



A member of the AUMA Group

## **MODBUS ringredundante Schnittstelle für *i-matic* Antriebe**

*Ergänzende Bedienungsanleitung  
für Geräte mit MODBUS ringredundanter Schnittstelle*

### **HINWEIS**

Diese Bedienungsanleitung gilt nur in Verbindung mit  
der Antriebs-Bedienungsanleitung!

Für künftige Verwendung ist diese Anleitung aufzubewahren.

## Historie

Dateiversion	Datum	Änderung
0	2009-11-15	Erstellung (T-OF)
1	2013-09-06	Beschreibung des geänderten Prozessabbildes. LWL Signale eingefügt. Befehl STOP eingefügt. Freigaben und ESD verschoben. (T-OF)
2	2014-07-08	Beschreibung für Firmware Download via IrDA Schnittstelle hinzugefügt. Foto von Schnittstellenbaugruppe aktualisiert. Beschreibung der Diagnose LEDs aktualisiert. (T-OF) Update Busanschluss
3	2016-02-18	Signal ESD aktiv, ab FW Version V2.02.0010 zur Beschreibung des Prozessabbildes hinzugefügt. (T-OF)

## Kontakt

DREHMO GmbH  
Zum Eichstruck 10  
57482 Wenden  
Germany

Service  
Tel.: +49 2762 9850-206  
Fax: +49 2762 9850-205  
E-Mail: [drehmo@drehmo.com](mailto:drehmo@drehmo.com)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sicherheitshinweise .....</b>	<b>5</b>
1.1	Anwendungsbereich .....	5
1.2	Inbetriebnahme (Elektroanschluss) .....	5
1.3	Wartung .....	5
1.4	Warnhinweise .....	5
<b>2</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>6</b>
2.1	Aufbau der Schnittstellenkarte .....	6
2.2	Repeaterfunktionalität .....	6
2.3	Übertragungstechnik/Physikalische Schicht .....	7
2.4	Schutzfunktionen/Datensicherung .....	7
<b>3</b>	<b>Elektrischer Anschluss .....</b>	<b>8</b>
3.1	Netzanschluss (Standard) .....	8
3.2	Busanschluss (Standard) .....	8
3.3	Schirmanschluss .....	9
3.4	Busabschluss .....	9
3.5	Blitzschutz (optional) .....	9
3.6	Buskabel .....	10
<b>4</b>	<b>Jumper / LED's auf der Schnittstellenplatine .....</b>	<b>11</b>
4.1	Lage der Komponenten auf der Platine .....	11
4.2	Steckverbinder .....	12
4.3	Diagnose LED's .....	12
4.3.1	RES .....	12
4.3.2	LED DBG .....	12
4.3.3	LED CAN .....	12
4.3.4	LED CH1 .....	13
4.3.5	LED BA1+BA2 .....	13
4.3.6	LED DX1+DX2 .....	13
4.4	Diagnose über LCD-Display am Antrieb .....	13
<b>5</b>	<b>Kommunikationsspezifische Parameter MODBUS RTU .....</b>	<b>14</b>
5.1	Kommunikationsparameter MODBUS RTU .....	14
5.1.1	Einstellen der Parameter über die Ortsteuerstelle .....	14
5.1.2	Einstellen der Parameter über ein Parametriertool .....	19
<b>6</b>	<b>MODBUS .....</b>	<b>20</b>
6.1	MODBUS Protokollebene .....	20
6.1.1	Unterstützte Funktionscodes .....	20
6.1.2	MODBUS addressing model .....	20
6.1.3	Zulässige Offsetadressen/Subfunktionscodes .....	21
6.2	Zyklische Nutzdaten .....	22
6.2.1	Input Register .....	22
6.2.2	Output Register .....	24
6.3	Spezielle Funktionscodes .....	26
6.3.1	Read exception-Status (Function code 07) .....	26
6.3.2	Report Slave ID (Function code 17) .....	26

<b>7</b>	<b>Systemfunktionen .....</b>	<b>27</b>
7.1	Firmwaredownload .....	27
7.1.1	Benötigtes Material.....	27
7.1.2	Durchführung des Firmwaredownloads .....	28
7.1.3	Firmwaredownload über IrDA Adapter.....	31
<b>8</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>32</b>
8.1	Literaturhinweise .....	32



# 1 Sicherheitshinweise

## 1.1 Anwendungsbereich

DREHMO Stellantriebe sind für die Betätigung von Industriearmaturen, wie z. B. Ventilen, Schiebern, Klappen und Hähnen bestimmt. Andere Anwendungen erfordern Rücksprache mit dem Hersteller. Bei nicht bestimmungsgemäßem Einsatz und eventuell hieraus resultierenden Schäden haftet der Hersteller nicht. Das Risiko trägt allein der Anwender. Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört das Beachten der Antriebs Bedienungsanleitung und dieser ergänzenden Betriebsanleitung.

Die beschriebene Schnittstellenkarte dient der leittechnischen Anbindung des Antriebs über Modbus RTU basierend auf einer RS485 Busphysik. Die Schnittstellenkarte ist mit einer speziellen Busanschaltungslogik mit Repeaterfunktionalität zur Unterstützung einer ringredundanten Netzwerktopologie versehen.

## 1.2 Inbetriebnahme (Elektroanschluss)

Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen zwangsläufig bestimmte Teile unter gefährlicher Spannung. Arbeiten an elektrischen Anlagen oder Betriebsmitteln dürfen nur von einer Elektrofachkraft oder von unterwiesenen Personen unter Anleitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft den elektrotechnischen Regeln entsprechend vorgenommen werden.

## 1.3 Wartung

Wartungshinweise müssen beachtet werden, da ansonsten die sichere Funktion des Drehantriebes bzw. der Steuerung nicht mehr gewährleistet sind.

## 1.4 Warnhinweise

Bei Nichtbeachtung der Warnhinweise können schwere Körperverletzungen oder Sachschäden auftreten. Entsprechend qualifiziertes Personal muss gründlich mit allen Warnungen gemäß der Betriebsanleitungen vertraut sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung, Montage sowie sorgfältige Inbetriebnahme voraus. Um sicherheitsrelevante Vorgänge in dieser Betriebsanleitung hervorzuheben, gelten folgende Sicherheitshinweise, wobei jeder Hinweis durch ein entsprechendes Piktogramm gekennzeichnet ist.



Das vorangestellte Zeichen bedeutet „Hinweis“.  
Bei Nichtbeachtung können Folgeschäden entstehen



Das vorangestellte Zeichen bedeutet „Vorsicht“.  
Bei Nichtbeachtung können Personen- oder Sachschäden entstehen.



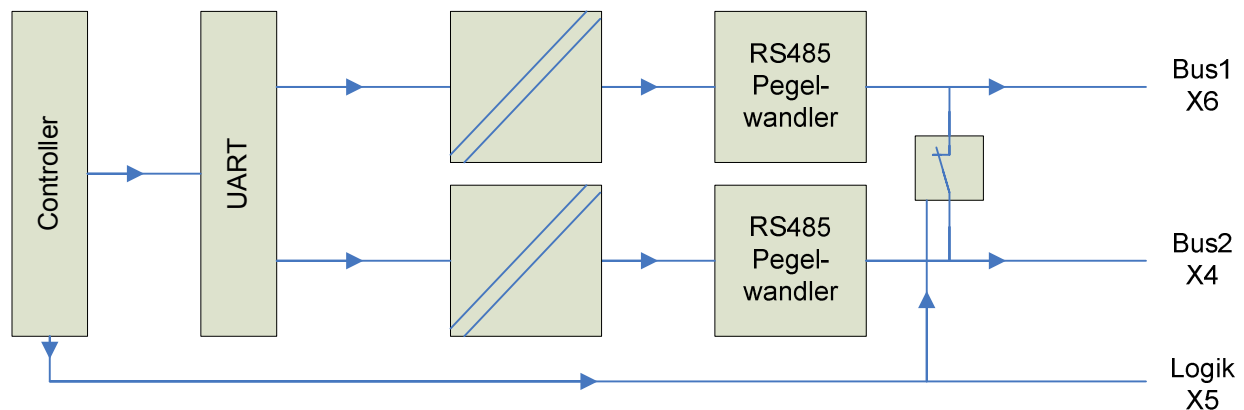
Das vorangestellte Zeichen bedeutet „Warnung!“  
Bei Nichtbeachtung können sich - neben dem möglichen Sachschaden - Personen ernsthaft verletzen.

