

TOSVERT-Serie VF-MB1
Handbuch
CANopen®-Kommunikation

HINWEIS

1. Stellen Sie sicher, dass dieses Funktionshandbuch zusammen mit dem VF-MB1 Frequenzumrichter am Installationsort verbleibt.
2. Lesen Sie dieses Handbuch, bevor Sie per CANopen® Daten austauschen. Bewahren Sie es an einem sicheren Ort auf, um bei Bedarf darin nachschlagen zu können.
3. Alle Informationen in diesem Handbuch können sich ohne vorherige Ankündigung ändern. Neueste Informationen erhalten Sie von Ihrer zuständigen Vertriebsniederlassung.

Einführung

Vielen Dank, dass Sie sich für den Frequenzumrichter der Serie VF-MB1 entschieden haben!


Bevor Sie die CANopen®-Kommunikationsfunktion nutzen, lesen Sie dieses Funktionshandbuch aufmerksam durch, damit Sie die exzellenten Leistungen dieser Funktion vollständig und richtig nutzen können.

Einzelheiten zur allgemeinen Handhabung entnehmen sie bitte dem Produkthandbuch zum VF-MB1.




Dokument	Deutsch	Englisch
Handbuch zur CANopen-Kommunikation (dieses Handbuch)	11a.00109	E6581692
Produkthandbuch zum Frequenzumrichter VF-MB1	11a.00009	E6581697
Produkthandbuch zum Frequenzumrichter VF-MB1 (Kurzfassung)	11a.00s09	E6581698
Handbuch zur seriellen Kommunikation des VF-MB1		E6581726

* CANopen® und CiA sind eingetragene Marken von CAN in Automation.

■ Handhabung allgemein

⚠ Gefahr	
 Vorge- schrieben	<ul style="list-style-type: none"> ▼ Schließen Sie niemals ein Feldbuskabel an den Frequenzumrichter an, und ziehen Sie niemals ein Feldbuskabel vom Frequenzumrichter ab, solange dessen Betriebsspannung eingeschaltet ist. Dies kann zu elektrischen Schlägen führen oder Brände auslösen. ▼ Lesen Sie die im Betriebshandbuch zur Optionseinheit enthaltenen Warnhinweise für die Handhabung. Andernfalls können elektrische Schläge, Brände, Verletzungen oder Schäden am Produkt die Folge sein.

■ Netzwerksteuerung

⚠ Gefahr	
 Verboten	<ul style="list-style-type: none"> ▼ Übertragen Sie keinen Wert, der außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, an Netzwerkvariablen. Der Motor kann sonst plötzlich anlaufen oder stehenbleiben, was Verletzungsrisiken birgt.
 Vorge- schrieben	<ul style="list-style-type: none"> ▼ Verwenden Sie eine zusätzliche Sicherheitseinrichtung in Kombination mit Ihrem System, um schwere Unfälle bei eventuellen Netzwerk-Fehlfunktionen zu vermeiden. Ein Betrieb ohne zusätzliche Sicherheitseinrichtung kann zu Unfällen führen.
⚠ Warnung	
 Vorge- schrieben	<ul style="list-style-type: none"> ▼ Richten Sie die “Abschaltfunktion bei Kommunikationsstörung” (siehe unten) ein, um den Frequenzumrichterbetrieb anzuhalten, wenn das Netzwerk durch ein ungewöhnliches Ereignis wie etwa eine Schutzabschaltung, eine Fehlbedienung, einen Stromausfall oder eine Betriebsstörung deaktiviert wird. <ul style="list-style-type: none"> - Kommunikations-Timeout bei einem Kommunikationsfehler (Einzelheiten siehe “0 Erkennung von Kommunikationsunterbrechung) Ein Frequenzumrichter kann Unfälle verursachen, wenn die “Abschaltfunktion bei Kommunikationsstörung” nicht korrekt eingerichtet ist. ▼ Sorgen Sie dafür, dass die Betriebssignale den Zustand STOP haben, bevor Sie den Frequenzumrichter nach einer Störung wieder für den Betrieb freigeben. Der Motor kann sonst plötzlich anlaufen, was Verletzungsrisiken birgt.

■ Anmerkungen zum Betrieb

Anmerkungen	
	<ul style="list-style-type: none"> ▼ Wenn die Steuerspannung bei einem kurzzeitigen Stromausfall abfällt, ist die Kommunikation vorübergehend nicht verfügbar. Verwenden Sie eine unabhängige Steuerspannungsversorgung. ▼ Ein EEPROM hat eine Lebensdauer von ca. 100.000 Schreib-Lese-Zyklen. Vermeiden Sie es daher, denselben Parameter mehr als 100.000 Mal zu speichern.

Inhalt

1. Geltungsbereich	5
1.1. Übersicht.....	5
2. Bezeichnungen und Funktionen der Hauptkomponenten	5
2.1. Bezeichnungen der Hauptkomponenten	5
2.2. LED-Anzeige (CiA 303-3)	6
2.3. Die LED-Anzeige CAN RUN	6
2.4. Die LED-Anzeige CAN ERR	6
2.5. Befehls- und Frequenzvorgabe (Fern- / Vor-Ort-Steuerung)	7
2.6. Kabelspezifikation	7
2.7. Netzwerkkonfiguration	8
2.8. Buskabellänge (CiA 303-1)	9
2.9. Beispiel für die Scan-Zeit	10
3. Parameter.....	11
3.1. Befehls- und Frequenzvorgabe.....	11
3.2. Kommunikationsparameter	12
4. Kommunikationsobjekte	16
4.1. Kommunikationsprofil (DS 301)	16
4.1.1. Objekte #1000 bis #11FF	16
4.1.2. SDO-Server-Objekte	18
4.1.3. PDO-Objekte	18
4.1.4. RPDO-Objekte	19
4.1.5. TPDO-Objekte	21
4.2. Herstellerspezifisches Profil	23
4.3. Geräteprofil (CiA 402)	24
5. Antriebsprofil.....	25
5.1. Drehzahlmodus (Velocity Mode) Objekte.....	25
5.1.1. Objekt #603F: Störungscode.....	26
5.1.2. Objekt #6040: Steuerwort.....	28
5.1.3. Objekt #6041: Statuswort	30
5.1.4. Objekt #6042: vl_target_velocity	30
5.1.5. Objekt #6043: vl_velocity_demand	30
5.1.6. Objekt #6044: vl_velocity_actual_value	30
5.1.7. Objekt #6046: vl_velocity_min_max_amount.....	31
5.1.8. Objekt #6048: vl_velocity_acceleration	31
5.1.9. Objekt #6049: vl_velocity_deceleration.....	31
5.1.10. Objekt #604A: vl_velocity_quick_stop.....	31
5.1.11. Objekt #605A: Schnellhalt-Einstellung	32
6. Steuerung vom CANopen-Netzwerk aus.....	33
6.1. NMT Zustandsmaschine	33
6.2. SDO-Kommunikation	33
6.2.1. Objektdaten lesen (Upload).....	34
6.2.2. Objektdaten schreiben (Download)	34
6.2.3. Abbruchcodes	35
6.3. PDO-Kommunikation	36
6.3.1. TPDO- und RPDO-Kommunikationstypen	36
6.3.2. RTR-Kommunikation (Remote Transfer Request, Anforderungstelegramm)	37
6.3.3. SYNC-Kommunikation	37
6.3.4. Emergency-Objekt.....	37
6.4. Erkennung von Kommunikationsunterbrechungen	38
6.4.1. Consumer-Heartbeat.....	38
6.4.2. Producer-Heartbeat.....	38
6.4.3. Node Guarding	39
6.4.4. NMT-Initialisierung (Boot-up)	39

7. Beispiel für den Ablauf einer Kommunikation	40
7.1. Asynchrone Kommunikation	40
7.2. Synchrone Kommunikation	42
8. Spezifikationen	44
8.1. Daten und Betriebsspezifikationen.....	44
8.2. CANopen-Gerätespezifikation	44

1. Geltungsbereich

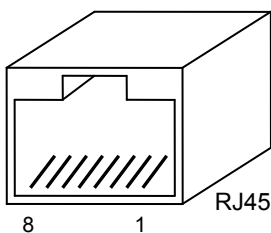
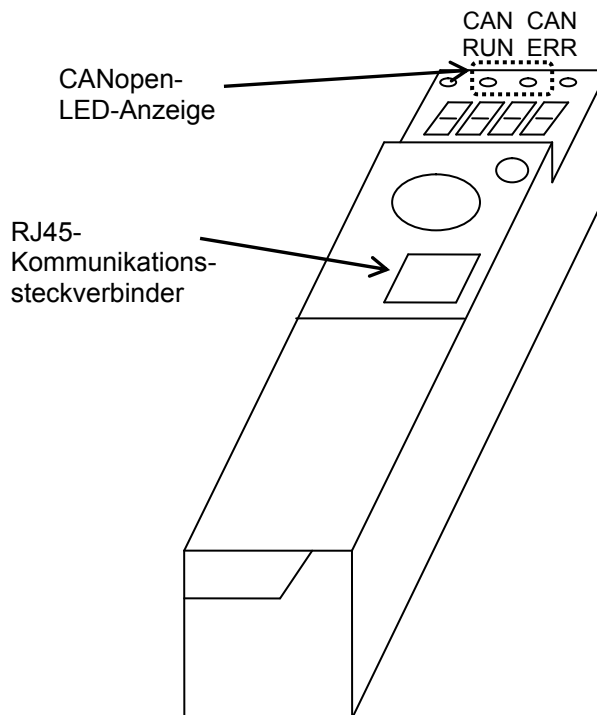
1.1. Übersicht

Vielen Dank, dass Sie sich für den Frequenzumrichter VF-MB1 entschieden haben! Der VF-MB1 kann mit einem offenen Feldbus-Netzwerk vom Typ CANopen® verbunden werden. Die Datenkommunikation des VF-MB1 mit der CANopen®-Option unterstützt bis zu 64 Netzwerkknoten eines Segments. Die CANopen®-Funktion ermöglicht das Überwachen des Betriebszustands (Run/Stop), die Drehzahlvorgabe und das Ändern von Parametereinstellungen vom Netzwerk aus. Sie kann mit verschiedenen Anwendungen genutzt werden.

Dieses Handbuch wendet sich auch an Anwender des VF-MB1. Sie können bei künftigen Wartungs- und Kontrollarbeiten darin nachschlagen.

2. Bezeichnungen und Funktionen der Hauptkomponenten

2.1. Bezeichnungen der Hauptkomponenten



Pin	CiA 303-1	RJ45-Signal	Anmerkung
1	CAN_H	CAN_H	CANopen-Signal
2	CAN_L	CAN_L	
3	CAN_GND	CAN_GND	
4	Reserviert	DA	RS485(+)
5	Reserviert	DB	RS485(-)
6	(CAN_SHLD)	---	→ RJ45 Schirmgehäuse
7	(GND)	P24	24VDC, nicht Anschließen !
8	(CAN_V+)	0VM	

2.2. LED-Anzeige (CiA 303-3)

Die Leuchtdioden RUN und ERR signalisieren den CANopen®-Kommunikationsstatus bzw. -Störungszustand.

2.3. Die LED-Anzeige CAN RUN

Die Funktion der LEDs ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Status-LED CAN RUN Status-LED CAN ERR	Betriebszustand	Beschreibung
<p>Blinkend</p> <p>ON OFF ON OFF</p> <p>200ms</p>	Betriebsbereit (Pre-operational)	Das Gerät befindet sich im CANopen-Zustand "Pre-operational"
<p>Einzel blinkend</p> <p>ON OFF ON OFF</p> <p>200ms 1s</p>	Angehalten (Stopped)	Das Gerät befindet sich im CANopen-Zustand "Stopped"
<p>RUN: Ein ERR: Aus</p>	In Betrieb (Operational)	Das Gerät befindet sich im CANopen-Zustand "Operational"

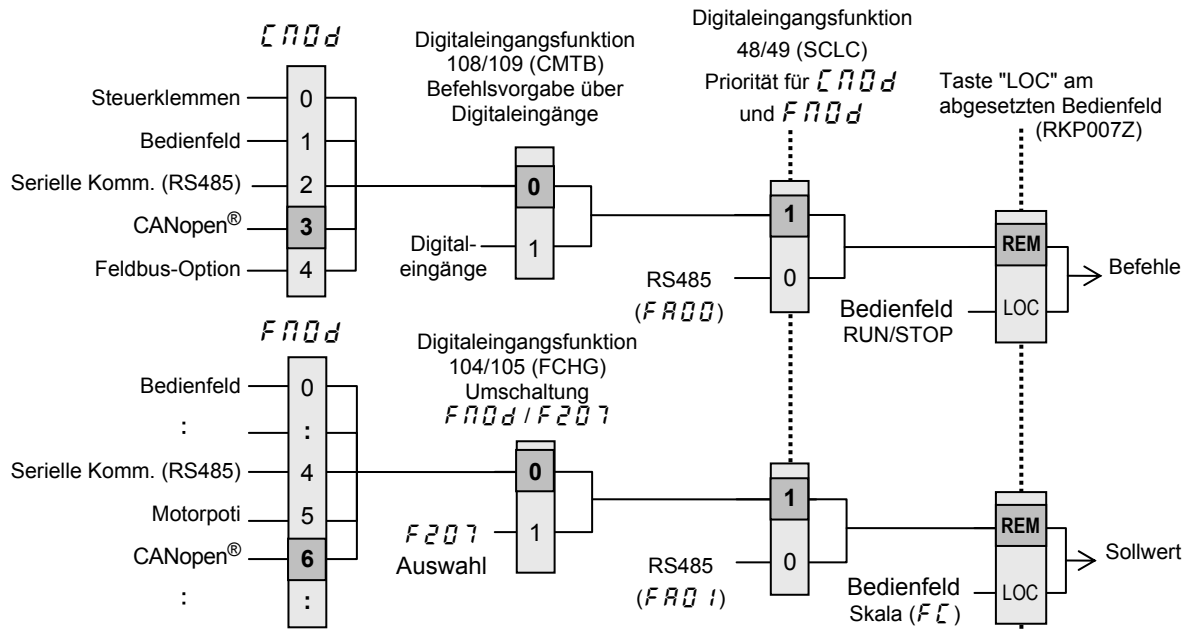
2.4. Die LED-Anzeige CAN ERR

Die Funktion der LEDs ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Status-LED CAN RUN Status-LED CAN ERR	Betriebszustand	Beschreibung
<p>RUN: --- ERR: Aus</p>	Kein Fehler	Das Gerät arbeitet im Normalbetrieb
<p>Einzel blinkend</p> <p>ON OFF ON OFF</p> <p>200ms 1s</p>	Warngrenzwert erreicht	Mindestens einer der Fehlerzähler des CAN-Controllers hat den Warngrenzwert erreicht oder überschritten (zu viele Fehler-Frames)
<p>Doppelt blinkend</p> <p>ON OFF ON OFF</p> <p>200ms 1s</p>	Fehlerkontrollereignis (Error control event)	Ein Schutzereignis (Guard Event, NMT-Slave oder NMT-Master) oder ein Lebenszeichen-Ereignis (Heartbeat event, Heartbeat-Consumer) ist eingetreten
<p>RUN: --- ERR: Ein</p>	Bus ausgeschaltet	Der CAN-Controller hat in den Bus-Off-Status gewechselt

2.5. Befehls- und Frequenzvorgabe (Fern- / Vor-Ort-Steuerung)

Die CANopen®-Kommunikationsbefehle und -Sollwerte sind im Fernsteuerungs-Modus aktiviert. Die Quellen für Befehle und Frequenzvorgabe können mit den Frequenzumrichter-Parametern ausgewählt werden. Die Funktionen sind in der nachstehenden Abbildung veranschaulicht. Einzelheiten zum jeweiligen Parameter können Sie dem Betriebshandbuch zum Frequenzumrichter entnehmen.



