

**Tabelle 17: Absolute Höchstbetriebswerte**

Sicherheitsrelais	BSR10 und BSR11	BSR23	SSR10M, SSR20M und TSR20M	SSR10, SSR20, SSR32, SSR42, TSR10, TSR20, USR10 und USR22
Maximale Nennspannung für A1 und A2 <sup>Hinweis 2</sup>	–	27,6 V DC	275 V AC oder 385 V DC	30 V DC
Maximale Nennspannung für R und T <sup>Hinweis 2</sup>	30 V DC	27,6 V DC	30 V DC	30 V DC
Maximale Nennspannung für X1 <sup>Hinweis 2</sup>	–	265 V AC oder 350 V DC	30 V DC	30 V DC
Maximale Nennspannung für X2	–	265 V AC oder 350 V DC	–	–
Maximale Nennspannung für X4 <sup>Hinweis 2</sup>	30 V DC	–	30 V DC	30 V DC
Maximale Betriebsabschaltspannung der Relaiskontakte	500 V <sub>p</sub>	500 V <sub>p</sub>	500 V <sub>p</sub>	500 V <sub>p</sub>
Maximale Nennspannung für NO/NC-Kontakte	265 V AC oder 350 V DC	265 V AC oder 350 V DC	265 V AC oder 350 V DC	265 V AC oder 350 V DC
Maximaler Nennstrom für 1 NO-Relaiskontakt	8 A	8 A	8 A	8 A
Maximaler Nennstrom für 1 NC-Relaiskontakt	5 A (Nicht für BSR11)	5 A	5 A	5 A <sup>Hinweis 3</sup>
Maximale Belastbarkeit, $\sum I_{th}^2$ <sup>Hinweis 1</sup>	$\leq 72^2$	$\leq 72^2$	$\leq 72^2$	$\leq 72^2$ für SSR10   SSR20   TSR10   TSR20   USR10 $\leq 36^2$ für SSR32   SSR42   USR22

Hinweis 1:  $\sum I_{th}^2$  ist die Summe des Quadrats für jeden Relaisausgangskontakt. Zum Beispiel: I1 = 2 A<sub>RMS</sub>; I2 = 4 A<sub>RMS</sub>; I3 = 5 A<sub>RMS</sub>; I4 = 1 A<sub>RMS</sub> →  $\sum I_{th}^2 = 4 + 16 + 25 + 1 = 46^2$

Hinweis 2: Fehlerspannungen von bis zu 60 V sind ungefährlich, können aber eine Beschädigung oder Leistungsbeeinträchtigung des Sicherheitsrelais verursachen.

Hinweis 3: Nicht gültig für SSR32, SSR42 und USR22

elektrischen Daten der Schnittstelle des Sicherheitsrelais.

## 10.4 Spannungsversorgung



**Hinweis:** BSR10 und BSR11 haben keinen Eingang für eine Spannungsversorgung. Siehe **Tabelle 21** bzgl. der

**Tabelle 18: Spannungsversorgung**

Sicherheitsrelais	SSR10, SSR20, TSR10, TSR20 und USR10	SSR32, SSR42 und USR22	BSR23	SSR10M, SSR20M und TSR20M
Spannungsversorgungsart	PELV/SELV	PELV/SELV	PELV/SELV	Netzspannung
Kategorie Überspannung	–	–	–	II

Sicherheitsrelais	SSR10, SSR20, TSR10, TSR20 und USR10	SSR32, SSR42 und USR22	BSR23	SSR10M, SSR20M und TSR20M
Ermittelte Nennstoßspannungsfestigkeit	–	–	–	4 kV
Betriebsspannung	+24 V DC +15 %, -20 %	+24 V DC +15 %, -20 %	+24 V DC +15 %, -20 %	85 – 265 V AC (50/60 Hz) oder 120 – 375 V DC
Klemmanschluss	A1 = +24 V DC	A1 = +24 V DC	A1 und R2 = +24 V DC	A1 = Leiter
	A2 = 0 V DC (ERDE)	A2 = 0 V DC (ERDE)	A2 = 0 V DC (ERDE)	A2 = Nullleiter
Leistungsverbrauch	8 W	10 W	3 W	12 VA
Erforderliche Sicherung	4 A gG externe Sicherung erforderlich (4 A gemäß UL 248)	4 A gG externe Sicherung erforderlich (4 A gemäß UL 248)	4 A gG externe Sicherung erforderlich (4 A gemäß UL 248)	4 A gG externe Sicherung erforderlich (4 A gemäß UL 248)

