



Heinzmann GmbH & Co. KG
Motor- und Turbinenmanagement

Am Haselbach 1
D-79677 Schönau

Telefon: +49 7673 8208-0
Telefax: +49 7673 8208-188
E-Mail: info@heinzmann.de
www.heinzmann.com

UST-IdNr.: DE145551926

HEINZMANN®
Motor- und Turbinenmanagement

HEINZMANN
CAN-Bus

Basisinformation

Copyright 2014 by HEINZMANN GmbH & Co KG. Alle Rechte vorbehalten.
Diese Druckschrift darf nicht vervielfältigt oder an Dritte weitergegeben werden.



GEFAHR

Vor Installation, Inbetriebnahme und Wartung müssen die entsprechenden Handbücher im Ganzen durchgelesen werden.

Alle Anweisungen, die die Anlage und die Sicherheit betreffen, müssen unbedingt befolgt werden. Nichtbefolgen der Anweisung kann zu Personen- und/oder Sachschäden führen.

HEINZMANN übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch Nichtbefolgen von Anweisungen entstehen.

Unabhängige Tests und Überprüfungen sind von besonderer Bedeutung bei allen Anwendungen, bei denen ein fehlerhaftes Funktionieren zu Personen- oder Sachschäden führen kann.

Alle Beispiele und Daten, sowie alle übrigen Informationen in diesem Handbuch dienen ausschließlich dem Zweck der Unterweisung und dürfen nicht für spezielle Anwendung eingesetzt werden, ohne dass der Anwender unabhängige Tests und Überprüfungen durchgeführt hat.

HEINZMANN übernimmt keine Garantie, weder ausdrücklich noch stillschweigend, dass die Beispiele, Daten oder sonstigen Informationen in diesem Handbuch fehlerfrei sind, Industriestandards entsprechen oder den Bedürfnissen irgendeiner besonderen Anwendung genügen.



WARNUNG

Um Personenschäden und Schäden an Anlagen zu vermeiden, müssen folgende Überwachungs- und Schutzsysteme vorhanden sein:

- vom Drehzahlregler unabhängiger Überdrehzahlschutz

HEINZMANN übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch fehlenden oder unzureichenden Überdrehzahlschutz entstehen.

- Übertemperaturschutz

Bei Generatoranlagen zusätzlich:

- Überstromschutz
- Schutz vor Fehlsynchronisation bei zu großer Frequenz-, Spannungs- oder Phasendifferenz
- Rückleistungsschutz

Ursachen für Überdrehzahl können sein:

- Ausfall des Stellgerätes, des Kontrollgerätes oder dessen Zusatzgeräten
- schwergängiges oder klemmendes Gestänge



WARNUNG

Vor einer Installation muss folgendes unbedingt beachtet werden:

- Vor Eingriffen in die Anlage diese immer spannungsfrei schalten!
- Nur Kabelabschirmung und Stromversorgungsanschlüsse verwenden, die der Europäischen Richtlinie bezüglich EMV entsprechen.
- Überprüfung der Funktion aller vorhandenen Schutz- und Überwachungssysteme.



HINWEIS

Bei elektronisch geregelter Einspritzung (MVC) ist folgendes zusätzlich zu beachten:

- Bei Common Rail Systemen muss für jede Injektorleitung ein separater mechanischer Durchflussbegrenzer vorhanden sein.
- Bei **Pumpe-Leitung-Düse- (PLD)-** und **Pumpe-Düse- (PDE)-** Systemen darf die Treibstofffreigabe erst durch die Steuerkolbenbewegung des Magnetventils ermöglicht werden. Dadurch wird bei Verharren des Steuerkolbens die Treibstoffzuführung zur Einspritzdüse verhindert.



WARUNG

Sobald das Stellgerät mit einer Spannung versorgt wird, kann es jederzeit selbstständig die Reglerausgangswelle ansteuern. Der Bereich der Reglerwelle bzw. des Regelgestänges ist deshalb vor unberechtigtem Zutritt zu verschließen.

HEINZMANN lehnt ausdrücklich die stillschweigende Garantie für die Marktfähigkeit oder die Eignung für einen speziellen Zweck ab, auch für den Fall, dass **HEINZMANN** auf einen speziellen Zweck aufmerksam gemacht wurde oder dass im Handbuch auf einen speziellen Zweck hingewiesen wird.

HEINZMANN lehnt jede Haftung für mittelbare und unmittelbare Schäden sowie für Begleit- und Folgeschäden ab, die sich aus irgendeiner Verwendung der in diesem Handbuch enthaltenen Beispiele, Daten oder sonstigen Informationen ergeben.

HEINZMANN übernimmt keine Gewähr für die Konzeption und Planung der technischen Gesamtanlage. Dies ist Sache des Betreibers bzw. deren Planer und Fachingenieure. Es liegt auch in deren Verantwortungsbereich zu überprüfen, ob die Leistungen unserer Geräte dem angestrebten Zweck genügen. Der Betreiber ist auch für eine ordnungsgemäße Inbetriebnahme der Gesamtanlage verantwortlich.

Versionsinformation

Version	Beschreibung der Änderung	Datum	Bearbeiter
02-13	erstellt	21.06.2013	ScB
11-13	Peripheriemodul DC12 eingeführt	18.11.2013	ScB
05-14	Kap. 5.2.10 Erkennung der beiden Varianten der Zuordnung von Digitaleingängen der Peripherie-Module im Master	13.05.2014	ScB
	Kap. 5.2.11 Zuweisung von Frequenzeingängen hinzugefügt		
	generelle Umbenennung von Digitalein-/aus- in Binärein-/ausgang		
	MVC 01-3G eingeführt		
	Geräte-Abschlusswiderstände an das Ende der Broschüre verschoben		

Inhaltsverzeichnis

1 CAN-Bus	11
1.1 CAN-Kabel	11
1.2 Galvanische Trennung	11
1.3 Stichleitungen	12
1.4 Abschlusswiderstände	12
1.5 Baudrate	13
1.6 PC-CAN-Adapter	14
1.6.1 Position des PC-CAN-Adapters im CAN-Bus	14
2 Allgemeines	17
2.1 Weitere Informationen	17
2.2 Beispiel für ein HZM-CAN-Bus-System	18
2.2.1 Physikalische Verbindung	18
3 Knoten-Definition	19
3.1 Knotentyp	19
3.1.1 DC: Drehzahlregler (Digital Control)	20
3.1.2 GC: Generator-Steuergeräte (Generator Control)	20
3.1.3 PE: Erweiterungs-Module (Peripheral Extension)	20
3.1.3.1 Master eines Peripherie-Moduls	22
3.1.3.2 Beispiel	22
3.1.4 AC: Zusatz-Module (Accessory Control)	23
3.1.4.1 Gegenseite von Zusatz-Modulen	24
3.1.5 CM: Kundengeräte (Customer Module)	24
3.1.6 PC: Kommunikations-Module (Personal Computer)	25
3.1.7 ALL: Alle Knotentypen außer PE und PC	26
3.2 Knotennummer	26
3.2.1 Eigene Knotennummer	26
3.2.2 DC-Gegenstelle	27
3.2.3 GC-Gegenstelle in Drehzahlreglern und Generatorsteuergeräten	27
3.2.4 PE-Gegenstellen	27
3.2.5 AC-Gegenstellen	27
3.2.6 CM-Gegenstelle	28
3.2.7 PC-Gegenstelle	28
3.2.8 Master-Gegenstelle in Peripherie-Modulen	28
4 Verbindung zwischen den Knoten	29
4.1 Verbindung zwischen genau zwei Geräten: Punkt-zu-Punkt-Verbindung	29
4.2 Sendung/Empfang an alle/von allen: Mehrpunkt-Verbindung	30
4.3 Anzeige des Verbindungsstatus	31

5 Master und Peripherie-Modul	33
5.1 Senderate	33
5.2 Peripherie-Modul → Master.....	34
5.2.1 Stellgerät/Füllung.....	34
5.2.2 Binäreingänge	35
5.2.3 Sensoreingänge: XIOS-Peripherie-Modul.....	35
5.2.4 Sensoreingänge: Andere Peripherie-Module.....	36
5.2.4.1 Analogeingänge.....	36
5.2.4.2 Temperatureingänge.....	36
5.2.4.3 PWM-Eingänge.....	37
5.2.5 Drehzahl.....	37
5.2.6 Fahrzeuggeschwindigkeit	37
5.2.7 Spezielle Messwerte	37
5.2.8 Fehlerstatus	38
5.2.9 Ausgangskonfiguration.....	39
5.2.9.1 XIOS	39
5.2.9.1.1 Analoge Ausgänge.....	39
5.2.9.1.2 PWM-Ausgänge	40
5.2.9.1.3 Binäre Ausgänge	40
5.2.9.2 Andere Steuergeräte	41
5.2.9.2.1 Analoge Ausgänge.....	41
5.2.9.2.2 PWM-Ausgänge	41
5.2.10 Schalterfunktions- und Sensor-Konfigurierung im Master	42
5.3 Master → Peripherie-Modul.....	42
5.3.1 Ausgangskonfigurierung ohne Common-Outputs.....	43
5.3.2 Ausgangskonfigurierung mit Common-Outputs	43
5.3.3 Füllungs-Sollwert.....	45
5.3.3.1 Ausgangskonfigurierung ohne Common-Outputs	45
5.3.3.2 Ausgangskonfigurierung mit Common-Outputs.....	46
5.3.3.3 Beispiele.....	47
5.3.3.3.1 Zweites Stellgerät in V-Motoren.....	47
5.3.3.3.2 Gasdrosselklappe in Dual-Fuel-Motoren	47
5.3.3.3.3 Bypass-Ansteuerung.....	47
5.3.3.3.4 Waste-Gate-Ansteuerung	48
5.3.4 Binärausgänge.....	48
5.3.4.1 Ausgangskonfigurierung ohne Common-Outputs	48
5.3.4.2 Ausgangskonfigurierung mit Common-Outputs.....	48
5.3.5 Analogausgänge.....	49
5.3.5.1 Ausgangskonfigurierung ohne Common-Outputs	49
5.3.5.2 Ausgangskonfigurierung mit Common-Outputs.....	49

5.3.6 PWM-Ausgänge.....	49
5.3.6.1 Ausgangskonfigurierung ohne Common-Outputs	49
5.3.6.2 Ausgangskonfigurierung mit Common-Outputs.....	50
5.3.7 Fehler löschen	50
5.3.8 AutoReset auslösen.....	50
6 Mehrpunkt-Verbindung.....	51
6.1 Datensendung	51
6.1.1 Drehzahl.....	51
6.1.2 Relative Leistung	51
6.1.3 Fehlerstatus von Zusatz-Modulen.....	51
6.1.4 Status von Zusatz-Modulen oder Drehzahlregler-Modulen	52
6.1.5 Solldrehzahl von Drehzahlregler-Modulen	52
6.1.6 Ladeluftdruck.....	52
6.1.7 Abgastemperatur	52
6.1.8 Füllung/Einspritzmenge/Stellgeräteposition.....	52
6.1.9 AutoReset und ErrorReset	53
6.2 Datenempfang.....	53
6.2.1 Drehzahl.....	54
6.2.2 Relative Leistung	54
6.2.3 Fehlerstatus von Zusatz-Modulen.....	55
6.2.4 Status von Zusatz- oder Drehzahlregler-Modulen.....	56
6.2.5 Solldrehzahl von Drehzahlregler-Modulen	56
6.2.6 Ladeluftdruck.....	57
6.2.7 Abgastemperatur	57
6.2.8 Füllung/Einspritzmenge/Stellgeräteposition.....	58
6.2.9 AutoReset und ErrorReset	58
7 Überwachung.....	59
7.1 Konfigurationsfehler.....	59
7.2 Überwachung der CAN-Kommunikation.....	60
8 Parametrierung	63
8.1 Knotentypen und Knotennummern	63
8.2 Logische Verbindungen.....	64
8.3 Parametrierung.....	65
9 Abschlusswiderstände.....	67
9.1 DC 1.....	67
9.2 DC 2.....	69
9.2.1 DC2-01 mit kleiner CAN-Platine ohne galvanische Trennung.....	69
9.2.2 DC2-02 mit kleiner CAN-Platine ohne galvanische Trennung	70
9.2.3 DC2 mit HCX73.01 mit galvanischer Trennung und Terminierung.....	71
9.2.4 DC2 mit HCX73.01 mit galvanischer Trennung und ohne Terminierung	72

9.3 DC 5.....	73
9.4 DC 6, ELEKTRA, KRONOS 20, KASSANDRA, GMA, E-LES	75
9.5 ELEKTRA-Aufsteckplatine	77
9.6 TWIN-PANDAROS.....	78
9.7 DC 7.....	79
9.8 DC 8.....	80
9.9 DC 9.....	82
9.10 DC 10.....	83
9.11 DC 11.....	84
9.12 DC 12.....	86
9.13 MVC 01	87
9.14 MVC 01-3G.....	88
9.15 MVC 03	88
9.16 MVC 03-01.....	89
9.17 MVC 04.....	89
9.18 THESEUS.....	90
9.19 ARIADNE, PANTHEON.....	90
9.20 PHLOX.....	91
9.21 SMC, E-LES SMC, GMA SMC.....	92
9.22 XIOS.....	93
9.23 DigitalIO.....	94
9.24 AnalogIn.....	94
9.25 ARGOS.....	95
9.26 PANOPTES.....	95
10 Parameterbeschreibung.....	97
10.1 Parameter	97
10.2 Messwerte.....	103
10.3 Funktionen.....	110
10.4 Felder.....	115
11 Tabellen.....	117
12 Abbildungen.....	118
13 Download von Druckschriften	119

1 CAN-Bus

Der CAN-Bus ist ein 2-Draht-Bussystem. Es werden alle Teilnehmer parallel an diesen Bus angeschlossen. Stichleitungen sind nur mit kurzen Leitungslängen erlaubt. Der Bus muss an beiden Enden mit einem Abschlusswiderstand von $120\ \Omega$ versehen werden, um Reflexionen zu vermeiden. Die Kabellängen in der folgenden Tabelle sind in Meter (m) angegeben.

Baudrate kBaud	Max. Kabellänge	Max. Kabellänge mit galvanischer Isolierung	Max. Kabellänge pro Stichleitung	Max. Kabellänge aller Stichleitungen
125	390	350	16	80
250	190	150	8	40
500	90	50	4	20
1000	40	-	2	10

Tabelle 1: Kabellängen

Diese Leitungslängen stellen das theoretische Maximum dar. Die Längen sollen nur als Anhalt dienen. Es ist aber nicht gewährleistet, dass bei Ausnutzung der maximal möglichen Längen die Anlage auch tatsächlich fehlerfrei funktioniert.

1.1 CAN-Kabel

Ein spezielles CAN-Kabel mit einem Wellenwiderstand von $108...132\ \Omega$ ist erforderlich. Eine korrekte Funktion ist nicht sichergestellt, wenn andere Kabel verwendet werden.

Außerdem müssen alle Teilnehmer an das Bezugspotential CAN ground angeschlossen werden. Darauf kann nur verzichtet werden, falls alle Teilnehmer von derselben Versorgung gespeist werden und die Netzausdehnung gering ist.

Von HEINZMANN empfohlene Kabel sind:

1. HELU CAN-Bus $1 \times 2 \times 0.22$ shielded
Artikel-Nr. 81286
2. BELDEN CAN
Artikel-Nr. 9841
3. Huber+Suhner $2 \times 0.5 + 0.5\ \text{mm}^2$
Heinzmann-Bestell-Nr. 010-02-426-00 (Marine approved)

1.2 Galvanische Trennung

Eine galvanische Trennung ist immer dann notwendig, wenn die Teilnehmer nicht von derselben Versorgung gespeist werden. Dies gilt insbesondere auch dann, wenn die Kommunikation zwischen einem Steuergerät und PC/Laptop erfolgen soll.

Die Verwendung einer galvanischen Trennung reduziert die maximal mögliche Leitungslänge und die maximale Länge der Stichleitungen (*↑ Tabelle 1: Kabellängen*).

1.3 Stichleitungen

Beim CAN-Bus müssen grundsätzlich alle Teilnehmer parallel angeschlossen werden. Deshalb sind Stichleitungen nur in Ausnahmefällen erlaubt, da sie zu Reflexionen führen. Die Länge einer einzelnen Stichleitung sowie die Gesamtlänge aller Stichleitungen sind begrenzt \uparrow *Tabelle 1: Kabellängen*.

1.4 Abschlusswiderstände

Der CAN-Bus muss an jedem der beiden Enden mit einem Abschlusswiderstand von $120\ \Omega$ versehen werden, um Reflexionen zu vermeiden. Dies ist auch bei sehr kurzen Leitungslängen erforderlich. Der Abschlusswiderstand darf nicht an Stichleitungen angebracht werden.

Für eine bessere elektromagnetische Verträglichkeit kann auch eine geteilte Terminierung verwendet werden. Dann werden $2 \times 60\ \Omega$ verwendet und dazwischen ein Kondensator mit $10\ \text{nF}$ gegen ground geschaltet.

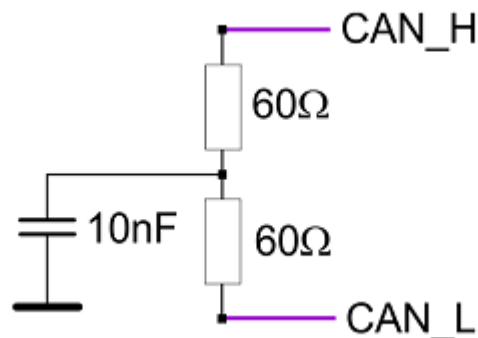


Abbildung 1: Abschlusswiderstand $2 \times 60\ \Omega$

Die Terminierung und die physikalische Verbindung des CAN-Netzwerkes kann an beliebiger Stelle im Netzwerk mit einem Ohmmeter überprüft werden. Vor der Messung sind alle Busteilnehmer spannungslos zu machen, da die Messung ansonsten verfälscht wird.

Messung zwischen	Messwert	Bedeutung
CAN L und CAN H	ca. 60 Ω	okay, 2 Abschlusswiderstände im Bus
GND und CAN L	unendlich	okay
GND und CAN H	unendlich	okay
GND und CAN L	0	Kurzschluss zwischen GND und CAN L
GND und CAN H	0	Kurzschluss zwischen GND und CAN H
CAN L und CAN H	ca. 120 Ω	nur 1 Abschlusswiderstand im Bus
CAN L und CAN H	< 50 Ω	mehr als 2 Abschlusswiderstände im Bus

Tabelle 2: Nachweis Abschlusswiderstand

Es wurde immer wieder beobachtet, dass die Abschlusswiderstände nicht richtig oder gar nicht platziert waren. Solange die physikalische CAN-Leitung aber nicht korrekt aufgebaut ist, darf mit dem CAN nicht gearbeitet werden, vor allem nicht, wenn wichtige Daten wie die Drehzahl, Leistung oder Werte für Gasfreigaben übertragen werden. Ohne korrekte physikalische CAN-Verbindung ist auch keine korrekte logische Verbindung zu erwarten.

In \uparrow 9 Abschlusswiderstände wird für jedes HEINZMANN-Steuergerät ausgeführt, ob sie standardmäßig mit Abschlusswiderständen ausgerüstet sind oder nicht und wo diese anzubringen oder zu entfernen sind.

1.5 Baudrate

Grundsätzlich sollte eine geringe Baudrate bevorzugt werden. Die Wahl der Baudrate ist aber abhängig von der Buslast und der notwendigen Leitungslänge. Die Buslast ergibt sich aus der Anzahl der Teilnehmer am Bus sowie der Anzahl der CAN-Telegramme. Nach Möglichkeit sollte eine Buslast von 60 % nicht überschritten werden. Im Einzelfall ist HEINZMANN zu kontaktieren, um die korrekte Baudrate zu ermitteln.

Die gewählte Baudrate ist im HEINZMANN-Gerät parametrierbar, dabei sind Unterschiede je nach verwendetem CAN-Controller zu beachten.

Als Baudraten in 416 *CanBaudrate* sind nur die vier Werte 125, 250, 500 und 1000 kBaud gültig, bei jedem anderen Eintrag wird 250 kBaud verwendet. Zu diesen vier Werten sind die Segmenteinstellungen für die CAN-Controller fest im Steuergerät hinterlegt. Diese Segmenteinstellungen sind für einen Abtastzeitpunkt von 75% berechnet. Damit lassen sich die maximalen Leitungslängen aus \uparrow *Tabelle 1: Kabellängen* erreichen.



Eine Baudrate von 1000 kBaud ist grundsätzlich nur für Testinstallationen erlaubt.

1.6 PC-CAN-Adapter

Für die Kommunikation zwischen Steuergerät und PC/Laptop ist ein CAN-Adapter notwendig, da PCs von sich aus keine CAN-Controller enthalten. Dieser Adapter muss galvanisch getrennt sein, da das Bezugspotential von PC/Laptop meist nicht dasselbe ist wie das der Steuergeräte.

Für die Nutzung von DcDesk 2000/CAN ist der PC-CAN-Adapter mit galvanischer Trennung und USB-Anschluss vorgeschrieben (Heinzmann-Bestell-Nummer 010-02-563-01).

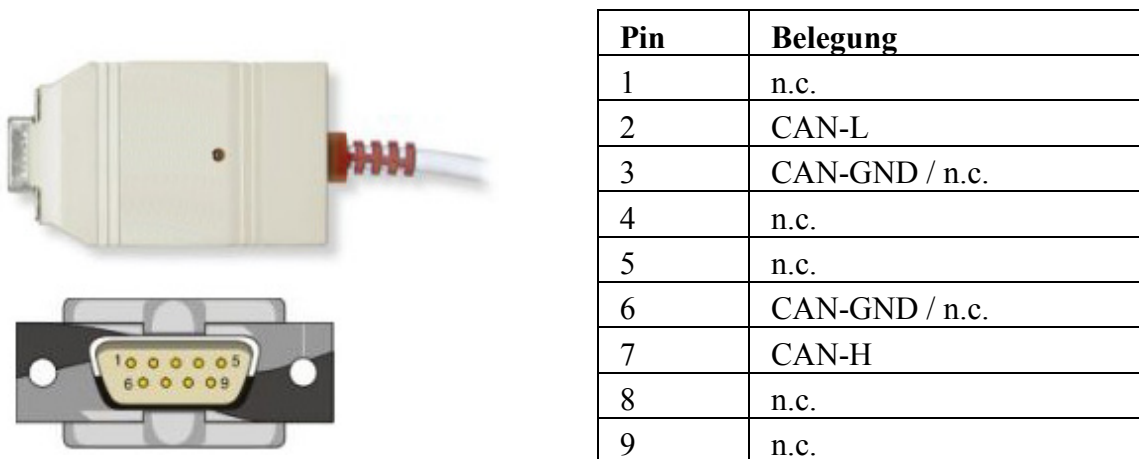


Abbildung 2: PC-CAN-Adapter, Steckerbelegung

1.6.1 Position des PC-CAN-Adapters im CAN-Bus

Für den Anschluss des PC-CAN-Adapters ist ein neunpoliger Stecker (female) vorzusehen. Dieser Stecker muss immer an einem Ende des Busses liegen und mit 120 Ω abgeschlossen werden. Nur so besteht die Möglichkeit, den PC-CAN-Adapter – und damit DcDesk 2000/CAN – wahlweise anzuschließen oder nicht, wie es im Servicefall normal ist. Es ist keine Stichleitung zu diesem Stecker erlaubt.

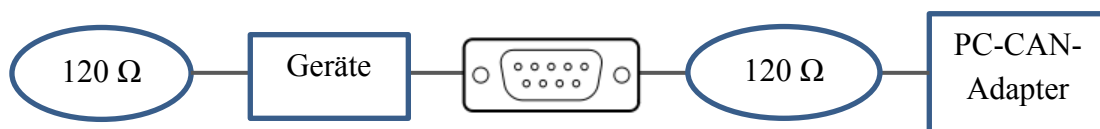


Abbildung 3: PC-CAN-Adapter, Position im CAN-Bus



CAN ist kein Plug&Play-Bussystem!

Wenn der PC-CAN-Adapters an ein laufendes System angeschlossen wird, führt dies generell zu Störungen in der Kommunikation. Deshalb wird empfohlen, die Anlage immer anzuhalten (z.B. den Motor zu stoppen), wenn der PC-CAN-Adapter angeschlossen werden soll.

Folgende Reihenfolge verursacht am wenigsten Störungen, falls der PC-CAN-Adapter an ein laufendes System angeschlossen werden muss:

1. PC-CAN-Adapter an einen USB-Anschluss des PC/Laptop stecken, aber noch nicht an den CAN-Bus anschließen
2. DcDesk 2000/CAN starten (Anzeige in Kopfzeile: „Suche Baudrate“)
3. PC-CAN-Adapter an den CAN-Bus anschließen

2 Allgemeines

Das HZM-CAN-Protokoll basiert auf der CAN-Spezifikation 2.0B mit einem 29-Bit-Identifizier. Das Protokoll muss bei der Erstellung einer Geräte-Software separat freigeschaltet worden sein, nur dann kann solch ein Gerät in den CAN-Bus eingebunden werden. Das heißt, der HZM-CAN ist nicht automatisch in jeder Geräte-Software verfügbar.



Die Parametrierung des HZM-CAN-Netzwerks wird von DcDesk 2000 im Spezialfenster „Steuergerät/Einstellungen/HZM-CAN-Konfiguration“ unterstützt. Nach der Konfigurierung müssen die Parameter gespeichert und ein Reset durchgeführt werden..

Sender und Empfänger sind beliebige digitale HEINZMANN-Geräte oder ein externes Gerät, in das ein Kunde das HZM-CAN-Protokoll eingebunden hat.

2.1 Weitere Informationen

In dieser Druckschrift werden Funktionen und Einstellparameter für die Implementierung des HZM-CAN-Bus in Drehzahlregler, Zusatz- und Peripheriemodule beschrieben.

Die Implementierung und Nutzung eines Customer-Moduls wird ausführlich in

HZM-CAN Customer-Modul, Druckschrift Nr. DG 05 007-d

beschrieben.

Für die allgemeine Konfigurierung von Drehzahlreglern mit Ansteuerung von Stellgeräten wird auf

Steuergeräte mit konventioneller Einspritzung über Stellgeräte, Druckschrift Nr. DG 07 001-d

und von solchen für die Ansteuerung von Magnetventilen auf

DARDANOS Basic Information, Druckschrift Nr. MV 09 001-e

verwiesen.

Die Beschreibung von Zusatz-Modulen erfolgt in den Dokumenten

ARIADNE, Druckschrift Nr. DG 06 001-e

ICS_PHLOX_II, Druckschrift Nr. DG 13 004-e

Alle diese Handbücher können nach einer Registrierung von www.heinzmann.com geladen werden.

2.2 Beispiel für ein HZM-CAN-Bus-System

Folgende HEINZMANN-Geräte sollen in einer theoretischen Generatoranlage über CAN miteinander verbunden werden und untereinander kommunizieren:

- Generator 1: V-Motor Diesel (HELENOS, DC 2 PE, THESEUS)
- Generator 2: Dual-Fuel-Motor (PRIAMOS, MVC01 PE, THESEUS, ARIADNE)
- Generator 3: V-Motor Gas (PANDAROS, 2 * DC 10 PE, THESEUS, ARIADNE)

Hier wird nur der physikalische Aufbau erläutert, während die zugehörige Parametrierung in *↑ 8 Parametrierung* folgt – und zwar erst nach den folgenden Kapiteln, in denen der Aufbau des HZM-CAN-Protokolls detailliert erläutert wird.

2.2.1 Physikalische Verbindung

Die einzelnen Geräte werden über die CAN-Leitung folgendermaßen innerhalb der Schaltschränke verbunden:

- Schaltschrank 1: DC 2 PE – HELENOS – THESEUS 1
- Schaltschrank 2: MVC01 PE – PRIAMOS – ARIADNE 1 – THESEUS 2
- Schaltschrank 3: DC 10 PE 1 – DC 10 PE 2 – PANDAROS – ARIADNE 2 – THESEUS 3

Die Schaltschränke sind ihrerseits wieder miteinander verbunden.

Schaltschrank 1 – Schaltschrank 2 – Schaltschrank 3

Hieraus ergibt sich, dass an DC 2 PE und THESEUS 3 die Abschlusswiderstände von 120Ω anzubringen sind und sonst nirgends, *↑ 1.4 Abschlusswiderstände*.

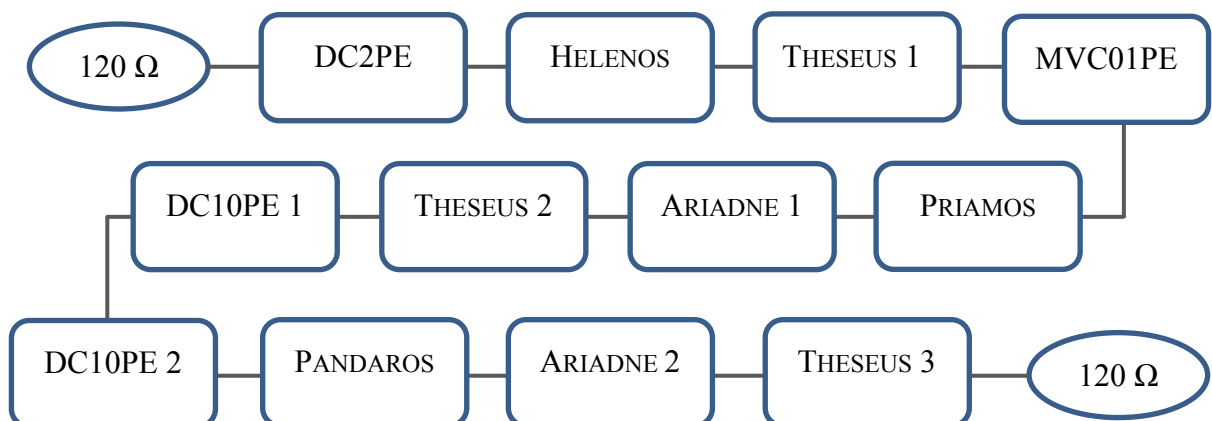


Abbildung 4: Beispiel physikalische Verbindung

3 Knoten-Definition

Jedes einzelne Gerät im HZM-CAN-Bus ist eindeutig gekennzeichnet durch den festgelegten Knotentyp (\uparrow 3.1 Knotentyp) und eine Knotennummer, die bei der Parametrierung zugewiesen wird (\uparrow 3.2 Knotennummer).

3.1 Knotentyp

Mit dem Knotentyp wird eine bestimmte Klasse von HEINZMANN-Geräten definiert, die gleichwertige Aufgaben hat und somit weitgehend gleiche Daten über den CAN-Bus aussendet oder empfängt.

Im Folgenden wird der Knotentyp auch Geräte- oder Verbindungstyp genannt, je nachdem, ob es sich in der Beschreibung um den CAN-Knoten, das HEINZMANN-Gerät oder die Verbindung zwischen den Geräten handelt.

Es sind folgende Gerätetypen definiert:

Typ	Kennung	Bedeutung	Steuergerät
0	DC	Digital Control	Drehzahlregler
1	GC	Generator Control	Generator-Steuergeräte
2	PE	Peripheral Extension	Erweiterungs-Module
5	AC	Accessory Control	Zusatzgeräte
6	CM	Customer Module	Kundengeräte (Fremdgeräte)
7	PC	Personal Computer	Kommunikations-Module
8..14	-	-	frei für Erweiterungen
15	ALL	alle Typen außer PE und PC	verwendet für Sendungen an alle

Tabelle 3: Knotentypen

Alle Parameter, die sich auf den jeweiligen Gerätetyp beziehen, enthalten im Parameternamen die angegebene Buchstaben-Kennung, z.B. 404 *CanPENodeNumber*.

Von den in dieser Broschüre beschriebenen Parameternummern für bestimmte Gerätetypen sind nur die sichtbar, deren Gerätetyp in der jeweiligen Software freigeschaltet ist. Das heißt, in einer bestimmten Software-Version sind – selbst wenn der HZM-CAN generell implementiert ist – nur die Typen freigegeben, die für die jeweilige Funktionalität benötigt werden. Ein Fahrzeug benötigt z.B. keine Verbindung zu Generator-Steuergeräten.

Was tatsächlich implementiert ist, erkennt man am einfachsten an den Verbindungstypen, die vom Anwender separat freigeschaltet werden müssen \uparrow 4 *Verbindung zwischen den Knoten*.

3.1.1 DC: Drehzahlregler (Digital Control)

Als Drehzahlregler gelten sowohl solche mit Stellgeräte- als auch solche mit Ventilsteuerung. Beispiele für Drehzahlregler: HELENOS, PANDAROS, MVC01, MVC03, KRONOS 30.

3.1.2 GC: Generator-Steuergeräte (Generator Control)

Bisher gibt es nur ein Generatorsteuergerät, das ist der THESEUS.

3.1.3 PE: Erweiterungs-Module (Peripheral Extension)

Peripherie-Module sind solche Geräte, die die Werte ihrer Eingänge an einen Master schicken und von dort Werte für ihre Ausgänge erhalten. Peripherie-Module haben keine eigene Funktionalität, sondern dienen ausschließlich der Erhöhung der Anzahl der Ein- und Ausgänge des Masters. Standardmäßig kann ein Master mit bis zu drei Peripherie-Modulen verbunden werden, während ein Peripherie-Modul grundsätzlich nur genau einen Master haben kann. Der Master kann von jedem Typ außer PE und PC sein, das heißt, ein Peripherie-Modul kann nie selbst Master für ein anderes sein.



