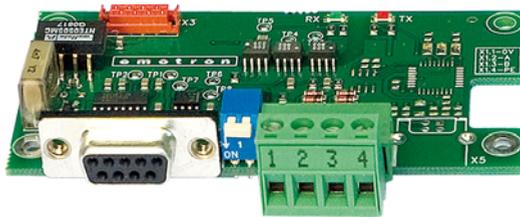




Emotron Potenzialgetrennte RS232/485 2.0 Option

Für Emotron VFX/FDU 2.0 Frequenzumrichter
Emotron VFXR/FDUL
Emotron FlowDrive



Betriebsanleitung
Deutsch

Emotron Potenzialgetrennte RS232/485 2.0 Option

Für Emotron VFX/FDU 2.0 Frequenzumrichter
Emotron VFXR/FDUL
Emotron FlowDrive

Betriebsanleitung –Deutsch

Dokumentnummer: 01-5919-02

Ausgabe: r2

Ausgabedatum: 15-02-2016

© Copyright CG Drives & Automation Sweden AB 2011 - 2016.
CG Drives & Automation behält sich das Recht auf Änderungen
der Produktspezifikationen ohne vorherige Ankündigung vor.
Dieses Dokument darf ohne ausdrückliche Zustimmung von CG
Drives & Automation Sweden AB nicht vervielfältigt werden.

Sicherheit

Betriebsanleitung

Lesen Sie zuerst die Betriebsanleitung durch!

Da es sich bei der Option um eine Zusatzausrüstung des Frequenzumrichters handelt, muss der Anwender mit der Betriebsanleitung des Hauptprodukts vertraut sein. Der Anwender muss alle Sicherheitsanleitungen, Warnhinweise etc. dieser Betriebsanleitung kennen.

Sicherheitshinweise

Lesen Sie bitte die Sicherheitsanleitungen in der Betriebsanleitung für das Produkt.

Installation

Installation, Inbetriebnahme, Demontage, Messungen usw. am oder im Hauptprodukt dürfen nur von dazu qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Die Installation muss unter Beachtung der vor Ort geltenden Standards erfolgen. Alle erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen müssen erfolgen.



WARNHINWEIS!

Bei der Installation und Inbetriebnahme sind alle erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, um Personenschäden, beispielsweise durch Stromschläge, zu verhindern.

Öffnen des Frequenzumrichters



WARNHINWEIS!

Vor Öffnen des Frequenzumrichters diesen immer von der Netzspannung trennen und mindestens 7 Minuten warten, damit sich die Kondensatoren entladen können.

Obwohl die Anschlüsse für die Steuersignale von der Netzspannung getrennt sind, müssen Sie immer geeignete Sicherheitsvorkehrungen treffen, bevor Sie den Frequenzumrichter öffnen.

Inhalt

1.	Allgemeine Informationen	3
1.1	Einleitung	3
1.2	Anwender	3
1.3	Sicherheit	4
1.4	Lieferung und Auspacken	4
2.	Anschlüsse	5
2.1	Platinenlayout und anschlüsse für Emotron FDU/VFX typ IP54, IP20/21 und IP23	5
2.2	Bestückungsplan der Platine und Anschlüsse für Emotron FDU/VFX-IP2Y Baugrößen A3, B3 und C3	8
3.	Modbus RTU.....	11
3.1	Allgemeines.....	11
3.2	Formate	14
3.3	Funktionen	17
3.4	Fehler, Ausnahmecodes.....	28
4.	Schnittstelle und Menüsystem	31
4.1	RS485 Mehrpunktnetzwerk.....	31
4.2	RS232-Punkt-zu-Punkt-Kommunikation	33
4.3	Menübeschreibung.....	34
5.	CRC-Berechnung	35
6.	Parametersätze und Fehlerzustandslisten	39
7.	Steuerungsinformation	41
8.	Installation	43
8.1	Installation in typ IP54, IP20/21 und IP23.....	43
8.2	Installation in typ IP2Y Baugrößen A3, B3 und C3	48

1. Allgemeine Informationen

1.1 Einleitung

Die Karte der Potenzialtrennte RS232/485 Option ist eine asynchrone serielle Kommunikationsschnittstelle für die Frequenzumrichter der Serie VFX 2.0, FDU 2.0, Emotron VFXR, Emotron FDUL und Emotron FlowDrive.

Das Datenaustauschprotokoll basiert auf dem ursprünglich von Modicon entwickelten Protokoll Modbus RTU.

Die physikalische Verbindung geschieht über RS232 oder RS485.

Die Emotron-Produkte agieren als Slave mit Adressen von 1 bis 247 in Master-Slave-Konfiguration. Die Kommunikation geschieht halbduplex. Es wird das NRZ-Standardformat, non return to zero, genutzt.

Bitte beachten Sie die Betriebsanleitung Ihres Produktes für die Auswahl der maximalen Baudrate.

Das immer 11 Bits lange Zeichenformat besteht aus:

- einem Startbit
- acht Datenbits
- ein oder zwei Stoppbits, Emotron-Produkte nutzen zwei Stoppbits
- einem wahlweise genutzten Paritätsbit, Emotron-Produkte nutzen keine Parität

1.2 Anwender

Diese Betriebsanleitung ist gedacht für:

- Installateure
- Konstrukteure
- Wartungspersonal
- Servicetechniker

1.3 Sicherheit

Da es sich bei der Karte um eine Zusatzausrüstung des Frequenzumrichters handelt, muss der Anwender mit der Betriebsanleitung des Hauptprodukts vertraut sein. Der Anwender muss alle Sicherheitsanleitungen, Warnhinweise etc. dieser Betriebsanleitung kennen.

In dieser Betriebsanleitung können die folgenden Hinweise auftauchen. Lesen Sie diese bitte zuerst und beachten Sie diese Hinweise vor dem Einsatz:

HINWEIS: Zusatzinformation zur Vermeidung von Problemen.



ACHTUNG!

Werden solche Anweisungen nicht beachtet, kann das zu Betriebsstörungen oder Schäden am Umrichter führen.



WARNHINWEIS!

Missachtung solcher Anweisungen kann zu ernstesten Verletzungen des Anwenders oder schweren Schäden am Umrichter führen.

1.4 Lieferung und Auspacken

Prüfen Sie die Lieferung auf sichtbare Beschädigungen. Wenn Sie Beschädigungen feststellen, informieren Sie sofort Ihren Lieferanten. Installieren Sie keine beschädigten Teile.

Wurde die Karte vor der Installation in einem kalten Raum gelagert, kann sich durch Kondensation Feuchtigkeit bilden. Warten Sie, bis ein Temperatureausgleich stattgefunden hat und jede sichtbare Feuchtigkeit verdunstet ist, bevor Sie die Karte in den Umrichter einsetzen.

2. Anschlüsse

2.1 Platinenlayout und anschlüsse für Emotron FDU/VFX typ IP54, IP20/21 und IP23



Dieses Kapitel beschreibt den Bestückungsplan der Platine und die Anschlüsse.

2.1.1 Platinenlayout

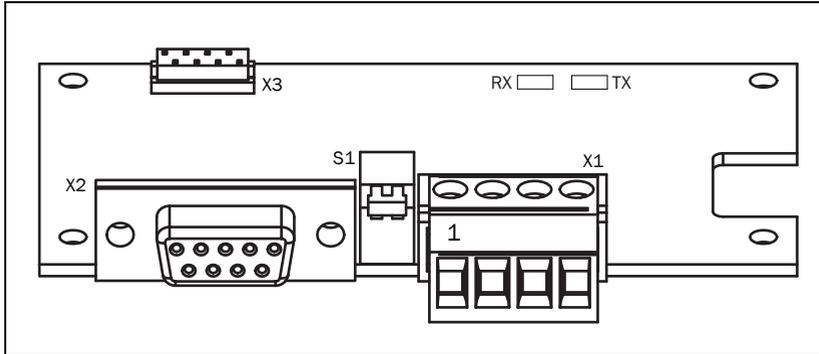


Abb. 1 RS232/485 Option Platinenlayout

2.1.2 Benutzeranschlüsse

Anschluss X1

Anschluss X1 wird für die RS485-Kommunikation benutzt.

X1	Name	Funktion
1	Erde	0 V Referenz
2	A-Leitung	Differentieller Sende- und Empfangs-Pin
3	B-Leitung	Differentieller Sende- und Empfangs-Pin.
4	PE	Schutzerde

D-Sub-Anschluss, X2

Der D-Sub-Anschluss X2 wird für die RS232-Kommunikation benutzt.

