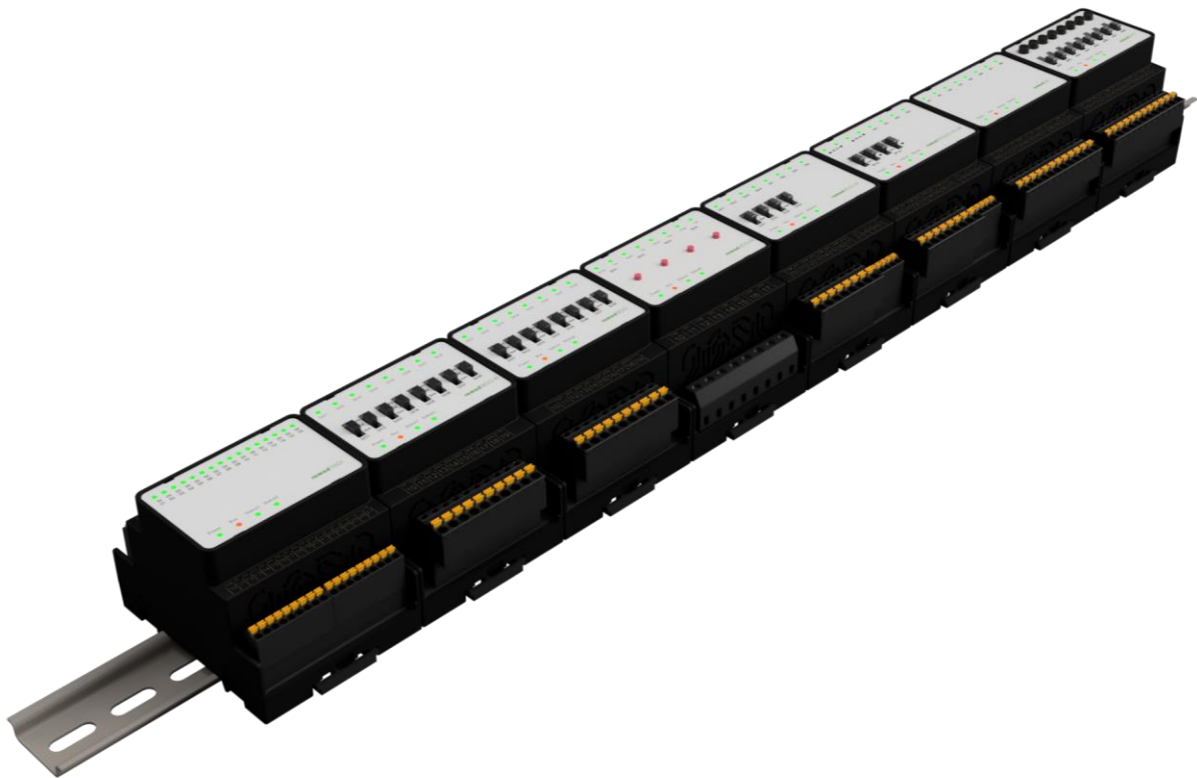

Technische Dokumentation / Bedienungsanleitung

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

System für Montageplatte

romod



romutec[®]
Steuer- u. Regelsysteme GmbH
Jochsberger Straße 39
D-91592 Buch am Wald
Telefon: +49 (0) 98 67/ 97 90-0
Telefax: +49 (0) 98 67/ 97 90-90
E-Mail: info@romutec.de

Inhaltsverzeichnis

1 Merkmale und Vorteile von romod.....	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 in Modbus Master-Slave-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 DI.....	9
5.2 Digital-Ausgangs-Modul mit MOSFET-Ausgängen 8 DO.....	11
5.3 Digital-Ausgangs-Modul mit Relais-Ausgängen 8 DO-R.....	13
5.4 Digital-Ein-/Ausgangs-Modul mit Relais-Ausgängen 4 DIO-R.....	15
5.5 Digital-Ausgangs-Modul mit Relais-Ausgängen 4 DO-R	18
5.6 Analog-Eingangs-Modul für 8 AI	20
5.7 Analog-Ausgangs-Modul für 8 AO	22
5.8 Digital-Ein-/Ausgangs-Modul mit Relais-Ausgängen 4DI2DO-R-3P	24
Anhang.....	27
A) Technische Daten	27
B) Maße und Gewichte	28
C) Anschlusspläne.....	29
Abb. C-1 : romod 16 DI	29
Abb. C-2 : romod 8 DO	30
Abb. C-3 : romod 8 DO-R.....	31
Abb. C-4 : romod 4 DIO-R.....	32
Abb. C-5 : romod 4 DO-R.....	33
Abb. C-6 : romod 8 AI	34
Abb. C-7 : romod 8 AO.....	35
Abb. C-8 : romod 4DI2DO-R-3P	36
D) Typen- und Registerübersicht.....	37
D1 - Register-Übersicht 16DI-Modul.....	38
D2 - Register-Übersicht 8DO- und 8DO-R-Modul	42
D3 - Register-Übersicht 4DIO-R-Modul	46
D4 - Register-Übersicht 4DO-R-Modul	54
D5 - Register-Übersicht 8AI-Modul.....	59
D6 - Register-Übersicht 8AO-Modul	61
D7 - Register-Übersicht 4DI2DO-R-3P-Modul.....	63
D8 - Register, die in jedem Modul vorhanden sind.....	69

System für Montageplatte

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



1 Merkmale und Vorteile von romod

Dies bietet die LVB für DIN-Schienen-Montage *romod* von romutec®:

- 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 romutec® 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 © 2023 romutec® Steuer- und Regelsysteme GmbH. 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 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

romod ist eine **romutec**[®]-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 **romutec**[®]-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 DI, Ansteuerung der Meldungen konventionell über Klemme verdrahtet und Weitergabe über den Bus an die Modbus Master Geräte zur weiteren Verarbeitung
- Digitale Ausgangs-Module 8 DO mit potentialbehafteten Halbleiter-Ausgängen +24 Volt, Ansteuerung von den Modbus Master Geräten bzw. Übersteuerung durch Schiebeschalter möglich
- Digitale Ausgangs-Module 8 DO-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 DIO-R mit vier Digitaleingängen und vier potentialfreien Relais-Ausgängen (Schließkontakte), Ansteuerung von den Modbus Master Geräten bzw. Übersteuerung durch Schiebeschalter möglich
- Digitale Ausgangs-Module 4 DO-R mit vier potentialfreien bistabilen Relais-Ausgängen (Schließkontakte), Ansteuerung von den Modbus Master Geräten bzw. Übersteuerung durch Taster möglich
- Analoge Meldemodule 8 AI, 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 8 AO, Vorgabe der Sollwerte über den Modbus, Übersteuerung durch Schiebeschalter und Potis möglich
- Digitale Ein-/Ausgangs-Module 4DI2DO-R-3P mit vier Digitaleingängen und 2x 3-Punkt-Relaisausgängen in zwei Gruppen, zur Ansteuerung von 2 AUF-STOP-ZU- Antrieben o.ä.; Ansteuerung von den Modbus Master Geräten bzw. Übersteuerung durch Schiebeschalter möglich

4 Konfiguration

4.1 Hardware

Maximale Anzahl der Erweiterungsmodule pro Modbus-Schnittstelle

Prinzipiell können so viele romod-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

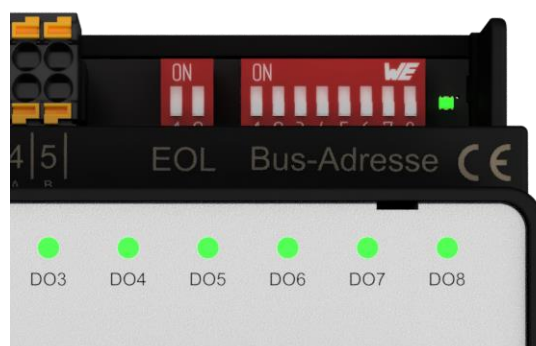
Die Montage und Verdrahtung der Module, welche die Hardware-I/O's enthalten, erfolgt im Schaltschrank auf der Montageplatte.

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. Dazu sind **beide** Dip-Schalter (1+2) auf ON zu setzen.

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 in Modbus Master-Slave-Systemen

Für die Kommunikation zwischen einem Regler und der romutec®-Handbedienebene ist es erforderlich, eine Schnittstelle des Reglers als Modbus-Master mit dem **Übertragungsformat 8,N,1** zu konfigurieren. Dies erfolgt mit der Programmiersoftware des jeweiligen Herstellers des Reglers. 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 romod an die Modbus Master Geräte ist für alle Modultypen folgendermaßen:

Schnittstelle	Funktion	Klemme	Modbus Anschluss
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 DI-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 DI-LEDs“). Dies geschieht getrennt jeweils für Rot und für Grün.

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

Werden die DI-LEDs von den Digitaleingängen am Modul angesteuert, so kann über diese „Masken“ („DI-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: „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.

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 DI



Das Digital-Eingangs-Modul **romod 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 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, jedoch nur für DC-Signale. 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 einstellen. 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 DI

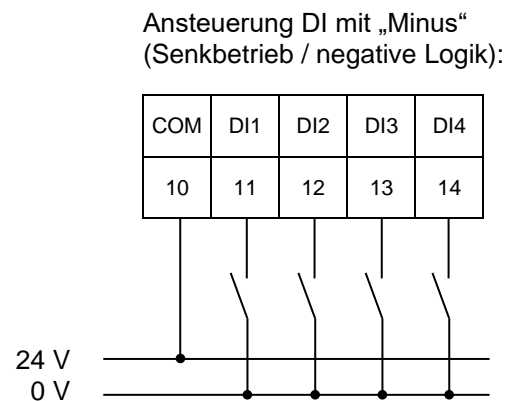
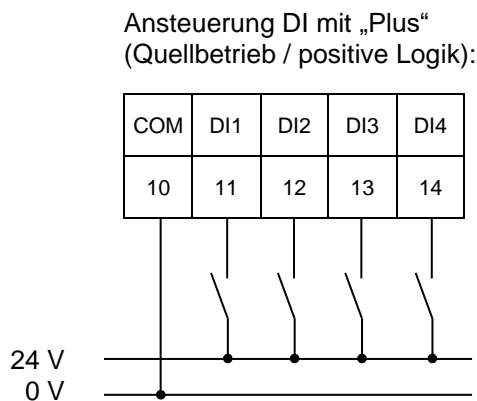
Übersicht Klemmenbelegung:

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

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

Modbus-Anschluss	Klemme		
I-GND	3		
A (+)		4	
B (-)			5

Beispiele für Ansteuerung der digitalen Eingänge im Quell- und im Senkbetrieb:



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



Das Digital-Ausgangs-Modul **romod 8 DO** dient zur Ansteuerung von acht 1-stufigen Antrieben o.ä. Es bietet die Möglichkeit, die über den Modbus empfangenen Schaltbefehle für die DOs 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 potentialbehaftet.

Das Quellenpotential für die DOs 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 DO 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 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:

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

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

Modbus-Anschluss	Klemme		
I-GND	3		
A (+)		4	
B (-)			5

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



Das Digital-Ausgangs-Modul **romod 8 DO-R** dient zur Ansteuerung von acht 1-stufigen Antrieben o.ä. Es bietet die Möglichkeit, die über den Modbus empfangenen Schaltbefehle für die DOs 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 DO 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 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

Nennwerten 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:

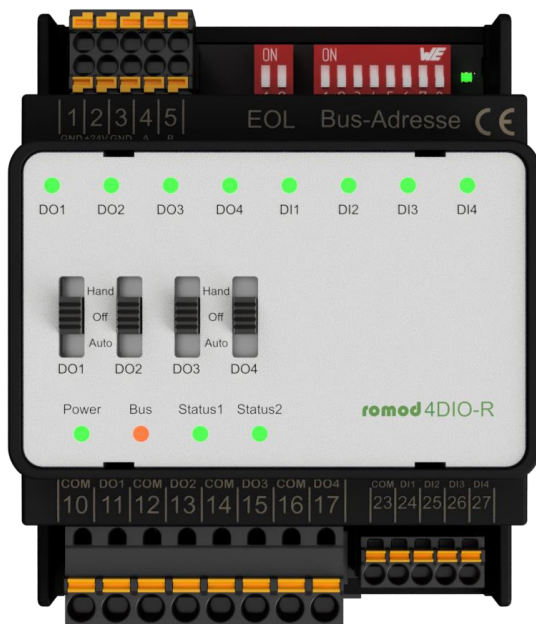
romod 8 DO-R		Ausgangsspannung an den DO potentialfrei (zwei Gruppen)															
		GND	24V AC/DC	COM DO 1...4	COM DO 5...8	COM DO 1...4				COM DO 5...8							
DO Nr. 1-8						1	2	3	4	5	6	7	8				
Klemme:						11	12	13	14	15	16	17	18				
COM für DOs																	
Klemme:				10	19												
Spannungsversorgung																	
Klemme:		1	2														

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

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

Modbus-Anschluss	Klemme		
I-GND	3		
A (+)		4	
B (-)			5

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



Das Modul **romod 4 DIO-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 **romod 4 DIO-R** bietet die Möglichkeit, die über den Modbus empfangenen Schaltbefehle für die DOs 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 Schließkontakt 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 DO 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 DOs 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 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, jedoch nur für DC-Signale. 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:

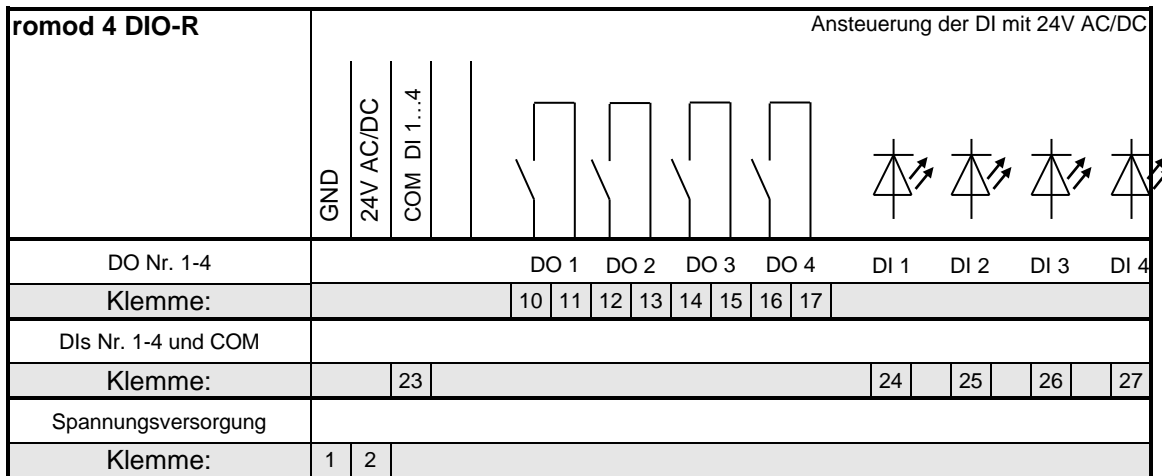
Spannungsversorgung: 24 V AC oder DC, Anschluss über Klemmen
Stromaufnahme typisch 68 mA (DC), 152 mA (AC) (alle Relais angezogen)

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

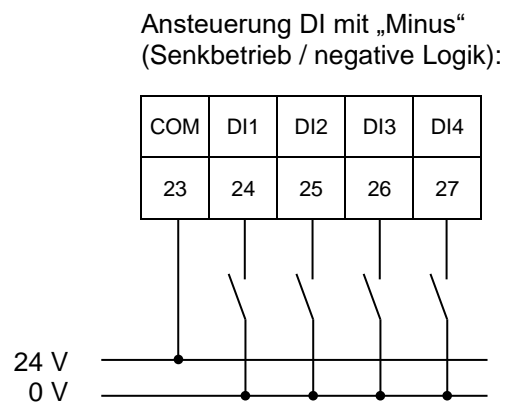
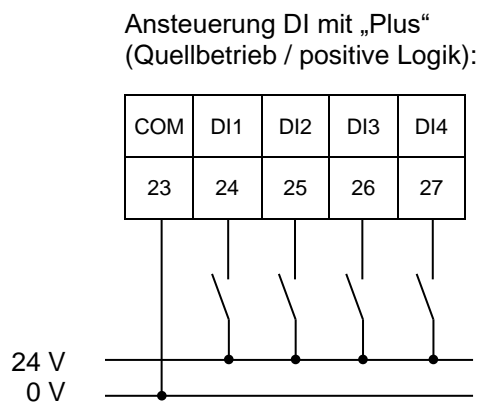
Übersicht Klemmenbelegung:



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

Modbus-Anschluss	Klemme		
I-GND	3		
A (+)		4	
B (-)			5

Beispiele für Ansteuerung der digitalen Eingänge im Quell- und im Senkbetrieb:



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



Das Digital-Ausgangs-Modul **romod 4 DO-R** dient zur Ansteuerung von vier Lichtstromkreisen o.ä. Es bietet die Möglichkeit, die über den Modbus empfangenen Schaltbefehle für die DOs 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 Schließerkontakt eines Relais zur Verfügung. Sie sind mit **bistabilen Relais** realisiert.

Jedem DO 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.

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:

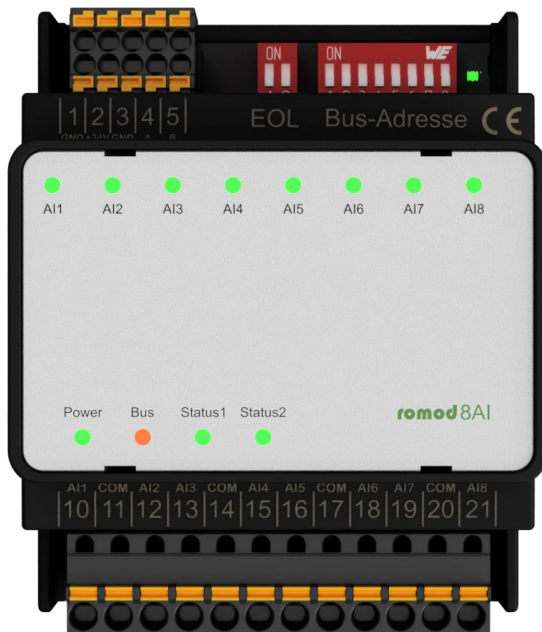
anfänglicher Kontaktwiderstand 100mΩ (bei 1A / 6 VDC)
minimaler Schaltstrom 100mA (bei min. 5 VDC)
Nennlast 16 A bei 250 VAC
Max. Schaltspannung 277 VAC
Max. Schaltleistung 4432 VA (AC)
Lebensdauer 2,5x10⁴ (bei Nennlast)
Induktive Lasten sind so weit wie möglich zu vermeiden bzw. an der Quelle zu entstören

Übersicht Klemmenbelegung:

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

Modbus-Anschluss	Klemme		
I-GND	3		
A (+)		4	
B (-)			5

5.6 Analog-Eingangs-Modul für 8 AI



Das Analog-Eingangs-Modul **romod 8 AI** 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.

Unterstützte Fühlertypen:

Fühlertyp	Messbereich		Einheit des ausgelesenen Messwerts
	von	bis	
0..10 V	0 V	10 V	mV (1000 = 1,000 V)
0..5 kΩ	0 Ω	5000 Ω	Ω/10 (1000 = 100,0 Ω)
0..15 kΩ	0 Ω	15000 Ω	Ω (1000 = 1000 Ω)
Pt 100	-50,0 °C	199,9 °C	°C/10 (1000 = 100,0 °C)
Pt 1000	-50,0 °C	199,9 °C	°C/10 (1000 = 100,0 °C)
Ni 1000	-50,0 °C	199,9 °C	°C/10 (1000 = 100,0 °C)
Ni 1000 L&G	-50,0 °C	199,9 °C	°C/10 (1000 = 100,0 °C)
KTY81-110	-55,0 °C	149,9 °C	°C/10 (1000 = 100,0 °C)
KTY81-210	-55,0 °C	149,9 °C	°C/10 (1000 = 100,0 °C)
NTC 20k	-50,0 °C	149,9 °C	°C/10 (1000 = 100,0 °C)
NTC 10k	-50,0 °C	149,9 °C	°C/10 (1000 = 100,0 °C)
KP10 / LM235	-50,0 °C	149,9 °C	°C/10 (1000 = 100,0 °C)

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:

romod 8 AI		Ansteuerung der AI aktiv 0..10 VDC oder passiv									
		GND	24V AC/DC	GND für AIs							
AI Nr. 1-8											
Klemme:											
GND für AIs											
Klemme:			11	14	17	20					
Spannungsversorgung											
Klemme:		1	2								

Modbus-Anschluss	Klemme		
I-GND	3		
A (+)		4	
B (-)			5

5.7 Analog-Ausgangs-Modul für 8 AO



Das Analog-Ausgangs-Modul **romod 8 AO** 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 AOs 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 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.

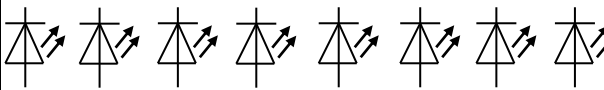
Hinweis: Die Zeit bis zum Auslösen des Safe State sollte nicht zu knapp bemessen sein, um Fehlfunktionen zu vermeiden, wie sie z.B. beim Ausfall eines anderen Busteilnehmers und den dadurch entstehenden Timeouts hervorgerufen werden können.

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 AO
 Belastbarkeit der Ausgänge je 10 mA (kurzschlussfest)
 Auflösung AO 10 Bit
 Linearitätsfehler < +/- 2%

Übersicht Klemmenbelegung:

romod 8 AO	Ausgangsspannung an den AO jeweils 0..10 VDC									
	GND	24V AC/DC	GND für AOs							
AO Nr. 1-8										1 2 3 4 5 6 7 8
Klemme:										10 12 13 15 16 18 19 21
GND für AOs										
Klemme:	11 14 17 20									
Spannungsversorgung										
Klemme:	1	2								

Modbus-Anschluss	Klemme		
I-GND	3		
A (+)		4	
B (-)			5

5.8 Digital-Ein-/Ausgangs-Modul mit Relais-Ausgängen 4DI2DO-R-3P



Das Modul **romod 4DI2DO-R-3P** verfügt über 2x **3-Punkt-Relaisausgänge** 230 V / 3 A in zwei Gruppen, zur Ansteuerung von 2 AUF-STOP-ZU-Antrieben oder ähnlichem. Die vier digitalen Eingänge können zur Aufschaltung und Signalisierung von vier Meldungen, wie z.B. Betriebsmeldungen, Störmeldungen oder Statusmeldungen genutzt werden.

Das **romod 4DI2DO-R-3P** bietet die Möglichkeit, die über den Modbus empfangenen Schaltbefehle für die DOs mit Hilfe der Schalter manuell zu übersteuern und somit eine sog. lokale Vorrangbedienung (LVB) zu realisieren. Zu jedem der beiden 3-Punkt-Ausgänge gehören hierzu zwei Schalter. Mit dem einen wird gewählt zwischen Automatik (Aktivierung der DO über Busbefehl), AUS und manueller Übersteuerung EIN. Die Stellung des anderen Schalters (AUF-STOP-ZU) hat nur Einfluss auf die Ausgänge, wenn sich der erste Schalter in der Stellung „Manuell“ befindet.

Jedem der beiden Antriebe sind zwei LEDs zugeordnet, mit denen zum einen die Fahrtrichtung angezeigt wird als auch die momentane Position der Jalousie. Die Bedeutung ist folgender Tabelle zu entnehmen:

LED ▲	LED ▼	Bedeutung
orange blinkend		fährt aufwärts
	orange blinkend	fährt abwärts
AUS	AUS	Position 0 ... ≤ 25%
AUS	grün	Position 25 ... ≤ 50%
grün	AUS	Position 50 ... ≤ 75%
grün	grün	Position 75 ... ≤ 100%

Während der Antrieb fährt, blinken auch die grünen LEDs für die Positionsanzeige.

Digitale Ausgänge:

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

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

Für jeden Kanal können Laufzeiten für das Auf- und Zu-Fahren der Jalousien parametrisiert werden, weiterhin auch Zeiten für das Über- und Untersteuern (längeres Ansteuern, als dies theoretisch erforderlich ist für das komplette Öffnen bzw. Schließen der Jalousie). Verzögerungszeiten für das erneute Einschalten des Antriebs und für das Umschalten in die andere Richtung können ebenfalls eingestellt werden. Sämtliche Werte werden nullspannungssicher in Modbus-Registern gesichert.

Bitte beachten: Die parametrisierten Laufzeiten wirken nur bei Ansteuerung der Ausgänge über Busbefehle. Die Schaltverzögerungen für Richtungsumkehr und erneutes Anfahren in dieselbe Richtung sind dagegen auch im manuell übersteuernden Modus wirksam.

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

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.

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.

Mit Hilfe eines Konfigurationsregisters können die vier digitalen Eingänge für die Verwendung von Endlagenschaltern definiert werden. Bei Erreichen einer Endlage schaltet der Antrieb dann ab. Gleichzeitig wird die im Modul ständig errechnete Position der Jalousie je nach Endlage auf 0% (Zu) bzw. 100% (Auf) korrigiert. Wird im Automatikbetrieb innerhalb der konfigurierten Laufzeiten (Laufzeit Auf/Zu plus Zeit für Über- bzw. Untersteuern) keine Endposition erreicht, so schaltet der Antrieb aus Sicherheitsgründen trotzdem ab, nicht jedoch im manuell übersteuerten Betrieb.

Weiterhin können die Digitaleingänge auch für die Ansteuerung der Ausgänge mittels extern anzuschließender Schalter konfiguriert werden. Mit diesen können die Ausgänge dann genau so wie mit den auf dem Modul befindlichen Schaltern angesteuert werden. Eventuell konfigurierte Laufzeiten werden dabei – wie auch im manuell übersteuerten Betrieb – nicht berücksichtigt.

Über die Einstellungen in den Modbus-Registern kann für jeden einzelnen Eingang Arbeits- oder Ruhestromprinzip gewählt 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 einstellen.

