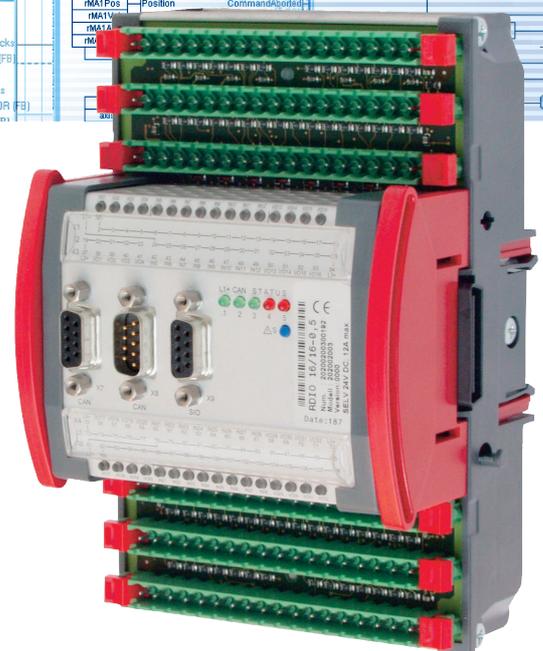
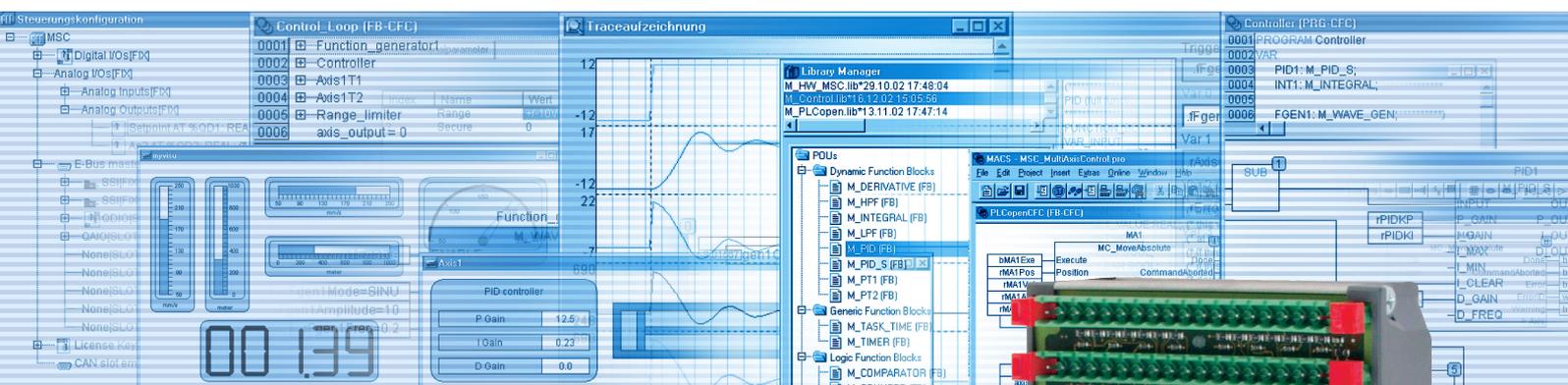


## Anwenderhandbuch

## M3000<sup>®</sup> Control System

### RDIO 16/16-0,5

Remote-Modul mit digitalen Ein-/Ausgängen  
und CANopen-Schnittstelle



---

## ALLGEMEINES

Dieses M3000®-Modul wird von uns und der Berghof Automationstechnik GmbH gemeinsam vermarktet.

Der Hauptteil dieses Handbuchs wurde von der Berghof Automationstechnik GmbH erstellt und hier unverändert eingefügt.

Es ist daher möglich, dass einzelne Begriffe in diesem Handbuch nicht mit den in den anderen M3000®-Handbüchern verwendeten Begriffen übereinstimmen.

---

## COPYRIGHT

© 2003 Moog GmbH  
Hanns-Klemm-Straße 28  
71034 Böblingen (Germany)  
Telefon: +49 7031 622-0  
Telefax: +49 7031 622-100  
E-Mail: [info@moog.de](mailto:info@moog.de)  
M3000-Support@Moog.de  
Internet: <http://www.moog.de>  
<http://www.moog.com/M3000>

Alle Rechte vorbehalten.

Kein Teil dieses Handbuchs darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne unsere schriftliche Genehmigung reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

---

## ÄNDERUNGSVORBEHALT UND GÜLTIGKEIT

Änderungen vorbehalten.

Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen sind zum Zeitpunkt der Freigabe dieses Handbuchs gültig. Versionsnummer und Freigabedatum dieses Handbuchs können Sie der Fußzeile entnehmen.

---

## HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Dieses Handbuch wurde mit großer Sorgfalt erstellt, der gesamte Inhalt nach bestem Wissen erarbeitet. Trotzdem sind Irrtümer nicht auszuschließen und Verbesserungen möglich. Wir würden uns freuen, wenn Sie uns auf Fehler oder unvollständige Angaben aufmerksam machen würden.

Wir übernehmen keinerlei Haftung für die Übereinstimmung des Inhalts mit den jeweils geltenden gesetzlichen Vorschriften, ebenso wenig für fehlerhafte oder unvollständige Angaben und deren Folgen.

---

## WARENZEICHEN

Moog und Moog Authentic Repair sind eingetragene Warenzeichen der Firma Moog Inc. und ihrer Tochtergesellschaften.

Alle in diesem Handbuch genannten Bezeichnungen von Erzeugnissen sind Marken der jeweiligen Hersteller. Aus dem Fehlen der Markenzeichen ® bzw. ™ kann nicht geschlossen werden, dass die Bezeichnung ein freier Markenname ist.

---

## DIN EN ISO 9001

Unser Qualitätsstandard richtet sich nach DIN EN ISO 9001.

# **RDIO 16/16-0,5**

**Remote E/A Modul**

**V.1.2**

**Anwenderhandbuch**

**Automatisierungssystem**

**CANtrol<sup>®</sup> //**

Copyright © BERGHOF Automationstechnik GmbH

Weitergabe und Vervielfältigung dieser Unterlage sowie Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, sofern nicht unsere ausdrückliche Zustimmung vorliegt.  
Alle Rechte vorbehalten. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

### Haftungsausschluss

Der Inhalt dieser Publikation wurde auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Abweichungen können dennoch nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Publikation werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten, Verbesserungsvorschläge sind stets willkommen.

Technische Änderungen vorbehalten.

### Warenzeichen

**CAN**trol® // ist ein eingetragenes Warenzeichen der BERGHOF Automationstechnik GmbH

### Hinweise zu diesem Handbuch

#### Inhalt:

Dieses Handbuch beschreibt das CANtrol Modul RDIO 16/16-0,5 und seine Modifikationen. Es enthält die produktspezifischen Informationen, die zum Zeitpunkt der Herausgabe dieses Handbuches gültig sind.

#### Vollständigkeit:

Dieses Handbuch ist nur zusammen mit dem Anwenderhandbuch

*'Einführung  
Automatisierungssystem CANtrol'*

sowie den, für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen, produktbezogenen Hard- und Software Anwenderhandbüchern vollständig.

#### Normen:

Das Automatisierungssystem CANtrol, seine Baugruppen und seine Anwendung richten sich nach der internationalen Norm IEC 61131 Teil 1 bis 4 (EN 61131 Teil 1 bis 3 und Bbl 1). Von besonderer Bedeutung für den Anwender ist die EN 61131 Bbl 1 (IEC 61131-4) *'Leitfaden für den Anwender'*

#### Bestell-Nummern:

Die Aufstellung der lieferbaren Artikel und deren Bestell-Nummern entnehmen Sie bitte der jeweils gültigen Produktübersicht im Handbuch *'Einführung Automatisierungssystem CANtrol'*.

Bestell Nr.: 2800810

Sie erreichen uns zentral unter:

Deutschland:

**BERGHOF Automationstechnik GmbH**

Harretstr. 1

D-72800 Eningen

Telefon: +49 (0) 71 21 / 8 94-0

Telefax: +49 (0) 71 21 / 89 41 00

<http://www.berghof-automation.de>

e-mail: [info@berghof-automation.de](mailto:info@berghof-automation.de)

Österreich:

**BERGHOF Elektronik und**

**Umwelttechnik GmbH nFG KG**

A-6200 Wiesing 323

Telefon: +43 (0) 52 44 / 6 48 08 -0

Telefax: +43 (0) 52 44 / 6 48 08 -81

<http://www.berghof.co.at>

e-mail: [info@berghof.co.at](mailto:info@berghof.co.at)

Die BERGHOF Automationstechnik GmbH arbeitet nach DIN EN ISO 9001.



Leerseite

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>ALLGEMEINE HINWEISE</b> .....	<b>7</b>
1.1.	Gefahrenkategorien und Signalbegriffe.....	7
1.2.	Qualifizierte Anwender .....	7
1.3.	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	8
<b>2.</b>	<b>REMOTE MODUL MIT 32 DIGITALEN EIN-/AUSGÄNGEN</b> .....	<b>9</b>
2.1.	Übersicht.....	9
2.2.	Technische Daten.....	10
2.3.	Blockschaltbild .....	11
2.4.	Modulansicht und Anschlussbelegung .....	12
2.5.	Betrieb der Baugruppe .....	13
2.5.1.	Inbetriebnahme .....	13
2.6.	Funktionswahl, Anzeigen, Diagnose.....	14
<b>3.</b>	<b>KONFIGURATION UND PROGRAMMIERGERÄT</b> .....	<b>15</b>
3.1.	Programmiergerät .....	15
3.2.	Konfiguration der Cell Controller mit dem CNW-Tool.....	16
3.3.	Node ID festlegen .....	17
3.4.	CAN-Baudrate .....	17
3.5.	Gateways - Besonderheiten .....	18
<b>4.</b>	<b>DIGITALE EIN-/AUSGÄNGE (PLUS-/NULLSCHALTEND)</b> .....	<b>19</b>
4.1.	Gruppenbildung bei den Ein-/ Ausgängen .....	19
4.1.1.	Prinzipdarstellung Gruppenbildung bei Ein-/Ausgängen (plus-/nullschaltend).....	20
4.2.	Verzicht auf Gruppenbildung (plus-/nullschaltend) .....	21
4.3.	Digitale Eingänge, plusschaltend.....	22
4.3.1.	Prinzipschaltbild Eingang, plusschaltend.....	22
4.4.	Digitale Eingänge, nullschaltend.....	23
4.4.1.	Prinzipschaltbild Eingang, nullschaltend.....	23
4.4.2.	Daten der digitalen Eingänge (plus-/nullschaltend) .....	24
4.5.	Digitale Ausgänge, plusschaltend.....	26
4.5.1.	Prinzipschaltbild Ausgang, plusschaltend.....	26
4.6.	Digitale Ausgänge, nullschaltend.....	27
4.6.1.	Prinzipschaltbild Ausgang, nullschaltend.....	27
4.6.2.	Daten der digitalen Ausgänge (plus-/nullschaltend) .....	28
	Überlastverhalten der digitalen Ausgänge (plus-/nullschaltend) .....	29

<b>5.</b>	<b>OBJEKTVERZEICHNISSE FÜR REMOTE E/A MODUL 16/16</b>	<b>31</b>
5.1.	Allgemein	31
5.2.	Zugriff auf E/A Daten	32
5.2.1.	Anzeige Betriebs-Status (Software)	33
5.3.	Service Daten Objekte (SDO)	35
5.4.	Prozess Daten Objekte (PDO)	36
5.5.	Emergency Objekte	37
5.6.	Fehlerverhalten	37
5.7.	NMT Netzwerkmanagement	37
5.8.	Objektverzeichnis DS301	39
5.8.1.	Objektverzeichnis Übersicht	39
5.8.2.	Objekt 0x1002: Manufacturer Specific Status Register	40
5.8.3.	Datentypen	40
5.8.4.	PDO Mapping	42
5.9.	Objektverzeichnis DS401	43
5.9.1.	Objektverzeichnis Übersicht	43
<b>6.</b>	<b>TELEGRAMMFORMATE FÜR REMOTE E/A MODUL 16/16</b>	<b>45</b>
6.1.	Initiate Domain Download Protokoll	46
6.2.	Initiate Domain Upload Protokoll	47
6.3.	Abort Domain Transfer Protokoll	48
<b>7.</b>	<b>TELEGRAMM-BEISPIELE FÜR REMOTE E/A MODUL 16/16</b>	<b>49</b>
7.1.	16 bit Download	49
7.2.	32 bit Upload	49
7.3.	Upload mit Abort	49
7.4.	Abbildung der Telegrammdaten	50
<b>8.</b>	<b>ANHANG</b>	<b>51</b>
8.1.	Umweltschutz	51
8.1.1.	Emissionen	51
8.1.2.	Entsorgung	51
8.2.	Wartung / Instandhaltung	51
8.3.	Reparaturen / Kundendienst	51
8.3.1.	Gewährleistung	51
8.4.	Typenschild	52
8.5.	Anschriften und Literatur	54
8.5.1.	Anschriften	54
8.5.2.	Normen / Literatur	54

# 1. Allgemeine Hinweise

## 1.1. Gefahrenkategorien und Signalbegriffe

Die nachstehend beschriebenen Signalbegriffe werden für Sicherheitshinweise verwendet, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit und zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen.

Die Hinweise sind durch Umrandung bzw. Schattierung sowie einen fettgedruckten Signalbegriff hervorgehoben und haben folgende Bedeutung.



---

**GEFAHR !** bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten werden, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

---



---

**Warnung !** bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

---



---

**Vorsicht** bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

---



---

**Hinweis:**

Ist eine wichtige Information zum Produkt oder verweist auf einen Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

---

## 1.2. Qualifizierte Anwender

Qualifizierte Anwender im Sinne der Sicherheitshinweise in dieser Dokumentation sind ausgebildete Fachleute, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen und als Projektierer mit den Sicherheitskonzepten der Automatisierungstechnik vertraut sind.

### 1.3. Bestimmungsgemäße Verwendung

Dies ist ein, auf dem CAN Bus basierendes, modulares Automatisierungssystem für industrielle Steuerungs-Anwendungen des mittleren bis oberen Leistungsbereiches.

Das Automatisierungssystem ist für die Verwendung innerhalb der Überspannungskategorie I (IEC 364-4-443) zur Steuerung und Regelung von Maschinen und industriellen Prozessen in Niederspannungsanlagen, in denen die Bemessungs-Versorgungsspannung 1000 V Wechselspannung (50/60 Hz) oder 1500 V Gleichspannung nicht übersteigt, bestimmt.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Automatisierungssystems setzt qualifizierte Projektierung, sachgemäßen Transport, Lagerung, Aufstellung und Anwendung sowie sorgfältige Instandhaltung voraus.

Das Automatisierungssystem darf ausschließlich im Rahmen der in dieser Dokumentation und den zugehörigen Anwenderhandbüchern spezifizierten Daten und Einsatzfälle verwendet werden.

#### **Verwenden Sie das Automatisierungssystem nur wie folgt:**

- Bestimmungsgemäß
- In technisch einwandfreiem Zustand
- Ohne eigenmächtige Veränderungen
- Ausschließlich durch qualifizierte Anwender

Beachten Sie die Vorschriften der Berufsgenossenschaften, des Technischen Überwachungsvereins, die VDE-Bestimmungen oder entsprechende nationale Bestimmungen.

#### **Sicherheitsgerichtete Systeme**

Der Einsatz von SPS in sicherheitsgerichteten Systemen erfordert besondere Maßnahmen. Wenn eine SPS in einem sicherheitsgerichteten System eingesetzt werden soll, sollte sich der Anwender, zusätzlich zu eventuell verfügbaren Normen oder Richtlinien für sicherheitstechnische Installationen, ausführlich vom SPS Hersteller beraten lassen.



#### **Warnung !**

Wie bei jedem elektronischen Steuerungssystem kann der Ausfall bestimmter Bauelemente zu einem unregelmäßigen und/oder unvorhersagbaren Betriebsablauf führen. Es sollten alle Ausfallarten auf Systemebene und die damit verbundenen Sicherungen berücksichtigt werden.  
Wenn nötig, sollte der Hersteller des Automatisierungssystems befragt werden.

