

Elster GmbH  
Postfach 2809  
49018 Osnabrück  
Strothweg 1  
49504 Lotte (Büren)  
Deutschland

info@kromschroeder.com  
ThermalSolutions.honeywell.com  
Daniel.Rolf@honeywell.com

## **Herstellerbescheinigung Luft-Druckwächter Baureihe DL..E,K,A**

In Anlehnung an unsere Prüfung der Druckwächterbaureihe DG..U,B,H,N,I,VC,C durch den TÜV-Rheinland (Zertifikate siehe: <https://docuthek.kromschroeder.com/>) geben wir die folgenden Sicherheitskennwerte für die Baureihe DL bekannt. Grundlage hierfür ist, dass die Konstruktion in wesentlichen Teilen identisch ist (Schaltelement, Funktion) und nur teilweise im/in der Membransystem/Gehäuseform variiert.

## **Manufacturer's certificate Air pressure switch DL..E,K,A series**

Based on our test of the pressure switch series DG..U,B,H,N,I,VC,C by TÜV-Rheinland (certificates see: <https://docuthek.kromschroeder.com/>) we announce the following safety characteristics for the series DL. The basis for this is that the design is identical in essential parts (switching element, function) and varies only partially in/in the diaphragm system/housing shape.

## High Demand Mode Werte PFHD ( $=\lambda_D$ ) für einen Druckwächter, PL(SIL)-Lebensdauergrenzen nach IEC 61508 Parts 1-2 and 4-7:2010:

High demand mode values PFHD ( $=\lambda_D$ ) for a pressure switch, PL(SIL) service life limits according to IEC 61508 Parts 1-2 and 4-7:2010:

### Safety-specific values

Max. electric capacity			U=24VDC, I=10mA U=230VAC, I=4mA	U=24VDC, I=70mA U=230VAC, I=20mA	U=230V, I=2A
B <sub>10D</sub> value	B <sub>10D</sub>	[1]	6,689,500	4,414,000	974,800
Hardware fault tolerance	HFT <sub>re</sub>	[-]	0		
Diagnostic coverage	DC	[-]	0		
Common cause failures <sup>(1)</sup>	$\beta_{re}$ <sup>(1)</sup>	[%]	2		

Suitable for Safety Integrity Level <sup>(2)</sup>	SIL	[-]	1, 2, 3		
Type of subsystem IEC 61508-2, 7.4.4.1.3		[-]	Type A		

### Application in HDM

Average Frequency of Dangerous Failures	PFH <sub>D</sub>	[1/h]	siehe unten / see below		
---	------------------	-------	-------------------------	--	--

- (1): Der Wert des Faktors  $\beta$  ist als Teil der Bewertung des Gesamtsystems für den jeweiligen Anwendungsfall zu prüfen.  
*The Common Cause Factor has to be verified with regard to the certain application of the safety-related overall system.*  
 (2): Bei der Anwendung ist eine ausreichende HFT und DC des sicherheitsgerichteten Systems sicher zu stellen.  
*During application, a sufficient HFT and DC of the safety instrumented system must be ensured.*

### Bestimmung des PFH<sub>D</sub> Wertes / Determination of PFH<sub>D</sub>

Der für die Eignungsfeststellung der untersuchten Baureihen erforderliche PFH<sub>D</sub> Wert ist abhängig von der Anforderungshäufigkeit  $n_{op}$  des sicherheitsgerichteten Systems, in dem die untersuchten Baureihen verwendet werden. Der PFH<sub>D</sub> Wert ist mit Hilfe der folgenden Gleichung zu berechnen.

*The suitability for certain applications can only be realised through the evaluation of the respective safety-related overall system including all safety-related components and the calculation of the application oriented PFH<sub>D</sub>, MTTF<sub>D</sub> and  $\lambda_D$  value. PFH<sub>D</sub>, MTTF<sub>D</sub> and  $\lambda_D$  depend on frequency of demand  $n_{op}$  of the safety-related overall systems and will be calculated according the following equation.*

$$PFH_D = \lambda_D = \frac{1}{MTTF_D} = \frac{0.1}{B_{10D}} \times n_{op}$$

### Nutzbare Lebensdauer unter Betriebsbedingungen / Time of Usage

Die Aussage gilt für neue Geräte und für einen Zeitraum von nicht mehr als 10 Jahren, beginnend ab dem Produktionsdatum, bei Einhaltung aller vom Hersteller genannten sicherheitsrelevanten Betriebsbedingungen. Eine Lagerung von bis zu 0,5 Jahren vor erstmaligem Einsatz beeinflusst das Betriebsverhalten nach Ansicht der Prüfstelle nicht negativ. Die Gültigkeit der Prüfaussage wird zusätzlich auf eine maximale Anzahl von Schaltspielen in der Höhe des ermittelten B<sub>10D</sub> Wertes begrenzt.

