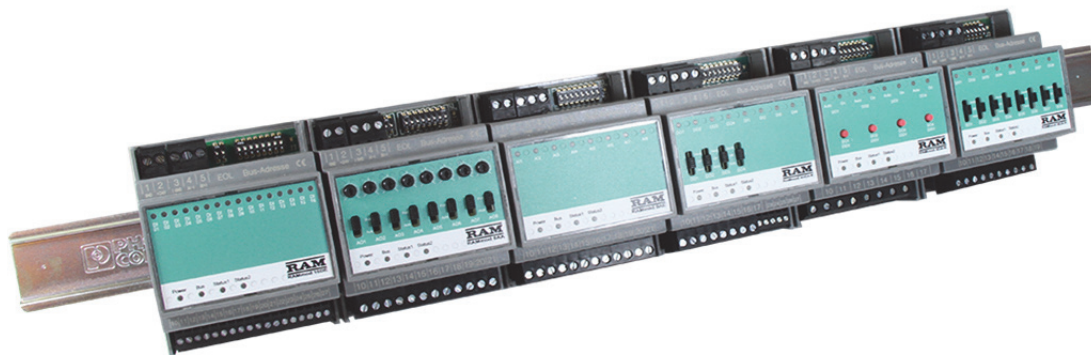

Technische Dokumentation / Bedienungsanleitung

Lokale Vorrangbedien-/Anzeigeeinrichtung
zum Einsatz in Anlagen der Gebäudeautomatisierung
nach DIN ISO 16484 / VDI 3814
mit
Modbus RTU Anbindung

System für Montageplatte

RAMmod



RAM GmbH Mess- und Regeltechnik
Gewerbestraße 3
82211 Herrsching/DEUTSCHLAND
Telefon: +49 8152 – 378 - 0
Telefax: +49 8152 – 378 - 115
E-Mail: info@ram-group.com



Inhaltsverzeichnis

1 Merkmale und Vorteile von RAMmod.....	3
2 Allgemeine Information.....	4
2.1 Hinweise zur Bedienungsanleitung.....	4
2.2 Sicherheitshinweise.....	4
3 Systembeschreibung.....	5
4 Konfiguration.....	6
4.1 Hardware.....	6
4.2 Busanbindung an MODBus Master Geräte.....	7
4.2.1 Kommunikation zwischen MODBus Master Geräte-Systemen.....	7
4.2.2 Klemmenbelegung für den MODBus RTU (RS485) Anschluss.....	7
4.2.3 Empfohlene Kabeltypen für die Bus-Verdrahtung.....	7
4.2.4 Unterstützte MODBus-Befehle.....	7
4.3 Konfigurations-Register.....	8
5 Beschreibung der Module mit MODBUS-Anbindung.....	9
5.1 Digital-Eingangs-Modul für 16 DE.....	9
5.2 Digital-Ausgangs-Modul mit MOSFET-Ausgängen 8 DA.....	11
5.3 Digital-Ausgangs-Modul mit Relais-Ausgängen 8 DA-R.....	13
5.4 Digital-Ein-/Ausgangs-Modul mit Relais-Ausgängen 4 DEA-R.....	15
5.5 Digital-Ausgangs-Modul mit Relais-Ausgängen 4 DA-R.....	18
5.6 Analog-Eingangs-Modul für 8 AE.....	20
5.7 Analog-Ausgangs-Modul für 8 AA.....	22
Anhang.....	24
A) Technische Daten.....	24
B) Maße und Gewichte.....	25
C) Anschlusspläne.....	26
Abb. C-1 : RAMmod 16 DE.....	26
Abb. C-2 : RAMmod 8 DA.....	27
Abb. C-3 : RAMmod 8 DA-R.....	28
Abb. C-4 : RAMmod 4 DEA-R.....	29
Abb. C-5 : RAMmod 4 DA-R.....	30
Abb. C-6 : RAMmod 8 AE.....	31
Abb. C-7 : RAMmod 8 AA.....	32
D) Typen- und Registerübersicht.....	33
D1 - Register-Übersicht 16DE-Modul.....	34
D2 - Register-Übersicht 8DA- und 8DA-R-Modul.....	38
D3 - Register-Übersicht 4DEA-R-Modul.....	42
D4 - Register-Übersicht 4DA-R-Modul.....	50
D5 - Register-Übersicht 8AE-Modul.....	55
D6 - Register-Übersicht 8AA-Modul.....	57
D7 - Register, die in jedem Modul vorhanden sind.....	59

System für Montageplatte

Lokale Vorrangbedien-/Anzeigeinrichtung mit integriertem Störmeldesystem
nach DIN ISO 16484 / VDI 3814

RAMmod

1 Merkmale und Vorteile von RAMmod

Dies bietet die LVB für DIN-Schienen-Montage

- Übersichtliche Anordnung und Darstellung des Anlagenzustandes
- Notbedienung bzw. Handeingriff jederzeit möglich
- Verbindung zwischen Modulen und DDC-Unterstation nach MODBus Spezifikation
- Handbedienebene mit Notfunktion und Störmeldesystem (nach DIN VDI 3814)
- Einfache Verdrahtung auf der Montageplatte
- Optimierung der Schaltschrankgröße, da nur geringer Platzbedarf auf der Montageplatte
- Leichte Erweiterung der Anlage
- Keine hohen Investitionskosten zur Programmierung von Schnittstellen, keine Gateways nötig
- Automatische Erkennung der auf dem Bus gefahrenen Baudrate (Autobauding)
- Einsatzgebiete: Anlagen in der Gebäudeautomatisierung, z.B. in Heizungs-, Lüftungs-, Klima- und Kälteanlagen sowie in betriebstechnischen Steuerungen
- Anschluss direkt an den MOD-BUS RTU als Slave Geräte
- Aufschaltung erfolgt über RS485 Schnittstelle (nach EIA485).
- Die RAMmod Handbedienebene mit Notfunktion arbeitet als Slavegerät zu allen SPS oder DDC Systemen die, die MODBus-Master Funktion übernehmen können. Die Programmierung erfolgt über die jeweilige Programmierumgebung des Mastersystems.

Copyright

Copyright © 2017 RAM GmbH Mess- und Regeltechnik. Alle Rechte vorbehalten. Ohne die ausdrückliche schriftliche Genehmigung darf diese Anleitung weder als Ganzes noch in Teilen reproduziert, übertragen, umgeschrieben, in Datenerfassungssystemen gespeichert oder in andere Landes- bzw. Computersprachen übersetzt werden. Dies gilt für jede Form und jedes Mittel, sei es elektronisch, mechanisch, magnetisch, optisch, manuell oder auf andere Art und Weise.

Modbus® ist ein eingetragenes Warenzeichen von Schneider Electric, lizenziert an die Modbus Organization, Inc.

Irrtümer und Änderungen vorbehalten

2 Allgemeine Information

2.1 Hinweise zur Bedienungsanleitung

Um alle Vorteile Ihrer neuen RAM-Handbedienebene umfassend nutzen zu können, sollten Sie alle Kapitel dieser Bedienungsanleitung lesen, um die Merkmale der Geräte kennenzulernen und den sicheren Umgang mit dem System zu erlernen.

2.2 Sicherheitshinweise

Bevor Sie Ihr Gerät benutzen, sollten Sie die folgenden Sicherheitshinweise sorgfältig lesen. Dies gilt auch, falls zu einem späteren Zeitpunkt Fragen auftreten sollten.

Bestimmungsgemäße Verwendung:

Die Geräte sind ausschließlich für die in dieser Dokumentation vorgegebenen Bestimmungen und Leistungsmerkmale einzusetzen. Bei nicht bestimmungsgemäßer Benutzung übernimmt der Hersteller keine Haftungs- und Gewährleistungsansprüche.

- Beachten Sie alle am Gerät angebrachten oder in der technischen Dokumentation aufgeführten Hinweise und Warnungen
- Betreiben Sie das Gerät nur in den dafür vorgesehenen Halterungen oder Einbaurahmen
- Die Module sollten nicht in unmittelbarer Umgebung von Frequenzumrichtern eingebaut werden
- Frequenzumrichter sind mit sämtlichen Schutzmaßnahmen zu beschalten, dass die geforderten Vorschriften und Richtlinien eingehalten werden (z.B. Netzfilter etc.)
- Betreiben Sie das Gerät nicht in der Nähe von Wasser oder anderen Flüssigkeiten, die zu Beschädigungen der elektronischen Bauteile führen können
- Die Anschlussspannung muss den Angaben in der Dokumentation entsprechen
- Die auf der Rückseite des Gerätes befindlichen Anschlussklemmen sollten ausschließlich von autorisiertem und unterwiesenem Fachpersonal verdrahtet werden
- Führen Sie keine Verdrahtungsarbeiten unter Spannung durch. Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags, da einige Klemmen 230 V führen können
- Das Verbinden und Lösen von Steckverbindungen (unter Spannung ist zu vermeiden. Die Geräte können dadurch zerstört werden!
- Achten Sie darauf, dass keine Gegenstände, z.B. Schrauben oder anderes Befestigungsmaterial, in das Gerät gelangen
- Vermeiden Sie die Installation an Orten mit extremen Temperaturschwankungen. Die im Datenblatt angegebenen Temperaturbereiche für Lagerung und Betrieb sind einzuhalten, um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten.

Sollten dennoch einmal Störungen auftreten, versuchen Sie niemals, Ihr Gerät selbst zu reparieren. Zerlegen Sie Ihr Gerät nicht, da sonst Teile im Inneren des Gerätes freigelegt und bei Berührung beschädigt werden können. Wenden Sie sich bei Problemen grundsätzlich an den Hersteller.

3 Systembeschreibung

RAMmod ist eine **RAM**-Handbedienebene mit Notfunktion für die Montage auf DIN-Schienen. Diese besteht aus verschiedenen Typen von I/O-Modulen auf der Hutschiene. Die Anbindung an die MODBus Master Geräte erfolgt über eine RS485 Verbindung. Die Kommunikation erfolgt dabei über MODBus RTU.

Funktional ersetzt die **RAM**-Handbedienebene herkömmliche Schalter und Meldeleuchten, Störmeldesysteme und Koppelrelais etc. in konventionellen Schaltschränken. An die Stelle von kostenintensiven Punkt-zu-Punkt-Verbindungen kann so größtenteils eine kostengünstigere Busverkabelung treten.

Jedes Modul hat eine eigene RS485-Bus-Schnittstelle, somit wird kein Gateway-Modul benötigt. Die Adresse wird an einem 8-poligen Dipschalter eingestellt. Der Adressbereich von 0 ... 254 steht zur Verfügung.

Die Handbedienebene arbeitet als Slave an den MODBus Master Geräten.

Das System kann an allen RS485-Ports verwendet werden. Die Baudrate des Protokolls wird automatisch nach einigen Telegrammen erkannt.

Als Erweiterungsmodule stehen folgende Karten zur Verfügung:

- Digitale Meldemodule 16 DE, Ansteuerung der Meldungen konventionell über Klemme verdrahtet und Weitergabe über den Bus an die MODBus Master Geräte zur weiteren Verarbeitung
- Digitale Ausgangs-Module 8 DA mit potentialbehafteten Halbleiter-Ausgängen +24 Volt, Ansteuerung von den MODBus Master Geräten bzw. Übersteuerung durch Schiebeschalter möglich
- Digitale Ausgangs-Module 8 DA-R mit potentialfreien Relais-Ausgängen (zwei Gruppen mit je vier Relais), Ansteuerung von den MODBus Master Geräten bzw. Übersteuerung durch Schiebeschalter möglich
- Digitale Ein-/Ausgangs-Module 4 DEA-R mit vier Digitaleingängen und vier potentialfreien Relais-Ausgängen (Schließerkontakte), Ansteuerung von den MODBus Master Geräten bzw. Übersteuerung durch Schiebeschalter möglich
- Digitale Ausgangs-Module 4 DA-R mit vier potentialfreien bistabilen Relais-Ausgängen (Schließerkontakte), Ansteuerung von den MODBus Master Geräten bzw. Übersteuerung durch Taster möglich
- Analoge Meldemodule 8 AE, Ansteuerung der Meldungen konventionell über Klemme verdrahtet und Weitergabe über den Bus an die MODBus Master Geräte zur weiteren Verarbeitung, qualitative Visualisierung der Eingänge durch LED's in Hell-/Dunkelschaltung (0..10 Volt) bzw. Signalisierung von Drahtbruch bei Verwendung von Widerstandsfühlern, konfigurierbare Fühlereingänge (0..10 Volt und diverse Widerstandsfühler)
- Analoge Ausgangs-Module, Vorgabe der Sollwerte über den MODBus, Übersteuerung durch Schiebeschalter und Potis möglich

4 Konfiguration

4.1 Hardware

Maximale Anzahl der Erweiterungsmodule pro MODBus-Schnittstelle

Prinzipiell können so viele RAMmod-Geräte an einer Busschnittstelle betrieben werden, wie Adressen eingestellt werden können. Es steht der komplette Adressbereich von 0 ... 254 zur Verfügung. Bitte beachten Sie jedoch die Empfehlungen der Hersteller der Mastergeräte bezüglich der maximalen Zahl von Busteilnehmern sowie eventuelle Einschränkungen der Hersteller bezüglich des Adressbereiches.

Montage und Busverbindungen

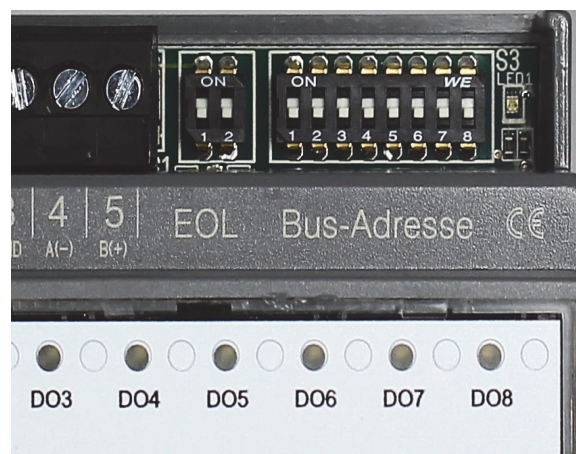
Die Montage und Verdrahtung der Module, welche die Hardware-E-/A 's enthalten, erfolgt im Schaltschrank auf der Montageplatte.

Adressierung

Die Einstellung der Adressen, unter denen die Module angesprochen werden, sind an einem Dipschalter im Bereich von 0...254 einzustellen. Dabei entspricht Dipschalter 1 (links) = Wert 1, Dipschalter 8 (rechts) = Wert 128.

Folgendes ist bei der Adressierung zu beachten:

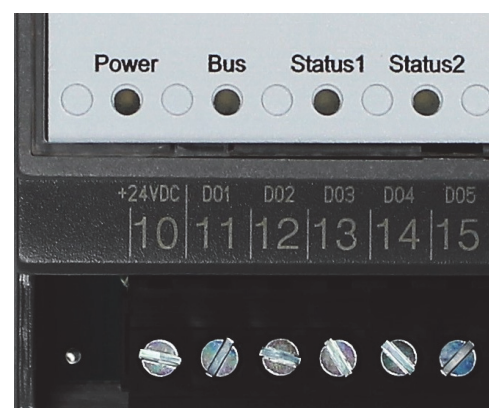
- Es ist **keine Doppeladressierung zulässig**. Jede Adresse darf pro MODBus-Linie nur einmal vergeben werden.
- Die Adressen können jeweils frei im Bereich von 0...254 gewählt werden, eine fortlaufende Adressierung ist nicht notwendig.
- **Hinweis:** Beim Einstellen der Adresse 255 führt das Gerät einen Reset mit anschließendem Lampentest aus, bei dem auch alle im EEPROM gespeicherten Parameter auf die Werkseinstellung zurückgesetzt werden. **Wichtig:** Dies geschieht auch im laufenden Betrieb, ohne dass das Modul spannungslos geschaltet werden muss!



Mit dem EoL Switch (zweipoliger Dipschalter) kann der Bus aktiv (560R / 120R / 560R) terminiert werden.

Bedeutung der Status-LEDs (gilt für alle Module):

Power	Grün	Dauerlicht = Betriebsbereit
	Orange	Autobauding, Ermittlung der Baudrate
Bus	Grün	Kommunikation mit dem Master läuft
	Rot	Fehlerhaftes Telegramm empfangen, Kommunikationsstörung, Timeout
Status 1	Rot/Grün	Benutzerspezifisch verwendbare LED
Status 2	Rot/Grün	Benutzerspezifisch verwendbare LED



4.2 Busanbindung an MODBus Master Geräte

4.2.1 Kommunikation zwischen MODBus Master Geräte-Systemen

Für die Kommunikation zwischen MODBus Master Geräte-Systemen ist es zwingend erforderlich, eine Schnittstelle als MODBus-Master für die Kommunikation mit der RAM-Handbedienebene zu konfigurieren. Dies erfolgt mit der Programmiersoftware des jeweiligen Herstellers des Gerätes. Bei Fragen sehen Sie im Handbuch nach oder wenden sich direkt an den Hersteller des Gerätes.

4.2.2 Klemmenbelegung für den MODBus RTU (RS485) Anschluss

Die Klemmenbelegung für die Busanbindung der Geräteserie RAMmod an die MODBus Master Geräte ist für alle Modultypen folgendermaßen:

Schnittstellentyp	Funktion	Klemme	MODBus Master
RS485	Rx-Tx (Net_B +)	5	+ (B)
	/Rx-/Tx (Net_A -)	4	- (A)
	I-GND	3	Bus-GND

Die Busschnittstelle ist galvanisch getrennt ausgeführt. Der I-GND Anschluss ist immer mitzuführen, als Schirm oder einzelne Ader und definiert auf Masse/ERDE-Potential zu legen! Eine geräteinterne Verbindung zwischen I-GND und dem GND der Spannungsversorgung besteht nicht.

Die Terminierung der RS 485 Schnittstelle (nach EIA 485) ist erforderlich. Sie wird ausschließlich aktiv ausgeführt. Am letzten Gerät, das sich am Bus befindet, ist deshalb die Terminierung mit Hilfe des zweipoligen Dipschalters zu aktivieren.

Daneben sind BIAS Widerstände 47 k vorhanden, welche grundsätzlich aktiv sind.

4.2.3 Empfohlene Kabeltypen für die Bus-Verdrahtung

<i>Bei einer Gesamtlänge</i>	<i>bis 100m:</i>	<i>über 100m:</i>
Kabeltyp:	LIYCY 1x2x0,5mm ² geschirmt	CYPIMF 1x2x0,5mm ² geschirmt
Leitungswiderstand:	< 4,0Ω / 100m	< 4,0Ω / 100m
Kapazitätsbelag:	< 13.0nF / 100m	< 6.0nF / 100m

4.2.4 Unterstützte MODBus-Befehle

Es werden folgende Befehle unterstützt:

Function Code	Befehl	Besonderheiten, Einschränkungen
03	Read Holding Registers	Das Lesen eines zusammenhängenden Blocks von Registern ist nur für bestimmte Register möglich; andere Register müssen dagegen einzeln gelesen werden (Anzahl Register = 1).
06	Write Single Register	
16	Write Multiple Registers	Das Schreiben eines zusammenhängenden Blocks von Registern ist nur für bestimmte Register möglich; andere Register müssen dagegen einzeln geschrieben werden (Anzahl Register = 1).

4.3 Konfigurations-Register

Auswahl: Ansteuerung der DE-LEDs über Bus-Befehl oder Klemmen

Standardmäßig werden die LEDs für die Digitaleingänge in Abhängigkeit von der Ansteuerung der Hardware-Eingänge angesteuert. Sollen die LEDs stattdessen über Busbefehle softwaremäßig vom MODBus angesteuert werden, so ist dies vorher als „Maske“ in einem Konfigurationsregister festzulegen („Maske DE-LEDs“). Dies geschieht getrennt jeweils für Rot und für Grün.

Auswahl: LED-Farbe bei Ansteuerung der DE-LEDs über Klemmen

Werden die DE-LEDs von den Digitaleingängen am Modul angesteuert, so kann über diese „Masken“ („DE-LED-Farbe bei Klemmenansteuerung“) die Farbe der LEDs verändert werden, getrennt für Rot und Grün.

