BUCHER automation

Betriebsanleitung



60884485_02

JCM-501-E01

Mobilsteuerung

Dieses Dokument wurde von der Jetter AG mit der gebotenen Sorgfalt und basierend auf dem ihr bekannten Stand der Technik erstellt. Änderungen und technische Weiterentwicklungen an unseren Produkten werden nicht automatisch in einem überarbeiteten Dokument zur Verfügung gestellt.
Die Jetter AG übernimmt keine Haftung und Verantwortung für inhaltliche oder formale Fehler, fehlende Aktualisierungen sowie daraus eventuell entstehende Schäden oder Nachteile.

Bucher Automation AG
Thomas-Alva-Edison-Ring 10
71672 Marbach am Neckar, Deutschland
T +49 7141 2550-0
info@bucherautomation.com

Technischer Support
T +49 7141 2550-444
support@bucherautomation.com

Vertrieb
T +49 7141 2550-663
sales@bucherautomation.com

www.bucherautomation.com

Originaldokument

Dokumentenversion	4.12.2
Ausgabedatum	27.02.2026

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 6
1.1 Informationen zum Dokument 6
1.2 Darstellungskonventionen 6
2 Sicherheit 7
2.1 Allgemein 7
2.2 Verwendungszweck 7
2.2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 7
2.2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung 7
2.3 Verwendete Warnhinweise 7
3 Produktbeschreibung 9
3.1 Aufbau 9
3.2 Merkmale 10
3.3 LED-Anzeige 10
3.3.1 Diagnosemöglichkeiten über die LEDs 10
3.4 Typenschild 11
3.5 Lieferumfang 11
4 Technische Daten 12
4.1 Abmessungen 12
4.2 Mechanische Eigenschaften 13
4.3 Elektrische Eigenschaften 13
4.3.1 Schnittstellen 13
4.4 Umweltbedingungen 15
4.5 Akustischer Signalgeber 15
4.6 EMV-Werte 16
5 Montage 17
5.1 Anforderungen an den Einbauort 17
5.2 Steuerung montieren 18
6 Elektrischer Anschluss 20
6.1 Pinbelegung 20
6.1.1 Deutsch-Stecker – Spannungsversorgung, CAN, USB, RS-232 20
7 Identifikation und Konfiguration 22
7.1 Identifikation 22
7.1.1 EDS-Register 22
7.1.2 Versionsregister 22

7.2 Betriebssystem ... 23
7.2.1 Betriebssystemupdate der Steuerung ... 23
7.3 Dateisystem ... 26
7.3.1 Eigenschaften ... 27
8 Programmierung ... 28
8.1 Abkürzungen, Modulregistereigenschaften und Formatierung ... 28
8.2 CANopen-STX-API ... 28
8.2.1 STX-Funktionen ... 29
8.2.2 Heartbeat-Überwachung ... 30
8.2.3 CANopen-Objektverzeichnis ... 30
8.3 SAE J1939-STX-API ... 31
8.3.1 STX-Funktionen ... 32
8.4 Serielle Schnittstelle RS-232 ... 33
8.4.1 Funktionsweise ... 33
8.4.2 Registerbeschreibung ... 36
8.4.3 Programmierung ... 41
8.5 Echtzeituhr ... 44
8.6 Übersicht der Speichermöglichkeiten ... 44
8.6.1 Speicher des Dateisystems ... 44
8.6.2 Speicher des Anwendungsprogramms ... 44
8.6.3 Merker ... 45
8.6.4 Register und Variablen hinterlegen ... 45
8.7 Automatisches Kopieren von Steuerungsdaten ... 46
8.7.1 Autostartfunktion laden ... 47
8.7.2 Autostartfunktion ausführen ... 47
8.7.3 Betriebsart Autostart beenden ... 47
8.7.4 autostart.bat – Aufbau ... 48
8.7.5 Beispiel für eine Kommandodatei ... 48
8.7.6 Datendateien ... 49
8.8 Anwendungsprogramm speichern und laden ... 51
9 Registerübersicht ... 52
10 Wartung ... 59
10.1 Instandsetzung ... 59
10.2 Lagerung und Transport ... 59
10.3 Entsorgung ... 59

11 Service 61
11.1 Technischer Support 61
12 Ersatzteile und Zubehör 62
12.1 Zubehör 62

1 Einleitung

1.1 Informationen zum Dokument

Dieses Dokument ist Teil des Produkts und muss vor dem Einsatz des Geräts gelesen und verstanden werden. Es enthält wichtige und sicherheitsrelevante Informationen, um das Produkt sachgerecht und bestimmungsgemäß zu betreiben.

Zielgruppen

Dieses Dokument richtet sich an Fachpersonal.
Das Gerät darf nur durch fachkundiges und ausgebildetes Personal in Betrieb genommen werden.
Der sichere Umgang mit dem Gerät muss in jeder Produktlebensphase gewährleistet sein. Fehlende oder unzureichende Fach- und Dokumentenkenntnisse führen zum Verlust jeglicher Haftungsansprüche.

Verfügbarkeit von Informationen

Stellen Sie die Verfügbarkeit dieser Informationen in Produktnähe während der gesamten Einsatzdauer sicher.
Informieren Sie sich im Downloadbereich unserer Homepage über Änderungen und Aktualität des Dokuments. Das Dokument unterliegt keinem automatischen Änderungsdienst.

Start | www.bucherautomation.com

Folgende Informationsprodukte ergänzen dieses Dokument:

– Online-Hilfe der JetSym-Software
  Funktionen der Softwareprodukte mit Anwendungsbeispielen
– Themenhandbücher
  Produktübergreifende Dokumentation
– Versionsupdates
  Informationen zu Änderungen der Softwareprodukte sowie des Betriebssystems Ihres Geräts

1.2 Darstellungskonventionen

Unterschiedliche Formatierungen erleichtern es, Informationen zu finden und einzuordnen. Im Folgenden das Beispiel einer Schritt-für-Schritt-Anweisung:

✓ Dieses Zeichen weist auf eine Voraussetzung hin, die vor dem Ausführen der nachfolgenden Handlung erfüllt sein muss.

► Dieses Zeichen oder eine Nummerierung zu Beginn eines Absatzes markiert eine Handlungsanweisung, die vom Benutzer ausgeführt werden muss. Arbeiten Sie Handlungsanweisungen der Reihe nach ab.

⇨ Der Pfeil nach Handlungsanweisungen zeigt Reaktionen oder Ergebnisse dieser Handlungen auf.

ⓘ Info	**Weiterführende Informationen und praktische Tipps** In der Info-Box finden Sie weiterführende Informationen und praktische Tipps zu Ihrem Produkt.

2 Sicherheit

2.1 Allgemein

Das Produkt entspricht beim Inverkehrbringen dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik.
Neben der Betriebsanleitung gelten für den Betrieb des Produkts die Gesetze, Regeln und Richtlinien des Betreiberlandes bzw. der EU. Der Betreiber ist für die Einhaltung der einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften und allgemein anerkannten sicherheitstechnischen Regeln verantwortlich.

2.2 Verwendungszweck

2.2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist zur Steuerung von Applikationen im Bereich Nutzfahrzeuge und mobile Arbeitsmaschinen bestimmt.

Betreiben Sie das Gerät nur gemäß den Angaben der bestimmungsgemäßen Verwendung und innerhalb der angegebenen technischen Daten.
Die bestimmungsgemäße Verwendung beinhaltet das Vorgehen gemäß dieser Anleitung.

SELV / PELV

Falls dieses Gerät nicht in einem Fahrzeug oder einer mobilen Arbeitsmaschine verwendet wird, dann muss zur Versorgung des Gerätes ein SELV- oder PELV-Netzteil verwendet werden.

2.2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Verwenden Sie das Gerät nicht in technischen Systemen, für die eine hohe Ausfallsicherheit vorgeschrieben ist.

Maschinenrichtlinie

Das Gerät ist kein Sicherheitsbauteil nach der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und ungeeignet für den Einsatz bei sicherheitsrelevanten Aufgaben.

2.3 Verwendete Warnhinweise

⚠ GEFAHR



Hohes Risiko

Weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.

⚠ WARNUNG



Mittleres Risiko

Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht gemieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

⚠ VORSICHT



Geringes Risiko

Weist auf eine potentiell gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu geringfügiger oder mäßiger Verletzung führen könnte.

HINWEIS



Sachschäden

Weist auf eine Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Sachschaden führen könnte.

3 Produktbeschreibung

Die Kopfsteuerung JCM-501-E01 bildet das Herz für kompakte, dezentale Architekturen. Mit ihren zahlreichen Schnittstellen, sowie der bewährten, leistungsfähigen 32-Bit-CPU kann sie in Systemlösungen einfacher bis mittlerer Komplexität eingesetzt werden.

3.1 Aufbau

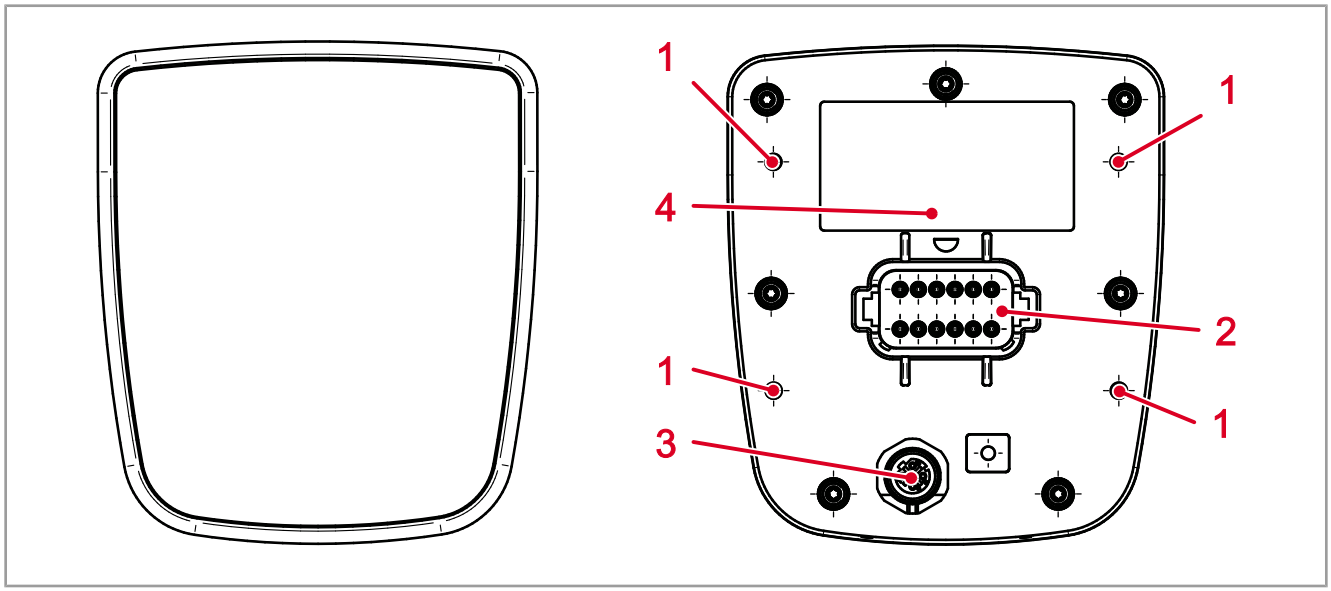


Abb. 1: Aufbau

1	Schraubloch
2	Deutsch-Stecker
3	M12-Stecker
4	Typenschild

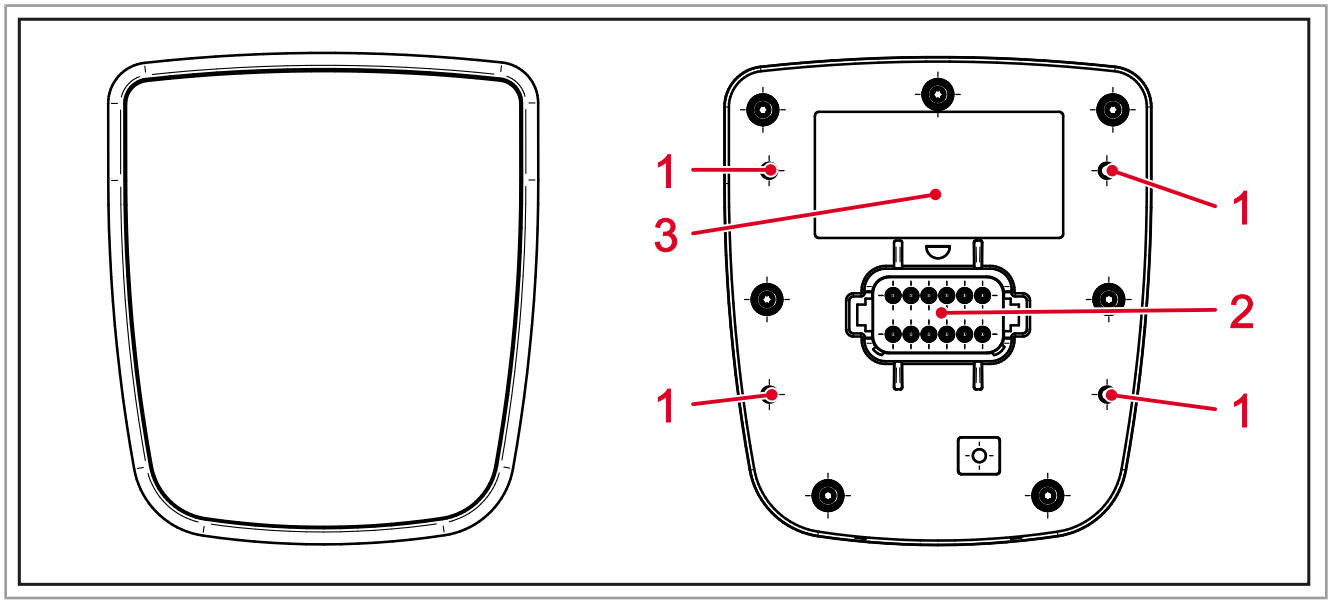


Abb. 2: Aufbau

1	Schraubloch

2	Deutsch-Stecker
3	Typenschild

3.2 Merkmale

– Anschlussstecker Deutsch DT06-12S
– Schnittstellen: 2x CAN, 1x USB, 1x RS-232 (alle auf Deutsch-Stecker)
– CPU: ARM11, 500 MHz, 128 MB RAM, 512 MB Flash
– Schutzart front-/rückseitig: IP65/IP65
– Integrierte Echzeituhr

3.3 LED-Anzeige

Die JCM-501-E01 verfügt über 2 LEDs, die durch den Anwender konfiguriert werden können.

3.3.1 Diagnosemöglichkeiten über die LEDs

Farbe und Status der LEDs bieten Diagnosemöglichkeiten zu diversen Zuständen. Im Programmiertool JetSym ist eine Diagnose im Hardware-Manager oder über das Setup-Fenster durch Eingabe der entsprechenden Registernummer möglich.