2.6. Kabelspezifikation

Es wird die Verwendung eines Kabels mit den nachstehenden Spezifikationen empfohlen.
AC-Parameter: Impedanz 120 Ohm, spezifische Signallaufzeit 5 ns/m

Ein empfohlenes Kabel ist nachstehend angegeben.

Hersteller : NIHON ELECTRIC WIRE & CABLE Co., LTD.
www.nihondensen.co.jp
Vertrieb : Showa Denki Co., Ltd.
www.showa-dk.co.jp

Artikelnummer	CANC-22
Leiterquerschnitt	24 AWG, 0,22 mm ²
Anzahl der Adernpaare	2 (blau/weiß, gelb/grün)
Leiterwiderstand bei 20°C	Weniger als 88,0 Ohm/km
Kapazitätsbelag	Weniger als 60 nF/km (1 kHz)
Wellenwiderstand	120 Ohm +/-10% (1 MHz)
Laufzeit	5 ns typ. (1 MHz)
Gesamtdurchmesser ca.	8,5 mm
UL-Spezifikationsnummer	UL 2704
Gewicht	75 kg/km

* Fixieren Sie das Kabel so, dass der Steckverbinder nicht durch das Kabelgewicht belastet wird.

2.7. Netzwerkkonfiguration

Stellen Sie die Netzwerkverbindungen wie nachstehend beschrieben her.

- Sende-/Empfangssignale (CAN_H, CAN_L)

Stellen Sie den Kommunikationspfad durch Anschließen von geschirmten Zweidrahtleitungen her.

- Signalmasse (CAN_GND)

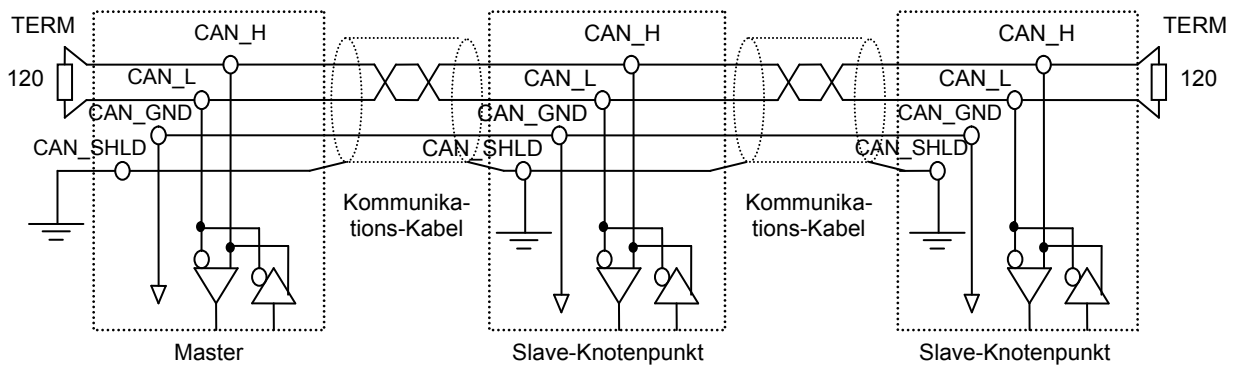
CAN_GND ist die CAN Signalmasse (nicht PE/N).

- Erdung der Kabelschirmung (CAN_SHLD)

Schließen Sie alle Schirmungsleitungen des Netzkabels an. Die Schirmung darf nur an einem Ende geerdet werden, damit über sie keine Ströme fließen können. Der Gehäuseschirm der RJ-45 Buchse am Frequenzumrichter ist mit dem Anschluss für Erde verbunden.

- Abschlusswiderstand

Die beiden Enden des Segments müssen jeweils mit einem Abschlusswiderstand von 120 Ohm (Toleranz: 5%) beschaltet werden.



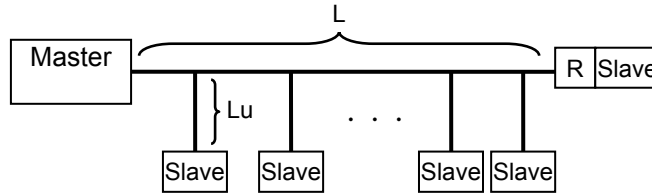
Anmerkungen: Der Gehäuseschirm der RJ-45 Buchse am Frequenzumrichter ist mit dem Anschluss für Erde verbunden. Wird der Frequenzumrichter vorschriftsmäßig geerdet, ist damit auch der Gehäuseschirm der RJ-45 Buchse geerdet.

Verlegen Sie die Netzkabel mit mindestens 20 cm Abstand von den Stromkabeln, um Betriebsstörungen aufgrund von elektromagnetischen Störeinflüssen zu vermeiden.

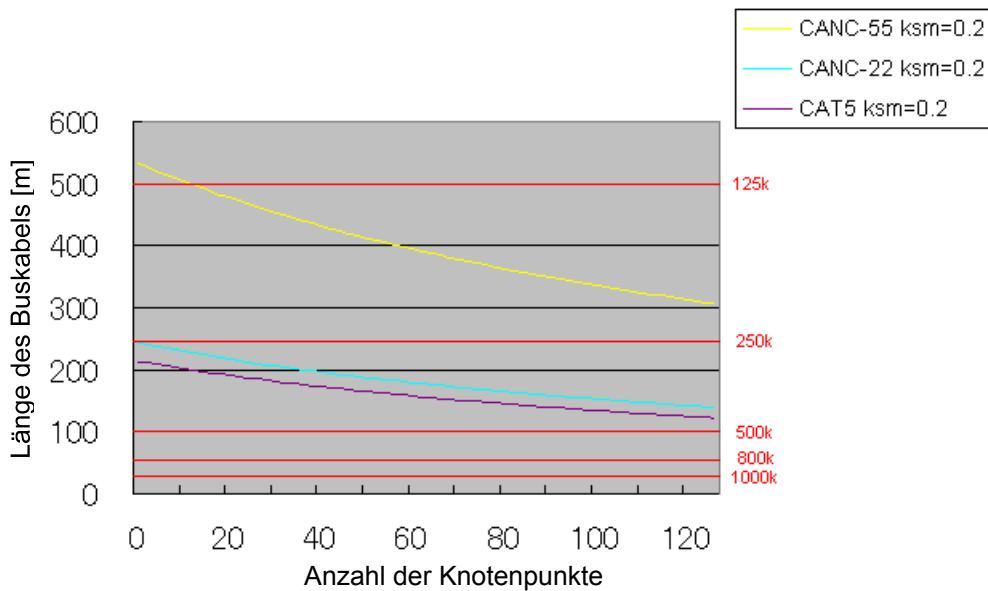
2.8. Buskabellänge (CiA 303-1)

Die Länge des Buskabels hängt von folgenden Parametern ab:

- a) Anzahl der Slaves
- b) Kabeltyp
- c) Bitrate



AC-Parameter: Impedanz 120 Ohm, spezifische Signallaufzeit 5 ns/m



Anzahl der Knotenpunkte und Bitrate

Bitrate	Anzahl der Knotenpunkte						Lu max	ΣLu
	20	40	60	80	100	120		
1 M	25 m						1,5 m	5 m
800 k	50 m						2,5 m	7,5 m
500 k	100 m						5 m	25 m
250 k							10 m	50 m
125 k							20 m	100 m
50 k	219 m (193 m)	198 m (174 m)	181 m (159 m)	160 m (146 m)	154 m (135 m)	143 m (126 m)	60 m	350 m
20 k							150 m *1	750 m
10 k							300 m *1	1500 m

CANC-22-Kabel (CAT5)

*1: Begrenzt durch die Anzahl der Knotenpunkte

2.9. Beispiel für die Scan-Zeit

Die nachstehende Tabelle enthält eine Übersicht über die empfohlenen Scan-Zeiten in Abhängigkeit von der Anzahl der Antriebe und der Baudrate.

pro Antrieb, pro PDO:

Tx 8 Bytes (4 Datenwörter) / Rx 8 Bytes (4 Datenwörter)

... insgesamt **129 Bits** (einschließlich 1 Stopfbit nach 5 gleichen Bits)

Laufzeit: 3,5 ms

Spielraum: 80%

		Scan-Zeit (ms)				
bps \ Anzahl FUs		8	16	32	48	64
1 M		7	9	14	19	25
800k		7	10	17	23	30
500k		9	14	25	35	45
250k		14	25	45	66	87
125k		25	45	87	128	169
50k		56	107	210	314	417
20k		133	262	520	778	1036
10k		262	520	1036	1552	2068

$$\text{Scan-Zeit} > (\text{Anzahl der Bits}) \times (\text{Anzahl der Antriebe}) \times (\text{Anzahl der PDOs}) / (\text{Baudrate}) / (\text{Spielraum}) + \text{Laufzeit}$$

$$\text{Scan-Zeit} > 161,25 \times (\text{Anzahl der Antriebe}) \times (\text{Anzahl der PDOs}) / (\text{Baudrate}) + \text{Laufzeit}$$

Beispiel: 1 Mbps, 1 TPDO, 1 RPDO, 80%, 3,5 ms Laufzeit

$$\begin{aligned} \text{Scan-Zeit} &> 129 \text{ Bits} \times 64 \text{ Einheiten} \times 2 \text{ PDO} / (1\text{e}6) / (80\%/100) + 3,5 \text{ ms} \\ &= 25 \text{ ms} \end{aligned}$$

3. Parameter

3.1. Befehls- und Frequenzvorgabe

Richten Sie die Frequenzumrichter-Parameter wie folgt ein, wenn Sie das Gerät über das CiA 402-Profil ansteuern. Vom CANopen-Netzwerk aus können die Antriebsparameter direkt programmiert werden. Befehle und Frequenzvorgaben werden entsprechend der Einstellung von Cn0d und Fn0d aktiv.

Gehen Sie gemäß der nachstehenden Tabelle sowie nach der Abbildung mit der Bildunterschrift "2.5 Befehls- und Frequenzvorgabe (Fern- / Vor-Ort-Steuerung)" vor.

Parameter	Parameterfunktion	Werks-einstellung	Anmerkung
Cn0d	Befehlsvorgabe über...	1	3: CANopen-Kommunikation
Fn0d	Frequenzvorgabe über...	0	6: CANopen-Kommunikation

