

# Technische Dokumentation / Betriebsanleitung

## BSK Module mit Modbus RTU Anbindung für dezentrale Schaltaufgaben in der Gebäudetechnik

für die Einsatzzwecke

- Steuerung und Überwachung von Brandschutzklappen mit motorischem Antrieb
- Vernetzung von Funktionen für die Raumautomation, wie Licht- oder Jalousiesteuerungen



## Inhaltsverzeichnis

1 Merkmale und Vorteile von BSK Modulen.....	3
2 Allgemeine Information .....	4
2.1 Hinweise zur Bedienungsanleitung.....	4
2.2 Sicherheitshinweise .....	4
3 Systembeschreibung .....	5
4 Konfiguration.....	8
4.1 Hardware.....	8
4.2 Busanbindung an Modbus Master Geräte .....	9
4.2.1 Kommunikation zwischen Modbus Master Geräte-Systemen .....	9
4.2.2 Klemmenbelegung für den Modbus RTU (RS485) Anschluss.....	9
4.2.3 Empfohlene Kabeltypen für die Bus-Verdrahtung.....	9
4.2.4 Unterstützte Modbus-Befehle.....	10
4.3 Konfigurations-Register .....	10
5 Beschreibung der BSK Module mit Modbus-Anbindung .....	11
5.1 Digital-Ein-/Ausgangs-Module mit Relais-Ausgängen .....	11
5.1.1 Varianten des T1.BSK2-xxx .....	14
5.1.1.1 T1.BSK2-24 .....	14
5.1.1.2 T1.BSK2-AMP-24 .....	15
5.1.1.3 T1.BSK2-230 .....	16
5.1.1.4 T1.BSK2-AMP-230 .....	17
5.1.1.3 T1.BSK2-230-RM .....	18
5.1.2 Varianten des T1.BSK1-xxx-ECO .....	19
5.1.2.1 T1.BSK1-24-ECO .....	19
5.1.2.2 T1.BSK1-AMP-24-ECO .....	20
A) Technische Daten .....	21
B) Maße und Gewichte .....	22
C) Anschlussbeispiele .....	23
Abb. C-1: T1.BSK2-24 .....	23
Abb. C-2: T1.BSK2-230 .....	24
E) Registerübersicht .....	25
E1.1 Lese-Register T1.BSK2-xxx (alle „nicht-ECO“-Varianten) .....	25
E1.2 Schreib-/Lese-Register T1.BSK2-xxx (alle „nicht-ECO“-Varianten).....	26
E1.3 Lese-Register T1.BSK1-xxx „ECO“-Varianten .....	27
E1.4 Schreib-/Lese-Register T1.BSK1-xxx-„ECO“-Varianten .....	28
E1.5 Ausführliche Registerbeschreibung.....	29
E2 - Register, die in jedem Modul vorhanden sind .....	38

# 1 Merkmale und Vorteile von BSK Modulen

Dies bieten die powerIO BSK Module für dezentrale Montage im Gebäude:

- Vernetzung von Stellantrieben und Meldungen
- Komfortable Verdrahtung an jedem Montageort durch
  - Gehäuse mit ausreichend Platz für Kabeleinführung und Anschlüsse
  - Push-in-Klemmen mit Betätigungshebel, dadurch werkzeugloses Anschließen und Lösen von Kabeln
  - Anschlussklemmen jeweils für ankommende sowie zu weiteren Geräten abgehende Versorgungsspannung, dadurch nur ein Draht pro Klemme
  - für jeden DI separat vorhandene COM-Klemme
  - Anschließen von nicht verwendeten Adern an „Blindklemmen“. Dadurch keine Kurzschlussgefahr durch lose Kabeladern (optionales Zubehör)
- Magnetfüße für werkzeuglose Montage am Einbauort, z.B. an einem Lüftungskanal (optionales Zubehör)
- Reduzierung der Verkabelung und Brandlast
- Leichte Erweiterung der Anlage, Modbus Adressbereich von 1 bis 254
- Automatische Erkennung der Baudrate (Autobauding)
- Bus galvanisch getrennt, dadurch
  - keine differentiellen Ausgleichsströme am Bus und über den Iso-GND
  - störfesterer Betrieb als ohne galvanische Trennung
- Digitalausgänge z.B. für motorische BSK belastbar mit 230V / 16A
- Anschluss der Brandschutzklappen inkl. Endlagenschalter direkt an das BSK Modul
- 24V AC/DC und 230V Varianten verfügbar
- Einsatzgebiete: Zur Ansteuerung von Brandschutzklappen mit motorischem Antrieb und Aufschaltung der Klappenrückmeldung (Endschalter AUF und ZU), oder um z.B. in einem Raum Lichtschalter und Fensterkontakte aufzunehmen und zwei Lichtbänder zu schalten bzw. als Jalousiesteuerung
- Anschluss direkt an das Modbus RTU Netzwerk als Slave Geräte
- Aufschaltung erfolgt über RS485 Schnittstelle (nach EIA485)
- Die BSK Module arbeiten als Slave Geräte zu allen SPS oder DDC Systemen, die Modbus-Master Funktion übernehmen können. Die Programmierung erfolgt über die jeweilige Programmierumgebung des Mastersystems.

## Copyright

Copyright © 2020 powerIO 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 Module 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 dem dafür vorgesehenen und mitgelieferten Gehäuse
- 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 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
- 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

Die Baureihe der BSK Module ist eine **powerIO**-Modulfamilie, die für dezentrale Schaltaufgaben in Feldbussystemen auf Basis von Modbus RTU entwickelt wurde.

Die BSK Module werden dezentral angeordnet und deren Datenpunkte mittels der Schnittstelle RS485 und dem Modbus RTU-Protokoll von der Gebäudeautomation gelesen und beschrieben.

So werden mit den **BSK Modulen** z.B. potentialfreie Lichtschalter und Fensterkontakte eines Raumes aufgenommen und zwei Lichtbänder geschaltet, oder die Jalousiesteuerung realisiert.

In Brandschutzklappen-Feldbussystemen auf Basis von Modbus RTU können BSKs auf diese Weise in Verbindung mit einer übergeordneten Gebäudeautomation einzeln überwacht und angesteuert werden. An den vor Ort in der Nähe der BSKs montierten BSK Modulen werden die Meldungen aufgenommen und Schaltvorgänge individuell ausgelöst. Jeder Datenpunkt ist einzeln frei konfigurierbar. Für den Einsatz in Verbindung mit BSKs können die Klappenlaufzeiten überwacht werden.

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 BSK Module arbeiten 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, kann jedoch auch fest eingestellt werden.

## Folgenden Varianten an BSK Modulen stehen zur Verfügung:

- **T1.BSK2-24:** Digitale Ein-/Ausgangs-Module mit zwei Relais-Ausgängen und vier Digitaleingängen, z.B. zur Ansteuerung motorischer Brandschutzklappen und Aufschaltung von deren Endlagenkontakten, oder für andere dezentrale Schaltaufgaben. Das Modul selbst wird mit 24V AC/DC versorgt. Es können 24V oder 230V Brandschutzklappen verwendet werden.
- **T1.BSK2-AMP-24:** wie T1.BSK2-24, jedoch ausgerüstet mit speziellen Anschlussbuchsen. Diese erlauben den Anschluss von Brandschutzklappen mit vorkonfektionierten Kabeln, wie sie von verschiedenen Herstellern von BSKs angeboten werden. Es können 24V oder 230V Brandschutzklappen verwendet werden.
- **T1.BSK2-230:** Digitale Ein-/Ausgangs-Module mit zwei Relais-Ausgängen (Ausgangsspannung 230V/16A) und vier Digitaleingängen, z.B. zur Ansteuerung motorischer Brandschutzklappen und Aufschaltung von deren Endlagenkontakten, oder für andere dezentrale Schaltaufgaben. Das Modul selbst wird mit 230V versorgt (diese Spannung wird gleichzeitig als Ausgangsspannung für die beiden Relaisausgänge verwendet). Es können nur 230V Brandschutzklappen verwendet werden.
- **T1.BSK1-24-ECO:** wie T1.BSK2-24, jedoch nur ein Relais-Ausgang und zwei Digitaleingänge. Zudem ohne galvanische Trennung des Busses ausgeführt, und die Belastbarkeit der Relaisausgänge ist geringer als bei der Standardvariante. Daneben weniger Klemmen bestückt, d.h. es sind keine getrennten Klemmen für die Signale ‚kommend‘ und ‚gehend‘ vorhanden. Dadurch kann beim Anschließen die Verwendung von Twin-Aderendhülsen erforderlich sein. Es können 24V oder 230V Brandschutzklappen verwendet werden.
- **T1.BSK1-AMP-24-ECO:** wie T1.BSK1-24-ECO, jedoch ausgerüstet mit speziellen Anschlussbuchsen. Diese erlauben den Anschluss von Brandschutzklappen mit vorkonfektionierten Kabeln, wie sie von verschiedenen Herstellern von BSKs angeboten werden. Es können 24V oder 230V Brandschutzklappen verwendet werden.
- **T1.BSK2-AMP-230:** Digitales Ein-/Ausgangs-Modul mit zwei Relais-Ausgängen (Ausgangsspannung 230V/5A) und vier Digitaleingängen, z.B. zur Ansteuerung einer motorischen Brandschutzklappe und Aufschaltung von deren Endlagenkontakten, oder für andere dezentrale Schaltaufgaben. Das Modul selbst wird mit 230V versorgt (diese Spannung wird gleichzeitig als Ausgangsspannung für den Relaisausgang verwendet). Ausgerüstet mit speziellen Anschlussbuchsen. Diese erlauben den Anschluss von Brandschutzklappen mit vorkonfektionierten Kabeln, wie sie von verschiedenen Herstellern von BSKs angeboten werden. Es können nur 230V Brandschutzklappen verwendet werden.

BSK		Modbus RTU, RS485, mit galvanischer Trennung	
<b>24V AC/DC</b>			
100177	T1.BSK2-24	4 Digitaleingänge + 2 Digitalausgänge Relais 230V/16A	Gehäuse IP67 160x140x81mm
100176	T1.BSK2-AMP-24	für den steckbaren Anschluss vorkonfektionierter Leitungen	Gehäuse IP54 160x140x81mm
<b>230V AC</b>			
100183	T1.BSK2-230	4 Digitaleingänge + 2 Digitalausgänge Relais 230V/16A	Gehäuse IP67 160x140x81mm
100182	T1.BSK2-AMP-230	für den steckbaren Anschluss vorkonfektionierter Leitungen	Gehäuse IP54 160x140x81mm

BSK eco		Modbus RTU, RS485, ohne galvanische Trennung	
<b>24V AC/DC</b>			
100175	T1.BSK1-24-ECO	2 Digitaleingänge + 1 Digitalausgang Relais 230V/5A	Gehäuse IP67 110x110x66mm
100174	T1.BSK1-AMP-24-ECO	für den steckbaren Anschluss vorkonfektionierter Leitungen	Gehäuse IP54 110x110x66mm

## 4 Konfiguration

### 4.1 Hardware

#### Maximale Anzahl der BSK Module pro Modbus Schnittstelle

Prinzipiell können so viele BSK Module 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. Weiterhin ist zu bedenken, dass die Buszykluszeit und damit die Reaktionszeit mit jedem zusätzlichen Busteilnehmer ansteigt.

