

Gas-Druckwächter DG

TECHNISCHE INFORMATION

- Überwachung von Gas- und Luftdrücken (Über-, Unterdrücke und Differenzdruck)
- Zertifiziert für Systeme bis SIL 3 und PL e
- Mit zugelassenem Trennschaltverstärker für explosionsgefährdete Bereiche Zone 1 und 2
- EU-zertifiziert nach EN 1854 und nach Klasse „S“
- DG..S: Sondervariante für NH₃ und O₂ lieferbar



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2	4 Auswahl	17
1 Anwendung	4	4.1 ProFi	17
1.1 DG	6	4.2 Auswahltablelle DG	17
1.2 DG..T	6	4.2.1 Typenschlüssel	18
1.3 Anwendungsbeispiele	7	4.2.2 Mechanischer Anschluss	18
1.3.1 Gasmangelüberwachung	7	4.3 Auswahltablelle DG..T	19
1.3.2 Differenzdrucküberwachung	7	4.3.1 Typenschlüssel	19
1.3.3 Geschlossenstellungskontrolle	7	4.3.2 Mechanischer Anschluss	20
1.3.4 Unterdrucküberwachung	7	5 Projektierungshinweise	21
1.3.5 Luftstrecke mit Min.-Druck- und -Strömungsüberwachung	8	5.1 Einbaulage	21
1.3.6 Gasmangel- und Gasüberdrucksicherung	8	5.2 Einbau	21
2 Zertifizierung	9	5.2.1 Drucküberwachung bei hohen Temperaturen	22
2.1 Übersicht Produktzulassung	10	5.3 Mechanischer Anschluss	23
3 Funktion	11	5.3.1 DG	23
3.1 Durchflussbegrenzer	11	5.3.2 DG..T	24
3.2 Überdruckmessung	12	5.4 Druckwächter mit Handrückstellung entriegeln	24
3.3 Unterdruckmessung	12	6 Zubehör	25
3.4 Differenzdruckmessung	12	6.1 Befestigungsset mit Schrauben, U-Form	25
3.5 Anschlusspläne	13	6.2 Verbindungsset	25
3.5.1 Kontaktstellung	13	6.3 Außenverstellung	25
3.5.2 Blaue Kontroll-Lampe für 230 V~ oder für 110/120 V~	13	6.4 Druckausgleichselement	26
3.5.3 Kontroll-Lampe mit Stecker	13	6.5 Vordrossel	26
3.5.4 Rot/grüne Kontroll-LED für 24 V=~/ oder 110 V~ bis 230 V~	13	6.6 Prüftaste PIA	26
3.5.5 Kontroll-LED mit Stecker	13	6.7 Filtermattenset	26
3.6 Verdrahten	14	6.8 Schlauchset	26
3.6.1 DG 1,5l, DG 12l	14	6.9 Normgerätesteckersset	26
3.7 DG im Ex-Schutz-Bereich Zone 1 (21) und 2 (22)	15	6.10 Kontroll-Lampenset rot oder blau	27
3.7.1 Ex-i-Stromkreis ohne Überwachung auf Leitungsfehler	15	6.11 LED-Leuchterset rot/grün	27
3.7.2 Ex-i-Stromkreis mit Überwachung auf Leitungsunterbrechung	15	6.12 Wetterschutzhaube	27
3.7.3 Ex-i-Stromkreis mit Überwachung auf Leitungsfehler und Leitungskurzschluss	15	7 Technische Daten	28
3.8 DG im Ex-Schutz-Bereich Zone 2 (22)	16	7.1 Umgebungsbedingungen	28
		7.2 Mechanische Daten	28
		7.2.1 Empfohlenes Anzugsdrehmoment	28

7.3 Elektrische Daten	29
7.4 Einstellbereich und Schalthysterese DG.	30
7.5 Einstellbereich und Schalthysterese DG..T	32
8 Baumaße	33
9 Einheiten umrechnen	34
10 Sicherheitsspezifische Kennwerte für SIL und PL.	35
10.1 Bestimmung des PFH_D -Wertes, des λ_D -Wertes und des $MTTF_d$ -Wertes	35
10.2 Lebensdauer	36
10.3 Verwendung in sicherheitsgerichteten Systemen.	36
11 Sicherheitshinweise nach EN 61508-2	37
11.1 Anwendungsbereich.	37
11.2 Produktbeschreibung.	37
11.3 Referenzdokumente	37
11.4 Verwendete Normen	37
11.5 Sicherheitsfunktion.	37
11.6 Sicherheitshinweise Einsatzgrenzen.	37
11.7 Installation und Inbetriebnahme	37
11.8 Betrieb und Wartung	37
11.9 Verhalten bei Störungen.	37
11.9.1 Reparaturen.	37
11.10 Sicherheitshinweise Designverifikation	37
11.11 Sicherheitstechnische Kenndaten/ SIL- Tauglichkeit	38
11.12 Betriebsart	38
12 Betrieb und Wartung	39
12.1 Dichtheit prüfen	39
12.2 Funktionstest bei Druckwächtern in der Anlage	39
12.2.1 Schaltpunktüberprüfung durch Messung der sicherheitskritischen Prozessgröße.	39
12.2.2 Schaltpunktüberprüfung durch Messung im eingebauten Zustand	40
12.2.3 Schaltpunktüberprüfung bzw. Funktionskontrolle durch Verdrehen des Handrades	43

12.3 Genauigkeiten der Prüfungen	45
12.3.1 Beispiele für die Berechnung des Einschaltpunktes bei gefordertem Ausschaltpunkt von x mbar	47
13 Wartungszyklen	48
14 Glossar.	49
14.1 Diagnosedeckungsgrad DC	49
14.2 Betriebsart	49
14.3 Kategorie	49
14.4 Ausfall infolge gemeinsamer Ursache CCF	49
14.5 Anteil unerkannter Ausfälle infolge gemeinsamer Ursache β	49
14.6 B_{10d} -Wert	49
14.7 T_{10d} -Wert	49
14.8 Hardware Fehler Toleranz HFT.	49
14.9 Mittlere gefahrbringende Ausfallrate λ_D	50
14.10 Anteil sicherer Ausfälle SFF.	50
14.11 Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls PFH_D	50
14.12 Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall $MTTF_d$	50
14.13 Anforderungshäufigkeit n_{op}	50
14.14 Mittlere Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Anforderung PFD_{avg}	50
Für weitere Informationen	51

1 Anwendung



DG, Schalterpunkt einstellbar



DG..H, DG..N, Schalterpunkt einstellbar. Verriegelt beim Erreichen des Schalterpunktes. Entriegeln von Hand.



DG..-6, mit angebauter Gerätesteckdose gemäß DIN EN 175301-803



DG..T, Handrad mit "WC- und mbar-Skalenwerten. 1/2 NPT Conduit für den elektrischen Anschluss.

Der Gas-Druckwächter DG kontrolliert kleinste Druckdifferenzen und löst bei Erreichen eines eingestellten Schalterpunktes Ein-, Aus- oder Umschaltvorgänge aus. Der Schalterpunkt ist über ein Handrad einstellbar.

Er überwacht Gas-Über- und -Unterdrücke an Gas- und Luftverbrauchseinrichtungen in der Industrie, z. B. Gebläseüberwachung an Heizkesseln, Differenzdrucküberwachung in der Feuerungs-, Lüftungs- und Klimatechnik.

Druckwächter, die mit Handrückstellung ausgestattet sind, verriegeln bei Schaltung.

Druckwächter (DG..T) mit UL-, FM-Zulassung werden mit einer Düse ausgestattet, die zur Durchflussbegrenzung dient, siehe Seite 11 (Durchflussbegrenzer).

Eingesetzt wird der TÜV-geprüfte Druckwächter besonderer Bauart im Sinne des VdTÜV-Merkblattes „Druck 100/1“ in Feuerungsanlagen von Dampf- und Heißwassererzeugern nach TRD 604, Absatz 3.6.4, sowie Klasse „S“ für DG..B, DG..U und DG..I nach EN 1854.

1.1 DG

Typ	Handradeinstellung/Schaltverhalten	Überdruck	Unterdruck
DG..B	Handrad auf steigenden Druck justiert/ DG schaltet bei steigendem und fallendem Druck	Gas, Luft, Rauchgas oder Biogas	–
DG..U	Handrad auf steigenden Druck justiert/ DG schaltet bei steigendem und fallendem Druck	Gas, Luft, Rauchgas oder Biogas	Luft, Rauchgas
DG..BN	Handrad auf fallenden Druck justiert/ DG schaltet bei steigendem und fallendem Druck	Gas, Luft, Rauchgas oder Biogas	–
DG..UN	Handrad auf fallenden Druck justiert/ DG schaltet bei steigendem und fallendem Druck	Gas, Luft, Rauchgas oder Biogas	Luft, Rauchgas
DG..I	Handrad auf steigenden Druck justiert/ DG schaltet bei steigendem und fallendem Druck	Gas, Luft, Rauchgas	Gas, Luft, Rauchgas oder Bio- gas
DG..S	Handrad auf steigenden Druck justiert/ DG schaltet bei steigendem und fallendem Druck	NH ₃ , O ₂ , Luft	–
DG..H	Handrad auf steigenden Druck justiert/ DG schaltet bei steigendem Druck und verriegelt	Gas, Luft, Rauchgas oder Biogas	Luft, Rauchgas
DG..N	Handrad auf fallenden Druck justiert/ DG schaltet bei bei fallendem Druck und verriegelt	Gas, Luft, Rauchgas oder Biogas	Luft, Rauchgas

Elektrischer Anschluss: Schraubklemmen und M16-Kabelverschraubung oder Stecker mit Steckdose.

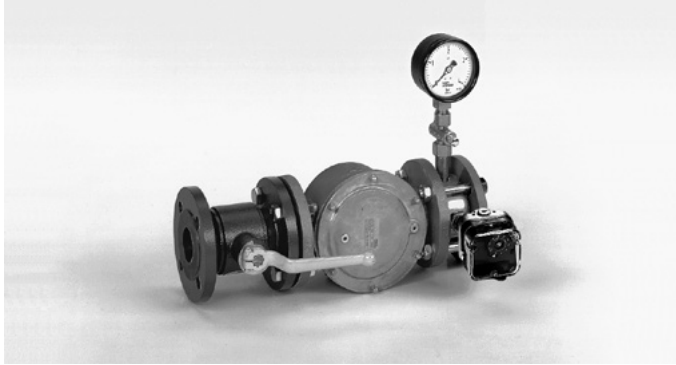
1.2 DG..T

Typ	Handradeinstellung/Schaltverhalten	Überdruck	Unterdruck
DG..T	Handrad auf steigenden Druck justiert/ DG schaltet bei steigendem und fallendem Druck	Gas, Luft, Rauchgas oder Biogas	Luft, Rauchgas
DG..FT	Handrad auf fallenden Druck justiert/ DG schaltet bei steigendem und fallendem Druck	Gas, Luft, Rauchgas oder Biogas	Luft, Rauchgas
DG..HT	Handrad auf steigenden Druck justiert/ DG schaltet bei steigendem Druck und verriegelt	Gas, Luft, Rauchgas oder Biogas	Luft, Rauchgas
DG..NT	Handrad auf fallenden Druck justiert/ DG schaltet bei bei fallendem Druck und verriegelt	Gas, Luft, Rauchgas oder Biogas	Luft, Rauchgas
DG..ST	Handrad auf steigenden Druck justiert/ DG schaltet bei steigendem und fallendem Druck	NH ₃ , O ₂ , Luft	–

Elektrischer Anschluss: Schraubklemmen und M16-Kabelverschraubung oder Schraubklemmen und ½ NPT Conduit oder Stecker mit Steckdose.

