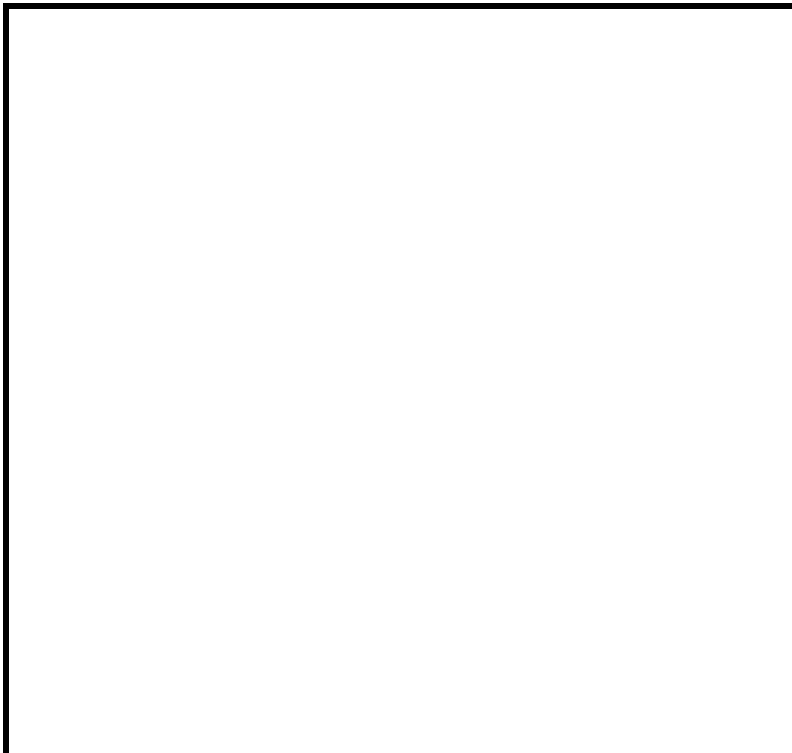


DeviceNet









Businterface DeviceNet für Digitalregler 635 / 637/ 637+





Weitere Unterlagen, die im Zusammenhang mit diesem Dokument stehen.

UL: 	DeviceNet Spezifikation
UL: 07-01-05-06 	635 - Produkt-Handbuch
UL: 07-02-08-03 	637 - Produkt-Handbuch
UL: 07-02-09-01 	637+ - Produkt-Handbuch
UL: 10-06-05 	BIAS - Befehlsbeschreibung
UL: 10-06-03 	Serielles Übertragungsprotokoll EASY-seriell - Produkt-Beschreibung

©EUROTHERM Antriebstechnik GmbH.

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil der Beschreibung darf in irgendeiner Form, ohne Zustimmung der Gesellschaft vervielfältigt oder weiter verarbeitet werden.

Änderungen sind ohne vorherige Ankündigung vorbehalten.

EUROTHERM hat für seine Produkte teilweise Warenzeichenschutz und Gebrauchsmusterschutz eintragen lassen. Aus dem Überlassen der Beschreibungen darf nicht angenommen werden, daß damit eine Übertragung von irgendwelchen Rechten stattfindet.

Hergestellt in Deutschland, 2002

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

Das Wichtigste zuerst.....	5
1 Bedienungsanleitung zum Digitalregler 635/637/637+ mit dem Bussystem DeviceNet.....	6
1.1 Lageplan.....	6
2 Grundlegende Eigenschaften des DeviceNet-Bus mit 635/637/637+.....	7
2.1 Übertragungstechnik.....	7
2.2 Vendor ID.....	7
2.3 Stationsadresse, MAC ID.....	7
2.4 Busabschluß.....	7
2.5 Baudraten-Einstellung.....	8
2.6 Anschlußbelegung für COM2.....	9
2.7 Kabel und Zubehör.....	9
3 DeviceNet Datenaustausch	10
4 Konfiguration	11
4.1 Kurzanweisung zur Initialisierung des 635/637/637+ für die DeviceNet Bus-Anbindung.....	11
5 Definitionen der Datenfelder.....	12
5.1 Zahlendarstellung in den seriellen Befehlen.....	13
5.1.1 2 Byte hexadezimale Werte (WORD).....	13
5.1.2 4 Byte hexadezimale Werte (LWORD).....	13
5.2 Normierung der Parameter.....	13
6 Herstellerspez. Klasse 100: Steuersatz empfangen	14
6.1 Inhalte des Steuerwortes Byte 0.....	14
6.2 Hostan-/ abmeldung (1/2).....	15
6.3 Steuerwort „Start absolut“(3) und „Start Kettenmaß“(4).....	15
6.4 Steuerwort „Start Referenzfahrt“(5).....	16
6.5 Steuerwort „Stop“(6).....	16
6.6 Steuerwort „Stop mit Bremsrampe“(7).....	16
6.7 Steuerwort „Zähler vorladen“(8).....	17
6.8 Steuerwort „Setze BIAS Abarbeitungszeiger“(9).....	17
6.9 Steuerwort „Fahre +“(10) und „Fahre -“(11).....	18
6.10 Steuerwort „Fahre synchron“(12).....	18
6.11 Steuerwort „Synchroneinstellung“(13).....	19
6.12 Steuerwort „Rampe laden“(19).....	19
6.13 Steuerworte 635/637/637+: „deaktivieren/aktivieren“(20/21).....	19
6.14 Steuerwort 635/637/637+: „RESET“(22).....	20
6.15 Steuerwort 635/637/637+: „Daten speichern“(23).....	20
6.16 Steuerwort „Betriebsart Drehzahlregelung“(24).....	21
6.17 Steuerwort „Schreibe Variable / Merker“(25).....	21



INHALTSVERZEICHNIS

Seite

7	Herstellerspez. Klasse 100	22
7.1	Herstellerspez. Klasse 100: Attr. 100 „Status lesen“	22
7.2	Herstellerspez. Klasse 100: Attr. 101 „erweiterter Status lesen“	23
8	Herstellerspez. Klasse 101: Attr. 0-255 „Variablen lesen“	24
9	Reserviert	24
10	Beispiel für die Bedienung des 635/637/637+.....	25
	über das DeviceNet Bussystem.....	25
10.1	Positionierung über DeviceNet	25
10.2	BIAS -Programmanwahl über DeviceNet.....	29
11	Eurotherm Servoregler kommunizieren mit der Allen-Bradley Steuerung .	31
11.1	Netzwerkkonfiguration mit RSNetWorx	31
11.2	SPS Programmierung mit RSLogix 500 (Allen-Bradley).....	32
11.2.1	Die Übertragung von Daten zwischen dem Prozessor- und den M0-/ M1-	33
11.2.2	Programmsteuerung für Explizite Nachrichtendienste	34
12	Reserviert	34
13	Standard-Referenzmodi Übersicht.....	35
13.1	Referenzfahrt und Modi	35
13.2	Referenzfahrt auf die Resolvernulldstellung.....	36
13.3	Referenzfahrt auf den Referenzsensor	37
13.4	Referenzfahrt auf den Referenzsensor und die Resolvernulldstellung	38
13.5	Referenzfahrt mit automatischer Richtungswahl	38
13.6	Referenzfahrt mit Referenzpunktverschiebung.....	39
14	Index	40
15	Änderungsliste	42

Das Wichtigste zuerst

Wir bedanken uns für das Vertrauen, das Sie unserem Produkt entgegenbringen.

Die vorliegende Betriebsanleitung dient der Übersicht von technischen Daten und Eigenschaften.

Bitte lesen Sie vor Einsatz des Produktes diese Bedienungsanleitung.

Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an Ihren nächsten Eurotherm-Ansprechpartner.

Der nicht sachgemäße Einsatz des Produktes im Zusammenhang mit lebensgefährlicher Spannung kann zu Verletzungen führen.

Des weiteren können dadurch Beschädigungen an Motoren oder Produkten auftreten.

Berücksichtigen Sie deshalb bitte unbedingt unsere Sicherheitshinweise.

Thema: Sicherheitshinweise

Wir gehen davon aus, daß Sie als Fachmann mit den einschlägigen Sicherheitsregeln, insbesondere nach VDE 0100, VDE 0113, VDE 0160, EN 50178 den Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft und den DIN-Vorschriften vertraut sind und mit ihnen umgehen können.

Des weiteren sind die CE - Bestimmungen einzuhalten und sicherzustellen.

Je nach Einsatzart sind weitere nationale Normen, wie z. B. UL, DIN zu beachten.

Wenn der Einsatz unserer Produkte im Zusammenhang mit Komponenten anderer Hersteller erfolgt, sind auch deren Betriebsanleitungen unbedingt zu beachten.



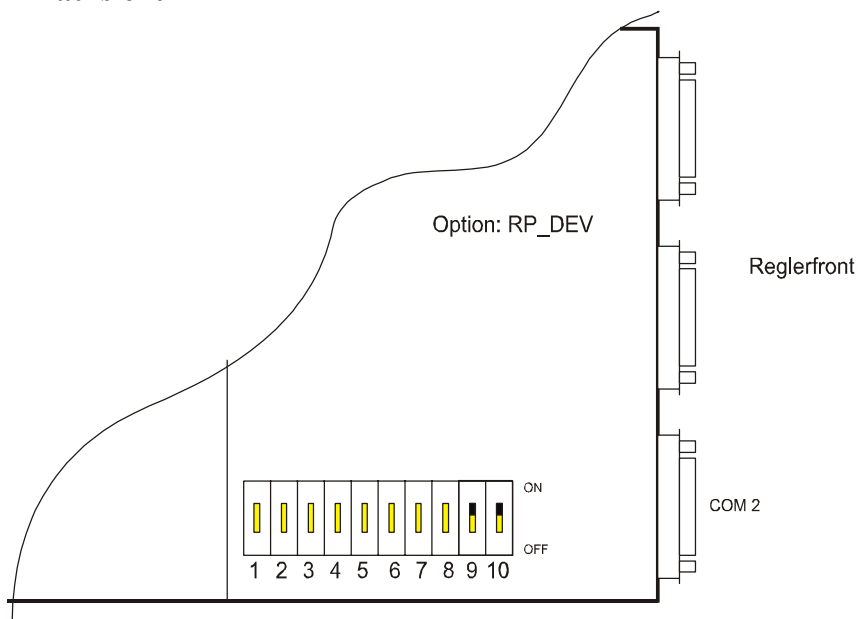
1 Bedienungsanleitung zum Digitalregler 635/637/637+ mit dem Bussystem DeviceNet

Als Option kann in die Digitalregler 635 und 637/637+ ein DeviceNet-Bus-Interface (RP_DEV) integriert werden. Somit ist eine Vernetzung des 635/637/637+ als Teilnehmer im DeviceNet-Bussystem möglich.