X1	Name	Funktion
2	TX	Sende-Pin
3	RX	Empfangs-Pin
5	Erde	0 V Referenz

Schalter S1

Schalter	Beschreibung
S1	Wird für den Abschluss eines RS-485-Netzwerks benutzt. Für weitere Erklärungen siehe auch Abschnitt 4.1.2 auf Seite 32.

LED

Diese LEDs können als einfache Statusanzeigen für das Bussystem genutzt werden.

LED	Beschreibung
RX	Blinkt, wenn der Knoten eine Nachricht über den Bus empfängt.
TX	Blinkt, wenn der Knoten eine Antwortnachricht zum Master sendet.

2.2 Bestückungsplan der Platine und Anschlüsse für Emotron FDU/VFX-IP2Y Baugrößen A3, B3 und C3



Dieses Kapitel beschreibt den Bestückungsplan der Platine und die Anschlüsse.

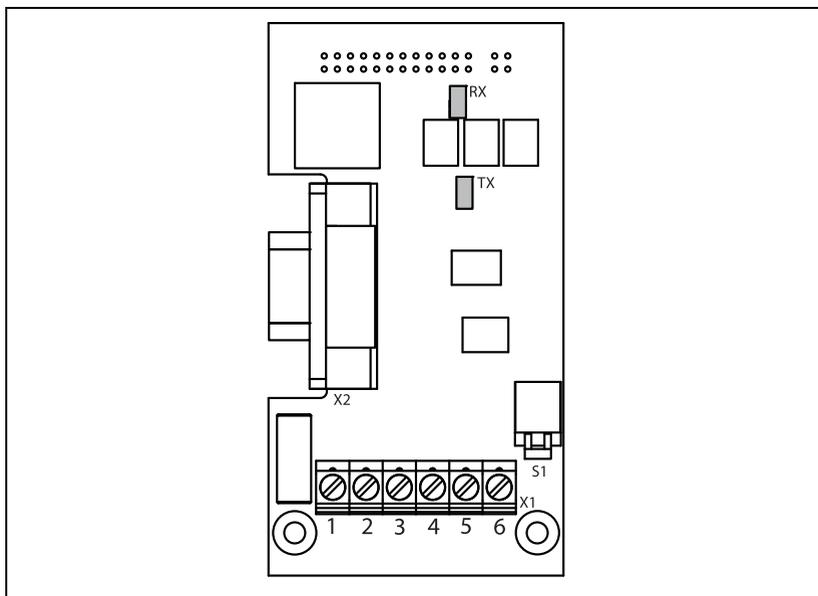


Fig. 2 RS232/485 Option Platinenlayout für typ IP2Y

2.2.1 Benutzeranschlüsse

Anschluss X1

Anschluss X1 wird für die RS485-Kommunikation benutzt.

X1	Name	Funktion
1	Erde	0 V reference
2	A-line	Differentieller Sende- und Empfangs-Pin.
3	B-line	Differentieller Sende- und Empfangs-Pin.
4	PE	Schutzerde
5	TX	Sende- pin
6	RX	Empfangs-Pin

D-Sub-Anschluss, X2

Der D-Sub-Anschluss X2 wird für die RS232-Kommunikation benutzt.

X2	Name	Funktion
2	TX	Sende-Pin
3	RX	Empfangs-Pin
5	Erde	0 V Referenz

Schalter S1

Schalter	Description
S1	Wird für den Abschluss eines RS-485-Netzwerks benutzt. Für weitere Erklärungen siehe auch Abschnitt 4.1.2 auf Seite 33.

LED

Diese LEDs können als einfache Statusanzeigen für das Bussystem genutzt werden.

LED	Beschreibung
RX	Blinkt, wenn der Knoten eine Nachricht über den Bus empfängt.
TX	Blinkt, wenn der Knoten eine Antwortnachricht zum Master sendet.

3. Modbus RTU

3.1 Allgemeines

Die Geräte kommunizieren mit einer Master-Slave-Technik, bei der nur ein Gerät, der Master, Transaktionen und Anfragen initiieren kann. Die anderen Geräte, die Slaves, antworten mit der Übermittlung der angeforderten Daten zum Master und mit der Ausführung der von dort angefragten Aktion. Typische Master-Geräte sind z.B. Hostrechner und Operator Panels. Slaves sind unter anderem programmierbare Steuerungen, Motorsteuerungen und Belastungssensoren, siehe auch Abb. 3.

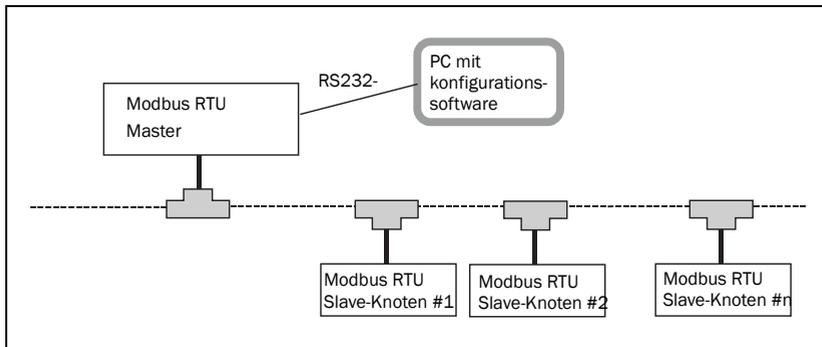


Abb. 3 *Netzwerkconfiguration*

Der Master kann individuelle Slaves ansprechen. Die Slaves antworten mit einer Nachricht auf die individuell an sie gerichteten Anfragen, siehe Abb. 4.

Eine Modbus RTU-Nachricht besteht aus einer Geräteadresse, einem Funktionscode mit der angeforderten Aktion, den zu sendenden Daten und einer Prüfsumme. Die Antwort des Slave ist analog dazu aufgebaut. Sie enthält Datenfelder für die Bestätigung der durchgeführten Aktion, für Rückgabewerte und wiederum eine Prüfsumme. Falls ein Fehler beim Nachrichtenempfang aufgetreten ist oder der Slave die angeforderte Aktion nicht ausführen kann, wird eine Fehlernachricht erstellt und als Antwort gesendet.

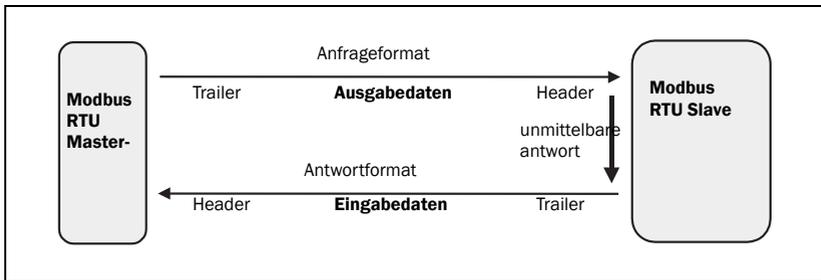


Abb. 4 Datenaustausch mit Modbus RTU

HINWEIS: Alle Emotron-Produkte nutzen das nachfolgend beschriebene Format ohne Parität mit zwei Stoppbits.

Falls (gerade) Parität eingesetzt wird, wird jedes 8-Bit-Zeichen wie folgt gesendet:

1	Startbit.
8	Datenbits, hexadezimal 0-9, A-F, das am wenigsten signifikante Bit kommt zuerst.
1	Gerades Paritätsbit.
1	Stoppbit.

