



H250 M40 Technisches Datenblatt

Schwebekörper-Durchflussmessgerät

- Sicheres und kostengünstiges Messen und Anzeigen auch ohne Hilfsenergie
- Ein Gerät für alle Ex-Anforderungen, weltweit
- CFM Applikationsdiagnose für Blockade- und Pulsationserkennung des Schwebekörpers



1	Produkteigenschaften	3
<hr/>		
1.1	Intelligente Modularität.....	3
1.2	Optionen und Varianten.....	5
1.3	Funktionsprinzip.....	7
2	Technische Daten	8
<hr/>		
2.1	Technische Daten.....	8
2.1.1	Temperaturen für mechanische Anzeigen ohne Hilfsenergie.....	11
2.1.2	Temperaturen für Geräte mit elektrischen Komponenten.....	12
2.1.3	Unterdruckfestigkeit (Vakuum) H250/C.....	14
2.1.4	Prozessanschlüsse.....	14
2.1.5	Elektrische Anschlüsse, Eingänge und Ausgänge.....	15
2.1.6	Zulassungen.....	18
2.2	Abmessungen und Gewicht.....	19
2.3	Messbereiche.....	20
2.3.1	H250/HC - Hastelloy, H250/RR - Edelstahl.....	21
2.3.2	H250/C - Keramik/PTFE.....	23
2.3.3	H250/RR Low Flow/Kleinstdurchfluss (nur für Anzeige M40 Aluminium).....	25
2.3.4	H250H - Horizontale Einbaulage.....	26
2.3.5	H250U - Vertikale Einbaulage.....	28
3	Installation	29
<hr/>		
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	29
3.2	Einbaubedingungen.....	30
3.2.1	Anzugsmomente.....	32
3.2.2	Magnetfilter.....	33
3.2.3	Wärmeisolierung.....	34
3.2.4	Schwebekörperdämpfung.....	35
3.2.5	Zeigerdämpfung.....	36
4	Elektrische Anschlüsse	37
<hr/>		
4.1	Sicherheitshinweise.....	37
4.2	Elektrischer Anschluss für Anzeige M40.....	38
4.2.1	Anschluss der Grenzwertgeber K1/K2.....	38
4.2.2	Stromausgang ESK4A.....	41
4.2.3	Grenzwertausgänge ESK4-T.....	44
4.2.4	Pulsausgang ESK4-T.....	46
4.2.5	Binäreingang ESK4-T.....	47
4.2.6	Feldbuskommunikation ESK4-FF / ESK4-PA.....	48
4.2.7	Anschluss Harting HAN 7D.....	49
4.3	Erdungsanschlüsse.....	50
4.4	Schutzart.....	50
5	Bestellformular	51
<hr/>		

1.1 Intelligente Modularität

Die Metall-Durchflussmessgeräte H250 nach dem Schwebekörperprinzip decken die gesamte Anforderungsbreite der Prozessindustrie ab. Das modulare Gerätekonzept einerseits und eine flexible Fertigungsstruktur andererseits bilden die Basis für applikations- und kundenbezogene Geräteausführungen.



Die rein mechanische Ausführung des H250 M40 bildet die Grundlage.

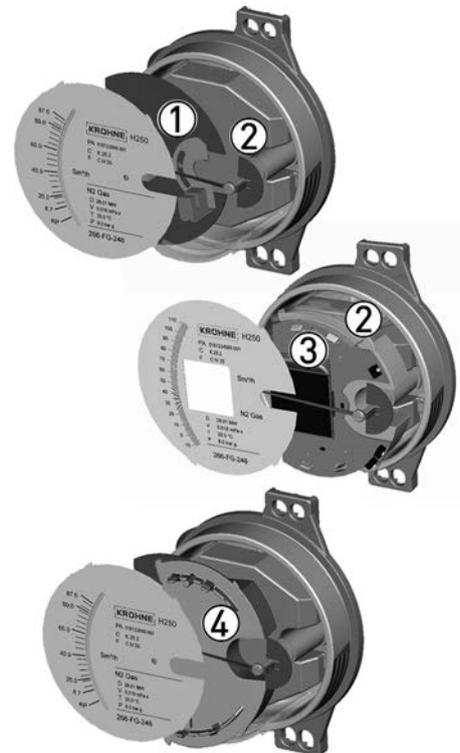
Zusätzliche, elektronische Module können jederzeit ohne Prozessunterbrechung ergänzt oder ausgetauscht werden.

Die Funktionalität des Gerätes passt sich auf diese Weise an geänderte Anforderungen an.

Von der analogen Durchflussmessung ohne Hilfsenergie bis zur digitalen Integration in eine Feldbus-Anlage.