## 2. Remote Modul mit 32 digitalen Ein-/Ausgängen

### 2.1. Übersicht

<b>Bestellnummer</b>	Für die Ersatzbeschaffung finden Sie die Bestell-/Artikel-Nr. auf dem Typenschild des Moduls.
<b>Funktion</b>	Das Modul ist ein CANopen fähiges Remote Modul mit 32 digitalen E/A und fester Funktionalität und stellt ein CANopen Slave Gerät nach CiA Draft Standard DS401 dar. Das Remote-Modul besitzt 16 digitale Eingänge und 16 digitale Ausgänge. Alle Ausgänge können auch als Eingänge benutzt werden (kombinierte E/A's). Das Remote Modul kann lokal durch digitale Erweiterungsmodule erweitert werden.
<b>E-Bus Erweiterung</b>	Die E/A-Ebene des Remote Modules kann mit max. 6 E-Bus Erweiterungsmodulen mit je 32 digitalen Ein-/Ausgängen erweitert werden. Dies entspricht z.B. bei 6 digitalen Erweiterungsmodulen insgesamt 224 E/A.
<b>Leistungsmerkmale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• MC 68332 CPU / 25 MHz</li><li>• 2 MByte Flash Memory 1,25 MByte CMOS RAM</li><li>• 16 digitale Eingänge und 16 digitale, einzeln konfigurierbare Ein-/Ausgänge; gruppenweise Einspeisung der Ausgänge ist möglich.</li><li>• E/A-Ebene lokal erweiterbar über internen E-Bus mit bis zu sechs Erweiterungsmodulen (digital)</li><li>• Geringer Platzbedarf und niedrige Einbautiefe</li><li>• Wartungsfrei, da ohne Pufferbatterie</li></ul>
<b>Lieferumfang</b>	Der Lieferumfang besteht aus: <ul style="list-style-type: none"><li>• Remote Modul mit 32 digitalen Ein-/Ausgängen</li></ul>



---

**Hinweis:**

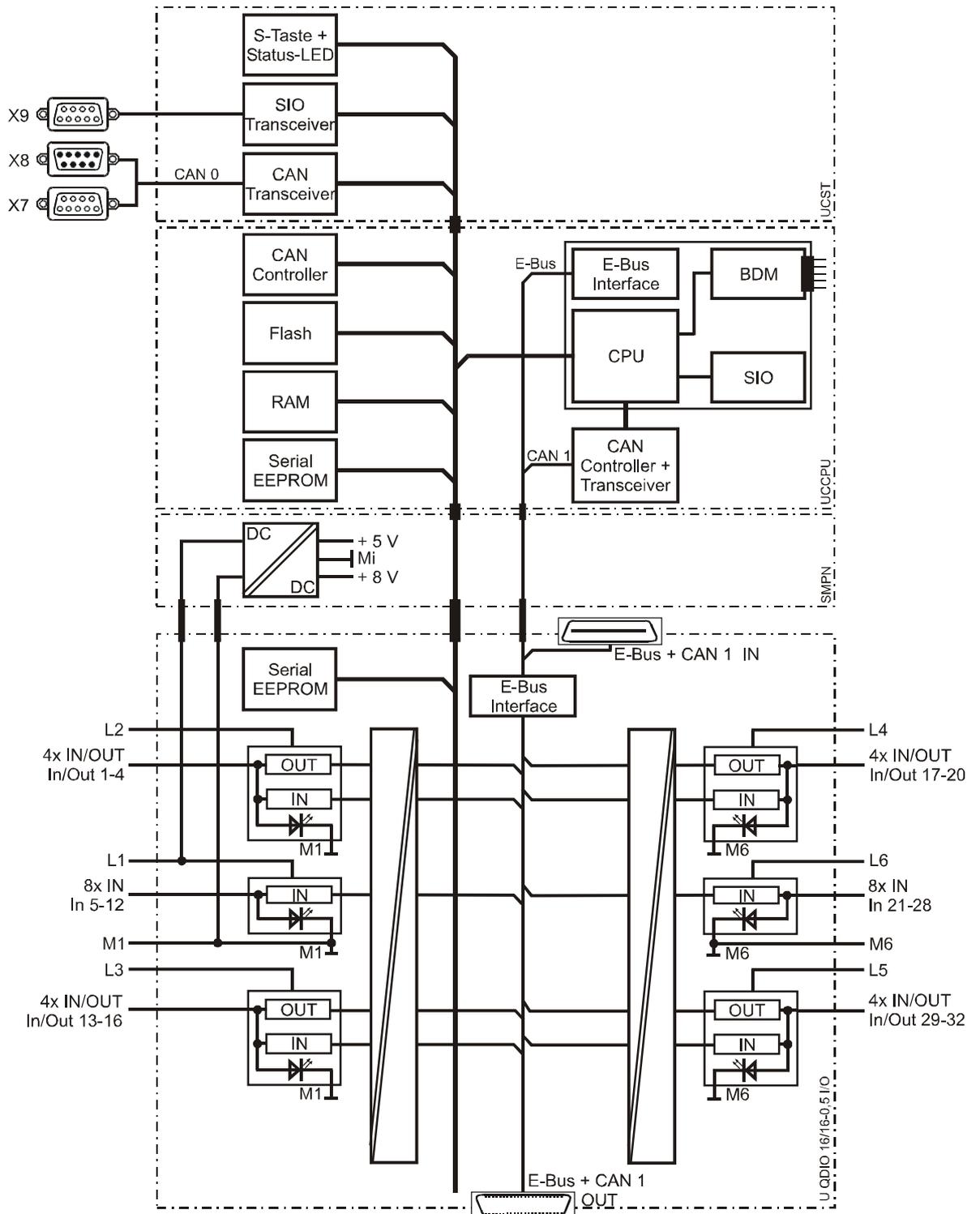
Informationen zu den digitalen E/A und zur Bildung von E/A Gruppen finden Sie im Abschnitt 'Digitale E/A 16/16-0,5'.

---

## 2.2. Technische Daten

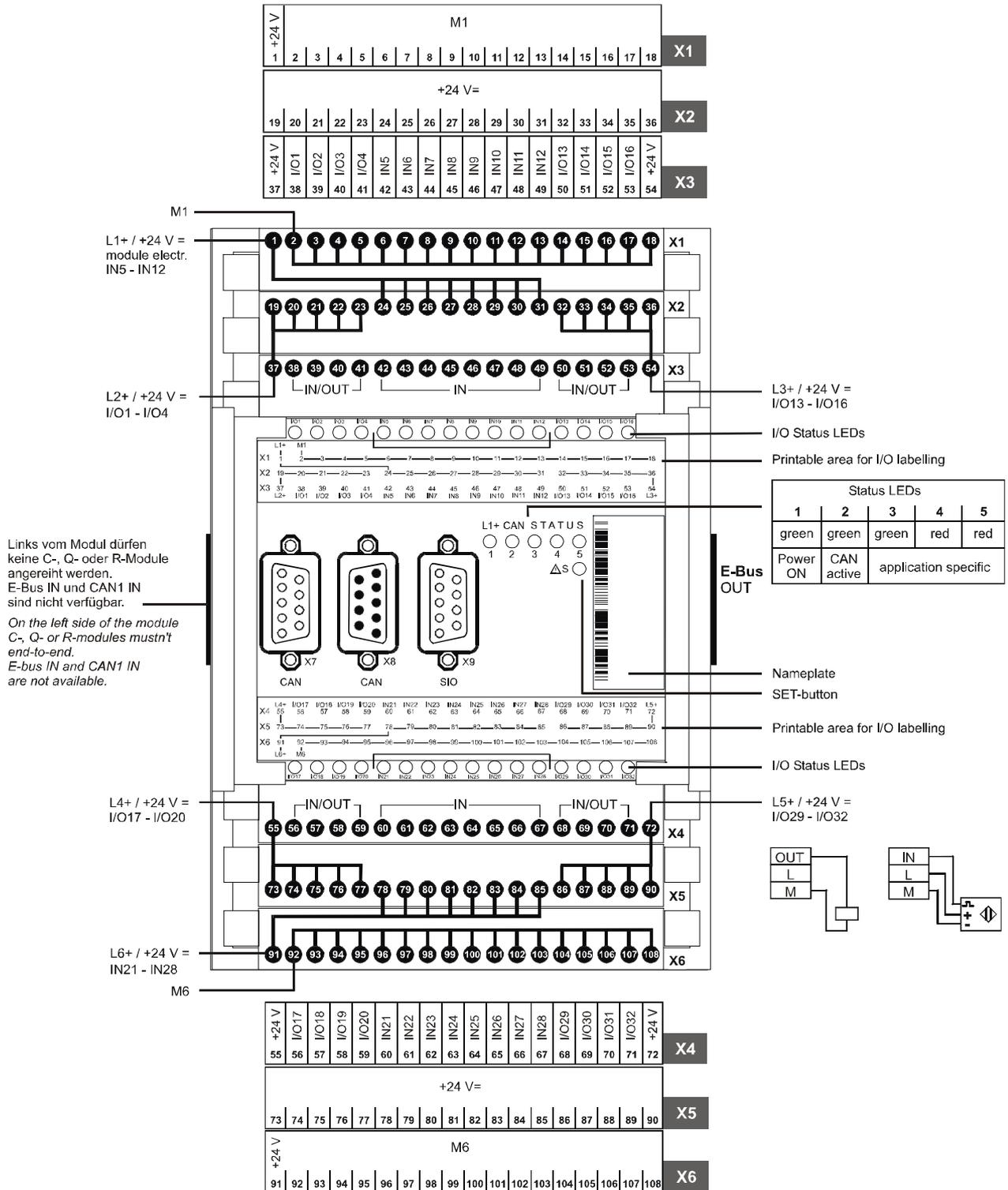
<b>Moduldaten</b>	
Abmessungen BxHxT [mm]	124 x 170 x 85,5 (Anreihmaß B = 113/118,5)
Gewicht	ca. 700 g
Montage	Tragschiene NS 35/7,5 EN 50022
Erweiterung	mit bis zu 6 E-Bus Erweiterungsmodulen
Arbeitstemperaturbereich	5° C bis 50° C (keine Betauung) Konvektionskühlung sichergestellt
CPU	MC 68332 / 25 MHz
Flash EPROM / SRAM	2 MB / 1,25 MB
Parametrierung	CANopen
<b>EMV, Schutzklasse, Isolationsprüfung, Schutzart</b>	
Störaussendung	EN 50081-2, Industriebereich
Störfestigkeit	EN 50082-2, Industriebereich
Schutzklasse	III
Isolationsfestigkeit	EN 61131-2; DC 500 V Prüfspannung
Schutzart	IP 20
<b>Versorgungsspannung, Stromaufnahme</b>	
Stromvers. Modulelektronik (Anschlussspannung)	SELV DC +24 V max. 0,15 A (EN 61131-2)
Stromversorgung digitale E/A's	DC +24 V (EN 61131-2) aufgeteilt in 6 Gruppen
Stromaufnahme	bei U <sub>e</sub> = DC +24 V im Leerlauf max. 300 mA Absicherung je nach Last der E/As max. 10 A
Schutz gegen Verpolung der Versorgungsspannung	ja
Potentialtrennung	ja, zwischen CAN Bus und digitalen E/A's
<b>Digitale Ein-/Ausgänge (DIO)</b>	
Anzahl Eingänge	16
Anzahl Ein-/Ausgänge	16, einzeln als Ausgang oder Eingang konfigurierbar
Ausgangsstrom	0,5 A
Schaltpegel der E/A	plusschaltend
Kurzschlusschutz	ja
Anschlusstechnik	stehende 3-Leiter Frontverdrahtung mit Steckerleisten zum Schrauben, Crimpen, Klemmen
<b>Serielle Datenschnittstelle</b>	
Anzahl und Art der Schnittstellen	1 RS232 (X9) für Konfiguration
<b>CAN Schnittstellen</b>	
Anzahl und Art der Schnittstellen	1 Standard CAN ISO11898 (Channel 0 auf X7/X8)
<b>Bedien-/Anzeigeelemente</b>	
LED's	5 Status LEDs; 1 Zustands-LED pro Ein-/Ausgang
S-Taste	ja, frontseitig (u.a. Modul-Reset)
Konfiguration	über CAN Bus oder RS232 Schnittstelle

2.3. Blockschaltbild



2VF100026DG01.cdr

### 2.4. Modulansicht und Anschlussbelegung



2VF100029DG01.cdr

## 2.5. Betrieb der Baugruppe



**Warnung !** Im Betrieb Anschlüsse nicht stecken, auflegen, lösen oder berühren! Zerstörung oder Fehlfunktion können die Folge sein. Schalten Sie vor der Arbeit an den Modulen alle Einspeisungen ab; auch die von angeschlossener Peripherie, wie fremdgespeiste Geber, Programmiergeräte usw.

### 2.5.1. Inbetriebnahme

Vor Anlegen der Versorgungsspannung alle Anschlüsse nochmals auf korrekte Verdrahtung und richtige Polarität überprüfen; erst dann die Versorgungsspannung einschalten.

#### Boot UP

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung führt das Remote Modul einen Boot Up Prozess entsprechend CiA DS301 Minimum Capability Device durch. Dabei wird, als Boot Up Kennung ein Emergency Telegramm ohne Datenbytes gesendet. Der CAN Identifier des Telegramms (CobId) berechnet sich aus  $128 + \text{Knotennummer (NodeId)}$ . Anschließend wechselt das Remote Modul in den Preoperational State und kann über CANopen SDO Zugriffe bedient werden. Die Anzahl der angekoppelten Erweiterungsmodule wird während des Boot Up Prozesses automatisch erkannt und in die entsprechenden Objekte im Objektverzeichnis eingetragen.

Die E/A-Status-LEDs der digitalen Ausgänge leuchten während des Boot Up nicht. Beim Ein- und Ausschalten der Modulelektronik werden die Ausgänge auf 0 (low) gesetzt und bleiben bis zum nächsten Schaltbefehl in diesem Zustand. Dabei treten keine kurzen Schaltspitzen auf.

#### E/A Zugriff

Der Zugriff auf die E/A's erfolgt entsprechend dem im CiA Draft Standard DS301 definierten CANopen Kommunikationsprofil.

Alle E/A Kanäle können wahlweise über SDO- oder PDO Telegramme angesprochen werden. Zusätzlich sind alle Eingänge in der Lage, flankengesteuerte Eventtelegramme zu erzeugen.

#### PDO/SDO Telegramme

Um das Remote Modul über PDO's (Prozess-Daten-Objekt) zu bedienen, muss dieses durch das entsprechende NMT Kommando (Start Node) in den Operational State umgeschaltet werden.

Das Remote Modul unterstützt jeweils 2 PDO Telegramme in Sende- und Empfangsrichtung. Hierbei ist nach dem Einschalten das 1. Sende- und Empfangs-PDO Paar aktiviert. Das 2. Sende- und Empfangs-PDO Paar ist deaktiviert und kann zur Laufzeit über entsprechende SDO-Zugriffe (Service-Daten-Objekt) aktiviert werden.

Alle PDO's sind ausschließlich als asynchrone Event-PDO's implementiert (kein Synchronbetrieb).

#### Node Guarding

Ein im CAN Netz vorhandener CANopen Master kann das Remote Modul über Node Guarding Telegramme ansprechen. Das Modul antwortet entsprechend der Node Guarding Protokoll Spezifikation durch Senden des jeweiligen Betriebszustandes mit Toggle Bit. Die Life Guarding Funktion (Überwachung des CANopen-Masters vom Slave aus) ist implementiert.

Weitere Informationen entnehmen Sie der zugehörigen Software Dokumentation.

## 2.6. Funktionswahl, Anzeigen, Diagnose



### Warnung !

S-Taste nicht während des normalen Betriebes betätigen.  
Der Programmablauf kann dadurch in einen undefinierten Zustand gebracht werden.

#### **Gefahr von unkontrollierten Anlage- und Maschinenzuständen !**

Bringen Sie vor betätigen der S-Taste die Anlage/Maschine in einen sicheren Ausgangszustand (z.B. Betriebsart 'Wartung').

### S-Taste

dient zur Betriebsarten-Umschaltung und zum Modul-Neustart.  
Die Funktion der S-Taste ist softwareabhängig.

### E/A-Status

Jedem Ein- bzw. Ausgang ist je eine gelbe E/A-Status-LED zugeordnet.  
Diese LED zeigt den logischen Zustand des Ein- bzw. Ausgangs an.

### Betriebs-Status

Über 5 Betriebs-Status LEDs wird der aktuelle Zustand von Spannungsversorgung, Modulmode und anderen Funktionen angezeigt. Fehlermeldungen werden ebenfalls über die Status-LEDs angezeigt.

#### E/A-Status

LED-Zustand	Logischer Zustand
Eingang LED gelb EIN	1 (HIGH, aktiviert)
Eingang LED gelb AUS	0 (LOW)
Ausgang LED gelb EIN	1 (HIGH, aktiviert)
Ausgang LED gelb AUS	0 (LOW)

#### Betriebs-Status

LED	Logischer Zustand
1 L1+ (grün)	EIN = korrekte Versorgungsspannung der Modulelektronik
2 CAN Status 2 (grün)	EIN = CAN 0 senden, aktiv
3 CAN Status 3 (grün)	Modul aktiv (siehe Software Handbuch)
4 CAN Status 4 (rot)	abwechselndes blinken zeigt Konfigurationsmodus an (siehe Software Handbuch)
5 CAN Status 5 (rot)	abwechselndes blinken zeigt Konfigurationsmodus an (siehe Software Handbuch)

### 3. Konfiguration und Programmiergerät

#### 3.1. Programmiergerät

Das beim Automatisierungssystem üblicherweise verwendete Programmier- und Diagnosegerät **PADT** (*Programming And Diagnostic Tool*) ist ein vom Anwender beigestellter Personal Computer (PC).