Falls, wie in der Voreinstellung der Emotron-Produkte vorgesehen, keine Parität eingesetzt wird, wird jedes 8-Bit-Zeichen wie folgt gesendet:

1	Startbit.
8	Datenbits, hexadezimal 0-9, A-F, das am wenigsten signifikante Bit kommt zuerst.
2	Stoppbit.

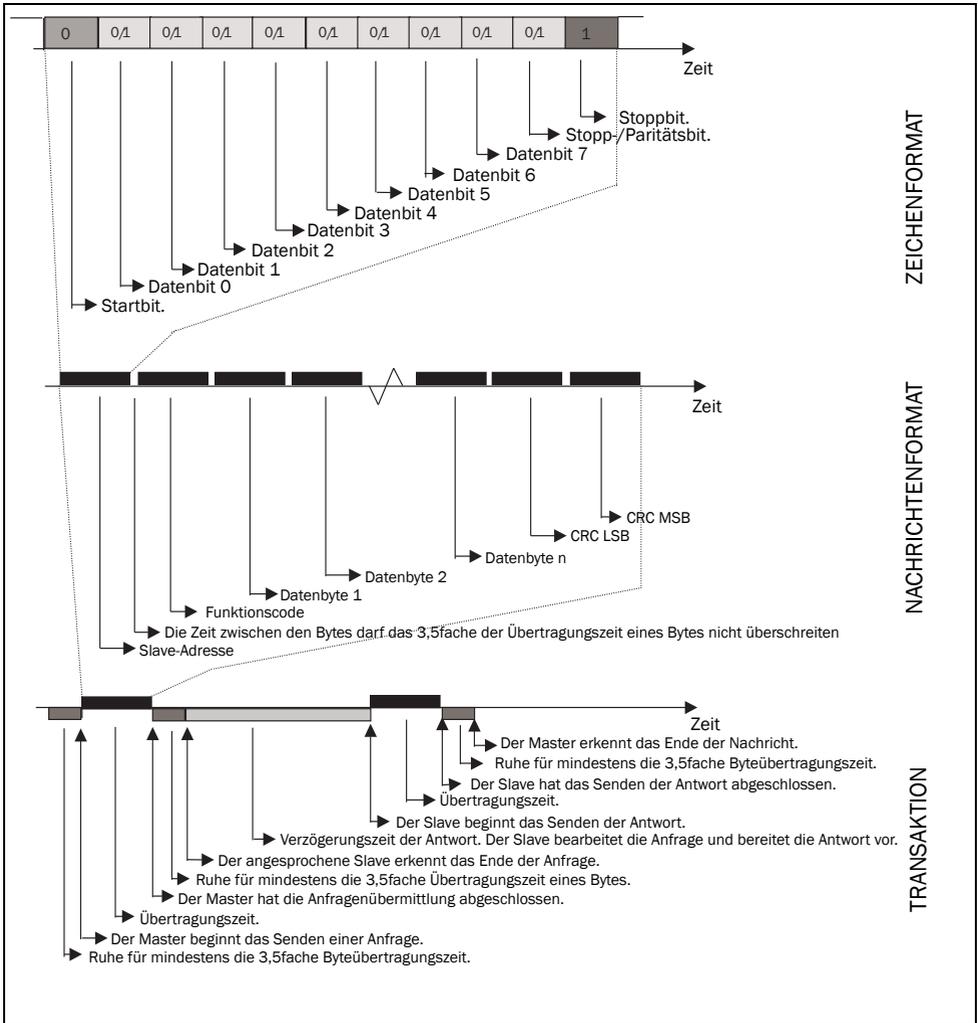


Abb. 5 Zeitdiagramm einer Transaktion (Anfrage und Antwort, unten); Nachrichten- (Mitte) und Zeichenformat (oben)

3.2 Formate

Nachrichten starten mit einem Ruheintervall von mindestens dem 3,5-fachen der Übertragungszeit eines Bytes. Dies ist einfach über ein Vielfaches der Byteübertragungszeit und der Baudrate des Netzwerks implementiert, siehe T1-T2-T3-T4 in der folgenden Tabelle. Das danach zuerst übertragene Feld ist die Geräteadresse.

Die für die Übertragung zulässigen Zeichen aller Felder sind hexadezimal 0-9, A-F. Netzwerkgeräte beobachten kontinuierlich das Netzwerk, auch in den Ruheintervallen. Nach Empfang des ersten Felds mit der Adresse entscheidet jedes Gerät, ob es selbst angesprochen ist.

Nach dem letzten übertragenen Zeichen folgt zur Markierung des Nachrichtenendes wiederum ein Ruheintervall von mindestens 3,5 Byteübertragungszeiten. Nach diesem Intervall kann eine neue Nachricht beginnen.

Die ganze Nachricht muss zusammenhängend übertragen werden. Falls innerhalb des Nachrichtenformats eine Lücke von 3,5 Byteübertragungszeiten passiert, verwirft das empfangende Gerät die unvollständige Nachricht und nimmt das nächste Byte als Adressfeld der nächsten Nachricht an.

Ebenso wird bei Unterschreitung des Intervalls von 3,5 Byteübertragungszeiten zwischen zwei Nachrichten vom empfangenden Gerät eine Fortsetzung der vorherigen Nachricht angenommen. Dadurch wird ein Fehler gesetzt werden, da der Wert im abschließenden CRC-Feld nicht zur zusammengesetzten Nachricht passen wird. Nachfolgend wird ein typisches Nachrichtenformat gezeigt:

Header	START	T1-T2-T3-T4
	ADRESSE	8 Bits
	FUNKTION	8 Bits
Daten	DATEN	n x 8 Bits
Trailer	CRC-Prüfsumme	16 Bits
	ENDE	T1-T2-T3-T4

3.2.1 Adressfeld

Das Adressfeld des Nachrichtenformats enthält acht Bits. Die individuellen Geräteadressen der Slaves sind aus dem Bereich von 1 bis 247 zugewiesen. Ein Master adressiert einen Slave, indem er dessen Adresse in das Adressfeld setzt. Der Master selbst hat keine Adresse.

Wenn der Slave seine Antwort sendet, setzt er seine eigene Adresse in das Adressfeld der Antwort ein und teilt dem Master so mit, welcher Slave gerade antwortet.

3.2.2 Funktionsfeld

Das Funktionsfeld des Nachrichtenformats enthält acht Bits. Gültige Codes sind im Bereich von 1 bis 6, 15, 16 und 23. Siehe auch Abschnitt 3.3, Seite 17.

Wenn eine Nachricht vom Master zu einem Slave-Gerät gesendet wird, teilt der Funktionscode dem Slave die durchzuführende Aktion mit.

Beispiele sind:

- Lesen des Ein/Aus-Zustands einer Gruppe von Eingängen;
- Lesen des Dateninhalts einer Parametergruppe;
- Lesen des Diagnosezustands eines Slaves;
- Schreiben von spezifischen Zustandsbits oder Registerworten im Slave.

Bei der Antwort des Slaves zum Master nutzt der Slave das Funktionsfeld, um entweder eine normale und fehlerfreie Antwort oder in einer Ausnahmeantwort das Auftreten eines Fehlers zu signalisieren. Für eine normale Antwort gibt der Slave einfach denselben Funktionscode zurück. Für eine Ausnahmeantwort retourniert der Slave den originalen Funktionscode, dessen höchstsignifikantes Bit jedoch auf eine logische 1 gesetzt ist.

Zusätzlich zur Modifizierung des Funktionscodes platziert der Slave einen eindeutigen Code in das Datenfeld der Antwort. Damit wird dem Master die Art des Fehlers und die Ursache der Ausnahme mitgeteilt, siehe auch Tabelle 1, Seite 17.

Das Anwendungsprogramm des Master-Geräts ist für die Behandlung der Ausnahmeantworten zuständig. Typischerweise stoßen Prozesse eine Reihe von Wiederholungsversuchen an, versuchen Diagnosenachrichten zum Slave zu senden und das Bedienungspersonal zu informieren.

Weiter hinten in diesem Kapitel finden Sie mehr Informationen zu Funktionscodes und Ausnahmen.

3.2.3 Datenfeld

Das Datenfeld besteht aus einer 8-Bit breiten Hexadezimalzahl im Bereich von 00 bis FF.

Das vom Master zum Slave übertragene Datenfeld einer Nachricht enthält weitere Informationen, die der Slave zur Durchführung der durch den Funktionscode definierten Aktion benutzt. Das können Registeradressen, die Anzahl zu bearbeitender Objekte oder die Bytezahl der tatsächlich vorhandenen Daten im Feld sein.

So spezifiziert zum Beispiel der Master bei einer Anfrage mit dem Funktionscode 03 den Slave zum Lesen von Speicherregistern zusätzlich das Startregister und die Registeranzahl. Auch wenn der Master mit dem Funktionscode 10h im Slave in eine Registergruppe schreibt, spezifiziert das Datenfeld das Startregister und deren Anzahl, danach die Anzahl der folgenden Datenbytes im Datenfeld und eben die Daten selbst.

Falls kein Fehler auftritt, sind im Datenfeld der Antwort eines Slaves zum Master die angefragten Daten enthalten. Im Fehlerfall enthält das Feld einen Ausnahmecode, den die Master-Anwendung zur Bestimmung der nächsten Aktion nutzen kann.

3.2.4 CRC-Prüfsummenfeld

Das Prüfsummenfeld enthält einen in zwei Bytes abgelegten 16-Bit-Wert. Die Prüfsumme ist das Ergebnis eines „Cyclical Redundance Checks“, CRC, einer Art Quersumme über den Nachrichteninhalte.

