler (projektabhängig,  Softwarebeschreibung BV zur Fahrzeugsteuerung).  Ist der Fehlernummer eine 4 vorangestellt (z. B. „4099“ oder „4123“), so ist dies ein Fehler, den die TCU für dieses Fahrzeug gesetzt hat.
	„D“	Abstand zum nächsten Fahrzeug in [mm]
	„B“	Fahrzeugbefehle (Darstellung hexadezimal) Anordnung: Befehl AA BB CC* DD*
	„S“	Fahrzeugstatus (Darstellung hexadezimal) Anordnung: Status AA BB CC* DD*
Fahrzeugstatus 2	„Onl.“ / „Bus Offl.“	Telegrammzähler  Der Zähler startet mit der konfigurierten Anzahl der verlorenen Telegramme zwischen TCU und Fahrzeug. Wird ein Telegramm vom Fahrzeug empfangen, wird der Zähler wieder auf seinen Startwert gesetzt.  Mit jedem Telegramm, das das Fahrzeug nicht beantwortet, wird der Zähler um eins heruntergesetzt. Hat der Zähler „0“ erreicht, werden alle Fahrzeugbefehle gelöscht und für das Fahrzeug ein Kommunikationsfehler ausgegeben.
	„Zykl.“	Zähler für die zyklischen Telegramme, die an dieses Fahrzeug gesendet werden.  Nach 255 Telegrammen beginnt der Zähler bei „0“.
	„Azykl.“	Zähler für die azyklischen Telegramme, die an dieses Fahrzeug gesendet werden.  Nach 255 Telegrammen beginnt der Zähler bei „0“.
	„MCU“ / „MCU Offl.“	Timeout für MCU-Daten  Das Timeout startet mit einer festen Zeit. Mit jedem Telegramm, das zum Fahrzeug gesendet wird, wird der Zähler um die Länge der Buszykluszeit (TCU ↔ Fahrzeug) reduziert.  Empfängt die TCU von der MCU Daten für das entsprechende Fahrzeug, wird das Timeout auf seinen Startwert gesetzt.  Ist die Zeit abgelaufen, werden alle Fahrzeugbefehle gelöscht.

## Fahrzeugstatus

Anzeige	Inhalt	Bedeutung
	„Quality“	Die Qualität stellt das prozentuale Verhältnis der zwischen Fahrzeug und TCU gesendeten und empfangenen Telegramme dar.  Die Qualität liegt bei 100 %, wenn die TCU zu jedem gesendeten Telegramm eine Antwort vom Fahrzeug erhalten hat.
Fahrzeugstatus 3	„Fehler“	Aktueller Fahrzeugfehler (projektabhängig, ↪ <i>Softwarebeschreibung BV</i> zur Fahrzeugsteuerung).  Ist der Fehlernummer eine 4 vorangestellt (z. B. „4099“ oder „4123“), so ist dies ein Fehler, den die TCU für dieses Fahrzeug gesetzt hat.
	„X-Position“	Position Achse 1 in [mm] (meist x-Achse)
	„Abstand“	Abstand zum nächsten Fahrzeug in [mm]
	„Z-Position“**	Position Achse 2 in [mm] (meist z-Achse)*
Fahrzeugstatus 4	„Status A“	Projektabhängiger Status (Darstellung hexadezimal)
	„Status B“	
	„Status C“**	
	„Status D“**	
Fahrzeugstatus 5	„Befehl A“	Projektabhängiger Befehl (Darstellung hexadezimal)
	„Befehl B“	
	„Befehl C“**	
	„Befehl D“**	
Fahrzeugstatus 6	„Tab. ok“	Bitcodierter Status der Tabellendaten  Bit wird 1, wenn die Tabelle im Fahrzeug mit der Tabelle in der TCU übereinstimmt.  ■ 8-stellige hexadezimale Darstellung von links nach rechts ■ Tabellen: 32...29, 28...25, 24...21, 20...17, 16...13, 12...9, 8...5, 4...1
	„Tab. Down“	Bitcodierter Status der Tabellendaten.  Bit wird 1, wenn für die Tabelle ein Download zum Fahrzeug aktiv ist.  ■ 8-stellige hexadezimale Darstellung von links nach rechts ■ Tabellen: 32...29, 28...25, 24...21, 20...17, 16...13, 12...9, 8...5, 4...1



**Fahrzeugstatus**

Anzeige	Inhalt	Bedeutung
	„Tab. Up“	<p>Bitcodierter Status der Tabellendaten.</p> <p>Bit wird 1, wenn für die Tabelle ein Upload vom Fahrzeug aktiv ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 8-stellige hexadezimale Darstellung von links nach rechts</li> <li>■ Tabellen: 32...29, 28...25, 24...21, 20...17, 16...13, 12...9, 8...5, 4...1</li> </ul>

\* Diese Anzeigen erscheinen nur, wenn als Telegrammtyp "long" (lang) eingestellt ist.

↳ Menü „TCU/TCU Konfiguration“.

**10.6.3.3 Fahrzeuganmeldestatus**

Hier können Informationen zu Fahrzeugen abgerufen werden, die sich in der Einfahrt des TCU-Bereichs befinden.

Im „Register (Übersicht Fahrzeugummeldung)“ werden die Fahrzeugnummern der Fahrzeuge angezeigt, die sich in der Einfahrt des TCU-Bereichs befinden.

➔ Tippen Sie in der Übersicht auf die Fahrzeugnummer des Fahrzeugs, für das detaillierte Informationen angezeigt werden sollen.

⇒ Detailinformationen zum gewählten Fahrzeug werden in den „Register-Details“ angezeigt.

**Fahrzeuganmeldestatus**

Anzeige	Inhalt	Bedeutung
Register	Fahrzeugnummern	<p>Anzeige der Fahrzeugnummern von den Fahrzeugen, die aktuell in der Einfahrt des TCU-Bereichs gemeldet sind.</p> <p>Das Eintragen und Löschen erfolgt durch ein Telegramm von der MCU zur TCU.</p>
Register-Details	„C“	Fahrzeugbefehle (Darstellung hexadezimal) Anordnung: Befehl AA BB CC* DD*
	„D“	Abstand zum nächsten Fahrzeug in [mm]
	„Wiederholungen:“	<p>Gibt die Anzahl der verbleibenden Anmeldeversuche an.</p> <p>Steht die Anzahl auf „0“, ist die Anzahl der Anmeldeversuche unbegrenzt.</p>

\* Diese Anzeigen erscheinen nur, wenn als Telegrammtyp "long" (lang) eingestellt ist.

↳ Menü „TCU/TCU Konfiguration“.