#### Montage und Verdrahtung

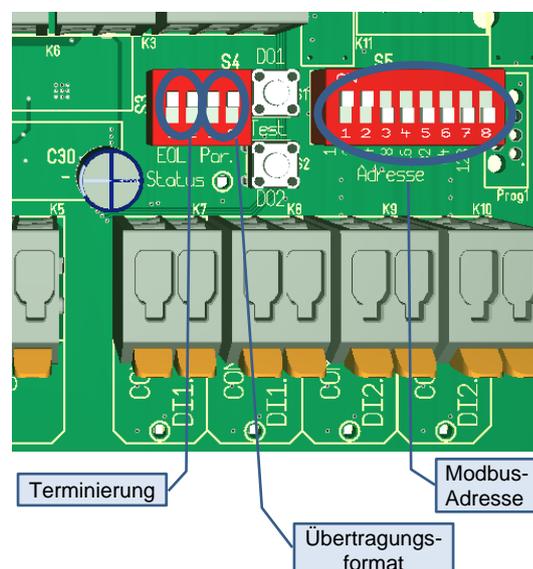
Die Montage und Verdrahtung der Module, welche die Hardware-I/O's enthalten, erfolgt dezentral am Montageort, z.B. in der Nähe von an das BSK Modul anzuschließenden Brandschutzklappen.

#### Adressierung

Die Einstellung der Adressen, unter denen die Module angesprochen werden, sind an einem 8-poligen 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 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!



#### Terminierung und Übertragungsformat

Mit den beiden linken Schaltern des 4-poligen Dipschalter-Blocks kann der Bus aktiv (560R / 120R / 560R) terminiert werden. Zum Terminieren müssen beide Dipschalter auf ON gesetzt werden.

Das Übertragungsformat (speziell die Parity-Einstellung) wird mit Hilfe der beiden rechten Dipschalter des 4-poligen Dipschalter-Blocks eingestellt (bei den **ECO**-Varianten werden statt Dipschaltern für die Terminierung und Einstellung des Formats Jumper verwendet). Folgende Einstellungen sind möglich:

4-pol. Dipschalter, Schalter 1 + 2 → Terminierung		
DIP 1	DIP 2	Terminierung
OFF	OFF	nicht terminiert
OFF	ON	ungültige Einstellung
ON	OFF	ungültige Einstellung
ON	ON	terminiert

4-pol. Dipschalter, Schalter 3 + 4 → Format		
DIP 3	DIP 4	Format
OFF	OFF	8,N,1
OFF	ON	8,E,1
ON	OFF	8,O,1
ON	ON	ungültige Einstellung

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

Die Status-LED befindet sich zwischen den Dipschaltern für die Adressierung und die Buserminierung. Sie signalisiert folgende Zustände:

<b>Grün</b>	beschleunigtes Blinken	Startvorgang läuft
	Dauerlicht	Betriebsbereit
<b>Orange</b>	aufblinkend	Kommunikation mit dem Master läuft (gültiges Telegramm empfangen)
<b>Rot</b>	aufblinkend	Fehlerhaftes oder ungültiges Telegramm empfangen

## 4.2 Busanbindung an Modbus Master Geräte

### 4.2.1 Kommunikation zwischen Modbus Master Geräte-Systemen

Für die Kommunikation zwischen einem Regler und den BSK Modulen ist es erforderlich, eine Schnittstelle des Reglers als Modbus-Master zu konfigurieren. Es werden die **Übertragungsformate 8N1** sowie **8E1** und **8O1** unterstützt (Einstellung mittels der beiden rechten Dip-Schalter auf dem 4-poligen Dipschalter-Block). Die Baudrate wird automatisch nach einigen Telegrammen erkannt (9600, 19200, 38400 und 57600 Baud).

### 4.2.2 Klemmenbelegung für den Modbus RTU (RS485) Anschluss

Die Klemmenbelegung für die Busanbindung der BSK Module an die Modbus Master Geräte ist für alle Modultypen folgendermaßen:

Schnittstellentyp	Funktion	Klemme	Modbus Master
<b>RS485</b>	Rx-Tx (Net_B +) /Rx-/Tx (Net_A -) I-GND	B A GND	+ (B) - (A) Bus-GND

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

**Die Terminierung der RS 485 Schnittstelle (nach EIA 485) ist erforderlich. Sie wird 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, die immer aktiv sind.**

### 4.2.3 Empfohlene Kabeltypen für die Bus-Verdrahtung

<b>Bei einer Gesamtlänge</b>	<b>bis 100m:</b>	<b>über 100m:</b>
Kabeltyp:	LIYCY 1x2x0,5mm <sup>2</sup> geschirmt	CYPIMF 1x2x0,5mm <sup>2</sup> 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	Für das Lesen eines zusammenhängenden Blocks von Registern wurde ein bestimmter Adressbereich geschaffen. Hier sind alle Register zu finden, die für den normalen Betrieb des Gerätes relevante Daten enthalten. Register außerhalb dieses Adressbereiches müssen einzeln gelesen werden (Anzahl Register = 1).
06	Write Single Register	Nur für Register R6 erforderlich (um Befehle wie z.B. das Zurücksetzen auf Werkseinstellungen an das Modul zu senden)
16	Write Multiple Registers	Für das Schreiben eines zusammenhängenden Blocks von Registern wurde ein bestimmter Adressbereich geschaffen. Hier sind alle Register zu finden, die für den normalen Betrieb des Gerätes relevante Daten enthalten. Register außerhalb dieses Adressbereiches müssen einzeln geschrieben werden (Anzahl Register = 1).

## 4.3 Konfigurations-Register

### Auswahl: Invertierung der digitalen Eingänge

Der logische Zustand der digitalen Eingänge kann im Register „Digital-Eingänge invertieren“ umgekehrt werden.

### 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: „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 den Safe State der Ausgänge aktiviert.

### Register „Befehl an das Modul senden“

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

## 5 Beschreibung der BSK Module mit Modbus-Anbindung

### 5.1 Digital-Ein-/Ausgangs-Module mit Relais-Ausgängen

Die Beschreibung in diesem Abschnitt 5.1 gilt für die folgenden Modultypen:



- T1.BSK1-xxx
- T1.BSK2-xxx

#### Allgemeine Funktionsbeschreibung und Einsatzzweck:

Die Module **T1.BSK2-xxx** besitzen vier digitale Eingänge und zwei Relaisausgänge. Sie dienen für dezentrale Schaltaufgaben und sind geeignet zur Ansteuerung von zwei Brandschutzklappen mit motorischem Antrieb und Aufschaltung der Klappenrückmeldung (Endschalter AUF / ZU), oder um z.B. in einem Raum Lichtschalter und Fensterkontakte aufzunehmen und zwei Lichtbänder zu schalten bzw. als Steuerung für zwei Jalousien (3-Punkt-Antrieb).

Für die Anwendung mit motorischen Brandschutzklappen stehen Register zur Verfügung, die die gemessenen Laufzeiten der BSK enthalten. Die Messung erfolgt bei jedem Lauf der BSK. Hierbei wird ermittelt, wie lange das Öffnen bzw. Schließen der Klappe insgesamt dauert, und wie groß die Totzeit ist (die Zeit, bis das Verlassen der ursprünglichen Stellung der Klappe gemeldet wird). Die gemessenen Zeiten werden verglichen mit Maximalwerten, die bei der Inbetriebnahme der Anlage in dafür vorgesehene Konfigurationsregister zu schreiben sind. Beim Überschreiten von eingestellten Soll-/Maximalzeiten kann eine Störmeldung ausgelesen werden. Diese Störmeldung enthält entsprechende Informationen, welche der gemessenen Zeiten die Fehlermeldung ausgelöst hat. Die gespeicherten Fehlerbits können entweder per Busbefehl zurückgesetzt werden, oder über den Taster am Modul, mit dem der DO manuell übersteuert werden kann. Beim Zurückwechseln von „manuell übersteuert“ nach Automatik werden alle Fehler gelöscht.

Module des Typs **T1.BSK1-xxx** sind funktional identisch mit den Typen **T1.BSK2-xxx**, verfügen jedoch lediglich über die Hälfte der Datenpunkte.

### Verfügbare Varianten:

Die **T1.BSK1-xxx** und **T1.BSK2-xxx** stehen in verschiedenen Varianten zur Verfügung. Es kann gewählt werden zwischen folgenden Optionen:

- Spannungsversorgung (24V- oder. 230V):
  - Bei dem Modul **T1.BSK1-xxx-230** wird die Versorgungsspannung gleichzeitig als Ausgangssignal für die Relaisausgänge genutzt. Das bedeutet, dass L (230V) hierzu über den Schließerkontakt des Relais an den Digitalausgang durchgeschaltet wird.
- Option „ECO“:
  - Die Modulvariante „ECO“ wird ohne galvanische Trennung des Busses ausgeführt, und die Belastbarkeit der Relaisausgänge ist geringer als bei der Standardvariante. Weiterhin besitzt sie weniger Klemmen als die Standardausführung, d.h es sind keine getrennten Klemmen für die Signale ‚kommend‘ und ‚gehend‘ vorhanden. Dadurch kann beim Anschließen die Verwendung von Twin-Aderendhülsen erforderlich sein.
- Option „AMP“:
  - Die Option „AMP“ bezeichnet Modulvarianten, die mit speziellen Anschlussbuchsen ausgerüstet sind. Diese erlauben den Anschluss von Brandschutzklappen mit vorkonfektionierten Kabeln, wie sie von verschiedenen Herstellern von BSKs angeboten werden.

### Digitale Ausgänge:

Die Schaltbefehle für die DOs werden über den Modbus an das **BSK Modul** gesendet. Für Testzwecke, z.B. während der Inbetriebnahme, können die Relais-Ausgänge jedoch auch über Taster auf der Platine ein- und ausgeschaltet werden. Durch einen langen Tastendruck (die Zeit hierfür kann konfiguriert werden) wird zwischen Automatik- und HAND-Modus gewechselt. Im HAND-Modus arbeiten die Taster dann als Toggle-Taster.

Jedem Ausgang ist eine LED zugeordnet, die signalisiert, ob der DO angesteuert ist und ob er sich im Automatikmodus befindet oder gerade manuell übersteuert wird:

Zustand LED	Bedeutung
<b>Aus</b>	DO AUTO, AUS
<b>Grün</b>	DO AUTO, EIN
<b>Rot flashend</b>	DO HAND, AUS
<b>Grün mit überlagertem Orange flashend</b>	DO HAND, EIN
<b>Rot, langsam blinkend</b>	Gespeicherte Fehlermeldung, DO AUS
<b>Grün mit überlagertem Orange, langsam blinkend</b>	Gespeicherte Fehlermeldung, DO EIN

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.

Üblicherweise sollen bei BSK-Anwendungen die Ausgänge im Fehlerfall ihren Zustand nicht verändern. Dies ist deshalb die Default-Einstellung, mit der die BSK Module ausgeliefert werden.

**Hinweis: Falls die Funktion „Safe State“ genutzt wird, ist darauf zu achten, dass die Zeit bis zum Auslösen des Safe State nicht zu knapp bemessen ist, um Fehlfunktionen zu vermeiden, wie sie z.B. beim Ausfall eines anderen Busteilnehmers und die dadurch ansteigende Bus-Zykluszeit hervorgerufen werden können.**

### Digitale Eingänge:

Die Ansteuerung der digitalen Eingänge erfolgt durch externe potentialfreie Kontakte, die über die Klemmen auf das Modul aufgeschaltet werden. Jedem Eingang ist eine LED zugeordnet, die signalisiert, ob der DI angesteuert ist.

Zur Ansteuerung eines DI ist mit dem externen potentialfreien Kontakt lediglich die Klemme des DI mit dem COM zu brücken. Das bedeutet, es ist kein Bezugspotential für die Eingänge anzulegen.

