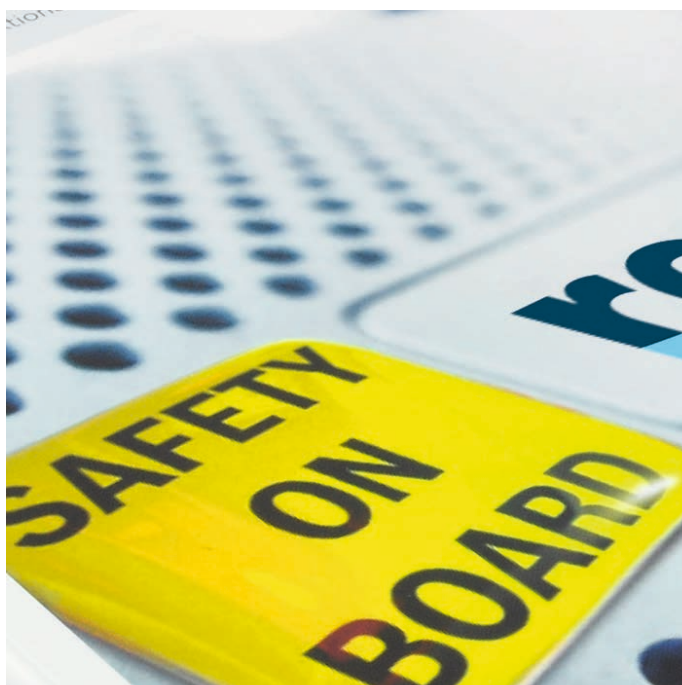


Zuverlässigkeitskennwerte $MTTF_D$ zur funktionalen Sicherheit nach EN ISO 13849

$MTTF_D$ -Werte



Inhalt

Inhalt	1
Ermittlung $MTTF_D$ -Werte nach EN ISO 13849-1:2023	2
Erfüllung Sicherheitsprinzipien	2, 3
Schalt-Wegeventile	4
Proportional-Wegeventile	5
2-Wege-Einbauventile: Wegfunktion	6
2-Wege-Einbauventile: Aktivlogik	6
2-Wege-Einbauventile: Druckfunktion	7
Sperrventile	8
Druckventile	9
Stromventile	10
Druckschalter und Sensoren	10
Induktive Stellungsschalter	10
Erklärung der Fußnoten	11

Ermittlung MTTF_D-Werte nach EN ISO 13849-1:2023

Unter Verwendung von Zuverlässigkeitskennwerten MTTF_D (mean time to dangerous failure) von Komponenten, wird die Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalles pro Stunde PFH_d einer Maschine oder Anlage berechnet und in vertretbarem Maße gering gehalten.

Für hydraulische Komponenten gibt die Norm EN ISO 13849-1:2023 einen MTTF_D-Wert von mindestens 150 Jahren vor, wenn die „grundlegenden“ und „bewährten“ Sicherheitsprinzipien eingehalten werden. Für in sicherheitsbezogenen Teile von Steuerungen eingesetzte Hydraulikventile wird u. a. gefordert:

- ▶ Selbsttätiges Erreichen der Grundstellung bei Energieausfall
- ▶ Sicheres Halten der Grundstellung
- ▶ Ausreichende Überdeckung bei Schieberventilen in Grundstellung

Hydraulikkomponenten, welche die relevanten Sicherheitsprinzipien nicht erfüllen, sind für eine Anwendung in sicherheitsbezogenen Teilen von Steuerungen nicht geeignet.

Rexroth hat seine Produkte sorgfältig hinsichtlich aller relevanten „grundlegenden“ und „bewährten“ Sicherheitsprinzipien nach einer, von der IFA (Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung) anerkannten Methode geprüft.

Erfüllung Sicherheitsprinzipien, Anwendungshinweise

Die nachfolgend aufgeführten Produkte sind geeignet, in sicherheitsbezogenen Teilen einer Steuerung nach EN ISO 13849-1:2023 eingesetzt werden zu können.