## 2 Allgemeines

### 2.1 Aufbau der Schnittstellenkarte

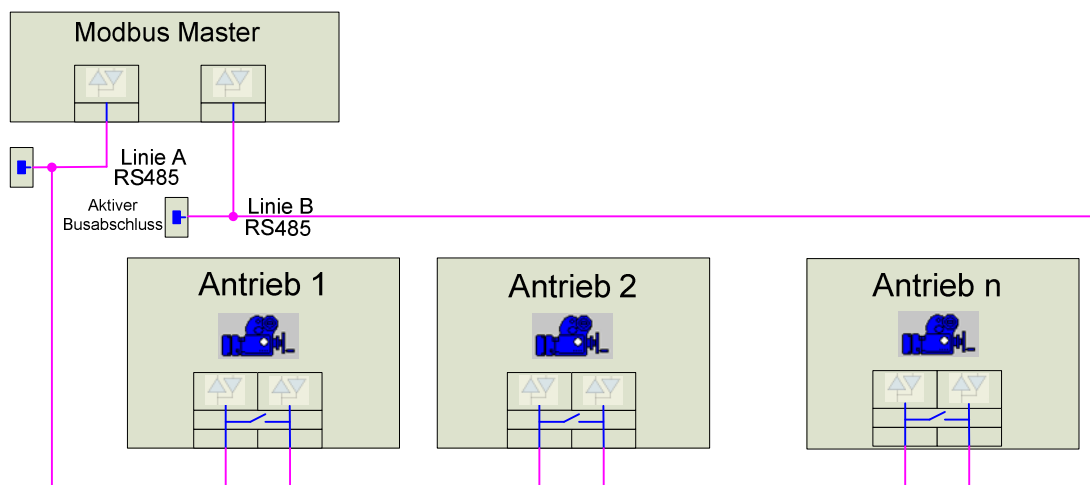
Die MODBUS Schnittstellenkarte DiM-17 ist mit zwei autarken, galvanisch entkoppelten RS485 Schnittstellenanschlüssen ausgestattet. In Verbindung mit dem integrierten leistungsfähigen Controller ist eine Repeaterfunktionalität zur Überbrückung großer Distanzen realisiert.

Zusätzlich verfügt die Karte über ein Relais, welches die angeschlossenen Bussegmente bei einem Ausfall der Repeaterfunktionalität verbindet und somit die Kommunikation zwischen den anderen Geräten weiterhin gewährleistet.



### 2.2 Repeaterfunktionalität

Der Repeater teilt das Netzwerk auf, so dass jede Verbindung zwischen den Stellantrieben als separates Segment zu betrachten ist. Durch den Repeater wird das MODBUS Signal rekonditioniert und mit einer Verzögerung von 0,5 tBit weiter geleitet.



## **2.3 Übertragungstechnik / Physikalische Schicht**

Die Daten werden über eine RS485 Schnittstelle mittels einer physikalischen Verbindung über eine verdrehte Zweidrahtleitung übertragen. Die Schnittstelle unterstützt Übertragungsraten bis zu 115200 Baud.

Der Buszugriff erfolgt im Master Slave Verfahren, wobei immer nur ein Master (Mono-Master) gleichzeitig aktiv sein kann. Der Master arbeitet im Polling Verfahren mit einem Frage/Antwort Zyklus.

In einem Master System sind theoretisch bis zu 247 Teilnehmer adressierbar.

Als Übertragungsverfahren kommt MODBUS RTU zum Einsatz.

## **2.4 Schutzfunktionen / Datensicherung**

Als Schutzmechanismen gegen Datenverfälschung sieht MODBUS RTU eine Parity Überprüfung für jedes Telegrammbyte und eine 16bit Prüfsumme für jedes MODBUS Telegramm vor.

Zusätzlich überwacht ein Watchdog im Slave die korrekte Verbindung zum Master. Das Verhalten des Antriebs im Fehlerfall, sowie die Ausfallzeit, sind parametrierbar.

Der Master sollte seinerseits die Antworttelegramme des Slaves überwachen und im Fehlerfall eine Meldung absetzen.

## 3 Elektrischer Anschluss

### 3.1 Netzanschluss (Standard)



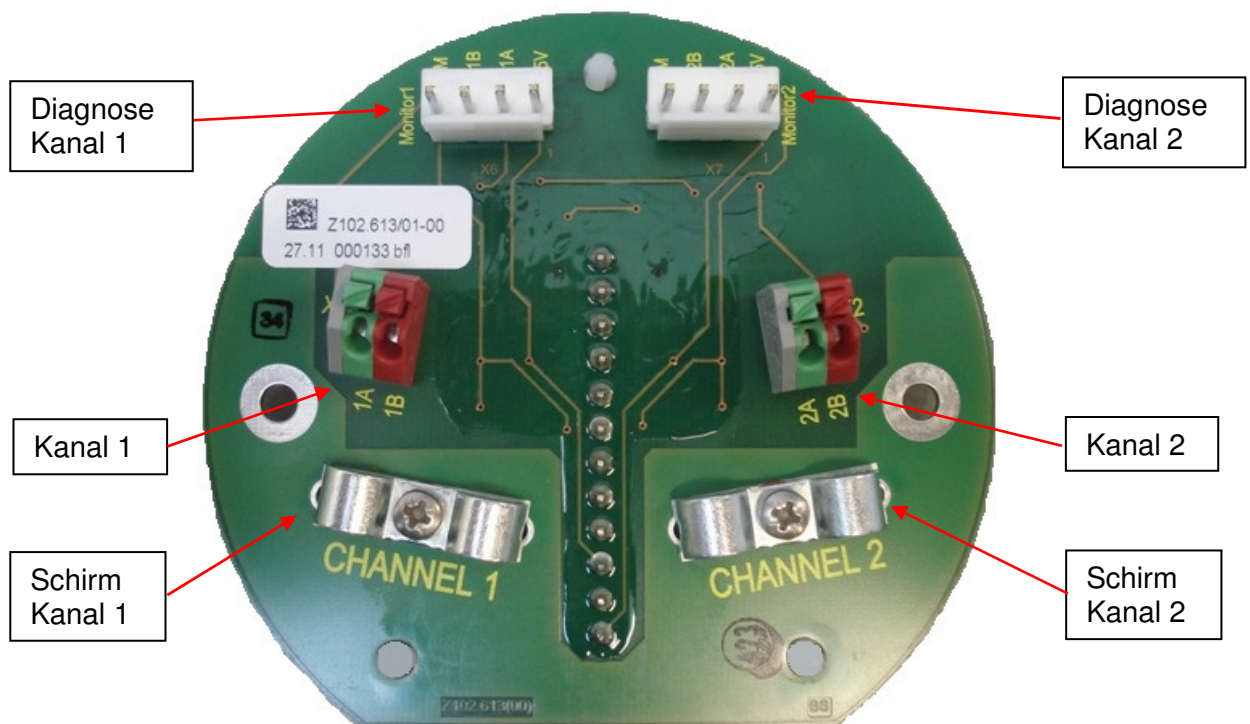
Arbeiten an elektrischen Anlagen und Elektro-Installationsarbeiten an Stellantrieben dürfen nur von einer Elektrofachkraft oder unterwiesenen Personen unter Anleitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft – den elektrotechnischen Regeln entsprechend – vorgenommen werden.

Die Verdrahtung erfolgt gemäß dem dem Antrieb beiliegenden Anschlussplan. Der Leitungsschutz für die interne Verdrahtung des Antriebs muss bauseitig erfolgen. Die Auslegungswerte sind dem Anschlussplan oder dem Typenschild zu entnehmen.

Besondere Sorgfalt gilt dem korrekten PE-Anschluss (siehe Anschlussplan). Elektrischer Schutz ist erst nach Verschluss aller Deckel gegeben.

### 3.2 Busanschluss (Standard)

Die Verdrahtung erfolgt gemäß dem dem Antrieb beiliegenden Anschlussplan. Die Lage der Anschlussklemmen ist auf dem folgenden Bild gekennzeichnet.



## Anschlussdaten:

Abisolierlänge:	9 mm
Leitereinführung zur Platinenebene:	45°
Anschlussstechnik:	Phoenix Contact PTSA 1,5/ 2-3,5-Z
Querschnitt (eindrähtig):	0,5 bis 1,5 mm <sup>2</sup>
Querschnitt (mehrdrähtig):	0,5 bis 1,5 mm <sup>2</sup>
Querschnitt (mehrdrähtig):	0,5 bis 1 mm <sup>2</sup> (mit Aderendhülse ohne Kunststoffkragen)



Bei der Handhabung der Busanschlussplatine sind ESD Schutzmaßnahmen zu beachten. Insbesondere hat eine ausreichende Personenerdung zur etwaigen Entladung zu erfolgen.

Wenn die Busanschlussplatine aus dem Gehäuse entnommen wird, darf eine Ablage oder ein Transport ebenfalls nur ESD gerecht erfolgen.

## 3.3 Schirmanschluss

Die Zugentlastungs-Klemmschellen der Busleitungen können zum Auflegen der Kabelschirmungen dienen, anstelle der bevorzugten Verwendung von EMV-Verschraubungen.

## 3.4 Busabschluss

RS485 Segmente müssen am Anfang und Ende mit Abschlusswiderständen versehen werden, um die Bussignale zu konditionieren und Reflektionen zu vermeiden. Die Abschlusswiderstände werden, je nach Bedarf, durch die ringredundante Baugruppe selbstständig ab- oder zugeschaltet. Aus diesem Grund ist ein zusätzlicher manueller Schalter für die Abschlusswiderstände überflüssig.

## 3.5 Blitzschutz (optional)

Die Busanschlussplatine kann optional mit Blitzschutzelementen für den Schutz der Feldbusanschaltung bestückt sein.