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

Die digitalen Eingänge können als Zähler genutzt werden, zuverlässig jedoch nur für DC-Signale. Für die Zählwerte können wahlweise 16-Bit- oder 32-Bit-Register verwendet werden.

Ein Impuls muss mindestens für eine Dauer von 10 ms am Digitaleingang anstehen, 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.

Weiterhin 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.

### Wichtige technische Daten T1.BSK1-xxx und T1.BSK2-xxx:

Spannungsversorgung:	24 V AC oder DC, Anschluss über Klemmen mit Betätigungshebel (für werkzeugloses Bedienen). Bei -230 Varianten 230V AC-
Daten digitale Ausgänge:	Relais (Schließer), max. 250 VAC
Lebensdauer, elektrisch	50x10 <sup>3</sup>
Maximale Schaltfrequenz	600 Spiele pro Stunde bei Nennlast (AC1)
Induktive Lasten	sind so weit wie möglich zu vermeiden bzw. an der Quelle zu entstören

### Nenndaten Relais (Standardvarianten / nicht ‚eco‘):

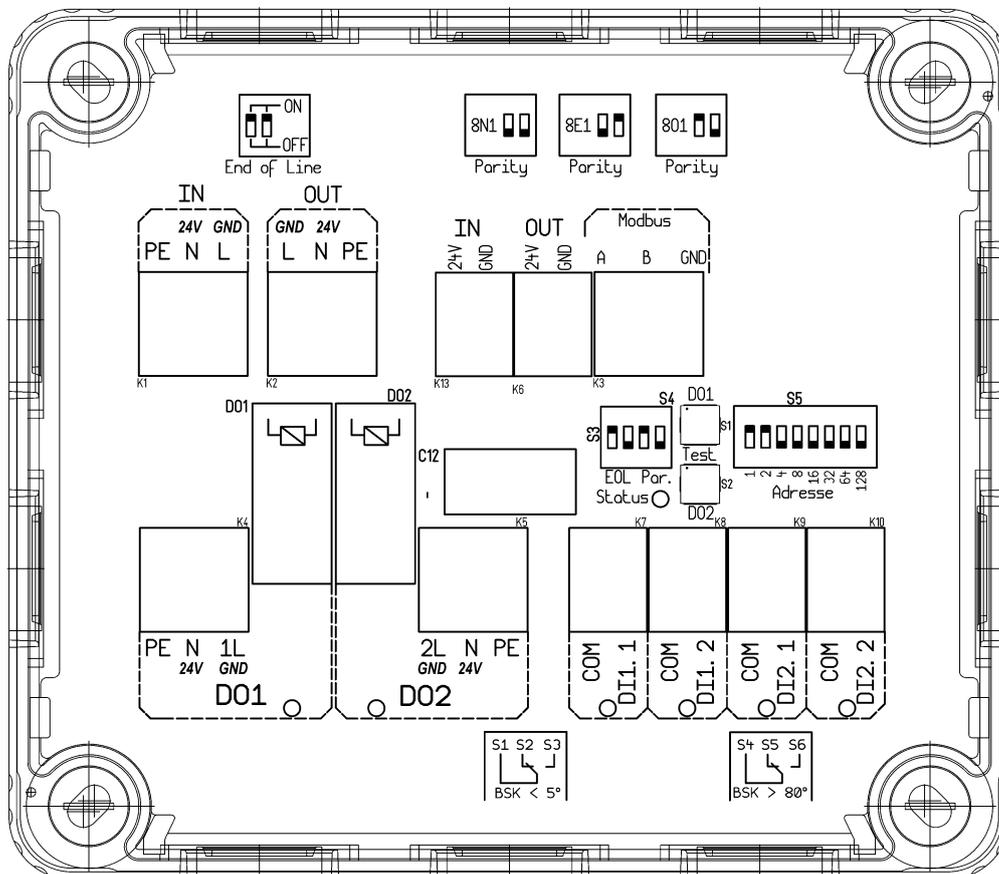
Minimale Schaltlast	300 mW (5V / 5mA)
Max. Schaltleistung AC1	4000 VA (16A / 250VAC)
Max. Schaltleistung AC15	750 VA (230VAC)
Max. Schaltleistung AC3	500 W (230VAC)
Max. Schaltleistung DC1	30 V DC (16A)
Max. Schaltleistung DC1	110 V DC (0,3A)
Max. Schaltleistung DC1	220 V DC (0,12A)

### Nenndaten Relais (‚eco‘-Varianten):

Minimaler Schaltstrom	5V / 10mA
Kontaktwiderstand	100mΩ
Max. Schaltspannung	255VAC / 30VDC
Max. Schaltstrom	5A
Kontaktbelastung 1	3A 250VAC / 30VDC
Kontaktbelastung 2 (Res)	5A 250VAC / 30VDC
Max. Schaltleistung	1385VA / 150W

## 5.1.1 Varianten des T1.BSK2-xxx

### 5.1.1.1 T1.BSK2-24



#### Hinweise:

DI COM = GND (intern verbunden mit GND/0V der Spannungsversorgung)

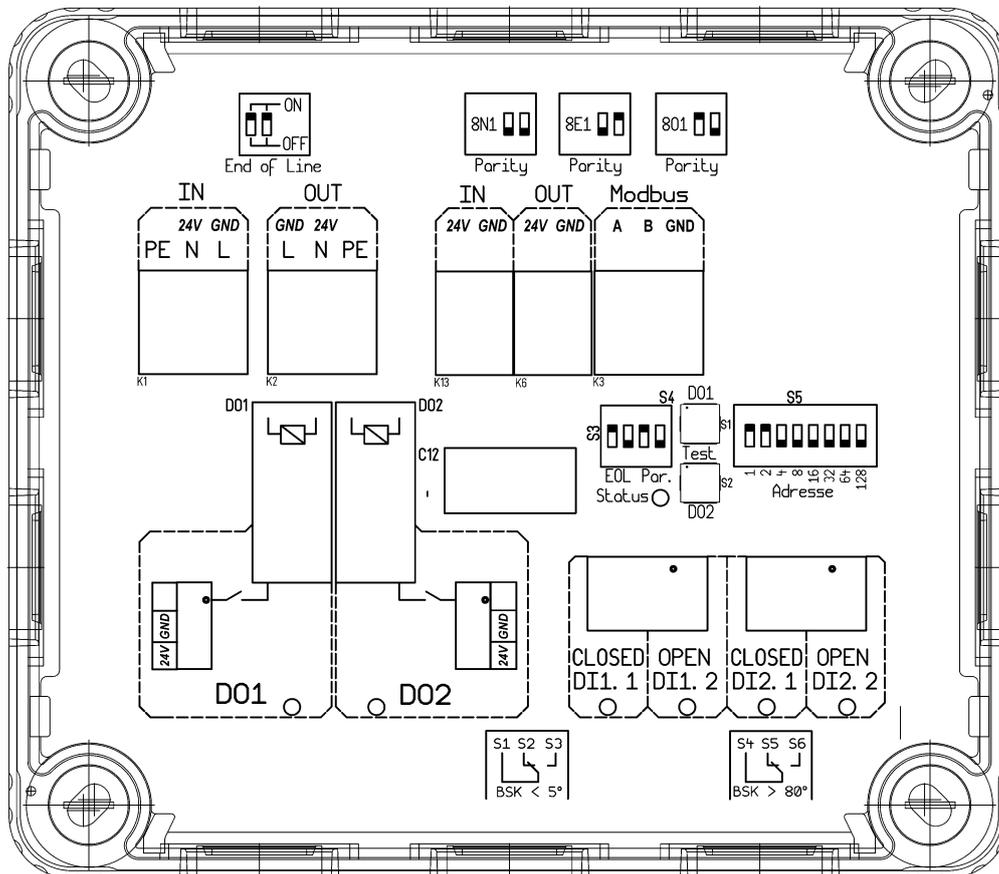
Aktivierung DI durch Schließen des potentialfreien Kontaktes zwischen DI und COM

DO1 = 1L (Ausgangsspannung für 1L ist auf Klemme L einzuspeisen)

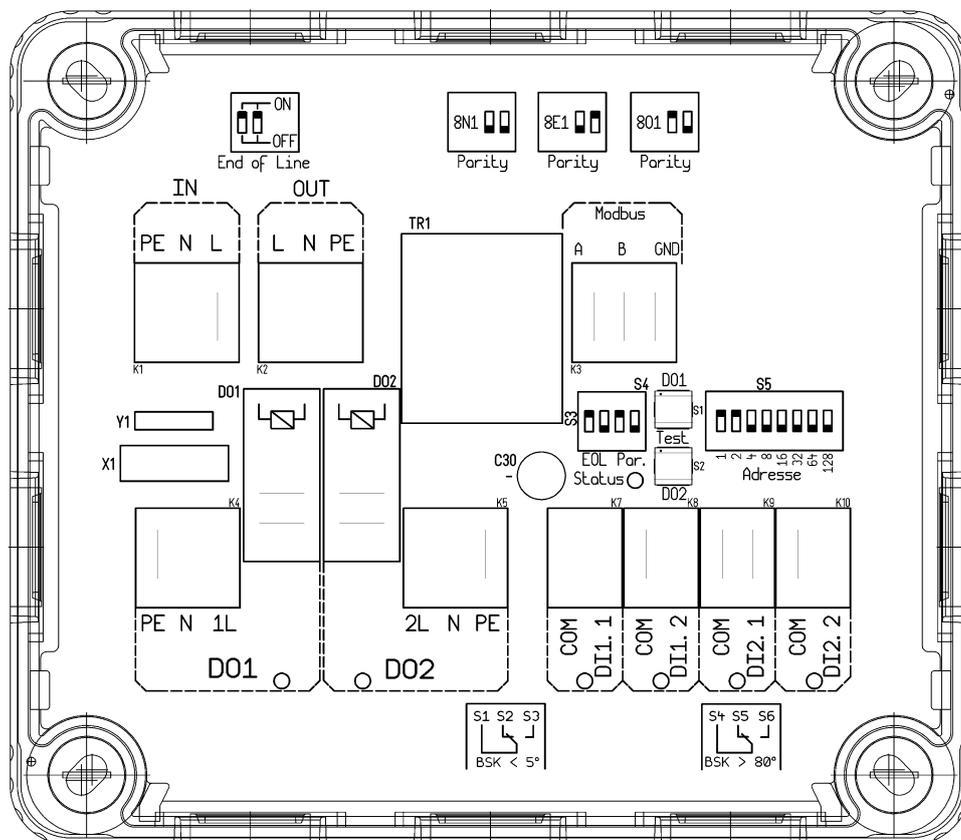
DO2 = 2L (Ausgangsspannung für 2L ist auf Klemme L einzuspeisen)

### 5.1.1.2 T1.BSK2-AMP-24

Die Option „AMP“ weist darauf hin, dass das Modul mit speziellen Anschlussbuchsen ausgerüstet ist, die den Anschluss von Brandschutzklappen mit vorkonfektionierten Kabeln, wie sie von verschiedenen Herstellern von BSKs angeboten werden, erlauben.



### 5.1.1.3 T1.BSK2-230



#### Hinweise:

Aktivierung DI durch Schließen des potentialfreien Kontaktes zwischen DI und COM

Bei dem Modul **T1.BSK2-230** wird die Versorgungsspannung gleichzeitig als Ausgangssignal für die beiden Relaisausgänge genutzt. Das bedeutet, dass L (230V) hierzu über den Schließerkontakt der Relais an die Ausgänge DO1 und DO2 durchgeschaltet wird.