### 10.6.4 Menü „Netzwerk“

In diesem Menü können Informationen zu den Netzwerken abgerufen werden, in die die TCU eingebunden ist

#### Menü Netzwerk

EtherCAT	Ethernet	Debug
EtherCAT-Informationen	Ethernet-Informationen	Debug-Informationen

#### 10.6.4.1 EtherCAT

Hier werden Informationen zum EtherCAT-Netzwerk angezeigt, in das die TCU eingebunden ist

#### EtherCAT

Anzeige	Inhalt	Bedeutung
EtherCAT-Informationen	„Busstatus“	Anzeige des EtherCAT-Betriebsstatus
	„TCU-Nr.“	TCU-Nummer im iDM-System
	„ETC-Adr.“	Adresse der TCU im EtherCAT-Netzwerk
	„S.“/„L.“	Status des letzten azyklischen Telegramms L: Lesen S: Schreiben

#### 10.6.4.2 Ethernet

Hier werden Informationen zum Ethernet-Netzwerk angezeigt, in das die TCU eingebunden ist

#### Ethernet

Anzeige	Inhalt	Bedeutung
Ethernet-Informationen	„MAC“	MAC-Adresse der TCU
	„IP“	IP-Adresse der TCU im Ethernet-Netzwerk
	„Mask“	Netzwerkmaske
	„DHCP“	IP-Adresse des DHCP-Servers
	„DNS“	IP-Adresse des Domain-Name-Servers

### 10.6.4.3 Debug

Hier werden Debug-Informationen für den Hersteller zu Diagnosezwecken angezeigt.

## 10.7 Informationen über Webserver abrufen

Informationen zur TCU können von einem Webserver über Netzwerk oder einen direkt an die TCU angeschlossenen PC abgerufen werden.



### Hinweise zur Webserver-Anzeige

- In der Webserver-Anzeige (einer Browser-basierten Informationsplattform) werden Informationen ausschließlich angezeigt. In das System kann nicht eingegriffen werden.
- Abgerufene Daten aktualisieren sich automatisch.

### 10.7.1 Webserver-Anzeige aufrufen und bedienen

#### Voraussetzungen

- Der PC befindet sich im gleichen Netzwerk wie die TCU oder ist direkt an der Serviceschnittstelle der TCU angeschlossen.

#### Webserver-Anzeige aufrufen

Rufen Sie Webserver-Anzeige wie folgt auf:

1. Starten Sie den Internet-Browser auf dem PC.
2. Geben Sie die Netzwerkadresse (IP-Adresse) der TCU in der Adressleiste des Browsers ein, für die Informationen angezeigt werden sollen.
  - ⇒ Die Hauptansicht „Main“ der Webserver-Anzeige öffnet sich.



TCU Status | Tabellen | Fahrzeuge | Logging-View | embOS | Netzwerk

iDM-TCU 1

Main

TCU Befehl:	0x31 Automatik Ein vom MCU Aktiviere Online/ Offline Reset
TCU Status:	0x01 TCU ist in Automatik. TCU hat keinen Fehler Mehr als 1 Fahrzeug möglich Batterie ist ok. TCU Temperatur ok. Online/ Offline Reset aktiviert
TCU Fehler:	0x00
Fahrzeuganzahl:	1
Qualität:	100 %

EtherCAT Adresse:	1003
EtherCAT Status:	EtherCAT Operational

## Webserver-Anzeige bedienen

Die Navigation durch die Anzeigen erfolgt mit Steuerelementen (Links).

- Klicken Sie einen Link im Link-Menü im oberen Teil der Seiten an, um die zugehörige Webserver-Anzeige im Browser zu öffnen.
- Klicken Sie den Link *[Back to Main]* im unteren Teil der Anzeigen an, um zurück in die Hauptansicht „Main“ zu gelangen.

**iDM-TCU 1**  
**TCU Status/ TCU State**

TCU information		TCU information		EtherCAT information		Device information	
TCU Befehl:	0x31 Automatik Ein vom MCU Aktiviere Online/ Offline Reset	Batteriespannung:	3952 mV	EtherCAT Adresse:	1003	WRK Nummer:	60068112
TCU Status:	0x03 TCU ist im Automatik TCU hat keinen Fehler Mehr als 1 Fahrzeug möglich Batterie ist ok TCU Temperatur ok Online/ Offline Reset aktiviert	TCU Temperatur:	40 °C	EtherCAT Status:	EtherCAT Operational	BC Nummer:	60059738
TCU Fehler:	0x00	Baudrate:	62500 Bt/s			S/N:	34397
Fahrzeuganzahl:	1					BV Nummer:	75043_08
Qualität:	100 %					vom:	Apr 20 2020 17:20:31

**Back to main**

Link	Anzeige
„TCU Status“	Zeigt Informationen zur TCU und zum EtherCAT-Status an.
„Tabellen“	Zeigt Informationen zu Tabellen an, die im System genutzt werden.
„Fahrzeuge“	Zeigt Informationen zu Fahrzeugen an, die im TCU-Bereich angemeldet sind.
„Logging-View“	Zeigt ein Informationen über den Datenaustausch von und zu den Fahrzeugen an.
„embOS“	Zeigt Informationen über das Betriebssystem der TCU an.
„Netzwerk“	Zeigt Informationen zum Ethernet-Netzwerk an, in das die TCU eingebunden ist.

## 10.7.2 Webserver-Anzeigen

### 10.7.2.1 Anzeige „Main“

Die Hauptansicht „Main“ enthält eine Übersicht mit den wichtigsten Informationen zur TCU.

Details entnehmen Sie bitte den Beschreibungen zu den einzelnen Tabellen in den nachfolgenden Unterpunkten.



TCU Status | Tabellen | Fahrzeuge | Logging-View | embOS | Netzwerk

#### iDM-TCU 1

##### Main

<b>TCU Befehl:</b>	0x01 Automatik Ein vom MCU Aktiviere Online/ Offline Reset	<b>EtherCAT Adresse:</b>	1003
<b>TCU Status:</b>	0x01 TCU ist in Automatik TCU hat keinen Fehler Mehr als 1 Fahrzeug möglich Batterie ist ok. TCU Temperatur ok. Online/ Offline Reset aktiviert	<b>EtherCAT Status:</b>	EtherCAT Operational
<b>TCU Fehler:</b>	0x00		
<b>Fahrzeuganzahl:</b>	1		
<b>Qualitaet</b>	100 %		

### 10.7.2.2 Anzeige „TCU Status“

In dieser Anzeige werden Informationen zur TCU und zum EtherCAT-Status angezeigt.