Die Verbindung zwischen Peripherie- und Master ist nie inhaltlicher Art, sondern das Peripherie-Modul erweitert nur die Anzahl der Ein-/ Ausgänge des Masters. Die Zuordnung der übertragenen Werte zu Sensoren und Schalterfunktionen erfolgt ausschließlich im Master.

Die Möglichkeiten, die ein Peripherie-Modul bietet, werden durch die verwendete Hardware bestimmt, die eine unterschiedliche Anzahl von Ein- und Ausgängen bereitstellt. Außerdem gibt es Steuergeräte mit Stellgeräte- oder solche mit Magnetventil-Ansteuerung. Um das Peripherie-Modul eindeutig definieren zu können, wird eine Nummer für jeden Peripherie-Modul-Typ festgelegt, die bei der Konfigurierung des Masters zu verwenden ist.

Die tatsächlich verfügbare Anzahl der Ein-/Ausgänge variiert über die verschiedenen physikalischen Ports, da diese teilweise konfigurierbar sind. In den beiden folgenden Tabellen ist jeweils die Maximalzahl angegeben. Aus den konkreten Systemunterlagen wird aber ersichtlich, wie im Einzelfall frei konfigurierbare Ein- oder Ausgänge genutzt werden. Die Kanalnummer bleibt aber bestehen, auch wenn durch Umkonfigurierung von Ports evtl. Lücken entstehen.

In den beiden folgenden Tabellen wird aufgelistet, welche Peripherie-Modul-Typen es gibt, welche Kennung sie erhalten haben und wie viele Ein- bzw. Ausgänge sie jeweils maximal zur Verfügung stellen können.

PE-Modul		Sensoren				Sonstiges			
Typ	Hardware	Analog	Temp	PWM	Frequenz	Binär	Drehzahl	StG/Fuel	
0	DC 2	4	2	4	-	8	2	1	
1	DC 6	3	1	3	-	5	2	1	
2	ELEKTRA	9	3	3	-	5	-	1	
3	DC 1-03	5	2	2	-	12	2	1	
4	DC 1-04	8	2	1	-	11	2	3	
5	SMC	6	1	1	-	7	-	1	
6	MVC01	4	5	1	-	11	2	1	
7	ANALOG-IN	6	8	-	-	-	-	-	
8	XIOS	117 variable Ports						0-2	3
11	DIGITAL-I/O	-	-	-	-	8	-	-	
12	MVC03	11	5	2	-	9	2	1	
13	DC 11	5	1	3	-	6	2	1	
14	DC 10	6	1	1	-	6	2	1	
15	DC 8	6	2	4	-	8	2	1	
16	MVC04	11	5	1	-	17	2	1	
17	PHLOX	1	-	2	-	2	2	-	
18	DC 12	3	2	-	-	2	1	1	

Tabelle 4: Peripherie-Modul-Typen und Anzahl der Eingänge

PE-Modul		Ausgänge			
Typ	Hardware	Analog	PWM	Binär	StG/Fuel
0	DC 2	4	4	5	1
1	DC 6	2	2	2	1
2	ELEKTRA	2	2	2	1
3	DC 1-03	2	3	3	1
4	DC 1-04	2	3	5	3
5	SMC	1	0	1	1
6	MVC01	2	2	8	1
7	ANALOG-IN	-	-	-	-
8	XIOS	117 variable Ports			3
11	DIGITAL-I/O	-	-	8	-
12	MVC03	-	8	13	1
13	DC 11	2	2	2	1
14	DC 10	1	-	1	1
15	DC 8	1	1	13	1
16	MVC04	0	9	9	1
17	PHLOX	0	2	2	-
18	DC 12	1	-	1	1

Tabelle 5: Peripherie-Modul-Typen und Anzahl der Ausgänge


*Der PE-Modul-Typ SMC schließt E-LES SMC und GMA SMC ein.
Das PHLOX-PE-Modul darf nur für PHLOX-Master genutzt werden.*

3.1.3.1 Master eines Peripherie-Moduls

Schon beim Erstellen einer Steuergeräte-Software wird festgelegt, ob das Gerät überhaupt mit Peripherie-Modulen zusammenarbeiten kann und falls ja, mit wie vielen und von welchem Typ diese sein können. Solch ein Gerät mit der entsprechenden Firmware kann dann als Master für Peripherie-Module eingesetzt werden. Die Beschränkung auf die Software-Erstellung ist notwendig, um unnötige Speicherplatzbelegung im Master-Steuergerät zu vermeiden, was insbesondere bei kleinen Geräten von Bedeutung ist.

Um einen Überblick zu erhalten, was mit einem speziellen Gerät möglich ist, gibt 2489 *PEModulesMax* an, wie viele Peripherie-Module an dieses Steuergerät maximal angeschlossen werden können. Die Feldelemente von 2490 *PEModulesMaxType()* zeigen, wie viel dabei vom jeweiligen Typ vereinbart werden können. Der Feldindex entspricht dem Peripherie-Modul-Typ, wie er in [↑]*Tabelle 4: Peripherie-Modul-Typen* und Anzahl der Eingänge aufgelistet ist. Die Feldgröße von 2490 *PEModulesMaxType()* bestimmt sich aber aus dem im Master maximal zugelassenen Typ, kann also kleiner als die Anzahl in der obigen Tabelle sein.

Auch wenn die Master-Software den Anschluss von Peripherie-Modulen zulässt, ist es jederzeit möglich, gar keine oder weniger Module zu verwenden, indem Knotennummern im Feld 404 *CanPENodeNumber()* auf 0 gesetzt werden ([↑] 3.2 *Knotennummer*) oder die Verbindung zu Peripherie-Modulen generell abgeschaltet wird ([↑] 4.1 *Verbindung*).

Im Master muss der Peripherie-Modul-Typ parametrisiert werden, damit die richtigen Daten mit dem richtigen Gerät ausgetauscht werden. Das heißt, für alle Peripherie-Module, deren Knotennummer 404 *CanPENodeNumber()* im Master auf einen Wert ungleich 0 konfiguriert wird, muss der zugehörige Typ in 407 *CanPENodeType()* auf dem gleichen Feldindex eingetragen werden.

3.1.3.2 Beispiel

Sind die Peripherie-Module DC2 PE, DC6 PE, DC11 PE und DC10 PE jeweils in der Anzahl 2 angegeben,

$$\begin{aligned}
 2490 \text{ } PEModulesMaxType(0) &= 2 && \rightarrow \text{max. } 2 * \text{ DC2 PE} \\
 2491 \text{ } PEModulesMaxType(1) &= 2 && \rightarrow \text{max. } 2 * \text{ DC6 PE} \\
 2503 \text{ } PEModulesMaxType(13) &= 2 && \rightarrow \text{max. } 2 * \text{ DC11 PE} \\
 2504 \text{ } PEModulesMaxType(14) &= 2 && \rightarrow \text{max. } 2 * \text{ DC10 PE,}
 \end{aligned}$$

alle anderen aber in der Anzahl 0 und insgesamt auch nur maximal zwei Stück vorgesehen 2489 *PEModulesMax* = 2, dann kann man aus den möglichen Peripherie-Modulen auch nur zwei anschließen. 404 *CanPENodeNumber()* und 407 *CanPENodeType()* bestehen demnach aus jeweils genau zwei Elementen. Der Typ der beiden Peripherie-Module kann gleich sein, muss aber nicht.

2490 *PEModulesMaxType()* hat in diesem Beispiel 15 Elemente.

Die Variabilität besteht also nur darin, welche Peripherie-Modul-Typen man in einer Applikation überhaupt verwenden kann. In diesem Beispiel hängt die Entscheidung von der Anzahl der zusätzlich benötigten Ein- und Ausgänge und dem verwendeten Stellgerät ab.

3.1.4 AC: Zusatz-Module (Accessory Control)

Zusatz-Module sind alle diejenigen Geräte, welche im Gegensatz zu Peripherie-Modulen eigene funktionale Aufgaben erfüllen, wie z.B. PHLOX als Zündsteuergerät, ARIADNE als Klopfkennungs-Modul, KRONOS 20 als AFR-Steuergerät oder verschiedene Gaspositionierer-Varianten.

Standardmäßig kann ein Gerät mit bis zu fünf Zusatz-Modulen verbunden werden, wobei das Gerät selbst auch wieder ein Zusatz-Modul sein kann. Jeder Typ DC, GC, AC und CM kann mit Zusatz-Modulen inhaltlich kommunizieren. Peripherie-Module stehen auch hier nur zur Erweiterung der Ein- und Ausgänge des Zusatz-Moduls zur Verfügung.

Zusatz-Module realisieren unterschiedliche Aufgaben, deshalb müssen diese Geräte einen fest definierten Zusatz-Modul-Typ bekommen, der in [↑] *Tabelle 6: Zusatz-Modul-Typen* aufgelistet ist.

Punkt-zu-Punkt-Verbindungen sind nur zu den Zusatz-Modulen möglich, die in der folgenden Tabelle eine echte Typ-Angabe (nicht 0) erhalten und auch nur von den dort angegebenen Gegenseiten, [↑] *4.1 Verbindung zwischen genau zwei Geräten: Punkt-zu-Punkt-Verbindung*.

AC-Modul		Punkt-zu-Punkt-Verbindung
Typ	Hardware	Mögliche Gegenseiten
0	KRONOS 20 (auch als SMC) E_LES (auch als SMC) GMA (auch als SMC) GasPositionierer (DC 6-13, DC 6-22, MVC01) ELEKTRA AFRControl ARIADNE PHLOX	nur Mehrpunkt-Verbindung zulässig
1	ELEKTRA GasFlowControl	DC: Drehzahlregler

Tabelle 6: Zusatz-Modul-Typen

AC- Module vom Typ 0 arbeiten entweder autark oder nutzen ausschließlich die Möglichkeiten der Datensendung bzw. des Datenempfangs über Mehrpunkt-Verbindungen [↑] *4.2 Sendung/Empfang an alle/von allen: Mehrpunkt-Verbindung* und [↑] *6 Mehrpunkt-Verbindung*. Es ist nicht möglich, sie in Punkt-zu-Punkt-Verbindungen einzusetzen.

Zum Beispiel legt die ARIADNE Informationen über leichtes oder heftiges Klopfen am Dual-Fuel-Motor auf den Bus. Ein Dual-Fuel-Drehzahlregler oder Gaspositionierer, der diese Informationen liest, wird daraufhin die Gasmenge vermindern oder das Gas ganz abstellen.

3.1.4.1 Gegenseite von Zusatz-Modulen

In Geräten, die mit einem Zusatz-Modul kommunizieren wollen – sei es über eine Punkt-zu-Punkt- oder eine Mehrpunkt-Verbindung – muss der Zusatz-Modul-Typ angegeben werden, damit die richtigen Daten ausgetauscht werden.

Das heißt, für alle Zusatz-Module, denen eine Knotennummer 430 *CanACNodeNumber()* gegeben wird, muss auf dem gleichen Feldindex in 435 *CanACNodeType()* der zugehörige Typ aus \uparrow *Tabelle 6: Zusatz-Modul-Typen* eingetragen werden.

Um schnell erkennen zu können, wozu eine spezielle Software in der Lage ist, gibt 2549 *ACModulesMax* an, wie viele Zusatz-Module an dieses Steuergerät angeschlossen werden können. Die Feldelemente von 2550 *ACModulesMaxType()* zeigen, wie viele dabei vom jeweiligen Typ vereinbart werden können. Diese Maximalzahlen sind fix in der Software verankert und können nur durch Software-Update verändert werden. Es ist aber jederzeit möglich, weniger Module zu verwenden als vorgesehen sind, indem Knotennummern auf 0 gesetzt werden.

Die Feldgröße von 2550 *ACModulesMaxType()* bestimmt sich aus dem im Steuergerät maximal zugelassenen Zusatz-Modul-Typ, kann also ein oder zwei Elemente haben.

Im Übrigen wird auf das Beispiel in \uparrow *3.1.3.2 Beispiel* verwiesen.

3.1.5 CM: Kundengeräte (Customer Module)

Ein Customer-Modul ist ein Fremdgerät, das in den HZM-CAN-Bus eingebunden werden kann, um Messwerte auszulesen und evtl. auch Parameter in den HEINZMANN-Steuergeräten setzen zu können. Der jeweilige Hersteller bindet dazu eine Untermenge des HZM-CAN-Protokolls in seine Software ein (üblicherweise eine SPS). Ein Customer-Modul kann theoretisch mit jedem anderen Geräte-Typ kommunizieren, auch mit einem Peripherie-Modul zur Nutzung von dessen Ein- und Ausgängen und Stellgeräte- oder Ventilansteuerungen.

Die Implementierung und Nutzung eines Customer-Moduls wird ausführlich in „DG 05 007-d 05-12 HZM-CAN Customer-Modul.pdf“ beschrieben.



PANOPTES-Displays fungieren als Customer-Module, wenn sie im HZM-CAN-Bus eingebunden sind. Sie kommunizieren also nicht über den Typ PC wie DcDesk 2000/CAN und ARGOS/CAN.

3.1.6 PC: Kommunikations-Module (Personal Computer)

ARGOS/CAN und DcDesk 2000/CAN sind im Sinne des HZM-CAN-Bus PC-Module. Die Übertragung ist je nach maximal möglicher Baudrate schneller als in der seriellen Verbindung und es kann vom PC bzw. ARGOS aus jedes Gerät im Bus angesprochen werden, ohne dass das Kommunikationskabel umgesteckt werden müsste wie bei der seriellen Verbindung.

ARGOS wird üblicherweise in Schaltschranktüren eingebaut und ist somit fest in den CAN-Bus eingebunden. Liegt das Gerät an einem Ende des Busses, ist es mit dem 120 Ω -Abschlusswiderstand zu versehen (*↑ 1.4 Abschlusswiderstände*).

Ein PC/Laptop kann nur über den PC-CAN-Adapter in den CAN-Bus eingebunden werden (*↑ 1.6 PC-CAN-Adapter*). Ob aber tatsächlich mit dem PC der CAN-Zugriff auf das Steuergerät erlaubt ist, wird durch die Freischaltung von DcDesk 2000/CAN im Dongle festgelegt (separate Bestellnummer).

Das jeweilige Steuergerät muss natürlich selbst eine Software mit HZM-CAN enthalten, damit ARGOS oder DcDesk 2000/CAN damit kommunizieren können. Der Knotentyp des Steuergerätes ist dabei völlig unerheblich.

Zwei PC-Geräte können nicht miteinander kommunizieren und es kann auch nur eines von ihnen eine aktive Verbindung zum Steuergerät haben. Es können aber mehrere Instanzen von DcDesk 2000/CAN auf dem Rechner gestartet werden. Damit können gleichzeitig auf einem PC mehrere Steuergeräte angesprochen werden. Die Knotennummer des DcDesk 2000/CAN und des ARGOS/CAN muss nicht zugewiesen werden, sondern wird durch das jeweilige Programm automatisch ermittelt.

Ein Steuergerät, welches mehrere CAN-Schnittstellen mit HZM-CAN-Protokoll besitzt, kann prinzipiell auf allen diesen Schnittstellen mit DcDesk 2000/CAN kommunizieren. Die Kommunikation ist aber zu einem bestimmten Zeitpunkt nur auf einer Schnittstelle möglich. Sofern das Steuergerät also auf einer CAN-Schnittstelle mit DcDesk 2000/CAN kommuniziert, kann auf den anderen keine DcDesk 2000/CAN-Kommunikation aufgebaut werden. Sollte die DcDesk 2000/CAN-Kommunikation bei einem solchen Steuergerät von der einen Schnittstelle auf die andere abgeändert werden, empfiehlt es sich, vor der Änderung die Kommunikation bewusst zu beenden („F5“). Ansonsten bleiben die anderen Schnittstellen für DcDesk 2000/CAN gesperrt, bis die Kommunikation in Timeout gelaufen ist. Dieser Timeout wurde am 13.12.2010 in die Steuergerätesoftware eingeführt und liegt bei 5 Minuten. Steuergeräte mit Software vor diesem Datum (siehe 3858 *CompileDate* und 3859 *CompileYear*) besitzen kein Timeout, d.h. die Kommunikationsschnittstelle wird ohne korrektes Abmelden nie freigegeben.

3.1.7 ALL: Alle Knotentypen außer PE und PC

Hierüber stellen bestimmte Sender spezielle Daten der Allgemeinheit zur Verfügung. Alle Geräte der Typen DC, GC, AC und CM (also alle außer PE und PC) können solche Daten aussenden bzw. sich diese Daten als Empfänger vom Bus holen, wenn sie für die eigene Funktionalität benötigt werden. Diese Funktionsweise entspricht in etwa der Datenübertragung bei der SAE J1939-CAN-Kommunikation, [↑]6 *Mehrpunkt-Verbindung*.

3.2 Knotennummer

Pro Gerätetyp darf jede Knotennummer 1...31 im HZM-CAN-Netzwerk höchstens einmal zugewiesen werden. Gleiche Knotennummern sind nur erlaubt, wenn der Knotentyp unterschiedlich ist.



Die Knotennummer 0 ist nicht zulässig und darf nicht zugewiesen werden.

Die Parametrierung einer Knotennummer auf 0 bedeutet, dass ein von der Firmware generell vorgesehener Knoten nicht verwendet werden soll. Zum Beispiel können bis zu drei Peripherie-Module an ein Gerät angeschlossen werden. Wenn aber in einer speziellen Applikation nur eines benötigt wird, dann müssen die Knotennummern der beiden anderen Peripherie-Module auf 0 gesetzt werden.

Für den Empfang von Daten aus Mehrpunkt-Verbindungen müssen Knotentyp und Knotennummer separat für die jeweilig auszuwertenden Daten angegeben werden [↑]6.2 *Datenempfang*. Handelt es sich bei den Sendern um Zusatz-Module, dann sind zusätzlich die Knotennummern dieser Zusatz-Module zu parametrieren [↑]3.2.5 *AC-Gegenstellen*.

Für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen zu anderen Steuergeräten im Bus muss deren Knotennummer in typabhängige Parameter eingetragen werden.

3.2.1 Eigene Knotennummer

Die Knotennummer des eigenen Steuergerätes wird in

401 *CanMyNodeNumber*

definiert.

3.2.2 DC-Gegenstelle

- 402 *CanDCNodeNumber* Knotennummer eines Drehzahlreglers
- 402 *CanOtherNodeNumber* Knotennummer des anderen Drehzahlreglers in Schiffs-Projekten mit Master-/Slave-Motoren (2*DC) oder mit zwei Motoren an einem Fahrhebel
- 397 *PartnerDCNodeNumber*
- 398 *ThirdDCNodeNumber*
- 399 *FourthDCNodeNumber* Knotennummern der anderen Drehzahlregler in Schiffs-Projekten mit zwei Fahrhebeln und jeweils zwei Motoren an einem Fahrhebel

3.2.3 GC-Gegenstelle in Drehzahlreglern und Generatorsteuergeräten

Das Generatorsteuergerät hat grundsätzlich die gleiche Knotennummer wie der Drehzahlregler, mit dem es zusammenarbeitet, deshalb ist in diesem Fall keine gesonderte Knotennummer anzugeben. 401 *CanMyNodeNumber* muss aber in beiden Steuergeräten (DC und GC) gleich sein.

Gruppen-THESEUS besitzen keinen zugeordneten Drehzahlregler. Zur Unterscheidung eines Gruppen-THESEUS von einem THESEUS mit Drehzahlregler wird deshalb abweichend vom Standard festgelegt, dass Knotennummern von 1 bis 20 nur einem THESEUS (und damit auch dem Drehzahlregler) zugeordnet werden dürfen. Gruppen-THESEUS erhalten Knotennummern von 21 bis 29. Somit sind in einem CAN-Bus-System maximal 20 THESEUS und neun Gruppen-THESEUS möglich.

3.2.4 PE-Gegenstellen

- 404 *CanPENodeNumber()* Knotennummern von bis zu drei Peripherie-Modulen

3.2.5 AC-Gegenstellen

- 430 *CanACNodeNumber()* Knotennummer von bis zu fünf Zusatz-Modulen

Es gibt Applikationen, die mit mehreren Zusatz-Modulen vom Typ 0 kommunizieren sollen. Dies ist nur über die Mehrpunkt-Verbindung möglich. Dazu muss der zum betreffenden Modul gehörende Index aus dem Feld 430 *CanACNodeNumber()* einem funktionalen Parameter zugeordnet werden. Zum Beispiel muss eventuell definiert werden, welches der Zusatz-Module ARIADNE ist. In Dual-Fuel-Applikationen muss dafür der Parameter 10056 *KnockModulACIndex* mit dem zu ARIADNE gehörenden Feldindex belegt werden.

3.2.6 CM-Gegenstelle

403 *CanCMNodeNumber* Knotennummer des Customer- Moduls

3.2.7 PC-Gegenstelle

DcDesk 2000/CAN bzw. ARGOS/CAN weisen sich die Knotennummer selbst zu und teilen sie dem Steuergerät beim Verbindungsaufbau mit. Der PC-Knoten muss deshalb im Steuergerät nicht konfiguriert werden und es existiert kein Parameter dafür.

3.2.8 Master-Gegenstelle in Peripherie-Modulen

Peripherie-Module haben genau einen Master, dem sie ihre Eingangswerte zur Verfügung stellen und von dem sie Ausgangswerte erhalten. Die Knotennummer des Masters muss in

403 *CanMasterNodeNumber*

vereinbart werden. Welchen Knotentyp dieser Master hat, wird über $\uparrow 4$ *Verbindung zwischen den Knoten* festgelegt.

4 Verbindung zwischen den Knoten

Die Verbindung zwischen den einzelnen Knoten im CAN-Netzwerk kann entweder von genau einem Gerät zu genau einem anderen aufgebaut werden oder von einem Gerät zu allen anderen oder einer Untermenge davon. Die erste Verbindungsart wird Punkt-zu-Punkt-Verbindung genannt, die zweite heißt Mehrpunkt-Verbindung.



Es handelt sich hierbei nur um die logische Art der Datenübertragung, nicht um den physikalischen Aufbau des Netzwerks., CAN ist grundsätzlich eine Linie mit genau zwei Endpunkten und 120 Ω-Abschlusswiderständen an beiden Enden.

Bevor Informationen zwischen Geräten ausgetauscht werden können, muss die Verbindung zum Knotentyp des anderen Gerätes aufgebaut werden. Die Freischaltung erfolgt über die folgenden Parameter, die den jeweiligen Verbindungstyp aktivieren:

- DC: 4400 *CanCommDCOn* = 1 Verbindung zu Drehzahlreglern
- GC: 4401 *CanCommGCon* = 1 Verbindung zu Generator-Steuergeräten
- PE: 4402 *CanCommPEOn* = 1 Verbindung zu Peripherie-Modulen
- AC: 4405 *CanCommACOn* = 1 Verbindung zu Zusatz-Modulen
- CM: 4406 *CanCommCMOn* = 1 Verbindung zu Customer-Modulen
- PC: DcDesk 2000/CAN bzw. ARGOS/CAN sind automatisch freigeschaltet.
- ALL: 4415 *CanCommAllOn* = 1 Freischalten der Mehrpunkt-Verbindung

Punkt-zu-Punkt-Verbindungen müssen zwingend auf beiden Seiten aktiviert werden. In Mehrpunkt-Verbindungen ist nur im Empfänger die Freischaltung des Sendertyps notwendig, die Mehrpunktverbindung muss aber in beiden – Sender und Empfänger – aktiviert werden.

Eine Verbindung zum eigenen Gerätetyp muss nicht aktiviert werden, weil man keine Verbindung zu sich selbst braucht. Wird aber die Punkt-zu-Punkt-Verbindung zu einem anderen Gerät gleichen Typs gefordert, dann ist die Aktivierung notwendig.



In eine spezielle Applikation sind nicht alle oben genannten Verbindungstypen implementiert, sondern nur diejenigen, welche für die jeweilige Geräte-Funktionalität benötigt werden.

4.1 Verbindung zwischen genau zwei Geräten: Punkt-zu-Punkt-Verbindung

Bei dieser Punkt-zu-Punkt genannten Verbindungsart sendet ein Gerät Informationen an genau ein anderes Gerät im Bus. Im Sender muss die logische Verbindung zum Gerätetyp des Empfängers freigeschaltet sein und im Empfänger diejenige zum Gerätetyp des Senders. [↑] 4 *Verbindung zwischen den Knoten*. Der Sender muss außerdem die Knotennummer des Zielgerätes kennen und der Empfänger diejenige des Senders.

Sollen also z.B. Daten zwischen einem Drehzahlregler und einem Generatorsteuergerät ausgetauscht werden, dann muss im Drehzahlregler der Verbindungstyp GC aktiviert werden und im Generatorsteuergerät der Verbindungstyp DC. Ist gleichzeitig noch ein Peripherie-Modul an den Drehzahlregler angeschlossen, dann muss im Drehzahlregler noch der Verbindungstyp PE und im Peripherie-Modul der Verbindungstyp DC aktiviert werden. Soll das Generatorsteuergerät zusätzlich mit anderen Generatorsteuergeräten kommunizieren, dann muss in ihnen allen der Verbindungstyp GC freigeschaltet werden.

Während die Datenübertragung in der Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen Generatorsteuergerät und Drehzahlregler einen festen Aufbau hat und nicht extern konfiguriert zu werden braucht, muss die Verbindung zwischen einem Customer-Modul und einem Steuergerät parametrieren werden, siehe „DG 05 007-d 05-12 HZM-CAN Customer-Modul.pdf“.

Auch die Nutzung eines Peripherie-Moduls zur Erweiterung der Anzahl der Ein- und Ausgänge des eigenen Steuergerätes erfordert eine genaue Konfigurierung auf beiden Seiten, [↑ 5.3 Master](#) und [↑ 5.2 Peripherie-Modul](#).

Die Kommunikation zu und zwischen Zusatz-Modulen verläuft fast ausschließlich über die Mehrpunktverbindung.

4.2 Sendung/Empfang an alle/von allen: Mehrpunkt-Verbindung

Wenn ein Gerät bestimmte Daten generell auf den Bus legt und diese gezielt von Empfängern ausgewertet werden, dann wird die Verbindung als Mehrpunkt-Verbindung bezeichnet [↑ 6 Mehrpunkt-Verbindung](#).

Das heißt, ein Gerät sendet dann seine Informationen ohne bestimmtes Ziel aus. Es legt im Inhalt fest definierte Datentelegramme auf den Bus [↑ 6.1 Datensendung](#) und andere Geräte (alle außer PE und PC) holen sich daraus nur die Informationen ab, an denen sie interessiert sind [↑ 6.2 Datenempfang](#).

Diese Funktionsweise entspricht in etwa der Datenübertragung in der SAE J1939-CAN-Kommunikation.

Sender und interessierte Empfänger müssen `4415 CanCommAllOn = 1` gesetzt haben.

Während der Sender ein Telegramm an alle schicken kann, ohne dass er genau definiert, an wen die Sendung gehen soll, muss der Empfänger immer die Verbindung zu dem Knotentyp des Senders freischalten, von dem er etwas empfangen will [↑ 4 Verbindung zwischen den Knoten](#). Anderenfalls kann er die Sendung nicht entgegen nehmen. Der Empfänger kann überprüfen, ob der Sender stabil aussendet, sonst meldet er einen Timeout-Fehler [↑ 7.2 Überwachung der CAN-Kommunikation](#).

Es ist sogar möglich, dass verschiedene Sender gleiche Kommandos „an alle“ verschicken, aber die darin enthaltenen Informationen unterschiedlich sind und entsprechend ausgewertet werden können/müssen.

So können z.B. Drehzahl und Leistung als allgemein interessierende Daten verschickt werden. Misst ein Zusatz-Modul die Leistung und ein Drehzahlregler die Drehzahl, dann können beide dieses Telegramm „an alle“ auf den Bus legen. Nun muss in einem Empfänger, der die Leistung auswerten will, der Verbindungstyp AC freigeschaltet werden und in einem Empfänger, der die Drehzahl braucht, der Verbindungstyp DC.

4.3 Anzeige des Verbindungsstatus

In den Parametern

2410 <i>CanDCNodeState31to16</i>	2411 <i>CanDCNodeState15to01</i>
2412 <i>CanGCNodeState31to16</i>	2413 <i>CanGCNodeState15to01</i>
2414 <i>CanPENodeState31to16</i>	2415 <i>CanPENodeState15to01</i>
2420 <i>CanACNodeState31to16</i>	2421 <i>CanACNodeState15to01</i>
2422 <i>CanCMNodeState31to16</i>	2423 <i>CanCMNodeState15to01</i>
2424 <i>CanPCNodeState31to16</i>	2425 <i>CanPCNodeState15to01</i>

wird bitweise der aktuelle Verbindungsstatus des eigenen Steuergerätes zu den verschiedenen Gerätetypen angezeigt. Die aktivierten Bits entsprechen dabei der Knotennummer 1...31 desjenigen Moduls vom jeweiligen Typ, von dem stabil Telegramme empfangen werden. Dies kann entweder eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung sein oder der Empfang einer Sendung aus einer Mehrpunkt-Verbindung, denn auch im letztgenannten Fall ist der Sender mit Knotentyp und Knotennummer bekannt und kann dargestellt werden.

DcDesk 2000/CAN und ARGOS/CAN weisen sich die Knotennummer selbst zu, 2424 *CanPCNodeState31to16* und 2425 *CanPCNodeState15to01* können also mit jedem neuen Verbindungsaufbau eines Laptops oder des ARGOS andere Knotennummern anzeigen.



Im Spezialfenster „Steuergerät/Einstellungen/HZM-CAN-Konfiguration“ von DcDesk (seriell und CAN) wird der aktuelle Verbindungsstatus angezeigt.

5 Master und Peripherie-Modul

Die Verbindung zwischen Master und Peripherie-Modul ist grundsätzlich eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung. An einen Master können zwar mehrere Peripherie-Module angeschlossen werden, aber jedes Peripherie-Modul hat nur genau einen Master. Der Master kommuniziert separat mit seinen Peripherie-Modulen und benötigt dazu deren Knotennummern [↑] 3.2.4 PE-Gegenstellen. In den folgenden Kapiteln wird die Konfigurierung der Datenübertragung zwischen Master und Peripherie-Modul beschrieben.

5.1 Senderate

Die Übertragung der Daten erfolgt in einem bestimmten Zeitraster, das über eine parametrierbare Senderate vorgegeben werden kann.

Wenn in den folgenden Kapiteln bei der Senderate „(Änderung)“ angegeben ist, dann heißt das, die entsprechenden Werte werden bei jeder Änderung gesendet, spätestens aber nach Ablauf der Senderate.

Wenn die Senderate mit „(Inhibit)“ gekennzeichnet wird, dann werden die Werte nicht häufiger gesendet als die Senderate angibt (sog. Inhibit-Time), aber auch dann nur, wenn sich mindestens ein Wert gegenüber der letzten Sendung verändert hat. Eine Senderate von 0 s bedeutet in diesem Fall also, dass das jeweilige Telegramm ausschließlich bei Änderungen gesendet wird.

Wenn bei der Senderate „(Zeit)“ steht, dann werden die Daten im festen Zeitraster der Senderate ausgesendet, unabhängig davon, ob sie sich verändert haben oder nicht.

Um die Buslast nicht unnötig hochzutreiben, ist die Senderate sorgfältig zu bestimmen.

Existiert kein Parameter für die Senderate oder wird sie im Fall „(Änderung)“ oder „(Zeit)“ auf 0 gesetzt, dann entspricht sie der Main-Loop-Frequenz des Steuergerätes, die vom verwendeten Prozessor abhängig ist. Die Daten werden dann in jedem Durchlauf der Hauptschleife ausgesendet. Die folgende Tabelle listet die Main-Loop-Frequenz jedes Steuergerätes auf.

Steuergerät	64 Hz 15,625 ms	62,5 Hz 16 ms	100 Hz 10 ms
DC 1/PRIAMOS	x		
DC 2/HELENOS	x		
KRONOS 30	x		
DC 5/ARCHIMEDES		x	
DC 6/PANDAROS		x	
KRONOS 20		x	
KASSANDRA		x	
ELEKTRA		x	
E-LES		x	
GMA		x	

Steuergerät	64 Hz 15,625 ms	62,5 Hz 16 ms	100 Hz 10 ms
DC 7		x	
DC 8		x	
DC 10		x	
DC 11		x	
DC 12		x	
DigitalIO		x	
AnalogIn		x	
THESEUS	x		
MVC 01/DARDANOS I	x		
MVC01-3G			x
MVC03/DARDANOS III			x
MVC04/DARDANOS IV			x
MVC03-01			x
ARIADNE			x
PHLOX			x
XIOS			x

Tabelle 7: Steuergeräte: Main-Loop-Frequenz

5.2 Peripherie-Modul → Master

Das Peripherie-Modul kommuniziert mit seinem Master ausschließlich über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung. Das Master-Steuergerät kann vom Typ DC, GC, AC und CM sein. Jedes Peripherie-Modul kann nur einen Master haben.

Das Peripherie-Modul kann die Werte aller seiner Eingänge an den Master übertragen, der sie zielgerichtet auswertet.

5.2.1 Stellgerät/Füllung

Übertragung des aktuellen Stellgerätewertes an den Master (MVC-Peripherie-Module senden den empfangen Füllungswert zurück).