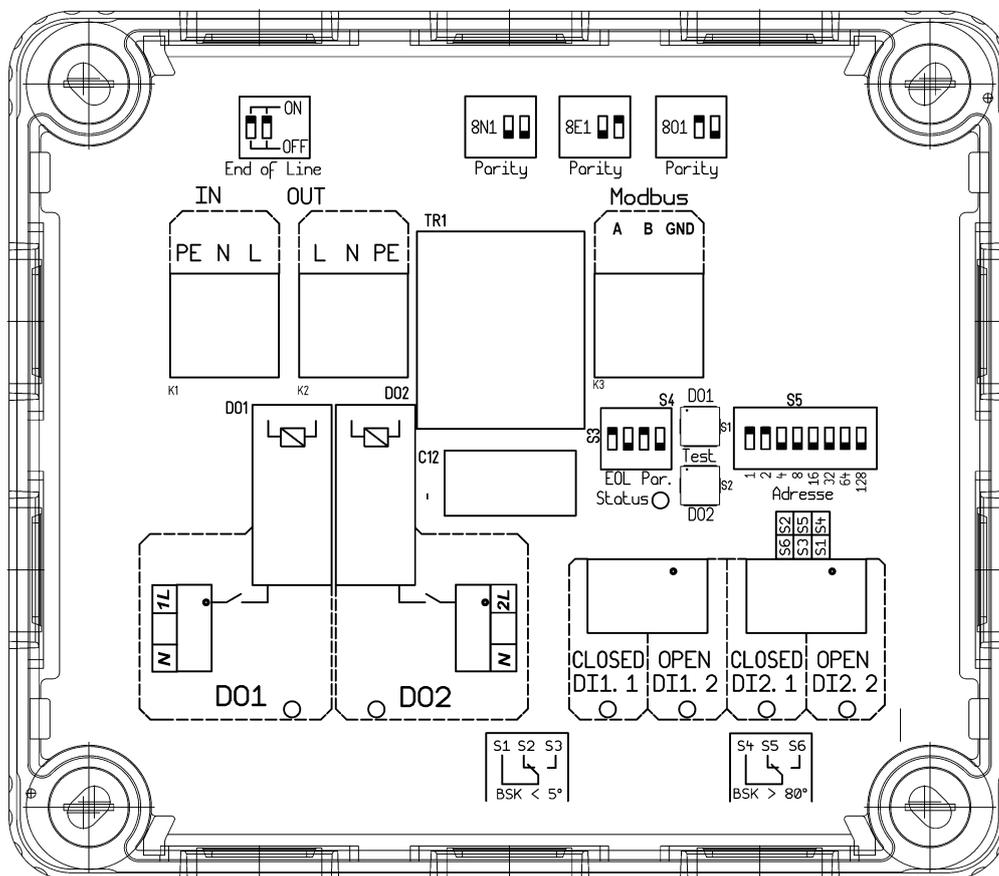
DO1 = 1L (Ausgangsspannung = Durchgeschalteter L aus der Versorgungsspannung)

DO2 = 2L (Ausgangsspannung = Durchgeschalteter L aus der Versorgungsspannung)

	<p><b>GEFAHR</b></p>	<p>Durch die interne Verteilung der eingespeisten 230VAC-Spannung kann auch an anderen Klemmenblöcken als der Einspeisung eine Spannung von 230V AC anliegen! Das betrifft die Klemmenblöcken für die Ausgänge DO1 und DO2.</p> <p>Bei Berührung besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 5.1.1.4 T1.BSK2-AMP-230

Die Option „AMP“ weist darauf hin, dass das Modul mit speziellen Anschlussbuchsen ausgerüstet ist, die den Anschluss von Brandschutzklappen mit vorkonfektionierten Kabeln, wie sie von verschiedenen Herstellern von BSKs angeboten werden, erlauben.



#### **Hinweise:**

Aktivierung DI durch Schließen des potentialfreien Kontaktes zwischen DI und COM

Bei dem Modul **T1.BSK2-AMP-230** wird die Versorgungsspannung gleichzeitig als Ausgangssignal für die beiden Relaisausgänge genutzt. Das bedeutet, dass L (230V) hierzu über den Schließkontakt der Relais an die Ausgänge DO1 und DO2 durchgeschaltet wird.

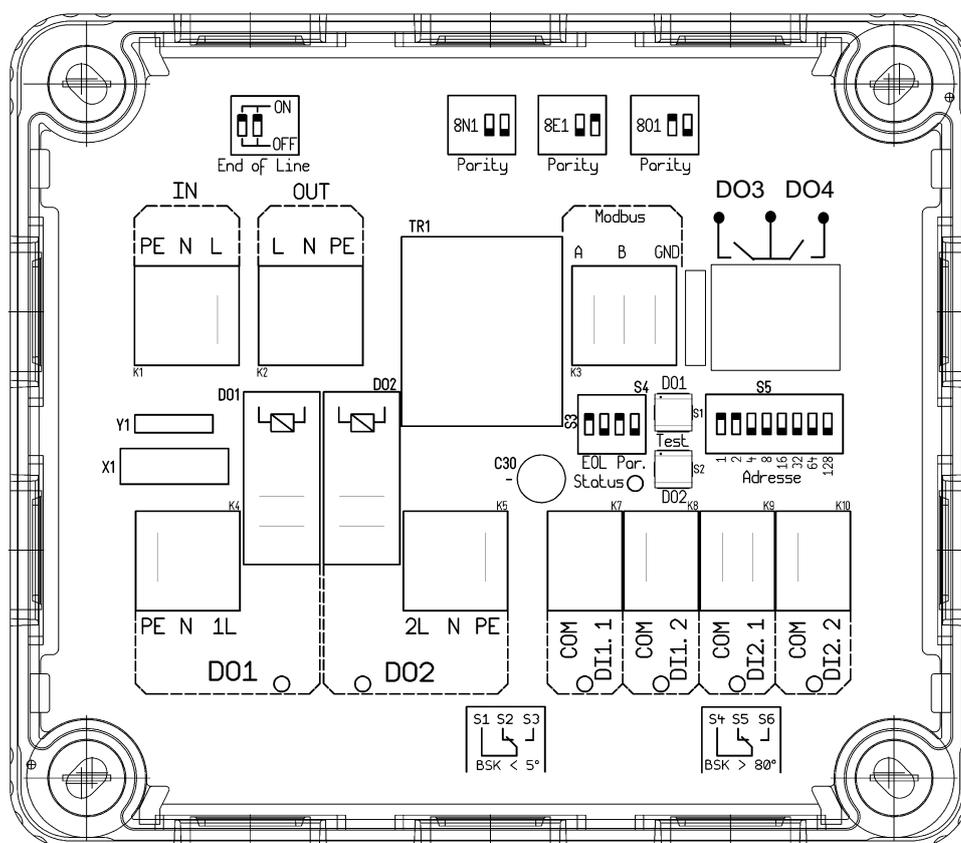
DO1 = 1L (Ausgangsspannung = Durchgeschalteter L aus der Versorgungsspannung)

DO2 = 2L (Ausgangsspannung = Durchgeschalteter L aus der Versorgungsspannung)

	<b>GEFAHR</b>	<p>Durch die interne Verteilung der eingespeisten 230VAC-Spannung kann auch an anderen Klemmenblöcken als der Einspeisung eine Spannung von 230V AC anliegen! Das betrifft die Klemmenblöcke (AMP-Anschlüsse) für die Ausgänge DO1 und DO2.</p> <p>Bei Berührung besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	---------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 5.1.1.3 T1.BSK2-230-RM

Mit zusätzlichen pot. freien Ausgang



#### Hinweise:

Aktivierung DI durch Schließen des potentialfreien Kontaktes zwischen DI und COM

Bei dem Modul **T1.BSK2-230-RM** wird die Versorgungsspannung gleichzeitig als Ausgangssignal für die beiden Relaisausgänge genutzt. Das bedeutet, dass L (230V) hierzu über den Schließerkontakt der Relais an die Ausgänge DO1 und DO2 durchgeschaltet wird.

Am DO3 und DO4 liegt keine zusätzliche Spannung an. Dies ist ein pot. freier Wechslerkontakt der z.B. für einen Rauchmelder-Reset verwendet werden.

DO1 = 1L (Ausgangsspannung = Durchgeschalteter L aus der Versorgungsspannung)

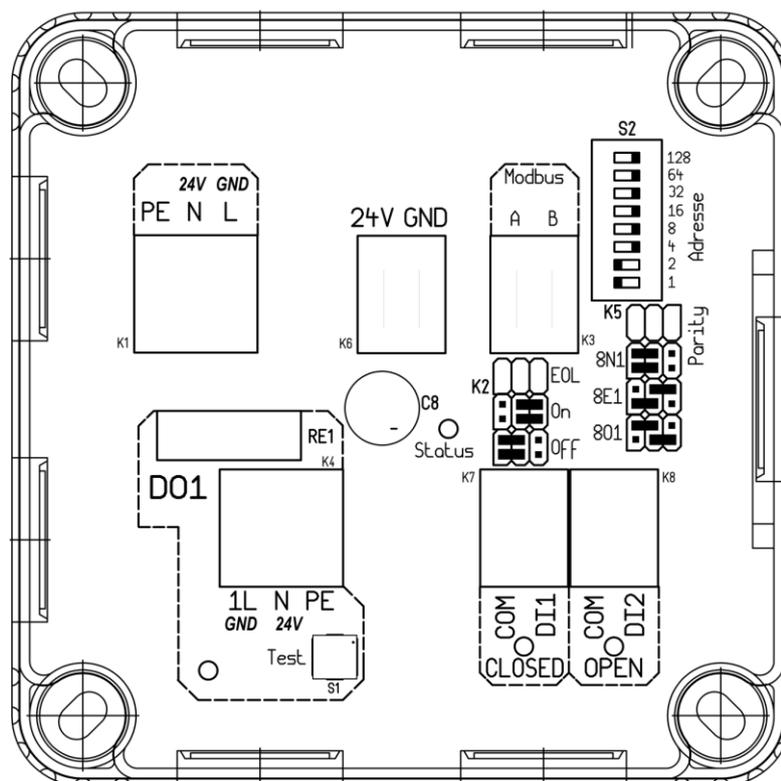
DO2 = 2L (Ausgangsspannung = Durchgeschalteter L aus der Versorgungsspannung)

	<p><b>GEFAHR</b></p>	<p>Durch die interne Verteilung der eingespeisten 230VAC-Spannung kann auch an anderen Klemmenblöcken als der Einspeisung eine Spannung von 230V AC anliegen! Das betrifft die Klemmenblöcken für die Ausgänge DO1 und DO2.</p> <p>Bei Berührung besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 5.1.2 Varianten des T1.BSK1-xxx-ECO