Der sichere und zuverlässige Betrieb des Automatisierungssystems hängt bei angeschlossenem PADT wesentlich von den Eigenschaften dieses Peripheriegerätes ab. Handelsübliche PC's sind in der Regel nicht für den Gebrauch unter den für das Automatisierungssystem definierten Betriebsbedingungen (industrielle Umgebung) ausgelegt.



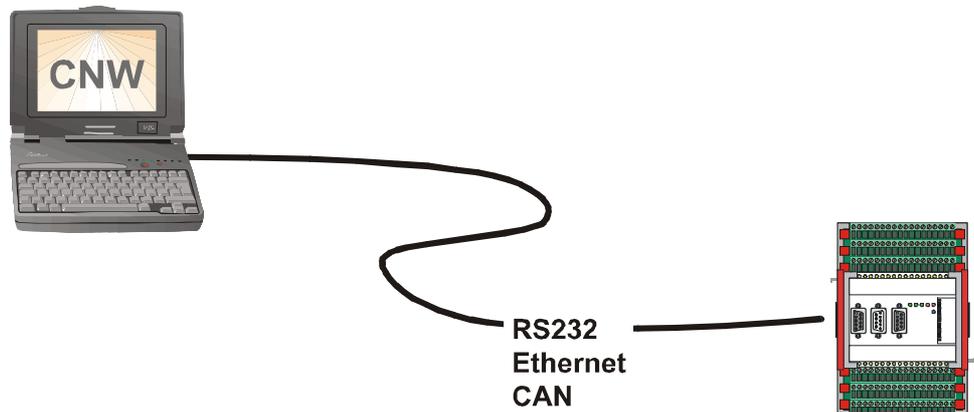
#### Vorsicht

Achten Sie als Anwender unbedingt darauf, dass die für den sicheren Betrieb als PADT erforderlichen Bedingungen von dem von Ihnen ausgewählten PC eingehalten werden.

Das PADT kann an das Automatisierungssystem angeschaltet werden über

- den CAN Bus
- die serielle Modulschnittstelle
- die Ethernet-Schnittstelle

#### Konfiguration von Node ID und Baudrate mit Peer-to-Peer Verbindung *Configuration of the node-ID and baudrate with peer-to-peer connection*



2VF100023DG00.cdr

### 3.2. Konfiguration der Cell Controller mit dem CNW-Tool

Vor der Verwendung neuer oder ausgewechselter Cell Controller in einer Applikation müssen diese konfiguriert werden. Dieser Vorgang ist vergleichbar mit dem Einstellen von Wahlschaltern anderer Systeme. Bei der Konzeption des Automatisierungssystems wurde auf solche Schalter bewusst verzichtet, da die heute notwendige Vielzahl von Konfigurationsdaten damit nicht komfortabel und übersichtlich darzustellen sind.

Statt dessen bietet das Automatisierungssystem ein komfortables CNW Tool (**CAN**trol **N**ode **W**izard), das Sie durch die Konfiguration führt. Der mit der Einstellung von Konfigurationen üblicherweise verbundene Einarbeitungs- und Dokumentationsaufwand ist hier minimal.

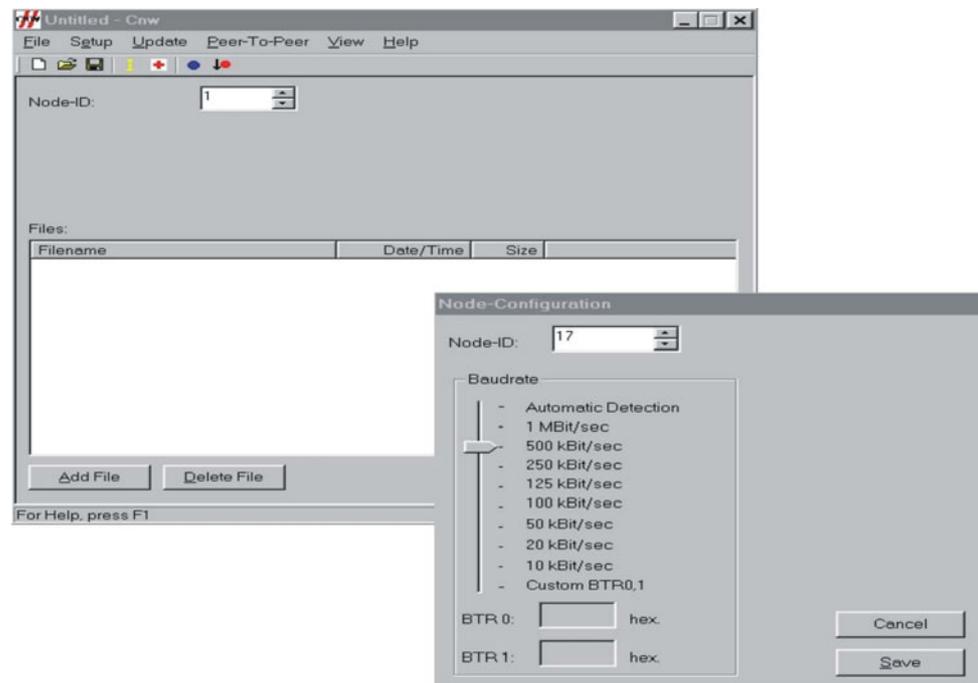
Zur Konfiguration wird ein einzelnes Modul mit dem PADT (PC) verbunden.

Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung muss das Modul in den Konfigurationsmode gebracht werden, bzw. es ist, abhängig von der vorherigen Verwendung, bereits konfigurationsbereit.

Der Konfigurationsmode wird durch wechselseitiges Blinken der Status-Anzeigen (LED 4 und 5) angezeigt. Falls ein anderer Status signalisiert wird, ist die Taste 'S' zu drücken.

Die Konfiguration der elementaren Parameter Node ID (Identifikationsnummer) und CAN Baudrate ist dann mit dem Menüpunkt 'peer to peer' vorzunehmen. Durch Betätigen der Taste 'S' am Modul, werden die Daten im Modul gültig und ermöglichen den Betrieb an einem entsprechend vorbereiteten CAN Bus.

#### Beispiel:



2VF100052DG01.jpg

**Weitere Möglichkeiten des CNW-Tools:**

- Abfrage der Firmware-Information:  
Dazu im Hauptfenster die Node-ID des gewünschten Cell Controllers und die CAN-Baudrate einstellen.  
Danach im Menü Update *Firmware Information* wählen.  
Damit kann die Firmware-Information aller am CAN-Channel 0 angeschlossenen Cell Controller abgefragt werden. Gleichzeitig kann mit dieser Funktion die Kommunikation über den CAN-Bus getestet werden.
- Update der Firmware.
- Umschalten zwischen Applikation- und Konfiguration- (auch Bootloader) Mode: Im Menü Update *Operation Mode wählen*; dies ist dieselbe Funktion wie manuelles Umschalten mit der 'S' Taste am Modul.

Der Konfiguration- (Bootloader) Mode ist nur für die Konfiguration und das Nachladen der Firmware erforderlich.

**Hinweis:**

Das weitere Vorgehen bei der Programmierung ist von der verwendeten Programmierumgebung abhängig (IEC 61131/C). Entsprechende Informationen finden Sie in den jeweiligen Programmierhandbüchern.

### 3.3. Node ID festlegen

Innerhalb der Kommunikation des Automatisierungssystems werden die einzelnen CAN-Bus-Teilnehmer anhand einer eindeutigen Node ID identifiziert. Die Node ID-Nummern von 1 bis 127 sind zulässig. Diese Nummern können beliebig vergeben werden, haben aber Einfluss auf Prioritäten der einzelnen CAN-Teilnehmer (*nicht zu verwechseln mit CAN-Message Identifier*).

**Hinweis:**

Die Node ID's müssen unter Teilnehmern derselben physikalischen CAN-Linie immer eindeutig vergeben werden.

### 3.4. CAN-Baudrate

Voraussetzung für eine erfolgreiche CAN-Kommunikation ist eine einheitliche Baudrateneinstellung für alle Busteilnehmer. Die Werte sollten entsprechend der maximalen Leitungslänge, jedoch nicht unnötig hoch (zusätzlicher Sicherheitsfaktor), gewählt werden.

**Hinweis:**

Die Kommunikation der Cell Controller während der Programmierung und Wartung über CAN erfolgt ausschließlich über den CAN-Channel 0 auf der Frontseite der Module.

Die Kanäle 1 und 2 sind den Anwendungsprogrammen vorbehalten. Für eine physikalische CAN-Linie gilt immer eine einheitliche Baudrate. Deshalb müssen Baudrateneinstellungen für alle Teilnehmer derselben Linie sowohl bei der Konfiguration (mit CNW), als auch bei den Anwendungsprogrammen identisch sein. Unterschiedliche Linien können unterschiedliche Baudraten haben.

### 3.5. Gateways - Besonderheiten

Unter einem Gateway wird die Möglichkeit eines Cell Controllers verstanden, bestimmte CAN-Nachrichten auf dem einen Kanal zu empfangen und unverändert, d.h. mit demselben CAN-Identifizier, auf einem anderen Kanal, ggf. mit anderer Baudrate, zu senden.

Um die Netzlast zu verringern, ist es möglich und sinnvoll, nur bestimmte CAN-Nachrichten den Gateway passieren zu lassen. Die Gateway-Funktionalität der Cell Controller muss durch das Anwendungsprogramm explizit freigeschaltet werden (Funktionsbaustein bzw. Bibliotheksfunktion).



---

**Hinweis:**

Soll die Programmierung und Wartung von Cell Controllern hinter einem Gateway möglich sein, so muss der gesamte CAN-Identifizier Bereich (1409 bis 1663) in beide Richtungen übertragen werden. Dabei darf die Node ID dieser Cell Controller nicht mit anderen Node IDs im übergeordneten Netz kollidieren.

---

Die Programmierung des Systems kann in diesem Fall nicht über die serielle Schnittstelle des Gatewayknotens erfolgen.

Zur Aktivierung des Gateway muss auf diesem Knoten das Applikationsprogramm bereits gestartet sein; nur so kann der Aufruf der Funktionsbausteine erfolgen.

Die individuelle Konfiguration ermöglicht dem Anwender eine sehr flexible Gestaltung der Gateway-Funktionalität.

Unter Umständen sind vertiefte Kenntnisse der Kommunikationsprotokolle (CAN, CANopen) erforderlich, um die gewünschte Funktionalität erfolgreich zu implementieren. (Stichworte: hohe Netzlast bzw. Anzahl der Teilnehmer, zeitkritische Applikationen usw.)

## 4. Digitale Ein-/Ausgänge (plus-/nullschaltend)

Ausgänge können auch ohne zusätzliche äußere Last an Eingänge angeschlossen werden.

### 4.1. Gruppenbildung bei den Ein-/ Ausgängen

Durch die Möglichkeit der Gruppenbildung können nach Bedarf Potentialgruppen, getrennte Leistungskreise, NOT AUS Kreise etc. gebildet werden.

Die Speisung der Ein-/Ausgänge kann gruppenweise, in

- 2 Eingangsgruppen und
- 4 Ausgangs- / Eingangsgruppen erfolgen.

Die **Speisung der Modulelektronik** bei C-Modulen erfolgt, zusammen mit der Eingangsgruppe 2 (Group 2) über die Anschlussklemmen 1 (L1+) und 2 (M1).

Die Speisung der Modulelektronik **muss in jedem Fall erfolgen**, da die Module sonst nicht funktionsfähig sind.

Die Speisung muss direkt (ungeschaltet) vom Speisegerät erfolgen.

#### Eingänge

Die Speisung von Eingängen (Sensoren) muss direkt vom Speisegerät erfolgen. Führen Sie die Sensor-Versorgung nicht über geschaltete Stromkreise.

#### Ausgänge

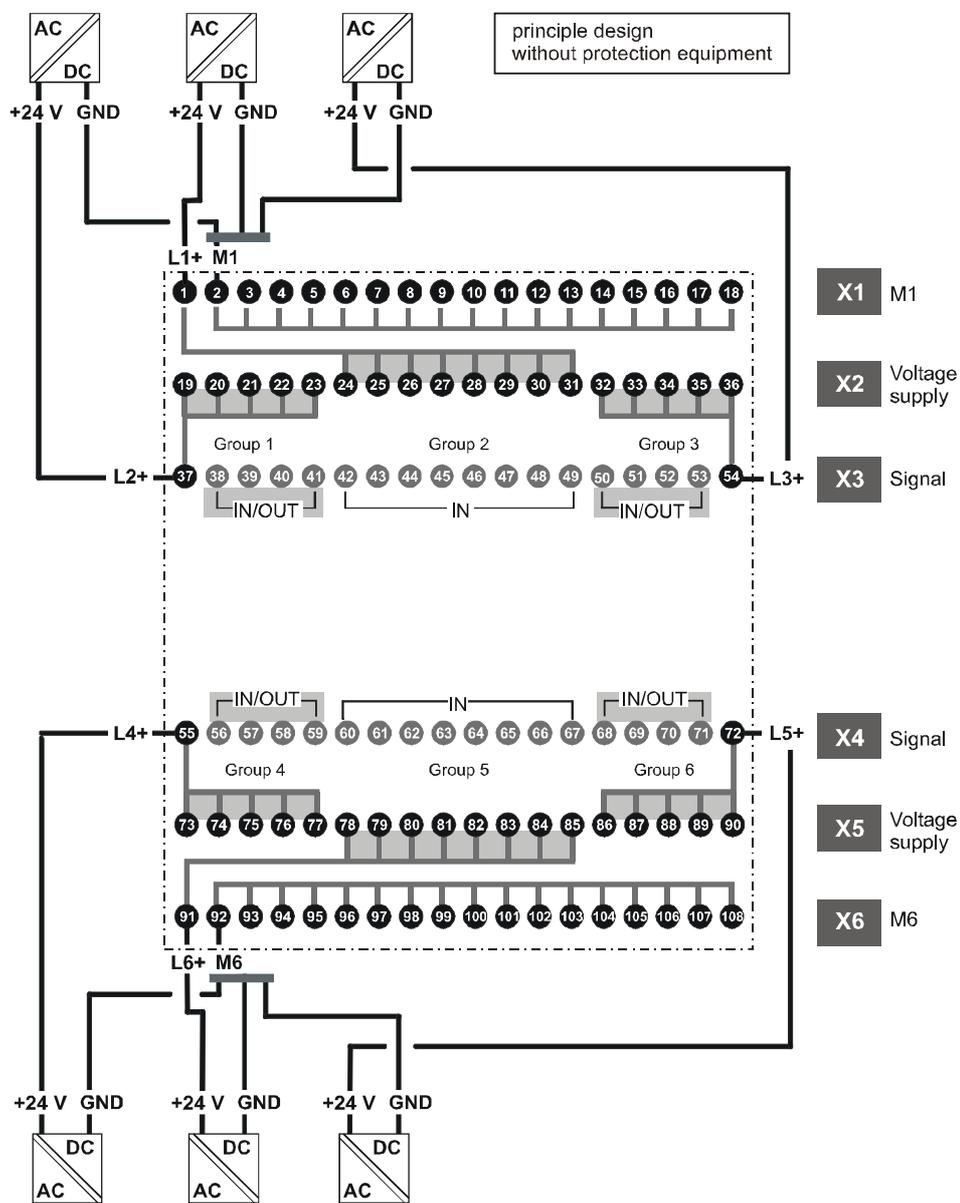
Die Speisung von Ausgangsgruppen kann über vorgeschaltete Schaltelemente erfolgen (NOT-AUS, Handschalter etc.).



#### Warnung !

Rückspeisung kann zur Zerstörung des Moduls und/oder der Sensoren führen! Bei abgeschalteter Gruppen-Stromversorgung kann es sonst durch angeschlossene Sensoren zu einer Rückspeisung über die Ausgangstransistoren kommen. Beachten Sie unbedingt, dass die Sensoren aus jeweils derselben Stromquelle versorgt werden wie die zugehörige E/A-Gruppe des Moduls.