Diese Produkte erfüllen entsprechend EN ISO 13849-2:2012 die

- ▶ **grundlegenden** Sicherheitsprinzipien
- ▶ **bewährten** Sicherheitsprinzipien.

Des Weiteren können diese Ventile als „bewährte Bauteile“ zum Einsatz in Steuerungen der Kategorie 1 nach EN ISO 13849-1:2023 eingestuft werden.

Hierzu ist insbesondere zwingend erforderlich:

- ▶ Beachtung der Angaben in den Datenblättern.
- ▶ Einhaltung der Grenzen der vorgesehenen Einsatzbedingungen, z. B. Temperatur und Schockbelastung.
- ▶ Keine Nutzung unter extremen Betriebszuständen.
- ▶ Einhaltung der erforderlichen Ölqualität und Reinheit.

Verwenden Sie zur Bewertung und Auslegung der Zuverlässigkeit der Steuerung folgende Kennzahlen für die Produkte:

MTTF_D = siehe Tabelle Seite 4 ... 10

T_M = 20 Jahre (maximale Gebrauchsdauer nach EN ISO 13849-1:2023)

Bitte beachten Sie bei dieser Verwendung die Einhaltung der im folgenden genannten Anwendungshinweise.

Anwendungshinweise:

Die folgenden grundlegenden Sicherheitsprinzipien nach EN ISO 13849-2:2012 für die Implementierung und den Betrieb der Produkte sind zu erfüllen.

- ▶ Halten Sie für Betrieb und Handhabung der Produkte die Angaben gemäß Datenblatt und Betriebsanleitung ein.
- ▶ Verwenden Sie nur die in den Datenblättern angegebenen Druckflüssigkeiten und halten Sie die Öleinheit über die geamte Gebrauchsdauer ein.
- ▶ Bei längerem Nichtbetätigen von Schalt-Schieberventilen kann es zum Festsetzen des Steuerschiebers kommen. Wir empfehlen daher ein regelmäßiges Schalten in angemessenen Zeitabständen.
- ▶ Wenn Sie das Produkt für sicherheitsbezogene Strukturen mit höheren Kategorien (2 ... 4) nach EN ISO 13849-1:2023 Abschnitt 6 einsetzen, sind zusätzlich neben PLr, Software und systematische Fehler auch CCF und DC zu berücksichtigen.
- ▶ Nach EN ISO 13849-1:2023 beträgt die maximale Gebrauchsdauer unter Einhaltung der Öleinheit nach ISO 4406:2021 T_M = 20 Jahre. Im Sinne der präventiven Instandhaltung wird empfohlen, die Komponenten bereits vor Ablauf der maximalen Gebrauchsdauer auszutauschen.
- ▶ Industrieventile sind üblicherweise auf eine Schaltzyklenzahl von 10 Mio. ausgelegt. Wird die maximale Anzahl der Schaltzyklen innerhalb der Gebrauchsdauer überschritten, sind entsprechend kürzere Austauschintervalle festzulegen.

Erfüllung Sicherheitsprinzipien, Anwendungshinweise

Umrechnung von MTTF_D in B_{10D} nach EN ISO 13849-1:2023:

$$\text{MTTF}_D = \frac{B_{10D}}{0,1 \times n_{op}}$$

B_{10D} = Mittlere Anzahl von Zyklen, bei denen bis zu 10 % der Komponenten gefährlich ausgefallen sind.

n_{op} = Mittlere Anzahl jährlicher Betätigungen.

Hinweis:

Nach EN ISO 13849-1:2023 können bei begrenzter Anzahl von jährlichen Betätigungen höhere MTTF_D-Werte angesetzt werden:

n_{op}	MTTF_D
>1.000.000	150 Jahre
>500.000 ... 1.000.000	300 Jahre
>250.000 ... 500.000	600 Jahre
<250.000	1200 Jahre

Verwendung von Ventilen und Komponenten mit Schaltstellungsüberwachung:

- Das Signal des Stellungsschalters darf nicht direkt zur Aktivierung einer sicherheitsbezogenen Steuerungsfunktion verwendet werden.

