



# Betriebsanleitung

JVM-104-O15

Bediengerät

60884476\_01

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.



#### **Jetter AG**

Gräterstraße 2  
71642 Ludwigsburg  
Germany

#### **Telefon**

Zentrale	+49 7141 2550-0
Vertrieb	+49 7141 2550-663
Technische Hotline	+49 7141 2550-444

#### **E-Mail**

Technische Hotline	hotline@jetter.de
Vertrieb	sales@jetter.de

[www.jetter.de](http://www.jetter.de)

Originaldokument

Dokumentversion	4.12.1
Ausgabedatum	03.04.2023

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>6</b>
1.1	Informationen zum Dokument.....	6
1.2	Darstellungskonventionen .....	6
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b> .....	<b>7</b>
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 .....	8
<b>3</b>	<b>Produktbeschreibung</b> .....	<b>9</b>
3.1	Aufbau .....	9
3.2	Merkmale .....	9
3.3	Typenschild.....	10
3.4	Lieferumfang.....	10
<b>4</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>11</b>
4.1	Abmessungen.....	11
4.2	Mechanische Eigenschaften.....	11
4.3	Elektrische Eigenschaften .....	12
4.3.1	Schnittstellen .....	12
4.4	Umweltbedingungen .....	13
4.5	Display .....	14
4.6	Akustischer Signalgeber .....	14
4.7	EMV-Werte .....	15
<b>5</b>	<b>Montage</b> .....	<b>16</b>
5.1	Anforderungen an den Einbauort.....	16
5.2	Montage vorbereiten.....	17
5.3	Bediengerät montieren .....	18
5.4	Bediengerät in Kombination mit JXM-HMI montieren.....	20
<b>6</b>	<b>Elektrischer Anschluss</b> .....	<b>22</b>
6.1	Pinbelegung.....	23
6.1.1	Deutsch-Stecker – Spannungsversorgung, CAN, USB, RS-232.....	23

<b>7</b>	<b>Identifikation und Konfiguration.....</b>	<b>25</b>
7.1	Betriebssystem .....	25
7.1.1	Betriebssystemupdate des Bediengeräts .....	25
7.2	Dateisystem .....	30
7.2.1	Eigenschaften .....	31
<b>8</b>	<b>Programmierung .....</b>	<b>32</b>
8.1	Abkürzungen, Modulregistereigenschaften und Formatierung .....	32
8.2	CANopen-STX-API .....	33
8.2.1	STX-Funktionen.....	33
8.2.2	Heartbeat-Überwachung .....	34
8.2.3	CANopen-Objektverzeichnis .....	35
8.3	SAE J1939-STX-API.....	36
8.3.1	STX-Funktionen.....	36
8.4	Serielle Schnittstelle RS-232 .....	38
8.4.1	Funktionsweise .....	38
8.4.2	Registerbeschreibung.....	41
8.4.3	Programmierung .....	47
8.5	Echtzeituhr.....	49
8.6	Übersicht der Speichermöglichkeiten .....	50
8.6.1	Speicher des Betriebssystems .....	50
8.6.2	Speicher des Dateisystems .....	50
8.6.3	Speicher des Anwendungsprogramms.....	50
8.6.4	Spezialregister .....	51
8.6.5	Merker .....	51
8.6.6	Register und Variablen hinterlegen .....	52
8.7	Bedienelemente.....	52
8.7.1	Eingabetasten.....	52
8.7.2	Digipot .....	53
8.8	Automatisches Kopieren von Steuerungsdaten .....	55
8.8.1	Autostartfunktion laden .....	55
8.8.2	Autostartfunktion ausführen.....	56
8.8.3	Betriebsart Autostart beenden.....	56
8.8.4	autostart.bat – Aufbau .....	56
8.8.5	Beispiel für eine Kommandodatei.....	57
8.8.6	Datendateien .....	57
8.9	Anwendungsprogramm speichern und laden .....	59

<b>9</b>	<b>Registerübersicht</b> .....	<b>60</b>
<b>10</b>	<b>Wartung</b> .....	<b>69</b>
10.1	Instandsetzung .....	69
10.2	Entsorgung .....	69
10.3	Lagerung und Transport .....	70
<b>11</b>	<b>Service</b> .....	<b>71</b>
11.1	Kundendienst.....	71
<b>12</b>	<b>Ersatzteile und Zubehör</b> .....	<b>72</b>
12.1	Zubehör .....	72

# 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 | Jetter - We automate your success.](#)

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.

#### RoHS 2

Das Gerät ist konform nach der EU-Richtlinie 2011/65/EU (RoHS 2).

### 2.2 Verwendungszweck

#### 2.2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät JVM-104-O15 ist zum Einbau in Nutzfahrzeugen und mobilen Arbeitsmaschinen bestimmt. Das Gerät ist ein Bediengerät mit integrierter Steuerung zum Datenaustausch mit Peripheriegeräten.

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. Die Verwendung im Sinne des Personenschutzes ist nicht bestimmungsgemäß und unzulässig.

## 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

Das JVM-104-O15 ist ein grafisches Bediengerät. Das Bediengerät ist aufgrund seiner kompakten Bauform und der integrierten Steuerung vielseitig einsetzbar und wurde speziell für den rauen Einsatz in Nutzfahrzeugen und mobilen Arbeitsmaschinen entwickelt.

## 3.1 Aufbau

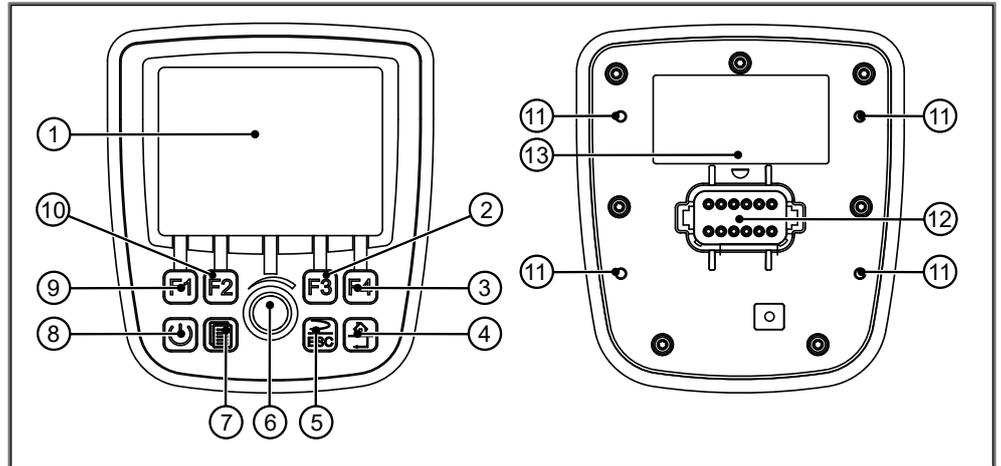


Abb. 1: Aufbau

1	TFT-Display
2	F3-Taste
3	F4-Taste
4	Home-Taste
5	Eingabetaste ESC
6	Digipot
7	Scroll-Taste
8	Power-Taste
9	F1-Taste
10	F2-Taste
11	Schraubloch
12	Deutsch-Stecker
13	Typenschild

## 3.2 Merkmale

- Display: 3,5"-TFT, 320 x 240 px
- CPU: ARM11, 500 MHz, 128 MB RAM, 512 MB Flash
- Aufbauvariante mit Anschlussstecker Deutsch DT06-12S
- Eingabe: 8 Tasten, 1 Digipot
- Schnittstellen: 2x CAN, 1x USB, 1x RS-232 (alle auf Deutsch-Stecker)
- Schutzart front-/rückseitig: IP65/IP65

### 3.3 Typenschild

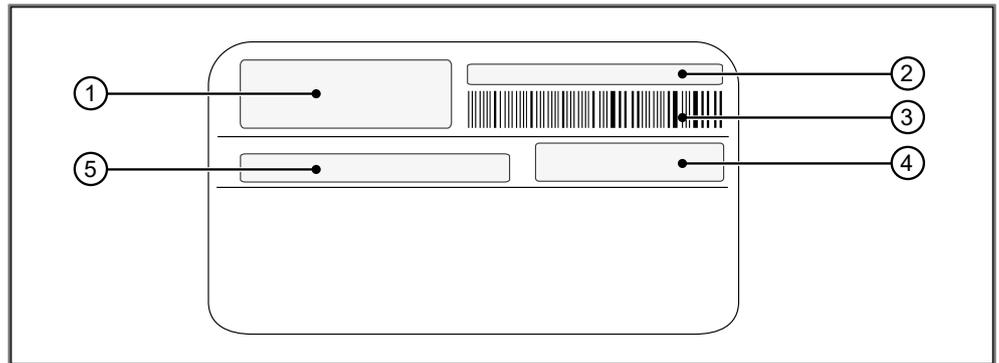


Abb. 2: Typenschild

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

### 3.4 Lieferumfang

Lieferumfang	Artikelnummer	Stückzahl
JVM-104-O15	10001810	1

# 4 Technische Daten

Dieses Kapitel enthält die elektrischen und mechanischen Daten sowie die Betriebsdaten des Geräts JVM-104-O15.