4.1.1. Prinzipdarstellung Gruppenbildung bei Ein-/Ausgängen (plus-/nullschaltend)



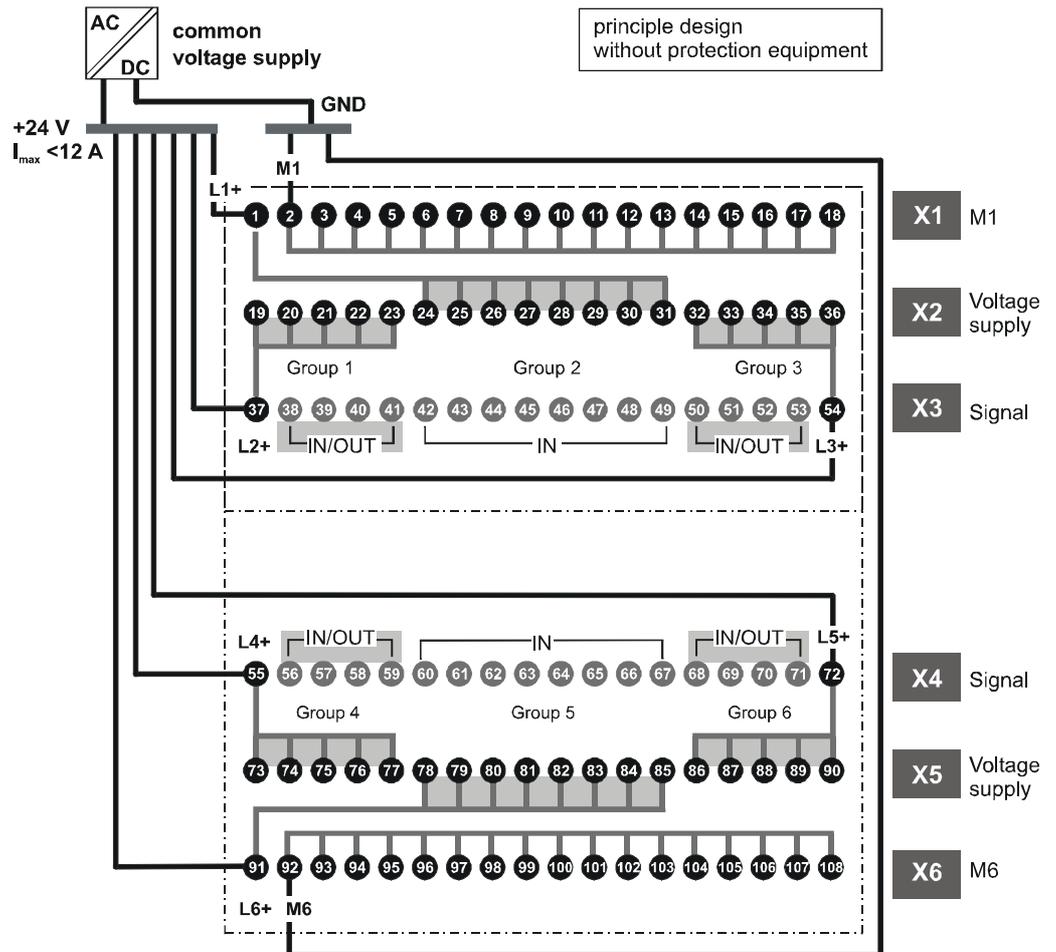
Group 1	IN / OUT 1-4	<i>Bemessungsspannung für erhöhte Isolation nach Rated voltage for increased isolation defined by EN 61131-2 0...50 V</i>
Group 2	IN 5-12	
Group 3	IN / OUT 13-16	
Group 4	IN / OUT 17-20	
Group 5	IN 21-28	
Group 6	IN / OUT 29-32	

2VF10007DG00.cdr

### 4.2. Verzicht auf Gruppenbildung (plus-/nullschaltend)

Wird auf die Gruppenbildung bei der Spannungsversorgung verzichtet, sind vom Anwender die im folgenden Bild dargestellten Verbindungen herzustellen.

*Without grouping of the voltage supply, the user has to build the following connection.*



2VF100008DG01.cdr

### 4.3. Digitale Eingänge, plusschaltend

Die digitalen Eingänge sind positiv schaltende Typ 1 Eingänge für 3-Leiter-Sensoren. Sie sind für Eingangsspannungen von nominal 24 V ausgelegt. Die Eingänge werden zyklisch zur CPU übertragen. Ein offener Eingang wird als statisch 0 (LOW) interpretiert.

#### Pulserkennung und Störunterdrückung

Eingänge werden zyklisch eingelesen. Pulse  $< 100 \mu\text{s}$  werden hardwaremäßig unterdrückt. Die Abtastzeit ist per Software parametrierbar. Die kürzest mögliche Abtastzeit beträgt  $250 \mu\text{s}$ .

Zur sicheren Erkennung von Pulsen müssen diese länger sein, als die per Software vorgegebene Abtastzeit.

Zur Unterdrückung von Störimpulsen kann eine Mehrfachabtastung programmiert werden. Abtastzeit und Mehrfachabtastung (Filterung) sind in Gruppen von je 32 Eingängen aktivierbar.



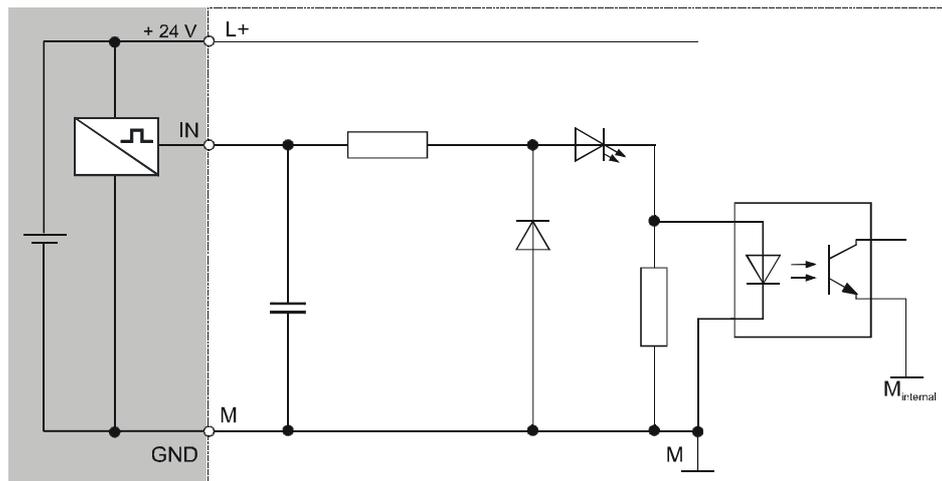
#### Hinweis:

Diese Funktion ist z.Zt. nur für C-Anwendungen verfügbar. Unter IEC 61131-3 ist das Filter fest auf  $250 \mu\text{s}$  eingestellt.

#### Betriebszustand

Der Zustand jedes Einganges wird über eine gelbe Betriebszustand-LED auf der Frontseite des Moduls angezeigt. Die LEDs sind räumlich den Anschlussklemmen zugeordnet. Die LED leuchtet wenn der Eingang aktiviert (logisch 1 / HIGH) ist.

#### 4.3.1. Prinzipschaltbild Eingang, plusschaltend



2VF100009DG01.cdr

## 4.4. Digitale Eingänge, nullschaltend

Die digitalen Eingänge sind negativ schaltende Typ 1 Eingänge für 3-Leiter-Sensoren. Sie sind für Eingangsspannungen von nominal 24 V ausgelegt. Die Eingänge werden zyklisch zur CPU übertragen. Ein offener Eingang wird als statisch 0 (LOW) interpretiert.

### Pulserkennung und Störunterdrückung

Eingänge werden zyklisch eingelesen. Pulse  $< 100 \mu\text{s}$  werden hardwaremäßig unterdrückt. Die Abtastzeit ist per Software parametrierbar. Die kürzest mögliche Abtastzeit beträgt  $250 \mu\text{s}$ .

Zur sicheren Erkennung von Pulsen müssen diese länger sein, als die per Software vorgegebene Abtastzeit.

Zur Unterdrückung von Störpulsen kann eine Mehrfachabtastung programmiert werden. Abtastzeit und Mehrfachabtastung (Filterung) sind in Gruppen von je 32 Eingängen aktivierbar.



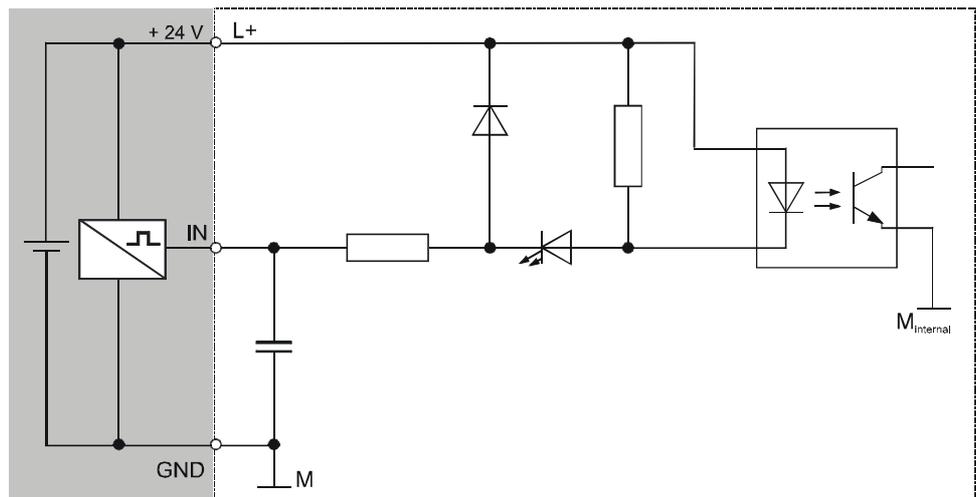
### Hinweis:

Diese Funktion ist z.Zt. nur für C-Anwendungen verfügbar. Unter IEC 61131 ist das Filter fest eingestellt.

### Betriebszustand

Der Zustand jedes Einganges wird über eine gelbe Betriebszustand-LED auf der Frontseite des Moduls angezeigt. Die LEDs sind räumlich den Anschlussklemmen zugeordnet. Die LED leuchtet wenn der Eingang aktiviert (logisch 0 / LOW) ist.

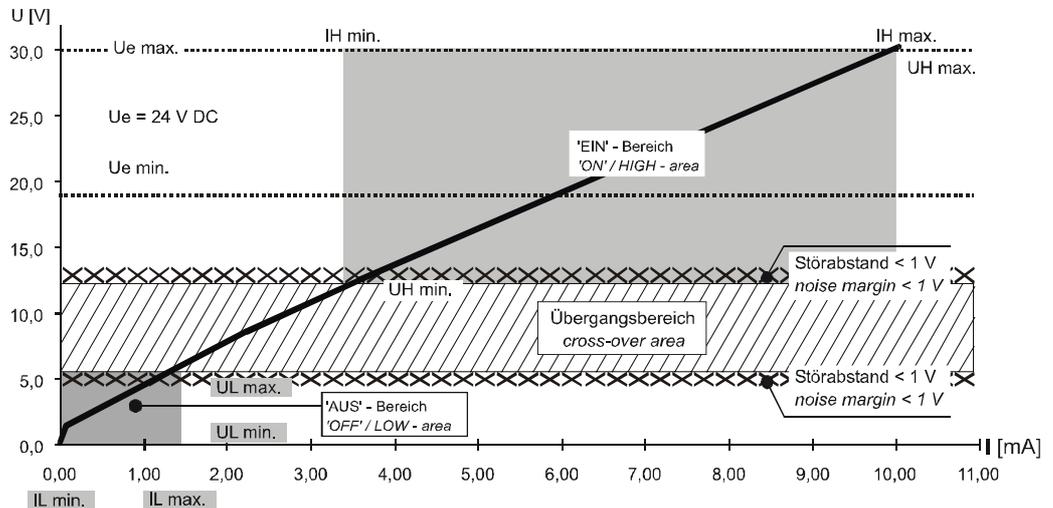
### 4.4.1. Prinzipschaltbild Eingang, nullschaltend



2VF100085DG00.cdr



Betriebsbereiche der digitalen Eingänge (plus-/nullschaltend)



Eingangsspannung (DC) der externen Stromversorgung  
 Input voltage (DC) of extern power supply

Ue	24 V	Bemessungsspannung / rated voltage
Ue max.	30 V	oberer Grenzwert / upper limit
Ue min.	19,2 V	unterer Grenzwert / lower limit

Grenzwerte für '1' Signal für die 'EIN'-Bedingung  
 Limit for '1' signal for the 'ON'-condition

UH max.	30,0 V	obere Spannungsgrenze / upper voltage limit
IH max.	10,0 mA	obere Stromgrenze / upper current limit
UH min.	13,5 V	untere Spannungsgrenze / lower voltage limit
IH min.	3,5 mA	untere Stromgrenze / lower current limit

Grenzwerte für '0' Signal für die 'AUS'-Bedingung  
 Limit for '0' signal of the 'OUT'-condition

UL max.	5,5 V	obere Spannungsgrenze / upper voltage limit
IL max.	1,5 mA	obere Stromgrenze / upper current limit
UL min.	0 V	untere Spannungsgrenze / lower voltage limit
IL min.	0 mA	untere Stromgrenze / lower current limit

2VF100010DG00.cdr

### 4.5. Digitale Ausgänge, plusschaltend



**Warnung !** Bei Überspannung >32 V und / oder Rückspeisung kann das Modul zerstört werden.  
Es besteht **Brandgefahr!**

Jeder digitale Ausgang ist auch als Eingang benutzbar. Bei Benutzung als Eingang gelten die Daten wie unter 'Digitale Eingänge' beschrieben.

**Ausgänge**

Die Ausgänge sind positiv schaltende 24 V Ausgänge (2-Leiter). Ausgangsstrom max. 500 mA pro Ausgang. Die Ausgänge haben gruppenweise ein gemeinsames Bezugspotential (GND). Die Spannungsversorgung erfolgt getrennt von der Versorgung für die Modulelektronik (siehe 'Anschlussbelegung'). Ist keine Datenverbindung zur CPU vorhanden oder ist die interne Versorgung des Moduls nicht ausreichend, schalten die Ausgänge selbständig auf '0' (LOW).

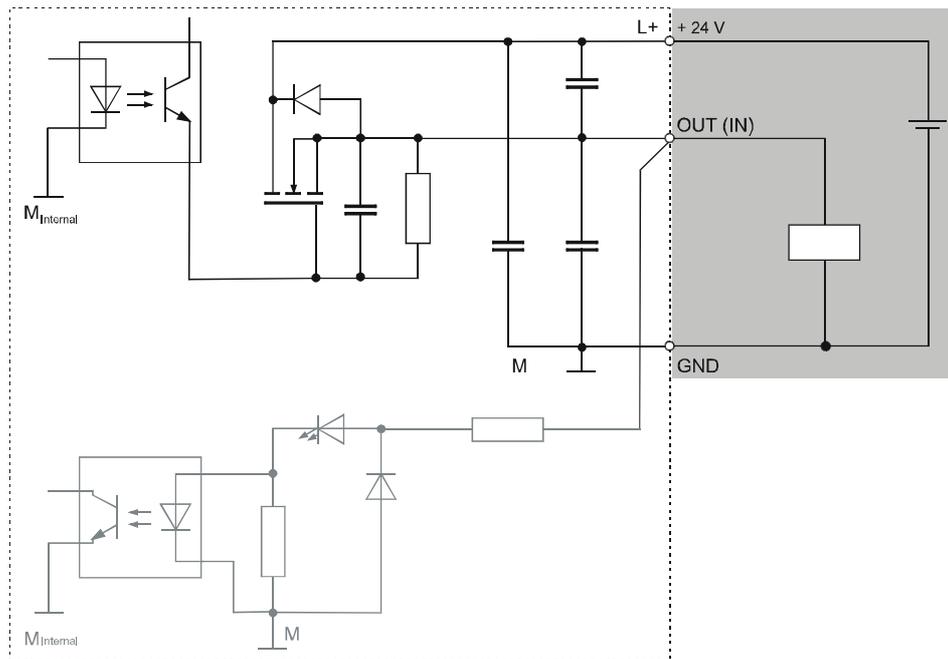
**Geschützter Ausgang**

Alle Ausgänge sind durch eine eingebaute Strombegrenzung und einen thermischen Überlastschutz geschützt. Bei Überlast schaltet der überlastete Ausgang ab. Nach Beseitigung der Überlast und thermischer Abkühlung kann der Ausgang per Programm wieder aktiviert werden. Eine Schnellentregung mit einer Klemmspannung von 50 V, bezogen auf L+, schützt alle Ausgänge gegen induzierte Spannungsspitzen bei induktiven Lasten. Falls thermische Belastungen durch Rückspeisung oder Schnellentregung erfolgen, kann der Überlastschutz auch von unbeteiligten Ausgängen vorzeitig ansprechen.

**Betriebszustand**

Der Zustand jedes Ausgangs wird über eine gelbe Betriebszustand-LED auf der Frontseite des Moduls angezeigt. Die LEDs sind räumlich den Anschlussklemmen zugeordnet. Die LED leuchtet wenn der Ausgang aktiviert, logisch '1' (HIGH) ist.

#### 4.5.1. Prinzipschaltbild Ausgang, plusschaltend



2VF100011DG01.cdr

## 4.6. Digitale Ausgänge, nullschaltend



**Warnung !** Bei Überspannung  $>32\text{ V}$  und / oder Rückspeisung kann das Modul zerstört werden.  
Es besteht **Brandgefahr!**

Jeder digitale Ausgang ist auch als Eingang benutzbar. Bei Benutzung als Eingang gelten die Daten wie unter 'Digitale Eingänge' beschrieben.

### Ausgänge

Die Ausgänge sind null schaltende 24 V Ausgänge (2-Leiter). Ausgangsstrom max. 500 mA pro Ausgang. Die Ausgänge haben gruppenweise ein gemeinsames Bezugspotential (GND). Die Spannungsversorgung erfolgt getrennt von der Versorgung für die Modulelektronik (siehe 'Anschlussbelegung'). Ist keine Datenverbindung zur CPU vorhanden oder ist die interne Versorgung des Moduls nicht ausreichend, schalten die Ausgänge selbständig auf '1' (HIGH).