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:

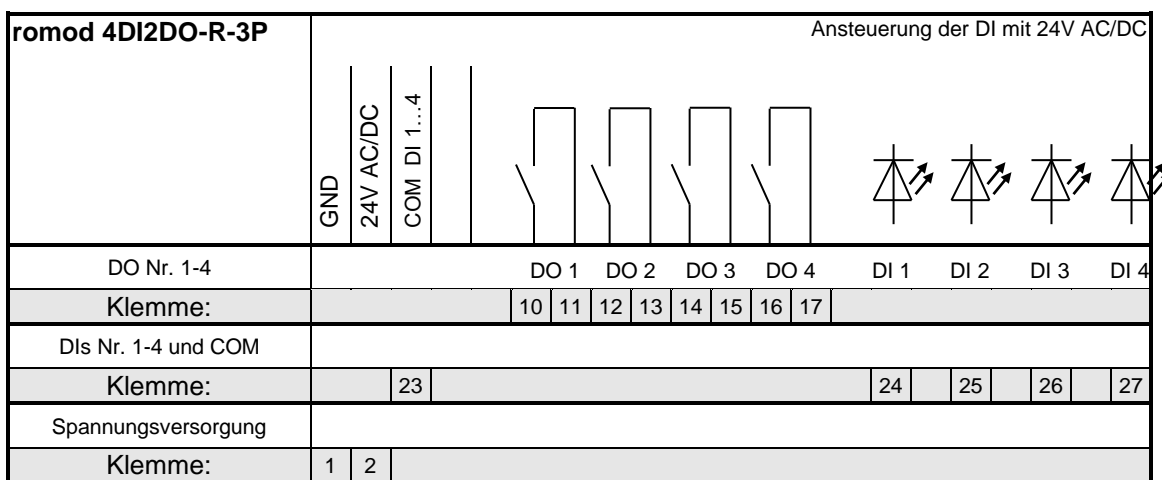
Spannungsversorgung: 24 V AC oder DC, Anschluss über Klemmen
Stromaufnahme typisch 68 mA (DC), 152 mA (AC) (alle Relais angezogen)

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 1x10⁵ (bei Nennlast)
Induktive Lasten sind so weit wie möglich zu vermeiden bzw. an der Quelle zu entstören

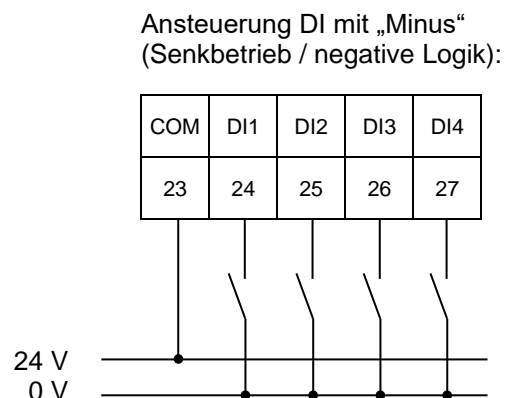
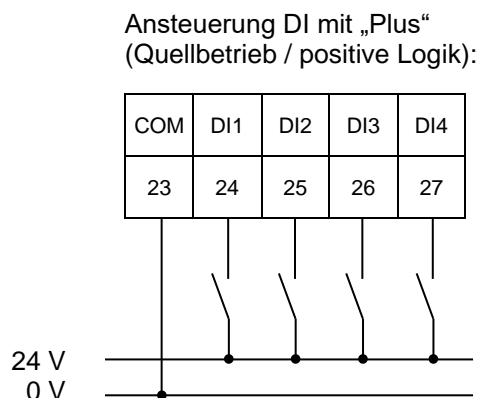
Übersicht Klemmenbelegung:



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

Modbus-Anschluss	Klemme		
I-GND	3		
A (+)		4	
B (-)			5

Beispiele für Ansteuerung der digitalen Eingänge im Quell- und im Senkbetrieb:



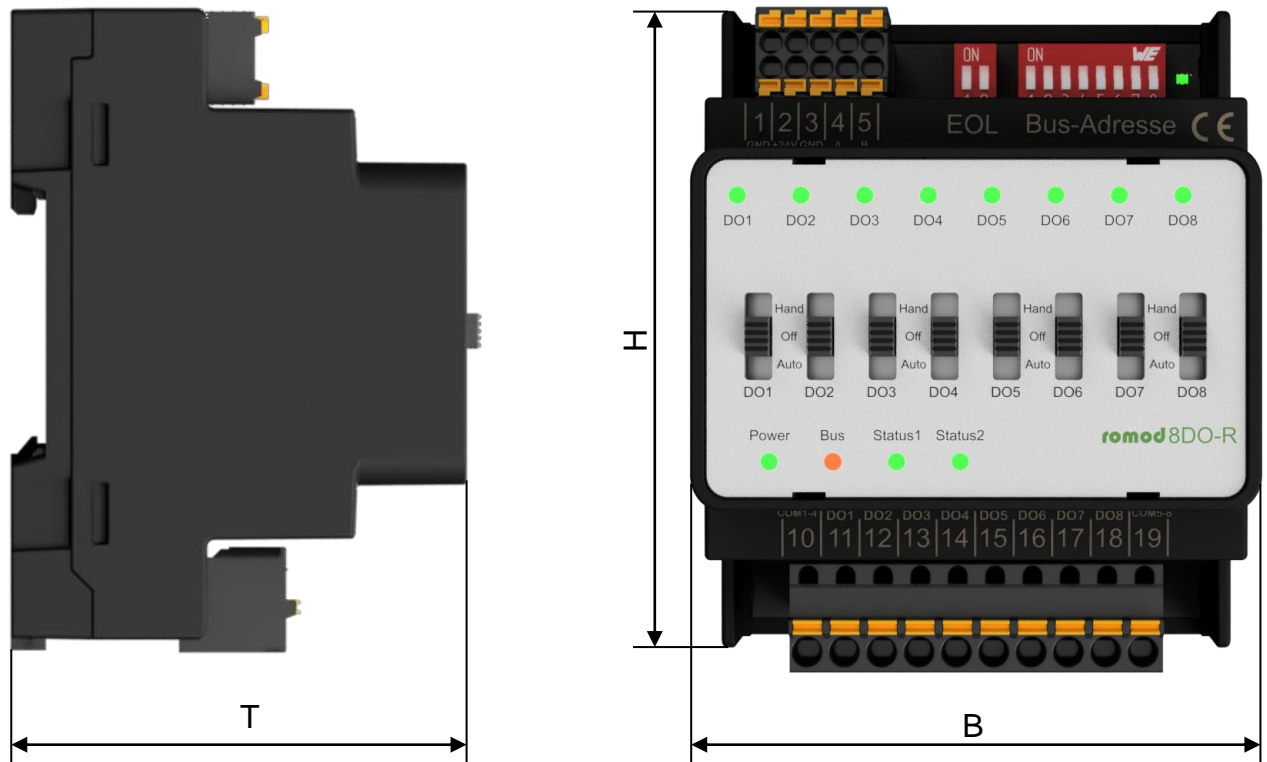
Anhang

A) Technische Daten

Versorgungsspannung	24 V AC oder DC, ± 10%
Stromaufnahme	
16 DI	max. 150 mA (DC), 220 mA (AC) bei belasteten Eingängen
8 DO	typ. 21 mA (DC), 60 mA (AC) OHNE Belastung der Ausgänge
8 DO-R	typ. 85 mA (DC), 220 mA (AC), alle Relais angezogen
4 DIO-R	typ. 68 mA (DC), 152 mA (AC), alle Relais angezogen
4 DO-R	typ. 14 mA (DC), 40 mA (AC)
8 AI	max. 40 mA (DC), 80 mA (AC)
8 AO	max. 120 mA (DC), 160 mA (AC) bei belasteten AO
4DI2DO-R-3P	typ. 68 mA (DC), 152 mA (AC), alle Relais angezogen
Verlustleistung	
16 DI	max. 3,6 W (DC), 5,3 W (AC) bei belasteten Eingängen
8 DO	max. 2,1 W (DC), 3,1 W (AC) bei max. Ausgangslast (8x 0,5 A)
8 DO-R	max. 2,1 W (DC), 5,3 W (AC) (alle Relais angezogen)
4 DIO-R	max. 1,7 W (DC), 3,7 W (AC) (alle Relais angezogen)
4 DO-R	max. 0,4 W (DC), 1,0 W (AC)
8 AI	max. 1,0 W (DC), 1,9 W (AC)
8 AO	max. 1,8 W (DC), 3,9 W (AC) bei belasteten AO
4DI2DO-R-3P	max. 1,7 W (DC), 3,7 W (AC) (alle Relais angezogen)
Zählimpulse (nur digitale Eingänge)	Impulsdauer min. 10 ms, nur für DC-Signale
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	µPC-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), <u>Format 8,N,1</u>
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 (Abbildungen ähnlich):



Modultyp	H	B	T		Gewicht
16 DI	92	72	70		137
8 DO	92	72	70		151
8 DO-R	92	72	70		171
4 DIO-R	92	72	70		156
4 DO-R	92	72	70		171
8 AI	92	72	70		146
8 AO	92	72	70		158
4DI2DO-R-3P	92	72	70		156