Das CRC-Feld wird der Nachricht als letztes Feld angehängt. Das niederwertige „LSB“-Byte des Felds wird zuerst angehängt, gefolgt vom höherwertigen „MSB“. Das höherwertige CRC-Byte ist das letzte in einer Nachricht übertragene Byte.

Mehr zur CRC-Berechnung finden Sie in Kapitel 5. auf Seite 35.

3.3 Funktionen

Emotron unterstützt die folgenden Modbus-Funktionscodes:

HINWEIS: Die Modbus-Parameternummern können in den real existierenden Emotron-Produkten von den folgenden Beispielen abweichen. Vergleichen Sie bitte mit der aktuellsten Revision der Parameter im Handbuch Ihres Produktes.

Tabelle 1 Funktionscodes

Funktionsname	Funktionscode
Read Coil Status	1 (01h)
Read Input Status	2 (02h)
Read Holding Registers	3 (03h)
Read Input Registers	4 (04h)
Force Single Coil	5 (05h)
Force Single Register	6 (06h)
Force Multiple Coils	15 (0Fh)
Force Multiple Registers	16 (10h)
Force/Read Multiple Holding Registers	23 (17h)

3.3.1 Umwandlung von Modbus-Nummern in Startadressen

Für die Bestimmung der Startadressen der Statusbits von Ausgängen (Modbus-Nummern 1-99) wird 1 von der in der Tabelle genannten Modbus-Nummer abgezogen, so hat z.B. der Run-Status die Modbus-Nummer 2, seine Startadresse ist jedoch 1, denn $2-1 = 1$.

Statusbits von Eingängen haben die Modbus-Nummern 10001-19999, die zugehörigen Startadressen werden durch Abziehen von 10001 von der Modbus-Nummer abgeleitet.

Für Eingangsregister mit der Modbus-Nummer 30001-39999 wird die Startadresse durch Abziehen von 30001 gewonnen, die Modbus-Nummer 30011 hat demnach die Startadresse $30011-30001 = 10$.

Für Ausgangsregister mit der Modbus-Nummer 40001 und höher wird die Startadresse durch Abziehen von 40001 gewonnen, die Modbus-Nummer 41137 hat also die Startadresse 1136.

3.3.2 Lese Ausgangsstatus

Liest den Status eines änderbaren digitalen Parameters

Beispiel

Abfrage des RUN-Status. Das Ergebnis zeigt einen angehaltenen VSD an.

RUN-Status: Modbus-Nr = 2 (02h), Startadresse 1 (01h)

Daten: angehalten = 0

1. Datenbyte: Byteanzahl = 01

Anfragenachricht

Feldname	Hexwert
Slave-Adresse	01
Funktion	01
Startadresse MSB	00
Startadresse LSB	01
Anzahl der Statusbits MSB	00
Anzahl der Statusbits LSB	01
CRC LSB	AC
CRC MSB	0A

Antwortnachricht

Feldname	Hexwert
Slave-Adresse	01
Funktion	01
Bytezahl	01
Daten	00
CRC LSB	51
CRC MSB	88

3.3.3 Lesen des Eingangsstatus

Modbus-Nummern 10001-19999.

Beispiel

Das folgende Beispiel nutzt eine beliebige Modbus-Nummer, die möglicherweise in Ihrem Produkt nicht existiert.

Anfragenachricht

Feldname	Hexwert
Slave-Adresse	01
Funktion	02
Startadresse MSB	00
Startadresse LSB	02
Anzahl der Eingänge MSB	00
Anzahl der Eingänge LSB	01
CRC LSB	18
CRC MSB	0A

Antwortnachricht

Feldname	Hexwert
Slave-Adresse	01
Funktion	02
Bytezahl	01
Daten	00
CRC LSB	A1
CRC MSB	88

3.3.4 Lesen von Ausgangsregistern

Beispiel

Lesen der aktuell selektierten Sprache, Modbus-Nummer 43011 mit Startadresse 0x0BC2. Im Ergebnis wird die Sprache auf 1 (Schwedisch) eingestellt.

Anfragenachricht

Feldname	Hexwert
Slave-Adresse	01
Funktion	03
Startadresse MSB	0B
Startadresse LSB	C2
Anzahl der Register MSB	00
Anzahl der Register LSB	01
CRC LSB	27
CRC MSB	D2

Antwortnachricht

Feldname	Hexwert
Slave-Adresse	01
Funktion	03
Bytezahl	02
Register-Nr. 0, 0h, Daten MSB	00
Register-Nr. 0, 0h, Daten LSB	01
CRC LSB	79
CRC MSB	84

3.3.5 Lesen von Eingangsregistern

Beispiel

Lesen des Modbus-Registers 31002, Ausgangsgeschwindigkeit, mit der zugehörigen Startadresse 03E9h. Das Ergebnis zeigt, das der Motor steht, die Drehzahl ist 0.

Wenn Sie gleichzeitig den Wert des Registers 31003, Ausgangsdrehmoment, lesen wollen, muss in der Anfrage nur die Anzahl der Register von 01 auf 02 hochgesetzt werden. Die Antwortnachricht wird dann eine Bytezahl von 04 und den 2-Byte-Datenwert des Registers 31002 enthalten. Es wird allerdings eine andere Prüfsumme als im Beispiel errechnet werden.

Anfragenachricht

Feldname	Hexwert
Slave-Adresse	01
Funktion	04
Startadresse MSB	03
Startadresse LSB	E9
Anzahl der Register MSB	00
Anzahl der Register LSB	01
CRC LSB	E0
CRC MSB	7A

Antwortnachricht

Feldname	Hexwert
Slave-Adresse	01
Funktion	04
Bytezahl	02
Register-Nr. 10, 0Ah, MSB	00
Register-Nr. 10, 0Ah, LSB	00
CRC LSB	B9
CRC MSB	30

3.3.6 Schreiben eines Ausgangsbits

Setzt den Status eines änderbaren digitalen Parameters

Beispiel

Das folgende Beispiel nutzt eine beliebige Modbus-Nummer, die möglicherweise in Ihrem Produkt nicht existiert.

Anfragennachricht

Feldname	Hexwert
Slave-Adresse	01
Funktion	05
Startadresse MSB	00
Startadresse LSB	01
Daten MSB	FF
Daten LSB	00
CRC LSB	DD
CRC MSB	FA

Antwortnachricht

Feldname	Hexwert
Slave-Adresse	01
Funktion	05
Startadresse MSB	00
Startadresse LSB	01
Daten MSB	FF
Daten LSB	00
CRC LSB	DD
CRC MSB	FA

3.3.7 Schreiben eines 2-Byte-Worts in ein Register

Beispiel

Es wird der Parameter mit der Modbus-Nr. 43020, Niveau/Flanke, auf 1 gesetzt. Die zugehörige Startadresse ist 0BCBh.

Anfragenachricht

Feldname	Hexwert
Slave-Adresse	01
Funktion	06
Startadresse MSB	0B
Startadresse LSB	CB
Daten MSB	00
Daten LSB	01
CRC LSB	3B
CRC MSB	D0

Antwortnachricht

Feldname	Hexwert
Slave-Adresse	01
Funktion	06
Startadresse MSB	0B
Startadresse LSB	CB
Daten MSB	00
Daten LSB	01
CRC LSB	3B
CRC MSB	D0

3.3.8 Force Multiple Coil

Setzt den Status einer Reihe änderbarer digitalen Parameter.

Beispiel

Das folgende Beispiel nutzt eine beliebige Modbus-Nummer, die möglicherweise in Ihrem Produkt nicht existiert.

Anfragennachricht

Feldname	Hexwert
Slave-Adresse	01
Funktion	0F
Startadresse MSB	00
Startadresse LSB	00
Anzahl der Statusbits MSB	00
Anzahl der Statusbits LSB	02
Bytezahl	01
Status-Nr. 0-1 (0000 0011B)	03
CRC LSB	9E
CRC MSB	96

Antwortnachricht

Feldname	Hexwert
Slave-Adresse	01
Funktion	0F
Startadresse MSB	00
Startadresse LSB	00
Anzahl der Statusbits MSB	00
Anzahl der Statusbits LSB	02
CRC LSB	D4
CRC MSB	0A

3.3.9 Schreiben einer Reihe von Registern

Beispiel

Das folgende Beispiel nutzt eine beliebige Modbus-Nummer, die möglicherweise in Ihrem Produkt nicht existiert.