### 5.1.2.1 T1.BSK1-24-ECO

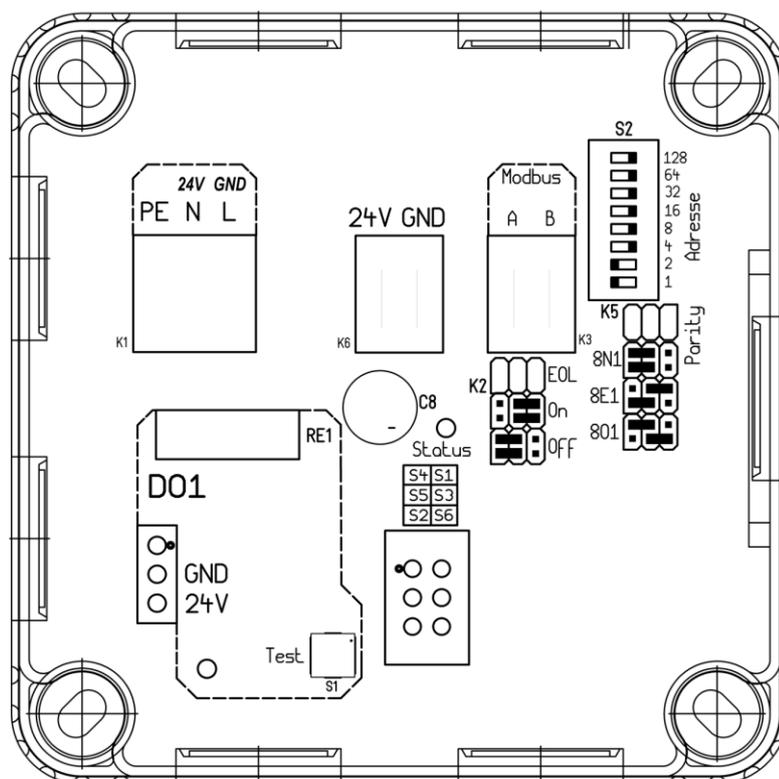
Die Modulvariante „eco“ wird ohne galvanische Trennung des Busses ausgeführt, und die Belastbarkeit der Relaisausgänge ist geringer als bei der Standardvariante. Weiterhin besitzt sie weniger Klemmen als die Standardausführung, d.h es sind keine getrennten Klemmen für die Signale ‚kommend‘ und ‚gehend‘ vorhanden. Dadurch kann beim Anschließen die Verwendung von Twin-Aderendhülsen erforderlich sein. Die Terminierung und Busformat (Parity Even, Odd oder None) wird mit Hilfe von Jumpern anstatt dem sonst bestückten vierpoligen Dipschalter eingestellt.



### 5.1.2.2 T1.BSK1-AMP-24-ECO

Die Modulvariante „eco“ wird ohne galvanische Trennung des Busses ausgeführt, und die Belastbarkeit der Relaisausgänge ist geringer als bei der Standardvariante. Weiterhin besitzt sie weniger Klemmen als die Standardausführung, d.h es sind keine getrennten Klemmen für die Signale ‚kommend‘ und ‚gehend‘ vorhanden. Dadurch kann beim Anschließen die Verwendung von Twin-Aderendhülsen erforderlich sein. Die Terminierung und Busformat (Parity Even, Odd oder None) wird mit Hilfe von Jumpern anstatt dem sonst bestückten vierpoligen Dipschalter eingestellt.

Die Option „AMP“ weist darauf hin, dass das Modul mit speziellen Anschlussbuchsen ausgerüstet ist, die den Anschluss von Brandschutzklappen mit vorkonfektionierten Kabeln, wie sie von verschiedenen Herstellern von BSKs angeboten werden, erlauben.



## A) Technische Daten

<b>Stromaufnahme</b>	typisch	maximal
T1.BSK2-24	56 mA (DC) / 122 mA (AC)	68 mA (DC) / 145 mA (AC)
T1.BSK1-24-ECO	26 mA (DC) / 57 mA (AC)	33 mA (DC) / 71 mA (AC)
T1.BSK2-230	16 mA (@ 230V AC)	19 mA (@ 230V AC)
T1.BSK2-230-RM	17 mA (@ 230V AC)	20 mA (@ 230V AC)

<b>Leistungsbedarf</b>	typisch	maximal
T1.BSK2-24	1,35 W (DC) / 2,99 VA (AC)	1,64 W (DC) / 3,55 VA (AC)
T1.BSK1-24-ECO	0,62 W (DC) / 1,39 VA (AC)	0,79 W (DC) / 1,73 VA (AC)
T1.BSK2-230	3,69 VA (@ 230V AC)	4,38 VA (@ 230V AC)

AMP Varianten verhalten sich identisch.

<b>Zählimpulse</b> (nur digitale Eingänge)	Impulsdauer min. 10 ms, nur für DC-Signale empfohlen
<b>Max. Zählwert</b> (digitale Eingänge)	16 Bit, 32 Bit

<b>Speicher</b>	µPC-intern
<b>Max. Anzahl Schreibzyklen</b>	Konfigurationseinstellungen wie z.B. Invertierung der Eingänge werden im internen EEPROM gespeichert und können bis zu 100.000 mal überschrieben werden.

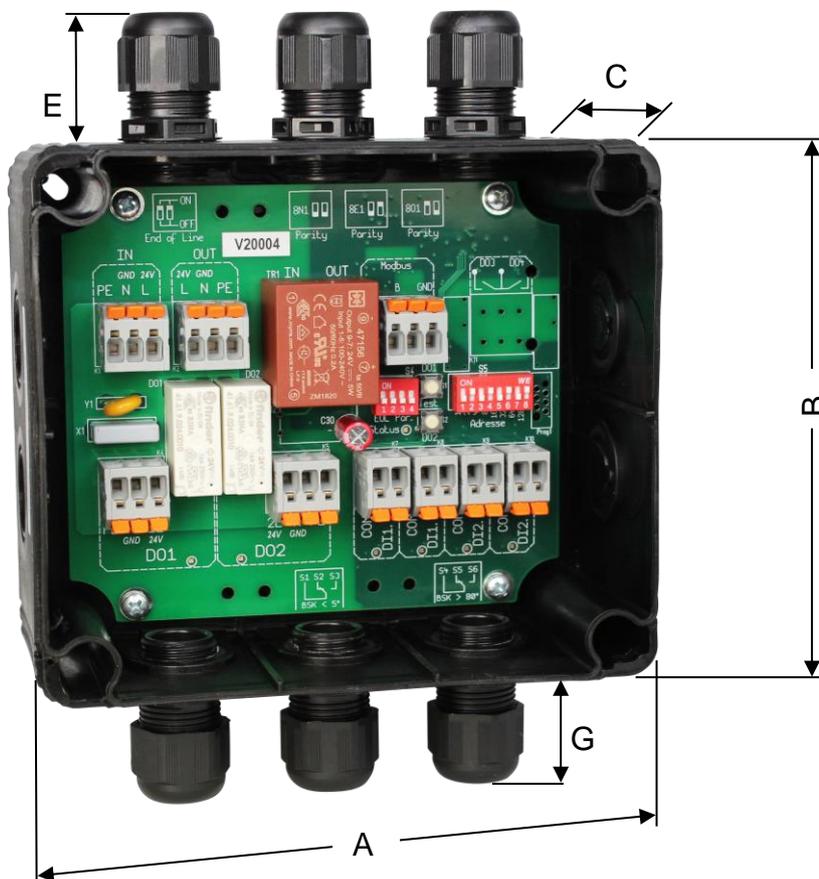
<b>Protokoll / Bus-Schnittstelle</b>	Modbus RTU (RS485 außer bei ,eco'-Varianten galv. getrennt)
	unterstützte Formate: 8N1 / 8E1 / 8O1
	Autobauding, Baudraten: 9.600 Baud, 19.200 Baud, 38.400 Baud, 57.600 Baud

<b>Umgebungsbedingungen</b>	
<b>Betriebstemperatur</b>	0...50°C
<b>Transport- und Lagertemperatur</b>	-10...70°C
<b>Relative Feuchte</b>	10...90%, nicht kondensierend

<b>Schutzart</b>	AMP Varianten IP54, alle anderen IP67
------------------	---------------------------------------

## B) Maße und Gewichte

Die Abmessungen der Module sind anhand der Abbildungen und nachfolgender Tabelle abzulesen:



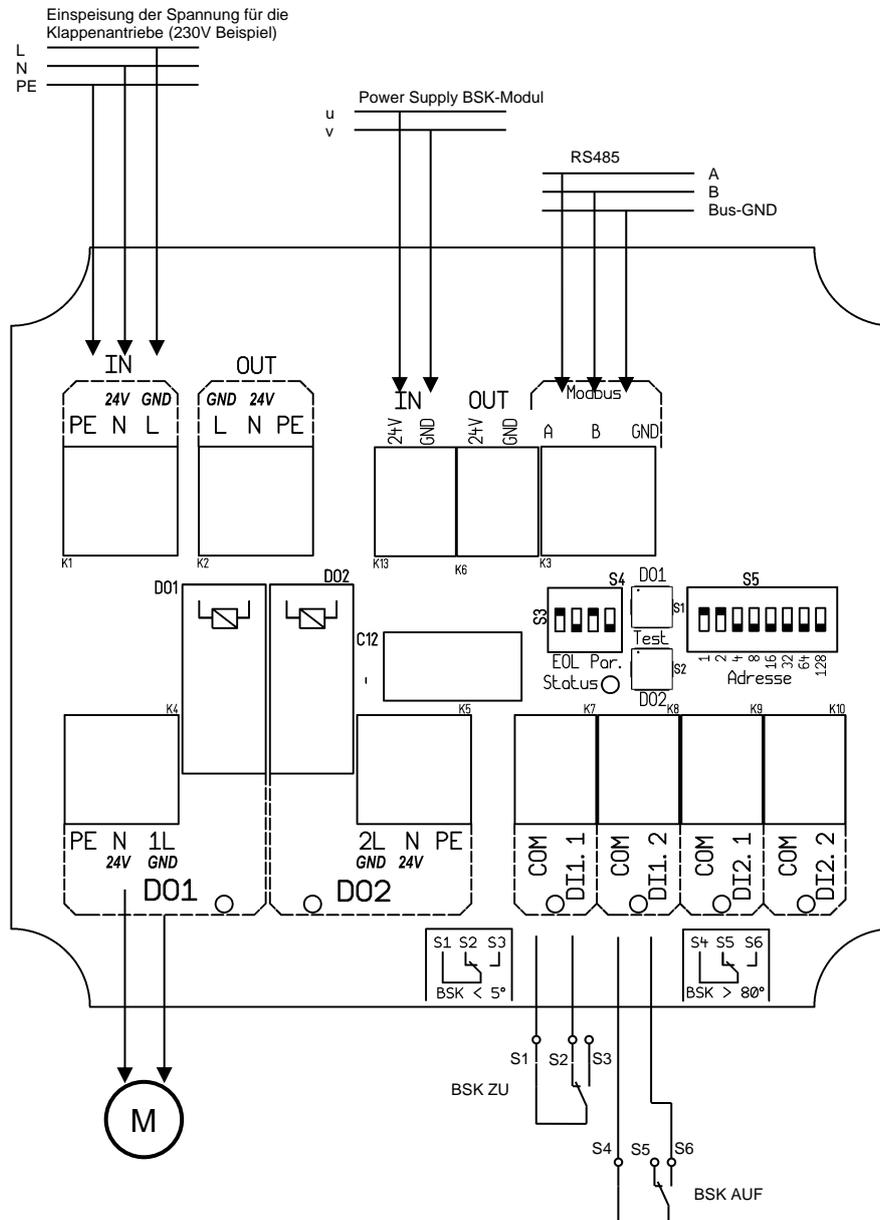
(Abbildung beispielhaft, variiert je nach Modultyp)

Modultyp	A	B	C	E	G	Gewicht
T1.BSK2-24	160	140	81	32	32	487,2
T1.BSK2-AMP-24	160	140	81	32	n.a.	450,4
T1.BSK2-230	160	140	81	32	32	500,8
T1.BSK2-230-RM	160	140	81	32	32	515,8
T1.BSK2-AMP-230	160	140	81	32	32	464,6
T1.BSK1-24-ECO	110	110	66	32	32	289,4
T1.BSK1-AMP-24-ECO	110	110	66	32	n.a.	251,6