Verwendung von Ventilen mit integrierter Elektronik für sicherheitsbezogene Steuerungen:

- Die Spannungsversorgung der Ventilelektronik ist bei Anforderung einer Sicherheitsfunktion der Anlage durch ein geeignetes Schaltelement ausreichender Zuverlässigkeit abzuschalten. Diese Ventile sind in der Tabelle (Seite 5 und 9) mit dem Vermerk „Spannungsversorgung „OBE“ abschalten“ gekennzeichnet.
- Wenn Personen den Gefahrenbereich bei eingeschalteter Ventilelektronik betreten müssen, sind aus den oben genannten Gründen weitere Maßnahmen zu Gewährleistung ihrer Sicherheit zu treffen.

Einsatz von Ventilen mit schwerentflammaren Druckflüssigkeiten HFC:

- Die Gebrauchsdauer **T_M** muss bei Anwendungen mit funktionaler Sicherheit reduziert werden.

	Lebensdauer im Vergleich zum Betrieb mit Mineralöl HL, HLP	Maximale Gebrauchsdauer T_M nach EN ISO 13849-1
Schalt-Wegeventile, Proportional-Wegeventile	30 ... 100 %	10 Jahre
2-Wege-Einbauventile, Sperrventile, Druckventile	50 ... 100 %	6,7 Jahre

Schalt-Wegeventile

Typ	NG	Geräte- serie	Daten- blatt	MTTF _D -Wert in Jahren ¹⁾	Schaltstel- lungsüber- wachung ²⁾	Zulässige Steuerschieber- Ausführungen ³⁾	Maximale Steuerschieber- Längsbeschleuni- gung	Ausnahmen/ Einschränkungen
.WE ...EG...	6	6X	23178	300 ... 2400	optional QM,QR	A, C, D, B, Y, E, F, G, H, J, L, M, P, Q, R, T, U, W, A9, B9, E67, U10, Y11, J2, X7, X34, X139, L42, D46, A73, D73, B73, Y73, E73, G73, J73, W73	<15 g/11 ms ⁴⁾	Impulsschieber-Aus- führung „O“ und Ventile für Wechsel- spannung „W“ ⁵⁾
.WE ...73...A12...						R73	<10 g/11 ms ⁴⁾	
.WE ...	6	7X	23164	150 ... 1200	–	A, C, D, B, Y, E, G, J	<15 g/11 ms ⁴⁾	–
.WE ...	6	1X	23165	150 ... 1200	–	A, C, D, B, Y, E, G, H, J	<15 g/11 ms ⁴⁾	–
.WE ...E...	10	5X	23340	300 ... 2400	–	A, C, D, B, Y, E, F, G, H, J, L, M, Q, R, P, T, U, W, X34, E4, E67, Q40, U10, Y11	<15 g/11 ms ⁴⁾	–
.WE ...73...A12...						A73, D73, B73, Y73, E73, G73, H73, J73, L73, R73, U73, T73		
.5-WE ...E...	10	5X	23352	300 ... 2400	optional QM	A, C, D, B, Y, E, F, G, H, J, Q, P, R, W, A7, X7, Y11, E34, E67, G41, J2, J19, P3, U44, X84, X102	<15 g/11 ms ⁴⁾	–
						J, L, M U, U10	<10 g/11 ms ⁴⁾	
4WE ...H...	10	5X	23343	150 ... 1200	optional QY	C, D, Y, Y11, E, H, J, L, M, U	<15 g/11 ms ⁴⁾	–
Z4WE ...E...	6	3X	23193	150 ... 1200	optional QM	D24, D27, E51, E53, E56, E63, E68, E127, E129, E130, E131, E132, E134, E135, E136, E137, E141, E144, E145, E146, E166, X161, X163, X181, X183, X188, X250, X252, X253, X254, X255, X256	<10 g/11 ms ⁴⁾	Ventile für Wechsel- spannung „W“ ⁵⁾
.SEC ...	6	2X	22028	150 ... 1200	–	E35, EB, E	–	–
M-.SED ...	6	1X	22049	150 ... 1200	optional QMA, QMB	PK, NK, UK, CK	–	–
M-.SED ...	10	1X	22045	150 ... 1200	optional QMA, QMB	UK, CK	–	–
M-.SEW ...	6	3X	22058	150 ... 1200	optional QMA, QMB	P, N, U, C	<15 g/11 ms ⁴⁾	630 bar-Ausführung
M-.SEW ...	10	1X	22075	150 ... 1200	optional QMA, QMB	U, C	–	
Z4SE ...C	10	1X	⁶⁾	150 ... 1200	–	A, B, E	–	–
.WEH ...6E...; .WH ...	10 ... 32	4X; 6X; 7X	24751	100 ... 800 150 ... 1200	optional QM	A, B, C, D, E, F, G, H, J, K, L, M, P, Q, R, S, T, U, V, W, Y, Z, U10	<15 g/11 ms ⁴⁾	Impulsschieber-Aus- führung Typ „O“; Steuerschieberrück- führung hydraulisch
4WEH ...	16, 25	1X	24718	75 ... 600	–	Y31, E, E42, G, H, J, L, U	<15 g/11 ms ⁴⁾	–
Z4WEH ...; Z4WH ...	10 ... 22	4X; 5X	24753, 24761, 24768	100 ... 800 150 ... 1200	optional QM	E62, E63, E68, E50, E51, E52	<15 g/11 ms ⁴⁾	Ventile für Wechsel- spannung „W“ ⁵⁾