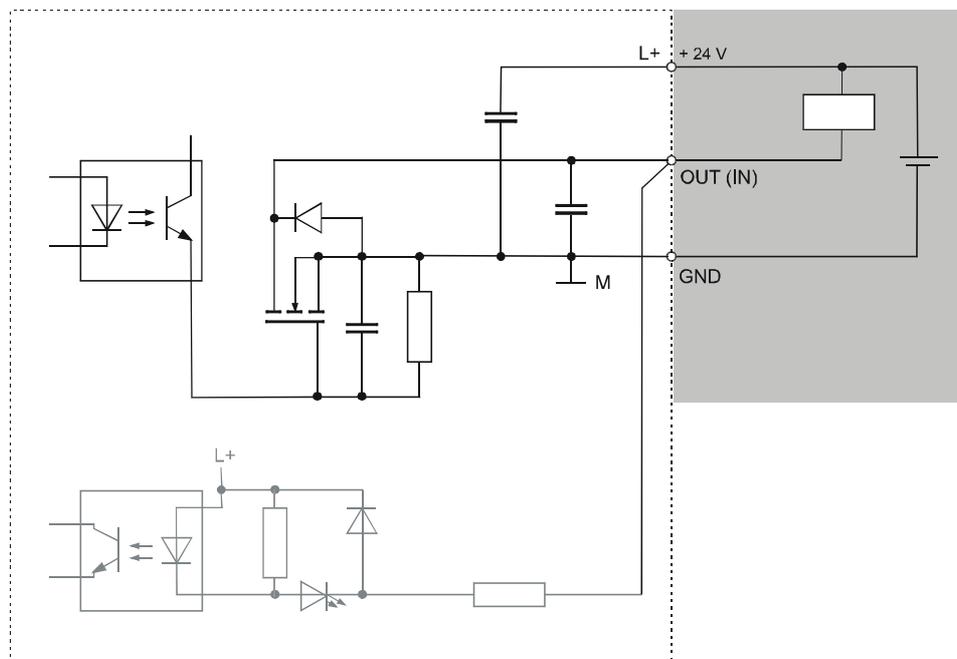
### Geschützter Ausgang

Alle Ausgänge sind durch eine eingebaute Strombegrenzung und einen thermischen Überlastschutz geschützt. Bei Überlast schaltet der überlastete Ausgang ab. Nach Beseitigung der Überlast und thermischer Abkühlung kann der Ausgang per Programm wieder aktiviert werden. Falls thermische Belastungen durch Rückspeisung erfolgen, kann der Überlastschutz auch von unbeteiligten Ausgängen vorzeitig ansprechen.

### Betriebszustand

Der Zustand jedes Ausgangs wird über eine gelbe Betriebszustand-LED auf der Frontseite des Moduls angezeigt. Die LEDs sind räumlich den Anschlussklemmen zugeordnet. Die LED leuchtet wenn der Ausgang aktiviert, logisch '0' (LOW) ist.

### 4.6.1. Prinzipschaltbild Ausgang, nullschaltend



2VF100086DG00.cdr

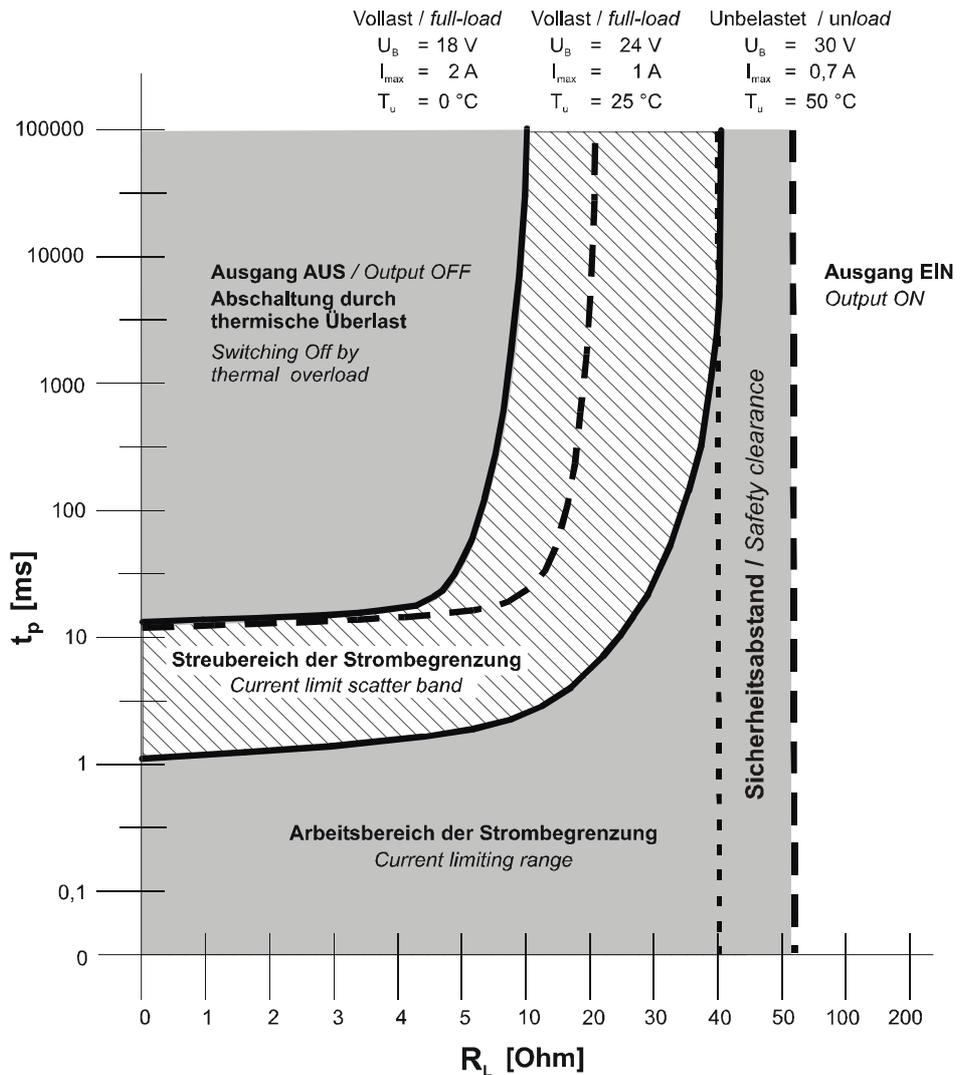
## 4.6.2. Daten der digitalen Ausgänge (plus-/nullschaltend)

<b>Moduldaten</b>	
Anzahl der Ausgänge	16 Halbleiterausgänge in 4 Gruppen
Art der Ausgänge	Halbleiter, nicht speichernd
Schutzbeschaltung für induktive Lasten	Schnellentregung 50 V Klemmspannung (typ.) gegen + 24 V
Verlustleistung durch Entregung	max. 0,5 W / Ausgang max. 4 W / Modul
Statusanzeige	ja, gelbe LED pro Ausgang
Diagnosefunktion	ja, Schaltzustand am Pin rücklesbar
<b>Lastanschluss</b>	
Gesamtbelastung (100%)	8 A (16 x 0,5 A)
Überlastschutz	ja, bei thermischer Überlastung  Ansprechen des thermischen Überlastschutzes kann benachbarte Ausgänge beeinflussen
Kurzschlusschutz <sup>1)</sup> Ansprechschwelle	ja, elektronische Strombegrenzung min. 0,5 A typ. 0,9 A
1) Strom wird elektronisch begrenzt. Ansprechen des Kurzschlusschutzes führt zu thermischer Überlastung mit Auslösung des thermischen Überlastschutzes.	
Ausgangsverzögerung bei '0' nach '1' bei '1' nach '0'	max. 0,5 ms max. 0,5 ms
Ausgangskapazität	< 20 nF
Bemessungsspannung Spannungsabfall (bei Bemessungsstrom)	DC +24 V < 0,5 V
Bemessungsstrom bei '1' Signal Leckstrom bei '0' Signal	0,5 A max. 0,1 mA
Summenstrom aller Ausgänge Summenstrom je Gruppe (waagerechter Aufbau an senkrechter Montageplatte)	max. 8 A (16 x 0,5) max. 2 A (4 x 0,5)
Lampenlast (DC +24 V)	max. 6 W
Parallelschaltung von zwei Ausgängen zur logischen Verknüpfung zur Erhöhung der Leistung	zulässig nicht zulässig
<b>Isolationsfestigkeit</b>	
Bemessungsspannung	0 V < U <sub>e</sub> < 50 V
Prüfspannung bis 2000 m Höhe	DC 500 V

**Überlastverhalten der digitalen Ausgänge (plus-/nullschaltend)**

**Überlast-Verhalten der digitalen Ausgänge**

Overload-reaction of digital output



Innerhalb des Streubereichs der Strombegrenzung ist das Verhalten der Strombegrenzung undefiniert.  
 Within the current-limit scatter band the reaction of current limiting is undefined.

2VF100021DG00.cdr



**Hinweis:**

Innerhalb des Streubereiches der Strombegrenzung kann keine sichere Aussage darüber getroffen werden, ob eine Abschaltung oder die Rückkehr in den Arbeitsbereich erfolgt. Vermeiden Sie deshalb diesen Zustand!

Nach Beseitigung der Überlast und thermischer Abkühlung wird der Ausgang wieder betriebsbereit.

Leerseite

## 5. Objektverzeichnisse für Remote E/A Modul 16/16

### 5.1. Allgemein

Das Remote Modul ist ein CANopen Slave Gerät mit einem Geräteprofil für I/O Module nach dem Draft Standard (DS) 401 der CAN Anwendervereinigung 'CAN in Automation (CiA)'. Mit dem Remote Modul können bis 224 digitale E/A erfasst werden. Sämtliche Parameter des Geräteprofils und die des Kommunikationsprofils (DS301) sind in einem Objektverzeichnis abgelegt. Die Basisdienste des Kommunikationsprofils umfassen die folgenden Eigenschaften:

#### NMT

Die NMT Funktionalität umfasst das Node Guarding und den Minimum Boot-up.

#### Node Guarding

Ein im CAN Netz vorhandener CANopen Master kann das Remote Modul über Node Guarding Telegramme ansprechen. Das Remote Modul antwortet entsprechend der Node Guarding Protokoll Spezifikation durch Senden des jeweiligen Betriebszustandes mit Toggle Bit. Auch die erweiterte Node Guarding Funktion (Life Time Überwachung des Masters) ist implementiert. Die Reaktion auf ein fehlendes Guarding Telegramm kann ebenfalls konfiguriert werden.

#### Boot Up

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung führt das Remote Modul einen Boot Up Prozess entsprechend CiA DS301 Minimum Capability Device durch. Der Zustandsübergang von „Initialising“ zu „Preoperational“ wird durch ein Emergency Telegramm ohne Dateninhalt angezeigt. Der CAN Identifier des Telegramms (CobId) berechnet sich aus 128 + Knotennummer (NodeId). Anschließend wechselt das Remote Modul in den Preoperational State und kann über CANopen SDO Zugriffe bedient werden.

Die E/A-Status-LEDs der digitalen Ausgänge leuchten während des Boot Up nicht. Beim Ein- und Ausschalten der Modulelektronik werden die Ausgänge auf 0 (low) gesetzt. Sie bleiben bis zum nächsten Schaltbefehl in diesem Zustand. Dabei treten keine kurzen Schaltspitzen auf.

#### E/A Zugriff

Alle digitalen E/A Kanäle können wahlweise über SDO- oder PDO Telegramme angesprochen werden. Alle Änderungen an Ein- /Ausgängen können flankengesteuerte Event PDO erzeugen. Dies ist abhängig vom Zustand und der Konfiguration des Moduls.

#### SDO Telegramme

Voller Zugriff auf die Objektverzeichniseinträge über einen SDO-Kanal. Beim Zugriff auf das Objektverzeichnis per SDO werden die einzelnen Objekte über einen Index und einen untergeordneten Subindex ausgewählt. Hierbei wird der Index als 16 Bit Wert und der Subindex als 8 Bit Wert dargestellt.

#### PDO Telegramme

Um das Remote Modul über PDO's (Prozess-Daten-Objekt) zu bedienen, muss dieses durch das entsprechende NMT Kommando (Start Node) in den Operational State umgeschaltet werden.

Das Remote Modul unterstützt 2 Sende und 2 Empfangs Event-PDOs. Ein Sende- und ein Empfangs PDO sind ohne weitere Konfiguration aktiv nach dem das Remote Modul „operational“ ist. Es kann zur Laufzeit über entsprechende SDO-Zugriffe deaktiviert werden. Es entspricht dem im DS401 beschriebenen ersten Sende- / Empfangs-PDO und unterstützt daher nur 64 digitale E/A. Damit alle 224 digitale E/A per PDO angesprochen werden können gibt es zusätzlich einen herstellerspezifischen Sende- und einen Empfangs PDO.



#### Hinweis:

Bitte beachten Sie, dass alle Daten im Intel 'Little Endian'-Format übertragen werden, modulintern aber im Motorola-Format verarbeitet und abgebildet werden.

## 5.2. Zugriff auf E/A Daten

Ein Remote Modul besitzt 16 digitale Eingänge und 16 digitale, kombinierte Ein-/Ausgangs-Ports (siehe Bild). Es kann mit bis zu sechs digitalen Erweiterungsmodulen mit derselben E/A Konstellation erweitert werden. Der Zugriff auf die E/A erfolgt immer über das Objektverzeichnis. Dort sind die E/A auf 8, 16 oder 32 bit breite E/A Gruppen aufgeteilt. Die einzelnen E/A Gruppen werden, beginnend bei 1, fortlaufend, entsprechend der physikalischen Modulposition, von links nach rechts durchnummeriert. Nach dem das Remote Modul eingeschaltet wurde, wird vom System automatisch die Anzahl der E/A Module ermittelt und im Objektverzeichnis werden die Objekte der E/A Gruppen entsprechend angelegt. Pro E/A Modul existieren für die 8 Bit Gruppe 4 Objekte (Index 0x6000), für die 16 Bit Gruppe 2 Objekte (Index 0x6100) und für die 32 Bit Gruppe 1 Objekt (Index 0x6120). Das 32 Bit Objekt entspricht der Anzahl der E/A Module. Der Anwender kann mit SDO Telegrammen die Werte auslesen. Der Subindex 0 enthält die Anzahl Objekte die in der entsprechenden Gruppe verfügbar sind.

### Lesezugriffe

Lesezugriffe liefern den aktuellen Zustand der Anschlüsse, unabhängig davon, ob sie als Eingang oder als Ausgang verwendet werden.

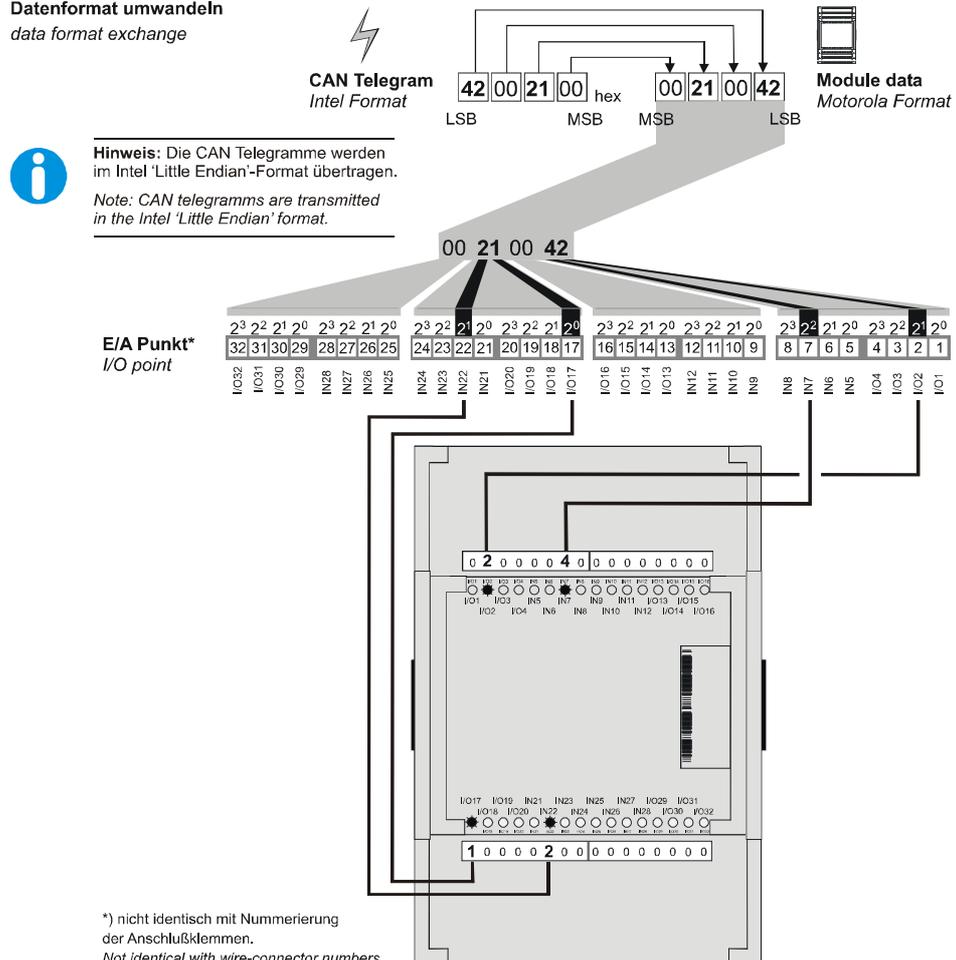
### Schreibzugriffe

Bei Schreibzugriffen werden die jeweiligen Eingangs-bits vom System aus maskiert.