### 3.6 Buskabel

Es sollten nur Buskabel verwendet werden, die der Kabelspezifikation für RS-485 (MODBUS RTU) entsprechen: <sup>1</sup>

Wellenwiderstand	135 bis 165 Ohm, bei einer Messfrequenz von 3 bis 20 MHz
Leitungskapazität	< 30 pF pro Meter
Aderdurchmesser	> 0,64 mm
Aderquerschnitt	> 0,34 mm <sup>2</sup> (entspricht AWG 22), max. 1,5 mm <sup>2</sup>
Schleifenwiderstand	< 110 Ohm pro km
Abschirmung	Kupfer-Geflechtschirm oder Geflechtschirm und Folienschirm

Das Buskabel sollte in einem Abstand von mindestens 20 cm zu anderen Leitungen verlegt werden. Es sollte in einem getrennten, leitfähigen und geerdeten Leitungsschacht verlegt werden. Es ist darauf zu achten, dass es keine Potentialunterschiede zwischen den einzelnen Geräten am MODBUS gibt.

Es gibt für RS-485 keine fest vorgeschriebene Farbcodierung.

Gebräuchlich ist: P/B → braun und N/A → weiß.

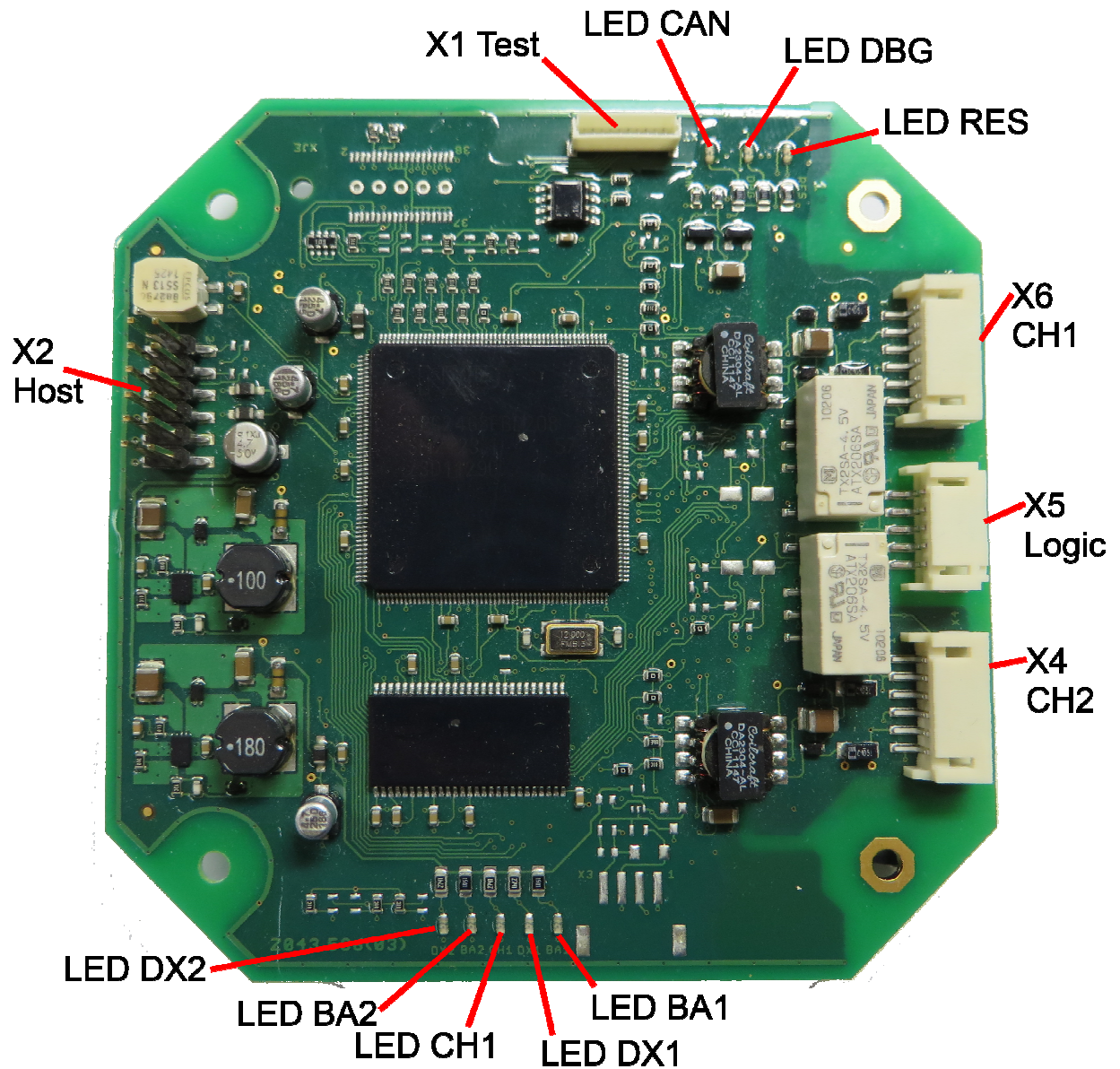
Die maximalen Leitungs- und Stichleitungslängen in Abhängigkeit der Baudrate ergeben sich mit o.g. Kabelspezifikationen wie folgt:

Bitrate [bit/s]	Bit time	Max. Segment Länge [m]	Max. Stichleitungslänge [m]
300	3.3 ms	1200	500
600	1.7 ms	1200	500
1200	833.3 µs	1200	500
2400	416.7 µs	1200	500
4800	208.3 µs	1200	500
9600	104 µs	1200	500
19200	52 µs	1200	500
38400	26 µs	1200	100
57600	17.36 µs	1200	100
115200	8,68 µs	1000	33

<sup>1</sup> Siehe Literaturhinweise: „Modbus over Serial Line“

## 4 Jumper / LED's auf der Schnittstellenplatine

### 4.1 Lage der Komponenten auf der Platine





## 4.2 Steckverbinder

Die Schnittstellenkarte verfügt über mehrere Steckverbinder. Die Funktion der Steckverbinder ist wie folgt:

Jumper	Bezeichnung	Beschreibung
X1	TEST	Teststecker für die Diagnoseschnittstelle. Hier kann mittels eines Schnittstellenwandlers eine Diagnose der Baugruppe über ein Terminalprogramm, sowie ein Update der Baugruppenfirmware durchgeführt werden.
X2	HOST	Steckverbinder zur Basisplatine. Die Schnittstellenplatine wird über diesen Steckverbinder mit Spannung versorgt und wickelt die Kommunikation zum Host über ihn ab. Um die Kommunikation mit dem Host zu ermöglichen müssen Pin 1-2 und 3-4 mit einem Jumper verbunden werden.
X4	RS485 CH2	RS485 Schnittstelle Kanal 2.
X5	RING/LWL	Steckverbinder zum Anschluss weiterer Komponenten, wie z.B. einem LWL Umsetzer oder einer Busanschlussplatine.
X6	RS485 CH1	RS485 Schnittstelle Kanal 1.

## 4.3 Diagnose LED's

### 4.3.1 RES

Diese LED signalisiert den Zustand der RESET Leitung des Controllers. Die LED muss ständig leuchten, um eine korrekte Programmausführung zu ermöglichen.

### 4.3.2 LED DBG

Die Leuchtdiode signalisiert die korrekte Programmausführung mit einem Blinktakt von 1Hz. Blinkt diese nicht, so wird das Anwenderprogramm nicht abgearbeitet. Die Leiterplatte ist dann entweder defekt, hat keine Firmware oder ist im Bootloader Modus zum Firmwaredownload.

### 4.3.3 LED CAN

Über diese Leuchtdiode wird der Zustand der CAN Kommunikation zur Basisplatine angezeigt. Wenn eine korrekte Kommunikation stattfindet leuchtet diese LED ständig. Ist diese LED aus, ist die Kommunikation zur Basisplatine unterbrochen.



#### 4.3.4 LED CH1

Diese Leuchtdiode signalisiert den primären Kanal von welchem die Kommandos akzeptiert werden. Ist die LED an, so ist Kanal 1 der aktive. Ist die LED aus ist Kanal 2 der primäre Kanal.

#### 4.3.5 LED BA1+BA2

Über diese LED's wird eine aktive MODBUS Kommunikation über den jeweiligen Kanal signalisiert. Ist die LED an, so werden gültige Modbus Telegramme mit korrekter Prüfsumme auf dem jeweiligen Kanal empfangen. (Gültige Baudrate und richtiges Framing)

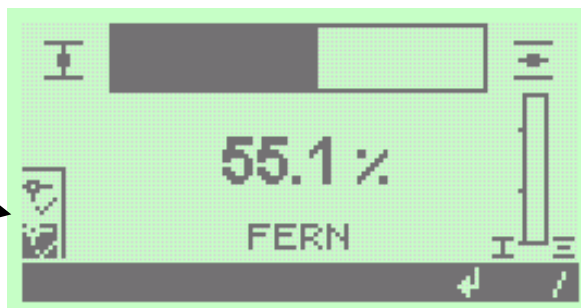
#### 4.3.6 LED DX1+DX2

Diese LED signalisiert gültige Modbus Telegramme an die eigene Adresse. Ist diese LED an, so werden auf dem jeweiligen Kanal gültige Modbus Telegramme an die eigene Adresse empfangen. (Datenaustausch)

### 4.4 Diagnose über LCD-Display am Antrieb

Parallel zu der Anzeige über die LED's erfolgt die Zustandsanzeige der MODBUS Kommunikation über das Display des *i-matic Antriebs*. Bei der ringredundanten Variante der MODBUS Schnittstelle werden jeweils zwei Symbole angezeigt, wobei das obere Symbol den Zustand des Kanals 1 und das untere den des Kanals 2 symbolisiert. Der aktive Kanal (Kanal dessen Steuersignale für die Antriebssteuerung verwendet werden) wird invertiert (helles Symbol auf dunklem Hintergrund) dargestellt.