Erklärung der Fußnoten siehe Seite 11.

**Hinweis:**Weitere MTTF_D-Werte für nicht aufgeführte Produkte und Sonderausführungen, auf Anfrage.

Proportional-Wegeventile

Typ	NG	Geräte- serie	Daten- blatt	MTTF _D -Wert in Jahren ¹⁾	Schaltstel- lungsüber- wachung ²⁾	Zulässige Steuerschieber- Ausführungen ³⁾	Maximale Steuerschieber- Längsbeschleuni- gung	Ausnahmen/ Einschränkungen
4WRA(E) ...	6	3X	29128	150 ... 1200	–	E, E1-, W, W1- ⁷⁾	–	Spannungsversorgung „OBE“ abschalten
4WRA(E) ...	10	2X	29055	150 ... 1200	–	E, E1-, W, W1- ⁷⁾	–	
4WREE ...	6	3X	29105	150 ... 1200	–	E, E1-, W, W1- ⁷⁾	–	
4WREE ...	10	3X	29106	150 ... 1200	–	E, E1-, E3-, W, W1- ⁷⁾	–	
4WREEM ...	6, 10	2X	29064	150 ... 1200	✓	E, E1-, W, W1- ⁷⁾	–	Auswertung der Nullstellung auf Anfrage; Spannungsversorgung „OBE“ abschalten
4WRPE ...	6	3X	29118	150 ... 1200	–	E, E1-, W, W1-	<15 g ⁴⁾	Spannungsversorgung „OBE“ abschalten
4WRPE ...	10	3X	29122	150 ... 1200	–	E, E1-, W6-, W8-	<15 g ⁴⁾	
4WRPF ...	6, 10	3X	29131	150 ... 1200	✓	E, E1-, W, W1-, W6-, W8-	<15 g ⁴⁾	
4WRPEH ...	6	3X	29121	150 ... 1200	–	C1, C3, C4, C5	<10 g ⁴⁾	außer $q_V = 40$ l/min; Spannungsversorgung „OBE“ abschalten
4WRPEH ...	10	3X	29038	150 ... 1200	–	C1, C3, C4, C5	<10 g ⁴⁾	Spannungsversorgung „OBE“ abschalten
4WRPFH ...	6	3X	29395	150 ... 1200	✓	C1, C3, C4, C5	<10 g ⁴⁾	außer $q_V = 40$ l/min; Spannungsversorgung „OBE“ abschalten
4WRPDH ...	6, 10	2X	29391	150 ... 1200	–	C1, C3, C4, C5	<10 g ⁴⁾	NG10: max. Betriebs- druck 250 bar
4WRKE ...	10 ... 35	3X	29075	75 ... 600	–	E, R, W	<15 g ⁴⁾	Spannungsversorgung „OBE“ abschalten
4WRZ(E) ...; 4WRH ...	10 ... 52	7X	29115	75 ... 600 150 ... 1200	–	E, E1-, E3-, W6-, W8-, W9-; < 20 g ⁴⁾	–	
4WRZ(E)M ...; 4WRHM ...	10 ... 25	1X	29117	75 ... 1200 150 ... 1200	✓	E, W	<9 g ⁴⁾	
4WRZ(E) ...402, 4WRH ...402	32	7X	⁸⁾	75 ... 600 150 ... 1200	✓	E, W	<9 g ⁴⁾	
4WRLE ...	10 ... 35	4X	29123	75 ... 600	–	E, E1-, W6-, W8-	NG10, 16: <15 g NG25, 27: <10 g ⁴⁾	
4WRTE ...	10 ... 35	4X	29083	150 ... 1200	–	E, E1-, W6-, W8-, Q2, R	–	