#### DWORD Datenzugriff auf RDIO E/A Daten

*DWORD Data access to RDIO I/O*

Datenformat umwandeln  
data format exchange



\*) nicht identisch mit Nummerierung der Anschlussklemmen.  
Not identical with wire-connector numbers.

2VF100022DG02.cdr

### 5.2.1. Anzeige Betriebs-Status (Software)

#### Betriebs-Status

Über 5 Betriebs-Status LEDs wird der aktuelle Zustand von Spannungsversorgung, Modulmode und Fehlermeldungen angezeigt. Im Kapitel „Funktionswahl, Anzeigen, Diagnose“ wurden die allgemeinen Zustände und Bedeutungen dargestellt. Die folgende Darstellung umfasst ausschließlich spezielle systemabhängige Softwarezustände, die über die Betriebs-Status LEDs signalisiert werden.

Beim Drücken der S-Taste gibt es ein Zeitfenster um in den Bootloder- / Konfigurations- Zustand zu gelangen. Während die Modul Applikation aktiv ist bedeutet S-Taste 1x drücken, dass LED4 + LED5 leuchten. Wird die S-Taste erneut betätigt solange diese LEDs leuchten, wird der Bootloder- / Konfigurations- Zustand aktiviert. Falls kein zweites Mal die S-Taste betätigt wird - solange diese LEDs leuchten - erfolgt nur ein Reset der Modul Applikation.

Um vom Bootloder aus die Modul Applikation zu starten wird die S-Taste nur einmal gedrückt.

#### CANopen-Status

Die folgende Darstellung umfasst ausschließlich spezielle Softwarezustände der CANopen Software die über die Betriebs-Status LEDs signalisiert werden.

LED 3	Bedeutung
Blinkt	Zustand PRE-OPERATIONAL
EIN	Zustand OPERATIONAL
AUS	Fehlerzustand (BUS OFF) oder Bootloder wird mit LED4 oder LED5 dargestellt

LED 4	Bedeutung
Blinkt	Life Guarding Event
EIN	BUS OFF am CAN-Bus
AUS	Kein Fehlerzustand, falls auch LED5 aus

LED 5	Bedeutung
EIN	Life Guarding Event am internen Modul-Bus (E-Bus)
AUS	Kein Fehlerzustand, falls auch LED4 aus

**Diagnose Monitor**

Die Systemsoftware des Moduls protokolliert intern Systemereignisse. Diese werden im sogenannten Diagnose Monitor eingetragen. Der Anwender kann mit dem Softwaretool CNW auf diese Daten zugreifen. Hier werden die modulspezifischen Besonderheiten beschrieben, Einzelheiten zum Tool sind in der Onlinehilfe von CNW zu finden.

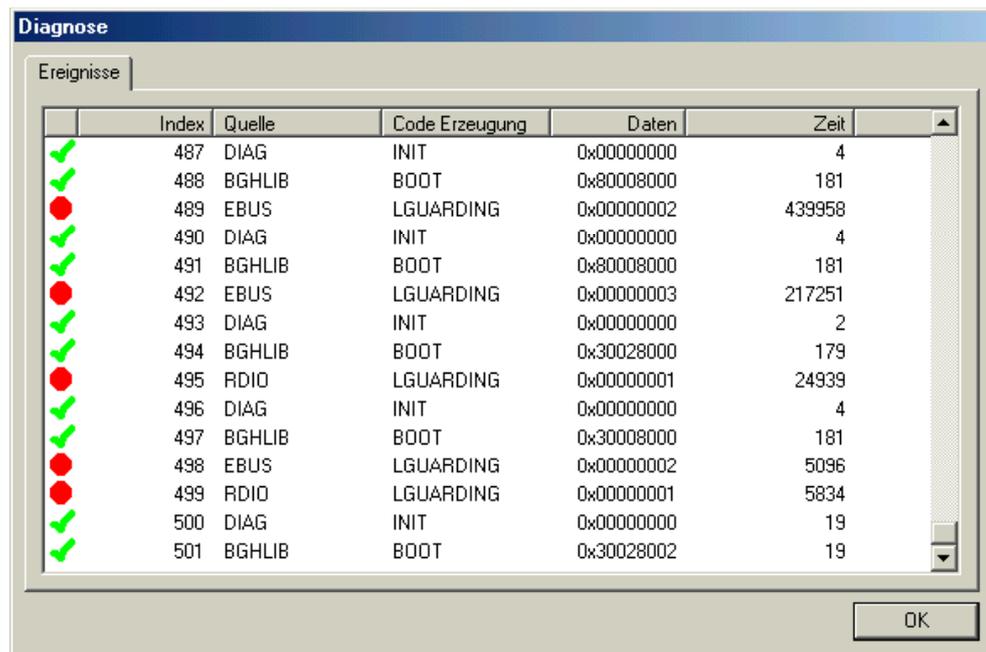
Das Bild unten zeigt die Diagnoseeinträge. Protokollierte Fehler sind durch einen roten Punkt gekennzeichnet. Es sind 2 modulspezifischen Fehlerzustände dargestellt.

E-Bus (interner Systembus) Guarding Error:

Quelle	Code-Erzeugung	Daten
EBUS	LGUARDING	Manufacturer Specific Status Register

Life Guard Error

Quelle	Code-Erzeugung	Daten
RDIO	LGUARDING	Error Register



2VF100105DG00.bmp

### 5.3. Service Daten Objekte (SDO)

Auf alle Objektverzeichniseinträge können über SDO-Telegramme zugegriffen werden. Es wird ausschließlich das sogenannte expedited Protokoll unterstützt, das bis zu 4 Byte Nutzdaten enthalten kann. Analog hierzu sind alle Objektverzeichniseinträge kleiner oder gleich 4 Byte.

Das expedited Protokoll beinhaltet ein Anfrage-Telegramm (Request), das von einem CANopen Master aus gesendet wird, und ein entsprechendes Antwort-Telegramm (Response) des CANopen Slave Moduls. Remote Module können keine Anfrage-Telegramme initiieren, sondern nur auf Anfragen antworten.

Das Remote Modul unterstützt einen SDO Kanal. Die CAN Identifier (CobId) der Request und Response Telegramme werden aus der per CNW Software eingestellten Knotennummer (NodeId) abgeleitet. Hierbei werden die nach CiA DS301 CANopen Kommunikationsprofil vorgegebene Standard-Identifizier verwendet.

**Identifizier Request Telegramm (Master -> Slave): 1536 + NodeId**

**Identifizier Response Telegramm (Slave -> Master): 1408 + NodeId**

Die Grafik unten beschreibt schematisch den Aufbau des expedited Protokolls: Das erste Byte im expedited Protokoll (CMD) enthält Codierungen, die beschreiben, ob Daten aus dem Objektverzeichnis des Slave-Moduls gelesen (Upload) oder hineingeschrieben (Download) werden sollen. Index und Subindex kennzeichnen das Objekt. Die bis zu 4 Byte Nutzdaten sind beim Daten schreiben im Request Telegramm, während beim Daten lesen die Nutzdaten im Response Telegramm eingebunden sind.

Beispiel 'Download':

#### Daten zum Modul schreiben (Download)

	0	1	2	3	4	5	6	7
Request	CMD	Index		Sub-index	Daten			
	0	1	2	3	4	5	6	7
Response	CMD	Index		Sub-index	reserved			

Beispiel 'Upload':

#### Daten vom Modul lesen (Upload)

	0	1	2	3	4	5	6	7
Request	CMD	Index		Sub-index	reserved			
	0	1	2	3	4	5	6	7
Response	CMD	Index		Sub-index	Daten			



#### Hinweis:

Eine detaillierte Beschreibung der SDO Telegramme befindet sich im Abschnitt 'Telegrammformate'.

## 5.4. Prozess Daten Objekte (PDO)

Prozess Daten Objekte (PDO) sind definiert als einzelne, unbestätigte CAN Telegramme. Diese können von allen Teilnehmern im Netz gesendet werden. Ein PDO besitzt somit immer einen Sender und kann von einem oder von mehreren Empfängern verarbeitet werden.

Das CiA DS301 Kommunikationsprofil definiert verschiedene Objektverzeichnis-einträge, die das Kommunikationsverhalten und das Datenformat der PDO's beschreiben. Alle vom Remote Modul unterstützten PDO's sind ausschließlich als asynchrone Event PDO's definiert und sind für den synchronen Betrieb nicht geeignet. Das Datenformat der einzelnen PDO's ist unveränderbar vorgegeben. Im Initialzustand des Remote Moduls ist das erste Sende- und Empfangs PDO Paar aktiv geschaltet. Damit das Remote Modul sein Event-PDO sendet, muss eine Event Interrupt Maske aktiviert werden. Dort sind die E/A Ereignisse die zum Senden eines PDOs führen, in entsprechenden Bits codiert. Beim Start des Remote Moduls wird defaultmäßig die 'Any Change' Maske gesetzt, so dass bei jedem Flankenwechsel an einem E/A ein PDO gesendet werden kann. Bei der Verwendung der Event Interrupt Masken ist zu beachten, dass die einzelnen Interrupt Masken in einer logischen ODER-Beziehung zueinander stehen. Dies bedeutet, dass eine evtl. gesetzte Maske für steigende Flanken durch Löschen der 'Any Change' Maske nicht beeinflusst wird.

### Datenformate

#### PDO 1

Das Remote Modul unterstützt zwei unterschiedliche Datenformate:

Das erste Sende- und Empfangs PDO Paar (PDO 1) ist analog zum CiA Geräteprofil DS401 definiert. Damit können bis zu 64 digitale E/A über ein PDO angesprochen werden. In Verbindung mit dem Remote Modul können somit die Ein-/Ausgänge bis einschließlich des ersten Erweiterungsmoduls bedient werden. Im Initialzustand des Remote Moduls ist dieses PDO Paar aktiv geschaltet. Die verwendeten Telegramm-Identifizier werden entsprechend CiA DS301 von der Knotennummer des Moduls abgeleitet.

**Empfangs-PDO 1 : 512 + Knotennummer**

**Sende-PDO 1 : 384 + Knotennummer**

#### PDO 2

Ein zweites Sende- und Empfangs PDO Paar (PDO 2) ermöglicht es, alle Erweiterungsmodule bis zur Maximalerweiterung über PDOs bedienen zu können. Diese zusätzlich implementierten PDO's im Remote Modul benutzen als Standardeinstellung Identifizier aus dem freien Bereich zwischen 896 und 1408 und werden ebenfalls in Abhängigkeit der Knotennummer eingestellt. Das Datenformat beschreibt durch Angabe der jeweiligen 32 bit Gruppe die gewünschten E/A. Im Initialzustand des Remote Modul sind diese zusätzlichen PDO's inaktiv geschaltet.

**Empfangs-PDO 2 : 1024 + Knotennummer**

**Sende-PDO 2 : 896 + Knotennummer**



### Hinweis:

Das nach CiA DS301 vordefinierte zweite PDO Paar wird vom Remote Modul nicht unterstützt, da dieses im Geräte Profil DS401 für analoge E/A reserviert ist.

### Identifizier

Die vordefinierten Identifizier können zur Laufzeit über SDO Zugriffe auf die Objektverzeichniseinträge 0x1400, 0x1402 und 0x1800, 0x1802 verändert werden.

### Operational State

Um das Remote Modul über PDO's zu bedienen, muss dieses über das NMT Kommando 'START NODE' in den Operational State umgeschaltet werden. Danach können Ausgänge per PDO geschaltet werden und entsprechend programmierte Flankenevents werden vom Modul über PDO Telegramme signalisiert. Flankenevents sind im Initialzustand aktiv für steigende und fallende Flanken auf allen Eingängen.

## 5.5. Emergency Objekte

Tritt auf dem CANopen Slave eine Fehlersituation ein wird dies im Error Register bzw. im Manufacturer Status Register dokumentiert. Bei jeder Änderung dieser Register wird ein Emergency Telegramm gesendet.

### Identifizier

Das Emergency Objekt wird vom CANopen Slave mit dem Identifier = 128 + NodeId gesendet.

### Format

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
Daten	Error Code		Error Register	Manufacturer Status Register			Reser-ved	

### Error Codes

0x5001: E-Bus (interner Systembus) Guarding Error  
 0x8130: Life Guard Error

## 5.6. Fehlerverhalten

### Life Guarding

siehe Abschnitt NMT-Netzwerkmanagement.

### E-Bus Guarding

Senden des Emergency Telegramms.  
 Eintrag in den Diagnose Monitor mit Inhalt des Manufacturer Status Registers.  
 LED 5 zeigt Dauerlicht bis Modulneustart (Reset Node).  
 Das Modul bleibt weiterhin funktionsfähig.

### CAN BUS OFF

Die digitalen Ausgänge verhalten sich wie in einem Life Guarding Fall.  
 Eintrag wird im Diagnose Monitor vorgenommen (mit dem Wert 0).

- LED4 zeigt Dauerlicht
- LED3 geht aus

Es liegt ein fataler Fehler vor. Das Remote Modul muss neu gestartet werden.

## 5.7. NMT Netzwerkmanagement

### Node Guarding

Die Node Guarding Funktion geht vom CANopen Master aus. Dort wird in konfigurierbaren Zeitabständen ein Überwachungstelegramm versendet. Der adressierte CANopen Slave hat daraufhin ein Antworttelegramm mit seinem aktuellen Status zu versenden. Bleibt die Antwort aus, kann der CANopen Master annehmen, dass der Slave nicht mehr funktionstüchtig ist und kann entsprechend reagieren.

### Life Guarding

Ist auf dem CANopen Slave zusätzlich eine Life Guarding Funktion aktiviert, kann auch der auf fehlende Node Guarding Telegramme reagieren. Dies bedeutet, falls der CANopen Master ausfällt, kann das Modul seine Ausgänge in einen sicheren Zustand bringen. Die Standardeinstellung schaltet die Ausgänge ab. Der Anwender kann dies über entsprechende Objekte ändern.

**Life Time**

Die Life Time ist der Zeitraum, innerhalb dessen unbedingt ein Node Guarding Telegramm eintreffen muss. Ist dies nicht der Fall, verfährt das Modul nach der oben beschriebenen Methode.

Die Life Time ergibt sich aus der Multiplikation der Objekte Guard Time (0x100C) und dem Life Time Factor (0x100D).

**z.B. Guard Time 1000 ms x Life Time Factor 3 = Life Time 3000 ms**

Nur wenn beide Werte ungleich 0 sind, wird das Life Guarding bereit. Wirklich aktiviert wird es jedoch erst, wenn das erste Node Guarding Telegramm empfangen wird. Wird eines dieser beiden Objekte während des Betriebes auf Null gesetzt, wird das Life Guarding wieder abgeschaltet.



**Hinweis:**

Die Life Time darf niemals kleiner als die Node Guard Time des zugehörigen Masters sein.

Die Guard Time muss min. 10 betragen. Ferner sind nur Werte zulässig, die durch 10 ohne Rest teilbar sind. Ist dies nicht der Fall, wird auf die nächst höhere, durch Zehner dividierbare Zahl, aufgerundet.

**Life Guarding Event**

Das Life Guarding Event tritt auf, sobald die Life Time unterschritten wurde. Folgende Aktionen werden auf dem Modul ausgeführt:

1. Das Modul schaltet in den PRE-OPERATIONAL Mode.
2. Die digitalen Ausgänge gehen in einen definierten Zustand, welche mit den Objekten Fault Mode (0x6306 / 0x6326) und dem Fault State (0x6307 / 0x6327) konfiguriert werden können.
3. Es wird ein Emergency Telegramm vom Remote Modul gesendet. Errorcode: 0x8130 .
4. Im modulinternen Diagnose Monitor wird das Life Guarding Event mit Inhalt des Error Registers vermerkt.
5. Die LED4 blinkt und signalisiert das Life Guarding Event.

**Wiederanlauf**

Ist einmal ein Life Guarding Event aufgetreten, wird dieser Zustand erst wieder aufgehoben wenn das nächste Node Guarding Telegramm eintrifft. Ein Life Guarding Event kann dann wieder ausgelöst werden, sofern das Life Guarding noch aktiv ist.

**Life Guarding Objekte**

0x100C	Guard Time in Millisekunden	
0x100D	Life Time Factor	
0x6306	Fault Mode 16 Bit	Ausgänge deren Wert im Fehlerfall geändert werden
0x6307	Fault State 16 Bit	Zustand den die Ausgänge im Fehlerfall annehmen
0x6326	Fault Mode 32 Bit	Ausgänge deren Wert im Fehlerfall geändert werden
0x6327	Fault State 32 Bit	Zustand den die Ausgänge im Fehlerfall annehmen

## 5.8. Objektverzeichnis DS301

Dieser Abschnitt beschreibt alle die Objekte, die vom Remote Modul unterstützt werden und im CiA DS301 Kommunikationsprofil definiert sind.