Einfach Deckel abdrehen, Modul einschieben, einrasten, Deckel aufschrauben, fertig. Ebenso einfach kann auch die Messskala im Fall einer Applikationsänderung ausgetauscht werden.

- ① 1 oder 2 Grenzwertgeber, Typ NAMUR, Transistor (3-Leiter) oder REED
- ② 2-Leiter Signalausgang 4...20 mA mit HART®
- ③ Zusätzliche LC- Anzeige für Durchflusswert und/oder Volumenzähler, 2 konfigurierbare binäre Ausgänge für Grenzwert- oder Pulsausgang und 1 binärer Eingang für Start/Stop oder Zurücksetzen des Zählers.
- ④ 2-Leiter Feldbuskommunikation Foundation Fieldbus oder Profibus PA



Alle Module sind eigensicher (Ex i) ausgeführt und können optional in ein druckfest gekapseltes Anzeigengehäuse (Ex d, Ex t, Ex ec) verbaut werden.

Highlights

- Einfache und kostengünstige Installation: Messen und Anzeigen auch ohne Hilfsenergie
- Modulare Skalierbarkeit: Von mechanisch über analog bis Feldbus
- Universelles Ex-Konzept: Ex i, Ex ec, Ex d und Ex t
- Geeignet für den Einsatz in sicherheitsgerichteten SIL 2 Anwendungen
- CFM Applikationsdiagnose für Blockade- und Pulsationserkennung des Schwebekörpers
- Beliebige Einbaulagen: Vertikal aufwärts, horizontal, vertikal abwärts
- Robuste Messrohrkonstruktion für hohe Prozesstemperaturen und extreme Betriebsdrücke
- Freie Werkstoffwahl: Edelstahl, Hastelloy®, Titan, Monel®, Inconel®, PTFE/TFM etc.
- Viele Anschlussvarianten: Flansch, Verschraubung, Clamp, Anschweißenden u.a.
- Erweiterte Messbereichsspanne bis 100 : 1
- Hohe Applikationssicherheit selbst bei sehr kleinen Durchflüssen
- Option für Kleinstdurchfluss mit Messbereichsendwert bis zu 1,5 l/h / 0,4 GPH Flüssigkeit oder 16 NL/h / 0,6 SCFH Gas

Branchen

Universell in allen Branchen einsetzbares Messgerät, wie zum Beispiel:

- Chemie
- Petrochemie
- Pharmazie
- Maschinenbau
- Lebensmittel & Getränke
- Öl & Gas
- Eisen, Stahl & Metall
- Kraftwerke
- Papier & Zellstoff
- Wasser & Abwasser
- Marine

Anwendungen

- Stickstoffinertisierung zur Vermeidung explosiver Atmosphären
- Messung von Zusatzstoffen wie z. B. Katalysatoren, Tensiden, Schaum- und Korrosionsschutzmitteln
- Messung von Chlor-, Schwefel- oder Ethylenverbindungen
- Messung von destilliertem oder demineralisiertem Wasser
- Überwachung von Schmier- oder Kühlmitteln an Prozesspumpen und rotierenden Maschinen
- Überwachung von Dichtungssystemen an Kompressoren
- Gasmessung an Industrieöfen
- Hygienische Anwendungen in der Lebensmittelindustrie und in der Pharmazie

1.2 Optionen und Varianten

Robustes Design für raue Prozessbedingungen



(Beispiel: H250 M40R)

Das Messprinzip erlaubt eine robuste, geschlossene Konstruktion ohne Sensordurchführung, da die Höhenstellung des Schwebekörpers mittels magnetischer Kopplung auf das Anzeigenteil übertragen wird. Dadurch lassen sich Hochdruckausführungen realisieren, die bis zu 900 barg / 13000 psig standhalten.

Alle medienberührten, drucktragenden Teile werden standardmäßig aus dual zertifiziertem Edelstahl 1.4401/1.4404 bzw. 316/316L gefertigt und erfüllen die Anforderungen des Standards NACE MR0175.

Um die Langlebigkeit des Gerätes auch bei chemisch anspruchsvollen Medien zu gewährleisten, ist eine Fertigung aus Sonderwerkstoffen wie Hastelloy®, Titan, Monel®, Inconel®, etc. möglich.

Darüber hinaus steht für Applikationen mit aggressiven Säuren und Laugen mit dem H250 M40 ein Gerät mit PTFE-Auskleidung zur Verfügung.

Hygienisches Design für FOOD & PHARMA



(Beispiel: H250F M40R)

Glatte Edelstahloberflächen mit einer Oberflächenrauheit der medienberührten Teile von $\leq 0,8 \mu\text{m}$ oder $0,6 \mu\text{m}$ erschweren Ablagerungen und sind sehr gut zu reinigen.