## 10.5 Interner Leistungsverbrauch

**Tabelle 19: Werte zur Berechnung der Wärmeentwicklung**

Sicherheitsrelais	Leistungsverbrauch
BSR10	2 W
BSR11	2 W
BSR23	3 W
SSR10	4 W
SSR10M	12 VA
SSR20	4 W
SSR20M	12 VA
SSR32	6 W
SSR42	6 W
TSR10	4 W
TSR20	4 W
TSR20M	12 VA
USR10	5 W
USR22	6 W

## 10.6 Spezifikation der Relaisausgänge

Tabelle 20: Spezifikation der Relaisausgänge

Sicherheitsrelais	BSR11	BSR23	BSR10, SSR10, SSR10M, SSR20, SSR20M, TSR10, TSR20, TSR20M und USR10	SSR32, SSR42 und USR22
Konfiguration der Relaisausgänge	4 NO (Schließer)	4 NO (Schließer) + 1 NC (Öffner)	3 NO (Schließer) + 1 NC (Öffner)	2 NO (Schließer) + 2 NO (Schließer) <sup>Hinweis 1</sup>
Maximale Betriebsschaltspannung <sup>Hinweis 2</sup>	250 V AC			
Kategorie Überspannung	II			
Ermittelte Nennstoßspannungsfestigkeit	4 kV			
Nennbetriebsspannung	250 V AC			
Mindestkontaktlast im Betrieb	5 V DC / 10 mA (15 V DC / 3 mA)			
Maximale Betriebsschaltfrequenz	0,5 Hz			
<b>Schließer-Kontakt</b>				
AC-Last (AC15, AC1)	Nennbetriebsspannung (U <sub>e</sub> )	250 V AC		
Nennbetriebsstrom (I <sub>e</sub> )	1 Kontakt	5 A	5 A	3 A
	2 Kontakte	5 A	5 A	3 A
	3 Kontakte	4,6 A	4,6 A	3 A
	4 Kontakte	4 A	–	3 A
DC-Last (DC13, DC1)	Nennbetriebsspannung (U <sub>e</sub> )	+24 V DC		
Nennbetriebsstrom (I <sub>e</sub> )	1 Kontakt	6 A		3 A
	2 Kontakte	5,6 A		3 A
	3 Kontakte	4,6 A		3 A
	4 Kontakte	4 A	–	3 A
Erforderliche Sicherung	6,3 A gG, 1 kA Kurzschlusschutz (6 A gemäß UL248)			4 A gG, 1 kA Kurzschlusschutz (4 A gemäß UL248)
<b>Öffner-Kontakt</b>				
AC-Last (AC15, AC1)	Nennbetriebsspannung (U <sub>e</sub> )	–	250 V AC	–
	Nennbetriebsstrom (I <sub>e</sub> )	–	0,5 A	–
DC-Last (DC13, DC1)	Nennbetriebsspannung (U <sub>e</sub> )	–	+24 V DC	–

Sicherheitsrelais	BSR11	BSR23	BSR10, SSR10, SSR10M, SSR20, SSR20M, TSR10, TSR20, TSR20M und USR10	SSR32, SSR42 und USR22
Nennbetriebsstrom (I <sub>e</sub> )	–	2 A	–	–
Erforderliche Sicherung	–	4 A gG (4 A gemäß UL 248)	–	–
Hinweis 1: Zwei Relaisgruppen. Die zweite Relaisgruppe kann mit Timer-Einstellungen gesteuert werden.				
Hinweis 2: In einem 400-V-System darf eine 3-Phasenlast nur in Sternschaltung verwendet werden.				