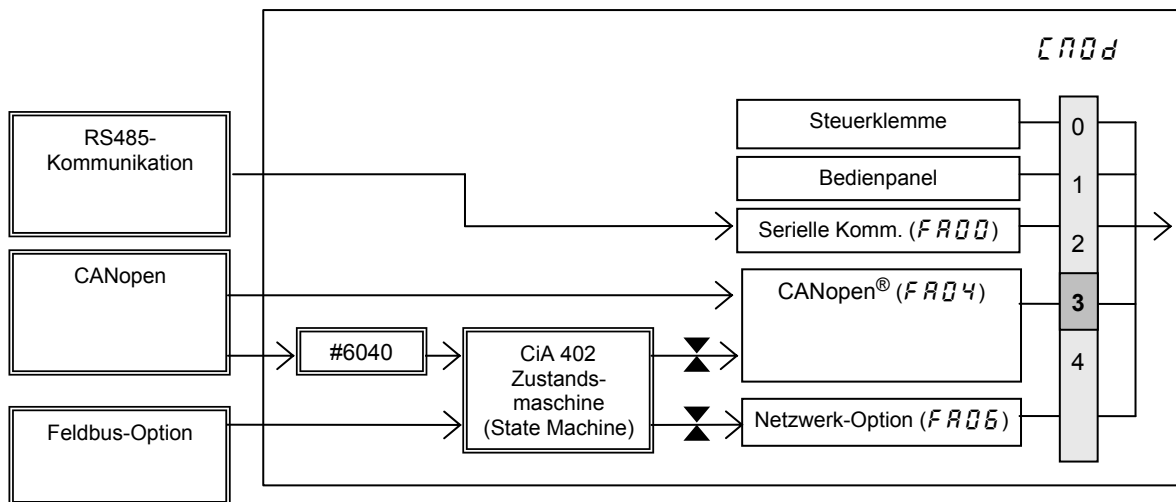


Abbildung 1: Befehlsvorgabe

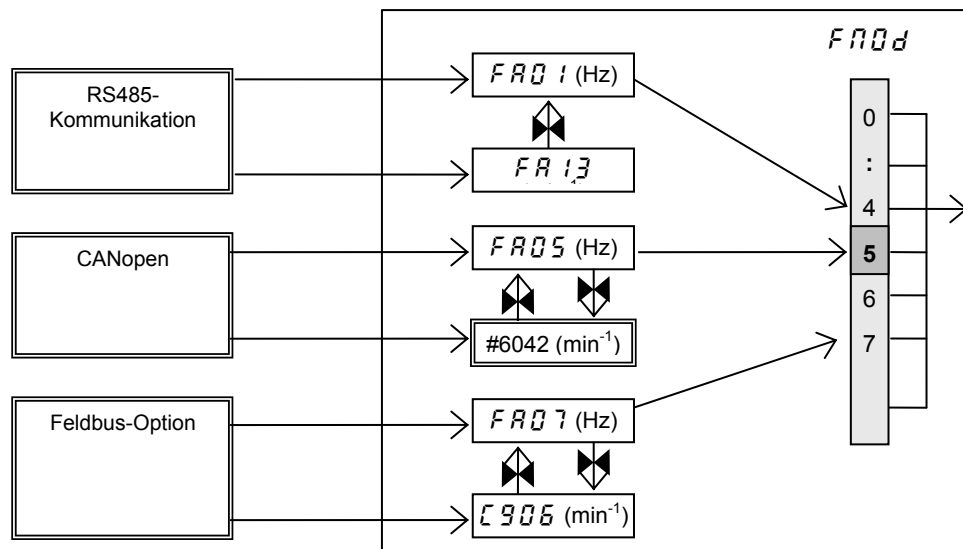


Abbildung 2: Frequenzvorgabe



3.2. Kommunikationsparameter

Parameter	Parameterfunktion	Werks-einstellung	Anmerkung
<i>F855</i>	Polpaarzahl des Motors für die Kommunikationsobjekte (interne Umrechnung U/min → Hz)	2	1: zwei Pole (3000 U/min bei 50Hz) 2: vier Pole (1500 U/min bei 50Hz) 3 bis 7: sechs Pole bis 14 Pole 8: 16 Pole (375 U/min bei 50 Hz)
<i>F898</i>	Moduswahl "Frequenzumrichter-Reset"	0	0: Die Digitaleingangsfunktion 8/9 (RES), Bedienfeld-Reset oder Bit 13 in <i>F800</i> setzen den Umrichter und die CANopen Kommunikationsfunktion komplett zurück. Die Resetbefehl von CANopen (CiA 402, <i>F804</i>) oder einer Feldbusoption (Zustandsmaschine, <i>F805</i>) setzen nur Störungen im Frequenzumrichter zurück. 1: Alle Resetbefehle setzen den Umrichter und die CANopen Kommunikationsfunktion komplett zurück. 2: Alle Resetbefehle setzen nur den Umrichter zurück.
<i>F899</i>	Kommunikationsfunktion zurücksetzen	0	0: - 1: Reset (Nach Ausführung: 0)
<i>Ĉ100</i>	Kommunikations-Timeout	0.0	0,0 bis 100,0 s
<i>Ĉ101</i>	Betriebsverhalten des Frequenzumrichters bei Unterbrechung der Datenkommunikation (Guard Time, Heartbeat)	4	0: Halt und Betrieb gemäß der Einstellungen in <i>Ĉ00d</i> und <i>F00d</i> (Nicht verfügbar bei Umrichter-Softwareversion 1.00.) 1: Keine Reaktion 2: Runterlauf mit Rampe 3: Freier Motorauslauf 4: Nothalt 5: Betrieb mit Festfrequenz gemäß <i>Ĉ102</i>
<i>Ĉ102</i>	Festfrequenz nach Kommunikationsstörung (<i>Ĉ101 = 5</i>)	0	0: Keine Festfrequenz 1 bis 15: Festfrequenz <i>Sr 1... F294</i>
<i>Ĉ103</i>	Auswahl der Bedingung für den Kommunikations-Timeout	1	0: Unterbrechungs-Erkennung 1: Wenn Kommunikationsmodus aktiviert (sowohl <i>Ĉ00d</i> als auch <i>F00d</i> sind auf CANopen- oder Feldbusoption eingestellt) 2: 1 + während Motorbetrieb
<i>Ĉ701</i>	Knotenpunkt-ID	0	0: CANopen deaktiviert 1 ~ 127: Knotenpunkt-ID
<i>Ĉ702</i>	Baudrate für die CAN-Kommunikation	2 (125 kbps)	0: 20 k 4: 500k 1: 50 k 5: 800k 2: 125 k 6: 1 M 3: 250 k
<i>Ĉ703</i>	COB-ID der SYNC-Meldung	0x0080	#1005 niederwertiges Wort
<i>Ĉ704</i>	Guard Time	0	#100C 0 ~ 65530: Einheit: 1 ms
<i>Ĉ705</i>	Lebensdauerfaktor	0	#100D Von 0 bis 255
<i>Ĉ706</i>	Knotenpunkt-ID des Heartbeat-Producers	0x0000	#1016 Bits 16-23 = Knotenpunkt-ID des Heartbeat-Producers Bits 24-31 = Reserviert (00)
<i>Ĉ707</i>	Maximale Dauer des Consumer-Heartbeats	0	#1016 0 ~ 65530: Einheit: 1 ms Anmerkung: Ein individueller Heartbeat-Producer kann konfiguriert werden. In Werkseinstellung werden keine Producer überwacht (Wert = 0).
<i>Ĉ708</i>	Zyklus des Producer-Heartbeats	0	#1017 0 ~ 65530: Einheit: 1 ms

Parameter	Parameterfunktion	Werkseinst.	Anmerkung	
[711	PDO1	RPDO COB-ID, höherwertiges Wort	0x0000 0200	
[712		niederwertiges Wort		
[713		RPDO Übertragungstyp	255	#1400 Subindex 02 255: Asynchron
[714	PDO2	TPDO COB-ID, höherwertiges Wort	0x0000 0180	
[715		niederwertiges Wort		
[716		TPDO Übertragungstyp	255	#1800 Subindex 02 255: Asynchron
[717		TPDO Verzögerungszeit	100	#1800 Subindex 03 0 ~ 65530: Einheit: 100 µs, min. 2 ms
---		TPDO reserviert	---	#1800 Subindex 04
[719		TPDO Ereignis-Timer	0	#1800 Subindex 05 Einh.: 1 ms, min. 10 ms
[721		PDO2	RPDO COB-ID, höherwertiges Wort	0x8000 0300
[722	niederwertiges Wort			
[723	RPDO Übertragungstyp		255	#1401 Subindex 02 225: Asynchron
[724	PDO3	TPDO COB-ID, höherwertiges Wort	0x8000 0280	
[725		niederwertiges Wort		
[726		TPDO Übertragungstyp	255	#1801 Subindex 02 255: Asynchron
[727		TPDO Verzögerungszeit	100	#1801 Subindex 03 0 ~ 65530: Einheit: 100 µs, min. 2 ms
---		TPDO reserviert	---	#1801 Subindex 04
[729		TPDO Ereignis-Timer	0	#1801 Subindex 05 Einh.: 1 ms, min. 10 ms
[731		PDO3	RPDO COB-ID, höherwertiges Wort	0x8000 0400
[732	niederwertiges Wort			
[733	RPDO Übertragungstyp		255	#1402 Subindex 02 255: Asynchron
[734	PDO4	TPDO COB-ID, höherwertiges Wort	0x8000 0380	
[735		niederwertiges Wort		
[736		TPDO Übertragungstyp	255	#1802 Subindex 02 255: Asynchron
[737		TPDO Verzögerungszeit	100	#1802 Subindex 03 0 ~ 65530: Einheit: 100 µs, min. 2 ms
---		TPDO reserviert	---	#1802 Subindex 04
[739		TPDO Ereignis-Timer	0	#1802 Subindex 05 Einh.: 1 ms, min. 10 ms
[741		PDO21	RPDO COB-ID, höherwertiges Wort	0x8000 0500
[742	niederwertiges Wort			
[743	RPDO Übertragungstyp		255	#1414 Subindex 02 255: Asynchron
[744	PDO22	TPDO COB-ID, höherwertiges Wort	0x8000 0480	
[745		niederwertiges Wort		
[746		TPDO Übertragungstyp	255	#1814 Subindex 02 255: Asynchron
[747		TPDO Verzögerungszeit	100	#1814 Subindex 03 0 ~ 65530: Einheit: 100 µs, min. 2 ms
---		TPDO reserviert	---	#1814 Subindex 04
[749		TPDO Ereignis-Timer	0	#1814 Subindex 05 Einh.: 1 ms, min. 10 ms

Parameter	Parameterfunktion	Werks-einstellung	Anmerkung	
\llcorner 750	PDO1	Anzahl der Befehlsobjekte	2	#1600 Subindex 00 Empfang PDO1: 0~4: Anzahl der zugeordneten Objekte
\llcorner 751		Befehls-Objekt 1	0x6040	#1600 Subindex 01 Befehls-Objekt Nr. 0x6040: Steuerwort
\llcorner 752		Befehls-Objekt 2	0x6042	#1600 Subindex 02 Befehls-Objekt Nr. 0x6042: vl_target_velocity (Drehzahlvorgabe)
\llcorner 753		Befehls-Objekt 3	0x0000	#1600 Subindex 03 Befehls-Objekt Nr.
\llcorner 754		Befehls-Objekt 4	0x0000	#1600 Subindex 04 Befehls-Objekt Nr.
\llcorner 755		Anzahl der Monitorobjekte	2	#1A00 Subindex 00 Senden PDO1: 0~4: Anzahl der zugeordneten Objekte
\llcorner 756		Monitor-Objekt 1	0x6041	#1A00 Subindex 01 Monitor-Objekt Nr. 0x6041: vl Statuswort
\llcorner 757		Monitor-Objekt 2	0x6044	#1A00 Subindex 02 Monitor-Objekt Nr. 0x6044: vl_velocity_actual_value (Drehzahl-Istwert)
\llcorner 758		Monitor-Objekt 3	0x0000	#1A00 Subindex 03 Monitor-Objekt Nr.
\llcorner 759		Monitor-Objekt 4	0x0000	#1A00 Subindex 04 Monitor-Objekt Nr.
\llcorner 760	PDO2	Anzahl der Befehlsobjekte	1	#1601 Subindex 00 Empfang PDO2: 0~4: Anzahl der zugeordneten Objekte
\llcorner 761		Befehls-Objekt 1	0x6040	#1601 Subindex 01 Befehls-Objekt Nr.
\llcorner 762		Befehls-Objekt 2	0x0000	#1601 Subindex 02 Befehls-Objekt Nr.
\llcorner 763		Befehls-Objekt 3	0x0000	#1601 Subindex 03 Befehls-Objekt Nr.
\llcorner 764		Befehls-Objekt 4	0x0000	#1601 Subindex 04 Befehls-Objekt Nr.
\llcorner 765		Anzahl der Monitorobjekte	1	#1A01 Subindex 00 Senden PDO2: 0~4: Anzahl der zugeordneten Objekte
\llcorner 766		Monitor-Objekt 1	0x6041	#1A01 Subindex 01 Monitor-Objekt Nr.
\llcorner 767		Monitor-Objekt 2	0x0000	#1A01 Subindex 02 Monitor-Objekt Nr.
\llcorner 768		Monitor-Objekt 3	0x0000	#1A01 Subindex 03 Monitor-Objekt Nr.
\llcorner 769		Monitor-Objekt 4	0x0000	#1A01 Subindex 04 Monitor-Objekt Nr.
\llcorner 770	PDO3	Anzahl der Befehlsobjekte	1	#1602 Subindex 00 Empfang PDO3: 0~4: Anzahl der zugeordneten Objekte
\llcorner 771		Befehls-Objekt 1	0x6040	#1602 Subindex 01 Befehls-Objekt Nr.
\llcorner 772		Befehls-Objekt 2	0x0000	#1602 Subindex 02 Befehls-Objekt Nr.
\llcorner 773		Befehls-Objekt 3	0x0000	#1602 Subindex 03 Befehls-Objekt Nr.
\llcorner 774		Befehls-Objekt 4	0x0000	#1602 Subindex 04 Befehls-Objekt Nr.
\llcorner 775		Anzahl der Monitorobjekte	1	#1A02 Subindex 00 Senden PDO3: 0~4: Anzahl der zugeordneten Objekte
\llcorner 776		Monitor-Objekt 1	0x6041	#1A02 Subindex 01 Monitor-Objekt Nr.
\llcorner 777		Monitor-Objekt 2	0x0000	#1A02 Subindex 02 Monitor-Objekt Nr.
\llcorner 778		Monitor-Objekt 3	0x0000	#1A02 Subindex 03 Monitor-Objekt Nr.
\llcorner 779		Monitor-Objekt 4	0x0000	#1A02 Subindex 04 Monitor-Objekt Nr.

Parameter	Parameterfunktion	Werks-einstellung	Anmerkung
<i>C 780</i>	PDO21 Anzahl der Befehlsobjekte	1	#1614 Subindex 00 Empfang PDO21: 0~4: Anzahl der zugeordneten Objekte
<i>C 781</i>		Befehls-Objekt 1	0x6040 #1614 Subindex 01 Befehls-Objekt Nr.
<i>C 782</i>		Befehls-Objekt 2	0x0000 #1614 Subindex 02 Befehls-Objekt Nr.
<i>C 783</i>		Befehls-Objekt 3	0x0000 #1614 Subindex 03 Befehls-Objekt Nr.
<i>C 784</i>		Befehls-Objekt 4	0x0000 #1614 Subindex 04 Befehls-Objekt Nr.
<i>C 785</i>	Monitorobjekte	1	#1A14 Subindex 00 Senden PDO21: 0~4: Anzahl der zugeordneten Objekte
<i>C 786</i>		Monitor-Objekt 1	0x6041 #1A14 Subindex 01 Monitor-Objekt Nr.
<i>C 787</i>		Monitor-Objekt 2	0x0000 #1A14 Subindex 02 Monitor-Objekt Nr.
<i>C 788</i>		Monitor-Objekt 3	0x0000 #1A14 Subindex 03 Monitor-Objekt Nr.
<i>C 789</i>		Monitor-Objekt 4	0x0000 #1A14 Subindex 04 Monitor-Objekt Nr.

 Warnung	
 Vorge-schriebene Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> ▼ Richten Sie die Funktion "Abschalten bei Kommunikationsstörung" (<i>C 100 ~ C 103</i>) so ein, dass der Frequenzumrichter anhält, wenn die CANopen-Kommunikation unterbrochen wird. ▼ Wenn der CANopen-Zustand "OPERATIONAL" lautet, können die CANopen-Kommunikationsparameter nicht geändert werden. Wechseln Sie in den Zustand CANopen-Zustand "PRE-OPERATIONAL". ▼ Wenn die Parameter geändert werden, muss die Versorgungsspannung des VF-MB1 einmal aus- und wieder eingeschaltet werden, damit die Änderungen wirksam werden.

4. Kommunikationsobjekte

Das Objektverzeichnis beinhaltet im Wesentlichen drei Objektgruppen:

- Kommunikations-Profilbereich (Index 1000 bis 1FFFh)
- Herstellerspezifischer Profilbereich (Index 2000 bis 5FFFh)
- Standard-Geräteprofilbereich (Index 6000 bis 9FFFh)

4.1. Kommunikationsprofil (DS 301)

4.1.1. Objekte #1000 bis #11FF

Bei diesen Objekten handelt es sich um CANopen-Kommunikations-Konfigurationseinstellungen wie z.B. die Knotenpunkt-ID. Diese Kommunikationsprofil-Objekte können nicht in einem PDO abgebildet werden.

Objekt-Nr. (Hex)	Sub-Index	Zugriff	Typ	Werks-einstellung	Beschreibung
#1000	00	RO	u32	0x0001 0192	Gerätetyp Bits 24-31 nicht verwendet (= 0), Bits 16-23 = Typ des Geräts (= 1) Bits 0-15 = Geräteprofilnummer (402)
#1001	00	RO	u8	0x00	Störungsregister : Störung (= 1) oder keine Störung (= 0) Bit0: Generisch Bit4: Kommunikation Bit1: Strom Bit5: Geräteprofilspezifisch Bit2: Spannung Bit6: Reserviert (=0) Bit3: Temperatur Bit7: Herstellerspezifisch
#1003	00	RO	u8	0x01	Anzahl der Störungen: Nur eine mögliche Störung (1), abgelegt in Objekt #1003 Subindex 01
	01	RO	u32	0x0000 0000	Standard-Störungsfeld: Bits 16-31 = Zusätzliche Informationen (immer 0) Bits 00-15 = Störungscode
#1005	00	R/W	u32	0x0000 0080	COB-ID-Eintrag für SYNC-Telegramm Bit 30=0: Gerät erzeugt keine SYNC-Meldung (fest) Bit 29=0: 11-Bit-CAN-ID gültig (fest) Bits 0-10: 11-Bit-SYNC-COB-ID
#1008	00	RO	String	„VF-MB1“	Hersteller-Gerätename
#100A	00	RO	String	z.B. „1.00“	Hersteller-Software-Version Anwendungssoftware-Version VF-MB1: Parameter <i>F E D B</i>
#100C	00	R/W	u16	0x0000	Guard Time: Das Knotenpunkt-Guarding-Protokoll ist in Werkseinstellung deaktiviert (0); die Einheit für dieses Objekt ist 1 ms. Beachten Sie bei Verwendung dieses Protokolls (Guard Time > 0), dass das Heartbeat-Protokoll für den Antrieb deaktiviert ist. (Objekt 1017: Heartbeat-Zeit des Producers > 0). Wenn die Remote-Frame-Meldung nicht innerhalb dieser Zeit empfangen wird, erzeugt der Antrieb die Störungsmeldung "Netzwerkverbindung unterbrochen".