LED	Status	Farbe	Beschreibung
D2	aus	---	Die Anzeige dieser LED wird über das Register 108008 gesteuert. Sind in Register 108008 Bit 2 und Bit 3 gleichzeitig 0, ist die LED aus.
	an	Rot	Im Register 108008 ist das Bit 3 gesetzt.
	an	Grün	Im Register 108008 ist das Bit 2 gesetzt.
	an	Orange	Im Register 108008 sind Bit 2 und 3 gleichzeitig gesetzt.
D1	aus	---	Die Anzeige dieser LED wird über das Register 108008 gesteuert. Sind in Register 108008 Bit 0 und Bit 1 gleichzeitig 0, ist die LED aus.
	an	Rot	Im Register 108008 ist das Bit 1 gesetzt.
	an	Grün	Im Register 108008 ist das Bit 0 gesetzt. Das System ist eingeschaltet (MR 108008 = 1).
	an	Orange	Im Register 108008 sind Bit 0 und 1 gleichzeitig gesetzt.

3.4 Typenschild

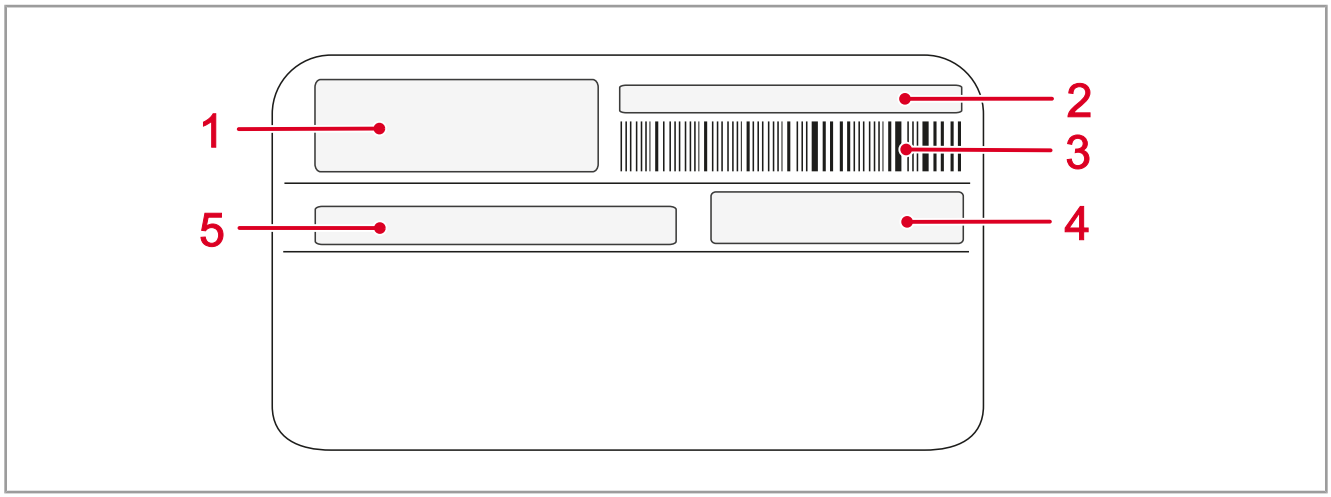


Abb. 3: Typenschild

1	Logo
2	Seriennummer
3	Strichcode
4	Artikelnummer und Hardwareversion
5	Typenschlüssel

3.5 Lieferumfang

Lieferumfang	Artikelnummer	Stückzahl
JCM-501-E01	10001818	1

4 Technische Daten

Dieses Kapitel enthält die elektrischen und mechanischen Daten sowie die Betriebsdaten des Geräts JCM-501-E01.

4.1 Abmessungen

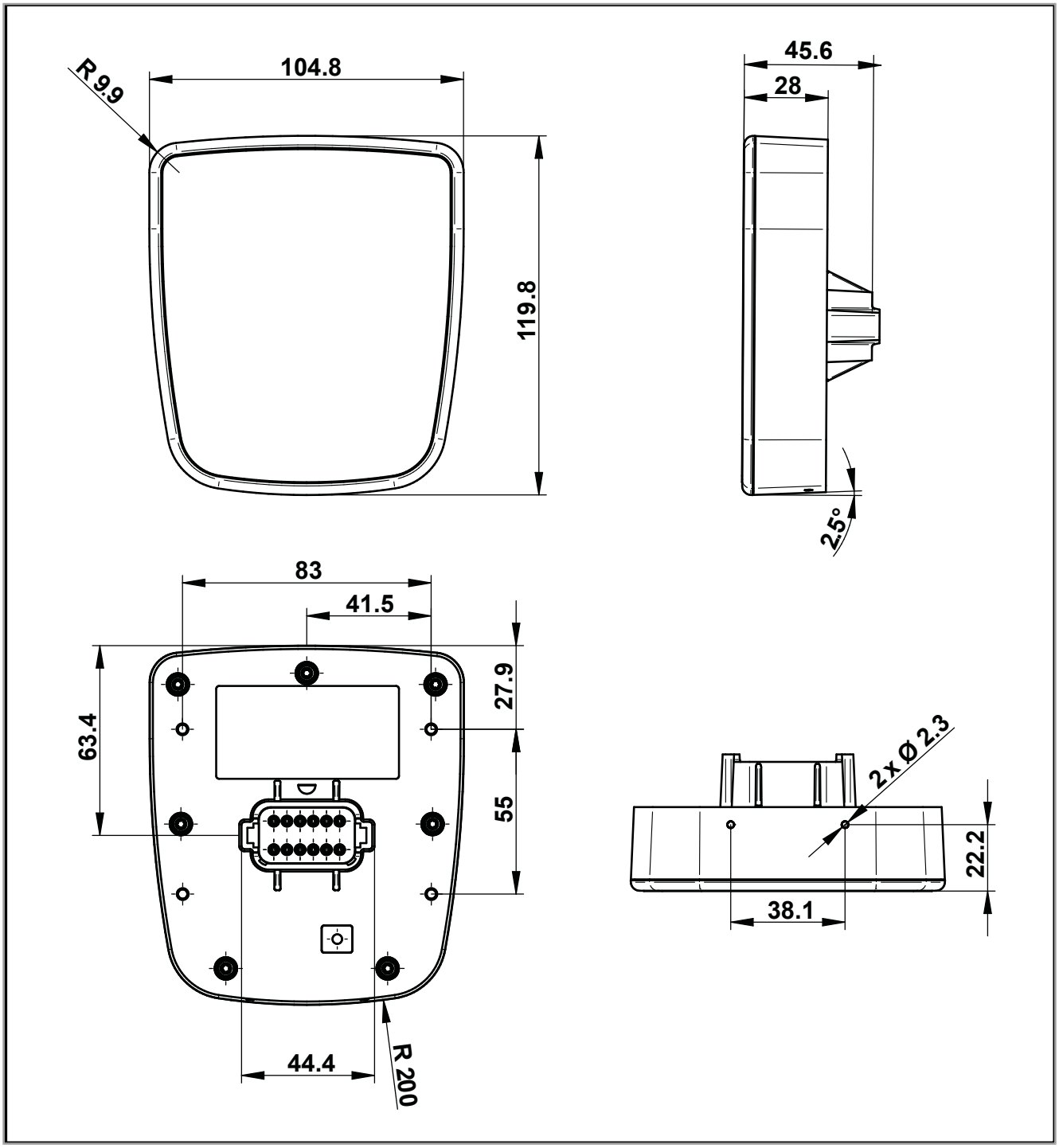


Abb. 4: Abmessungen in mm

4.2 Mechanische Eigenschaften

Parameter	Beschreibung	Normen
Gewicht	245 g	
Vibration		
Breitbandrauschen	10 Hz / 0,005 $(m/s^2)^2/Hz$	DIN EN 60068-2-64
	200 Hz / 0,02 $(m/s^2)^2/Hz$	
	300 Hz / 0,01 $(m/s^2)^2/Hz$	
	350 Hz / 0,002 $(m/s^2)^2/Hz$	
Dauer	3x 24 h	
Schockfestigkeit		
Schockart	Halbsinuswelle	DIN EN 60068-2-27
Stärke und Dauer	30 g (300 m/s^2) für 18 ms	
Anzahl und Richtung	18 Schocks in alle 6 Richtungen	
Schutzart		
Frontseitig	IP65	DIN EN 60529
Rückseitig	IP65	

Tab. 1: Mechanische Eigenschaften

4.3 Elektrische Eigenschaften

Spannungsversorgung VBAT_ECU

Parameter	Beschreibung
Nennspannung	DC 12 V oder 24 V
Maximaler Strom	2 A
Typische Stromaufnahme Logik (VBAT_ECU)	170 mA bei DC 12 V 90 mA bei DC 24 V
Leistungsaufnahme	Ca. 2 W
Integrierte Schutzfunktionen	Verpolschutz, Überspannung, Kurzzeitige Spannungspulse
Zulässiger Spannungsbereich VBAT_ECU	DC 8 V ... 32 V

Tab. 2: Spannungsversorgung VBAT_ECU

4.3.1 Schnittstellen

CAN-Schnittstellen

Parameter	Beschreibung	
Anzahl	2	CAN_1 und CAN_2
Baudrate	125 kBaud, 250 kBaud, 500 kBaud	

Parameter	Beschreibung	
Protokolle	CANopen	
	SAE J1939	
Default-Node-ID am CANopen-Bus	127 (0x7F)	
Busabschlusswiderstand	CAN 1	Intern nicht bestückt
	CAN 2	Intern mit 120 Ω bestückt
Externer Busabschluss	Erforderlich bei CAN 1	120 Ω
Kabelspezifikation	Verdrillte Adern, ungeschirmt	

Tab. 3: CAN-Schnittstellen

CAN-Bus-Kabel

Parameter	Beschreibung
Querschnitt	500 kBaud: 0,34 mm² … 0,50 mm² 250 kBaud: 0,34 mm² … 0,60 mm²
Kapazität des Kabels	Max. 60 pF/m
Spezifischer Widerstand	500 kBaud: Max. 60 Ω/km 250 kBaud: Max. 60 Ω/km
Adernzahl	2
Drillung	Adernpaar CAN_L und CAN_H verdrillt

Tab. 4: Spezifikation CAN-Bus-Kabel

Die maximal zulässige Leitungslänge ist abhängig von der verwendeten Baudrate und der Anzahl der angeschlossenen CANopen-Geräte.

Baudrate	Max. Leitungslänge	Max. Stich-leitungslänge	Gesamt-leitungslänge
500 kBaud	100 m	5 m	30 m
250 kBaud	250 m	10 m	60 m

Tab. 5: Leitungslängen

USB-Schnittstelle

HINWEIS



Der USB-Anschluss erfüllt nicht die Störfestigkeitsanforderungen für die E1-KBA-Zulassung.

- ► Verwenden Sie den USB-Anschluss nur für Service-Zwecke.
- ► Verwenden Sie den USB-Anschluss nicht während das Gerät in Betrieb ist.

Parameter	Beschreibung
Versorgung	5 V, max. 500 mA
Datenrate	USB 2.0

Parameter	Beschreibung
Highspeed-Typ	Max. 480 MBaud
Protokoll	USB Host-Interface
Leitungslängenbegrenzung	30 cm

Tab. 6: USB-Schnittstelle

RS-232-Schnittstelle

Parameter	Beschreibung	
Baudraten	Bis 115.200 Baud	8N1
Anschlusstopologie	1x Anschluss auf Deutsch-Stecker	

Tab. 7: Spezifikation RS-232-Schnittstelle

4.4 Umweltbedingungen

Parameter	Beschreibung	Normen
Betriebstemperatur	-20 °C … +65 °C	ISO 16750-4
Klimatische Bedingungen	Feuchte Wärme	
Lagertemperatur	-20 °C … +70 °C	ISO 16750-4 DIN EN 60068-2-1 DIN EN 60068-2-2
Luftfeuchtigkeit	10 % … 95 %	DIN EN 61131-2
Verschmutzungsgrad	2	DIN EN 61131-2

Tab. 8: Umweltbedingungen

4.5 Akustischer Signalgeber

Parameter	Beschreibung	
Typ	Lautsprecher	Frequenz und Lautstärke sind einstellbar.
Lautstärke	83 dB	10 cm Distanz und Resonanzfrequenz 2.670 Hz

Tab. 9: Akustischer Signalgeber

4.6 EMV-Werte

Das Gerät JCM-501-E01 verfügt über eine E1-Zulassung nach ECE R10 Rev. 5 und eine CE-Konformität nach ISO 14982.

HINWEIS



Der USB-Anschluss erfüllt nicht die Störfestigkeitsanforderungen für die E1-KBA-Zulassung.

- ► Verwenden Sie den USB-Anschluss nur für Service-Zwecke.
- ► Verwenden Sie den USB-Anschluss nicht während das Gerät in Betrieb ist.

Impulse ISO 7637-2

Testimpuls	Werte	Funktionsklasse
1	-450 V	C
2a	+37 V	A
2b	+20 V	C
3a	-150 V	A
3b	+150 V	A
4	Ua1: -12 V / 50 ms Ua2: -5 V / 500 ms	A (24-V-Systeme)
	Ua1: -6 V / 15 ms Ua2: -2,5 V / 1.000 ms	C (12-V-Systeme)

Tab. 10: Impulse ISO 7637-2

Einstrahlung ISO 11452

Parameter	Werte	Funktionsklasse
Einstrahlung	20 MHz ... 2 GHz 30 V/m	A

Tab. 11: Einstrahlung ISO 11452

ESD EN 61000-4-2

Parameter	Werte	Funktionsklasse
Kontaktentladung	±4 kV (auf leitfähige Oberflächen)	A
Luftendladung	±8 kV (auf isolierende Oberflächen)	A

Tab. 12: ESD EN 61000-4-2

5 Montage

HINWEIS



Materialschäden oder Funktionsbeeinträchtigung durch Schweißarbeiten

Schweißarbeiten am Fahrgestell können Materialschäden oder Funktionsbeeinträchtigungen verursachen.

- ► Trennen Sie vor Schweißarbeiten alle Kontakte des Geräts vom Bordnetz des Fahrzeugs.
- ► Schützen Sie das Gerät vor Funkenflug und Schweißperlen.
- ► Berühren Sie das Gerät nicht mit der Schweißelektrode oder Masseklemme.

HINWEIS



Schmutz und Feuchtigkeit können die elektrischen Verbindungen beeinträchtigen.

- ► Verschließen Sie nicht benutzte Pins mit Blindstopfen.
- ► Schützen Sie alle elektrischen Verbindungen durch entsprechende Einzeladerabdichtungen.
- ► Reinigen Sie die Umgebung der Stecker, bevor Sie den Gegenstecker abziehen.

5.1 Anforderungen an den Einbauort

Beachten Sie folgende Anforderungen an den Einbauort:

– Der Einbauort muss Luftzirkulation erlauben.
– Der Einbauort muss ausreichend groß sein.
– Die Zugänglichkeit im Servicefall muss gewährleistet sein.

Platzbedarf für den Einbau und Service

Die Stecker müssen sich jederzeit abziehen lassen.