## 10.7 Spezifikation der Sicherheitseinrichtungsschnittstelle

Tabelle 21: Spezifikation der Sicherheitseinrichtungsschnittstelle für T1/T2

Sicherheitsrelais	SSR10, SSR10M, SSR32, SSR42, TSR10, TSR20 und TSR20M	SSR20 und SSR20M	USR10 und USR22
<b>Ausgang (O) T1 und T2</b>			
Hohe Ausgangsspannung (VOH) <sup>Hinweis 1</sup>	Mindestwert	15,8 V DC	
	Höchstwert	25,6 V DC	
Höchstwert niedrige Ausgangsspannung (VOL <sub>max</sub> )	0,8 V DC		
Maximaler Ausgangsstrom <sup>Hinweis 2</sup>	50 mA		
Signalfrequenz	5 Hz ±1 Hz	–	5 Hz ±1 Hz
Impulslänge	500 µs ±100 µs	–	500 µs ±100 µs
Rechtecksignalfrequenz	–	217 Hz ±3 Hz	217 Hz ±3 Hz
Höchstkapazität gegen Erde	100 nF		
Hinweis 1: VOH typisch = Versorgungsspannung -2,8 V DC (21,2 V DC für SSR10M   SSR20M   TSR20M).			
Hinweis 2: Strom intern typischerweise auf 70 mA begrenzt.			

Tabelle 22: Spezifikation der Sicherheitseinrichtungsschnittstelle für R1/R2

Sicherheitsrelais	BSR10 und BSR11	BSR23	SSR10, SSR10M, SSR20, SSR20M, SSR32, SSR42, TSR10, TSR20, TSR20M, USR10 und USR22
<b>Eingang (I) R1 und R2</b>			
Maximale Betriebseingangsspannung	27,6 V DC		
Mindestwert hohe Eingangsspannung (VIH <sub>min</sub> ) <sup>Hinweis 1</sup>	15 V DC	19,2 V DC	9,8 V DC

Sicherheitsrelais	BSR10 und BSR11	BSR23	SSR10, SSR10M, SSR20, SSR20M, SSR32, SSR42, TSR10, TSR20, TSR20M, USR10 und USR22
Höchstwert niedrige Eingangsspannung ( $V_{IL_{max}}$ ) <sup>Hinweis 2</sup>	1 V DC	2 V DC	6 V DC
Typische Eingangsimpedanz	550 $\Omega$	1,5 k $\Omega$	1,5 k $\Omega$
Maximale Stromsenke ( $I_{sink}$ )	200 mA <sup>Hinweis 3</sup>	70 mA	20 mA
Maximale OSSD-Impulslänge	–	–	1,0 ms <sup>Hinweis 4</sup>
Hinweis 1: Ein Spannungspegel über $V_{IH_{min}}$ wird unter „Worst-Case“-Betriebsbedingungen als logische „1“ interpretiert.			
Hinweis 2: Ein Spannungspegel unter $V_{IL_{max}}$ wird unter „Worst-Case“-Betriebsbedingungen als logische „0“ interpretiert.			
Hinweis 3: Wenn $V_{IH} \geq 15$ V DC an R1 und R2 angelegt wird ( $I_{sink}$ ist typischerweise 2,8/V DC <sub>R</sub> ).			
Hinweis 4: Nur gültig für 24-V-DC-Sicherheitsrelais.			