## 4.1 Abmessungen

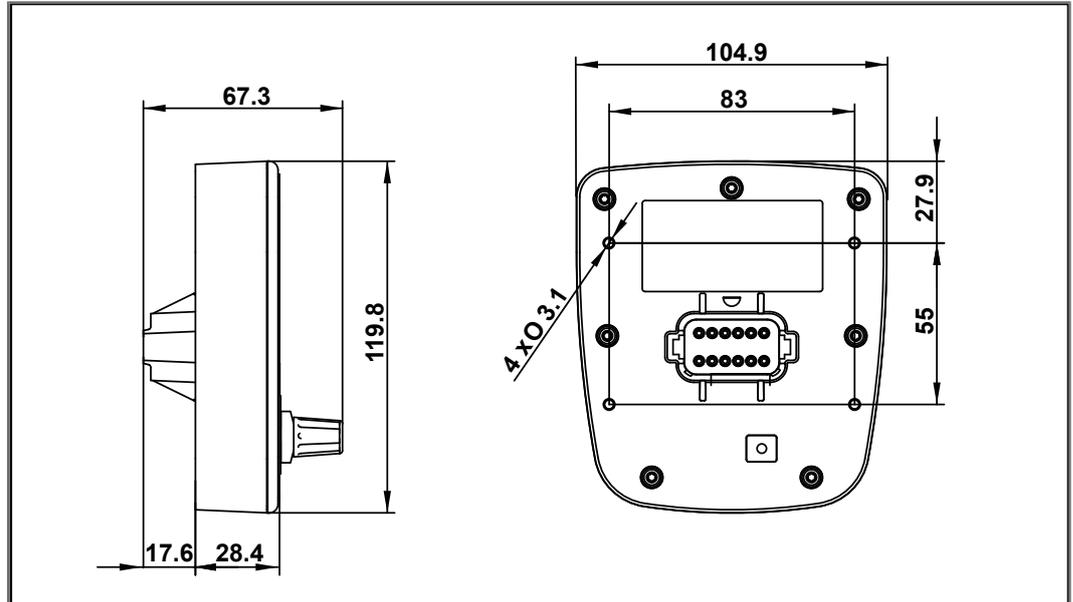


Abb. 3: Abmessungen in mm

## 4.2 Mechanische Eigenschaften

Parameter	Beschreibung	Normen
Gewicht	350 g	
<b>Vibration</b>		
Breitbandrauschen	10 Hz / 0,005 (m/s <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> /Hz	DIN EN 60068-2-64
	200 Hz / 0,02 (m/s <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> /Hz	
	300 Hz / 0,01 (m/s <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> /Hz	
	350 Hz / 0,002 (m/s <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> /Hz	
Dauer	3x 24 h	
<b>Schockfestigkeit</b>		
Schockart	Halbsinuswelle	DIN EN 60068-2-27
Stärke und Dauer	30 g (300 m/s <sup>2</sup> ) für 18 ms	
Anzahl und Richtung	18 Schocks in alle 6 Richtungen	
<b>Schutzart</b>		
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	
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 mm <sup>2</sup> ... 0,50 mm <sup>2</sup>
	250 kBaud: 0,34 mm <sup>2</sup> ... 0,60 mm <sup>2</sup>
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. Stichleitungslänge	Gesamtleitungslänge
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
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
Anschlussstopologie	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 Display

Parameter	Beschreibung
Typ	TFT-LCD-Flachbildschirm
Auflösung	320 x 240 Pixel
Größe	3,5"
Hintergrundbeleuchtung	LED, typ. 350 cd/m <sup>2</sup> , dimmbar
Blickwinkel horizontal	Je 70°
Blickwinkel vertikal	50° von oben, 70° von unten

Tab. 9: Technische Daten – Display

## 4.6 Akustischer Signalgeber

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

Tab. 10: Akustischer Signalgeber

### 4.7 EMV-Werte

Das Gerät JVM-104-O15 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)
5b	Load Dump, gekappt 70 V / 2 Ω	A

Tab. 11: Impulse ISO 7637-2

#### Einstrahlung ISO 11452

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

Tab. 12: Einstrahlung ISO 11452

#### ESD EN 61000-4-2

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

Tab. 13: 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.

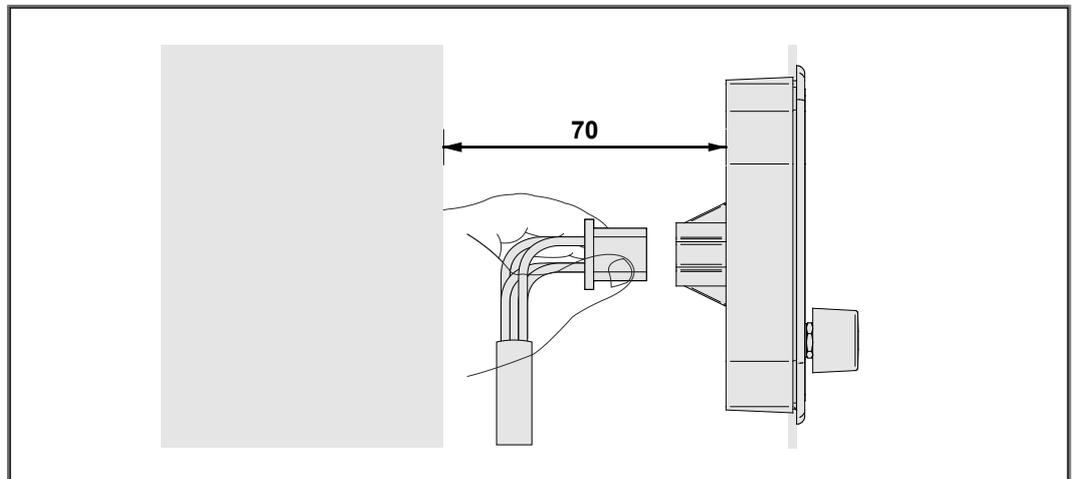


Abb. 4: Platzbedarf Montage, Angabe in mm

**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. 14: Ungeeignete Einbauorte

**5.2 Montage vorbereiten**

**Montagezubehör**

Verwenden Sie für die Montage das folgende Zubehör:

Zubehör	Artikelnummer
<b>Halteplatte für RAM-Mount-Kugel</b> bestehend aus Halteplatte und Schrauben für Gehäuse mit Deutsch- oder M12-Stecker, ohne RAM-Mount-Anbauteile	10001621
<b>ODER</b>	
<b>Halteplatte für RAM-Mount-Arm mit Saugnapf</b> bestehend aus Halteplatte und Schrauben für Gehäuse mit Deutsch- oder M12-Stecker, inklusive RAM-Mount-Haltearm mit Saugnapf	10001551