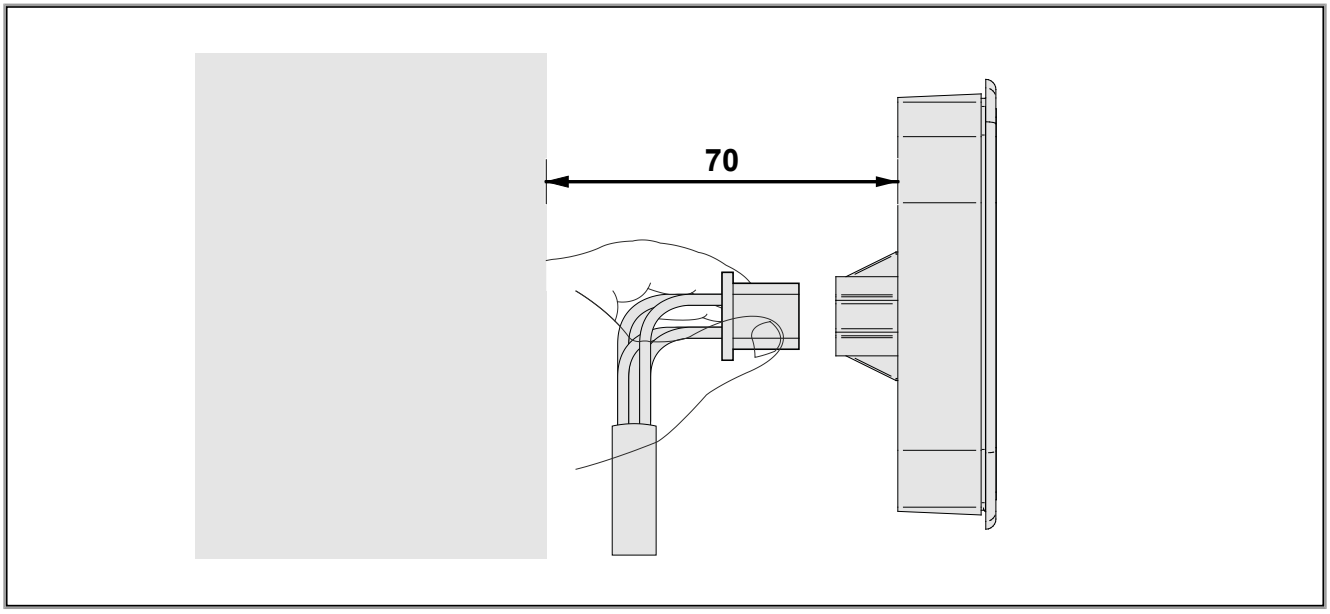


Abb. 5: Platzbedarf Montage, Angabe in mm

Ungeeignete Einbauorte meiden

Folgende Einbauorte sind für die Montage des Geräts ungeeignet:

Ungeeigneter Einbauort	Grund
Einbauort im Freien	Das Gerät darf nicht Regen oder einem Wasserstrahl ausgesetzt sein. Reinigen Sie das Gerät nicht mit einem Dampfstrahler oder Ähnlichem.
Einbauort in der Nähe hitzeempfindlicher Materialien	Die Materialien können sich durch die Wärmeentwicklung des Geräts verformen.

Tab. 13: Ungeeignete Einbauorte

5.2 Steuerung montieren

Schraublöcher

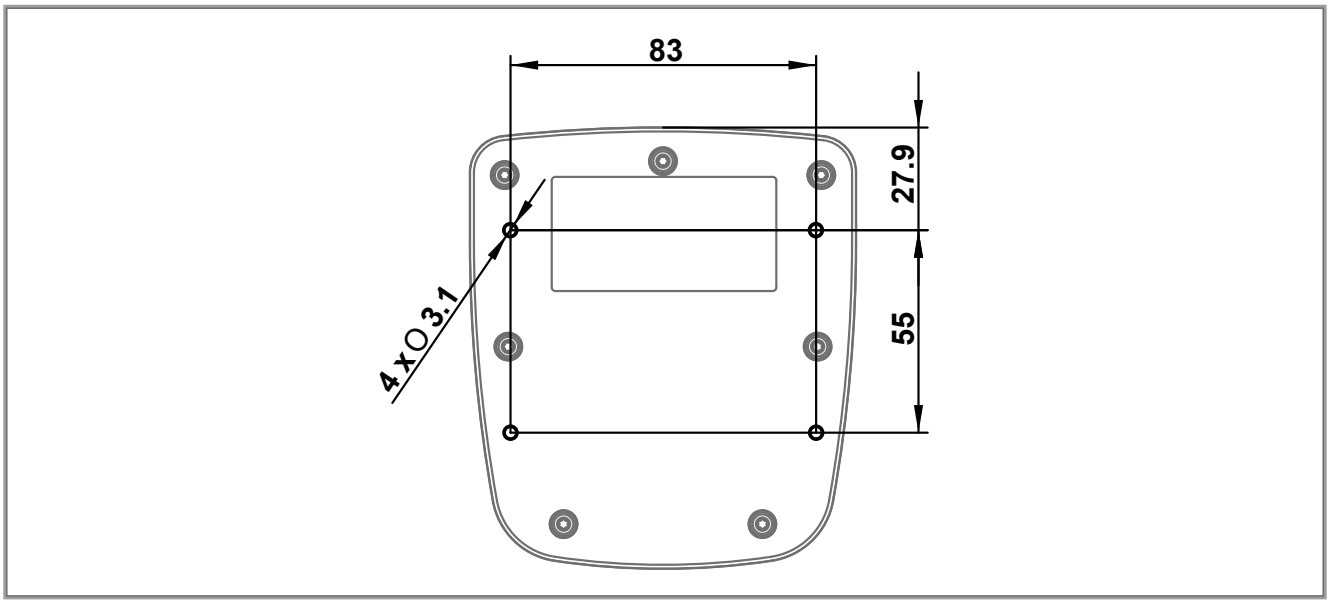


Abb. 6: Schraublöcher, Angaben in mm

Zugentlastung montieren

Montieren Sie Zugentlastungen für die Anschlusskabel.

– Achten Sie auf einen ausreichenden Abstand der Zugentlastungen zu den Steckern.
– Die Stecker müssen sich im Servicefall ungehindert abziehen lassen.

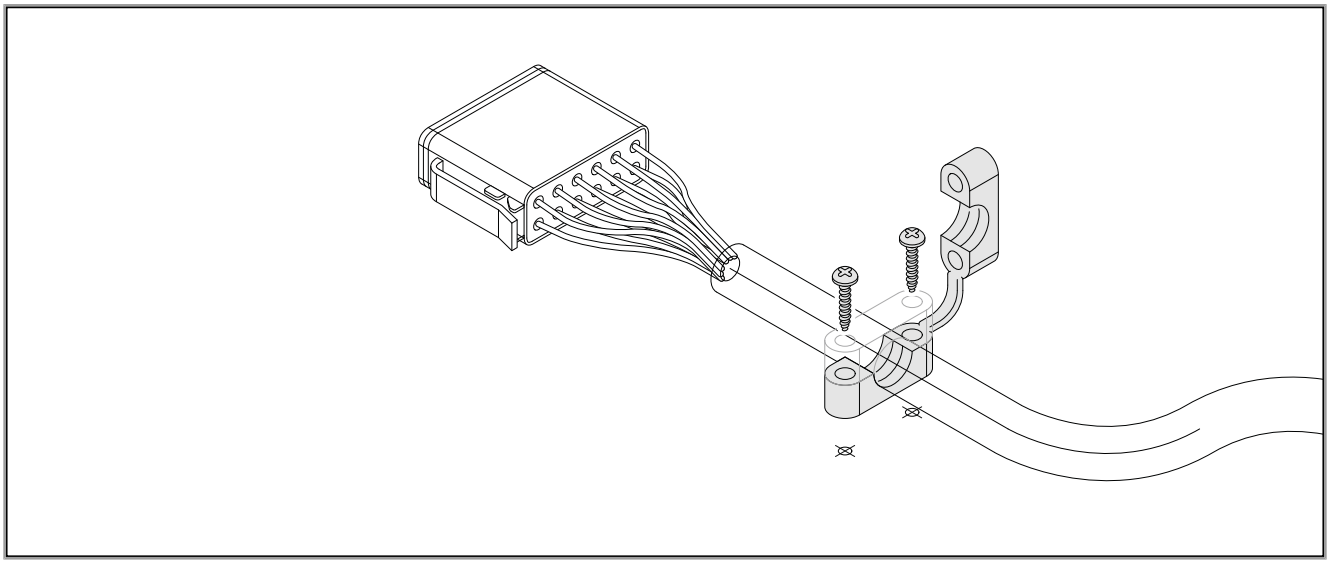


Abb. 7: Zugentlastung montieren

6 Elektrischer Anschluss

HINWEIS

Materialschäden oder Funktionsbeeinträchtigung

Ungeeignete Ausführung des Kabelbaums kann zu mechanischer Überbeanspruchung führen.

- ► Schützen Sie Leitungen vor Abknicken, Verdrehen und Scheuern.
- ► Montieren Sie Zugentlastungen für die Anschlusskabel.

HINWEIS

Überspannung durch fehlende externe Absicherungen

Hohe Spannungswerte können Funktionsbeeinträchtigungen und Produktschäden verursachen.

- ► Sichern Sie die Spannungseingänge entsprechend den Anforderungen ab.
- ► Achten Sie auf einen ESD-gerechten Umgang mit dem Gerät.

6.1 Pinbelegung

6.1.1 Deutsch-Stecker – Spannungsversorgung, CAN, USB, RS-232

Funktion

Der Deutsch-Stecker hat die folgenden Funktionen:

- Spannungsversorgung des JCM-501-E01
- CAN-Kommunikation
- USB
- RS-232

ⓘ Info

Stromaufnahme

Die Stromaufnahme beim Einschalten des Geräts ist kurzzeitig höher. Um einen zuverlässigen Start des Geräts zu gewährleisten, stellen Sie mindestens das 3-fache des benötigten typischen Stroms bereit.

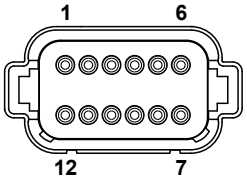


Abb. 8: Deutsch-Stecker, 12-polig

12	CAN_2_H	1	GND
11	CAN_2_L	2	USB_+5V
10	CAN_1_H	3	USB_D+
9	CAN_1_L	4	USB_D-
8	RXD_RS232	5	GND
7	TXD_RS232	6	VBAT_ECU

Gegenstücke

Kompatible Gegenstücke des 12-poligen Deutsch-Steckers sind die folgenden Komponenten:

Parameter	Beschreibung
Hersteller	Deutsch
Herstellerartikelnummer Gehäuse	DT06-12S
Herstellerartikelnummer Arretierungskeil	W12S
Herstellerartikelnummer Crimpkontakt (Buchse)	0-462-201-16141
Anschließbarer Adernquerschnitt	1,0 mm² ... 1,5 mm² (AWG 18 ... 16)

7 Identifikation und Konfiguration

7.1 Identifikation

Dieses Kapitel beschreibt die Identifikation des Geräts JCM-501-E01:

– Bestimmung der Hardware-Revision
– Auslesen des elektronischen Typenschilds EDS. Im EDS sind zahlreiche fertigungsspezifische Daten remanent abgelegt.
– Bestimmung der Betriebssystemversion des Geräts und der Softwarekomponenten

7.1.1 EDS-Register

Die Einträge im Electronic Data Sheet (EDS) können über die EDS-Register ausgelesen werden. Diese Register spiegeln 1:1 den Inhalt der EDS-Datei wider und sind nur lesbar (ro, read only).

Registerübersicht

Eine Übersicht über die EDS-Register finden Sie im Kapitel Registerübersicht.

7.1.2 Versionsregister

Das Betriebssystem stellt einige Register zur Verfügung, über die die Hardwarerevision oder die Betriebssystemversion des Geräts und seiner Komponenten ausgelesen werden können.
Sie benötigen diese Angaben, wenn Sie sich wegen eines technischen Problems an die Hotline der Jetter AG wenden.

Betriebssystemversionen

Das Gerät verfügt über Spezialregister, die als Wert eindeutige Betriebssystemversionen enthalten.

Format von Software-Versionsnummern

Die Software-Versionsnummern der JCM-501-E01 sind durch 4 Zahlen dargestellt.

1 . 2 . 3 . 4

Abb. 9: Software-Versionsnummern

Ziffern	Bedeutung
1	Major- oder Hauptversionsnummer
2	Minor- oder Nebenversionsnummer
3	Branch- oder Zwischenversionsnummer
4	Build-Versionsnummer

Tab. 14: Format Software-Versionsnummern

Freigegebene Version

Bei einer freigegebenen Version haben die Branch- und die Build-Versionsnummer den Wert 0.

Registerübersicht

Aus folgenden Registern können die Betriebssystemversionen ausgelesen werden:

Register	Beschreibung
200169	Version des Betriebssystems
210001	JetVM-Version

Tab. 15: Registerübersicht

7.2 Betriebssystem

Die Betriebssysteme unserer Produkte werden laufend weiterentwickelt. Dabei kommen neue Funktionen hinzu, bestehende Funktionen werden erweitert und verbessert. Sie finden die aktuellen Betriebssystemdateien auf unserer Homepage auf der jeweiligen Produktseite.

ⓘ Info

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen zum Thema finden Sie auf unserer Homepage.

Start | www.bucherautomation.com

7.2.1 Betriebssystemupdate der Steuerung

Dieses Kapitel beschreibt, wie Sie ein Betriebssystemupdate bei der Steuerung JCM-501-E01 durchführen. Sie haben hierbei mehrere Möglichkeiten, die Betriebssystemdatei auf die Steuerung zu übertragen:

– Von einem USB-Stick
– Über JetEasyDownload

Betriebssystemupdate von einem USB-Stick

Mit Hilfe eines USB-Sticks ist es möglich, eine Betriebssystemdatei an das Gerät JCM-501-E01 zu übertragen.

Inhalt der Batch-Datei

Die Batch-Datei **autostart.bat** muss den folgenden Inhalt haben:

```
@echo off
if not exist \App\autostart.exe goto end
if exist \App\update.ini goto end
if exist \App\usb_update_process_marker goto dm
echo \Data\update\jcm_ce0.os >\App\update.ini
if not exist \Data\update md \Data\update
copy \%1\jcm_ce0.os \Data\update\jcm_ce0.os
echo.>\App\usb_update_process_marker
del \System\reset.exe
goto end
:dm
del \App\usb_update_process_marker
:end
```

Betriebssystem updaten

- ✓ Eine Betriebssystemdatei für das Gerät JCM-501-E01 ist vorhanden.
- ✓ Das Betriebssystem des Geräts JCM-501-E01 ab Version 4.07.0.12 läuft.
- ✓ Während des Betriebssystemupdates bleibt das Gerät eingeschaltet.

1. Kopieren Sie die OS-Datei auf einen USB-Stick mit FAT-Formatierung.
2. Erstellen Sie eine Batch-Datei mit dem Namen **autostart.ba**t auf dem USB-Stick. Inhalt der Batch-Datei siehe oben.
3. Ersetzen Sie alle Stellen mit **jcm_ce0** mit dem aktuellen Namen der OS-Datei.
4. Schalten Sie das Gerät JCM-501-E01 aus.
5. Stecken Sie den USB-Stick in das Gerät JCM-501-E01 ein.
6. Schalten Sie das Gerät JCM-501-E01 ein.

   ⇨ Ca. 10 Sekunden später startet das Gerät selbstständig das Update.

⇨ Das Gerät bootet selbstständig neu und startet die Applikation.

Update-Reihenfolge

Das Betriebssystemupdate läuft in der folgenden chronologischen Reihenfolge ab:

Stufe	Beschreibung
1	Überspielen der Dateien
2	Reset des Geräts
3	Installation der Dateien
4	Reset des Geräts
5	Die Applikation erscheint

Log-Datei zur Dokumentation

Der Updatevorgang ist in der Datei \App**update.log** dokumentiert.