Senderate (Inhibit): 440 *CanActPosSendRate*

Sendewerte:

wenn das PE-Modul mindestens ein Stellgerät besitzt:

2300 *Act(1)Pos*

2302 *Act2Pos*

2303 *Act3Pos*

5910 *Actuator(1)On*

5930 *Actuator2On*

5940 *Actuator3On*

sonst (MVC-Peripherie-Module):

	2350 <i>FuelQuantity</i>	
Master-Anzeige:	2305 <i>PEActPos(x)</i>	x = 0..2
	2320 <i>PEActuatorOn(x)</i>	x = 0..2
Aktivierung:	4440 <i>CanTelActuatorPosOn</i>	

5.2.2 Binäreingänge

Übertragung der Werte der Binäreingänge des Peripherie-Moduls

Senderate (Inhibit):	441 <i>CanDigInSendRate</i>
Sendewert:	2811 <i>DigitalIn1</i> ff.
Master-Anzeige:	2810 <i>SwitchEngineStop</i> ff., je nach Zuordnung in 810 <i>FunctEngineStop</i> ff. bzw. 20810 <i>CommEngineStop</i> ff. und 24810 <i>ChanTypEngineStop</i> und 24910 <i>PEIxEngineStop</i>
Aktivierung:	4441 <i>CanTelDigitalInOn</i>

Die so konfigurierten Binäreingänge können im Master den jeweiligen Schalterfunktionen zugewiesen werden \uparrow 5.2.10 *Schalterfunktions-* und *Sensor-Konfigurierung* im Master.

5.2.3 Sensoreingänge: XIOS-Peripherie-Modul

Das XIOS-Peripherie-Modul versendet über diesen Weg alle konfigurierten Analog-, Temperatur-, PWM- und Frequenzeingänge, kurz gesagt alle Werte, die im Master den Sensoren zugewiesen werden können \uparrow 5.2.10 *Schalterfunktions-* und *Sensor-Konfigurierung* im Master.

Senderate (Inhibit):	442 <i>CanSensorInSendRate</i>
Master-Anzeige:	2900 <i>Setpoint1Ext</i> ff., je nach 900 <i>AssignIn_Setp1Ext</i> ff., 4900 <i>ChanTypSetp1Ext</i> ff. und 4950 <i>PEIxSetp1Ext</i> ff.
Sendewerte:	32000 <i>P089_(MC.D11)_FI_FreqIn</i> bis 32392 <i>P117_(MD.A18)</i>
Aktivierung:	automatisch wenn mindestens einer dieser Eingänge konfiguriert ist

5.2.4 Sensoreingänge: Andere Peripherie-Module

Andere Peripherie-Module als XIOS versenden die Werte von Analog-, Temperatur- und PWM-Eingängen über verschiedene Telegramme. Deshalb müssen diese auch separat aktiviert werden.

5.2.4.1 Analogeingänge

Übertragung der Werte der Analogeingänge des Peripherie-Moduls, falls mindestens ein Sensor angeschlossen ist. Mit den Parametern ab 4900 *CanTelAnalogIn1Used* wird festgelegt, welche Analogeingänge benutzt sind und gesendet werden sollen. Die so konfigurierten Eingänge können im Master den jeweiligen Sensoren zugewiesen werden \uparrow 5.2.10 *Schalterfunktions-* und *Sensor-Konfigurierung im Master*.

Senderate (Inhibit):	442 <i>CanAnalogInSendRate</i>
Master-Anzeige:	2900 <i>Setpoint1Ext</i> ff., je nach 900 <i>AssignIn_Setp1Ext</i> ff., 4900 <i>ChanTypSetp1Ext</i> ff. und 4950 <i>PEIxSetp1Ext</i> ff.
Sendewerte:	3510 <i>AnalogIn1_Percent</i> ff.
Kanalfreischaltung:	4900 <i>CanTelAnalogIn1Used</i> ff.
Aktivierung:	4442 <i>CanTelAnalogInOn</i>

5.2.4.2 Temperatureingänge

Übertragung der Werte der Temperatureingänge des Peripherie-Moduls, falls ein Temperatursensor angeschlossen ist. Ob und welche Temperatureingänge benutzt sind und gesendet werden sollen, wird mit den Parametern ab 4920 *CanTelTempInUsed* festgelegt. Die so konfigurierten Temperatureingänge können im Master den jeweiligen Sensoren zugewiesen werden \uparrow 5.2.10 *Schalterfunktions-* und *Sensor-Konfigurierung im Master*.

Senderate (Inhibit):	443 <i>CanTempInSendRate</i>
Master-Anzeige:	2900 <i>Setpoint1Ext</i> ff., je nach 900 <i>AssignIn_Setp1Ext</i> ff., 4900 <i>ChanTypSetp1Ext</i> ff. und 4950 <i>PEIxSetp1Ext</i> ff.
Sendewerte:	3550 <i>TempIn1</i> ff.
Kanalfreischaltung:	4920 <i>CanTelTempInUsed</i> ff.
Aktivierung:	4443 <i>CanTelTempInOn</i>

5.2.4.3 PWM-Eingänge

Übertragung der Werte der PWM-Eingänge des Peripherie-Moduls, falls mindestens ein PWM-Eingangskanal genutzt wird. Ob und welche PWM-Eingänge benutzt sind und gesendet werden sollen, wird mit den Parametern ab 4940 *CanTelPWMin1Used* festgelegt. Die so konfigurierten PWM-Eingänge können im Master den jeweiligen Sensoren zugewiesen werden ↑ 5.2.10 *Schalterfunktions-* und *Sensor-Konfigurierung* im Master.

Senderate (Inhibit):	444 <i>CanPWMinSendRate</i>
Master-Anzeige:	2900 <i>Setpoint1Ext</i> ff., je nach 900 <i>AssignIn_Setp1Ext</i> ff., 4900 <i>ChanTypSetp1Ext</i> ff. und 4950 <i>PEIxSetp1Ext</i> ff.
Sendewerte:	3500 <i>PWMin1</i> ff.
Kanalfreischaltung:	4940 <i>CanTelPWMin1Used</i> ff.
Aktivierung:	4444 <i>CanTelPWMinOn</i>

5.2.5 Drehzahl

Übertragung der vom Peripherie-Modul gemessenen Drehzahl(en)

Senderate(Inhibit):	445 <i>CanSpeedSendRate</i>
Sendewert:	2001 <i>SpeedPickUp1</i> 2002 <i>SpeedPickUp2</i>
Aktivierung:	4445 <i>CanTelSpeedOn</i>

5.2.6 Fahrzeuggeschwindigkeit

Übertragung der vom Peripherie-Modul gemessenen Fahrzeuggeschwindigkeit

Senderate (Inhibit):	446 <i>CanVelocitySendRate</i>
Sendewert:	3300 <i>Velocity</i>
Aktivierung:	4446 <i>CanTelVelocityOn</i>

5.2.7 Spezielle Messwerte

Die Messwerte werden bei jeder Änderung gesendet. Dieses Kommando ist unterschiedlich je nach Peripherie-Modul-Typ.

Senderate (Änderung):	fix 0
Aktivierung:	4444 <i>CanTelMeasurementsOn</i>

DC 11 PE:Sendewert: 2050 *SpeedVariance*Master-Anzeige: 2050 *SpeedVariance***MVC01 PE, MVC03 PE, MVC04 PE:**

Sendewert: Übertragung des Minimal-, Durchschnitts- und Maximalwerts der Abgastemperaturen aller Zylinder

12570 *ExhaustTempAverage*12572 *ExhaustTempMin*12573 *ExhaustTempMax*Master-Anzeige: 2911 *ExhaustTempMax*2912 *ExhaustTempMin*2913 *ExhaustTempAverage***PHLOX PE:**Sendewert: 13650 *SparkDuration* ff.Master-Anzeige: 13650 *SparkDuration* ff.**5.2.8 Fehlerstatus**

Übertragung des Peripherie-Modul-Fehlerstatus und beim PHLOX zusätzlich des PHLOX-Status. Der Status wird jede Sekunde gesendet, zusätzlich aber bei jeder Änderung.

Senderate (Änderung): fix 1 s

Master-Anzeige: 2440 *CanPEError(x)* x = 0...23049 *ErrPECommonAlarm*3089 *ErrPEFatalError*

wenn der Master die Fehler als Bits oder Fehlerzähler anzeigt

oder 23002 *ErrCanPE(x)* x = 0...2

wenn der Master die Fehler als Fehlerstatus anzeigt

Der Index in den Fehlerparametern des Masters entspricht genau dem Index, der zur jeweiligen Knotennummer in 404 *CanPENodeNumber()* gehört.

5.2.9 Ausgangskonfiguration

Das Peripherie-Modul belegt seine Ausgänge nicht selbst, sondern bekommt dafür Werte vom Master. Im Peripherie-Modul muss aber festgelegt werden, wie ein Ausgang zu konfigurieren ist. Dazu gehört z.B. auch, ob ein Port erst als Ausgang konfiguriert werden muss oder ob er wahlweise Strom- oder Spannungsausgang sein kann.

Die Konfigurierung variabler Ports wird für jeden Steuergerätetyp ausführlich beschrieben in

Steuergeräte mit konventioneller Einspritzung über Stellgeräte,

Druckschrift Nr. DG 07 001-d

bzw.

DARDANOS Basic Information,

Druckschrift Nr. MV 09 001-e

Nachdem die grundlegende Ausgangskonfigurierung erledigt ist, muss noch der Ausgangsbereich festgelegt werden. Bei PWM-Ausgängen wird mit dem Wertebereich des Ausgangs das minimale und maximale Tastverhältnis von z.B. [10, 90] % bestimmt, bei analogen Ausgängen, ob z.B. nur [4, 20] mA des maximal möglichen Strombereichs genutzt werden sollen.

5.2.9.1 XIOS

5.2.9.1.1 Analoge Ausgänge

Für analoge Ausgänge stehen die Module A2, A5 und A6 zur Verfügung. Sie können an jeden beliebigen Platz gesteckt werden, womit die Ports 1 bis 84 genutzt werden können.

An die Module A5 und A6 können jeweils max. zwei galvanisch isolierte Analog-Ausgänge angeschlossen werden, deshalb sind hier auch nur die ersten beiden Ports des genutzten Steckplatzes konfigurierbar, die anderen sechs Ports müssen eine 0 als Konfigurationswert erhalten.

Die Parametrierung wird beispielhaft an Port 1 gezeigt.

Parameter	Bedeutung
30020 P001_(1.1)_IO_RefLow	unterer Referenzwert, z.B. 0,5 V oder 4 mA
30021 P001_(1.1)_IO_RefHigh	oberer Referenzwert, z.B. 4,5 V oder 20 mA
24000 P001_(1.1)_Config	Auswahl des Analog-Ausgangstyps 29: 0..5 V 30: 0..24 mA

Tabelle 8: XIOS: Analoge Ausgänge

5.2.9.1.2 PWM-Ausgänge

Für PWM- Ausgänge stehen die Module A2 und A8 zur Verfügung. Sie können an jeden beliebigen Platz gesteckt werden, womit die Ports 1 bis 84 genutzt werden können.

An Modul A8 können max. zwei PWM-Ausgänge angeschlossen werden, deshalb sind hier auch nur die ersten beiden Ports des jeweiligen Steckplatzes nutzbar, die anderen sechs Ports müssen eine 0 als Konfigurationswert erhalten.

Die Parametrierung wird beispielhaft an Port 1 gezeigt.

Parameter	Bedeutung
30020 <i>P001_(1.1)_IO_RefLow</i>	unteres Tastverhältnis
30021 <i>P001_(1.1)_IO_RefHigh</i>	oberes Tastverhältnis
30025 <i>P001_(1.1)_PO_Freq</i>	Ausgangsfrequenz
24000 <i>P001_(1.1)_Config</i>	Auswahl des PWM-Ausgangstyps 33: high side 34: low side 35: Halbbrücke

Tabelle 9: XIOS: PWM-Ausgänge

Das Tastverhältnis kann [0, 100] % betragen, normalerweise werden aber [10, 90] % PWM-Verhältnis verwendet, um der Gegenseite die Möglichkeit der Überwachung einzuräumen. Die Ausgangsfrequenz kann zwischen 126 Hz und 15126 Hz eingestellt werden.

5.2.9.1.3 Binäre Ausgänge

Für binäre Ausgänge stehen die Module C, D, A2, A5 und A8 zur Verfügung. Die A-Module können an jeden beliebigen Platz gesteckt werden, somit können die Ports 1 bis 88, 91, 92, 108 und 109 genutzt werden.

An die Module A5 und A8 können jeweils max. zwei Binärausgänge angeschlossen werden, deshalb sind hier auch nur die ersten beiden Ports des genutzten Steckplatzes konfigurierbar.

Die Parametrierung wird beispielhaft an Port 1 gezeigt.

Parameter	Bedeutung
24000 <i>P001_(1.1)_Config</i>	Auswahl des Binär-Ausgangstyps 31: high side 32: low side

Tabelle 10: XIOS: Binäre Ausgänge

5.2.9.2 Andere Steuergeräte

5.2.9.2.1 Analoge Ausgänge

Die analogen Ausgänge können als Strom- oder als Spannungsausgänge ausgelegt sein. Insbesondere bei den Stromausgängen ist aber meistens nicht der Maximalausgangsbereich von ca. 0..22 mA, sondern der Standardausgangsbereich von 4..20 mA erwünscht.

Für die Anpassung des Ausgangsbereiches werden die Parameter ab

1641 *AnalogOut1_RefLow* bzw. 1641 *CurrentOut1_RefLow*

1642 *AnalogOut1_RefHigh* bzw. 1642 *CurrentOut1_RefHigh*

bereitgestellt. Der einzugebende Wert bezieht sich auf den Maximalausgangswert und ist in den Peripherie-Modulen vom Typ DC 1 (PE-Typ 3 und 4) und DC 2 (PE-Typ 0) in Prozent anzugeben. In allen anderen Steuergeräten kann der Ausgangsbereich direkt in elektrischer Einheit parametrisiert werden.



Die Festlegung des Anschlusstyps (Strom oder Spannung) kann nicht während laufendem Betrieb verändert werden. Nach der Konfigurierung müssen deshalb die Parameter abgespeichert werden und danach muss ein Reset des Steuergeräts durchgeführt werden.

5.2.9.2.2 PWM-Ausgänge

Im Normalfall ist ein PWM-Verhältnis zwischen 10 und 90 % erwünscht. Für die Anpassung des Ausgangsbereiches sind die Parameter ab 1601 *PWMOut1_RefLow* und 1602 *PWMOut1_RefHigh* zu verwenden. Die Grenzwerte werden direkt in Prozent PWM-Verhältnis eingegeben.

Die Frequenz der PWM-Signale kann für alle Ausgänge gemeinsam mit dem Parameter 1625 *PWMOutFrequency* eingestellt werden.

Für den Power-Ausgang (PWM-Ausgang 5) des Peripherie-Moduls vom Typ DC 2 (PE-Typ 0) wird die Frequenz separat mit dem Parameter 1626 *PowerOutFrequency* festgelegt.

5.2.10 Schalterfunktions- und Sensor-Konfigurierung im Master

Die vom Peripherie-Modul empfangenen Werte von Analog-, PWM- und Binäreingängen werden im Master den zugehörigen Sensoren und Schalterfunktionen zugewiesen. Die Parametrierung wird ausführlich beschrieben in

*Steuergeräte mit konventioneller Einspritzung über Stellgeräte,
Druckschrift Nr. DG 07 001-d*

bzw.

*DARDANOS Basic Information,
Druckschrift Nr. MV 09 001-e*

5.3 Master → Peripherie-Modul

Master und Peripherie-Modul kommunizieren ausschließlich über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung miteinander. Das Master-Steuergerät kann vom Typ DC, GC, AC oder CM sein. Jeder Master kann mehrere Peripherie-Module ansprechen. Ein Peripherie-Modul kann aber nur genau einen Master haben.

Der Master kann Werte für sämtliche Ausgänge des Peripherie-Moduls bestimmen und dorthin senden. Es macht natürlich nur Sinn, Werte für Ausgänge zu versenden, die im angesprochenen Peripherie-Modul auch vorhanden bzw. entsprechend konfiguriert sind ↑
Tabelle 5: Peripherie-Modul-Typen und Anzahl der Ausgänge und ↑ 0

Ausgangskonfiguration. Das heißt, im Master wird nur festgelegt, welcher Wert an einen Ausgang des Peripherie-Moduls übertragen werden soll. Die Konfigurierung des Ausgangsports an sich (Strom/Spannung, Bereich), also des Hardware-Ausgangs, wird im Peripherie-Modul erledigt.

Für die Aktivierung einer Werteübertragung werden in den folgenden Kapiteln jeweils drei Parameternummern angegeben, die sich in der gleichen Reihenfolge auf die drei zuweisbaren Peripherie-Module in 404 *CanPENodeNumber()* und 407 *CanPENodeType()* beziehen. Die jeweils angegebene Datenübertragungsrate (Senderate) ist für alle drei Peripherie-Module gleich.

Die Konfigurierung von Ausgängen kann im Steuergerät auf zwei unterschiedliche Arten erfolgen. Entweder wird jeder Ausgang eines Peripherie-Moduls ebenso wie jeder der eigenen Hardware im Master direkt über festgelegte Ausgangs-Parameter angesprochen oder die Konfigurierung erfolgt über sogenannte Common-Outputs.



Die Konfigurierung erfolgt am einfachsten über „Steuergerät/Einstellungen“ des PC-Tools DcDesk 2000. Dort erscheinen separate Menüpunkte für binäre, analoge und PWM-Ausgänge bzw. Common-Outputs.

5.3.1 Ausgangskonfigurierung ohne Common-Outputs

In diesem Fall existieren im Master Parameter ab 450 *PEDigOut1_Assign* bzw. 9120 *PEDigOut1:Param()* zur Konfigurierung jedes einzelnen (explizit gemeinten) binären Ausgangs auf den Peripherie-Modulen. In gleicher Weise werden mit den Zuweisungsparametern ab 480 *PEAnaOut1_Assign* analoge Ausgänge und mit den Zuweisungsparametern ab 455 *PEPWMOut1_Assign* PWM-Ausgänge auf den Peripherie-Modulen angesprochen.

Bei Verwendung mehrerer Peripherie-Module im System liegen in den oben genannten Parametern die Ausgänge des zweiten Peripherie-Moduls nach denen des ersten usw. Aus ↑ *Tabelle 5*: ist zu entnehmen, wie viele Ausgänge des jeweiligen Typs ein spezielles Peripherie-Modul besitzt. Dabei spielt es keine Rolle, ob variable Ports für diesen Typ konfiguriert wurden oder nicht. Die Nummern bleiben gleich, auch wenn Lücken entstehen.

Es wird also ein ganz bestimmter Ausgang durch seine Nummer im Parameternamen angesprochen und es muss nur die Quelle konfiguriert werden, von der er seine Werte erhalten soll.

5.3.2 Ausgangskonfigurierung mit Common-Outputs

In diesem Fall existieren Parameter ab 11400 *Out1_Assign* und 15400 *Out1:Destination*, in denen einerseits die Quelle und andererseits das Ziel konfiguriert werden. Die Nummer im Parameternamen *Out1*, *Out2*, ... ist nur eine fortlaufende Zahl, sie hat keinen

Bezug zum tatsächlich verwendeten Ausgang. Dieser wird erst durch die Definition des Ziels festgelegt.

Ein bestimmter Ausgang auf einem Peripherie-Modul wird durch folgende Parametrierung angesprochen:

Sendewert:	11400 <i>Out1:Assign</i> 11401 <i>Out1:ValueMin</i> 11402 <i>Out1:ValueMax</i> 11403 <i>Out1:DigOutBitMask</i>
Anzeigewert:	13400 <i>Out1:Value</i>
Zielgerät:	15400 <i>Out1:Destination</i> = 2 für Peripherie-Modul 15401 <i>Out1:PEIx</i> = 0..2 Index des Peripherie-Moduls in 404 <i>CanPENodeNumber()</i>

Kanaltyp im Zielgerät:	15402 <i>Out1:OutputType</i> 0: Analogausgang 1: PWM-Ausgang 2: Binärer Ausgang 3: Füllungs-Ausgang (Stellgerät oder Ventilansteuerung)
Kanalnummer im Zielgerät:	15403 <i>Out1:OutputNo</i> = 1

↑ *Tabelle 5: zeigt, wie viele Ausgänge des jeweiligen Typs ein spezielles Peripherie-Modul besitzt, wie hoch also die Kanalnummer maximal sein kann.*

Die Bedeutung der Parameter 11401 bis 11403 ist der Broschüre „DG 07 001-d“ zu entnehmen.

5.3.3 Füllungs-Sollwert

Übertragung eines Sollwerts an das Peripherie-Modul, dort erfolgt mit diesem Wert entweder eine Stellgeräte- oder eine Ventilansteuerung. Eventuell notwendige Linearisierungskurven, die einen Füllungs-Sollwert in einen Stellgeräte-Sollwert überführen, sind dort zu parametrieren, wo das Stellgerät angeschlossen ist – also in diesem Fall im Peripherie-Modul. Das Gleiche trifft auf die Umrechnung des Füllungssollwertes in Ansteuerzeiten eines Magnetventils zu.



HEINZMANN empfiehlt als Senderate des Füllungs-Sollwertes grundsätzlich den Wert 0. Die Sollwerte erreichen das Ziel damit am schnellsten.

Die Übertragung muss generell mit

Senderate (Zeit):	440 <i>PEFuelSetpSendRate</i> = 0
Aktivierung:	4440/4450/4490 <i>PExFuelSetpointOn</i> (x = 1..3)

aktiviert werden. Die Konfigurierung der anderen Parameter erfolgt abhängig davon, ob die Common-Outputs vorhanden sind oder nicht.

5.3.3.1 Ausgangskonfigurierung ohne Common-Outputs

Die angezeigten Sendewerte ab 2355 *PEFuelQuantity* werden durch die Belegung des Feldes 9700 *PEFuelOut:Assign()* bestimmt. In dieses Feld muss die Parameternummer desjenigen Wertes eingetragen werden, der als Füllungs-Sollwert an das Peripherie-Modul übertragen werden soll.

Sendewert:	2355 <i>PEFuelQuantity</i>
Konfigurierung der Quelle:	9700 <i>PEFuelOut:Assign()</i>

Das erste Feldelement gilt normalerweise für das erste Peripherie-Modul aus 404 *CanPENodeNumber()* mit Stellgerät bzw. Ventilansteuerung, das zweite für das

zweite und das dritte für das dritte. Dient ein Peripherie-Modul aber nicht zur Ansteuerung von Stellgeräten bzw. Magnetventilen, dann enthält es hier auch keinen Zuweisungsparameter. Besitzt hingegen ein Peripherie-Modul mehrere Stellgeräte, so nehmen sie nacheinander auch mehrere Zuweisungsplätze ein. In beiden Fällen verschieben sich die Werte für das nächste Peripherie-Modul entsprechend. Der Feldindex von 9700 *PEFuelOut:Assign()* ist also je nach angeschlossenen Peripherie-Modulen nicht immer identisch mit deren Indizes in 404 *CanPENodeNumber()* – oder anders ausgedrückt, er ist nur dann identisch, wenn jedes der vereinbarten Peripherie-Module genau ein Stellgerät besitzt oder zur Ventilansteuerung dient.

Um die zu übertragenden Werte auf einen Blick überprüfen zu können, wird der erste in 9700 *PEFuelOut:Assign(0)* zugewiesene Wert in 2355 *PEFuelQuantity* angezeigt, der zweite in 2356 *PEFuelQuantity2* usw.

2355 *PEFuelQuantity* wird an das erste Peripherie-Modul mit Stellgerät bzw. Ventilansteuerung übertragen, das im Feld 404 *CanPENodeNumber()* eine Knotennummer > 0 erhalten hat, 2356 *PEFuelQuantity2* an das zweite mit Stellgerät bzw. Ventilansteuerung usw.

5.3.3.2 Ausgangskonfigurierung mit Common-Outputs

Der Sollwert für ein bestimmtes Stellgerät bzw. der Füllungsollwert für Magnetventile an einem Peripherie-Modul wird durch folgende Parametrierung übertragen:

Sendewert:	13400 <i>Out1:Value</i>
Konfigurierung der Quelle:	11400 <i>Out1:Assign</i>
Konfigurierung des Ziels:	15400 <i>Out1:Destination</i> = 2 15401 <i>Out1:PEIx</i> Index des Peripherie-Moduls in 404 <i>CanPENodeNumber()</i> 15402 <i>Out1:OutputType</i> = 3
Ventilansteuerung oder nur ein Stellgerät an das Peripherie-Modul anschließbar	15403 <i>Out1:OutputNo</i> = 1
mehrere Stellgeräte an das Peripherie-Modul anschließbar	15403 <i>Out1:OutputNo</i> = Stellgeräte-Nummer

Der angezeigte Sendewert ab 13400 *Out1:Value* wird durch die Belegung von 11400 *Out1:Assign* bestimmt. Hier muss die Parameternummer desjenigen Wertes eingetragen werden, der als Füllungs-Sollwert an das Peripherie-Modul übertragen werden soll.

5.3.3.3 Beispiele

Es folgen einige Beispiele, wofür das Stellgerät eines angeschlossenen Peripherie-Moduls genutzt werden könnte und wie das jeweils zu parametrieren ist.

5.3.3.3.1 Zweites Stellgerät in V-Motoren

Wird das Peripherie-Modul genutzt, um einem zweiten Stellgerät am V-Motor den gleichen Füllungs-Sollwert zu übergeben wie dem ersten Stellgerät am Drehzahlregler-Steuergerät, dann muss

ohne Common-Outputs: 9700 *PEFuelOut:Assign(0)* = 2350

mit Common-Outputs: 11400 *Out1:Assign* = 2350
15400 *Out1:Destination* = 2
15402 *Out1:OutputType* = 3
15403 *Out1:OutputNo* = 1

eingetragen werden, denn 2350 *FuelQuantity* ist der aus dem Drehzahlregelkreis entstehende Füllungsollwert für den gesamten Motor. 2355 *PEFuelQuantity* bzw. 13400 *Out1:Value* sind in diesem Fall identisch zu 2350 *FuelQuantity*.

5.3.3.3.2 Gasdrosselklappe in Dual-Fuel-Motoren

Wird das Peripherie-Modul genutzt, um an einem Dual-Fuel-Motor ein Gasstellgerät zu betreiben, dann muss

ohne Common-Outputs: 9700 *PEFuelOut:Assign(0)* = 12022

mit Common-Outputs: 11400 *Out1:Assign* = 12022
15400 *Out1:Destination* = 2
15402 *Out1:OutputType* = 3
15403 *Out1:OutputNo* = 1

parametriert werden, denn 12022 *GasFuelQuantity* ist der Gas-Füllungsollwert. 2355 *PEFuelQuantity* bzw. 13400 *Out1:Value* sind in diesem Fall identisch zu 12022 *GasFuelQuantity*.

5.3.3.3.3 Bypass-Ansteuerung

Wird das Peripherie-Modul genutzt, um einen Bypass anzusteuern, dann muss

ohne Common-Outputs: 9700 *PEFuelOut:Assign(0)* = 2686

mit Common-Outputs: 11400 *Out1:Assign* = 2686
15400 *Out1:Destination* = 2
15402 *Out1:OutputType* = 3
15403 *Out1:OutputNo* = 1

parametriert werden, denn 2686 *BypassValve* ist der Sollwert für den Bypass. 2355 *PEFuelQuantity* bzw. 13400 *Out1:Value* sind in diesem Fall identisch zu 2686 *BypassValve*.

5.3.3.3.4 Waste-Gate-Ansteuerung

Wird das Peripherie-Modul genutzt, um ein Waste-Gate anzusteuern, dann muss

ohne Common-Outputs: 9700 *PEFuelOut:Assign(0)* = 2685

mit Common-Outputs: 11400 *Out1:Assign* = 2685
 15400 *Out1:Destination* = 2
 15402 *Out1:OutputType* = 3
 15403 *Out1:OutputNo* = 1

parametriert werden, denn 2685 *WasteGate* ist der Sollwert für das Waste-Gate. 2355 *PEFuelQuantity* bzw. 13400 *Out1:Value* sind in diesem Fall identisch zu 2685 *WasteGate*.

5.3.4 Binärausgänge

Definition und Übertragung der Werte für die Binärausgänge des Peripherie-Moduls.



HEINZMANN empfiehlt als Senderate für die Binärausgänge grundsätzlich den Wert 0. Die Sollwerte erreichen das Ziel damit am schnellsten.

Die Übertragung muss generell mit

Senderate (Änderung): 441 *PEDigOutSendRate*

Aktivierung: 4441/4451/4491 *PExDigOutOn* (x = 1..3)

aktiviert werden. Die Konfigurierung der anderen Parameter erfolgt abhängig davon, ob die Common-Outputs vorhanden sind oder nicht.

5.3.4.1 Ausgangskonfigurierung ohne Common-Outputs

Sendewert: 2470 *PEDigitalOut1*

Konfigurierung der Quelle: 450 *PEDigOut1_Assign*

5.3.4.2 Ausgangskonfigurierung mit Common-Outputs

Sendewert: 13400 *Out1:Value*

Konfigurierung der Quelle: 11400 *Out1:Assign*

Konfigurierung des Ziels: 15400 *Out1:Destination* = 2
 15401 *Out1:PEIx* Index des Peripherie-Moduls
 in 404 *CanPENodeNumber()*
 15402 *Out1:OutputType* = 2
 15403 *Out1:OutputNo* = Nr. des Binärausgangs

5.3.5 Analogausgänge

Definition und Übertragung der Werte für die Analogausgänge des Peripherie-Moduls. Die Übertragung muss generell mit

Senderate (Inhibit): 442 *PEAnalogOutSendRate*

Aktivierung: 4442/4452/4492 *PExAnalogOutOn* (x = 1..3)

aktiviert werden. Die Konfigurierung der anderen Parameter erfolgt abhängig davon, ob die Common-Outputs vorhanden sind oder nicht.

5.3.5.1 Ausgangskonfigurierung ohne Common-Outputs

Sendewert: 2480 *PEAnaOut1*

Konfigurierung der Quelle: 480 *PEAnaOut1_Assign*

5.3.5.2 Ausgangskonfigurierung mit Common-Outputs

Sendewert: 13400 *Out1:Value*

Konfigurierung der Quelle: 11400 *Out1:Assign*

Konfigurierung des Ziels: 15400 *Out1:Destination* = 2

15401 *Out1:PEIx* Index des Peripherie-Moduls
in 404 *CanPENodeNumber()*

15402 *Out1:OutputType* = 0

15403 *Out1:OutputNo* = Nr. des Analogausgangs

5.3.6 PWM-Ausgänge

Definition und Übertragung der Werte für die PWM-Ausgänge des Peripherie-Moduls. Die Übertragung muss generell mit

Senderate (Inhibit): 443 *PEPWMOutSendRate* (Default: 100 ms)

Aktivierung: 4443/4453/4493 *PExPWMOutOn* (x = 1..3)

aktiviert werden. Die Konfigurierung der anderen Parameter erfolgt abhängig davon, ob die Common-Outputs vorhanden sind oder nicht.

5.3.6.1 Ausgangskonfigurierung ohne Common-Outputs

Sendewert: 2475 *PEPWMOut1*

Konfigurierung der Quelle: 455 *PEPWMOut1_Assign*

5.3.6.2 Ausgangskonfigurierung mit Common-Outputs

Sendewerte:	13400 <i>Out1:Value</i>
Konfigurierung der Quelle:	11400 <i>Out1:Assign</i>
Konfigurierung des Ziels:	15400 <i>Out1:Destination</i> = 2 15401 <i>Out1:PEIx</i> Index des Peripherie-Moduls in 404 <i>CanPENodeNumber()</i> 15402 <i>Out1:OutputType</i> = 1 15403 <i>Out1:OutputNo</i> = Nr. des PWM-Ausgangs

5.3.7 Fehler löschen

Weiterleitung der Anforderung „ErrorReset“, die von einem Kommunikations-Modul wie DcDesk 2000, Handprogrammer oder ARGOS oder von der Schalterfunktion 2828 *SwitchErrorReset* empfangen wurde, an das Peripherie-Modul. Es erfolgt ein gleichzeitiges Fehlerlöschen am Master und den Peripherie-Modulen.

Senderate:	bei Bedarf
Aktivierung:	4444/4454/4494 <i>PExErrorResetOn</i> (x = 1..3)

5.3.8 AutoReset auslösen

Weiterleitung der Anforderung „AutoReset“, die von einem Kommunikations-Modul wie DcDesk 2000, Handprogrammer oder ARGOS empfangen wurde, an das Peripherie-Modul. Master und Peripherie-Module booten gleichzeitig.

Senderate:	bei Bedarf
Aktivierung:	4445/4455/4495 <i>PExAutoResetOn</i> (x = 1..3)

6 Mehrpunkt-Verbindung

In den folgenden Kapiteln wird die Konfigurierung von Sendern und Empfängern in Mehrpunkt-Verbindungen beschrieben, damit die Daten von allen Steuergeräten (außer PE- und PC-Modulen) verwendet werden können.

6.1 Datensendung

Im Sender muss `4415 CanCommAllOn = 1` gesetzt sein. Es muss nur parametrisiert werden, welche speziellen Daten der Sender auf den Bus legen soll. Die Senderate ist fix 50 ms für alle Daten, deren Sendung aktiviert wird. Das ist unabhängig davon, ob sich Werte verändert haben oder nicht.

Es ist zulässig, dass verschiedene Sender gleiche Datentypen ausschicken, die Auswahl wird bei der Konfigurierung des Empfängers getroffen.

6.1.1 Drehzahl

Die Drehzahl darf nur gesendet werden, wenn sie selbst gemessen wurde. Das heißt, dieses Kommando kann nur in Drehzahlreglern und in einigen Zusatz-Modulen aktiviert werden.