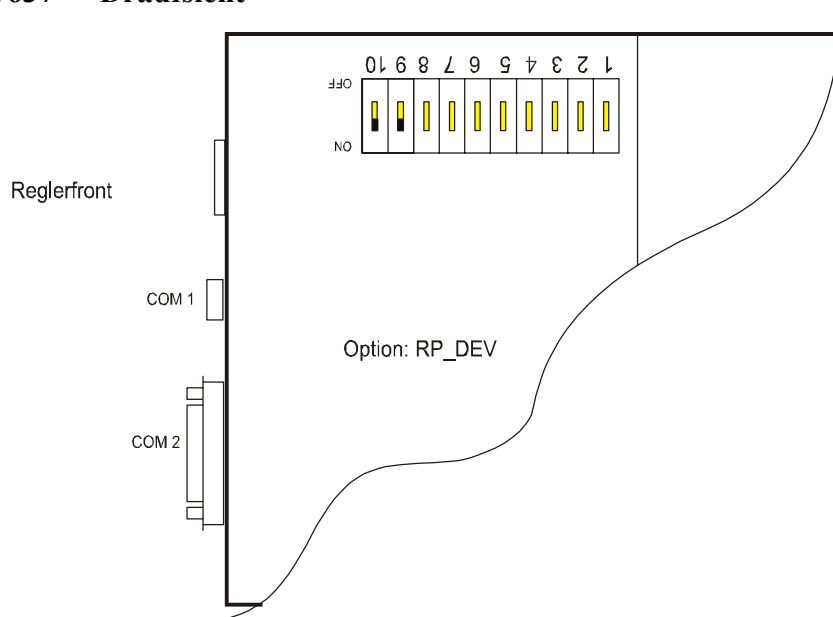
Die in dieser Dokumentation beschriebenen Funktionen beziehen sich auf folgende Softwarestände:
Reglerfirmware: Version ≥ 6.16
DeviceNet-Firmware: Version 2.01

1.1 Lageplan

a) 635 - Draufsicht



b) 637/637+ - Draufsicht



2 Grundlegende Eigenschaften des DeviceNet-Bus mit 635/637/637+

2.1 Übertragungstechnik

Als Busleitung wird eine verdrehte, geschirmte **Zweidrahtleitung** eingesetzt. (Anschlußbelegung siehe Kapitel 2.2)

Die DeviceNet-Schnittstelle auf dem 635/637/637+ ist galvanisch entkoppelt. Zur Busankopplung wird beim 635/637/637+ ein CAN-Transceiver nach **ISO/DIS 11898** eingesetzt.

Die maximale Busleitungslänge ist abhängig von der gewählten Baudrate :

125 kBit/s: ca. **500 m** Leitungslängen

250 kBit/s: ca. **300 m** Leitungslängen

500 kBit/s: ca. **100 m** Leitungslängen

Der Digitalregler 635/637/637+ unterstützt alle oben aufgeführten Baudraten.

2.2 Vendor ID

Allen Herstellern von DeviceNet Knoten wird ein Hersteller Code (Vendor ID) -weltweit einmalig- durch die ODVA zugewiesen.

Die ODVA (**O**pen **D**evice**N**et **V**endor **A**ssociation) ist eine unabhängige Organisation, die die DeviceNet Spezifikation verwaltet und den weltweiten Wachstum von DeviceNet unterstützt.

DeviceNet Vendor ID: 609

2.3 Stationsadresse, MAC ID¹

Die Stationsadresse 0-63 (MAC ID) wird durch die Dilschalter 1-6 eingestellt.

(DIL 1 = 2⁵ , DIL 6 = 2⁰ !!)

Hinweis: Die Stationsadresse darf nur 1 mal im DeviceNet Bus vergeben werden.

2.4 Busabschluß

Für die Kommunikation muß auf dem Bus ein definierter Ruhepegel gewährleistet werden. Dazu müssen an beiden Strangenden Abschlußwiderstände zugeschaltet werden.

Bildet der Regler den Strangabschluss kann der Abschlußwiderstand mit DIL Schalter 10 = "on" zugeschaltet werden.

¹ Media Access Control Identifier

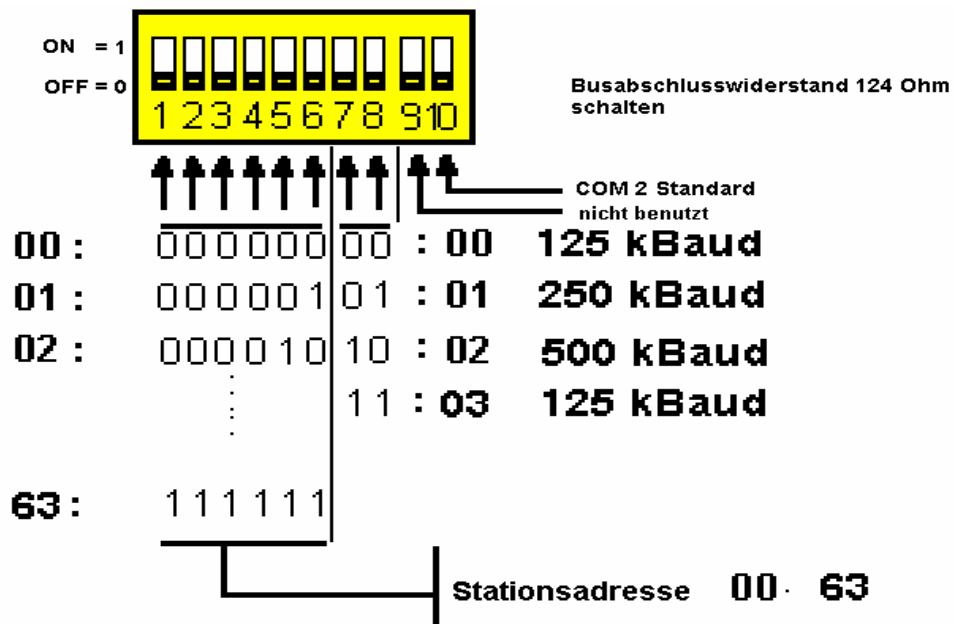


Grundlegende Eigenschaften des DeviceNet-Bus mit 635/637/637+

2.5 Baudraten-Einstellung

Die Baudrate wird durch die DILSchalter 7 und 8 eingestellt.

7	8
0	0 = 125 kBaud
0	1 = 250 kBaud
1	0 = 500 kBaud
1	1 = 125 kBaud



Grundlegende Eigenschaften des DeviceNet-Bus mit 635/637/637+

2.6 Anschlußbelegung für COM2

Anschlußstecker: **SUB D 9-Stift**

Die CAN-Schnittstelle ist galvanisch entkoppelt, wodurch die physikalische Übertragung störsicher wird.

Modulbestückung: **RP_DEV**

Pin	Beschreibung	Bezeichnung
1		
2	CAN_L Leitung (dominant low)	CAN_L
3	Masse	GND
4		
5		
6	Optionale Masse	(GND)
7	CAN_H Leitung (dominant high)	CAN_H
8		
9	intern nicht angeschlossen; optional für CAN externe positive Spannung.	(CAN_V+)

2.7 Kabel und Zubehör



3 DeviceNet Datenaustausch

Der Regler verhält sich im DeviceNet Bus als "Slave Server der Klasse 2".

Die Initialisierung und Busanschaltung erfolgt nach dem "Pre-defined Master-Slave Connection Set".

Der Datenaustausch zwischen Master und Slave erfolgt in mit dem Dienst „Explicit Message“.

Der Regler unterstützt dabei neben den für den Verbindungsaufbau notwendigen Diensten, die Dienste

Get_Attribut_Single 0x0E; Attribut lesen

Set_Attribut_Single 0x10; Attribut schreiben

Mit den herstellerspezifischen Objekten

class id 100, instance 1 attribut 100, 101

und

class id 101, instance 1, attribute 0 - 255.

ist hiermit der Datenaustausch zum und vom Regler möglich.

Die Dateninhalte der Dienste sind in den Kapiteln 5, 6 und 7 näher beschrieben.

Funktion	Dienst	class	instance	attribut	Nutzdaten
Steuerwort senden	Set_Attribut_Single 0x10	100	1	100	8 Byte
Status lesen	Get_Attribut_Single 0x0E	100	1	100	8 Byte
erw. Status lesen	Get_Attribut_Single 0x0E	100	1	101	8 Byte
Variablen lesen	Get_Attribut_Single 0x0E	101	1	0 -255	4 Byte

4 Konfiguration

4.1 Kurzanweisung zur Initialisierung des 635/637/637+ für die DeviceNet Bus-Anbindung

- ❑ Einstellung der Baudrate und der Stationsadresse am DIL- Schalter. (siehe Kapitel 1 und 2.) Falls der Regler den Strangabschluß bildet muß auch den Busabschlusswiderstand zuschaltet werden. (siehe Kapitel 2.4)

Hinweis: Die Stationsadresse darf im Netzwerk nur einmal vorhanden sein. Die Baudrate muss bei allen Geräten im Netz identisch sein.

- ❑ Den Digitalregler 635/637/637+ mit dem Buskabel zum Master verbinden.
- ❑ Steuerspannung am Regler einschalten
- ❑ Die Initialisierung der DeviceNet-Bus- Anbindung auf dem 635/637/637+ erfolgt automatisch durch die Modulerkennung der Busplatine.
- ❑ Nach dem Einschalten des Gerätes meldet sich der Regler automatisch mit dem Telegram: "Duplicate MAC ID check"
- ❑ Mit dem 635/637/637+ kann nun über den DeviceNet-Bus, unter Verwendung der implementierten Dienste kommuniziert werden.
- ❑ Unter dem Menüpunkt „Diagnose/Feldbusdiagnose“ kann in der EASYRIDER Software der Kommunikationszustand des DeviceNet-Bus Moduls des Reglers diagnostiziert werden.

Definitionen der Datenfelder

5.1 Zahldarstellung in den seriellen Befehlen

5.1.1 2 Byte hexadezimale Werte (WORD)

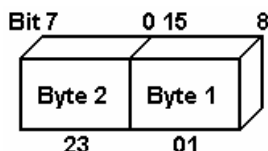
Zahlenbereich $\pm 2^{15}$ (signed integer)

Beispiel: Der hexadezimale Wert 0123h stellt sich folgendermaßen dar:

01 = High-Byte (Byte 1)

23 = Low-Byte (Byte 2)

Reihenfolge innerhalb des seriellen Befehls:



5.1.2 4 Byte hexadezimale Werte (LWORD)

Zahlenbereich $\pm 2^{31}$ (signed long) Eine negative Drehzahl wird durch deren 2-er Komplement gebildet.

Beispiel: Der hexadezimale Wert 01234567h stellt sich folgendermaßen dar:

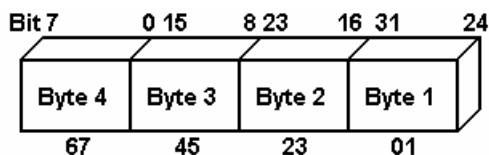
01 = High-Byte (Byte 1)

23 = Low-Byte (Byte 2)

45 = High-Byte (Byte 3)

67 = Low-Byte (Byte 4)

Reihenfolge innerhalb des seriellen Befehls:



5.2 Normierung der Parameter

Nummer	Normierung
Geschwindigkeit	Wert = v [min ⁻¹]
Beschleunigung, Verzögerung:	Wert = a [min ⁻¹ /s] 5



6 Herstellerspez. Klasse 100: Steuersatz empfangen

DeviceNet DATENKANAL

(Teilnehmer → Digitalregler 635/637/637+)

6.1 Inhalte des Steuerwortes Byte 0

Befehlsnummer				Besonderheiten	
dez	hex	Befehlsbezeichnung			
0	00	Status anfordern			
1	01	Host-Anmeldung		Achtung! falls 2.Schnittstelle angemeldet.	
2	02	Host-Abmeldung	ja		
3	03	Start auf Absolutposition	ja	ja	
4	04	Start auf Kettenmaßposition	ja	ja	
5	05	Start Referenzfahrt	ja	ja	Referenzmodus siehe Kapitel 9
6	06	Stop abrupt		ja	
7	07	Stop (mit Bremsrampe)		ja	
8	08	Zähler vorladen	ja	ja	
9	09	Setze BIAS-Abarbeitungszeiger	ja	ja	nur in Betriebsart Lageregelung mit BIAS
10	0A	Fahre +	ja	ja	
11	0B	Fahre -	ja	ja	
12	0C	Fahre Synchron	ja	ja	
13	0D	Synchroneinstellung	ja	ja	
14	0E	nicht belegt			
15	0F	nicht belegt			
16	10	nicht belegt			
17	11	nicht belegt			
18	12	nicht belegt			
19	13	Rampen laden	ja		
20	14	Digitalregler deaktivieren		ja	
21	15	Digitalregler aktivieren		nein	
22	16	Digitalregler Fehler-RESET	ja	nein	
23	17	Daten im Regler speichern	ja	nein	
24	18	Betriebsart Drehzahlregelung	ja		
25	19	Schreibe Variable/ Merker			

HOST-Anmeldung notwendig

aktiver Regler notwendig

Herstellerspez. Klasse 100: Steuersatz empfangen

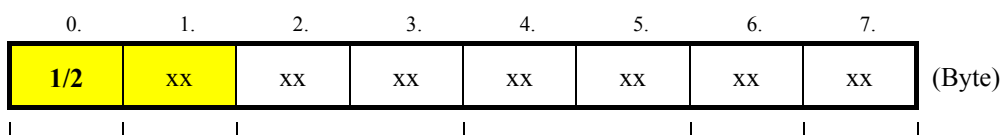
6.2 Host-An- / Abmeldung (1/2)

Die meisten Applikations-Telegramme werden von dem Digitalregler erst nach einer Host-Anmeldung akzeptiert. Die Host-Anmeldung muß nur einmalig nach dem Zuschalten der Steuerspannung (24V) gesendet werden.