In Kombination mit einem Aufbau ohne Toträume und Stagnationszonen haben Mikroorganismen keine Chance, haften zu bleiben und sich zu vermehren. Die Messgeräte können im eingebauten Zustand gereinigt (CIP) und sterilisiert (SIP) werden.

Es stehen geeignete Anschlüsse und FDA, EC 1935/2023 und GB4806 konforme Werkstoffe für den Food & Pharmabereich zur Verfügung.

Ausführungen für besondere Einbaulagen



(Beispiel: H250H / H250U)

Schwebekörper-Durchflussmessgeräte zeichnen sich üblicherweise durch einen senkrecht stehenden Messkonus aus, der von unten nach oben vom Messstoff durchströmt wird und damit einen Schwebekörper gegen die Gewichtskraft anhebt.

Wenn es die Anlagenstruktur nicht anders erlaubt, kommen Ausführungen für horizontale oder umgekehrte (von oben nach unten) Einbaulagen zum Einsatz.

Die fehlende Rückstellkraft des Schwebekörpergewichtes wird durch eine Feder ersetzt.

Ausführung mit erweiterter Messbereichsspanne 100 : 1



Die übliche Messbereichsspanne des H250 Messgeräts ist 10 : 1.

Eine Messbereichsspanne von 100 : 1 kann durch die Verwendung eines speziellen Design erreicht werden. Das erspart ein Zusatzmessgerät für Kleinstmengen.

Anzeigeoptionen

- M40 Aluminium, zweischichtige Pulverlackierung (Epoxy / Polyester)
- M40R Edelstahl ohne Lackierung
- M40HT Hochtemperaturlackierung

Offshore-Nasslackierung für Aluminium oder Edelstahl - Gehäuse sowie für das Messteil auf Anfrage

1.3 Funktionsprinzip

Das Durchflussmessgerät H250 arbeitet nach dem Schwebekörper-Messprinzip. Das Messteil besteht aus einem Metallkonus, in dem sich ein Schwebekörper frei auf und ab bewegen kann. Das Durchflussmessgerät wird von unten nach oben durchströmt. Der Schwebekörper stellt sich so ein, dass die an ihm angreifende Auftriebskraft F_1 , der Formwiderstand F_2 und sein Gewicht F_3 im Gleichgewicht sind: $F_3 = F_1 + F_2$

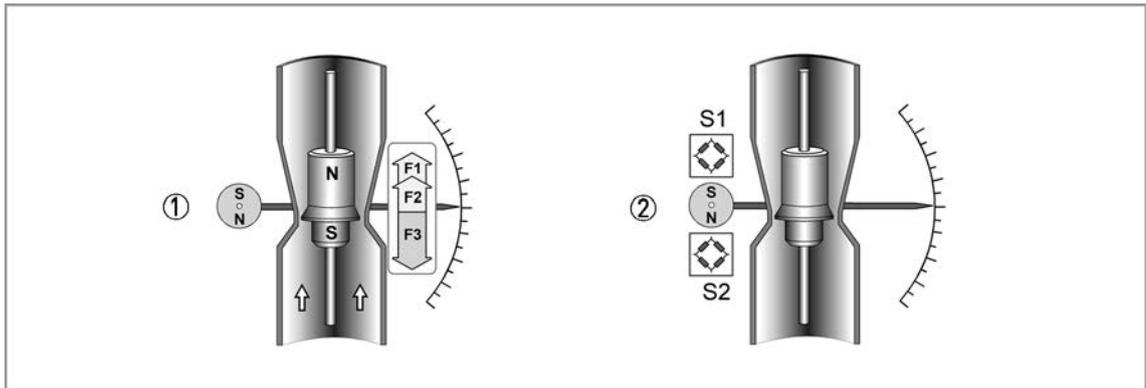


Abbildung 1-1: Messprinzip allgemein

- ① Anzeigeprinzip M40 Magnetkopplung
- ② Magnetkopplung Sensoren

① Bei der Anzeige wird die durchflussabhängige Höhenstellung des Schwebekörpers im Messteil durch eine magnetische Kopplung übertragen und auf einer Skale angezeigt.

② Bei eingebautem Messumformer (ESK4A) wird die durchflussabhängige Höhenstellung des Schwebekörpers im Messteil von den Magnetfeldsensoren S1 und S2 erfasst und elektronisch verarbeitet.