`4330 AllSendSpeedOn = 1` `2000 Speed` auf den CAN-Bus legen

6.1.2 Relative Leistung

Die relative Leistung darf nur gesendet werden, wenn die Leistung selbst gemessen wurde. Das heißt, dieses Kommando darf nur in Drehzahlreglern und in einigen Zusatz-Modulen aktiviert werden.

`4332 AllSendPowPercentOn = 1` `3232 RelativePower` auf den CAN-Bus legen

6.1.3 Fehlerstatus von Zusatz-Modulen

Da es sich hierbei um den Fehlerstatus von Zusatz-Modulen handelt, kann das Kommando auch nur von diesen gesendet werden.

`4334 AllSendErrorStatusOn = 1` eigenen Fehlerstatus auf den CAN-Bus legen

Der Fehlerstatus wird alle 50 ms und zusätzlich bei jeder Änderung gesendet. Der Aufbau des Fehlerstatus wird in [↑ 6.2.4 Status von Zusatz- oder Drehzahlregler-Modulen](#) detailliert beschrieben.

6.1.4 Status von Zusatz-Modulen oder Drehzahlregler-Modulen

Dieses Kommando kann von Zusatz-Modulen oder Drehzahlreglern gesendet werden.

4335 *AllSendStatusOn* = 1 eigenen Status auf den CAN-Bus legen

Der Status wird alle 50 ms und zusätzlich bei jeder Änderung gesendet. Der Aufbau des Fehlerstatus wird in [↑ 6.2.4 Status von Zusatz- oder Drehzahlregler-Modulen](#) detailliert beschrieben.



Der Parameter 4335 AllSendStatusOn ist nur in den Modulen sichtbar, die die Status-Daten aufgrund ihrer Funktionalität bereitstellen können.

6.1.5 Solldrehzahl von Drehzahlregler-Modulen

Der Drehzahlsollwert muss selbst gemessen und bestimmt worden sein. Das heißt, dieses Kommando kann nur von Drehzahlreglern gesendet werden.

4336 *AllSendSpeedSetpOn* = 1 2031 *SpeedSetp* auf den CAN-Bus legen

6.1.6 Ladeluftdruck

Der Ladeluftdruck muss selbst gemessen worden sein. Das heißt, dieses Kommando kann nur in Drehzahlreglern und in einigen Zusatz-Modulen aktiviert werden.

4338 *AllSendBoostPressOn* = 1 2904 *BoostPressure* auf den CAN-Bus legen

6.1.7 Abgastemperatur

Die Abgastemperatur muss selbst gemessen worden sein.

4342 *AllSendExhaustTempOn* = 1 2911 *ExhaustTemp* auf den CAN-Bus legen,
wenn nur ein Sensor gemessen wird
12573 *ExhaustTempMax* wenn mehrere Ab-
gastemperatur-Werte gemessen werden (pro
Zylinder oder pro Bank)

6.1.8 Füllung/Einspritzmenge/Stellgeräteposition

Dieser Wert kann von allen Geräten ausgesandt werden, die eine Füllung bzw. Stellgeräteposition bestimmen – z.B. von Drehzahlreglern oder Gaspositionierern.

4344 *AllSendFuelSetpOn* = 1 2350 *FuelQuantity* auf den CAN-Bus legen

6.1.9 AutoReset und ErrorReset

Hier werden Kommandos, die selbst von einem Kommunikations-Modul wie DcDesk 2000, Handprogrammer oder ARGOS empfangen wurden, an alle anderen Geräte (außer PE- und PC-Module) weitergeleitet. Das „ErrorReset“-Kommando kann auch über die Schalterfunktion 2828 *SwitchErrorReset* empfangen werden.

4340 *AllSendAutoResetOn* = 1 Anforderung „AutoReset“ auf den CAN-Bus legen

4341 *AllSendErrorResetOn* = 1 Anforderung „ErrorReset“ auf den CAN-Bus legen

Es erfolgt ein gleichzeitiges Fehlerlöschen bzw. Booten an allen Modulen, die Empfängern von ALL-Messages sind.

6.2 Datenempfang

Während in Sendern nur definiert werden muss, welche Daten sie allgemein auf den Bus legen sollen, muss in jedem einzelnen Empfänger genau festgelegt werden, von welchem Sender er welche Daten auswerten soll. Dazu müssen Knotennummer und Knotentyp des Sendegerätes bekannt sein.

Der Empfänger muss wie der Sender 4415 *CanCommAllOn* = 1 gesetzt haben. Im Empfänger ist zusätzlich der Verbindungstyp des Senders freizuschalten, z.B. 4405 *CanCommACOn* = 1 (\uparrow 4 *Verbindung zwischen den Knoten*).

Um Daten, die allgemein auf dem Bus liegen, entgegennehmen und auswerten zu können, sind außerdem drei Parameter pro Empfangswert notwendig:

Knotennummer des Senders

Knotentyp des Senders

Aktivierung der Funktion, das heißt tatsächliche Verwendung des Wertes

Ist entweder die Knotennummer mit 0 belegt und/oder der Verbindungstyp nicht aktiviert und/oder die Aktivierungsfunktion selbst abgeschaltet, dann wird der jeweilige Wert nicht vom CAN gelesen, bleibt also auf dem Initialisierungswert 0 stehen.

Der Wert wird in der funktionalen Software aber immer berücksichtigt, wenn die zugehörige Aktivierungsfunktion eingeschaltet ist. Wurden die Daten nicht vom CAN gelesen, weil Knotennummer oder Verbindungstyp nicht belegt wurden, dann wird mit dem Initialisierungswert 0 gearbeitet.

Die Datensendung erfolgt alle 50 ms, das Empfangs-Timeout ist standardmäßig auf das Vierfache, also 200 ms gesetzt. Wird einer der Werte nicht innerhalb dieser Zeit empfangen, dann wird der Wert selbst als fehlerhaft gekennzeichnet. Die Reaktion darauf ist geräte- und/oder applikationsabhängig.

6.2.1 Drehzahl

330 <i>CanSpeedSrcNodeNo</i>	Knotennummer des Senders der Ist-Drehzahl
331 <i>CanSpeedSrcNodeType</i>	Knotentyp des Senders der Ist-Drehzahl
2006 <i>SpeedCan</i>	Anzeige der empfangenen CAN-Drehzahl
3003 <i>ErrPickUpCan</i>	Fehleranzeige (2006 <i>SpeedCan</i> = 0 Min ⁻¹)
4009 <i>CanSpeedOn</i>	Drehzahl wird vom HZM-CAN geholt
4400 <i>CanCommDCOn</i> = 1	oder
4405 <i>CanCommACOn</i> = 1	Verbindungstyp freischalten

Auch wenn die Drehzahl über den CAN-Bus empfangen wird, gilt die Redundanz-Reihenfolge:

Drehzahl von Pickup 1 → Drehzahl von Pickup 2 → Nockenwellengeber-Drehzahl → Drehzahl aus Generator-Frequenz → CAN-Drehzahl,

wobei natürlich der jeweilige Messwert vorhanden und freigeschaltet sein muss (ansonsten wird er in der Redundanz-Reihenfolge übersprungen).

6.2.2 Relative Leistung

332 <i>CanPowerSrcNodeNo</i>	Knotennummer des Senders der relativen Leistung
333 <i>CanPowerSrcNodeType</i>	Knotentyp des Senders der relativen Leistung
3025 <i>ErrPowerPercentCan</i>	Fehleranzeige
3232 <i>RelativePower</i>	Anzeige der empfangenen Leistung im Fehlerfall bleibt der letzte empfangene Wert bestehen
4400 <i>CanCommDCOn</i> = 1	oder
4405 <i>CanCommACOn</i> = 1	Verbindungstyp freischalten
5232 <i>CanPowerPercentOn</i>	relative Leistung wird vom HZM-CAN geholt

6.2.3 Fehlerstatus von Zusatz-Modulen

Wird der Fehlerstatus von bestimmten Zusatz-Modulen erwartet, dann müssen zumindest deren Knotennummern bekannt gemacht werden. Der genaue Zusatz-Modul-Typ ist für diese Funktion unerheblich.

430 <i>CanACNodeNumber()</i>	Knotennummern der Zusatz-Module
2443 <i>CanACError()</i>	hexadezimale Anzeige aller Fehlerstatus (falls Empfänger Einzelfehler anzeigt)
23006 <i>ErrCanAC()</i>	hexadezimale Anzeige aller Fehlerstatus (falls Empfänger Fehlerstatus anzeigt)
4405 <i>CanCommACOn = 1</i>	Verbindungstyp freischalten
4430 <i>ReceiveACErrorOn</i>	Fehlerstatus aller angeschlossenen Zusatz-Module werden vom HZM-CAN geholt

Der Index von 2443 *CanACError()* bzw. 23006 *ErrCanAC()* entspricht dem Index, den die jeweilige Knotennummer in 430 *CanACNodeNumber()* belegt.

Der Fehlerstatus wird hexadezimal angezeigt und ist folgendermaßen aufgebaut, wobei es von der Funktionalität des jeweiligen Senders abhängt, welche Bits tatsächlich benutzt werden.

Bit 8:	Untermenge der fatalen Fehler, die evtl. für den Empfänger von Bedeutung ist, z.Zt. 3004 <i>ErrOverSpeed</i> (falls das Zusatzmodul die Drehzahl misst)
Bit 7:	CAN-Fehler 3070 <i>ErrCanBus</i> und/oder 3071 <i>ErrCanComm</i> im Zusatz-Modul
Bit 6:	Klopfen (nur von ARIADNE) Heavy-Knocking wenn Bit 0 gesetzt ist Light-Knocking wenn Bit 0 rückgesetzt ist
Bit 4:	Systemfehler (nur von ELEKTRA)
Bit 1:	allgemeiner Fehler im Zusatz-Modul entspricht 3801 <i>CommonAlarm</i>
Bit 0:	Fatalfehler im Zusatz-Modul, entspricht 3800 <i>EmergencyAlarm</i>

6.2.4 Status von Zusatz- oder Drehzahlregler-Modulen

Wird der Status von bestimmten AC- oder DC-Modulen erwartet, dann müssen deren Knotennummern und ihr Verbindungstyp bekannt gemacht werden.

402 <i>CanDCNodeNumber</i>	Knotennummer des DC-Moduls
430 <i>CanACNodeNumber()</i>	Knotennummern der Zusatz-Module
2540 <i>CanDCStatus</i>	hexadezimale Anzeige des DC-Modul-Status
2541 <i>CanACStatus()</i>	hexadezimale Anzeige aller Zusatz-Modul-Status
4400 <i>CanCommDCOn = 1</i>	Verbindungstyp DC freischalten und/oder
4405 <i>CanCommACOn = 1</i>	Verbindungstyp AC freischalten
4431 <i>ReceiveStatusOn</i>	Status aller angeschlossenen AC- und DC-Module werden vom HZM-CAN geholt

Der Index von 2540 *CanACStatus()* entspricht dem Index, den die jeweilige Knotennummer in 430 *CanACNodeNumber()* belegt. Der genaue Zusatz-Modul-Typ ist für diese Funktion unerheblich.

Der Status wird hexadezimal angezeigt und ist folgendermaßen aufgebaut, wobei es von der Funktionalität des jeweiligen Senders abhängt, welche Bits tatsächlich benutzt werden.

Bit 2:	im Sender ist eine (Motor-)Stoppanforderung aktiv
Bit 1:	im Dual-Fuel-Modus wird tatsächlich Gas verbraucht Empfang nur von Dual-Fuel-Drehzahlreglern (DC) oder Gaspositionierern (AC)
Bit 0:	im Sender ist der Dual-Fuel-Modus aktiv Empfang nur von Dual-Fuel-Drehzahlreglern (DC) oder Gaspositionierern (AC)

6.2.5 Solldrehzahl von Drehzahlregler-Modulen

336 <i>CanSpSetpSrcNodeNo</i>	Knotennummer des Senders der Solldrehzahl
337 <i>CanSpSetpSrcNodeType</i>	Knotentyp des Senders der Solldrehzahl
2031 <i>SpeedSetp</i>	Anzeige der empfangenen Solldrehzahl
3041 <i>ErrSpeedSetpCan</i>	Fehleranzeige (2031 <i>SpeedSetp</i> = 0 Min ⁻¹)
4031 <i>CanSpeedSetpOn</i>	Solldrehzahl wird vom HZM-CAN geholt
4400 <i>CanCommDCOn = 1</i>	Verbindungstyp freischalten

6.2.6 Ladeluftdruck

Der Empfang des Ladeluftdrucksensors wird genauso behandelt, als würde dieser Sensor über einen Analogeingang oder ein anderes Kommunikationsmodul empfangen. Soll er also über die Mehrpunkt-Verbindung empfangen werden, dann muss der Sensorkanaltyp HZM_CAN_ALL angegeben werden.

338 <i>CanBoostSrcNodeNo</i>	Knotennummer des Senders des Ladeluftdrucks
339 <i>CanBoostSrcNodeType</i>	Knotentyp des Senders des Ladeluftdrucks
904 <i>AssignIn_BoostPress</i> = 1	Sensoraktivierung (0 = deaktiviert)
2904 <i>BoostPressure</i>	Anzeige des empfangenen Ladeluftdrucks
3009 <i>ErrBoostPressure</i>	Fehleranzeige
4400 <i>CanCommDCOn</i> = 1	oder
4405 <i>CanCommACOn</i> = 1	Verbindungstyp freischalten
4904 <i>ChanTypBoostPress</i> = 14	Sensorkanaltyp HZM_CAN_ALL

6.2.7 Abgastemperatur

Der Empfang des Abgastempersensors wird genauso behandelt, als würde dieser Sensor über einen Analogeingang oder ein anderes Kommunikationsmodul empfangen. Soll er also über die Mehrpunkt-Verbindung empfangen werden, dann muss der Sensorkanaltyp HZM_CAN_ALL angegeben werden.

342 <i>CanExhTempSrcNodeNo</i>	Knotennummer des Senders der Abgastemperatur
343 <i>CanExhTmpSrcNodeType</i>	Knotentyp des Senders der Abgastemperatur
911 <i>AssignIn_ExhaustTemp</i> = 1	Sensoraktivierung (0 = deaktiviert)
2911 <i>ExhaustTemp</i>	Anzeige der empfangenen Abgastemperatur
3016 <i>ErrExhaustTemp</i>	Fehleranzeige
4400 <i>CanCommDCOn</i> = 1	oder
4405 <i>CanCommACOn</i> = 1	Verbindungstyp freischalten
4911 <i>ChanTypExhaustTemp</i> = 14	Sensorkanaltyp HZM_CAN_ALL

6.2.8 Füllung/Einspritzmenge/Stellgeräteposition

Der Empfang der Füllung/Einspritzmenge/Stellgeräteposition eines Drehzahlreglers oder eines Gaspositionierers wird genauso behandelt, als würde dieser Sensor über einen Analogeingang oder ein anderes Kommunikationsmodul empfangen. Soll er also über die Mehrpunkt-Verbindung empfangen werden, dann muss der Sensorkanaltyp HZM_CAN_ALL angegeben werden.

344	<i>CanFuelSetpSrcNodeNo</i>	Knotennummer des Senders der Füllung
345	<i>CanFuelSpSrcNodeType</i>	Knotentyp des Senders der Füllung
911	<i>AssignIn_(Gas/Diesel)FuelSetp = 1</i>	Sensoraktivierung (0 = deaktiviert)
2911	<i>(Gas/Diesel)FuelSetp</i>	Anzeige des empfangenen Füllungswertes
3016	<i>Err(Gas/Diesel)FuelSetp</i>	Fehleranzeige
4400	<i>CanCommDCOn = 1</i>	oder
4405	<i>CanCommACOn = 1</i>	Verbindungstyp freischalten
4911	<i>ChanTyp(Gas/Diesel)FuelSetp = 14</i>	Sensorkanaltyp HZM_CAN_ALL

6.2.9 AutoReset und ErrorReset

Die Kommandos AutoReset und ErrorReset müssen nicht separat freigeschaltet werden, sie werden immer empfangen, sowie im Empfänger die Verbindung zu allen Modulen mit 4415 *CanCommAllOn = 1* freigeschaltet ist. Legt also mindestens ein Modul eines dieser Kommandos auf den Bus, dann wird es von allen Empfängern von ALL-Messages ausgeführt. Es erfolgt ein gleichzeitiges Fehlerlöschen bzw. Booten.

7 Überwachung

7.1 Konfigurationsfehler

Wie schon in \uparrow 2 *Allgemeines* dargelegt, müssen veränderte Parameter abgespeichert und anschließend ein Reset durchgeführt werden. Nach dem Booten wird dann überprüft, ob die CAN-Konfiguration korrekt ist. Ein evtl. Konfigurationsfehler wird in 3092 *ErrConfiguration* angezeigt, zusätzlich enthält 3000 *ConfigurationError* eine Information über die fehlerhafte Konfigurierung.

Die folgenden Tabellen listen die Bedeutung eines Konfigurationsfehlers je nach Knoten-typ des Steuergerätes auf. die aber auch im Fehlerfenster von DcDesk 2000 verbal angezeigt wird.

Nr.	Bedeutung
903	Sensorkanalnummer für PE-Sensor zu groß
912	Ein Sensor soll von einem PE-Knoten empfangen werden, der nicht konfiguriert ist oder keine Sensoren besitzt
1100	DualFuel: PE-Knotennummer für Gas-Sollwert nicht definiert oder falscher Knotentyp
1101	DualFuel: PE-Knotennummer für Gas-Sollwert definiert, aber eigene Hardware dafür aktiviert
1102	DualFuel: PE-Knotennummer für Gas-Sollwert definiert, aber Sollwert-Telegramm nicht aktiviert
11001	Peripherie-Modul-Typ wird vom Master nicht unterstützt
11002	Anzahl der möglichen Knoten eines Peripherie-Modul-Typs überschritten
11003	Knotennummer für Peripherie-Modul doppelt zugewiesen
11004	Keine Knotennummer für Peripherie-Modul definiert, obwohl Funktion gefordert

Tabelle 11: Konfigurationsfehler: PE-Master

Nr.	Bedeutung
11000	Kein Master für Peripherie-Modul aktiviert
11005	mehrere Master für Peripherie-Modul definiert

Tabelle 12: Konfigurationsfehler: PE-Modul

Nr.	Bedeutung
12001	Zusatz-Modul-Typ wird nicht unterstützt
12002	Anzahl der möglichen Knoten eines Zusatz-Modul-Typs überschritten
12003	Knotennummer für Zusatz-Modul doppelt zugewiesen

Tabelle 13: Konfigurationsfehler: AC-Gegenstelle

Nr.	Bedeutung
12000	Keine Gegenstelle für Zusatz-Modul aktiviert
11005	mehrere Gegenstellen für Zusatz-Modul definiert

Tabelle 14: Konfigurationsfehler: AC-Modul

Nr.	Bedeutung
859	Ein Schalteingang soll von einem CM-Knoten empfangen werden, der nicht konfiguriert ist oder keine Binäreingänge besitzt
909	CM-Sensoreingang zu groß
21950	CM-Verbindung nicht aktiviert, aber Werte davon angefordert

Tabelle 15: Konfigurationsfehler: CM-Gegenstelle

Nr.	Bedeutung
916	Sensorempfang über HZM-CAN-ALL wird nicht unterstützt
917	Knotennummer des Sensor-Senders nicht belegt
12100	Empfang vom Knoten-Typ DC wird nicht unterstützt
12101	Empfang vom Knoten-Typ GC wird nicht unterstützt
12102	Empfang vom Knoten-Typ PE wird nicht unterstützt
12105	Empfang vom Knoten-Typ AC wird nicht unterstützt
12106	Empfang vom Knoten-Typ CM wird nicht unterstützt
12107	unbekannter Sender-Knoten-Typ

Tabelle 16: Konfigurationsfehler: ALL-Empfang

7.2 Überwachung der CAN-Kommunikation

Die Kommunikation wird ständig überwacht. Nach dem Einschalten des Steuergerätes darf jedoch eine gewisse Zeit vergehen, bevor eine Fehlermeldung ausgelöst wird. Diese Zeitverzögerung wird in den Parameter 400 *CanStartTimeOutDelay* eingetragen. Sämtliche Teilnehmer am CAN-Netzwerk sollten mit derselben Zeitverzögerung parametrierung werden. Das gesamte Netzwerk muss innerhalb dieser Zeit mit Spannung versorgt werden und alle Geräte müssen ihren Bootvorgang abgeschlossen haben, damit keine Fehlermeldung beim Einschalten ausgelöst wird.

Folgende allgemeine Fehlermeldungen werden generiert:

- 3070 *ErrCanBus1/3072 ErrCanBus2* Fehler des CAN-Bus 1 oder 2
- 3071 *ErrCanComm1/3073 ErrCanComm2* Fehler der CAN-Kommunikation 1 oder 2

Bei einem CAN-Bus-Fehler liefert der CAN-Controller Fehler wie Bus-Status, Error-Status oder Data-Overrun. Trotz Re-Initialisierung des Controllers gelingt es nicht, die Fehler dauerhaft zu beseitigen. Ursache hierfür ist meist eine falsche Verkabelung, fehlen-

de Terminierung oder unterschiedliche Baudraten der einzelnen Teilnehmer im Netzwerk. Das Steuergerät versucht durch laufende Initialisierung des CAN-Controllers, einen fehlerfreien Zustand der Verbindung zu erhalten.

Der CAN-Kommunikationsfehler ist im Gegensatz dazu ein inhaltlicher Fehler des Netzwerkes, d.h. es liegt kein physikalischer Fehler vor und die Kommunikation ist prinzipiell möglich. Einen Aufschluss über die Kommunikationsfehler erlauben die folgenden Parameter:

2401 <i>CanTxBufferState</i>	Status des Sendepuffers
2402 <i>CanRxBufferState</i>	Status des Empfangspuffers
2403 <i>CanRxTimeout</i>	Status der Empfangs-Timeout-Überwachung
2404 <i>CanTypeMismatch</i>	Status der Gerätenummern

Diese Werte sind binär codiert, wobei die Bitnummer dem Gerätetyp aus *↑ Tabelle 3: Knotentypen* entspricht.

Wenn im Steuergerät zu jeder Fehlernummer ein ganzer Fehlerstatus gehört (alle MVC's, ARIADNE, PHLOX, XIOS), dann wird das Auftreten dieser Fehler zusätzlich in 3071 *ErrCanComm1*/3073 *ErrCanComm2* angezeigt:

Bit 3: bCanTypeMismatch	Status der Gerätenummern
Bit 2: bCanTxBufOverflow	Status des Sendepuffers
Bit 1: bCanRxBufOverflow	Status des Empfangspuffers
Bit 0: bCanRxTimeout	Status der Empfangs-Timeout-Überwachung

Sende- und Empfangspuffer werden pro Gerätetyp auf Überlauf überwacht und in den Parametern

2401 *CanTxBufferState* und 2402 *CanRxBufferState*

angezeigt. Eine 1 am entsprechenden Bit zeigt an, dass die Sendung an einen bestimmten Empfänger-Knotentyp (unabhängig von der Knotennummer) nicht abgesetzt werden konnte bzw. dass der Empfangspuffer für Telegramme von einem bestimmten Sender-Knotentyp übergelaufen ist.

Der Empfang der Nachrichten muss in einem bestimmten Zeitrahmen erfolgen, ansonsten wird der Fehler 2403 *CanRxTimeout* für die jeweilige Verbindung gesetzt.

2404 *CanTypeMismatch* zeigt einen Fehler an, wenn ein zweiter Teilnehmer mit derselben Gerätenummer und dem gleichen Gerätetyp am Netzwerk angeschlossen ist.

Bei einem Überlauf des Sende- oder Empfangspuffers wird dieser nur angezeigt und die Kommunikation läuft weiter, wobei natürlich eine oder mehrere Nachrichten nicht gesendet bzw. empfangen werden konnten. Sollten zu viele Nachrichten nicht empfangen werden, wird der Fehler 2403 *CanRxTimeout* gesetzt. Falls bei einem Sendepufferüberlauf die Nachrichten nicht abgesetzt werden können, zeigt die Gegenstelle (Empfänger) den Timeout-Fehler an.

Der Fehler 2403 *CanRxTimeout* wird generell gesetzt, wenn sich die Gegenstelle nicht meldet. In diesem Fall werden zwar immer noch Nachrichten an die Gegenstelle versendet, inhaltlich wird jedoch auf bestimmte Notlaufverfahren umgeschaltet.

Ob das Steuergerät generell bereit ist, über CAN zu kommunizieren, wird im Parameter 2405 *Can1Online* / 2407 *Can2Online* angezeigt.

8 Parametrierung

Beispiels für ein HZM-CAN-Bus-System

Folgende HEINZMANN-Geräte sollen in einer theoretischen Generatoranlage über CAN miteinander verbunden werden und untereinander kommunizieren:

Generator 1: V-Motor Diesel (HELENOS, DC 2 PE, THESEUS)

Generator 2: Dual-Fuel-Motor (PRIAMOS, MVC01 PE, THESEUS, ARIADNE)

Generator 3: V-Motor Gas (PANDAROS, 2 * DC 10 PE, THESEUS, ARIADNE)

Das Beispiel erläutert nur die Konfigurierung der Knoten und der Verbindung zwischen ihnen, aber nicht, welche Daten im Einzelnen übertragen werden. Der physikalische Aufbau wurde schon in [↑] 2.2 *Beispiel für ein HZM-CAN-Bus-System* beschrieben.

8.1 Knotentypen und Knotennummern

Nach der Definition des physikalischen Aufbaus muss die Definition der logischen Verbindungen folgen. Dazu ist jedem Gerät eine eindeutige Kennung zu geben, [↑] 3 *Knoten-Definition*. Während der Knotentyp durch die Art des Steuergerätes vorgegeben ist, muss die Knotennummer parametrierung werden.

Steuergerät		Knotendefinition		
		Typ	Subtyp	Nr.
Drehzahlregler	HELENOS	DC		1
	PRIAMOS	DC		2
	PANDAROS	DC		3
Generator-Steuergeräte	THESEUS 1	GC		1
	THESEUS 2	GC		2
	THESEUS 3	GC		3
Peripherie-Module	DC2PE	PE	0	1
	MVC01OE	PE	6	2
	DC10PE 1	PE	14	3
	DC10PE 2	PE	14	4
Zusatz-Module	ARIADNE 1	AC	0	2
	ARIADNE 2	AC	0	3

Tabelle 17: Beispiel: Knotendefinition

8.2 Logische Verbindungen

Die Drehzahlregler und ihre zugehörigen THESEUS übertragen die benötigten Werte über inhaltlich fest definierte Punkt-zu-Punkt-Verbindungen.

Zwischen den Drehzahlreglern und ihren Peripherie-Modulen wird jeweils eine parametrierbare Punkt-zu-Punkt-Verbindung aufgebaut, \uparrow 5 *Master und Peripherie-Modul*.

Die THESEUS tauschen ihre Informationen untereinander über eine fest definierte Mehrpunktverbindung für Generator-Steuergeräte aus.

Die beiden ARIADNE legen ihre Daten über eine parametrierbare Mehrpunkt-Verbindung auf den Bus, \uparrow 6 *Mehrpunkt-Verbindung*. Die Drehzahlregler des Dual-Fuel- und des Gas-Motors können somit auf ein evtl. Klopfen im Gas-Betrieb reagieren.

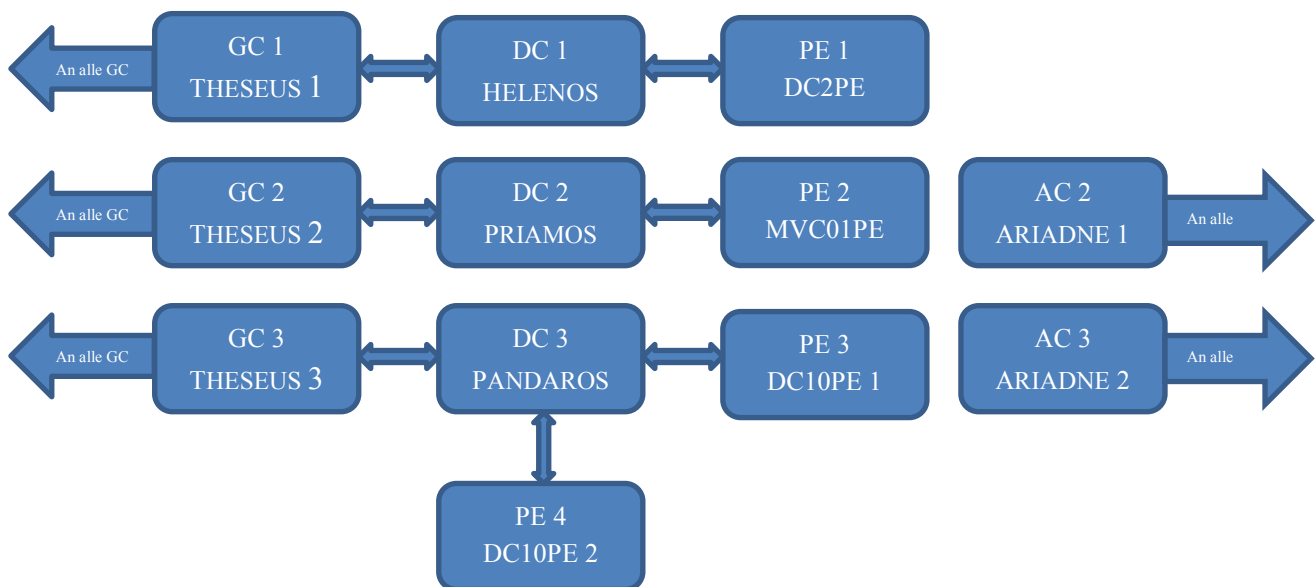


Abbildung 5: Beispiel logische Verbindung

8.3 Parametrierung

Aus der Festlegung der Knotennummern und der verwendeten Punkt-zu-Punkt- bzw. Mehrpunkt-Verbindungen ergibt sich folgende Parametrierung:

HELENOS: 401 *CanMyNodeNumber* = 1
 404 *CanPENodeNumber*[0] = 1
 405 *CanPENodeNumber*[1] = 406 *CanPENodeNumber*[2] = 0
 407 *CanPENodeType*[0] = 0
 416 *CanBaudrate* = 500
 430 *CanACNodeNumber*[0] ...434 *CanACNodeNumber*[4] = 0
 4401 *CanCommGCon* = 1
 4402 *CanCommPEOn* = 1

PRIAMOS: 401 *CanMyNodeNumber* = 2
 404 *CanPENodeNumber*[0] = 2
 405 *CanPENodeNumber*[1] = 406 *CanPENodeNumber*[2] = 0
 407 *CanPENodeType*[0] = 6
 416 *CanBaudrate* = 500
 430 *CanACNodeNumber*[0] = 2
 431 *CanACNodeNumber*[1] ...434 *CanACNodeNumber*[4] = 0
 435 *CanACNodeType*[0] = 0
 4401 *CanCommGCon* = 1
 4402 *CanCommPEOn* = 1
 4405 *CanCommACOn* = 1
 4415 *CanCommAllOn* = 1
 4430 *ReceiveACErrorOn* = 1

PANDAROS: 401 *CanMyNodeNumber* = 3
 404 *CanPENodeNumber*[0] = 3
 405 *CanPENodeNumber*[1] = 4
 407 *CanPENodeType*[0] = 14
 408 *CanPENodeType*[1] = 14
 416 *CanBaudrate* = 500
 430 *CanACNodeNumber*[0] = 3
 431 *CanACNodeNumber*[1] ...434 *CanACNodeNumber*[4] = 0
 435 *CanACNodeType*[0] = 0
 4401 *CanCommGCon* = 1
 4402 *CanCommPEOn* = 1
 4405 *CanCommACOn* = 1
 4415 *CanCommAllOn* = 1
 4430 *ReceiveACErrorOn* = 1

THESEUS 1: 401 *CanMyNodeNumber* = 1
416 *CanIBaudrate* = 500
4400 *CanCommDCOn* = 1
4401 *CanCommGCOn* = 1

THESEUS 2: 401 *CanMyNodeNumber* = 2
416 *CanIBaudrate* = 500
4400 *CanCommDCOn* = 1
4401 *CanCommGCOn* = 1

THESEUS 3: 401 *CanMyNodeNumber* = 3
416 *CanIBaudrate* = 500
4400 *CanCommDCOn* = 1
4401 *CanCommGCOn* = 1

DC2PE: 401 *CanMyNodeNumber* = 1
403 *CanMasterNodeNumber* = 1
416 *CanBaudrate* = 500
4400 *CanCommDCOn* = 1

MVC01PE: 401 *CanMyNodeNumber* = 2
403 *CanMasterNodeNumber* = 2
416 *CanBaudrate* = 500
4400 *CanCommDCOn* = 1

DC10PE 1: 401 *CanMyNodeNumber* = 3
403 *CanMasterNodeNumber* = 3
416 *CanBaudrate* = 500
4400 *CanCommDCOn* = 1

DC10PE 2: 401 *CanMyNodeNumber* = 4
403 *CanMasterNodeNumber* = 3
416 *CanBaudrate* = 500
4400 *CanCommDCOn* = 1

ARIADNE 1: 401 *CanMyNodeNumber* = 2
416 *CanIBaudrate* = 500
4334 *AllSendErrorStateOn* = 1
4415 *CanCommAllOn* = 1

ARIADNE 2: 401 *CanMyNodeNumber* = 3
416 *CanIBaudrate* = 500
4334 *AllSendErrorStateOn* = 1
4415 *CanCommAllOn* = 1

9 Abschlusswiderstände

In den folgenden Abschnitten wird für jedes Steuergerät angegeben, ob sie standardmäßig mit oder ohne Abschlusswiderstand ausgeliefert werden bzw. wo dieser zu setzen oder zu entfernen ist. Steuergeräte, die mit unterschiedlicher Software oder mit Hardware-Modifikationen verschiedene Gerätetypen im CAN-Bus repräsentieren, sind nur einmal aufgeführt (z.B. DC 6 und DC 6_200 als Drehzahlregler, DC 6 PE als Peripherie-Modul, DC 6 (Gas-)Positionierer).