Anfragennachricht

Feldname	Hexwert
Slave-Adresse	01
Funktion	10
Startadresse MSB	00
Startadresse LSB	11
Anzahl der Register MSB	00
Anzahl der Register LSB	02
Bytezahl	04
Daten MSB Register 17 (11h)	00
Daten LSB Register 17 (11h)	FA
Daten MSB Register 18 (12h)	00
Daten MSB Register 18 (12h)	37
CRC LSB	52
CRC MSB	88

Antwortnachricht

Feldname	Hexwert
Slave-Adresse	01
Funktion	10
Startadresse MSB	00
Startadresse LSB	11
Anzahl der Register MSB	00
Anzahl der Register LSB	02
CRC LSB	11
CRC MSB	CD

3.3.10 Schreiben und Lesen einer Reihe von Registern

Setzt und liest den Inhalt einer Reihe änderbarer Parameter in einer Nachricht.

Beispiel

Der Modbus-Parameter 43064, Thermischer Schutz, wird auf PTC=1 gesetzt, zusätzlich wird der folgende Parameter 43065, Motorklasse, auf F=5 gesetzt. Die Adresse des Modbus-Parameters 43064 ist 0BF7h.

Gleichzeitig wird der Inhalt der Modbus-Nummern 43035 und 43036 gelesen, das sind Feldbus-Einstellungen der Prozessdatengröße und Lese-Schreib-Einstellungen. Das Ergebnis ist 4=4 Bytes Prozessdatengröße und 0=R/W erlaubt. Die passende Startadresse der Modbus-Nummer 43035 ist 0BDAh.

Anfragenachricht

Feldname	Hexwert
Slave-Adresse	01
Funktion	17
Startadresse MSB	0B
Startadresse MSB	DA
Anzahl der Register MSB	00
Anzahl der Register MSB	02
Startadresse MSB	0B
Startadresse MSB	F7
Anzahl der Register MSB	00
Anzahl der Register MSB	02
Bytezahl	04
Daten MSB Register 21 (15h)	00
Daten LSB Register 21 (15h)	01
Daten MSB Register 22 (16h)	00
Daten LSB Register 22 (16h)	05
CRC LSB	AB
CRC MSB	3C

Antwortnachricht

Feldname	Hexwert
Slave-Adresse	01
Funktion	17
Bytezahl	04
Register-Nr. 3, 3h, Daten MSB	00
Register-Nr. 3, 3h, Daten LSB	04
Register-Nr. 4, 4h, Datenwort MSB	00
Register-Nr. 4, 4h, Datenwort LSB	00
CRC LSB	B8
CRC MSB	E6

3.4 Fehler, Ausnahmecodes

Es gibt zwei Fehlerarten:

- Übertragungsfehler.
- Ausführungsfehler.

3.4.1 Übertragungsfehler.

Übertragungsfehler sind:

- Formatfehler, Stoppbitfehler
- Paritätsfehler, falls Parität eingesetzt wird.
- CRC-Fehler.
- Keine Rückmeldung, Timeout.

Diese Fehler können durch elektrische Störeinflüsse von Maschinen oder Beschädigungen des Kommunikationskanals an Kabeln, Kontakten, I/O-Ports etc. verursacht werden. Das betreffende Gerät wird bei einem Übertragungsfehler nicht antworten oder agieren. (Das Ergebnis ist identisch mit der Adressierung eines nichtexistenten Slaves). Der Master wird irgendwann einen Timeout erzeugen.

3.4.2 Ausführungsfehler.

Wenn kein Übertragungsfehler in der Master-Anfrage erkannt wird, wird die Nachricht geprüft. Falls unzulässige Funktionscodes, Datenadressen oder Werte entdeckt werden, wird auf die Nachricht nicht reagiert. Stattdessen wird ein Ausnahmecode zum Master zurück gesendet. Das Gerät kann auch einen Ausnahmecode senden, wenn eine Schreibfunktion empfangen wird, während das Gerät noch beschäftigt ist.

Im Funktionscode der Ausnahmeantwort wird das höchstsignifikante Bit 8 auf 1 gesetzt. Als Beispiel wird eine ungültige Datenadresse zum Lesen eines Eingangsregisters gezeigt.

Ausnahmeantwort

Feldname	Hexwert
Slave-Adresse	01
Funktion	84
Ausnahmecode	02
CRC LSB	C2
CRC MSB	C1

Tabelle 2 Ausnahmecodes

Ausnahme-code	Name	Beschreibung
01	Ungültige Funktion	Das Gerät unterstützt die Funktion nicht.
02	Ungültige Datenadresse	Die Datenadresse ist nicht im zulässigen Wertebereich.
03	Unzulässiger Datenwert	Der Datenwert ist nicht im zulässigen Wertebereich.
06	Busy	Das Gerät kann die Anfrage zurzeit nicht bearbeiten. Es muss später versucht werden.

4. Schnittstelle und Menüsystem

4.1 RS485 Mehrpunktnetzwerk

Der RS485-Anschluss (siehe Abb. 6) wird für Mehrpunktkommunikation benutzt. Ein Hostrechner oder Master kann bis zu 247 Knoten bzw. Slaves adressieren. Siehe Abb. 6.

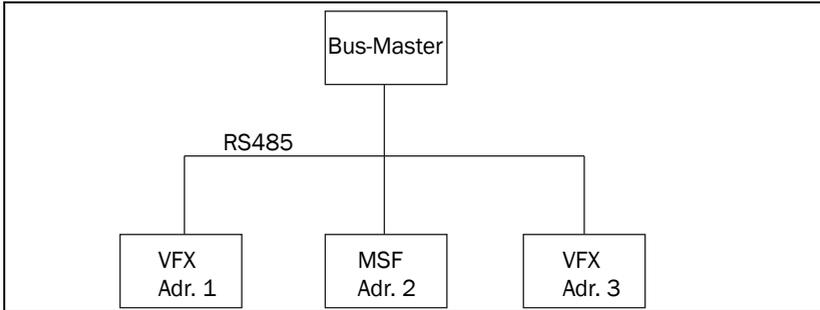


Abb. 6 RS 485-Mehrpunktnetzwerk

4.1.1 RS485-Belegung

Der Anschlussstecker ist vierpolig. Die Belegung muss Abb. 7 entsprechen. Ein häufiges Problem bei der Installation neuer Netzwerke liegt in der Vertauschung der A- und B-Leitungen oder am falschen Busabschluss. Die A- und B-Leitungen dürfen nicht gekreuzt werden, und nur das Busende darf abgeschlossen werden.

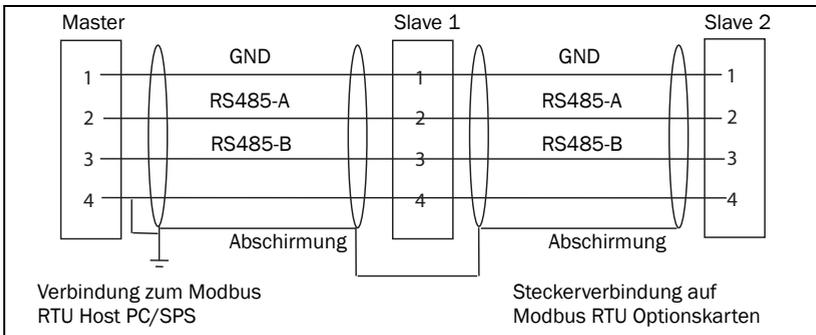


Abb. 7 RS485-Belegung

4.1.2 RS485-Abschluss

Ein RS485-Netzwerk muss zur Vermeidung von Übertragungsproblemen immer abgeschlossen sein. Der Abschluss muss an beiden Enden des Netzwerks geschehen. In Abb. 7 bedeutet das, dass der Abschluss sowohl am Master als auch an Slave 2 erfolgen muss.

Der Schalter S1 (siehe Abb. 1) setzt den Abschluss auf EIN oder AUS, wie es in Abb. 8 und Abb. 9 zu sehen ist.

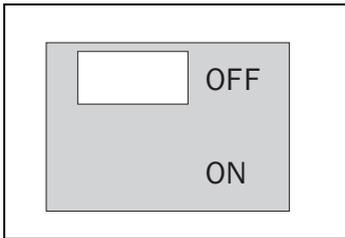


Abb. 8 Abschluss ist AUS

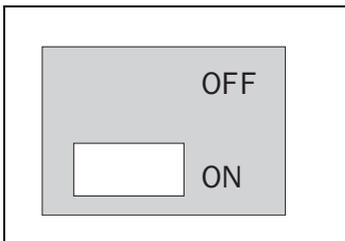


Abb. 9 Abschluss ist EIN

HINWEIS: Die physikalische Verbindung arbeitet nur über RS232 oder RS485, jedoch nicht gleichzeitig über beide Schnittstellen.