Auswahl: Invertierung der digitalen Eingänge

Der logische Zustand der digitalen Eingänge kann im Register „Digital-Eingänge invertieren“ umgekehrt werden. Werden die entsprechenden Eingänge von den Klemmen angesteuert, so folgen die zugehörigen LEDs dem logischen Zustand.

Auswahl: Sperren der manuellen Übersteuerung der Ausgänge

Standardmäßig können die analogen und digitalen Ausgänge der Module nicht nur mittels MODBus-Befehlen angesteuert werden, sondern über die Schalter sowie Potis (bei den analogen Ausgängen) auch manuell übersteuert werden. Dieser manuelle Eingriff kann über die „Maske für manuelle Übersteuerung der Ausgänge“ verhindert werden. In der Standard-Einstellung ist die manuelle Übersteuerung der Ausgänge freigegeben.

Auswahl: „Safe State“ der digitalen und analogen Ausgänge

Für alle digitalen und analogen Ausgänge kann konfiguriert werden, dass diese einen definierten Zustand („Safe State“) einnehmen für den Fall, dass das Modul eine bestimmte Zeit keine Befehle über den MODBus empfängt. Die Zustände sind für jeden Ausgang separat festzulegen, die Zeit bis zum Auslösen des Safe State gilt gemeinsam für alle Ausgänge eines Moduls.

Hinweis: Die Zeit bis zum Auslösen des Safe State sollte nicht zu knapp bemessen sein, um Fehlfunktionen zu vermeiden, wie sie z.B. beim Ausfall eines anderen Busteilnehmers und den dadurch entstehenden Timeouts hervorgerufen werden können.

Auswahl: Fühlertyp für Analog-Eingänge

An die Analog-Eingänge können verschieden Typen von Fühlern (aktiv und passiv) angeschlossen werden. Der Fühlertyp wird je Analog-Eingang in einem Register („Funktion/Fühler der analogen Eingänge“) konfiguriert. Dies wirkt sich auf den angezeigten Analogwert aus, da die Fühler-Kennlinien im Modul implementiert sind.

Auswahl: „Automatische Baudraten-Erkennung“ und manuelles Einstellen der Baudrate

Es kann ausgewählt werden, ob die automatische Erkennung der Baudrate immer oder nur in den ersten 5 Minuten nach Kaltstart aktiv sein soll. Weiterhin kann Autobauding auch ganz deaktiviert werden. In diesem Fall wird das Gerät mit der in einem weiteren Register einzustellenden Baudrate arbeiten.

Hinweis: Für eine optimale Buskommunikation wird empfohlen, bei der Inbetriebnahme bzw. dem Konfigurieren der Module die Baudrate auf einen festen Wert einzustellen und die automatische Baudraten-Erkennung zu deaktivieren.

Einstellung „Bus-Timeout“

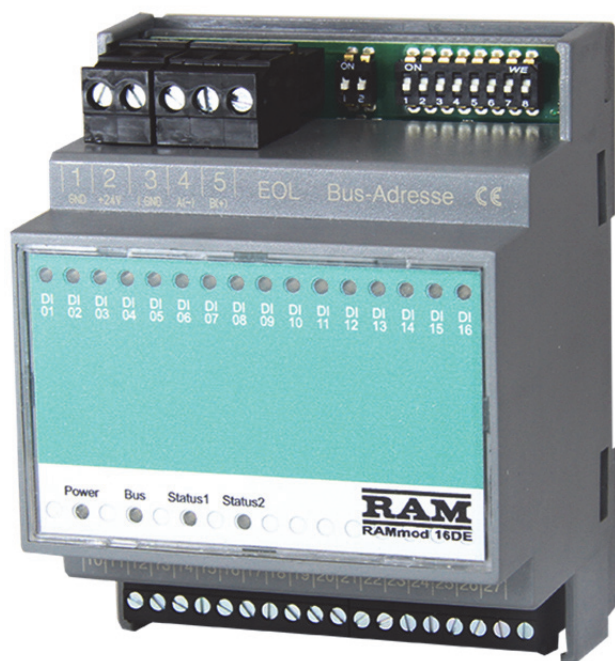
Der im Register „Bus-Timeout“ eingestellte Wert bestimmt, welche Zeit vergehen muss, bis das Modul über die Bus-LED signalisiert, dass es keine gültigen Telegramme mehr empfängt und den Safe State der Ausgänge aktiviert.

Register „Befehl an das Modul senden“

Mit diesem Register können Befehle wie z.B. Lampentest oder das Zurücksetzen aller Konfigurationsregister auf Standard-Default-Einstellung an die Module gesendet werden.

5 Beschreibung der Module mit MODBUS-Anbindung

5.1 Digital-Eingangs-Modul für 16 DE



Das Digital-Eingangs-Modul **RAMmod 16 DI** dient zur Aufschaltung und Signalisierung von bis zu 16 Meldungen. Dazu zählen Betriebsmeldungen, Störmeldungen wie Frost, Filter oder Keilriemen sowie Statusmeldungen wie z.B. Klappenstellungen.

Die Ansteuerung der LEDs erfolgt mit 24 Volt durch externe potentialfreie Kontakte, die über abziehbare Klemmen auf die Karte aufgeschaltet werden.

Das Bezugspotential wird über die COM-Klemmen festgelegt und kann sowohl 0 Volt als auch 24 Volt betragen. Mit einem Bezugspotential von +24 Volt kann eine Minus-Ansteuerung der digitalen Eingänge realisiert werden. Die beiden COM-Klemmen sind intern miteinander verbunden, nicht jedoch mit dem GND der Spannungsversorgung, d.h. es ist in jedem Fall ein Bezugspotential für die Eingänge anzulegen.

Über die Einstellungen in den MODBus-Registern kann für jeden einzelnen Eingang

Arbeits- oder Ruhestromprinzip gewählt werden. Die Farbe jeder der 16 LED's ist ebenfalls über die MODBus-Register (Parameter) einstellbar, entweder auf Rot, Grün oder Orange.

Weiterhin können die LEDs auch über MODBus-Befehle angesteuert werden, sofern dies vorher in einem Konfigurationsregister („Maske“) so festgelegt wurde. Diese Einstellung kann für jede LED einzeln getroffen werden.

Die digitalen Eingänge können als Zähler genutzt werden. Für jeden Eingang kann ein Vorteiler eingestellt werden, um z.B. nur jeden zweiten oder dritten Impuls zu zählen. Eine nachträgliche Änderung des Vorteilers führt auch zur entsprechenden (rückwirkenden) Änderung des Zählwertes. Die Impulsdauer muss mindestens 10 ms betragen, um zuverlässig erkannt zu werden. Bei AC-Ansteuerung der Eingänge ist über Konfigurations-Register die Flankenerkennung zu verzögern (siehe Register R1101 und R1111). Im Fall von 50 Hz ist dieser Wert auf mindestens 40 ms zu einzustellen. Der maximale Zählwert bei Vorteiler 1 beträgt 65.535 (entspricht $2^{16}-1$).

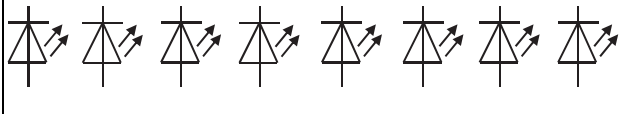
Es steht ein Register zur Verfügung, in dem angezeigt wird, ob und welcher DI sich seit dem letzten Auslesen dieses Registers geändert hat. Beim Auslesen dieses Registers werden alle Bits wieder auf Null gesetzt. Hat sich ein DI mehrfach geändert, z.B. von 0 nach 1 und wieder zurück nach 0, so wird trotzdem eine Änderung angezeigt.

Bezüglich der Anlagenkonfiguration (Adressierung, maximale Anzahl von Modulen an einem MODBus Master, Montage, Anschluss an den Bus etc.) sind die allgemeinen Hinweise im Kapitel **Konfiguration** zu beachten.

Wichtige technische Daten:

Spannungsversorgung:	24 V AC oder DC, Anschluss über Klemmen
Stromaufnahme	max. 150 mA (DC), 220 mA (AC) bei belasteten DE

Übersicht Klemmenbelegung:

RAMmod 16 DE		Ansteuerung der DE mit 24V AC/DC															
		GND	24V AC/DC	COM für DEs													
DE Nr. 1-8					1	2	3	4	5	6	7	8					
Klemme:					11	12	13	14	15	16	17	18					
DE Nr. 9-16					9	10	11	12	13	14	15	16					
Klemme:					19	20	21	22	23	24	25	26					
COM für DEs																	
Klemme:						10	27										
Spannungsversorgung																	
Klemme:		1	2														

Bei den Eingängen ist Quell- und Senkbetrieb möglich. Die beiden COM der DEs sind intern gebrückt!

Busanschluss	Klemme			
I-GND	3			
Net A (-) oder /D		4		
Net B (+) oder D			5	

5.2 Digital-Ausgangs-Modul mit MOSFET-Ausgängen 8 DA



Das Digital-Ausgangs-Modul **RAMmod 8 DA** dient zur Ansteuerung von acht 1-stufigen Antrieben o.ä. Es bietet die Möglichkeit, die über den MODBus empfangenen Schaltbefehle für die DAs mit Hilfe der Schalter manuell zu übersteuern und somit eine sog. lokale Vorrangbedienung (LVB) zu realisieren.

Die digitalen MOSFET-Ausgänge, die über abziehbare Klemmen von der Karte abgegriffen werden können, sind +24VDC potentialbehaltet.

Das Quellenpotential für die DAs wird ebenfalls über Klemmen eingespeist und muss +24 Volt (DC) betragen. Die beiden Einspeise-Klemmen sind intern miteinander verbunden, nicht jedoch mit der 24 V Spannungsversorgung, d.h. es ist in jedem Fall eine Quellspannung für die Ausgänge anzulegen.

Jedem DA ist eine LED zur Signalisierung des Status zugeordnet. Über die Einstellungen in den MODBus-Registern kann für jede einzelne LED die Farbe eingestellt werden, entweder auf Rot, Grün oder Orange.

Weiterhin können die LEDs auch über MODBus-Befehle angesteuert werden, sofern dies vorher in einem Konfigurationsregister („Maske“) so festgelegt wurde. Diese Einstellung kann für jede LED einzeln getroffen werden.

Die Möglichkeit, die digitalen Ausgänge manuell mit den Schaltern zu übersteuern, kann mit Hilfe der Einstellungen in einem Register („Maske“) unterbunden werden. Dies ist für jeden DA getrennt möglich.

Die momentane Position der Schalter kann über zwei Register ausgelesen werden. Hierbei zeigt ein Register den Zustand „Manuell EIN“ und das andere die Schalterposition „Automatik“.

Es steht ein Register zur Verfügung, in dem angezeigt wird, ob und welcher Schalter seit dem letzten Auslesen dieses Registers bewegt wurde. Beim Auslesen dieses Registers werden alle Bits wieder auf Null gesetzt. Hat sich die Position eines Schalters mehrfach geändert, z.B. von AUTO nach AUS und wieder zurück nach AUTO, so wird trotzdem eine Änderung angezeigt.

Für alle digitalen Ausgänge kann konfiguriert werden, dass diese einen definierten Zustand („Safe State“) einnehmen für den Fall, dass das Modul eine bestimmte Zeit keine Befehle über den MODBus empfängt. Die Zustände sind für jeden Ausgang separat festzulegen, die Zeit bis zum Auslösen des Safe State gilt gemeinsam für alle Ausgänge eines Moduls.

Hinweis: Die Zeit bis zum Auslösen des Safe State sollte nicht zu knapp bemessen sein, um Fehlfunktionen zu vermeiden, wie sie z.B. beim Ausfall eines anderen Busteilnehmers und den dadurch entstehenden Timeouts hervorgerufen werden können.

Bezüglich der Anlagenkonfiguration (Adressierung, maximale Anzahl von Modulen an einem MODBus Master, Montage, Anschluss an den Bus etc.) sind die allgemeinen Hinweise im Kapitel **Konfiguration** zu beachten.

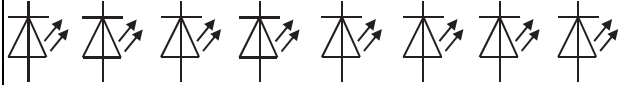
Wichtige technische Daten:

Spannungsversorgung: 24 V AC oder DC, Anschluss über Klemmen
 Stromaufnahme: typisch 21 mA (DC), 60 mA (AC) OHNE Belastung der Ausgänge

Daten digitale Ausgänge: MOSFET, potentialbehaftet (Quellbetrieb +24 VDC)
 Ausgangsstrom: 5...500 mA (Leckstrom max. 0,1 mA)
 Der Lastwiderstand soll nicht weniger als 48 Ω betragen.

Spannungsabfall: max. 0,4V bei 0,5 A
 Induktive Lasten: sind so weit wie möglich zu vermeiden bzw. an der Quelle zu entstören

Übersicht Klemmenbelegung:

RAMmod 8 DA	Ausgangsspannung an den DA potentialbehaftet +24VDC!									
	GND	24V AC/DC	+24VDC für DAs							
DA Nr. 1-8										1 2 3 4 5 6 7 8
Klemme:										11 12 13 14 15 16 17 18
+24VDC für DAs										
Klemme:	10 19									
Spannungsversorgung										
Klemme:	1	2								

Die beiden Einspeiseklemmen (10 + 19) der DAs sind intern gebrückt!

Busanschluss	Klemme		
I-GND	3		
Net A (-) oder /D		4	
Net B (+) oder D			5

5.3 Digital-Ausgangs-Modul mit Relais-Ausgängen 8 DA-R



Das Digital-Ausgangs-Modul **RAMmod 8 DA-R** dient zur Ansteuerung von acht 1-stufigen Antrieben o.ä. Es bietet die Möglichkeit, die über den MODBus empfangenen Schaltbefehle für die DAs mit Hilfe der Schalter manuell zu übersteuern und somit eine sog. lokale Vorrangbedienung (LVB) zu realisieren.

Die Relais-Ausgänge, die über abziehbare Klemmen von der Karte abgegriffen werden können, stellen jeweils den Schließerkontakt eines Relais zur Verfügung.

Das über die Relais zu schaltende Potential wird ebenfalls über Klemmen eingespeist. Die acht Relaisausgänge sind auf zwei Gruppen zu je vier Ausgängen aufgeteilt. Die beiden Einspeise-Klemmen sind also nicht miteinander verbunden, sondern müssen beide beschaltet werden.

Wichtig: Die zu schaltenden Spannungen müssen die gleiche Phasenlage besitzen!

Jedem DA ist eine LED zur Signalisierung des Status zugeordnet. Über die Einstellungen in den MODBus-Registern kann für jede einzelne LED die Farbe eingestellt werden, entweder auf Rot,

Grün oder Orange.

Weiterhin können die LEDs auch über MODBus-Befehle angesteuert werden, sofern dies vorher in einem Konfigurationsregister („Maske“) so festgelegt wurde. Diese Einstellung kann für jede LED einzeln getroffen werden.

Die Möglichkeit, die digitalen Ausgänge manuell mit den Schaltern zu übersteuern, kann mit Hilfe der Einstellungen in einem Register („Maske“) unterbunden werden. Dies ist für jeden DA getrennt möglich.

Die momentane Position der Schalter kann über zwei Register ausgelesen werden. Hierbei zeigt ein Register den Zustand „Manuell EIN“ und das andere die Schalterposition „Automatik“.

Es steht ein Register zur Verfügung, in dem angezeigt wird, ob und welcher Schalter seit dem letzten Auslesen dieses Registers bewegt wurde. Beim Auslesen dieses Registers werden alle Bits wieder auf Null gesetzt. Hat sich die Position eines Schalters mehrfach geändert, z.B. von AUTO nach AUS und wieder zurück nach AUTO, so wird trotzdem eine Änderung angezeigt.

Für alle digitalen Ausgänge kann konfiguriert werden, dass diese einen definierten Zustand („Safe State“) einnehmen für den Fall, dass das Modul eine bestimmte Zeit keine Befehle über den MODBus empfängt. Die Zustände sind für jeden Ausgang separat festzulegen, die Zeit bis zum Auslösen des Safe State gilt gemeinsam für alle Ausgänge eines Moduls.

Hinweis: Die Zeit bis zum Auslösen des Safe State sollte nicht zu knapp bemessen sein, um Fehlfunktionen zu vermeiden, wie sie z.B. beim Ausfall eines anderen Busteilnehmers und den dadurch entstehenden Timeouts hervorgerufen werden können.

Bezüglich der Anlagenkonfiguration (Adressierung, maximale Anzahl von Modulen an einem MODBus Master, Montage, Anschluss an den Bus etc.) sind die allgemeinen Hinweise im Kapitel **Konfiguration** zu beachten.

Wichtige technische Daten:

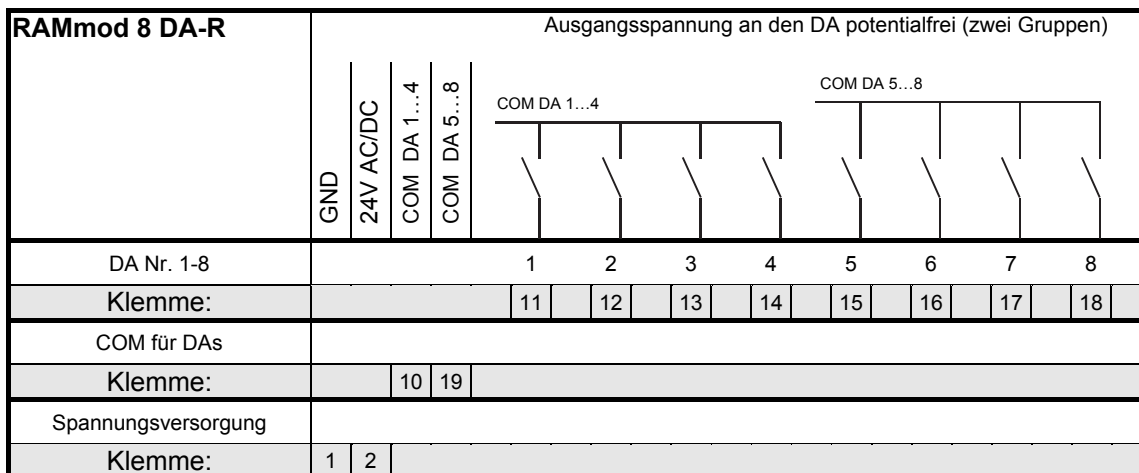
Spannungsversorgung: 24 V AC oder DC, Anschluss über Klemmen
 Stromaufnahme typisch 85 mA (DC), 220 mA (AC) (alle Relais angezogen)

Daten digitale Ausgänge: Relais (Schließer), max. 250 VAC

Neendaten für ohmsche Last:

anfänglicher Kontaktwiderstand 100mΩ (bei 1A / 24 VDC)
 Nennlast 3 A bei 250 VAC / 30 VDC
 Max. Schaltspannung 277 VAC, 30 VDC
 Max. Schaltleistung 830 VA (AC), 90 W (DC)
 Lebensdauer 1x10⁵ (bei Nennlast)
 Induktive Lasten sind so weit wie möglich zu vermeiden bzw. an der Quelle zu entstören

Übersicht Klemmenbelegung:



Die beiden Einspeiseklemmen (10 + 19) für die DAs sind intern NICHT gebrückt!

Wichtig: Die zu schaltenden Spannungen müssen die gleiche Phasenlage besitzen!

Busanschluss	Klemme			
I-GND	3			
Net A (-) oder /D		4		
Net B (+) oder D			5	

5.4 Digital-Ein-/Ausgangs-Modul mit Relais-Ausgängen 4 DEA-R



Das Modul **RAMmod 4 DEA-R** besitzt je vier digitale Ein- und Ausgänge. Es dient zur Ansteuerung von vier 1-stufigen Antrieben o.ä. und zur Aufschaltung und Signalisierung von bis zu vier Meldungen, wie z.B. Betriebsmeldungen, Störmeldungen wie Frost, Filter oder Keilriemen sowie Statusmeldungen.