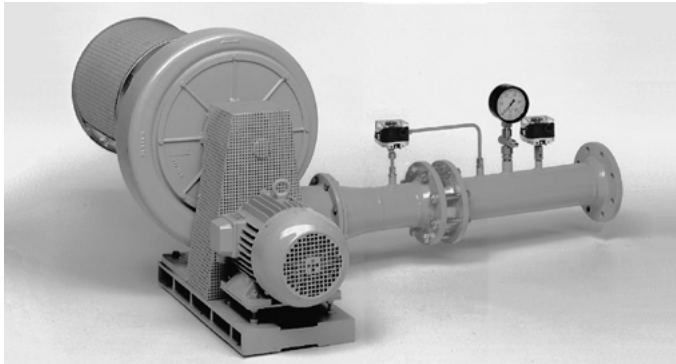
1.3 Anwendungsbeispiele

1.3.1 Gasmangelüberwachung



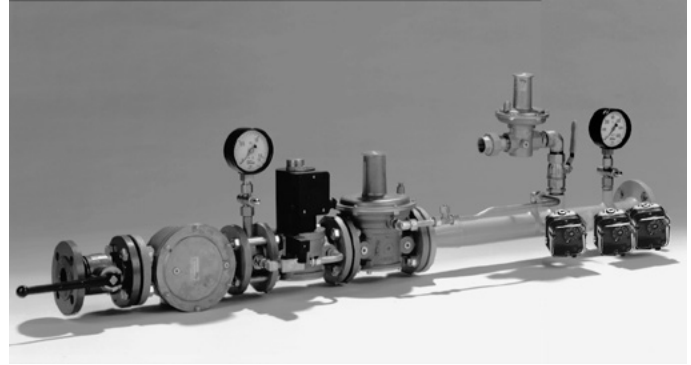
Zur Überwachung des minimalen Gaseingangsdruckes

1.3.2 Differenzdrucküberwachung



Differenzdruckwächter zur Überwachung von Luftfiltern

1.3.3 Geschlossenstellungskontrolle



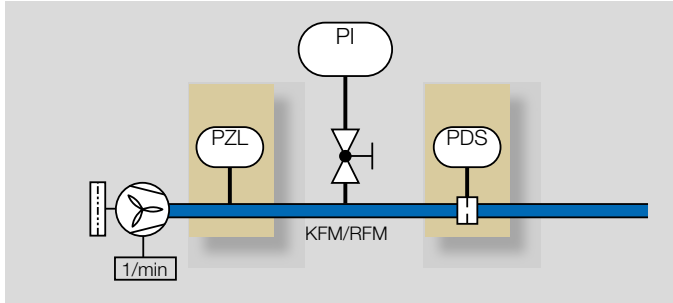
Elektronisches Sicherheitsabsper Ventil SAV mit Geschlossenstellungskontrolle nachgeschalteter Geräte

1.3.4 Unterdrucküberwachung



Durch die Überwachung des Unterdrucks ist die richtige Position der Bauteile bei der vollautomatischen Montage von Gaszählern sichergestellt.

1.3.5 Luftstrecke mit Min.-Druck- und -Strömungsüberwachung

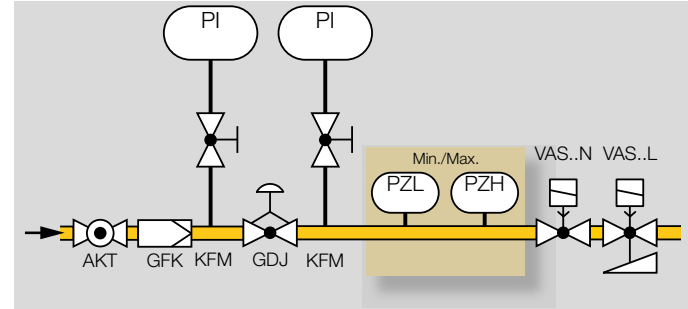


Die vom Ventilator erzeugte Luftströmung darf wie folgt überwacht werden:

Durch den Druckwächter (PZL) wird der statische Druck überwacht, wenn nachgewiesen werden kann, dass damit die Anzeige einer ausreichenden und gesicherten Luftströmung erfolgt, oder der Druckwächter (PDS) kontrolliert die Luftströmung über den Differenzdruck an der Blende.

Bei fehlendem Versorgungsluftdruck oder bei fehlendem Differenzdruck an der Blende wird die Anlage blockiert.

1.3.6 Gasmangel- und Gasüberdrucksicherung



Bei zu niedrigem und zu hohem Druck schaltet der Min./Max.-Druckwächter (PZL/PZH), um einen Anlauf zu verhindern oder eine Sicherheitsabschaltung auszulösen.

2 Zertifizierung

Zertifikate, siehe www.docuthek.com

Zertifiziert gemäß SIL und PL



Für Systeme bis SIL 3 nach EN 61508 und PL e nach ISO 13849. Siehe Seite 35 (Sicherheitsspezifische Kennwerte für SIL und PL).

EU-zertifiziert



- 2014/35/EU (LVD), Niederspannungsrichtlinie
- 2014/30/EU (EMV), Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit
- 2011/65/EU, RoHS II
- 2015/863/EU, RoHS III
- (EU) 2016/426 (GAR), Gasgeräteverordnung
- EN 1854:2010

DG..T: FM-zugelassen*



Factory Mutual Research Klasse: 3510 Fließ- und Drucksicherheitschalter. Passend für Anwendungen gemäß NFPA 85 und NFPA 86. www.approvalguide.com

DG..T: UL-zugelassen*

USA und Kanada



Underwriters Laboratories – UL 353 „Limit Controls“. www.ul.com

AGA-zugelassen*



Australian Gas Association, Zulassungs-Nr.: 5484. www.aga.asn.au

Eurasische Zollunion*



Das Produkt DG entspricht den technischen Vorgaben der eurasischen Zollunion.

** Zulassung gilt nicht für DG..S. DG..S erfüllt die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU (LVD).*

2.1 Übersicht Produktzulassung

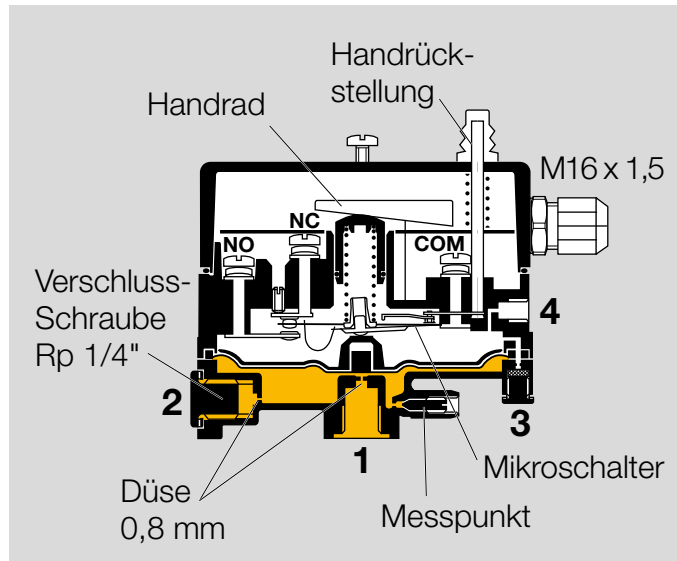
DG..B, DG..U, DG..H, DG..N, DG..I	DG..T, DG..HT, DG..NT	DG..S
	-	-
 2014/35/EU	-	 2014/35/EU
 (EU) 2016/426 – GAR	-	-
	-	-
	-	-
-		-
-		-

3 Funktion

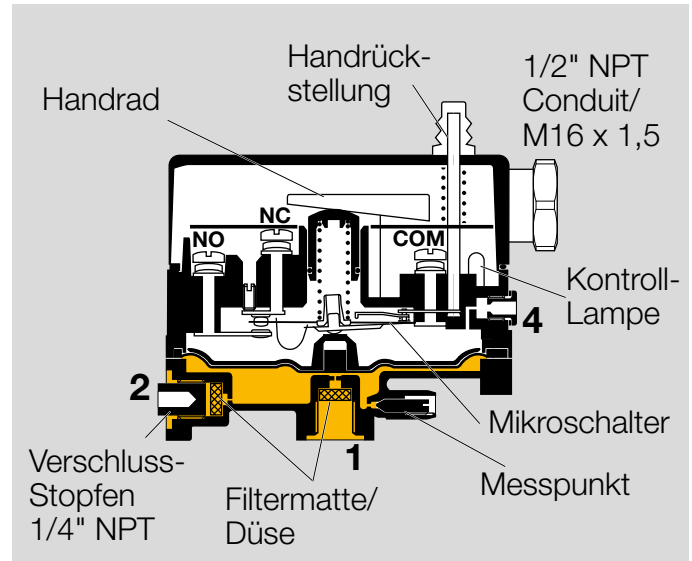
Der Druckwächter schaltet bei steigendem oder fallendem Druck. Ist der eingestellte Schaltpunkt erreicht, wird ein Mikroschalter im DG betätigt, der als Wechsler ausgeführt ist. Der Schaltdruck wird mit einem Handrad eingestellt.

Druckwächter, die im geschalteten Zustand verriegeln, können nur über die Handrückstellung entriegelt werden, siehe Seite 24 (Druckwächter mit Handrückstellung entriegeln).

DG



DG..T

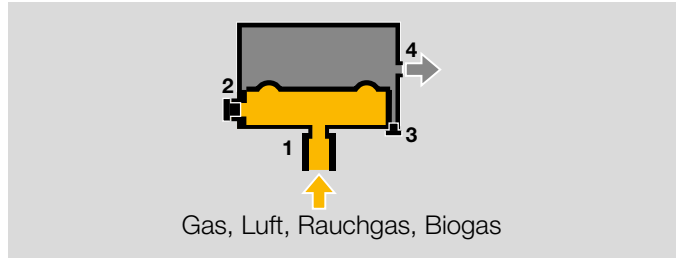


3.1 Durchflussbegrenzer

Durch die Düse werden die Druckwächter DG 6..T bis DG 500..T im Durchfluss begrenzt. Für den Fall eines Membranrisses wird der Gasaustritt auf weniger als 1,0 CFH Erdgas limitiert, siehe max. Eingangsdruck, siehe Seite 28 (Technische Daten).

3.2 Überdruckmessung

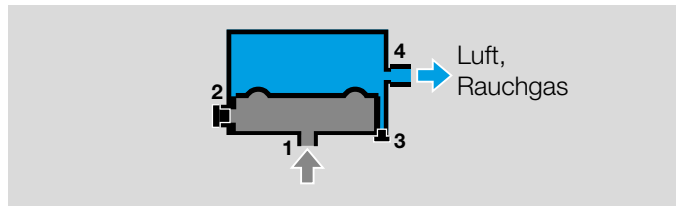
Die Überdruckmessung dient z. B. der Überprüfung einer Gebläsefunktion oder Gas-Min./Max.-Druckmessung.



Der Überdruck wird über den Membranunterraum, Anschluss **1** (oder **2**), gemessen. Der Membranoberraum wird über den Anschluss **4** (oder **3**) belüftet.

3.3 Unterdruckmessung

Die Unterdruckmessung (Luft, Rauchgas) dient z. B. der Überprüfung eines Saugdruckgebläses.



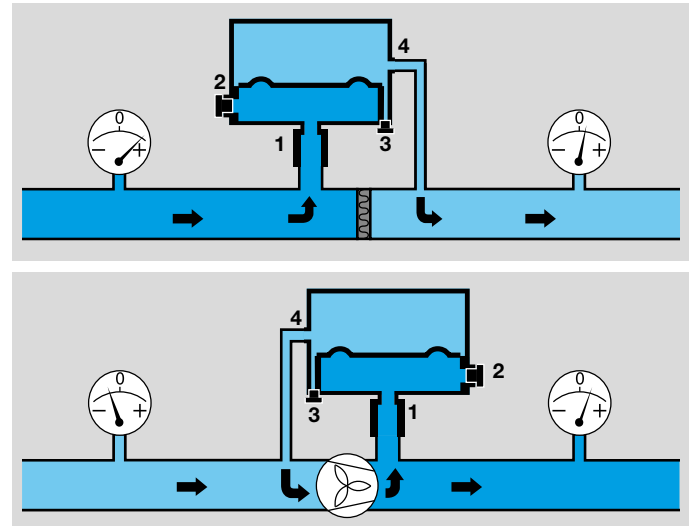
Der Unterdruck wird über den Membranoberraum, Anschluss **4** (oder **3**), gemessen. Der Membranunterraum wird über den Anschluss **1** (oder **2**) belüftet.

Beim DG..I wird der Unterdruck (Gas, Luft, Rauchgas oder Biogas) über den Membranunterraum, Anschluss **1** oder **2**, gemessen. Der Membranoberraum wird über den Anschluss **4** oder **3** belüftet.

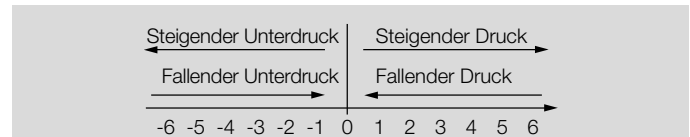
3.4 Differenzdruckmessung

Die Differenzdruckmessung dient z. B. der Absicherung eines Luft-Volumenstroms oder der Überwachung von Filtern und Gebläsen.