*The statement applies to new devices and for a period of no more than 10 years, starting from the date of production, provided that all safety-relevant operating conditions specified by the manufacturer are observed. Storage for up to 0.5 years before first use does not negatively affect the operating behaviour in the opinion of the Test Institute. The validity of the test statement is additionally limited to a maximum number of switching cycles equal to the B<sub>10D</sub> value determined.*

## High Demand Mode Werte PFHD ( $=\lambda_D$ ) für einen Druckwächter, PL(SIL)-Lebensdauergrenzen nach ISO 13849-1:2015:

High demand mode values PFHD ( $=\lambda_D$ ) for a pressure switch, PL(SIL) service life limits according to ISO 13849-1:2015:

### Safety-specific values

Max. electric capacity			U=24VDC, I=10mA U=230VAC, I=4mA	U=24VDC, I=70mA U=230VAC, I=20mA	U=230V, I=2A
B <sub>10D</sub> value	B <sub>10D</sub>	[1]	6,689,500	4,414,000	974,800
Hardware fault tolerance	HFT <sub>int</sub>	[-]	0		
Diagnostic coverage	DC	[-]	0		
Common cause failures <sup>(1)</sup>	$\beta_{int}$ <sup>(1)</sup>	[%]	2		
Suitable for Performance Level <sup>(3)</sup>	PL	[-]	a, b, c, d, e		
Use of basic and proven safety requirements			fulfilled		
Mean time to dangerous failure	MTTF <sub>D</sub>		see below		
Dangerous Failure rate	$\lambda_D$		see below		

(1): Der Wert des Faktors  $\beta$  ist als Teil der Bewertung des Gesamtsystems für den jeweiligen Anwendungsfall zu prüfen.

*The Common Cause Factor has to be verified with regard to the certain application of the safety-related overall system.*

(2): Bei der Anwendung ist eine ausreichende HFT und DC des sicherheitsgerichteten Systems sicher zu stellen.

*During application, a sufficient HFT and DC of the safety instrumented system must be ensured.*

### Bestimmung von MTTF<sub>D</sub> und $\lambda_D$ / Determination of MTTF<sub>D</sub> and $\lambda_D$

Der für die Eignungsfeststellung der untersuchten Baureihen erforderliche MTTF<sub>D</sub> und  $\lambda_D$  Werte sind abhängig von der Anforderungshäufigkeit  $n_{op}$  des sicherheitsgerichteten Systems, in dem die untersuchten Baureihen verwendet werden. Die MTTF<sub>D</sub> und  $\lambda_D$  Werte sind mit Hilfe der folgenden Gleichung zu berechnen.

*The suitability for certain applications can only be realised through the evaluation of the respective safety-related overall system including all safety-related components and the calculation of the application oriented MTTF<sub>D</sub> and  $\lambda_D$  value. MTTF<sub>D</sub> and  $\lambda_D$  depend on frequency of demand  $n_{op}$  of the safety-related overall systems and can be calculated according the following equation.*

$$\lambda_D = \frac{1}{MTTF_D} = \frac{0.1}{B_{10D}} \times n_{op}$$

### Nutzbare Lebensdauer unter Betriebsbedingungen / Time of Usage

Die Aussage gilt für neue Geräte und für einen Zeitraum von nicht mehr als 10 Jahren, beginnend ab dem Produktionsdatum, bei Einhaltung aller vom Hersteller genannten sicherheitsrelevanten Betriebsbedingungen. Eine Lagerung von bis zu 0,5 Jahren vor erstmaligem Einsatz beeinflusst das Betriebsverhalten nach Ansicht der Prüfstelle nicht negativ. Die Gültigkeit der Prüfaussage wird zusätzlich auf eine maximale Anzahl von Schaltspielen in der Höhe des ermittelten B<sub>10D</sub> Wertes begrenzt.