Das **RAMmod 4 DEA-R** bietet die Möglichkeit, die über den MODBus empfangenen Schaltbefehle für die DAs mit Hilfe der Schalter manuell zu übersteuern und somit eine sog. lokale Vorrangbedienung (LVB) zu realisieren.

Digitale Ausgänge:

Die Relais-Ausgänge, die über abziehbare Klemmen von der Karte abgegriffen werden können, stellen jeweils den Schließerkontakt eines Relais zur Verfügung.

Wichtig: Die zu schaltenden Spannungen müssen die gleiche Phasenlage besitzen!

Mittels Konfigurationsregistern kann für die digitalen Ausgänge bestimmt werden, dass diese

– neben der Ansteuerung über MODBus – auch den Signalen der digitalen Eingänge folgen sollen. Hierbei ist sowohl eine statische Ansteuerung als auch Toggeln möglich. Weiterhin können für jeden Ausgang Ein- und Ausschaltverzögerungen sowie eine Mindestzeit für die Zustände EIN und AUS eingestellt werden.

Bitte beachten: Die Schaltverzögerungen und Mindest-Ein-/Ausschaltzeiten wirken nur bei Ansteuerung der Ausgänge über Busbefehle. Bei der manuellen Übersteuerung liegt die Verantwortung für die Einhaltung dieser Zeiten beim Bediener.

Eine gegenseitige Verriegelung von Ausgängen ist ebenfalls möglich.

Jedem DA ist eine LED zur Signalisierung des Status zugeordnet. Über die Einstellungen in den MODBus-Registern kann für jede einzelne LED die Farbe eingestellt werden, entweder auf Rot, Grün oder Orange.

Weiterhin können die LEDs der DAs auch über MODBus-Befehle angesteuert werden, sofern dies vorher in einem Konfigurationsregister („Maske“) so festgelegt wurde. Diese Einstellung kann für jede LED einzeln getroffen werden.

Die Möglichkeit, die digitalen Ausgänge manuell mit den Schaltern zu übersteuern, kann mit Hilfe der Einstellungen in einem Register („Maske“) unterbunden werden. Dies ist für jeden DA getrennt möglich.

Die momentane Position der Schalter kann über zwei Register ausgelesen werden. Hierbei zeigt ein Register den Zustand „Manuell EIN“ und das andere die Schalterposition „Automatik“.

Es steht ein Register zur Verfügung, in dem angezeigt wird, ob und welcher Schalter seit dem letzten Auslesen dieses Registers bewegt wurde. Beim Auslesen dieses Registers werden alle Bits wieder auf Null gesetzt. Hat sich die Position eines Schalters mehrfach geändert, z.B. von AUTO nach AUS und wieder zurück nach AUTO, so wird trotzdem eine Änderung angezeigt.

Für alle digitalen Ausgänge kann konfiguriert werden, dass diese einen definierten Zustand („Safe State“) einnehmen für den Fall, dass das Modul eine bestimmte Zeit keine Befehle über den MODBUS empfängt. Die Zustände sind für jeden Ausgang separat festzulegen, die Zeit bis zum Auslösen des Safe State gilt gemeinsam für alle Ausgänge eines Moduls.

Hinweis: Die Zeit bis zum Auslösen des Safe State sollte nicht zu knapp bemessen sein, um Fehlfunktionen zu vermeiden, wie sie z.B. beim Ausfall eines anderen Busteilnehmers und den dadurch entstehenden Timeouts hervorgerufen werden können.

Digitale Eingänge:

Die Ansteuerung der LEDs erfolgt mit 24 Volt durch externe potentialfreie Kontakte, die über abziehbare Klemmen auf die Karte aufgeschaltet werden.

Das Bezugspotential wird über die COM-Klemmen festgelegt und kann sowohl 0 Volt als auch 24 Volt betragen. Es ist also in jedem Fall ein Bezugspotential für die Eingänge anzulegen. Mit einem Bezugspotential von +24 Volt kann eine Minus-Ansteuerung der digitalen Eingänge realisiert werden.

Über die Einstellungen in den MODBUS-Registern kann für jeden einzelnen Eingang Arbeits- oder Ruhestromprinzip gewählt werden. Die Farbe jeder der vier LEDs ist ebenfalls über die MODBUS-Register (Parameter) einstellbar, entweder auf Rot, Grün oder Orange.

Weiterhin können die LEDs auch über MODBUS-Befehle angesteuert werden, sofern dies vorher in einem Konfigurationsregister („Maske“) so festgelegt wurde. Diese Einstellung kann für jede LED einzeln getroffen werden.

Die digitalen Eingänge können als Zähler genutzt werden. Für jeden Eingang kann ein Vorteiler eingestellt werden, um z.B. nur jeden zweiten oder dritten Impuls zu zählen. Eine nachträgliche Änderung des Vorteilers führt auch zur entsprechenden (rückwirkenden) Änderung des Zählwertes. Die Impulsdauer muss mindestens 10 ms betragen, um zuverlässig erkannt zu werden. Bei AC-Ansteuerung der Eingänge ist über Konfigurations-Register die Flankenerkennung zu verzögern (siehe Register R1101 und R1111). Im Fall von 50 Hz ist dieser Wert auf mindestens 40 ms zu einzustellen. Der maximale Zählwert bei Vorteiler 1 beträgt 65.535 (entspricht $2^{16}-1$).

Es steht ein Register zur Verfügung, in dem angezeigt wird, ob und welcher DE sich seit dem letzten Auslesen dieses Registers geändert hat. Beim Auslesen dieses Registers werden alle Bits wieder auf Null gesetzt. Hat sich ein DE mehrfach geändert, z.B. von 0 nach 1 und wieder zurück nach 0, so wird trotzdem eine Änderung angezeigt.

Bezüglich der Anlagenkonfiguration (Adressierung, maximale Anzahl von Modulen an einem MODBUS Master, Montage, Anschluss an den Bus etc.) sind die allgemeinen Hinweise im Kapitel **Konfiguration** zu beachten.

Wichtige technische Daten:

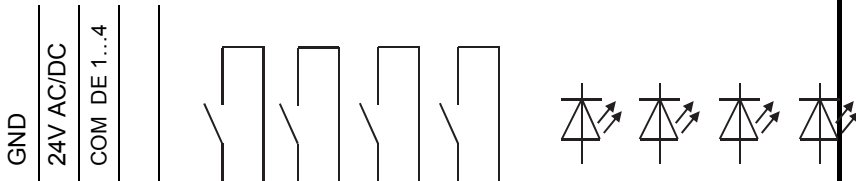
Spannungsversorgung: 24 V AC oder DC, Anschluss über Klemmen
Stromaufnahme typisch 68 mA (DC), 152 mA (AC) (alle Relais angezogen)

Daten digitale Ausgänge: Relais (Schließer), max. 250 VAC

Nenndaten für ohmsche Last:

anfänglicher Kontaktwiderstand 100mΩ (bei 1A / 24 VDC)
Nennlast 3 A bei 250 VAC / 30 VDC
Max. Schaltspannung 277 VAC, 30 VDC
Max. Schaltleistung 830 VA (AC), 90 W (DC)
Lebensdauer 1×10^5 (bei Nennlast)
Induktive Lasten sind so weit wie möglich zu vermeiden bzw. an der Quelle zu entstören

Übersicht Klemmenbelegung:

RAMmod 4 DEA-R																						
DA Nr. 1-4		DA 1				DA 2				DA 3				DA 4				DE 1	DE 2	DE 3	DE 4	
Klemme:				10	11	12	13	14	15	16	17											
DEs Nr. 1-4 und COM																						
Klemme:			23													24	25	26	27			
Spannungsversorgung																						
Klemme:		1	2																			

Wichtig: Die zu schaltenden Spannungen müssen die gleiche Phasenlage besitzen!

Busanschluss	Klemme			
I-GND	3			
Net A (-) oder /D		4		
Net B (+) oder D			5	

5.5 Digital-Ausgangs-Modul mit Relais-Ausgängen 4 DA-R



Das Digital-Ausgangs-Modul **RAMmod 4 AO-R** dient zur Ansteuerung von vier Lichtstromkreisen o.ä. Es bietet die Möglichkeit, die über den MODBus empfangenen Schaltbefehle für die DAs mit Hilfe der Taster manuell zu übersteuern und somit eine sog. lokale Vorrangbedienung (LVB) zu realisieren.

Die Relais-Ausgänge, die über Klemmen von der Karte abgegriffen werden, stellen jeweils den Schließkontakt eines Relais zur Verfügung. Sie sind mit **bistabilen Relais** realisiert.

Jedem DA sind zwei LEDs zur Signalisierung des Status zugeordnet. Die linke LED zeigt an, ob der Ausgang gerade über die vom MODBus kommenden Busbefehle gesteuert wird oder durch die Taster manuell übersteuert ist, die rechte LED zeigt den Status des Ausgangs (EIN oder AUS) an.

Die Möglichkeit, die digitalen Ausgänge manuell mit den Tastern zu übersteuern, kann mit Hilfe der Einstellungen in einem Register („Maske“) unterbunden werden. Dies ist für jeden DA getrennt möglich. Der Wechsel zwischen den Modi „Automatik“ und „Manuell“ erfolgt durch langes Drücken des Tasters. Die Zeit hierfür ist für alle vier Kanäle gemeinsam einstellbar. Wird ein Taster zu kurz betätigt, blinkt die linke LED („Automatik“) beim Loslassen kurz orange auf. Ist dagegen der Kanal für die manuelle Übersteuerung über die Maske gesperrt, blinkt diese LED ständig während der Taster gedrückt ist.

Es steht ein Register zur Verfügung, in dem angezeigt wird, ob und welcher Taster seit dem letzten Auslesen dieses Registers betätigt wurde. Beim Auslesen dieses Registers werden alle Bits wieder auf Null gesetzt. Der momentane Zustand der Taster und Ausgänge kann ebenfalls über Register ausgelesen werden.

Weiterhin kann über ein Register vorgegeben werden, ob sich die Ausgänge nach einem Kaltstart oder Reset in Automatik oder im manuellen Modus (AUS) befinden sollen. Außerdem kann eine Verzögerungszeit definiert werden, die zwischen dem Schalten von zwei Ausgängen mindestens liegen muss. So können die Netzurückwirkungen, die aus den Schaltvorgängen resultieren, reduziert werden.

Für alle digitalen Ausgänge kann konfiguriert werden, dass diese einen definierten Zustand („Safe State“) einnehmen für den Fall, dass das Modul eine bestimmte Zeit keine Befehle über den MODBus empfängt. Die Zustände sind für jeden Ausgang separat festzulegen, die Zeit bis zum Auslösen des Safe State gilt gemeinsam für alle Ausgänge eines Moduls.

Hinweis: Die Zeit bis zum Auslösen des Safe State sollte nicht zu knapp bemessen sein, um Fehlfunktionen zu vermeiden, wie sie z.B. beim Ausfall eines anderen Busteilnehmers und den dadurch entstehenden Timeouts hervorgerufen werden können.

Bezüglich der Anlagenkonfiguration (Adressierung, maximale Anzahl von Modulen an einem MODBus Master, Montage, Anschluss an den Bus etc.) sind die allgemeinen Hinweise im Kapitel **Konfiguration** zu beachten.

Wichtige technische Daten:

Spannungsversorgung: 24 V AC oder DC, Anschluss über Klemmen
 Stromaufnahme typisch 14 mA (DC), 40 mA (AC)

Daten digitale Ausgänge: Relais (Schließer), max. 250 VAC

Nenndaten für ohmsche Last:

anfänglicher Kontaktwiderstand 100mΩ (bei 1A / 6 VDC)
 minimaler Schaltstrom 100mA (bei min. 5 VDC)
 Nennlast 16 A bei 250 VAC
 Max. Schaltspannung 277 VAC
 Max. Schaltleistung 4432 VA (AC)
 Lebensdauer $2,5 \times 10^4$ (bei Nennlast)
 Induktive Lasten sind so weit wie möglich zu vermeiden bzw. an der Quelle zu entstören

Übersicht Klemmenbelegung:

RAMmod 4 DA-R		Ausgangsspannung an den DA potentialfrei											
		GND	24V AC/DC	nicht belegt	nicht belegt	DA 1		DA 2		DA 3		DA 4	
DA Nr. 1-4													
Klemme:		10	11	12	13	14	15	16	17				
Spannungsversorgung													
Klemme:		1	2										

Busanschluss	Klemme			
I-GND	3			
Net A (-) oder /D		4		
Net B (+) oder D			5	

5.6 Analog-Eingangs-Modul für 8 AE



Das Analog-Eingangs-Modul **RAMmod 8 AE** dient zur Aufschaltung und Signalisierung von bis zu acht analogen Fühlerwerten.

Die Aufschaltung auf das Modul erfolgt über abziehbare Klemmen.

Das Bezugspotential wird für jeweils zwei analoge Eingänge an den GND-Klemmen bereitgestellt. Die GND-Klemmen sind sowohl intern miteinander verbunden als auch mit dem GND der Spannungsversorgung.

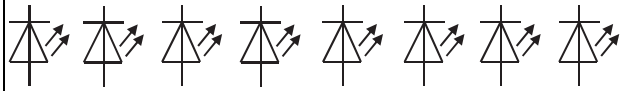
Es können aktive Signale (0..10V) und verschiedene passive Fühler (z.B. Pt1000, Ni1000) angeschlossen werden. Ist ein Eingang für 0..10V konfiguriert, wird das Eingangssignal von der betreffenden Status-LED des Kanals in Hell-/Dunkelschaltung (Grün) angezeigt. Bei der Verwendung von Widerstandsfühlern leuchtet bei Drahtbruch des Fühlers (offener Analogeingang) die LED des Kanals rot, andernfalls ist sie grün gedimmt. Nicht genutzte Eingänge sollten für 0..10V-Signale konfiguriert und auf GND-Potential gelegt werden.

Bezüglich der Anlagenkonfiguration (Adressierung, maximale Anzahl von Modulen an einem MODBus Master, Montage, Anschluss an den Bus etc.) sind die allgemeinen Hinweise im Kapitel **Konfiguration** zu beachten.

Wichtige technische Daten:

Spannungsversorgung:	24 V AC oder DC, Anschluss über Klemmen
Stromaufnahme	max. 40 mA (DC), 80 mA (AC)
Auflösung AI	10 Bit
Impedanz	20 MΩ

Übersicht Klemmenbelegung:

RAMmod 8 AE	Ansteuerung der AE aktiv 0..10 VDC oder passiv																	
	GND	24V AC/DC	GND für AEs															
AE Nr. 1-8											1	2	3	4	5	6	7	8
Klemme:											10	12	13	15	16	18	19	21
GND für AEs																		
Klemme:	11 14 17 20																	
Spannungsversorgung																		
Klemme:	1	2																

Busanschluss	Klemme		
I-GND	3		
Net A (-) oder /D		4	
Net B (+) oder D			5

5.7 Analog-Ausgangs-Modul für 8 AA



Das Analog-Ausgangs-Modul **RAMmod 8 AA** dient zur Ausgabe von acht 0..10V Steuersignalen, z.B. zur Ansteuerung von Heizventilen, Klappen und Frequenzumrichtern o.ä. Es bietet die Möglichkeit, die über den MODBus empfangenen Schaltbefehle für die AAs mit Hilfe der Schalter und Potis manuell stufenlos zu übersteuern und somit eine sog. lokale Vorrangbedienung (LVB) zu realisieren.

Die analogen 0..10V-Ausgänge können über abziehbare Klemmen von der Karte abgegriffen werden. Das Bezugspotential wird für jeweils zwei analoge Ausgänge an den GND-Klemmen bereitgestellt. Die GND-Klemmen sind sowohl intern miteinander verbunden als auch mit dem GND der Spannungsversorgung.

Die Möglichkeit, die digitalen Ausgänge manuell mit den Schaltern und Potis zu übersteuern, kann mit Hilfe der Einstellungen in einem Register („Maske“) unterbunden werden. Dies ist für jeden AA getrennt möglich.

Die momentane Position der Schalter (Auto oder Poti) kann über ein Register ausgelesen werden. Ebenso sind die Potistellungen jeweils über ein Register abzufragen.

Es steht ein Register zur Verfügung, in dem angezeigt wird, ob und welcher Schalter seit dem letzten Auslesen dieses Registers bewegt wurde. Beim Auslesen dieses Registers werden alle Bits wieder auf Null gesetzt. Hat sich die Position eines Schalters mehrfach geändert, z.B. von AUTO nach Poti und wieder zurück nach AUTO, so wird trotzdem eine Änderung angezeigt.

Auch die Wertänderung der Potis wird in einem Register erfasst. In diesem ist dargestellt, welches Poti seit dem letzten Auslesen des Registers bewegt wurde. Der entsprechende Analogwert kann dann gezielt abgefragt werden. Auf diese Weise kann die Busbelastung deutlich verringert werden.

Für alle analogen Ausgänge kann konfiguriert werden, dass diese einen definierten Zustand („Safe State“) einnehmen für den Fall, dass das Modul eine bestimmte Zeit keine Befehle über den MODBus empfängt. Die Zustände sind für jeden Ausgang separat festzulegen, die Zeit bis zum Auslösen des Safe State gilt gemeinsam für alle Ausgänge eines Moduls.

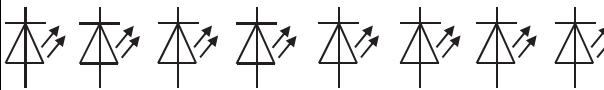
Hinweis: Die Zeit bis zum Auslösen des Safe State sollte nicht zu knapp bemessen sein, um Fehlfunktionen zu vermeiden, wie sie z.B. beim Ausfall eines anderen Busteilnehmers und den dadurch entstehenden Timeouts hervorgerufen werden können.

Bezüglich der Anlagenkonfiguration (Adressierung, maximale Anzahl von Modulen an einem MODBus Master, Montage, Anschluss an den Bus etc.) sind die allgemeinen Hinweise im Kapitel **Konfiguration** zu beachten.