Zur Host-An- und Abmeldung wird vom 635/637/637+ nur das Steuerwort ausgewertet. Die Dateninhalte der Bytes 2...7 sollten 0 sein.

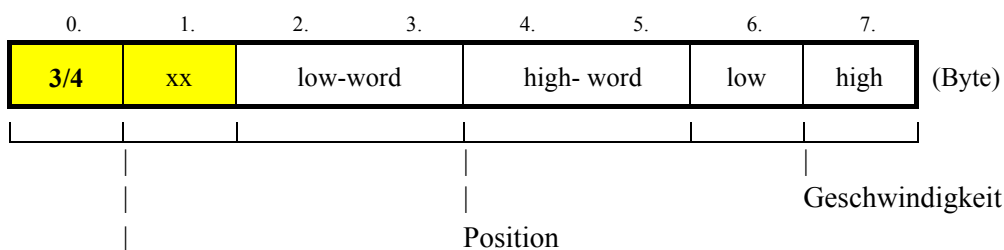
Sie werden nicht ausgewertet.

Achtung !!: Es kann sich immer nur eine Schnittstelle anmelden (COM1 oder COM2).



Steuerwort (Byte 0 = 1 Login , Byte 0 = 2 = Logout)

6.3 Steuerwort „Start absolut“(3) und „Start Kettenmaß“(4)



Steuerwort (Byte 0 = 3 move absolute , Byte 0 = 4 = move incremental)

In der Betriebsart Lageregelung sind nur positive Geschwindigkeitswerte zulässig. Eine negative Position wird durch deren 2-er Komplement gebildet.

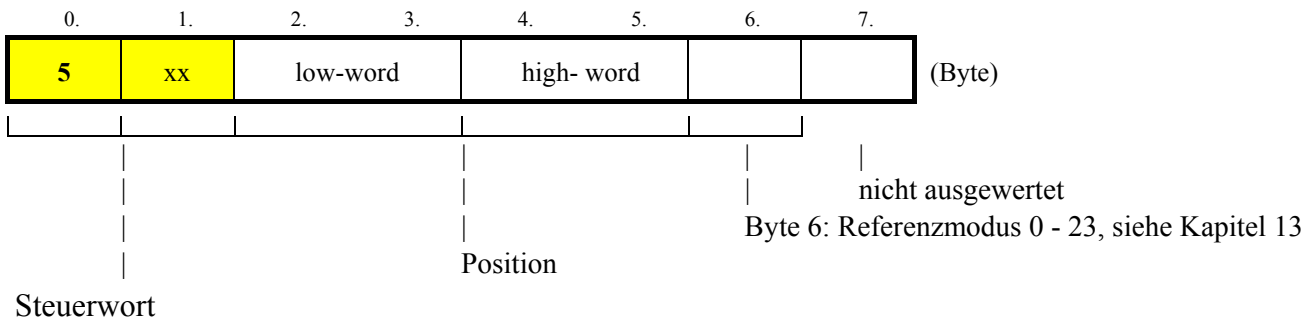
z.B.:

$$\begin{aligned}
 + 100.000 &\equiv 0x000186A0 \\
 - 100.000 &\equiv 0xFFFE795F
 \end{aligned}$$



Herstellerspez. Klasse 100: Steuersatz empfangen

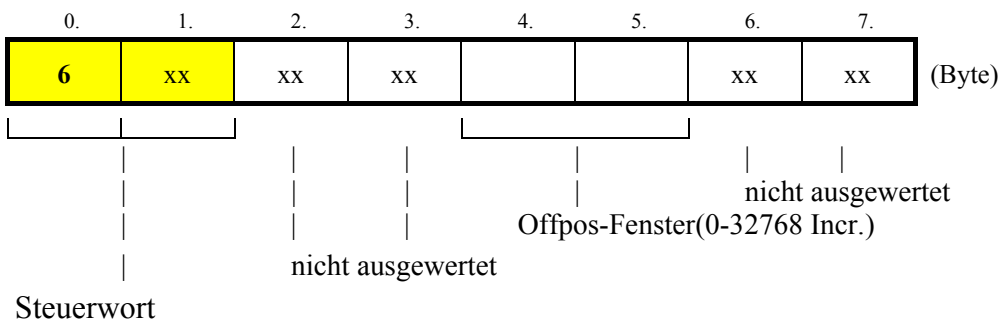
6.4 Steuerwort „Start Referenzfahrt“(5)



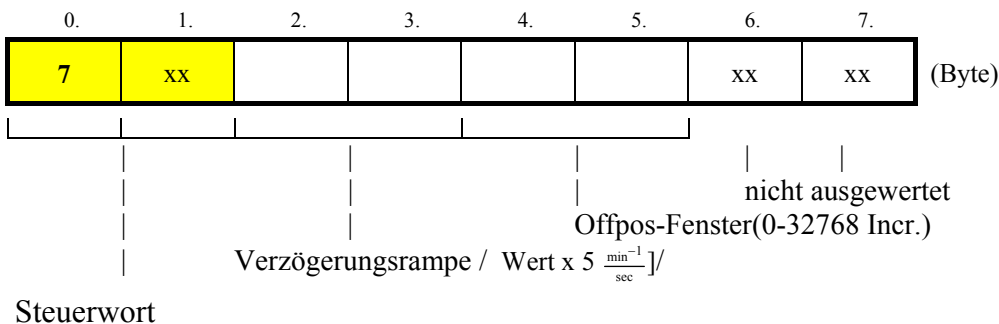
Die Referenzfahrt wird erst gestartet, wenn das Bit “Position erreicht“ ansteht.
(Siehe auch Kapitel: -Dateninhalte des Statusbuffers-)

Die Geschwindigkeit für die Referenzfahrt kann mit dem Telegramm,
Fahre Kettenmaß (mit Weg = 0!!) geändert werden.

6.5 Steuerwort „Stop“(6)

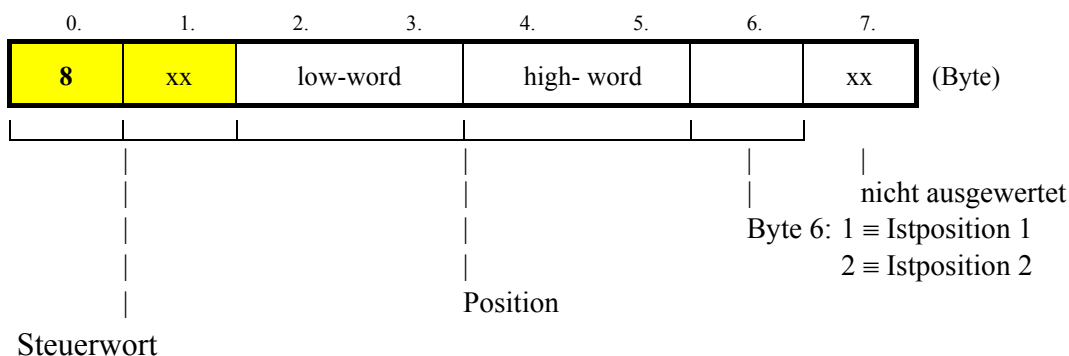


6.6 Steuerwort „Stop mit Bremsrampe“(7)



Herstellerspez. Klasse 100: Steuersatz empfangen

6.7 Steuerwort „Zähler vorladen“(8)



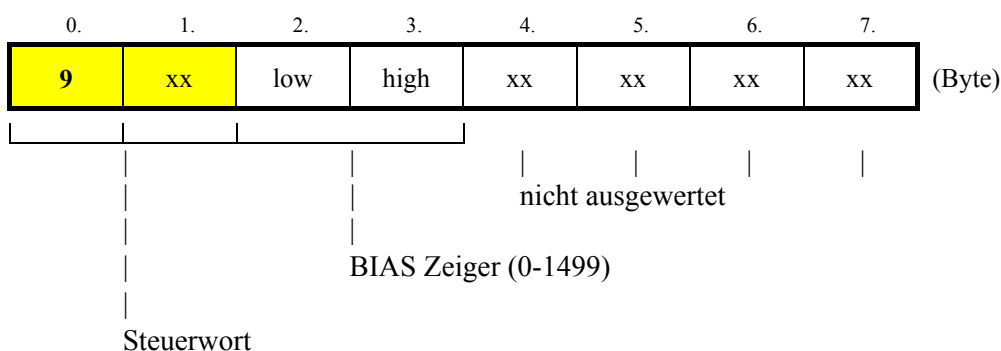
6.8 Steuerwort „Setze BIAS Abarbeitungszeiger“(9)

Mit diesem Telegramm kann der Abarbeitungszeiger im BIAS-Programm auf eine neue Zeile gesetzt werden.

Um diese Funktion nutzen zu können, muß im Digitalregler die Betriebsart Lageregelung mit BIAS-Abarbeitung eingestellt sein.

Während der BIAS-Programm-Abarbeitung können weiterhin Telegramme an den Digitalregler gesendet werden.

Dabei ist zu beachten, das Fahrbefehle über den CAN-Bus und Befehle der BIAS-Abarbeitung gleichberechtigt sind und im jeweiligen Task des Digitalreglers abgearbeitet werden.

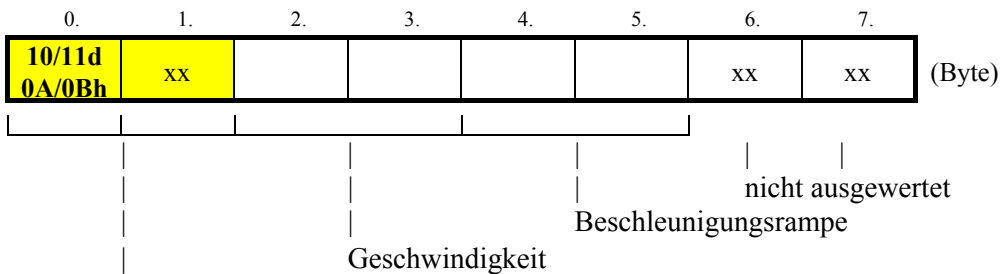




Herstellerspez. Klasse 100: Steuersatz empfangen

6.9 Steuerwort „Fahre +“(10) und „Fahre -“(11)

Die Achse fährt in Lageregelung unendlich in positiver oder negativer Richtung.