Alle Maße in mm, Gewicht in Gramm

C) Anschlusspläne

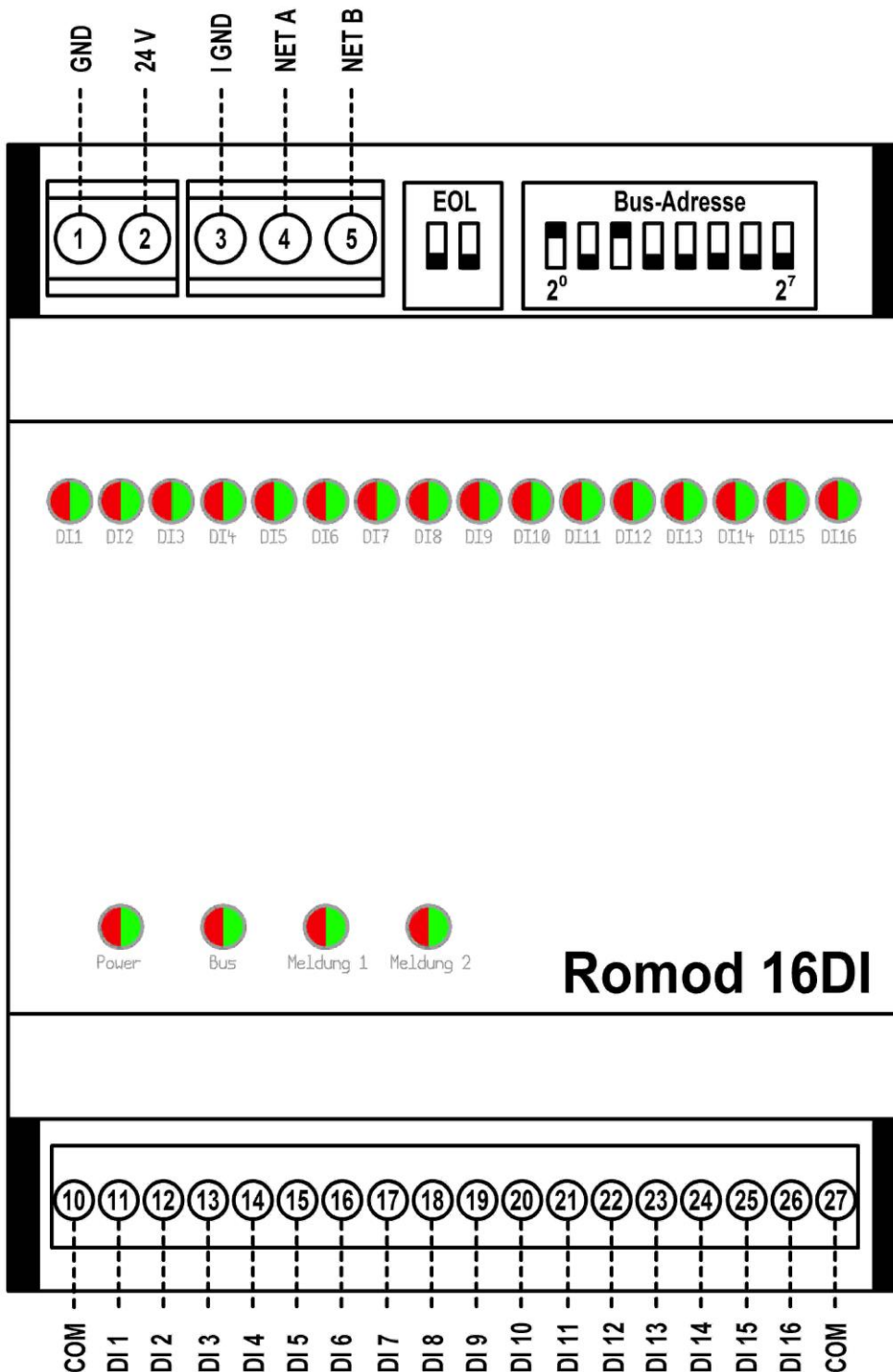


Abb. C-1 : romod 16 DI

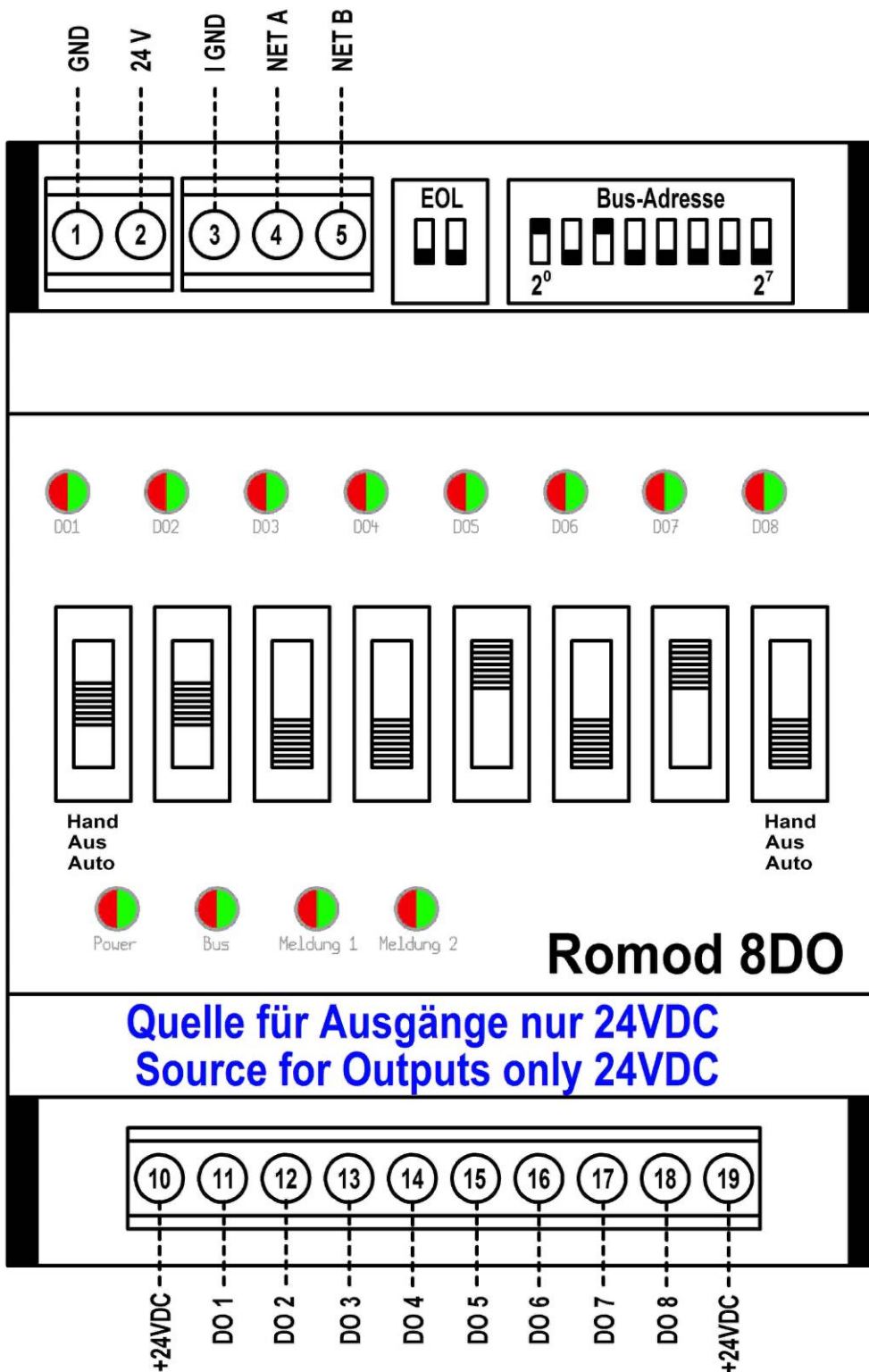
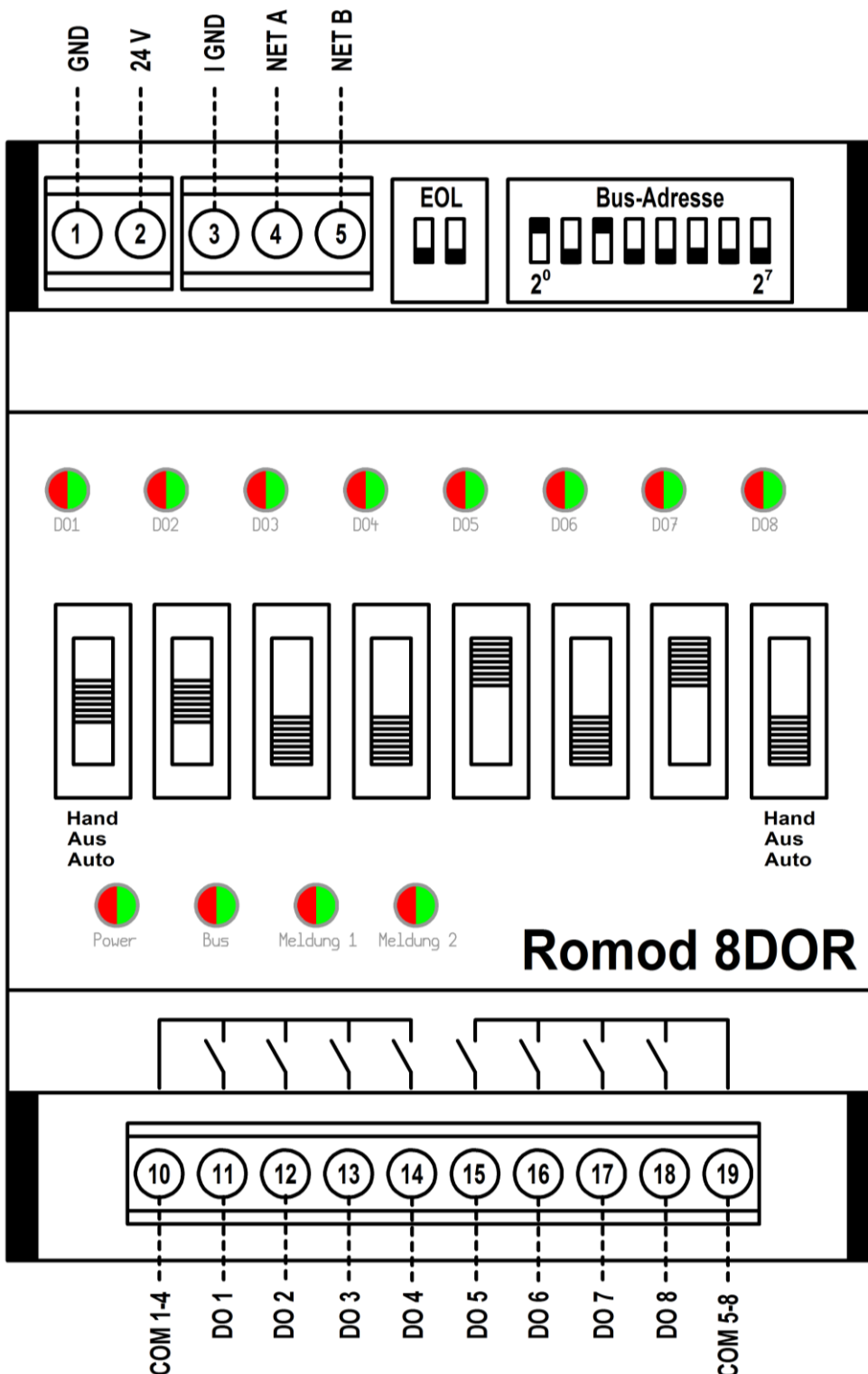
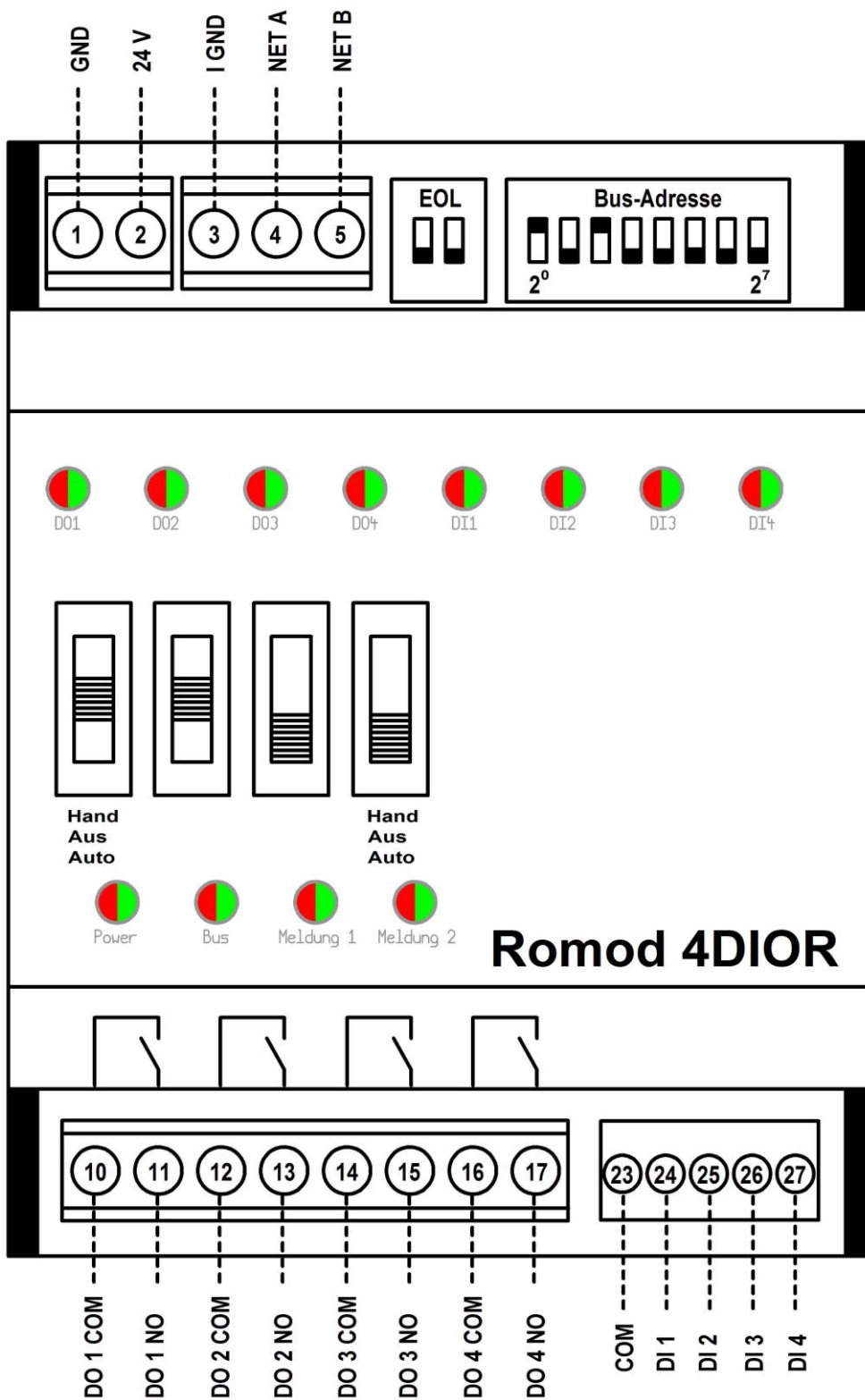