9.1 DC 1

Alle Varianten des DC 1 besitzen einen CAN-Controller auf der CAN-Zusatzplatine (ohne galvanische Trennung).

Konfiguration der CAN Terminierung

Standardkonfiguration: Terminierung aktiviert

Sonst: CAN Terminierung nach Kundenauftrag.

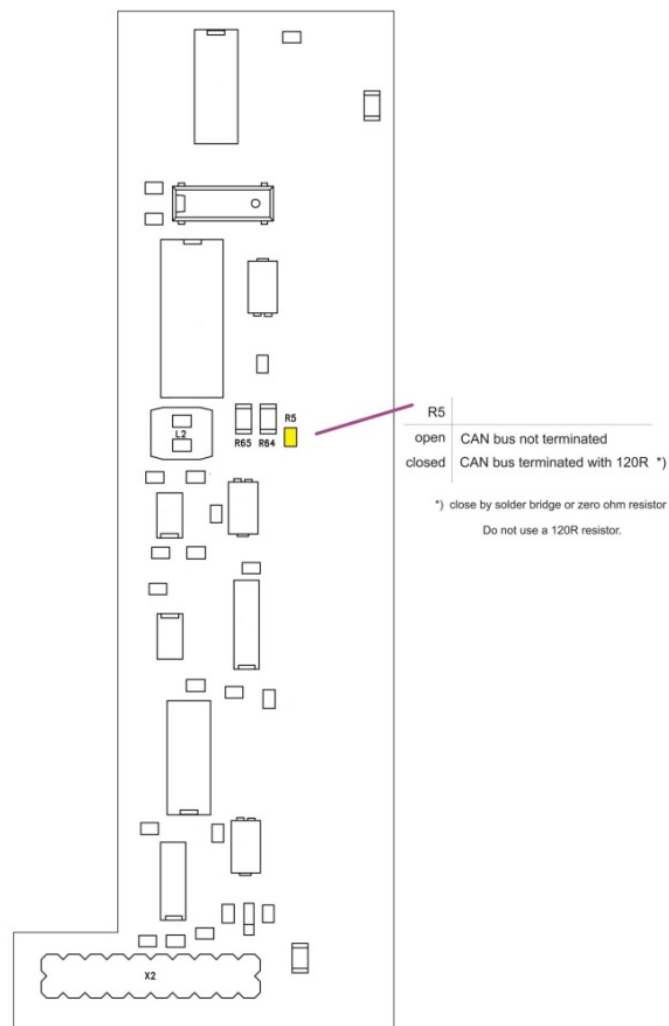


Abbildung 6: DC 1, Position Abschlusswiderstand

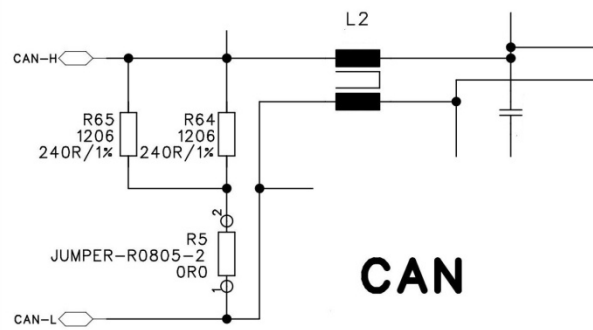


Abbildung 7: DC 1, Schaltung

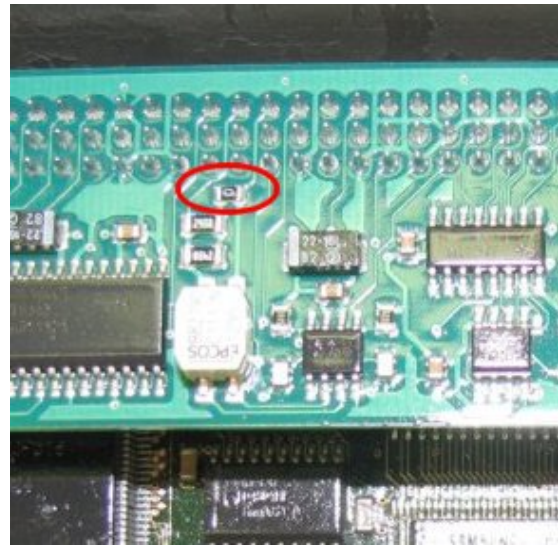
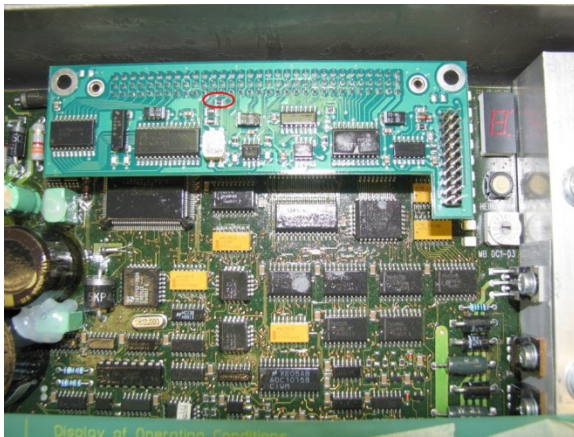


Abbildung 8: DC 1-03, Position Abschlusswiderstand (Foto)

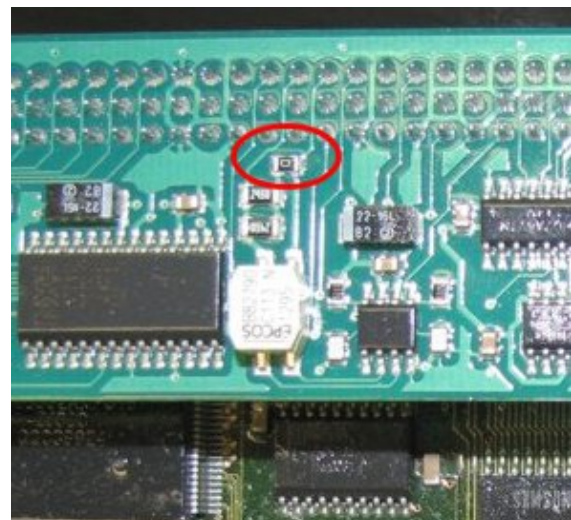
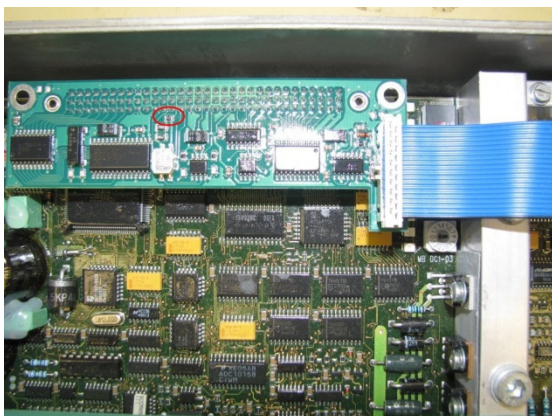


Abbildung 9: DC 1-04, Position Abschlusswiderstand (Foto)

9.2 DC 2

HELENOS besitzt einen CAN-Controller auf einer Zusatzplatine. Durch die verschiedenen Entwicklungsstände des Steuergerätes und der CAN-Platinen muss unterschieden werden:

9.2.1 DC2-01 mit kleiner CAN-Platine ohne galvanische Trennung

Der DC2-01 hat intern bereits 220 Ω fest verdrahtet.

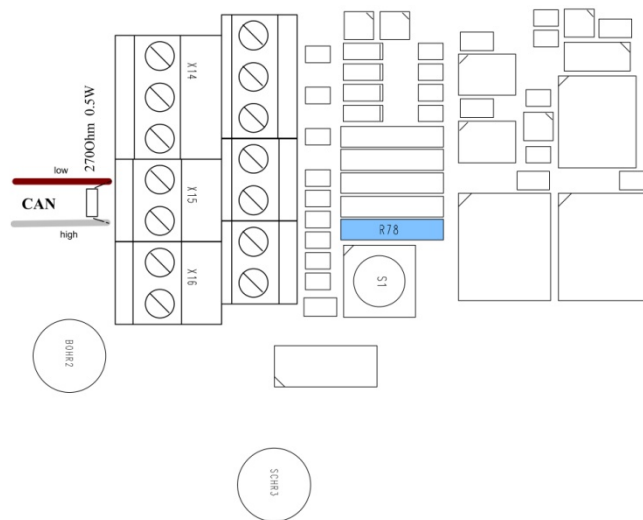


Abbildung 10: DC 2-01, 220 Ω intern fest verdrahtet

Das Steuergerät ist Busteilnehmer und Endgerät (topologisch). Terminierung 120 Ω realisiert durch Parallelschaltung von 270 Ω 0.5W und 220 Ω intern.

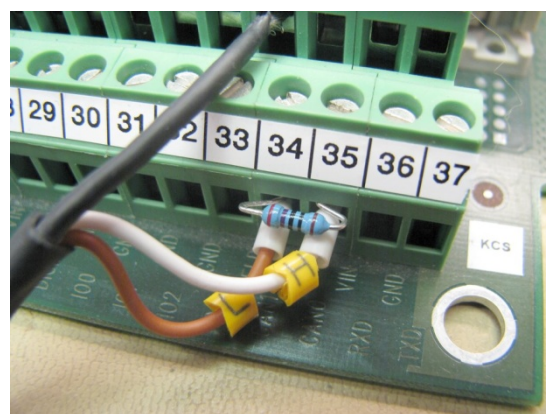
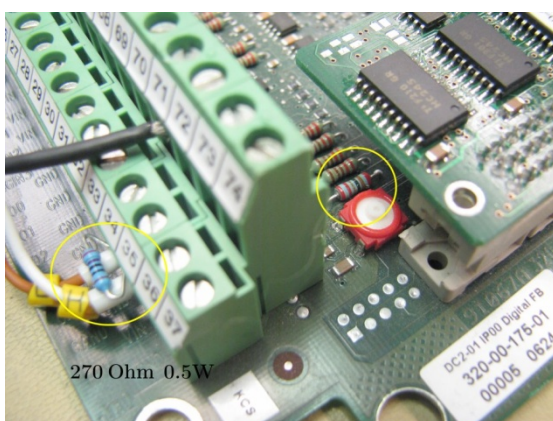


Abbildung 11: DC 2-01 mit kleiner CAN Platine, Terminierung

Das Steuergerät ist Busteilnehmer, aber kein Endgerät (topologisch). Keine Terminierung, interner Widerstand entfernt.

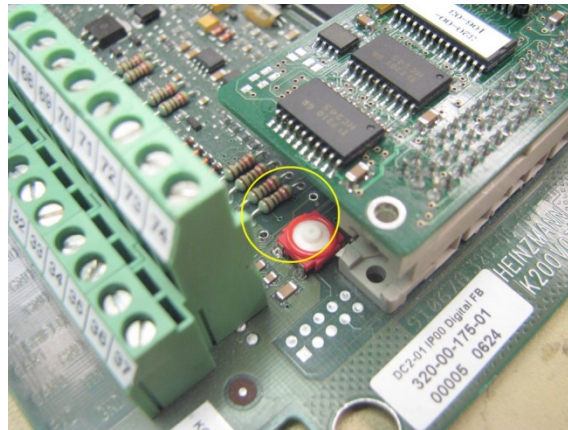


Abbildung 12: DC 2-01 mit kleiner CAN Platine, keine Terminierung

Alternative zu beiden Lösungen: Den internen 220 Ω Widerstand belassen. Je nach Buslänge und Baudrate können 220 Ω Terminierung am Endpunkt ausreichend sein. Oder aber bei Anwendungen, die keine Terminierung benötigen, können die Bustreiber der anderen Busteilnehmer die zusätzliche Parallelschaltung der 220 Ω noch verkraften.

9.2.2 DC2-02 mit kleiner CAN-Platine ohne galvanische Trennung

Schaltungskontext:

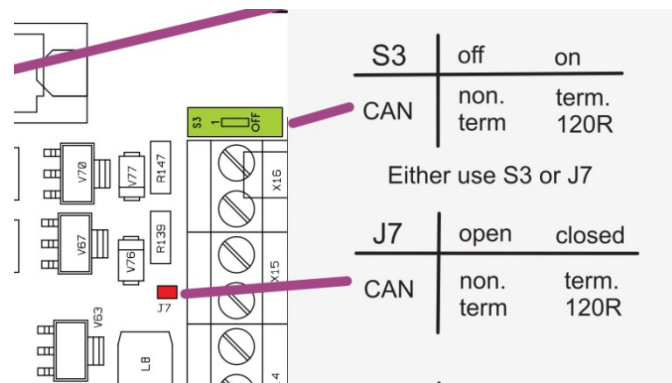


Abbildung 13: DC 2-01 mit kleiner CAN Platine ohne galvanische Terminierung

Beim DC2-02 kann die CAN-Bus-Terminierung per Schalter (Default) oder per Lötbrücke aktiviert werden. Die Lötbrücke ist eine bislang nicht genutzte Zusatzoption. Wenn Schalter und/oder Lötbrücke geschlossen sind, ist die Terminierung aktiv.

Steuergerät ist Busteilnehmer und Endgerät (topologisch):

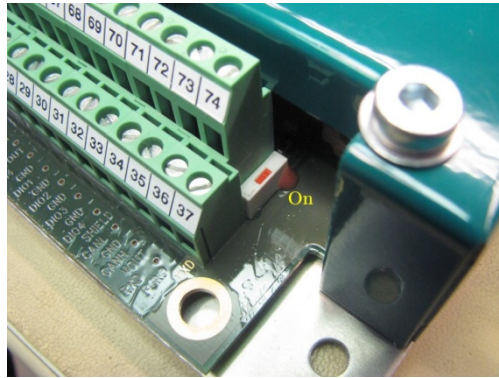


Abbildung 14: DC 2 mit HCX73.01, Terminierung

Steuergerät ist Busteilnehmer und KEIN Endgerät (topologisch):

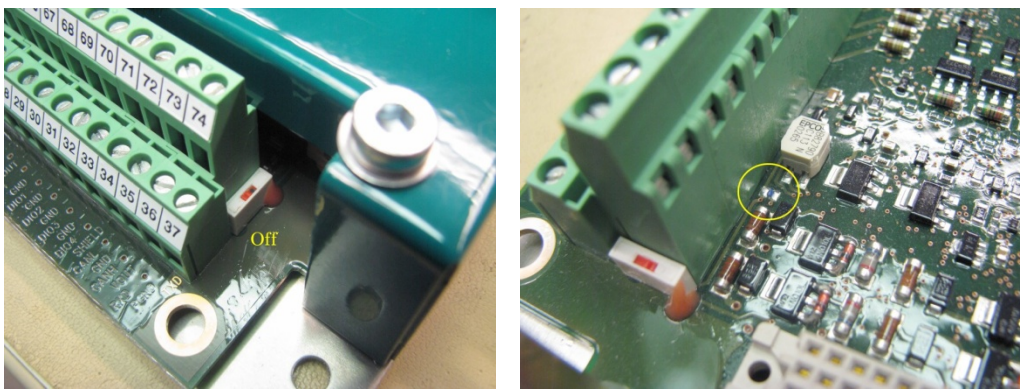


Abbildung 15: DC 2 mit HCX73.01, keine Terminierung (links), Position der Lötbrücke „J7“ (rechts)

9.2.3 DC2 mit HCX73.01 mit galvanischer Trennung und Terminierung

Steuergerät ist Busteilnehmer mit Sitz am Bus-Ende. Terminierung: $120\ \Omega$ $0.5W$ auf dem CAN-Modul. Alle Fotos beispielhaft mit DC2-01, sie gelten aber auch für den DC 2-02.

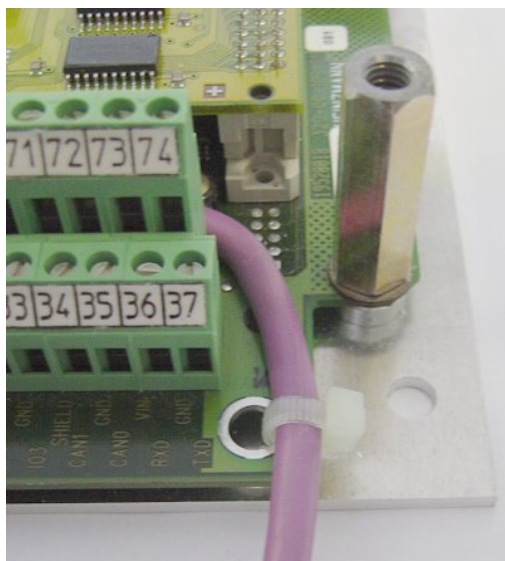


Abbildung 16: DC 2, Kabelzuführung



Abbildung 17: DC 2 mit HCX73.01, Terminierung

Das Modul bietet zwei CAN-Bus Klemmenpaare, die parallel geschaltet sind. Der rechte Kreis zeigt die geöffneten Verbindungen zur Hauptplatine (Modulvariante 320-00-177-03 - das Label ist falsch). Der 220 Ω Widerstand auf der Hauptplatine DC2-01 hat keinen Einfluss.

9.2.4 DC2 mit HCX73.01 mit galvanischer Trennung und ohne Terminierung

Steuergerät ist Busteilnehmer aber kein Endgerät (topologisch). Somit keine Terminierung. Alle Fotos beispielhaft mit DC2-01, sie gelten aber auch für den DC 2-02.

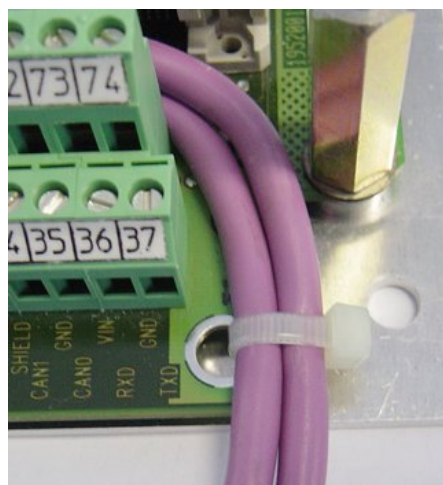


Abbildung 18: DC 2: Zuführung der Buskabels ins Steuergerät

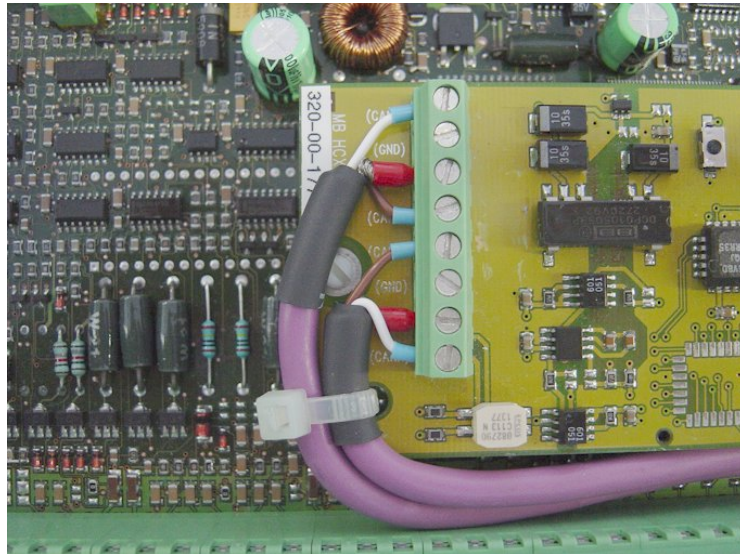


Abbildung 19: DC 2, Anschluss der Kabel am HCX73.01 Modul

Hinweis zum Foto: Die Farbe der Adern bitte ignorieren. Die Darstellung ist in diesem Detail falsch. Bei der oberen Leitung sind braun und weiß vertauscht.

9.3 DC 5

ARCHIMEDES hat zwei CAN-Controller.

Die Widerstände R1 (für CAN0) und R290 (für CAN1) sind standardmäßig unbestückt. Wenn sich das Gerät im jeweiligen CAN-Bus am Ende der Leitung befindet, können sie mit $120\ \Omega$ bestückt werden. Der HZM-CAN wird standardmäßig an CAN 0 betrieben. In speziellen Applikationen kann aber auch CAN 1 verwendet werden, weil auf Motor- und Fahrzeugstecker je ein CAN liegt und es von der Aufgabe abhängt, auf welcher Seite der HZM-CAN implementiert wird.

Steckerbelegung DC5 (320-00-167-01)

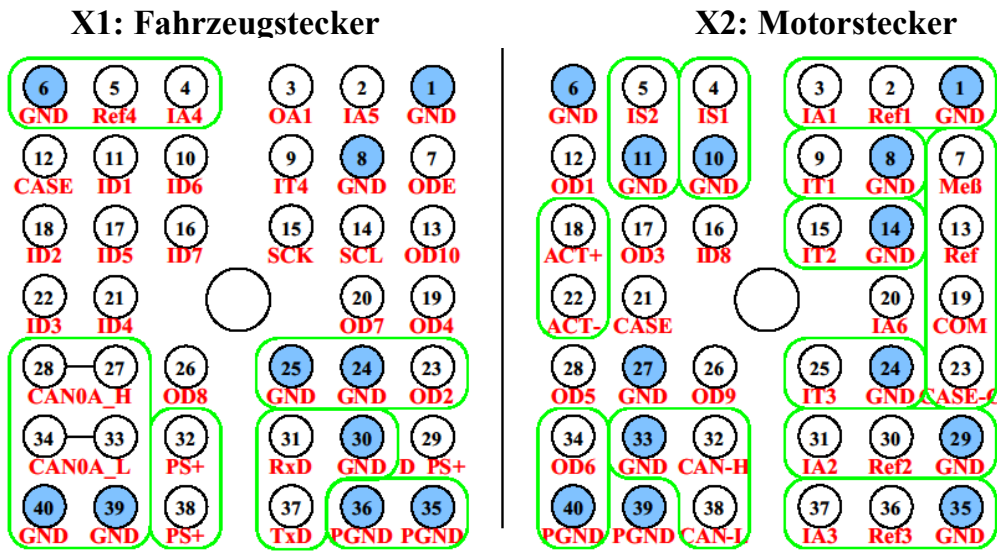


Abbildung 20: DC 5, Steckerbelegung

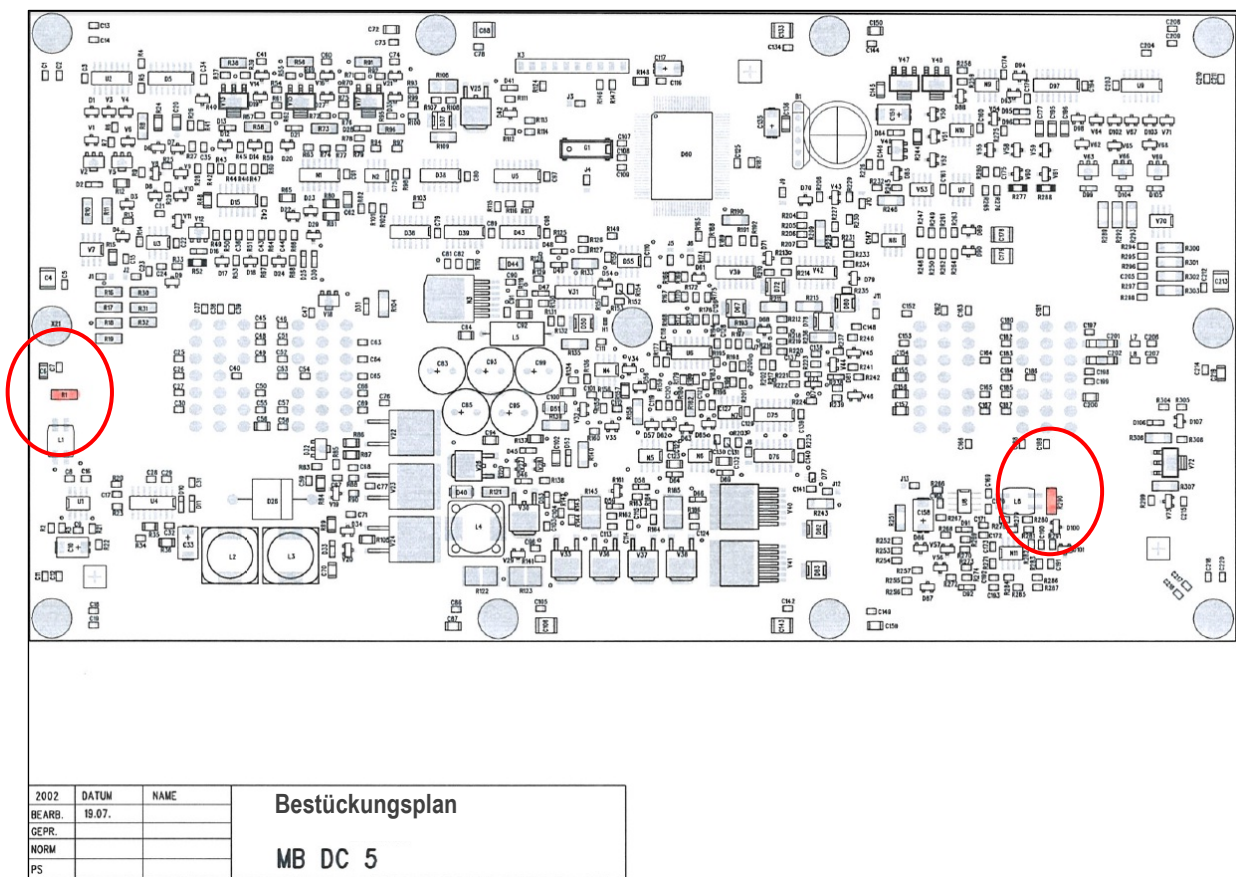


Abbildung 21: DC 5, Platine mit Position Abschlusswiderstand

9.4 DC 6, ELEKTRA, KRONOS 20, KASSANDRA, GMA, E-LES

Diese Geräte besitzen einen CAN-Controller auf der Grundplatte. Die Geräte werden standardmäßig ohne Abschlusswiderstand ausgeliefert. Bei Bestückung von R217 bzw. R212 (beide an der gleichen Position) mit 0Ω wird ein Abschlusswiderstand von 120Ω aktiviert.

ELEKTRA besitzt noch einen zweiten CAN auf der Aufsteckplatine, \uparrow 9.5 ELEKTRA-AUFSTECKPLATINE.

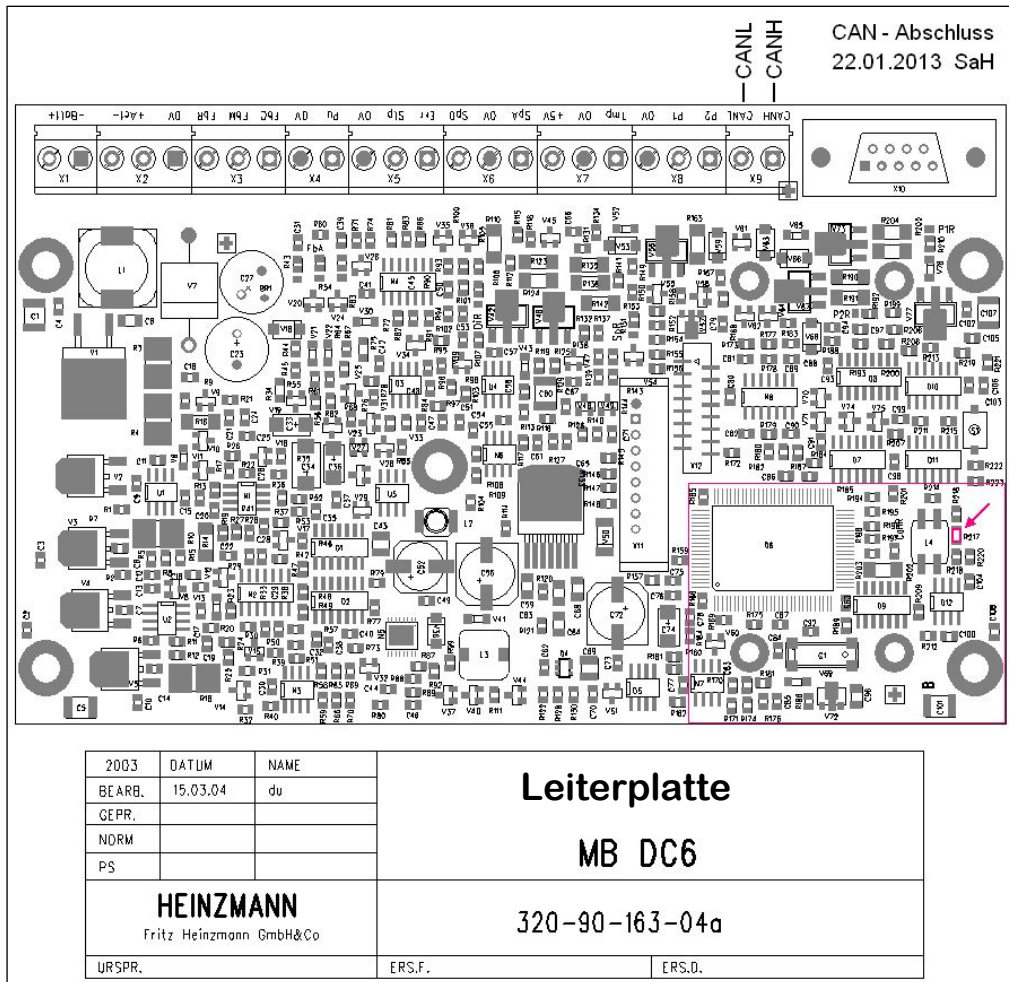
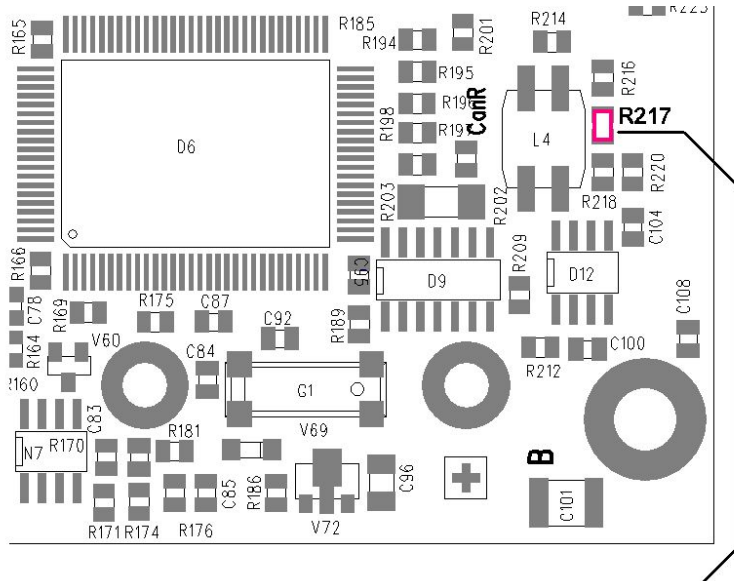


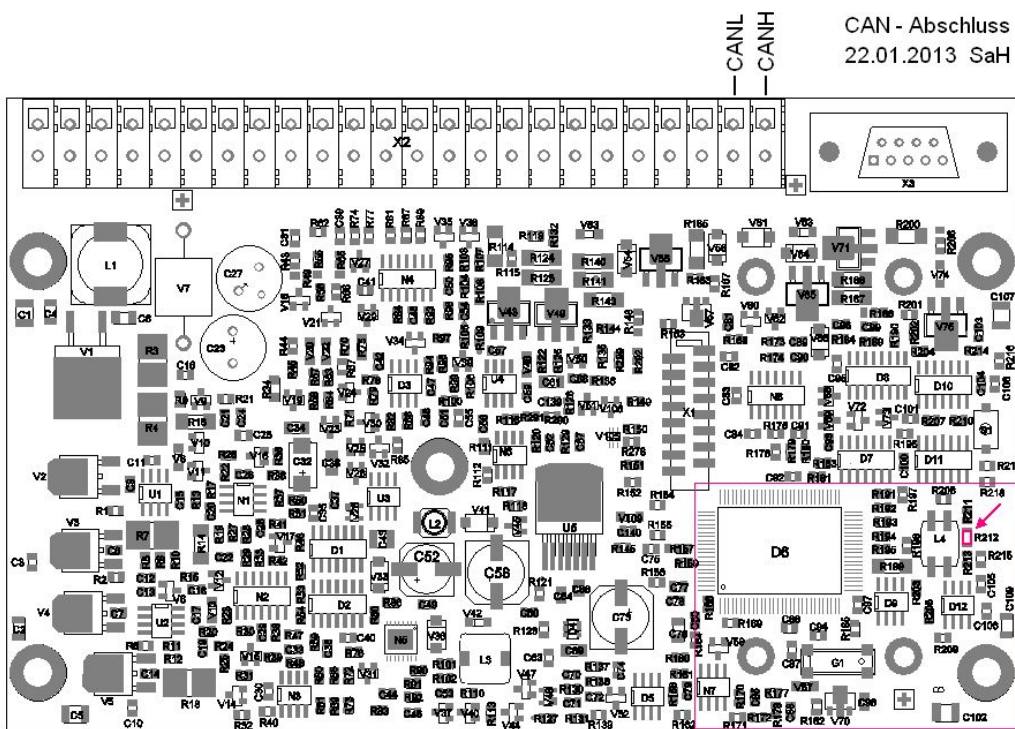
Abbildung 22: DC 6, Platine mit Position Abschlusswiderstand R217



CAN - Abschluss
22.01.2013 SaH

R217 = 0R für CAN-Abschluss (dadurch werden 120R an den Bus gelegt)

Abbildung 23: DC 6, Platine mit Position Abschlusswiderstand R217 (Zoom)



CAN - Abschluss
22.01.2013 SaH

2008	DATUM	NAME	LEITERPLATTE Bauteilseite MB DC6 320-90-163-14a
BEARB.	15.04.	SeT	
GEPR			
NORM			
PS			
HEINZMANN HEINZMANN GmbH&Co KG			
URSPR.	ERS.F.	ERS.D.	