Wichtige technische Daten:

Spannungsversorgung: 24 V AC oder DC, Anschluss über Klemmen
 Stromaufnahme max. 120 mA (DC), 160 mA (AC) bei belasteten AA
 Belastbarkeit der Ausgänge je 10 mA (kurzschlussfest)
 Auflösung AA 10 Bit
 Linearitätsfehler < +/- 2%

Übersicht Klemmenbelegung:

RAMmod 8 AA		Ausgangsspannung an den AA jeweils 0..10 VDC																		
		GND	24V AC/DC	GND für AAs																
AA Nr. 1-8																				
Klemme:																				
GND für AAs																				
Klemme:																				
Spannungsversorgung																				
Klemme:																				

Busanschluss	Klemme			
I-GND	3			
Net A (-) oder /D		4		
Net B (+) oder D			5	

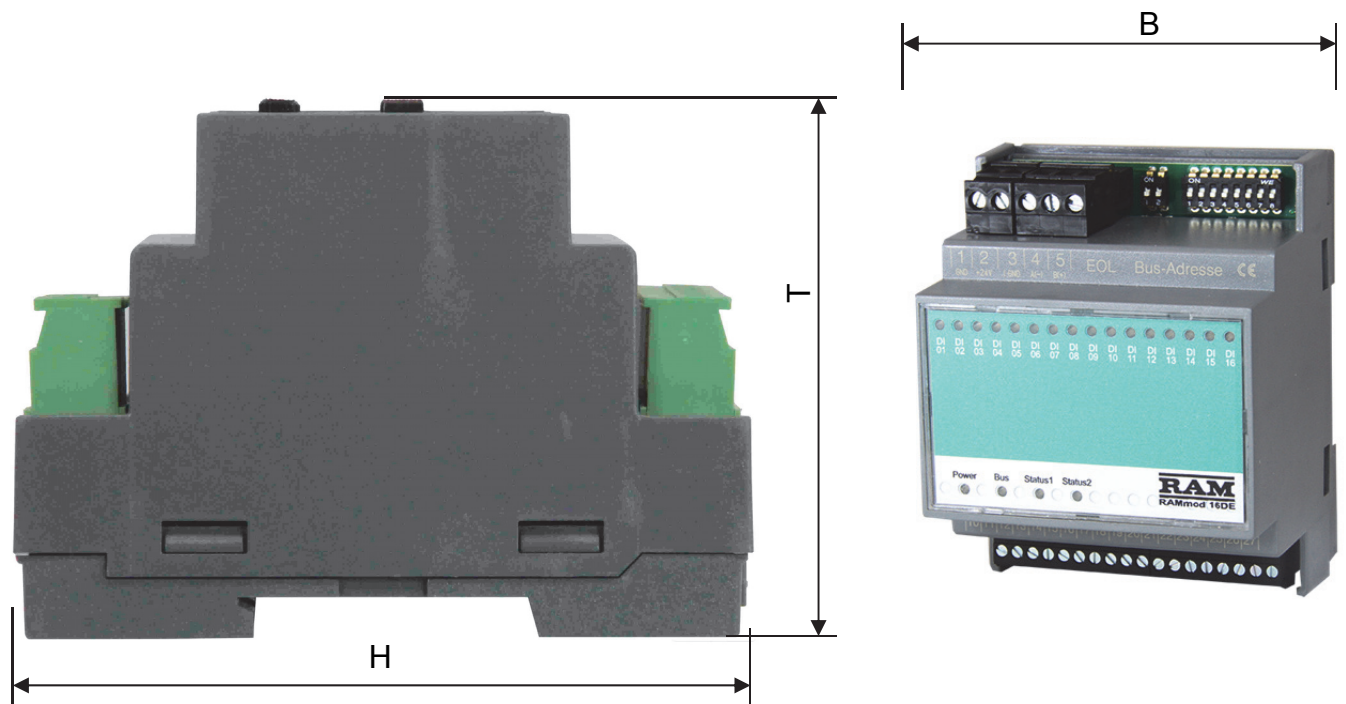
Anhang

A) Technische Daten

Versorgungsspannung	24 V AC oder DC, $\pm 10\%$
Stromaufnahme	
16 DE	max. 150 mA (DC), 220 mA (AC) bei belasteten Eingängen
8 DA	typ. 21 mA (DC), 60 mA (AC) OHNE Belastung der Ausgänge
8 DA-R	typ. 85 mA (DC), 220 mA (AC), alle Relais angezogen
4 DEA-R	typ. 68 mA (DC), 152 mA (AC), alle Relais angezogen
4 DA-R	typ. 14 mA (DC), 40 mA (AC)
8 AE	max. 40 mA (DC), 80 mA (AC)
8 AA	max. 120 mA (DC), 160 mA (AC) bei belasteten AA
Verlustleistung	
16 DE	max. 3,6 W (DC), 5,3 W (AC) bei belasteten Eingängen
8 DA	max. 2,1 W (DC), 3,1 W (AC) bei max. Ausgangslast (8x 0,5 A)
8 DA-R	max. 2,1 W (DC), 5,3 W (AC) (alle Relais angezogen)
4 DEA-R	max. 1,7 W (DC), 3,7 W (AC) (alle Relais angezogen)
4 DA-R	max. 0,4 W (DC), 1,0 W (AC)
8 AE	max. 1,0 W (DC), 1,9 W (AC)
8 AA	max. 1,8 W (DC), 3,9 W (AC) bei belasteten AA
Zählimpulse (nur digitale Eingänge)	Impulsdauer min. 10 ms
Max. Zählwert (digitale Eingänge)	65.535 (= $2^{16}-1$)
Bus-Schnittstelle	RS485
Unterstützte Baudraten (Autobauding)	9.600 Baud, 19.200 Baud, 38.400 Baud, 57.600 Baud
Bus-Zykluszeit	individuell abhängig von Baudrate und angesprochenen Datenpunkten
Speicher	μ PC-intern
Max. Anzahl Schreibzyklen	Konfigurationseinstellungen wie z.B. LED-Farbeinstellungen, Invertierung der Eingänge oder Hoch-/Rückschaltzeiten werden im internen EEPROM gespeichert und können bis zu 100.000 mal überschrieben werden.
Protokoll	MODBus rtu (RS485), <i>Format 8 N 1</i>
Ein- und Ausgänge	siehe jeweilige Moduldokumentation
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	0...50°C
Transport- und Lagertemperatur	0...70°C
Relative Feuchte	10...90%, nicht kondensierend
Schutzart	IP 20
Abmessungen	(genaue Maße siehe Tabelle Anhang B)

B) Maße und Gewichte

Die Abmessungen der Module sind an Hand der Abbildungen und nachfolgender Tabelle abzulesen:



Modultyp	H	B	T							Gewicht
16 DE	92	72	70							137
8 DA	92	72	70							151
8 DA-R	92	72	70							171
4 DEA-R	92	72	70							156
4 DA-R	92	72	70							171
8 AE	92	72	70							146
8 AA	92	72	70							158

Alle Maße in mm, Gewicht in Gramm

C) Anschlusspläne

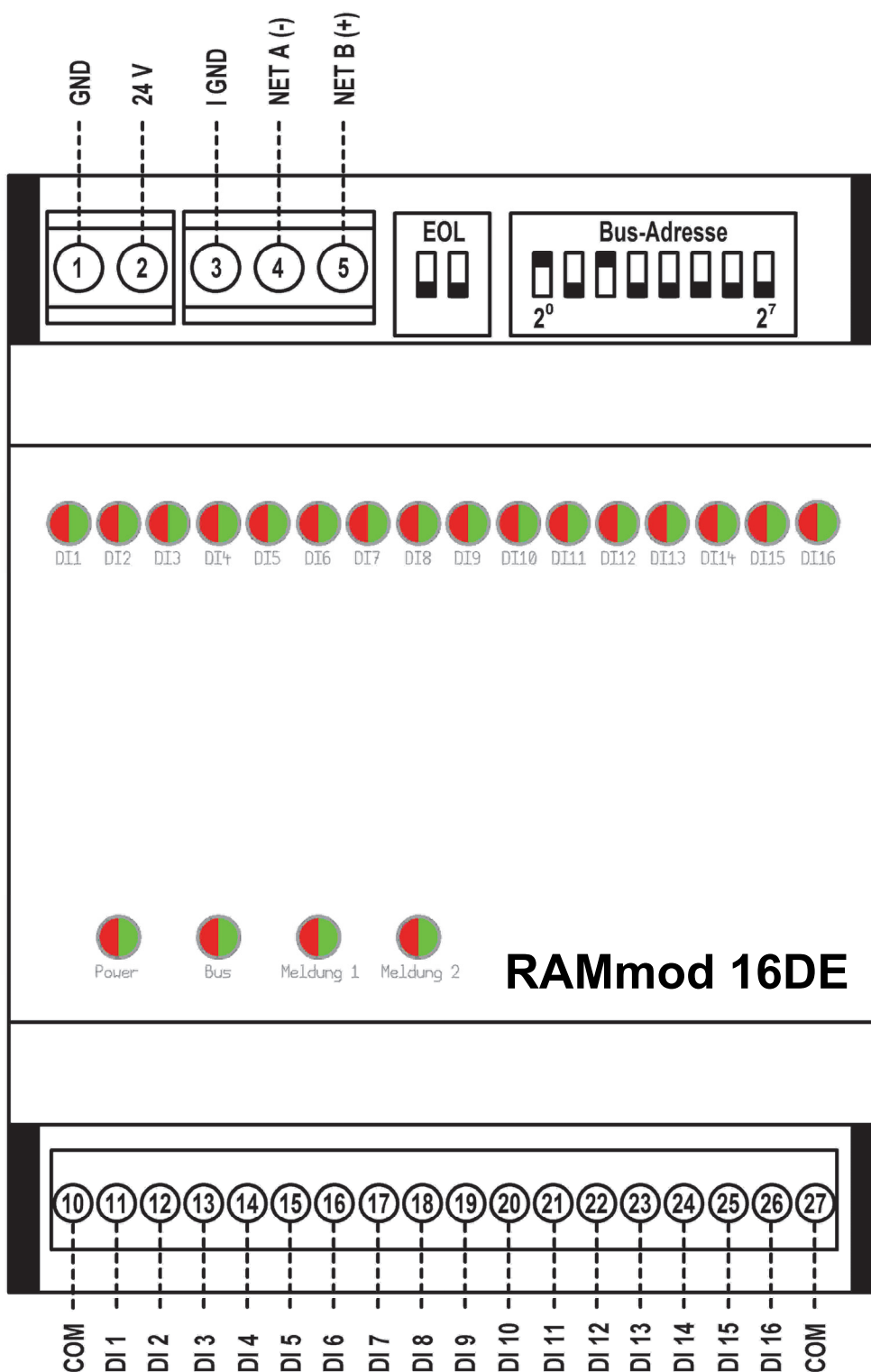


Abb. C-1 : RAMmod 16 DE

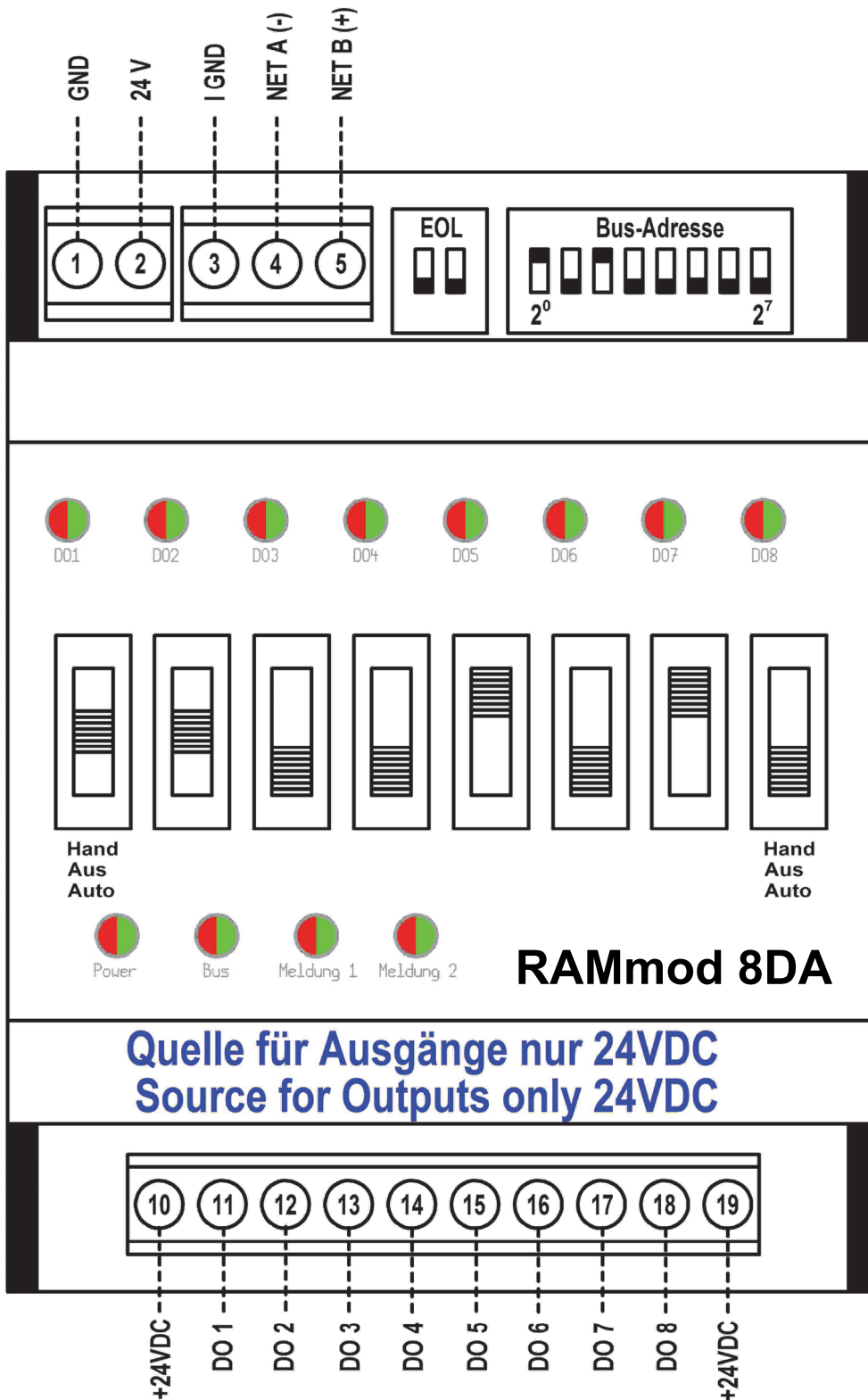
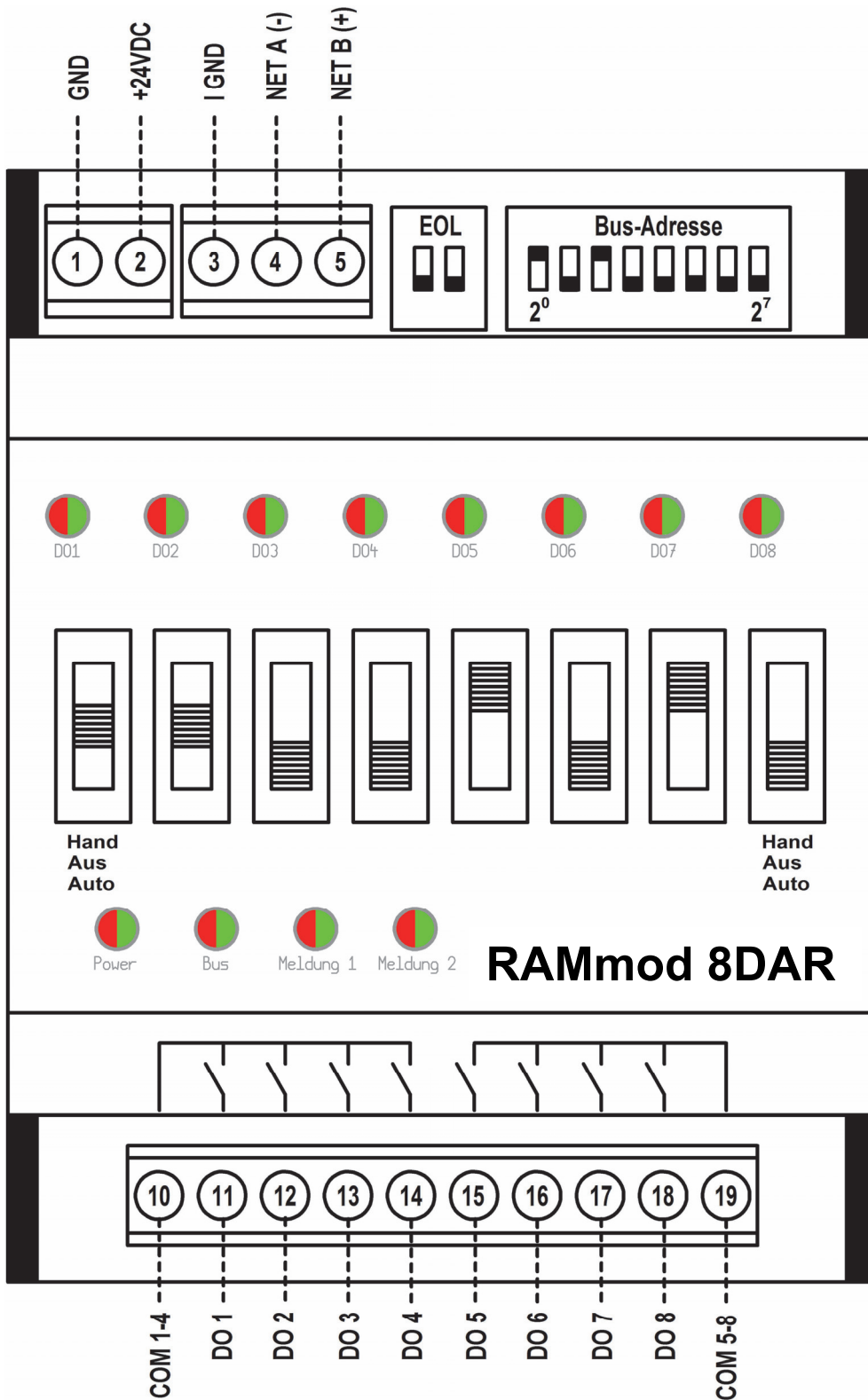
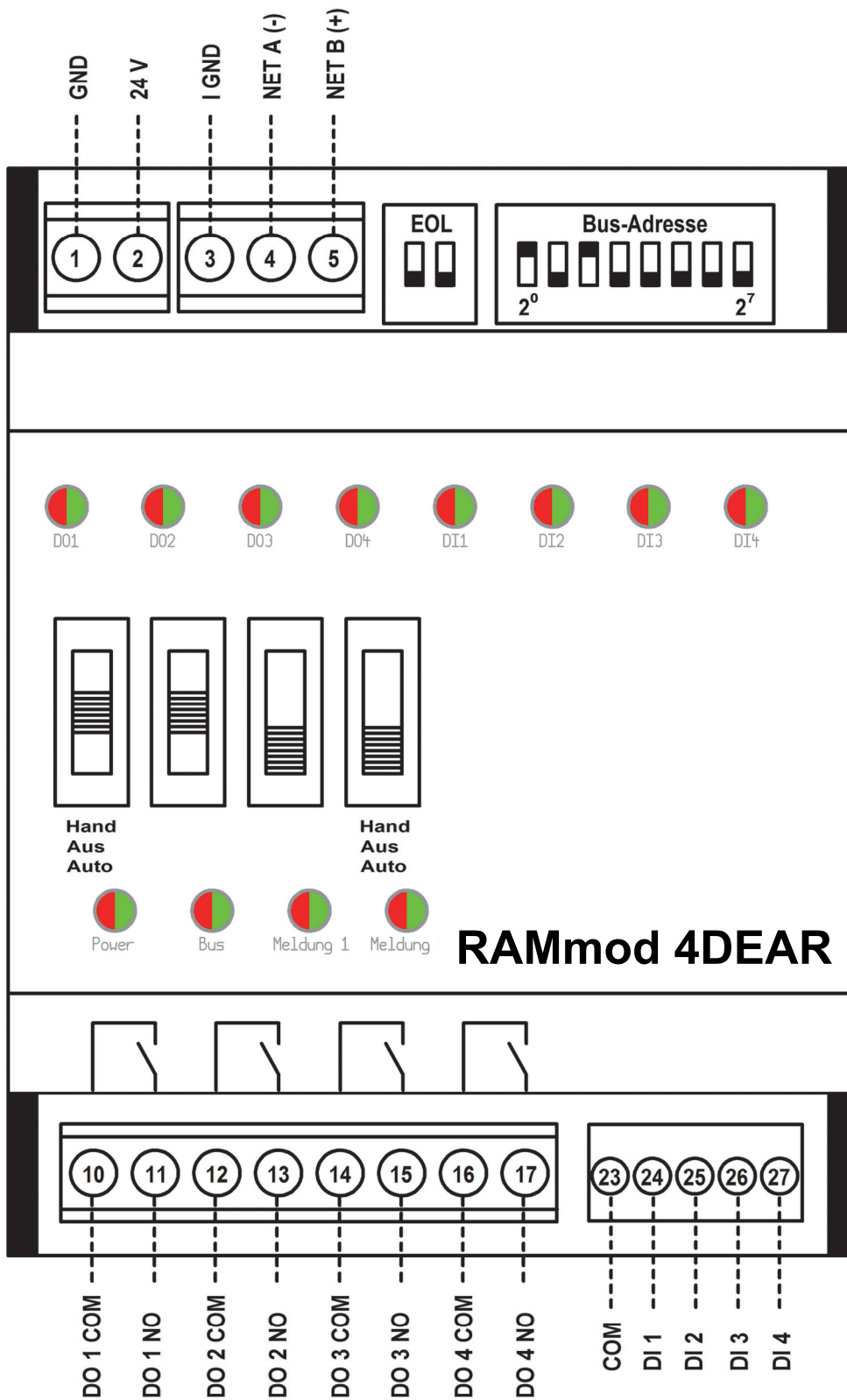


Abb. C-2 : RAMmod 8 DA



Wichtig:
Die zu schaltenden Spannungen müssen die gleiche Phasenlage haben!