Zustand Feldbus



Symbol	Bedeutung
	Bus nicht angeschlossen oder falsche Baudrate eingestellt, es werden keine gültigen MODBUS Telegramme auf dem Kanal erkannt.
	Bus ok, es werden gültige Telegramme erkannt. Der Teilnehmer wird jedoch über den Kanal nicht direkt vom Master über seine Slave-Adresse angesprochen.
	Bus ok, der Teilnehmer wird über diesen Kanal direkt vom Master über seine Slave-Adresse angesprochen.

## 5 Kommunikationsspezifische Parameter MODBUS RTU

Jeder Teilnehmer am Bus wird über seine Busadresse (Feldgeräte-Adresse) angesprochen. Pro Bus darf diese nur einmal vorhanden sein. Im Auslieferungszustand ist bei allen Geräten, sofern über die kundenspezifische Parametrierung nicht anders bestellt, die Busadresse 247 (Default-Adresse) eingestellt.

### 5.1 Kommunikationsparameter MODBUS RTU

BUS-Adressen:	1 bis 247
Baudraten:	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 Bit/s
Paritäten:	Gemäß MODBUS RTU Spezifikation gerade Parität oder ungerade Parität mit 1 Stopbit keine Parität mit 2 Stopbits Zusätzlich können die Stopbits Parität aus Kompatibilitätsgründen auf einen nicht Spezifikationskonformen Wert eingestellt werden.
Verbindungs- überwachungszeit:	0,1 bis 25,5 s
Aufbau pro Byte:	1 Startbit + 8 Datenbits + 1 Paritäts-Bit + 1 Stopbit oder 1 Startbit + 8 Datenbits + 2 Stopbits,

Die Kommunikationsparameter sind „non-intrusive“ über die Ortssteuerstelle oder per Parametriersoftware einstellbar und werden spannungsausfallsicher im EERPOM hinterlegt.

MODBUS hat keine automatische Anpassung der Kommunikationsparameter. Die Einstellung der einzelnen Kommunikationsparameter im Feldgerät muss mit den Kommunikationsparametern der Leittechnik/Steuerung (Master) übereinstimmen.

Die Kommunikationsparameter werden auch für die Rekonditionierung der Signale durch den Repeater verwendet. Somit ist eine korrekte Repeaterfunktionalität bei falscher Einstellung der Kommunikationsparameter ebenfalls nicht gegeben.

Defaultwerte:

Adresse 247, 38400 Bit/s, keine Parität, 2 Stopbits, Verbindungsüberwachungszeit 5s.

#### 5.1.1 Einstellen der Parameter über die Ortsteuerstelle

Die MODBUS spezifischen Parameter können über die Ortssteuerstelle unter dem Menüpfad

Menü -> Parameter -> Leittechnik -> Zusatzkarte -> MODBUS

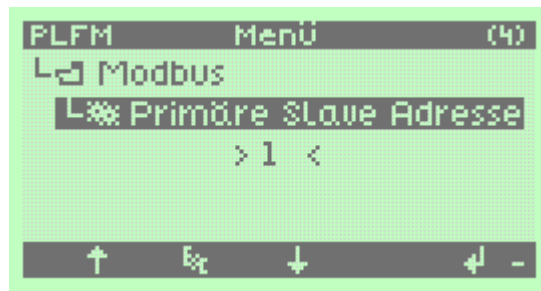
eingestellt werden.

Nähere Informationen über die Bedienung der Ortssteuerstelle können der i-matic Bedienungsanleitung entnommen werden.

##### 5.1.1.1 Primäre Slave Adresse

**Beschreibung** Dieser Parameter legt fest unter welcher Adresse der primäre Kanal der Modbus Karte zu erreichen ist.

**Wertebereich** 1..247



Anmerkungen Der Wert 247 ist für neue Geräte reserviert und sollte in einer Produktivumgebung nicht verwendet werden.

### 5.1.1.2 Sekundäre Slave Adresse

Beschreibung Dieser Parameter legt fest unter welcher Adresse der sekundäre Kanal der Modbus Karte zu erreichen ist.

Wertebereich 1..247

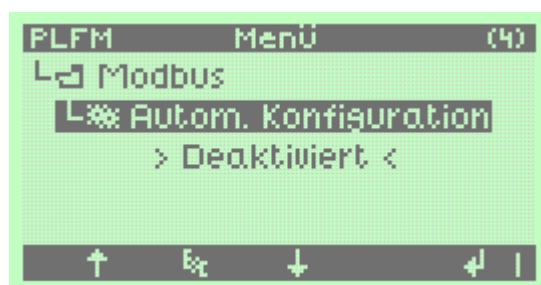


Anmerkungen Der Wert 247 ist für neue Geräte reserviert und sollte in einer Produktivumgebung nicht verwendet werden. Die sekundäre Adresse wird nur in Verbindung mit der Master/Slave Redundanz Variante für den zweiten Kanal der Baugruppe verwendet.

### 5.1.1.3 Automatische Konfiguration

Beschreibung Dieser Parameter legt fest, ob die automatische Buskonfiguration aktiviert ist. Mittels der automatischen Buskonfiguration werden die Baudrate und die Busadresse automatisch eingestellt.

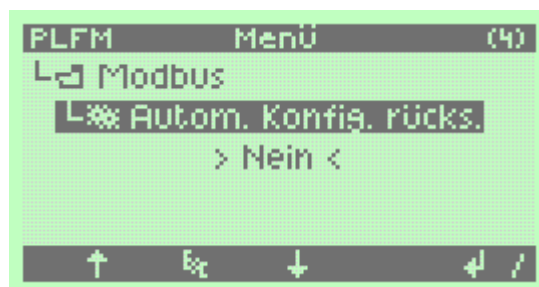
Wertebereich Deaktiviert / Aktiviert



Anmerkungen	<p>Die automatische Buskonfiguration funktioniert nur in Zusammenhang mit der Ringredundanten Variante der Baugruppe. Bei allen anderen Varianten wird dieser Parameter ignoriert. Ist die automatische Buskonfiguration aktiviert, so sind die folgenden Parameter wirkungslos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Primäre / Sekundäre Slave Adresse</li> <li>- Baudrate</li> <li>- Parität</li> <li>- Stopbits</li> </ul> <p>Eine automatische Buskonfiguration funktioniert nur mit einem Frameaufbau von 11bit / Even Parity und 1 Stopbit.</p> <p>Die einmal erkannten Kommunikationsparameter werden im Speicher der Baugruppe abgelegt und nach einem Neustart verwendet.</p> <p>Die ermittelte Baudrate und eingestellte Adresse kann unter Istwerte/Diagnose abgelesen werden.</p>
-------------	---

#### 5.1.1.4 Automatische Konfiguration rücksetzen

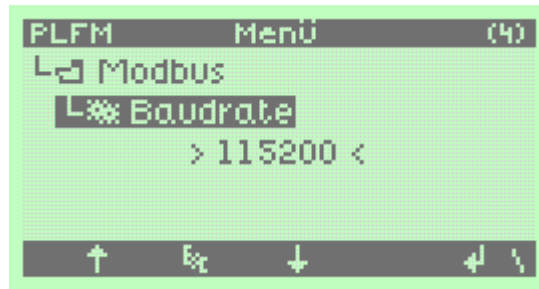
Beschreibung	Löscht die ermittelten Kommunikationsparameter und startet die automatische Erkennung neu.
Wertebereich	<i>Nein / Ja</i>



Anmerkungen	Um die erkannte Konfiguration zurück zu setzen und die Erkennung neu zu starten muss der Parameter auf den Eintrag Ja gestellt werden. Wenn das Programm das Rücksetzen erkannt hat und den Befehl übernommen hat kehrt die Anzeige auf den Wert Nein zurück.
-------------	---

#### 5.1.1.5 Baudrate

Beschreibung	Kommunikationsparameter Geschwindigkeit.
Wertebereich	<i>115200 / 57600 / 38400 / 19200 / 9600 / 4800 / 2400 / 1200 / 600 / 300</i>



Anmerkungen      Dieser Parameter wird ignoriert wenn die ringredundante Variante ausgewählt ist und die automatische Konfiguration aktiviert ist.

### 5.1.1.6 Parität

Beschreibung      Kommunikationsparameter Geschwindigkeit.