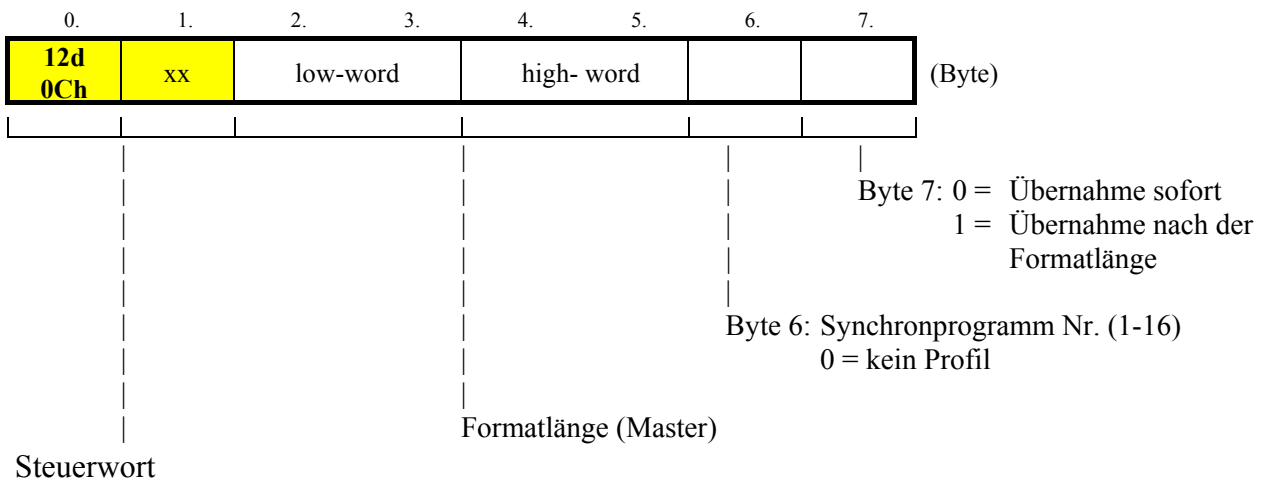


Steuerwort

Der Fahrbefehl kann mit den Befehlen „Stop 06“ bzw. „Stop mit Bremsrampe 07“ beendet werden.

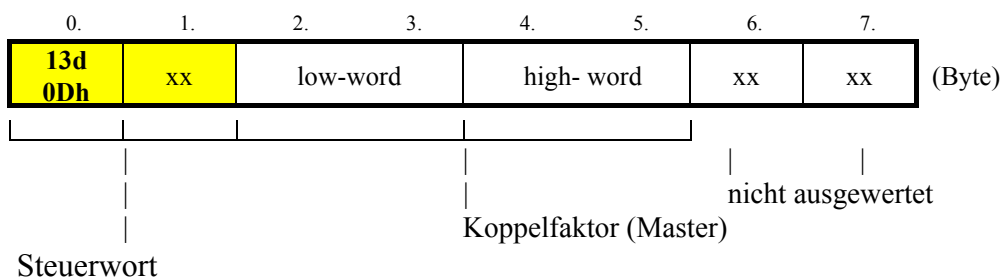
6.10 Steuerwort „Fahre synchron“(12)

Startet das positionssynchrone Verfahren der Achse zu einem externen Mastergeber

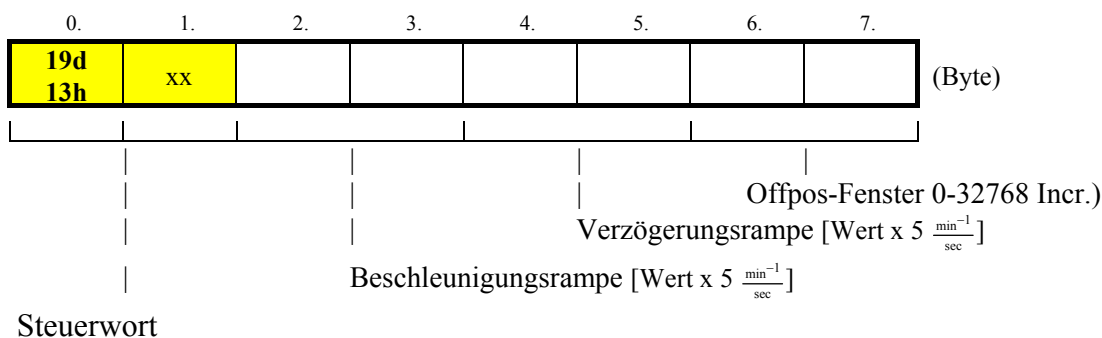


Herstellerspez. Klasse 100: Steuersatz empfangen

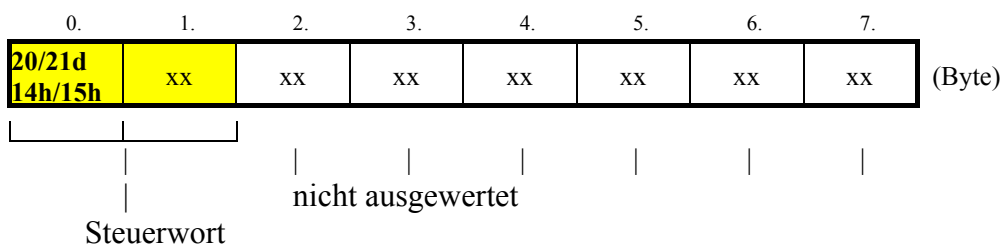
6.11 Steuerwort „SynchronEinstellung“(13)



6.12 Steuerwort „Rampe laden“(19)



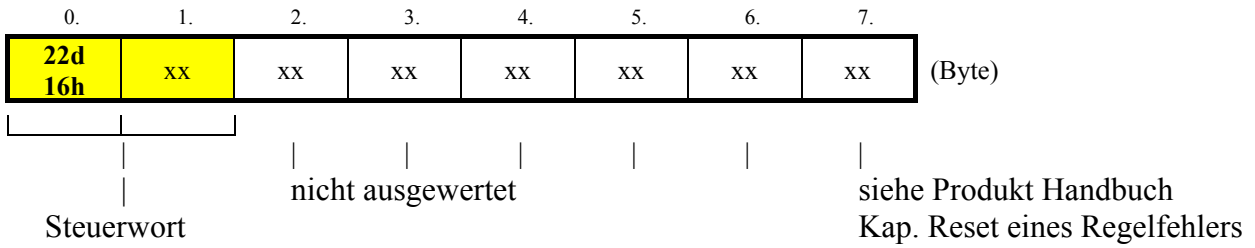
6.13 Steuerworte 635/637/637+: „deaktivieren/aktivieren“(20/21)



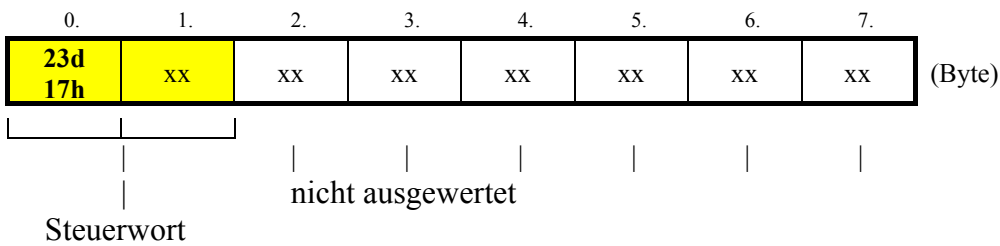


Herstellerspez. Klasse 100: Steuersatz empfangen

6.14 Steuerwort 635/637/637+: „RESET“(22)



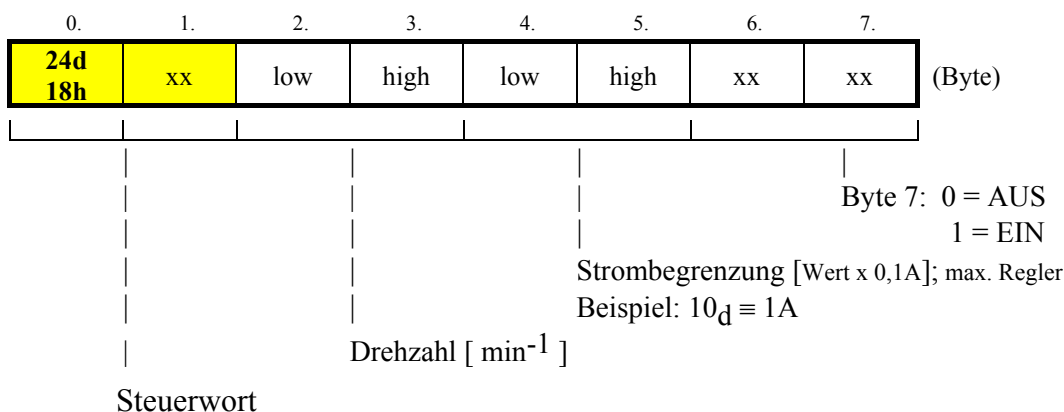
6.15 Steuerwort 635/637/637+: „Daten speichern“(23)



Herstellerspez. Klasse 100: Steuersatz empfangen

6.16 Steuerwort „Betriebsart Drehzahlregelung“(24)

Mit diesem Telegramm können an den Digitalregler neue Drehzahlwerte gesendet werden.



Eine negative Drehzahl wird durch deren 2-er Komplement gebildet.

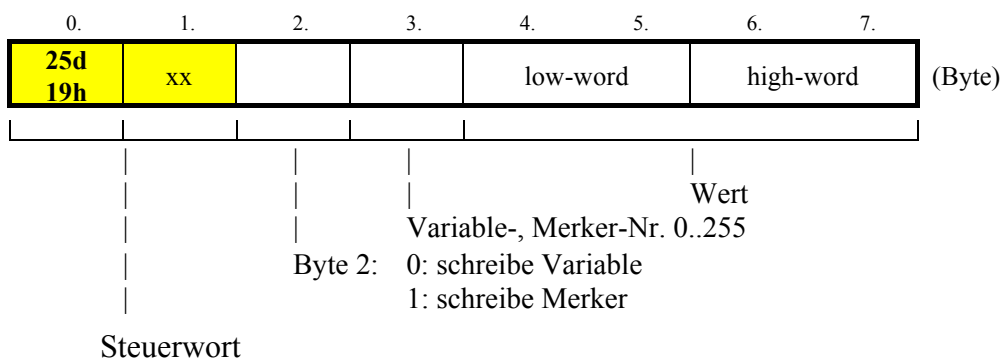
z.B.

$$+ 2000 \equiv 0x7D0$$

$$- 2000 \equiv 0xF82F$$

6.17 Steuerwort „Schreibe Variable / Merker“(25)

Mit diesem Telegramm können den Variablen und Merker für die BIAS-Programmierung neue Werte zugewiesen werden.