Anschluss **4** (oder **3**) nicht an gasführende Leitungen anschließen! Weitere Informationen, siehe Projektierungshinweise, Mechanischer Anschluss Seite 23 (DG), Seite 24 (DG..T).



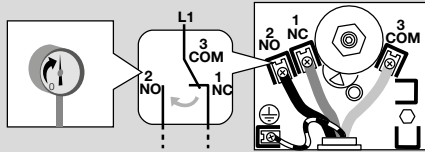
Der höhere Absolutdruck wird an **1** (oder **2**) und der niedrigere Absolutdruck **4** (oder **3**) angeschlossen. Die frei bleibenden Anschlüsse müssen dicht gesetzt werden.



3.5 Anschlusspläne

3.5.1 Kontaktstellung

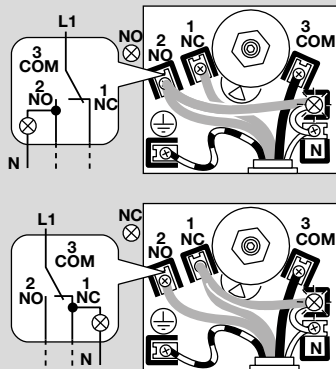
Die Kontakte 3 und 2 schließen bei steigendem Druck.
Die Kontakte 1 und 3 schließen bei fallendem Druck.



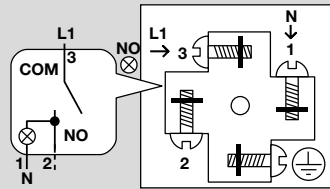
Druckwächter, die bei steigendem Druck schalten:
Der Kontakt wird von NC 1 nach NO 2 geschaltet.

Druckwächter, die bei fallendem Druck schalten:
Der Kontakt wird von NO 2 nach NC 1 geschaltet.

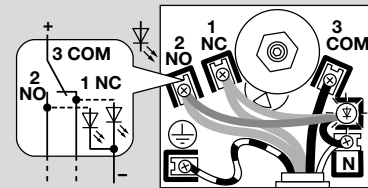
3.5.2 Blaue Kontroll-Lampe für 230 V~ oder für 110/120 V~



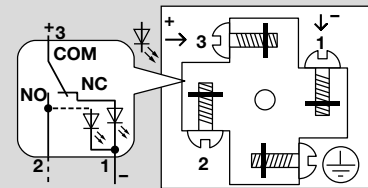
3.5.3 Kontroll-Lampe mit Stecker



3.5.4 Rot/grüne Kontroll-LED für 24 V=~/ oder 110 V~ bis 230 V~



3.5.5 Kontroll-LED mit Stecker

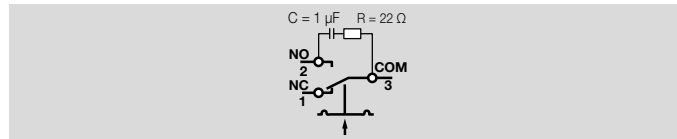


3.6 Verdrahten

Wenn der DG..G einmal eine Spannung $> 24\text{ V}$ ($> 30\text{ V}$) und einen Strom $> 0,1\text{ A}$ bei $\cos \varphi = 1$ oder $> 0,05\text{ A}$ bei $\cos \varphi = 0,6$ geschaltet hat, ist die Goldschicht an den Kontakten weggebrannt. Danach kann er nur noch mit dieser oder höherer Leistung betrieben werden.

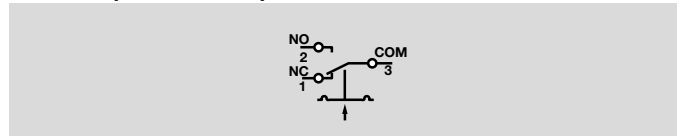
Beim Einsatz von Silikonschläuchen ausreichend getemperte Silikonschläuche verwenden. Silikonhaltige Dämpfe können die Kontaktgabe stören.

Bei kleinen Schaltleistungen, wie z. B. bei 24 V , 8 mA , in silikon- oder ölhaltiger Luft wird der Einsatz eines RC-Gliedes ($22\ \Omega$, $1\ \mu\text{F}$) empfohlen.



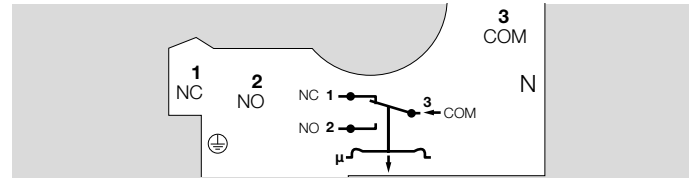
Bei hoher Luftfeuchtigkeit oder aggressiven Gasbestandteilen (H_2S) empfehlen wir einen Druckwächter mit Goldkontakt aufgrund der höheren Korrosionsbeständigkeit. Eine Ruhestromüberwachung ist unter schwierigen Einsatzbedingungen empfehlenswert.

Alle DG (außer DG..I)



Die Kontakte 3 und 2 schließen bei steigendem Druck. Die Kontakte 1 und 3 schließen bei fallendem Druck.

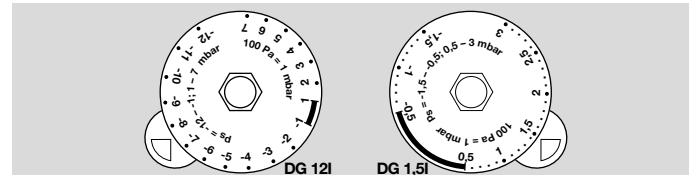
DG 18I, DG 120I, DG 450I



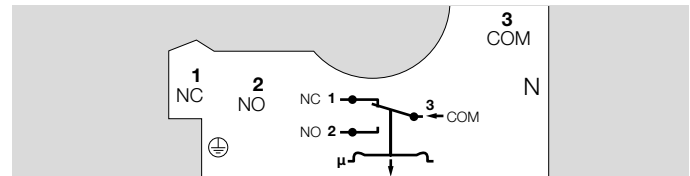
Die Kontakte 3 und 2 schließen bei steigendem Unterdruck. Die Kontakte 1 und 3 schließen bei fallendem Unterdruck.

3.6.1 DG 1,5I, DG 12I

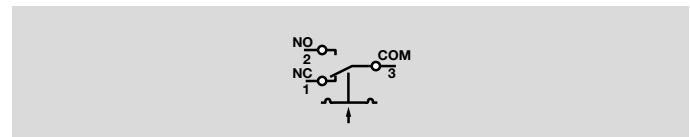
Der Anschluss des DG 1,5I, DG 12I ist abhängig vom positiven oder negativen Einstellbereich.



Im negativen Einstellbereich beschreibt die im Gerät liegende Schablone den Anschluss.



Im positiven Einstellbereich die im Gerät liegende Schablone entfernen und nach dem gravierten Anschlussplan verdrahten.



3.7 DG im Ex-Schutz-Bereich Zone 1 (21) und 2 (22)

Der Druckwächter DG ist einsetzbar in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 1 (21) und 2 (22), wenn im sicheren Bereich ein Trennschaltverstärker als Ex-i-Betriebsmittel nach EN 60079-11 (VDE 0170-7):2012 vorgeschaltet ist.

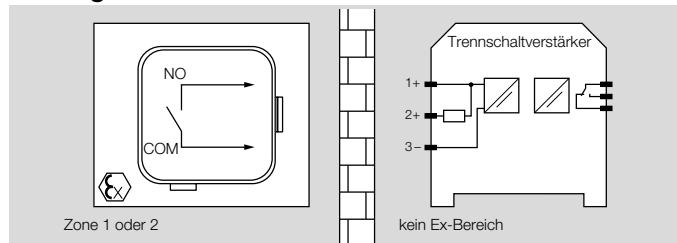
DG als „einfaches elektrisches Betriebsmittel“ nach EN 60079-11:2012 entspricht der Temperaturklasse T6, Gruppe II. Die interne Induktivität/ Kapazität beträgt $L_i = 0,2 \mu\text{H}/C_i = 8 \text{ pF}$.

Der Trennschaltverstärker überträgt Signale des DG aus dem explosionsgefährdeten Bereich in den sicheren Bereich. Je nach Aufbau des Ex i-Stromkreises kann der explosionsgefährdete Bereich auf Leitungsfehler, Leitungsunterbrechung und Leitungskurzschluss überwacht werden.

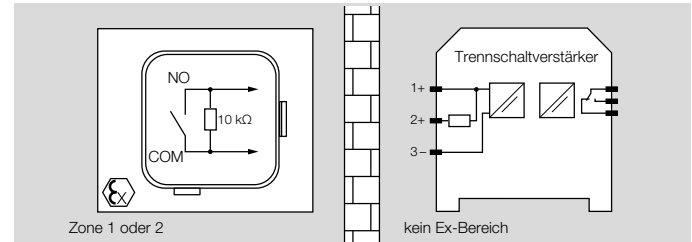
Auf eine normgerechte Verdrahtung nach EN 60079 achten.

Bei Betrieb in Zone 21 und 22 muss das Anschlussgewinde 1/8" oder der Schlauchanschluss für Umgebungsluft oder Medienanschluss mit einem separaten Filter vor Schutzpatikeln geschützt werden.

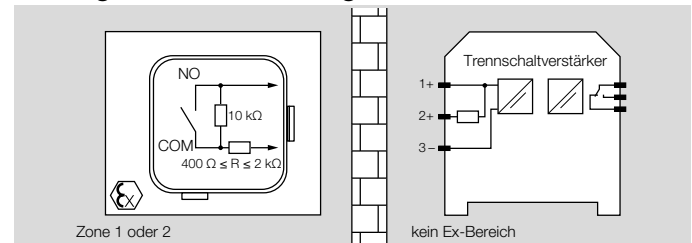
3.7.1 Ex-i-Stromkreis ohne Überwachung auf Leitungsfehler



3.7.2 Ex-i-Stromkreis mit Überwachung auf Leitungsunterbrechung



3.7.3 Ex-i-Stromkreis mit Überwachung auf Leitungsfehler und Leitungskurzschluss



3.8 DG im Ex-Schutz-Bereich Zone 2 (22)

Der Druckwächter DG ist ohne Trennschaltverstärker anschließbar an Rohrleitungen/Räume, in denen sich explosionsfähige Gase oder Stäube der Zone 2 (22) befinden.

Der Anschluss an Zone 2, Zone 22 muss über eines der beiden 1/4"-Gewinde erfolgen. Selbst bei dem unwahrscheinlichen Fall eines Membranbruchs besteht keine Gefahr der Rückzündung in die Anlage. Die Druckausgleichsbohrungen am Druckwächter (1/4"-Anschlüsse) besitzen eine nach IEC/EN 60079-15 festgelegte Zündsicherheit im Sinne der Schutzmaßnahme „umschlossene Schalteinrichtung für Gase und Dämpfe der Gruppe IIA“.

Bei Zone 22 ist darauf zu achten, dass Schmutzpartikel nicht die Druckzuführungsbohrung ($\varnothing = 0,8 \text{ mm}$) verschließen können.

4 Auswahl

4.1 ProFi

Eine Web-App zur Produkt-Auswahl liegt unter www.adlat.us.org.

4.2 Auswahltable DG

Option	DG..B, DG.. BN, DG..U, DG..UN	DG..H, DG..N	DG..S	DG..I
Einstellbereich [mbar]	6, 10, 30, 50, 150, 400, 500	10, 50, 150, 500	6, 10, 30, 50, 150, 400, 450	-1,5; -12; -18; -120; -450
Handrad auf steigen- den Druck justiert	DG..U, DG..B	DG..H	DG..S	DG..I
Handrad auf fallen- den Druck justiert	DG..BN, DG.. UN	DG..N	–	–
Verriegelung	–	DG..H, DG..N	–	–
Mit vergoldeten Kon- takte	DG..B, DG..BN, DG..U, DG..UN	DG..H, DG..N	DG..S	DG..I
El. Anschluss	-3, -4, -5, -6, -9	-3, -4, -5, -6, -9	-3, -4, -5, -6, -9	-3, -4, -5, -6, -9
Kontroll-Lampe	K2, T, T2, N	K2, T, T2, N	K2, T, T2, N	K2, T, T2, N
Außenverstellung	DG..B, DG..BN, DG..U, DG..UN	DG..H, DG..N	DG..S	DG..I

Bestellbeispiel

DG 10U-3

Einstellbereich und Schalthysterese, siehe Seite 28
(Technische Daten).