Objekt-Nr. (Hex)	Sub-Index	Zugriff	Typ	Werks-einstellung	Beschreibung
#100D	00	R/W	u8	0x00	Lebenszeitfaktor: Multiplikator für die Guard Time zur Ermittlung der Lebenszeit. Der Wert 0 deaktiviert den Knotenpunkt-Guarding-Service.
#1010	00	RO	u8	0x01	Alle Parameter sichern – Anzahl der Einträge
	01	R/W	u32	0x0000 0003	Alle Parameter sichern („save“): Setzen Sie diesen Subindex auf 'e','v','a','s' (0x65, 0x76, 0x61, 0x73), und die Parameterdaten von $\llcorner 700$ bis $\llcorner 789$ und Objekt 60xx werden im EEPROM gespeichert.
#1011	00	RO	u8	0x01	Standardparameter wiederherstellen – Anzahl der Einträge
	01	R/W	u32	0x0000 0001	Standardparameter wiederherstellen („load“): Setzen Sie diesen Subindex auf 'd','a','o','l' (0x64, 0x61, 0x6f, 0x6c), und in den Parameterdaten von $\llcorner 708$ bis $\llcorner 789$ und in Objekt 60xx werden die Werkseinstellungen wiederhergestellt. Die wiederhergestellten Daten sind nach Netz-AUS-EIN oder nach einem vom Netzwerk übermittelten Reset-Befehl verfügbar.
#1014	00	RO	u32	0x0000 0080 + Knotenpunkt-ID	COB-ID-Notfallmeldung (EMCY): Bit 31=0: EMCY liegt vor / ist gültig. Bit 30: Reserviert Bit 29=0: Der Frame ist eine gültige 11-Bit-CAN-ID = 1 Bits 0-10: 11-Bit-CAN-ID des CAN-Basisframes.
#1016	00	RO	u8	0x01	Consumer-Heartbeat-Zeit – Anzahl der Einträge
	01	R/W	u32	0x0000 0000	Bits 24-31 = Reserviert (00) Bits 16-23 = Knotenpunkt-ID des Heartbeat-Producers Bits 00-15 = Max. Dauer des Consumer-Heartbeats (Einheit: 1 ms) Anmerkung: Hier kann ein individueller Heartbeat-Producer konfiguriert werden. In Werkseinstellung werden keine Producer überwacht (Wert = 0). Wenn die Heartbeat-Meldung nicht innerhalb dieser Zeit empfangen wird, erzeugt der Antrieb die Störungsmeldung "Netzwerkverbindung unterbrochen".
#1017	00	R/W	u16	0x0000	Dauer des Producer-Heartbeats: Heartbeat-Meldungen; die Einheit dieses Objekts ist 1 ms. Beachten Sie bei Verwendung dieses Protokolls (Heartbeat-Zeit des Producers > 0), dass das Knotenpunkt-Guarding-Protokoll für den Antrieb deaktiviert ist (Guard Time = 0).
#1018	00	RO	u8	0x01	ID-Objekt: Anzahl der Objekte
	01	RO	u32	0x0000 0284	ID-Objekt: Hersteller-ID 0x00000284 : Toshiba Inverter Corporation

4.1.2. SDO-Server-Objekte

Die SDO COB-ID ist vom Typ "Nur lesen" (d.h. sie ist schreibgeschützt).

Objekt-Nr. (Hex)	Sub-Index	Zugriff	Typ	Werks-einstellung	Beschreibung
#1200	00	RO	u8	0x02	Server-SDO: Anzahl der Einträge
	01	RO	u32	0x0000 0600 + Knotenpunkt-ID	Server-SDO: COB-ID Client -> Antrieb (Empfangen)
	02	RO	u32	0x0000 0580 + Knotenpunkt-ID	Server-SDO: COB-ID Client -> Antrieb (Senden)

4.1.3. PDO-Objekte

PDO1 bis PDO3 und PDO21.

PDO-Gruppe	RPDO	TPDO	Anmerkung
PDO1	Steuerwort	Statuswort	COB-ID variable Zuordnung TPDO1: 0x00000180 + Knoten-ID RPDO2: 0x00000200 + Knoten-ID
	vl_target_velocity	vl_velocity_actual_value	
	variable Zuordnung	variable Zuordnung	
	variable Zuordnung	variable Zuordnung	
PDO2	variable Zuordnung	variable Zuordnung	COB-ID variable Zuordnung TPDO2: 0x00000280 + Knoten-ID RPDO2 : 0x00000300 + Knoten-ID
	variable Zuordnung	variable Zuordnung	
	variable Zuordnung	variable Zuordnung	
	variable Zuordnung	variable Zuordnung	
PDO3	variable Zuordnung	variable Zuordnung	COB-ID variable Zuordnung TPDO3: 0x00000380 + Knoten-ID RPDO3: 0x00000400 + Knoten-ID
	variable Zuordnung	variable Zuordnung	
	variable Zuordnung	variable Zuordnung	
	variable Zuordnung	variable Zuordnung	
PDO21	variable Zuordnung	variable Zuordnung	COB-ID variable Zuordnung TPDO21: 0x00000480 + Knoten-ID RPDO21: 0x00000500 + Knoten-ID
	variable Zuordnung	variable Zuordnung	
	variable Zuordnung	variable Zuordnung	
	variable Zuordnung	variable Zuordnung	

4.1.4. RPDO-Objekte

Objekt-Nr. (Hex)	Sub-Index	Zugriff	Typ	Werks-einstellung	Beschreibung
#1400	00	R	u8	0x02	RPDO1: Anzahl der Befehls-Objekte
	01	R/W	u32	0x0000 0200 + Knotenpunkt-ID	RPDO1: COB-ID Der Standardwert lautet 0x00000200 (Parameter [7 1]) + Knotenpunkt-ID. Wenn ein anderer Wert als 0x00000200 (außer Bit31) eingestellt wird, werden die neu eingestellten Daten für COB-ID (= neue Daten) verwendet. Bit31 ist ein Merker zum Freigeben (Enable) bzw. Sperren (Disable) des RPDO1-Datensatzes.
	02	R	u8	0x0FF	RPDO1: Übertragungstyp "asynchron" (254 oder 255) bzw. "synchron" (0 - 240).
#1401	00	R	u8	0x02	RPDO2: Anzahl der Befehls-Objekte
	01	R/W	u32	0x8000 0300 + Knotenpunkt-ID	RPDO2: COB-ID Der Standardwert lautet 0x80000300 (Parameter [7 2]) + Knotenpunkt-ID. Wenn ein anderer Wert als 0x80000300 außer Bit31 eingestellt wird, werden die neu eingestellten Daten für COB-ID (= neue Daten) verwendet. Bit31 ist ein Merker zum Freigeben (Enable) bzw. Sperren (Disable) des RPDO1-Datensatzes.
	02	R/W	u8	0x0FF	RPDO2: Übertragungstyp "asynchron" (254 oder 255) bzw. "synchron" (0 - 240).
#1402	00	R	u8	0x02	RPDO3: Anzahl der Befehls-Objekte
	01	R/W	u32	0x8000 0400 + Knotenpunkt-ID	RPDO3: COB-ID Der Standardwert lautet 0x00000400 (Parameter [7 3]) + Knotenpunkt-ID. Wenn ein anderer Wert als 0x80000400 außer Bit31 eingestellt wird, werden die neu eingestellten Daten für COB-ID (= neue Daten) verwendet. Bit31 ist ein Merker zum Freigeben (Enable) bzw. Sperren (Disable) des RPDO1-Datensatzes.
	02	R/W	u8	0x0FF	RPDO3: Übertragungstyp "asynchron" (254 oder 255) bzw. "zyklisch synchron" (0 - 240).
#1414	00	R	u8	0x02	RPDO21: Anzahl der Befehls-Objekte
	01	R/W	u32	0x8000 0500 + Knotenpunkt-ID	RPDO21: COB-ID Der Standardwert lautet 0x80000500 (Parameter [7 4]) + Knotenpunkt-ID. Wenn ein anderer Wert als 0x80000500 außer Bit31 eingestellt wird, werden die neu eingestellten Daten für COB-ID (= neue Daten) verwendet. Bit31 ist ein Merker zum Freigeben (Enable) bzw. Sperren (Disable) des RPDO1-Datensatzes.
	02	R/W	u8	0x0FF	RPDO21: Übertragungstyp "asynchron" (254 oder 255) bzw. "synchron" (0 - 240).

Objekt-Nr. (Hex)	Sub-Index	Zugriff	Typ	Werks-einstellung	Beschreibung
#1600	00	R/W	u8	0x02	RPDO1: Anzahl der zugeordneten Befehls-Objekte Stellen Sie 0 (=Sperrern) ein, bevor Sie den Subindex 01-04 dieses Objekts ändern, stellen Sie die Werte von Subindex 01-04 der entsprechenden Subindizes ein, und stellen Sie anschließend die Anzahl der zugeordneten Objekte ein (=Freigeben).
	01	R/W	u32	0x6040 0010	RPDO1: 1. Befehls-Objekt Kontrollwort "CMD" (Objekt 6040, Subindex 00, 16 Bit)
	02	R/W	u32	0x6042 0010	RPDO1: 2. Befehls-Objekt vI_target_velocity (Objekt 6042, Subindex 00, 16 Bit)
	03	R/W	u32	0x0000 0000	RPDO1: 3. Befehls-Objekt
	04	R/W	u32	0x0000 0000	RPDO1: 4. Befehls-Objekt
#1601	00	R/W	u8	0x01	RPDO2: Anzahl der zugeordneten Befehls-Objekte
	01	R/W	u32	0x6040 0010	RPDO2: 1. Befehls-Objekt
	02	R/W	u32	0x0000 0000	RPDO2: 2. Befehls-Objekt
	03	R/W	u32	0x0000 0000	RPDO2: 3. Befehls-Objekt
	04	R/W	u32	0x0000 0000	RPDO2: 4. Befehls-Objekt
#1602	00	R/W	u8	0x01	RPDO3: Anzahl der zugeordneten Befehls-Objekte
	01	R/W	u32	0x6040 0010	RPDO3: 1. Befehls-Objekt
	02	R/W	u32	0x0000 0000	RPDO3: 2. Befehls-Objekt
	03	R/W	u32	0x0000 0000	RPDO3: 3. Befehls-Objekt
	04	R/W	u32	0x0000 0000	RPDO3: 4. Befehls-Objekt
#1614	00	R/W	u8	0x01	RPDO21: Anzahl der zugeordneten Befehls-Objekte
	01	R/W	u32	0x6040 0010	RPDO21: 1. Befehls-Objekt
	02	R/W	u32	0x0000 0000	RPDO21: 2. Befehls-Objekt
	03	R/W	u32	0x0000 0000	RPDO21: 3. Befehls-Objekt
	04	R/W	u32	0x0000 0000	RPDO21: 4. Befehls-Objekt

4.1.5. TPDO-Objekte

Objekt-Nr. (Hex)	Sub-Index	Zugriff	Typ	Werks-einstellung	Beschreibung
#1800	00	R	u8	0x05	TPDO1: Anzahl der Einträge
	01	R/W	u32	0x0000 0180 + Knotenpunkt-ID	TPDO1: COB-ID Der Standardwert lautet 0x00000180 (Parameter [7 1 3]) + Knotenpunkt-ID. Wenn ein anderer Wert als 0x00000180 außer Bit31 eingestellt wird, werden die neu eingestellten Daten für COB-ID (= neue Daten) verwendet. Bit31 ist ein Merker zum Freigeben (Enable) bzw. Sperren (Disable) des TPDO1-Datensatzes.
	02	R/W	u8	0x0FF	TPDO1: Übertragungstyp "Asynchron" (254 oder 255) bzw. "zyklisch synchron" (0~240).
	03	R/W	u16	0x001E	TPDO1: Verzögerungszeit Einheit = 100 µs Mindestzeit zwischen zwei Übertragungen
	04	R/W	u8	0x00	TPDO1: Reserviert
	05	R/W	u16	0x0064	TPDO1: Ereignis-Timer 0=Sperren, Einheit = 1 ms Bei einem Übertragungstyp von 254 oder 255 definiert dieses Objekt eine Übertragungshäufigkeit für dieses PDO.
#1801	00	R	u8	0x05	TPDO2: Anzahl der Einträge
	01	R/W	u32	0x8000 0280 + Knotenpunkt-ID	TPDO2: COB-ID Der Standardwert lautet 0x80000280 (Parameter [7 2 3]) + Knotenpunkt-ID. Wenn ein anderer Wert als 0x80000280 außer Bit31 eingestellt wird, werden die neu eingestellten Daten für COB-ID (= neue Daten) verwendet.
	02	R/W	u8	0x0FF	TPDO2: Übertragungstyp "Asynchron" (254 oder 255) bzw. "zyklisch synchron" (0~240).
	03	R/W	u16	0x001E	TPDO2: Verzögerungszeit Einheit = 100 µs Mindestzeit zwischen zwei Übertragungen
	04	R/W	u8	0x00	TPDO2: Reserviert
	05	R/W	u16	0x0064	TPDO2: Ereignis-Timer 0=Sperren, Einheit = 1 ms Bei einem Übertragungstyp von 254 oder 255 definiert dieses Objekt eine Übertragungshäufigkeit für dieses PDO.
#1802	00	R	u8	0x05	TPDO3: Anzahl der Einträge
	01	R/W	u32	0x8000 0380 + Knotenpunkt-ID	TPDO3: COB-ID Der Standardwert lautet 0x80000380 (Parameter [7 3 3]) + Knotenpunkt-ID. Wenn ein anderer Wert als 0x80000380 außer Bit31 eingestellt wird, werden die neu eingestellten Daten für COB-ID (= neue Daten) verwendet.
	02	R/W	u8	0x0FF	TPDO3: Übertragungstyp "Asynchron" (254 oder 255) bzw. "zyklisch synchron" (0~240).
	03	R/W	u16	0x001E	TPDO3: Verzögerungszeit Einheit = 100 µs Mindestzeit zwischen zwei Übertragungen
	04	R/W	u8	0x00	TPDO3: Reserviert
	05	R/W	u16	0x0064	TPDO3: Ereignis-Timer 0=Sperren, Einheit = 1 ms Bei einem Übertragungstyp von 254 oder 255 definiert dieses Objekt eine Übertragungshäufigkeit für dieses PDO.