Abbildung 24: DC 6, Platine mit Position Abschlusswiderstand R212

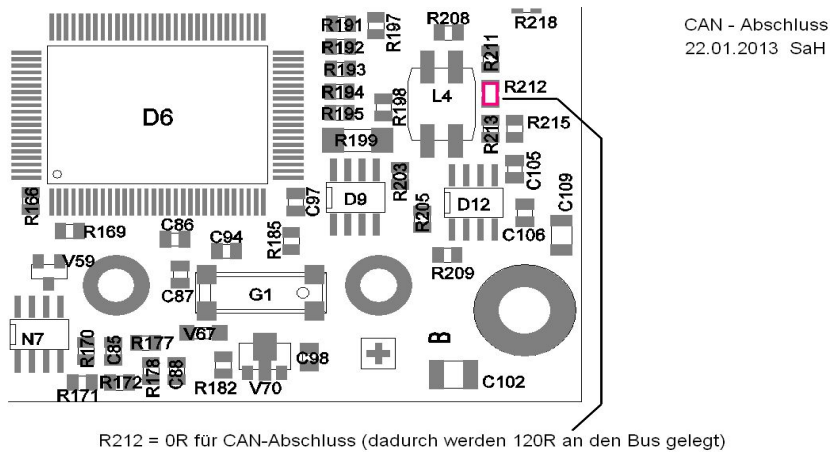
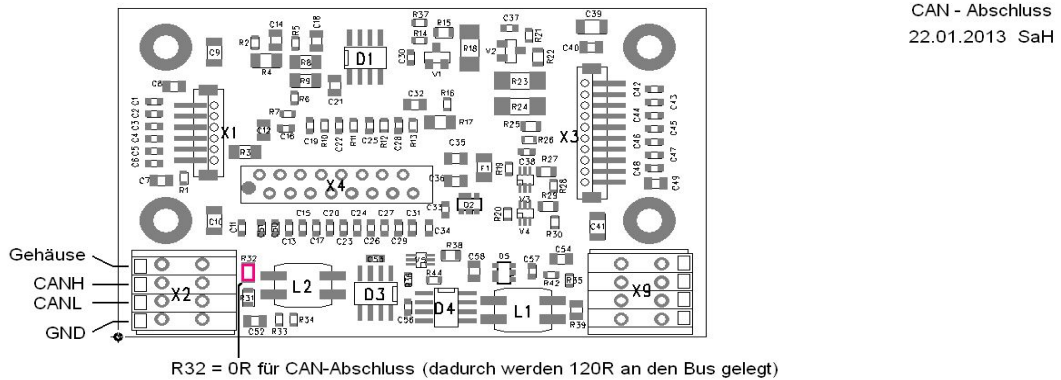


Abbildung 25: DC 6, Platine mit Position Abschlusswiderstand R212 (Zoom)

9.5 ELEKTRA-Aufsteckplatine

ELEKTRA enthält zwei CAN-Controller. CAN 1 befindet auf der Grundplatine, \uparrow 9.4 DC 6, ELEKTRA, KRONOS 20, KASSANDRA, GMA, E-LES.

CAN 2 befindet sich auf der Aufsteckplatine. Zur Terminierung muss R32 mit 0 Ω bestückt werden. Standardmäßig ist der Widerstand entfernt, also CAN 2 nicht terminiert.



2011	DA-TUM	NAME	LEITERPLATTE Bauteilseite Adaptionsplatine GMCU 320-90-213-00a
HE-FNR.	13.09.	ScT	
GEPR.			
NORM.			
PS			
HEINZMANN HEINZMANN GmbH & Co. KG			
LRSPPR.		ERS.F.	ERS.D.

Abbildung 26: ELEKTRA Aufsteckplatine, Platine mit Position Abschlusswiderstand

9.6 TWIN-PANDAROS

TWIN-PANDAROS ist mit zwei DC 6-Steuergeräten ausgestattet. Diese sind untereinander über den HZM-CAN verbunden. Ein Gerät ist der Drehzahlregler, das andere ein Peripherie-Modul zur Ansteuerung des zweiten Stellgerätes an einem V-Motor.

Der Abschlusswiderstand kann für jedes Gerät separat per Schalter auf der innenliegenden Stecker-Platine ein- oder ausgeschaltet werden. Wird der CAN nicht herausgeführt, dann müssen beide Abschlusswiderstände gesetzt werden. Wird der CAN herausgeführt, um weitere Geräte an den HZM-CAN-Bus anzuschließen, dann hängt es davon ab, ob TWIN-PANDAROS am Ende des Busses liegt oder nicht. Im ersten Fall darf nur eines der beiden Geräte mit 120 Ω terminiert werden, im zweiten Fall darf keines terminiert werden. Achtung: Wenn das Gerät nicht am Bus-Ende liegt, muss der Kabelsatz so geändert werden, dass die CAN-Leitung rein- und wieder rausgeht. Kurze Stichleitungen zum Gerät sind entsprechend der Spezifikation möglich ↑ 1.3 Stichleitungen.

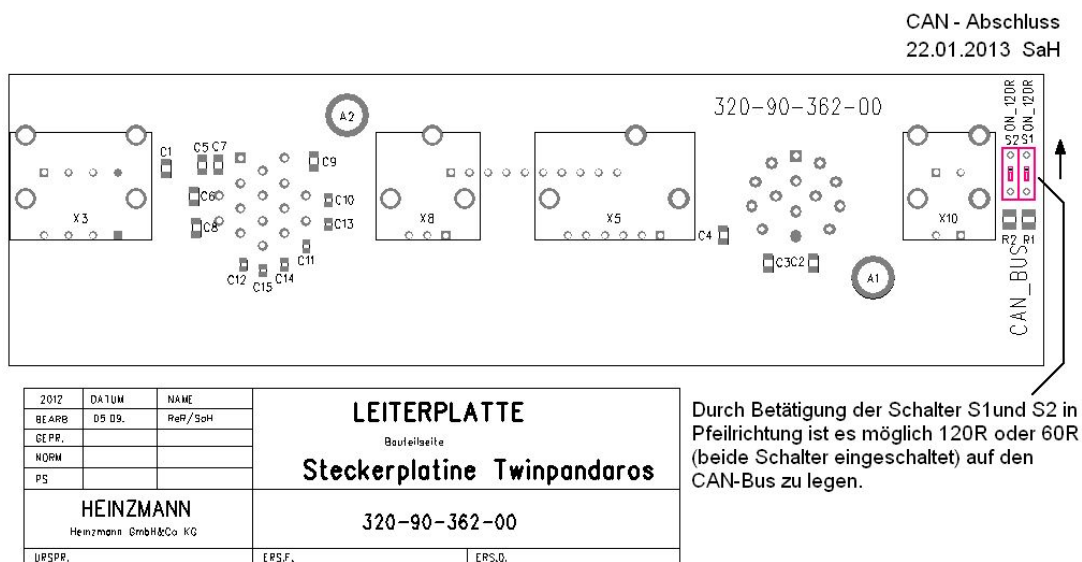


Abbildung 27: TWIN-PANDAROS, Platine mit Position der Abschlusswiderstände

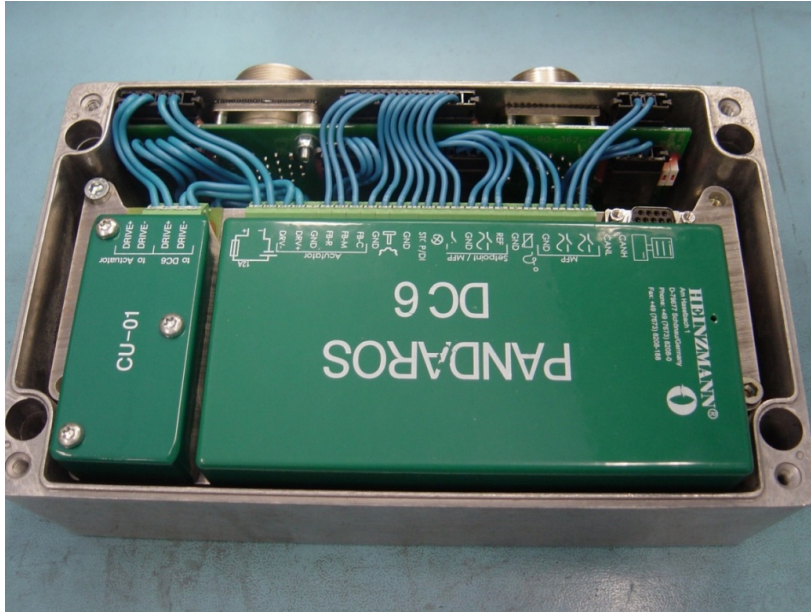


Abbildung 28: TWIN-PANDAROS, Platine mit Position der Abschlusswiderstände (Foto)

9.7 DC 7

Der DC 7 besitzt einen CAN-Controller, der auf dem Fahrzeugstecker herausgeführt ist. Im Steuergerät ist kein Abschlusswiderstand vorgesehen. Er muss außen an die CAN-Leitung angebracht werden. Der CAN liegt auf dem Fahrzeugstecker, Pin 12 CAN-H , Pin 13 CAN-L.

Fahrzeug

CAN-L	13	25	Analogeingang 1 - REF
CAN-H	12	24	Analogeingang 1 - IN
ISO 9141-K	11	23	Analogeingang 1 - GND
ISO 9141-L	10	22	Gehäuse
SAE1708-K (oder -L)	9	21	Digitaleingang 2
SAE1708-L (oder -K)	8	20	Analogeingang 3 - IN
Geschwindigkeit 1	7	19	Digitaleingang 4
Digitaleingang 3	6	18	Digitaleingang 1
Digitalausgang 1	5	17	GND
Digitalausgang Fehlerlampe	4	16	Digitalausgang 7 (Speed)
Digitalausgang 2	3	15	Digitalausgang 5
GND	2	14	Batterieplus
Batterieminus (GND)	1		

Tabelle 18: DC 7, Steckerbelegung Fahrzeug

Motor

Drehzahleingang 1	13	25	Analogeingang 2 – REF
Drehzahleingang 1 (GND)	12	24	Analogeingang 2 – IN
Drehzahleingang 2	11	23	Analogeingang 2 – GND
Drehzahleingang 2 (GND)	10	22	Analogeingang 4 - REF
Temperatureingang 3 (NTC)	9	21	Analogeingang 4 – IN
Temperatureingang (GND)	8	20	Analogeingang 4 – GND
Digitalausgang 6 (PWR)	7	19	Regelwegeingang – Meßspule
Drehzahleingang 5	6	18	Regelwegeingang –Referenzspule
Temperatureingang 2 (NTC)	5	17	Regelwegeingang – Com.
Temperatureingang 1 (NTC)	4	16	Gehäuse
Digitalausgang 4	3	15	Stellmagnetausgang (+)
Digitalausgang 3	2	14	Stellmagnetausgang (-)
	1		

Tabelle 19: DC 7, Steckerbelegung Motor

9.8 DC 8

Der DC 8 enthält zwei CAN-Controller, von denen z.Zt. aber nur CAN 1 herausgeführt ist.

Um einen Abschlusswiderstand für CAN 1 anzubringen, sind 120 Ω an den unten bezeichneten Stecker anzuschließen. Dieser Widerstand ist standardmäßig nicht bestückt.

CAN 2 wird durch R198 = 0 Ω abgeschlossen. Dieser Widerstand ist standardmäßig bestückt, da der CAN 2 für die interne Kommunikation zum Servomotor verwendet wird. Wird ein anderes Stellgerät angeschlossen, dann könnte dieser CAN auch anders benutzt werden (Anfrage).

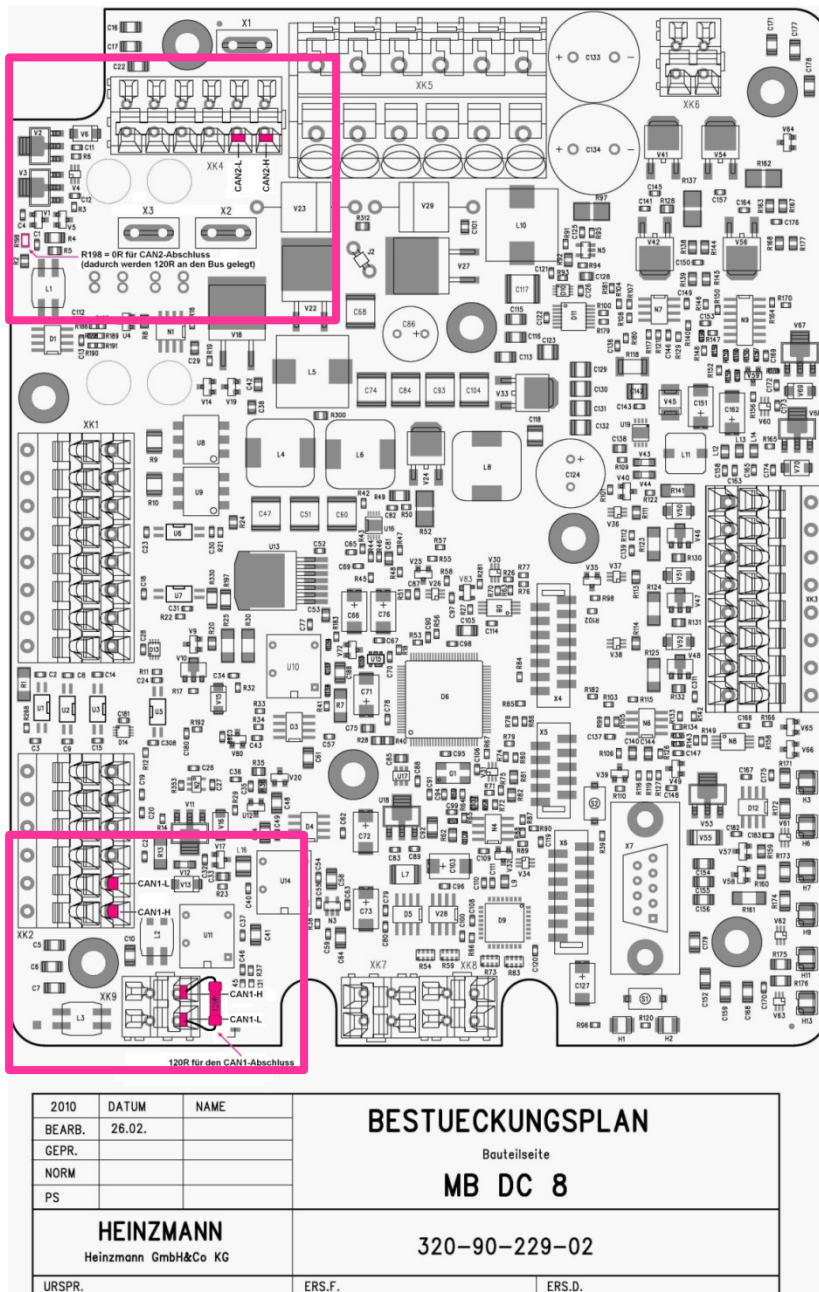


Abbildung 29: DC 8, Platine mit Position der Abschlusswiderstände

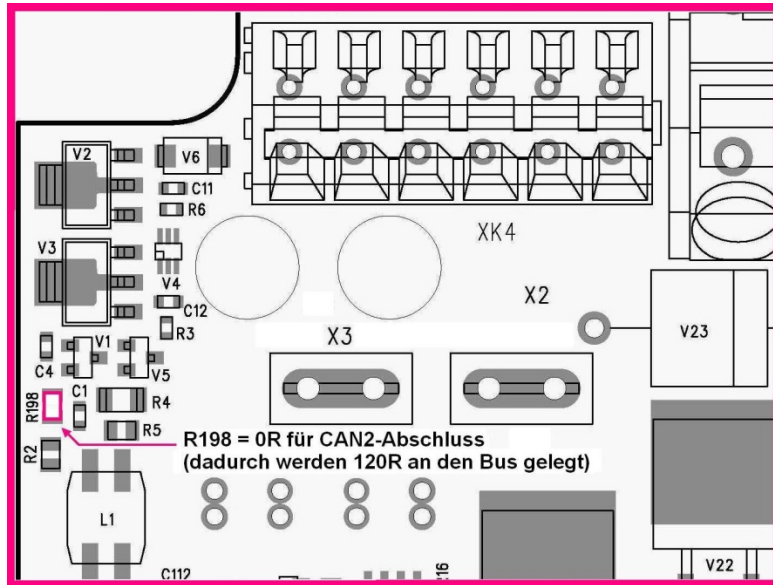


Abbildung 30: DC 8, Platine mit Position Abschlusswiderstand CAN 2 (Zoom)

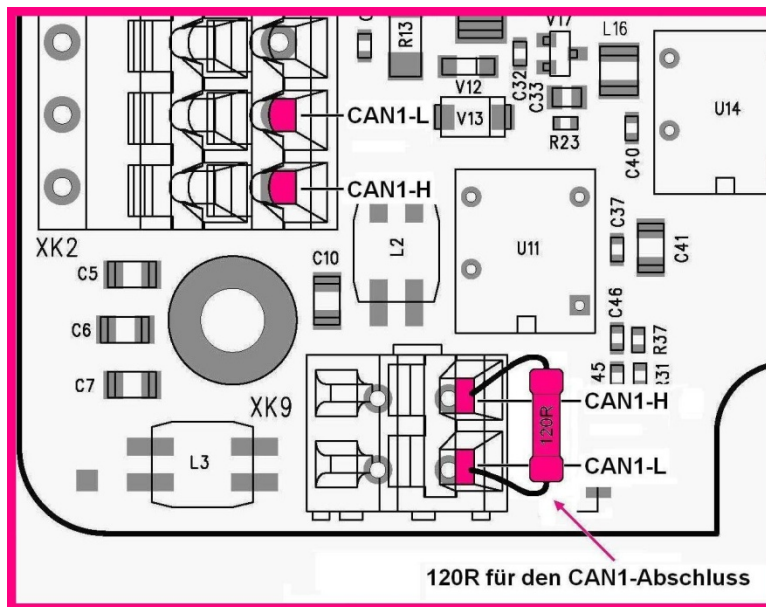


Abbildung 31: DC 8, Platine mit Position des Abschlusswiderstands CAN 1 (Zoom)

9.9 DC 9

Der Orion besitzt keinen CAN.

9.10 DC 10

Der DC 10 wird in vielen Hardware-Varianten geliefert, von denen einige den CAN aktiviert haben, andere nicht. Da fast alle die gleiche Software enthalten, in der die CAN-Parameter auch dann sichtbar sind, wenn der CAN-Bus hardwaremäßig nicht verwendet werden kann, sollte man über den Parameter 3834 *CanBusAvailable* = 1 überprüfen, ob ein CAN-Controller vorhanden ist.

Im Steuergerät ist kein Abschlusswiderstand vorgesehen. Er muss deshalb außen an die CAN-Leitung angebracht werden.

Steckerbelegung Hardware-Varianten mit CAN (1, 3, 5, 7)		
Pin	Funktion	Beschreibung
1	PWM-Eingang / Digitaleingang 5 / Drehzahleingang 2 oder Analog Eingang 5 oder Temperatureingang	PWM-Eingang, 50 – 500 Hz / Digitaleingang 5 /Drehzahleingang 2, Rechtecksignal (z.B. Hall) oder 0 – 5 V, analog oder NTC / Pt1000 / Pt200
2	CAN-Low	CAN, ISO 11898, 125 – 1000 kB/s
3	CAN-High	
4	Batterie -	0 V von Batterie
5	Batterie +	Versorgungsspannung (Batterie +)
6	DcDesk Kommunikation	HZM-Diagnoseschnittstelle
7	DcDesk Kommunikation	HZM-Diagnoseschnittstelle
8	Analog- /Digital-Eingang 2 oder Analog Ausgang	0 – 5 V oder 0 – 10 V Analog- / Digital-Eingang 2 0 – 5 V Analog-Ausgang (max. 10 mA / 500 Ω)
9	Drehzahl Eingang 1 oder Analog- / Digital-Eingang 6	Drehzahl-Eingang (induktiver Sensor) 0 – 5 V Analog-Eingang 6 / Digital-Eingang 6
10	GND	0 V für Analog-Eingänge / Digital-Eingänge
11	Analog- /Digital-Eingang 6	0 – 5 V / 4 – 20 mA Analog-Eingang 1 oder Digital-Eingang 1
12	+5 V Referenz	+5 V Referenzspannung max. 10 mA
13	Digital-Ausgang	Digital-Ausgang, schaltet nach 0 V, max. 0.3 A, konfigurierbar, z.B. als Fehlerausgang
14	GND	0 V für Drehzahleingang / Digital-Eingänge

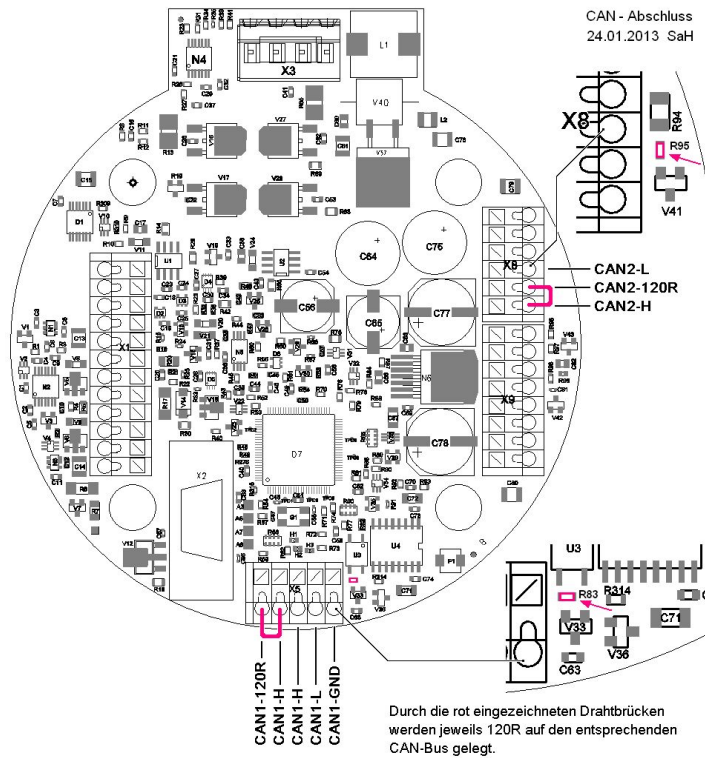
Tabelle 20: DC 10, Steckerbelegung CAN-Varianten

9.11 DC 11

Der DC 11 enthält zwei CAN-Controller, allerdings ist nur CAN 1 auf den 24-poligen Stecker herausgeführt. Die Stecker mit weniger Pins enthalten gar keine CAN-Leitungen.

Pin	Port	Funktion	Bemerkungen
1+5	-	Batt+	Spannungsversorgung
2+6	-	Batt-	Spannungsversorgung
3	DO	Digital Ausgang	Fehlerlampe
4	P4	Digital / Analog Eingang 4	0 - 5 V
7	0V	0V	0 V Potential
8	P3	MFP 3	Multifunktionsport 3
9	IS1	Drehzahl Eingang	für induktive Sensoren max. 9 kHz
10	-	Schirm/Gehäuse	Für Kabelschirm
11	HZM-Komm	ISO K	HZM-Kommunikation TX
12	HZM-Komm	ISO L	HZM-Kommunikation RX
13	P1	MFP 1	Multifunktionsport 1
14	P2	MFP 2	Multifunktionsport 2
15	0V	0V	0V Potential
16	CAN L	CAN Low	Isoliert
17	HZM-Komm	+UBatt Ausgang	Für HZM Kommunikation
18	0V	0V	0V Potential
19	+5V Ref 1	+5V Referenz 1	5V Referenz für P1,P2,P3
20	P5	Digital / AnalogEingang 5	0 – 5 V oder 4 – 20 mA
21	CAN H	CAN High	Isoliert
22	HZM-Komm	0V	HZM Komm 0V Potential
23	+5V Ref 2	+5V Referenz 2	5 V Referenz
24	TI	Temperatursensor Eingang	Für NTC / PT1000

Tabelle 21: DC 11, Belegung 24-pol. Stecker



2010	DATUM	NAME
BEARR.	28.01.	ScT
GEFR.		
NORM		
PS		
HEINZMANN		
<small>HEINZMANN GmbH & Co. KG</small>		
LEITERPLATTE		
<small>Boardschleife</small>		
MB DC11		
320-90-233-00b		
URSPR.	ERSF.	ERSO.

Alternativ können die in den Ausschnitten markierten OR Widerstände bestückt werden, welche dann 120 Ohm auf den jeweiligen CAN-Bus legen.

Abbildung 32: DC 11, Platine mit Position Abschlusswiderstände

Die Abschlusswiderstände sind standardmäßig nicht bestückt. Da das Gerät vollständig verschlossen ist, muss die Terminierung im Produktionsauftrag explizit gefordert werden, ansonsten sind die Widerstände außen anzubringen.

9.12 DC 12

Der DC 12 bietet standardmäßig keinen Abschlusswiderstand, so dass er extern anzubringen ist. Wenn das Steuergerät in größeren Serien eingesetzt wird, bei denen klar ist, dass es sich an einem Ende des CAN-Busses befindet, kann der Abschlusswiderstand durch eine Lötbrücke auf der Platine realisiert werden.

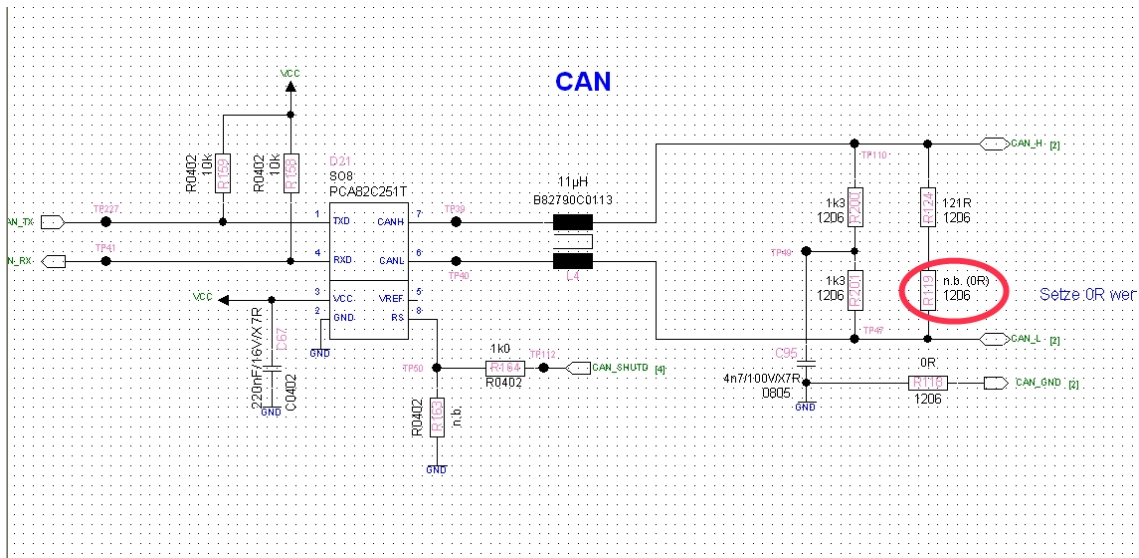


Abbildung 33: DC 12, Position des Abschlusswiderstands im Schaltplan

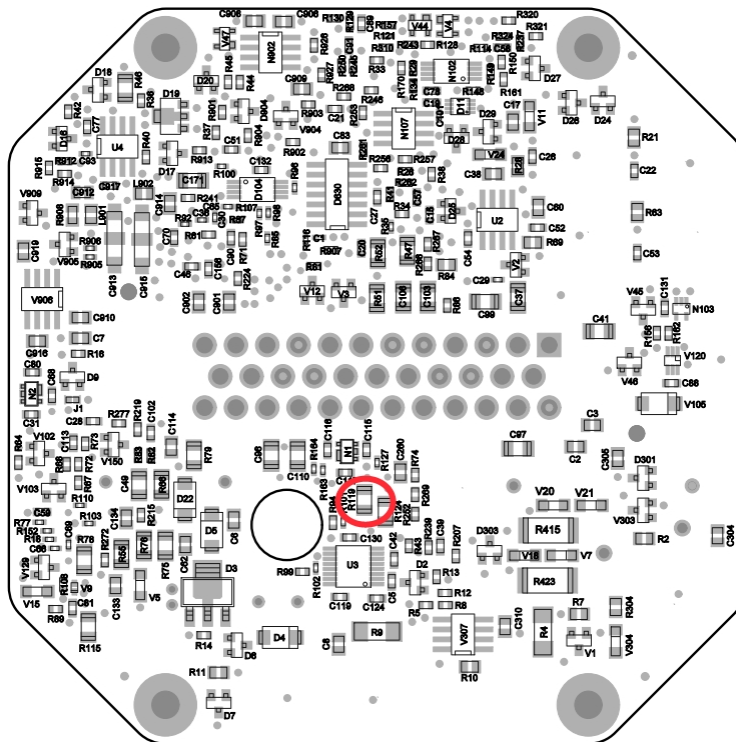


Abbildung 34: DC 12, Position des Abschlusswiderstands auf der Platine

9.14 MVC 01-3G

Dieses Steuergerät enthält drei CAN-Controller. Sie sind auf folgenden Pins herausgeführt:

CAN-Controller	Stecker
CAN1-(H)	A:25 und A:29
CAN1-(L)	A:33 und A:37
CAN1-(G)	A:41 und A:45
CAN1-(R)	A:49
CAN2-(H)	A:26 und A:30
CAN2-(L)	A:34 und A:38
CAN2-(G)	A:42 und A:46
CAN2-(R)	A:50
CAN3-(H)	C:41 und C:45
CAN3-(L)	C:49 und C:53
CAN3-(R)	C:50

Tabelle 22: MVC01-3G, Steckerbelegung CAN

CAN 1 und CAN 2 sind galvanisch getrennt, CAN 3 nicht.

Die Abschlusswiderstände sind standardmäßig nicht aktiviert. Sie können gesetzt werden, indem die jeweiligen Pins CANx-(R) mit dem zugehörigen CANx-(L) verbunden werden.

9.15 MVC 03

DARDANOS III enthält zwei CAN-Controller.

CAN-Controller	Steckerpins
CAN1 HIGH	D:8 und D:45
CAN1 LOW	D:9 und D:40
CAN1 RES	D:54
CAN2 HIGH	D:22 und D:59
CAN2 LOW	D:23 und D:41
CAN2 RES	D:55

Tabelle 23: MVC03, Steckerbelegung CAN

Die Widerstände können in den Steckern vorkonfektioniert werden oder sie sind extern in der Leitung unterzubringen. Die Abschlusswiderstände sind standardmäßig nicht aktiviert. Sie können gesetzt werden, indem die jeweiligen Pins CANx RES mit dem zugehörigen CANx LOW verbunden werden.

9.16 MVC 03-01

Die drei CAN-Controller sind auf folgenden Pins herausgeführt:

CAN-Controller	TYCO-Stecker	DEUTSCH-Stecker
CAN1_H	B:40 und X2:39	B:8 und B:37
CAN1_L	B:44 und X2:43	B:9 und B:23
CAN1_RES	B:48	B:10
CAN2_H	A:16 und A:20 und C:8	A:4 und A:5 und C:2
CAN2_L	A:4 und A:8 und C:4	A:1 und A:2 und C:1
CAN2_RES	A:12	A:3
CAN3_H	B:56 und B:55	B:12 und B:26
CAN3_L	B:52 und B:51	B:11 und B:25
CAN3_RES	B:47	B:24
CAN120_1	C:51	C:25
CAN120_2	C:55	C:26

Tabelle 24: MVC03-01, Steckerbelegung CAN

Während CAN 2 geräte- und motorseitig verfügbar ist (Stecker A und C), sind CAN1 und CAN3 nur auf den Gerätestecker B herausgeführt. CAN1 ist galvanisch getrennt, die beiden anderen nicht.

Die Abschlusswiderstände sind standardmäßig nicht aktiviert. Sie können gesetzt werden, indem die jeweiligen Pins CANx_RES mit dem zugehörigen CANx_L verbunden werden. Die Pins CAN120_1 und CAN120_2 sind nichts anderes als ein 120 Ω-Widerstand. Dieser kann optional als Abschlusswiderstand verwendet werden.

9.17 MVC 04

DARDANOS IV enthält zwei CAN-Controller. Das Gerät enthält keinen Abschlusswiderstand, so dass er außen an die Leitung angebracht werden muss.