**Schraublöcher**

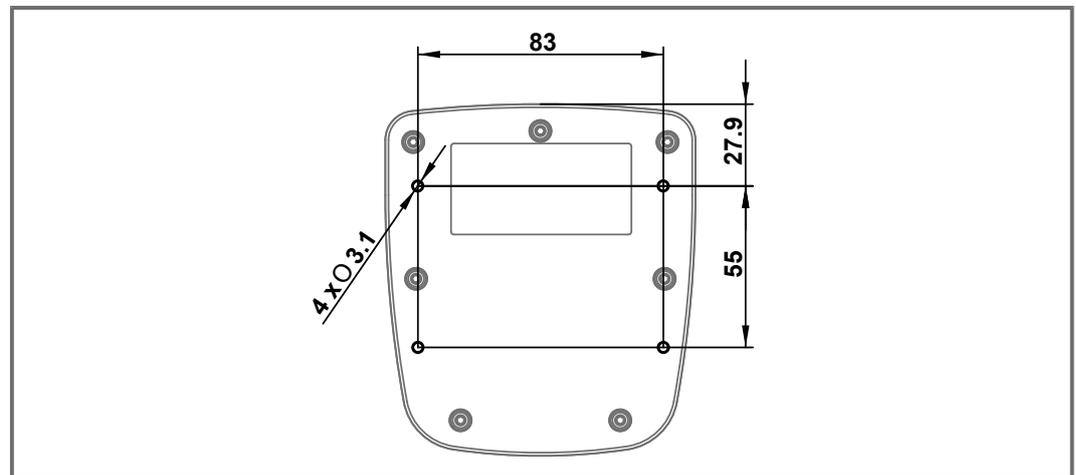


Abb. 5: Schraublöcher, Angaben in mm

### 5.3 Bediengerät montieren

Die folgende Abbildung zeigt die Montage:

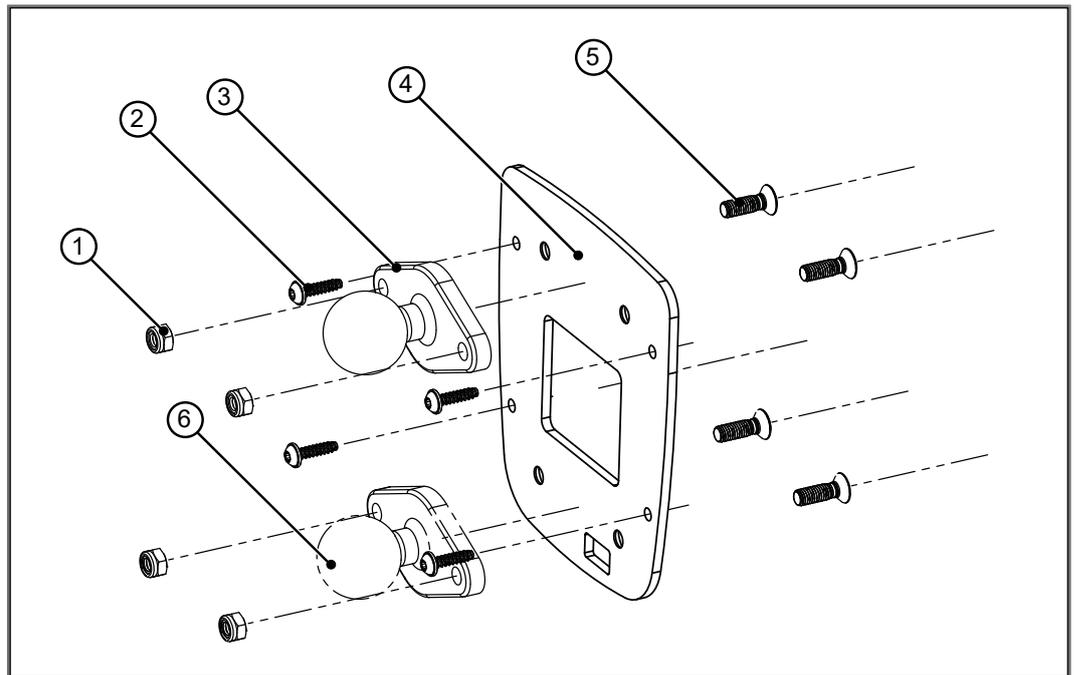


Abb. 6: Montageskizze

1	2 x selbstsichernde Mutter
2	4 x Schraube für die Befestigung am JVM-104-O15
3	RAM-Mount-Kugelkopf
4	Halteplatte mit Öffnung für Stecker
5	2 x Senkkopfschraube zur Befestigung eines RAM-Mount-Kugelkopfes
6	Alternativposition des RAM-Mount-Kugelkopfes

1. Schrauben Sie die von Ihnen gewünschten RAM-Mount-Anbauteile auf die Halteplatte.
2. Halten Sie das JVM-104-O15 von hinten an die Halteplatte. Die Stecker müssen durch die Öffnung der Halteplatte zugänglich sein.
3. Schrauben Sie die Halteplatte auf das JVM-104-O15.



### 5.4 Bediengerät in Kombination mit JXM-HMI montieren

**Montagezubehör**

Verwenden Sie für die Montage das folgende Zubehör:

<p><b>Halteplatte für Kombination JVM-104-O15 und JXM-HMI für RAM-Mount-Kugel</b>                  bestehend aus Halteplatte und Schrauben für Gehäuse mit Deutsch- oder M12-Stecker, ohne RAM-Mount Anbauteile</p>	10001832
---	----------

Die folgende Abbildung zeigt die Montage:

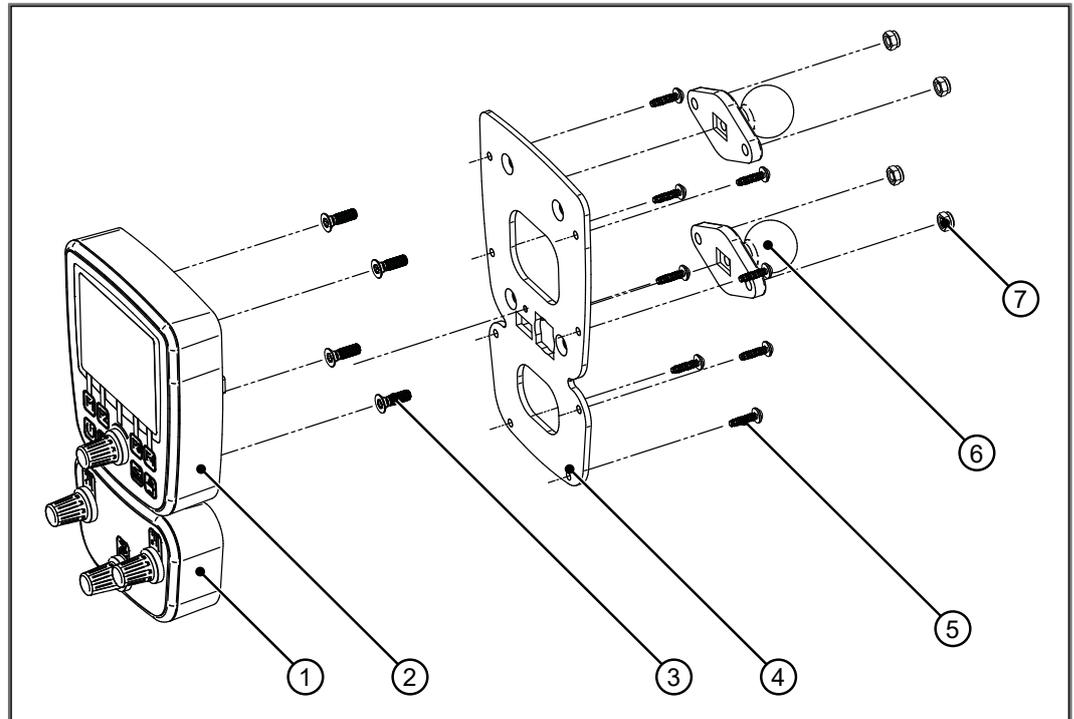


Abb. 8: Montageskizze

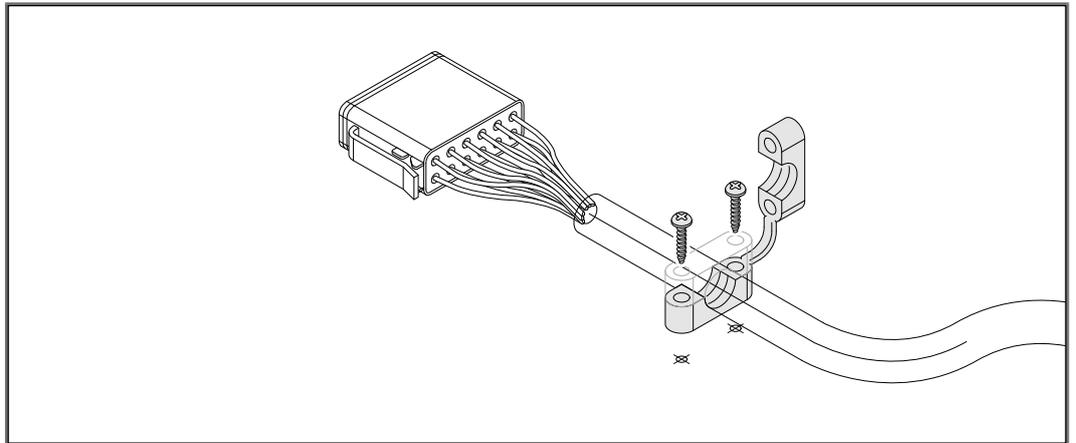
1	JXM-HMI
2	JVM-104-O15
3	2 x Senkkopfschraube zur Befestigung eines RAM-Mount-Kugelkopfes
4	Halteplatte mit Öffnung für Stecker
5	8 x Schraube zur Befestigung am JVM-104-O15 und JXM-HMI
6	RAM-Mount-Kugelkopf
7	2 x selbstsichernde Mutter

1. Schrauben Sie die von Ihnen gewünschten RAM-Mount-Anbauteile auf die Halteplatte.
2. Halten Sie das JVM-104-O15 und das JXM-HMI von hinten an die Halteplatte. Die Stecker müssen durch die Öffnungen der Halteplatte zugänglich sein.
3. Schrauben sie die Halteplatte auf das JVM-104-O15 und das JXM-HMI.

**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. 9:** 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 Zuglastungen 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 JVM-104-O15
- CAN-Kommunikation
- USB
- RS-232

#### HINWEIS



#### Kurzschluss durch nicht kompatibles Kabel einer älteren Produktvariante

Der Deutsch-Stecker des JVM-104-O15 ist nicht kompatibel mit dem Deutsch-Stecker älterer Produktvarianten. Es kann zu einem Kurzschluss kommen, bei dem ein angeschlossenes RS232-Modul beschädigt werden kann.

- ▶ Verwenden Sie ausschließlich das für das JVM-104-O15 vorgesehene Anschlusskabel.

#### 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.

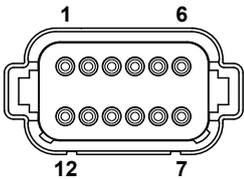


Abb. 10: Deutsch-Stecker, 12-polig

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 Adern- querschnitt	1,0 mm <sup>2</sup> ... 1,5 mm <sup>2</sup> (AWG 18 ... 16)

# 7 Identifikation und Konfiguration

## 7.1 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 im Bereich Downloads beim jeweiligen Produkt.

### INFO

#### Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen zum Thema finden Sie auf unserer Homepage.

[Start | Jetter - We automate your success.](#)

### 7.1.1 Betriebssystemupdate des Bediengeräts

Dieses Kapitel beschreibt, wie Sie ein Betriebssystemupdate bei einem Bediengerät JVM-104-O15 durchführen. Sie haben hierbei mehrere Möglichkeiten, die Betriebssystemdatei auf das Bediengerät zu übertragen:

- Mit dem Programmierwerkzeug JetSym
- Über JetEasyDownload
- Von einem USB-Stick
- Über das Verzeichnis VApp

## 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 <b>Beachten Sie die zulässigen Baudraten Ihres Geräts!</b>	0=	10 kB
		1=	20 kB
		2=	50 kB
		3=	100 kB
		4=	125 kB
		5=	250 kB
		6=	500 kB
		7=	1 MB
-S<Num>	SDO-Timeout	Default	300 ms
-L<name>	OS-Dateiname	z. B. JVM-104-O15_Vx.xx.x.xx.os	

Tab. 15: JetEasyDownload Parameter

## Update durchführen

JetEasyDownload -H100 -T127 -B5 -S8000 -Ljvm\_ce0\_X.XX.X.XX.os

- ✓ JetEasyDownload und PEAK-CAN-Dongle sind funktionsbereit.
- ✓ Zwischen PEAK-CAN-Dongle und JVM-104-O15 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.

### Betriebssystemupdate von einem USB-Stick

Mit Hilfe eines USB-Sticks ist es möglich, eine Betriebssystemdatei an das Gerät JVM-104-O15 zu übertragen.

## Dateien auf dem USB-Stick

Der USB-Stick enthält folgende Dateien:

- Die Datei **autostart.bat**
- Das neue Betriebssystem
- Weitere zu kopierende Dateien (optional)

## 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 JVM-104-O15 ist vorhanden.
- ✓ 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.bat** auf dem USB-Stick. Inhalt der Batch-Datei siehe oben.
- 3. Ersetzen Sie alle Stellen mit **jvm\_ce0\_x.xx.x.xx** mit dem aktuellen Namen der OS-Datei.
- 4. Schalten Sie das Gerät JVM-104-O15 aus.

5. Stecken Sie den USB-Stick in das Gerät JVM-104-O15 ein.
6. Schalten Sie das Gerät JVM-104-O15 ein.
  - ⇒ Das Gerät geht in den Update-Modus und zeigt als Dialog den folgenden Text an:  
*Preparing update.*  
*Please do not remove the update device*  
*Update will be performed after restart*
  - ⇒ Ca. 10 Sekunden später startet das Gerät selbstständig das Update.
  - ⇒ Wenn das Update beendet ist, dann zeigt das Gerät den folgenden Text an:  
*Update completed*  
*Please wait*
  - ⇒ 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 das Verzeichnis \App

Durch das Kopieren von Dateien in das Verzeichnis \App ist ein einfaches Betriebssystemupdate möglich.

### Update durchführen

1. Schreiben Sie den Namen der Filecollection in die Datei **update.ini**.
2. Kopieren Sie die Filecollection oder OS und die Datei **update.ini** in das Verzeichnis \App.
3. Starten Sie das Gerät neu.
  - ⇒ **Autostart.exe** findet das Update während dem Booten, installiert alle Dateien und führt einen Neustart aus. Unterbrechen Sie **nicht** diesen Vorgang!
4. Öffnen Sie die Datei **updatelog.txt** und prüfen Sie, ob das Update erfolgreich war.

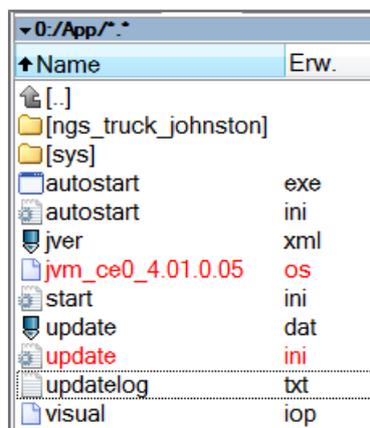


Abb. 11: Verzeichnis \App

## 7.2 Dateisystem

Das Dateisystem ermöglicht den Zugriff auf die Dateien der internen Flash-Disk und eines USB-Sticks. Nicht alle Dateien sind lesbar, schreibbar oder löschtbar. 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 löschtbar. Sie sind auch nach dem Formatieren noch vorhanden.

Verzeichnis	Beschreibung
\System	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Systemkonfiguration</li> <li>■ Systeminformationen</li> <li>■ Bootscreen (Grafik <code>bootupscreen.bmp</code>)</li> <li>■ Screenshot</li> </ul>
\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 zum Thema finden Sie im Themenhandbuch *Dateisystem* im Download-Bereich unserer [Homepage](#).