*The statement applies to new devices and for a period of no more than 10 years, starting from the date of production, provided that all safety-relevant operating conditions specified by the manufacturer are observed. Storage for up to 0.5 years before first use does not negatively affect the operating behaviour in the opinion of the Test Institute. The validity of the test statement is additionally limited to a maximum number of switching cycles equal to the B<sub>10D</sub> value determined.*

## High Demand Mode Werte PFHD ( $=\lambda_d$ ) für einen Druckwächter, PL(SIL)-Lebensdauergrenzen nach EN13611-Annex J:2019

High demand mode values PFHD ( $=\lambda_d$ ) for a pressure switch, PL(SIL) service life limits according to EN13611-Annex J:2019

### Safety-specific values

Max. electric capacity			U=24VDC, I=10mA U=230VAC, I=4mA	U=24VDC, I=70mA U=230VAC, I=20mA	U=230V, I=2A
B <sub>10D5</sub> value	B <sub>10D</sub>	[1]	6,689,500	4,414,000	974,800
Hardware fault tolerance	HFT <sub>int</sub>	[-]	0		
Safe failure fraction <sup>(4)</sup>	SFF	%	> 90		
Diagnostic coverage	DC	[-]	0		
Common cause failures <sup>(1)</sup>	$\beta_{int}$ <sup>(1)</sup>	[%]	2		

Suitable for Safety Integrity Level <sup>(3)</sup>	SIL	[-]	1, 2, 3		
Suitable for Performance Level <sup>(3)</sup>	PL	[-]	a, b, c, d, e		
Type of subsystem IEC 61508-2, 7.4.4.1.3		[-]	Type A		

### Application in HDM

Average Frequency of Dangerous Failures	PFH <sub>D</sub>	[1/h]	siehe unten / see below		
---	------------------	-------	-------------------------	--	--

### Application in LDM

Dangerous failure rate	$\lambda_D$	[1/h]	1.04 · 10 <sup>-8</sup>		
Average probability of dangerous failure on demand <sup>(2)</sup>	PF <sub>Davg</sub>	[1]	4.54 · 10 <sup>-4</sup>		

- (1): Der Wert des Faktors  $\beta$  ist als Teil der Bewertung des Gesamtsystems für den jeweiligen Anwendungsfall zu prüfen.  
The Common Cause Factor has to be verified with regard to the certain application of the safety-related overall system.
- (2): Der angegebenen PF<sub>Davg</sub> basiert auf einer Annahme von T<sub>i</sub> = 10 Jahr.  
The stated PF<sub>Davg</sub> bases on an assumption of a test interval T<sub>i</sub> = 10 years.
- (3): Bei der Anwendung ist eine ausreichende HFT und DC des sicherheitsgerichteten Systems sicher zu stellen.  
During application, a sufficient HFT and DC of the safety-related system must be ensured.
- (4): Der angegebene SFF wurde nach EN 13611, Anhang K.4.5 ermittelt  
The specified SFF was determined according to EN 13611, Annex K.4.5

### Bestimmung des PFH<sub>D</sub> Wertes / Determination of PFH<sub>D</sub>

Der für die Eignungsfeststellung der untersuchten Baureihen erforderliche PFH<sub>D</sub> Wert ist abhängig von der Anforderungshäufigkeit n<sub>op</sub> des sicherheitsgerichteten Systems, in dem die untersuchten Baureihen verwendet werden. Der PFH<sub>D</sub> Wert ist mit Hilfe der folgenden Gleichung zu berechnen.

The suitability for certain applications can only be realised through the evaluation of the respective safety-related overall system including all safety-related components and the calculation of the application oriented PFH<sub>D</sub>, MTTF<sub>D</sub> and  $\lambda_D$  value. PFH<sub>D</sub>, MTTF<sub>D</sub> and  $\lambda_D$  depend on frequency of demand n<sub>op</sub> of the safety-related overall systems and will be calculated according the following equation.

$$PFH_D = \lambda_D = \frac{1}{MTTF_D} = \frac{0.1}{B_{10D}} \times n_{op}$$

### Nutzbare Lebensdauer unter Betriebsbedingungen / Time of Usage

Die Aussage gilt für neue Geräte und für einen Zeitraum von nicht mehr als 10 Jahren, beginnend ab dem Produktionsdatum, bei Einhaltung aller vom Hersteller genannten sicherheitsrelevanten Betriebsbedingungen. Eine Lagerung von bis zu 0,5 Jahren vor erstmaligem Einsatz beeinflusst das Betriebsverhalten nach Ansicht der Prüfstelle nicht negativ. Die Gültigkeit der Prüfaussage wird zusätzlich auf eine maximale Anzahl von Schaltspielen in der Höhe des ermittelten B<sub>10D</sub> Wertes begrenzt.

The statement applies to new devices and for a period of no more than 10 years, starting from the date of production, provided that all safety-relevant operating conditions specified by the manufacturer are observed. Storage for up to 0.5 years before first use does not negatively affect the operating behaviour in the opinion of the Test Institute. The validity of the test statement is additionally limited to a maximum number of switching cycles equal to the B<sub>10D</sub> value determined.