Zusätzlich ist für das Remote Modul ein herstellerspezifischer Datentyp definiert, der es ermöglicht mehr als 64 E/A über ein PDO zu bedienen.

### 5.8.1. Objektverzeichnis Übersicht

Index	Object	Name	Type	Acc.
0x1000	VAR	Device type	unsigned32	ro
0x1001	VAR	Error register	unsigned8	ro
0x1002	VAR	Manufacturer Status register	unsigned32	ro
0x1004	ARRAY	Number of PDO's supported	unsigned32	ro
0x1008	VAR	Manufacturer device name	Vis-String	ro
0x1009	VAR	Manufacturer hardware version	Vis-String	ro
0x100C	VAR	Guard Time	unsigned16	rw
0x100D	VAR	Life Time Factor	unsigned8	rw
0x100A	VAR	Manufacturer software version	Vis-String	ro
0x100E	VAR	Cobld guarding protocol	unsigned32	rw
0x100F	VAR	Number of SDO's supported	unsigned32	ro

#### Receive PDO Communication Parameter

0x1400	RECORD	1 <sup>st</sup> receive PDO parameter	PDCommPar	rw
0x1402	RECORD	2 <sup>nd</sup> receive PDO parameter	PDCommPar	rw

#### Receive PDO Mapping Parameter

0x1600	RECORD	1 <sup>st</sup> receive PDO mapping	PDOMapping	ro
0x1602	RECORD	2 <sup>nd</sup> receive PDO mapping	PDOMapping	ro

#### Transmit PDO Communication Parameter

0x1800	RECORD	1 <sup>st</sup> transmit PDO parameter	PDCommPar	rw
0x1802	RECORD	2 <sup>nd</sup> transmit PDO parameter	PDCommPar	rw

#### Transmit PDO Mapping Parameter

0x1A00	RECORD	1 <sup>st</sup> transmit PDO mapping	PDOMapping	ro
0x1A02	RECORD	2 <sup>nd</sup> transmit PDO mapping	PDOMapping	ro

### 5.8.2. Objekt 0x1002: Manufacturer Specific Status Register

<b>Aufbau Statusregister</b>	Byte 0	
	Bit 0 – 6	Eine 1 signalisiert ein Auftreten eines E-Bus-Life Guarding Events. Die Bitposition entspricht der Modulnummer.
	Bit 7	Ein Life Guarding Event wird hier mit einer 1 signalisiert.
	Byte 1-3	reserviert / bisher nicht verwendet



**Hinweis:**  
Diese Bit-Information wird im Fehlerfall im modulinternen Diagnose Monitor vermerkt. Der Inhalt dieses Objekts wird nur nach einem Modulneustart auf 0 gesetzt.

### 5.8.3. Datentypen

Datentyp:  
**Definition**

Index (hex)	Object	Name	Type
0x0042	DEFTYPE	Additional Digital PDO Mapping	DigitalPdoMap

Datentyp:  
**DigitalPdoMap**

Index (hex)	Subindex	Field in DigitalPdoMap Record	Data Type
0x0042	0	Number of supported entries in the record	Unsigned 8
	1	Digital 32 Bit E/A Group	Unsigned 8
	2	Data Value	Unsigned 32



**Hinweis:**  
Die Angabe der 32 Bit E/A Gruppe erfolgt analog zur Nummerierung in DS401 von Gruppe 1 bis Gruppe 7. Der Eintrag *Data Value* beschreibt den Zustand der einzelnen E/A pro Gruppe.

Datentyp:  
**PdoCommPar**  
(DS301)

Index (hex)	Subindex	Field in PdoCommPar	Data Type
0x0020	0	Number of supported entries in the record	Unsigned 8
	1	Cobld used by PDO	Unsigned 32
	2	Transmission Type	Unsigned 8



**Hinweis:**  
Der Datentyp *PdoCommPar* beschreibt die Kommunikationsparameter der einzelnen PDOs. Während der Laufzeit des Moduls können hierüber die einzelnen PDOs aktiviert bzw. deaktiviert, sowie die eingestellten Identifier geändert werden.

Der Eintrag *CobId* ist wie folgt definiert:

	MSB				LSB
<b>Bits</b>	31	30	29	28 - 11	10 - 0
11-Bit-ID	0/1	0/1	0	0 0	11 Bit Identifier
29-Bit-ID	0/1	0/1	1	29 Bit Identifier	

Bit number	Value	Meaning
31 (MSB)	0	PDO valid
	1	PDO not valid
30	0	RTR allowed on this PDO
	1	no RTR allowed on this PDO
29	0	11-Bit ID (CAN 2.0A)
	1	29-Bit ID (CAN 2.0B)
28 - 11	0	if Bit 29 = 0
	X	if Bit 29 = 1; Bits 28 - 11 of 29 Bit Cob ID
10 - 0 (LSB)	X	Bits 10 - 0 of CobId



**Hinweis:**

Die Verwendung von 29 Bit Identifiern ist mit dem Remote Modul nicht möglich.

Beispiel:

**Freigeben des Empfangs PDO 2 (Index 0x1402 / Subindex 0x01 / ID 1026)**

	MSB				LSB
11-Bit-ID	0	1	0	0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0

### 5.8.4. PDO Mapping

#### Receive PDO 1 (Default)

Index	Subindex	Comment	Name	Value
0x1600	0	Number of mapped objects		0x08
	1	1 <sup>st</sup> object to be mapped	Write_8_Outputs_1H-8H	0x6200 0x01
	2	2 <sup>nd</sup> object to be mapped	Write_8_Outputs_9H-10H	0x6200 0x02
	3	3 <sup>rd</sup> object to be mapped	Write_8_Outputs_11H-18H	0x6200 0x03
	4	4 <sup>th</sup> object to be mapped	Write_8_Outputs_19H-20H	0x6200 0x04
	5	5 <sup>th</sup> object to be mapped	Write_8_Outputs_21H-28H	0x6200 0x05
	6	6 <sup>th</sup> object to be mapped	Write_8_Outputs_29H-30H	0x6200 0x06
	7	7 <sup>th</sup> object to be mapped	Write_8_Outputs_31H-38H	0x6200 0x07
8	8 <sup>th</sup> object to be mapped	Write_8_Outputs_39H-40H	0x6200 0x08	

#### Transmit PDO 1 (Default)

Index	Subindex	Comment	Name	Value
0x1A00	0	Number of mapped objects		0x08
	1	1 <sup>st</sup> object to be mapped	Read_8_Inputs_1H-8H	0x6000 0x01
	2	2 <sup>nd</sup> object to be mapped	Read_8_Inputs_9H-10H	0x6000 0x02
	3	3 <sup>rd</sup> object to be mapped	Read_8_Inputs_11H-18H	0x6000 0x03
	4	4 <sup>th</sup> object to be mapped	Read_8_Inputs_19H-20H	0x6000 0x04
	5	5 <sup>th</sup> object to be mapped	Read_8_Inputs_21H-28H	0x6000 0x05
	6	6 <sup>th</sup> object to be mapped	Read_8_Inputs_29H-30H	0x6000 0x06
	7	7 <sup>th</sup> object to be mapped	Read_8_Inputs_31H-38H	0x6000 0x07
8	8 <sup>th</sup> object to be mapped	Read_8_Inputs_39H-40H	0x6000 0x08	

#### Receive PDO 2 (manufacturer specific)

Index	Subindex	Comment	Name	Value
0x1602	0	Number of mapped objects		0x02
	1	1 <sup>st</sup> object to be mapped	Digital 32 Bit E/A Group	0x0042 0x01
	2	2 <sup>nd</sup> object to be mapped	Data Value	0x0042 0x02

#### Transmit PDO 2 (manufacturer specific)

Index	Subindex	Comment	Name	Value
0x1A02	0	Number of mapped objects		0x02
	1	1 <sup>st</sup> object to be mapped	Digital 32 Bit E/A Group	0x0042 0x01
	2	2 <sup>nd</sup> object to be mapped	Data Value	0x0042 0x02

## 5.9. Objektverzeichnis DS401

Dieser Abschnitt beschreibt alle Objekte aus dem 'CiA DS401 Device Profile for I/O Modules', die vom Remote Modul unterstützt werden.

### 5.9.1. Objektverzeichnis Übersicht

#### Digital Input Module

Index	Object	Name	Type	Acc
0x6000	ARRAY	Read State 8 Input Lines	unsigned 8	ro
0x6005	VAR	Enable Digital Input Interrupt	boolean	rw
0x6006	ARRAY	Input Interrupt Mask 8 Input Lines any change	unsigned 8	rw
0x6007	ARRAY	Input Interrupt Mask 8 Input Lines low to high	unsigned 8	rw
0x6008	ARRAY	Input Interrupt Mask 8 Input Lines high to low	unsigned 8	rw
0x6100	RECORD	Read State 16 Input Lines	unsigned 16	ro
0x6106	RECORD	Input Interrupt Mask 16 Input Lines any change	unsigned 16	rw
0x6107	RECORD	Input Interrupt Mask 16 Input Lines low to high	unsigned 16	rw
0x6108	RECORD	Input Interrupt Mask 16 Input Lines high to low	unsigned 16	rw
0x6120	RECORD	Read State 32 Input Lines	unsigned 32	ro
0x6126	RECORD	Input Interrupt Mask 32 Input Lines any change	unsigned 32	rw
0x6127	RECORD	Input Interrupt Mask 32 Input Lines low to high	unsigned 32	rw
0x6128	RECORD	Input Interrupt Mask 32 Input Lines high to low	unsigned 32	rw

#### Digital Output Module

Index	Object	Name	Type	Acc
0x6200	ARRAY	Write State 8 Output Lines	unsigned 8	rw
0x6300	RECORD	Write State 16 Output Lines	unsigned 16	rw
0x6306	RECORD	Fault Mode 16 Output Lines	unsigned 16	rw
0x6307	RECORD	Fault State 16 Output Lines	unsigned 16	rw
0x6320	RECORD	Write State 32 Output Lines	unsigned 32	rw
0x6326	RECORD	Fault Mode 32 Output Lines	unsigned 32	rw
0x6327	RECORD	Fault State 32 Output Lines	unsigned 32	rw

Leerseite

## 6. Telegrammformate für Remote E/A Modul 16/16

Der Zugriff auf ein Remote Modul nach CANopen Standard kann auch ohne komplette Masterimplementierung erfolgen.

Als Basis hierfür dient das SDO Protokoll, das im CAL Protokoll als Multiplex-Domain Protokoll definiert wurde. Hier ist es der sogenannte 'expedited' Datentransfer.

Ein SDO Telegramm besteht immer aus einem Request- und einem Response-Telegramm. Das Request-Telegramm wird vom Client (CANopen Master) und das Response-Telegramm vom Server (CANopen Slave) gesendet.

Die Identifikation der Nutzdaten erfolgt über einen sogenannten Multiplexer. Dieser besteht aus einem 16 bit Index- und einem 8 bit Subindex-Eintrag. Abzüglich eines protokollspezifischen Control-Bytes stehen in einem CAN Telegramm noch bis zu 4 Byte für Nutzdaten zur Verfügung.



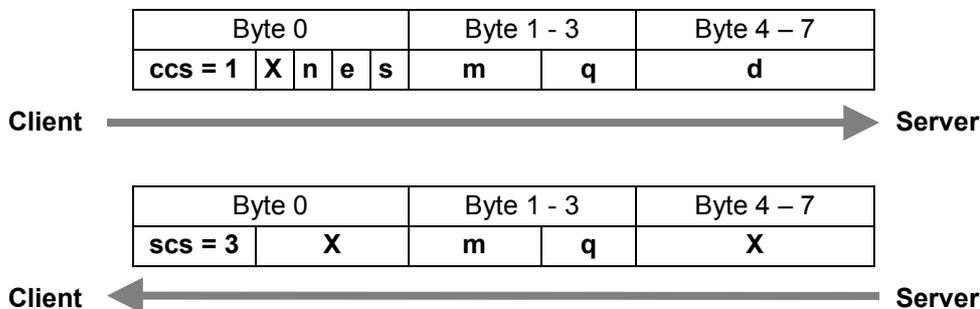
---

**Hinweis:**

Beachten Sie, dass im CAN-Telegramm alle Daten im Intel-Format ('Little Endian') übertragen werden, modulintern aber im Motorola-Format verarbeitet und abgebildet werden.

---

### 6.1. Initiate Domain Download Protokoll



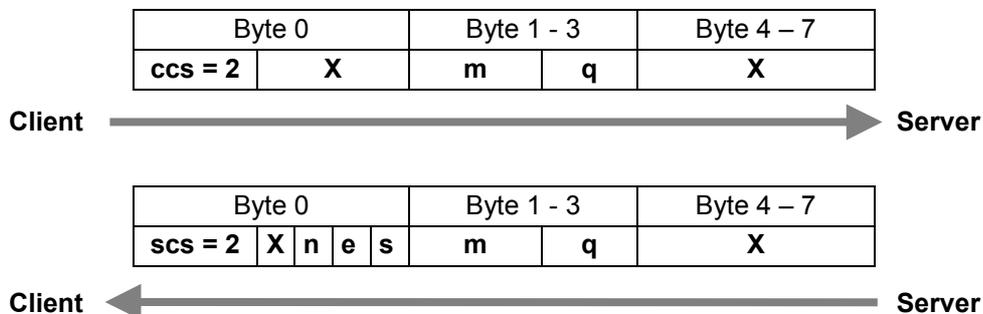
**Request-Telegramm** Client (CANopen Master):

	Kürzel	Kommentar
<b>Byte 0</b>		
bit 7-5	<b>ccs: 001</b>	client command specifier
bit 4	<b>X:</b>	reserviert daher 0
bit 3-2	<b>n:</b>	Anzahl der Bytes die keine gültigen Daten enthalten gültig wenn e=1 und s=1
bit 1	<b>e:</b>	0: segmented transfer 1: expedited transfer; daher immer 1
bit 0	<b>s:</b>	0: Datengröße 'n' nicht gültig daher 0 Datenbytes 1: Datengröße wird in 'n' angezeigt (Normalfall)
<b>Byte 1 - 2</b>	<b>m:</b>	multiplexor (Index; 16 bit)
<b>Byte 3</b>	<b>q:</b>	multiplexor (Subindex; 8 bit)
<b>Byte 4 - 7</b>	<b>d:</b>	Daten

**Response-Telegramm** Server (CANopen Slave):

	Kürzel	Kommentar
<b>Byte 0</b>		
bit 7-5	<b>scs: 011</b>	server command specifier
bit 4-0	<b>X:</b>	reserviert daher 0
<b>Byte 1 - 2</b>	<b>m:</b>	multiplexor (Index; 16 bit)
<b>Byte 3</b>	<b>q:</b>	multiplexor (Subindex; 8 bit)
<b>Byte 4 - 7</b>	<b>X:</b>	reserviert daher 0

## 6.2. Initiate Domain Upload Protokoll



**Request-Telegramm** Client (CANopen Master):

	Kürzel	Kommentar
<b>Byte 0</b>		
bit 7-5	<b>ccs: 010</b>	client command specifier
bit 4-0	<b>X:</b>	reserviert daher 0
<b>Byte 1 - 2</b>	<b>m:</b>	multiplexor (Index; 16 bit)
<b>Byte 3</b>	<b>q:</b>	multiplexor (Subindex; 8 bit)
<b>Byte 4 - 7</b>	<b>X:</b>	reserviert daher 0

**Response-Telegramm** Server (CANopen Slave):

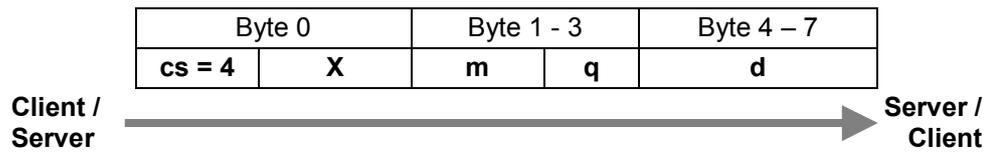
	Kürzel	Kommentar
<b>Byte 0</b>		
bit 7-5	<b>scs: 010</b>	server command specifier
bit 4	<b>X:</b>	reserviert daher 0
bit 3-2	<b>n:</b>	Anzahl der Bytes die keine gültigen Daten enthalten gültig wenn e=1 und s=1
bit 1	<b>e:</b>	0: segmented transfer 1: expedited transfer daher immer 1
bit 0	<b>s:</b>	0: Datengröße 'n' nicht gültig daher 0 Datenbytes 1: Datengröße wird in 'n' angezeigt (Normalfall)
<b>Byte 1 - 2</b>	<b>m:</b>	multiplexor (Index; 16 bit)
<b>Byte 3</b>	<b>q:</b>	multiplexor (Subindex; 8 bit)
<b>Byte 4 - 7</b>	<b>d:</b>	Daten

### 6.3. Abort Domain Transfer Protokoll



**Hinweis:**

Mit diesem Telegramm kann sowohl der Client als auch der Server jederzeit einen Domain -Transfer unterbrechen.