### 7.2.1 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 <b>App</b>	64 MB
Davon Ordner <b>Data</b>	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. 16: Abkürzungen

### Modulregister-eigenschaften

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. 17: Modulregistereigenschaften

### Zahlenformate

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

Darstellung	Zahlenformat
100	Dezimal
0x100	Hexadezimal
0b100	Binär

Tab. 18: Zahlenformate

### JetSym-Beispielprogramme

In der folgenden Tabelle ist die in diesem Dokument benutzte Darstellung für Beispielprogramme aufgelistet:

Darstellung	Zahlenformat
<code>Var, When, Task</code>	Schlüsselwort
<code>BitClear();</code>	Befehle
<code>100 0x100 0b100</code>	Konstante Zahlenwerte
<code>// dies ist ein Kommentar</code>	Kommentar
<code>// ...</code>	Weitere Programmbearbeitung

Tab. 19: JetSym-Beispielprogramme

## 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-High-speed 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 zum Thema finden Sie im Themenhandbuch *CANopen-STX-API* im Download-Bereich unserer [Homepage](#).

### 8.2.1 STX-Funktionen

### Anwendung

In der Kommunikation zwischen dem Gerät JVM-104-O15 und anderen CANopen-Teilnehmern werden STX-Funktionen angewendet.

Das Gerät JVM-104-O15 unterstützt die folgenden STX-Funktionen:

Funktion	Beschreibung
CanOpenInit ()	Mit dem Aufruf der Funktion CanOpenInit () wird einer der vorhandenen CAN-Busse initialisiert.
CanOpenSet Command ()	Mit dem Aufruf der Funktion CanOpenSet Command () 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 Nachrichteneempfängers zugegriffen und der Wert des Objekts ausgelesen. Der Datenaustausch erfolgt entsprechend dem SDO-Upload-Protokoll.

Funktion	Beschreibung
CanOpenDownloadSDO ()	Mit dem Aufruf der Funktion <code>CanOpenDownloadSDO ()</code> wird gezielt auf ein bestimmtes Objekt im Objektverzeichnis des Nachrichteneempfängers zugegriffen und der Wert des Objekts beschrieben. Der Datenaustausch erfolgt entsprechend dem SDO-Download-Protokoll.
CanOpenAddPDORx ()	Mit dem Aufruf der Funktion <code>CanOpenAddPDORx ()</code> können Prozessdaten, die andere CANopen-Geräte senden, zum Empfang eingetragen werden.
CanOpenAddPDOTx ()	Mit dem Aufruf der Funktion <code>CanOpenAddPDOTx ()</code> können Prozessdaten auf den Bus gelegt werden.

Tab. 20: Unterstützte STX-Funktionen

**INFO** Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen zum Thema finden Sie im Themenhandbuch *CANopen-STX-API* im Download-Bereich unserer [Homepage](#).

**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 zum Thema finden Sie im Themenhandbuch *CANopen-STX-API* im Download-Bereich unserer [Homepage](#).

### 8.2.3 CANopen-Objektverzeichnis

Das Betriebssystem des JVM-104-O15 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
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 zum Thema finden Sie im Themenhandbuch *CANopen-STX-API* im Download-Bereich unserer [Homepage](#).

### 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

**i INFO**

**Weiterführende Informationen**

Weiterführende Informationen zum Thema finden Sie im Themenhandbuch *SAE J1939-STX-API* im Download-Bereich unserer [Homepage](#).

#### 8.3.1 STX-Funktionen

**Anwendung**

In der Kommunikation zwischen dem Gerät JVM-104-O15 und anderen Geräten im Fahrzeug werden STX-Funktionen angewendet.

Das Gerät JVM-104-O15 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 JVM-104-O15 aufgefordert, eine bestimmte Nachricht zu empfangen.
SAEJ1939AddTx()	Mit dem Aufruf der Funktion SAEJ1939AddTx() wird das Gerät JVM-104-O15 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.

Funktion	Beschreibung
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 zum Thema finden Sie im Themenhandbuch *SAE J1939-STX-API* im Download-Bereich unserer [Homepage](#).

## 8.4 Serielle Schnittstelle RS-232

Das Gerät JVM-104-O15 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:

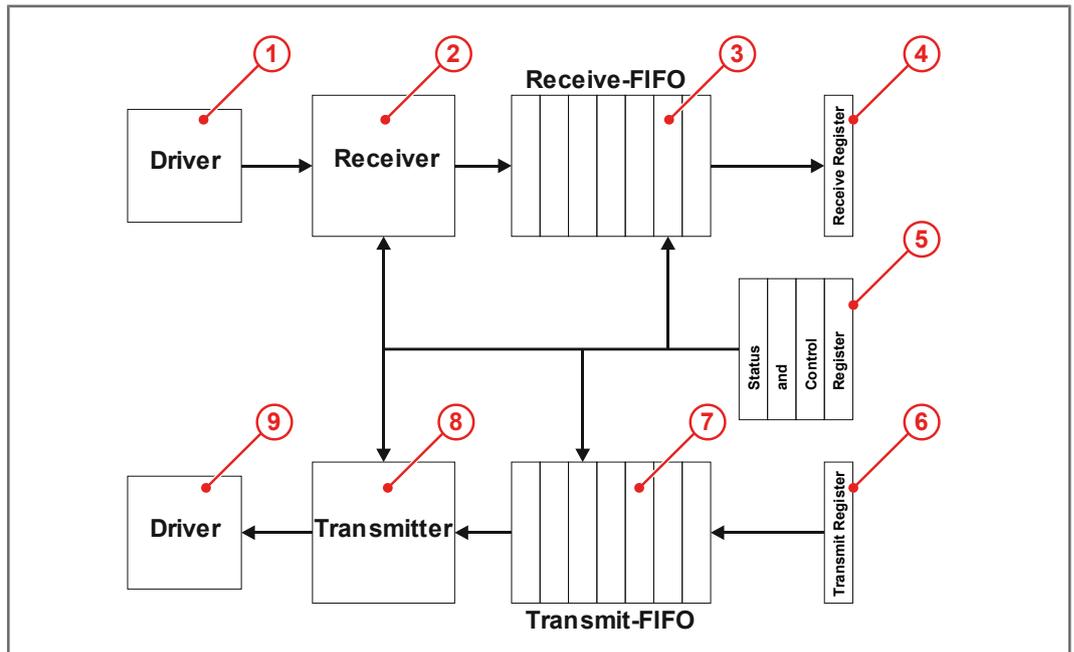


Abb. 12: Blockdiagramm serielle Schnittstelle

#### 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
6	Sender	Führt die Parallel-Seriell-Wandlung durch
7	Sendepuffer	Zwischenpuffer für die zu sendenden Zeichen

Nummer	Teil	Funktion
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 <i>Framing error</i> gesetzt. Der Fehlerzähler wird erhöht.
Paritätsfehler	Das Paritätsbit des empfangenen Zeichens stimmt nicht.	Das verfälschte Zeichen wird im Empfangspuffer gespeichert und das Fehlerbit <i>Parity error</i> gesetzt. Der Fehlerzähler wird erhöht.
Pufferüberlauf	Ein Zeichen wird empfangen, obwohl der Empfangspuffer voll ist.	Das Zeichen wird verworfen und das Fehlerbit <i>Overflow</i> 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prüfen Sie die Verdrahtung und die Steckverbindungen.</li> <li>■ Verwenden Sie geschirmte Kabel.</li> <li>■ Legen Sie die Kabel nicht in die Nähe von Störquellen.</li> </ul>
	Falsche Einstellung der Übertragungsparameter (Baudrate, Anzahl Stoppbits usw.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Stellen Sie die Übertragungsparameter passend zu den Einstellungen im externen Gerät ein.</li> </ul>
Paritätsfehler	Störung der Datenübertragung durch EMV, schadhafte Kabel oder Steckverbindungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prüfen Sie die Verdrahtung und die Steckverbindungen.</li> <li>■ Verwenden Sie geschirmte Kabel.</li> <li>■ Legen Sie die Kabel nicht in die Nähe von Störquellen.</li> </ul>
	Falsche Einstellung der Parität	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Stellen Sie die Parität passend zu der Einstellung im externen Gerät ein.</li> </ul>

Fehler	Mögliche Ursache	Fehlerbehandlung
Pufferüberlauf	Das externe Gerät sendet die Zeichen schneller, als sie vom Anwendungsprogramm aus dem Empfangspuffer gelesen werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Programmieren Sie einen Software-Handshake.</li> <li>■ Stellen Sie eine niedrigere Baudrate ein.</li> <li>■ Lesen Sie, durch geeignete Programmierung, die Zeichen schneller aus dem Empfangspuffer.</li> </ul>

### 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
JVM-104-O15	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.