Betriebssystemupdate über JetEasyDownload

Sie können die Betriebssystemdatei des Geräts mit einem CAN-Dongle von PEAK und dem Kommandozeilen-Tool JetEasyDownload (ab Version 1.00.0.15) von Jetter aktualisieren.

JetEasyDownload Parameter

Für den Aufruf von JetEasyDownload benötigen Sie spezifische Parameter.

Parameter	Beschreibung	Werte	
-H<Num>	Hardware	0 =	PCAN_ISA1CH
		1 =	PCAN_ISA2CH
		2 =	PCAN_PCI_1CH
		3 =	PCAN_PCI_2CH
		4 =	PCAN_PCC_1CH
		5 =	PCAN_PCC_2CH
		6 =	PCAN_USB_1CH
		7 =	PCAN_USB_2CH
		8 =	PCAN_Dongle Pro
		9 =	PCAN_Dongle
		10 =	PCAN_NET Jetter
		11 =	PCAN_DEV Default-Gerät
		20 =	IXXAT V2.18
		22 =	IXXAT V3
		100 =	Zuerst erkannte CAN-Hardware
-T<nodeID>	Ziel-Node-ID	Die Node-ID wird als Dezimalzahl angegeben.	
-B<Num>	Baudrate **Beachten Sie die zulässigen Baudraten Ihres Geräts!**	0 =	10 kBd
		1 =	20 kBd
		2 =	50 kBd
		3 =	100 kBd
		4 =	125 kBd
		5 =	250 kBd
		6 =	500 kBd
		7 =	1 MBd
-S<Num>	SDO-Timeout	Default	300 ms
-L<name>	OS-Dateiname	z. B. JCM-501-E01_Vx.xx.x.xx.os	

Tab. 16: JetEasyDownload Parameter

Update durchführen

JetEasyDownload –H100 –T127 –B5 –S8000 –Ljcm_ce0_X.XX.X.XX.os

- ✓ JetEasyDownload und PEAK-CAN-Dongle sind funktionsbereit.
- ✓ Zwischen PEAK-CAN-Dongle und JCM-501-E01 besteht eine CAN-Verbindung.

1. Rufen Sie JetEasyDownload mit den oben angegebenen Parametern und einer gültigen OS-Datei auf.

   ⇨ Das Gerät führt einen Reset durch.

⇨ Das Gerät startet im Bootloader mit einem einzelnen Heartbeat im Init-Zustand (Daten = 0x00).

2. Warten Sie ca. 7 Sekunden lang, während das Gerät den Flash formatiert.

⇨ Das Gerät startet den Download-Vorgang.

⇨ Das Gerät startet automatisch mit der neuen Firmware.

7.3 Dateisystem

Das Dateisystem ermöglicht den Zugriff auf die Dateien der internen Flash-Disk und eines USB-Sticks. Nicht alle Dateien sind lesbar, schreibbar oder löschbar. Dieses Verhalten ist normal. Einige dieser Dateien sind virtuelle Dateien, z. B. Firmware Images, oder geschützte Dateien, z. B. EDS-Dateien.

HINWEIS



Funktionsstörungen durch fehlende oder beschädigte Systemdateien

Unvorsichtiges Arbeiten mit Systemdateien kann zu Funktionsstörungen am Gerät führen.

► Löschen oder verschieben Sie keine Systemdateien.

Aufteilung

Das Dateisystem unterscheidet zwischen folgenden Dateien:

– Vom Betriebssystem verwendete Systemverzeichnisse/-dateien
– Vom Anwender verwendete Dateien

Systemverzeichnisse

Systemverzeichnisse sind nicht löschbar. Sie sind auch nach dem Formatieren noch vorhanden.

Verzeichnis	Beschreibung
\System	– Systemkonfiguration – Systeminformationen – Bootscreen (Grafik **bootupscreen.bmp**) – Screenshot
\App	Speicherbereich für die Applikation
\Data	Speicherbereich für die Daten
\Windows	Systemverzeichnis von Windows CE
\	RAM-Disk
\USB	Root-Verzeichnis des USB-Sticks

ⓘ Info

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen finden Sie im Themenhandbuch *Dateisystem*.

Themenhandbücher finden Sie auf www.bucherautomation.com unter *Produktseite JCM-501-E01 > Produktübergreifende Dokumentation*.

7.3.1 Eigenschaften

Für die interne Flash-Disk und den USB-Stick gelten folgende Eigenschaften:

– Maximal 8 Dateien gleichzeitig öffnen.
– Verzeichnisnamen durch einen Schrägstrich "/" und nicht durch einen umgekehrten Schrägstrich "\" trennen.
– Wenn die Steuerung eine Datei erstellt, erhält die Datei Datum und Uhrzeit des Geräts.
– Datum, Uhrzeit und Dateigröße sind nicht bei allen Systemdateien verfügbar.

Eigenschaften der Flash-Disk

Größe

Dem Anwender steht folgende Größe zur freien Verfügung:

Parameter	Wert
Größe der Flash-Disk	512 MB
Davon Ordner **App**	64 MB
Davon Ordner **Data**	368 MB

Eigenschaften

Die interne Flash-Disk hat folgende weitere Eigenschaften:

– 7 Verzeichnisebenen und 1 Dateiebene sind zulässig.
– Groß- und Kleinschreibung wird nicht unterschieden.
– Verzeichnis- und Dateinamen mit jeweils maximal 63 Zeichen Länge sind möglich.
– Für Verzeichnis- und Dateinamen sind alle Zeichen außer "/" und ".." erlaubt.
– Die Ordner App und Data liegen auf der Flash-Disk.

Eigenschaften des USB-Sticks

Größe

Die Größe ist abhängig von dem verwendeten USB-Stick. Getestete Größe:

– 256 MB ... 8 GB

Eigenschaften

Der USB-Stick hat folgende weitere Eigenschaften:

– Der USB-Stick muss FAT 16 oder FAT 32 kompatibel sein.
– Groß- und Kleinschreibung wird nicht unterschieden.
– Verzeichnis- und Dateinamen mit gesamt 260 Zeichen sind möglich.
– In Verzeichnis- und Dateinamen sind nicht erlaubt: "/", "\", ":", "*", "?", """, "<", ">" und "|"
– Es gibt keine Benutzer-/Zugriffsverwaltung.

Gewähr

Die Jetter AG übernimmt nur für die von der Jetter AG als Option erhältlichen USB-Sticks die Gewähr.

8 Programmierung

8.1 Abkürzungen, Modulregistereigenschaften und Formatierung

Abkürzungen

In der folgenden Tabelle sind die in diesem Dokument benutzten Abkürzungen aufgelistet:

Abkürzung	Bedeutung
R 100	Register 100
MR 150	Modulregister 150

Tab. 17: Abkürzungen

Modulregistereigenschaften

Jedes Modulregister ist durch bestimmte Eigenschaften gekennzeichnet. Die meisten Eigenschaften sind bei vielen Modulregistern identisch. In der Beschreibung sind die Modulregistereigenschaften nur dann aufgeführt, wenn eine Eigenschaft von den folgenden Standardeigenschaften abweicht.

Eigenschaft	Standard
Zugriff	Lesen/schreiben
Wert nach einem Reset	0 oder undefiniert (z. B. die Versionsnummer)
Wird wirksam	Sofort
Schreibzugriff	Immer
Datentyp	Integer

Tab. 18: Modulregistereigenschaften

Zahlenformate

In der folgenden Tabelle sind die in diesem Dokument benutzten Zahlenformate aufgelistet:

Darstellung	Zahlenformat
100	Dezimal
0x100	Hexadezimal
0b100	Binär

Tab. 19: Zahlenformate

8.2 CANopen-STX-API

Die CANopen-STX-API bietet eine Plattform, wo der Anwender über STX-Funktionen CANopen-Nachrichten senden und empfangen kann.

Diese STX-Funktionen werden in der Kommunikation zwischen diesem Gerät und anderen CANopen-Teilnehmern angewendet.

Der CANopen-Standard

CANopen ist ein offener Standard für die Vernetzung und Kommunikation z. B. im Kraftfahrzeugbereich. Das CANopen-Protokoll wird von der CiA e.V. (CAN in Automation) weiterentwickelt und arbeitet auf dem Physical Layer mit CAN-Highspeed nach ISO 11898.

Spezifikationen

Die CANopen-Spezifikationen können von der Homepage des **CiA e.V.** http://www.can-cia.org bezogen werden.
Die wichtigsten Spezifikationsdokumente sind dabei:

– CiA DS 301 - Dieses Dokument ist auch als Kommunikationsprofil bekannt und beschreibt die grundlegenden Dienste und Protokolle, die unter CANopen verwendet werden.
– CiA DS 302 - Framework für programmierbare Geräte (CANopen- Manager, SDO-Manager)
– CiA DR 303 - Informationen zu Kabeln und Steckverbindern
– CiA DS 4xx - Diese Dokumente beschreiben das Verhalten vieler Geräteklassen über sogenannte Geräteprofile.

ⓘ Info

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen finden Sie im Themenhandbuch *CANopen-STX-API*.

Themenhandbücher finden Sie auf www.bucherautomation.com unter *Produktseite JCM-501-E01 > Produktübergreifende Dokumentation*.

8.2.1 STX-Funktionen

Anwendung

In der Kommunikation zwischen dem Gerät JCM-501-E01 und anderen CANopen-Teilnehmern werden STX-Funktionen angewendet.

Das Gerät JCM-501-E01 unterstützt die folgenden STX-Funktionen:

Funktion	Beschreibung
`CanOpenInit()`	Mit dem Aufruf der Funktion `CanOpenInit()` wird einer der vorhandenen CAN-Busse initialisiert.
`CanOpenSetCommand()`	Mit dem Aufruf der Funktion `CanOpenSetCommand()` kann der eigene Heartbeat-Zustand und der Heartbeat-Zustand aller anderen Geräte (NMT-Slaves) am CAN-Bus geändert werden.
`CanOpenUploadSDO()`	Mit dem Aufruf der Funktion `CanOpenUploadSDO()` wird gezielt auf ein bestimmtes Objekt im Objektverzeichnis des Nachrichtenempfängers zugegriffen und der Wert des Objekts ausgelesen. Der Datenaustausch erfolgt entsprechend dem SDO-Upload-Protokoll.
`CanOpenDownloadSDO()`	Mit dem Aufruf der Funktion `CanOpenDownloadSDO()` wird gezielt auf ein bestimmtes Objekt im Objektverzeichnis des Nachrichtenempfängers zugegriffen und der Wert des Objekts beschrieben. Der Datenaustausch erfolgt entsprechend dem SDO-Download-Protokoll.
`CanOpenAddPDORx()`	Mit dem Aufruf der Funktion `CanOpenAddPDORx()` können Prozessdaten, die andere CANopen-Geräte senden, zum Empfang eingetragen werden.
`CanOpenAddPDOTx()`	Mit dem Aufruf der Funktion `CanOpenAddPDOTx()` können Prozessdaten auf den Bus gelegt werden.

Tab. 20: Unterstützte STX-Funktionen

ⓘ Info

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen finden Sie im Themenhandbuch *CANopen-STX-API*.

Themenhandbücher finden Sie auf www.bucherautomation.com unter *Produktseite JCM-501-E01 > Produktübergreifende Dokumentation*.

ⓘ Info

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen zum Thema finden Sie in der JetSym-Online-Hilfe.

8.2.2 Heartbeat-Überwachung

Das Heartbeat-Protokoll dient zur Überwachung der Kommunikationspartner. Nach einer einstellbaren Zeit (Heartbeat consumer time), wird der Status auf **offline** gesetzt.

Im Anwendungsprogramm definieren Sie z. B.:

– Eine Information dem Benutzer anzeigen.
– Das Gerät neu starten.
– Die Prozessdaten ignorieren.

ⓘ Info

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen finden Sie im Themenhandbuch *CANopen-STX-API*.

Themenhandbücher finden Sie auf www.bucherautomation.com unter *Produktseite JCM-501-E01 > Produktübergreifende Dokumentation*.

8.2.3 CANopen-Objektverzeichnis

Das Betriebssystem des Geräts unterstützt die folgenden Objekte:

Index (hex)	Objekt (Kürzel)	Objektname	Datentyp	Zugriff
1000	VAR	Device Type	Unsigned32	RO (read only)
1001	VAR	Error Register	Unsigned8	RO
1002	VAR	Manufacturer Status	Unsigned32	RO
1003	ARRAY	Pre-defined Error Field	Unsigned32	RO
1008	VAR	Manufacturer Device Name	String const	1008
1009	VAR	Manufacturer Hardware Version	String const	1009
100A	VAR	Manufacturer Software Version	String const	100A
100B	VAR	Node-ID	Unsigned32	RO
1017	VAR	Producer Heartbeat Time	Unsigned16	R/W (read & write)
1018	RECORD	Identity	Identity	RO
1200	RECORD	Server 1 - SDO-Parameter	SDO-Parameter	RO

Index (hex)	Objekt (Kürzel)	Objektname	Datentyp	Zugriff
1201	RECORD	Server 2 - SDO-Parameter	SDO-Parameter	R/W
1203	RECORD	Server 3 - SDO-Parameter	SDO-Parameter	R/W
1203	RECORD	Server 4 - SDO-Parameter	SDO-Parameter	R/W

ⓘ Info

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen finden Sie im Themenhandbuch *CANopen-STX-API*.

Themenhandbücher finden Sie auf www.bucherautomation.com unter *Produktseite JCM-501-E01 > Produktübergreifende Dokumentation*.

8.3 SAE J1939-STX-API

SAE J1939 ist ein offener Standard für die Vernetzung und Kommunikation im Nutzfahrzeugbereich. Schwerpunkt der Anwendung ist die Vernetzung von Antriebsstrang und Chassis. Das Protokoll J1939 stammt von der internationalen **Society of Automotive Engineers (SAE)** und arbeitet auf dem Physical Layer mit CAN-Highspeed nach ISO 11898.

Spezifikationen

Die SAE J1939-Spezifikationen können von der Homepage des SAE http://www.sae.org bezogen werden.

Die wichtigsten SAE J1939-Spezifikationen sind:

– J1939-11 - Informationen zum Physical Layer
– J1939-21 - Informationen zum Data Link Layer
– J1939-71 - Informationen zum Application Layer Fahrzeuge
– J1939-73 - Informationen zum Application Layer Bereich Diagnose
– J1939-81 - Netzwerkmanagement

ⓘ Info

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen finden Sie im Themenhandbuch *SAE J1939-STX-API*.

Themenhandbücher finden Sie auf www.bucherautomation.com unter *Produktseite JCM-501-E01 > Produktübergreifende Dokumentation*.

8.3.1 STX-Funktionen

Anwendung

In der Kommunikation zwischen dem Gerät JCM-501-E01 und anderen Geräten im Fahrzeug werden STX-Funktionen angewendet.