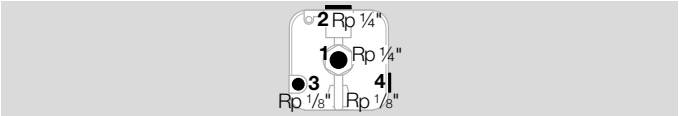
4.2.1 Typenschlüssel

DG	Gas-Druckwächter
1,5	Unterdruck Einstellbereich -1,5 – -0,5/+0,5 – +3 mbar
6	Einstellbereich 0,4 – 6 mbar
10	Einstellbereich 1 – 10 mbar
12	Unterdruck Einstellbereich -12 – -1/+1 – +7 mbar
18	Unterdruck Einstellbereich -2 – -18 mbar
30	Einstellbereich 2,5 – 30 mbar
50	Einstellbereich 2,5 – 50 mbar
120	Unterdruck Einstellbereich -10 – -120 mbar
150	Einstellbereich 30 – 150 mbar
400	Einstellbereich 50 – 400 mbar
450	Unterdruck Einstellbereich -80 – -450 mbar
500	Einstellbereich 100 – 500 mbar
B	Schaltet bei steigendem Überdruck
BN	Schaltet bei fallendem Überdruck
U	Schaltet bei steigendem Überdruck (Gas/Luft), Unterdruck (Luft), Differenzdruck (Luft-Luft)
UN	Schaltet bei fallendem Überdruck (Gas/Luft), Unterdruck (Luft), Differenzdruck (Luft-Luft)
H	Schaltet und verriegelt bei steigendem Druck
N	Schaltet und verriegelt bei fallendem Druck
I	Unterdruck für Gas
S	Überdruck für Sauerstoff und Ammoniak
G	Mit vergoldeten Kontakten
-3	El. Anschluss mit Schraubklemmen
-4	El. Anschluss mit Schraubklemmen, IP 65
-5	El. Anschluss mit Stecker, 4-polig, ohne Steckdose

-6	El. Anschluss mit Stecker, 4-polig, mit Steckdose
-9	El. Anschluss mit Stecker, 4-polig, mit Steckdose, IP 65
K2	Rot/grüne Kontroll-LED für 24 V~/~
T	Blaue Kontroll-Lampe für 230 V~
T2	Rot/grüne Kontroll-LED für 230 V~
N	Blaue Kontroll-Lampe für 120 V~
A	Außenverstellung
10-60	Sammelverpackung
Z	Sonderausführung

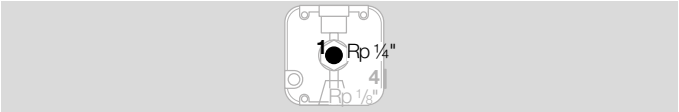
4.2.2 Mechanischer Anschluss

DG..U, DG..H, DG..N, DG..I:



Anschluss 1 und 2: Rp 1/4" (Standard),
Anschluss 3 und 4: Rp 1/8" (Standard).

DG..B, DG..S:



Anschluss 1: Rp 1/4" (Standard).

4.3 Auswahltable DG..T

Option	DG..T, DG..ST	DG..FT	DG..HT	DG..NT
Einstellbereich 6–500	6, 10, 50, 150, 500	6, 10, 50, 150, 500	6, 10, 50, 150, 500	6, 10, 50, 150, 500
Handrad auf steigen- den Druck justiert	DG..T, DG.. ST	–	DG..HT	–
Handrad auf fallenden Druck justiert	–	DG..FT	–	DG..NT
Verriegelung	–	–	DG..HT	DG..NT
Mit vergoldeten Kon- takte	DG..T, DG.. ST	DG..FT	DG..HT	DG..NT
El. Anschluss	-2, -4, -9	-2, -4, -9	-2, -4, -9	-2, -4, -9
Kontroll-Lampe	K2, T2, N	K2, T2, N	K2, T2, N	K2, T2, N
Außenverstellung	DG..T, DG.. ST	DG..FT	DG..HT	DG..NT

Einstellbereich und Schalthysterese, siehe Seite 28
(Technische Daten).

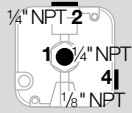
4.3.1 Typenschlüssel

DG	Gas-Druckwächter
6	Einstellbereich 0,2-2,4 “WC (0,5-6 mbar)
10	Einstellbereich 0,4–4 “WC (1-10 mbar)
50	Einstellbereich 1–20 “WC (2,5-50 mbar)
150	Einstellbereich 12–60 “WC (30-150 mbar)
500	Einstellbereich 40–200 “WC (100-500 mbar)
H ¹⁾	Schaltet und verriegelt bei steigendem Druck
N ¹⁾	Schaltet und verriegelt bei fallendem Druck
F ¹⁾	Schaltet bei fallendem Überdruck
S ¹⁾	Schaltet bei steigendem und fallendem Überdruck, für O ₂ , NH ₃ und Luft, ohne Zulassung
T	T-Produkt
G	Mit vergoldeten Kontakten
-2	El. Anschluss mit Schraubklemmen, 1/2" NPT Conduit, NEMA 4 (IP 65)
-4	El. Anschluss mit Schraubklemmen, Kabeldurchführung, NEMA 4 (IP 65)
-9	El. Anschluss mit Stecker, 4-polig, mit Steckdose, NEMA 4 (IP 65)
1	1 Anschluss 1/4" NPT
2	2 Anschlüsse 1/4" NPT
N	Blaue Kontroll-Lampe für 120 V~
T2	Rot/grüne Kontroll-LED für 110 bis 230 V~
K2	Rot/grüne Kontroll-LED für 24 V=~/
A	Außenverstellung

¹⁾ „ohne“ Buchstabe = DG..T schaltet bei steigendem Druck

4.3.2 Mechanischer Anschluss

DG..T:



Anschluss 1: 1/4" NPT (Standard) oder
Anschluss 1 und 2: 1/4" NPT (DG..T..2 lieferbar),
Anschluss 4: 1/8" NPT (Standard).

5 Projektierungshinweise

5.1 Einbaulage

Einbaulage senkrecht, waagrecht oder teilweise über Kopf, vorzugsweise bei senkrecht stehender Membrane. Bei senkrechter Einbaulage entspricht der Schaltpunkt p_S dem Skalenwert SK. Bei einer anderen Einbaulage ändert sich der Schaltpunkt p_S und entspricht nicht mehr dem eingestellten Skalenwert SK auf dem Handrad. Der Schaltpunkt p_S muss überprüft werden.

		
Alle DG (außer DG..I)		
$p_S = SK$	$p_S = SK + 0,18 \text{ mbar (0,8 "WC)}$	$p_S = SK - 0,18 \text{ mbar (0,8 "WC)}$
DG 1,5I		
$p_S = SK$	$p_S = SK + 0,4 \text{ mbar}$ z. B. SK = 1,2: $p_S = 1,2 + 0,4 = 1,6 \text{ mbar}$ z. B. SK = -1,2: $p_S = -1,2 + 0,4 = -0,8 \text{ mbar}$	
DG 12I		
$p_S = SK$	$p_S = SK + 0,5 \text{ mbar}$ z. B. SK = 5: $p_S = 5 + 0,5 = 5,5 \text{ mbar}$ z. B. SK = -10: $p_S = -10 + 0,5 = -9,5 \text{ mbar}$	
DG 18I, DG 120I, DG 450I		
$p_S = SK$	DG 18I: $p_S = SK + 0,5 \text{ mbar}$ z. B. SK = -10: $p_S = -10 + 0,5 = -9,5 \text{ mbar}$ DG 120I, DG 450I: $p_S = SK + 0,2 \text{ mbar}$	

5.2 Einbau

Das Gehäuse darf kein Mauerwerk berühren. Mindestabstand 20 mm (0,8").

Der DG..S ist nur für Sauerstoff und Ammoniak geeignet (Membrane aus IIR). Nicht für Brenngase verwenden, da die Membrane nicht beständig ist! Bei Sauerstoff auf fettfreien Einbau achten.

Ein Dauereinsatz im oberen Umgebungstemperaturbereich beschleunigt die Alterung der Elastomerwerkstoffe und verringert die Lebensdauer (bitte Hersteller kontaktieren).

Dauerbetrieb mit Gasen mit mehr als 0,1 Vol.-% H_2S oder Ozonbelastungen über $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ beschleunigen die Alterung der Elastomerwerkstoffe und verkürzen die Lebensdauer.

Silikonhaltige Dämpfe können die Kontaktgabe stören. Beim Einsatz von Silikonschläuchen ausreichend getemperte Silikonschläuche verwenden.

Kondensat darf nicht in das Gerät gelangen. Wenn möglich, auf steigende Verrohrung achten. Anderenfalls besteht die Gefahr der Vereisung bei Minustemperaturen, Schaltpunktverschiebung oder Korrosion im Gerät, welches eine Fehlfunktion zur Folge haben kann.

Bei der Gefahr von Kontaktkorrosion (zu feuchte oder aggressive Umgebungsluft) oder Fremdpartikeln in der Umgebungsluft ist eine Ruhestromüberwachung empfehlenswert.

Bei Außeninstallation den Druckwächter überdachen und vor direkter Sonneneinstrahlung schützen (auch bei IP 65). Um Schwitzwasser und Kondensat zu vermeiden, kann der Deckel mit Druckausgleichselement eingesetzt werden. Siehe Seite 26 (Druckausgleichselement).

Einen dauerhaften Schutz im Außenbereich bietet die Wetterschutzhaube. Siehe Seite 27 (Wetterschutzhaube).

Bei stark schwankenden Drücken eine Vordrossel einbauen.
Siehe Seite 26 (Vordrossel).

5.2.1 Drucküberwachung bei hohen Temperaturen

Druckwächter sind mit geeigneten Zuleitungen in der Lage, Drücke bei hohen Temperaturen in Abgasleitungen zu überwachen. Es muss nur darauf geachtet werden, dass bei einem Schaltvorgang nicht das heiße Medium in den Schalter transportiert wird.

Hierzu ist es wichtig, das Schaltvolumen des Druckwächters zu beachten.

Volumen pro Schaltvorgang:

DG 6–50U, B, H, N, DL 5–50A, K = max. 9,5 cm³,

DG 150–500U, B, H, N, DL 150A, K = max. 2,5 cm³.

Anforderung an die Zuleitung

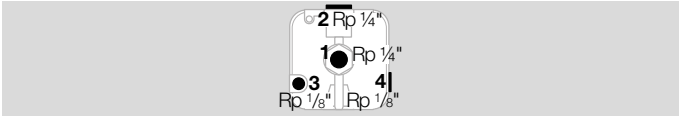
Die Zuleitung muss vom Volumen mindestens dem 1,2-fachen des Schaltvolumens entsprechen, damit das heiße Medium nicht direkt in den Schalterraum transportiert wird. Alterung der Membrane wird beschleunigt, ebenso eine mögliche Kontaktkorrosion.

Wenn die Gefahr von Kondenswasserbildung besteht, muss die Leitung immer steigend zum Druckwächter verlegt werden. Kleine Leitungsdurchmesser sind vorteilhaft ($D_i = 5 \text{ mm}$), damit in der langen Leitung die Feuchtigkeit kondensieren kann und in den Ofen/Schornstein zurückläuft.

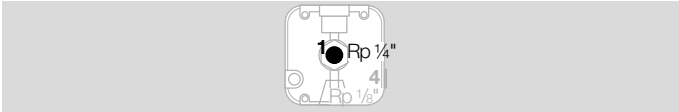
Bei hoher Schalzhäufigkeit, > 1 mal pro Minute, sollte die Leitung das doppelte Volumen des Schaltvorganges haben. Sonst besteht die Gefahr, dass nicht genug Zeit/Volumen zur Abkühlung vorhanden ist, wenn es zu einer Durchmischung der Medien vom heißen Ofen und dem Schlauchvolumen kommt.

5.3 Mechanischer Anschluss

5.3.1 DG



DG..U, DG..H, DG..N, DG..UN



DG..B, DG..BN, DG..S

Überdruck	anschießen	dichtsetzen	freilassen*
DG..U, DG..H, DG..N, DG..UN	1	2	3 oder 4
DG..U, DG..H, DG..N, DG..UN	2	1	3 oder 4
DG..B, DG..BN, DG..S	1	–	4

Unterdruck	anschießen	dichtsetzen	freilassen*
DG..U, DG..H, DG..N	4	3	1 oder 2
DG..U, DG..H, DG..N	3	4	1 oder 2
DG..I	1	2	3 oder 4
DG..I	2	1	3 oder 4

* Empfohlen wird, den Anschluss offen zu lassen, der am besten vor Wasser und Schmutz geschützt ist.