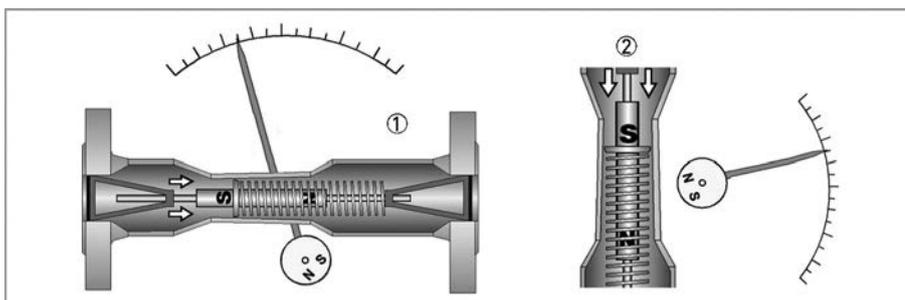


Abbildung 1-2: Messprinzip für H250H und H250U

- ① H250H - horizontale Durchflussrichtung
- ② H250U - Durchflussrichtung von oben nach unten

Das Durchflussmessgerät arbeitet nach einem modifizierten Schwebekörper-Messprinzip. Der geführte Schwebekörper stellt sich so ein, dass die an ihm angreifende Durchflusskraft und die entgegenwirkende Federkraft im Gleichgewicht sind. Die durchflussabhängige Stellung des Schwebekörpers im Messteil wird durch eine magnetische Kopplung auf eine Skale angezeigt.

2.1 Technische Daten

- Die nachfolgenden Daten berücksichtigen allgemeingültige Applikationen. Wenn Sie Daten benötigen, die Ihre spezifische Anwendung betreffen, wenden Sie sich bitte an uns oder Ihr regionales Vertriebsbüro.
- Zusätzliche Informationen (Zertifikate, Arbeitsmittel, Software,...) und die komplette Dokumentation zum Produkt können Sie kostenlos von der Internetseite (Downloadcenter) herunterladen.

HT	Hochtemperaturlausführung
ESK4A	2-Leiter Stromausgang 4...20 mA mit HART® 7
ESK4-T	ESK4A + ESK4-IO (LCD, binäre Statusausgänge, digitaler Zähler und Pulsausgang)
ESK4-FF	FOUNDATION FIELDBUS Schnittstelle
ESK4-PA	PROFIBUS PA Schnittstelle

Tabelle 2-1: Verwendete Abkürzungen

Messsystem

Anwendungsbereich	Durchflussmessung von Flüssigkeiten, Gasen und Dämpfen
Arbeitsweise / Messprinzip	Schwebekörper-Messprinzip
Messgröße	
Primäre Messgröße	Schwebekörperhub
Sekundäre Messgröße	Betriebsvolumen-, Normvolumen- oder Massedurchfluss

Messgenauigkeit

Max. zulässige Messabweichung H250 /RR /HC /F	1,5% vom Messbereichsendwert
	1,6% vom Messwert nach VDI/VDE 3513-2 ($q_G = 50\%$)
Max. zulässige Messabweichung H250/C (Keramik, PTFE), H250H, H250U, H250 (100 : 1), H250 Low Flow (Kleinstdurchfluss)	2,0% vom Messbereichsendwert
	2,5% vom Messwert nach VDI/VDE 3513-2 ($q_G = 50\%$)
Wiederholpräzision (Wiederholbarkeit)	
H250 /RR /HC /F	0,25%
H250H, H250U, H250 (100 : 1)	0,5%

Betriebsbedingungen

Temperatur	
Max. Betriebstemperatur TS	-196...+300°C / -321...+572°F Je nach Ausführung (siehe Typenschild)
	Höhere Temperaturen bis zu +400°C / +752°F auf Anfrage.
Mechanische Anzeiger	Für detaillierte Informationen über Messstoff- und Umgebungstemperaturen siehe <i>Temperaturen für mechanische Anzeigen ohne Hilfsenergie</i> auf Seite 11.
Geräte mit elektrischen Komponenten	Für detaillierte Informationen über Messstoff- und Umgebungstemperaturen siehe <i>Temperaturen für Geräte mit elektrischen Komponenten</i> auf Seite 12.

Druck	
Max. Betriebsdruck PS, max. Prüfdruck PT	Je nach Ausführung (siehe Typenschild)
Min. erforderlicher Betriebsdruck	2-fach größer als Druckverlust (siehe Messbereiche)
Unterdruckfestigkeit (Vakuum) H250/C	Für detaillierte Informationen siehe <i>Unterdruckfestigkeit (Vakuum) H250/C</i> auf Seite 14.
Druck/Temperatur für optionale Beheizung des Messkonus	
DN15...DN50	PS = 40 barg / 580 psig, TS = 300°C / 572°F
DN80...DN100	PS = 25 barg / 363 psig, TS = 300°C / 572°F
Schutzart	
M40, M40R	IP66/68 nach EN 60529, NEMA 4/4X/6 nach NEMA 250
M40R	IP69K nach DIN 40050-9
Schwebekörperdämpfung bei Gasmessung empfohlen	
DN15...25 / 1/2...1"	Betriebsdruck <0,3 barg / 4,4 psig
DN50...100 / 2...4"	Betriebsdruck <0,2 barg / 2,9 psig