Erklärung der Fußnoten siehe Seite 11.

**Hinweis:**Weitere MTTF_D-Werte für nicht aufgeführte Produkte und Sonderausführungen, auf Anfrage.

2-Wege-Einbauventile: Wegefunktion

Typ	NG	Geräte- serie	Daten- blatt	MTTF _D -Wert in Jahren ¹⁾	Schaltstel- lungsüber- wachung ²⁾	Zulässige Steuerschieber- Ausführungen ³⁾	Maximale Steuerschieber- Längsbeschleuni- gung	Ausnahmen/ Einschränkungen
LC . A...; LC . B...	16 ... 63	7X	21010	150 ... 1200	–	–	Ausführung „10“: <15 g NG40 ... 63: Ausführung „20“: <25 g	Ausführung „00“ (ohne Feder) und „05“: Öffnungs- druck 0,5 bar
LC . A...; LC . B...	16 ... 32	8X	21004-01	150 ... 1200	–	–	Ausführung „10“: <15 g	
LC . A...; LC . B...	80 ... 100	6X	21010	150 ... 1200	–	–	Ausführung „20“: <20 g Ausführung „40“: <28 g	Ausführung „00“ (ohne Feder) und „05“ und „10“: Öffnungsdruck 0,5 bar und 1 bar
LFA . D...; LFA . H...	16 ... 63	7X	21010	nicht relevant	–	–	–	Zuverlässigkeits- kennwert des Vorsteuerventils beachten
LFA . D...; LFA . H...	80 ... 100	6X						
LFA . G...; LFA . GW...; LFA . KW...	16 ... 63	7X	21010	nicht relevant	–	–	–	
LFA . G...; LFA . GW...; LFA . KW...	80 ... 100	6X						
LFA . WE...; LFA . WEM...; LFA . WECA...	16 ... 63	7X	21010	nicht relevant	–	–	–	
LFA . WE...; LFA . WE.8...; LFA . WEA9...	80 ... 100	6X						
LFA . E...QM...; LFA . EH2...QM...; LFA . EW...QM...	16 ... 63	7X	21010	150 ... 1200	QM, Q6	CA, CB, CD	Ausführung „10“: <15 g NG40 ... 63: Ausführung „20“: <25 g	Sichere Schaltstel- lung ist die geschlossene Stellung; Ausführung „00“ (ohne Feder) und „05“: Öffnungs- druck 0,5 bar

2-Wege-Einbauventile: Aktivlogik

Typ	NG	Geräte- serie	Daten- blatt	MTTF _D -Wert in Jahren ¹⁾	Schaltstel- lungsüber- wachung ²⁾	Zulässige Steuerschieber- Ausführungen ³⁾	Maximale Steuerschieber- Längsbeschleuni- gung	Ausnahmen/ Einschränkungen
LC2A . D...; LC2A . A...; LC2A . B...	16 ... 100	1X	21040	150 ... 1200	optional Q7	–	–	Öffnungsdruck „00“ (ohne Feder)

Erklärung der Fußnoten siehe Seite 11.