Differenzdruck	anschießen		dichtsetzen
	für den höheren Absolutdruck	für den niedri- geren Absolut- druck	
DG..U, DG..H, DG..N, DG..UN	1 oder 2	3 oder 4	freibleibende An- schlüsse dicht- setzen

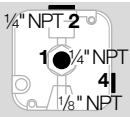
Die Anschlüsse **3** und **4** haben Verbindung zum Mikro-
schalterraum.

Es darf keine gasführende Leitung an Anschluss **3** oder **4**
angeschlossen werden!

Es ist der Anschluss zur Belüftung (Überdruckmessung)
gegen Atmosphäre offen zu lassen, der am besten gegen
Verschmutzung (Staub/Feuchtigkeit) geschützt ist. Bei
Staubbelastung in der Umgebung ist eine Filtermatte, siehe
Seite 26 (Filtermattenset), oder ein Filter am offenen An-
schluss zu verwenden.

Bei hoher Schalthäufigkeit (> 1 mal pro Minute) ist ebenfalls
eine Filtermatte zu empfehlen, da der Luftaustausch mit der
Umgebung dann die Gefahr von Fremdpartikeln im Druck-
wächter deutlich erhöht und somit eine Fehlfunktion bei
kleinen Spannungen und Strömen hervorruft.

5.3.2 DG..T



DG..T

Überdruck	anschießen	dichtsetzen	freilassen
DG..T	1	2	4
DG..T	2	1	4

Unterdruck	anschießen	dichtsetzen	freilassen*
DG..T	4	–	1 oder 2
DG..U, DG..H, DG..N	3	4	1 oder 2*

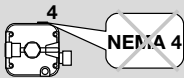
* Anschluss 2 nur bei DG..T..2 mit 2 Anschlüssen (1/4" NPT).

Differenzdruck	anschießen	
	für den höheren Absolutdruck	für den niedrigeren Absolutdruck
DG..T	1 oder 2	4

Der Anschluss **4** hat Verbindung zum Mikroschalterraum. Deshalb darf keine gasführende Leitung an Anschluss **4** angeschlossen werden!

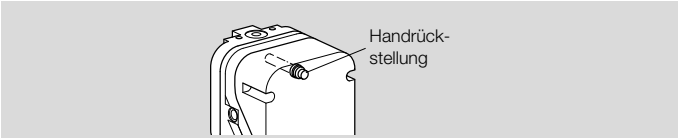
Bei Bedarf kann der Anschluss **4** (1/8" NPT) für den Anschluss der Abblaseleitung verwendet werden.

Die elektrischen Kontakte im Druckwächter werden durch eine Filtermatte am Anschluss **4** vor Schmutzpartikeln aus der Umgebungsluft/dem Medium geschützt.



Wenn Anschluss **4** oben liegt, wird NEMA 4 (IP 65) nicht erfüllt.

5.4 Druckwächter mit Handrückstellung entriegeln



Druckwächter, die verriegeln, wenn der Druck auf den eingestellten Schalterpunkt abfällt:

Zum Entriegeln muss der Druck mindestens auf den eingestellten Schalterpunkt **plus** Differenzdruck zwischen Schaltdruck und möglicher Entriegelung angestiegen sein.

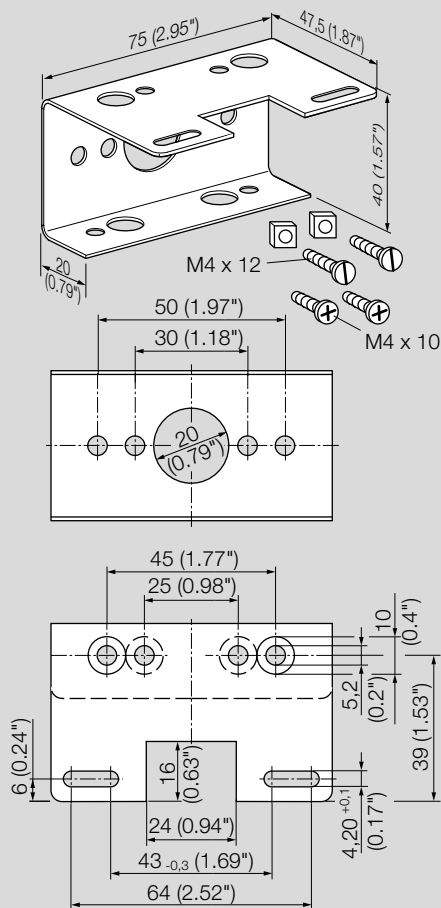
Druckwächter, die verriegeln, wenn der Druck auf den eingestellten Schalterpunkt ansteigt:

Zum Entriegeln muss der Druck mindestens auf den eingestellten Schalterpunkt **minus** Differenzdruck zwischen Schaltdruck und möglicher Entriegelung gefallen sein.

Differenzdruck, siehe Seite 30 (Einstellbereich und Schalthysterese DG).

6 Zubehör

6.1 Befestigungsset mit Schrauben, U-Form



Bestell-Nr.: 74915387

6.2 Verbindungsset



Zur Überwachung eines minimalen und maximalen Eingangsdruckes mit zwei aneinander gebauten Druckwächtern.

Bestell-Nr.: 74912250

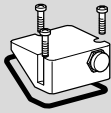
6.3 Außenverstellung



Um den Schaltdruck von außen einzustellen, kann der Deckel für Außenverstellung (6 mm Innensechskantschlüssel) für DG nachgerüstet werden.

Bestell-Nr.: 74916155

6.4 Druckausgleichselement

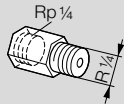


Für CE-zertifizierte Druckwächter.

Um die Bildung von Schwitzwasser zu vermeiden, kann der Deckel mit Druckausgleichselement eingesetzt werden. Die Membrane in der Verschraubung dient zur Belüftung des Deckels, ohne dass Wasser eindringen kann.

Bestell-Nr.: 74923391

6.5 Vordrossel



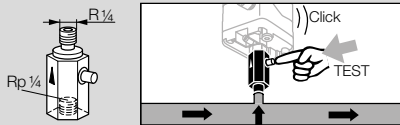
Für CE-zertifizierte Druckwächter.

Bei starken Druckschwankungen empfehlen wir eine Vordrossel (nicht buntmetallfrei) einzusetzen.

Bohrungs-Ø 0,2 mm, Bestell-Nr.: 75456321

Bohrungs-Ø 0,3 mm, Bestell-Nr.: 75441317

6.6 Prüftaste PIA



Um den Min.-Druckwächter zu testen, kann der geschaltete DG über die Prüftaste der PIA (nicht buntmetallfrei) entlüftet werden.

Bestell-Nr.: 74329466

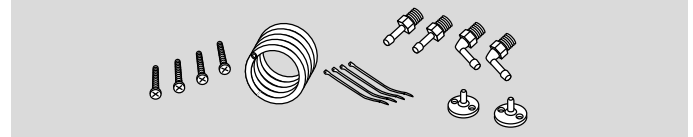
6.7 Filtermattenset

Um die elektrischen Kontakte im DG vor Schmutzpartikeln aus der Umgebungsluft oder dem Medium zu schützen, eine Filtermatte am Unterdruckanschluss 1/8" verwenden. Standard bei IP 65.

Filtermattenset mit je 5 Stück, Bestell-Nr.: 74916199

6.8 Schlauchset

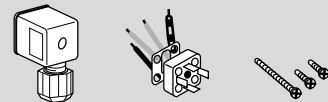
Nur für die Anwendung mit Luft.



Schlauchset mit 2 m PVC-Schlauch, 2 Kanalanschlussflanschen mit Schrauben, Anschlussnippeln R 1/4 und R 1/8.

Bestell-Nr.: 74912952

6.9 Normgerätesteckerset

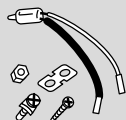


Für CE-zertifizierte Druckwächter Bestell-Nr.: 74920412

Für FM-, UL-zertifizierte Druckwächter Bestell-Nr.: 75459525

6.10 Kontroll-Lampenset rot oder blau

Für DG



Kontroll-Lampe rot:

110/120 V~, I = 1,2 mA, Bestell-Nr.: 74920430.

230 V~, I = 0,6 mA, Bestell-Nr.: 74920429.

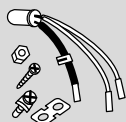
Kontroll-Lampe blau:

110/120 V~, I = 1,2 mA, Bestell-Nr.: 74916121.

230 V~, I = 0,6 mA, Bestell-Nr.: 74916122.

6.11 LED-Leuchtsset rot/grün

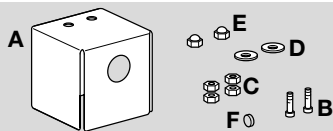
Für DG



24 V=, I = 16 mA; 24 V~, I = 8 mA, Bestell-Nr.: 74921089.

110 V~ bis 230 V~, Bestell-Nr.: 74923275

6.12 Wetterschutzhaube



Bei Einbau im Freien ist die Wetterschutzhaube ein dauerhafter Schutz, um die Bildung von Kondenswasser und Verwitterung der Gehäuseteile zu vermeiden.

Die Wetterschutzhaube besteht aus 1 mm Edelstahl.

Die beigelegte Filtermatte soll den offenen 1/8"-Anschluss gegen eindringenden Schmutz und Insekten schützen.

Lieferumfang:

A 2 x Haube, 100 x 100 x 100 mm

B 2 x Schrauben M4 x 16

C 4 x Muttern

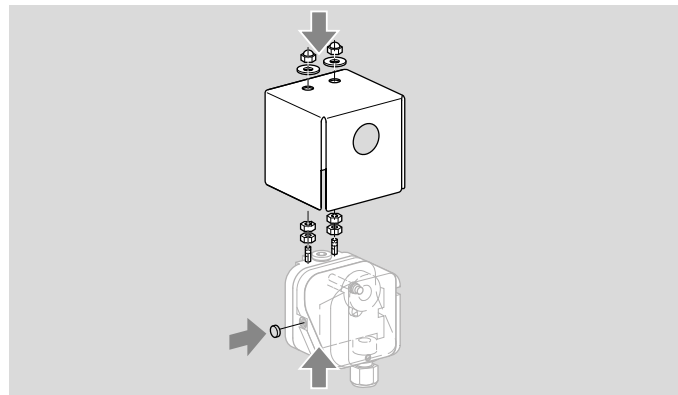
D 2 x Scheiben

E 2 x Hutmuttern

F 1 x Filtermatte (1/8"-Anschluss)

Bestell-Nr.: 74924909

Einbaulage: senkrecht, Kabelverschraubung zeigt nach unten.



7 Technische Daten

7.1 Umgebungsbedingungen

Maximale Medien- und Umgebungstemperatur:
DG..B, DG..U, DG..I: -20 bis +80 °C (-4 bis +176 °F),
DG..S, DG..ST: -15 bis +60 °C (5 bis 140 °F),
DG..H, DG..N: -15 bis +60 °C (5 bis 140 °F),
DG..T, DG..FT, DG..HT, DG..NT:
-40 bis +60 °C (-40 bis +140 °F).

Transporttemperatur = Medien- und Umgebungstemperatur

Ein Dauereinsatz im oberen Umgebungstemperaturbereich beschleunigt die Alterung der Elastomerwerkstoffe und verringert die Lebensdauer (bitte Hersteller kontaktieren).

Bei Medien- und Umgebungstemperaturen unter -22 °F (-30 °C) kann sich der eingestellte Schaltpunkt spürbar ändern.

Lagertemperatur:
DG, DG..T: -20 bis +40 °C (-4 bis +104 °F).

Schutzart:
DG: IP 54 oder IP 65, Schutzklasse: 1.
DG..T: NEMA 4 (IP 65), Schutzklasse: 1.

7.2 Mechanische Daten

Gasart: Erdgas, Stadtgas, Flüssiggas (gasförmig), Rauchgas, Biogas (max. 0,1 Vol.-% H₂S) und Luft.

Max. Eingangsdruck $p_{max.}$ = Standhaltedruck.. Siehe Seite 30 (Einstellbereich und Schalthysterese DG).

Max. Prüfdruck zum Testen der gesamten Anlage: kurzzeitig < 15 Minuten 2 bar (29 psig).

Gehäuse: Kunststoff PBT glasfaserverstärkt und ausgasungsarm.
Membrandruckwächter, silikonfrei.
Membrane: NBR.
Gehäuseunterteil: AISi 12.
Membrane: IIR bei DG..S, DG..ST.
Gewicht:
270 bis 320 g (9,5 bis 11,3 oz), je nach Ausstattung.