Abb. C-2 : romod 8 DO



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

Abb. C-3 : romod 8 DO-R



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

Abb. C-4 : romod 4 DIO-R

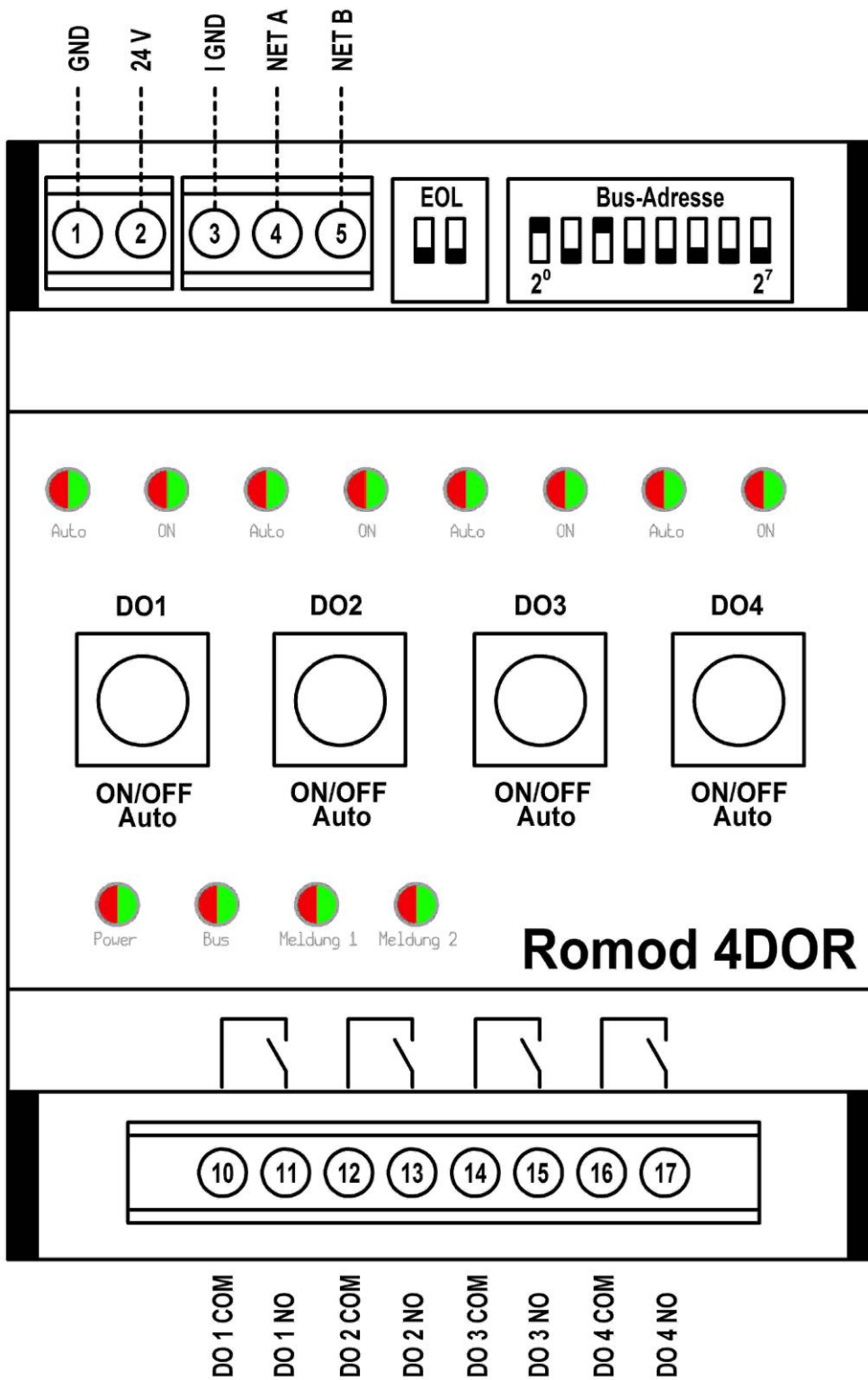


Abb. C-5 : romod 4 DO-R

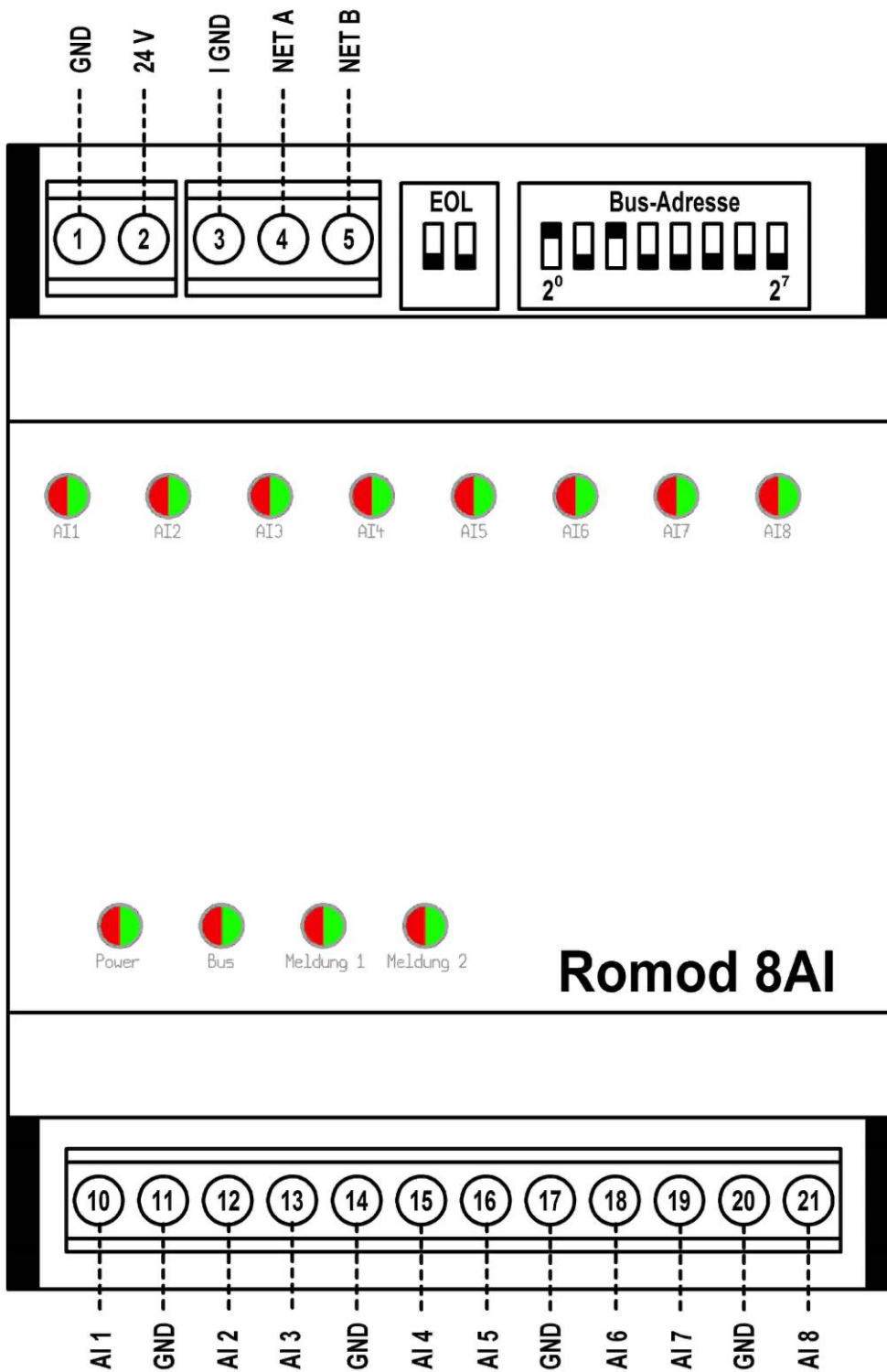


Abb. C-6 : romod 8 AI

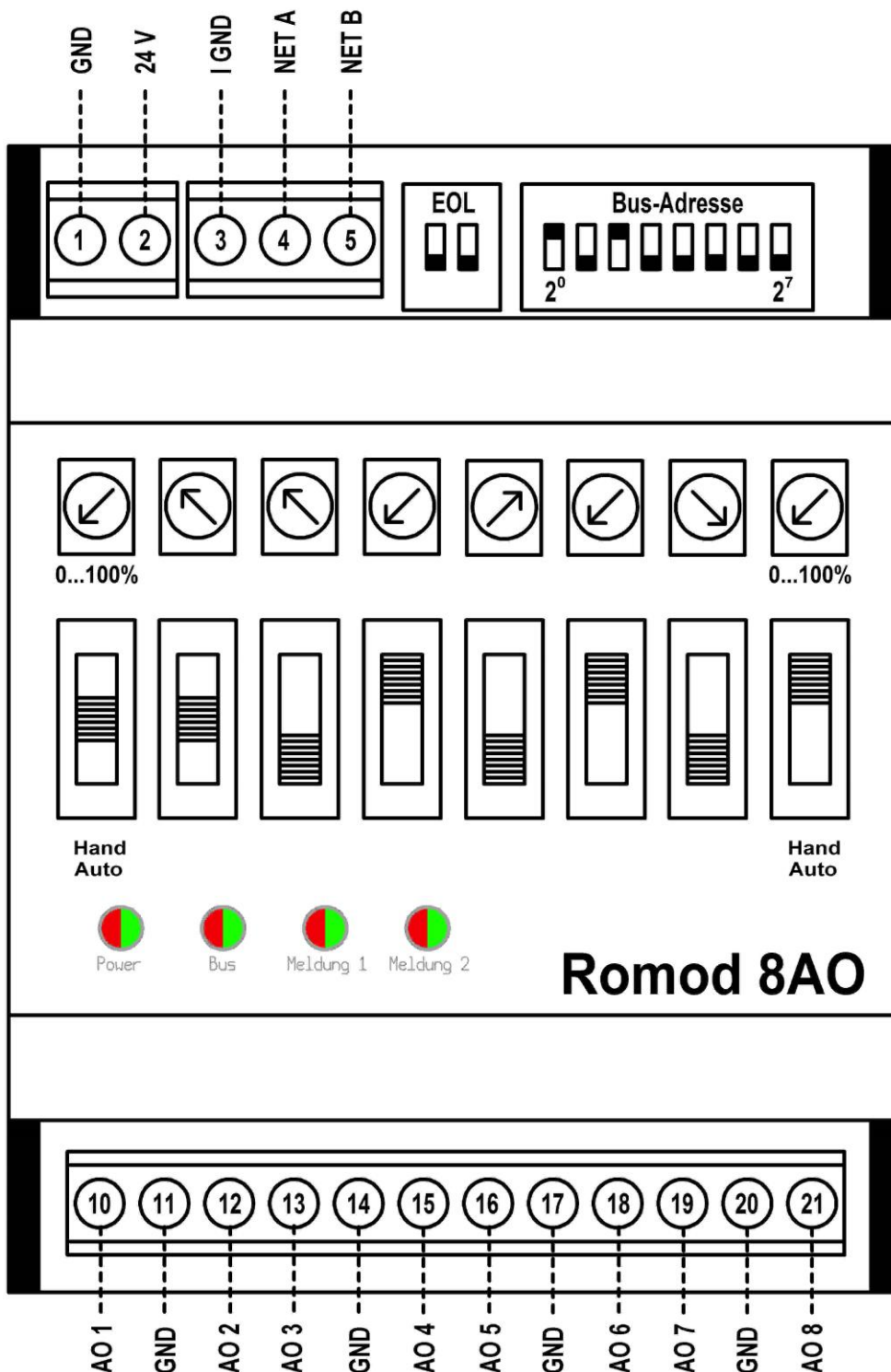
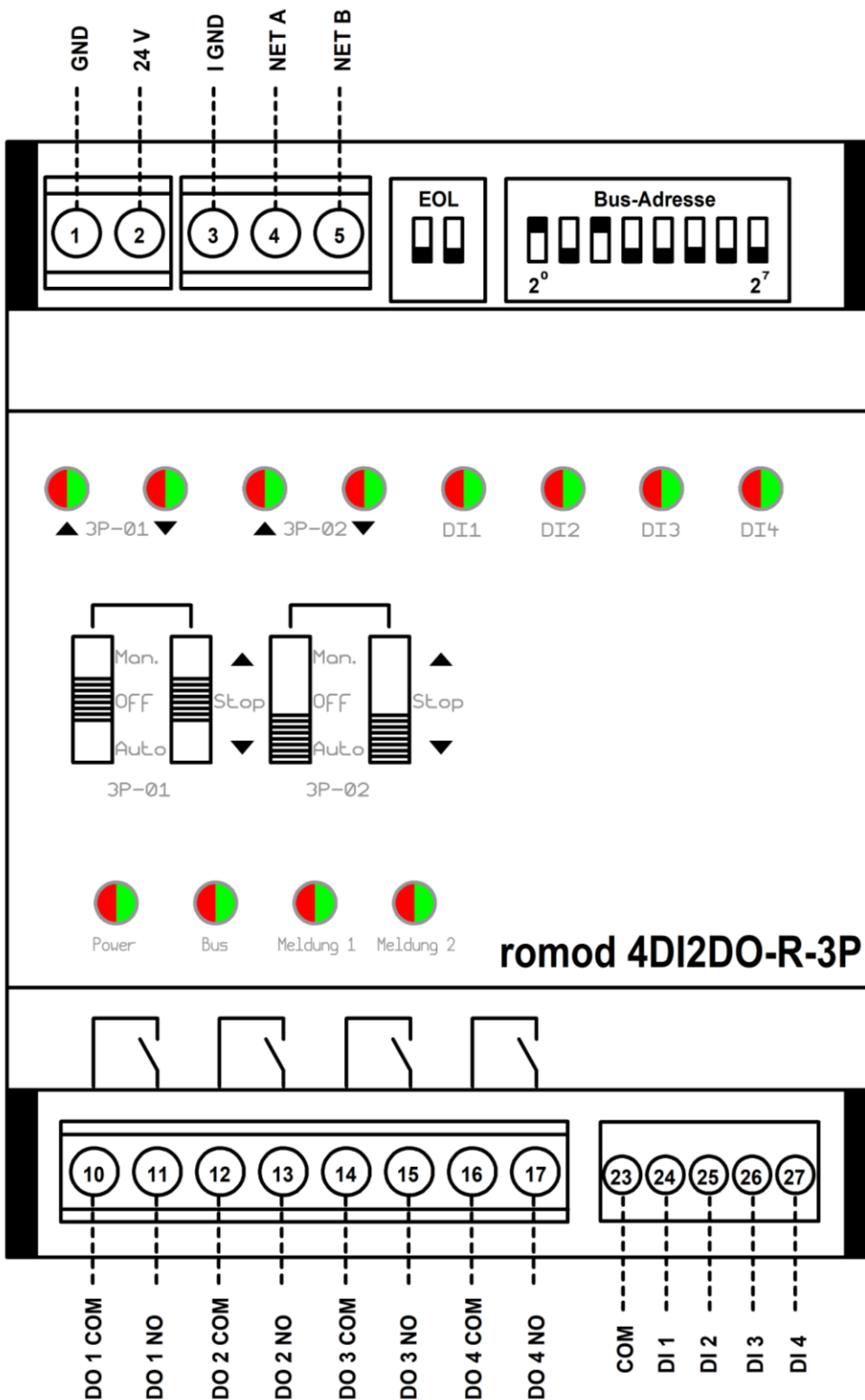


Abb. C-7 : romod 8 AO



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

Abb. C-8 : romod 4DI2DO-R-3P

D) Typen- und Registerübersicht

Type: romod...	Beschreibung:
16 DI	16 DI Railmodul, 16x LEDs DI-Status
8 DO	8 DO Railmodul, 8xLED DO-Status, 8x3-stelliger Schalter Auto-Aus-Ein, Halbleiter-Ausgänge +24 Volt
8 DO-R	8 DO Railmodul, 8xLED DO-Status, 8x3-stelliger Schalter Auto-Aus-Ein, Relais-Ausgänge (Schließer)
4 DIO-R	4 DI / 4 DO Railmodul, 4xLED DI-Status, 4xLED DO-Status, 4x3-stelliger Schalter Auto-Aus-Ein, Relais-Ausgänge (Schließer)
4 DO-R	4 DO Railmodul, 8xLED zur Anzeige von DO-Status sowie Automatik-/Hand, 4x Taster, 4x Relais-Ausgänge (Schließer), bistabile Relais
8 AI	8 AI Railmodul, 8x LEDs AI-Status, Eingänge aktiv/passiv konfigurierbar
8 AO	8 AO Railmodul 0 - 10V, 8x2-stelliger Schalter Auto-Poti, 8x Potis
4DI2DO-R-3P	4 DI / 2x 2 DO (2x 3-Punkt-Ausgänge) Railmodul, 4xLED DI-Status, 4xLED DO-Status, 2x3-stelliger Schalter Auto-Aus-Hand, 2x3-stelliger Schalter Auf-Halt-Zu, Relais-Ausgänge (Schließer)

D1 - Register-Übersicht 16DI-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
	DI Nr.	(DI16 ... DI1)	Die Bits dieses Registers zeigen den aktuellen Zustand der digitalen Eingänge an. Das niederwertigste Bit ist DI1 zugeordnet, gefolgt von den weiteren bis DI16.
	1	00 01	DI 1
	2	00 02	DI 2
	3	00 04	DI 3
	4	00 08	DI 4
	5	00 10	DI 5
	6	00 20	DI 6
	7	00 40	DI 7
	8	00 80	DI 8
	9	01 00	DI 9
	10	02 00	DI 10
	11	04 00	DI 11
	12	08 00	DI 12
	13	10 00	DI 13
	14	20 00	DI 14
	15	40 00	DI 15
	16	80 00	DI 16

R1100(*)		Wert Hex	Digitaleingänge invertieren
	DI Nr.	(DI16 ... DI1)	Mit diesem Register können die 16 digitalen Eingänge einzeln invertiert werden. Jedem DI 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 DI 1
	2	00 02	Invertieren von DI 2
	3	00 04	Invertieren von DI 3
	4	00 08	Invertieren von DI 4
	5	00 10	Invertieren von DI 5
	6	00 20	Invertieren von DI 6
	7	00 40	Invertieren von DI 7
	8	00 80	Invertieren von DI 8
	9	01 00	Invertieren von DI 9
	10	02 00	Invertieren von DI 10
	11	04 00	Invertieren von DI 11
	12	08 00	Invertieren von DI 12
	13	10 00	Invertieren von DI 13
	14	20 00	Invertieren von DI 14
	15	40 00	Invertieren von DI 15
	16	80 00	Invertieren von DI 16

R100 (*)		Wert Hex	Änderungsflag Digitaleingänge
	DI Nr.	(DI16 ... DI1)	Die Bits dieses Registers werden gesetzt, wenn sich der Zustand eines DI ändert. Wird das Register gelesen, so werden gesetzte Bits automatisch auf Null zurückgesetzt. Jedem DI ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R101 (aktueller Zustand der Digitaleingänge)
	1	00 01	Änderung DI 1