Abb. C-3 : RAMmod 8 DA-R



Wichtig:
 Die zu schaltenden
 Spannungen
 müssen die gleiche
 Phasenlage haben!

Abb. C-4 : RAMmod 4 DEA-R

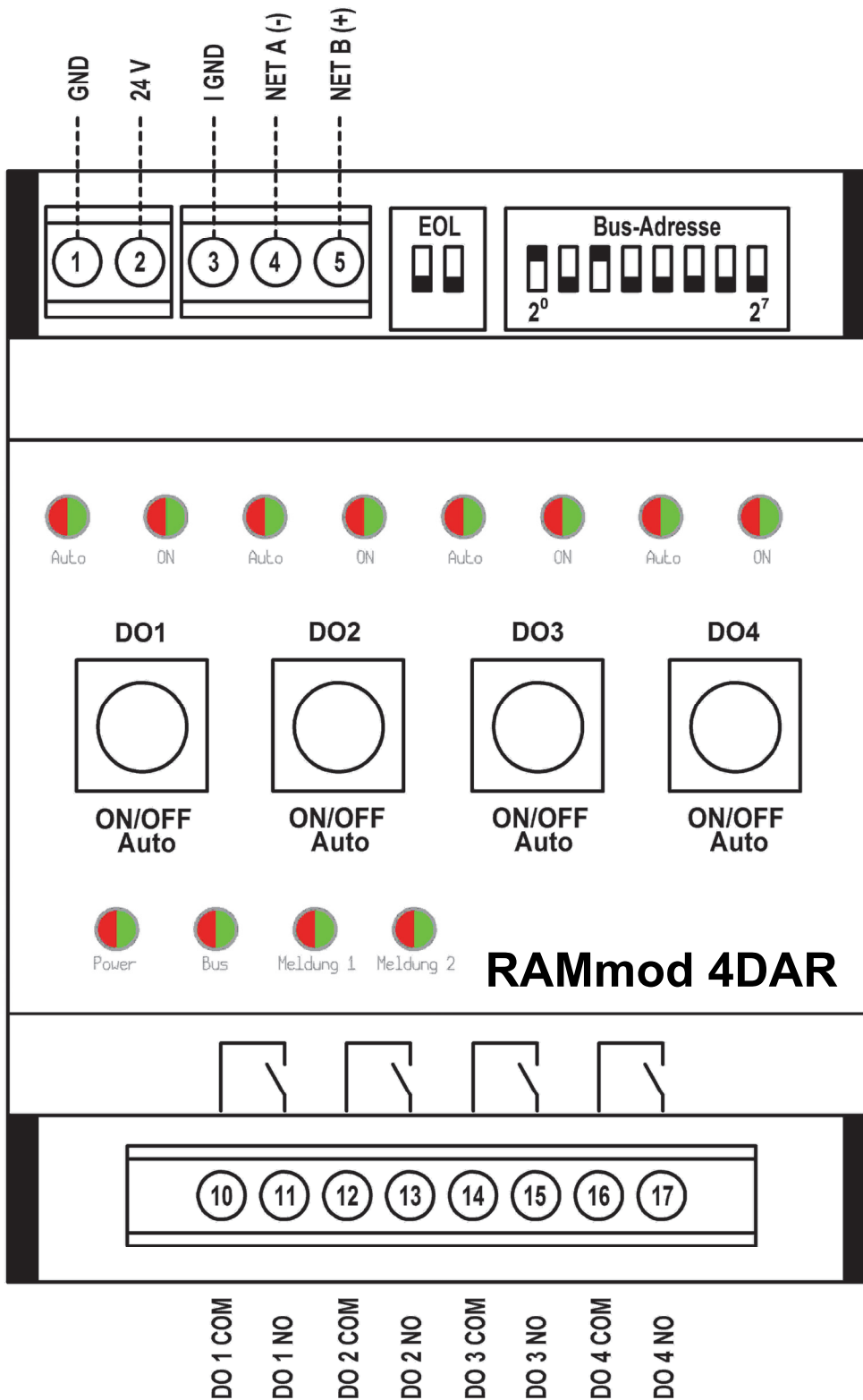


Abb. C-5 : RAMmod 4 DA-R

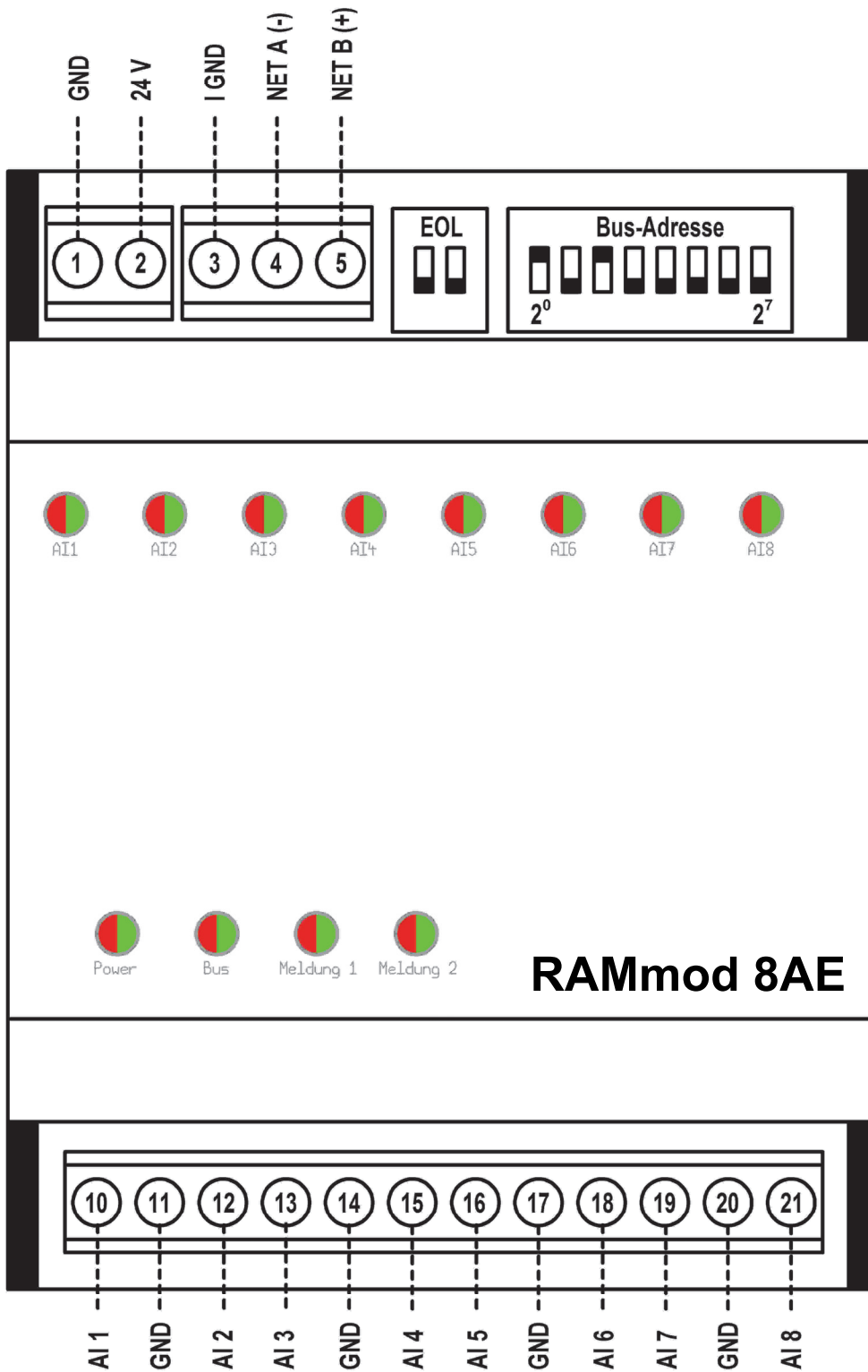


Abb. C-6 : RAMmod 8 AE

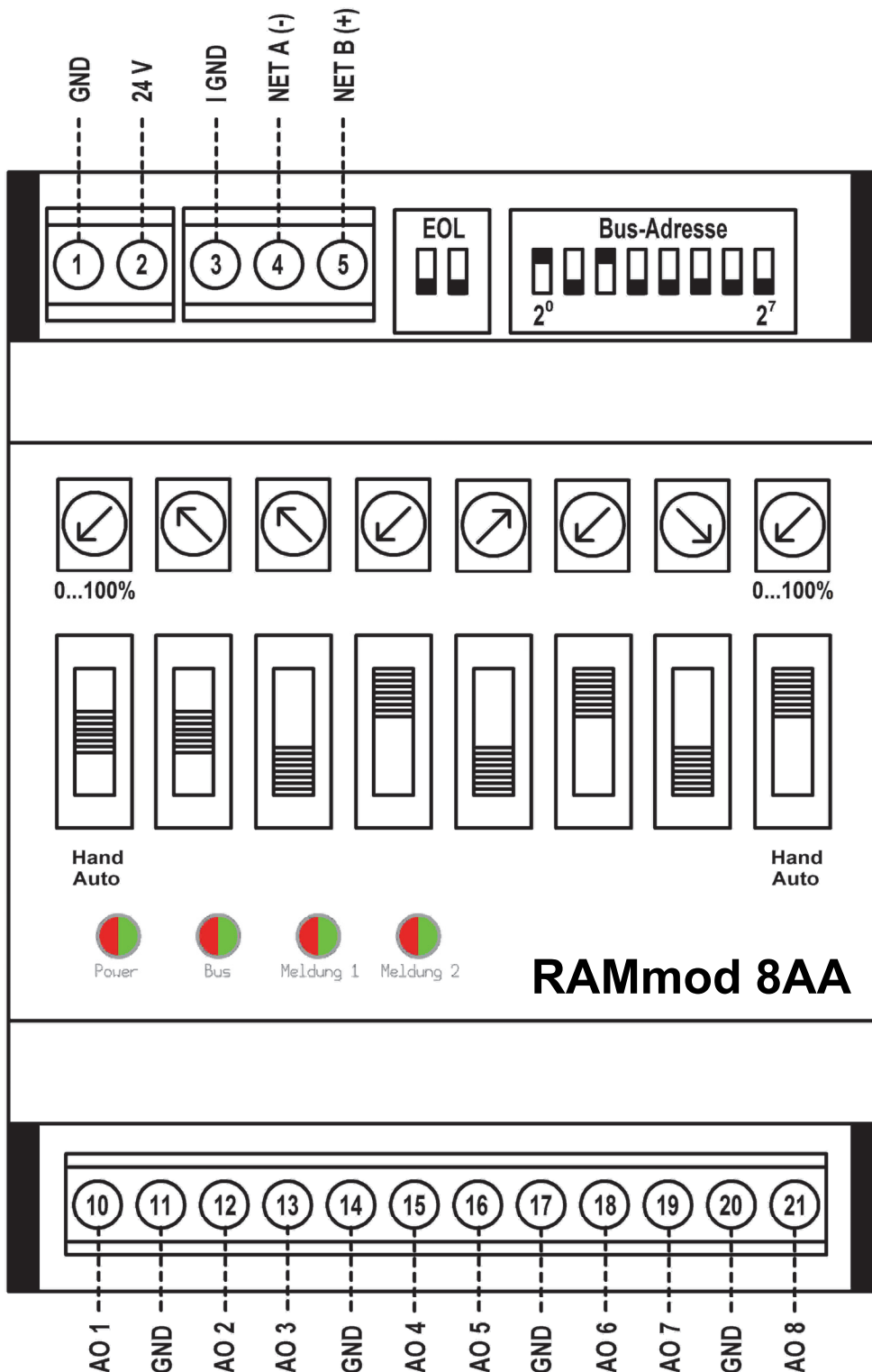


Abb. C-7 : RAMmod 8 AA

D) Typen- und Registerübersicht

Type: RAMmod...	Beschreibung:
16 DE	16 DE Railmodul, 16x LEDs DE-Status
8 DA	8 DA Railmodul, 8xLED DA-Status, 8x3-stelliger Schalter Auto-Aus-Ein, Halbleiter-Ausgänge +24 Volt
8 DA-R	8 DA Railmodul, 8xLED DA-Status, 8x3-stelliger Schalter Auto-Aus-Ein, Relais-Ausgänge (Schließer)
4 DEA-R	4 DE / 4 DA Railmodul, 4xLED DE-Status, 4xLED DA-Status, 4x3-stelliger Schalter Auto-Aus-Ein, Relais-Ausgänge (Schließer)
4 DA-R	4 DA Railmodul, 8xLED zur Anzeige von DA-Status sowie Automatik-/Hand, 4x Taster, 4x Relais-Ausgänge (Schließer), bistabile Relais
8 AE	8 AE Railmodul, 8x LEDs AE-Status, Eingänge aktiv/passiv konfigurierbar
8 AA	8 AA Railmodul 0 - 10V, 8x2-stelliger Schalter Auto-Poti, 8x Potis

D1 - Register-Übersicht 16DE-Modul

In den nachfolgenden Beschreibungen der Register-Einstellungen sind die **Default-Werte**, falls vorhanden, **hervorgehoben**. Diese Einstellungen sind für die meisten Anwendungen bzw. für die erste Inbetriebnahme geeignet.

Die Werte in unterstrichenen Registern werden bei Änderung nullspannungssicher gespeichert. Diese Register sollten nicht fortwährend beschrieben werden.

(*) Die mit einem solchen Stern gekennzeichneten Register können nur einzeln gelesen bzw. geschrieben werden, nicht als zusammenhängender Block.

R101 (*)	Wert Hex	Abfrage der Digitaleingänge
DE Nr.	(DE16 ... DE1)	Die Bits dieses Registers zeigen den aktuellen Zustand der digitalen Eingänge an. Das niederwertigste Bit ist DE1 zugeordnet, gefolgt von den weiteren bis DE16.
1	00 01	DEI 1
2	00 02	DE 2
3	00 04	DE 3
4	00 08	DE 4
5	00 10	DE 5
6	00 20	DE 6
7	00 40	DEI 7
8	00 80	DEI 8
9	01 00	DEI 9
10	02 00	DEI 10
11	04 00	DE 11
12	08 00	DE 12
13	10 00	DE 13
14	20 00	DE 14
15	40 00	DE 15
16	80 00	DEI 16

R1100(*)	Wert Hex	Digitaleingänge invertieren
DE Nr.	(DE16 ... DE1)	Mit diesem Register können die 16 digitalen Eingänge einzeln invertiert werden. Jedem DE ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R101 (aktueller Zustand der Digitaleingänge). Die Einstellungen dieses Registers werden nullspannungssicher gespeichert.
	00 00	Kein DE invertiert
1	00 01	Invertieren von DE 1
2	00 02	Invertieren von DE 2
3	00 04	Invertieren von DE 3
4	00 08	Invertieren von DE 4
5	00 10	Invertieren von DE 5
6	00 20	Invertieren von DE 6
7	00 40	Invertieren von DE 7
8	00 80	Invertieren von DE 8
9	01 00	Invertieren von DE 9
10	02 00	Invertieren von DE 10
11	04 00	Invertieren von DE 11
12	08 00	Invertieren von DE 12
13	10 00	Invertieren von DE 13
14	20 00	Invertieren von DE 14
15	40 00	Invertieren von DE 15
16	80 00	Invertieren von DE 16

R100^(*)		Wert Hex	Änderungsflag Digitaleingänge
	DE Nr.	(DE16 ... DE1)	Die Bits dieses Registers werden gesetzt, wenn sich der Zustand eines DE ändert. Wird das Register gelesen, so werden gesetzte Bits automatisch auf Null zurückgesetzt. Jedem DE ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R101 (aktueller Zustand der Digitaleingänge)
	1	00 01	Änderung DE 1

	16	80 00	Änderung DE 16

R1235^(*)		Wert Hex	Maske DE-LEDs (rot)
	DE Nr.	(DE16 ... DE1)	Sollen die LEDs der DEs mittels Busbefehlen angesteuert werden (statt über Klemmen), so sind die Bits dieses Registers auf 0 zu setzen. Die Busansteuerung kann dann mit dem Register R1221 vorgenommen werden. Jedem DE ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R101 (aktueller Zustand der Digitaleingänge)
		FF FF	alle DE-LEDs werden von den Klemmen angesteuert
	1	FF FE	Ansteuerung LED DE 1 (rot) über Busbefehl

	16	7F FF	Ansteuerung LED DE 16 (rot) über Busbefehl

R1236^(*)		Wert Hex	Maske DE-LEDs (grün)
	DE Nr.	(DE16 ... DE1))	Sollen die LEDs der DEs mittels Busbefehlen angesteuert werden (statt über Klemmen), so sind die Bits dieses Registers auf 0 zu setzen. Die Busansteuerung kann dann mit dem Register R1222 vorgenommen werden. Jedem DE ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R101 (aktueller Zustand der Digitaleingänge)
		FF FF	alle DE-LEDs werden von den Klemmen angesteuert
	1	FF FE	Ansteuerung LED DE 1 (grün) über Busbefehl

	16	7F FF	Ansteuerung LED DE 16 (grün) über Busbefehl

R1221^(*)		Wert Hex	Ansteuerung DE-LEDs (rot) über Busbefehl
	DE Nr.	(DE16 ... DE1)	Voraussetzung hierfür ist, dass die entsprechenden Bits im Register R1235 auf 0 gesetzt sind. Jedem DE ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R101 (aktueller Zustand der Digitaleingänge)
	1	00 01	Ansteuerung DE 1 (rot)

	16	80 00	Ansteuerung DE 16 (rot)

R1222^(*)		Wert Hex	Ansteuerung DE-LEDs (grün) über Busbefehl
	DE Nr.	(DE16 ... DE1)	Voraussetzung hierfür ist, dass die entsprechenden Bits im Register R1236 auf 0 gesetzt sind. Jedem DE ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R101 (aktueller Zustand der Digitaleingänge)
	1	00 01	Ansteuerung DE 1 (grün)

	16	80 00	Ansteuerung DE 16 (grün)

R1241^(*)		Wert Hex	DE-LED-Farbe „Rot“ bei Klemmenansteuerung
	DE Nr.	(DE16 ... DE1)	Dieses Register bestimmt, ob die LED eines Einganges bei Ansteuerung der Klemme „rot“ leuchtet. Voraussetzung ist, dass die entsprechenden Bits im Register R1235 auf 1 konfiguriert sind. Jedem DE ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R101 (aktueller Zustand der DEs)
		00 00	keine der DE-LEDs leuchtet bei Klemmenansteuerung Rot
	1	00 01	LED DE 1 „rot“ bei Klemmenansteuerung

	16	80 00	LED DE 16 „rot“ bei Klemmenansteuerung

R1242^(*)		Wert Hex	DE-LED-Farbe „Grün“ bei Klemmenansteuerung
	DE Nr.	(DE16 ... DE1))	Dieses Register bestimmt, ob die LED eines Einganges bei Ansteuerung der Klemme grün leuchtet. Voraussetzung ist, dass die entsprechenden Bits im Register R1236 auf 1 konfiguriert sind. Jedem DE ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R101 (aktueller Zustand der DEs)
		FF FF	alle DE-LEDs leuchten bei Klemmenansteuerung Grün
	1	00 01	LED DE 1 „grün“ bei Klemmenansteuerung

	16	80 00	LED DE 16 „grün“ bei Klemmenansteuerung

R10101		Register	Zählerwerte der digitalen Eingänge
...			Jedes Register enthält den Zählerwert eines DE
R10116		R 10101	Zähler DE 1
	
		R 10116	Zähler DE 16

R10201		Register	Vorteiler für Zähler der digitalen Eingänge
...			Jedes Register enthält den Vorteilerwert für einen Zähler-DE
R10216		R 10201	Vorteiler für Zähler DE 1 (R10101)
	
		R 10216	Vorteiler für Zähler DE 16 (R10116)

R10051		Register	Zählerwerte (32 Bit) der digitalen Eingänge
...			Jeweils zwei Register enthalten den 32-Bit Zählerwert eines DE (Rohwert, Vorteiler hat keinen Einfluss). Es sind maximal 8 Werte = 16 Register mit einem Befehl lesbar!
R10082		R10051 (+ R10052)	Zähler DE 1
	
		R10081 (+ R10082)	Zähler DE 16

R1101^(*)		Wert Hex	Verzögerung der Flankenerkennung
	DE Nr.	(DE16 ... DE1)	Dieses Register bestimmt, für welchen Eingang die Erkennung einer Änderung des Eingangssignals verzögert werden soll. Dies ist nötig, wenn die DEs mit AC angesteuert werden sollen. Die Verzögerungszeit wird im Register R1111 festgelegt. Die Zuordnung der DE entspricht derjenigen des Registers R101.
		00 00	kein Signal eines DE wird verzögert
	1	00 01	Signal DE 1 verzögert/geglättet

	16	80 00	Signal DE 16 verzögert/geglättet

R1111^(*)		Wert Dez	Zeit für die Verzögerung des Eingangssignals
			Eine Änderung des Signals, das an einem DE anliegt, wird erst nach Ablauf dieser Zeit erkannt. Der Wert im Register R1111 multipliziert mit dem Faktor 10 ergibt die Verzögerungszeit in Millisekunden.
		10	Verzögerung = 100 ms (wenn über R1101 aktiviert)
		4	Verzögerung = 40 ms (min. empfohlen für 50 Hz AC-Signale)

D2 - Register-Übersicht 8DA- und 8DA-R-Modul

In den nachfolgenden Beschreibungen der Register-Einstellungen sind die **Default-Werte**, falls vorhanden, **hervorgehoben**. Diese Einstellungen sind für die meisten Anwendungen bzw. für die erste Inbetriebnahme geeignet.