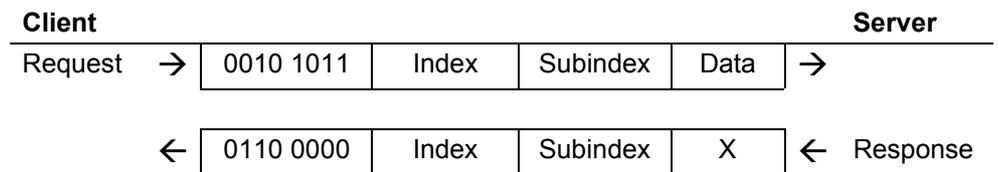
**Abort-Telegramm**

Client / Server:

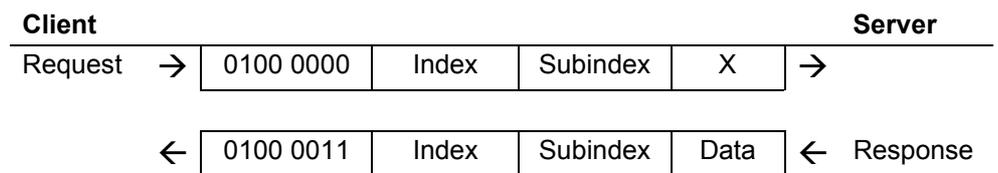
	Kürzel	Komentar
<b>Byte 0</b>		
bit 4-0	<b>cs: 100</b>	command specifier
bit 7-5	<b>X:</b>	reserviert daher 0
<b>Byte 1 - 2</b>	<b>m:</b>	multiplexor (Index; 16 bit)
<b>Byte 3</b>	<b>q:</b>	multiplexor (Subindex; 8 bit)
<b>Byte 4 - 7</b>	<b>d:</b>	Error-Code (applikationsspezifisch)

## 7. Telegramm-Beispiele für Remote E/A Modul 16/16

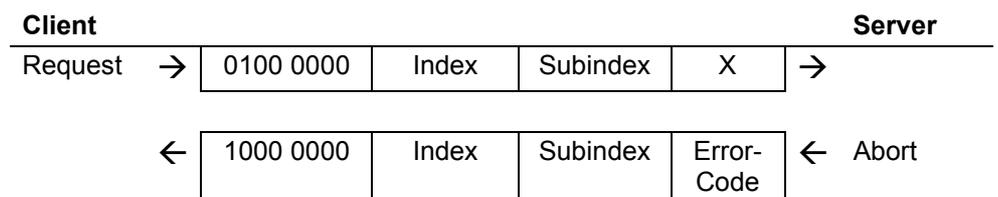
### 7.1. 16 bit Download



### 7.2. 32 bit Upload



### 7.3. Upload mit Abort

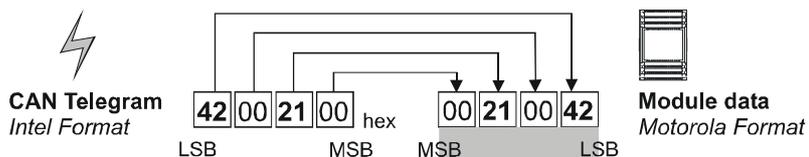


### 7.4. Abbildung der Telegramm Daten

#### DWORD Datenzugriff auf RDIO E/A Daten

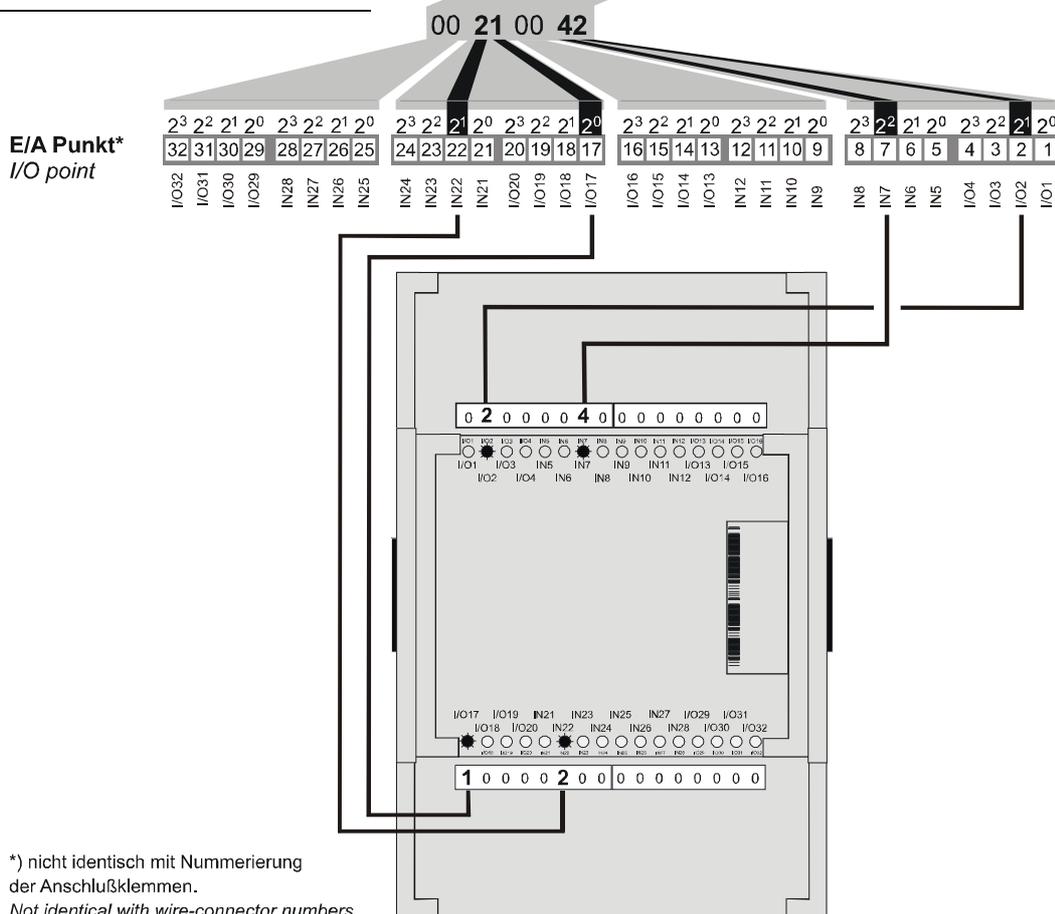
DWORD Data access to RDIO I/O

Datenformat umwandeln  
data format exchange



**Hinweis:** Die CAN Telegramme werden im Intel 'Little Endian'-Format übertragen.

Note: CAN telegrams are transmitted in the Intel 'Little Endian' format.



\*) nicht identisch mit Nummerierung der Anschlußklemmen.  
Not identical with wire-connector numbers.

2VF100022DG02.cdr

## 8. Anhang

### 8.1. Umweltschutz

#### 8.1.1. Emissionen

Von den Modulen gehen bei bestimmungsgemäßem Gebrauch keine schädlichen Emissionen aus.

#### 8.1.2. Entsorgung

Die Module können nach ihrer Lebensdauer, gegen eine Kostenpauschale, an den Hersteller zurückgegeben werden.  
Dieser führt die Module dem Recycling zu.

### 8.2. Wartung / Instandhaltung



---

**Warnung !** Im Betrieb Anschlüsse nicht stecken, auflegen, lösen oder berühren! Zerstörung oder Fehlfunktion können die Folge sein.  
Schalten Sie vor der Arbeit an den Modulen alle Einspeisungen ab; auch die von angeschlossener Peripherie, wie fremdgespeiste Geber, Programmiergeräte usw.  
Alle Lüftungsöffnungen müssen unbedingt freigehalten werden!

---

Die Module sind bei bestimmungsgemäßem Gebrauch wartungsfrei.  
Reinigung nur mit einem trockenen, fusselfreien Tuch durchführen.  
Keine Reinigungsmittel verwenden!

### 8.3. Reparaturen / Kundendienst



---

**Warnung !** Reparaturen und Instandsetzungen dürfen nur durch den Hersteller oder dessen autorisierten Kundendienst durchgeführt werden

---

#### 8.3.1. Gewährleistung

Es gilt die gesetzliche Gewährleistung. Sie erlischt, wenn am Gerät / Produkt nicht autorisierte Reparaturversuche oder sonstige Eingriffe vorgenommen werden.

### 8.4. Typenschild

Erklärungen zu den Typenschildern (Beispiel)  
*nameplate descriptions (example)*

Barcode ①  
 Identifizierungs-Nr. ②  
*identification-no.*

Modul-Typ ③  
*module type*

Identifizierungs-Nr. ④  
*identification-no.*

Modell / Bestell-Nr. ⑤  
*model / order-number*

Version ⑥

Versorgungsspannung ⑦  
*supply voltage*

Datum / Date ⑧

CE Kennzeichnung ⑨  
*CE mark*

①  
 ② CDIO 16/16-0,5 -1131  
 ③ Num. : 20110300300329  
 ④ Modell : 2011030  
 ⑤ Version: 03  
 ⑥ SELV 24V DC; 12A max. ⑧

⑦  
 ①  
 ② CDIO 16/16-0,5-1131  
 ③ Num. : 20122302000001  
 ④ Modell : 2012230  
 ⑤ Version: 20  
 ⑥ SELV 24V DC; 12 A max.

①  
 ③ 00836400001073 ② KS800-CAN  
 ④ Typ:9407 481 60001  
 ⑦ Nr. :8346  
 ⑤ Version: 2.1  
 ⑥ 24V DC; 5W intern  
 Made in Germany ⑧

2VF100080DG01.cdr

- ① **Barcode**  
entspricht der Identifizierungs-Nummer
- ② **Modul-Typ**  
Klartext-Bezeichnung des Moduls.
- ③ **Identifizierungs-Nr.**  
ist die Identifizierungs-Nummer des Moduls.
- ④ **Modell/Bestell-Nr.**  
Zur Bestellung eines Moduls genügt die Angabe dieser Nummer.  
Die Lieferung erfolgt in der jeweils aktuellen Hard- und Software-Version.
- ⑤ **Version**  
definiert die werkseitige Lieferversion des Moduls.
- ⑥ **Versorgungsspannung**
- ⑦ **Datum**  
interne Codierung.
- ⑧ **CE Kennzeichnung**



---

**Hinweis:**

Das Feld *Version* (Lieferversion) spezifiziert den werkseitigen Lieferzustand des Moduls. Der Anwender kann bei einem Modultauch mittels des CNW -Tools die aktuelle Software-Version aus dem gelieferten Modul auslesen und bei Bedarf seine projektspezifische Software-Version nachladen. Archivieren Sie vor dem Nachladen den bestehenden Softwarestand in Ihrer Projektdokumentation (SW-Version, Node-ID, Baudrate, etc).

---

## 8.5. Anschriften und Literatur

### 8.5.1. Anschriften

**CiA** CAN in Automation; internationale Hersteller- und Nutzerorganisation für CAN Anwender in der Automatisierung:

CAN in Automation e.V. (CiA)  
Am Weichselgarten 26  
91058 Erlangen  
e-mail: [headquarters@can-cia.de](mailto:headquarters@can-cia.de)  
<http://www.can-cia.de>

**DIN-EN Normen** Beuth Verlag GmbH oder VDE-Verlag GmbH  
10772 Berlin 10625 Berlin

**IEC Normen** VDE Verlag GmbH oder Recherche über Internet  
10625 Berlin <http://www.iec.ch>

### 8.5.2. Normen / Literatur

**IEC61131-1 / EN61131-1** Speicherprogrammierbare Steuerungen Teil 1: Allgemeine Informationen  
**IEC61131-2 / EN61131-2** Speicherprogrammierbare Steuerungen Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen  
**IEC61131-3 / EN61131-3** Speicherprogrammierbare Steuerungen Teil 3: Programmiersprachen  
**IEC61131-4 / EN61131-4** Speicherprogrammierbare Steuerungen Beiblatt 1: Anwenderrichtlinien  
**EN 50081 Teil 1+2** EMV Gesetz: Störaussendung  
**EN 50082 Teil 1+2** EMV Gesetz: Störfestigkeit  
**ISO/DIS 11898** Draft International Standard: Road vehicles - Interchange of digital Information - Controller Area Network (CAN) for high-speed communication  
**EN 954-1** Sicherheit von Maschinen: Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen (Teil 1)  
**Literatur** Im Fachbuchhandel und über die Nutzerorganisation CiA ist eine Vielzahl von Fachpublikationen zum Thema CAN Bus erhältlich.

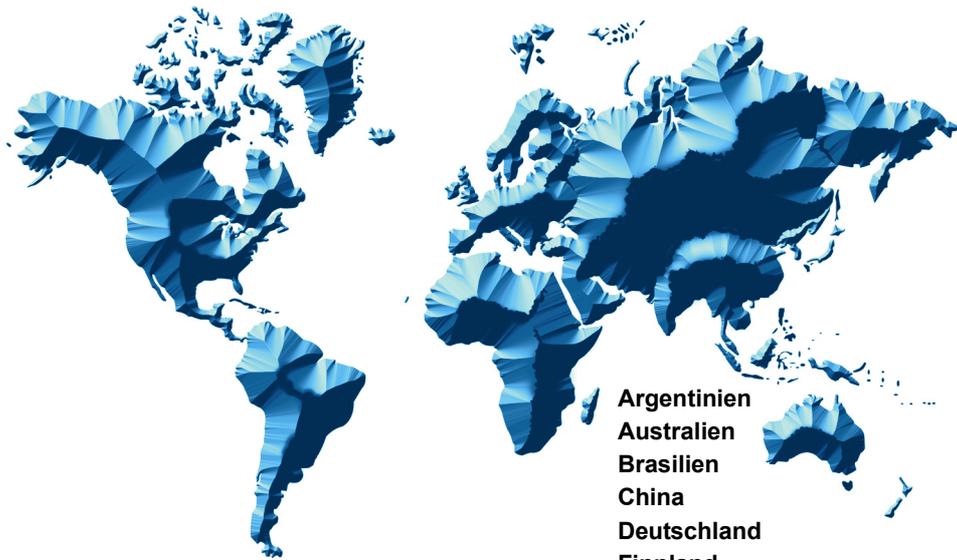



---

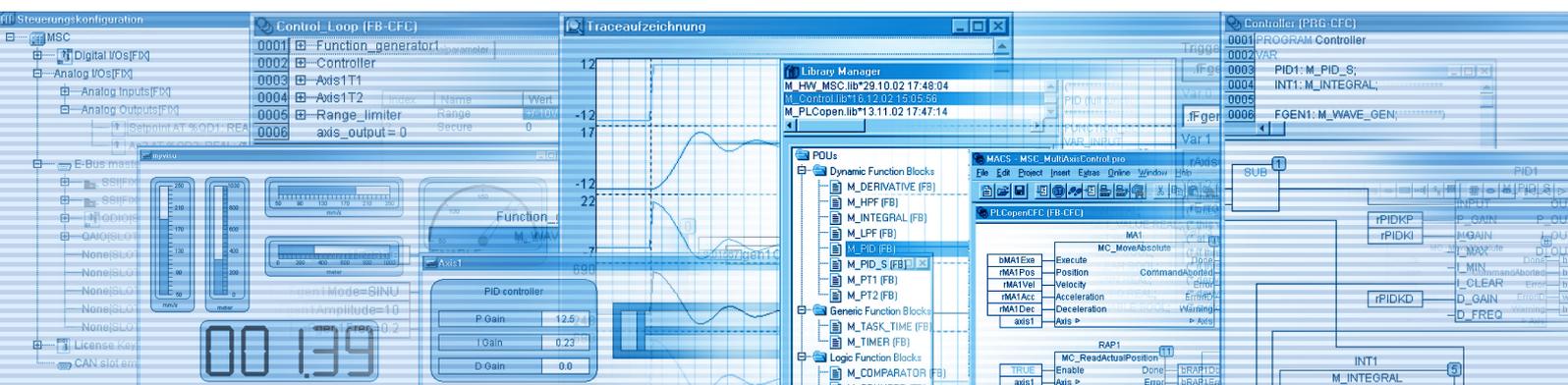
**Hinweis:**

Weitere Literaturnachweise können Sie bei unserem Technischen Support erfragen.

---



**Argentinien**  
**Australien**  
**Brasilien**  
**China**  
**Deutschland**  
**Finnland**  
**Frankreich**  
**Großbritannien**  
**Indien**  
**Irland**



**Italien**  
**Japan**  
**Korea**  
**Luxemburg**  
**Norwegen**  
**Österreich**  
**Philippinen**  
**Russland**  
**Schweden**  
**Singapur**  
**Spanien**  
**Südafrika**  
**USA**

# MOOG

Moog GmbH  
 Hanns-Klemm-Straße 28  
 71034 Böblingen (Germany)  
 Telefon: +49 7031 622-0  
 Telefax: +49 7031 622-100  
 E-Mail: [info@moog.de](mailto:info@moog.de)  
 Unsere Standorte:  
[www.moog.com/worldwide](http://www.moog.com/worldwide)

C43149-002 (Version 1.0; 09/03)