7.2.1 Empfohlenes Anzugsdrehmoment

Bauteil	Anzugsdrehmoment [Nm]
Deckelschrauben	65
Kabelverschraubung M16 x 1,5	50
½" NPT Conduit	170 (15 lb")
Rp 1/8 Rohranschluss Aluminium-Unterteil	250
Rp 1/4-Anschluss (1/4" NPT) Aluminium-Unterteil	1300
Rp 1/8-Anschluss Gehäuseoberteil	250
Klemmkombischrauben	80
Mess-Stutzenschraube T15	150

7.3 Elektrische Daten

Schaltleistung:

	U	I ($\cos \varphi = 1$)	I ($\cos \varphi = 0,6$)
DG	24–250 V~	0,05–5 A	0,05–1 A
DG..G	5–250 V~	0,01–5 A	0,01–1 A
DG..G	5–48 V=	0,01–1 A	0,01–1 A
DG..T	max. 240 V~	max. 5 A	max. 0,5 A
DG..TG	< 30 V~/=	max. 0,1 A	max. 0,05 A

Wenn der Druckwächter einmal eine Spannung > 24 V (> 30 V) und einen Strom > 0,1 A bei $\cos \varphi = 1$ oder > 0,05 A bei $\cos \varphi = 0,6$ geschaltet hat, ist die Goldschicht an den Kontakten weggebrannt. Danach kann er nur noch mittliger oder höherer Leistung betrieben werden.

Leitungsdurchmesser:

AWG 24 bis AWG 13,
0,5 bis 1,8 mm (0,02 bis 0,07").

DG..T, DG..FT, DG..HT, DG..NT, DG..ST:

½" NPT Conduit-Leitungsverschraubung.

Elektrische Anschlussart: Schraubklemmen.

7.4 Einstellbereich und Schalthysterese DG

Schaltverhalten, siehe Auswahl, Seite 6 (DG).

Typ	Einstellbereich*	Mittlere Schaltdif-ferenz bei min.- und max.-Einstel-lung	Max. Eingangs-druck $p_{max.}$ = Standhaldedruck	Differenz zwi-schen Schaltdruck und möglicher Entriegelung	Abwanderung des Schaltpunktes bei Prüfung nach EN 1854	
					Gas-Druckwächter	Luft-Druckwächter
DG 6U, DG 6B, DG 6S	0,5–6	0,2–0,3	100	–	± 15 %	± 15 % oder 0,1 mbar
DG 10U, DG 10B, DG 10S	1–10	0,25–0,4	500	–	± 15 %	± 15 %
DG 30U, DG 30B,DG 30S	2,5–30	0,35–0,9	500	–	± 15 %	± 15 %
DG 50U, DG 50B, DG 50S	2,5–50	0,8–1,5	500	–	± 15 %	± 15 %
DG 150U, DG 150B, DG 150S	30–150	3–5	600	–	± 15 %	± 15 %
DG 400U, DG 400B, DG 400S	50–400	5–15	600	–	± 15 %	± 15 %
DG 500U, DG 500B, DG 500S	100–500	8–17	600	–	± 15 %	± 15 %
DG 10H, DG 10N	1–10	–	600	0,4–1	± 15 %	± 15 %
DG 50H, DG 50N	2,5–50	–	600	1–2	± 15 %	± 15 %
DG 150H, DG 150N	30–150	–	600	2–12	± 15 %	± 15 %
DG 500H, DG 500N	100–500	–	600	5–18	± 15 %	± 15 %

* Einstelltoleranz = ± 15 % vom Skalenwert.

Typ	Einstellbereich*	Mittlere Schaltdiffe- renz bei min.- und max.-Einstellung	Max. Eingangsdruck p _{max.} =Standhalte- druck	Abwanderung des Schaltpunktes bei Prüfung nach EN 1854	
				Gas- Druckwächter	Luft- Druckwächter
DG 1,5I	-1,5 bis -0,5 und +0,5 bis +3	0,2–0,5	± 100	± 15 %	± 15 % oder 0,4 mbar
DG 12I	-12 bis -1 und +1 bis +7	0,5–1	± 100	± 15 %	± 15 % oder 0,5 mbar
DG 18I	-2 bis -18	0,5–1,5	± 100	± 15 %	± 15 % oder 0,5 mbar
DG 120I	-10 bis -120	4–11	± 600	± 15 %	± 15 %
DG 450I	-80 bis -450	10–30	± 600	± 15 %	± 15 %

* Einstelltoleranz = ± 15 % vom Skalenwert.

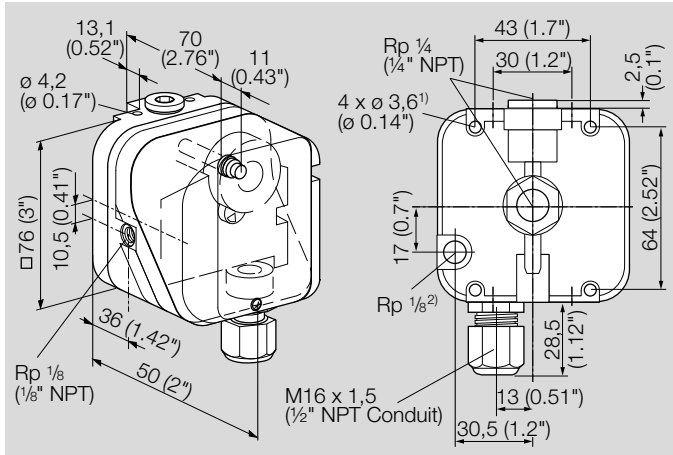
7.5 Einstellbereich und Schalthysterese DG..T

Schaltverhalten, siehe Auswahl, Seite 6 (DG..T).

Typ	Einstellbereich ¹⁾	Mittlere Schalt-differenz bei min.- und max.-Einstellung	Max. Eingangsdruck		Differenz zwischen Schalt-druck und möglicher Entriegelung	Abwanderung des Schaltpunktes bei Prüfung nach EN 1854	
			mit Ablaselei-tung ²⁾ psi (mbar)	ohne Ablaselei-tung ²⁾ psi (mbar)		Gas-Druck-wächter	Luft-Druck-wächter
DG 6T, DG 6FT, DG 6ST	0,2 – 2,4 (0,5 – 6)	0,08 – 0,12 (0,2 – 0,3)	8,5 (600)	2,4 (165)	–	± 15 %	± 15 % oder 0,04 "WC
DG 10T, DG 10FT, DG 10ST	0,4 – 4 (1 – 10)	0,1 – 0,16 (0,25 – 0,4)	8,5 (600)	7 (480)	–	± 15 %	± 15 % oder 0,04 "WC
DG 50T, DG 50FT, DG 50ST	1 – 20 (2,5 – 50)	0,3 – 0,6 (0,8 – 1,5)	8,5 (600)	7 (480)	–	± 15 %	± 15 %
DG 150T, DG 150FT, DG 150ST	12 – 60 (30 – 150)	1,2 – 2 (3 – 5)	8,5 (600)	7 (480)	–	± 15 %	± 15 %
DG 500T, DG 500FT, DG 500ST	40 – 200 (100 – 500)	3,2 – 6,8 (8 – 17)	8,5 (600)	7 (480)	–	± 15 %	± 15 %
DG 10HT, DG 10NT	0,4 – 4 (1 – 10)	–	8,5 (600)	7 (480)	0,16 – 0,4 (0,4 – 1)	± 15 %	± 15 %
DG 50HT, DG 50NT	1 – 20 (2,5 – 50)	–	8,5 (600)	7 (480)	0,4 – 0,8 (1 – 2)	± 15 %	± 15 %
DG 150HT, DG 150NT	12 – 60 (30 – 150)	–	8,5 (600)	7 (480)	0,8 – 4,8 (2 – 12)	± 15 %	± 15 %
DG 500HT, DG 500NT	40 – 200 (100 – 500)	–	8,5 (600)	7 (480)	2 – 7,2 (5 – 18)	± 15 %	± 15 %

1) Einstelltoleranz = ± 15 % vom Skalenwert.
2) Ablaseleitung an Anschluss 4, siehe Projektierungshinweise, Mechanischer Anschluss, Seite 24 (DG..T).

8 Baumaße



1) Bohrungen 10 mm (0.4") tief, für selbstschneidende Schrauben.

2) Für DG..U, DG..H, DG..N, DG..I.

9 Einheiten umrechnen

siehe www.adlatus.org

10 Sicherheitsspezifische Kennwerte für SIL und PL

Zertifikate, siehe www.docuthek.com.

Begriffserklärungen, siehe Seite 49 (Glossar).

Gilt für SIL	
Geeignet für Sicherheits-Integritätslevel	SIL 1, 2, 3
Diagnosedeckungsgrad DC	0
Typ des Teilsystems	Typ A nach EN 61508-2, 7.4.3.1.2
Betriebsart	mit hoher Anforderungsrate nach EN 61508-4, 3.5.12
Gilt für PL	
Geeignet für Performance Level	PL a, b, c, d, e
Kategorie	B, 1, 2, 3, 4
Ausfall infolge gemeinsamer Ursache CCF	> 65
Verwendung grundlegender Sicherheitsanforderungen	erfüllt
Verwendung bewährter Sicherheitsanforderungen	erfüllt
Gilt für SIL und PL	
B _{10d} -Wert U = 24 V~, I = 10 mA; U = 230 V~, I = 4 mA	6.689.477 Schaltspiele
B _{10d} -Wert U = 24 V~, I = 70 mA; U = 230 V~, I = 20 mA	4.414.062 Schaltspiele
B _{10d} -Wert U = 230 V~, I = 2 A	974.800 Schaltspiele
Hardware-Fehlertoleranz (1 Bauteil/Schalter) HFT	0
Hardware-Fehlertoleranz (2 Bauteile/Schalter, redundanter Betrieb) HFT	1
Anteil sicherer Ausfälle SFF	> 90 %
Anteil unerkannter Ausfälle infolge gemeinsamer Ursache β	≥ 2 %

Beziehung zwischen dem Performance Level (PL) und dem Sicherheits-Integritätslevel (SIL)

PL	SIL
a	–
b	1
c	1
d	2
e	3

10.1 Bestimmung des PFH_D-Wertes, des λ_D-Wertes und des MTTF_d-Wertes

$$PFH_D = \lambda_D = \frac{1}{MTTF_d} = \frac{0,1}{B_{10d}} \times n_{op}$$

PFH_D = Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls (HDM = high demand mode) [1/Stunde]

PFD_{avg} = Mittlere Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls bei Anforderung einer Sicherheitsfunktion (LDM = low demand mode)

λ_D = Mittlere gefahrbringende Ausfallrate [1/Stunde]

MTTF_d = Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall [Stunden]

n_{op} = Anforderungshäufigkeit (mittlere Anzahl jährlicher Betätigungen) [1/Stunde]

10.2 Lebensdauer

Max. Lebensdauer unter Betriebsbedingungen nach EN 13611, EN 1854 für DG..U, DG..H, DG..N, DG..I:
Lebensdauer ab Produktionsdatum, zuzüglich max. ½ Jahr Lagerung vor dem erstmaligen Einsatz oder nach Erreichen der angegebenen Schaltspiele, je nachdem, was zuerst erreicht wird:

Medium	Lebensdauer	
	Schaltzyklen	Zeit (Jahre)
Gas	50000	10
Luft	250000	10

10.3 Verwendung in sicherheitsgerichteten Systemen

Für Systeme bis SIL 3 nach EN 61508 und PL e nach ISO 13849.

Die Geräte sind geeignet für ein einkanaliges System (HFT = 0) bis SIL 2/PL d; bei einer zweikanaligen Architektur (HFT = 1) mit zwei redundanten Geräten bis SIL 3/PL e, falls das Gesamtsystem die Anforderungen der EN 61508/ISO 13849 erfüllt.

11 Sicherheitshinweise nach EN 61508-2

11.1 Anwendungsbereich

Der Gas-Druckwächter löst bei Erreichen eines eingestellten Schaltpunktes Ein-, Aus- oder Umschaltvorgänge aus.

11.2 Produktbeschreibung

Informationen zur Produktbeschreibung und Funktion der Geräte, siehe Seite 11 (Funktion) und Seite 4 (Anwendung).

11.3 Referenzdokumente

Betriebsanleitungen, siehe www.docuthek.com.

Zertifikate, siehe www.docuthek.com.

Eine Web-App zur Ersatzteil-Auswahl liegt unter www.adlatus.org.