Die Werte in unterstrichenen Registern werden bei Änderung nullspannungssicher gespeichert. Diese Register sollten nicht fortwährend beschrieben werden.

(*) Die mit einem solchen Stern gekennzeichneten Register können nur einzeln gelesen bzw. geschrieben werden, nicht als zusammenhängender Block.

R151 (*)		Wert Hex	Abfrage der Schalter auf Manuell EIN
	Schalter Nr.	(S8 ... S1)	
	1	00 01	Schalter 1 „EIN“
	2	00 02	Schalter 2 „EIN“
	3	00 04	Schalter 3 „EIN“
	4	00 08	Schalter 4 „EIN“
	5	00 10	Schalter 5 „EIN“
	6	00 20	Schalter 6 „EIN“
	7	00 40	Schalter 7 „EIN“
	8	00 80	Schalter 8 „EIN“

R152 (*)		Wert Hex	Abfrage der Schalter auf Position „AUTO“
	Schalter Nr.	(S8 ... S1)	
	1	00 01	Schalter 1 „Auto“
	2	00 02	Schalter 2 „Auto“
	3	00 04	Schalter 3 „Auto“
	4	00 08	Schalter 4 „Auto“
	5	00 10	Schalter 5 „Auto“
	6	00 20	Schalter 6 „Auto“
	7	00 40	Schalter 7 „Auto“
	8	00 80	Schalter 8 „Auto“

R153 (*)		Wert Hex	Abfrage der Schalter Positionen „AUTO“ und „Manuell EIN“ in einem Register
	Schalter Nr.	(S8 ... S1)	
	1	00 01	Schalter 1 „Auto“

	8	00 80	Schalter 8 „Auto“
	1	01 00	Schalter 1 „EIN“

	8	80 00	Schalter 8 „EIN“

R150 (*)		Wert Hex	Änderungsflag Handschalter
	Schalter Nr.	(S8 ... S1)	Die Bits dieses Registers werden gesetzt, wenn sich die Position eines Schalters ändert. Wird das Register gelesen, so werden alle Bits automatisch auf Null zurückgesetzt. Jedem Schalter ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht den Registern R151 und R152 (aktueller Zustand der Schalter)
	1	00 01	Änderung Schalter 1

	8	00 80	Änderung Schalter 8

R135		Wert Hex	Maske für manuelle Übersteuerung der DA
	DA Nr.	(DA8 .. DA1)	Sollen die DAs mit den Schaltern manuell übersteuert werden können, müssen die Bits dieses Registers auf 1 gesetzt sein. Sind die Bits dagegen auf 0, dann kann der jeweilige DA nur mit dem Register R121 angesteuert werden. Jedem DA ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R121 (Busansteuerung der Digitalausgänge).
		00 FF	Alle DA können mit den Schaltern übersteuert werden
	1	00 01	Nur DA 1 kann mittels Schalter übersteuert werden
	2	00 02	Nur DA 2 kann mittels Schalter übersteuert werden
	3	00 04	Nur DA 3 kann mittels Schalter übersteuert werden
	4	00 08	Nur DA 4 kann mittels Schalter übersteuert werden
	5	00 10	Nur DA 5 kann mittels Schalter übersteuert werden
	6	00 20	Nur DA 6 kann mittels Schalter übersteuert werden
	7	00 40	Nur DA 7 kann mittels Schalter übersteuert werden
8	00 80	Nur DA 8 kann mittels Schalter übersteuert werden	

R121		Wert Hex	Ansteuerung der DA über Busbefehl
	DA Nr.	(DA8 .. DA1)	Jedem DA ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R135 (Maske für manuelle Übersteuerung der DA)
	1	00 01	Ansteuerung DA 1

	8	00 80	Ansteuerung DA 8

R111		Wert Hex	Abfrage des aktuellen Zustandes der DA
	DA Nr.	(DA8 .. DA1)	Mit diesem Register kann der aktuelle Zustand von jedem DA abgefragt werden, wobei egal ist, ob der DA per Busbefehl oder Handschalter aktiviert ist. Jedem DA ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R135 (Maske für manuelle Übersteuerung der DA)
	1	00 01	Zustand DA 1

	8	00 80	Zustand DA 8

R2135		Wert Hex	Maske für „Safe State“ der DA
	DA Nr.	(DA8 .. DA1)	Sollen die DAs bei Busausfall einen definierten Zustand einnehmen, müssen die entsprechenden Bits dieses Registers auf 1 gesetzt werden. Jedem DA ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R121 (Busansteuerung der Digitalausgänge). Die Einstellungen dieses Registers werden nullspannungssicher gespeichert.
		00 00	Alle DA behalten ihren letzten Zustand vor Busausfall
	1	00 01	Einstellung in R 2121 bestimmt DA 1, wenn Safe State auslöst

	8	00 80	Einstellung in R 2121 bestimmt DA 8, wenn Safe State auslöst

R2121		Wert Hex	Vorgabe der „Safe State“ DA-Zustände
	DA Nr.	(DA8 .. DA1)	In diesem Register werden die Zustände vorgegeben, die die Ausgänge bei einem Ausfall des MODBus annehmen sollen. Voraussetzung dafür ist, dass die entsprechenden Bits im Register R 2135 auf 1 gesetzt sind. Jedem DA ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R121 (Busansteuerung der Digitalausgänge). Die Einstellungen dieses Registers werden nullspannungssicher gespeichert.
		00 00	Alle DA fallen ab, wenn Safe State ausgelöst wird
	1	00 01	DA 1 schaltet EIN, wenn Safe State auslöst

	8	00 80	DA 8 schaltet EIN, wenn Safe State auslöst

R1335^(*)		Wert Hex	Maske DA-LEDs (rot)
	DA Nr.	(DA8 .. DA1)	Sollen die LEDs der DAs mittels Busbefehlen angesteuert werden (statt automatisch den Zustand der DAs signalisieren), so sind die Bits dieses Registers auf 0 zu setzen. Die Busansteuerung kann dann mit dem Register R1321 vorgenommen werden. Jedem DA ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R111 (aktueller Zustand der Digitalausgänge)
		00 FF	alle DA-LEDs werden automatisch mit den DAs angesteuert
	1	00 FE	Ansteuerung LED DA 1 (rot) über Busbefehl

	8	00 7F	Ansteuerung LED DA 8 (rot) über Busbefehl

R1336^(*)		Wert Hex	Maske DA-LEDs (grün)
	DA Nr.	(DA8 .. DA1)	Sollen die LEDs der DAs mittels Busbefehlen angesteuert werden (statt automatisch den Zustand der DAs signalisieren), so sind die Bits dieses Registers auf 0 zu setzen. Die Busansteuerung kann dann mit dem Register R1322 vorgenommen werden. Jedem DA ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R111 (aktueller Zustand der Digitalausgänge)
		00 FF	alle DA-LEDs werden automatisch mit den DAs angesteuert
	1	00 FE	Ansteuerung LED DA 1 (grün) über Busbefehl

	8	00 7F	Ansteuerung LED DA 8 (grün) über Busbefehl

R1321^(*)		Wert Hex	Ansteuerung DA-LEDs (rot) über Busbefehl
	DA Nr.	(DA8 .. DA1)	Voraussetzung hierfür ist, dass die entsprechenden Bits im Register R1335 auf 0 gesetzt sind. Jedem DA ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R111 (aktueller Zustand der Digitalausgänge)
	1	00 01	Ansteuerung DA 1 (rot)

	8	00 80	Ansteuerung DA 8 (rot)

R1322^(*)		Wert Hex	Ansteuerung DA-LEDs (grün) über Busbefehl
	DA Nr.	(DA8 .. DA1)	Voraussetzung hierfür ist, dass die entsprechenden Bits im Register R1336 auf 0 gesetzt sind. Jedem DA ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R111 (aktueller Zustand der Digitalausgänge)
	1	00 01	Ansteuerung DA 1 (grün)

	8	00 80	Ansteuerung DA 8 (grün)

R1341^(*)		Wert Hex	DA-LED-Farbe „Rot“ (automatische Ansteuerung)
	DA Nr.	(DA8 .. DA1)	Dieses Register bestimmt, ob die LED eines Ausganges bei automatischer Ansteuerung der LED „rot“ leuchtet. Voraussetzung ist, dass die entsprechenden Bits im Register R1335 auf 1 konfiguriert sind. Jedem DA ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R111 (aktueller Zustand der Digitaleingänge)
		00 00	keine DA-LED leuchtet bei automatischer Ansteuerung Rot
	1	00 01	LED DA 1 „rot“ bei automatischer Ansteuerung

	8	00 80	LED DA 8 „rot“ bei automatischer Ansteuerung

R1342^(*)		Wert Hex	DA-LED-Farbe „Grün“ (automatische Ansteuerung)
	DA Nr.	(DA8 .. DA1)	Dieses Register bestimmt, ob die LED eines Ausganges bei automatischer Ansteuerung der LED „grün“ leuchtet. Voraussetzung ist, dass die entsprechenden Bits im Register R1336 auf 1 konfiguriert sind. Jedem DA ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R111 (aktueller Zustand der Digitaleingänge)
		00 FF	alle DA-LEDs leuchten bei automatischer Ansteuerung Grün
	1	00 01	LED DA 1 „grün“ bei automatischer Ansteuerung

	8	00 80	LED DA 8 „grün“ bei automatischer Ansteuerung

D3 - Register-Übersicht 4DEA-R-Modul

In den nachfolgenden Beschreibungen der Register-Einstellungen sind die **Default-Werte**, falls vorhanden, **hervorgehoben**. Diese Einstellungen sind für die meisten Anwendungen bzw. für die erste Inbetriebnahme geeignet.

Die Werte in unterstrichenen Registern werden bei Änderung nullspannungssicher gespeichert. Diese Register sollten nicht fortwährend beschrieben werden.

(*) Die mit einem solchen Stern gekennzeichneten Register können nur einzeln gelesen bzw. geschrieben werden, nicht als zusammenhängender Block.

Digitale Ausgänge:

R151 (*)		Wert Hex	Abfrage der Schalter auf Manuell EIN
	Schalter Nr.	(S4 ... S1)	Die Bits dieses Registers zeigen den Zustand „Manuell EIN“ der Schalter an. Das niederwertigste Bit ist Schalter 1 zugeordnet, gefolgt von den weiteren bis Schalter 4.
	1	00 01	Schalter 1 „EIN“
	2	00 02	Schalter 2 „EIN“
	3	00 04	Schalter 3 „EIN“
	4	00 08	Schalter 4 „EIN“

R152 (*)		Wert Hex	Abfrage der Schalter auf Position „AUTO“
	Schalter Nr.	(S4 ... S1)	Die Bits dieses Registers zeigen den Zustand „Automatik“ der Schalter an. Das niederwertigste Bit ist Schalter 1 zugeordnet, gefolgt von den weiteren bis Schalter 4.
	1	00 01	Schalter 1 „Auto“

	4	00 08	Schalter 4 „Auto“

R153 (*)		Wert Hex	Abfrage der Schalter Positionen „AUTO“ und „Manuell EIN“ in einem Register
	Schalter Nr.	(S4 ... S1)	Die Bits dieses Registers zeigen den Zustand „Automatik“ sowie „Manuell EIN“ der Schalter in einem einzigen Register an. Das niederwertigste Bit ist jeweils Schalter 1 zugeordnet, gefolgt von den weiteren bis Schalter 4. Das Low Byte zeigt die Position „Automatik“ an, das High Byte die Position „EIN“.
	1	00 01	Schalter 1 „Auto“

	4	00 08	Schalter 4 „Auto“
	1	01 00	Schalter 1 „EIN“

	4	08 00	Schalter 4 „EIN“

R150 (*)		Wert Hex	Änderungsflag Handschalter
	Schalter Nr.	(S4 ... S1)	Die Bits dieses Registers werden gesetzt, wenn sich die Position eines Schalters ändert. Wird das Register gelesen, so werden alle Bits automatisch auf Null zurückgesetzt. Jedem Schalter ist ein Bit zugeordnet.
	1	00 01	Änderung Schalter 1

	4	00 08	Änderung Schalter 4

R135	Wert Hex	Maske für manuelle Übersteuerung der DA
DA Nr.	(DA4 .. DA1)	Sollen die DAs mit den Schaltern manuell übersteuert werden können, müssen die Bits dieses Registers auf 1 gesetzt sein. Sind die Bits dagegen auf 0, dann kann der jeweilige DA nur mit dem Register R121 angesteuert werden. Jedem DA ist ein Bit zugeordnet.
	00 0F	Alle DA können mit den Schaltern übersteuert werden
1	00 01	Nur DA 1 kann mittels Schalter übersteuert werden
2	00 02	Nur DA 2 kann mittels Schalter übersteuert werden
3	00 04	Nur DA 3 kann mittels Schalter übersteuert werden
4	00 08	Nur DA 4 kann mittels Schalter übersteuert werden

R115	Wert Hex	Maske für ein komplettes Sperren der DA
DA Nr.	(DA4 .. DA1)	Soll die Aktivierung einzelner DAs komplett gesperrt werden, müssen die Bits dieses Registers auf 1 gesetzt sein. D.h. diese DAs können dann weder über Bus noch manuell durch die Schiebeschalter eingeschaltet werden. Sind die Bits dagegen 0, besteht eine Schaltfreigabe für den jeweiligen DA.
	00 00	Alle DA können eingeschaltet werden
1	00 01	DA 1 hat keine Schaltfreigabe
2	00 02	DA 2 hat keine Schaltfreigabe
3	00 04	DA 3 hat keine Schaltfreigabe
4	00 08	DA 4 hat keine Schaltfreigabe

R121	Wert Hex	Einschalten der DA über Busbefehl
DA Nr.	(DA4 .. DA1)	Jedem DA ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht der von R135 (Maske für manuelle Übersteuerung der DA). Der jeweilige DA darf in den Registern R2001...R2004 nicht als einem DE permanent folgend konfiguriert sein (Bits 9-12), sonst ist eine Ansteuerung über Bus nicht möglich.
1	00 01	Einschalten DA 1
...
4	00 08	Einschalten DA 4

R122	Wert Hex	Toggeln der DA über Busbefehl
DA Nr.	(DA4 .. DA1)	Jedem DA ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R135. Der jeweilige DA darf in den Registern R2001...R2004 nicht als einem DE permanent folgend konfiguriert sein (Bits 9-12), sonst ist eine Ansteuerung über Bus nicht möglich.
1	00 01	Toggeln DA 1
...
4	00 08	Toggeln DA 4

R111	Wert Hex	Abfrage des aktuellen Zustandes der DA
DA Nr.	(DA4 .. DA1)	Mit diesem Register kann der aktuelle Zustand von jedem DA abgefragt werden, wobei egal ist, ob der DA per Busbefehl oder Handschalter aktiviert ist. Jedem DA ist ein Bit zugeordnet.
1	00 01	Zustand DA 1
...
4	00 08	Zustand DA 4

<u>R2001</u> (DA1)		<u>Wert Hex</u>	Maske für Kopplung eines DA an die DE
...	Bit Nr.		Sollen die DAs den Zuständen von bestimmten DEs folgen, sind hier die entsprechenden Bits zu setzen. Sind die Bits dagegen alle auf 0, dann hat der Zustand der DEs keine Auswirkung auf den DA. Jedem DE ist ein Bit für Toggeln und eines für statische Ansteuerung zugeordnet. Wird konfiguriert, dass die DAs den DEs permanent folgen (Bits 9-12), so ist eine Ansteuerung des DAs über MODBus nicht mehr möglich.
<u>R2004</u> (DA4)		00 00	DEs haben keine Auswirkung auf die DAs
	1	00 01	DA x wird durch Ansteuerung von DE1 getoggelt
	2	00 02	DA x wird durch Ansteuerung von DE2 getoggelt
	3	00 04	DA x wird durch Ansteuerung von DE3 getoggelt
	4	00 08	DA x wird durch Ansteuerung von DE4 getoggelt
	9	01 00	DA x nimmt den gleichen Zustand wie DE1 an
	10	02 00	DA x nimmt den gleichen Zustand wie DE2 an
	11	04 00	DA x nimmt den gleichen Zustand wie DE3 an
	12	08 00	DA x nimmt den gleichen Zustand wie DE4 an

<u>R3501</u>		<u>Wert Hex</u>	Maske für die Verriegelung von DA 1 gegen andere DAs
	Bit Nr.		Soll der DA 1 gegen andere DAs verriegelt werden, sind hier die entsprechenden Bits zu setzen. Hier eingetragene DAs sind vorrangig. Eine Über-Kreuz-Verriegelung ist zu vermeiden. Sind dagegen alle Bits auf 0, dann hat der Zustand der anderen DAs keine Auswirkung auf diesen DA.
		00 00	andere DAs haben keine Auswirkung auf den DA 1
	1	00 01	ungültiger Wert für DA 1
	2	00 02	DA 1 wird durch DA2 verriegelt
	3	00 04	DA 1 wird durch DA3 verriegelt
	4	00 08	DA 1 wird durch DA4 verriegelt

<u>R3502</u>		<u>Wert Hex</u>	Maske für die Verriegelung von DA 2 gegen andere DAs
	Bit Nr.		Wie Register R3501, jedoch Einstellungen für DA 2.
		00 00	andere DAs haben keine Auswirkung auf den DA 2
	1	00 01	DA 2 wird durch DA1 verriegelt
	2	00 02	ungültiger Wert für DA 2
	3	00 04	DA 2 wird durch DA3 verriegelt
	4	00 08	DA 2 wird durch DA4 verriegelt

<u>R3503</u>		<u>Wert Hex</u>	Maske für die Verriegelung von DA 3 gegen andere DAs
	Bit Nr.		Wie Register R3501, jedoch Einstellungen für DA 3.
		00 00	andere DAs haben keine Auswirkung auf den DA 3
	1	00 01	DA 3 wird durch DA1 verriegelt
	2	00 02	DA 3 wird durch DA2 verriegelt
	3	00 04	ungültiger Wert für DA 3
	4	00 08	DA 3 wird durch DA4 verriegelt

R3504		Wert Hex	Maske für die Verriegelung von DA 4 gegen andere DAs
	Bit Nr.		Wie Register R3501, jedoch Einstellungen für DA 4.
		00 00	andere DAs haben keine Auswirkung auf den DA 4
	1	00 01	DA 4 wird durch DA1 verriegelt
	2	00 02	DA 4 wird durch DA2 verriegelt
	3	00 04	DA 4 wird durch DA3 verriegelt
	4	00 08	ungültiger Wert für DA 4