TCU Status | Tabellen | Fahrzeuge | Logging-View | embOS | Netzwerk

#### iDM-TCU 1

##### TCU Status/ TCU State

<b>TCU information</b>	<b>TCU information</b>	<b>EtherCAT information</b>	<b>Device information</b>
<b>TCU Befehl:</b>	<b>Batteriespannung:</b> 3092 mV	<b>EtherCAT Adresse:</b> 1003	<b>WNR Nummer:</b> 60088112
0x01 Automatik Ein vom MCU Aktiviere Online/ Offline Reset	<b>TCU Temperatur:</b> 60 °C	<b>EtherCAT Status:</b> EtherCAT Operational	<b>BG Nummer:</b> 60050738
<b>TCU Status:</b>	<b>Baudrate:</b> 62500 Bt/s		<b>S/N:</b> 34397
0x01 TCU ist in Automatik TCU hat keinen Fehler Mehr als 1 Fahrzeug möglich Batterie ist ok. TCU Temperatur ok. Online/ Offline Reset aktiviert			<b>BV Nummer:</b> 75043_08
<b>TCU Fehler:</b>			<b>vom</b> Apr 20 2020 17:20:31
0x00			
<b>Fahrzeuganzahl:</b>			
1			
<b>Qualitaet</b>			
100 %			

Back to main

#### TCU information

Anzeige	Bedeutung
„TCU Befehl“	Aktuelle Befehle von der MCU
„TCU Status“	Statusmeldungen der TCU
„TCU Fehler“	Aktuell anstehender Fehler der TCU ↪ Kapitel „Störungen und Warnungen“ auf Seite 99
„Fahrzeuganzahl“	Anzahl der aktuell im TCU-Bereich angemeldeten Fahrzeuge
„Qualitaet“	Qualität der Kommunikation zwischen den Fahrzeugen und der TCU

**TCU information**

Anzeige	Bedeutung
„Batteriespannung“	Aktuelle Batteriespannung in [mV]
„TCU Temperatur“	Aktuelle TCU-Temperatur in [°C]
„Baudrate“	Übertragungsrate zwischen TCU und Fahrzeugen in [Bit/s]

**Device information**

Anzeige	Bedeutung
„WNR Nummer“	Werk-/Artikelnummer der TCU
„BG Nummer“	Baugruppennummer der Hauptplatine
„S/N“	Seriennummer der TCU
„BV Nummer“	Firmware-Version der TCU-Software
„vom“	Erstellungsdatum und Uhrzeit der Firmware-Version

**10.7.2.3 Anzeige „Tabellen“**

In dieser Anzeige werden Informationen zu Tabellen angezeigt, die im System genutzt werden.



TCU Status | Tabellen | Fahrzeuge | Logging View | emBOS | Netzwerk

**iDM-TCU 1**

**Tabellen / Tables**

Summen-FCS: 0x2543  
 FCS Status: 0x87F80037  
 Schreibkonfiguration: 0x87F00022

**Einfache Tabellen/ Simple Tables**

Tabellen-Nr.	Block-Nr.	Länge	Status	FCS	Modus
0	0	188	Saved	0xD576	Used
1	-	-	-	-	-
2	2	32	Saved	0xB867	Sync
3	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
6	6	240	Saved	0xCCC8	Sync
7	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-

**Systemtabellen/ System tables**

Tabellen-Nr.	Block-Nr.	Länge	Status	FCS	Modus
21	21	240	Saved	0xD821	Sync
22	22	240	Saved	0xBE9A	Sync
23	23	240	Saved	0xBE9A	Sync
24	24	240	Saved	0xBE9A	Sync
25	25	240	Saved	0xBE9A	Sync
26	26	240	Saved	0xBE9A	Sync
27	27	240	Saved	0xBE9A	Sync
28	-	-	-	-	-

**Typabhängige Tabellen/ Type tables**


Tabellen-Nr.	Block-Nr.	Fz-Typ	Länge	Status	SFCS	Modus
29	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-
32	-	All	2	Used	0xF751	Sync
-	182	0	2	Saved	0xF0B8	Sync
-	183	1	2	Saved	0xD59A	Sync
-	184	2	2	Saved	0xB4FC	Sync
-	185	3	2	Saved	0x20E	Sync

[Back to main](#)

Anzeige	Bedeutung
„Einfache Tabellen“	Informationen zu allgemeingültigen Tabellen, z. B. Geschwindigkeitstabellen für Drehen, Heben, Fahren sowie Abstandstabellen (identisch mit SyMa)
„Systemtabellen“	Informationen zu TCU-Bereichs-relevanten Tabellen, z. B. Segmenttabellen(identisch mit SyMa)
„Typabhängige Tabellen“	Informationen zu Fahrzeugtyp-spezifischen Tabellen, z. B. Hubhöhen(identisch mit SyMa)

### 10.7.2.4 Anzeige „Fahrzeuge“

In dieser Anzeige werden Informationen zu den Fahrzeugen angezeigt, die im TCU-Bereich angemeldet sind.



TCU Status | Tabellen | Fahrzeuge | Logging View | embOS | Netzwerk

**iDM-TCU 1**

**Fahrzeuge / Vehicles**

Fahrzeuganzahl: 1

Idx.	Fz.-Nr.	Fehler	1. Position	2. Position	Status A	Status B	Status C	Status D	Befehl A	Befehl B	Befehl C	Befehl D	Abstand	Fahrzeugtyp	Tabellenstatus	Qualität
0	3	0x0	27691 mm	2 mm	0x04	0x05	0x00	0x02	0x91	0x02	0x00	0x00	13995 mm	0	0x87F0022	100 %

Back to main



Eine rot unterlegte Zeile zeigt an, dass das Fahrzeug einen Fehler meldet.

Anzeige	Bedeutung
„Fahrzeuganzahl“	Anzahl der aktuell im TCU-Bereich angemeldeten Fahrzeuge
„Idx.“	Index, Listeneintrag in der Tabelle
„Fz.-Nr.“	Fahrzeugnummer des Fahrzeugs
„Fehler“	Fehlercode in Hexadezimalsystem
„1. Position“	Position Achse 1 in [mm] (meist x-Achse)
„2.Position“*	Position Achse 2 in [mm] (meist z-Achse)*
„Status A - D“	Projektabhängige Fahrzeugstatus (Darstellung hexadezimal)
„Befehl A - D“	Projektabhängige Fahrzeugbefehle (Darstellung hexadezimal)
„Abstand“	Abstand zum nächsten Fahrzeug in [mm]
„Fahrzeugtyp“	Eingestellter Fahrzeugtyp
„Tabellenstatus“	Schreibkonfiguration für die Tabellen
„Qualität“	Qualität der Kommunikation zwischen Fahrzeug und TCU

\* Diese Anzeige erscheint nur, wenn als Telegrammtyp "long" (lang) eingestellt ist. ↪ „TCU Konfiguration“



10.7.2.5 Anzeige „Logging View“

In dieser Anzeige werden Informationen über den Datenaustausch zwischen TCU und Fahrzeugen angezeigt.

TCU Status | Tabellen | Fahrzeuge | Logging-View | embOS | Netzwerk

**iDM-TCU 1**  
Log - View

Logging: (Reload page for actualisation !)