Objekt-Nr. (Hex)	Sub-Index	Zugriff	Typ	Werks-einstellung	Beschreibung
#1814	00	R	u8	0x05	TPDO21: Anzahl der Einträge
	01	R/W	u32	0x8000 0480 + Knotenpunkt-ID	TPDO21: COB-ID Der Standardwert lautet 0x80000480 (Parameter [7 4 3]) + Knotenpunkt-ID. Wenn ein anderer Wert als 0x80000480 außer Bit31 eingestellt wird, werden die neu eingestellten Daten für COB-ID = neue Daten) verwendet.
	02	R/W	u8	0x0FF	TPDO21: Übertragungstyp: "Asynchron" (254 oder 255) bzw. "zyklisch synchron" (0~240).
	03	R/W	u16	0x001E	TPDO21: Verzögerungszeit Einheit = 100 µs Mindestzeit zwischen zwei Übertragungen
	04	R/W	u8	0x00	TPDO21: Reserviert
	05	R/W	u16	0x0064	TPDO21: Ereignis-Timer 0=Sperrern, Einheit = 1 ms Bei einem Übertragungstyp von 254 oder 255 definiert dieses Objekt eine Übertragungshäufigkeit für dieses PDO.
#1A00	00	R/W	u8	0x02	TPDO1: Anzahl der zugeordneten Monitor-Objekte Stellen Sie 0 (=Sperrern) ein, bevor Sie den Subindex 01-04 dieses Objekts ändern, stellen Sie die Werte von Subindex 01-04 der entsprechenden Subindizes ein, und stellen Sie anschließend die Anzahl der zugeordneten Objekte ein (=Freigeben).
	01	R/W	u32	0x60410010	TPDO1: 1. Monitor-Objekt Statuswort (Objekt #6041, Subindex 00, 16 Bit)
	02	R/W	u32	0x60440010	TPDO1: 2. Monitor-Objekt v _l _velocity_actual_value (Objekt #6044, Subindex 00, 16 Bit)
	03	R/W	u32	0x00000000	TPDO1: 3. Monitor-Objekt
	04	R/W	u32	0x00000000	TPDO1: 4. Monitor-Objekt
#1A01	00	R/W	u8	0x01	TPDO2: Anzahl der zugeordneten Monitor-Objekte
	01	R/W	u32	0x60410010	TPDO2: 1. Monitor-Objekt
	02	R/W	u32	0x00000000	TPDO2: 2. Monitor-Objekt
	03	R/W	u32	0x00000000	TPDO2: 3. Monitor-Objekt
	04	R/W	u32	0x00000000	TPDO2: 4. Monitor-Objekt
#1A02	00	R/W	u8	0x01	TPDO3: Anzahl der zugeordneten Monitor- Objekte
	01	R/W	u32	0x60410010	TPDO3: 1. Monitor-Objekt
	02	R/W	u32	0x00000000	TPDO3: 2. Monitor-Objekt
	03	R/W	u32	0x00000000	TPDO3: 3. Monitor-Objekt
	04	R/W	u32	0x00000000	TPDO3: 4. Monitor-Objekt
#1A14	00	R/W	u8	0x01	TPDO21: Anzahl der zugeordneten Monitor-Objekte
	01	R/W	u32	0x60410010	TPDO21: 1. Monitor-Objekt
	02	R/W	u32	0x00000000	TPDO21: 2. Monitor-Objekt
	03	R/W	u32	0x00000000	TPDO21: 3. Monitor-Objekt
	04	R/W	u32	0x00000000	TPDO21: 4. Monitor-Objekt

4.2. Herstellerspezifisches Profil

Frequenzumrichterparameter sind als herstellerspezifische Objekte definiert.

Frequenzumrichterparameter $F - - -$ sind definiert als $0x2^{****}$. So kann auf die

Frequenzumrichterparameter von $F000$ bis $FFFF$ vom Netzwerk aus als Objekte zugegriffen.

Auf andere als die in der nachstehenden Tabelle angegebenen Parameternummern kann von CANopen aus nicht zugegriffen werden.

Die EDS-Datei unterstützt nur den Parametersatz der Original-CPU-Version.

Parameter-Nr.	Komm.- Nr.	Objekt-Nr.	Übertragungs-Typ	Anmerkung
F000 ~ F999	0000 ~ 0999	2000 ~ 2999	SDO	Benutzerparameter-Bereich
FA00 ~ FFFF	FA00 ~ FFFF	2A00 ~ 2FFF	SDO PDO	Prozessdaten-Parameternummern können zugeordnet werden. Siehe Kommunikationshandbuch.
A000 ~ AFFF	A000 ~ AFFF	3000 ~ 3FFF	SDO	Benutzerparameter-Bereich
C000 ~ CFFF	C000 ~ CFFF	4000 ~ 4FFF	SDO	Benutzerparameter-Bereich

4.3. Geräteprofil (CiA 402)

Der VF-MB1 unterstützt folgende CiA 402-Antriebs- und Motion Control Geräteprofile sowie Velocity Mode Objekte.

Objekt-Nr. (Hex)	Sub-Index	Zugriff	Typ	PDO Zuordnung	Werks-einstellung	Beschreibung
#603F	00	R	u16	Ja	0x0000	Störungscode
#6040	00	R/W	u16	Ja	0x0000	Steuerwort
#6041	00	R	u16	Ja	0x0000	Statuswort
#6042	00	R/W	i16	Ja	0x0000	vl_Target_Velocity (min ⁻¹)
#6043	00	R	i16	Ja	0x0000	vl_Velocity_Demand (min ⁻¹)
#6044	00	R	i16	Ja	0x0000	vl_Velocity_Actual_Value (min ⁻¹)
#6046	00	R	u8	Nein	0x02	vl_Velocity_Min_Max_Amount
	01	R/W	u32	Nein	0x0000	vl_Velocity_Min_Amount (min ⁻¹)
	02	R/W	u32	Nein	0x0000 05DC	vl_Velocity_Max_Amount (min ⁻¹)
#6048	00	R	u8	Nein	0x02	vl_Velocity_Acceleration: Höchster unterstützter Subindex
	01	R/W	u32	Nein	0x0000 05DC	vl_Velocity_Acceleration Delta_Speed (min ⁻¹)
	02	R/W	u16	Nein	0x000A	vl_Velocity_Acceleration Delta_Time (s)
#6049	00	R	u8	Nein	0x02	vl_Velocity_Acceleration_Delta_Time: Höchster unterstützter Subindex
	01	R/W	u32	Nein	0x0000 05DC	vl_Velocity_Deceleration Delta_Speed (min ⁻¹)
	02	R/W	u16	Nein	0x000A	vl_Velocity_Deceleration Delta_Time (s)
#604A	00	R	u8	Nein	0x02	vl_Velocity_Quick_Stop: Höchster unterstützter Subindex
	01	R/W	u32	Nein	0x0000 0D5C	vl_Velocity_Quick_Stop Delta_Speed (min ⁻¹)
	02	R/W	u16	Nein	0x0006	vl_Velocity_Quick_Stop Delta_Time (s)
#605A	00	R/W	i16	Nein	0x02	Quick Stop Option Code

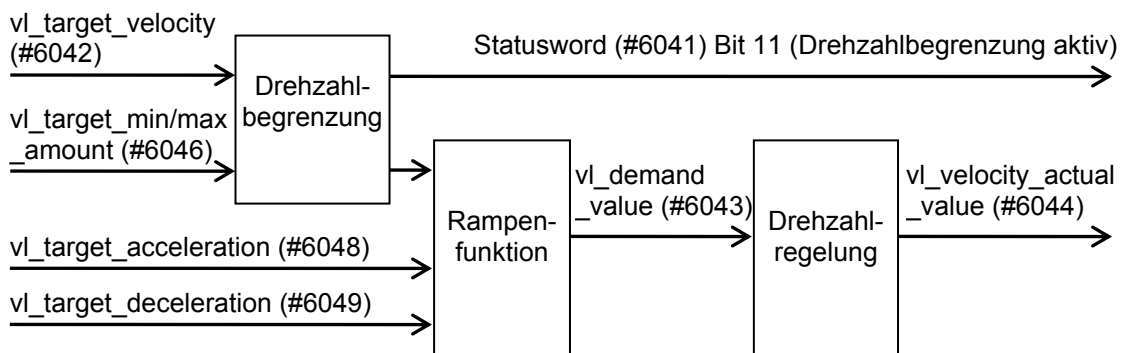
5. Antriebsprofil

Über das CiA-402-Antriebsprofil kann der Antrieb vom CANopen-Netzwerk aus gesteuert werden. Stellen Sie bei Verwendung des Steuerworts CANopen als Quelle für die Befehlsvorgabe ($F 7 0 d=3$) und die Frequenzvorgabe ($F 7 0 d=6$) ein, sowie die Motorpolzahl für die Kommunikation ($F 8 5 6$).

⚠️ Warnung	
 Vorge-schriebene Maßnahme	▼ Mit der seriellen RS485-Kommunikation sollten nicht die Kommunikationsnummern für CANopen benutzt werden, da die Zustandsmaschine des CANopen Antriebsprofils nicht richtig durchlaufen wird. Der Antrieb wird unter Umständen nicht das erwartete Verhalten aufweisen und Beschädigungen oder Gefahren verursachen. Greifen Sie daher bei Verwendung der RS485-Kommunikation nicht auf die Objekte des CANopen Antriebsprofils zu.

5.1. Drehzahlmodus (Velocity Mode) Objekte

Die nachstehende Abbildung veranschaulicht den Objektzusammenhang.



Funktion	CANopen-Protokoll
Drehzahlbegrenzung	Die Drehzahlbegrenzung wird vom Frequenzumrichter ausgeführt. Begrenzt die Drehzahlvorgabe (6042) auf Minimal- und Maximalwerte (6046). Wird intern mit Hilfe von $F 8 5 6$ als Frequenzvorgabe abgebildet.
Rampenfunktion	Die Rampenfunktion wird vom Frequenzumrichter ausgeführt. Mit dem CANopen-Protokoll kann auf die Drehzahlvorgabe nach der Rampenfunktion mit 6043 lesend zugreifen.
Geschwindigkeitsregelungsfunktion	Die Drehzahlregelung wird vom Frequenzumrichter ausgeführt. Mit dem CANopen-Protokoll kann auf die aktuelle Drehzahl mit 6044 lesend zugreifen.

5.1.1. Objekt #603F: Störungscode

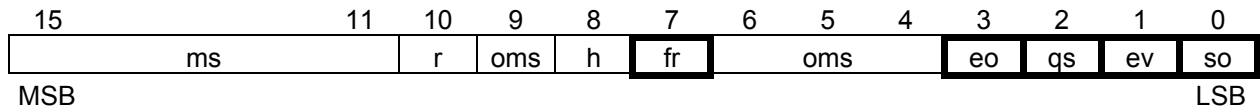
Die nachstehende Tabelle beschreibt den Zusammenhang zwischen dem Störungscode und der vorliegenden Störung. Für detaillierte Beschreibungen siehe bitte Abschnitt 13 im Produkthandbuch.

CANopen Störungscode	Bedeutung	VF-MB1 Störungscode	VF-MB1 Störungsmeldung	Beschreibung
0000h	Keine Störung	00	---	<i>nErr</i>
1000h	Allgemeine Störung	0x0E 0x15 0x16 0x17 0x1A 0x1C 0x28 0x35 0x3A 0x55 0x56	<i>OL2</i> <i>Err2</i> <i>Err3</i> <i>Err4</i> <i>Err7</i> <i>Err9</i> <i>Errn</i> <i>E-21</i> <i>E-26</i> <i>Err2</i> <i>Err3</i>	Motorüberlastung RAM-Störung Haupteinheit ROM-Störung Haupteinheit CPU- Störung 1 Stromwandler-Störung Bedienfeld-Störung Autotuning- Störung CPU-Störung 2 CPU- Störung 3 Autotuning-Störung Autotuning-Störung
2230h	Kurzschluss/Erdschluss (Geräte-intern)	0x05	<i>OC A</i>	Kurzschluss/Erdschluss im Frequenzumrichter
2310h	Überstrom	0x01 0x02 0x03	<i>OC 1</i> <i>OC 2</i> <i>OC 3</i>	Überstrom während der Beschleunigung Überstrom während der Verzögerung Überstrom während des Betriebs mit konstanter Drehzahl
2311h	Über-Drehmoment	0x20 0x41	<i>Od</i> <i>Od2</i>	Über-Drehmoment Drehzahlreduktion wegen Über-Drehmoment
2320h	Kurzschluss/Erdschluss (Motor)	0x04	<i>OC L</i>	Kurzschluss/Erdschluss in der Motorleitung oder im Stator
2330h	Erdschluss	0x22	<i>EF 2</i>	Eingangsströme unsymmetrisch
3110h	Netz-Überspannung	0x0A 0x0B 0x0C	<i>OP 1</i> <i>OP 2</i> <i>OP 3</i>	Überspannung während der Beschleunigung Überspannung während der Verzögerung Überspannung während des Betriebs mit konstanter Drehzahl
3120h	Netz-Unterspannung	0x1E	<i>UP 1</i>	Die Eingangsspannung (im Zwischenkreis) ist zu niedrig.
3130h	Phasenausfall	0x08	<i>EPH 1</i>	Eingangsphasen-Ausfall
3310h	Ausgangs-Überspannung	0x09 0x0F	<i>EPHO</i> <i>OLr</i>	Ausfall einer Motorphase Abschaltung wegen Überlastung des Bremswiderstands
4210h	Übertemperatur	0x0D 0x10 0x3E	<i>OL 1</i> <i>OH</i> <i>OL 3</i>	Frequenzumrichter-Überlastung Überhitzung Überlastung des Leistungsteils
5530h	Steuer-EEPROM defekt	0x12 0x13 0x14 0x29	<i>EEP 1</i> <i>EEP 2</i> <i>EEP 3</i> <i>Err 4P</i>	EEPROM-Störung 1 (beim Schreiben) EEPROM-Störung 2 (beim Lesen) EEPROM-Störung 3 (interner Fehler) Typen-Ikonsistenz (nur im Servicefall)
6100h	Interne Software	0x33 0x37 0x43	<i>E - 19</i> <i>E - 23</i> <i>E - 35</i>	CPU-Kommunikationsstörung CPU-Kommunikationsstörung CPU-Kommunikationsstörung

CANopen Störungscode	Bedeutung	VF-MB1 Störungscode	VF-MB1 Störungsmeldung	Beschreibung
7300h	Sensor	0x2E 0x32 0x40	<i>OH2</i> <i>E - 18</i> <i>E - 32</i>	Unterbrechung des Analogsignals
7310h	Drehzahl	0x2D	<i>E - 13</i>	Überdrehzahl
7510h	Serielle Schnittstelle 1	0x18	<i>E r r 5</i>	Kommunikations-Timeout
7520h	Serielle Schnittstelle 2	0x1B	<i>E r r 8</i>	Externes Bedienfeld gestört
8100h	Kommunikation - allgemein	---	<i>t</i>	CANopen-Kommunikation - allgemein
8130h	Life-Guard- oder Heartbeat-Fehler	---	<i>t</i>	Life-Guard- oder Heartbeat-Fehler in CANopen
8140h	Nach Busausfall wiederhergestellt	---	<i>t</i>	CANopen nach Busausfall wiederhergestellt
8331h	Asynchronlauf	0x2F	<i>SQUt</i>	nur für PM-Motorantriebe
8501h	Funktion Servo-Lock	0x45	<i>E - 37</i>	Störung beim Halten des Stillstands Drehmoments
9000h	Extern ausgelöste Störung	0x11 0x2A	<i>E</i> <i>E - 10</i>	Nothalt Überspannung am Analogeingang
FF00h	Zusätzliche Funktionen - allgemeine Störung	0x54	<i>E t n 1</i>	Autotuning-Fehler
FF03h	Gerätespezifisch - allgemeine Störung	0x1D 0x3B	<i>UL</i> <i>P r F</i>	Abschaltung bei niedrigem Betriebsstrom Störung der Funktion STO