## 10.8 Spezifikation Test/Start/Reset-Schnittstelle

Tabelle 23: Spezifikation Test/Start/Reset-Schnittstelle

Sicherheitsrelais	BSR10 und BSR11	BSR23	SSR10, SSR10M, SSR20, SSR20M, SSR32, SSR42, TSR10, TSR20, TSR20M, USR10 und USR22
<b>Eingang (I) X1</b>			
Mindestwert hohe Eingangsspannung ( $V_{IH_{min}}$ ) <sup>Hinweis 1</sup>	–	–	9,8 V DC
Höchstwert niedrige Eingangsspannung ( $V_{IL_{max}}$ ) <sup>Hinweis 2</sup>	–	–	6 V DC
Typische Eingangsimpedanz	–	–	800 $\Omega$
<b>Eingang (I) X1/X2</b>			
Angelegte Nennspannung	Mindestwert	–	5 V DC
	Höchstwert	–	300 V DC
<b>Ein-/Ausgang (I/O) X4</b> <sup>Hinweis 3, Hinweis 4</sup>			
Hohe Ausgangsspannung (VOH)	Mindestwert	–	15,8 V DC
	Höchstwert	–	25,6 V DC
Niedrige Ausgangsspannung (VOL)	Mindestwert	–	0 V DC
	Höchstwert	–	0,8 V DC
Mindestwert hohe Eingangsspannung ( $V_{IH_{min}}$ ) <sup>Hinweis 1</sup>	15 V DC	–	13,2 V DC
Höchstwert niedrige Eingangsspannung ( $V_{IL_{max}}$ ) <sup>Hinweis 2</sup>	2 V DC	–	9,0 V DC
Typische Eingangsimpedanz	100 $\Omega$	–	5 k $\Omega$
Ausgangsstrombegrenzung, Kurzschlusschutz	Mindestwert	–	64 mA
	Höchstwert	–	75 mA
Rechtecksignalfrequenz für automatische Reset-Konfiguration/manuelle Reset-Konfiguration	Mindestwert	–	98 Hz
	Höchstwert	–	102 Hz

Sicherheitsrelais	BSR10 und BSR11	BSR23	SSR10, SSR10M, SSR20, SSR20M, SSR32, SSR42, TSR10, TSR20, TSR20M, USR10 und USR22
Maximale Stromsenke ( $I_{\text{sink}}$ )	200 mA	–	20 mA (Nur gültig für: SSR10M, SSR20M und TSR20M)
Hinweis 1: Ein Spannungspegel über $V_{\text{IH}_{\text{min}}}$ wird unter „Worst-Case“-Betriebsbedingungen als logische „1“ interpretiert.			
Hinweis 2: Ein Spannungspegel unter $V_{\text{IL}_{\text{max}}}$ wird unter „Worst-Case“-Betriebsbedingungen als logische „0“ interpretiert.			
Hinweis 3: X4 dient bei SSR10M   SSR20M   TSR20M nur als Eingang (I).			
Hinweis 4: X4 dient bei SSR10   SSR20   SSR32   SSR42   TSR10   TSR20   USR10   USR22 als Ein-/Ausgang (I/O).			

## 10.9 Eigenschaften Anschlussblock und Kabel

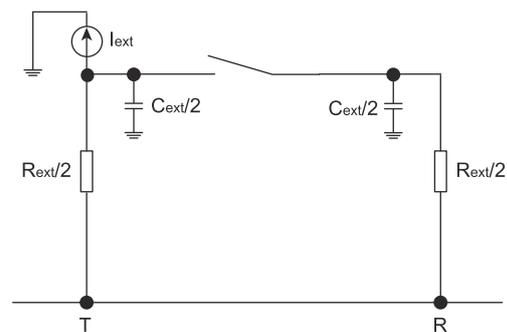
**Tabelle 24: Eigenschaften Anschlussblock und Kabel**

Anschlussblock		
Max. Drehmoment für Schraube		0,8 Nm
Schraubendrehereinsatz		Adaptergröße 3,5 mm
Anschlussbereich		
Massivleiter	Mindestwert	1 x 24 AWG (0,2 mm <sup>2</sup> ), 2 x 24 AWG (0,2 mm <sup>2</sup> )
	Höchstwert	1 x 12 AWG (3,31 mm <sup>2</sup> ), 2 x 16 AWG (1,31 mm <sup>2</sup> )
Leiter mit Crimphülse	Mindestwert	1 x 24 AWG (0,2 mm <sup>2</sup> ), 2 x 24 AWG (0,2 mm <sup>2</sup> )
	Höchstwert	1 x 12 AWG (3,31 mm <sup>2</sup> ), 2 x 16 AWG (1,31 mm <sup>2</sup> )
Länge der Abisolierung	Mindestwert	6 mm
	Höchstwert	7 mm
Kabellänge	Siehe <b>Kapitel Kabelwiderstand</b> .	