7 Herstellerspez. Klasse 100

7.1 Herstellerspez. Klasse 100: Attr. 100 „Status lesen“

DeviceNet DATENKANAL
(Digitalregler 635/637/637+ → Teilnehmer)

Get Attribut single: Klasse 100 Attribut 100			
Byte	Datatyp	Bedeutung	Bemerkung
0	Byte	Kopie vom Steuerwort Byte 0 (0 –25)	
1	Byte	Kopie vom Steuerwort Byte 1 (xx)	
2	low	aktuelle Istposition des Reglers + 2000 ≡ 0x00007D0 - 2000 ≡ 0xFFFFF82F	D0 2F
3	word		07 F8
4	high		00 FF
5	word		00 FF
6	Bit 7	Eingang X10.4	Eingangsstatus des Reglers
	Bit 6	Eingang X10.11	
	Bit 5	Eingang X10.25	
	Bit 4	Eingang X10.2	
	Bit 3	Eingang X10.14	
	Bit 2	Eingang X10.15	
	Bit 1	Eingang X10.24	
	Bit 0	Eingang X10.22	
7	Bit 7	Zielposition erreicht (nach den Fahrbefehlen 03,04,05)	Ausgangsstatus des Reglers
	Bit 6	Lagerregler Grundstellung (in Position)	
	Bit 5	Endschalter erreicht	
	Bit 4	Ausgang X10.12	
	Bit 3	Ausgang X10.13 (invertierte Logik)	
	Bit 2	Ausgang X10.20 (invertierte Logik)	
	Bit 1	Ausgang X10.23	
	Bit 0	Ausgang X10.8	

7.2 Herstellerspez. Klasse 100: Attr. 101 „erweiterter Status lesen“

Get Attribut single: Klasse 100 Attribut 101

Byte	Datotyp	Bedeutung (bei Bit = 1)	Bemerkung	
0	Bit 7	Position erreicht	Statuswort 1 Low Byte	0xC3
	Bit 6	intern benutzt		
	Bit 5	intern benutzt		
	Bit 4	Regler deaktiv (COM 2)		
	Bit 3	Zielposition erreicht		
	Bit 2	intern benutzt		
	Bit 1	COM 2 Host-Anmeldung		
	Bit 0	COM 2 aktiv (RS232/422)		
1	Bit 7	Schleppabstand ok (dyn)	High Byte	0x88
	Bit 6	Schleppfehler (speichernd)		
	Bit 5	referiert		
	Bit 4	Regler deaktiv (COM 1)		
	Bit 3	Position erreicht (dynamisch)		
	Bit 2	intern benutzt		
	Bit 1	COM 1 Host login		
	Bit 0	COM 1 aktiv		
2	Bit 7	Sollwert innerhalb Sollwertfenster	Statuswort 0 Low Byte	0x00
	Bit 6	Warnung Endstufentemperatur		
	Bit 5	Warnung I ² t-Regler		
	Bit 4	Warnung Motortemperatur		
	Bit 3	Warnung I ² t-Motor		
	Bit 2	Ballast aktiv		
	Bit 1	Unterspannung		
	Bit 0	Endstufe passiv		
3	Bit 7	Endschalter erreicht	High Byte	0x30
	Bit 6	Warnung		
	Bit 5	Drehzahlregler ohne I-Anteil		
	Bit 4	intern benutzt		
	Bit 3	EEPROM Speicherung läuft		
	Bit 2	Warnung Ballastleistung		
	Bit 1	N/I-Umschaltung		
	Bit 0	intern benutzt		
4	Bit 7	I ² t-Motor	Fehlerstatuswort Low Byte	0x00
	Bit 6	Überspannung		
	Bit 5	Endstufentemperatur zu hoch		
	Bit 4	Motortemperatur zu hoch		
	Bit 3	Resolverfehler		
	Bit 2	intern benutzt		
	Bit 1	Freigabe X10.22 vor Bereit		
	Bit 0	Überstrom (Software-Abschaltung)		
5	Bit 7	Watchdog-Reset	High Byte	0x00
	Bit 6	Interner Stop		
	Bit 5	Überstrom (Hardware-Abschaltung)		
	Bit 4	intern benutzt		
	Bit 3	intern benutzt		
	Bit 2	EEPROM Prüfsumme nicht ok		
	Bit 1	Ballastleistung überschritten		
	Bit 0	I ² t-Regler		
6	Low Byte	aktuelle Istdrehzahl		0x0000
7	High Byte			

Beispiel eines Antworttelegramms



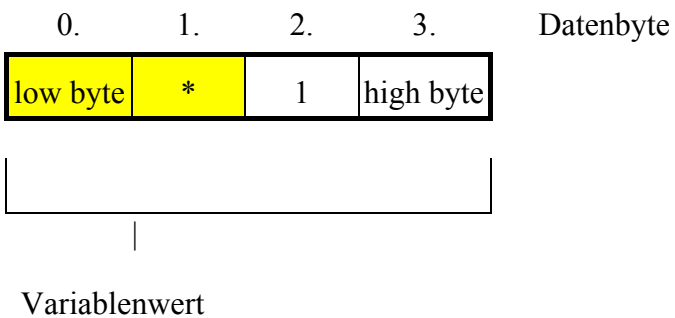
8 Herstellerspez. Klasse 101: Attr. 0-255 „Variablen lesen“

DeviceNet DATENKANAL
(Digitalregler 635/637/637+ → Teilnehmer)

Get Attribut single: Klasse 101 Attribut 0-255

Mit diesem Telegramm können die 256 Variablen des Reglers ausgelesen werden.

Attribut 0 = Variable 0
Attribut 255 = Variable 255



9 Reserviert

10 Beispiel für die Bedienung des 635/637/637+ über das DeviceNet Bussystem

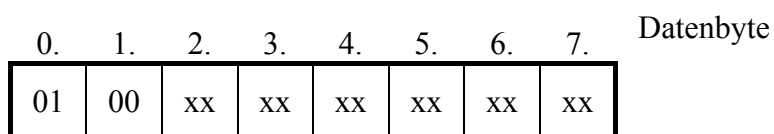
10.1 Positionierung über DeviceNet

1. Schritt:

Host-**Anmeldung** über den DeviceNet-Bus

(einmal nach dem Einschalten, bzw. immer nach dem Abmelden erforderlich)

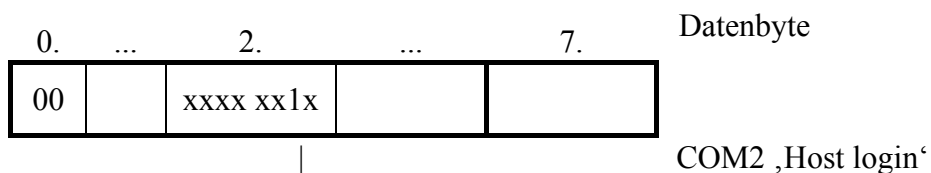
☞ Steuertelegamm mit 01h ‚Host-**Anmeldung**‘ im Steuerwort Byte 0 an den 635/637/637+ senden.



2. Schritt:

Host-**Anmeldung** kontrollieren

Im Antwort-Telegramm ist im Datenbyte 2 nach der Host-**Anmeldung** Bit 1 ‚COM2 Host login‘ gesetzt.





Beispiel für die Bedienung des 635/637/637+ über das DeviceNet Bussystem

Positionierung über DeviceNet

3. Schritt:

Positionierung mit ‚Start absolut‘

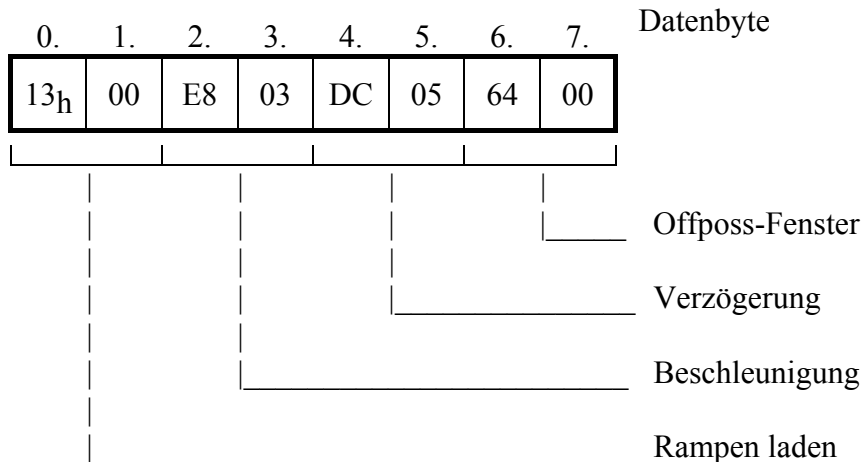
Falls hierbei nicht die im 635/637/637+ gespeicherten Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen übernommen werden sollen, muß zuvor ein Telegramm (Steuerwort 19) mit den gewünschten Rampen an den 635/637/637+ gesendet werden.

Rampen vorladen

☞ Steuertelegamm senden mit Steuerwort ‚Rampen laden‘ und den gewünschten Parametern für Beschleunigung und Verzögerung

zum Beispiel:

- Beschleunigung 1000 ($\equiv 3E8$) [Wert x $5 \frac{\text{min}^{-1}}{\text{sec}}$]
- Verzögerung 1500 ($\equiv 5DC$) [Wert x $5 \frac{\text{min}^{-1}}{\text{sec}}$]
- Offpos-Fenster 100 ($\equiv 64h$)



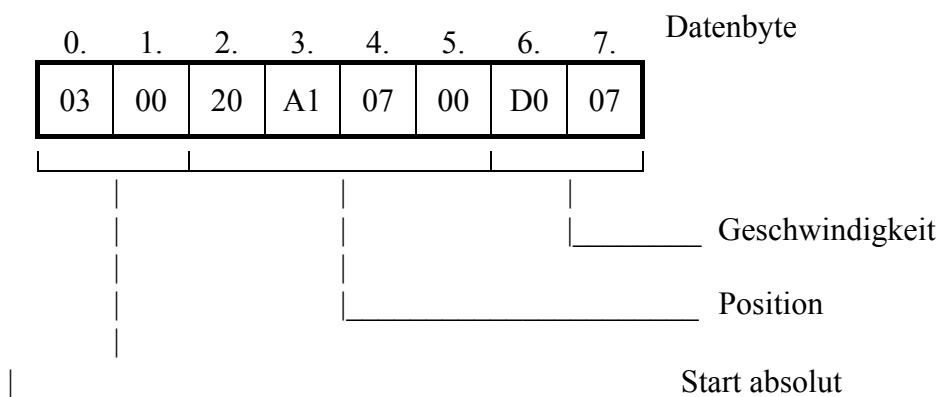
Beispiel für die Bedienung des 635/637/637+ über das DeviceNet Bussystem

Positionierung über DeviceNet

- ☞ Steuertelegamm senden mit Steuerwort ‚Start absolut‘ und Parameter für Position und Geschwindigkeit

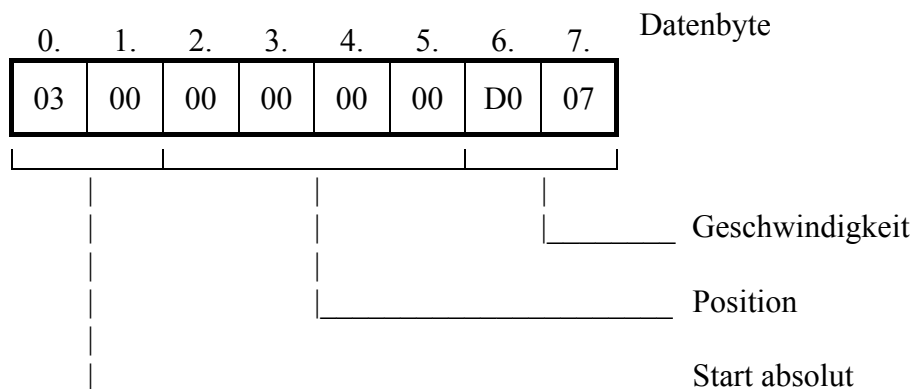
1. Beispiel:

- Position 500.000 Inkremente (500.000d \equiv 0007A120h)
- Geschwindigkeit 2000 (\equiv 7D0h) [1/min]