Alle Maße in mm, Gewicht in Gramm

## C) Anschlussbeispiele

Abb. C-1: T1.BSK2-24



### Hinweise:

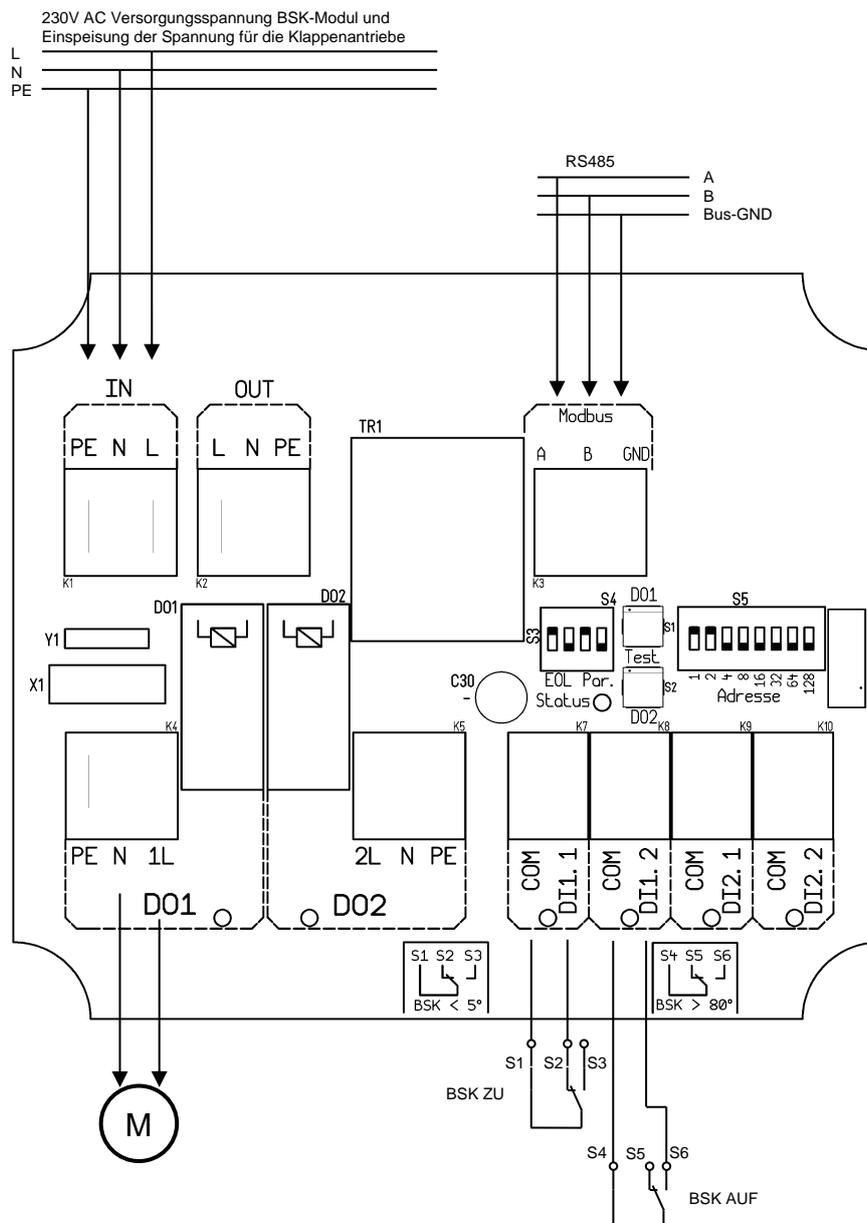
DI COM = GND (intern verbunden mit GND/0V der Spannungsversorgung)

Aktivierung DI durch Schließen des potentialfreien Kontaktes zwischen DI und COM

DO1 = 1L, DO2 = 2L: Die Ausgangsspannung für 1L und 2L ist auf Klemme L einzuspeisen. Werden Klappenantriebe mit 24V verwendet, ist hier entsprechend diese Spannung an L und N (IN) einzuspeisen.

Die „OUT“-Klemmenblöcke von der Einspeisung der Spannung für die Klappenantriebe und der Versorgungsspannung des BSK Moduls sind für den Anschluss weiterer BSK Module vorgesehen

Abb. C-2: T1.BSK2-230



**Hinweise:**

Aktivierung DI durch Schließen des potentialfreien Kontaktes zwischen DI und COM

DO1 = 1L, DO2 = 2L: Als Ausgangsspannung für die Klappenantriebe wird der L aus der Versorgungsspannung durchgeschaltet. Somit können an Modulen des Typs T1.BSK2-230 nur Klappenantriebe mit 230V-Versorgungsspannung betrieben werden.

Die „OUT“-Klemmen der 230V-Einspeisung der Versorgungsspannung, die auch für die Klappenantriebe verwendet wird, ist für den Anschluss weiterer BSK Module vorgesehen

	<p><b>GEFAHR</b></p>	<p>Durch die interne Verteilung der eingespeisten 230VAC-Spannung kann auch an anderen Klemmenblöcken als der Einspeisung eine Spannung von 230V AC anliegen! Das betrifft die Klemmenblöcken für die Ausgänge DO1 und DO2.</p> <p>Bei Berührung besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## E) Registerübersicht

### E1.1 Lese-Register T1.BSK2-xxx (alle „nicht-ECO“-Varianten)

Die Register im hier aufgeführten Adressbereich können mit einem einzigen Befehl als zusammenhängender Block gelesen werden. Wahlweise kann auch nur ein Teilbereich oder ein einzelnes Register angesprochen werden. Lücken zwischen den Adressen können trotzdem gelesen werden, haben aber keine Funktion.

Die genaue Beschreibung hinsichtlich der Bedeutung und Handhabung ist bei den als Alternative angegebenen Registern zu finden. Diese können jedoch meist nur einzeln angesprochen werden.

Lese-Register (Read only, Function Code: FC3)

Register	Bedeutung	Alternative Register-adresse
R5500	Änderungsflag Taster	R150
R5501	Änderungsflag DI	R100
R5502	Abfrage ob Taster aktuell gedrückt	R170
R5503	Abfrage der Kanäle auf „HAND EIN“	R154
R5504	Abfrage der Kanäle auf „AUTO“ + „Wert“	R153
R5505	Abfrage des aktuellen Zustandes der DO	R111
R5506	Abfrage der Digitaleingänge	R101
R5507	Zählerwert (32 Bit) DI1 Low Byte	R10051
R5508	Zählerwert (32 Bit) DI1 High Byte	R10052
R5509	Zählerwert (32 Bit) DI2 Low Byte	R10053
R5510	Zählerwert (32 Bit) DI2 High Byte	R10054
R5511	Zählerwert (32 Bit) DI3 Low Byte	R10055
R5512	Zählerwert (32 Bit) DI3 High Byte	R10056
R5513	Zählerwert (32 Bit) DI4 Low Byte	R10057
R5514	Zählerwert (32 Bit) DI4 High Byte	R10058
R5515	Abfrage des Fehler-Status von BSK 1	R2800
R5516	Abfrage des Fehler-Status von BSK 2	R2801
R5517	Aktueller/letzter Wert Laufzeit ZU BSK 1	R2850
R5518	Aktueller/letzter Wert Laufzeit ZU BSK 2	R2851
R5519	Aktueller/letzter Wert Laufzeit AUF BSK 1	R2860
R5520	Aktueller/letzter Wert Laufzeit AUF BSK 2	R2861
R5521	Aktueller/letzter Wert Totzeit in Richtung AUF BSK 1	R2870
R5522	Aktueller/letzter Wert Totzeit in Richtung AUF BSK 2	R2871
R5523	Aktueller/letzter Wert Totzeit in Richtung ZU BSK 1	R2880
R5524	Aktueller/letzter Wert Totzeit in Richtung ZU BSK 2	R2881
R5525	Auslesen des Modultyps	R10
R5526	Auslesen der Firmware-Version	R12
R5527	Auslesen der aktuellen Baudrate	R22
R5528	Auslesen der eingestellten Busadresse	R1

## E1.2 Schreib-/Lese-Register T1.BSK2-xxx (alle „nicht-ECO“-Varianten)

Schreib-/Lese-Register (Write → Function Code: FC16) / (Read → FC03)

Register	Bedeutung	Alternative Adresse
R5600	Ansteuerung der DO über Busbefehl	R121
R5601	Kanäle in Betriebsart „Auto“ (Read/Write)	R152
R5602	Einschaltverzögerung DO1	R3201
R5603	Einschaltverzögerung DO2	R3202
R5606	Ausschaltverzögerung DO1	R3211
R5607	Ausschaltverzögerung DO2	R3212
R5610	Mindestzeit AUS für DO1	R3101
R5611	Mindestzeit AUS für DO2	R3102
R5614	Mindestzeit EIN für DO1	R3111
R5615	Mindestzeit EIN für DO2	R3112
R5618	Maske für „Safe State“ der DO	R2135
R5619	Vorgabe der „Safe State“ DO-Zustände	R2121
R5620	Maske für Verriegelung DO1 gegen andere DOs	R3501
R5621	Maske für Verriegelung DO2 gegen andere DOs	R3502
R5624	Digitaleingänge invertieren	R1100
R5625	Zählerwerte DI1 (16 Bit)	R10101
R5626	Zählerwerte DI2 (16 Bit)	R10102
R5627	Zählerwerte DI3 (16 Bit)	R10103
R5628	Zählerwerte DI4 (16 Bit)	R10104
R5629	Vorteiler für 16-Bit-Zähler DI1	R10201
R5630	Vorteiler für 16-Bit-Zähler DI2	R10202
R5631	Vorteiler für 16-Bit-Zähler DI3	R10203
R5632	Vorteiler für 16-Bit-Zähler DI4	R10204
R5633	Abfrage des Fehler-Status von BSK 1	R2800
R5634	Abfrage des Fehler-Status von BSK 2	R2801
R5635	Zeitmessung und BSK-Überwachung aktivieren	R2900
R5636	Vorteiler für Timer der Zeitmessung BSK 1	R2910
R5637	Vorteiler für Timer der Zeitmessung BSK 2	R2911
R5638	Maximale Laufzeit ZU BSK 1	R2950
R5639	Maximale Laufzeit ZU BSK 2	R2951
R5640	Maximale Laufzeit AUF BSK 1	R2960
R5641	Maximale Laufzeit AUF BSK 2	R2961
R5642	Maximale Totzeit in Richtung AUF BSK 1	R2970
R5643	Maximale Totzeit in Richtung AUF BSK 2	R2971
R5644	Maximale Totzeit in Richtung ZU BSK 1	R2980
R5645	Maximale Totzeit in Richtung ZU BSK 2	R2981
R5646	Verzögerung der Flankenerkennung DI	R1101
R5647	Zeitverzögerung der DI-Eingangssignale	R1111
R5648	Zeit für „langen Tastendruck“	R10170
R5649	Einstellung der Baudrate	R2
R5650	Automatische Erkennung der Baudrate	R3
R5651	Zeit für Bus-Timeout	R4

## E1.3 Lese-Register T1.BSK1-xxx „ECO“-Varianten

Die Register im hier aufgeführten Adressbereich können mit einem einzigen Befehl als zusammenhängender Block gelesen werden. Wahlweise kann auch nur ein Teilbereich oder ein einzelnes Register angesprochen werden.