CAN-Controller	Steckerpins
CAN1_H	X1_R:8
CAN1_L	X1_R:1
CAN2_H	X1_R:9
CAN2_L	X1_R:2

Tabelle 25: MVC04, Steckerbelegung CAN

9.18 THESEUS

THESEUS enthält zwei CAN-Controller. Für den HZM-CAN wird standardmäßig CAN 1 verwendet. In bestimmten Applikationen kann aber zusätzlich auch CAN 2 für einen zweiten HZM-CAN-Bus genutzt werden.

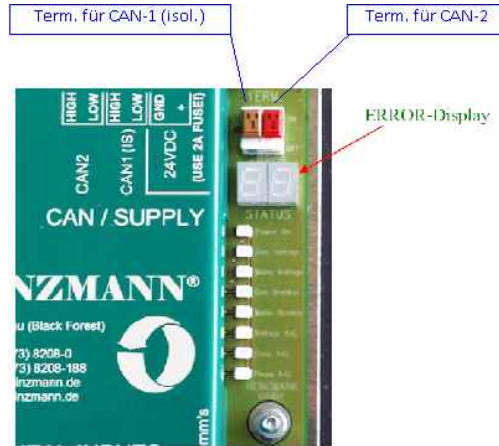
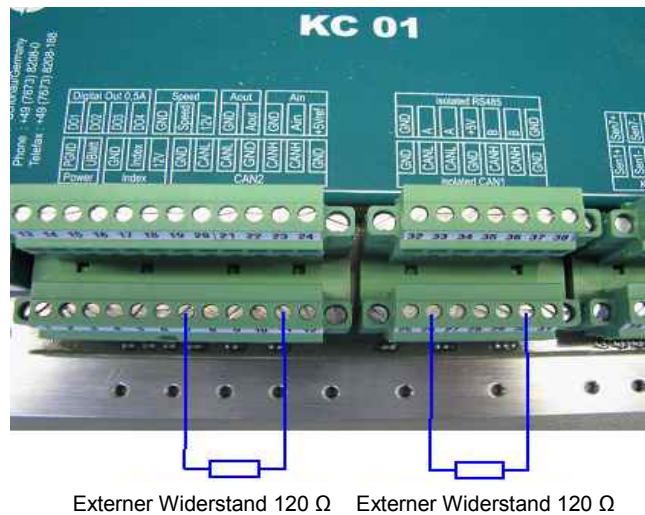


Abbildung 36: THESEUS, Position der Abschlusswiderstände

9.19 ARIADNE, PANTHEON

Diese Steuergeräte enthalten zwei CAN-Controller. Für den HZM-CAN wird standardmäßig CAN 1 verwendet.



Externer Widerstand 120 Ω Externer Widerstand 120 Ω

Abbildung 37: ARIADNE, Position Abschlusswiderstände

9.20 PHLOX

Das Zündsteuergerät PHLOX enthält zwei CAN-Controller.

Pin	Signal Name	Application	Function
2	+BAT	+ Power supply	DC-Versorgung 24V
15	+BAT		
1	-BAT	- Power supply	
14	-BAT		
16	DIO1	Digital / PWM input 1 (high- or low-side configurable) Digital / PWM output 1 (low-side up to 1A).	DIO1
3	DIO2	Digital / PWM input 2 (high- or low-side configurable) Digital / PWM output 2 (low-side up to 1A).	DIO2
4	AI_POW(5VR/24V)	Sensor supply (configurable 5V/ 24V)	AI (C/V): Differential analogue input, configurable: 0 ... 5V oder 0 ... 25mA.
17	AI_SIG(C/V)	Sensor signal (configurable 0 ... 25mA/ 0 ... 5V)	
18	AI_SIG_0V	Signal ground (SIG_0V)	
5	AI_POW_0V	Sensor supply ground (POW_0V)	
6	AI_SHILD	Cable shield	
21	CAN-H	CAN-High	CAN- Interface ISO/DIS 11898 (CAN2.0B)
20	CAN-L	CAN low	
7	CAN-GND	CAN ground and CAN cable shield connection	
9	CAN2-H / MODBUS-A	CAN2-High / MODBUS-A	CAN2 / ModBus- Interface (option) ISO/DIS 11898 (CAN2.0B) RS485 (MODBUS)
8	CAN2-L / MODBUS-B	CAN2-Low / MODBUS-B	
19	CAN2 / MODBUS-GND	CAN2 / MODBUS ground and CAN2 / MODBUS cable shield connection	
11	SPEED_5/12V	Hall Speed pickup power supply	Speed_PickUp, magnetic or Hall
23	SPEED_SIG	Speed pickup input signal	
22	SPEED_0V	Speed pickup ground	
10	SPEED_SHIELD	Speed pickup cable shield	
13	INDEX_5/12V	Hall index pickup power supply	Index_PickUp,magnetic or Hall
25	INDEX_SIG	Index pickup input signal	
24	INDEX_0V	Index pickup ground	
12	INDEX_SHIELD	Index pickup cable shield	

Tabelle 26: PHLOX IC8/12/16, Pin assignment Connector X1

Während CAN1 von PHLOX 1 intern terminiert ist, ist er ab PHLOX 2 nicht mehr terminiert. Der isolierte CAN2 (nur optional bestückt) ist generell terminiert. Ab PHLOX 2 müssen alle Abschlusswiderstände außen angebracht werden.

9.21 SMC, E-LES SMC, GMA SMC

Die Schrittmotorsteuerung enthält einen CAN-Controller, der auf den Stecker herausgeführt ist. Im Steuergerät ist kein Abschlusswiderstand vorgesehen. Er muss deshalb außen an die CAN-Leitung angebracht werden.

Pin	Funktion	Bereich	Bedingungen	optional
1	Analog-Eingang	0..5 V	$f_g = 15\text{Hz}$, $R_i = 100\text{ k}\Omega$ (empfohlen 0,5..4,5 V)	-
	PWM-Eingang	50..500 Hz	$U_{\text{Low}} < 2\text{V}$, $U_{\text{High}} > 5\text{V}$	
	Temperatur-Eingang	1k..5k Ω	NTC / PTC Sensoren	
2	Digital-Eingang	0/1	$U_{\text{Low}} < 2\text{V}$, $U_{\text{High}} > 5\text{V}$	Diverse CAN - Pro- tokolle
	Analog-Eingang	0..5 V	$R_i = 100\text{ k}\Omega$	
	CAN-Low		125..1000 kBaud	
3	Digital-Eingang	0/1	$U_{\text{Low}} < 2\text{V}$, $U_{\text{High}} > 5\text{V}$	
	Analog-Eingang	0..5 V	$R_i = 100\text{ k}\Omega$	
	CAN-High		125..1000 kBaud	
4/5	Versorgungsspannung	6..33 V	max. 6A Strom-aufnahme	-
6/7	Diagnoseschnittstelle	2,4..57,6 kBaud/s	HZM Kommunikation	DcDesk 2000
8	Analog-Ausgang	0..5 V	max. Last 1 k Ω	-
		4..20 mA	max. Last 250 Ω	-
	Digital-Eingang	0/1	$U_{\text{Low}} < 2\text{V}$, $U_{\text{High}} > 5\text{V}$	-
9	Drehzahl-Eingang	15..9000 Hz	Induktivsensor 0,3..30V U_{pp}	Hallsensor
	Analog-Eingang	0..5 V	$R_i = 100\text{ k}\Omega$	-
10/14	GND	0 V	0V Bezug für I/O	-
11	Analog-Eingang	0..5 V	$f_g = 15\text{ Hz}$, $R_i = 100\text{ k}\Omega$ (empfohlen 0,5..4,5 V)	-
		4..20 mA	$f_g = 15\text{ Hz}$, $R_i = 200\text{ }\Omega$	
	Digital-Eingang	0/1	$U_{\text{Low}} < 2\text{V}$, $U_{\text{High}} > 5\text{V}$	-
12	5V Referenz	5,0 V	$I_{\text{Ref}} < 5\text{mA}$, $\pm 1\%$	-
13	Digital-Ausgang Fehlerlampe	0,3 A max.	Schaltet nach 0V $U_{\text{Rest}} < 1,0\text{ V}$, $I_{\text{leck}} < 1\text{ mA}$ Mindeststrom beachten (bei LEDs Parallelwider- stand)	Fehler-Blink- Codes
	Digital-Eingang		0 / 1	<1V / >5V

Tabelle 27: SMC, Steckerbelegung

9.23 DigitalIO

DigitalIO enthält einen CAN-Controller. Der Abschlusswiderstand wird durch den Jumper J200 aktiviert. R211, R210 und C207 sollen immer montiert sein (Stichleitungsanschluss). R213 soll an den Enden mit J200 aktiviert werden.

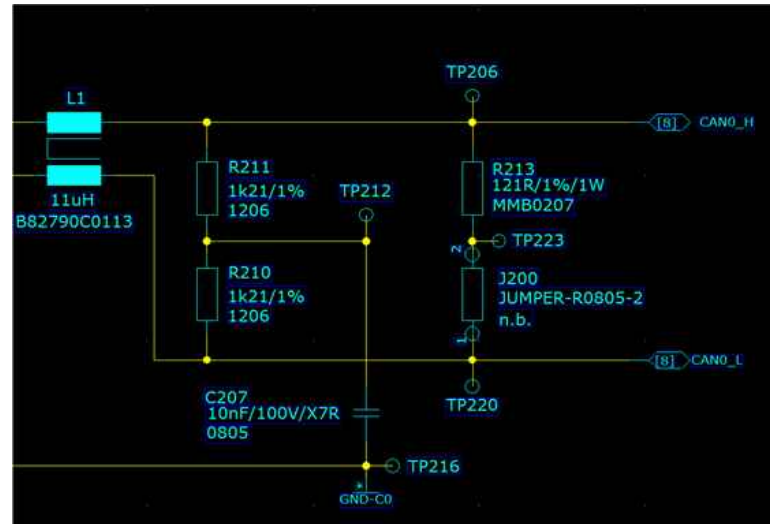


Abbildung 40: DigitalIO, Position Abschlusswiderstand

9.24 AnalogIn

AnalogIn enthält einen CAN-Controller.

R683, R685 und C670 sollen immer montiert sein (Stichleitungsanschluss). R687 soll an den Enden mit J1 aktiviert werden.

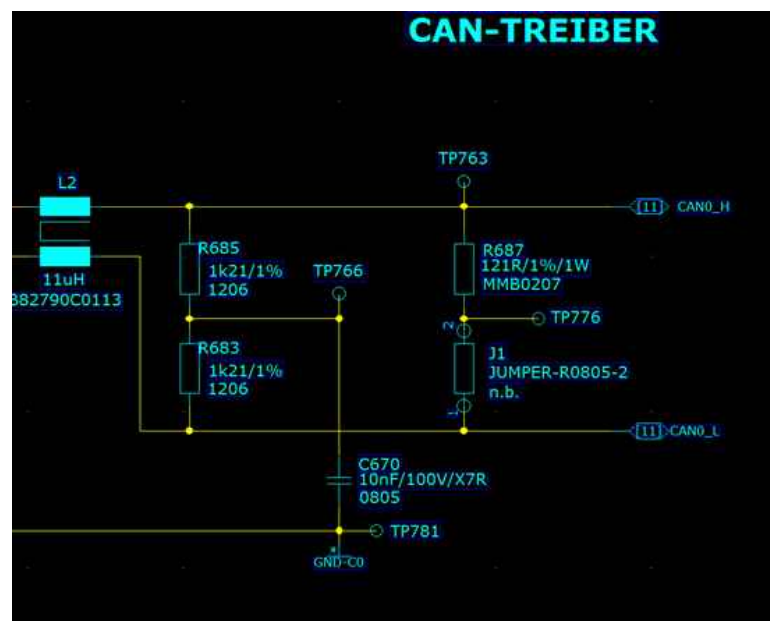


Abbildung 41: AnalogIn, Position Abschlusswiderstand

9.25 ARGOS

ARGOS enthält einen CAN-Controller. Die Terminierung erfolgt über die Klemmen 7 und 8 auf der Rückseite des Gehäuses. Pin 5 ist mit Pin 7 und Pin 6 mit Pin 8 intern verbunden.

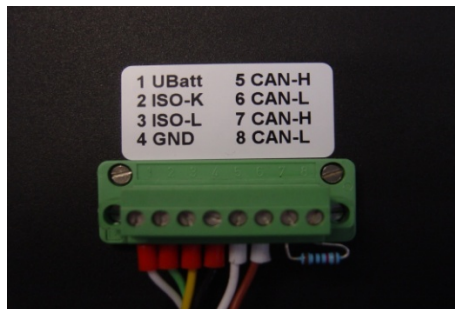


Abbildung 42: ARGOS, Position Abschlusswiderstand

9.26 PANOPTES

PANOPTES Mobile (Wachendorf Opus A3) enthält standardmäßig zwei CAN-Controller. Für das Customer-Modul im HZM-CAN wird CAN 1 verwendet.

Intern ist kein Abschlusswiderstand vorhanden, d.h., das Gerät darf entweder nicht am Ende des CAN-Bus liegen oder der Abschlusswiderstand muss im Stecker untergebracht werden, was fast unmöglich ist.

Pin	Bezeichnung	Beschreibung
8	CAN1H	CAN bus 1 high signal
9	CAN1L	CAN bus 1 low signal
10	CAN2H	CAN bus 2 high signal
11	CAN2L	CAN bus 2 low signal

Tabelle 28: PANOPTES Mobile (Wachendorf Opus A3), Steckerbelegung CAN

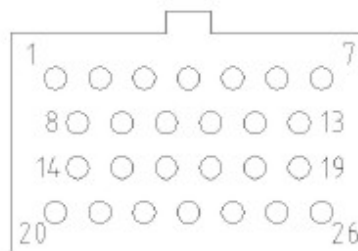


Abbildung 43: PANOPTES Mobile (Wachendorf Opus A3), Steckerbelegung

PANOPTES 2 (Berghoff DC1000) enthält einen CAN-Controller.

Der Abschlusswiderstand wird mit einem Schalter an der Rückseite des Gerätes aktiviert oder deaktiviert.

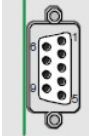

 Sub-D9 M	1	NC (Do not connect)	
	2	CAN_L	
	3	CAN_GND	
	4	NC (Do not connect)	
	5	NC (Do not connect)	
	6	NC (Do not connect)	
	7	CAN_H	
	8	NC (Do not connect)	
	9	NC (Do not connect)	

Abbildung 44: PANOPTES 2 (Berghoff DC1000), Steckerbelegung

10 Parameterbeschreibung

In den folgenden Kapiteln sind die für die Konfigurierung des HZM-CAN relevanten Parameter und ihre Bedeutung aufgeführt.

Die Parameter für die Verbindung zu Customer-Modulen werden in „DG 05 007-d 05-12 HZM-CAN Customer-Modul.pdf“ ausführlich beschrieben.

Für weitere Parameter der Steuergeräte wird auf die zugehörige Basis-Information verwiesen, insbesondere auf

Steuergeräte mit konventioneller Einspritzung über Stellgeräte, Druckschrift Nr. DG 07 001-d

und

DARDANOS Basic Information, Druckschrift Nr. MV 09 001-e.

10.1 Parameter

Nr.	Name	Bedeutung
330	CanSpeedSrcNodeNo	
	Level:	6 Knotennummer des Senders der Drehzahl über Mehrpunkt-
	Bereich:	0..31 Verbindung
	Seite(n):	54
331	CanSpeedSrcNodeType	
	Level:	6 Knotentyp des Senders der Drehzahl über Mehrpunkt-
	Bereich:	0..14 Verbindung
	Seite(n):	54
332	CanPowerSrcNodeNo	
	Level:	6 Knotennummer des Senders der Leistung über Mehrpunkt-
	Bereich:	0..31 Verbindung
	Seite(n):	54
333	CanPowerSrcNodeType	
	Level:	6 Knotentyp des Senders der Leistung über Mehrpunkt-
	Bereich:	0..14 Verbindung
	Seite(n):	54
336	CanSpSetpSrcNodeNo	
	Level:	6 Knotennummer des Senders der Solldrehzahl über Mehr-
	Bereich:	0..31 punkt-Verbindung
	Seite(n):	56
337	CanSpSetpSrcNodeType	
	Level:	6 Knotentyp des Senders der Solldrehzahl über Mehrpunkt-
	Bereich:	0..14 Verbindung
	Seite(n):	56
338	CanBoostSrcNodeNo	
	Level:	6 Knotennummer des Senders des Ladedrucks über Mehrpunkt-
	Bereich:	0..31 Verbindung
	Seite(n):	57

Nr.	Name	Bedeutung
339	CanBoostSrcNodeType Level: 6 Bereich: 0..14 Seite(n): 57	Knotentyp des Senders des Ladedrucks über Mehrpunkt-Verbindung
342	CanExhTempSrcNodeNo Level: 6 Bereich: 0..31 Seite(n): 57	Knotennummer des Senders der Abgastemperatur über Mehrpunkt-Verbindung
343	CanExhTmpSrcNodeType Level: 6 Bereich: 0..14 Seite(n): 57	Knotentyp des Senders der Abgastemperatur über Mehrpunkt-Verbindung
344	CanFuelSetpSrcNodeNo Level: 6 Bereich: 0..31 Seite(n): 58	Knotennummer des Senders der Füllung über Mehrpunkt-Verbindung
345	CanFuelSpSrcNodeType Level: 6 Bereich: 0..14 Seite(n): 58	Knotentyp des Senders der Füllung über Mehrpunkt-Verbindung
397	PartnerDCNodeNumber Level: 6 Bereich: 0..31 Seite(n): 27	Knotennummer des anderen Drehzahlreglers am gleichen Fahrhebel (2* DC)
398	ThirdDCNodeNumber Level: 6 Bereich: 0..31 Seite(n): 27	Knotennummern der dritten Drehzahlregler in Schiffs-Projekten am anderen Fahrhebel (4*DC)
399	FourthDCNodeNumber Level: 6 Bereich: 0..31 Seite(n): 27	Knotennummern des vierten Drehzahlregler in Schiffs-Projekten am anderen Fahrhebel (4*DC)
400	CanStartTimeOutDelay Level: 6 Bereich: 0..100 s Seite(n): 60	Verzögerung der Überwachung der CAN-Verbindung nach Reset
401	CanMyNodeNumber Level: 6 Bereich: 0..31 Seite(n): 26, 65, 66	Eigene Knotennummer im CAN-Netzwerk
402	CanDCNodeNumber CanOtherNodeNumber Level: 6 Bereich: 0..31 Seite(n): 27, 56	wenn selbst nicht vom Typ DC wenn selbst vom Typ DC (Master/Slave in Schiffen) Eigene Knotennummer im CAN-Netzwerk
403	CanCMNodeNumber Level: 6 Bereich: 0..31 Seite(n): 28	Knotennummer des Customer-Moduls im CAN-Netzwerk

Nr.	Name	Bedeutung
403	CanMasterNodeNumber	Peripherie-Modul
	Level: 6	Knotennummer des Master-Moduls im CAN-Netzwerk
	Bereich: 0..31	
	Seite(n): 28, 66	
404	CanPENodeNumber	
ff.	Level: 6	Knotennummern der Peripherie-Module im CAN-Netzwerk
	Bereich: 0..31	
	Seite(n): 19, 22, 27, 38 44,46, 48, 65, 114, 115	
407	CanPENodeType	
ff.	Level: 6	Peripherie-Modul-Typen der Peripherie-Module im CAN-Netzwerk
	Bereich: 0..20	
	Seite(n): 22, 43, 65, 65	
416	CanBaudrate	
ff.	CanxBaudrate	
	Level: 6	CAN-Baudrate
	Bereich: 0..7	CAN-Controller x
	Seite(n): 13, 65, 66	x = 1...2
430	CanACNodeNumber	
ff.	Level: 6	Knotennummern der Zusatz-Module im CAN-Netzwerk
	Bereich: 0..31	
	Seite(n): 24, 27, 55, 65, 65, 102	
435	CanACNodeType	
ff.	Level: 6	Zusatz-Modul-Typen der Zusatz-Module im CAN-Netzwerk
	Bereich: 0..10	
	Seite(n): 24, 65	
440	PEFuelSetpSendRate	Master an Peripherie-Modul
	Level: 6	Senderate des Füllungssollwertes
	Bereich: 0..100,00 s	
	Seite(n): 45	
440	CanActPosSendRate	Peripherie-Modul an Master
	Level: 6	Senderate des Stellgeräte-Istwertes
	Bereich: 0..100,00 s	
	Seite(n): 34	
441	PEDigOutSendRate	Master an Peripherie-Modul
	Level: 6	Senderate der Binärausgänge
	Bereich: 0..100,00 s	
	Seite(n): 48	
441	CanDigInSendRate	Peripherie-Modul an Master
	Level: 6	Senderate der Binäreingänge
	Bereich: 0..100,00 s	
	Seite(n): 35	
442	PEAnalogOutSendRate	Master an Peripherie-Modul
	Level: 6	Senderate der Analog-Ausgänge
	Bereich: 0..100,00 s	
	Seite(n): 49	

Nr.	Name	Bedeutung
442	CanAnalogInSendRate	Peripherie-Modul an Master
	Level:	6 Senderate der Analog-Eingänge
	Bereich:	0..100,00 s
	Seite(n):	35
443	PEPWMOutSendRate	Master an Peripherie-Modul
	Level:	6 Senderate der PWM-Ausgänge
	Bereich:	0..100,00 s
	Seite(n):	49
443	CanTempInSendRate	Peripherie-Modul an Master
	Level:	6 Senderate der Temperatur-Eingänge
	Bereich:	0..100,00 s
	Seite(n):	36
444	CanPWMInSendRate	Peripherie-Modul an Master
	Level:	6 Senderate der PWM-Eingänge
	Bereich:	0..100,00 s
	Seite(n):	37
445	CanSpeedSendRate	Peripherie-Modul an Master
	Level:	6 Senderate der Drehzahl
	Bereich:	0..100,00 s
	Seite(n):	37
446	CanVelocitySendRate	Peripherie-Modul an Master
	Level:	6 Senderate der Fahrgeschwindigkeit
	Bereich:	0..100,00 s
	Seite(n):	37
450	PEDigOut1_Assign	Master an Peripherie-Modul (ohne Common-Outputs)
ff.	Level:	6 Zuweisungsparameter für einen Binärausgang
	Bereich:	-29999..29999
	Seite(n):	43, 48
455	PEPWMOut1_Assign	Master an Peripherie-Modul (ohne Common-Outputs)
ff.	Level:	6 Zuweisungsparameter für einen PWM-Ausgang
	Bereich:	-29999..29999
	Seite(n):	43, 49
458	PEPWMOut1_ValueMin	Master an Peripherie-Modul (ohne Common-Outputs)
ff.	Level:	6 Unterer Grenzwert des Zuweisungsparameters, entspricht 0
	Bereich:	0..100,0 % % am PWM-Ausgang
	Seite(n):	
459	PEPWMOut1_ValueMax	Master an Peripherie-Modul (ohne Common-Outputs)
ff.	Level:	6 Oberer Grenzwert des Zuweisungsparameters, entspricht 100
	Bereich:	0..100,0 % % am PWM-Ausgang
	Seite(n):	
480	PEAnaOut1_Assign	Master an Peripherie-Modul (ohne Common-Outputs)
ff.	Level:	6 Zuweisungsparameter für einen PWM-Ausgang
	Bereich:	-29999..29999
	Seite(n):	43, 49
483	PEAnaOut1_ValueMin	Master an Peripherie-Modul (ohne Common-Outputs)
ff.	Level:	6 Unterer Grenzwert des Zuweisungsparameters, entspricht 0
	Bereich:	0..100,0 % % am Analogausgang
	Seite(n):	

Nr.	Name	Bedeutung
484	PEAnaOut1_ValueMax	Master an Peripherie-Modul (ohne Common-Outputs)
ff.	Level: 6	Oberer Grenzwert des Zuweisungsparameters, entspricht 100
	Bereich: 0..100,0 %	% am Analogausgang
	Seite(n):	
810	FunctEngineStop	
ff.	Level: 6	Zuweisung einer Kanalnummer zu einer Schalterfunktion
	Bereich: -xx..xx	0: Schalterfunktion nicht zugewiesen
	Seite(n): 35	-xx..xx: Kanalnummer
900	AssignIn_Setp1Ext	
ff.	Level: 6	Zuweisung einer Kanalnummer zu einem Sensor
	Bereich: 0..xx	0: Sensor nicht zugewiesen
	Seite(n): 35, 37	1..xx: Kanalnummer
904	AssignIn_BoostPress	
	Level: 6	Zuweisung einer Kanalnummer zum Ladedruck-Sensor
	Bereich: 0..xx	0: Sensor nicht zugewiesen
	Seite(n): 57	1..xx: Kanalnummer
911	AssignIn_ExhaustTemp	
	Level: 6	Zuweisung einer Kanalnummer zum Abgastemperatur-Sensor
	Bereich: 0..xx	0: Sensor nicht zugewiesen
	Seite(n): 57	1..xx: Kanalnummer
1601	PWMOut1_RefLow	nicht XIOS
ff.	Level: 4	Minimaler Wert des PWM-Ausgangs 1
	Bereich: 0..100 %	
	Seite(n): 41	
1602	PWMOut1_RefHigh	nicht XIOS
ff.	Level: 4	Maximaler Wert des PWM-Ausgangs 1
	Bereich: 0..100 %	
	Seite(n): 41	
1625	PWMOutFrequency	nicht XIOS
	Level: 4	Frequenz der PWM-Ausgänge
	Bereich: 0..xx Hz	
	Seite(n): 41	
1626	PowerOutFrequency	DC 2
	Level: 6	Frequenz des Power-Ausgangs
	Bereich: 0..xx Hz	
	Seite(n): 41	
1641	AnalogOut1_RefLow CurrentOut1_RefLow VoltOut1_RefLow	nicht XIOS
ff.	Level: 4	Minimaler Wert des analogen Ausgangs 1
	Bereich: 0..100 % oder 0..22 mA oder 0..5 V oder 0..10 V	
	Seite(n): 41	

Nr.	Name	Bedeutung
1642	AnalogOut1_RefHigh CurrentOut1_RefHigh VoltOut1_RefHigh	nicht XIOS
ff.	Level: 4 Bereich: 0..100 % oder 0..22 mA oder 0..5 V oder 0..10 V Seite(n): 41	Maximaler Wert des analogen Ausgangs 1
10056	KnockModulACIndex	nur bei DUAL-Fuel
ff.	Level: 6 Bereich: 0..4 Seite(n): 27	Feldindex von ARIADNE 430 <i>CanACNodeNumber()</i>
11400	Out1:Assign	nur bei Common-Outputs
ff.	Level: 6 Bereich: 0..29999 Seite(n): 43, 46, 48	Zuweisungsparameter für einen Ausgang (Quelle) 0: nichts zugewiesen
11401	Out1:ValueMin	nur bei Common-Outputs
ff.	Level: 6 Bereich: 0..100,0 % Seite(n): 44	Unterer Grenzwert des Zuweisungsparameters, entspricht 0 % am Ausgang
11402	Out1:ValueMax	nur bei Common-Outputs
ff.	Level: 6 Bereich: 0..100,0 % Seite(n): 44	Oberer Grenzwert des Zuweisungsparameters, entspricht 100 % am Ausgang
11403	Out1:DigOutBitMask	nur bei Common-Outputs und Fehlerstatus
ff.	Level: 6 Bereich: 0..0xFFFF Seite(n): 44	Bitmaske falls der Zuweisungsparameter ein Fehlerstatus ist
20810	CommEngineStop	
ff.	Level: 6 Bereich: -xx..xx Seite(n): 35	Zuweisung einer Kommunikations-Kanalnummer zu einer Schalterfunktion 0: Schalterfunktion nicht zugewiesen -xx..xx: Kanalnummer
30020	P001_(1.1)_IO_RefLow	XIOS
ff.	Level: 6 Bereich: 0..5 V 0..24 mA Seite(n): 39	Minimaler Wert des Ausgangsports
30021	P001_(1.1)_IO_RefHigh	XIOS
ff.	Level: 6 Bereich: 0..5 V 0..24 mA Seite(n): 39	Maximaler Wert des Ausgangsports
30025	P001_(1.1)_PO_Freq	XIOS
ff.	Level: 6 Bereich: 126..15625 Hz Seite(n): 40	Frequenz des PWM-Ausgangs

10.2 Messwerte

Nr.	Name		Bedeutung
2000	Speed		
	Level:	1	Drehzahl
	Bereich:	0..4000 Min ⁻¹	
	Seite(n):	51	
2001	SpeedPickUp1		Peripherie-Modul an Master
	Level:	1	Drehzahl an Pickup 1
	Bereich:	0..4000 Min ⁻¹	
	Seite(n):	37	
2002	SpeedPickUp2		Peripherie-Modul an Master
	Level:	1	Drehzahl an Pickup 2
	Bereich:	0..4000 Min ⁻¹	
	Seite(n):	37	
2006	SpeedCan		
	Level:	1	über Mehrpunkt-Verbindung empfangene Drehzahl
	Bereich:	0..4000 Min ⁻¹	
	Seite(n):	54	
2031	SpeedSetp		
	Level:	1	Selbst bestimmte Solldrehzahl oder
	Bereich:	0..4000 Min ⁻¹	über Mehrpunkt-Verbindung empfangener Drehzahlsollwert
	Seite(n):	52, 56	
2050	SpeedVariance		Peripherie-Modul an Master
	Level:	1	MisfireDetection: SpeedVariance, entweder vom Master
	Bereich:	0..100 %	selbst gemessen oder Anzeige, wenn vom Peripherie-Modul
	Seite(n):	38	empfangen
2300	ActPos		Peripherie-Modul an Master
ff.	Level:	1	Stellgeräte-Messwerte (Rückführung)
	Bereich:	0..100 %	
	Seite(n):	34	
2305	PExActPos		Master vom Peripherie-Modul
ff.	Level:	1	Stellgeräte-Messwert des Peripherie-Moduls (Rückführung)
	Bereich:	0..100 %	Anzeige im Master
	Seite(n):	35	
2320	PExActuatorOn		Master vom Peripherie-Modul
ff.	Level:	1	1 = Stellgerät im Peripherie-Modul freigeschaltet
	Bereich:	0..1	Anzeige im Master
	Seite(n):	35	
2350	FuelQuantity		Peripherie-Modul an Master
ff.	Level:	1	Füllungssollwert vom Master wird zurückgesendet
	Bereich:	0..100 %	
	Seite(n):	35, 47, 52	
2355	PEFuelQuantityx		Master an Peripherie-Modul
ff.	Level:	1	Füllungssollwert
	Bereich:	0..100 %	
	Seite(n):	45, 47	

Nr.	Name		Bedeutung
2401	CanTxBufferState		
	Level:	1	Status des CAN-Sendepuffers
	Bereich:	0000..FFFF Hex	(Anzeige Überlauf Sendepuffer nach Gerätetyp)
	Seite(n):	61	
2402	CanRxBufferState		
	Level:	1	Status des CAN-Empfangspuffers
	Bereich:	0000..FFFF Hex	(Anzeige Überlauf Empfangspuffer nach Gerätetyp)
	Seite(n):	61	
2403	CanRxTimeout		
	Level:	1	Status der CAN-Empfangs-Timeout-Überwachung
	Bereich:	0000..FFFF Hex	(Anzeige Empfangs-Timeout nach Gerätetyp)
	Seite(n):	61	
2404	CanTypeMismatch		
	Level:	1	Status der CAN-Gerätetypen-Überwachung
	Bereich:	0/1	(Anzeige doppelt zugewiesener Knotennummern)
	Seite(n):	61	
2405 ff.	CanOnline		
	CanxOnline		
	Level:	1	Allgemeiner Zustand der CAN-Kommunikation
	Bereich:	0/1	CAN-Controller x
	Seite(n):	62	x = 1...2
2410	CanDCNodeState31to16		
	Level:	1	Verbindungsstatus zu Drehzahlreglern mit den Knotennummern 16 bis 31
	Bereich:	0000..FFFF Hex	
	Seite(n):	31	
2411	CanDCNodeState15to01		
	Level:	1	Verbindungsstatus zu Drehzahlreglern mit den Knotennummern 1 bis 15
	Bereich:	0000..FFFF Hex	
	Seite(n):	31	
2412	CanGCNodeState31to16		
	Level:	1	Verbindungsstatus zu Generatorsteuergeräten mit den Knotennummern 16 bis 31
	Bereich:	0000..FFFF Hex	
	Seite(n):	31	
2413	CanGCNodeState15to01		
	Level:	1	Verbindungsstatus zu Generatorsteuergeräten mit den Knotennummern 1 bis 15
	Bereich:	0000..FFFF Hex	
	Seite(n):	31	
2414	CanPENodeState31to16		
	Level:	1	Verbindungsstatus zu Peripherie-Modulen mit den Knotennummern 16 bis 31
	Bereich:	0000..FFFF Hex	
	Seite(n):	31	
2415	CanPENodeState15to01		
	Level:	1	Verbindungsstatus zu Peripherie-Modulen mit den Knotennummern 1 bis 15
	Bereich:	0000..FFFF Hex	
	Seite(n):	31	
2420	CanACNodeState31to16		
	Level:	1	Verbindungsstatus zu Zusatz-Modulen mit den Knotennummern 16 bis 31
	Bereich:	0000..FFFF Hex	
	Seite(n):	31	