	16	80 00	Änderung DI 16

R1235(*)		Wert Hex	Maske DI-LEDs (rot)
	DI Nr.	(DI16 ... DI1)	Sollen die LEDs der DIs 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 DI ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R101 (aktueller Zustand der Digitaleingänge)
		FF FF	alle DI-LEDs werden von den Klemmen angesteuert
	1	FF FE	Ansteuerung LED DI 1 (rot) über Busbefehl

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

R1236(*)		Wert Hex	Maske DI-LEDs (grün)
	DI Nr.	(DI16 ... DI1)	Sollen die LEDs der DIs 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 DI ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R101 (aktueller Zustand der Digitaleingänge)
		FF FF	alle DI-LEDs werden von den Klemmen angesteuert
	1	FF FE	Ansteuerung LED DI 1 (grün) über Busbefehl

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

R1221(*)		Wert Hex	Ansteuerung DI-LEDs (rot) über Busbefehl
	DI Nr.	(DI16 ... DI1)	Voraussetzung hierfür ist, dass die entsprechenden Bits im Register R1235 auf 0 gesetzt sind. Jedem DI ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R101 (aktueller Zustand der Digitaleingänge)
	1	00 01	Ansteuerung DI 1 (rot)

	16	80 00	Ansteuerung DI 16 (rot)

R1222(*)		Wert Hex	Ansteuerung DI-LEDs (grün) über Busbefehl
	DI Nr.	(DI16 ... DI1)	Voraussetzung hierfür ist, dass die entsprechenden Bits im Register R1236 auf 0 gesetzt sind. Jedem DI ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R101 (aktueller Zustand der Digitaleingänge)
	1	00 01	Ansteuerung DI 1 (grün)

	16	80 00	Ansteuerung DI 16 (grün)

R1241(*)		Wert Hex	DI-LED-Farbe „Rot“ bei Klemmenansteuerung
	DI Nr.	(DI16 ... DI1)	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 DI ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R101 (aktueller Zustand der DIs)
		00 00	keine der DI-LEDs leuchtet bei Klemmenansteuerung Rot
	1	00 01	LED DI 1 „rot“ bei Klemmenansteuerung

	16	80 00	LED DI 16 „rot“ bei Klemmenansteuerung

R1242(*)		Wert Hex	DI-LED-Farbe „Grün“ bei Klemmenansteuerung
	DI Nr.	(DI16 ... DI1)	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 DI ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R101 (aktueller Zustand der DIs)
		FF FF	alle DI-LEDs leuchten bei Klemmenansteuerung Grün
	1	00 01	LED DI 1 „grün“ bei Klemmenansteuerung

	16	80 00	LED DI 16 „grün“ bei Klemmenansteuerung

R10101		Register	Zählerwerte der digitalen Eingänge
...			Jedes Register enthält den Zählerwert eines DI. Wichtig: Zähler sind nur für DC-Signale geeignet!
R10116		R 10101	Zähler DI 1
	
		R 10116	Zähler DI 16

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

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

R1101^(*)		Wert Hex	Verzögerung der Flankenerkennung
	DI Nr.	(DI16 ... DI1)	Dieses Register bestimmt, für welchen Eingang die Erkennung einer Änderung des Eingangssignals verzögert werden soll. Dies ist nötig, wenn die DIs mit AC angesteuert werden sollen. Die Verzögerungszeit wird im Register R1111 festgelegt. Die Zuordnung der DI entspricht derjenigen des Registers R101.
		00 00	kein Signal eines DI wird verzögert
	1	00 01	Signal DI 1 verzögert/geglättet

	16	80 00	Signal DI 16 verzögert/geglättet

R1111^(*)		Wert Dez	Zeit für die Verzögerung des Eingangssignals
			Eine Änderung des Signals, das an einem DI 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 8DO- und 8DO-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

R121		Wert Hex	Ansteuerung der DO über Busbefehl
	DO Nr.	(DO8 .. DO1)	Jedem DO ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R135 (Maske für manuelle Übersteuerung der DO)
	1	00 01	Ansteuerung DO 1

	8	00 80	Ansteuerung DO 8

R111		Wert Hex	Abfrage des aktuellen Zustandes der DO
	DO Nr.	(DO8 .. DO1)	Mit diesem Register kann der aktuelle Zustand von jedem DO abgefragt werden, wobei egal ist, ob der DO per Busbefehl oder Handschalter aktiviert ist. Jedem DO ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R135 (Maske für manuelle Übersteuerung der DO)
	1	00 01	Zustand DO 1

	8	00 80	Zustand DO 8

R2135		Wert Hex	Maske für „Safe State“ der DO
	DO Nr.	(DO8 .. DO1)	Sollen die DOs bei Busausfall einen definierten Zustand einnehmen, müssen die entsprechenden Bits dieses Registers auf 1 gesetzt werden. Jedem DO ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R121 (Busansteuerung der Digitalausgänge). Die Einstellungen dieses Registers werden nullspannungssicher gespeichert.
		00 00	Alle DO behalten ihren letzten Zustand vor Busausfall
	1	00 01	Einstellung in R 2121 bestimmt DO 1, wenn Safe State auslöst

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

R2121		Wert Hex	Vorgabe der „Safe State“ DO-Zustände
	DO Nr.	(DO8 .. DO1)	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 DO ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R121 (Busansteuerung der Digitalausgänge). Die Einstellungen dieses Registers werden nullspannungssicher gespeichert.
		00 00	Alle DO fallen ab, wenn Safe State ausgelöst wird
	1	00 01	DO 1 schaltet EIN, wenn Safe State auslöst

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

R1335^(*)		Wert Hex	Maske DO-LEDs (rot)
	DO Nr.	(DO8 .. DO1)	Sollen die LEDs der DOs mittels Busbefehlen angesteuert werden (statt automatisch den Zustand der DOs signalisieren), so sind die Bits dieses Registers auf 0 zu setzen. Die Busansteuerung kann dann mit dem Register R1321 vorgenommen werden. Jedem DO ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R111 (aktueller Zustand der Digitalausgänge)
		00 FF	alle DO-LEDs werden automatisch mit den DOs angesteuert
	1	00 FE	Ansteuerung LED DO 1 (rot) über Busbefehl

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

R1336^(*)		Wert Hex	Maske DO-LEDs (grün)
	DO Nr.	(DO8 .. DO1)	Sollen die LEDs der DOs mittels Busbefehlen angesteuert werden (statt automatisch den Zustand der DOs signalisieren), so sind die Bits dieses Registers auf 0 zu setzen. Die Busansteuerung kann dann mit dem Register R1322 vorgenommen werden. Jedem DO ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R111 (aktueller Zustand der Digitalausgänge)
		00 FF	alle DO-LEDs werden automatisch mit den DOs angesteuert
	1	00 FE	Ansteuerung LED DO 1 (grün) über Busbefehl

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

R1321^(*)		Wert Hex	Ansteuerung DO-LEDs (rot) über Busbefehl
	DO Nr.	(DO8 .. DO1)	Voraussetzung hierfür ist, dass die entsprechenden Bits im Register R1335 auf 0 gesetzt sind. Jedem DO ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R111 (aktueller Zustand der Digitalausgänge)
	1	00 01	Ansteuerung DO 1 (rot)

	8	00 80	Ansteuerung DO 8 (rot)

R1322^(*)		Wert Hex	Ansteuerung DO-LEDs (grün) über Busbefehl
	DO Nr.	(DO8 .. DO1)	Voraussetzung hierfür ist, dass die entsprechenden Bits im Register R1336 auf 0 gesetzt sind. Jedem DO ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R111 (aktueller Zustand der Digitalausgänge)
	1	00 01	Ansteuerung DO 1 (grün)

	8	00 80	Ansteuerung DO 8 (grün)

R1341^(*)		Wert Hex	DO-LED-Farbe „Rot“ (automatische Ansteuerung)
	DO Nr.	(DO8 .. DO1)	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 DO ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R111 (aktueller Zustand der Digitaleingänge)
		00 00	keine DO-LED leuchtet bei automatischer Ansteuerung Rot
	1	00 01	LED DO 1 „rot“ bei automatischer Ansteuerung

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

R1342^(*)		Wert Hex	DO-LED-Farbe „Grün“ (automatische Ansteuerung)
	DO Nr.	(DO8 .. DO1)	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 DO ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R111 (aktueller Zustand der Digitaleingänge)
		00 FF	alle DO-LEDs leuchten bei automatischer Ansteuerung Grün
	1	00 01	LED DO 1 „grün“ bei automatischer Ansteuerung

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

D3 - Register-Übersicht 4DIO-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

R121		Wert Hex	Einschalten der DO über Busbefehl
	DO Nr.	(DO4 .. DO1)	Jedem DO ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht der von R135 (Maske für manuelle Übersteuerung der DO). Der jeweilige DO darf in den Registern R2001...R2004 nicht als einem DI permanent folgend konfiguriert sein (Bits 9-12), sonst ist eine Ansteuerung über Bus nicht möglich.
	1	00 01	Einschalten DO 1

	4	00 08	Einschalten DO 4

R122		Wert Hex	Toggeln der DO über Busbefehl
	DO Nr.	(DO4 .. DO1)	Jedem DO ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R135. Der jeweilige DO darf in den Registern R2001...R2004 nicht als einem DI permanent folgend konfiguriert sein (Bits 9-12), sonst ist eine Ansteuerung über Bus nicht möglich.
	1	00 01	Toggeln DO 1

	4	00 08	Toggeln DO 4

R111		Wert Hex	Abfrage des aktuellen Zustandes der DO
	DO Nr.	(DO4 .. DO1)	Mit diesem Register kann der aktuelle Zustand von jedem DO abgefragt werden, wobei egal ist, ob der DO per Busbefehl oder Handschalter aktiviert ist. Jedem DO ist ein Bit zugeordnet.
	1	00 01	Zustand DO 1

	4	00 08	Zustand DO 4

R2001 (DO1) ... R2004 (DO4)		Wert Hex	Maske für Kopplung eines DO an die DI
	Bit Nr.		Sollen die DOs den Zuständen von bestimmten DIs folgen, sind hier die entsprechenden Bits zu setzen. Sind die Bits dagegen alle auf 0, dann hat der Zustand der DIs keine Auswirkung auf den DO. Jedem DI ist ein Bit für Toggeln und eines für statische Ansteuerung zugeordnet. Wird konfiguriert, dass die DOs den DIs permanent folgen (Bits 9-12), so ist eine Ansteuerung des DOs über Modbus nicht mehr möglich.
		00 00	DIs haben keine Auswirkung auf die DOs
	1	00 01	DO x wird durch Ansteuerung von DI1 getoggelt
	2	00 02	DO x wird durch Ansteuerung von DI2 getoggelt
	3	00 04	DO x wird durch Ansteuerung von DI3 getoggelt
	4	00 08	DO x wird durch Ansteuerung von DI4 getoggelt
	9	01 00	DO x nimmt den gleichen Zustand wie DI1 an
	10	02 00	DO x nimmt den gleichen Zustand wie DI2 an
	11	04 00	DO x nimmt den gleichen Zustand wie DI3 an
	12	08 00	DO x nimmt den gleichen Zustand wie DI4 an

R3501		Wert Hex	Maske Verriegelung von DO 1 gegen andere DOs
	Bit Nr.		Soll der DO 1 gegen andere DOs verriegelt werden, sind hier die entsprechenden Bits zu setzen. Hier eingetragene DOs sind vorrangig. Eine Über-Kreuz-Verriegelung ist zu vermeiden. Sind dagegen alle Bits auf 0, dann hat der Zustand der anderen DOs keine Auswirkung auf diesen DO.
		00 00	andere DOs haben keine Auswirkung auf den DO 1
	1	00 01	ungültiger Wert für DO 1
	2	00 02	DO 1 wird durch DO2 verriegelt
	3	00 04	DO 1 wird durch DO3 verriegelt
	4	00 08	DO 1 wird durch DO4 verriegelt

R3502		Wert Hex	Maske Verriegelung von DO 2 gegen andere DOs
	Bit Nr.		Wie Register R3501, jedoch Einstellungen für DO 2.
		00 00	andere DOs haben keine Auswirkung auf den DO 2
	1	00 01	DO 2 wird durch DO1 verriegelt
	2	00 02	ungültiger Wert für DO 2
	3	00 04	DO 2 wird durch DO3 verriegelt
	4	00 08	DO 2 wird durch DO4 verriegelt

R3503		Wert Hex	Maske Verriegelung von DO 3 gegen andere DOs
	Bit Nr.		Wie Register R3501, jedoch Einstellungen für DO 3.
		00 00	andere DOs haben keine Auswirkung auf den DO 3
	1	00 01	DO 3 wird durch DO1 verriegelt
	2	00 02	DO 3 wird durch DO2 verriegelt
	3	00 04	ungültiger Wert für DO 3
	4	00 08	DO 3 wird durch DO4 verriegelt

R3504		Wert Hex	Maske Verriegelung von DO 4 gegen andere DOs
	Bit Nr.		Wie Register R3501, jedoch Einstellungen für DO 4.
		00 00	andere DOs haben keine Auswirkung auf den DO 4
	1	00 01	DO 4 wird durch DO1 verriegelt
	2	00 02	DO 4 wird durch DO2 verriegelt
	3	00 04	DO 4 wird durch DO3 verriegelt
	4	00 08	ungültiger Wert für DO 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 DO 1
	
		R 3204	Einschaltverzögerung für DO 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 DO 1
	
		R 3214	Ausschaltverzögerung für DO 4

R3101		Register	Mindestzeit AUS für digitale Ausgänge
...			Jedes Register enthält die Mindestzeit für den Zustand AUS, bevor der DO 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 DO 1
	
		R 3104	Mindestzeit AUS für DO 4

R3111		Register	Mindestzeit EIN für digitale Ausgänge
...			Jedes Register enthält die Mindestzeit für den Zustand EIN, bevor der DO 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 DO 1
	