Eine Web-App zur Produkt-Auswahl liegt unter www.adlatus.org.

11.4 Verwendete Normen

Verwendete Normen zur Zertifizierung, siehe www.docuthek.com.

11.5 Sicherheitsfunktion

Die Sicherheitsfunktion ist zum einen das sichere Schließen oder Öffnen der Stromkreise COM-NO und COM-NC in Abhängigkeit des anstehenden Druckes und die Aufrechterhaltung der äußeren Dichtheit.

11.6 Sicherheitshinweise Einsatzgrenzen

Die Funktion ist nur innerhalb der angegebenen Grenzen gewährleistet, siehe Seite 28 (Technische Daten) oder Betriebsanleitung, siehe www.docuthek.com.

11.7 Installation und Inbetriebnahme

Die Installation und die Inbetriebnahme sind in der Betriebsanleitung beschrieben.

11.8 Betrieb und Wartung

Betrieb und Wartung, siehe Seite 39 (Betrieb und Wartung).

Wartungszyklen, siehe Seite 48 (Wartungszyklen).

11.9 Verhalten bei Störungen

Bei Störungen nach der Wartung und Funktionsprüfung: Gerät ausbauen und zur Überprüfung an den Hersteller schicken.

11.9.1 Reparaturen

Wenn bei der Überprüfung festgestellt wird, dass der Druckwächter nicht korrekt schaltet oder eine Undichtigkeit zeigt, muss das Gerät ersetzt werden. Reparaturen sind nicht erlaubt.

11.10 Sicherheitshinweise Designverifikation

Für die Beurteilung von möglichen Ausfallarten innerhalb des Entwurfes und deren Einstufung in sichere und gefährliche Ausfälle ist eine Fehler-Möglichkeiten und Einfluss-Analyse für das Produkt durchgeführt worden.

11.11 Sicherheitstechnische Kenndaten/ SIL-Tauglichkeit

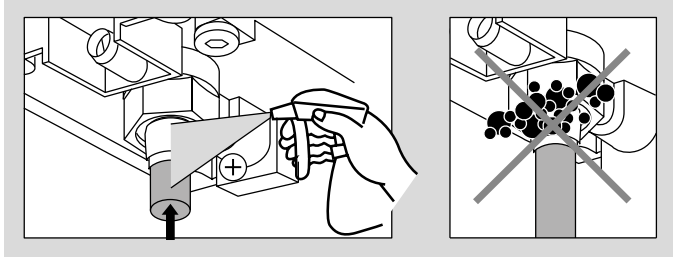
Siehe Seite 35 (Sicherheitsspezifische Kennwerte für SIL und PL) und Seite 28 (Technische Daten).

11.12 Betriebsart

Die Druckwächter sind für eine Einschaltdauer von 100 % geeignet.

12 Betrieb und Wartung

12.1 Dichtheit prüfen



Gerät mit Druck beaufschlagen und Verbindungsstellen mit Lecksuchspray testen. Es darf keine Blasenbildung auftreten.

12.2 Funktionstest bei Druckwächtern in der Anlage

Es gibt 3 Methoden, Druckwächter in der Anlage auf Funktion zu testen. Es ist darauf zu achten, dass die verwendeten Messgeräte der Genauigkeit der sicherheitskritischen Prozessgröße genügen.

12.2.1 Schaltpunktüberprüfung durch Messung der sicherheitskritischen Prozessgröße

Beispiele:

Min-Gasdruckwächter

Sicherheitsrelevante Funktion: soll verhindern, dass der Gasdruck so weit abfällt, dass bei der Verbrennung ein ungewollter Luftüberschuss besteht.

Verwendetes Gerät: DG 30B-3, Handradstellung 15 mbar.

Anlagenparameter: Betriebsdruck nicht gemessen (für diese Methode unwichtig), Signal zwischen COM-NO.

Prüfung: O₂-Messung im Abgas, dann langsam den Gasfluss reduzieren (Kugelhahn). Bei zu viel O₂ (Luftüberschuss) sollte der DG vorher die Anlage abgeschaltet haben.

Differenzdruckwächter Abgas am Schornstein

Sicherheitsrelevante Funktion: Der DG soll verhindern, dass Abgase nicht nach Außen abgeführt werden können und dass eine unvollständige Verbrennung stattfindet.

Verwendetes Gerät: DG 6U-3, Handradstellung 5 mbar, wurde bei Inbetriebnahme der Anlage festgelegt.

Anlagenparameter: Betriebsdruck nicht gemessen (für diese Methode unwichtig), Signal zwischen COM-NO.

Prüfung: CO-Messung im Abgas, dann langsam den Schornstein abschiebern. Bevor die unvollständige Verbrennung einsetzt, sollte der DG ausgeschaltet haben.

12.2.2 Schaltpunktüberprüfung durch Messung im eingebauten Zustand

Max-Gasdruckwächter

Sicherheitsrelevante Funktion: soll verhindern, dass der Gasdruck ansteigt und $p_{\max.}$ der anderen verwendeten Bauteile überschreitet und damit die Funktion beeinträchtigt/zerstört wird.

Verwendetes Gerät: DG 150B-3, Handradstellung 100 mbar.

Anlagenparameter: Betriebsdruck nicht gemessen (für diese Methode unwichtig), Signal zwischen COM-NC.

Prüfung: Druckmessgerät am Messstutzen DG anschließen, Regler vor dem DG langsam in Richtung größeren Gasdruck verstellen. Einschaltpunkt DG (COM-NO) sollte vor $p_{\max.}$ der nachgeschalteten Komponenten erreicht werden.

Min-Gasdruckwächter

Sicherheitsrelevante Funktion: soll verhindern, dass der Gasdruck so weit abfällt, dass eine unvollständige Verbrennung (CO -Bildung) entsteht. Für den ordnungsgemäßen Betrieb der Brenner werden nach Herstellerangaben min. 40 mbar benötigt.

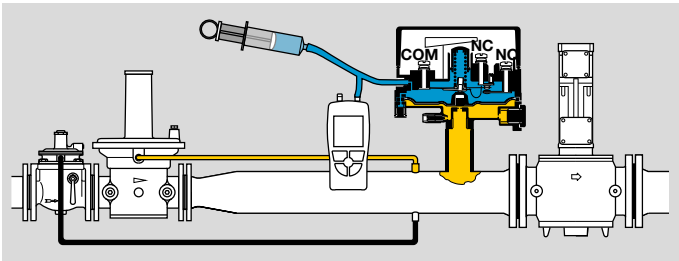
Verwendetes Gerät: DG 150U-3, Handradstellung
41,4 mbar. Handradstellung für den Ausschaltpunkt errechnet sich wie folgt: $SPHE = SPA + (S_{min.} + (S_{max.} - S_{min.}) / (E_{max.} - E_{min.}) \times (SPA - E_{min.})) = 41,35 \text{ mbar}$

Typ	Einstellbereich Handrad		Schaltdifferenz		Beispiel		
	Einschaltpunkt				Ausschalt-punkt	Schaltdifferenz HS bei Handradstellung	Einschaltpunkt SPHE Handrad
	E _{min.}	E _{max.}	S _{min.}	S _{max.}	SPA		
DG 50	2,5	50	0,8	1,5	40	1,35	41,35

Alle Angaben in mbar

Anlagenparameter: Der Betriebsdruck ist 55 mbar.

Prüfung:



Der Druck am Messstutzen wird gemessen, in diesem Beispiel = 55 mbar. Dann wird der offene 1/8"-Anschluss, der normalerweise den Atmosphärendruck misst, mit einer Spritze und angeschlossenem Messinstrument verbunden.

Nun wird der Kolben der Spritze langsam heruntergedrückt und dabei wird die Reaktion der Anlage beobachtet. Bei einem Druck von ca. 15 mbar ($p_s = 55 - 15 = 40 \text{ mbar}$) sollte der DG ausschalten (COM-NC) und die Anlage abschalten.

Differenzdruckwächter Abgas am Schornstein

Sicherheitsrelevante Funktion: der DG soll verhindern, dass Abgase nicht nach außen abgeführt werden können (Vogelnest auf Schornstein) und dass eine unvollständige Verbrennung (CO-Bildung) stattfindet. Nach Herstellerangaben ist hierfür mindestens eine Druckdifferenz von 5 mbar erforderlich.

Verwendetes Gerät: DG 10U-3, Handradstellung ist 5,3 mbar für Ausschaltpunkt 5 mbar.

Anlagenparameter: Im Normalbetrieb fallen über die Blende 22 mbar ab, Signal zwischen COM-NO.

Prüfung: Am Messstutzen werden 22 mbar gemessen. In diesem Fall muss die Leitung, die zu einem der 1/8"-Anschlüsse geht, demontiert werden. An diesem Anschluss wird die Spritze mit Messgerät angeschlossen. Der Kolben wird langsam herunter gedrückt und der DG sollte bei ca. 17,3 mbar ausschalten. Signal zwischen COM-NC.

Druckwächter soll Gebläsedruck überprüfen

Sicherheitsrelevante Funktion: Vorspülung, um mögliches Luft-Gas-Gemisch vor dem Zünden aus der Brennkammer zu entfernen, dann Absicherung der Verbrennungsluft. Hierfür ist ein erforderlicher Einschaltpunkt von 18 mbar vom Hersteller vorgegeben.

Verwendetes Gerät: DG 30U-3, Handradstellung ist 18 mbar.

Anlagenparameter: Im Normalbetrieb baut das Gebläse einen Druck von 28 mbar auf. In diesem Fall ist der Brenner nicht im Betrieb. Es sollen nur die 18 mbar überprüft werden.

Prüfung: Druckmessgerät am offenen 1/8"-Anschluss anschließen. Dann Kolben der Spritze langsam herausziehen (es entsteht Unterdruck im blauen Raum). Bei ca. 18 mbar sollte das Gerät schalten.

12.2.3 Schaltpunktüberprüfung bzw.
Funktionskontrolle durch Verdrehen des Handrades

Diese Methode ist die ungenaueste Art, siehe Beispiel am Ende des Kapitels. Sie funktioniert auch nur, wenn Betriebsdruck und Schaltpunkt im Einstellbereich des Handrades liegen.

Min-Gasdruckwächter

Sicherheitsrelevante Funktion: soll verhindern, dass der Gasdruck so weit abfällt, dass eine unvollständige Verbrennung (CO-Bildung) entsteht. Für den ordnungsgemäßen Betrieb der Brenner werden nach Herstellerangaben min. 25 mbar benötigt.

Verwendetes Gerät: DG 50U-3, Handradstellung für 26 mbar, Ausschaltpunkt ist 25 mbar.

Typ	Einstellbereich Handrad				Beispiel		
	Einschaltpunkt		Schaltdifferenz		Ausschalt- punkt	Schaltdifferenz HS bei Handradstellung	Einschaltpunkt SPHE Handrad
	E _{min.}	E _{max.}	S _{min.}	S _{max.}	SPA		
DG 50	2,5	50	0,8	1,5	25	1,13	26,13

Alle Angaben in mbar

Anlagenparameter: Ein eingebautes Manometer in der Anlage zeigt einen Druck von 40 mbar an. Signal an COM-NO.

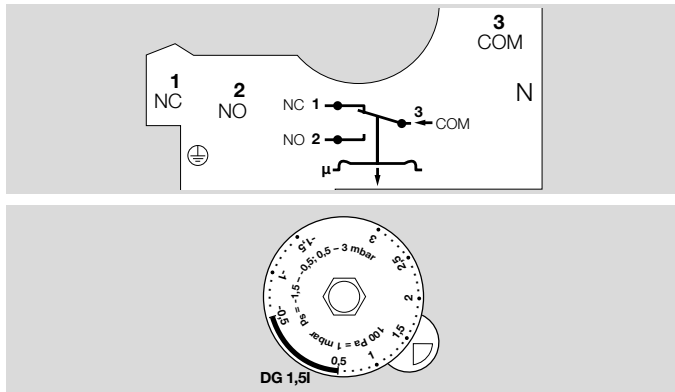
Prüfung: Das Handrad wird auf 50 mbar gedreht. Der Druckwächter sollte ausschalten (COM-NC). Nun wird das Handrad wieder langsam in Richtung min. gedreht. Der DG sollte bei ca. 40 mbar einschalten.

Gas-Unterdruckwächter DG..I

Sicherheitsrelevante Funktion: soll verhindern, dass der Biogasdruck im Fermenter unter -0,8 mbar abfällt, da sonst die Haube beschädigt wird und Luft in die Anlage kommen kann.