## 10.10 Kabelwiderstand

Gültig für: SSR10, SSR10M, SSR20, SSR20M, SSR32, SSR42, TSR10, TSR20, TSR20M, USR10 und USR22

Zur Festlegung des maximal zulässigen Widerstands zwischen dem Senderanschluss (T) und dem Empfängeranschluss (R) verwendetes Modell (R).  $R_{\text{ext}}$  ist der Gesamtkabelwiderstand und  $C_{\text{ext}}$  ist die Gesamtkabelkapazität (gegen Erde oder Abschirmung). Der Schalter symbolisiert den Sensor, der in der Mitte innerhalb der T-R-Schleife angeordnet ist (was durch jeweils die Hälfte von  $R_{\text{ext}}/C_{\text{ext}}$  auf jeder Seite gekennzeichnet ist).  $I_{\text{ext}}$  ist der Strom, der vom Sensor für dessen Betrieb und/oder andere externe Lasten gezogen wird. Der maximal zulässige Kabelwiderstand  $R_{\text{ext}}$  ist in Abhängigkeit vom extern gezogenen Strom  $I_{\text{ext}}$  in **Tabelle 25** aufgeführt.



**Abbildung 68: Symmetrie des Kabelwiderstands der Sicherheitseinrichtung**

**Tabelle 25: Kabelwiderstand der Sicherheitseinrichtung**

Die maximale Kabellänge errechnet sich aus dem maximalen Kabelwiderstand dividiert durch den Kabelwiderstand pro Längeneinheit.

$R_{\text{ext}}$  ist der Widerstand für das komplette Kabel.

$I_{\text{ext}}$	Maximaler Kabelwiderstand $R_{\text{ext}}$ (T–R)
------------------	--

0 mA	850 Ω
5 mA	600 Ω
10 mA	460 Ω
15 mA	370 Ω
20 mA	300 Ω
25 mA	260 Ω
30 mA	220 Ω

## 10.11 Zeitverhalten

**Tabelle 26: Maximale Ansprechzeit und Lebensdauer**

Sicherheitsrelais	BSR10 und BSR11	BSR23	SSR10, SSR10M, SSR20, SSR20M, SSR32, SSR42, TSR10, TSR20, TSR20M, USR10 und USR22
Verzögerung bei Spannungszuschaltung	–	≤ 40 ms	≤ 1,5 s
Ansprechzeit bei Aktivierung	Start	≤ 40 ms	–
	Automatischer Reset <sup>Hinweis 1</sup>	–	≤ 50 ms
	Manueller Reset <sup>Hinweis 1</sup>	–	≤ 50 ms
Ansprechzeit bei Deaktivierung	≤ 20 ms	≤ 20 ms	≤ 20 ms

Hinweis 1: Für eine druckempfindliche Sicherheitseinrichtung gilt eine zusätzliche Eingangsakzeptanzverzögerung von 500 ms.

**Tabelle 27: Elektrische Betriebslebensdauer**

Sicherheitsrelais		BSR10 und BSR23	BSR11	SSR10, SSR10M, SSR20, SSR20M, TSR10, TSR20, TSR20M und USR10	SSR32, SSR42 und USR22
Belastung $\Sigma I_{th}^2 \leq 64$	AC1, AC15	160 000 Schaltvorgänge	–	160 000 Schaltvorgänge	–
	DC1, DC13	100 000 Schaltvorgänge	–	100 000 Schaltvorgänge	–
Belastung $\Sigma I_{th}^2 \leq 36$	AC1, AC15	–	50 000 Schaltvorgänge	–	–
	DC1, DC13	–	150 000 Schaltvorgänge	–	–
Belastung $\Sigma I_{th}^2 \leq 13$	AC1, AC15	–	–	–	30 000 Schaltvorgänge
	DC1, DC13	–	–	–	100 000 Schaltvorgänge

Messbedingungen:

- Maximale Abschaltspannung der Relaiskontakte: 250 V
- Maximale Schaltspannung der Relaiskontakte: 400 V
- Nennstrom
- Schaltfrequenz ≤ 0,1 Hz (eine Schaltfrequenz von > 0,1 Hz verkürzt die Lebensdauer)
- T ≤ 55 °C
- Keine Lichtbogenunterdrückung (die Verwendung einer Lichtbogenunterdrückung verlängert zwar die Lebensdauer, kann aber auch die Ansprechzeit bei Deaktivierung verlängern)
- 3-Phasenlast in Sternschaltung.