Wertebereich      *Keine / Gerade / Ungerade*

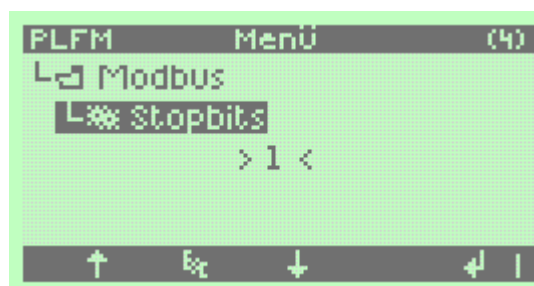


Anmerkungen      Dieser Parameter wird ignoriert wenn die ringredundante Variante ausgewählt ist und die automatische Konfiguration aktiviert ist.

### 5.1.1.7 Stopbits

Beschreibung      Kommunikationsparameter Stopbits.

Wertebereich      *1 .. 2*

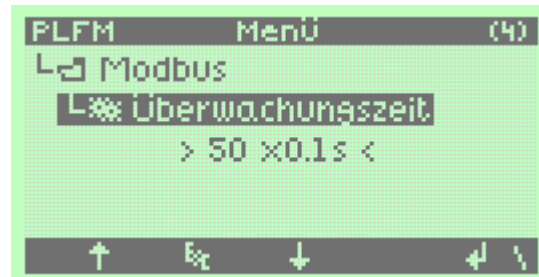


Anmerkungen      Dieser Parameter wird ignoriert wenn die ringredundante Variante ausgewählt ist und die automatische Konfiguration aktiviert ist.

### 5.1.1.8 Überwachungszeit

**Beschreibung** Überwachungszeit zur Verbindungsüberwachung im 0.1s Raster. Nach Ablauf dieser Zeit führt der Stellantrieb die parametrisierte Fail Safe Funktion aus.

**Wertebereich** 1..255 x 0.1s



**Anmerkungen**

### 5.1.1.9 Redundanz

**Beschreibung** Bestimmt das Verhalten der Baugruppe hinsichtlich verschiedener Redundanzkonzepte.

**Wertebereich** Ring / Linie Antw. akt. Kanal / Linie Antw. beide Kanäle / Master/Slave

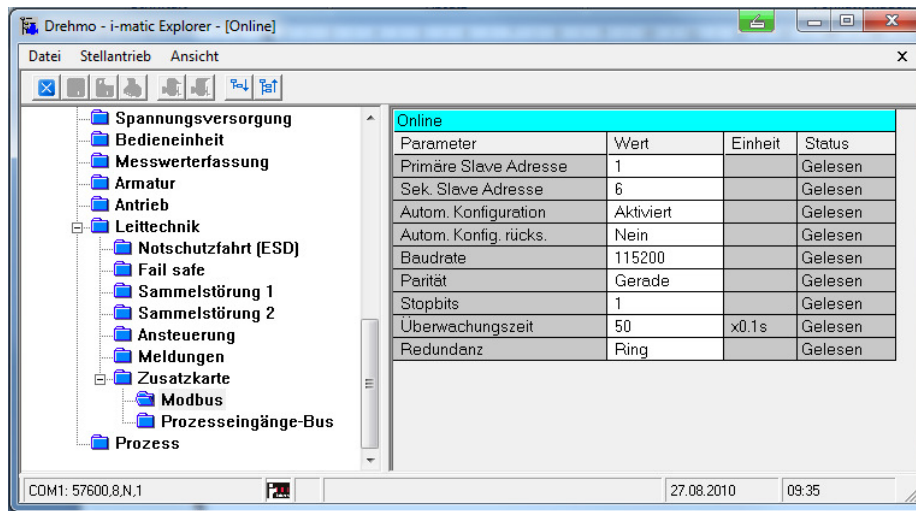


**Anmerkungen**

- Loop: Die Baugruppe funktioniert wie ein Repeater zwischen den beiden Kanälen. Jede Verbindung zwischen den Teilnehmern kann wie eine Punkt zu Punkt Verbindung gesehen werden. Der Ring beginnt am Master vorbei an jedem Teilnehmer wieder zurück zum Master.
- Linie Antw. akt. Kanal: Die Baugruppe kann über zwei unabhängige Kanäle mit der gleichen Adresse angesprochen werden. Die Antwort der Baugruppe wird nur auf dem Kanal ausgegeben auf dem die Anfrage empfangen wurde.
- Linie Antw. beide. Kanal: Die Baugruppe kann über zwei unabhängige Kanäle mit der gleichen Adresse angesprochen werden. Die Antwort der Baugruppe wird auf beiden Kanälen ausgegeben.
- Master/Slave: Die Baugruppe ist mit zwei unabhängigen Modbuskanälen ausgestattet. Die Adressen der Kanäle können unabhängig voneinander eingestellt werden.

## 5.1.2 Einstellen der Parameter über ein Parametriertool

Analog zu der Einstellung über das Display kann das Verändern der Parameter über das Parametriertool i-matic Explorer erfolgen.



## 6 MODBUS

Zur Inbetriebnahme eines MODBUS Slaves ist üblicherweise keine spezielle Konfiguration des Masters mit Hilfe einer Konfigurationsdatei erforderlich. Der MODBUS RTU Datenaustausch basiert auf einem einfachen Protokoll, dass die Slaveadresse, einen Funktionscode mit Offsetadresse, die Nutzdaten und eine Prüfsumme enthält.

### 6.1 MODBUS Protokollebene

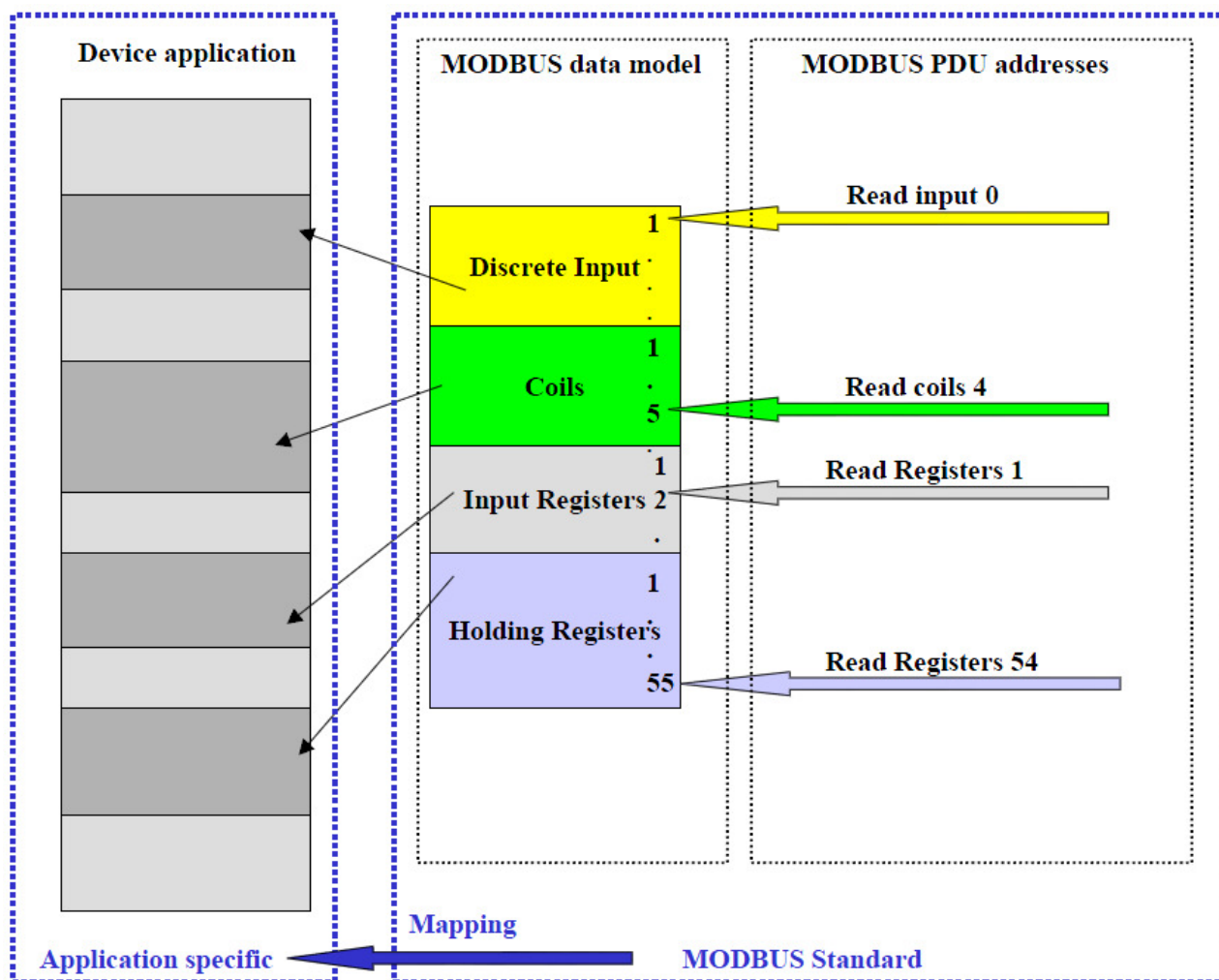
#### 6.1.1 Unterstützte Funktionscodes

Funktion	Funktions-code	Bedeutung
Write Single Coil	05 (0x05)	Setzt ein einzelnes Bit im Slave auf ON oder OFF
Write Multiple Coils	15 (0x0F)	Setzt mehrere aufeinander folgende Bits im Slave auf ON oder OFF
Read Coils	01 (0x01)	Liest den Status mehrerer aufeinander folgender Output Bitinformationen aus dem Slave
Read Discrete Inputs	02 (0x02)	Liest den Status mehrerer aufeinander folgender Input Bitinformationen aus dem Slave
Write Single Register	06 (0x06)	Schreibt Daten in ein einzelnes Holding Register (16 Bit) des Slave
Write Multiple Register	16 (0x10)	Schreibt Daten in aufeinander folgende Holding Register
Read Input Registers	04 (0x04)	Liest den Inhalt der Input Daten Register (16 Bit) aus dem Slave aus
Read Holding Registers	03 (0x03)	Liest den Inhalt der Holding Register aus dem Slave
Read Exception Status	07 (0x07)	Liest den Inhalt der 8 Exception Status Register aus dem Slave
Diagnostics	08 (0x08)	Diagnosefunktionen zum Test des Kommunikations-Status
Report Slave ID	17 (0x11)	Liest Identifikationsinformationen aus dem Slave um eine automatische Konfiguration im Master durchzuführen.