4.2 RS232-Punkt-zu-Punkt-Kommunikation

Der RS232-Anschluss wird für Punkt-zu-Punkt-Kommunikation benutzt. Siehe Abb. 10. Das Emotron-Gerät arbeitet als Slave-Knoten.

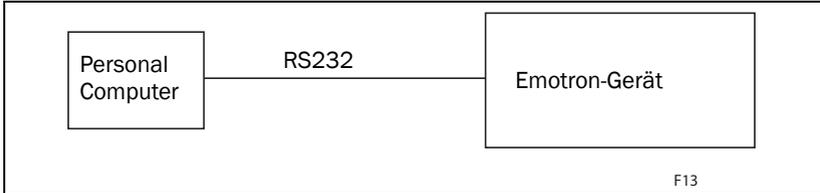


Abb. 10 RS232-Punkt-zu-Punkt-Kommunikation

4.2.1 RS232-Belegung

Der RS232-Anschluss besteht aus einer 9-poligen D-Sub-Buchse. Die Belegung muss Abb. 11 entsprechen.

HINWEIS: Benutzen Sie ein 1:1-Kabel OHNE Kreuzung von Pin 2 und 3.

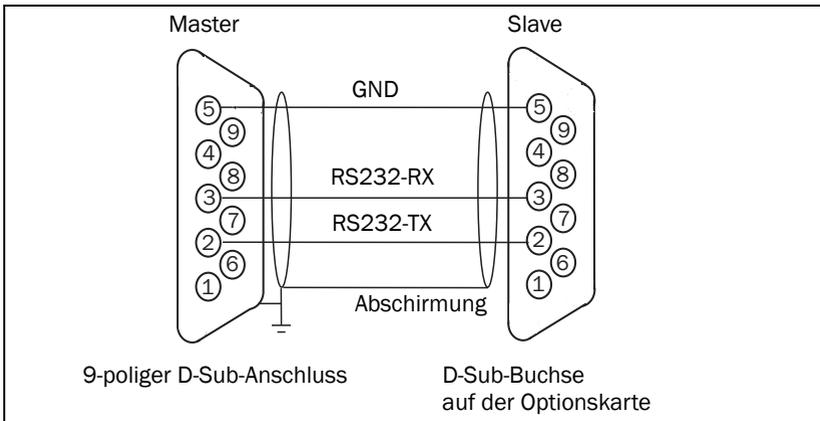


Abb. 11 RS232-Belegung

4.3 Menübeschreibung

Alle Menüs werden in der Betriebsanleitung für das Hauptprodukt beschrieben.

Tabelle 3 Menüs zur Einstellung der seriellen Kommunikation

Menü	Funktion	Voreinstellung	Bereich/Auswahl
261	Kommunikationsart	Rs232/485	Rs232/485, Feldbus
262	Rs232/485		
2621	Baudrate	9600	2400, 4800, 9600, 19200, 38400
2622	Adresse	1	1-247
264	Interrupt	Warnung	Fehler, Warnung, Aus

5. CRC-Berechnung

Der CRC-Algorithmus setzt zunächst alle Bits eines Registers auf 1. Dann werden nacheinander die Bytes der Nachricht zusammen mit dem aktuellen Zustand des Registers verarbeitet. Es werden nur die acht Datenbits jedes Zeichens zur CRC-Generierung genutzt. Start-, Stopp- und Paritätsbit werden nicht zur CRC-Berechnung herangezogen.

Während der CRC-Berechnung werden alle 8-Bit-Zeichen mit dem Registerinhalt XOR-verknüpft. Das Ergebnis wird um eine Position in Richtung des am wenigsten signifikanten Bits geschoben („geshiftet“), das Bit am anderen höchstsignifikanten Ende wird auf 0 gesetzt. Das am wenigsten signifikante Bit wird isoliert und geprüft. Wenn es eine 1 ist, wird das Register mit einer voreingestellten Konstante EXOR-verknüpft. Wenn das am wenigsten signifikante Bit 0 ist, wird kein exklusives Oder angewandt.

Dieser Prozess wird für 8 Shiftoperationen wiederholt. Nach dem achten und letzten Shift wird das nächste Acht-Bit-Zeichen mit dem aktuellen Registerwert XOR-verknüpft, dann wird der Prozess für die nächsten acht Shifts wiederholt, wie oben beschrieben. Der schlussendliche Inhalt des Registers nach Abarbeitung aller Nutzbytes der Nachricht ist die CRC-Prüfsumme.

Schrittweise Berechnung:

- **Schritt 1** Ein 16-Bit-Register wird mit 0xFFFF geladen, mit 16 Einsen. Das Register ist das CRC-Register.
- **Schritt 2** Exklusives Oder mit dem ersten Nutzbyte der Nachricht und dem LSB des 16-Bit CRC-Registers, das Resultat bleibt im Register.
- **Schritt 3** Verschieben des Inhalts des CRC-Registers um ein Bit nach rechts zum LSB, das MSB wird links mit einer Null aufgefüllt. Isolieren und Untersuchen des am wenigsten signifikanten Bits.
- **Schritt 4** Wenn das Bit 0 ist, wiederhole Schritt 3, also eine weitere Shiftoperation. Wenn das Bit 1 ist, exklusives Oder des CRC-Registers mit dem Polynomwert A001h (1010 0000 0000 0001b).
- **Schritt 5** Wiederholung der Schritte 3 und 4, bis 8 Shifts durchgeführt sind. Danach ist ein vollständiges Byte berechnet worden.
- **Schritt 6** Wiederholung der Schritte 2 bis 5 für das nächste Nutzbyte der Nachricht. Das Verfahren wird bis zur Abarbeitung aller Bytes fortgesetzt.

- Ergebnis: Der schlussendliche Inhalt des Registers ist die CRC-Prüfsumme.
- **Schritt 7** Nach dem Einsetzen der Prüfsumme in die Nachricht werden vorderstes und hinterstes Bit wie nachfolgend beschrieben getauscht.

Einsetzen der Prüfsumme in die Nachricht

- Nach dem Kopieren der 16 Bit breiten Prüfsumme in die Nachricht wird das LSB zuerst und das MSB danach befördert, wenn also der CRC-Wert z.B. 1241h ist:

Nachricht	
CRC LSB	41
CRC MSB	12

Beispiel der Prüfsummenfunktion

Ein Programmbeispiel der Prüfsummengenerierung in der Sprache C befindet sich auf der folgenden Seite.

Die Funktion hat zwei Parameter:

- `unsigned char *puchMsg;` — Ein Zeiger auf den Nachrichtenvektor mit Binärdaten zur Erzeugung der Prüfsumme.
- `unsigned integer usDataLen;` — Die Anzahl der Bytes im Array.

Die Funktion gibt die Prüfsumme als Integer zurück.

- `unsigned integer CRC16 (unsigned integer usDataLen, unsigned char *puchMsg)`

```

#define CRC_POLYNOMIAL    0xA001
    unsigned int crc_reg;
    unsigned char i,k;
    crc_reg = 0xFFFF;
    for (i=0 ; i<usDataLen ; i++)
    {
        crc_reg ^= *puchMsg++;
        for (k=0 ; k<8 ; k++)
        {
            if (crc_reg & 0x0001)
            {
                crc_reg >>= 1;
                crc_reg ^= CRC_POLYNOMIAL;
            }
            else
                crc_reg >>= 1;
        }
    }
    return crc_reg;

```

Abb. 12 Prüfsummenbeispiel

6. Parametersätze und Fehlerzustandslisten

Tabelle 4 Fehlerzustandsliste

Fehlerzustand	Modbus nummer
1	31101 bis 31150
2	31151 bis 31200
3	31201 bis 31250
4	31251 bis 31300
5	31301 bis 31350
6	31351 bis 31400
7	31401 bis 31450
8	31451 bis 31500
8	31501 bis 31550

Tabelle 5 Parametersätze

Parametersatz	Modbus nummer
A	43001 bis 43529
B	44001 bis 44529
C	45001 bis 45529
D	46001 bis 46529

7. Steuerungsinformation

Die grundsätzliche Steuerung über serielle Kommunikation kann durch einige wenige Modbus-Parameter aufgesetzt werden.

Tabelle 6

Modbus number	Funktion	Description
42901	reset	Reset 0->1 (Flankengesteuert)
42902	run/stop	1=start, 0=stopp
42903	run right	1=Start Rechts
42904	run left	1=Start Links
42905	comm.ref	0-4000h <=> 0-100%
42907	comm. set	0=A,1=B,2=C,3=D

Starten und Stoppen des FU über den seriellen Bus

Um den FU Starten oder Stoppen zu können, muß Menü 215 Run/Stp Sgnl auf "Komm" gesetzt werden.