## 10.12 Mechanische Daten

**Tabelle 28: Mechanische Daten**

Mechanische Daten		
Gewicht		190 – 230 g
Material	Gehäuse	PA66 mit 25 % Glasfaser (UL94 V0)
	Anschlussblock	PA66 (UL94 V0)
Farbe	Gehäuse	Gelber Kunststoff
	Anschlussblock	Schwarz
Montage		35 mm DIN-Schiene (DIN 50022)
Vibrationen und Schock		N/A

## 10.13 Umweltdaten

**Tabelle 29: Umweltdaten**

Sicherheitsrelais		BSR10, BSR11, BSR23, SSR10M, SSR20M, TSR20M,	SSR10, SSR20, SSR32, SSR42, TSR10, TSR20, USR10 und USR22
Verschmutzungsgrad		II	
Schutzklasse	Sicherheitsrelais	IP20	
	Gehäuse für die Installation	Mindestens IP54 Abschließbar	
Umgebungstemperaturbereich für den Betrieb innerhalb eines festgelegten Betriebsbereichs		-10 °C – +55 °C	-10 °C – +65 °C
Umgebungstemperaturbereich für Lagerung		-25 °C ≤ Ta ≤ +70 °C	
Feuchtebereich für Betrieb		25 % ≤ Rh ≤ 90 %, ohne Vereisung oder Kondensation	
Feuchtebereich für Lagerung		25 % ≤ Rh ≤ 95 %, ohne Vereisung oder Kondensation	
Gradient für Höchsttemperatur		2°C/min	
Geeignet für die Verwendung bei ≤ 2000 Meter über dem Meeresspiegel.			

Informationen zu den Montageabständen: Siehe **Kapitel Montage an einer DIN-Schiene**.

## 10.14 Standard-Normen und -Genehmigungen

**Tabelle 30: Standard-Normen und -Genehmigungen**

Standard-Normen und -Genehmigungen
<b>Europäische Richtlinie</b>
2006/42/EC
<b>Anwendung von Standard-Normen</b>

## Standard-Normen und -Genehmigungen

IEC 60947-5-1:2009

UL 60947-5-1:2014

CSA C22.2 Nr. 60947-5-1:2014

CSA B44.1

EN 574:1996+A1:2008 (Typ IIIC)

EN ISO 13856-1-3:2013

### Erfüllung von Standards funktionaler Sicherheit

IEC 61508-1-4:2010, bis zu SIL3

EN ISO 13849-1:2015, bis zu PLe/Kat.4

EN 62061:2005, bis zu SILCL3

EN 61511-1:2003

UL 61508

### Erfüllung von elektrischen Sicherheitsstandards

EN 50178-1:1997

EN 60204-1:2006

EN 60664-1:2007

### Erfüllung von Standards über elektromagnetischer Verträglichkeit

EN 61326-3-1:2008

EN ISO 13856-2:2013

### Information zu Verwendung in USA/Kanada

Verwendungszweck

Anwendungen gemäß NFPA 79

Spannungsquelle

Eine geeignete isolierte Quelle in Verbindung mit einer Sicherung gemäß UL248. Die Sicherung muss einen maximalen Nennstrom von 4 A aufweisen und in der +24-V-Gleichspannungs- sowie in der 230-V-Wechselspannungsversorgung für die Einrichtung installiert werden, um den verfügbaren Strom zu begrenzen.

### Zulassungen

CE

TÜV SUD

cULus

CCC

RCM

10

**Tabelle 31: Daten zur funktionalen Sicherheit**

Standard	BSR10	BSR11 und BSR23	SSR10, SSR10M, SSR20, SSR20M, TSR10, TSR20, TSR20M und USR10	SSR32, SSR42 und USR22
IEC 61508	PFHd 3,0 E-9	PFHd 4,1 E-9	PFHd 4,9 E-9	PFHd 3,9 E-9
	PFD 5,2 E-6	PFD 6,8 E-6	PFD 7,4 E-5	PFD 7,3 E-5
EN ISO 13849-1, EN 62061	PFHd 3,0 E-9	PDHd 4,1 E-9	PFHd 4,9 E-9	PFHd 3,9 E-9
Einsatzdauer	20 Jahre			