#### **i** 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.
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
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 JVM-104-O15 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 JVM-104-O15 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 Sommerzeitschaltung.

Das Gerät JVM-104-O15 verfügt über eine fest eingebaute Batterie mit einer Lebensdauer von min. 10 Jahren.

## 8.6 Übersicht der Speichermöglichkeiten

Das Gerät JVM-104-O15 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 Betriebssystems

Das Betriebssystem liegt im nichtflüchtigen Flash-Speicher der CPU. Es wird nach dem Einschalten des Geräts direkt gestartet.

#### Eigenschaften

- Interner Flash-Speicher für das Betriebssystem
- Interner flüchtiger RAM-Speicher für die Daten des Betriebssystems

#### Zugriff

- Auf den Speicherbereich des Betriebssystems kann der Anwender nicht direkt zugreifen.
- Das Betriebssystem kann über ein Update geändert werden.

### 8.6.2 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

### 8.6.3 Speicher des Anwendungsprogramms

Das Anwendungsprogramm wird standardmäßig von JetSym an das Gerät JVM-104-O15 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

### 8.6.4 Spezialregister

Über Spezialregister können Funktionen im Betriebssystem gesteuert und Statusinformationen abgerufen werden.

- |                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Eigenschaften</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Globale Variablen, die fest Adressen zugeordnet sind (%VL)</li><li>■ Spezialregister werden beim Start des Betriebssystems mit Standardwerten vorbesetzt</li><li>■ Registernummern: 100000 ... 999999</li></ul> |
| <b>Zugriff</b>       | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Durch JetSym</li><li>■ Browser (über den HTTP-Server)</li><li>■ Von Anzeige- und Bediengeräten</li><li>■ Aus dem Anwendungsprogramm</li><li>■ Von anderen Steuerungen</li></ul>                                 |

### 8.6.5 Merker

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

- |  |  |
|--|--|
| <b>Eigenschaften<br/>Anwendungsmerker</b>                  | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Globale Variablen, die fest Adressen zugeordnet sind (%MX)</li><li>■ Nichtflüchtig</li><li>■ Anzahl: 256</li><li>■ Merkenummern: 0 ... 255</li></ul>   |
| <b>Eigenschaften<br/>überlagerter<br/>Anwendungsmerker</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Globale Variablen, die fest Adressen zugeordnet sind (%MX)</li><li>■ Nichtflüchtig</li><li>■ Überlagert mit den Registern 1000000 ... 1000055</li><li>■ Anzahl: 1.792</li><li>■ Merkenummern: 256 ... 2047</li></ul>         |
| <b>Eigenschaften<br/>Spezialmerker</b>                     | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Globale Variablen, die fest Adressen zugeordnet sind (%MX)</li><li>■ Spezialmerker werden beim Start des Betriebssystems mit Standardwerten vorbesetzt</li><li>■ Anzahl: 256</li><li>■ Merkenummern: 2048 ... 2303</li></ul> |
| <b>Speicherzugriff</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Durch JetSym</li><li>■ Von Anzeige- und Bediengeräten</li><li>■ Aus dem Anwendungsprogramm</li></ul>   |

### 8.6.6 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 Bedienelemente

Dieses Kapitel beschreibt die Programmierung der Bedienelemente des JVM-104-O15.

### 8.7.1 Eingabetasten

Das Bediengerät JVM-104-O15 verfügt über die 8 Eingabetasten [F1], [F2], [F3], [F4], [POWER], [SCROLL], [ESC] und [HOME]. Die Eingabetasten sind frei programmierbar.

- Spezialregister** Im Register 361000 des JVM-104-O15 ist ein bitkodiertes Abbild der Eingabetasten vorhanden. Sie können dieses Abbild zur Programmierung verwenden. Folgende Register stehen für die Eingabetasten zur Verfügung:

Register	Beschreibung
361000	Bitkodiertes Abbild aller Eingabetasten
361000.0	<b>Eingabetaste [F1]</b> Bit 0 = 1: Taste [F1] ist gedrückt.
361000.1	<b>Eingabetaste [F2]</b> Bit 1 = 1: Taste [F2] ist gedrückt.
361000.2	<b>Eingabetaste [F3]</b> Bit 2 = 1: Taste [F3] ist gedrückt.
361000.3	<b>Eingabetaste [F4]</b> Bit 3 = 1: Taste [F4] ist gedrückt.
361000.4	<b>Eingabetaste [POWER]</b> Bit 4 = 1: Taste [POWER] ist gedrückt.
361000.5	<b>Eingabetaste [SCROLL]</b> Bit 5 = 1: Taste [SCROLL] ist gedrückt.
361000.6	<b>Eingabetaste [ESC]</b> Bit 6 = 1: Taste [ESC] ist gedrückt.
361000.7	<b>Eingabetaste [HOME]</b> Bit 7 = 1: Taste [HOME] ist gedrückt.

Tab. 39: Register Eingabetasten

## Virtuelle Tastencodes

Die folgende Tabelle zeigt die symbolischen hexadezimalen Werte für die vom System verwendeten virtuellen Tastencodes.

Eingabetaste	Wert
[F1]	0x70
[F2]	0x71
[F3]	0x72
[F4]	0x73
[POWER]	0x74
[SCROLL]	0x75
[ESC]	0x1B
[HOME]	0x24

Tab. 40: Virtuelle Tastencodes

### 8.7.2 Digipot

Bei dem JVM-104-O15 ist ein Digipot mit einer Bestätigungstaste vorhanden, der eine komfortable Eingabemöglichkeit darstellt. An dieser Stelle sind die Spezialregister des Digipot beschrieben, sowie ein entsprechendes Beispielprogramm.

## Register

Register	Beschreibung
363000	Dieses Register enthält den aktuellen Zählwert. Durch Drehen des Digipot erhöht oder verringert sich der Zählwert. Dabei gilt: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Digipot im Uhrzeigersinn drehen = Zählwert hochzählen</li> <li>■ Digipot gegen Uhrzeigersinn drehen = Zählwert abwärts zählen</li> </ul>
363001	Bit 0: 0 = Bestätigungstaste nicht gedrückt Bit 0: 1 = Bestätigungstaste gedrückt
363002	Dieses Register gibt das untere Limit für den Zählwert des Digipot vor. Wenn Sie den Digipot gegen den Uhrzeigersinn weiterdrehen, bleibt das Register 363000 bei diesem Minimumwert stehen.
363003	Dieses Register gibt das obere Limit für den Zählwert des Digipot vor. Wenn Sie den Digipot im Uhrzeigersinn weiterdrehen, bleibt das Register 363000 bei diesem Maximalwert stehen.

**JetSym-STX-  
Programm**

Das folgende Beispielprogramm dimmt die Hintergrundbeleuchtung des JVM-104-O15 über den Digipot. Dabei ist ein unteres und oberes Limit für den Digipot vorgegeben. Wenn Sie die Bestätigungstaste drücken, dann stellt sich die volle Hintergrundbeleuchtung ein.

```
Var
  Digipot_Count : Int At %VL 363000;
  Digipot_Limit_min: Int At %VL 363002;
  Digipot_Limit_max: Int At %VL 363003;
  Digipot_Button : Int At %VL 363001;
  BackgroundLighting: Int At %VL 364000;
End_Var;

Task Main Autorun
  Digipot_Count := 0;
  Digipot_Limit_max := 17;
  Digipot_Limit_min := 0;
  Loop
    If Digipot_Button Then
      BackgroundLighting := 255;
    Else BackgroundLighting := Digipot_Count * 15;
    End If
  End Loop
End_Task;
```

** INFO****Weiterführende Informationen**

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

## 8.8 Automatisches Kopieren von Steuerungsdaten

Dieses Kapitel beschreibt die Autostartfunktion, die es ermöglicht, Dateien innerhalb des Geräts JVM-104-O15 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

### Anwendungsbereiche

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 (JVM-104-O15)

### 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.

### 8.8.1 Autostartfunktion laden

Die Autostartfunktion sollte nur während der Boot-Phase (nach dem Einschalten) des JVM-104-O15 ausgeführt werden.