Dann kann die Drehrichtung durch Schreiben einer 1 entweder auf Register 42903 oder Register 42904 festgelegt werden.

HINWEIS: Ein Aktivieren beider Register stoppt den FU, d.h. es sollte nur jeweils ein Register zur selben Zeit aktiviert sein.

Register 42902 dient zum Start oder Stopp des FU.

Reset einer Warnung oder eines Fehlers über serielle Schnittstelle

Zum Rücksetzen über serielle Schnittstelle muß Menü 216 Reset Signal auf "Komm" oder "Komm+Tasten" gesetzt sein. Dies erlaubt das Rücksetzen durch Aktivieren des Registers 42901 von 0 zu 1. Es ist zu beachten, daß dieses Register Flankengesteuert ist, d.h. ein Wechsel von 0 auf 1 stattzufinden hat, um ein Reset zu erhalten.

Setzen des Sollwertes über die serielle Schnittstelle

Zum Setzen des Sollwertes über die serielle Schnittstelle, muß Menü 214 Ref Signal auf "Komm" gesetzt sein.

Der Sollwert wird über Register 42905 geschrieben. Der hexadezimale Wert 0h entspricht dem Minimalwert und 4000h entspricht dem Maximalwert. Der Maximalwert ist abhängig vom gewählten Antriebsmode (siehe Bedienungsanleitung des FU).

Parametersatzwechsel über die serielle Schnittstelle

Ist Menü 241 Parametersatzauswahl auf "Komm" gesetzt, kann durch Schreiben von 0-3 (siehe Tabelle) auf Register 42907 der aktive Parametersatz gewählt werden.

8. Installation

8.1 Installation in typ IP54, IP20/21 und IP23



In diesem Kapitel wird die Installation der Optionskarte beschrieben.

Bei diesen Frequenzumrichtern können bis zu drei Optionskarten und eine Kommunikationskarte installiert werden.

8.1.1 Ausrichtung der Flachbandkabel

Das Flachkabel ist auf einer Seite farblich gekennzeichnet und hat einen Zapfen an der Leiste mit den Ministeckern. Die Seite mit dem Zapfen wird auf die entsprechende Buchsenleiste auf der Steuerplatine bzw. auf der Option ausgerichtet, die auf einer Seite eine kleine Aussparung für den Zapfen hat.

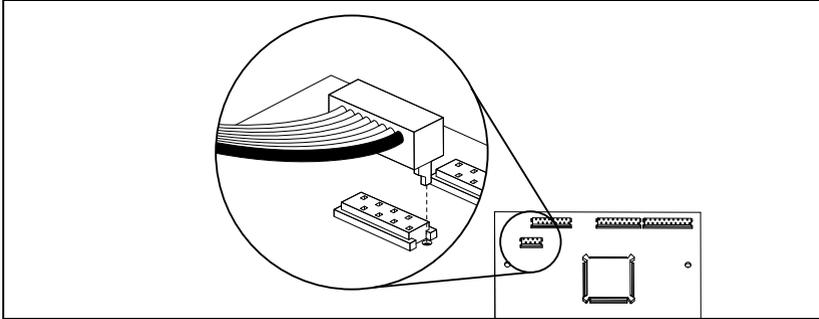


Abb. 13 Ausrichtung des Flachkabels



ACHTUNG!

Ein falscher Anschluss kann sowohl die Option als auch die Steuerplatine sowie externe Ausrüstungen beschädigen.

8.1.2 Mechanische Montage

Stellen Sie sicher, dass das Hauptprodukt mindestens 7 Minuten lang ausgeschaltet ist, um zu gewährleisten, dass die Kondensatoren entladen sind, bevor Sie mit der Installation beginnen! Stellen Sie außerdem sicher, dass keine an die Schnittstelle des Frequenzumrichters angeschlossene externe Ausrüstung eingeschaltet ist.

HINWEIS: Eine korrekte Installation ist erforderlich, um die EMC-Anforderungen zu erfüllen und um einen einwandfreien Betrieb des Moduls sicherzustellen.

8.1.2.1 Montage der ersten Optionskarte

Die Optionskarte wird stets am Steckplatz C (siehe Markierung auf der Isolierplatte) befestigt. In diesem Beispiel gehen wir davon aus, dass keine andere Optionskarte installiert ist.

Das Installations-Kit für die Optionskarte enthält

- Optionskarte und vier Schrauben, M3 x 6.
- Ein 8-poliges Flachbandkabel. Das Kabel wird zum Anschluss der Optionskarte an die Steuerplatine verwendet.

Montage

1. Schließen Sie das 8-polige Flachkabel an den X4-Anschluss auf der Steuerplatine mit dem Kabel nach unten an, siehe Abb. 14.

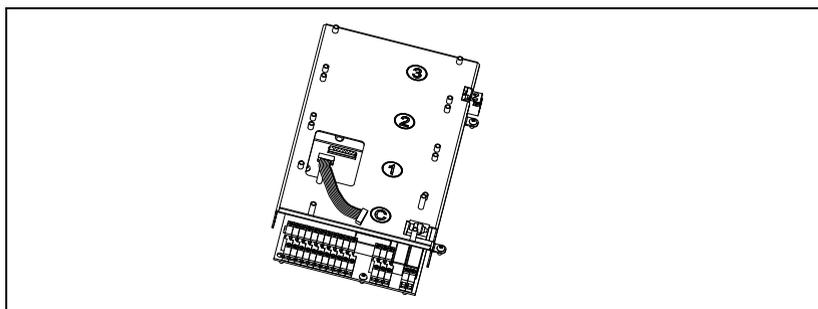


Abb. 14 An die Steuerplatine angeschlossenes Flachbandkabel.

HINWEIS: Zur Ausrichtung des Flachkabels siehe Kapitel 8.1.1 Seite 44.

2. Legen Sie die Zusatzkarte auf die Abstandshalter auf dem Erweiterungsschacht mit der Kennzeichnung C. Befestigen Sie die Karte mit den vier Schrauben.

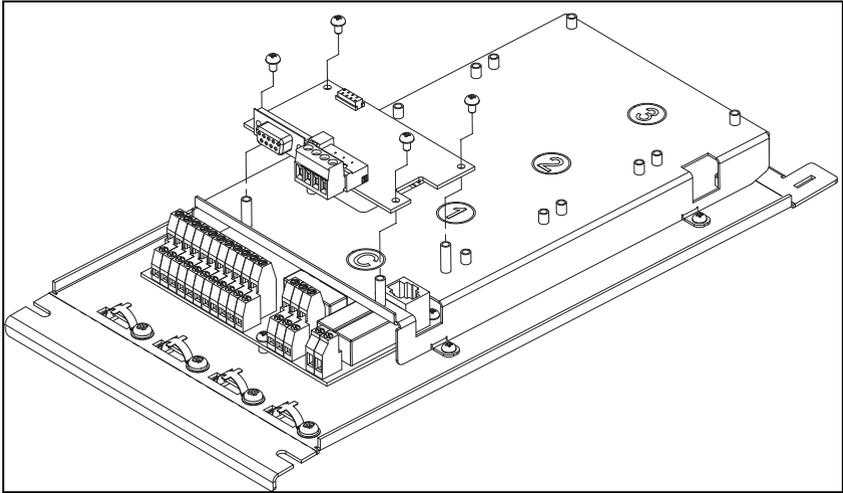


Fig. 15 Montage der RS232/485 Zusatzkarte

3. Schließen Sie das andere Ende des 8-poligen Flachbandkabels an den X3- Anschluss auf der Option an. Achten Sie auf korrekte Ausrichtung des Kabels, siehe § 8.1.1, Seite 44.

HINWEIS: Schließen Sie den Stecker des Flachbandkabels an die Option ebenso an, wie an der Steuerplatine: Der kleine Zapfen des Steckers muss in die entsprechende Aussparung der Platine passen.