N	Event
0	12.05.20-10:54:12.566 Fz_Arzkliischfmgfang: VehMo 3 Idx 254 Len 0
-1	12.05.20-10:54:12.561 Fz_Arzkliischfmgfang: VehMo 3 Idx 14 Len 4
-2	12.05.20-10:54:12.461 Fz_Arzkliischfmgfang: VehMo 3 Idx 14 Len 60
-3	12.05.20-10:54:12.445 Fz_Arzkliischfmgfang: VehMo 3 Idx 142 Len 0
-4	12.05.20-10:54:12.340 Fz_Arzkliischfmgfang: VehMo 3 Idx 255 Len 0
-5	12.05.20-10:54:12.340 Fz_Arzkliischfmgfang: VehMo 3 Idx 47 Len 2
-6	12.05.20-10:52:24.639 Fz_Arzkliischfmgfang: VehMo 3 Idx 254 Len 0
-7	12.05.20-10:52:24.633 Fz_Arzkliischfmgfang: VehMo 3 Idx 14 Len 4
-8	12.05.20-10:52:24.530 Fz_Arzkliischfmgfang: VehMo 3 Idx 14 Len 60
-9	12.05.20-10:52:24.530 Fz_Arzkliischfmgfang: VehMo 3 Idx 142 Len 0
-10	12.05.20-10:52:24.456 Fz_Arzkliischfmgfang: VehMo 3 Idx 255 Len 0
-11	12.05.20-10:52:24.370 Fz_Arzkliischfmgfang: VehMo 3 Idx 36 Len 240

Anzeige	Bedeutung
„N“	Abfrageindex
„Event“	Inhalt der Abfrage

10.7.2.6 Anzeige „embOS“

In dieser Anzeige werden Informationen über das Betriebssystem der TCU angezeigt.

TCU Status | Tabellen | Fahrzeuge | Logging-View | embOS | Netzwerk

**iDM-TCU 1**  
embOS

**System information**

Number of tasks:	15
System time:	1480827008
System stack (size@base):	1024@0x1B0
System Load:	21.1%

**Tasks**

Id	Priority	Task names	Context switches	Task Stack	Load
0x15204	150	TCU Control Task	14808955	72/256@0x14428	0.0%
0x15394	120	Vehicle communication Rx Task	58193510	172/512@0x13080	0.1%
0x15344	120	Vehicle communication idle Task	163812897	172/512@0x13980	0.4%
0x153E4	110	Vehicle acyclic service Task	74042788	148/512@0x13880	0.1%
0x15244	100	UDP Task	14808933	324/256@0x10508	0.0%
0x151B4	100	spiTask	14808300	108/1024@0x12A58	0.0%
0x15024	100	ecTask	149663717	540/1024@0x11A58	7.5%
0x152F4	100	uTask	74833246	400/1024@0x12E58	1.9%
0x15164	40	IP_KxTask	17814684	204/1024@0x12E58	0.1%
0x15114	30	IP_Task	175190104	344/2048@0x11258	0.3%
0x150C4	20	IP_WebServer	392	272/256@0x0F658	0.0%
0x14E40	10	Webserver Child	1	2504/4180@0x6E04	0.0%
0x14DF0	10	Webserver Child	3840	3552/4180@0x0D90	0.0%
0x14FD4	5	A/D conversion Task	16215648	132/256@0x14328	0.0%
0x15254	5	FCS Calculation Task	146772936	160/256@0x14528	0.0%

**System information**

Anzeige	Bedeutung
„Number of tasks“	Anzahl der laufenden Systemprozesse
„System time“	Systemzeit in [ms]
„System stack“	Speicherverwendung

**System information**

Anzeige	Bedeutung
„System Load“	Systemauslastung
„Tasks“ (Tabelle)	Liste der laufenden Prozesse

**Tasks**

Hier werden detaillierte Informationen zu den laufenden Prozessen angezeigt

**10.7.2.7 Anzeige „Netzwerk“**

In dieser Anzeige werden Informationen zum Ethernet-Netzwerk angezeigt, in das die TCU eingebunden ist.



TCU Status | Tabellen | Fahrzeuge | Logging-View | embOS | Netzwerk

**iDM-TCU 1**  
Netzwerk/ Network

**Info**

DHCP:	BOUND (ON)
MAC Address:	00-50-C2-55-03-A1
IP Address:	10.12.34.72
IP Mask:	255.255.255.0
DHCP-Server:	10.12.32.10
DNS-Server:	10.12.32.11
Speed:	100 MB/s
Mode:	Full Duplex

**TCP Connections**

Socket	Local	Peer	State	MTU/MSS	Retrans. delay	Idle time	Local window	Peer window
188	10.12.34.72:80	10.12.34.71:51851	Established	1500/1460	2290	10	8760/8760	63743
291	10.12.34.72:80	10.12.34.71:52031	Established	1500/1460	2290	5860	8760/0	64240
1	Any:80	---	Listen	60/0	20190	1475129920	0/0	0

[Back to main](#)

**Info**

Hier werden detaillierte Informationen zur Ethernet-Verbindung der TCU angezeigt.

**TCP Connections**

Hier werden detaillierte Informationen zu bestehenden TCP-Verbindungen mit der TCU angezeigt.

# 11 Störungen, Wartung, Service

## 11.1 Störungen und Warnungen

Die TCU meldet ihren Status und Störungen an die MCU. Stör- und Statusmeldungen werden aber auch von der TCU selbst angezeigt.

Aktuelle Warnungen werden von der orangen LED, aktuell anstehende Fehler von der roten LED in der LED-Statusanzeige der TCU signalisiert.

Welche Fehler und Warnungen aktuell gemeldet werden, ist über den Touchscreen abrufbar:

- „TCU → TCU-Status → TCU-Status“  
Hier werden Informationen zum TCU-Status, u. a. aktuelle Warnungen, in einem Statusbyte angezeigt.
- „TCU → TCU-Status → TCU-Fehler“  
Hier werden aktuell anstehende TCU-Fehler als hexadezimaler Fehlercode angezeigt.

### TCU-Status

Informationen zum TCU-Status, u. a. aktuelle Warnungen, werden in einem Statusbyte angezeigt.

Bit	Bedeutung
0	TCU in Automatik, Befehle werden erzeugt
1	Fehler ist aufgetreten
2	Nur noch 1 Fahrzeug bis max. Fahrzeuganzahl erreicht
3	Batteriewarnung
4	Temperaturwarnung
5	Mehrfachmeldung von Fahrzeugnummern
6	Fahrzeuge mit falscher Position
7	Automatischer Offline/Online-Reset deaktiviert

**TCU-Fehler**

Aktuell anstehende TCU-Fehler werden als hexadezimaler Fehlercode angezeigt.