Einbaubedingungen

Einlaufstrecke	≥ 5 x DN
Auslaufstrecke	≥ 3 x DN
	Hinweis: Gerade Einlauf- und Auslaufstrecken sind aus Gründen der Genauigkeit nicht erforderlich, können jedoch eine instabile Durchflussanzeige aufgrund von schwankenden Strömungsprofilen reduzieren und die Lebensdauer durch den geringeren mechanischen Verschleiß verlängern. Es wird empfohlen, die Einlauf-/Auslaufstrecken zu berücksichtigen, insbesondere für Geräte ≥ DN50 / 2".
Geräte vor Vibrationen und hochfrequenten Oszillationen schützen	Einsatz gemäß IEC 61298-3 im Kontrollraum oder Feld mit mittlerem Vibrationslevel.

Werkstoffe

H250/RR	
Flansch & Messrohr	Edelstahl 1.4401 / 1.4404, 316 / 316L (dual zertifiziert)
Schwebekörper & Führung	1.4404 / 316L
Sicherungsring	1.4571 / 316 Ti
H250/HC	
Flansch	Hastelloy® C276 / 2.4819, Hastelloy® C4 / 2.4610, massiv oder plattiert
Messrohr, Schwebekörper & Führung	Hastelloy® C276 / 2.4819, Hastelloy® C4 / 2.4610
Sicherungsring	Hastelloy® C2000 / 2.4675
H250/F - Food	
Flansch & Messrohr	Edelstahl 1.4404 / 316L
Schwebekörper & Führung	Edelstahl 1.4404 / 316L
H250/C - Keramik/PTFE (DN100 / 4" nur PTFE)	
Flansch & Messrohr	Edelstahl 1.4571 mit TFM/PTFE
	TFM/PTFE Auskleidung (elektrisch nicht-leitend), leitfähiges PTFE auf Anfrage
Schwebekörper	PTFE oder Al ₂ O ₃ mit FFKM Dichtung
Führung	Al ₂ O ₃ und PTFE
Ringblende	Al ₂ O ₃

Anzeigen	
M40	Aluminium, zweischichtige Pulverlackierung (Epoxy / Polyester)
M40R	Edelstahl ohne Lackierung 1.4408 / CF8M
Offshore	Nasslackierungen auf Anfrage
Kabelverschraubungen / Blindstopfen	
Standard	Polyamid
Optional	Vernickeltes Messing oder Edelstahl
Weitere Optionen auf Anfrage	
Sonderwerkstoffe	z. B. SMO 254/6Mo/1.4547, Titan Grade 2, Hastelloy® C276 / 2.4819, Hastelloy® C4 / 2.4610, Monel® / 2.4360, Inconel® / 2.4856,...
Schwebekörperdämpfung	PEEK (nur für Gas) oder Keramik
Dichtungen	Standard bei Geräten mit Innengewinde als Einlegeteil: O-Ring FPM / FKM
Optionen	Oberflächenpassivierung aller metallischen, medienberührten Teile z. B. SilcoNert®2000 oder Dursan®, Materialzertifikate, NACE MR0175 / MR0103, zerstörungsfreie Materialprüfungen, Druck-/ Dichtheitsprüfungen, Endreinigung

Prozessanschlüsse

Optionen	Flansche, Clamp-Anschlüsse, Schraubverbindungen und Gewindeanschlüsse.
	Für detaillierte Informationen siehe <i>Prozessanschlüsse</i> auf Seite 14.

Elektrische Anschlüsse, Eingänge und Ausgänge

Kabelverschraubungen / Blindstopfen	
Standard	M20x1,5 (PA) mit Kabeldurchmesser: 6...12 mm / 0,24...0,47
Optional	M20x1,5 (vernickeltes Messing oder Edelstahl) mit Kabeldurchmesser: 10...14 mm / 0,39...0,55"
Für detaillierte Informationen siehe <i>Elektrische Anschlüsse, Eingänge und Ausgänge</i> auf Seite 15.	

Tabelle 2-2: Technische Daten

2.1.1 Temperaturen für mechanische Anzeigen ohne Hilfsenergie

Bei Geräten, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, gelten gesonderte Temperaturbereiche, die der Ex-Zusatzanleitung zu entnehmen sind.