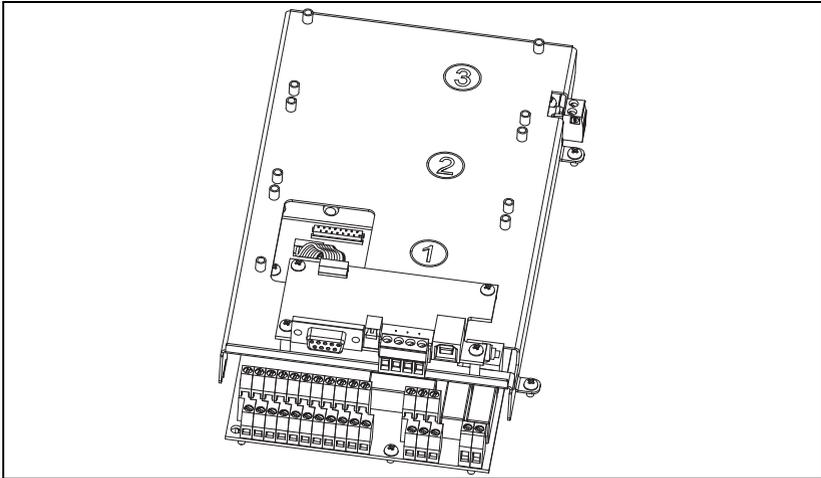


Abb. 16 An die Option angeschlossenes Flachbandkabel.

8.2 Installation in typ IP2Y Baugrößen A3, B3 und C3



In diesem Kapitel wird die Installation der Optionskarte im Frequenzumrichter beschrieben.

Table 7 Emotron FDU/VFX-IP2Y Baugrößen-Ausführung

Typ	Baugröße
VFX/FDU48-2P5-2Y	A3
VFX/FDU48-3P4-2Y	
VFX/FDU48-4P1-2Y	
VFX/FDU48-5P6-2Y	
VFX/FDU48-7P2-2Y	
VFX/FDU48-9P5-2Y	
VFX/FDU48-012-2Y	B3
VFX/FDU48-016-2Y	
VFX/FDU48-023-2Y	C3
VFX/FDU48-032-2Y	
VFX/FDU48-038-2Y	

Das Installations-Kit für Optionskarte enthält:

- Optionskarte.
- Zwei Schrauben, M3 x 6.
- Isolierplatte.

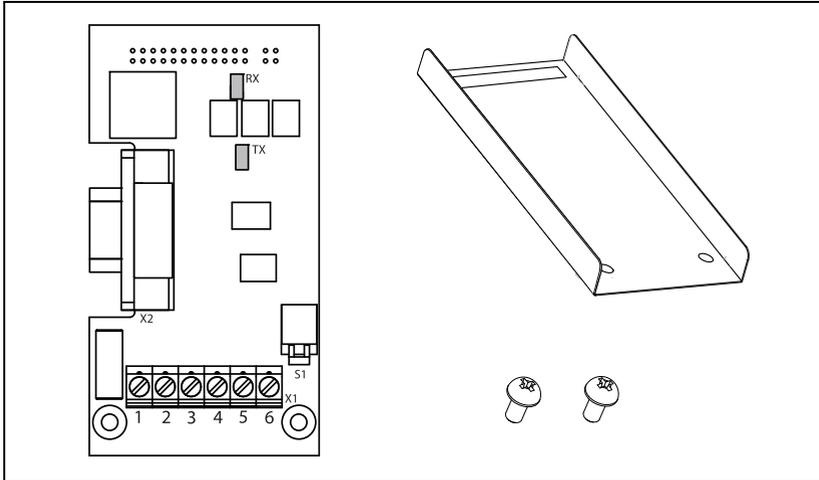


Fig. 17 Das Installations-Kit für die IP2Y-Optionskarte enthält.



ACHTUNG!

Ein falscher Anschluss kann sowohl die Optionskarte als auch die Steuerplatine sowie externe Ausrüstungen beschädigen.

8.2.1 Montage der Optionskarte

Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter mindestens zehn Minuten lang ausgeschaltet ist, um zu gewährleisten, dass die Kondensatoren entladen sind, bevor Sie mit der Installation fortfahren! Stellen Sie außerdem sicher, dass keine an die Schnittstelle des Frequenzumrichters angeschlossene externe Ausrüstung eingeschaltet ist.

HINWEIS: Eine korrekte Installation ist erforderlich, um die EMV-Anforderungen zu erfüllen und um einen einwandfreien Betrieb des Moduls sicherzustellen.

Es können zwei Optionskarten auf die Stecker X7A und X7B der Steuerplatine montiert werden.

Bei Baugröße A3 und wenn ein D-sub-Stecker verwendet wird, muss die Optionskarte RS232/485-2Y stets an Anschluss X7B angeschlossen werden. Wenn RS232 verwendet wird, muss die Kommunikationsverkabelung via Anschlussklemme X3 durchgeführt werden, siehe Seite 8, Abb. 2 (D-sub nicht zugänglich).

Bei den Baugrößen B3 und C3 ist es unerheblich, ob Sie die Optionskarte auf X7A oder X7B montieren, hier dürfen Sie frei auswählen.

Wenn Sie vorhaben, eine zweite Optionskarte anzuschließen, bitte Anschluss X7A für die RS232/485-Optionskarte verwenden.

HINWEIS: Für Baugröße A3, Die Optionskarte RS/485-2Y muss hingegen stets auf Stecker X7B montiert werden. Ansonsten bleibt nicht genügend Platz für den D-Sub-Stecker.

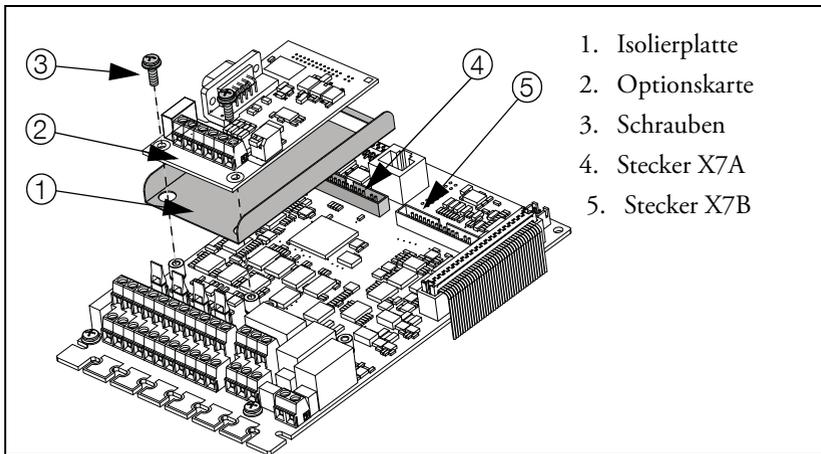


Fig. 18 Montage der Optionskarte auf den X7A-Stecker.

1. Setzen Sie die Isolierplatte auf die kurzen Abstandshalter und stellen Sie sicher, dass der X7-Stecker auf den Steckplatz der Montageplatte passt. Stellen Sie sicher, dass die Seitenflächen nach oben zeigen.
2. Legen Sie die Optionskarte in die richtige Position, indem Sie den Stecker der Optionskarte in den X7-Stecker auf der Steuerplatine drücken. Stellen Sie sicher, dass diese korrekt auf den Abstandhaltern aufliegt.
3. Fixieren Sie die Optionskarte mit den zwei Schrauben.

8.2.1.1 Montage einer weiteren Optionskarte

Eine zweite Optionskarte wird auf die gleiche Weise wie die erste montiert, siehe Abb. 19, wobei die zweite Karte in diesem Fall auf den X7B-Stecker montiert wird.

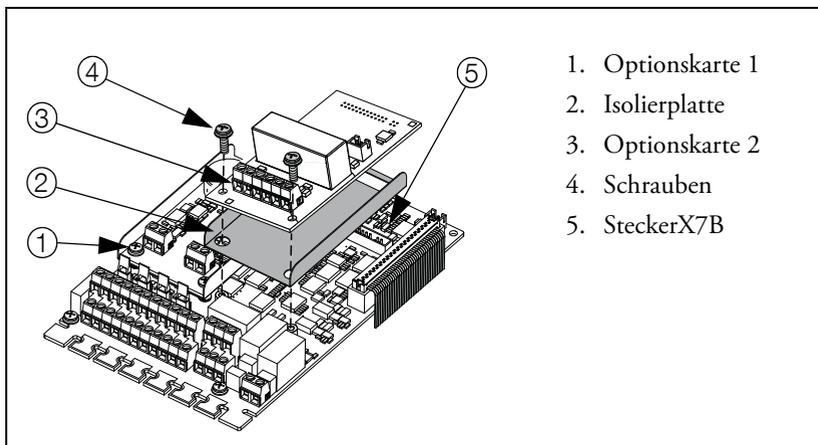


Abb. 19 Montage der zweiten Optionskarte, in diesem Fall auf den X7B-Stecker.

CG Drives & Automation Sweden AB
Mörsaregatan 12
Box 222 25
SE-250 24 Helsingborg
Sweden
T +46 42 16 99 00
F +46 42 16 99 49
www.cgglobal.com / www.emotron.com