R3201		Register	Einschaltverzögerung für digitale Ausgänge
...			Jedes Register enthält die Zeit für die Einschaltverzögerung eines digitalen Ausganges (in Millisekunden) Wichtig: Die Verzögerung ist nur wirksam bei Ansteuerung über Modbus-Befehl, nicht bei manueller Übersteuerung!
R3204		R 3201	Einschaltverzögerung für DA 1
	
		R 3204	Einschaltverzögerung für DA 4

R3211		Register	Ausschaltverzögerung für digitale Ausgänge
...			Jedes Register enthält die Zeit für die Ausschaltverzögerung eines digitalen Ausganges (in Millisekunden) Wichtig: Die Verzögerung ist nur wirksam bei Ansteuerung über Modbus-Befehl, nicht bei manueller Übersteuerung!
R3214		R 3211	Ausschaltverzögerung für DA 1
	
		R 3214	Ausschaltverzögerung für DA 4

R3101		Register	Mindestzeit AUS für digitale Ausgänge
...			Jedes Register enthält die Mindestzeit für den Zustand AUS, bevor der DA wieder eingeschaltet werden kann (in ms) Wichtig: Die Verzögerung ist nur wirksam bei Ansteuerung über Modbus-Befehl, nicht bei manueller Übersteuerung!
R3104		R 3101	Mindestzeit AUS für DA 1
	
		R 3104	Mindestzeit AUS für DA 4

R3111		Register	Mindestzeit EIN für digitale Ausgänge
...			Jedes Register enthält die Mindestzeit für den Zustand EIN, bevor der DA wieder ausgeschaltet werden kann (in ms) Wichtig: Die Verzögerung ist nur wirksam bei Ansteuerung über Modbus-Befehl, nicht bei manueller Übersteuerung!
R3114		R 3111	Mindestzeit EIN für DA 1
	
		R 3114	Mindestzeit EIN für DA 4

R2135		Wert Hex	Maske für „Safe State“ der DA
	DA Nr.	(DA4 .. DA1)	Sollen die DAs bei Busausfall einen definierten Zustand einnehmen, müssen die entsprechenden Bits dieses Registers auf 1 gesetzt werden. Jedem DA ist ein Bit zugeordnet. Die Einstellungen werden nullspannungssicher gespeichert.
		00 00	Alle DA behalten ihren letzten Zustand vor Busausfall
	1	00 01	Einstellung in R 2121 bestimmt DA 1, wenn Safe State auslöst

	4	00 08	Einstellung in R 2121 bestimmt DA 4, wenn Safe State auslöst

R2121		Wert Hex	Vorgabe der „Safe State“ DA-Zustände
	DA Nr.	(DA4 .. DA1)	In diesem Register werden die Zustände vorgegeben, die die Ausgänge bei einem Ausfall des MODBus annehmen sollen. Voraussetzung dafür ist, dass die entsprechenden Bits im Register R 2135 auf 1 gesetzt sind. Jedem DA ist ein Bit zugeordnet. Die Einstellungen dieses Registers werden nullspannungssicher gespeichert.
		00 00	Alle DA fallen ab, wenn Safe State ausgelöst wird
	1	00 01	DA 1 schaltet EIN, wenn Safe State auslöst

	4	00 08	DA 4 schaltet EIN, wenn Safe State auslöst

Digitale Eingänge:

R101 (*)		Wert Hex	Abfrage der Digitaleingänge
	DE Nr.	(DE4 ... DE1)	Die Bits dieses Registers zeigen den aktuellen Zustand der digitalen Eingänge an. Das niederwertigste Bit ist DE1 zugeordnet, gefolgt von den weiteren bis DE4.
	1	00 01	DE 1
	2	00 02	DE 2
	3	00 04	DE 3
	4	00 08	DE 4

R1100 (*)		Wert Hex	Digitaleingänge invertieren
	DE Nr.	(DE4 ... DE1)	Mit diesem Register können die 4 digitalen Eingänge einzeln invertiert werden. Jedem DE ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R101 (aktueller Zustand der Digitaleingänge). Die Einstellungen dieses Registers werden nullspannungssicher gespeichert.
		00 00	Kein DI invertiert
	1	00 01	Invertieren von DE 1
	2	00 02	Invertieren von DE 2
	3	00 04	Invertieren von DE 3
	4	00 08	Invertieren von DE 4

R100 (*)	DE Nr.	Wert Hex (DE4 ... DE1)	Änderungsflag Digitaleingänge
	1	00 01	Änderung DE 1

	4	00 08	Änderung DE 4

R10101	Register	Zählerwerte der digitalen Eingänge
...		Jedes Register enthält den Zählerwert eines DE
R10104	R 10101	Zähler DE 1

	R 10104	Zähler DE 4

R10201	Register	Vorteiler für Zähler der digitalen Eingänge
...		Jedes Register enthält den Vorteilerwert für einen Zähler-DE
R10204	R 10201	Vorteiler für Zähler DE 1 (R10101)

	R 10204	Vorteiler für Zähler DE 4 (R10104)

R10001	Register	Zählerwerte (32 Bit) der digitalen Eingänge
...		Jeweils zwei Register enthalten den 32-Bit Zählerwert eines DE (Rohwert, Vorteiler hat keinen Einfluss).
R10008	R10001 (+ R10002)	Zähler DE 1

	R10007 (+ R10008)	Zähler DE 4

R1101 (*)	DEI Nr.	Wert Hex (DE4 ... DE1)	Verzögerung der Flankenerkennung
			Dieses Register bestimmt, für welchen Eingang die Erkennung einer Änderung des Eingangssignals verzögert werden soll. Dies ist nötig, wenn die DEs mit AC angesteuert werden sollen. Die Verzögerungszeit wird im Register R1111 festgelegt. Die Zuordnung der DE entspricht derjenigen des Registers R101.
		00 00	kein Signal eines DI wird verzögert
	1	00 01	Signal DE 1 verzögert/geglättet

	4	00 08	Signal DE 4 verzögert/geglättet

R1111 (*)	Wert Dez	Zeit für die Verzögerung des Eingangssignals
		Eine Änderung des Signals, das an einem DE anliegt, wird erst nach Ablauf dieser Zeit erkannt. Der Wert im Register R1111 multipliziert mit dem Faktor 10 ergibt die Verzögerungszeit in Millisekunden.
	10	Verzögerung = 100 ms (wenn über R1101 aktiviert)
	4	Verzögerung = 40 ms (min. empfohlen für 50 Hz AC-Signale)

LEDs:

R1335^(*)	Wert Hex	Maske DE-/DA-LEDs (rot)
DE-/DA-Nr.		Sollen die LEDs der DEs und DAs mittels Busbefehlen angesteuert werden (statt automatisch den Zustand der DEs und DAs zu signalisieren), so sind die Bits dieses Registers auf 0 zu setzen. Die Busansteuerung kann dann mit dem Register R1321 vorgenommen werden. Jedem DE und DA ist ein Bit zugeordnet.
	00 FF	alle LEDs (rot) werden automatisch mit den DEs/DAs angesteuert
DA 1	00 FE	Ansteuerung LED DA 1 (rot) über Busbefehl
DA 2	00 FD	Ansteuerung LED DA 2 (rot) über Busbefehl
DA 3	00 FB	Ansteuerung LED DA 3 (rot) über Busbefehl
DA 4	00 F7	Ansteuerung LED DA 4 (rot) über Busbefehl
DE 1	00 EF	Ansteuerung LED DE 1 (rot) über Busbefehl
DE 2	00 DF	Ansteuerung LED DE 2 (rot) über Busbefehl
DE 3	00 BF	Ansteuerung LED DE 3 (rot) über Busbefehl
DE 4	00 7F	Ansteuerung LED DE 4 (rot) über Busbefehl

R1336^(*)	Wert Hex	Maske DE-/DA-LEDs (grün)
DE-/DA-Nr.		Sollen die LEDs der DEs und DAs mittels Busbefehlen angesteuert werden (statt automatisch den Zustand der DEs und DAs zu signalisieren), so sind die Bits dieses Registers auf 0 zu setzen. Die Busansteuerung kann dann mit dem Register R1322 vorgenommen werden. Jedem DE und DA ist ein Bit zugeordnet.
	00 FF	alle LEDs (grün) werden automatisch mit den DEs/DAs angesteuert
DA 1	00 FE	Ansteuerung LED DA 1 (grün) über Busbefehl
DA 2	00 FD	Ansteuerung LED DA 2 (grün) über Busbefehl
DA 3	00 FB	Ansteuerung LED DA 3 (grün) über Busbefehl
DA 4	00 F7	Ansteuerung LED DA 4 (grün) über Busbefehl
DE 1	00 EF	Ansteuerung LED DE 1 (grün) über Busbefehl
DE 2	00 DF	Ansteuerung LED DE 2 (grün) über Busbefehl
DE 3	00 BF	Ansteuerung LED DE 3 (grün) über Busbefehl
DE 4	00 7F	Ansteuerung LED DE 4 (grün) über Busbefehl

R1321^(*)	Wert Hex	Ansteuerung DI-/DO-LEDs (rot) über Busbefehl
DE-/DA-Nr.		Voraussetzung hierfür ist, dass die entsprechenden Bits im Register R1335 auf 0 gesetzt sind. Jedem DE und DA ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R1335 (Maske DE-/DA-LEDs rot)
DA 1	00 01	Ansteuerung LED DA 1 (rot)
...		...
DA 4	00 08	Ansteuerung LED DA 4 (rot)
DE 1	00 10	Ansteuerung LED DE 1 (rot)
...		...
DE 4	00 80	Ansteuerung LED DE 4 (rot)

R1322^(*)		Wert Hex	Ansteuerung DE-/DA-LEDs (grün) über Busbefehl
	DE-/DA-Nr.		Voraussetzung hierfür ist, dass die entsprechenden Bits im Register R1336 auf 0 gesetzt sind. Jedem DE und DA ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R1336 (Maske DE-/DA-LEDs grün)
	DA 1	00 01	Ansteuerung LED DA 1 (grün)

	DA 4	00 08	Ansteuerung LED DA 4 (grün)
	DE 1	00 10	Ansteuerung LED DE 1 (grün)

	DE 4	00 80	Ansteuerung LED DE 4 (grün)

R1341^(*)		Wert Hex	DE-/DA-LED-Farbe „Rot“ (automatische Ansteuerung)
	DE-/DA-Nr.		Dieses Register bestimmt, ob die LED eines Ein- oder Ausganges bei automatischer Ansteuerung der LED „rot“ leuchtet. Voraussetzung ist, dass die entsprechenden Bits im Register R1335 auf 1 konfiguriert sind. Jedem DE und DA ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R1335 (Maske DE-/DA-LEDs rot)
	DA 1	00 01	LED DA 1 „rot“ bei automatischer Ansteuerung

	DA 4	00 08	LED DA 4 „rot“ bei automatischer Ansteuerung
	DE 1	00 10	LED DE 1 „rot“ bei automatischer Ansteuerung

	DE 4	00 80	LED DE 4 „rot“ bei automatischer Ansteuerung

R1342^(*)		Wert Hex	DE-/DA-LED-Farbe „Grün“ (automatische Ansteuerung)
	DE-/DA-Nr.		Dieses Register bestimmt, ob die LED eines Ein- oder Ausganges bei automatischer Ansteuerung der LED „grün“ leuchtet. Voraussetzung ist, dass die entsprechenden Bits im Register R1336 auf 1 konfiguriert sind. Jedem DE und DA ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R1336 (Maske DE-/DA-LEDs grün)
	DA 1	00 01	LED DA 1 „grün“ bei automatischer Ansteuerung

	DA 4	00 08	LED DA 4 „grün“ bei automatischer Ansteuerung
	DE 1	00 10	LED DE 1 „grün“ bei automatischer Ansteuerung

	DE 4	00 80	LED DE 4 „grün“ bei automatischer Ansteuerung

D4 - Register-Übersicht 4DA-R-Modul

In den nachfolgenden Beschreibungen der Register-Einstellungen sind die **Default-Werte**, falls vorhanden, **hervorgehoben**. Diese Einstellungen sind für die meisten Anwendungen bzw. für die erste Inbetriebnahme geeignet.

Die Werte in unterstrichenen Registern werden bei Änderung nullspannungssicher gespeichert. Diese Register sollten nicht fortwährend beschrieben werden.

(*) Die mit einem solchen Stern gekennzeichneten Register können nur einzeln gelesen bzw. geschrieben werden, nicht als zusammenhängender Block.

R170		Wert Hex	Abfrage Taster aktuell gedrückt
	Taster Nr.	(T4 ... T1)	Die Bits dieses Registers zeigen den Zustand „aktuell gedrückt“ der Taster an. Das niederwertigste Bit ist Taster 1 zugeordnet, gefolgt von den weiteren bis Taster 4.
	1	00 01	Taster 1 momentan gedrückt
	2	00 02	Taster 2 momentan gedrückt
	3	00 04	Taster 3 momentan gedrückt
	4	00 08	Taster 4 momentan gedrückt

R151 (*)		Wert Hex	Abfrage der Kanäle auf Betriebsart „manuell EIN“
	Kanal Nr.	(T4 ... T1)	Die Bits dieses Registers zeigen an, dass ein oder mehrere Kanäle manuell auf EIN geschaltet sind. Die Zuordnung entspricht dem Register R170 (Abfrage Taster aktuell gedrückt).
	1	00 01	Kanal 1 „manuell EIN“
	2	00 02	Kanal 2 „manuell EIN“
	3	00 04	Kanal 3 „manuell EIN“
	4	00 08	Kanal 4 „manuell EIN“

R152 (*)		Wert Hex	Abfrage der Kanäle auf Betriebsart „Auto“
	Kanal Nr.	(T4 ... T1)	Die Bits dieses Registers zeigen die Betriebsart „Automatik“ der Kanäle an. Die Zuordnung entspricht dem Register R170 (Abfrage Taster aktuell gedrückt).
	1	00 01	Kanal 1 „Automatik“
	2	00 02	Kanal 2 „Automatik“
	3	00 04	Kanal 3 „Automatik“
	4	00 08	Kanal 4 „Automatik“

R153 (*)		Wert Hex	Abfrage Kanäle auf Betriebsart „Auto“ + „Wert“
	Kanal Nr.	(T4 ... T1)	Die Bits im Low Byte dieses Registers zeigen die Betriebsart „Automatik“ der Kanäle an. Im High Byte wird der Wert des Ausganges angezeigt, wenn die Betriebsart „manuell“ eingestellt ist, bzw. welchen Wert der Ausgang annehmen wird, wenn er von Automatik auf manuell umgeschaltet wird (der letzte Wert während der Betriebsart „manuell“ wird im flüchtigen Speicher abgelegt). Die Zuordnung entspricht dem Register R170 (Abfrage Taster aktuell gedrückt).
	1	00 01	Kanal 1 „Automatik“
	2	00 02	Kanal 2 „Automatik“
	3	00 04	Kanal 3 „Automatik“
	4	00 08	Kanal 4 „Automatik“

R150 (*)		Wert Hex	Änderungsflag Taster
	Taster Nr.	(T4 ... T1)	Die Bits dieses Registers werden gesetzt, wenn ein Taster betätigt wurde. Wird das Register gelesen, so werden alle Bits automatisch auf Null zurückgesetzt. Jedem Taster ist ein Bit zugeordnet. Das niederwertigste Bit ist Taster 1 zugeordnet, gefolgt von den weiteren bis Taster 4.
	1	00 01	Änderung Taster 1
	2	00 02	Änderung Taster 2
	3	00 04	Änderung Taster 3
	4	00 08	Änderung Taster 4

R10170		Wert Dez	Zeit für „langen Tastendruck“
			Zwischen den Betriebsarten „Automatik“ und „manuell“ wird durch langes Drücken des Tasters des jeweiligen Kanals umgeschaltet. Die hierfür nötige Zeit des Tastendrucks wird durch dieses Register für alle vier Kanäle des Moduls vorgegeben. Die Zeit im Register R 10170 wird dezimal in Zehntel-Sekunden angegeben.
		30	Langer Tastendruck = 3 Sekunden

R10173		Wert Hex	Default Betriebsart „Auto“
	Kanal Nr.	(T4 ... T1)	Nach einem Kaltstart oder Reset werden über dieses Register die Kanäle in der Betriebsart „Automatik“ gestartet. Die Zuordnung entspricht dem Register R170 (Abfrage Taster aktuell gedrückt).
		00 15	alle Kanäle starten in der Betriebsart „Automatik“
	1	00 01	nur Kanal 1 startet in der Betriebsart „Automatik“
	2	00 02	nur Kanal 2 startet in der Betriebsart „Automatik“
	3	00 04	nur Kanal 3 startet in der Betriebsart „Automatik“
	4	00 08	nur Kanal 4 startet in der Betriebsart „Automatik“

R10411		Wert Dez	Zeit zwischen dem Schalten von zwei Ausgängen
			Mit diesem Register kann eine Verzögerungszeit definiert werden, die zwischen dem Schalten von zwei Ausgängen mindestens liegen muss. So können die Netzurückwirkungen, die aus den Schaltvorgängen resultieren, reduziert werden. Die Zeit wird dezimal in Hundertstel-Sekunden angegeben.
		10	Verzögerungszeit = 100 ms

R135		Wert Hex	Maske für manuelle Übersteuerung der DA
	DA Nr.	(DA4 .. DA1)	Sollen die DAs mit den Tastern manuell übersteuert werden können, müssen die Bits dieses Registers auf 1 gesetzt sein. Sind die Bits dagegen auf 0, dann kann der jeweilige DA nur mit dem Register R121 angesteuert werden. Das niederwertigste Bit ist dem Ausgang DA 1 zugeordnet, gefolgt von den weiteren bis DA 4.
		00 0F	Alle DA können mit den Tastern übersteuert werden
	1	00 01	Nur DA 1 kann mittels Taster übersteuert werden
	2	00 02	Nur DA 2 kann mittels Taster übersteuert werden
	3	00 04	Nur DA 3 kann mittels Taster übersteuert werden
	4	00 08	Nur DA 4 kann mittels Taster übersteuert werden

R121		Wert Hex	Ansteuerung der DA über Busbefehl
	DA Nr.	(DA4 .. DA1)	Jedem DA ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R135 (Maske für manuelle Übersteuerung der DA)
	1	00 01	Ansteuerung DA 1

	4	00 08	Ansteuerung DA 4

R111		Wert Hex	Abfrage des aktuellen Zustandes der DA
	DA Nr.	(DA4 .. DA1)	Mit diesem Register kann der aktuelle Zustand von jedem DA abgefragt werden, wobei egal ist, ob der DA per Busbefehl oder manuell per Taster aktiviert ist. Jedem DA ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R135 (Maske für manuelle Übersteuerung der DA)
	1	00 01	Zustand DA 1

	4	00 08	Zustand DA 4

R2135		Wert Hex	Maske für „Safe State“ der DA
	DA Nr.	(DA4 .. DA1)	Sollen die DAs bei Busausfall einen definierten Zustand einnehmen, müssen die entsprechenden Bits dieses Registers auf 1 gesetzt werden. Jedem DA ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R121 (Busansteuerung der Digitalausgänge). Die Einstellungen dieses Registers werden nullspannungssicher gespeichert.
		00 00	Alle DA behalten ihren letzten Zustand vor Busausfall
	1	00 01	Einstellung in R 2121 bestimmt DA 1, wenn Safe State auslöst

	4	00 08	Einstellung in R 2121 bestimmt DA 4, wenn Safe State auslöst

R2121	Wert Hex	Vorgabe der „Safe State“ DA-Zustände
DA Nr.	(DA4 .. DA1)	In diesem Register werden die Zustände vorgegeben, die die Ausgänge bei einem Ausfall des MODBus annehmen sollen. Voraussetzung dafür ist, dass die entsprechenden Bits im Register R 2135 auf 1 gesetzt sind. Jedem DA ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R121 (Busansteuerung der Digitalausgänge). Die Einstellungen dieses Registers werden nullspannungssicher gespeichert.
	00 00	Alle DA fallen ab, wenn Safe State ausgelöst wird
1	00 01	DA 1 schaltet EIN, wenn Safe State auslöst
...
4	00 08	DA 4 schaltet EIN, wenn Safe State auslöst