Verwendetes Gerät: DG 1,5I-3, Handradstellung -0,8 mbar. Kontaktbelegung, siehe Schablone.

Anlagenparameter: Ein eingebautes Manometer in der Anlage zeigt einen Druck von 1,1 mbar an. Signal an COM-NC.



Prüfung: Handrad in Richtung Plus bis Anschlag drehen (Signal COM-NO), dann Handrad in Richtung minus drehen, bis das Signal auf COM-NC wechselt (nach Angabe auf Schablone). Im Labor nachvollzogen ergibt diese Prüfung folgende Werte: Signal COM-NC (Ausschaltpunkt) = 1,2 mbar, Handrad zurückdrehen, Einschaltpunkt = 1,5 mbar.

Anmerkung: Die Kontaktbelegung wechselt vom negativen zum positiven Bereich, deshalb entspricht bei dieser Prüfung der Ausschaltpunkt dem Betriebsdruck.

Die geforderte Genauigkeit der Schaltpunkte kann nur im Rahmen der Gesamtanlage vom Betreiber/Projektierer festgelegt werden. Daran muss sich auch die Messmethode orientieren. Die erreichbare Messgenauigkeit wird in den folgenden Beispielen aufgezeigt.

12.3 Genauigkeiten der Prüfungen

Beispiel:

Gas_{min}-Druckwächter, 3 Druckbereiche welche die unterschiedliche Genauigkeit der Methoden im Vergleich zu einer Messung nach EN 1854 aufzeigen.

Gas_{min}-Druckwächter, Ausschaltpunkt soll 2 mbar sein, Handradstellung = 2,2*, Betriebsdruck = 5 mbar

DG 6U-3	Handrad in mbar	Überprüfung mit Prüfstand nach EN 1854		Messung mit Spritzenmethode Betriebsdruck 5 mbar		Abschätzung mit Handradmethode, Wert vom Handrad abgelesen	
		Ein	Aus real	Aus ¹⁾	Aus real	Ein ²⁾	Aus ²⁾
1. Messung	2,2	2,25	2,04	2,9	2,1	4,8	5,6
2. Messung	2,2	2,24	2,04	3,2	1,8	4,8	5,6
3. Messung	2,2	2,24	2,03	3,1	1,9	4,8	5,5

Gas_{min}-Druckwächter, Ausschaltpunkt soll 30 mbar sein, Handradstellung = 31,2*, Betriebsdruck = 40 mbar

DG 50U-3	Handrad in mbar	Überprüfung mit Prüfstand nach EN 1854		Messung mit Spritzenmethode Betriebsdruck 40 mbar		Abschätzung mit Handradmethode, Wert vom Handrad abgelesen	
		Ein	Aus real	Aus ¹⁾	Aus real	Ein ²⁾	Aus ²⁾
1. Messung	31	33,0	32	8,9	31,1	39,0	40
2. Messung	31	32,8	32	8,8	31,2	38,8	40
3. Messung	31	32,9	32	8,9	31,1	39,0	40,5

* Handradstellung 2,2 oder Handradstellung 31,2, siehe Seite 47 (Beispiele für die Berechnung des Einschaltpunktes bei gefordertem Ausschaltpunkt von x mbar)

Gas_{min}-Druckwächter, Ausschaltpunkt soll 100 mbar sein, Handradstellung = 104, Betriebsdruck = 130 mbar

DG 150U-3	Handrad in mbar	Überprüfung mit Prüfstand nach EN 1854		Messung mit Spritzenmethode Betriebsdruck 130 mbar		Abschätzung mit Handradmethode, Wert vom Handrad abgelesen	
		Ein	Aus real	Aus ¹⁾	Aus real	Ein ²⁾	Aus ²⁾
1. Messung	104	108,5	103,1	34	96	135	142
2. Messung	104	108,5	103,1	34	96	136	143
3. Messung	104	108,5	103,2	35	95	135	142

Gas_{min}-Druckwächter, Ausschaltpunkt soll 300 mbar sein, Handradstellung = 310, Betriebsdruck = 400 mbar

DG 500U-3	Handrad in mbar	Überprüfung mit Prüfstand nach EN 1854		Messung mit Spritzenmethode Betriebsdruck 400 mbar		Abschätzung mit Handradmethode, Wert vom Handrad abgelesen	
		Ein	Aus real	Aus ¹⁾	Aus real	Ein ²⁾	Aus ²⁾
1. Messung	313	320,0	309,0	98	302	395	410
2. Messung	313	320,4	308,9	98	302	395	410
3. Messung	313	320,0	309,0	99	301	393	408

Gas_{max}-Druckwächter, Einschaltpunkt soll 25 mbar sein, Handradstellung = 25 mbar, Betriebsdruck = 15 mbar

DG 50U-3	Handrad in mbar	Überprüfung mit Prüfstand nach EN 1854		Messung mit Spritzenmethode Betriebsdruck 15 mbar		Abschätzung mit Handradmethode, Wert vom Handrad abgelesen	
		Ein	Aus real	EIN ³⁾	EIN real	Ein ⁴⁾	Aus ⁴⁾
1. Messung	25	25,98	24,97	10,9	25,9	15	16,5
2. Messung	25	25,96	24,99	11	26	15	16,5
3. Messung	25	26,05	24,98	10,9	25,9	15	16,5

- 1) Min-Druckwächter: Spritze mit Druckmessgerät am Oberraum anschließen, Kolben langsam hineindrücken, Druckwert im Schaltaugenblick ablesen. Der abgelesene Wert muss nun vom Betriebsdruck (vorher am Messstutzen gemessen) abgezogen werden, um den realen Ausschaltpunkt zu ermitteln.
- 2) Min-Druckwächter: Mit dieser Methode kann nur der Schalterpunkt im Bereich des Betriebsdruckes überprüft werden. In diesem Fall ist der DG 6U eingeschaltet. Man dreht das Handrad auf min-Einstellung (Anschlag), dann langsam in Richtung max-Einstellung bis zum Ausschaltpunkt. Dann dreht man das Handrad in Richtung min und notiert den Einschaltpunkt. Der Einschaltpunkt entspricht dem Betriebsdruck.
- 3) Max-Druckwächter: Spritze mit Druckmessgerät am Oberraum anschließen, Kolben langsam herausziehen, negativen Druckwert im Schaltaugenblick ablesen. Der abgelesene Wert muss ohne Vorzeichen mit dem gemessenen Betriebsdruck am Messstutzen addiert werden. um den Schalterpunkt zu bestimmen.
- 4) Max-Druckwächter: Mit dieser Methode kann nur der Schalterpunkt im Bereich des Betriebsdruckes überprüft werden. In diesem Fall ist der DG 50U ausgeschaltet (Signal COM-NC). Man dreht das Handrad langsam auf min-Einstellung, bis der Druckwächter einschaltet (COM-NO). Der Einschaltpunkt entspricht dem Betriebsdruck.

12.3.1 Beispiele für die Berechnung des Einschaltpunktes bei gefordertem Ausschaltpunkt von x mbar

Typ	Einstellbereich Handrad				Beispiele		
	Einschaltpunkt		Schaltdifferenz		Ausschaltpunkt	Schaltdifferenz HS bei Handradstellung	Einschaltpunkt SPHE Handrad
	E _{min.}	E _{max.}	S _{min.}	S _{max.}	SPA		
DG 6	0,4	6	0,2	0,3	3	0,25	3,25
DG 10	1	10	0,25	0,4	5	0,32	5,32
DG 30	2,5	30	0,35	0,9	15	0,60	15,60
DG 50	2,5	50	0,8	1,5	40	1,35	41,35
DG 150	30	150	3	5	100	4,17	104,17
DG 400	50	400	5	15	200	9,29	209,29
DG 500	100	500	8	17	300	12,50	312,50

Alle Angaben in mbar

$$SPHE = SPA + (S_{min.} + (S_{max.} \times x - S_{min.}) / (E_{max.} - E_{min.}) \times (SPA - E_{min.}))$$

13 Wartungszyklen

Mindestens 1 x im Jahr, bei Verwendung von Biogas mindestens 2 x im Jahr.

14 Glossar

14.1 Diagnosedeckungsgrad DC

Maß für die Wirksamkeit der Diagnose, die bestimmt werden kann als Verhältnis der Ausfallrate der bemerkten gefährlichen Ausfälle und Ausfallrate der gesamten gefährlichen Ausfälle (diagnostic coverage)

ANMERKUNG: Der Diagnosedeckungsgrad kann für die Gesamtheit oder für Teile des sicherheitsbezogenen Systems gelten. Zum Beispiel könnte ein Diagnosedeckungsgrad für die Sensoren und/oder das Logiksystem und/oder die Stellglieder vorhanden sein. Einheit: %

siehe EN ISO 13849-1

14.2 Betriebsart

Betriebsart mit hoher Anforderungsrate oder Betriebsart mit kontinuierlicher Anforderung (high demand mode oder continuous mode)

Betriebsart, bei der die Anforderungsrate an das sicherheitsbezogene System mehr als einmal pro Jahr beträgt oder größer als die doppelte Frequenz der Wiederholungsprüfung ist

siehe EN 61508-4

14.3 Kategorie

Einstufung der sicherheitsbezogenen Teile einer Steuerung bezüglich ihres Widerstandes gegen Fehler und ihres nachfolgenden Verhaltens bei einem Fehler, das erreicht wird durch die Struktur der Anordnung der Teile, der Fehlererkennung und/oder ihrer Zuverlässigkeit

siehe EN ISO 13849-1

14.4 Ausfall infolge gemeinsamer Ursache CCF

Ausfälle verschiedener Einheiten aufgrund eines einzelnen Ereignisses, wobei diese Ausfälle nicht auf gegenseitiger Ursache beruhen (common cause failure)

siehe EN ISO 13849-1

14.5 Anteil unerkannter Ausfälle infolge gemeinsamer Ursache β

Anteil unerkannter Ausfälle von redundanten Komponenten aufgrund eines einzelnen Ereignisses, wobei diese Ausfälle nicht auf gegenseitiger Ursache beruhen

ANMERKUNG: β wird in Gleichungen als Bruch und sonst als Prozentwert angegeben

siehe EN 61508-6

14.6 B_{10d} -Wert

Mittlere Anzahl von Zyklen, bis 10 % der Komponenten gefährlich ausfallen

siehe EN ISO 13849-1

14.7 T_{10d} -Wert

Mittlere Zeit, bis 10 % der Komponenten gefährlich ausfallen

siehe EN ISO 13849-1

14.8 Hardware Fehler Toleranz HFT

Eine Hardware-Fehlertoleranz von N bedeutet, dass N + 1 die kleinste Anzahl von Fehlern ist, die einen Verlust der Sicherheitsfunktion bewirken können

siehe IEC 61508-2

14.9 Mittlere gefahrbringende Ausfallrate λ_D

Mittlere gefahrbringende Ausfallrate während der Betriebszeit (T_{10d}). Einheit: 1/h

siehe EN ISO 13849-1

14.10 Anteil sicherer Ausfälle SFF

Anteil sicherer Ausfälle im Verhältnis zu allen Ausfällen, die angenommen werden (safe failure fraction (SFF))

siehe EN 13611/A2

14.11 Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls PFH_D

Wert, der die Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde für eine Komponente in der Betriebsart mit hoher Anforderungsrate oder der Betriebsart mit kontinuierlicher Anforderung beschreibt. Einheit: 1/h

siehe EN 13611/A2

14.12 Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall $MTTF_d$

Erwartungswert der mittleren Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall

siehe EN ISO 13849-1

14.13 Anforderungshäufigkeit n_{op}

Mittlere Anzahl der jährlichen Betätigungen

aus EN ISO 13849-1

14.14 Mittlere Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Anforderung PFD_{avg}

(LDM = 1 – 10 Schaltspiele/Jahr)

Mittlere Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls bei Anforderung einer Sicherheitsfunktion (LDM = low demand mode)

siehe EN 61508-6

Für weitere Informationen

Das Produktspektrum von Honeywell Thermal Solutions umfasst Honeywell Combustion Safety, Eclipse, Exothermics, Hauck, Kromschroder und Maxon. Um mehr über unsere Produkte zu erfahren, besuchen Sie ThermalSolutions.honeywell.com oder kontaktieren Sie Ihren Honeywell-Vertriebsingenieur.

Elster GmbH
Strotheweg 1, D-49504 Lotte
T +49 541 1214-0
hts.lotte@honeywell.com
www.kromschroeder.com

© 2021 Elster GmbH

Technische Änderungen, die dem Fortschritt dienen, vorbehalten.