### Relevante Verzeichnisse

	Wert	Bemerkung
Dateiname	<b>autostart.bat</b>	Alles Kleinbuchstaben
Verzeichnis USB	<b>\\USB\</b>	Stammverzeichnis auf dem USB-Stick

Tab. 41: 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**.

**8.8.2 Autostartfunktion ausführen**

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

**Autostartfunktion ausführen**

Das Betriebssystem des JVM-104-O15 bearbeitet die Autostartfunktion in folgenden Schritten:

Schritt	Beschreibung
1	Die Datei <code>\USB\autostart.bat</code> wird vom USB-Stick geladen.
2 ... n	Die Kommandos werden in aufsteigender Reihenfolge bearbeitet.

**8.8.3 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.

**8.8.4 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.

**8.8.5 Beispiel für eine Kommandodatei**

**Aufgabe**

Bei einem eingebauten Gerät JVM-104-O15 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
```

**8.8.6 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 JVM-104-O15 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 <b>register.da</b> im Ordner <b>App</b> 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.

## 8.9 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 <code>\App</code>
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 JVM-104-O15 wird das Anwendungsprogramm über das Dateisystem geladen und ausgeführt.

So wird das Anwendungsprogramm vom Betriebssystem des JVM-104-O15 geladen.

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

# 9 Registerübersicht

Diese Registerübersicht beschreibt in stark zusammengefasster Form die Register des Geräts JVM-104-O15 in der Betriebssystemversion 4.12.0.11.

## Default-Adresse am CANopen-Bus

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

Node-ID	127 (0x7F)
---------	------------

## Allgemeine Registerübersicht

Registerbereich	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
360000 ... 369999	Display
1000000 ... 1029999	Anwendungsregister (remanent)

## Allgemeine I/O-Übersicht

Registerbereich	Beschreibung
361000 ... 361007	Bitkodiertes Abbild der Eingabetasten

## Allgemeine Merkerübersicht

Registerbereich	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.

Registerbereich	Beschreibung
<b>100500</b>	<b>Schnittstelle</b>
0	CPU
1	Baseboard
<b>100600 ... 100614</b>	<b>Identifikation</b>
100600	Interne Versionsnummer
100601	Modulkennung
100602 ... 100612	Modulname (Registerstring)
100613	Platinenrevision
100614	Platinooptionen
<b>100700 ... 100712</b>	<b>Produktion</b>
100700	Interne Versionsnummer
100701 ... 100707	Seriennummer (Registerstring)
100708	Tag
100709	Monat
100710	Jahr
100711	TestNum.
100712	TestRev.
<b>100800 ... 100802</b>	<b>Features</b>
100800	Interne Versionsnummer
100801	MAC-Adresse (Jetter)
100802	MAC-Adresse (JVM-104-O15)

## Elektronisches Typenschild (Gesamtgerät)

Registerbereich	Beschreibung
100708	Tag
100709	Monat
100710	Jahr
<b>100900 ... 100907</b>	<b>Produktion</b>
100900	Interne Versionsnummer
100901 ... 100907	Seriennummer (Registerstring)
<b>100950 ... 100993</b>	<b>Identifikation</b>
100950	Interne Versionsnummer
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
<b>102910 ... 102917</b>	<b>Direktzugriff</b>
102910	Millisekunden
102911	Sekunden
102912	Minuten
102913	Stunden
102914	Wochentag (0 = Sonntag)
102915	Tag
102916	Monat
102917	Jahr
<b>102920 ... 102928</b>	<b>Pufferzugriff</b>
102920	Millisekunden
102921	Sekunden
102922	Minuten

Register	Beschreibung
102923	Stunden
102924	Wochentag (0 = Sonntag)
102925	Tag
102926	Monat
102927	Jahr
102928	Lese/Schreibtrigger

## 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

## CAN

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

## Flash-Speicher

Registerbereich	Beschreibung
<b>107510 ... 107513</b>	<b>Sektor-Statistik</b>
107510	Verfügbare Sektoren
107511	Verwendete Sektoren
107512	Blockierte Sektoren
107513	Freie Sektoren
<b>107520 ... 107523</b>	<b>Byte-Statistik</b>
107520	Größe Flash-Speicher in Byte
107521	Verwendeter Speicher in Byte
107522	Blockierter Speicher in Byte
107523	Freier Speicher in Byte

## 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

Register	Beschreibung
108582	Bildschirmhöhe in Pixel
108590	HID-Version

## USB-Stick

Register	Beschreibung
<b>109000</b>	<b>Status</b>
Bit 0 = 1	USB-Stick gesteckt
Bit 1 = 1	USB-Stick bereit
<b>109001</b>	<b>Schreibschutz</b>
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)
<b>200001</b>	<b>Anwendungsprogramm läuft (Bit 0 = 1)</b>
0/2	Programm stoppen
1	Programm starten
3	Programm fortsetzen
<b>200008</b>	<b>Fehlerregister 1 (identisch zu 210004)</b>
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)

Register	Beschreibung
200169	OS-Version (IP-Format)
201000	Laufzeitregister in Millisekunden (rw)
201001	Laufzeitregister in Sekunden (rw)
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
<b>210000</b>	<b>Anwendungsprogramm läuft (Bit 0 = 1)</b>
210001	JetVM-Version
<b>210004</b>	<b>Fehlerregister (bitkodiert)</b>
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

Register	Beschreibung
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 $\mu$ s
210057	Errechnete Gesamtzykluszeit in $\mu$ s
210058	Maximale Zeitscheibe pro Task in $\mu$ s
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
<b>210609</b>	<b>Tasklock Timeout in ms</b>
-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)

### Display

Registerbereich	Beschreibung
<b>361000 ... 361007</b>	<b>Bitkodiertes Abbild der Eingabetasten</b> (z. B. Bit 0 =1 → Taste 1 gedrückt)
361000.0	[F1]
361000.1	[F2]
361000.2	[F3]
361000.3	[F4]
361000.4	[POWER]
361000.5	[SCROLL]
361000.6	[ESC]
361000.7	[HOME]
<b>363000 ... 363003</b>	<b>Digipot</b>
363000	Aktueller Zählwert
363001	Bestätigungstaste Digipot
363002	Minimaler Zählwert
363003	Maximaler Zählwert

Registerbereich	Beschreibung
<b>364000 ... 364001</b>	<b>Beleuchtung</b>
364000	Hintergrundbeleuchtung
364001	Tastennachtbeleuchtung
<b>365100</b>	<b>Visualisierung</b>
365100	Sprachumschaltung nach ID

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

## Anwendungsregister Merkerüberlagerung

Register	Beschreibung
1000000	256 ... 287
1000001	288 ... 319
1000002	320 ... 351
1000003	352 ... 383
1000004	384 ... 415
1000005	416 ... 447
1000006	448 ... 479

Register	Beschreibung
1000007	480 ... 511
1000008	512 ... 543
1000009	544 ... 575
1000010	576 ... 607
1000011	608 ... 639
1000012	640 ... 671
1000013	672 ... 703
1000014	704 ... 735
1000015	736 ... 767
1000016	768 ... 799
1000017	800 ... 831
1000018	832 ... 863
1000019	864 ... 895
1000020	896 ... 927
1000021	928 ... 959
1000022	960 ... 991
1000023	992 ... 1023