Nr.	Name		Bedeutung
2421	CanACNodeState15to01		
	Level:	1	Verbindungsstatus zu Zusatz-Modulen mit den Knotennummern 1 bis 15
	Bereich:	0000..FFFF Hex	
	Seite(n):	31	
2422	CanCMNodeState31to16		
	Level:	1	Verbindungsstatus zu Customer-Modulen mit den Knotennummern 16 bis 31
	Bereich:	0000..FFFF Hex	
	Seite(n):	31	
2423	CanCMNodeState15to01		
	Level:	1	Verbindungsstatus zu Customer-Modulen mit den Knotennummern 1 bis 15
	Bereich:	0000..FFFF Hex	
	Seite(n):	31	
2424	CanPCNodeState31to16		
	Level:	1	Verbindungsstatus zu Kommunikations-Modulen mit den Knotennummern 16 bis 31
	Bereich:	0000..FFFF Hex	
	Seite(n):	31	
2425	CanPCNodeState15to01		
	Level:	1	Verbindungsstatus zu Kommunikations-Modulen mit den Knotennummern 1 bis 15
	Bereich:	0000..FFFF Hex	
	Seite(n):	31	
2440	CanPEError		
ff.	Level:	1	Fehlerzustand der angeschlossenen Peripherie-Module falls kein Fehlerstatus im Empfänger
	Bereich:	0000..FFFF Hex	
	Seite(n):	38	
2443	CanACError		
ff.	Level:	1	Fehlerzustand der angeschlossenen Zusatz-Module falls kein Fehlerstatus im Empfänger
	Bereich:	0000..FFFF Hex	
	Seite(n):	55	
2470	PEDigitalOutx		Master an Peripherie-Modul (ohne Common-Outputs)
ff.	Level:	1	Sollwerte für Binärausgänge
	Bereich:	0..3	
	Seite(n):	48	
2475	PEPWMOutx		Master an Peripherie-Modul (ohne Common-Outputs)
ff.	Level:	1	Sollwerte für PWM-Ausgänge
	Bereich:	0..3	
	Seite(n):	49	
2480	PEAnaOutx		Master an Peripherie-Modul (ohne Common-Outputs)
ff.	Level:	1	Sollwerte für Analogausgänge
	Bereich:	0..3	
	Seite(n):	49	
2489	PEModulesMax		
	Level:	1	Anzahl der maximal anschließbaren Peripherie-Module
	Bereich:	0..3	
	Seite(n):	22	
2490	PEModulesMaxType(x)		
ff.	Level:	1	Anzahl der maximal anschließbaren Peripherie-Module vom Typ x x = 0..20
	Bereich:	0..3	
	Seite(n):	22	

Nr.	Name		Bedeutung
2540	CanDCStatus		
	Level:	1	Status des DC-Moduls über Mehrpunkt-Verbindung
	Bereich:	0..FFFF Hex	
	Seite(n):	56	
2541	CanACStatus		
ff.	Level:	1	Status der Zusatz-Module über Mehrpunkt-Verbindung
	Bereich:	0..FFFF Hex	
	Seite(n):	56	
2549	ACModulesMax		
	Level:	1	Anzahl der maximal anschließbaren Peripherie-Module
	Bereich:	0..5	
	Seite(n):	24	
2550	ACModulesMaxType(x)		
	Level:	1	Anzahl der maximal anschließbaren Peripherie-Module vom
	Bereich:	0..5	Typ x
	Seite(n):	24	x = 0..10
2685	WasteGate		
	Level:	1	Füllungssollwert für das Wastegate
	Bereich:	0..100 %	
	Seite(n):	48	
2686	BypassValve		
	Level:	1	Füllungssollwert für das Bypass-Ventil
	Bereich:	0..100 %	
	Seite(n):	47	
2810	SwitchEngineStop		
ff.	Level:	1	Zustand der Schalterfunktionen
	Bereich:	0..3	
	Seite(n):	35	
2811	DigitalInx		Peripherie-Modul an Master
ff.	Level:	1	Zustand der Binäreingänge
	Bereich:	0..3	
	Seite(n):	35	
2828	SwitchErrorReset		
	Level:	1	Zustand der Schalterfunktion „Fehler löschen“
	Bereich:	0..3	
	Seite(n):	50, 53, 112	
2900	Setpoint1Ext		
	Level:	1	Anzeige des Sollwertgebers 1
	Bereich:	0..100 %	
	Seite(n):	35, 37	
2904	BoostPressure		
	Level:	1	Anzeige des Ladedrucks
	Bereich:	0..5 bar	
	Seite(n):	52, 57	
2911	ExhaustTemp		
	Level:	1	Anzeige der Abgastemperatur wenn selbst gemessen oder
	Bereich:	-100..1000 °C	über Mehrpunktverbindung empfangen
	Seite(n):	52, 57	

Nr.	Name		Bedeutung
2911	ExhaustTempMax		
	Level:	1	Anzeige der maximalen Abgastemperatur mehrerer Zylinder im Master wenn vom Peripherie-Modul empfangen
	Bereich:	-100..1000 °C	
Seite(n):	38		
2912	ExhaustTempMin		
	Level:	1	Anzeige der minimalen Abgastemperatur mehrerer Zylinder im Master wenn vom Peripherie-Modul empfangen
	Bereich:	-100..1000 °C	
Seite(n):	38		
2913	ExhaustTempAverage		
	Level:	1	Anzeige der durchschnittlichen Abgastemperatur mehrerer Zylinder im Master wenn vom Peripherie-Modul empfangen
	Bereich:	-100..1000 °C	
Seite(n):	38		
3000	ConfigurationError		
	Level:	1	Anzeige von Konfigurationsfehlern
	Bereich:	0..65535	
Seite(n):	59, 108		
3003	ErrPickUpCan		
	Level:	1	Anzeige des Fehlers beim Empfang der Drehzahl über Mehrpunktverbindung
	Bereich:	0..1 oder 0..FFFF Hex	
Seite(n):	54		
3004	ErrOverSpeed		
	Level:	1	Anzeige des Überdrehzahl-Fehlers
	Bereich:	0..1 oder 0..FFFF Hex	
Seite(n):	55		
3009	ErrBoostPressure		
	Level:	1	Anzeige des Ladedruck-Fehlers
	Bereich:	0..1 oder 0..FFFF Hex	
Seite(n):	57		
3016	ErrExhaustTemp		
	Level:	1	Anzeige des Abgastemperatur-Fehlers
	Bereich:	0..1 oder 0..FFFF Hex	
Seite(n):	57		
3025	ErrPowerPercentCan		
	Level:	1	Anzeige des Fehlers beim Empfang der prozentualen Leistung
	Bereich:	0..1 oder 0..FFFF Hex	
Seite(n):	54		
3041	ErrSpeedSetpCan		
	Level:	1	Anzeige des Fehlers beim Empfang des Drehzahlsollwertes
	Bereich:	0..1 oder 0..FFFF Hex	
Seite(n):	56		
3049	ErrPECommonAlarm		Peripherie-Modul an Master
	Level:	1	falls kein Fehlerstatus im Master CommonAlarm im Peripherie-Modul
	Bereich:	0..1	
Seite(n):	38		
3070	ErrCanBus		
	ff. ErrCanBusx		
	Level:	1	Fehleranzeige des CAN-Bus CAN-Controller x x = 1...2
Bereich:	0/1		
Seite(n):	55, 60		

Nr.	Name	Bedeutung	
3071	ErrCanComm		
ff.	ErrCanCommx		
	Level:	1	Fehleranzeige der CAN-Kommunikation
	Bereich:	0/1	CAN-Controller x
	Seite(n):	55, 60	x = 1...2
3089	ErrPEFatalError		Peripherie-Modul an Master
	Level:	1	falls kein Fehlerstatus im Master
	Bereich:	0..1	Fatal-Fehler im Peripherie-Modul
	Seite(n):	38	
3092	ErrConfiguration		
	Level:	1	0: kein Konfigurationsfehler
	Bereich:	0..1	1: Konfigurationsfehler wird in 3000 <i>ConfigurationError</i> angezeigt
	Seite(n):	59	
3232	RelativePower		
	Level:	1	Relative Leistung
	Bereich:	0..200 % oder -200..200 %	
	Seite(n):	51, 54	
3300	Velocity		Peripherie-Modul an Master
	Level:	1	Fahrgeschwindigkeit
	Bereich:	0..200 km/h	
	Seite(n):	37	
3500	PWMInx		Peripherie-Modul an Master
ff.	Level:	1	Zustand der PWM-Eingänge
	Bereich:	0..100 %	
	Seite(n):	37	
3510	AnalogIn1_Percent		Peripherie-Modul an Master
ff.	Level:	1	Zustand der Analogeingänge
	Bereich:	0..100 %	
	Seite(n):	36	
3550	TempInx		Peripherie-Modul an Master
ff.	Level:	1	Zustand der Temperatureingänge
	Bereich:	-100..1000 °C	
	Seite(n):	36	
3800	EmergencyAlarm		
	Level:	1	1: Fataler Fehler im Steuergerät
	Bereich:	0..1	
	Seite(n):	55	
3801	CommonAlarm		
	Level:	1	1: Allgemeiner Fehler im Steuergerät
	Bereich:	0..1	
	Seite(n):	55	
3834	CanBusAvailable		DC 10
	Level:	1	0: kein CAN vorhanden
	Bereich:	0..1	1: CAN vorhanden
	Seite(n):	83	
3858	CompileDate		
	Level:	1	Anzeige des Monats des Erstellungsdatums der Software
	Bereich:	0..1	
	Seite(n):	25	

Nr.	Name		Bedeutung
3859	CompileYear		
	Level:	1	Anzeige des Jahres des Erstellungsdatums der Software
	Bereich:	0..1	
	Seite(n):	25	
12022	GasFuelQuantity		Dual-Fuel
	Level:	1	Gas-Füllungssollwert
	Bereich:	0..100 %	
	Seite(n):	47	
12570	ExhaustTempAverage		Peripherie-Modul
	Level:	1	Anzeige der durchschnittlichen Abgastemperatur mehrerer Zylinder im Peripherie-Modul
	Bereich:	-100..1000 °C	
	Seite(n):	38	
12572	ExhaustTempMin		Peripherie-Modul
	Level:	1	Anzeige der minimalen Abgastemperatur mehrerer Zylinder im Peripherie-Modul
	Bereich:	-100..1000 °C	
	Seite(n):	38	
12573	ExhaustTempMax		Peripherie-Modul
	Level:	1	Anzeige der maximalen Abgastemperatur mehrerer Zylinder im Peripherie-Modul
	Bereich:	-100..1000 °C	
	Seite(n):	38	
13400	Out1:Value		nur bei Common-Outputs
ff.	Level:	1	Wert des Ausgangs, der in 15400 <i>Out1:Destination</i> ff. definiert wird
	Bereich:	0..100 %	
	Seite(n):	44, 46, 48	
13650	SparkDuration1		Phlox
ff.	Level:	1	Anzeige der Diagnose-Zeit pro Zylinder
	Bereich:	0..1,5 ms	
	Seite(n):	38	
23002	ErrCanPE		Master vom Peripherie-Modul
ff.	Level:	1	Fehlerzustand der angeschlossenen Peripherie-Module falls Fehlerstatus im Master
	Bereich:	0000..FFFF Hex	
	Seite(n):	38	
23006	ErrCanAC		falls Fehlerstatus im Empfänger
ff.	Level:	1	Fehlerstatus angeschlossener Zusatz-Module
	Bereich:	0000..FFFF Hex	
	Seite(n):	55	
32000	P089_(MC.DI1)_FI_FreqIn		XIOS
ff.	Level:	1	Anzeige der Messwerte an allen Kanälen
	Bereich:	0..500 Hz	
	Seite(n):	35	

10.3 Funktionen

Nr.	Name		Bedeutung
4009	CanSpeedOn		
	Level:	6	Aktivieren des Verwendens der Drehzahl, die über Mehrpunkt-Verbindung empfangen wurde
	Bereich:	0/1	
Seite(n):	54		
4031	CanSpeedSetpOn		
	Level:	6	Aktivieren des Verwendens des Drehzahlsollwertes, der über Mehrpunkt-Verbindung empfangen wurde
	Bereich:	0/1	
Seite(n):	56		
4330	AllSendSpeedOn		
	Level:	6	Aktivieren des Sendens der Drehzahl über Mehrpunkt-Verbindung
	Bereich:	0/1	
Seite(n):	51		
4332	AllSendPowPercentOn		
	Level:	6	Aktivieren des Sendens der relativen Leistung über Mehrpunkt-Verbindung
	Bereich:	0/1	
Seite(n):	51		
4334	AllSendErrorStatusOn		Zusatz-Module
	Level:	6	Aktivieren des Sendens des Fehlerstatus von Zusatz-Modulen über Mehrpunkt-Verbindung
	Bereich:	0/1	
Seite(n):	51, 66		
4335	AllSendStatusOn		
	Level:	6	Aktivieren des Sendens des Status über Mehrpunkt-Verbindung
	Bereich:	0/1	
Seite(n):	52		
4336	AllSendSpeedSetpOn		
	Level:	6	Aktivieren des Sendens des Drehzahlsollwertes über Mehrpunkt-Verbindung
	Bereich:	0/1	
Seite(n):	52		
4338	AllSendBoostPressOn		
	Level:	6	Aktivieren des Sendens des Ladedrucks über Mehrpunkt-Verbindung
	Bereich:	0/1	
Seite(n):	52		
4340	AllSendAutoResetOn		
	Level:	6	Aktivieren des Sendens der Auto-Reset-Anforderung über Mehrpunkt-Verbindung
	Bereich:	0/1	
Seite(n):	53		
4341	AllSendErrorResetOn		
	Level:	6	Aktivieren des Sendens der Error-Reset-Anforderung über Mehrpunkt-Verbindung
	Bereich:	0/1	
Seite(n):	53		
4342	AllSendExhaustTempOn		
	Level:	6	Aktivieren des Sendens der Abgastemperatur über Mehrpunkt-Verbindung
	Bereich:	0/1	
Seite(n):	52		

Nr.	Name		Bedeutung
4344	AllSendFuelSetpOn		
	Level:	6	Aktivieren des Sendens der Füllung über Mehrpunkt-
	Bereich:	0/1	Verbindung
	Seite(n):	52	
4400	CanCommDCOn		
	Level:	6	Aktivieren der Verbindung zum Drehzahlregler
	Bereich:	0/1	
	Seite(n):	29, 54, 56, 66	
4401	CanCommGCOOn		
	Level:	6	Aktivieren der Verbindung zum Generatorsteuergerät
	Bereich:	0/1	
	Seite(n):	29, 65	
4402	CanCommPEOn		
	Level:	6	Aktivieren der Verbindung zum Peripherie-Modul
	Bereich:	0/1	
	Seite(n):	29, 65	
4405	CanCommACOOn		
	Level:	6	Aktivieren der Verbindung zum Zusatz-Modul
	Bereich:	0/1	
	Seite(n):	29, 53, 56, 57, 65	
4406	CanCommCMOn		
	Level:	6	Aktivieren der Verbindung zum Customer-Modul
	Bereich:	0/1	
	Seite(n):	29	
4415	CanCommALLOn		
	Level:	6	Aktivieren des Sendens an alle bzw. des Empfangs über
	Bereich:	0/1	Mehrpunkt-Verbindung
	Seite(n):	29, 51, 53, 58, 65	
4430	ReceiveACErrorOn		
	Level:	6	Aktivieren des Empfangs der AC-Fehlerstatus über Mehr-
	Bereich:	0/1	punkt-Verbindung
	Seite(n):	55, 65	
4431	ReceiveStatusOn		
	Level:	6	Aktivieren des Empfangs des Modulstatus über Mehrpunkt-
	Bereich:	0/1	Verbindung
	Seite(n):	56	
4440	PEFuelSetpointOn		Master an Peripherie-Modul
	Level:	6	Aktivieren des Sendens des Füllungssollwertes
	Bereich:	0/1	
	Seite(n):	35	
4440	CanTelActuatorPosOn		Peripherie-Modul an Master
	Level:	6	Aktivieren des Sendens des Stellgeräte-Istwertes
	Bereich:	0/1	
	Seite(n):		
4441	PEDigOutOn		Master an Peripherie-Modul
	Level:	6	Aktivieren des Sendens der Binärausgänge
	Bereich:	0/1	
	Seite(n):		

Nr.	Name	Bedeutung
4441	CanTelDigitalInOn	Peripherie-Modul an Master
	Level:	6 Aktivieren des Sendens der Binäreingänge
	Bereich:	0/1
	Seite(n):	35
4442	PEAnalogOutOn	Master an Peripherie-Modul
	Level:	6 Aktivieren des Sendens der Analogausgänge
	Bereich:	0/1
	Seite(n):	
4442	CanTelAnalogInOn	Peripherie-Modul an Master
	Level:	6 Aktivieren des Sendens der Analogeingänge
	Bereich:	0/1
	Seite(n):	36
4443	PEPWMOutOn	Master an Peripherie-Modul
	Level:	6 Aktivieren des Sendens der PWM-Ausgänge
	Bereich:	0/1
	Seite(n):	
4443	CanTelTempInOn	Peripherie-Modul an Master
	Level:	6 Aktivieren des Sendens der Temperatureingänge
	Bereich:	0/1
	Seite(n):	36
4444	PEErrorResetOn	Master an Peripherie-Modul
	Level:	6 Aktivieren des Sendens der ErrorReset-Anforderung, die von
	Bereich:	0/1 einem Kommunikations-Modul oder der Schalterfunktion
	Seite(n):	50 2828 <i>SwitchErrorReset</i> empfangen wurde
4444	CanTelPWMInOn	Peripherie-Modul an Master
	Level:	6 Aktivieren des Sendens der PWM-Eingänge
	Bereich:	0/1
	Seite(n):	37
4445	PEAutoResetOn	Master an Peripherie-Modul
	Level:	6 Aktivieren des Sendens der AutoReset-Anforderung, die von
	Bereich:	0/1 einem Kommunikations-Modul empfangen wurde
	Seite(n):	
4445	CanTelSpeedOn	Peripherie-Modul an Master
	Level:	6 Aktivieren des Sendens der Drehzahlwerte
	Bereich:	0/1
	Seite(n):	37
4446	CanTelVelocityOn	Peripherie-Modul an Master
	Level:	6 Aktivieren des Sendens der Fahrgeschwindigkeit
	Bereich:	0/1
	Seite(n):	37
4450	PE2FuelSetpointOn	Master an zweites Peripherie-Modul
	Level:	6 Aktivieren des Sendens des Füllungssollwertes
	Bereich:	0/1
	Seite(n):	
4451	PE2DigOutOn	Master an zweites Peripherie-Modul
	Level:	6 Aktivieren des Sendens der Binärausgänge
	Bereich:	0/1
	Seite(n):	

Nr.	Name	Bedeutung
4452	PE2AnalogOutOn	Master an zweites Peripherie-Modul
	Level:	6 Aktivieren des Sendens der Analogausgänge
	Bereich:	0/1
	Seite(n):	
4453	PE2PWMOutOn	Master an zweites Peripherie-Modul
	Level:	6 Aktivieren des Sendens der PWM-Ausgänge
	Bereich:	0/1
	Seite(n):	
4454	PE2ErrorResetOn	Master an zweites Peripherie-Modul
	Level:	6 Aktivieren des Sendens der ErrorReset-Anforderung, die von
	Bereich:	0/1 einem Kommunikations-Modul oder der Schalterfunktion
	Seite(n):	2828 <i>SwitchErrorReset</i> empfangen wurde
4455	PE2AutoResetOn	Master an drittes Peripherie-Modul
	Level:	6 Aktivieren des Sendens der AutoReset-Anforderung, die von
	Bereich:	0/1 einem Kommunikations-Modul empfangen wurde
	Seite(n):	
4490	PE3FuelSetpointOn	Master an drittes Peripherie-Modul
	Level:	6 Aktivieren des Sendens des Füllungsollwertes
	Bereich:	0/1
	Seite(n):	45
4491	PE3DigOutOn	Master an drittes Peripherie-Modul
	Level:	6 Aktivieren des Sendens der Binärausgänge
	Bereich:	0/1
	Seite(n):	48
4492	PE3AnalogOutOn	Master an drittes Peripherie-Modul
	Level:	6 Aktivieren des Sendens der Analogausgänge
	Bereich:	0/1
	Seite(n):	49
4493	PE3PWMOutOn	Master an drittes Peripherie-Modul
	Level:	6 Aktivieren des Sendens der PWM-Ausgänge
	Bereich:	0/1
	Seite(n):	49
4494	PE3ErrorResetOn	Master an drittes Peripherie-Modul
	Level:	6 Aktivieren des Sendens der ErrorReset-Anforderung, die von
	Bereich:	0/1 einem Kommunikations-Modul oder der Schalterfunktion
	Seite(n):	50 2828 <i>SwitchErrorReset</i> empfangen wurde
4495	PE3AutoResetOn	Master an drittes Peripherie-Modul
	Level:	6 Aktivieren des Sendens der AutoReset-Anforderung, die von
	Bereich:	0/1 einem Kommunikations-Modul empfangen wurde
	Seite(n):	50
4900	ChanTypSetp1Ext	
ff.	Level:	6 Kanaltyp des Sollwertgebers 1
	Bereich:	0..14 = 14: Empfang über Mehrpunkt-Verbindung
	Seite(n):	35, 37
4904	ChanTypBoostPress	
	Level:	6 Kanaltyp des Ladedrucksensors
	Bereich:	0..14 = 14: Empfang über Mehrpunkt-Verbindung
	Seite(n):	57

Nr.	Name		Bedeutung
4911	ChanTypExhaustTemp		
	Level:	6	Kanaltyp des Abgastemperatursensors
	Bereich:	0..14	= 14: Empfang über Mehrpunkt-Verbindung
	Seite(n):	57	
4920	CanTelTempInUsed		Peripherie-Modul an Master
	Level:	6	1: Freischaltung zum Senden der gemessenen Temperaturen
	Bereich:	0..1	an den Master
	Seite(n):	36	
4940	CanTelPWMin1Used		Peripherie-Modul an Master
	Level:	6	1: Freischaltung zum Senden von PWM-Eingang 1 an den
	Bereich:	0..1	Master
	Seite(n):	37	
4950	PEIxSetp1Ext		
ff.	Level:	6	Index des Peripheriemoduls in 404 <i>CanPENodeNumber</i> , das
	Bereich:	0..2	den Sollwertgeber 1 an den Master sendet
	Seite(n):	35, 37	
5232	CanPowerPercentOn		
	Level:	6	Aktivieren des Verwendens der Leistung, die über Mehr-
	Bereich:	0/1	punkt-Verbindung empfangen wurde
	Seite(n):	54	
5910	ActuatorOn		Peripherie-Modul an Master
5930	Level:	6	Stellgerät aktiviert, Sendung an den Master
5940	Bereich:	0/1	
	Seite(n):	34	
15400	Out1:Destination		nur bei Common-Output
ff.	Level:	6	Definition des Zielgerätes
	Bereich:	0..13	0: eigene Hardware
	Seite(n):	43, 46, 48, 109	2: Peripherie-Modul
			10: WAGO-Modul
			13: ICENI-Modul
15401	Out1:PEIx		nur bei Common-Output
ff.	Level:	6	Index des Peripherie-Moduls aus 404 <i>CanPENodeNumber()</i>
	Bereich:	0..2	
	Seite(n):	44, 46, 48	
15402	Out1:OutputType		nur bei Common-Output
ff.	Level:	6	Typ des Ausgangs
	Bereich:	0..3	0: Analogausgang
	Seite(n):	45, 46, 48	1: PWM-Ausgang
			2: Binärausgang
			3: Stellgeräteausgang oder Ventilansteuerung
15403	Out1:OutputNo		nur bei Common-Output
ff.	Level:	6	Kanalnummer des Ausgangs (je nach Typ)
	Bereich:	0..117	
	Seite(n):	45, 46, 48	
24000	P001_(1.1)_Config		XIOS
ff.	Level:	6	Auswahl des Port-Typs
	Bereich:	0..38	
	Seite(n):	39, 40	

Nr.	Name	Bedeutung	
24810	ChanTypEngineStop		
ff.	Level:	6	Zuweisung des Kanaltyps zu einer Schalterfunktion
	Bereich:	0..15	0: eigene Hardware
	Seite(n):	35, 115	2: Peripherie-Modul 14: Mehrpunktverbindung
24910	PEIxEngineStop		
ff.	Level:	6	Zuweisung des Index des Peripheriemoduls in 404 <i>Can-</i>
	Bereich:	0..2	<i>PENodeNumber</i> zu einer Schalterfunktion, wenn in 24810
	Seite(n):	35	<i>ChanTypEngineStop</i> Kanaltyp 2 gewählt wurde

10.4 Felder

Nr.	Name	Bedeutung	
9120	PEDigOut1:Param	nur wenn nicht Common-Outputs	
ff.	Level:	6	Zuweisung einer Parameternummer zu einem binären Aus-
	Bereich:	-29999..29999	gang
	Seite(n):	43	
9700	PEFuelOut:Assign	nur wenn nicht Common-Outputs	
ff.	Level:	6	Zuweisung einer Parameternummer zu einem Füllungs-
	Bereich:	-29999..29999	gang
	Seite(n):	45, 47	

11 Tabellen

TABELLE 1: KABELLÄNGEN	11
TABELLE 2: NACHWEIS ABSCHLUSSWIDERSTAND	13
TABELLE 3: KNOTENTYPEN	19
TABELLE 4: PERIPHERIE-MODUL-TYPEN UND ANZAHL DER EINGÄNGE	21
TABELLE 5: PERIPHERIE-MODUL-TYPEN UND ANZAHL DER AUSGÄNGE	21
TABELLE 6: ZUSATZ-MODUL-TYPEN	23
TABELLE 7: STEUERGERÄTE: MAIN-LOOP-FREQUENZ	34
TABELLE 8: XIOS: ANALOGE AUSGÄNGE	39
TABELLE 9: XIOS: PWM-AUSGÄNGE	40
TABELLE 10: XIOS: BINÄRE AUSGÄNGE	40
TABELLE 11: KONFIGURATIONSFEHLER: PE-MASTER	59
TABELLE 12: KONFIGURATIONSFEHLER: PE-MODUL	59
TABELLE 13: KONFIGURATIONSFEHLER: AC-GEGENSTELLE	59
TABELLE 14: KONFIGURATIONSFEHLER: AC-MODUL	60
TABELLE 15: KONFIGURATIONSFEHLER: CM-GEGENSTELLE	60
TABELLE 16: KONFIGURATIONSFEHLER: ALL-EMPFANG	60
TABELLE 17: BEISPIEL: KNOTENDEFINITION	63
TABELLE 18: DC 7, STECKERBELEGUNG FAHRZEUG	79
TABELLE 19: DC 7, STECKERBELEGUNG MOTOR	80
TABELLE 20: DC 10, STECKERBELEGUNG CAN-VARIANTEN	83
TABELLE 21: DC 11, BELEGUNG 24-POL. STECKER	84
TABELLE 22: MVC01-3G, STECKERBELEGUNG CAN	88
TABELLE 23: MVC03, STECKERBELEGUNG CAN	88
TABELLE 24: MVC03-01, STECKERBELEGUNG CAN	89
TABELLE 25: MVC04, STECKERBELEGUNG CAN	89
TABELLE 26: PHLOX IC8/12/16, PIN ASSIGNMENT CONNECTOR X1	91
TABELLE 27: SMC, STECKERBELEGUNG	92
TABELLE 28: PANOPTES MOBILE (WACHENDORF OPUS A3), STECKERBELEGUNG CAN	95

12 Abbildungen

ABBILDUNG 1: ABSCHLUSSWIDERSTAND 2×60 Ω.....	12
ABBILDUNG 2: PC-CAN-ADAPTER, STECKERBELEGUNG.....	14
ABBILDUNG 3: PC-CAN-ADAPTER, POSITION IM CAN-BUS.....	14
ABBILDUNG 4: BEISPIEL PHYSIKALISCHE VERBINDUNG	18
ABBILDUNG 5: BEISPIEL LOGISCHE VERBINDUNG	64
ABBILDUNG 6: DC 1, POSITION ABSCHLUSSWIDERSTAND	67
ABBILDUNG 7: DC 1, SCHALTUNG.....	68
ABBILDUNG 8: DC 1-03, POSITION ABSCHLUSSWIDERSTAND (FOTO)	68
ABBILDUNG 9: DC 1-04, POSITION ABSCHLUSSWIDERSTAND (FOTO)	68
ABBILDUNG 10: DC 2-01, 220 Ω INTERN FEST VERDRAHTET.....	69
ABBILDUNG 11: DC 2-01 MIT KLEINER CAN PLATINE, TERMINIERUNG	69
ABBILDUNG 12: DC 2-01 MIT KLEINER CAN PLATINE, KEINE TERMINIERUNG.....	70
ABBILDUNG 13: DC 2-01 MIT KLEINER CAN PLATINE OHNE GALVANISCHE TERMINIERUNG.....	70
ABBILDUNG 14: DC 2 MIT HCX73.01, TERMINIERUNG.....	71
ABBILDUNG 15: DC 2 MIT HCX73.01, KEINE TERMINIERUNG (LINKS), POSITION DER LÖTBRÜCKE „J7“ (RECHTS).....	71
ABBILDUNG 16: DC 2, KABELZUFÜHRUNG.....	71
ABBILDUNG 17: DC 2 MIT HCX73.01, TERMINIERUNG	72
ABBILDUNG 18: DC 2: ZUFÜHRUNG DER BUSKABELS INS STEUERGERÄT	72
ABBILDUNG 19: DC 2, ANSCHLUSS DER KABEL AM HCX73.01 MODUL.....	73
ABBILDUNG 20: DC 5, STECKERBELEGUNG	74
ABBILDUNG 21: DC 5, PLATINE MIT POSITION ABSCHLUSSWIDERSTAND.....	74
ABBILDUNG 22: DC 6, PLATINE MIT POSITION ABSCHLUSSWIDERSTAND R217	75
ABBILDUNG 23: DC 6, PLATINE MIT POSITION ABSCHLUSSWIDERSTAND R217 (ZOOM).....	76
ABBILDUNG 24: DC 6, PLATINE MIT POSITION ABSCHLUSSWIDERSTAND R212.....	76
ABBILDUNG 25: DC 6, PLATINE MIT POSITION ABSCHLUSSWIDERSTAND R212 (ZOOM).....	77
ABBILDUNG 26: ELEKTRA AUFSTECKPLATINE, PLATINE MIT POSITION ABSCHLUSSWIDERSTAND.....	77
ABBILDUNG 27: TWIN-PANDAROS, PLATINE MIT POSITION DER ABSCHLUSSWIDERSTÄNDE.....	78
ABBILDUNG 28: TWIN-PANDAROS, PLATINE MIT POSITION DER ABSCHLUSSWIDERSTÄNDE (FOTO)	79
ABBILDUNG 29: DC 8, PLATINE MIT POSITION ABSCHLUSSWIDERSTÄNDE	81
ABBILDUNG 30: DC 8, PLATINE MIT POSITION ABSCHLUSSWIDERSTAND CAN 2 (ZOOM)	82
ABBILDUNG 31: DC 8, PLATINE MIT POSITION ABSCHLUSSWIDERSTAND CAN 1 (ZOOM)	82
ABBILDUNG 32: DC 11, PLATINE MIT POSITION ABSCHLUSSWIDERSTÄNDE	85
ABBILDUNG 33: DC 12, POSITION DES ABSCHLUSSWIDERSTANDS IM SCHALTPLAN	86
ABBILDUNG 34: DC 12, POSITION DES ABSCHLUSSWIDERSTANDS AUF DER PLATINE	86
ABBILDUNG 35: MVC01, PLATINE MIT POSITION ABSCHLUSSWIDERSTÄNDE (ZOOM).....	87
ABBILDUNG 36: THESEUS, POSITION DER ABSCHLUSSWIDERSTÄNDE.....	90
ABBILDUNG 37: ARIADNE, POSITION ABSCHLUSSWIDERSTÄNDE	90
ABBILDUNG 38: XIOS, POSITION ABSCHLUSSWIDERSTAND	93
ABBILDUNG 39: XIOS, POSITION CAN AUF DER PLATINE (FOTO).....	93
ABBILDUNG 40: DIGITALIO, POSITION ABSCHLUSSWIDERSTAND	94
ABBILDUNG 41: ANALOGIN, POSITION ABSCHLUSSWIDERSTAND	94
ABBILDUNG 42: ARGOS, POSITION ABSCHLUSSWIDERSTAND	95
ABBILDUNG 43: PANOPTES MOBILE (WACHENDORF OPUS A3), STECKERBELEGUNG	95
ABBILDUNG 44: PANOPTES 2 (BERGHOFF DC1000), STECKERBELEGUNG.....	96

13 Download von Druckschriften

Druckschriften können im PDF-Format heruntergeladen werden von unserer Homepage:

www.heinzmann.com.

Sollte die erforderliche Druckschrift dort nicht verfügbar sein, wenden Sie sich per E-Mail an:

info@heinzmann.de

oder schriftlich an:

HEINZMANN GmbH & Co. KG

Technische Redaktion

Am Haselbach 1

D-79677 Schönau/Germany

Bitte geben Sie dabei folgende Informationen an:

- Ihren Namen
- Name und Adresse Ihres Unternehmens
- E-Mail-Adresse bzw. Postadresse, an welche die Druckschriften gesendet werden sollen (falls abweichend vom Absender)
- Nummer und Titel der gewünschten Druckschrift oder die technischen Angaben Ihres HEINZMANN-Gerätes.

Wir würden uns sehr freuen, Ihre Kommentare zu unseren Druckschriften zu erhalten.

Bitte senden Sie Ihre Meinung darüber an die oben genannte E-Mail- oder Postadresse.