Fehlercode	Ursache
02h	Ungültige TCU-Nummer
03h	Parametertabelle fehlerhaft bzw. nicht vorhanden
41h	Ungültiger Fahrzeugtyp - Der Zugriff erfolgte auf einen Fahrzeugtyp, der größer ist, als der parametrisierte max. Fahrzeugtyp.
42h	Ungültiger Index - Der aktuelle Index des Zeigers in der internen Fahrzeugverwaltungsliste liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.
81h	IP-Adressen-Kollision im Servicenetzwerk
B9h	TCU offline
99h	

**TCU-Reset**

*Ein Fehler oder eine Störung kann es erforderlich machen, dass eine TCU neu gestartet werden muss.*

*Der Neustart der TCU erfolgt über die SPS. D. h. die SPS sendet der TCU über die MCU einen Reset-Befehl zum Neustart der TCU.*

*Den Reset-Befehl entnehmen Sie bitte der Feldbus-abhängigen Softwarebeschreibung zum iDM-Datenaustausch zwischen SPS und MCU „SWB\_xxxx\_iDM-Datenaustausch\_SPS-MCU“*

## 11.2 Wartung und Reinigung

### 11.2.1 Wartung



#### HINWEIS!

##### Mechanische Belastungen können zu Geräteausfällen führen

- Prüfen Sie das Gerät in regelmäßigen Abständen auf Schäden.
- Ein Öffnen des Geräts zu Prüfzwecken ist nicht vorgesehen.

##### Warten Sie das Gerät wie folgt:

- **Halterungen**
  - Prüfen Sie auf lose Verbindungen.
- **Anschlüsse**
  - Prüfen Sie auf lose Verbindungen.
  - Prüfen Sie die Isolierungen der Leitungen.
  - Decken Sie nicht verwendete Anschlüsse ab.
- **Anzeigen**
  - Entfernen Sie Verschmutzungen.
- **Empfohlenes Wartungsintervall**
  - 6 Monate

### 11.2.2 Reinigung



#### HINWEIS!

##### Beschädigung des Geräts durch unsachgemäße Reinigung

- Verwenden Sie keine Reinigungsmittel, wie z. B. Spiritus oder andere Reiniger!
- Verwenden Sie keine spitzen Gegenstände zum Reinigen!

##### Reinigen Sie das Gerät wie folgt:

- **Gerät**
  - Verwenden Sie zur Reinigung nur trockene Tücher.
- **Empfohlenes Reinigungsintervall**
  - 6 Monate

### 11.3 Batterie wechseln

Zur Pufferung von Datum und Uhrzeit bei fehlender Spannungsversorgung verfügt die TCU über eine Puffer-Batterie.

Im iDM System Manager „SyMa“ wird bei Unterschreiten der eingestellten Warnschwelle (Spannungsgrenze) für die Batterie eine Warnung ausgegeben. Diese Warnung wird auch durch Aufleuchten der orangen LED „Warning“ in der LED-Statusanzeige der TCU signalisiert.



#### **Batteriewechsel**

- Wechseln Sie die Batterie aus, sobald die Warnschwelle erreicht wurde.
- Nach einem Batteriewechsel synchronisieren sich Datum und Uhrzeit automatisch mit der Systemzeit.
- Bei einem Batteriewechsel gehen keine Anlagendaten verloren.

#### **Batterie wechseln**

Sonderwerkzeug: ■ Drehmoment-Schraubendreher Torx TX10

Materialien: ■ 1 Batterie Typ CR2032

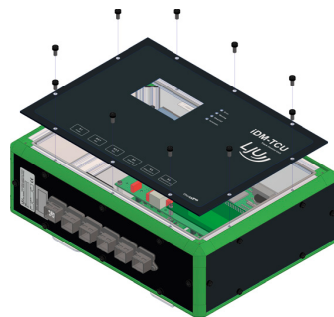
Wechseln Sie die Batterie wie folgt:

1. ▶ Entziehen Sie die Automatikfreigabe für die TCU über die SPS.
2. ▶ Schalten Sie die externe Spannungsversorgung zur TCU ab.
3. ▶ Lösen Sie alle Befestigungsschrauben der Frontplatte mit dem Torx-Schraubendreher und heben Sie die Frontplatte vorsichtig wenige cm an.



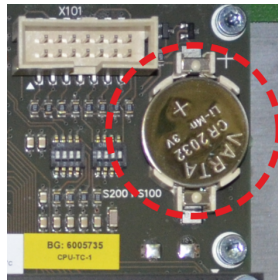
#### **HINWEIS!**

Der Touchscreen in der Frontplatte ist über eine Kabelverbindung mit der Hauptplatine verbunden.



4. ▶ Trennen Sie die Steckverbindung zwischen Hauptplatine und Touchscreen und nehmen Sie die Frontplatte ab.

5. ➤ Entnehmen Sie vorsichtig die alte Batterie und setzen Sie die neue Batterie vorsichtig ein.



## HINWEIS!

### Falsches Einsetzen der Batterie kann zu Fehlfunktionen und Defekten der TCU führen!

Achten Sie auf die korrekte Polarität! Das Plus-Zeichen sowie die Batteriebezeichnung müssen nach dem Einsetzen der Batterie sichtbar sein.

6. ➤ Stellen Sie die Steckverbindung zum Touchscreen wieder her und montieren Sie die Frontplatte. Ziehen die Schrauben mit einem Drehmoment von max. 1,5 Nm an.
7. ➤ Stellen Sie die Spannungsversorgung wieder her.  
 ⇒ Die TCU startet automatisch und zeigt nach dem Startvorgang ihren aktuellen Status über die LED-Anzeigen an. ↪ *Kapitel „LED-Statusanzeige“ auf Seite 76*
8. ➤ Überprüfen Sie Datum und Uhrzeit der TCU über den Touchscreen.
9. ➤ Prüfen Sie den Anlagenbereich auf nicht registrierte Fahrzeuge. Sind alle Fahrzeuge im Bereich vom System registriert, kann der Bereich über die SPS wieder freigegeben werden.
10. ➤ Entsorgen Sie die ausgebaute Batterie. ↪ *Kapitel „Batterien und Akkus entsorgen“ auf Seite 107*

## 11.4 TCU ausbauen / austauschen



### ⚠️ WARNUNG!

#### Spannungsführende Teile

Wird das Gerät in Schaltschränken eingebaut, besteht bei Berührung mit spannungsführenden Teilen unmittelbare Lebensgefahr.

- Schalten Sie bei allen Arbeiten am Gerät die Spannungsversorgung für den Schaltschrank ab und sichern Sie sie gegen Wiedereinschalten.
- Arbeiten an elektrischen Komponenten dürfen nur von einer Elektrofachkraft oder von unterwiesenen Personen unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft gemäß den elektrotechnischen Regeln vorgenommen werden.