#### 6.1.2 MODBUS addressing model

Die MODBUS Spezifikation unterscheidet zwischen der MODBUS Data Modell Adresse und der MODBUS PDU Adresse, welche immer einen Offset von -1 zu der Data Modell Adresse hat. Alle in dieser Dokumentation angegebenen Adressen beziehen sich direkt auf die in der MODBUS PDU verwendeten Adresse. Dadurch kann es vorkommen, dass in manchen Leitsystemen ein Offset von 1 bei der Angabe der Adresse abgezogen werden muss um auf die gewünschten Daten zuzugreifen. Der folgende Auszug aus dem MODBUS Standard verdeutlicht dies:





### 6.1.3 Zulässige Offsetadressen / Subfunctions codes

Objekt	Funktionscodes	Adressoffset (dez)	Adressoffset (hex)
Coil *)	Write Single Coil (05) Write Multiple Coils (15) Read Coils (01)	0..262	0..106
Holding Register	Write Single Register (06) Write Multiple Register (16) Read Holding Registers (03)	1000..1002	3E8..3EA
Discrete Inputs *)	Read Discrete Inputs (02)	0..1028	0..404
Input Register	Read Input Registers (04)	1000..1008	3E8..3F0

\*) Für späteren Gebrauch. Zurzeit ohne Funktion.

### 08 (0x08) Diagnostic

Subfunction code	Subfunction	Bedeutung
00 (0x00)	Return query data	Die Nutzdaten aus dem Anforderungstelegramm werden zurück geschickt. (loop back)
10 (0x0A)	Clear counter and	Alle Zähler und Diagnoseregister werden zurück

	diagnostic register	gesetzt. Die Zähler und Diagnoseregister werden ebenfalls beim Neustart der Steuerung zurück gesetzt.
11 (0x0B)	Return bus message count	Liefert die Anzahl der empfangenen MODBUS Telegramme seit dem letzten Neustart oder Rücksetzen der Statistik.
12 (0x0C)	Return bus communication error count	Liefert die Anzahl der festgestellten CRC Fehler seit dem letzten Neustart oder Rücksetzen der Statistik.
13 (0x0D)	Return bus exception error count	Liefert die Anzahl der MODBUS Exception Antworten des Gerätes seit dem letzten Neustart oder Rücksetzen der Statistik.
14 (0x0E)	Return slave message count	Liefert die Anzahl der an das Gerät adressierten MODBUS Telegramme seit dem letzten Neustart oder Rücksetzen der Statistik.
15 (0x0F)	Return slave no response count	Liefert die Anzahl der an das Gerät adressierten MODBUS Telegramme auf die das Gerät keine Antwort gesendet hat, seit dem letzten Neustart oder Rücksetzen der Statistik.
16 (0x10)	Return slave NAK count	Liefert die Anzahl der an das Gerät adressierten MODBUS Telegramme auf die das Gerät mit einem NAK geantwortet hat seit dem letzten Neustart oder Rücksetzen der Statistik.
17 (0x11)	Return slave busy count	Liefert die Anzahl der an das Gerät adressierten MODBUS Telegramme auf die das Gerät mit einem Slave Busy geantwortet hat seit dem letzten Neustart oder Rücksetzen der Statistik.
18 (0x12)	Return bus character overrun count	Liefert die Anzahl der an das Gerät adressierten MODBUS Telegramme die das Gerät seit dem letzten Neustart oder Rücksetzen der Statistik aufgrund von einem Pufferüberlauf nicht verarbeiten konnte. Ein Pufferüberlauf wird hervorgerufen durch Zeichenfolgen die vom Empfänger nicht schnell genug verarbeitet werden können oder durch Hardware-Fehler, bei denen Zeichen verloren gehen.

## 6.2 Zyklische Nutzdaten

### 6.2.1 Input Register

#### Eingangsdaten (Daten vom Antrieb zum Master)

Register	Bit	Signal	Bedeutung
1000	0	Motortemperatur	Motorschutz hat ausgelöst. Motorübertemperatur.
	1	Phasen Ausfall	Eine oder mehrere Phasen der Leistungsversorgung sind ausgefallen.
	2	Betriebsart FERN	Antrieb lässt sich über externe Befehle verfahren
	3	Betriebsart LOKAL	Antrieb lässt sich über lokale Befehle verfahren
	4	Zwischenstellung 1 (ZS1)	Position zwischen Stellung Zu und ZS 1
	5	Zwischenstellung 2 (ZS2)	Position zwischen ZS 2 und Stellung Auf
	6	Drehmoment in AUF	Abschaltmoment AUF bei Fahrt nach Auf überschritten
	7	Drehmoment in ZU	Abschaltmoment ZU bei Fahrt nach Zu

Register	Bit	Signal	Bedeutung
			überschritten
	8	Antrieb in Endlage AUF	Endlagenmeldung AUF gemäß Parametrierung
	9	Antrieb in Endlage ZU	Endlagenmeldung ZU gemäß Parametrierung
	10	Reserve	
	11	nicht Betriebsbereit FERN	Sammelmeldung - beinhaltet eine Oder-Verknüpfung der folgenden Signale: Nicht Fern; Phasen Ausfall; Motortemperatur; Hardwarefehler; Kombisensorfehler; Systemtestfehler
	12	Antrieb fährt AUF	Fahrmeldung in Richtung AUF
	13	Antrieb fährt ZU	Fahrmeldung in Richtung ZU
	14	Sammelstörung 2	Sammelstörmeldung 2 gemäß Parametrierung
	15	Sammelstörung 1	Sammelstörmeldung 1 gemäß Parametrierung
1001		Istposition	Stellungsrückmeldung (ZU = 0 Dez / AUF = 1000 Dez) <sup>1</sup>
1002	0-1	Reserve	
	2	Betriebsart FERN	Antrieb lässt sich über externe Befehle verfahren
	3	Reserve	
	4	Antrieb fährt	Der Antrieb wird motorisch in Richtung AUF oder ZU bewegt.
	5	Handradbetätigung	Der Antrieb wird über das Handrad bewegt
	6	Fährt von FERN	Der Antrieb wird motorisch in der Betriebsart FERN bewegt
	7	Fährt LOKAL	Der Antrieb wird motorisch in der Betriebsart LOKAL bewegt
	8	Antrieb in Endlage ZU	Endlagenmeldung ZU gemäß Parametrierung
	9	Antrieb in Endlage AUF	Endlagenmeldung AUF gemäß Parametrierung
	10	Betriebsart FERN	Antrieb lässt sich über externe Befehle verfahren
	11	Drehmoment in ZU	Abschaltmoment ZU bei Fahrt nach Zu überschritten
	12	Drehmoment in AUF	Abschaltmoment AUF bei Fahrt nach Auf überschritten
	13	Phasen Ausfall	Eine oder mehrere Phasen der Leistungsversorgung sind ausgefallen
	14	nicht Betriebsbereit FERN	Sammelmeldung - beinhaltet eine Oder-Verknüpfung der folgenden Signale: Nicht Fern; Phasen Ausfall; Motortemperatur; Hardwarefehler; Kombisensorfehler; Systemtestfehler
	15	Sammelstörung 1	Sammelstörmeldung 1 gemäß Parametrierung
1003	0-7	Reserve	
	8	Zwischenstellung 1	Antrieb befindet sich in der parametrierten Zwischenstellung 1
	9	Zwischenstellung 2	Antrieb befindet sich in der parametrierten Zwischenstellung 2
	10	Zwischenstellung 3	Antrieb befindet sich in der parametrierten Zwischenstellung 3
	11	Zwischenstellung 4	Antrieb befindet sich in der parametrierten Zwischenstellung 4
	12	Zwischenstellung 5	Antrieb befindet sich in der parametrierten

<sup>1</sup> Abhängig von der Parametrierung ist beim Überfahren der Positionsendlage ein Überlauf des Wertebereichs möglich