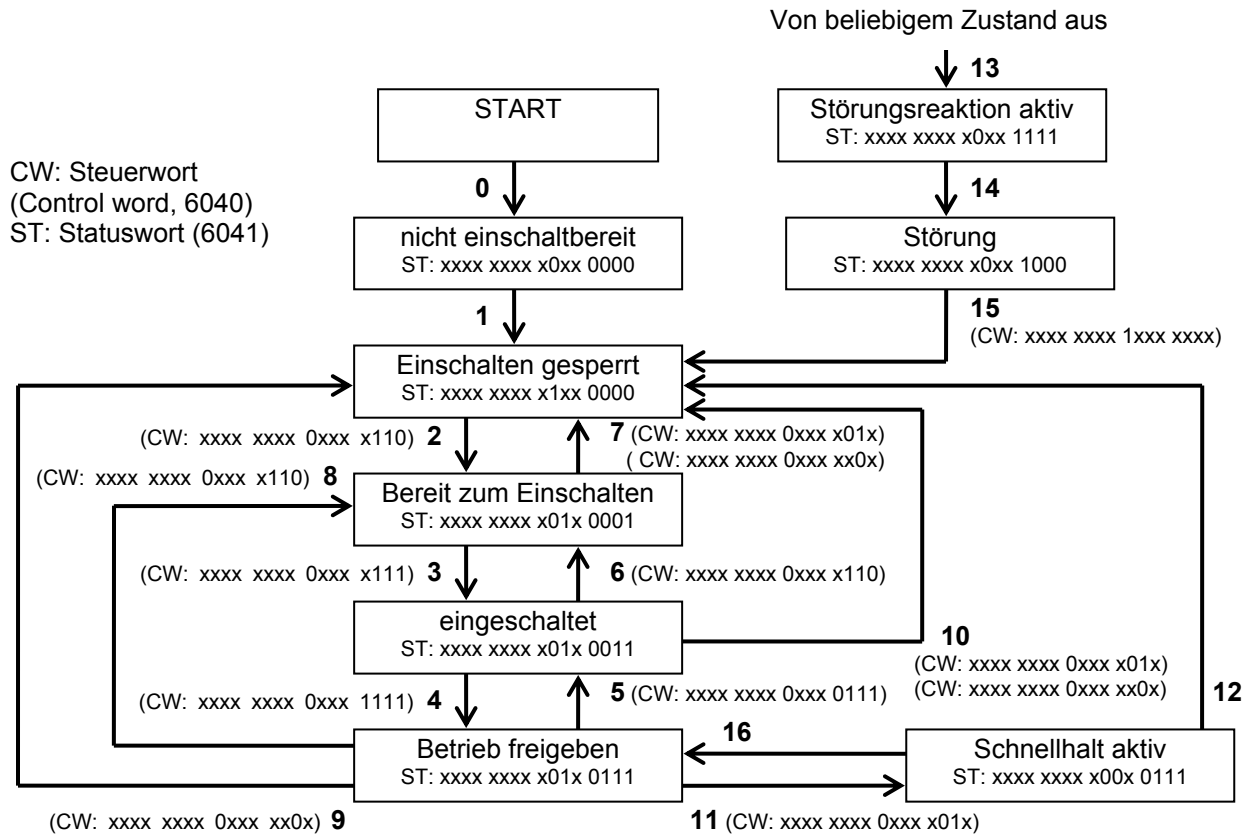
*1: Störungsregister: Identisch mit Objekt 1001

5.1.2. Objekt #6040: Steuerwort



fr = Störungs-Reset
eo = Betrieb freigeben
qs = Schnellhalt
ev = Spannung freigeben
so = Schalter ein

ms = herstellerspezifisch
 r = reserviert
 oms = betriebsartenspezifisch
 h = Halt



Befehlskodierung (CiA DS402-2 DSP V3.0 Tabelle 27)

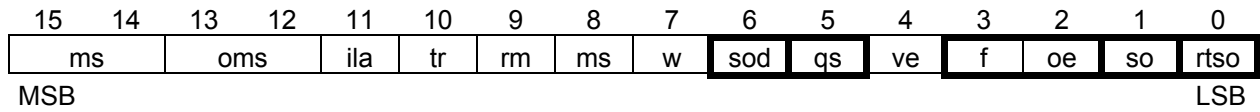
Befehl	Bits des Steuerwortes					Übergänge
	Reset	Betrieb freigeben	Schnellhalt	Spannung freigeben	Ein-schalten	
	Bit 7	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
Ausschalten	0	x	1	1	0	2, 6, 8
Einschalten	0	0	1	1	1	3
Einschalten & Betrieb freigeben	0	1	1	1	1	3 + 4 Anmerkung
Spannung abschalten	0	x	x	0	x	7, 9, 10, 12
Schnellhalt	0	x	0	1	x	7, 10, 11
Betrieb sperren	0	0	1	1	1	5
Betrieb freigeben	0	1	1	1	1	4, 16
Reset	↑	x	x	x	x	15

HINWEIS: Die Übergänge 3 und 4 können in einem Schritt ausgeführt werden, wenn Bit0 und Bit3 gleichzeitig gesetzt wurden. Bei Erkennung eines Netzspannungsausfalls oder Nichtanliegen der Netzspannung innerhalb von 3 Sekunden nach Wechseln in den Zustand "eingeschaltet" wechselt das Gerät in den Zustand "Einschalten gesperrt".

Übergangereignisse und Aktionen (CiA DS402-2 DSP V3.0 Tabelle 26)

Übergang	Ereignis(se)	Aktion(en)
0	Automatischer Übergang nach dem Einschalten oder einer Reset-Auslösung	Antriebs-Geräteselbsttest und/oder Selbstinitialisierung wird ausgeführt.
1	Automatischer Übergang	Die Kommunikation wird aktiviert.
2	Ausschalten-Befehl vom Steuergerät oder lokalen Signal	Keine Aktion
3	Einschaltbefehl vom Steuergerät oder lokalen Signal empfangen	Die Spannung wird eingeschaltet.
4	Betriebs-Freigabe-Befehl vom Steuergerät oder lokalen Signal empfangen	Die Antriebsfunktion wird freizugeben und alle internen Sollwerte werden gelöscht.
5	Betriebs-Sperr-Befehl vom Steuergerät oder lokalen Signal empfangen	Die Antriebsfunktion wird gesperrt.
6	Ausschalten-Befehl vom Steuergerät oder lokalen Signal	Die Spannung wird ausgeschaltet.
7	Schnellhalt-Befehl oder Befehl "Spannung abschalten" vom Steuergerät oder lokalen Signal empfangen	Keine Aktion
8	Ausschalt-Befehl vom Steuergerät oder lokalen Signal	Die Antriebsfunktion wird gesperrt, und die Spannung ausgeschaltet.
9	Befehl "Spannung sperren" vom Steuergerät oder lokalen Signal	Die Antriebsfunktion wird gesperrt, und die Spannung ausgeschaltet.
10	Befehl "Spannung ausschalten" oder Schnellhalt-Befehl vom Steuergerät oder lokalen Signal empfangen	Die Spannung wird ausgeschaltet.
11	Schnellhaltbefehl vom Steuergerät oder lokalen Signal	Die Schnellhaltfunktion wird ausgeführt.
12	Automatischer Übergang, wenn die Schnellhaltfunktion beendet ist die Schnellhalt-Einstellung (605A) 1, 2, 3 oder 4 lautet, oder wenn der Befehl "Spannung abschalten" vom Steuergerät empfangen wurde (abhängig von der Schnellhalt-Einstellung)	Die Antriebsfunktion wird gesperrt und die Spannung abgeschaltet.
13	Störung aufgetreten (siehe auch /CiA402-3/)	Die konfigurierte Störungsreaktion wird ausgeführt.
14	Automatischer Übergang	Die Antriebsfunktion wird gesperrt, die Spannung wird ausgeschaltet.
15	Störungsreset-Befehl vom Steuergerät oder lokalen Signal	Es wird ein Reset des Störungszustands ausgeführt, wenn gegenwärtig keine weitere Störung vorliegt.
16	Befehl "Betrieb freigeben" vom Steuergerät, wenn die Schnellhalt-Einstellung (605A) 5, 6, 7 oder 8 lautet	Die Schnellhaltfunktion wird abgebrochen und die Antriebsfunktion wird freigegeben.

5.1.3. Objekt #6041: Statuswort



- | | |
|---|---|
| <p>sod = Einschalten gesperrt
 qs = Schnellbremsung
 f = Störung
 oe = Betrieb freigeben
 so = eingeschaltet
 rtso = Bereit zum Einschalten</p> | <p>ms = herstellerspezifisch
 oms = betriebsartenspezifisch
 ila = interner Grenzwert aktiv
 tr = Zielwert erreicht
 rm = Fernzugriff
 w = Warnung
 ve = Spannung freigegeben</p> |
|---|---|

Status	Statuswort
Nicht einschaltbereit	xxxx xxxx x0xx 0000
Einschalten gesperrt	xxxx xxxx x1xx 0000
Bereit zum Einschalten	xxxx xxxx x01x 0001
Eingeschaltet	xxxx xxxx x01x 0011
Betrieb freigegeben	xxxx xxxx x01x 0111
Schnellhalt aktiv	xxxx xxxx x00x 0111
Störungsreaktion aktiv	xxxx xxxx x0xx 1111
Störung	xxxx xxxx x0xx 1000

5.1.4. Objekt #6042: vl_target_velocity

Dieses Objekt beinhaltet den Drehzahlsollwert. Der Wert wird in Umdrehungen pro Minute (min^{-1}) angegeben. Positive Werte entsprechen der Vorwärtsrichtung, während negative Werte die entgegengesetzte Richtung anzeigen.

Beim Wechseln in den Zustand "Betrieb freigeben" wird dieses Objekt auf Null gesetzt. Geben Sie daher die Drehzahl nach dem Wechseln in den Zustand "Betrieb freigeben" vor.

5.1.5. Objekt #6043: vl_velocity_demand

Dieses Objekt liefert die von der Rampenfunktion erzeugte Momentan-Drehzahlvorgabe. Dabei handelt es sich um ein internes Objekt des Antriebs. Der Wert wird in derselben Einheit angegeben wie die Drehzahlvorgabe (vl_target_velocity). Positive Werte entsprechen der Vorwärtsrichtung, während negative Werte die entgegengesetzte Richtung anzeigen.

5.1.6. Objekt #6044: vl_velocity_actual_value

Dieses Objekt liefert den Wert der aktuellen Drehzahl. Es handelt sich um einen berechneten Wert. Der Wert wird in derselben Einheit angegeben wie die Drehzahlvorgabe (vl_target_velocity). Ein positiver Wert entspricht der Vorwärtsrichtung, während negative Werte die entgegengesetzte Richtung anzeigen.

5.1.7. Objekt #6046: vl_velocity_min_max_amount

Dieses Objekt beinhaltet die jeweils konfigurierten Minimal- und Maximaldrehzahlen (Einheit: min^{-1}). Das Unter-Objekt vl_velocity_max_amount ist intern den Werten vl_velocity_max_positive und vl_velocity_max_negative zugeordnet. Das Sub-Objekt vl_velocity_min_amount ist intern den Werten vl_velocity_min_positive und vl_velocity_min_negative zugeordnet.

Die Werte der Parameter Maximalfrequenz (f_{max}) und der Minimalfrequenz (f_{min}) entsprechen u.U. nicht dem Einstellwert des Objekts 6046. Nach Ändern der Parameter f_{max} und f_{min} unterscheidet sich der Wert des Objekts 6046 zudem von den Antriebsparametern. Stellen Sie das Objekt 6046 entsprechend dieser Parameterwerte ein. Führen Sie erforderlichenfalls den Befehl "Parameter speichern" (Objekt 1010) aus, um das Objekt im EEPROM zu sichern.

5.1.8. Objekt #6048: vl_velocity_acceleration

Dieses Objekt beinhaltet die konfigurierte Steigung der Beschleunigungsrampe. Die Einheit ist min^{-1} .

Hochlauf-Drehzahldifferenz	: 225 ~ 30.000 min^{-1}
Hochlauf-Zeitdifferenz	: 0 ~ 3600 s

Anmerkung: Ändern Sie nicht die Zeiteinheit für die Hochlauf- bzw. Runterlauf-rampe (Parameter $F519$). Beim Ändern dieser Parameter weicht der Einstellwertebereich vom oben angegebenen Bereich ab.

5.1.9. Objekt #6049: vl_velocity_deceleration

Dieses Objekt beinhaltet die konfigurierte Steigung der Runterlauf-rampe. Die Einheit ist min^{-1} .

Runterlauf-Drehzahldifferenz	: 225 ~ 30.000 min^{-1}
Runterlauf-Zeitdifferenz	: 0 ~ 3600 s

Anmerkung: Ändern Sie nicht die Zeiteinheit für die Hochlauf- bzw. Runterlauf-rampe (Parameter $F519$). Beim Ändern dieser Parameter weicht der Einstellwertebereich vom oben angegebenen Bereich ab.

5.1.10. Objekt #604A: vl_velocity_quick_stop

Dieses Objekt signalisiert die konfigurierte Steigung der Runterlauf-rampe für den Schnellhalt. Die Einheit ist min^{-1} .

5.1.11. Objekt #605A: Schnellhalt-Einstellung

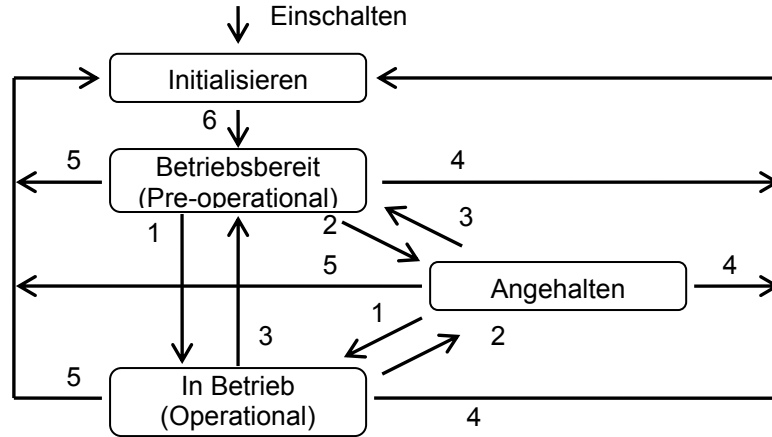
Dieses Objekt bestimmt die Art des Schnellhalts:

Wert	Definition
(-32768 bis -1)	Keine Funktion
0	Antriebsfunktion sperren (freier Motor-Auslauf)
+1	Runterlauf gemäß der normalen Verzögerungsrampe und Übergang in den Zustand "Einschalten gesperrt"
+2	Runterlauf gemäß der Schnellhaltrampe und Übergang in den Zustand "Einschalten gesperrt"
+3	Nicht einstellen
+4	Runterlauf anhand des Spannungsgrenzwert und Übergang in den Zustand "Einschalten gesperrt"
+5	Runterlauf gemäß der normalen Verzögerungsrampe und Verbleiben im Zustand "Schnellhalt aktiv"
+6	Runterlauf gemäß der Schnellhaltrampe und Verbleiben im Zustand "Schnellhalt aktiv"
+7	Nicht einstellen
+8	Runterlauf anhand des Spannungsgrenzwert und Verbleiben im Zustand "Schnellhalt aktiv"
(+9 bis +32 767)	Reserviert

6. Steuerung vom CANopen-Netzwerk aus

6.1. NMT Zustandsmaschine

Die nachstehende Abbildung veranschaulicht die NMT-Zustandsmaschine.



NMT-Übergang Nr.	NMT-Service	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2 ~ 7
1	Start	0x000	0	2	0x01	Knotenpunkt-ID	0x00,...,0x00
2	Stop	0x000	0	2	0x02	Knotenpunkt-ID	0x00,...,0x00
3	Wechseln in den Zustand "Pre-Operational"	0x000	0	2	0x80	Knotenpunkt-ID	0x00,...,0x00
4	Reset NMT	0x000	0	2	0x81	Knotenpunkt-ID	0x00,...,0x00
5	Kommunikations-Reset	0x000	0	2	0x82	Knotenpunkt-ID	0x00,...,0x00
6	Geräteinitialisierung beendet, automatisches Wechseln in den Zustand Betriebsbereit, Boot-up Meldung senden	0x700+ Knotenpunkt-ID	0	1	0x00	0x00,...,0x00	

6.2. SDO-Kommunikation

Mit der SDO-Kommunikation (SDO = Servicedatenobjekt) können die Frequenzumrichter-Parameter sowie CANopen-Objektdaten gelesen oder geschrieben werden. Vergewissern Sie sich bitte vor dem Schreiben von Kommunikationsprofilen, dass sich die NMT-State-Machine im Zustand "Pre-Operational" befindet.