### 11.4.1 TCU ausbauen

Bauen Sie die TCU wie folgt aus:

1. ► Entziehen Sie die Automatikfreigabe für die TCU über die SPS.
2. ► Schalten Sie die externe Spannungsversorgung zur TCU ab.
3. ► Trennen Sie alle elektrischen Steckverbindungen der TCU.
4. ► Demontieren Sie die TCU.
5. ► Soll die TCU anschließend entsorgt werden:
  - Entnehmen Sie die Batterie aus der TCU und entsorgen Sie die Batterie separat.  
↳ Kapitel „Batterien und Akkus entsorgen“ auf Seite 107
  - Entsorgen Sie die TCU.  
↳ Kapitel „Entsorgungshinweise und Umweltvorschriften“ auf Seite 107

### 11.4.2 TCU austauschen

Tauschen Sie die TCU wie folgt aus:

1. ► Bauen Sie die alte TCU aus.  
↳ Kapitel „TCU ausbauen“ auf Seite 104
2. ► Prüfen Sie die neue TCU auf Transportschäden.
3. ► Überprüfen Sie den Gerätetyp der neuen TCU.
4. ► Installieren Sie die neue TCU mechanisch.  
↳ Kapitel „Mechanische Installation“ auf Seite 27



5. ➤ Schließen Sie die neue TCU elektrisch an.  
☞ *Kapitel „Elektrische Installation“ auf Seite 33*
6. ➤ Nehmen Sie die neue TCU in Betrieb.  
Übernehmen Sie die Einstellungen der TCU-Nummer von der ausgebauten TCU!  
☞ *Kapitel „Inbetriebnahme“ auf Seite 65*
7. ➤ Prüfen Sie den Anlagenbereich auf nicht registrierte Fahrzeuge. Sind alle Fahrzeuge im Bereich vom System registriert, kann der Bereich über die SPS wieder freigegeben werden.

## 11.5 TCU reparieren

Im Fall einer notwendigen Reparaturmaßnahme am Gerät, wenden Sie sich bitte an Ihren nächsten Servicepartner bzw. direkt an die Conductix-Wampfler Automation GmbH.

☞ *Kapitel „Kundendienst und Adressen“ auf Seite 115*



### **Reparaturmaßnahmen**

*Die Reparatur eines defekten Geräts darf nur durch Mitarbeiter von Conductix-Wampfler bzw. durch von Conductix-Wampfler geschulte Fachkräfte vorgenommen werden.*

*Bei Reparaturmaßnahmen durch Unbefugte verlieren Gewährleistungs- und Garantieansprüche seitens der Conductix-Wampfler Automation GmbH ihre Gültigkeit.*




## 12 Entsorgung

### 12.1 Entsorgungshinweise und Umweltvorschriften

Sofern keine Rücknahme- oder Versorgungsvereinbarungen getroffen wurden, sind die einzelnen Komponenten nach sachgerechter Demontage nach den aktuellen Bestimmungen zu trennen und zu entsorgen bzw. der Wiederverwertung zuzuführen.

Das Gerät enthält elektrische und elektronische Komponenten. Diese sind ebenfalls nach den aktuellen Bestimmungen zu trennen und zu entsorgen.

Die Gefahrenstoffverordnung, insbesondere die Vorschriften zum Umgang mit Gefahrenstoffen sind einzuhalten.

 Zum Recycling gekennzeichnete Materialien sind über das jeweilige Recyclingverfahren zu entsorgen.

### 12.2 Batterien und Akkus entsorgen

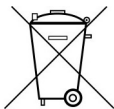
Das Gerät enthält Batterien oder Akkus. Diese sind nach den aktuellen nationalen Bestimmungen zu entsorgen.



#### UMWELT!


##### Umweltschäden durch Batterien/Akkus!

Batterien oder Akkus können Schadstoffe enthalten, die bei nicht sachgemäßer Lagerung oder Entsorgung die Umwelt oder Ihre Gesundheit schädigen können.



Das Symbol einer durchgekreuzten Mülltonne auf Batterien und Akkus zeigt an, dass diese separat entsorgt werden müssen.

##### Für Verbraucher in europäischen Ländern gilt:

- Batterien und Akkus, ob mit dem Symbol einer durchgekreuzten Mülltonne gekennzeichnet oder nicht, müssen separat entsorgt werden.
- Sie sind zur Rückgabe gebrauchter Batterien und Akkus gesetzlich verpflichtet.
- Entsorgen Sie Batterien und Akkus nicht im Hausmüll.
- Geben Sie Batterien und Akkus bei kommunalen Sammelstellen ab oder lassen Sie sie durch einen Fachbetrieb entsorgen.
- Von uns gelieferte Batterien und Akkus können Sie zur fachgerechten Entsorgung nach Gebrauch an uns zurücksenden. Senden Sie die gebrauchten Batterien und Akkus ausreichend frankiert an:  Kapitel „Kundendienst und Adressen“ auf Seite 115



## 13 Technische Daten

### 13.1 Allgemeine Daten

#### Einbaudaten

Montageort	dezentral, am projektierten Standort in der Anlage
Befestigung	4 × Befestigungswinkel (drehbar) Befestigungsbohrung $\varnothing$ 6,6 mm
Gehäuseabmaße B × H × T	300 mm × 220 mm × 100 mm
Montagefläche	min. 365 mm × 290 mm
Gewicht	3,2 kg
Schutzart	IP 54

#### Material



Nr.	Bezeichnung	Material
1	Frontfolie	Polyethylen
2	Front- und Seitenplatten	Aluminium
3	Kantenprofil	Aluminium mit Kunststoffabdeckung ABS
4	Profilecke	Kunststoff ABS
5	Montageplatte	Aluminium

#### Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur	+10 ... +45 °C
Lagertemperatur	-10 ... +50 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	<80 % nicht kondensierend

## 13.2 Elektrische Daten

### Elektrische Anschlussdaten

Versorgungsart	Externe Versorgung 24 V DC / 0,7 A min
Versorgungsspannung	24 V DC ( $\pm 10\%$ )
Stromaufnahme	0,7 A
Leistungsaufnahme	17 W
Verpolschutz	ja
Schutzklasse	III

### Batterie

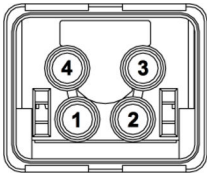
Typ	CR2032
Spannung	3,0 V
Kapazität	225 mAh
Wechselintervall	5 Jahre

### Schnittstellendaten

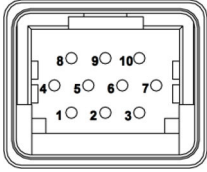
Schienenbus SB	$\pm 24$ V moduliert Protokoll: LJU-Bus Übertragungsrate: max. 500 kbit/s
induktiver Drahtbus iDB	induktive Datenübertragung Protokoll: LJU-Bus Übertragungsrate: max. 31,25 kbit/s
Ethernet-Schnittstelle (Service)	Protokoll TCP/IP Übertragungsraten: 10/100/1000 Mbit/s
EtherCAT-Schnittstellen	Protokoll: EtherCAT Übertragungsrate: 100 Mbit/s