Register	Bit	Signal	Bedeutung
			Zwischenstellung 5
	13	Zwischenstellung 6	Antrieb befindet sich in der parametrierten Zwischenstellung 6
	14	Zwischenstellung 7	Antrieb befindet sich in der parametrierten Zwischenstellung 7
	15	Zwischenstellung 8	Antrieb befindet sich in der parametrierten Zwischenstellung 8
1006	13	ESD aktiv	Notschuttfahrt (Emergency shutdown) wird durch ein externes Signal ausgelöst. (Ab Schnittstellen Baugruppen Firmware Version V2.02.0010)
1008	0	LWL Kanal 1 aktiviert	LWL Kanal 1 ist aktiviert
	1	LWL Kanal 1 Datenaustausch	Es findet Datenaustausch auf Kanal 1 statt.
	2	Fehler LWL Kanal 1	Optisches Empfangssignal fehlerhaft (kein oder ungenügender Rx Empfangspegel) oder RS-485 Formatfehler.
	3	LWL Budget Kanal 1	Warnung: LWL Systemreserve erreicht (kritischer aber noch zulässiger Rx Empfangspegel).
	4	LWL Kanal 2 aktiviert	LWL Kanal 2 ist aktiviert
	5	LWL Kanal 2 Datenaustausch	Es findet Datenaustausch auf Kanal 2 statt.
	6	Fehler LWL Kanal 2	Optisches Empfangssignal fehlerhaft (kein oder ungenügender Rx Empfangspegel) oder RS-485 Formatfehler.
	7	LWL Budget Kanal 2	Warnung: LWL Systemreserve erreicht (kritischer aber noch zulässiger Rx Empfangspegel).
	8	LWL Anschluss	LWL Anschluss ist vorhanden
	9-15	Reserve	

## 6.2.2 Output Register

### Ausgangsdaten (Daten vom Master zum Antrieb)

Register	Bit	Signal	Bedeutung
1000	0..7	Reserve	
	8	Befehl AUF	Führt den Antrieb AUF. Bei aktiviertem Stellungsregler V005 nur wenn AUTOMATIK = 0
	9	Befehl ZU	Führt den Antrieb ZU. Bei aktiviertem Stellungsregler V005 nur wenn AUTOMATIK = 0
	10	Befehl AUTOMATIK (V005)	Aktiviert den integrierten 3-Punkt Stellungsregler (Antriebsfahrt gemäß Vergleich des Sollwertes mit dem Istwert)
	11	Störung quittieren	Rücksetzmechanismus für ausgewählte gespeicherte Störungen (z.B. Drehmomentfehler)
	12	Befehl HALT	Stoppt den Antrieb (z.B. bei Selbsthaltung FERN). Bei aktiviertem Stellungsregler V005 nur wenn AUTOMATIK = 0
	13-15	Reserve	

Register	Bit	Signal	Bedeutung
1001		Sollposition	Positionssollwert für Stellungsregler (ZU = 0 Dez / AUF = 1000 Dez)
1002	0	Zwischenstellung 1	Führt den Antrieb mit der Multitport Valve Funktion auf Zwischenstellung 1
	1	Zwischenstellung 2	Führt den Antrieb mit der Multitport Valve Funktion auf Zwischenstellung 2
	2	Zwischenstellung 3	Führt den Antrieb mit der Multitport Valve Funktion auf Zwischenstellung 3
	3	Zwischenstellung 4	Führt den Antrieb mit der Multitport Valve Funktion auf Zwischenstellung 4
	4	Zwischenstellung 5	Führt den Antrieb mit der Multitport Valve Funktion auf Zwischenstellung 5
	5	Zwischenstellung 6	Führt den Antrieb mit der Multitport Valve Funktion auf Zwischenstellung 6
	6	Zwischenstellung 7	Führt den Antrieb mit der Multitport Valve Funktion auf Zwischenstellung 7
	7	Zwischenstellung 8	Führt den Antrieb mit der Multitport Valve Funktion auf Zwischenstellung 8
	8	Freigabe der Ortssteuerstelle	Gibt die Bedienung über die Ortssteuerstelle frei. Die Funktion ist abhängig vom Parameter „Sperren Bedieneinheit“.
	9	Freigabe LOKAL AUF	Freigabe zum Verfahren über die Ortssteuerstelle in Richtung AUF. Die Funktion ist abhängig vom Parameter „Sperren Bedieneinheit“.
	10	Freigabe LOKAL ZU	Freigabe zum Verfahren über die Ortssteuerstelle in Richtung ZU. Die Funktion ist abhängig vom Parameter „Sperren Bedieneinheit“.
	11	Reserve	
	12	Reserve	
	13	Reserve	
	14	Befehl ESD	Befehl Emergency Shutdown
	15	Reserve	

## 6.3 Spezielle Funktionscodes

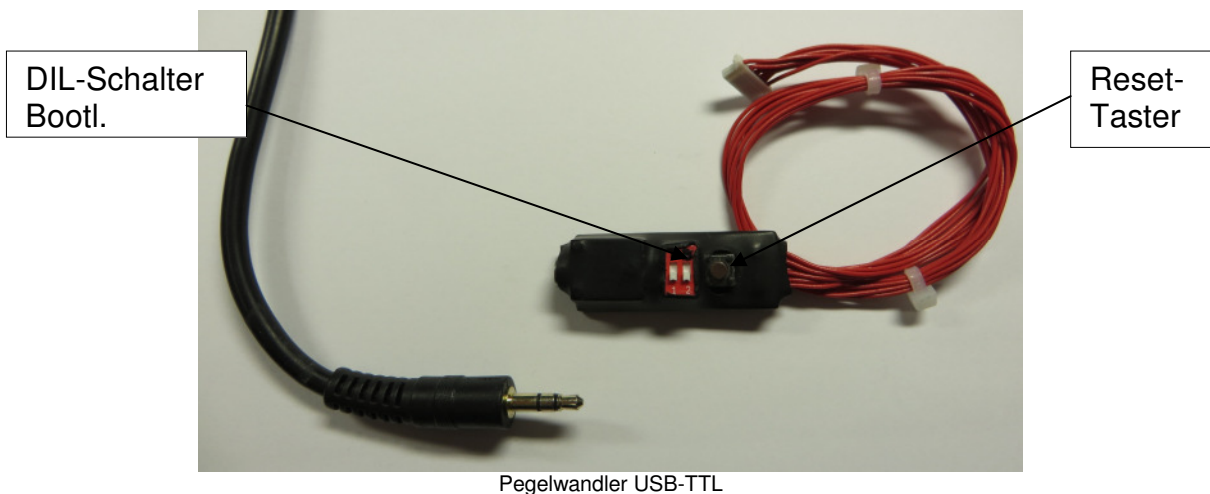
### 6.3.1 Read exception-Status (Function code 07)

Bit	Signal	Bedeutung
0	Betriebsbereit FERN	Sammelmeldung - beinhaltet eine Und-Verknüpfung der folgenden Signale: Fern; Kein Phasen Ausfall; Keine Motortemperatur; Kein Hardwarefehler; Kein Kombisensorfehler; Kein Systemtestfehler
1	Betriebsart FERN	Antrieb lässt sich über externe Befehle verfahren
2	Antrieb fährt ZU	Fahrmeldung in Richtung ZU
3	Antrieb fährt AUF	Fahrmeldung in Richtung AUF
4	Antrieb in Endlage ZU	Endlagenmeldung ZU gemäß Parametrierung
5	Antrieb in Endlage AUF	Endlagenmeldung AUF gemäß Parametrierung
6	Drehmoment in ZU	Abschaltmoment ZU bei Fahrt nach Zu überschritten
7	Drehmoment in AUF	Abschaltmoment AUF bei Fahrt nach Auf überschritten

### 6.3.2 Report Slave ID (Function code 17)

Byte	Wert	Bedeutung	Beschreibung
0	6	i-matic V003 ohne internen Stellungsregler	SlaveID (Codierung des Antriebstyps)
	7	i-matic V005 mit internen Stellungsregler	
1	0	Run indicator: Nicht betriebsbereit FERN	Run Indicator Status
	255	Run indicator: Betriebsbereit FERN	
2-19		Hersteller	„Drehmo GmbH“
20-37		Electronic Code	„iM00X-XX-XXX-XXX“
38-50		Firmware Version	„V1.XXXX/XXXX“
51-70		TAG/KKS	Anlagenkennzeichen
71-83		Serial number 1	Seriennummer
84-96		Serial number 2	Seriennummer wiederholt



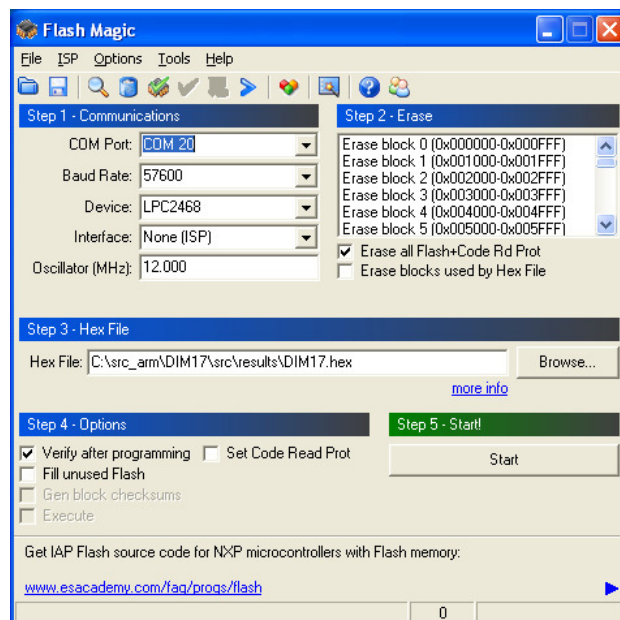


Pegelwandler USB-TTL

## 7.1.2 Durchführung des Firmwaredownloads

- 1.) Antrieb spannungsfrei schalten, damit eventuelle Pegelunterschiede nicht zur Beschädigung der Elektronik führen.
- 2.) Verbindung zwischen PC und Schnittstellenkarte über den 10-poligen TEST-Stecker mit Hilfe des Pegel-Wandlers herstellen.
- 3.) DIL Schalter Bootl. in Stellung ON bringen (alle anderen Schalter des Pegelwandlers müssen auf OFF bleiben), um den Bootloader der Karte zu aktivieren.
- 4.) Spannung des Antriebs zuschalten.
- 5.) Firmware Download Tool auf dem PC starten.