NMT-Zustand	SDO			PDO
	Kommunikationsprofil #1000 ~ #1FFF	Herstellerspezifisches Profil #2000 ~ #5FFF	Standard-Geräteprofil #6000 ~ #9FFF	
Angehalten	---	---	---	---
Initialisieren	---	---	---	---
Betriebsbereit (Pre-operational)	Lesen / Schreiben	Lesen / Schreiben *1	Lesen / Schreiben	---
In Betrieb (Operational)	Lesen	Lesen / Schreiben *1	Lesen / Schreiben	Lesen / Schreiben

*1: Ob ein Schreibzugriff möglich ist, hängt vom jeweiligen Parameter ab.

6.2.1. Objektdaten lesen (Upload)

Durch Senden der nachstehenden Daten können die Objektdaten gelesen werden.

→ Sendedaten

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x600+ Knotenpunkt-ID	0	4	40	Obj.-Nr.		Sub-Index	---	---	---	---
				L	H					

← Antwortdaten (Datentyp Byte)

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x600+ Knotenpunkt-ID	0	8	4f70	Obj.- Nr.		Sub-Index	Daten	---	---	---
				L	H					

← Antwortdaten (Datentyp Wort)

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x600+ Knotenpunkt-ID	0	8	4b	Obj.- Nr.		Sub-Index	Daten		---	---
				L	H		L	H		

← Antwortdaten (Datentyp Long)

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x600+ Knotenpunkt-ID	0	8	43	Obj.- Nr.		Sub-Index	Daten			
				L	H		LL	LH	HL	HH

← Fehlerantwort (siehe 6.2.3 Abbruchcode)

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x600+ Knotenpunkt-ID	0	8	43	Obj.- Nr.		Sub-Index	Daten			
				L	H		LL	LH	HL	HH

6.2.2. Objektdaten schreiben (Download)

Durch Senden der nachstehenden Daten können die Objektdaten geschrieben werden.

→ Sendedaten (Datentyp Byte)

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x600+ Knotenpunkt-ID	0	8	2f70	Obj.- Nr.		Sub-Index	Daten	---	---	---
				L	H					

→ Sendedaten (Datentyp Wort)

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x600+ Knotenpunkt-ID	0	8	2b	Obj.- Nr.		Sub-Index	Daten		---	---
				L	H		L	H		

→ Sendedaten (Datentyp Long)

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x600+ Knotenpunkt-ID	0	8	23	Obj.- Nr.		Sub-Index	Daten			
				L	H		LL	LH	HL	HH

← Antwortdaten

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x580+ Knotenpunkt-ID	0	8	60	Obj.- Nr.		Sub-Index	---	---	---	---
				L	H					

← Fehlerantwort (siehe 6.2.3 Abbruchcode)

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x580+ Knotenpunkt-ID	0	8	80	Obj.- Nr.		Sub-Index	Abbruchcode			
				L	H		LL	LH	HL	HH

6.2.3. Abbruchcodes

Die Abbruchcodes in der nachstehenden Tabelle werden in die jeweiligen Fehlerantwortdaten eingefügt.

Abbruchcode	Inhalt
0503 0000	Toggle-Bit nicht geändert.
0504 0000	SDO-Protokoll-Zeitüberlauf.
0504 0001	Ungültiger oder unbekannter Client/Server-Befehls-Specifier.
0504 0002	Ungültige Blockgröße (nur Blockmodus).
0504 0003	Ungültige Ablaufnummer (nur Blockmodus).
0504 0004	CRC-Fehler (nur Blockmodus).
0504 0005	Nicht genügend Speicher.
0601 0000	Objektzugriff nicht unterstützt.
0601 0001	Versuchter Lesezugriff auf ein nur beschreibbares Objekt.
0601 0002	Versuchter Schreibzugriff auf ein nur lesbares Objekt.
0602 0000	Objekt nicht im Objektverzeichnis aufgeführt.
0604 0041	Objekt kann nicht auf das PDO abgebildet werden.
0604 0042	Anzahl und Länge der abzubildenden Objekte würden die PDO-Länge überschreiten.
0604 0043	Allgemeine Parameterinkompatibilität.
0604 0047	Allgemeine geräteinterne Inkompatibilität.
0606 0000	Zugriff wegen eines Hardwarefehlers fehlgeschlagen.
0607 0010	Ungeeigneter Datentyp, ungeeignete Serviceparameterlänge.
0607 0012	Ungeeigneter Datentyp, Serviceparameterlänge zu hoch.
0607 0013	Ungeeigneter Datentyp, Serviceparameterlänge zu gering.
0609 0011	Subindex nicht vorhanden.
0609 0030	Ungültiger Parameterwert (nur Download).
0609 0031	Geschriebener Parameterwert zu groß (nur Download).
0609 0032	Geschriebener Parameterwert zu klein (nur Download).
0609 0036	Maximalwert unterschreitet Minimalwert.
060A 0023	Ressource nicht verfügbar: SDO-Verbindung
0800 0000	Allgemeiner Fehler
0800 0020	Daten können nicht an die Anwendung übertragen oder dort gespeichert werden.
0800 0021	Daten können wegen lokaler Steuerung nicht an die Anwendung übertragen oder dort gespeichert werden.
0800 0022	Daten können wegen des aktuellen Gerätezustands nicht an die Anwendung übertragen oder dort gespeichert werden.
0800 0023	Dynamische Generierung des Objektverzeichnisses fehlgeschlagen oder kein Objektverzeichnis vorhanden (z.B. weil das Objektverzeichnis aus einer Datei erstellt wurde oder eine Generierung aufgrund eines Dateifehlers nicht möglich ist).
0800 0024	Keine Daten verfügbar.

6.3. PDO-Kommunikation

Die PDO-Kommunikation (PDO = Prozessdatenobjekt) erlaubt das Senden und Empfangen von Frequenzumrichterbefehlen sowie das Überwachen von Daten im Synchron- oder Asynchronmodus.

6.3.1. TPDO- und RPDO-Kommunikationstypen

Ein TPDO (vom Frequenzumrichter gesendet) kann entsprechend der nachstehenden Tabelle eingestellt werden.

TPDO1-Übertragungstyp: Objekt #1800, Subindex 02
 TPDO2-Übertragungstyp: Objekt #1801, Subindex 02
 TPDO3-Übertragungstyp: Objekt #1802, Subindex 02
 TPDO21-Übertragungstyp: Objekt #1814, Subindex 02

TPDO-Übertragungstyp

Übertragungstyp	Bedingung zum Auslösen des TPDOs			TPDO-Übertragung
	SYNC	RTR	Ereignis	
0	✓	(✓)	✓	Senden bei Änderung des Wertes gegenüber dem letzten Sendevorgang und bei empfangenem SYNC-Telegramm (oder Abtastung und bei empfangenem RTR-Telegramm senden)
1 ~ 240	✓	(✓)	---	Senden bei jedem n-ten empfangenen SYNC-Telegramm (oder Abtastung und bei empfangenem RTR-Telegramm senden)
241 ~ 251	---	---	---	Keine Funktion
252	✓	✓	---	(Abtastung bei SYNC-Telegramm und Senden bei empfangenem RTR-Telegramm)
253	---	✓	---	Abtastung und Senden bei empfangenem RTR-Telegramm
254	---	(✓)	✓	Bei Änderung des Wertes gegenüber dem letzten Sendevorgang und nach Ablauf der Verzögerungszeit (inhibit-time)
255	---	(✓)	✓	oder nach Ablauf der eingestellten Ereigniszeit (event-time) (oder Abtastung und Senden bei empfangenem RTR-Telegramm).

Ein RxPDO (Frequenzumrichter-Empfangs-PDO) kann entsprechend der nachstehenden Tabelle eingestellt werden.

RPDO1-Übertragungstyp: Objekt #1400, Subindex 02
 RPDO2-Übertragungstyp: Objekt #1401, Subindex 02
 RPDO3-Übertragungstyp: Objekt #1402, Subindex 02
 RPDO21-Übertragungstyp: Objekt #1414, Subindex 02

RPDO-Übertragungstyp:

Übertragungstyp	Bedingung zum Auslösen des RPDOs			RPDO-Übertragung
	SYNC	RTR	Ereignis	
0 ~ 240	✓	---	---	RxPDO wird bei SYNC-Empfang aktualisiert
241 ~ 253	---	---	---	Keine Funktion
254	---	---	✓	RxPDO wird unmittelbar aktualisiert
255	---	---	✓	RxPDO wird unmittelbar aktualisiert

6.3.2. RTR-Kommunikation (Remote Transfer Request, Anforderungstelegramm)

Bei Einstellung des RTR-Telegramms im TPDO-Übertragungstyp (#1800, #1801, #1802, #1814 Subindex 02) bewirkt das Empfangen des RTR-Anforderungstelegramms, das Senden des TxPDO-Telegramm durch den Frequenzumrichter.

TPDO1-RTR-Anforderung (NMT Master → NMT Slave (Frequenzumrichter))

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x180+ Knotenpunkt-ID	1	0	---	---	---	---	---	---	---	---

TPDO2-RTR-Anforderung (NMT Master → NMT Slave (Frequenzumrichter))

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x280+ Knotenpunkt-ID	1	0	---	---	---	---	---	---	---	---

TPDO3-RTR-Anforderung (NMT Master → NMT Slave (Frequenzumrichter))

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x380+ Knotenpunkt-ID	1	0	---	---	---	---	---	---	---	---

TPDO21-RTR-Anforderung (NMT Master → NMT Slave (Frequenzumrichter))

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x480+ Knotenpunkt-ID	1	0	---	---	---	---	---	---	---	---

6.3.3. SYNC-Kommunikation

Bei Einstellung des SYNC-Typs im TxPDO-Übertragungstyp (1800h, 1801h, 1802h, 1814h Subindex 02) oder im RxPDO-Übertragungstyp (1400h, 1401h, 1402h, 1414h Subindex 02) werden der Befehl aktualisiert oder die Monitordaten synchron zum SYNC-Telegramm gesendet.

Beim Senden eines SYNC-Telegramms mit Zählerdaten wird der SYNC-Zähler des Frequenzumrichters mit SYNC-Zählerdaten voreingestellt.

Bei einer Änderung des Knotenpunktzustands werden die SYNC-Zählzeiten im Frequenzumrichter gelöscht.

SYNC-Sendedaten (NMT Master → NMT Slave (Frequenzumrichter))

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x080	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---

SYNC-Sendedaten mit Zählzeiten (NMT Master → NMT Slave (Frequenzumrichter))

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x080	0	1	Zahl	---	---	---	---	---	---	---

6.3.4. Emergency-Objekt

Der Frequenzumrichter sendet ein Emergency-Telegramm, wenn er einen Fehlerzustand erkannt hat oder sich der Zustand des CANopen®-Kommunikationsknotenpunkts ändert. Zum Fehlercode siehe "0 Objekt #603F: Störungscode".

Emergency-Sendedaten (NMT Master ← NMT Slave (Frequenzumrichter))

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x080 + Knotenpunkt-ID	0	8	Emergency-Fehlercode		Fehler-Register*1	Herstellerspezifisches Fehlerfeld				
			L	H						

6.4. Erkennung von Kommunikationsunterbrechungen

VF-MB1 CANopen® unterstützt den Heartbeat- und den Node-Guarding-Service zum Erkennen einer Unterbrechung der Kommunikation.

Die Funktionen "Heartbeat-Service" und "Node-Guarding-Service" können nicht gleichzeitig aktiv sein.

- Heartbeat-Service
 - Consumer-Heartbeat

Durch Beobachten des Heartbeat-Telegramms der eingestellten Knotenpunkt-ID des Senders und Überprüfen des Zeitintervalls kann der Frequenzumrichter feststellen, ob im Netzwerk ein ungewöhnlicher Betriebszustand vorliegt.
 - Producer-Heartbeat

Durch Senden des Heartbeat-Telegramms der eigenen Knotenpunkt-ID kann der Frequenzumrichter den Status seines Knotenpunkts übermitteln.

- Node-Guarding-Service

Der NMT-Master führt eine Rundabfrage durch, empfängt dabei Guarding-Telegramme und kann so den Betriebszustand der einzelnen Netzknoten oder einen ungewöhnlichen Betriebszustand des Netzwerks erkennen.

Es wird empfohlen, den Heartbeat-Service zu nutzen, um das Datenaufkommen im Netzwerk zu verringern.

6.4.1. Consumer-Heartbeat

Ein Consumer-Heartbeat-Knotenpunkt kann durch Beobachtendes Heartbeat-Telegramms mit der konfigurierten Knotenpunkt-ID und durch Überprüfen des Zeitintervalls des Objekts #1016 feststellen, ob ein ungewöhnlicher Betriebszustand vorliegt.

Wenn der Frequenzumrichter einen ungewöhnlichen Betriebszustand des Netzwerks erkennt, ändert er den Antriebszustand entsprechend der Parametereinstellung (€ 100 ~ € 103)

6.4.2. Producer-Heartbeat

Die Producer-Heartbeat-Funktion sendet das Heartbeat-Telegramm mit der Intervalleinstellung des Objekts #1017.

Heartbeat-Telegramm, Sendedaten (NMT Master ← NMT Slave (Frequenzumrichter))

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x700+ Knotenpunkt-ID	0	1	Betriebszustand	---	---	---	---	---	---	---

Betriebszustand	Kommentare
0	Initialisierung (Boot-up)
4	Angehalten (Stopped)
5	In Betrieb (Operational)
127	Betriebsbereit (Pre-operational)

6.4.3. Node Guarding

Wenn der Frequenzumrichter das Node-Guarding Anforderungs-Telegramm empfangen hat, sendet er das Node-Guarding Antwort-Telegramm zusammen mit dem Knotenpunktstatus.

Wenn der Frequenzumrichter das Node-Guarding Anforderungs-Telegramm nicht innerhalb des Zeitintervalls empfängt (=Guard Time x Zeitfaktor; die maximale Zeit ist intern auf eine Stunde begrenzt), das über die Objekte #100C (Guard Time) und #100D (Zeitfaktor) festgelegt wird, erkennt er einen Netzwerkfehler und ändert den Antriebszustand entsprechend der Parametereinstellung (§ 709).