		R 3114	Mindestzeit EIN für DO 4

R2135		Wert Hex	Maske für „Safe State“ der DO
	DO Nr.	(DO4 .. DO1)	Sollen die DOs bei Busausfall einen definierten Zustand einnehmen, müssen die entsprechenden Bits dieses Registers auf 1 gesetzt werden. Jedem DO ist ein Bit zugeordnet. Die Einstellungen werden nullspannungssicher gespeichert.
		00 00	Alle DO behalten ihren letzten Zustand vor Busausfall
	1	00 01	Einstellung in R 2121 bestimmt DO 1, wenn Safe State auslöst

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

R2121		Wert Hex	Vorgabe der „Safe State“ DO-Zustände
	DO Nr.	(DO4 .. DO1)	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 DO ist ein Bit zugeordnet. Die Einstellungen dieses Registers werden nullspannungssicher gespeichert.
		00 00	Alle DO fallen ab, wenn Safe State ausgelöst wird
	1	00 01	DO 1 schaltet EIN, wenn Safe State auslöst

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

Digitale Eingänge:

R101 (*)		Wert Hex	Abfrage der Digitaleingänge
	DI Nr.	(DI4 ... DI1)	Die Bits dieses Registers zeigen den aktuellen Zustand der digitalen Eingänge an. Das niederwertigste Bit ist DI1 zugeordnet, gefolgt von den weiteren bis DI4.
	1	00 01	DI 1
	2	00 02	DI 2
	3	00 04	DI 3
4	00 08	DI 4	

R1100(*)		Wert Hex	Digitaleingänge invertieren
	DI Nr.	(DI4 ... DI1)	Mit diesem Register können die 4 digitalen Eingänge einzeln invertiert werden. Jedem DI 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 DI 1
	2	00 02	Invertieren von DI 2
	3	00 04	Invertieren von DI 3
4	00 08	Invertieren von DI 4	

R100 (*)		Wert Hex	Änderungsflag Digitaleingänge
	DI Nr.	(DI4 ... DI1)	Die Bits dieses Registers werden gesetzt, wenn sich der Zustand eines DI ändert. Wird das Register gelesen, so werden gesetzte Bits automatisch auf Null zurückgesetzt. Jedem DI ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R101 (aktueller Zustand der Digitaleingänge)
	1	00 01	Änderung DI 1

4	00 08	Änderung DI 4	

R10101		Register	Zählerwerte der digitalen Eingänge
...			Jedes Register enthält den Zählerwert eines DI. Wichtig: Zähler sind nur für DC-Signale geeignet!
R10104		R 10101	Zähler DI 1
	
		R 10104	Zähler DI 4

R10201		Register	Vorteiler für Zähler der digitalen Eingänge
...			Jedes Register enthält den Vorteilerwert für einen Zähler-DI
R10204		R 10201	Vorteiler für Zähler DI 1 (R10101)
	
		R 10204	Vorteiler für Zähler DI 4 (R10104)

R10051		Register	Zählerwerte (32 Bit) der digitalen Eingänge
...			Jeweils zwei Register enthalten den 32-Bit Zählerwert eines DI (Rohwert, Verteiler hat keinen Einfluss). Wichtig: Zähler sind nur für DC-Signale geeignet!
R10058	R10051 (+ R10052)		Zähler DI 1

	R10057 (+ R10058)		Zähler DI 4

R1101^(*)		Wert Hex	Verzögerung der Flankenerkennung
	DI Nr.	(DI4 ... DI1)	Dieses Register bestimmt, für welchen Eingang die Erkennung einer Änderung des Eingangssignals verzögert werden soll. Dies ist nötig, wenn die DIs mit AC angesteuert werden sollen. Die Verzögerungszeit wird im Register R1111 festgelegt. Die Zuordnung der DI entspricht derjenigen des Registers R101.
		00 00	kein Signal eines DI wird verzögert
	1	00 01	Signal DI 1 verzögert/geglättet

	4	00 08	Signal DI 4 verzögert/geglättet

R1111^(*)		Wert Dez	Zeit für die Verzögerung des Eingangssignals
			Eine Änderung des Signals, das an einem DI 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 DI-/DO-LEDs (rot)
DI-/DO-Nr.		Sollen die LEDs der DIs und DOs mittels Busbefehlen angesteuert werden (statt automatisch den Zustand der DIs und DOs zu signalisieren), so sind die Bits dieses Registers auf 0 zu setzen. Die Busansteuerung kann dann mit dem Register R1321 vorgenommen werden. Jedem DI und DO ist ein Bit zugeordnet.
	00 FF	alle LEDs (rot) werden automatisch mit den DIs/DOs angesteuert
DO 1	00 FE	Ansteuerung LED DO 1 (rot) über Busbefehl
DO 2	00 FD	Ansteuerung LED DO 2 (rot) über Busbefehl
DO 3	00 FB	Ansteuerung LED DO 3 (rot) über Busbefehl
DO 4	00 F7	Ansteuerung LED DO 4 (rot) über Busbefehl
DI 1	00 EF	Ansteuerung LED DI 1 (rot) über Busbefehl
DI 2	00 DF	Ansteuerung LED DI 2 (rot) über Busbefehl
DI 3	00 BF	Ansteuerung LED DI 3 (rot) über Busbefehl
DI 4	00 7F	Ansteuerung LED DI 4 (rot) über Busbefehl

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

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

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

	DO 4	00 08	Ansteuerung LED DO 4 (grün)
	DI 1	00 10	Ansteuerung LED DI 1 (grün)

	DI 4	00 80	Ansteuerung LED DI 4 (grün)

R1341^(*)		Wert Hex	DI-/DO-LED-Farbe „Rot“ (automatische Ansteuerung)
	DI-/DO-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 DI und DO ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R1335 (Maske DI-/DO-LEDs rot)
	DO 1	00 01	LED DO 1 „rot“ bei automatischer Ansteuerung

	DO 4	00 08	LED DO 4 „rot“ bei automatischer Ansteuerung
	DI 1	00 10	LED DI 1 „rot“ bei automatischer Ansteuerung

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

R1342^(*)		Wert Hex	DI-/DO-LED-Farbe „Grün“ (automatische Ansteuerung)
	DI-/DO-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 DI und DO ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R1336 (Maske DI-/DO-LEDs grün)
	DO 1	00 01	LED DO 1 „grün“ bei automatischer Ansteuerung

	DO 4	00 08	LED DO 4 „grün“ bei automatischer Ansteuerung
	DI 1	00 10	LED DI 1 „grün“ bei automatischer Ansteuerung

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

D4 - Register-Übersicht 4DO-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. Wichtig: Das Register ist auch schreibbar, so dass die Kanäle auch per Busbefehl von einem übergeordnetem System wieder in Automatik gebracht werden können.
	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

R121		Wert Hex	Ansteuerung der DO über Busbefehl
	DO Nr.	(DO4 .. DO1)	Jedem DO ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R135 (Maske für manuelle Übersteuerung der DO)
	1	00 01	Ansteuerung DO 1

	4	00 08	Ansteuerung DO 4

R111		Wert Hex	Abfrage des aktuellen Zustandes der DO
	DO Nr.	(DO4 .. DO1)	Mit diesem Register kann der aktuelle Zustand von jedem DO abgefragt werden, wobei egal ist, ob der DO per Busbefehl oder manuell per Taster aktiviert ist. Jedem DO ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R135 (Maske für manuelle Übersteuerung der DO)
	1	00 01	Zustand DO 1

	4	00 08	Zustand DO 4

R2135		Wert Hex	Maske für „Safe State“ der DO
	DO Nr.	(DO4 .. DO1)	Sollen die DOs bei Busausfall einen definierten Zustand einnehmen, müssen die entsprechenden Bits dieses Registers auf 1 gesetzt werden. Jedem DO ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R121 (Busansteuerung der Digitalausgänge). Die Einstellungen dieses Registers werden nullspannungssicher gespeichert.
		00 00	Alle DO behalten ihren letzten Zustand vor Busausfall
	1	00 01	Einstellung in R 2121 bestimmt DO 1, wenn Safe State auslöst

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

R2121		Wert Hex	Vorgabe der „Safe State“ DO-Zustände
	DO Nr.	(DO4 .. DO1)	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 DO ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R121 (Busansteuerung der Digitalausgänge). Die Einstellungen dieses Registers werden nullspannungssicher gespeichert.
		00 00	Alle DO fallen ab, wenn Safe State ausgelöst wird
	1	00 01	DO 1 schaltet EIN, wenn Safe State auslöst

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

R1335(*)		Wert Hex	Maske DO-LEDs (rot)
	LED Nr.	(LED 8 ... 1)	Sollen die LEDs der DOs (Auto/Hand sowie Status) mittels Busbefehlen angesteuert werden (statt automatisch den Zustand der DOs 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 DO-LEDs werden über Busbefehle angesteuert
		00 FF	alle DO-LEDs werden automatisch mit den DOs angesteuert
	1	00 FE	Ansteuerung DO LED 1 (rot) über Busbefehl
	2	00 FD	Ansteuerung DO LED 2 (rot) über Busbefehl
	3	00 FB	Ansteuerung DO LED 3 (rot) über Busbefehl
	4	00 F7	Ansteuerung DO LED 4 (rot) über Busbefehl
	5	00 EF	Ansteuerung DO LED 5 (rot) über Busbefehl
	6	00 DF	Ansteuerung DO LED 6 (rot) über Busbefehl
	7	00 BF	Ansteuerung DO LED 7 (rot) über Busbefehl
	8	00 7F	Ansteuerung DO LED 8 (rot) über Busbefehl

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

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

R1321(*)		Wert Hex	Ansteuerung DO-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 DO LED 1 (rot)

	8	00 80	Ansteuerung DO LED 8 (rot)

R1322(*)		Wert Hex	Ansteuerung DO-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 DO-LEDs (grün) über Busbefehl)
	1	00 01	Ansteuerung DO LED 1 (grün)

	8	00 80	Ansteuerung DO LED 8 (grün)

R1341^(*)		Wert Hex	DO-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 DO-LEDs (rot) über Busbefehl)
		00 00	keine DO-LED leuchtet bei automatischer Ansteuerung Rot
	1	00 01	DO LED 1 „rot“ bei automatischer Ansteuerung

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

R1342^(*)		Wert Hex	DO-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 DO-LEDs (grün) über Busbefehl)
		00 FF	alle DO-LEDs leuchten bei automatischer Ansteuerung Grün
	1	00 01	DO LED 1 „grün“ bei automatischer Ansteuerung

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

D5 - Register-Übersicht 8AI-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. Wichtig: Die über diese Register gelesenen Werte sind als SINT (signed integer) zu behandeln, da je nach eingestelltem Fühlertyp die Kennlinie des Fühlers bereits berücksichtigt ist und die Messung zu negativen Werten (unterhalb von 0°C) führen kann.
<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.	(AI8 ... AI1)	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 AI 1 zugeordnet, gefolgt von den weiteren bis AI 8.
1	00 01	Änderung Analogeingang AI 1
2	00 02	Änderung Analogeingang AI 2
3	00 04	Änderung Analogeingang AI 3
4	00 08	Änderung Analogeingang AI 4
5	00 10	Änderung Analogeingang AI 5
6	00 20	Änderung Analogeingang AI 6
7	00 40	Änderung Analogeingang AI 7
8	00 80	Änderung Analogeingang AI 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 AI 1

	R 1598	Delta für Analogeingang AI 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>	<u>Einheiten der Messwerte:</u>
			0 = 0...10 Volt	mV (1000 = 1 V)
			2 = Widerstand 0...5 kΩ	Ω/10 (1000 = 100,0 Ω)
			3 = Widerstand 0...15 kΩ	Ω (1000 = 1000 Ω)
			4 = in Vorbereitung	
			5 = Pt 100	°C/10 (1000 = 100,0°C)
			6 = Pt 1000	°C/10 (1000 = 100,0°C)
			7 = Ni 1000	°C/10 (1000 = 100,0°C)
			8 = Ni 1000 L&G	°C/10 (1000 = 100,0°C)
			9 = KTY81-110	°C/10 (1000 = 100,0°C)
			10 = KTY81-210	°C/10 (1000 = 100,0°C)
			11 = NTC 20k	°C/10 (1000 = 100,0°C)
			12 = NTC 10k	°C/10 (1000 = 100,0°C)
			50 = KP10 / LM235	°C/10 (1000 = 100,0°C)

D6 - Register-Übersicht 8AO-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

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

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

R2535		Wert Hex	Maske für „Safe State“ der AO
	AO Nr.	(AO8 .. AO1)	Sollen die AOs bei Busausfall einen definierten Zustand einnehmen, müssen die entsprechenden Bits dieses Registers auf 1 gesetzt werden. Jedem AO 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 AO behalten ihren letzten Zustand vor Busausfall
	1	00 01	Wert in R 2521 bestimmt AO 1, wenn Safe State auslöst

	8	00 80	Wert in R 2528 bestimmt AO 8, wenn Safe State auslöst

R2521		Register	Vorgabe der „Safe State“ AO-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.
R2528		R 2521	Safe State-Wert für AO 1 (Werte 0...1000 \equiv 0...10V)
	
		R 2528	Safe State-Wert für AO 8 (Werte 0...1000 \equiv 0...10V)

D7 - Register-Übersicht 4DI2DO-R-3P-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 bzw. „AUF“
	Schalter Nr.	(S4 ... S1)	Die Bits dieses Registers zeigen an, ob die Schalter in der oberen Position stehen, d.h. den Zustand „Manuelle Übersteuerung EIN“ (Schalter 1 und 3) bzw. die Stellung „AUF“ (Schalter 2 und 4). Das niederwertigste Bit ist Schalter 1 zugeordnet, gefolgt von den weiteren bis Schalter 4.
	1	00 01	Schalter 1 (Kanal 1) „Manuelle Übersteuerung EIN“
	2	00 02	Schalter 2 (Kanal 1) „AUF“
	3	00 04	Schalter 3 (Kanal 2) „Manuelle Übersteuerung EIN“
	4	00 08	Schalter 4 (Kanal 2) „AUF“