Das Gerät JCM-501-E01 unterstützt die folgenden STX-Funktionen:

Funktion	Beschreibung
`SAEJ1939Init()`	Mit dem Aufruf der Funktion `SAEJ1939Init()` wird einer der vorhandenen CAN-Busse (nicht CAN 0, weil reserviert für CANopen) für das J1939- Protokoll initialisiert.
`SAEJ1939SetSA()`	Mit dem Aufruf der Funktion `SAEJ1939SetSA()` ändern Sie die eigene SA (Source Address) zur Laufzeit.
`SAEJ1939GetSA()`	Mit dem Aufruf der Funktion `SAEJ1939GetSA()` kann die eigene SA (Source Address) festgestellt werden.
`SAEJ1939AddRx()`	Mit dem Aufruf der Funktion `SAEJ1939AddRx()` wird das Gerät JCM-501-E01 aufgefordert, eine bestimmte Nachricht zu empfangen.
`SAEJ1939AddTx()`	Mit dem Aufruf der Funktion `SAEJ1939AddTx()` wird das Gerät JCM-501-E01 aufgefordert, eine bestimmte Nachricht zyklisch über den Bus zu senden.
`SAEJ1939RequestPGN()`	Mit dem Aufruf der Funktion `SAEJ1939RequestPGN()` wird nach einer PGN eine Anfrage an die DA (Destination Address) gesendet.
`SAEJ1939GetDM1()`	Mit dem Aufruf der Funktion `SAEJ1939GetDM1()` werden die aktuellen Diagnosefehlercodes angefordert (siehe SAE J1939-73 Nr. 5.7.1).
`SAEJ1939GetDM2()`	Mit dem Aufruf der Funktion `SAEJ1939GetDM2()` werden die Diagnosefehlercodes, die den Aktuellen vorausgingen, angefordert (siehe SAE J1939-73 Nr. 5.7.2).
`SAEJ1939 SetSPNConversion()`	Mit dem Aufruf der Funktion `SAEJ1939SetSPNConversion()` wird die Anordnung der Bytes der Nachricht, die mit der Funktion `SAEJ1939GetDM1()` oder `SAEJ1939GetDM2()` angefordert wird, festgelegt.
`SAEJ1939 GetSPNConversion()`	Mit dem Aufruf der Funktion `SAEJ1939GetSPNConversion()` wird die aktuell eingestellte Konvertierungsmethode festgestellt.

ⓘ Info

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen finden Sie im Themenhandbuch *SAE J1939-STX-API*.

Themenhandbücher finden Sie auf www.bucherautomation.com unter *Produktseite JCM-501-E01 > Produktübergreifende Dokumentation*.

8.4 Serielle Schnittstelle RS-232

Das Gerät JCM-501-E01 verfügt über eine freiprogrammierbare RS-232-Schnittstelle.

8.4.1 Funktionsweise

Das Betriebssystem des Geräts stellt für die freiprogrammierbare serielle Schnittstelle einen Empfangspuffer und einen Sendepuffer zur Verfügung. Die Puffer ermöglichen, die Übertragungsgeschwindigkeit zwischen dem Anwendungsprogramm und der seriellen Schnittstelle anzupassen.

Blockdiagramm

Die folgende Abbildung zeigt das Blockdiagramm der freiprogrammierbaren seriellen Schnittstelle:

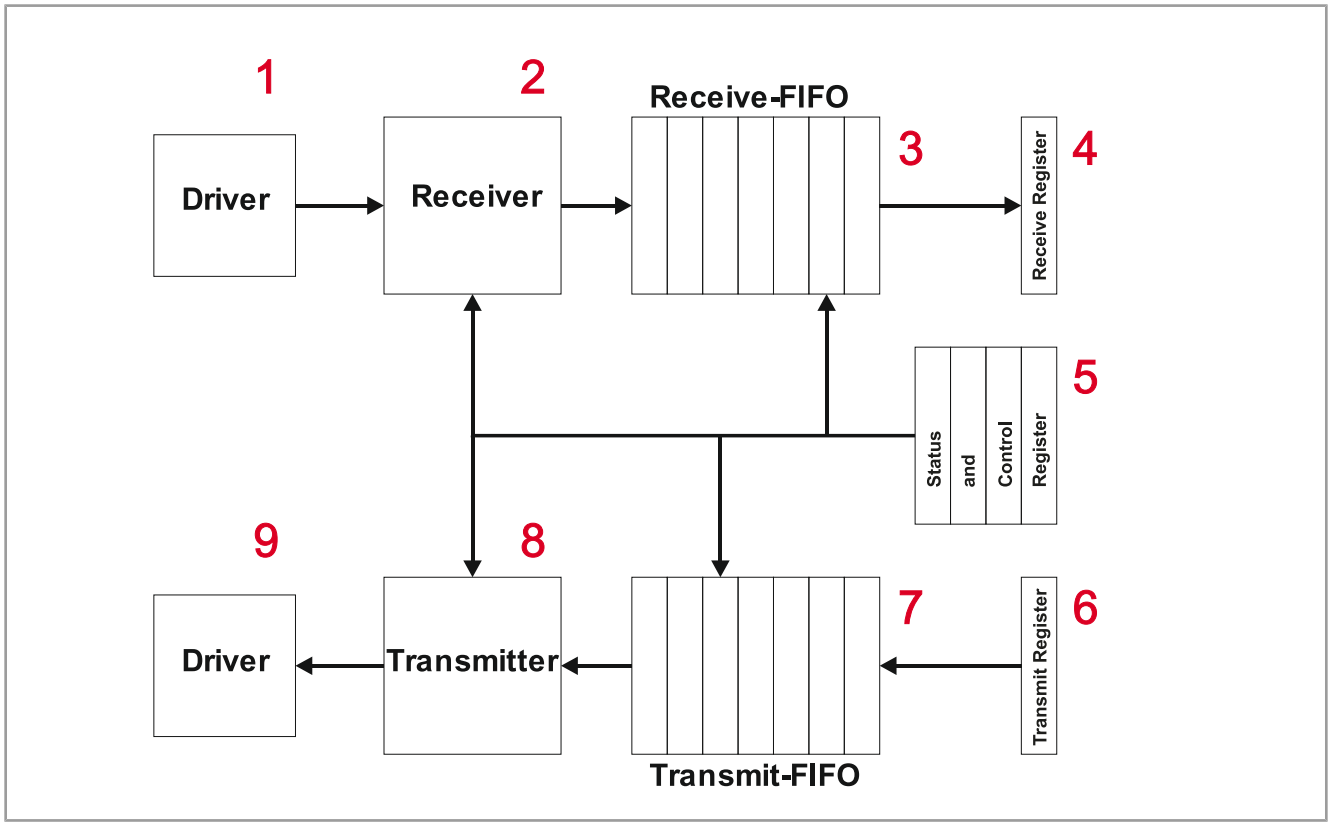


Abb. 10: Blockdiagramm serielle Schnittstelle

Elemente der Schnittstelle

Die freiprogrammierbare serielle Schnittstelle besteht aus den folgenden Teilen:

Nummer	Teil	Funktion
1	Schnittstellentreiber	Wandelt die Signale der Schnittstelle in interne Signalpegel um.
2	Empfänger	Führt die Seriell-Parallel-Wandlung durch.
3	Empfangspuffer	Zwischenpuffer für empfangene Zeichen.
4	Empfangsregister	Durch einen Lesezugriff auf dieses Register werden die empfangenen Zeichen aus dem Empfangspuffer (3) gelesen.
5	Schnittstellentreiber	Wandelt die internen Signalpegel in die Signale der Schnittstelle um.

Nummer	Teil	Funktion
6	Sender	Führt die Parallel-Seriell-Wandlung durch.
7	Sendepuffer	Zwischenpuffer für die zu sendenden Zeichen.
8	Senderegister	Durch einen Schreibzugriff auf dieses Register werden die zu sendenden Zeichen in den Sendepuffer (7) eingetragen und von dort vom Sender (6) gesendet.
9	Status- und Steuerregister	Abfrage von Pufferfüllständen und Fehlerzuständen; Einstellung der Übertragungsparameter.

Tab. 21: Elemente der seriellen Schnittstelle

Ein Zeichen empfangen

Das Empfangen eines Zeichens erfolgt in 4 Schritten:

Schritt	Beschreibung
1	Der Schnittstellentreiber wandelt die Signale "auf der Leitung" in interne Signalpegel um und leitet sie weiter an den Empfänger.
2	Der Empfänger führt die Seriell-Parallel-Wandlung des Zeichens durch und prüft die eingestellten Übertragungsparameter.
3	Der Empfänger trägt das Zeichen in den Empfangspuffer ein, wenn in diesem noch Platz vorhanden ist. Sonst wird das Zeichen verworfen und ein Überlauffehler signalisiert.
4	Über das Empfangsregister kann das Zeichen aus dem Empfangspuffer gelesen werden.

Ein Zeichen senden

Das Senden eines Zeichens erfolgt in 4 Schritten:

Schritt	Beschreibung
1	Über das Senderegister wird ein Zeichen in den Sendepuffer eingetragen, wenn in diesem noch Platz vorhanden ist. Sonst wird das Zeichen verworfen.
2	Sobald der Sender ein Zeichen gesendet hat, liest er das nächste Zeichen aus dem Sendepuffer.
3	Der Sender führt die Parallel-Seriell-Wandlung durch und sendet das Zeichen mit den eingestellten Übertragungsparametern an den Schnittstellentreiber.
4	Der Schnittstellentreiber wandelt die internen Signalpegel in die unterschiedlichen Schnittstellenstandards um

Fehlererkennung

Folgende Fehler beim Empfang eines Zeichens werden von der Steuerung erkannt und im Register *Fehlerstatus* angezeigt:

Fehler	Beschreibung	Auswirkung
Rahmenfehler	Das Format des empfangenen Zeichens stimmt nicht mit den eingestellten Parametern überein.	Die verfälschten Zeichen werden im Empfangspuffer gespeichert und das Fehlerbit *Framing error* gesetzt. Der Fehlerzähler wird erhöht.

Fehler	Beschreibung	Auswirkung
Paritätsfehler	Das Paritätsbit des empfangenen Zeichens stimmt nicht.	Das verfälschte Zeichen wird im Empfangspuffer gespeichert und das Fehlerbit *Parity error* gesetzt. Der Fehlerzähler wird erhöht.
Pufferüberlauf	Ein Zeichen wird empfangen, obwohl der Empfangspuffer voll ist.	Das Zeichen wird verworfen und das Fehlerbit *Overflow* gesetzt. Der Fehlerzähler wird erhöht.

Fehlerbehandlung

Da die Fehlerbits nicht einzelnen Zeichen im Empfangspuffer zugeordnet werden können, sollten bei einem gesetzten Fehlerbit alle Zeichen aus dem Empfangspuffer entnommen und verworfen werden.

Mögliche Fehlerursachen und ihre Behandlung:

Fehler	Mögliche Ursache	Fehlerbehandlung
Rahmenfehler	Störung der Datenübertragung durch EMV-Probleme, schadhafte Kabel oder Steckverbindungen	– Prüfen Sie die Verdrahtung und die Steckverbindungen. – Verwenden Sie geschirmte Kabel. – Legen Sie die Kabel nicht in die Nähe von Störquellen.
	Falsche Einstellung der Übertragungsparameter (Baudrate, Anzahl Stoppbits usw.)	– Stellen Sie die Übertragungsparameter passend zu den Einstellungen im externen Gerät ein.
Paritätsfehler	Störung der Datenübertragung durch EMV, schadhafte Kabel oder Steckverbindungen	– Prüfen Sie die Verdrahtung und die Steckverbindungen. – Verwenden Sie geschirmte Kabel. – Legen Sie die Kabel nicht in die Nähe von Störquellen.
	Falsche Einstellung der Parität	– Stellen Sie die Parität passend zu der Einstellung im externen Gerät ein.
Pufferüberlauf	Das externe Gerät sendet die Zeichen schneller, als sie vom Anwendungsprogramm aus dem Empfangspuffer gelesen werden.	– Programmieren Sie einen Software-Handshake. – Stellen Sie eine niedrigere Baudrate ein. – Lesen Sie, durch geeignete Programmierung, die Zeichen schneller aus dem Empfangspuffer.

8.4.2 Registerbeschreibung

Dieses Kapitel beschreibt die Register der freiprogrammierbaren seriellen Schnittstelle. Über diese Register führen Sie folgende Funktionen aus:

– Schnittstelle parametrieren
– Zeichen senden
– Zeichen empfangen

Registernummern

Die Register der Schnittstelle sind in einem Registerblock zusammengefasst. Die Basisregisternummer dieses Blocks ist geräteabhängig.

Gerät	Basisregisternummer	Registernummern
JCM-501-E01	103100	103100 … 103119

Tab. 22: Registernummern serielle Schnittstelle

Registernummern ermitteln

In diesem Kapitel sind jeweils nur die letzten zwei Ziffern der Registernummer angegeben, z. B. MR 14. Addieren Sie zu dieser Modulregisternummer die Basisregisternummer des jeweiligen Geräts, z. B. 103100, um die vollständige Registernummer zu ermitteln.

ⓘ Info

Neuinitialisierung der Schnittstelle

Wenn Sie die Register MR 1 bis MR 6 beschreiben, wird immer die gesamte Schnittstelle neu initialisiert und dabei der Sendepuffer und der Empfangspuffer gelöscht.

MR 1

Protokoll

In diesem Register stellen Sie ein, welches Protokoll vom Betriebssystem der Steuerung unterstützt wird. Das Register definiert also, wie die Schnittstelle verwendet wird.

Eigenschaft	Beschreibung	
Werte	1	System-Logger
	2	Freiprogrammierbare Schnittstelle
	3	PcomX
Wert nach Reset	3	

Tab. 23: Protokoll

MR 2

Baudrate

In diesem Register stellen Sie die Übertragungsgeschwindigkeit in Baud ein.

Eigenschaft	Beschreibung
Werte	2.400 ... 115.200
Wert nach Reset	9.600

Tab. 24: Baudrate

MR 3

Anzahl Datenbits pro Zeichen

In diesem Register stellen Sie die Anzahl der Datenbits eines Zeichens ein.

Eigenschaft	Beschreibung	
Werte	5, 6, 7, 8	
Wert nach Reset	8	

Tab. 25: Anzahl Datenbits pro Zeichen

MR 4

Stoppbits

In diesem Register stellen Sie die Anzahl der Stoppbits eines Zeichens ein.

Eigenschaft	Beschreibung	
Werte	1	1 Stoppbit
	2	1,5 Stoppbits bei MR 3 = 5 2 Stoppbits bei MR 3 = 6, 7, 8
Wert nach Reset	1	

Tab. 26: Stoppbits

MR 5

Parität

In diesem Register stellen Sie die Parität eines Zeichens ein.

Eigenschaft	Beschreibung	
Werte	0	Keine (No)
	1	Ungerade (Odd)
	2	Gerade (Even)
	3	1 (Mark)
	4	0 (Space)
Wert nach Reset	2	

Tab. 27: Parität

MR 7

Aktivierung der seriellen Schnittstelle

In diesem Register aktivieren Sie die serielle Schnittstelle

Eigenschaft	Beschreibung	
Werte	0	Serielle Schnittstelle ist inaktiv, es können keine Daten empfangen/gesendet werden.
	1	Serielle Schnittstelle ist aktiv, es können Daten empfangen/gesendet werden.

Eigenschaft	Beschreibung
Wert nach Reset	0

Tab. 28: Aktivierung der seriellen Schnittstelle

MR 10

Sendepuffer

In dieses Register wird ein zu sendendes Zeichen geschrieben.