Die genaue Beschreibung hinsichtlich der Bedeutung und Handhabung ist bei den als Alternative angegebenen Registern zu finden. Diese können jedoch meist nur einzeln angesprochen werden.

Lese-Register (Read only, Function Code: FC3)

Register	Bedeutung	Alternative Register- adresse
R5500	Änderungsflag Taster	R150
R5501	Änderungsflag DI	R100
R5502	Abfrage ob Taster aktuell gedrückt	R170
R5503	Abfrage der Kanäle auf „HAND EIN“	R154
R5504	Abfrage der Kanäle auf „AUTO“ + „Wert“	R153
R5505	Abfrage des aktuellen Zustandes der DO	R111
R5506	Abfrage der Digitaleingänge	R101
R5507	Zählerwert (32 Bit) DI1 Low Byte	R10051
R5508	Zählerwert (32 Bit) DI1 High Byte	R10052
R5509	Zählerwert (32 Bit) DI2 Low Byte	R10053
R5510	Zählerwert (32 Bit) DI2 High Byte	R10054
R5511	Abfrage des Fehler-Status der BSK	R2800
R5512	Aktueller/letzter Wert Laufzeit ZU der BSK	R2850
R5513	Aktueller/letzter Wert Laufzeit AUF der BSK	R2860
R5514	Aktueller/letzter Wert Totzeit in Richtung AUF der BSK	R2870
R5515	Aktueller/letzter Wert Totzeit in Richtung ZU der BSK	R2880
R5516	Auslesen des Modultyps	R10
R5517	Auslesen der Firmware-Version	R12
R5518	Auslesen der aktuellen Baudrate	R22
R5519	Auslesen der eingestellten Busadresse	R1

## E1.4 Schreib-/Lese-Register T1.BSK1-xxx-„ECO“-Varianten

Schreib-/Lese-Register (Write → Function Code: FC16)  
(Read → Function Code: FC03)

Register	Bedeutung	Alternative Register-adresse
R5600	Ansteuerung der DO über Busbefehl	R121
R5601	Kanäle in Betriebsart „Auto“ (Read/Write)	R152
R5602	Einschaltverzögerung DO1	R3201
R5603	Ausschaltverzögerung DO1	R3211
R5604	Mindestzeit AUS für DO1	R3101
R5605	Mindestzeit EIN für DO1	R3111
R5606	Maske für „Safe State“ der DO	R2135
R5607	Vorgabe der „Safe State“ DO-Zustände	R2121
R5608	Digitaleingänge invertieren	R1100
R5609	Zählerwerte DI1 (16 Bit)	R10101
R5610	Zählerwerte DI2 (16 Bit)	R10102
R5611	Vorteiler für 16-Bit-Zähler DI1	R10201
R5612	Vorteiler für 16-Bit-Zähler DI2	R10202
R5613	Abfrage des Fehler-Status der BSK	R2800
R5614	Zeitmessung und BSK-Überwachung aktivieren	R2900
R5615	Vorteiler für Timer der Zeitmessung BSK	R2910
R5616	Maximale Laufzeit ZU der BSK	R2950
R5617	Maximale Laufzeit AUF der BSK	R2960
R5618	Maximale Totzeit in Richtung AUF der BSK	R2970
R5619	Maximale Totzeit in Richtung ZU der BSK	R2980
R5620	Verzögerung der Flankenerkennung DI	R1101
R5621	Zeitverzögerung der DI-Eingangssignale	R1111
R5622	Zeit für „langen Tastendruck“	R10170
R5623	Einstellung der Baudrate	R2
R5624	Automatische Erkennung der Baudrate	R3
R5625	Zeit für Bus-Timeout	R4

## E1.5 Ausführliche Registerbeschreibung

Die Beschreibung gilt für alle **BSK-Typen**; je nach Typ enthält die Hardware eines Moduls jedoch evtl. nicht alle per Busbefehl adressierbaren Datenpunkte.

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.**

*Taster und Digitale Ausgänge:*

R170		Wert Hex	Abfrage Taster aktuell gedrückt
	Taster Nr.	(T2 ... 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 2.
	1	00 01	Taster 1 momentan gedrückt
	2	00 02	Taster 2 momentan gedrückt

R154 (*)		Wert Hex	Abfrage der Kanäle auf Betriebsart „manuell EIN“
	Kanal Nr.	(T2 ... 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“

R152 (*)		Wert Hex	Abfrage der Kanäle auf Betriebsart „Auto“
	Kanal Nr.	(T2 ... T1)	Die Bits dieses Registers zeigen die Betriebsart „Automatik“ der Kanäle an. Die Zuordnung entspricht dem Register R170. <b>Wichtig: Das Register ist auch schreibbar, so dass die Kanäle auch per Busbefehl von einem übergeordneten System wieder in Automatik gebracht werden können.</b>
	1	00 01	Kanal 1 „Automatik“
	2	00 02	Kanal 2 „Automatik“

R153 (*)		Wert Hex	Abfrage Kanäle auf Betriebsart „Auto“ + „Wert“
	Kanal Nr.	(T2 ... T1)	Die Bits im Low Byte dieses Registers zeigen die Betriebsart „Automatik“ der Kanäle an. Im High Byte wird der Zustand der Ausgänge angezeigt.
	1	00 01	Kanal 1 „Automatik“
	2	00 02	Kanal 2 „Automatik“
	9	01 00	Zustand DO 1
	10	02 00	Zustand DO 2

R150 (*)		<b>Wert Hex</b>	<b>Änderungsflag Taster</b>
	Taster Nr.	(T2 ... 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 2.
	1	00 01	Änderung Taster 1
	2	00 02	Änderung Taster 2

R10170		<b>Wert Dez</b>	<b>Zeit für „langen Tastendruck“</b>
			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.
		<b>20</b>	<b>Langer Tastendruck = 2 Sekunden</b>

R121		<b>Wert Hex</b>	<b>Ansteuerung der DO über Busbefehl</b>
	DO Nr.	(DO2 .. DO1)	Jedem DO ist ein Bit zugeordnet.
	1	00 01	Bit 0: Ansteuerung DO 1
	2	00 02	Bit 1: Ansteuerung DO 2
	3	00 04	Bit 2: Ansteuerung DO 3 (nur bei T1.BSK2-230(24)-RM)
4	00 08	Bit 3: Ansteuerung DO 4 (nur bei T1.BSK2-230(24)-RM)	

R122		<b>Wert Hex</b>	<b>Toggeln der DO über Busbefehl</b>
	DO Nr.	(DO2 .. DO1)	Jedem DO ist ein Bit zugeordnet. Die Zuordnung entspricht derjenigen des Registers R121. <b>Der jeweilige DO darf in den Registern R2001...R2002 nicht als einem DI permanent folgend konfiguriert sein (Bits 9-12), sonst ist eine Ansteuerung über Bus nicht möglich.</b>
	1	00 01	Toggeln DO 1
	...	...	...
	2	00 02	Toggeln DO 2

R111		<b>Wert Hex</b>	<b>Abfrage des aktuellen Zustandes der DO</b>
	DO Nr.	(DO2 .. DO1)	Mit diesem Register kann der aktuelle Zustand von jedem DO abgefragt werden. Jedem DO ist ein Bit zugeordnet.
	1	00 01	Zustand DO 1
	...	...	...
	2	00 02	Zustand DO 2

<u>R2001</u> (DO1)		<u>Wert Hex</u>	<b>Maske für Kopplung eines DO an die DI</b>
...	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. <b>Wird konfiguriert, dass die DOs den DIs permanent folgen (Bits 9-12), so ist eine Ansteuerung des DOs über Modbus nicht mehr möglich.</b>
<u>R2002</u> (DO2)		<b>00 00</b>	<b>DIs haben keine Auswirkung auf die DOs</b>
	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

<u>R3501</u>		<u>Wert Hex</u>	<b>Maske für die Verriegelung von DO 1 gegen andere DOs</b>
	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.
		<b>00 00</b>	<b>andere DOs haben keine Auswirkung auf den DO 1</b>
	1	00 01	ungültiger Wert für DO 1
	2	00 02	DO 1 wird durch DO2 verriegelt

<u>R3502</u>		<u>Wert Hex</u>	<b>Maske für die Verriegelung von DO 2 gegen andere DOs</b>
	Bit Nr.		Wie Register R3501, jedoch Einstellungen für DO 2.
		<b>00 00</b>	<b>andere DOs haben keine Auswirkung auf den DO 2</b>
	1	00 01	DO 2 wird durch DO1 verriegelt
	2	00 02	ungültiger Wert für DO 2

<u>R3201</u>		<u>Register</u>	<b>Einschaltverzögerung für digitale Ausgänge</b>
...			Jedes Register enthält die Zeit für die Einschaltverzögerung eines digitalen Ausganges (in Sekunden)
<u>R3202</u>		R 3201	Einschaltverzögerung für DO 1
		R 3202	Einschaltverzögerung für DO 2

<u>R3211</u>		<u>Register</u>	<b>Ausschaltverzögerung für digitale Ausgänge</b>
...			Jedes Register enthält die Zeit für die Ausschaltverzögerung eines digitalen Ausganges (in Sekunden)
<u>R3212</u>		R 3211	Ausschaltverzögerung für DO 1
		R 3212	Ausschaltverzögerung für DO 2

<b>R3101</b>		<b>Register</b>	<b>Mindestzeit AUS für digitale Ausgänge</b>
...			Jedes Register enthält die Mindestzeit für den Zustand AUS, bevor der DO wieder eingeschaltet werden kann (in Sekunden)
<b>R3102</b>		R 3101	Mindestzeit AUS für DO 1
		...	...
		R 3102	Mindestzeit AUS für DO 2

<b>R3111</b>		<b>Register</b>	<b>Mindestzeit EIN für digitale Ausgänge</b>
...			Jedes Register enthält die Mindestzeit für den Zustand EIN, bevor der DO wieder ausgeschaltet werden kann (in Sekunden)
<b>R3112</b>		R 3111	Mindestzeit EIN für DO 1
		...	...
		R 3112	Mindestzeit EIN für DO 2

<b>R2135</b>		<b>Wert Hex</b>	<b>Maske für „Safe State“ der DO</b>
	DO Nr.	(DO2 .. 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 dieses Registers werden nullspannungssicher gespeichert.
		<b>00 00</b>	<b>Alle DO behalten ihren letzten Zustand vor Busausfall</b>
	1	00 01	Einstellung in R 2121 bestimmt DO 1, wenn Safe State auslöst
	...	...	...
	2	00 02	Einstellung in R 2121 bestimmt DO 2, wenn Safe State auslöst

<b>R2121</b>		<b>Wert Hex</b>	<b>Vorgabe der „Safe State“ DO-Zustände</b>
	DO Nr.	(DO2 .. 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.
		<b>00 00</b>	<b>Alle DO fallen ab, wenn Safe State ausgelöst wird</b>
	1	00 01	DO 1 schaltet EIN, wenn Safe State auslöst
	...	...	...
	2	00 02	DO 2 schaltet EIN, wenn Safe State auslöst

Digitale Eingänge:

<b>R101 (*)</b>		<b>Wert Hex</b>	<b>Abfrage der Digitaleingänge</b>
	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 DI8.
	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

<b>R1100(*)</b>		<b>Wert Hex</b>	<b>Digitaleingänge invertieren</b>
	DI Nr.	(DI8 ... DI1)	Mit diesem Register können die 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.
		<b>00 00</b>	<b>Kein DI invertiert</b>
	1	00 01	Invertieren von DI 1
	...	...	...
	8	00 80	Invertieren von DI 8