R152 (*)		Wert Hex	Abfrage der Schalter auf Position „AUTO“ bzw. „ZU“
	Schalter Nr.	(S4 ... S1)	Die Bits dieses Registers zeigen an, ob die Schalter in der unteren Position stehen, d.h. den Zustand „Automatik“ (Schalter 1 und 3) bzw. die Stellung „ZU“ (Schalter 2 und 4). Das niederwertigste Bit ist Schalter 1 zugeordnet, gefolgt von den weiteren bis Schalter 4.
	1	00 01	Schalter 1 (Kanal 1) „AUTO“
	2	00 02	Schalter 2 (Kanal 1) „ZU“
	3	00 04	Schalter 3 (Kanal 2) „AUTO“
	4	00 08	Schalter 4 (Kanal 2) „ZU“

R153 (*)		Wert Hex	Schalterabfrage „AUTO“ oder „Manuell EIN“ bzw. ZU oder AUF in einem einzigen Register
	Schalter Nr.	(S4 ... S1)	Die Bits dieses Registers zeigen an, ob die Schalter in der unteren oder in der oberen Position stehen, d.h. die Stellungen „Automatik“ oder „ZU“ (Schalter in der unteren Position) bzw. die Stellungen „Manuell“ oder „AUF“ (Schalter in der oberen Position). Das niederwertigste Bit ist jeweils Schalter 1 zugeordnet, gefolgt von den weiteren bis Schalter 4. Das Low Byte zeigt die Position „Automatik“/„ZU“ an, das High Byte die Position „Manuell“/„AUF“.
	1	00 01	Schalter 1 (Kanal 1) „AUTO“
			Schalter 2 (Kanal 1) „ZU“
	...		Schalter 3 (Kanal 2) „AUTO“
	4	00 08	Schalter 4 (Kanal 2) „ZU“
	1	01 00	Schalter 1 (Kanal 1) „Manuelle Übersteuerung EIN“
			Schalter 2 (Kanal 1) „AUF“
	...		Schalter 3 (Kanal 2) „Manuelle Übersteuerung EIN“
	4	08 00	Schalter 4 (Kanal 2) „AUF“

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

R111		Wert Hex	Abfrage des aktuellen Zustandes der DO
	DO Nr.	(DO4 .. DO1)	Mit diesem Register kann der aktuelle Zustand von jedem DO abgefragt werden, wobei egal ist, ob der DO per Busbefehl oder Handschalter aktiviert ist. Jedem DO ist ein Bit zugeordnet.
	1	00 01	Zustand DO 1 (Jalousie 1 schließen)
	2	00 02	Zustand DO 2 (Jalousie 1 öffnen)
	3	00 04	Zustand DO 3 (Jalousie 2 schließen)
	4	00 08	Zustand DO 4 (Jalousie 2 öffnen)

R1800(*)		Register	Ziel Position in %
...			Jedes Register enthält die Zielposition für eine Jalousie in %.
R1801(*)		R 1800	Zielposition für Jalousie 1 in %
		R 1801	Zielposition für Jalousie 2 in %

R1820(*), R1821(*)		Wert Hex	Abfrage des Status von Kanal 1 und 2
			Mit diesem Register kann der aktuelle Zustand von jedem DO abgefragt werden (Read), oder per Modbus-Befehl eine Initialfahrt angefordert werden (Write). Jedem Status ist ein Wert zugeordnet.
		00 00	Normalbetrieb
		00 10	Manuell, Pause
		00 11	Manuell, öffnen
		00 12	Manuell, schließen
		00 41	Signalisierung Verzögerung für erneutes Einschalten aktiv
		00 42	Signalisierung Verzögerung für Richtungsumkehr aktiv
		00 80	Signalisierung, dass Initialfahrt aktiv
		00 81	Anforderung Initialfahrt auf 0% (nur Schreibbefehl)
		00 82	Anforderung Initialfahrt auf 100% (nur Schreibbefehl)

R1830(*), R1831(*)		Wert Hex	Abfrage des Betriebs von Kanal 1 und 2
			Mit diesem Register kann der aktuelle Betrieb von jedem DO abgefragt werden. Jedem Zustand ist ein Wert zugeordnet.
		00 00	Pause
		00 01	Öffnen
		00 02	Schließen

R1840(*), R1841(*)		Register	Aktuelle Position in %
			Jedes Register enthält die aktuelle Position für eine Jalousie (%)
			R 1840
		R 1841	Aktuelle Position für Jalousie 2 in %

R1890 ^(*) , R1891 ^(*)		Register	Aktueller Timer-Wert Bewegung
			Jedes Register enthält den aktuellen Timer-Wert der Bewegung einer Jalousie. Der Wert bleibt nach dem Stillstand des Antriebs so lange im Register erhalten, bis eine neue Bewegung getriggert wird und er wieder bei 0 beginnt.
		R 1890	Aktueller Timer-Wert Bewegung von Jalousie 1
		R 1891	Aktueller Timer-Wert Bewegung von Jalousie 2

R1900		Wert Hex	Enable-Maske für die beiden Kanäle
	Jal. Nr.	(Jal.2 .. Jal.1)	
		00 FF	Beide Jalousien können eingeschaltet werden, sowohl per Modbus-Befehl als auch über die Schalter am Modul
	1	00 01	Nur Jalousie 1 hat Schaltfreigabe
	2	00 02	Nur Jalousie 2 hat Schaltfreigabe

R1910 ^(*) ... R1911 ^(*)		Register	Vorteiler für Timer der 3-Punkt-Ausgänge
			Jedes Register enthält den Vorteilerwert für den Timer eines Kanals. Dieser Wert wirkt als Faktor auf alle Zeiten. Default-Einstellung ist der Wert 10; damit werden alle Laufzeiten als Sekunden behandelt. Eine Vergrößerung oder Verkleinerung des Timer-Vorteilers streckt sämtliche Zeiten um den entsprechenden Faktor. Beispiel: Bei einer Einstellung dieses Vorteilers statt 10 auf 1 müssen alle Zeiten statt in Sekunden in Zehntelsekunden eingegeben werden. Speziell bei kurzen Laufzeiten kann so jedoch eine höhere Genauigkeit der Positionierung erreicht werden.
		10	Bei Einstellung von Wert 10 entsprechen alle parametrisierten Zeiten der Einheit Sekunden
		R 1910	Vorteiler für Jalousie 1
		R 1911	Vorteiler für Jalousie 2

R1920 ^(*) ... R1921 ^(*)		Register	Laufzeit Auf
			Jedes Register enthält den Wert, wie groß die Laufzeit AUF für eine Jalousie sein soll
		60	
		R 1920	Vorgabe Laufzeit AUF für Jalousie 1
		R 1921	Vorgabe Laufzeit AUF für Jalousie 2

R1930 ^(*) ... R1931 ^(*)		Register	Laufzeit Zu
			Jedes Register enthält den Wert, wie groß die Laufzeit ZU für eine Jalousie sein soll
		60	
		R 1930	Vorgabe Laufzeit ZU für Jalousie 1
		R 1931	Vorgabe Laufzeit ZU für Jalousie 2

R1940 ^(*)		Register	Laufzeit für Übersteuern (Richtung AUF)
...			Jedes Register enthält den Wert, um wie viel die eingestellte Laufzeit AUF bei der Fahrt einer Jalousie in die 100%-Position (ganz Auf) verlängert werden soll.
R1941 ^(*)		0	
		R 1940	Vorgabe Übersteuern für Jalousie 1
		R 1941	Vorgabe Übersteuern für Jalousie 2

R1950 ^(*)		Register	Laufzeit für Untersteuern (Richtung ZU)
...			Jedes Register enthält den Wert, um wie viel die eingestellte Laufzeit ZU bei der Fahrt einer Jalousie in die 0%-Position (ganz Zu) verlängert werden soll.
R1951 ^(*)		0	
		R 1950	Vorgabe Untersteuern für Jalousie 1
		R 1951	Vorgabe Untersteuern für Jalousie 2

R1970 ^(*)		Register	Verzögerungszeit AUS → EIN
...			Jedes Register enthält den Wert, wie groß die Verzögerungszeit (Pause) bis zum erneuten Ansteuern einer Jalousie sein soll
R1971 ^(*)		2	
		R 1970	Verzögerungszeit AUS → EIN für Jalousie 1
		R 1971	Verzögerungszeit AUS → EIN für Jalousie 2

R1980 ^(*)		Register	Verzögerungszeit VOR → ZURÜCK
...			Jedes Register enthält den Wert, wie groß die Verzögerungszeit (Pause) bis zum Ansteuern einer Jalousie in die Gegenrichtung sein soll. Falls die Verzögerungszeit für „AUS → EIN“ (R1970/1971) größer ist als die Verzögerung für „VOR → ZURÜCK“, dann wird die größere Zeit für „AUS → EIN“ wirksam sein.
R1981 ^(*)		2	
		R 1980	Verzögerungszeit VOR → ZURÜCK für Jalousie 1
		R 1981	Verzögerungszeit VOR → ZURÜCK für Jalousie 2

R1990 ^(*)		Wert Hex	DI-Maske für die Endlagenschalter
	DI Nr.	(DI4 .. DI1)	Mit Hilfe dieses Konfigurationsregisters können die vier DI für die Verwendung von Endlagenschaltern definiert werden. Bei Erreichen einer Endlage schaltet der Antrieb dann ab. Gleichzeitig wird die im Modul ständig errechnete Position der Jalousie je nach Endlage auf 0% (Zu) bzw. 100% (Auf) korrigiert. Wird im Automatikbetrieb innerhalb der konfigurierten Laufzeiten (Laufzeit Auf/Zu plus Zeit für Über- bzw. Untersteuern) keine Endposition erreicht, so schaltet der Antrieb aus Sicherheitsgründen trotzdem ab, nicht jedoch im manuell übersteuerten Betrieb
		00 00	DI als Rückmeldung für Endlagenschalter ist deaktiviert
	1	00 01	Endlage ZU Jalousie 1
	2	00 02	Endlage AUF Jalousie 1
	3	00 04	Endlage ZU Jalousie 2
	4	00 08	Endlage AUF Jalousie 2

R1991(*)		Wert Hex	DI-Maske Auf/Zu ansteuern
	DI Nr.	(DI4 .. DI1)	Mit Hilfe dieses Konfigurationsregisters können die Digitaleingänge für die Ansteuerung der Ausgänge mittels extern anzuschließender Schalter konfiguriert werden. Mit diesen können die Ausgänge dann genau so wie mit den auf dem Modul befindlichen Schaltern angesteuert werden. Eventuell konfigurierte Laufzeiten werden dabei – wie auch im manuell übersteuerten Betrieb – nicht berücksichtigt.
		00 00	Steuerung über die DI's ist deaktiviert
	1	00 01	DI1 aktiviert Jalousie 1 öffnen
	2	00 02	DI2 aktiviert Jalousie 1 schließen
	3	00 04	DI3 aktiviert Jalousie 2 öffnen
	4	00 08	DI4 aktiviert Jalousie 2 schließen

Digitale Eingänge:

R101 (*)		Wert Hex	Abfrage der Digitaleingänge
	DI Nr.	(DI4 ... DI1)	Die Bits dieses Registers zeigen den aktuellen Zustand der digitalen Eingänge an. Das niederwertigste Bit ist DI1 zugeordnet, gefolgt von den weiteren bis DI4.
	1	00 01	DI 1
	2	00 02	DI 2
	3	00 04	DI 3
	4	00 08	DI 4

R1100(*)		Wert Hex	Digitaleingänge invertieren
	DI Nr.	(DI4 ... DI1)	Mit diesem Register können die 4 digitalen Eingänge einzeln invertiert werden. Jedem DI 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 DI 1
	2	00 02	Invertieren von DI 2
	3	00 04	Invertieren von DI 3
	4	00 08	Invertieren von DI 4

R100 (*)		Wert Hex	Änderungsflag Digitaleingänge
	DI Nr.	(DI4 ... DI1)	Die Bits dieses Registers werden gesetzt, wenn sich der Zustand eines DI ändert. Wird das Register gelesen, so werden gesetzte Bits automatisch auf Null zurückgesetzt. Jedem DI ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R101 (aktueller Zustand der Digitaleingänge)
	1	00 01	Änderung DI 1

	4	00 08	Änderung DI 4

R1101^(*)		Wert Hex	Verzögerung der Flankenerkennung
	DI Nr.	(DI4 ... DI1)	Dieses Register bestimmt, für welchen Eingang die Erkennung einer Änderung des Eingangssignals verzögert werden soll. Dies ist nötig, wenn die DIs mit AC angesteuert werden sollen. Die Verzögerungszeit wird im Register R1111 festgelegt..
		00 00	kein Signal eines DI wird verzögert
	1	00 01	Signal DI 1 verzögert/geglättet

	4	00 08	Signal DI 4 verzögert/geglättet

R1111^(*)		Wert Dez	Zeit für die Verzögerung des Eingangssignals
			Eine Änderung des Signals, das an einem DI 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)

D8 - 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.

R 2 (*)	Wert Dez	Einstellung der Baudrate
		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

R 3 (*)	Wert Dez	Automatische Erkennung der Baudrate
		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.
	0	Autobauding ist deaktiviert
	1	Autobauding ist die ersten 5 Minuten nach Kaltstart aktiviert
	255	Autobauding ist aktiviert

R 4 (*)	Wert Dez	Bus-Timeout
		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 romod 8AO bzw. Register R 2135 und R 2121 bei romod 8DO[-R], 4DIO-R und 4DO-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.
	60	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	romod 16 DI
		5008	romod 8 DO
		5508	romod 8 DO-R
		5504	romod 4 DIO-R
		5404	romod 4 DO-R
		5308	romod 8 AI
		5208	romod 8 AO
		5514	romod 4DI2DO-R-3P

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