	Werkstoff		Messstofftemperatur		Umgebungstemperatur	
	Schwebekörper	Auskleidung	[°C]	[°F]	[°C]	[°F]
H250/RR	Edelstahl		-196...+300 ①	-321...+572 ②	-40...+70 ③	-40...+158 ④
H250/RR Verschraubungsarmatur FPM/FKM			-20...+200	-4...+392	-20...+70 ③	-4...+158 ④
H250/RR Low Flow (Kleinstdurchfluss)	Edelstahl oder Titan		-40...+200	-40...+392	-40...+70 ③	-40...+158 ④
H250/HC	Hastelloy®		-196...+300 ①	-321...+572 ②	-40...+70 ③	-40...+158 ④
H250/C	PTFE		-196...+70	-321...+158	-40...+70	-40...+158
H250/C	Keramik	PTFE	-196...+150	-321...+302	-40...+70	-40...+158
H250/C	Keramik	TFM / Keramik	-196...+250	-321...+482	-40...+70 ③	-40...+158 ④
H250 H/U H250 (100:1)	Federmaterial Edelstahl 1.4310 / 301		-40...+100	-40...+212	-40...+70 ③	-40...+158 ④
	Federmaterial Hastelloy® C4 / 2.4610		-40...+200	-40...+392	-40...+70 ③	-40...+158 ④

Tabelle 2-3: Messstoff- und Umgebungstemperaturen in°C und °F

- ① Höhere Temperaturen bis zu +450°C auf Anfrage.
- ② Höhere Temperaturen bis zu +842°F auf Anfrage.
- ③ Mit Anzeige M40R und gelasertem Edelstahl-Typenschild +120°C
- ④ Mit Anzeige M40R und gelasertem Edelstahl-Typenschild +248°F

2.1.2 Temperaturen für Geräte mit elektrischen Komponenten

Bei Geräten, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, gelten gesonderte Temperaturbereiche, die der Ex-Zusatzanleitung zu entnehmen sind.

Typ	Umgebungstemperatur	
	[°C]	[°F]
ESK4A, ESK4-FF, ESK4-PA ①	-40...+70	-40...+158
Grenzwertgeber SJ3,5-SN / I7S23,5-N / Reed SPST	-40...+70	-40...+158
Grenzwertgeber SC3,5-N0 / SJ3,5-S1N / SB3,5-E2	-25...+70	-13...+158

Tabelle 2-4: Umgebungstemperatur in °C und °F

① Kontrast der Anzeige außerhalb des Temperaturbereichs von 0...+60°C / +32...+140°F abnehmend.

Das Gerät darf nicht durch zusätzliche Wärmestrahlung (z. B. Sonneneinstrahlung) so erhitzt werden, dass die Oberflächentemperatur des Gehäuses die zulässige max. Umgebungstemperatur überschreitet.
Ein Sonnenschutz ist optional erhältlich.

			Maximale Messstofftemperatur in °C			
			T _{amb} < +40°C		T _{amb} < +60°C ①	
EN	ASME	Ausführung mit	Standard	HT	Standard	HT
DN15, DN25	1/2", 1"	ESK4A, ESK4-FF, ESK4-PA	+200	+300	+180	+300
		ESK4-T	+200	+300	+140	+290
		Grenzwertgeber NAMUR	+200	+300	+200	+300
		Grenzwertgeber 3-Leiter	+200	+300	+130	+295
DN50	2"	ESK4A, ESK4-FF, ESK4-PA	+200	+300	+165	+300
		ESK4-T	+200	+300	+140	+290
		Grenzwertgeber NAMUR	+200	+300	+200	+300
		Grenzwertgeber 3-Leiter	+200	+300	+120	+195
DN80, DN100	3", 4"	ESK4A, ESK4-FF, ESK4-PA	+200	+300	+150	+250
		ESK4-T	+200	+300	+130	+270
		Grenzwertgeber NAMUR	+200	+300	+200	+300
		Grenzwertgeber 3-Leiter	+190	+300	+110	+160

Tabelle 2-5: Maximale Messstofftemperatur in °C

① Ohne Wärmeisierungsmaßnahmen ist ein wärmebeständiges Kabel erforderlich (Dauerbetriebstemperatur der zu verwendenden Kabels: +100°C)

			Maximale Messstofftemperatur in °F			
			T _{amb} < +104°F		T _{amb} < +140°F ①	
EN	ASME	Ausführung mit	Standard	HT	Standard	HT
DN15, DN25	1/2", 1"	ESK4A, ESK4-FF, ESK4-PA	392	572	356	572
		ESK4-T	392	572	284	554
		Grenzwertgeber NAMUR	392	572	392	572
		Grenzwertgeber 3-Leiter	392	572	266	563
DN50	2"	ESK4A, ESK4-FF, ESK4-PA	392	572	165	572
		ESK4-T	392	572	284	554
		Grenzwertgeber NAMUR	392	572	392	572
		Grenzwertgeber 3-Leiter	392	572	248	383
DN80, DN100	3", 4"	ESK4A, ESK4-FF, ESK4-PA	392	572	302	482
		ESK4-T	392	572	266	518
		Grenzwertgeber NAMUR	392	572	392	572
		Grenzwertgeber 3-Leiter	374	572	230	320