2. Beispiel:

- Position 0 Inkremente (00d \equiv 00h)
- Geschwindigkeit 2000 (\equiv 7D0h) [1/min]





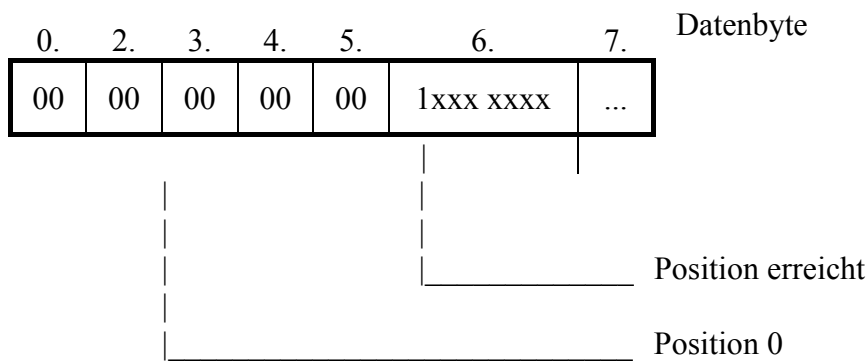
Beispiel für die Bedienung des 635/637/637+ über das DeviceNet Bussystem

Positionierung über DeviceNet

4. Schritt:

Position erreicht kontrollieren

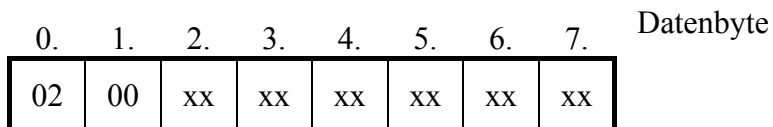
Im Antwort-Telegramm im Datenbyte 6 das Bit 7, 'Position erreicht' abfragen, und/oder den Positionswert (Byte 0..3) mit dem Sollwert vergleichen.



5. Schritt:

Host-**Ab**meldung über den DeviceNet-Bus

☞ Steuertelegamm an den 635/637/637+
senden mit 02h ‚Host-**Ab**meldung‘ im
Steuerwort Byte 0



Beispiel für die Bedienung des 635/637/637+ über das DeviceNet Bussystem

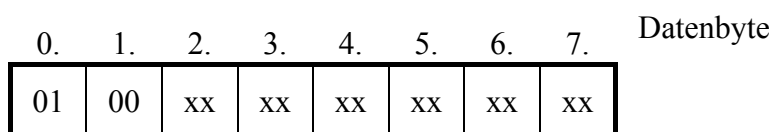
10.2 BIAS -Programmanwahl über DeviceNet

1. Schritt:

Host-**Anmeldung** über den DeviceNet-Bus

(einmal nach dem Einschalten, bzw. immer nach dem Abmelden erforderlich)

- ☞ Steuertelegamm mit 01h ‚Host-**Anmeldung**‘ im Steuerwort Byte 0 an den 635/637/637+ senden.

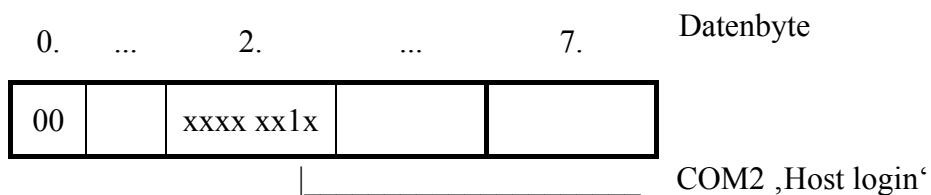


2. Schritt:

Host-**Anmeldung** kontrollieren

- ☞ Status anfordern (mit einem Remote frame)

Im Antwort-Telegramm ist im Datenbyte 2 nach der Host-**Anmeldung** Bit 1 ‚COM2 Host login‘ gesetzt.





Beispiel für die Bedienung des 635/637/637+ über das DeviceNet Bussystem

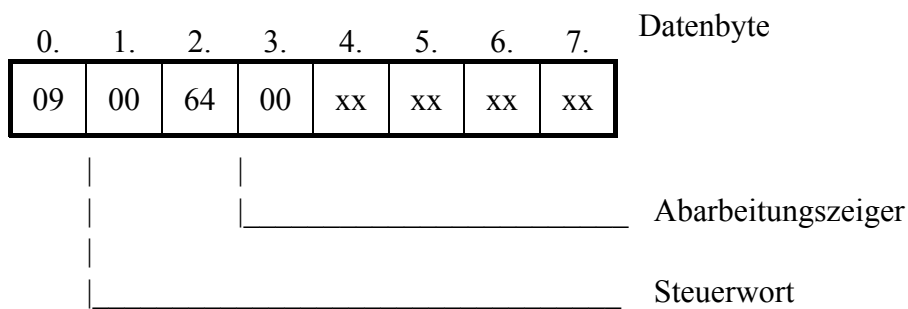
BIAS-Programmanwahl über DeviceNet

3. Schritt:

Programmanwahl mit Steuerwort (9), Setze BIAS Abarbeitungszeiger‘

Beispiel:

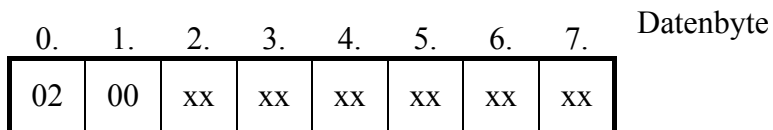
- Programm auf Satznummer 100 starten (100d ≡ 0064h)



4. Schritt:

Host-Abmeldung über den DeviceNet-Bus

☞ Steuertelegamm an den 635/637 /637+ senden mit 02h ‚Host-Abmeldung‘ im Steuerwort Byte 0



11 Eurotherm Servoregler kommunizieren mit der Allen-Bradley Steuerung

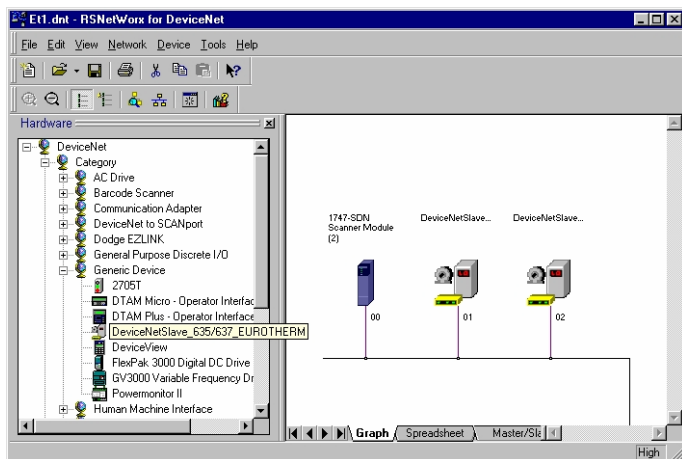
Dieses Kapitel beschreibt die Anbindung der Eurotherm Servoregler an Allen-Bradley Steuerungen. Es ist nicht Ziel dieses Kapitels, die Anbindung bis ins Detail zu erklären. Es dient lediglich einer kurzen Einführung.

In diesem Zusammenhang wird auf die entsprechenden Dokumentationen von Allen-Bradley zur Steuerung und zum DeviceNet-Scanner verwiesen.

11.1 Netzwerkkonfiguration mit RSNetWorx

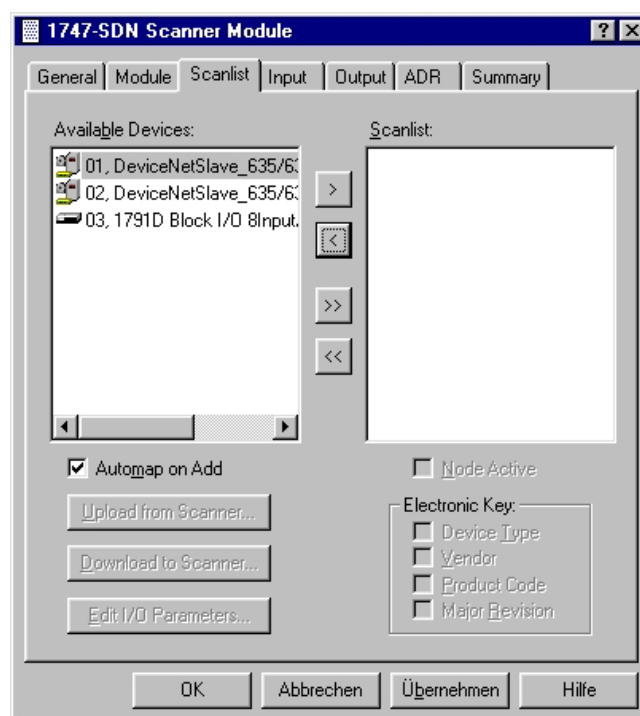
Um mit den Teilnehmern am DeviceNet-Bus kommunizieren zu können, müssen zuvor dem DeviceNet-Scanner die Teilnehmer bekannt gemacht werden. Dies erfolgt über die Konfigurationssoftware RSNetWorx.

Nach dem Start von RSNetWorx wird ein neues Projekt angelegt (File → New). Aus dem Hardwarekatalog können die gewünschten DeviceNet-Teilnehmer ausgewählt, und in das Projekt eingefügt werden. Sind bereits alle Teilnehmer am DeviceNet-Bus angeschlossen, kann diese Konfiguration auch online über den Scanner eingelesen werden.



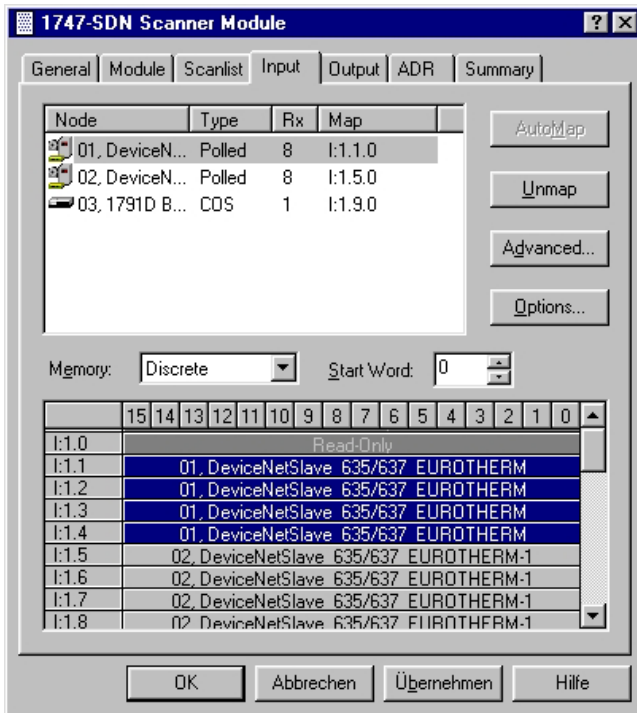
Sind dem Scanner nun alle Teilnehmer bekannt, können diese in die Scanliste eingetragen werden. (siehe rechte Abbildung)

Ist dabei **Automap on Add** aktiviert, werden automatisch auch gleich der Adreßbereich für die Ein- und Ausgangsdaten der einzelnen Teilnehmer vergeben.



Eurotherm Servoregler kommunizieren mit der Allen-Bradley Steuerung Netzwerkkonfiguration mit RSNetWorx

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für den angelegten Adressbereich von Eingangsdaten.