Node-Guarding Anforderung, Empfangsdaten (NMT Master → NMT Slave (Frequenzumrichter))

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x700+ Knotenpunkt-ID	1	0	---	---	---	---	---	---	---	---

Node-Guarding-Antwortdaten (NMT Master ← NMT Slave (Frequenzumrichter))

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x700+ Knotenpunkt-ID	0	1	Bit 7: wechselnd Bits 6-0: Status	---	---	---	---	---	---	---

Data0		Betriebszustand
Bit7	Bits 6-0	
wechselnd mit jedem Senden	0	Initialisierung
	1	Verbindung unterbrochen
	2	Verbindungsaufbau
	3	Vorbereitung
	4	Angehalten (Stopped)
	5	In Betrieb (Operational)
	127	Betriebsbereit (Pre-operational)

6.4.4. NMT-Initialisierung (Boot-up)

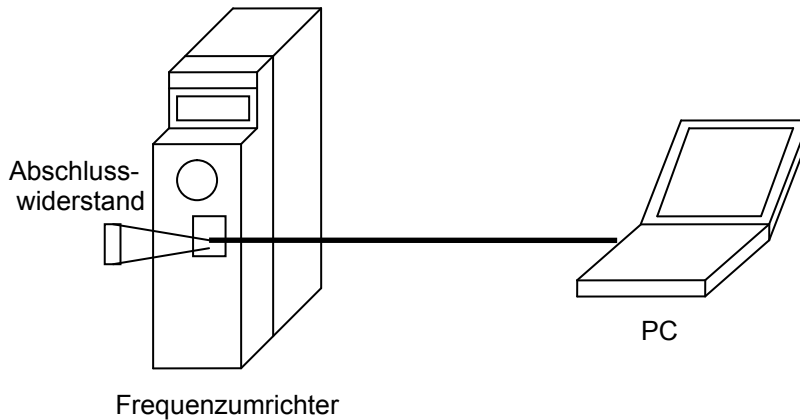
Der Frequenzumrichter sendet das NMT-Boot-up-Telegramm beim Einschalten der Antriebsstromversorgung oder nach einem Reset (beim Übergang 6 in den NMT-Zustand „Betriebsbereit“).

Wenn die Steuerung das NMT-Boot-up-Telegramm empfangen hat, kann der NMT-Zustand des Frequenzumrichter-Knotenpunkt geändert werden.

NMT-Initialisierung, Sendedaten (NMT Master ← NMT Slave (Frequenzumrichter))

COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
0x700+ Knotenpunkt-ID	0	1	0	---	---	---	---	---	---	---

7. Beispiel für den Ablauf einer Kommunikation



7.1. Asynchrone Kommunikation

Das nachstehende Beispiel veranschaulicht eine Kommunikation zum Starten bzw. Anhalten des Frequenzumrichters und zum Übermitteln der Frequenzvorgabe.

Parameter	Funktion		Werks-einstellung	Beschreibung
<i>EN0d</i>	Befehlsmodus-Einstellung		1	3: Befehlsvorgabe von CANopen
<i>FN0d</i>	Frequenzwahlbefehl		0	6: Frequenzvorgabe von CANopen
<i>701</i>	Knotenpunkt-ID		1	1 ~ 127
<i>702</i>	Baudrate 0: 20k 4: 500k 1: 50k 5: 800k 2: 125k 6: 1M 3: 250k		2 (125 kbps)	CAN-Baudrateneinstellung
<i>711</i>	PDO1	RPDO1 COB-ID höherwertiges Wort	0x0000 0200	#1400 Subindex 01 Bei der Standardeinstellung hat die COB-ID den unten angegebenen Wert. COB-ID = 0x00000200 + Knotenpunkt-ID
<i>712</i>		niederwertiges Wort		
<i>713</i>		RPDO1 Übertragungstyp	255	
<i>714</i>		TPDO1: COB-ID, höherwertiges Wort	0x000 00180	#1800 Subindex 01 Bei der Standardeinstellung hat die COB-ID den unten angegebenen Wert. COB-ID = 0x00000180 + Knotenpunkt-ID
<i>715</i>		niederwertiges Wort		
<i>716</i>		TPDO1 Übertragungstyp	255	
<i>750</i>	PDO1	Anzahl der Befehls-Objekte	2	#1600 Subindex 00 RPDO1 Anzahl der zugeordneten Befehls-Objekte
<i>751</i>		Befehls-Objekt 1	0x6040	#1600 Subindex 01 Befehls-Objekt Nr. 0x6040: vI Steuerwort
<i>752</i>		Befehls-Objekt 2	0x6042	#1600 Subindex 02 Befehls-Objekt Nr. 0x6042: vI target_velocity (Drehzahlvorgabe)
<i>755</i>		Anzahl der Monitor-Objekte	2	#1A00 Subindex 00 PDO1 senden: Anzahl der zugeordneten Objekte
<i>756</i>		Monitor-Objekt 1	0x6041	#1A00 Subindex 01 Monitor-Objekt Nr. 0x6041: vI Statuswort
<i>757</i>		Monitor-Objekt 2	0x6044	#1A00 Subindex 02 Monitor-Objekt Nr. 0x6044: vI velocity_actual_value (Drehzahl-Istwert)

1. NMT-Initialisierung Boot-up (Einschalten des Frequenzumrichters)

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
→	0x701	0	8	0	---	---	---	---	---	---	---

2. NMT-Zustandsänderung: Betriebsbereit

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
←	0x000	0	8	1	1	---	---	---	---	---	---

3. NMT-Node-Guarding

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
→	0x701	0	8	0x05 oder 0x85	---	---	---	---	---	---	---

4. RxPDO1 (Wechseln in den Zustand "Bereit zum Einschalten")

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
←	0x201	0	8	Steuerwort		vl_target_velocity		---	---	---	---
				0x06	0x00	0x00	0x00				

5. RxPDO1 (Wechseln in den Zustand "Eingeschaltet")

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
←	0x201	0	8	Steuerwort		vl_target_velocity		---	---	---	---
				0x07	0x00	0x00	0x00				

6. RxPDO1 (Wechseln in den Zustand "Betrieb freigeben" und Einstellen der Drehzahl auf 1500 min⁻¹ (0x05dc))

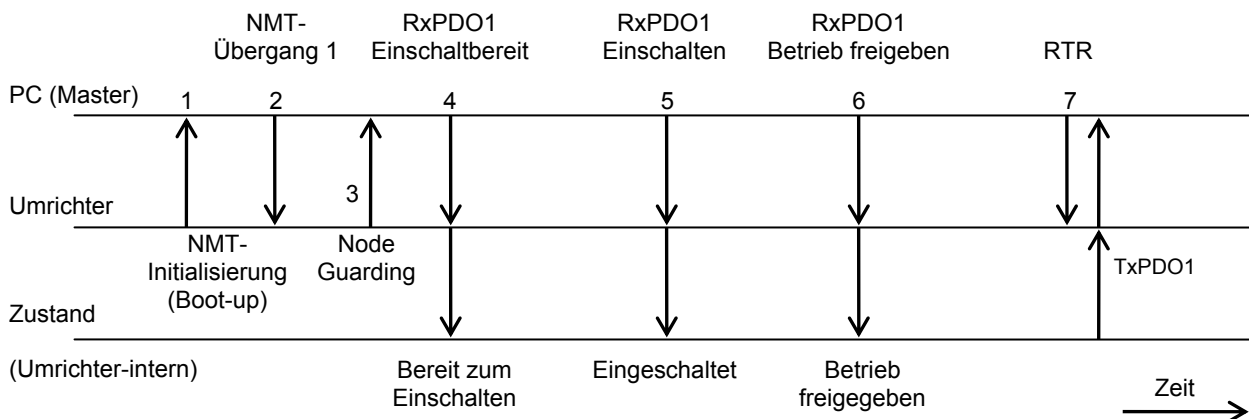
INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
←	0x201	0	8	Steuerwort		vl_target_velocity		---	---	---	---
				0x0f	0x00	0xdc	0x05				

7. RTR TxPDO1 (Aufforderung zum Senden des Antriebszustands und der Ausgangsfrequenzdaten)

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
←	0x181	1	0	---	---	---	---	---	---	---	---

8. TxPDO1 (Senden der Antwortdaten zum Antriebszustand und zur Ausgangsfrequenz)

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
→	0x181	0	8	Statuswort		vl_velocity actual_value		---	---	---	---
				0x37	0x06	0xdc	0x05				



asynchrone Kommunikation zwischen PC (Master) und Frequenzumrichter

7.2. Synchrone Kommunikation

Das nachstehende Beispiel veranschaulicht die Kommunikation mit Hilfe des SYNC-Telegramms.

Parameter	Funktion	Werks-einstellung	Kommentare	
<i>E70d</i>	Befehls-Moduswahl	1	3: Befehlsvorgabe von CANopen	
<i>F70d</i>	Moduswahl "Frequenzeinstellung"	0	6: Frequenzvorgabe von CANopen	
<i>E701</i>	Knotenpunkt-ID	127	1 ~ 127	
<i>E702</i>	Baudrate 0: 20k 4: 500k 1: 50k 5: 800k 2: 125k 6: 1M 3: 250k	2 (125 kbps)	CAN-Baudrateneinstellung	
<i>E711</i>	PDO1	RPDO1 COB-ID höherwertiges Wort	#1400 Subindex 01 Bei der Standardeinstellung hat die COB-ID den unten angegebenen Wert. COB-ID = 0x00000200 + Knotenpunkt-ID	
<i>E712</i>		niederwertiges Wort		
<i>E713</i>		RPDO Übertragungstyp		255
<i>E714</i>		TPDO1 COB-ID, höherwertiges Wort	#1800 Subindex 01 Bei der Standardeinstellung hat die COB-ID den unten angegebenen Wert. COB-ID = 0x00000180 + Knotenpunkt-ID	
<i>E715</i>		niederwertiges Wort		
<i>E716</i>		TPDO Übertragungstyp		255
<i>E750</i>	PDO1	Anzahl der Befehls-Objekte	2	#1600 Subindex 00 PDO1: Anzahl der zugeordneten Befehls-Objekte
<i>E751</i>		Befehls-Objekt 1	0x6040	#1600 Subindex 01 Befehls-Objekt Nr. 0x6040: vl Steuerwort
<i>E752</i>		Befehls-Objekt 2	0x6042	#1600 Subindex 02 Befehls-Objekt Nr. 0x6042: vl target_velocity (Drehzahlvorgabe)
<i>E755</i>		Anzahl der Monitor-Objekte	2	#1A00 Subindex 00 PDO1: Anzahl der zugeordneten Monitor-Objekte
<i>E756</i>		Monitor-Objekt 1	0x6041	#1A00 Subindex 01 Monitor-Objekt Nr. 0x6041: vl Statuswort
<i>E757</i>		Monitor-Objekt 2	0x6044	#1A00 Subindex 02 Monitor-Objekt Nr. 0x6044: vl_velocity_actual_value (Drehzahl-Istwert)

1. NMT-Initialisierung (Einschalten des Frequenzumrichters)

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
→	0x701	0	8	0	---	---	---	---	---	---	---

2. NMT-Modulsteuerung (Wechseln in den Zustand "Operational")

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
←	0x000	0	8	1	1	---	---	---	---	---	---

3. NMT-Node-Guarding

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
→	0x701	0	8	0x05 oder 0x85	---	---	---	---	---	---	---

4. RxPDO1 (Wechseln in den Zustand "Bereit zum Einschalten")

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
←	0x201	0	8	Steuerwort		vl_target_velocity		---	---	---	---
				0x06	0x00	0x00	0x00				

5. SYNC (Aktualisieren der empfangenen RxPDO-Daten auf die Steuerdaten)

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
←	0x080	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---

6. RxPDO1 (Wechseln in den Zustand "Einschalten")

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
←	0x201	0	8	Steuerwort		vl_target_velocity		---	---	---	---
				0x07	0x00	0x00	0x00				

7. SYNC (Aktualisieren der empfangenen RxPDO-Daten auf die Steuerdaten)

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
←	0x080	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---

8. RxPDO1 (Wechseln in den Zustand "Betrieb freigeben" und Einstellen der Drehzahl auf 1500 min⁻¹ (0x05dc))

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
←	0x201	0	8	Steuerwort		vl_target_velocity		---	---	---	---
				0x0f	0x00	0xdc	0x05				

9. SYNC (Aktualisieren der empfangenen RxPDO-Daten auf die Steuerdaten)

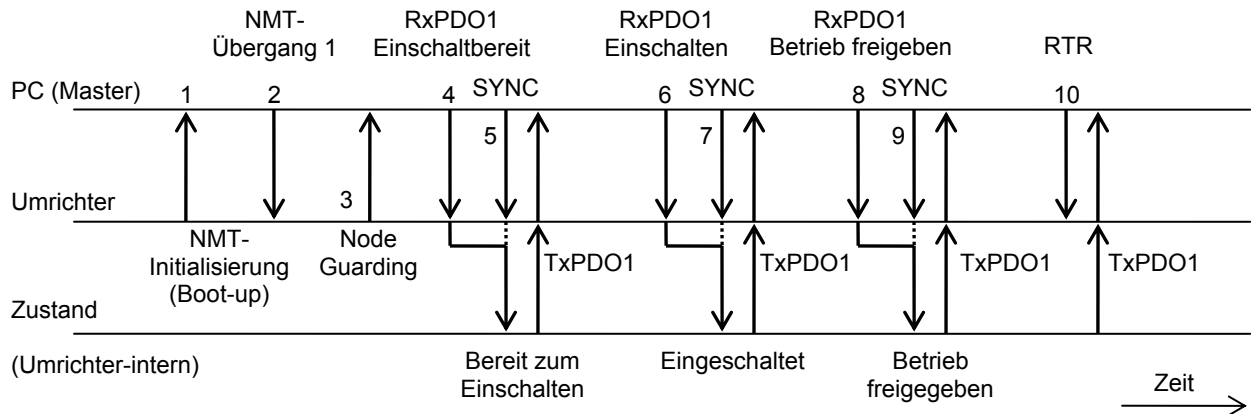
INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
←	0x080	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---

10. RTR TxPDO1 (Abrufen des Antriebszustands und der Frequenzüberwachungsdaten)

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
←	0x181	1	0	---	---	---	---	---	---	---	---

11. TxPDO1 (Senden der Antwortdaten zum Antriebszustand und zur Ausgangsfrequenz)

INV - PC	COB-ID	RTR	DLC	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
→	0x181	0	8	Statuswort		vl_velocity actual value		---	---	---	---
				0x37	0x06	0xdc	0x05				



zyklisch-synchrone Kommunikation zwischen PC (Master) und Frequenzumrichter

8. Spezifikationen

8.1. Daten und Betriebsspezifikationen

Eigenschaft	Spezifikation
Kommunikationsprofil	CiA DS301 V4.02 CiA DR 303-3 V1.3 (Spezifikation für Anzeigen) CiA DSP 402 Ver1.1 Antriebe und Bewegungssteuerungs-Geräteprofil, Drehzahlmodus
Kommunikationsmedium	CAN (ISO 11898)

8.2. CANopen-Gerätespezifikation

Eigenschaft	Spezifikation	Beschreibung
Knotenpunkt-ID	1 ~ 127	Bis zu 64 Knotenpunkte in einem Segment
Baudrate	20k, 50k, 125k, 250k 500k, 800k, 1M	Werkseinstellung: 125 kbps
LED-Anzeige	RUN-LED ERR-LED	Grüne LED Rote LED
Zeitstempel	Keine Funktion	---
SDO	1 SDO-Server Beschleunigter Segmenttransfer	---
PDO	PDO1 PDO2 PDO3 PDO21	COB-IDs sind Variablenzuordnungen Objekte sind Variablenzuordnungen
Übertragungstyp (RPDO)	Synchrone und asynchrone Übertragung werden unterstützt	---
Übertragungstyp (TPDO)	Azyklisch synchron Zyklisch synchron Synchron, nur RTR Asynchron, nur RTR Asynchron, Timerauslösung	---
HEALTH Heartbeat	1 Producer 1 Consumer	---
Steckverbinder	RJ45, geschirmt	---