**Hinweis:**

Weitere MTTF_D-Werte für nicht aufgeführte Produkte und Sonderausführungen, auf Anfrage.

2-Wege-Einbauventile: Druckfunktion

Typ	NG	Geräte- serie	Daten- blatt	MTTF _D -Wert in Jahren ¹⁾	Schaltstel- lungsüber- wachung ²⁾	Zulässige Steuerschieber- Ausführungen ³⁾	Maximale Steuerschieber- Längsbeschleuni- gung	Ausnahmen/ Einschränkungen
LC . DB ...	16 ... 63	7X	21050	150 ... 1200	–	–	–	Öffnungsdruck „00“ (ohne Feder)
LC . DB ...	16 ... 32	8X	21004-01	150 ... 1200	–	–	–	
LC . DB ...	80 ... 100	6X	21050	150 ... 1200	–	–	–	
LC . DR ...	16 ... 63	7X	21050	150 ... 1200	–	–	–	
LC . DR ...	16 ... 32	8X	21004-01	150 ... 1200	–	–	–	
LFA . DB...; LFA . DBW...; LFA . DBWD...	16 ... 63	7X	21050	150 ... 1200	–	–	–	Mit Druckbegrenzungs- ventil Typ DBD
LFA . DBS...	40 ... 63	7X	21050	150 ... 1200	–	–	–	
LFA . DBEM...	16 ... 40	7X	21050	–	–	–	–	Zuverlässigkeitskenn- wert des Vorsteuerventils beachten
LFA . DB...; LFA . DBW...; LFA . DBWD...; LFA . DBS...	80 ... 100	6X; 7X	21050	150 ... 1200	–	–	–	Mit Druckbegrenzungs- ventil Typ DBD
LFA . DBE...	16 ... 40	7X	21050	–	–	–	–	Zuverlässigkeitskenn- wert des Vorsteuerventils beachten
LFA . DR...; LFA . DRW...	16 ... 50	7X	21050	150 ... 1200	–	–	–	Mit Druckbegrenzungs- ventil Typ DBD

Erklärung der Fußnoten siehe Seite 11.

**Hinweis:**

Weitere MTTF_D-Werte für nicht aufgeführte Produkte und Sonderausführungen, auf Anfrage.

Sperrventile

Typ	NG	Geräte- serie	Daten- blatt	MTTF _D -Wert in Jahren ¹⁾	Schaltstel- lungsüber- wachung ²⁾	Zulässige Steuerschieber- Ausführungen ³⁾	Maximale Steuerschieber- Längsbeschleuni- gung	Ausnahmen/ Einschränkungen
MS-R . KE...	6 ... 32	1X	20380	150 ... 1200	–	–	Ausführung „05“: <16 g	Ausführung „00“ (ohne Feder) und „02“: Öffnungsdruck 0,2 bar
S...	6 ... 30	1X	20378	150 ... 1200	–	–	Ausführung „05“: NG15, 20: <24 g; NG25: <20 g; NG30: <16 g	Ausführung „00“ (ohne Feder) und „02“: Öffnungsdruck 0,2 bar
SV ...; SL ...	6	6X	21460	150 ... 1200	–	–	Ausführung „A“: <27 g	Ausführung „4“: Öffnungsdruck 10 bar
SV ...; SL ...	10 ... 32	4X	21468	150 ... 1200	optional QM	–	NG10: Ausführung „A“: <27 g Ausführung „B“: <23 g	–
Z2S ...	6	6X	21548	150 ... 1200	–	–	Ausführung „SO40“, „SO55“: <24 g Ausführung „SO60“, „SO150“: <18 g	Nur wechselseitige Belastung Kanal A und B mit maximalem Betriebsdruck 350 bar –
Z2S ...	10	3X	21553	150 ... 1200	–	–	Ausführung „SO60“, „SO64“, „SO150“: <18 g	
Z2S ...	16	5X	21558	150 ... 1200	–	–	–	Nur wechselseitige Belastung Kanal A und B mit maximalem Betriebsdruck 315 bar
Z2S ...	22	5X	21564	150 ... 1200	–	–	–	Nur wechselseitige Belastung Kanal A und B mit maximalem Betriebsdruck 315 bar
SFA ...	50, 63	3X	20485	150 ... 1200	–	–	NG50: <11 g; NG63: <9 g	–