Tabelle 2-6: Maximale Messstofftemperatur in °F

① Ohne Wärmeisierungsmaßnahmen ist ein wärmebeständiges Kabel erforderlich (Dauerbetriebstemperatur der zu verwendenden Kabels: +212°F)

Referenzpunktbetrachtung

Die zulässigen Messstoff- und Umgebungstemperaturen dürfen über-/unterschritten werden, wenn der zulässige Temperaturbereich des Referenzpunkts der Anzeige nicht überschritten wird. Die zulässigen Höchstwerte am Referenzpunkt sind folgender Tabelle zu entnehmen. Bei dieser Betrachtung ist zu beachten:

- Referenzpunkt ist der Anschluss des Potenzialausgleichsleiters der Anzeige M40.
- Die Temperaturen am Referenzpunkt sind im ungünstigsten Betriebsfall zu ermitteln.
- Die Dämmung des Messteils ist fachgerecht auszuführen.

T _{Anschlussleitung}	Standard		Wärmebeständig	
	70°C	158°F	90°C	194°F
Höchstzulässige Referenzpunkttemperatur T _{Ref}	64°C	147°F	84°C	183°F

Tabelle 2-7: Höchstzulässige Temperatur am Referenzpunkt in °C und °F

2.1.3 Unterdruckfestigkeit (Vakuum) H250/C

Max. Prozesstemperatur ▶			+70°C / +158°F		+150°C / +302°F		+250°C / +482°F	
			Min. Betriebsdruck					
Nennweite	Schwebekörper	Auskleidung	[mbara]	[psia]	[mbara]	[psia]	[mbara]	[psia]
DN15...100	PTFE	PTFE	100	1,45	-	-	-	-
DN15...80	Keramik	PTFE	100	1,45	250	3,63	-	-
DN15...80	Keramik	TFM / Keramik	100	1,45	100	1,45	100	1,45

Tabelle 2-8: Unterdruckfestigkeit (Vakuum) H250/C

2.1.4 Prozessanschlüsse

	Standard	Abmessungen	Druckstufe
Flansche (H250/RR /HC /C)	EN 1092-1	DN15...150	PN16...400
	ASME B16.5	1/2...6"	150...2500 lb
	JIS B2220	15...100	10...20K
Clampverbindungen (H250/RR /F)	DIN 32676	DN15...100	10...16 bar
	ISO 2852	Größe 25...139,7	10...16 bar
Gewindestutzen (H250/RR /HC /F)	DIN 11851	DN15...100	25...40 bar
	SMS 1146	1...4"	6 barg / 88,2 psig
Innengewinde verschweißt (H250/RR /HC)	ISO 228	G1/2...G2	≥ 50 barg / 735 psig
	ASME B1.20.1	1/2...2" NPT	
Innengewinde verschraubt (H250/RR /HC) mit Einlegeteil, FPM-Dichtung und Überwurfmutter	ISO 228	G1/2...2	≤ 50 barg / 735 psig
	ASME B1.20.1	1/2...2" NPT	
Verschraubung aseptisch (H250/F)	DIN 11864-1	DN15...50	PN40
		DN80...100	PN16
Flansch aseptisch (H250/F)	DIN 11864-2	DN15...50	PN40
		DN80...DN100	PN16
Messgeräte (H250/RR /HC) mit Beheizung			
Beheizung mit Flanschanschluss	EN 1092-1	DN15	PN40
	ASME B16.5	1/2"	150 lb / RF
Beheizung mit Rohranschluss für Ermeto	-	E12	PN40

Tabelle 2-9: Prozessanschlüsse

Höhere Druckstufen und andere Anschlüsse auf Anfrage.

2.1.5 Elektrische Anschlüsse, Eingänge und Ausgänge

Grenzwertgeber K1/K2

Klemmenanschluss	2,5 mm ²				
Grenzwertgeber	I7S23,5-N	SC3,5-N0 SJ3,5-SN ①	SJ3,5-S1N ①	SB3,5-E2	REED
NAMUR (IEC 60947-5-6)	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
SIL 2-konform nach IEC 61508	Nein	Ja	Ja	Nein	Nein
Anschlussstyp	2-Leiter	2-Leiter	2-Leiter	3-Leiter	2-Leiter
Schaltelementfunktion	Öffner	Öffner	Schließer	Schließer PNP	Öffner SPST
Nennspannung U ₀	8,2 VDC	8,2 VDC	8,2 VDC	10...30 VDC	max. 32 VDC ②
Zeigerfahne nicht erfasst	≥ 3 mA	≥ 3 mA	≤ 1 mA	≤ 0,3 VDC	U ₀
Zeigerfahne erfasst	≤ 1 mA	≤ 1 mA	≥ 3 mA	U _B - 3 VDC	0 VDC
Dauerstrom	-	-	-	Max. 100 mA	Max. 100 mA
Leerlaufstrom I ₀	-	-	-	≤ 15 mA	-
Schaltwechsel	-	-	-	-	100000