R1335^(*)	Wert Hex	Maske DA-LEDs (rot)
LED Nr.	(LED 8 ... 1)	Sollen die LEDs der DAs (Auto/Hand sowie Status) mittels Busbefehlen angesteuert werden (statt automatisch den Zustand der DAs signalisieren), so sind die Bits dieses Registers auf 0 zu setzen. Die Ansteuerung über den Bus kann dann mit R1321 vorgenommen werden. Das niederwertigste Bit ist LED 1 zugeordnet, gefolgt von den weiteren bis LED 8.
	00 00	alle DA-LEDs werden über Busbefehle angesteuert
	00 FF	alle DA-LEDs werden automatisch mit den DAs angesteuert
1	00 FE	Ansteuerung DA LED 1 (rot) über Busbefehl
2	00 FD	Ansteuerung DA LED 2 (rot) über Busbefehl
3	00 FB	Ansteuerung DA LED 3 (rot) über Busbefehl
4	00 F7	Ansteuerung DA LED 4 (rot) über Busbefehl
5	00 EF	Ansteuerung DA LED 5 (rot) über Busbefehl
6	00 DF	Ansteuerung DA LED 6 (rot) über Busbefehl
7	00 BF	Ansteuerung DA LED 7 (rot) über Busbefehl
8	00 7F	Ansteuerung DA LED 8 (rot) über Busbefehl

R1336^(*)	Wert Hex	Maske DA-LEDs (grün)
LED Nr.	(LED 8 .. 1)	Sollen die LEDs der DAs (Auto/Hand sowie Status) mittels Busbefehlen angesteuert werden (statt automatisch den Zustand der DAs signalisieren), so sind die Bits dieses Registers auf 0 zu setzen. Die Ansteuerung über den Bus kann dann mit R1322 vorgenommen werden. Jedem DA ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen von R1335
	00 FF	alle DA-LEDs werden automatisch mit den DAs angesteuert
1	00 FE	Ansteuerung DA LED 1 (grün) über Busbefehl
...
8	00 7F	Ansteuerung DA LED 8 (grün) über Busbefehl

R1321^(*)		Wert Hex	Ansteuerung DA-LEDs (rot) über Busbefehl
	LED Nr.	(LED 8 .. 1)	Voraussetzung hierfür ist, dass die entsprechenden Bits im Register R1335 auf 0 gesetzt sind. Das niederwertigste Bit ist LED 1 zugeordnet, gefolgt von den weiteren bis LED 8.
	1	00 01	Ansteuerung DA LED 1 (rot)

	8	00 80	Ansteuerung DA LED 8 (rot)

R1322^(*)		Wert Hex	Ansteuerung DA-LEDs (grün) über Busbefehl
	LED Nr.	(LED 8 .. 1)	Voraussetzung hierfür ist, dass die entsprechenden Bits im Register R1336 auf 0 gesetzt sind. Jeder LED ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R1321 (Ansteuerung DA-LEDs (grün) über Busbefehl)
	1	00 01	Ansteuerung DA LED 1 (grün)

	8	00 80	Ansteuerung DO LED 8 (grün)

R1341^(*)		Wert Hex	DA-LED-Farbe „Rot“ (automatische Ansteuerung)
	LED Nr.	(LED 8 .. 1)	Dieses Register bestimmt, ob die LED eines Ausganges bei automatischer Ansteuerung der LED „rot“ leuchtet. Voraussetzung ist, dass die entsprechenden Bits im Register R1335 auf 1 konfiguriert sind. Jeder LED ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R1321 (Ansteuerung DA-LEDs (rot) über Busbefehl)
		00 00	keine DA-LED leuchtet bei automatischer Ansteuerung Rot
	1	00 01	DA LED 1 „rot“ bei automatischer Ansteuerung

	8	00 80	DA LED 8 „rot“ bei automatischer Ansteuerung

R1342^(*)		Wert Hex	DA-LED-Farbe „Grün“ (automatische Ansteuerung)
	LED Nr.	(LED 8 .. 1)	Dieses Register bestimmt, ob die LED eines Ausganges bei automatischer Ansteuerung der LED „grün“ leuchtet. Voraussetzung ist, dass die entsprechenden Bits im Register R1336 auf 1 konfiguriert sind. Jeder LED ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R1322 (Ansteuerung DA-LEDs (grün) über Busbefehl)
		00 FF	alle DA-LEDs leuchten bei automatischer Ansteuerung Grün
	1	00 01	DA LED 1 „grün“ bei automatischer Ansteuerung

	8	00 80	DA LED 8 „grün“ bei automatischer Ansteuerung

D5 - Register-Übersicht 8AE-Modul

In den nachfolgenden Beschreibungen der Register-Einstellungen sind die **Default-Werte**, falls vorhanden, **hervorgehoben**. Diese Einstellungen sind für die meisten Anwendungen bzw. für die erste Inbetriebnahme geeignet.

Die Werte in unterstrichenen Registern werden bei Änderung nullspannungssicher gespeichert. Diese Register sollten nicht fortwährend beschrieben werden.

(*) Die mit einem solchen Stern gekennzeichneten Register können nur einzeln gelesen bzw. geschrieben werden, nicht als zusammenhängender Block.

<u>R501</u>	<u>Register</u>	<u>Werte der analogen Eingänge</u>
...		Jedes Register enthält den Wert eines analogen Eingangs
<u>R508</u>	R 501	Wert analoger Eingang 1

	R 508	Wert analoger Eingang 8

<u>R500</u> (*)	<u>Wert Hex</u>	<u>Änderungsflag der analogen Eingänge</u>
Eingang Nr.	(AE8 ... AE1)	Die Bits dieses Registers werden gesetzt, wenn sich der Wert eines analogen Eingangs um mehr als das in den Registern R1591...R1598 eingestellte Delta ändert. Wird das Register gelesen, so werden alle Bits automatisch auf Null zurückgesetzt. Das niederwertigste Bit ist dem Analogeingang AE 1 zugeordnet, gefolgt von den weiteren bis AE 8.
1	00 01	Änderung Analogeingang AE 1
2	00 02	Änderung Analogeingang AE 2
3	00 04	Änderung Analogeingang AE 3
4	00 08	Änderung Analogeingang AE 4
5	00 10	Änderung Analogeingang AE 5
6	00 20	Änderung Analogeingang AE 6
7	00 40	Änderung Analogeingang AE 7
8	00 80	Änderung Analogeingang AE 8

<u>R1591</u>	<u>Register</u>	<u>Delta für die analogen Eingänge</u>
...		Jedes Register enthält den Wert, um den sich ein analoger Eingang ändern muss, damit die Änderung durch das Flag in Register R500 angezeigt wird. Der Wert von Delta hat die gleiche Dimension wie der Analogwert selbst (R501...R508). Ist Delta gleich Null, dann wird niemals das Änderungsflag gesetzt.
<u>R1598</u>	R 1591	Delta für Analogeingang AE 1

	R 1598	Delta für Analogeingang AE 8

R1501		Register	Funktion/Fühler der analogen Eingänge
...			Jedes Register enthält die Funktionsart bzw. den Fühlertyp eines analogen Eingangs, also z.B. 0..10V oder Pt1000
R1508		R 1501	Funktion/Fühler analoger Eingang 1
	
		R 1508	Funktion/Fühler analoger Eingang 8
			<u>Gültige Werte:</u>
			0 = 0...10 Volt
			<u>Einheiten der Messwerte:</u>
			mV (1000 = 1 V)
			2 = Widerstand 0...5 k Ω
			$\Omega/10$ (1000 = 100,0 Ω)
			3 = Widerstand 0...15 k Ω
			Ω (1000 = 1000 Ω)
			4 = in Vorbereitung
			5 = Pt 100
			$^{\circ}\text{C}/10$ (1000 = 100,0 $^{\circ}\text{C}$)
			6 = Pt 1000
			$^{\circ}\text{C}/10$ (1000 = 100,0 $^{\circ}\text{C}$)
			7 = Ni 1000
			$^{\circ}\text{C}/10$ (1000 = 100,0 $^{\circ}\text{C}$)
			8 = Ni 1000 L&G
			$^{\circ}\text{C}/10$ (1000 = 100,0 $^{\circ}\text{C}$)
			9 = KTY81-110
			$^{\circ}\text{C}/10$ (1000 = 100,0 $^{\circ}\text{C}$)
			10 = KTY81-210
			$^{\circ}\text{C}/10$ (1000 = 100,0 $^{\circ}\text{C}$)
			11 = NTC 20k
			$^{\circ}\text{C}/10$ (1000 = 100,0 $^{\circ}\text{C}$)
			12 = NTC 10k
			$^{\circ}\text{C}/10$ (1000 = 100,0 $^{\circ}\text{C}$)

R1511		Register	Offset der analogen Eingänge
...			Jedes Register enthält den Offset eines analogen Eingangs
R1518		R 1511	Offset analoger Eingang 1
	
		R 1518	Offset analoger Eingang 8

R1521		Register	Obere Grenzwerte der analogen Eingänge
...			Jedes Register enthält den oberen Grenzwert eines analogen Eingangs
R1528		R 1521	Oberer Grenzwert analoger Eingang 1
	
		R 1528	Oberer Grenzwert analoger Eingang 8

R1531		Register	Untere Grenzwerte der analogen Eingänge
...			Jedes Register enthält den Grenzwert eines analogen Eingangs
R1538		R 1531	Unterer Grenzwert analoger Eingang 1
	
		R 1538	Unterer Grenzwert analoger Eingang 8

D6 - Register-Übersicht 8AA-Modul

In den nachfolgenden Beschreibungen der Register-Einstellungen sind die **Default-Werte**, falls vorhanden, **hervorgehoben**. Diese Einstellungen sind für die meisten Anwendungen bzw. für die erste Inbetriebnahme geeignet.

Die Werte in unterstrichenen Registern werden bei Änderung nullspannungssicher gespeichert. Diese Register sollten nicht fortwährend beschrieben werden.

(*) Die mit einem solchen Stern gekennzeichneten Register können nur einzeln gelesen bzw. geschrieben werden, nicht als zusammenhängender Block.

R152 (*)	Schalter Nr.	Wert Hex (S8 ... S1)	Abfrage der Schalter auf Position „AUTO“
			Die Bits dieses Registers zeigen den Zustand „Automatik“ der Schalter an. Das niederwertigste Bit ist Schalter 1 zugeordnet, gefolgt von den weiteren bis Schalter 8.
	1	00 01	Schalter 1 „Auto“
	2	00 02	Schalter 2 „Auto“
	3	00 04	Schalter 3 „Auto“
	4	00 08	Schalter 4 „Auto“
	5	00 10	Schalter 5 „Auto“
	6	00 20	Schalter 6 „Auto“
	7	00 40	Schalter 7 „Auto“
	8	00 80	Schalter 8 „Auto“

R150 (*)	Schalter Nr.	Wert Hex (S8 ... S1)	Änderungsflag Handschalter
			Die Bits dieses Registers werden gesetzt, wenn sich die Position eines Schalters ändert. Wird das Register gelesen, so werden alle Bits automatisch auf Null zurückgesetzt. Jedem Schalter ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht dem Register R152 (aktueller Zustand der Schalter)
	1	00 01	Änderung Schalter 1

	8	00 80	Änderung Schalter 8

R160 (*)	Poti Nr.	Wert Hex (P8 ... P1)	Änderungsflag Potis
			Die Bits dieses Registers werden gesetzt, wenn sich die Position eines Potis ändert. Wird das Register gelesen, so werden alle Bits automatisch auf Null zurückgesetzt. Jedem Poti ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht dem Register R152 (aktueller Zustand der Schalter)
	1	00 01	Änderung Poti 1

	8	00 80	Änderung Poti 8

R161	Register	Werte der Potis
...		Jedes Register enthält den Wert eines Potis (Wertebereich 0...1000)
R168	R 161	Wert Poti 1

	R 168	Wert Poti 8

R535	Wert Hex	Maske für manuelle Übersteuerung der AA
	AA Nr. (AA8 .. AA1)	Sollen die AAs mit den Schaltern und Potis manuell übersteuert werden können, müssen die Bits dieses Registers auf 1 gesetzt sein. Sind die Bits dagegen auf 0, dann können die AAs nur mit den Registern R521 ... R528 angesteuert werden. Jedem AA ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R152 (aktueller Zustand der Schalter).
	00 FF	Alle AA können manuell übersteuert werden
	1	Nur AA 1 kann übersteuert werden
	2	Nur AA 2 kann übersteuert werden
	3	Nur AA 3 kann übersteuert werden
	4	Nur AA 4 kann übersteuert werden
	5	Nur AA 5 kann übersteuert werden
	6	Nur AA 6 kann übersteuert werden
7	Nur AA 7 kann übersteuert werden	
8	Nur AA 8 kann übersteuert werden	

R521 ... R528	Register	Ansteuerung der AA über Busbefehl
		Jedes Register enthält den Vorgabewert für einen Ausgang
	R 521	Wert für AA 1 (Werte 0...1000 ≙ 0...10V)
	R 528	Wert für AA 8 (Werte 0...1000 ≙ 0...10V)

R511 ... R518	Register	Aktueller Istwert der AA
		Jedes Register enthält den Istwert eines Analogausgangs
	R 511	Wert von AA 1
	R 518	Wert von AA 8

R2535	Wert Hex	Maske für „Safe State“ der AA
	AA Nr. (AA8 .. AA1)	Sollen die AAs bei Busausfall einen definierten Zustand einnehmen, müssen die entsprechenden Bits dieses Registers auf 1 gesetzt werden. Jedem AA ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R152 (aktueller Zustand der Schalter). Die Einstellungen dieses Registers werden nullspannungssicher gespeichert.
	00 00	Alle AA behalten ihren letzten Zustand vor Busausfall
	1	Wert in R 2521 bestimmt AA 1, wenn Safe State auslöst
	8	Wert in R 2528 bestimmt AA 8, wenn Safe State auslöst

R2521 ... R2528	Register	Vorgabe der „Safe State“ AA-Werte
		Hier werden die Werte vorgegeben, die die Ausgänge bei einem Ausfall des MODBus annehmen sollen. Voraussetzung dafür ist, dass die entsprechenden Bits im Register R 2535 auf 1 gesetzt sind. Jedes Register enthält den Vorgabewert für einen Analogausgang. Die Einstellungen dieses Registers werden nullspannungssicher gespeichert.
	R 2521	Safe State-Wert für AA 1 (Werte 0...1000 ≙ 0...10V)
	R 2528	Safe State-Wert für AA 8 (Werte 0...1000 ≙ 0...10V)

D7 - Register, die in jedem Modul vorhanden sind

In den nachfolgenden Beschreibungen der Register-Einstellungen sind die **Default-Werte**, falls vorhanden, **hervorgehoben**. Diese Einstellungen sind für die meisten Anwendungen bzw. für die erste Inbetriebnahme geeignet.

Die Werte in unterstrichenen Registern werden bei Änderung nullspannungssicher gespeichert. Diese Register sollten nicht fortwährend beschrieben werden.

(*) Die mit einem solchen Stern gekennzeichneten Register können nur einzeln gelesen bzw. geschrieben werden, nicht als zusammenhängender Block.

<u>R 2</u> (*)	<u>Wert Dez</u>	<u>Einstellung der Baudrate</u>
		Mit Hilfe dieses Registers wird die Baudrate eingestellt. Damit diese Einstellung wirksam wird, muss im Register R 3 die automatische Erkennung der Baudrate (Autobauding) deaktiviert werden. Hinweis: Dieses Register ist nicht geeignet, um die aktuelle Baudrate anzuzeigen, falls Autobauding aktiviert ist. Hierfür kann das Register R 22 verwendet werden.
	1	57.600 Baud
	2	38.400 Baud
	3	19.200 Baud
	4	9.600 Baud

<u>R 3</u> (*)	<u>Wert Dez</u>	<u>Automatische Erkennung der Baudrate</u>
		Über die Einstellung in diesem Register wird festgelegt, ob Autobauding aktiviert sein soll, oder ob das Modul mit einer festen Baudrate arbeitet, welche im Register R 2 konfiguriert wird. Hinweis: Für den permanenten Betrieb in der Anlage sollte die Autobauding-Funktion deaktiviert und stattdessen mit einer festen Baudrate gearbeitet werden.
	0	Autobauding ist deaktiviert
	1	Autobauding ist die ersten 5 Minuten nach Kaltstart aktiviert
	<u>255</u>	Autobauding ist aktiviert

<u>R 4</u> (*)	<u>Wert Dez</u>	<u>Bus-Timeout</u>
		Wird für die in diesem Register eingestellte Zeit kein gültiges Bustelegramm empfangen, beginnt die LED „Bus“ rot zu blinken. Evtl. vorhandene Ausgänge nehmen den Zustand an, der als „Safe State“ definiert wurde (siehe Register R 2535 und R 2521...R 2528 bei RAMmod 8AA bzw. Register R 2135 und R 2121 bei RAMmod 8DA[-R] und 4DA-R). Werden wieder Telegramme empfangen, flasht die LED erneut grün. Gleichzeitig nehmen die Ausgänge wieder die über den MODBus an das Modul gesendeten Zustände ein. Die Zeit im Register R 4 wird dezimal in Sekunden angegeben.
	<u>60</u>	Bus-Timeout = 60 Sekunden
	0	Timeout und Safe State-Funktion deaktiviert

R 6 (*)	Wert Dez	Befehl an das Modul senden
		Mittels dieses Registers können Befehle wie Lampentest, Reset von Zählern, Masken oder des gesamten Moduls durch das Senden eines Busbefehls an das Gerät übermittelt werden.
	1	Modul über Watchdog resetten (inkl. Reset aller Masken auf Default-Werte!)
	10	Lampentest kurz
	11	Lampentest lang
	20	Zurücksetzen aller Masken
	30	alle Zählerwerte auf 0 setzen
	255	Zurücksetzen aller EEPROM-Werte auf Default
	275	= Befehle 20 + 255
	285	= Befehle 30 + 255
	306	= Befehle 20 + 30 + 255 + 1

R210 (*)	Wert Hex	Ansteuerung der frei verwendbaren Status-LEDs
LED Nr.	(L2 ... L1)	Mit den Bits dieses Registers werden die beiden frei verwendbaren Status-LEDs per Bus-Befehl aktiviert. Jeder Farbe (rot und grün) von jeder LED ist ein Bit zugeordnet.
1	00 01	LED 1 (links) grün
	00 02	LED 1 (links) rot
2	00 04	LED 2 (rechts) grün
	00 08	LED 2 (rechts) rot

R 1 (*)	Wert Dez	Auslesen der eingestellten Bus-Adresse
		Mit diesem Register kann die eingestellte Adresse des Moduls über den Bus ausgelesen werden.

R 10 (*)	Wert Dez	Auslesen des Modultyps
		In diesem Register ist der Modultyp in codierter Form enthalten. Die Werte haben folgende Bedeutung:
	5116	RAMmod 16 DE
	5008	RAMmod 8 DA
	5508	RAMmod 8 DA-R
	5504	RAMmod 4 DEA-R
	5404	RAMmod 4 DA-R
	5308	RAMmod 8 AA
	5208	RAMmod 8 AA

R 12 (*)	Wert Dez	Auslesen der Firmware-Version
		Mit diesem Register kann die Version der enthaltenen Firmware über den Bus ausgelesen werden.

R 22 (*)	Wert Dez	Auslesen der aktuellen Baudrate
		Mit Hilfe dieses Registers kann die Baudrate, mit der aktuell mit dem Modul kommuniziert wird, ausgelesen werden. Dabei spielt es keine Rolle, ob diese mit den Registern R2 und R3 fest eingestellt worden ist oder über Autobauding erkannt wurde.
	1 ... 4	Bedeutung der Werte wie im Register R2