## 13.3 Anschlussbelegung

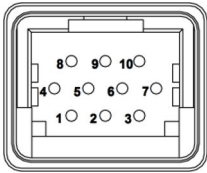
### Anschlussbelegung X1

HARTING PushPull Power Buchse 4-polig		<b>Pin</b>	<b>Signal</b>
		1	L+
		2	L-
		3	<i>Nicht benutzt</i>
		4	<i>Nicht benutzt</i>
<b>Stecker</b> (mitgeliefert)	HARTING HPP V4 Power plug 48V/12A 4p		

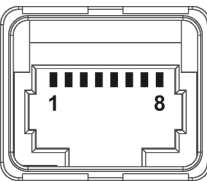
**Anschlussbelegung X2.1 / X2.2 (TCU-100-SB)**

HARTING PushPull Signal Buchse 10-polig		Pin	Signal	
			X.2.1	X.2.2
		5	SB_A1	SB_A2
		6	SB_B1	SB_B2
		9	SB_A2	SB_A1
		10	SB_B2	SB_B1
		SH	PE / Schirm	
1, 2, 3, 4, 7, 8		Nicht benutzt		
<b>Stecker</b> (mitgeliefert)	HARTING HPP V4 Signal 10-pole plug			

**Anschlussbelegung X2.1 / X2.2 (TCU-100-iDB)**

HARTING PushPull Signal Buchse 10-polig		Pin	Signal	
			X.2.1	X.2.2
		3	DB_A2	DB_A1
		4	DB_A1	DB_A2
		7	DB_B2	DB_B1
		8	DB_B1	DB_B2
		SH	PE / Schirm	
1, 2, 5, 6, 9, 10		Nicht benutzt		
<b>Stecker</b> (mitgeliefert)	HARTING HPP V4 Signal 10-pole plug			

**Anschlussbelegung X3 / X4 / X5**

HARTING PushPull RJ45 Buchse 8-polig		Pin	Signal
		1	TD + (Transmit +)
		2	TD - (Transmit -)
		3	RD + (Receive +)
		4	Nicht benutzt
		5	Nicht benutzt
		6	RD - (Receive -)
		7	Nicht benutzt
8	Nicht benutzt		
<b>Stecker</b> (mitgeliefert)	HARTING HPP V4 RJ45 10G Cat6 plug 8p IDC		

## 13.4 Leitungen

### Leitungsanforderung Spannungsversorgung

Leitungstyp	2 x 1,5 mm <sup>2</sup>
Leitungsempfehlung	LAPP Ölflex-FD Classic 110 2x1,5 mm <sup>2</sup>

### Leitungsvorschrift Datenbus

Leitungstyp	JE-LiYCY 2 x 2 x 0.5 BD Hersteller: Lapp Hersteller-Artikelnummer: 0034200 Conductix-Artikelnummer: 3211556
-------------	--

#### Hinweis!

Verwenden Sie für den Datenbus 1 (xx-A1; xx-B1) die Adern rot und blau und für den Datenbus 2 (xx-A2; xx-B2) die Adern gelb und grau! Legen Sie den Schirm auf den 360° Schirmkontakt SH des Steckers auf!

### Leitungsvorschrift Netzkabel

Leitungstyp	Netzkabel min. Cat. 5 nach DIN EN 50173-1
Leitungslänge	max. 100 m

## 13.5 Zulassungen und Normungen

### Konformität

Geräte der Conductix-Wampfler Automation GmbH sind zu den EU-Richtlinien konform ausgelegt. Eine Kopie der EU-Konformitätserklärung kann jederzeit bei der Conductix-Wampfler Automation GmbH angefordert werden.