Erklärung der Fußnoten siehe Seite 11.

**Hinweis:**Weitere MTTF_D-Werte für nicht aufgeführte Produkte und Sonderausführungen, auf Anfrage.

Druckventile

Typ	NG	Geräte- serie	Daten- blatt	MTTF _D -Wert in Jahren ¹⁾	Schaltstel- lungsüber- wachung ²⁾	Zulässige Steuerschieber- Ausführungen ³⁾	Maximale Steuerschieber- Längsbeschleuni- gung	Ausnahmen/ Einschränkungen
DBD ...	6 ... 30	1X	25402	150 ... 1200	–	–	–	–
Z.DB ...	6	2X	25771	150 ... 1200	–	–	–	–
Z.DB ...	10	2X	25774	150 ... 1200	–	–	–	–
DB ...	10 ... 32	5X	25802	75 ... 600	–	–	–	–
DBW ...				60 ... 480	–	–	<15 g/11 ms ⁴⁾	–
DBW ...				100 ... 800	–	–	<15 g/11 ms ⁴⁾	–
DBET(E) ...	6	6X	29162	150 ... 1200	–	–	–	Spannungsversorgung „OBE“ abschalten
DBET(E)(A) ...	6	7X	29263	150 ... 1200	–	–	–	
DBEM(E) ...	10 ... 32	7X	29361	75 ... 600	–	–	–	
DBEM(E)(A) ...	10 ... 32	8X	29362	75 ... 600	–	–	–	
DR , DP ...	6	5X	26564	150 ... 1200	–	–	–	–
ZDR , D ...	6	4X	26570	150 ... 1200	–	–	–	–
Z3DR , VP...	6	1X	26871	75 ... 600	–	–	–	–
Z3DR , V...	10	1X	26874	75 ... 600	–	–	–	–
(Z)3DRE(E)(A) ...	6	2X	29283	150 ... 1200	–	–	–	Spannungsversorgung „OBE“ abschalten
ZDRE(E) ...	10	2X	29279	150 ... 1200	–	–	–	
DRE(M)(E) ...	10, 25	6X	29276	75 ... 600	–	–	–	
3DREP(E) ...	6	2X	29184	150 ... 1200	–	–	<9 g ⁴⁾	

Erklärung der Fußnoten siehe Seite 11.**Hinweis:**

Weitere MTTF_D-Werte für nicht aufgeführte Produkte und Sonderausführungen, auf Anfrage.

Stromventile

Typ	NG	Geräte-serie	Daten-blatt	MTTF _D -Wert in Jahren ¹⁾	Schaltstel-lungsüber-wachung ²⁾	Zulässige Steuerschieber-Ausführungen ³⁾	Maximale Steuerschieber-Längsbeschleuni-gung	Ausnahmen/ Einschränkungen
Z2FS ...	10	3X	27518	150 ... 1200	–	–	–	–