### Verwendung des FlashMagic Tools



#### Step 1 - Communications

- 1.) Einstellen des am PC verwendeten Kommunikationsports, an dem der RS232/TTL Wandler angeschlossen ist.
- 2.) Wahl der Baudrate. Die Baudrate 115200 ist die höchste Einstellung. Diese kann jedoch nur unter idealen Bedingungen erreicht werden. Eine sichere Verbindung wird durch die



Auswahl von 57600 Baud erreicht. Bricht hier immer noch die Verbindung zwischendurch ab, so muss die Baudrate weiter reduziert werden.

- 3.) Auswahl des verwendeten Controllers. Auf der Schnittstellenplatine findet der LPC2468 von NXP Verwendung. Dieser muss ausgewählt werden.
- 4.) Interface auf None (ISP) stellen.
- 5.) Die Oszillatorfrequenz beträgt 12.000MHz und muss so eingestellt werden.

#### *Step 2 – Erase*

- 1.) Haken setzen bei *Erase all Flash+Code Rd Prot*
- 2.) Haken entfernen bei *Erase Blocks used by Hex File*

#### *Step 3 – Hex File*

- 1.) Hex File auswählen, welches die Binärdaten für den Firmware Download enthält.

#### *Step 4 – Options*

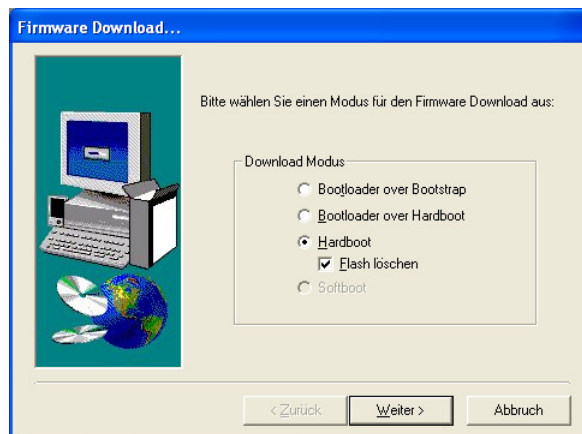
- 1.) Haken setzen bei *Verify after programming*
- 2.) Haken entfernen bei *Set Code Read Prot* und *Fill unused Flash*

#### *Step 5 – Start!*

- 1.) Den Reset-Taster am TEST Stecker betätigen und wieder loslassen und direkt im Anschluss den Start-Button der Benutzeroberfläche drücken.
- 2.) Der Firmware Download startet. Der Fortschritt wird in der Statusleiste angezeigt.
- 3.) Wenn der Download abgeschlossen ist, wird in der Statusleiste für kurze Zeit *Finished* angezeigt.
- 4.) Der Antrieb kann nun wieder spannungsfrei geschaltet und die Verbindungen zum PC dann entfernt werden.
- 5.) Den DIL Schalter Bootl. wieder in Stellung OFF bringen, damit der Pegelwandler wieder zur Diagnose eingesetzt werden kann.

### **Verwendung des *i-matic* Explorers**

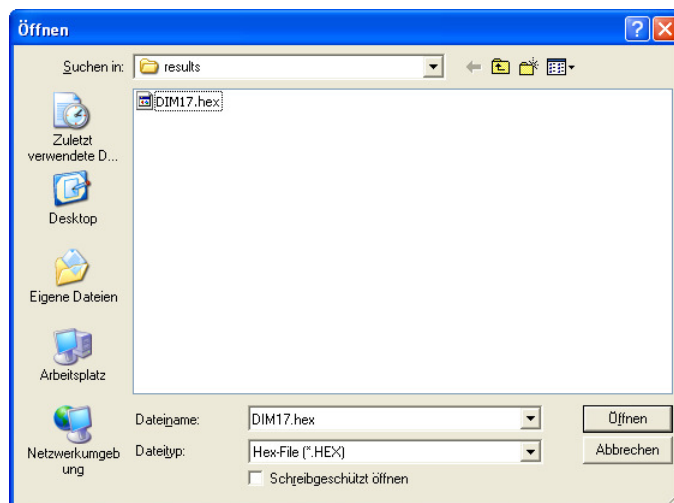
- 1.) Einstellen des am PC verwendeten Kommunikationsports an dem der RS232/TTL Wandler angeschlossen ist. Die Wahl des Kommunikationsports geschieht über den Menüpunkt *Extras->Optionen*. Im Optionsbaum muss der Eintrag *Kommunikation->Anschluss* ausgewählt werden.
- 2.) Wahl der Baudrate unter *Firmware download -> Geschwindigkeit*. Die Baudrate 115200 ist die höchste Einstellung. Diese kann jedoch nur unter idealen Bedingungen erreicht werden. Eine sichere Verbindung wird durch die Auswahl von 57600 Baud erreicht. Bricht hier immer noch die Verbindung zwischendurch ab, so muss die Baudrate weiter reduziert werden.
- 3.) Einstellung der Oszillatorfrequenz in kHz. Auf der Schnittstellenbaugruppe ist ein Oszillator mit 12000kHz installiert.
- 4.) Schließen des Optionsdialoges durch klicken auf den OK-Button.
- 5.) Auswahl der Funktion *Firmware Download* über den Menüpunkt *Service -> Firmware download...*
- 6.) Auswahl des zu verwendenden Modus für den *Firmware download*. Option *Hardboot* auswählen und einen Haken bei *Flash löschen* machen. *Weiter* Button klicken.



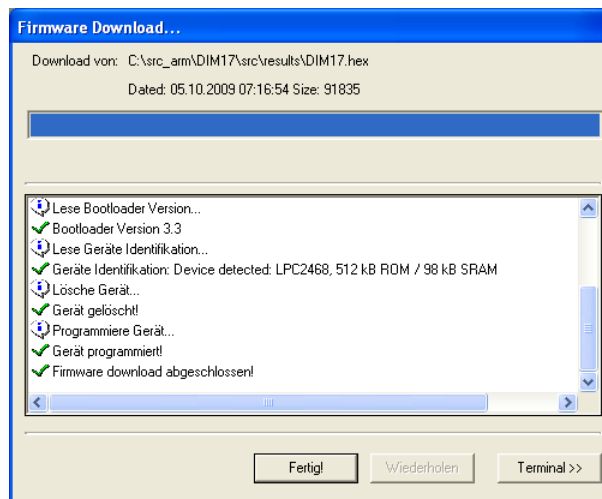
7.) Ziel für den Firmwaredownload im angezeigten Dialog auswählen. Option *DIM17* auswählen und *Weiter* Button klicken.



8.) Hex File auswählen, welches die Binärdaten für den Firmware Download enthält.



9.) Durch Klicken auf den Button Öffnen wird der Download gestartet.



- 10.) Den Reset-Taster am TEST Stecker betätigen, solange der Schritt *Synchronisiere* angezeigt wird.
- 11.) Der Firmware Download startet. Der Fortschritt wird angezeigt.
- 12.) Wenn der Download abgeschlossen ist wird dies signalisiert.
- 13.) Den Antrieb spannungsfrei schalten und die Verbindungen zum PC entfernen.
- 14.) Den DIL Schalter Bootl. wieder in Stellung OFF bringen damit der Pegelwandler wieder zur Diagnose eingesetzt werden kann.

### 7.1.3 Firmwaredownload über IrDA Adapter

Neben der hier beschriebenen Vorgehensweise besteht auch die Möglichkeit die Firmware ohne einen Eingriff in das Wegschaltergehäuse über den IrDA oder Bluetooth Adapter durchzuführen. (Abhängig von der Ausstattung des Stellantriebses)

Eine detaillierte Beschreibung der Vorgehensweise finden Sie in der entsprechenden Bedienungsanleitung zum i-matic Explorer.

## 8 Anhang

### 8.1 Literaturhinweise

- MODBUS over Serial Line, Specification & Implementation guide, V 1.0
- Modicon, MODBUS Protocol Reference Guide, Rev J, June 1996
- MODBUS Application Protocol Specification V1.1

Alle als PDF-Download von [www.MODBUS.org](http://www.MODBUS.org) erhältlich