CAN-Dnet3.jpg

Zuletzt wird die Konfiguration in den Scanner geladen. (Download to Scanner)

11.2 SPS Programmierung mit RSLogix 500 (Allen-Bradley)

Um die DeviceNet-Teilnehmer über die SPS anzusprechen, verfügt der DeviceNet-Scanner über fünf Datenbereiche zum Datenaustausch, Status und Befehlsinformationen, auf die die SPS zugreifen kann.

Das DeviceNet Scannermodul besitzt:

- 4 Datenbereiche zum Übertragen von Daten zwischen Scanner und SLC-Prozessor.
- 1 Datenbereich für Status- und Befehls- informationen.

Die 4 Datenbereiche setzen sich wie folgt zusammen:

- SLC-Eingangs-/ Ausgangsabbild
- SLC-M0-/ M1-File

Worte	SLC-Eingangsabbild	Worte	SLC-Ausgangsabbild
0	Status	0	Befehl
1-31	DeviceNet-Eingangsdaten	1-31	DeviceNet-Ausgangsdaten

Worte	SLC-M1-File	Worte	SLC-M0-File
0-149	DeviceNet-Eingangsdaten	0-149	DeviceNet-Eingangsdaten
150-223	siehe Scanner-Dokumentation	150-223	siehe Scanner-Dokumentation
224-255	explizite Nachrichtensteuerung	224-255	explizite Nachrichtensteuerung

Details hierzu:

Allen Bradley Installationsanleitung (1747-5.8DE.pdf) zum DeviceNet-Scannermodul 1747-SDN.

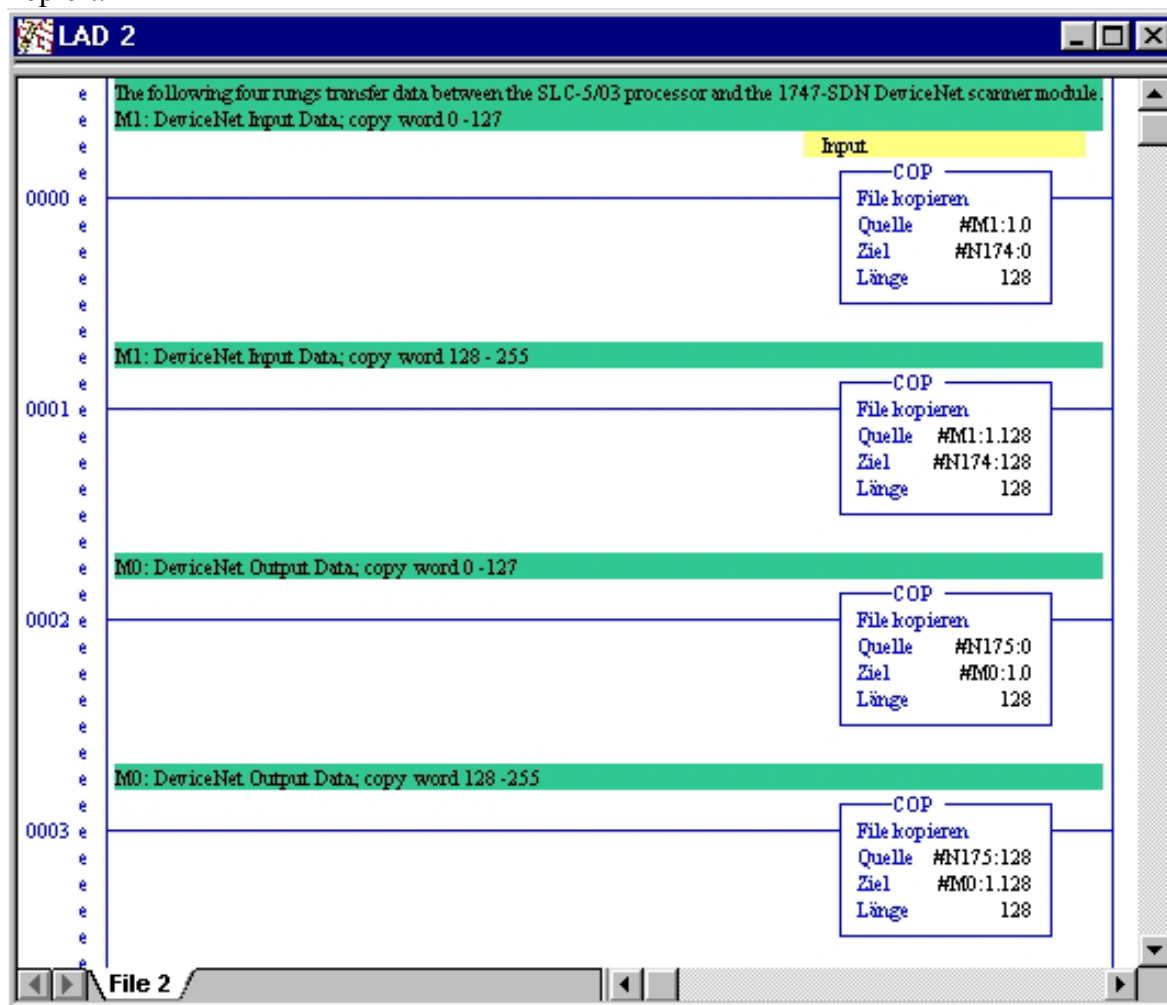
Eurotherm Servoregler kommunizieren mit der Allen-Bradley Steuerung

11.2.1 Die Übertragung von Daten zwischen dem Prozessor- und den M0-/ M1-

Der SLC-Prozessor kennt kein Abbild der M0- und M1-Files. Für den Zugriff auf die Daten der DeviceNet-Teilnehmer müssen diese zuerst zwischen den M0- und M1-Files und den Prozeßdatenfiles mittels dem COP-Befehl (Kopieren) ausgetauscht werden.

Das nachfolgende Beispiel kopiert die **Eingangsdaten** in zwei 128 Wort-Blöcken vom M1-File in das N-File 174.

Die **Ausgangsdaten** werden in zwei 128 Wort-Blöcken aus dem N-File 175 in das M0-File kopiert.





Eurotherm Servoregler kommunizieren mit der Allen-Bradley Steuerung

11.2.2 Programmsteuerung für Explizite Nachrichtendienste

Bei DeviceNet ist neben dem zyklischen Datenaustausch auch ein so genannter **Expliziter Messaging Service** definiert.

Dadurch besteht die Möglichkeit, während des zyklischen Datenaustauschs zusätzliche Telegramme bzw. Dienste an die Teilnehmer abzusenden.

Beim Servoregler können mit dem Nachrichtendienst **Get_Attribute_Single** zusätzlich die Daten der Klasse 100, Attribut 101 ausgelesen werden.

Nähere Details hierzu sind in der Installationsanleitung (1747-5.8DE.pdf) zum DeviceNet-Scannermodul 1747-SDN beschrieben.

Um die explizite Nachrichtendienste nutzen zu können, benötigt der 1747-SDN Scanner eine Firmwareversion > V3.01.

Für die explizite Nachrichtendienste werden in den M0-/M1-Files die Datenbereiche 224 bis 255 benutzt.

Im Scanner können bis zu **10 Übertragungsblöcke** mit je 32 Worten in eine Warteschleife eingetragen werden.

Die Unterscheidung der einzelnen Aufträge erfolgt durch eine Übertragungs-ID.

Ablauf:

1. Zur Anforderung einer expliziten Nachricht werden die formatierten Daten in das M0-File ab Wort 224 kopiert.
2. Mit der Antwort auf diese Anforderung wird im Statusregister (Wort 0) des Scanners das Bit 15 auf 1 gesetzt.
3. Nach Überprüfung der Übertragungs-ID können anschließend die Eingangsdaten aus dem M1-File ab Wort 224 in ein File der SLC-Steuerung kopiert werden.
4. Zuletzt wird die Anforderung dieser expliziten Nachricht wieder gelöscht, indem die Übertragungs-ID und der Befehl 4 "Auftrag löschen" in das M0-File eingetragen werden. Nach der Ausführung wird auch Bit 15 im Scanner Statusregister wieder auf 0 zurückgesetzt.

12 Reserviert

13 Standard-Referenzmodi Übersicht

							+	
	0	1	0 (6)	1 (7)	12	13	18	19
	2	3	8	9	14	15	20	21
+	4	5	10	11	16	17	22	23

Die hier aufgelisteten Referenznummern 0...23 müssen im Object homing method (Index 6098h) mit den Werten -24...-1 eingetragen werden !!!!

= Resolvenullstellung

= Referenzsensor

= positive Richtung

= negative Richtung

= automatische Richtungswahl

= Referenzpunktverschiebung

13.1 Referenzfahrt und Modi

Die Referenzfahrt der Achse ist immer dann notwendig, wenn ein fester Zusammenhang zwischen dem elektrischen und dem mechanischem Nullpunkt der Achse bestehen muß, z.B. bei einer Rundachse mit Werkzeug oder einer Linearachse.

Um diese Aufgabe flexibel erledigen zu können, werden 24 Standardreferenzmodi angeboten. Diese werden im Folgendem erklärt.

Standard-Referenzmodi

13.2 Referenzfahrt auf die Resolvernullstellung



Der im Motor befindliche Resolver stellt ein absolutes Positionserfassungssystem dar. Die Nullstellung dieses Systems kann zur Erzeugung eines Nullpunktes mit hoher Wiederholgenauigkeit benutzt werden. Abbildung 1 zeigt eine typische Anwendung. Die referierende Achse ist direkt mit dem Motor verbunden, so daß sich eine eindeutige Zuordnung zwischen der Motor- und der Abtriebsposition ergibt.

Ablauf: Die Achse führt einen Zählerpreset entsprechend der Resolvernülllage aus und fährt in der angegebenen Richtung auf den Nullpunkt.

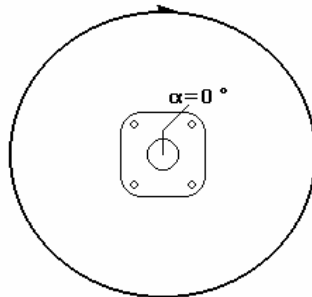


Abb.1: Referenzfahrt auf die Resolvernüllstellung

13.3 Referenzfahrt auf den Referenzsensor



Referenzfahrten auf einen externen Referenzsensor sind überall dort notwendig, wo keine genaue Zuordnung der Motor- zur Abtriebsposition getroffen werden kann. Typische Anwendungsbeispiele sind, wie in Abbildung 2 dargestellt, Systeme mit Getriebe.

Ablauf: Die Achse startet in der angegebenen Richtung die Referenzfahrt. Mit dem Erkennen der Low-High-Flanke des externen Referenzsensors wird die Istposition genullt. Gleichzeitig wird die Achse über die aktive Verzögerungsrampe gestoppt.

Hinweis:

1. Ist der Eingang X10.8,9,10 nicht als "Referenzsensor" konfiguriert² tritt beim Ausführen einer Referenzfahrt mit Sensor ein Startfehler auf.
2. Ist nach dem Stoppen der Achse die Nullposition nicht in der angegebenen Richtung³ erreichbar, wird der Nullpunkt nicht angefahren.