– Wenn noch Platz im Sendepuffer ist, wird das Zeichen dort eingetragen.
Gesendet wird das Zeichen, sobald alle zuvor eingetragenen Zeichen gesendet worden sind.

– Ob noch Platz im Sendepuffer ist, muss vor dem Senden im Anwendungsprogramm durch das Lesen von MR 11 geprüft werden.

– Der Sendepuffer arbeitet nach dem FIFO-Prinzip. Das erste eingetragene Zeichen wird als Erstes gesendet.

Eigenschaft	Beschreibung	
Werte	0 ... 31	5 Bit pro Zeichen
	0 ... 63	6 Bit pro Zeichen
	0 ... 127	7 Bit pro Zeichen
	0 ... 255	8 Bit pro Zeichen
Zugriff	Lesen	Letztes geschriebenes Zeichen
	Schreiben	Senden eines Zeichens

Tab. 29: Sendepuffer

MR 11

Sendepufferfüllstand

Dieses Register zeigt an, wie viele Zeichen im Sendepuffer enthalten sind.

Es passen max. 32.768 Zeichen in den Puffer.

Eigenschaft	Beschreibung
Werte	0 ... 32.768

Tab. 30: Sendepufferfüllstand

MR 12

Empfangspuffer, 8 Bit (ohne Entfernen des Zeichens)

Dieses Register zeigt das älteste im Empfangspuffer gespeicherte Zeichen. Das Zeichen wird nicht aus dem Puffer entfernt.

Eigenschaft	Beschreibung	
Werte	0 ... 31	5 Bit pro Zeichen
	0 ... 63	6 Bit pro Zeichen
	0 ... 127	7 Bit pro Zeichen
	0 ... 255	8 Bit pro Zeichen
Zugriff	Lesen	Ältestes Zeichen im Puffer

Eigenschaft	Beschreibung
Wird wirksam	Wenn MR 14 > 0

Tab. 31: Empfangspuffer, 8 Bit (ohne Entfernen des Zeichens)

MR 13

Empfangspuffer, 8 Bit (mit Entfernen des Zeichens)

Dieses Register zeigt das älteste im Empfangspuffer gespeicherte Zeichen. Das Zeichen wird aus dem Puffer entfernt, so dass beim nächsten Lesen das nächste empfangene Zeichen ausgelesen werden kann.

Eigenschaft	Beschreibung	
Werte	0 ... 31	5 Bit pro Zeichen
	0 ... 63	6 Bit pro Zeichen
	0 ... 127	7 Bit pro Zeichen
	0 ... 255	8 Bit pro Zeichen
Zugriff	Lesen	Ältestes Zeichen im Puffer
Wird wirksam	Wenn MR 14 > 0	

Tab. 32: Empfangspuffer, 8 Bit (mit Entfernen des Zeichens)

MR 14

Empfangspufferfüllstand

Dieses Register zeigt an, wie viele Zeichen im Empfangspuffer enthalten sind. Bei jedem Lesezugriff auf MR 13 wird dieses Register um 1 verringert.

Eigenschaft	Beschreibung
Werte	0 ... 32.768

Tab. 33: Empfangspufferfüllstand

MR 15

Empfangspuffer, 16 Bit, little endian

Ein Lesezugriff auf dieses Register entfernt 2 Zeichen aus dem Empfangspuffer und liefert sie als 16-Bit-Wert zurück.

Zuordnung:

Zeichen	Bits im Register
Erstes	Bit 0 ... 7
Zweites	Bit 8 ... 15

Eigenschaft	Beschreibung	
Werte	0 ... 65.535	
Zugriff	Lesen	Entnimmt 2 Zeichen aus dem Puffer
Wird wirksam	Wenn MR 14 > 1	

Tab. 34: Empfangspuffer, 16 Bit, little endian

MR 16

Empfangspuffer, 16 Bit, big endian

Ein Lesezugriff auf dieses Register entfernt 2 Zeichen aus dem Empfangspuffer und liefert sie als 16-Bit-Wert zurück.

Zuordnung:

Zeichen	Bits im Register
Erstes	Bit 8 ... 15
Zweites	Bit 0 ... 7

Eigenschaft	Beschreibung	
Werte	0 ... 65.535	
Zugriff	Lesen	Entnimmt 2 Zeichen aus dem Puffer
Wird wirksam	Wenn MR 14 > 1	

Tab. 35: Empfangspuffer, 16 Bit, big endian

MR 17

Empfangspuffer, 32 Bit, little endian

Ein Lesezugriff auf dieses Register entfernt 4 Zeichen aus dem Empfangspuffer und liefert sie als 32-Bit-Wert zurück.

Zuordnung:

Zeichen	Bits im Register
Erstes	Bit 0 ... 7
Zweites	Bit 8 ... 15
Drittes	Bit 16 ... 23
Viertes	Bit 24 ... 31

Eigenschaft	Beschreibung
Werte	-2.147.483.648 ... 2.147.483.647
Zugriff	Lesen Entnimmt 4 Zeichen aus dem Puffer
Wird wirksam	Wenn MR 14 > 3

Tab. 36: Empfangspuffer, 32 Bit, little endian

MR 18

Empfangspuffer, 32 Bit, big endian

Ein Lesezugriff auf dieses Register entfernt 4 Zeichen aus dem Empfangspuffer und liefert sie als 32-Bit-Wert zurück.

Zuordnung:

Zeichen	Bits im Register
Erstes	Bit 24 ... 31
Zweites	Bit 16 ... 23
Drittes	Bit 8 ... 15
Viertes	Bit 0 ... 7

Eigenschaft	Beschreibung	
Werte	-2.147.483.648 ... 2.147.483.647	
Zugriff	Lesen	Entnimmt 4 Zeichen aus dem Puffer
Wird wirksam	Wenn MR 14 > 3	

Tab. 37: Empfangspuffer, 32 Bit, big endian

MR 19

Fehlerzähler

Dieses Register zeigt die Anzahl der festgestellten Fehler an.

Eigenschaft	Beschreibung
Werte	0 ... 2.147.483.647
Zugriff	Lesen/schreiben (löschen)

Tab. 38: Fehlerzähler

8.4.3 Programmierung

Serielle Schnittstelle aktivieren

Die Aktivierung der freiprogrammierbaren seriellen Schnittstelle erfolgt über das Modulregister MR 7.

Schnittstelle konfigurieren

- ✓ Das Gerät JCM-501-E01 und das Gerät, mit dem kommuniziert werden soll, sind dem Schnittstellenstandard RS-232 gemäß verdrahtet
- ► Beschreiben Sie MR 7 mit dem Wert 1.
- ⇨ Die serielle Schnittstelle ist aktiviert.

Serielle Schnittstelle konfigurieren

Die Konfiguration der freiprogrammierbaren seriellen Schnittstelle erfolgt über die Modulregister MR 1 … MR 6.

Schnittstelle konfigurieren

✓ Das Gerät JCM-501-E01 und das Gerät, mit dem kommuniziert werden soll, sind dem Schnittstellenstandard RS-232 gemäß verdrahtet.

1. Beschreiben Sie MR 1 mit dem Wert 2.
2. Beschreiben Sie MR 2 … MR 6 mit den gewünschten Übertragungsparametern.

⇨ Die serielle Schnittstelle ist als freiprogrammierbare Schnittstelle eingestellt. Der Sendepuffer und Empfangspuffer sind gelöscht.

Zeichen senden

Das Senden von Zeichen erfolgt, indem Sie das Zeichen in das Register *Sendepuffer* schreiben.

Zeichen senden

✓ Die freiprogrammierbare serielle Schnittstelle ist konfiguriert.

1. Prüfen Sie den Sendepufferfüllstand, ob Platz im Sendepuffer ist.
2. Wenn kein Platz im Sendepuffer ist, dann warten Sie, bis Platz vorhanden ist.
3. Schreiben Sie das zu sendende Zeichen in das Register *Sendepuffer*.

⇨ Das Zeichen wird in den Sendepuffer eingetragen und von dort gesendet.

Zeichen empfangen

Das Empfangen von Zeichen erfolgt, indem Sie Zeichen aus dem Register *Empfangspuffer* lesen.

Zeichen empfangen

✓ Die freiprogrammierbare serielle Schnittstelle ist konfiguriert.

1. Warten Sie bis mindestens 1 Zeichen im Empfangspuffer ist, indem Sie den Empfangspufferfüllstand prüfen.
2. Lesen Sie das Zeichen aus dem Register *Empfangspuffer.*

⇨ Das Zeichen wird aus dem Empfangspuffer entnommen.

Texte senden

Eine einfache Möglichkeit, Texte auf der freiprogrammierbaren seriellen Schnittstelle zu senden, bietet die Umleitung der Befehle `DisplayText()` und `DisplayText2()` auf **Device 9**.

Einschränkungen

Bei der Umleitung der Befehle `DisplayText()` und `DisplayText2()` auf die freiprogrammierbare serielle Schnittstelle gelten folgende Einschränkungen:

– Die Cursor-Position wird nicht ausgewertet.
– Die Zeichen für 'Anzeige löschen' und 'lösche bis Zeilenende' haben keine besondere Bedeutung, sondern werden unverändert ausgegeben.

Texte senden

✓ Die freiprogrammierbare serielle Schnittstelle ist konfiguriert.

✓ Die detaillierte Beschreibung der Befehle `DisplayText()` und `DisplayText2()` ist bekannt (siehe JetSym-Online-Hilfe).

1. Verwenden Sie den Befehl `DisplayText()` oder `DisplayText2()`.
2. Geben Sie hierbei **Device 9** an.

⇨ Der Task wartet an dem Befehl, bis alle Zeichen in den Sendepuffer eingetragen werden konnten.

Werte senden

Eine einfache Möglichkeit, Werte auf der freiprogrammierbaren seriellen Schnittstelle zu senden, bietet die Umleitung des Befehls `DisplayValue()` auf **Device 9**.

Einschränkungen

Bei der Umleitung des Befehls `DisplayValue()` auf die freiprogrammierbare serielle Schnittstelle gilt folgende Einschränkung:

– Die Cursor-Position wird nicht ausgewertet.

Werte senden

✓ Die freiprogrammierbare serielle Schnittstelle ist konfiguriert.

✓ Die detaillierte Beschreibung des Befehls `DisplayValue()` ist bekannt (siehe JetSym-Online-Hilfe).

1. Stellen Sie die Spezialregister für die Formatierung der Anzeige beim Befehl `DisplayValue()` auf die gewünschten Werte ein.
2. Verwenden Sie den Befehl `DisplayValue()`.
3. Geben Sie hierbei **Device 9** an.

⇨ Der Task wartet an dem Befehl, bis alle Zeichen in den Sendepuffer eingetragen werden konnten.

Werte empfangen

Das Empfangen von Werten geschieht, indem Sie Zeichen aus den Registern MR 15 bis MR 18 *Empfangspufferregister* lesen.

Werte empfangen

✓ Die freiprogrammierbare serielle Schnittstelle ist konfiguriert.

1. Warten Sie bis mindestens 2 oder 4 Zeichen im Empfangspuffer sind, indem Sie den Empfangspufferfüllstand prüfen.
2. Lesen Sie den Wert aus den Registern MR 15 bis MR 18 *Empfangspuffer*.

⇨ Die Zeichen werden aus dem Empfangspuffer entnommen.

8.5 Echtzeituhr

Die physikalische Zeitmessung erfolgt über eine Echtzeituhr. Bei dauerhafter Verbindung zwischen ECU_PWR der Steuerung und der Fahrzeugbatterie wird die Echtzeituhr in ausgeschaltetem Zustand über einen bestimmten Zeitraum hinweg weitergeführt. Die Echtzeituhr hat keine automatische Sommerzeitumschaltung.

Das Gerät JCM-501-E01 verfügt über eine fest eingebaute Batterie mit einer Lebensdauer von min. 10 Jahren.

8.6 Übersicht der Speichermöglichkeiten

Das Gerät JCM-501-E01 enthält verschiedene Arten von Programm- und Datenspeichern. Es gibt flüchtige und nichtflüchtige Speicher. Flüchtiger Speicher verliert beim Ausschalten seinen Inhalt. Nichtflüchtiger Speicher behält auch ohne Stromversorgung seinen Inhalt. Diese Speicherart nennt sich auch remanenter Speicher und befindet sich direkt auf der CPU oder auf separaten I/O-Modulen.

Dieses Kapitel gibt eine Übersicht über den zur Verfügung stehenden Speicher.

8.6.1 Speicher des Dateisystems

Im Speicher des Dateisystems werden Daten- und Programmdateien abgelegt.

Eigenschaften

– Nichtflüchtig
– Größe der internen Flash-Disk: 368 MB

Zugriff

– Durch das Betriebssystem
– Durch JetSym
– Über Dateibefehle aus dem Anwendungsprogramm

8.6.2 Speicher des Anwendungsprogramms

Das Anwendungsprogramm wird standardmäßig von JetSym an das Gerät JCM-501-E01 übertragen und dort gespeichert.

Eigenschaften

– Ablage als Datei im Dateisystem
– Standardverzeichnis **\App\Programmname**
– In anderen Verzeichnissen (auch USB-Stick) möglich

Zugriff

– Durch das Betriebssystem
– Durch JetSym
– Über Dateibefehle aus dem Anwendungsprogramm

8.6.3 Merker

Merker belegen ein Bit im Speicher und können den Wert TRUE oder FALSE annehmen.

Eigenschaften Anwendungs-merker

- Globale Variablen, die fest Adressen zugeordnet sind (%MX)
- Nichtflüchtig
- Anzahl: 256
- Merkernummern: 0 ... 255

Eigenschaften überlagerter Anwendungs-merker

- Globale Variablen, die fest Adressen zugeordnet sind (%MX)
- Nichtflüchtig
- Überlagert mit den Registern 1000000 ... 1000055
- Anzahl: 1.792
- Merkernummern: 256 ... 2047

Eigenschaften Spezialmerker

- Globale Variablen, die fest Adressen zugeordnet sind (%MX)
- Spezialmerker werden beim Start des Betriebssystems mit Standardwerten vorbesetzt
- Anzahl: 256
- Merkernummern: 2048 ... 2303

8.6.4 Register und Variablen hinterlegen

Remanent speichern

Register und Variablen des Anwendungsprogramms können durch globale Ablage mit fester Zuordnung zu Registern remanent hinterlegt werden.
Diese Registervariablen %VL belegen immer 4 Bytes und werden nicht vom Betriebssystem initialisiert.
Diese Register %RL belegen immer 480.000 Bytes.
Es kann maximal 120.000 Registervariablen %VL geben.
Registerbereich für %VL oder %RL beträgt 1000000 ... 1119999

Flüchtig speichern

Variablen des Anwendungsprogrammes können flüchtig hinterlegt werden.
Globale Variablen, die keine feste Zuordnung zu Adressen haben und kompakt abgelegt sein.
Sie beginnen mit dem Wert 0.

8.7 Automatisches Kopieren von Steuerungsdaten

Dieses Kapitel beschreibt die Autostartfunktion, die es ermöglicht, Dateien innerhalb des Geräts JCM-501-E01 zu kopieren. Hierzu erstellen Sie eine Kommandodatei, die zusammen mit den Daten auf einem USB-Stick abgelegt ist. Die Kommandodatei wird beim Anstecken des USB-Sticks automatisch abgearbeitet.