13.6 Gerätezeichnung

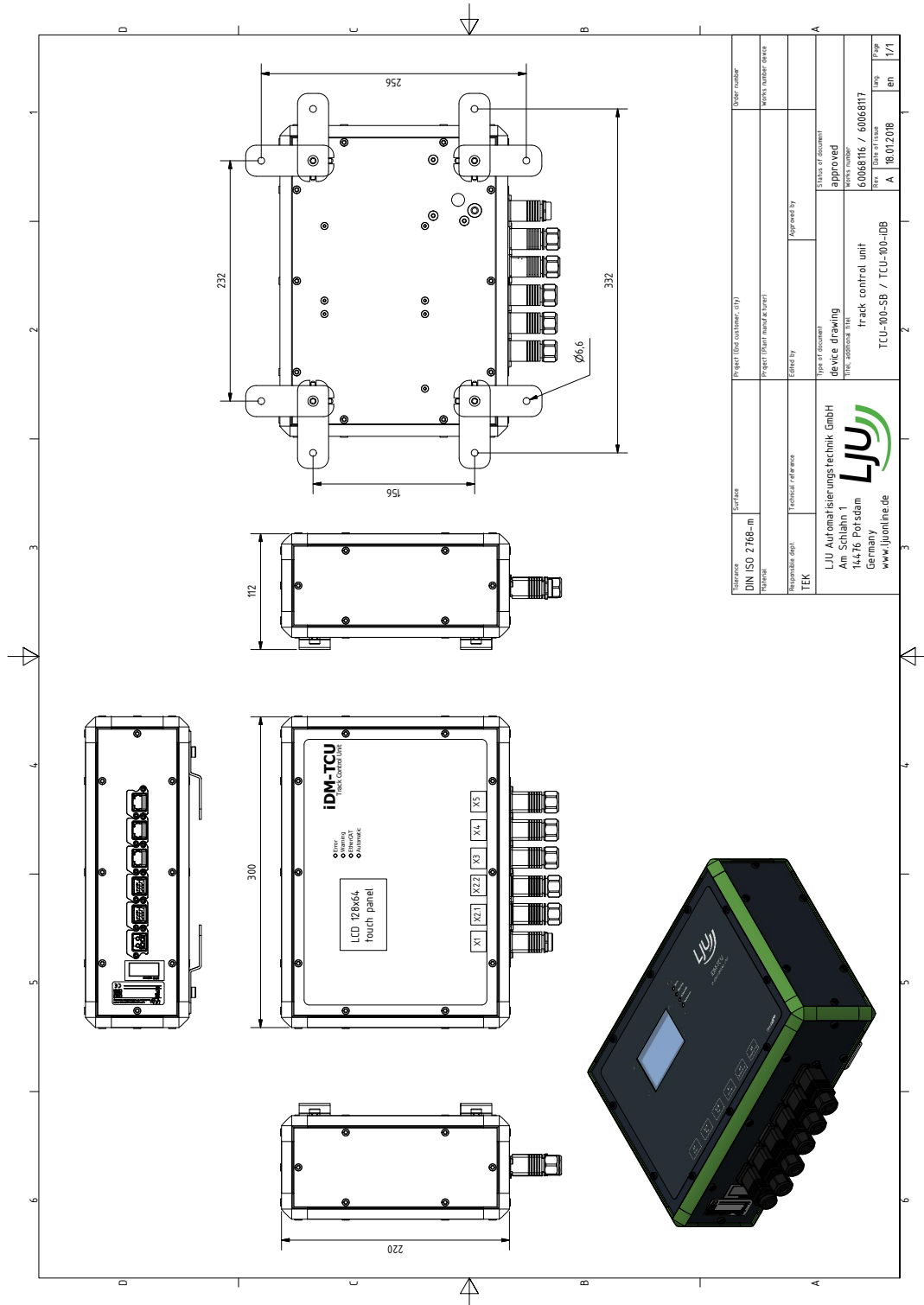


Abb. 26: 60068116 - 60608117 GER\_TCU-100\_20180118

BDA\_0017, 12, de\_DE



## 14 Kundendienst und Adressen

**Kundendienst** Für technische Auskünfte steht Ihnen unser Service zur Verfügung.

■ **Conductix-Wampfler Automation - Service**

Telefon: +49 331 887344-15 | Fax: +49 331 887344-19

E-Mail: [service.potsdam@conductix.com](mailto:service.potsdam@conductix.com)



**Serviceformulare**

*Serviceformulare stehen zum Download unter [www.conductix.com](http://www.conductix.com) bereit.*

*Ausgefüllte Serviceformulare senden Sie bitte an [service.potsdam@conductix.com](mailto:service.potsdam@conductix.com).*

**Weitere Kontakte**

**Conductix-Wampfler Automation GmbH**

Handelshof 16 A | 14478 Potsdam | Deutschland

Telefon: +49 331 887344-0 | Fax: +49 331 887344-19

E-Mail: [info.potsdam@conductix.com](mailto:info.potsdam@conductix.com) | Internet: [www.conductix.com](http://www.conductix.com)

■ **Conductix-Wampfler Automation - Vertrieb**

Telefon: +49 331 887344-02 / -04 | Fax: +49 331 887344-19

E-Mail: [sales.potsdam@conductix.com](mailto:sales.potsdam@conductix.com)

■ **Conductix-Wampfler Automation - Service**

Telefon: +49 331 887344-15 | Fax: +49 331 887344-19

E-Mail: [service.potsdam@conductix.com](mailto:service.potsdam@conductix.com)

■ **Conductix-Wampfler Automation - Reparatur**

Telefon: +49 331 887344-615 | Fax: +49 331 887344-19

E-Mail: [repair.potsdam@conductix.com](mailto:repair.potsdam@conductix.com)

**Conductix-Wampfler GmbH**

Rheinstrasse 27 + 33 | 79576 Weil am Rhein | Deutschland

Telefon: +49 7621 662-0 | Fax: +49 7621 662-144

E-Mail: [info.de@conductix.com](mailto:info.de@conductix.com) | Internet: [www.conductix.com](http://www.conductix.com)

**Weitere Adressen zu Vertriebs- und Servicestandorten unter:**

- [www.conductix.com](http://www.conductix.com)



## 15 Index

<b>A</b>		An-/Abmeldearten.....	78
Adressen.....	115	An-/Abmelden automatisch.....	79
Anschlussbelegung		An-/Abmelden weich.....	79
PushPull Power X1.....	40, 110	<b>G</b>	
PushPull RJ45 Stecker.....	45, 47, 49	Gerätezeichnung.....	113
PushPull RJ45 X3/X4/X5... ..	44, 47, 49, 111	Gewährleistung.....	9
PushPull Signal X2.1/X2.2 iDB.....	43, 111	<b>K</b>	
PushPull Signal X2.1/X2.2 SB.....	42, 111	Konformität.....	112
Anschlussübersicht.....	37	Kundendienst.....	115
Anschlussvarianten.....	18	<b>L</b>	
Aufbau.....	22	Lagerung.....	26
Automatikmodus.....	75	LED-Statusanzeige.....	76
<b>B</b>		Lichtwellenleitung.....	60
Batterie / Akku entsorgen.....	107	Lieferumfang.....	24
Batterie wechseln.....	102	<b>M</b>	
Befestigungsmaße.....	31	MCU anschließen.....	46
Bestimmungsgemäße Verwendung.....	13	Mitgeltende Unterlagen.....	7
Bildnachweis.....	8	Montage.....	30
Bussysteme.....	18	<b>N</b>	
<b>D</b>		Netzwerk anschließen.....	44
Datenbus anschließen.....	41	Netzwerkkabel.....	44, 47, 48, 55, 61, 112
Induktiver Drahtbus iDB.....	43	<b>P</b>	
Schienenbus SB.....	42	PE-Anschluss.....	39
<b>E</b>		Personal.....	14
Einbaulage.....	29	<b>Q</b>	
Einbauort.....	29, 53, 58	Qualifikation.....	14
EtherCAT.....	8	<b>R</b>	
EtherCAT-Verbindungen prüfen		Reinigung.....	101
Prüfablauf.....	63	RJ45 Anschlussbelegung.....	55, 61
Prüfprotokoll.....	62	<b>S</b>	
Prüfreiherfolge.....	62	Schadenersatz.....	25
EtherCAT-Verbindung verlängern (Option).	50	Sicherheitshinweise.....	11
mit Buskoppler EK1100.....	51	Spannungsversorgung	
mit Medienkonverter CU1521.....	56	Anforderungen.....	35
<b>F</b>		Anschließen.....	40
Fahrzeuge an- und abmelden.....	78	Störungen und Warnungen.....	99
Ab-/Abmelden hart.....	80		

<b>T</b>			
TCU ausbauen.....	104		
TCU austauschen.....	104		
TCU-Einstellungen.....	71		
TCU ein- und ausschalten.....	75		
TCU-Nummer einstellen.....	68		
TCU-Reset.....	100		
TCUs anschließen.....	48		
TCU-Sets.....	23		
Technische Daten			
Anschlussdaten.....	110		
Batterie.....	110		
Buskoppler EK1100.....	51		
Einbaudaten.....	109		
Material.....	109		
Medienkonverter CU1521.....	56		
Schnittstellen.....	110		
Umgebungsbedingungen.....	109		
Touchscreen			
Bedienen.....	77		
Haupt- und Untermenüs.....	81		
Menü Fahrzeuge.....	86		
Menü Netzwerk.....	90		
Menü TCU.....	81		
Transport.....	25		
Transportschäden.....	25		
Typenschild.....	22		
<b>V</b>			
Verantwortlicher			
Bedienen.....	73		
Elektrische Installation.....	33		
Inbetriebnahme.....	65		
Montage.....	27		
Verantwortung des Betreibers.....	14		
Verbindungseinstellungen.....	67		
		<b>W</b>	
		Wartung.....	101
		Webserver-Anzeige	
		Anzeigen.....	94
		Aufrufen und bedienen.....	92