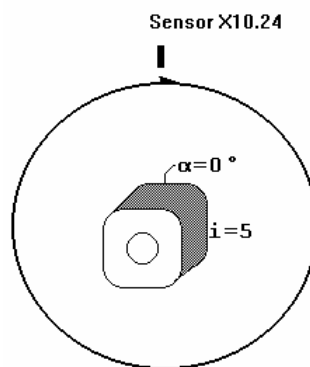
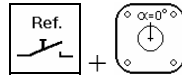


Abb.2: Referenzfahrt auf einen externen Referenzsensor

² "Konfiguration", Ein-, Ausgänge, "Funktion 1- Referenzsensor"

³ in Kombination mit der automatischen Richtungswahl entfällt diese Einschränkung

13.4 Referenzfahrt auf den Referenzsensor und die Resolvernullstellung



Die Referenzmodi mit Referenzsensor und Resolvernullstellung stellen eine Kombination der Einzelmodi dar. Sie werden immer dort benötigt, wo einerseits keine klare Zuordnung der Motorposition zur Abtriebsposition getroffen werden kann. Andererseits aber die hohe Wiederholgenauigkeit des Resolvernullpunktes benötigt wird.

Typische Anwendungen sind auch wiederum Systeme mit Getriebe⁴ (siehe Abbildung 2).

Ablauf: Die Achse startet in der angegebenen Richtung die Referenzfahrt. Mit dem Erkennen der Low-High-Flanke des externen Referenzsensors wird ein Zählerpreset entsprechend der folgenden Resolvernulllage ausgeführt. Gleichzeitig wird die Achse über die aktive Verzögerungsrampe gestoppt. Sollte der Nullpunkt in der angegebenen Richtung erreicht werden können, wird dieser anschließend angefahren.

Hinweis:

1. Ist der Eingang X10.8,9,10 nicht als "Referenzsensor" konfiguriert tritt beim Ausführen einer Referenzfahrt mit Sensor ein Startfehler auf.
2. Ist nach dem Stoppen der Achse die Nullposition nicht in der angegebenen Richtung erreichbar, wird der Nullpunkt nicht angefahren.

13.5 Referenzfahrt mit automatischer Richtungswahl



Die vorhergehenden Referenzarten lassen sich mit der automatischen Richtungswahl kombinieren. Ist die automatische Richtungswahl aktiv, bestehen 2 Unterschiede.

1. Die Achse darf beide Referenzrichtungen benutzen. Daraus folgt, daß immer der Nullpunkt angefahren werden darf.
2. Bei Referenzarten mit Referenzsensor wird die Referenzfahrt in der entgegengesetzten Richtung begonnen, wenn der Referenzsensor bereits beim Start der Referenzfahrt aktiv ist. (siehe Abbildung 3). Nachdem der Referenzsensor frei wird (inaktiv) wird die Achse gestoppt (siehe Abbildung 4). Anschließend wird in der angegebenen Referenzrichtung der Referenzsensor angefahren und die Referenzfahrt entsprechend der Referenzart beendet.

Referenzfahrt mit automatischer Richtungswahl

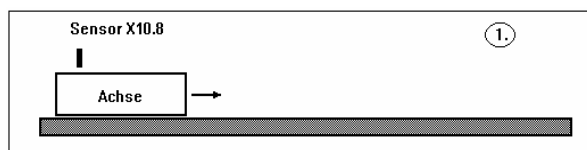


Abbildung 3

Start der Referenzfahrt mit automatischer Richtungswahl

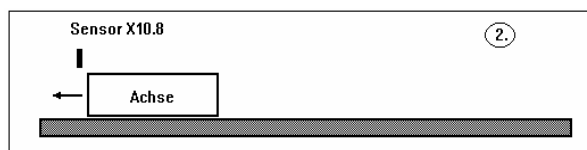


Abbildung 4

⁴ Bei Rundachsen muß die Getriebeübersetzung jedoch eine eindeutige Positionszuordnung gestatten

13.6 Referenzfahrt mit Referenzpunktverschiebung



Die vorhergehenden Referenzarten lassen sich ebenfalls mit der Referenzpunktverschiebung kombinieren. Dabei wird die Istposition 0 um den im Parameter "Weg" angegebenen Betrag vom entsprechend der Referenzart gefundene Nullpunkt verschoben (siehe Abbildung 5).

Hinweis:

1. Ist nach dem Stoppen der Achse die Istposition 0 nicht in der angegebenen Richtung erreichbar, wird die Istposition 0 nicht angefahren.

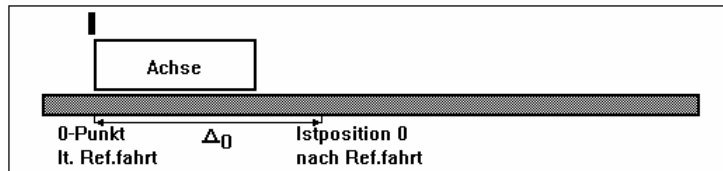


Abbildung 5: Referenzpunktverschiebung



14 Index

A	
aktivieren (Servo-).....	20
Anschlußbelegung COM2	10
B	
Baudrate	9
Beispiel.....	25, 27, 28, 29, 30, 31
Beschleunigungsrampe.....	20
BIAS Abarbeitungszeiger.....	18
BIAS -Programmanwahl	30
BIAS Zeiger	18
Busabschluß	9
Busleitung.....	8
Busleitungslänge	8
D	
Daten speichern	21
Datenaustausch.....	11
deaktivieren (Servo-).....	20
Definitionen der Datenfelder.....	13, 14
Drehzahlregelung	22
H	
Hostan-/ abmeldung	16
K	
Kabel und Zubehör	10
Konfiguration	12
Kurzanweisung.....	12
L	
Lageplan	7
M	
Merker.....	22
N	
Normierung	14
P	
Position (negative-)	16
Positionierung über DeviceNet.....	25

Index

R

Rampe laden	20
Referenzfahrt	17
Referenzmodi	39, 40, 41, 42, 43
RESET	21

S

Schnittstelle	10
Stationsadresse , MAC ID	8
Steuerwort	15

Ü

Übertragungstechnik	8
---------------------------	---

V

Variable	22
Verzögerungsrampe	17, 20

Z

Zahlendarstellung	14
Zähler vorladen	18



15 Änderungsliste

Version	Änderung	Kapitel	Datum	Name	Bemerkung
V01.17SA2000	1. Version		18.04.2000	T. Saladin	
V01.18SA2000	2. Version	2.5 , 6	26.04.2000	T. Saladin	
V01.20SA2000	3. Version	7	18.05.2000	H. Mund	
V02.31SA2000	4. Version	11	04.08.2000	H. Mund	
V03.36SA2000	5. Version	alle	01.09.2000	Iris Worm	Eurotherm-Format
V04.44SA2000	Korrekturen	-	03.11.2000	N.Dreilich	
V0502	DeviceNet Datenaustausch Bedienungsanleitung zum Digitalregler Herstellerspez. Klasse: 101; Attr. 0-255 Trennung deutsch / englisch	3 1 8 alle	08.10.2002	T. Saladin N.Dreilich	erweitert Zusatz neu

AUSTRALIA Eurotherm Pty Ltd.	Unit 10 40 Brookhollow Avenue Baulkham Hills New South Wales 2153	Tel.: +61 (2) 9634 8444 Fax: +61 (2) 96348555	http://www.eurotherm.com.au eurotherm@eurotherm.com.au
AUSTRIA Eurotherm GmbH	Geiereckstrasse 18/1 A1110 Vienna	Tel.: +43 (1) 798 7601 Fax: +43 (1) 798 7605	http://www.eurotherm.at eurotherm@eurotherm.at
BELGIUM Eurotherm BV	Rue du Val-Notre-Dame 384 B-4520 Moha	Tel.: +32 85274080 Fax: +32 85274081	sales@eurotherm-belgium.be
CANADA Eurotherm Drives	530 Seaman Street Unit 3 Stoney Creek Ontario L8E 3X7	Tel.: +1 (905) 664 8911 Fax: +1 (905) 6645869	andy.wright@drives.eurotherm.com
DENMARK Eurotherm Drives Danmark	Enghavevej 9D DK-7100 Vejele	Tel.: +45 (70) 201311 Fax: +45 (70) 201312	leif.tangaa@eurotherm.se
FRANCE Eurotherm Vitesse Variable SA	15 Avenue de Norvège Villebon / Yvette 91953 Courtaboeuf Cedex Paris	Tel.: +33 1 (69) 185151 Fax: +33 1 (69) 185159	
GERMANY Eurotherm Antriebstechnik GmbH	Von-Humboldt-Strasse 10 64646 Heppenheim	Tel.: +49 (6252) 798200 Fax: +49 (6252) 798205	http://www.eurotherm.de info@eurotherm.de
HONG KONG Eurotherm Ltd.	Unit D 18/F Gee Chang Hong Centre 65 Wong Chuk Hang Road Aberdeen	Tel.: +852 2873 3826 Fax: +852 2870 0148	eurotherm@eurotherm.com.hk
INDIA Eurotherm India Ltd.	152 Developed Plots Estate Perungudi Chennai 600 096	Tel.: +91 (44) 496 1129 Fax: +91 (44) 496 1831	svs@euromds.rpgms.ems.vsnl.net.in
IRELAND Eurotherm Ireland Ltd.	I.D.A. Industrial Estate Monread Road Naas Co. Kildare	Tel.: +353 (45) 879937 Fax: +353 (45) 875123	
ITALY Eurotherm Drives SPA	Via Gran Sasso 9 20030 Lentate Sul Seveso Milano	Tel.: +39 (0362) 557308 Fax: +39 (0362) 557312	http://www.eurothermdrives.it info@eurothermdrives.it
JAPAN Nemic-Lambda KK Eurotherm Division	Denpa Building 1-11-15 Higahi Gotanda Shinagawa-Ku Tokyo 141-0022	Tel.: +81 (3) 3447 6441 Fax: +81 (3) 3447 6442	http://www.eurotherm.com/japan.htm II9K-IWM@asahi-net.or.jp
KOREA Eurotherm Korea Ltd.	3F J-Building 402-3 Poongnab-Dong Songpa-Ku Seoul 138 040	Tel.: +82 (2) 478 8507 Fax: +82 (2) 488 8508	
NETHERLANDS Eurotherm BV	Genielaan 4 2404CH Alpen aan den Rijn Holland	Tel.: +31 (172) 411 752 Fax: +31 (172) 417 260	http://www.eurotherm.nl sales@eurotherm.nl
NORWAY Eurotherm Drives Norge	Postboks 650 1411 Koltbotn Oslo	Tel.: +47 (66) 992550 Fax: +47 (66) 803131	eurotherm@online.no
SPAIN Eurotherm Espana SA	Calle La Granja 74 Pol. Ind. Alcobendas 28108 Madrid	Tel.: +34 (91) 6616001 Fax: +34 (91) 6619093	eurotherm@teleline.es
SWEDEN Eurotherm Drivteknik AB	Box 9084 S-30013 Halmstad	Tel.: +46 (35) 177300 Fax: +46 (35) 108407	http://www.eurotherm.se info.drives@eurotherm.se
SWITZERLAND Eurotherm Produkte (Schweiz) AG	Schwerzistrasse 20 CH 8807 Freienbach	Tel.: +41 (55) 4154400 Fax: +41 (55) 4154415	epsag@eurotherm.ch
UK Eurotherm Drives Ltd.	New Courtwick Lane Littlehampton West Sussex BN17 7RZ	Tel.: +44 (0) 1903 737000 Fax: +44 (0) 1903 737100	http://www.eurotherm.co.uk info@eurotherm.co.uk
U.S.A. Eurotherm Drives Inc.	9225 Forsyth Park Drive Charlotte North Carolina 28273	Tel.: +1 (704) 588 3246 Fax: +1 (704) 588 3249	http://www.eurothermdrives.com russ.fulle@drives.eurotherm.com

Eurotherm Antriebstechnik GmbH

Im Sand 14 • D-76669 Bad Schönborn • Telefon 07253-940 40 • Fax 07253-940 499

E-Mail: info@eurotherm.de • Internet <http://www.eurotherm.de>