Funktionen im lokalen Dateisystem

Folgende Funktionen führt die Autostartfunktion aus:

– Verzeichnisse anlegen
– Verzeichnisse löschen
– Dateien kopieren
– Dateien löschen

Anwendungs-bereiche

Für die Autostartfunktion gibt es hauptsächlich die folgenden Anwendungsbereiche:

– Wo Fernwartung nicht möglich ist.
– Wo kein PC vor Ort vorhanden ist.
– Wo der Anlagenbediener nicht in der Lage ist oder nicht in die Lage versetzt werden soll, Änderungen an der Anlage vorzunehmen.

Folgendes kann mit der Autostartfunktion ausgeführt werden:

– Änderung des Anwendungsprogramms
– Änderung der Anwendungsdaten
– Änderung der Steuerungskonfiguration
– Betriebssystemupdate (JCM-501-E01)

Voraussetzungen

Für das automatische Kopieren von Steuerungsdaten sind folgende Voraussetzungen erforderlich:

– Der Programmierer verfügt über Kenntnisse des Dateisystems.

Bezeichnung

Vollständiger Name bezeichnet in dieser Beschreibung den Namen der Datei oder des Verzeichnisses mit komplettem Pfad.

8.7.1 Autostartfunktion laden

Die Autostartfunktion sollte nur während der Boot-Phase (nach dem Einschalten) des JCM-501-E01 ausgeführt werden.

Relevante Verzeichnisse

	Wert	Bemerkung
Dateiname	**autostart.bat**	Alles Kleinbuchstaben
Verzeichnis USB	**\USB**	Stammverzeichnis auf dem USB-Stick

Tab. 39: Relevante Verzeichnisse

Autostartfunktion laden

✓ Sie haben die Kommandodatei erstellt und im entsprechenden Verzeichnis abgelegt.

1. Stecken Sie den USB-Stick in die USB-Schnittstelle.
2. Schalten Sie das Gerät ein.

⇨ Das Gerät bootet und lädt die Datei **autostart.bat**.

8.7.2 Autostartfunktion ausführen

Während der Boot-Phase in der Betriebsart *Autostart* führt das Gerät die Kommandos in der Kommandodatei aus.

Autostartfunktion ausführen

Das Betriebssystem des JCM-501-E01 bearbeitet die Autostartfunktion in folgenden Schritten:

Schritt	Beschreibung
1	Die Datei **\USB\autostart.bat** wird vom USB-Stick geladen.
2 … n	Die Kommandos werden in aufsteigender Reihenfolge bearbeitet.

8.7.3 Betriebsart Autostart beenden

Das letzte Kommando in der Datei **autostart.bat** beendet die Betriebsart *Autostart*.

Neustart

Wahlweise können Sie das Gerät zu einem Neustart veranlassen, indem Sie das folgende Kommando an die letzte Zeile Ihrer Kommandodatei setzen:

```
del \System\reset.exe
```

Autostart beenden

► Um die Betriebsart *Autostart* zu beenden, entfernen Sie den USB-Stick.

8.7.4 autostart.bat – Aufbau

Die Kommandodatei ist eine Textdatei, deren Einträge in Kommando- und Kommentarzeilen unterteilbar sind:

– Leerzeilen können Sie beliebig einfügen.

– Leiten Sie Kommentarzeilen mit *REM* ein.

In diesen Sektionen geben Sie die Befehle an, die die Funktion Autostart ausführt.

Bearbeitung der Kommandos

Die Autostartfunktion bearbeitet die Kommandos in der Reihenfolge von oben nach unten. Darüber hinaus können Sie Sprünge in der Abarbeitungsreihenfolge einbringen. Ein Sprung ist hierbei über das Schlüsselwort `goto` und einem Sprungziel definiert. Ein Sprungziel ist durch einen vorausstehenden Doppelpunkt (:) definiert.

Ein **einfacher Sprung** ist wie folgt definiert:

```
goto end
{übersprungener Bereich}
:end
```

Ein **bedingter Sprung** ist wie folgt definiert:

```
if {Bedingung} goto end
{übersprungener Bereich}
:end
```

Verfügbare Kommandos

Die Kommandos entsprechen gängiger Windows®-Kommandozeilensyntax.

8.7.5 Beispiel für eine Kommandodatei

Aufgabe

Bei einem eingebauten Gerät JCM-501-E01 wollen Sie die Funktion erweitern. Hierfür sind folgende Änderungen erforderlich:

– Betriebssystemupdate

– Neues Anwendungsprogramm

– Neue Werte für einige Register

Lösung

Sie kopieren die benötigten Dateien auf einen USB-Stick und erstellen eine Kommandodatei für die Autostartfunktion.

Inhalt des USB-Sticks

Der USB-Stick enthält folgende Dateien:

– Die Datei **autostart.bat**

– Das neue Betriebssystem

– Eine .da-Datei für die neuen Werte der Register
– Eine **start.ini** und eine .es3-Datei für das neue Anwendungsprogramm

Kommandodatei

```
@echo off
if not exist \app\autostart.exe goto end
if exist \app\update.ini goto end
if exist \app\usb_update_process_marker goto dm
echo \data\update\jvm_ce0_1.00.0.04.os >\app\update.ini
md \data\update
copy \%1\jvm_ce0_1.00.0.04.os \data\update\jvm_ce0_1.00.0.04.os
echo >\app\usb_update_process_marker
md \app\progtest
copy \%1\progtest\progtest.es3 \app\progtest\progtest.es3
copy \%1\register.da \app\register.da
del \System\reset.exe
goto end
:dm
del \app\usb_update_process_marker
:end
```

8.7.6 Datendateien

Dateiformat

Die Datendatei ist wie folgt aufgebaut:

– Reine Textdatei
– Jeder Eintrag muss in einer eigenen Zeile stehen
– Jede Zeile muss mit Wagenrücklauf/Zeilenvorschub (carriage return/ line feed) abgeschlossen sein
– Kommentarzeilen werden mit einem Semikolon (;) eingeleitet
– Als erster Eintrag in der Datei muss als Kennung *SD1001* stehen

Datenzeilen

Eine Datenzeile besteht aus den folgenden Teilen:

– Variablenkennung am Beginn der Zeile
– Durch Leerzeichen oder Tabulator getrennt folgt die Variablennummer
– Durch Leerzeichen oder Tabulator getrennt folgt der Variablenwert

Variablenkennung	Variablentyp
FS	Merker
RS	Ganzzahlregister
QS	Fließkommazahlregister

Beispiel

```
SD1001
; Data File - Jetter AG;
; Register 1000000 ... 1000005
RS 1000000 12345
RS 1000001 2
RS 1000002 -1062729008
RS 1000003 502
RS 1000004 50
RS 1000005 3
QS 1009000 3.14
;
; Flag 10 ... 13
FS 10 0
FS 11 1
FS 12 1
FS 13 0
```

Datendateien automatisch laden

Das Gerät JCM-501-E01 verfügt über einen Mechanismus, der es erlaubt, eine Datendatei automatisch vor dem Start des Anwendungsprogramms zu laden. Die Datendatei müssen Sie mit dem Namen **register.da** versehen und im Ordner **App** ablegen.

Ablauf

So lädt das Gerät Datendateien:

Stufe	Beschreibung
1	Wenn Sie die Datendatei **register.da** im Ordner **App** abgelegt haben, erkennt das Gerät beim nächsten Gerätestart die Datei an dieser Stelle.
2	Das Gerät lädt die Datei von dieser Stelle ein.
3	Das Gerät bildet deren Werte auf die Register ab.
4	Nach dem Laden löscht das Gerät die Datendatei.
5	Das Gerät lädt das Anwendungsprogramm.

8.8 Anwendungsprogramm speichern und laden

Der Anwender legt fest, welches Programm ausgeführt werden soll. Beim Download des Anwendungsprogramms auf die Steuerung wird dieses Programm als Datei auf der internen Flash-Disk abgespeichert. Das Gerät trägt den Pfad- und Dateinamen in der Datei **\App\start.ini** ein.

Pfad- und Dateiname

Standardmäßig legt JetSym im Verzeichnis *\App* ein Unterverzeichnis mit dem Projektnamen an und speichert dort das Anwendungsprogramm mit der Dateierweiterung **.es3** ab. Pfad- und Dateinamen werden dabei immer in Kleinbuchstaben konvertiert.

\App\start.ini – Aufbau

Die Datei ist eine reine Textdatei mit einer Sektion mit 2 Einträgen:

Element	Beschreibung
[Startup]	Sektionsname
Project	Pfad zur Anwendungsprogrammdatei relativ zu *\App*
Program	Name der Anwendungsprogrammdatei

Beispiel

```
[Startup]
Project = test_program
Program = test_program.es3
```

Das Anwendungsprogramm wird aus der Datei **\App\test_program\test_program.es3** geladen.

Anwendungsprogramm laden

Beim Neustart des Anwendungsprogramms über JetSym oder nach dem Booten des JCM-501-E01 wird das Anwendungsprogramm über das Dateisystem geladen und ausgeführt.

So wird das Anwendungsprogramm vom Betriebssystem des JCM-501-E01 geladen.

Stufe	Beschreibung
1	Das Betriebssystem liest die Datei **\App\start.ini** von der internen Flash-Disk.
2	Das Betriebssystem wertet den Eintrag **Project** aus. Er enthält den Pfad zur Anwendungsprogrammdatei.
3	Das Betriebssystem wertet den Eintrag **Program** aus. Er enthält den Programmnamen.
4	Das Betriebssystem lädt das Anwendungsprogramm aus der Datei **<Project>\<Program>**.

9 Registerübersicht

Diese Registerübersicht beschreibt in stark zusammengefasster Form die Register und Merker des Geräts JCM-501-E01.

Default-Adresse am CANopen-Bus

Das Gerät hat bei der Auslieferung folgende Default-Adresse am CANopen-Bus:

Node-ID	127 (0x7F)

Allgemeine Registerübersicht

Register-bereich	Beschreibung
100000 ... 100999	Electronic Data Sheet (EDS)
106000 ... 106999	CAN
108000 ... 108999	CPU/Backplane
200000 ... 209999	Allgemeine Systemregister
210000 ... 219999	Anwendungsprogramm
310000 ... 319999	Dateisystem/Datendateien
1000000 ... 1029999	Anwendungsregister (remanent)

Allgemeine Merkerübersicht

Merker	Beschreibung
0 ... 255	Anwendungsmerker (remanent)
256 ... 2047	Überlagert mit R 1000000 bis 1000055
2048 ... 2303	Spezialmerker

Elektronisches Typenschild (EDS)

Die EDS-Daten können für die CPU oder für das Gesamtgerät ausgelesen werden.

Register-bereich	Beschreibung
100500	**Schnittstelle**
0	CPU
1	Baseboard

Register-bereich	Beschreibung
100600 … 100614	**Identifikation**
100600	Interne Versionsnummer
100601	Modulkennung
100602 ... 100612	Modulname (Registerstring)
100613	Platinenrevision
100614	Platinenoptionen
100700 … 100712	**Produktion**
100700	Interne Versionsnummer
100701 ... 100707	Seriennummer (Registerstring)
100708	Tag
100709	Monat
100710	Jahr
100711	TestNum.
100712	TestRev.
100800 … 100802	**Features**
100800	Interne Versionsnummer
100801	MAC-Adresse (Jetter)
100802	MAC-Adresse (JCM-501-E01)

Elektronisches Typenschild (Gesamtgerät)

Register-bereich	Beschreibung
100708	Tag
100709	Monat
100710	Jahr
100900 … 100907	**Produktion**
100900	Interne Versionsnummer
100901 … 100907	Seriennummer (Registerstring)
100950 … 100993	**Identifikation**
100950	Interne Versionsnummer

Register-bereich	Beschreibung
100951	Modulkennung
100952 ... 100962	Modulname (Register-String)
100965	Config-ID
100966	Vendor-ID
100967	Variant-ID
100968	Type-ID
100992	Navision-ID
100993	FBG-Version

Echtzeituhr

Register	Beschreibung
102910 … 102917	**Direktzugriff**
102910	Millisekunden
102911	Sekunden
102912	Minuten
102913	Stunden
102914	Wochentag (0 = Sonntag)
102915	Tag
102916	Monat
102917	Jahr
102920 … 102928	**Pufferzugriff**
102920	Millisekunden
102921	Sekunden
102922	Minuten
102923	Stunden
102924	Wochentag (0 = Sonntag)
102925	Tag
102926	Monat
102927	Jahr
102928	Lese/Schreibtrigger

CAN

Register	Beschreibung
106000	Baudrate CAN 1
106001	Node-ID CAN 1
106100	Baudrate CAN 2
106101	Node-ID CAN 2

Serielle Schnittstelle

Register	Beschreibung
103001	Protokoll
103002	Baudrate
103003	Anzahl Datenbits pro Zeichen
103004	Anzahl Stoppbits
103005	Parität
103107	Aktivierung der seriellen Schnittstelle
0	Serielle Schnittstelle ist inaktiv, es können keine Daten empfangen/gesendet werden.
1	Serielle Schnittstelle ist aktiv, es können Daten empfangen/gesendet werden.
103010	Sendepuffer
103011	Sendepufferfüllstand
103012	Empfangspuffer (ohne Entfernen)
103013	Empfangspuffer (mit Entfernen)
103014	Empfangspufferfüllstand
103015	Empfangspuffer, 16 Bit, little endian
103016	Empfangspuffer, 16 Bit, big endian
103017	Empfangspuffer, 32 Bit, little endian
103018	Empfangspuffer, 32 Bit, big endian
103019	Fehlerzähler

Flash-Speicher

Register-bereich	Beschreibung
107510 … 107513	**Sektor-Statistik**
107510	Verfügbare Sektoren
107511	Verwendete Sektoren
107512	Blockierte Sektoren
107513	Freie Sektoren

Register-bereich	Beschreibung
107520 … 107523	**Byte-Statistik**
107520	Größe Flash-Speicher in Byte
107521	Verwendeter Speicher in Byte
107522	Blockierter Speicher in Byte
107523	Freier Speicher in Byte

LEDs

Register	Beschreibung
108008	**LED D1 … D2**
Bit 0	LED D1 Grün
Bit 1	LED D1 Rot
Bit 2	LED D2 Grün
Bit 3	LED D2 Rot

Systeminformationen

Register	Beschreibung
108500 … 108509	JetVM-DII-Version-String
108510 … 108519	Versionsstring der Hostapplikation
108520 … 108529	Dateiname der Hostapplikation
108530 … 108539	OS-Version (String)
108570	CPU-Typ
108571	Anzahl der CPUs
108573	Physikalischer Arbeitsspeicher
108574	Freier physikalischer Arbeitsspeicher
108575	Auslastung des Arbeitsspeichers in Prozent
108581	Bildschirmbreite in Pixel
108582	Bildschirmhöhe in Pixel
108590	HID-Version

USB-Stick

Register	Beschreibung
109000	**Status**
Bit 0 = 1	USB-Stick gesteckt
Bit 1= 1	USB-Stick bereit
109001	**Schreibschutz**
1	Datenträger schreibgeschützt
109002	Speichergröße in MByte
109003	Freier Speicher in MByte
109004	Für Anwender verfügbarer Speicher in MByte
109005	Verwendeter Speicher in MByte