Druckschalter und Sensoren

Typ	NG	Geräte-serie	Daten-blatt	MTTF _D -Wert in Jahren ¹⁾	Schaltstel-lungsüber-wachung ²⁾	Zulässige Steuerschieber-Ausführungen ³⁾	Maximale Steuerschieber-Längsbeschleuni-gung	Ausnahmen/ Einschränkungen
HED 5 ...	–	3X	50056	60	–	–	–	Für max. 24 V und max. 5 mA
HED 8 ...	–	2X	50061	75	–	–	–	
HEDE 10 A1...	–	3X	30277	380	–	–	–	Bei 40 °C
HEDE 11 A1...	–	1X	30279	844	–	–	–	
HM 20 ..C...	–	2X	30272	1518	–	–	–	
HM 20 ..H...	–	2X	30272	1520	–	–	–	

Induktive Stellungsschalter

Typ	NG	Geräte-serie	Daten-blatt	MTTF _D -Wert in Jahren ¹⁾	Schaltstel-lungsüber-wachung ²⁾	Zulässige Steuerschieber-Ausführungen ³⁾	Maximale Steuerschieber-Längsbeschleuni-gung	Ausnahmen/ Einschränkungen
QM	–	–	24830	224	–	–	–	Bei 40 °C
	–	–	21015	570	–	–	–	
QR	–	–	24830	228	–	–	–	
QS	–	–	24830	1440	–	–	–	
Q6	–	–	21015, 21040	310	–	–	–	
Q7	–	–	21015, 21040	310	–	–	–	

Erklärung der Fußnoten siehe Seite 11.



Hinweis:

Weitere MTTFD-Werte für nicht aufgeführte Produkte und Sonderausführungen, auf Anfrage.

Erklärung der Fußnoten

- 1) Siehe Tabelle rechts.
- 2) Zuverlässigkeit des Stellungsschalters siehe Seite 10.
Das Signal am Stellungsschalter darf nicht direkt zur Aktivierung einer sicherheitsbezogenen Steuerungsfunktion verwendet werden.
- 3) Die hier genannten typischen Steuerschieberausführungen sind für den Einsatz in sicherheitsbezogenen Teilen einer Steuerung geeignet. Der Anwender muss bei der Auswahl des Steuerschiebers die geforderte Sicherheitsfunktion beachten, z. B. Energietrennung oder Entlastung. Eignung oder Zuverlässigkeitskennwerte zu nicht genannten Steuerschieberausführungen auf Anfrage
- 4) Ausreichende Steuerschieberüberdeckung nach EN ISO 13849-2:2012 vorhanden unter sinusförmiger Schock- und Vibrationsbelastung nach EN 60068-2-27:2009. Einbaulage beachten.
- 5) Leitungsdose mit eingebautem Gleichrichter verwenden.
- 6) Einbauzeichnung R900277922, auf Anfrage
- 7) Bei Schockbelastung kann die Steuerschieberüberdeckung kurzzeitig verlassen werden.
- 8) Einbauzeichnung R900270193, auf Anfrage



Hinweis:

Nach EN ISO 13849-1:2023 können bei begrenzter Anzahl von jährlichen Betätigungen höhere MTTF_D-Werte angesetzt werden:

n_{op}	MTTF _D
>1.000.000	150 Jahre
>500.000 ... 1.000.000	300 Jahre
>250.000 ... 500.000	600 Jahre
<250.000	1200 Jahre

n_{op} = Mittlere Anzahl jährlicher Betätigungen

Notizen

Bosch Rexroth AG
Industrial Hydraulics
Zum Eisengießer 1
97816 Lohr am Main, Germany
Telefon +49 (0) 93 52/40 30 20
my.support@boschrexroth.com
www.boschrexroth.com

© Alle Rechte Bosch Rexroth AG vorbehalten, auch bzgl. jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.

Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung. Aufgrund stetiger Weiterentwicklung unserer Produkte kann eine Aussage über eine bestimmte Beschaffenheit oder eine Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Die Angaben entbinden den Verwender nicht von eigenen Beurteilungen und Prüfungen. Es ist zu beachten, dass unsere Produkte einem natürlichen Verschleiß- und Alterungsprozess unterliegen.