1000024	1024 ... 1055
1000025	1056 ... 1087
1000026	1088 ... 1119
1000027	1120 ... 1151
1000028	1152 ... 1183
1000029	1184 ... 1215
1000030	1216 ... 1247
1000031	1248 ... 1279
1000032	1280 ... 1311
1000033	1312 ... 1343
1000034	1344 ... 1375
1000035	1376 ... 1407
1000036	1408 ... 1439
1000037	1440 ... 1471
1000038	1472 ... 1503
1000039	1504 ... 1535
1000040	1536 ... 1567
1000041	1568 ... 1599
1000042	1600 ... 1631
1000043	1632 ... 1663
1000044	1664 ... 1695
1000045	1696 ... 1727

Register	Beschreibung
1000046	1728 ... 1759
1000047	1760 ... 1791
1000048	1792 ... 1823
1000049	1824 ... 1855
1000050	1856 ... 1887

Register	Beschreibung
1000051	1888 ... 1919
1000052	1920 ... 1951
1000053	1952 ... 1983
1000054	1984 ... 2015
1000055	2016 ... 2047

## Systemfunktionen

Aus Kompatibilitätsgründen sind die Systemfunktionen hier gelistet.

Nutzen Sie in JetSym-STX anstelle der Systemfunktionen die entsprechenden JetSym-STX-Funktionen.

Systemfunktion	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: STXBASETTYPE, 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 Gerät 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 Gerät dürfen nur durch den Hersteller erfolgen.

Das Öffnen des Geräts ist untersagt.

**Veränderungen am Gerät**

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

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

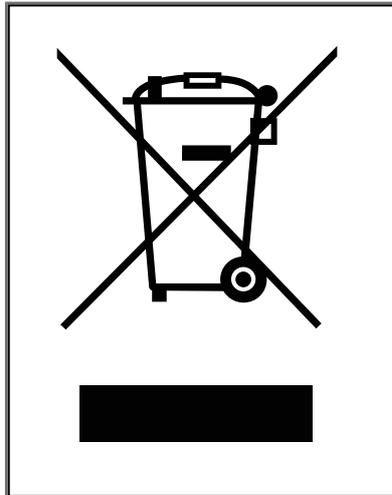
Für Schäden, die durch die Verwendung von nicht originalen Teilen und Ausstattungen entstehen, ist jegliche Haftung ausgeschlossen.

## 10.2 Entsorgung

**Entsorgungsmöglichkeit**

Schicken Sie ein Produkt der Jetter AG zur fachgerechten Entsorgung zu uns zurück. Nähere Informationen und den dazu nötigen Rücklieferungsschein finden Sie auf unserer [Homepage](#).

**Bedeutung Symbol**



**Abb. 13:** Symbol „Durchgestrichene Mülltonne“

Die geltenden Umweltschutzrichtlinien und Vorschriften des Betreiberlandes müssen eingehalten werden. Das Produkt ist als Elektronikschrott von einem zertifizierten Entsorgungsbetrieb zu entsorgen und nicht über den Hausmüll.

**Personenbezogene Daten**

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

## 10.3 Lagerung und Transport

### Lagerung

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

### Transport und Verpackung

Das Produkt enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Beschädigungen am Gerät 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 Gerät 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 Geräts untersagt.

# 11 Service

## 11.1 Kundendienst

Bei Fragen, Anregungen oder Problemen steht Ihnen unser Kundendienst mit seiner Expertise zur Verfügung. Diese können Sie telefonisch über unsere Technische Hotline oder über unser Kontaktformular auf unserer Homepage erreichen:

[Technische Hotline | Jetter - We automate your success.](#)

Oder schreiben Sie eine E-Mail an die Technische Hotline:

[hotline@jetter.de](mailto:hotline@jetter.de)

Bei E-Mail- oder Telefonkontakt benötigt die Hotline 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
<b>Halteplatte für RAM-Mount-Kugel</b> bestehend aus Halteplatte und Schrauben für Gehäuse mit Deutsch- oder M12-Stecker, ohne RAM-Mount-Anbauteile	10001621
<b>Halteplatte für RAM-Mount-Arm mit Saugnapf</b> bestehend aus Halteplatte und Schrauben für Gehäuse mit Deutsch- oder M12-Stecker, inklusive RAM-Mount-Haltearm mit Saugnapf	10001551
<b>Halteplatte für Kombination JVM-104-O15 und JXM-HMI für RAM-Mount-Kugel</b> bestehend aus Halteplatte und Schrauben für Gehäuse mit Deutsch- oder M12-Stecker, ohne RAM-Mount Anbauteile	10001832
<b>Steckersatz</b> bestehend aus Deutsch-Gehäuse, Crimpkontakte (Buchse)	10001264
<b>Anschlusskabel</b> bestehend aus Deutsch-Gehäuse, konfektioniert und geprüft mit 1,5 m offener Litze	60878741
<b>Anschlusskabel</b> bestehend aus Deutsch-Gehäuse, konfektioniert und geprüft mit 0,5 m offener Litze, sub-D für CAN und Powerstecker & Schalter	60878737
<b>Programmierzwischenkabel</b> bestehend aus Deutsch-Gehäuse beidseitig, konfektioniert und geprüft, CAN1 auf Sub D herausgeführt	60882076

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Aufbau .....	9
Abb. 2	Typenschild .....	10
Abb. 3	Abmessungen in mm.....	11
Abb. 4	Platzbedarf Montage, Angabe in mm .....	16
Abb. 5	Schraublöcher, Angaben in mm .....	17
Abb. 6	Montageskizze.....	18
Abb. 7	Zugentlastung montieren.....	19
Abb. 8	Montageskizze.....	20
Abb. 9	Zugentlastung montieren.....	21
Abb. 10	Deutsch-Stecker, 12-polig .....	23
Abb. 11	Verzeichnis \App.....	29
Abb. 12	Blockdiagramm serielle Schnittstelle .....	38
Abb. 13	Symbol „Durchgestrichene Mülltonne“ .....	69

# Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Mechanische Eigenschaften.....	11
Tab. 2	Spannungsversorgung VBAT_ECU.....	12
Tab. 3	CAN-Schnittstellen .....	12
Tab. 4	Spezifikation CAN-Bus-Kabel.....	12
Tab. 5	Leitungslängen .....	13
Tab. 6	USB-Schnittstelle.....	13
Tab. 7	Spezifikation RS-232-Schnittstelle .....	13
Tab. 8	Umweltbedingungen.....	13
Tab. 9	Technische Daten – Display .....	14
Tab. 10	Akustischer Signalgeber.....	14
Tab. 11	Impulse ISO 7637-2.....	15
Tab. 12	Einstrahlung ISO 11452 .....	15
Tab. 13	ESD EN 61000-4-2.....	15
Tab. 14	Ungeeignete Einbauorte.....	17
Tab. 15	JetEasyDownload Parameter .....	26
Tab. 16	Abkürzungen .....	32
Tab. 17	Modulregistereigenschaften .....	32
Tab. 18	Zahlenformate .....	32
Tab. 19	JetSym-Beispielprogramme .....	32
Tab. 20	Unterstützte STX-Funktionen .....	33
Tab. 21	Elemente der seriellen Schnittstelle .....	38
Tab. 22	Registernummern serielle Schnittstelle .....	41
Tab. 23	Protokoll.....	41
Tab. 24	Baudrate.....	42
Tab. 25	Anzahl Datenbits pro Zeichen .....	42
Tab. 26	Stoppbits.....	42
Tab. 27	Parität .....	42
Tab. 28	Aktivierung der seriellen Schnittstelle.....	43
Tab. 29	Sendepuffer .....	43
Tab. 30	Sendepufferfüllstand.....	43
Tab. 31	Empfangspuffer, 8 Bit (ohne Entfernen des Zeichens).....	44
Tab. 32	Empfangspuffer, 8 Bit (mit Entfernen des Zeichens).....	44
Tab. 33	Empfangspufferfüllstand.....	44
Tab. 34	Empfangspuffer, 16 Bit, little endian.....	45
Tab. 35	Empfangspuffer, 16 Bit, big endian .....	45
Tab. 36	Empfangspuffer, <b>32 Bit, little endian</b> .....	46
Tab. 37	Empfangspuffer, <b>32 Bit, big endian</b> .....	46

Tab. 38 Fehlerzähler.....	46
Tab. 39 Register Eingabetasten .....	52
Tab. 40 Virtuelle Tastencodes .....	53
Tab. 41 Relevante Verzeichnisse .....	55

Jetter AG  
Gräterstraße 2  
71642 Ludwigsburg  
[www.jetter.de](http://www.jetter.de)

E-Mail [info@jetter.de](mailto:info@jetter.de)  
Telefon +49 7141 2550-0

We automate your success.