Allgemeine Systemregister

Register	Beschreibung
200000	OS-Version (Major * 100 + Minor)
200001	**Anwendungsprogramm läuft (Bit 0 = 1)**
0/2	Programm stoppen
1	Programm starten
3	Programm fortsetzen
200008	**Fehlerregister 1 (identisch zu 210004)**
Bit 8	Ungültiger Sprung
Bit 9	Ungültiger Call
Bit 10	Ungültiger Index
Bit 11	Ungültiger Opcode
Bit 12	Division durch Null
Bit 13	Stack-Überlauf
Bit 14	Stack-Unterlauf
Bit 15	Stack ungültig
Bit 16	Fehler beim Laden des Anwendungsprogramms
Bit 24	Zykluszeitüberschreitung
Bit 25	Tasklock Timeout
Bit 31	Unbekannter Fehler
200168	Bootloader-Version (IP-Format)
200169	OS-Version (IP-Format)
201000	Laufzeitregister in Millisekunden (rw)
201001	Laufzeitregister in Sekunden (rw)

Register	Beschreibung
201002	Laufzeitregister in Reg. 201003
201003	10 ms Einheiten für Reg. 201002 (rw)
201004	Laufzeitregister in Millisekunden (ro)
201005	Laufzeitregister in Mikrosekunden (ro)
202960	Passwort für Systemkommandoregister (0x424f6f74)
202961	Systemkommandoregister
202980	Fehlerhistorie: Anzahl Einträge
202981	Fehlerhistorie: Index
202982	Fehlerhistorie: Eintrag
203100 ... 203107	32-Bit-Überlagerung Flag 0 ... 255
203108 ... 203123	16-Bit-Überlagerung Flag 0 ... 255
203124 ... 203131	32-Bit-Überlagerung Flag 2048 ... 2303
203132 ... 203147	16-Bit-Überlagerung Flag 2048 ... 2303
209700	Systemlogger: Globale Freigabe
209701 ... 209739	Freigabe Systemkomponenten

Anwendungsprogramm

Register	Beschreibung
210000	**Anwendungsprogramm läuft (Bit 0 = 1)**
210001	JetVM-Version
210004	**Fehlerregister (bitkodiert)**
Bit 8	Ungültiger Sprung
Bit 9	Ungültiger Call
Bit 10	Ungültiger Index
Bit 11	Ungültiger Opcode
Bit 12	Division durch Null
Bit 13	Stack-Überlauf
Bit 14	Stack-Unterlauf
Bit 15	Stack ungültig
Bit 16	Fehler beim Laden des Anwendungsprogramms
Bit 24	Zykluszeitüberschreitung
Bit 25	Tasklock Timeout
Bit 31	Unbekannter Fehler
210006	Höchste Task-Nummer
210007	Minimale Programmzykluszeit
210008	Maximale Programmzykluszeit
210009	Aktuelle Programmzykluszeit
210011	Aktuelle Task-Nummer
210050	Aktuelle Programmstelle innerhalb einer Ausführungseinheit
210051	ID der gerade bearbeiteten Ausführungseinheit
210056	Gewünschte Gesamtzykluszeit in µs
210057	Errechnete Gesamtzykluszeit in µs
210058	Maximale Zeitscheibe pro Task in µs
210060	Task-ID (für R 210061)
210061	Priorität für die Task [R 210060]
210063	Länge der Scheduler-Tabelle
210064	Index in Scheduler-Tabelle
210065	Task-ID in Scheduler-Tabelle
210070	Task-ID (für R 210071)
210071	Timer-Nummer (0 ... 31)
210072	Manuelles Auslösen eines Timer-Events (bitkodiert)
210073	Ende zyklischer Task (Task-ID)
210074	Kommando für zyklische Tasks
210075	Anzahl Timer
210076	Timer-Nummer (für R 210077)
210077	Timer-Wert in Millisekunden
210100 ... 210199	Task-Zustand Verwenden Sie bitte die STX-Funktion TaskGetInfo(), wie in der JetSym-Online-Hilfe beschrieben.
210400 ... 210499	Task-Programmadresse

Register	Beschreibung
210600	Task-ID eines zyklischen Tasks (für R 210601)
210601	Bearbeitungszeit eines zyklischen Tasks in Promille
210609	**Tasklock Timeout in ms**
-1	Überwachung abgeschaltet
210610	Zeitüberschreitung (bitkodiert, Bit 0 → Timer 0 usw.)

Dateisystem/Datendateifunktion

Register	Beschreibung
312977	Status der Dateioperation
312978	Task-ID

Anwendungsregister

Register	Beschreibung
1000000 ... 1005999	32-Bit Integer (remanent)

32 zusammengefasste Merker

Register	Beschreibung
203100	0 ... 31
203101	32 ... 63
203102	64 ... 95
203103	96 ... 127
203104	128 ... 159
203105	160 ... 191
203106	192 ... 223
203107	224 ... 255

16 zusammengefasste Merker

Register	Beschreibung
203108	0 ... 15
203109	16 ... 31
203110	32 ... 47
203111	48 ... 63
203112	64 ... 79
203113	80 ... 95
203114	96 ... 111
203115	112 ... 127
203116	128 ... 143
203117	144 ... 159
203118	160 ... 175
203119	176 ... 191
203120	192 ... 207
203121	208 ... 223
203122	224 ... 239
203123	240 ... 255

32 zusammengefasste Spezialmerker

Register	Beschreibung
203124	2048 ... 2079
203125	2080 ... 2111
203126	2112 ... 2143
203127	2144 ... 2175
203128	2176 ... 2207
203129	2208 ... 2239
203130	2240 ... 2271
203131	2272 ... 2303

16 zusammengefasste Spezialmerker

Register	Beschreibung
203132	2048 ... 2063
203133	2064 ... 2079
203134	2080 ... 2095
203135	2096 ... 2111
203136	2112 ... 2127
203137	2128 ... 2143
203138	2144 ... 2159
203139	2160 ... 2175
203140	2176 ... 2191
203141	2192 ... 2207
203142	2208 ... 2223
203143	2224 ... 2239

Register	Beschreibung
203144	2240 ... 2255
203145	2256 ... 2271
203146	2272 ... 2287
203147	2288 ... 2303

Systemfunktionen

Aus Kompatibilitätsgründen sind die Systemfunktionen hier gelistet.
Nutzen Sie in JetSym-STX anstelle der Systemfunktionen die entsprechenden JetSym-STX-Funktionen.

System-funktion	Beschreibung
4	Konvertierung von BCD zu HEX
5	Konvertierung von HEX zu BCD
20	Quadratwurzel
21	Sinus
22	Cosinus
23	Tangens
24	Arcus Sinus
25	Arcus Cosinus
26	Arcus Tangens
27	Exponentialfunktion
28	Natürlicher Logarithmus
29	Absolutwert
30	Trennung von Vor- und Nachkommastellen
50	Registerwerte sortieren
90	Datendatei schreiben
91	Datendatei anfügen
92	Datendatei lesen
96	Datendatei löschen

System-funktion	Entsprechende JetSym-STX-Funktion
4	Function Bcd2Hex(Bcd: Int): Int;
5	Function Hex2Bcd(Hex: Int): Int;
50	Function QSort(DataPtr: Int, ElementCnt: Int, ElementSize: Int, SortOffset: Int, SortType: STXBASETYPE, SortMode: QSORTMODE): Int;
90/91	Function FileDAWrite(Const Ref FileName: String, Const Ref Mode: String, VarType: DAWRITE_TYPE, First: Int, Last: Int): Int;
92	Function FileDARead(Const Ref FileName: String): Int;

10 Wartung

Das Produkt ist wartungsfrei. Im laufenden Betrieb sind keine Inspektions- und Wartungsarbeiten nötig.

10.1 Instandsetzung

Defekte Komponenten können zu gefährlichen Fehlfunktionen führen und die Sicherheit beeinflussen. Instandsetzungsarbeiten am Produkt dürfen nur durch den Hersteller erfolgen.
Das Öffnen des Produkts ist untersagt.

Veränderungen am Produkt

Umbauten und Veränderungen am Produkt und dessen Funktion sind nicht gestattet. Umbauten am Produkt führen zum Verlust jeglicher Haftungsansprüche.

Die Originalteile sind speziell für das Produkt konzipiert. Die Verwendung von Teilen und Ausstattungen anderer Hersteller ist nicht zulässig.

Für Schäden, die durch die Verwendung von nicht originalen Teilen und Ausstattungen entstehen, ist jegliche Haftung ausgeschlossen.

10.2 Lagerung und Transport

Lagerung

Beachten Sie bei der Einlagerung des Produkts die Umweltbedingungen im Kapitel Technische Daten.

Transport und Verpackung

Das Produkt enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Beschädigungen am Produkt können dessen Zuverlässigkeit beeinträchtigen.

Zum Schutz vor Schlag- und Stoßeinwirkungen muss der Transport in der Originalverpackung oder in einer geeigneten elektrostatischen Schutzverpackung erfolgen.
Prüfen Sie bei beschädigter Verpackung das Produkt auf sichtbare Schäden und informieren Sie umgehend den Transporteur und die Jetter AG über Transportschäden. Bei Beschädigungen oder nach einem Sturz ist die Verwendung des Produkts untersagt.

10.3 Entsorgung

Das Symbol der durchgestrichenen Mülltonne bedeutet, dass Elektroaltgeräte vom Endnutzer nicht über den Hausmüll entsorgt werden dürfen. Bitte entsorgen Sie diese fachgerecht. Die geltenden Umweltschutzrichtlinien und Vorschriften des Betreiberlandes müssen eingehalten werden.



Abb. 11: Symbol „Durchgestrichene Mülltonne“

Entsorgungsmöglichkeit

Zur fachgerechten Entsorgung stehen Ihnen zertifizierte Entsorgungsbetriebe und die Möglichkeit zur Rückgabe an die Jetter AG zur Verfügung.

Nähere Informationen und das dazu nötige Rücklieferformular finden Sie auf unserer Homepage.

Batterien und Akkus

Entnehmen Sie vor der Entsorgung evtl. vorhandene Batterien und Akkus aus den Altgeräten, sofern dies gefahrenlos und zerstörungsfrei möglich ist. Führen Sie diese einer gesonderten fachgerechten Entsorgung zu.

Personenbezogene Daten

Als Endnutzer sind Sie selbst für die Löschung personenbezogener Daten auf den zu entsorgenden Altgeräten verantwortlich.

Verpackungen

Die Verpackungen dieser Produkte dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Informationen zur Rückgabe von Verpackungen an die Jetter AG finden Sie auf unserer Homepage.

11 Service

11.1 Technischer Support

Bei Fragen, Anregungen oder Problemen steht Ihnen unser Technischer Support mit seiner Expertise zur Verfügung. Diesen können Sie telefonisch oder über das Kontaktformular auf unserer Homepage erreichen:

Technischer Support | www.bucherautomation.com

Oder schreiben Sie eine E-Mail:

support@bucherautomation.com

Der Technische Support benötigt folgende Informationen:

– Hardware-Revision und Seriennummer
  Die Seriennummer und Hardware-Revision Ihres Produkts entnehmen Sie dem Typenschild.
– Betriebssystemversion
  Die Betriebssystemversion ermitteln Sie mithilfe der Entwicklungsumgebung.

12 Ersatzteile und Zubehör

HINWEIS



Ungeeignetes Zubehör kann Produktschäden verursachen

Teile und Ausstattungen anderer Hersteller können Funktionsbeeinträchtigungen und Produktschäden verursachen.

► Verwenden Sie ausschließlich von der Jetter AG empfohlenes Zubehör.

12.1 Zubehör

ⓘ Info

Zubehör bestellen

Das Zubehör ist nicht im Lieferumfang enthalten.

Geeignetes Zubehör ist bei der Jetter AG erhältlich.

Zubehör	Artikelnummer
Steckersatz bestehend aus Deutsch-Gehäuse, Crimpkontakte (Buchse)	10001264
Anschlusskabel bestehend aus Deutsch-Gehäuse, konfektioniert und geprüft mit 1,5 m offener Litze	60878741
Anschlusskabel bestehend aus Deutsch-Gehäuse, konfektioniert und geprüft mit 0,5 m offener Litze, sub-D für CAN und Powerstecker & Schalter	60878737
Programmierzwischenkabel bestehend aus Deutsch-Gehäuse beidseitig, konfektioniert und geprüft, CAN1 auf Sub D herausgeführt	60882076

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Aufbau 9
Abb. 2 Aufbau 9
Abb. 3 Typenschild 11
Abb. 4 Abmessungen in mm 12
Abb. 5 Platzbedarf Montage, Angabe in mm 18
Abb. 6 Schraublöcher, Angaben in mm 18
Abb. 7 Zugentlastung montieren 19
Abb. 8 Deutsch-Stecker, 12-polig 20
Abb. 9 Software-Versionsnummern 22
Abb. 10 Blockdiagramm serielle Schnittstelle 33
Abb. 11 Symbol „Durchgestrichene Mülltonne“ 59

Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Mechanische Eigenschaften 13
Tab. 2 Spannungsversorgung VBAT_ECU 13
Tab. 3 CAN-Schnittstellen 13
Tab. 4 Spezifikation CAN-Bus-Kabel 14
Tab. 5 Leitungslängen 14
Tab. 6 USB-Schnittstelle 14
Tab. 7 Spezifikation RS-232-Schnittstelle 15
Tab. 8 Umweltbedingungen 15
Tab. 9 Akustischer Signalgeber 15
Tab. 10 Impulse ISO 7637-2 16
Tab. 11 Einstrahlung ISO 11452 16
Tab. 12 ESD EN 61000-4-2 16
Tab. 13 Ungeeignete Einbauorte 18
Tab. 14 Format Software-Versionsnummern 22
Tab. 15 Registerübersicht 23
Tab. 16 JetEasyDownload Parameter 25
Tab. 17 Abkürzungen 28
Tab. 18 Modulregistereigenschaften 28
Tab. 19 Zahlenformate 28
Tab. 20 Unterstützte STX-Funktionen 29
Tab. 21 Elemente der seriellen Schnittstelle 33
Tab. 22 Registernummern serielle Schnittstelle 36
Tab. 23 Protokoll 36
Tab. 24 Baudrate 36
Tab. 25 Anzahl Datenbits pro Zeichen 37
Tab. 26 Stoppbits 37
Tab. 27 Parität 37
Tab. 28 Aktivierung der seriellen Schnittstelle 37
Tab. 29 Sendepuffer 38
Tab. 30 Sendepufferfüllstand 38
Tab. 31 Empfangspuffer, 8 Bit (ohne Entfernen des Zeichens) 38
Tab. 32 Empfangspuffer, 8 Bit (mit Entfernen des Zeichens) 39
Tab. 33 Empfangspufferfüllstand 39
Tab. 34 Empfangspuffer, 16 Bit, little endian 39
Tab. 35 Empfangspuffer, 16 Bit, big endian 40
Tab. 36 Empfangspuffer, 32 Bit, little endian 40
Tab. 37 Empfangspuffer, 32 Bit, big endian 41

Tab. 38 Fehlerzähler 41
Tab. 39 Relevante Verzeichnisse 47

Bucher Automation AG
Thomas-Alva-Edison-Ring 10
71672 Marbach am Neckar, Deutschland
T +49 7141 2550-0
info@bucherautomation.com

www.bucherautomation.com