<b>R100 (*)</b>		<b>Wert Hex</b>	<b>Änderungsflag Digitaleingänge</b>
	DI Nr.	(DI8 ... 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
	...	...	...
	8	00 80	Änderung DI 8

<b>R10101</b>		<b>Register</b>	<b>Zählerwerte der digitalen Eingänge</b>
...			Jedes Register enthält den Zählerwert eines DI. <b>Wichtig: Zähler sind nur für DC-Signale geeignet!</b>
<b>R10108</b>		R 10101	Zähler DI 1
		...	...
		R 10108	Zähler DI 8

<b>R10201</b>		<b>Register</b>	<b>Vorteiler für Zähler der digitalen Eingänge</b>
...			Jedes Register enthält den Vorteilerwert für einen Zähler-DI. Dieser Vorteiler dient dazu, um z.B. nur jeden zweiten oder dritten Impuls zu zählen. Eine nachträgliche Änderung des Vorteilers führt auch zur entsprechenden (rückwirkenden) Änderung des Zählwertes.
<b>R10208</b>		R 10201	Vorteiler für Zähler DI 1 (R10101)
		...	...
		R 10208	Vorteiler für Zähler DI 8 (R10108)

<b>R10051</b>		<b>Register</b>	<b>Zählerwerte (32 Bit) der digitalen Eingänge</b>
...			Jeweils zwei Register enthalten den 32-Bit Zählerwert eines DI (Rohwert, Vorteiler hat keinen Einfluss). <b>Wichtig: Zähler sind nur für DC-Signale geeignet!</b>
<b>R10066</b>	R10051 (+ R10052)		Zähler DI 1 (32 Bit swapped)
	...		...
	R10065 (+ R10066)		Zähler DI 8 (32 Bit swapped)

<b>R1101<sup>(*)</sup></b>		<b>Wert Hex</b>	<b>Verzögerung der Flankenerkennung</b>
	DI Nr.	(DI8 ... 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.
		<b>00 00</b>	<b>kein Signal eines DI wird verzögert</b>
	1	00 01	Signal DI 1 verzögert/geglättet
	...	...	...
	8	00 80	Signal DI 8 verzögert/geglättet

<b>R1111<sup>(*)</sup></b>		<b>Wert Dez</b>	<b>Zeit für die Verzögerung des Eingangssignals</b>
			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.
		<b>10</b>	<b>Verzögerung = 100 ms (wenn über R1101 aktiviert)</b>
		4	Verzögerung = 40 ms (min. empfohlen für 50 Hz AC-Signale)

Zeitmess-Funktionen für Applikation mit motorischen Brandschutzklappen:

<b>R2900</b>		<b>Wert Hex</b>	<b>Zeitmessung und BSK-Überwachung aktivieren</b>
	DO Nr.	(DO2 .. DO1)	Sollen über die digitalen Eingänge die Laufzeiten der BSKs gemessen werden und der Status (Fehler) der BSKs überwacht werden, dann ist das Bit für den Kanal auf 1 zu setzen.
		<b>00 00</b>	<b>Zeitmessung und Überwachung der BSK-Funktion sind deaktiviert</b>
	1	00 01	Nur Status von BSK 1 wird überwacht
	2	00 02	Nur Status von BSK 2 wird überwacht

<b>R2910<sup>(*)</sup></b>		<b>Register</b>	<b>Vorteiler für Timer der Zeitmessung</b>
...			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.
<b>R2911<sup>(*)</sup></b>		<b>10</b>	<b>Bei Einstellung von Wert 10 entsprechen alle parametrisierten Zeiten der Einheit Sekunden</b>
		R 2910	Vorteiler für Laufzeiten BSK 1
		...	...
		R 2911	Vorteiler für Laufzeiten BSK 2

<b>R2950<sup>(*)</sup></b>		<b>Register</b>	<b>Maximale Laufzeit Zu</b>
...			Jedes Register enthält den Wert, wie groß die Laufzeit ZU für eine Brandschutzklappe sein darf. Die Zeit wird gemessen vom Schalten des DO bis zur Meldung des Endlagenschalters „Position ZU“.
<b>R2951<sup>(*)</sup></b>		<b>100</b>	
		R 2950	Vorgabe max. Laufzeit ZU für BSK 1
		...	...
		R 2951	Vorgabe max. Laufzeit ZU für BSK 2

<b>R2960<sup>(*)</sup></b>		<b>Register</b>	<b>Maximale Laufzeit Auf</b>
...			Jedes Register enthält den Wert, wie groß die Laufzeit AUF für eine Brandschutzklappe sein darf. Die Zeit wird gemessen vom Schalten des DO bis zur Meldung des Endlagenschalters „Position AUF“.
<b>R2961<sup>(*)</sup></b>		<b>100</b>	
		R 2960	Vorgabe max. Laufzeit AUF für BSK 1
		...	...
		R 2961	Vorgabe max. Laufzeit AUF für BSK 2

<b>R2970(*)</b>		<b>Register</b>	<b>Maximale Totzeit in Richtung Auf</b>
...			Jedes Register enthält den Wert, wie groß die Totzeit AUF für eine Brandschutzklappe sein darf. Die Zeit wird gemessen vom Schalten des DO bis zur Meldung des Endlagenschalters „Position ZU verlassen“.
<b>R2971(*)</b>		<b>10</b>	
		R 2970	Vorgabe max. Totzeit Richtung AUF für BSK 1
		...	...
		R 2971	Vorgabe max. Totzeit Richtung AUF für BSK 2

<b>R2980(*)</b>		<b>Register</b>	<b>Maximale Totzeit in Richtung Zu</b>
...			Jedes Register enthält den Wert, wie groß die Totzeit ZU für eine Brandschutzklappe sein darf. Die Zeit wird gemessen vom Schalten des DO bis zur Meldung des Endlagenschalters „Position AUF verlassen“.
<b>R2981(*)</b>		<b>10</b>	
		R 2980	Vorgabe max. Totzeit Richtung ZU für BSK 1
		...	...
		R 2981	Vorgabe max. Totzeit Richtung ZU für BSK 2

<b>R2800(*)</b> , <b>R2801(*)</b>		<b>Wert Hex</b>	<b>Abfrage des Fehler-Status von BSK 1 und 2</b>
	(Read & Write)		Mit diesem Register kann der aktuelle Fehler-Status jeder BSK abgefragt werden (Read), oder per Modbus-Befehl durch Überschreiben des Registers gespeicherte Fehlermeldungen gelöscht werden (Write). Jedem Fehler-Status ist ein Bit zugeordnet. Fehler können durch Überschreiben mit dem Wert 0 gelöscht werden.
		00 00	Kein Fehler
		00 01	AUF- und ZU-Endlage wurde gleichzeitig gemeldet
		00 10	Maximale Laufzeit AUF wurde überschritten
		00 20	Maximale Laufzeit ZU wurde überschritten
		00 40	Maximale Totzeit in Richtung AUF wurde überschritten
		00 80	Maximale Totzeit in Richtung ZU wurde überschritten

<b>R2850(*)</b> , <b>R2851(*)</b>		<b>Register</b>	<b>Aktueller/letzter Wert Laufzeit ZU</b>
			Jedes Register enthält den aktuellen Wert der Laufzeit ZU einer BSK. Der Wert bleibt nach dem Erreichen der Endlage so lange im Register erhalten, bis eine neue Bewegung in dieselbe Richtung gestartet wird und die Messung wieder bei 0 beginnt.
		R 2850	Aktueller/letzter Wert Laufzeit ZU von BSK 1
		R 2851	Aktueller/letzter Wert Laufzeit ZU von BSK 2

<b>R2860(*)</b> , <b>R2861(*)</b>		<b>Register</b>	<b>Aktueller/letzter Wert Laufzeit AUF</b>
			Jedes Register enthält den aktuellen Wert der Laufzeit AUF einer BSK. Der Wert bleibt nach dem Erreichen der Endlage so lange im Register erhalten, bis eine neue Bewegung in dieselbe Richtung gestartet wird und die Messung wieder bei 0 beginnt.
		R 2860	Aktueller/letzter Wert Laufzeit AUF von BSK 1
		R 2861	Aktueller/letzter Wert Laufzeit AUF von BSK 2

R2870 <sup>(*)</sup> , R2871 <sup>(*)</sup>		<b>Register</b>	<b>Aktueller/letzter Wert Totzeit in Richtung AUF</b>
			Jedes Register enthält den aktuellen Wert der Totzeit in Richtung AUF einer BSK. Der Wert bleibt nach der Messung so lange im Register erhalten, bis eine neue Bewegung in dieselbe Richtung gestartet wird und die Messung wieder bei 0 beginnt.
		R 2870	Aktueller/letzter Wert Totzeit in Richtung AUF von BSK 1
		R 2871	Aktueller/letzter Wert Totzeit in Richtung AUF von BSK 2

R2880 <sup>(*)</sup> , R2881 <sup>(*)</sup>		<b>Register</b>	<b>Aktueller/letzter Wert Totzeit in Richtung ZU</b>
			Jedes Register enthält den aktuellen Wert der Totzeit in Richtung ZU einer BSK. Der Wert bleibt nach der Messung so lange im Register erhalten, bis eine neue Bewegung in dieselbe Richtung gestartet wird und die Messung wieder bei 0 beginnt.
		R 2880	Aktueller/letzter Wert Totzeit in Richtung ZU von BSK 1
		R 2881	Aktueller/letzter Wert Totzeit in Richtung ZU von BSK 2

## E2 - Register, die in jedem Modul vorhanden sind

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

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

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

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

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

<u>R 4</u> (*)	<u>Wert Dez</u>	<u>Bus-Timeout</u>
		Wird für die in diesem Register eingestellte Zeit kein gültiges Bustelegramm empfangen, nehmen evtl. vorhandene Ausgänge den Zustand an, der als „Safe State“ definiert wurde (siehe Register R 2135 und R 2121). Werden wieder Telegramme empfangen, nehmen die Ausgänge wieder die über den Modbus an das Modul gesendeten Zustände ein. Außerdem zeigt die Status-LED durch oranges Flashen über grünem Dauerlicht wieder den Empfang von Bustelegrammen an. Die Zeit im Register R 4 wird dezimal in Sekunden angegeben.
	<u>60</u>	<b>Bus-Timeout = 60 Sekunden</b>
	0	Timeout und Safe State-Funktion deaktiviert

R 6 (*)	Wert Dez	Befehl an das Modul senden
		Mittels dieses Registers können Befehle wie Reset von Zählern, Masken oder des gesamten Moduls durch das Senden eines Busbefehls an das Gerät übermittelt werden.
	1	Modul über Watchdog resettet
	20	Reset aller Masken auf Default-Werte
	30	alle Zählerwerte auf 0 setzen
	255	Zurücksetzen <b>aller</b> EEPROM-Werte auf Default
	306	= Befehle 1 + 20 + 30 + 255 (total Reset auf Werkseinstellung)

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 (Firmware)
		In diesem Register ist der Modultyp in codierter Form enthalten. Die Werte haben folgende Bedeutung:
	25504	T1.BSK2-xxx (nicht 'eco')
	25502	T1.BSK1-xxx 'eco'

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

R 23 (*)	Wert Dez	Auslesen der eingestellten Parität
		Mit Hilfe dieses Registers kann die Parität, die aktuell für die Kommunikation mit dem Modul eingestellt ist, ausgelesen werden.
	0	None
	1	Even
	2	Odd