Tabelle 2-10: Grenzwertgeber K1/K2

① Sicherheitsgerichtet

② Keine Induktivitäten

Stromausgang ESK4A

Klemmenanschluss	2,5 mm ²
Spannungsversorgung	14...32 VDC (12...32 VDC ohne ESK4-T), eigensicher max 30 VDC
Min. Hilfsenergie bei HART®	20 VDC bei 250 Ω Bürde
Messsignal	4,00...20,00 mA = 0...100% Durchflusswert in 2-Leiter Technik
Hilfsenergieeinfluss	<0,1%
Außenwiderstandsabhängigkeit	<0,1%
Temperatureinfluss	<5 µA/K (Referenztemperatur: +20°C / +68°F)
Max. Aussenwiderstand / Bürde	650 Ω bei 30 VDC
Min. Bürde bei HART®	250 Ω
NAMUR Konformität	NE21:2012 (EMV), NE43:2003 (4...20 mA Standardsignal und Ausfallinformation), NE107:2017 (Selbstüberwachung und Diagnose, einschließlich Anwendungsdiagnose wie blockierter Schwebekörper, pulsierender Durchfluss und Magnetfeldstörung)

ESK4A HART®-Konfiguration

Herstellername (Code)	KROHNE Messtechnik (0x45 = 69)
Modellname / HART® Revision	ESK4A (17854 = 0x45BE) / HART 7.4
Physical Layer	FSK

ESK4A Prozessvariable

	Werte [%] vom Messbereichsendwert	Signalausgang [mA]
Obere Messbereichsgrenze	+102,5 (±1%)	20,24...20,56
Geräte-Fehlererkennung	> 106,25	>21,00 (umstellbar auf 3,6 mA)
Multidrop-Betrieb		4,5

Tabelle 2-11: Stromausgang ESK4A

ESK4-FF Foundation Fieldbus

Physical Layer	IEC 61158-2 und FISCO Modell
Kommunikationsstandard	H1 Foundation Fieldbus Protokoll
ITK Version	6.3 (FW ≥ V 2.01)
Spannungsversorgung	Bus-Speisung: 9...32 VDC, eigensicher max. 30 VDC
Nennstrom	16 mA typisch (17 mA bemessen)
Fehlerstrom	23 mA
Anlaufstrom nach 10 ms	< Nennstrom

Tabelle 2-12: ESK4-FF

Für weitere Details siehe Zusatzanleitung "H250 M40 Foundation Fieldbus".

ESK4-PA Profibus PA

Physical Layer	IEC 61158-2 und FISCO Modell
Kommunikationsstandard	Profibus PA Profil 3.02
PNO ID	4531 HEX
Spannungsversorgung	Bus-Speisung: 9...32 VDC, eigensicher max. 30 VDC
Nennstrom	16 mA
Fehlerstrom	23 mA
Anlaufstrom nach 10 ms	< Nennstrom

Tabelle 2-13: ESK4-PA

Für weitere Details siehe Zusatzanleitung "H250 M40 Profibus PA".

ESK4-T mit LCD-Anzeige, binären Ein- und Ausgängen und digitalem Zähler

Binärausgang

Zwei Binärausgänge	Galvanisch getrennt, passiv	
Betriebsart	Schaltausgang	NAMUR oder Transistor (OC)
Konfigurierbar als	Schaltkontakt oder Pulsausgang	Öffner / Schließer oder max. 10 Pulse/s
Schaltausgang NAMUR		
Spannungsversorgung	8,2 VDC	
Signalstrom	> 3 mA Schaltwert nicht erreicht	< 1 mA Schaltwert erreicht
Schaltausgang Transistor (Open Collector)		
Spannungsversorgung	Nominal 24 VDC, maximal 30 VDC	
P_{\max}	500 mW	
Dauerstrom	Max. 100 mA	
Leerlaufstrom I_0	≤ 2 mA	

Pulsausgang

T_{ein}	Konfigurierbar von 50...500 ms
T_{aus}	Abhängig vom Durchfluss
Pulswertigkeit	Konfigurierbar in Durchflusseinheiten z. B. 5 Pulse/m ³

Binäreingang

Eingang	Galvanisch getrennt
Betriebsart	Reset Zähler oder Start / Stopp
Konfigurierbar als	aktiv HI / aktiv LO
H-Signal	16...30 VDC
Innenwiderstand R_i	Typisch 20 k Ω
T_{ein} (aktiv)	≥ 500 ms

LC-Display

Technologie	Passives Graphik-LCD
Anzeige	Messwert mit Einheiten und/oder Zählerstand mit Einheiten. Zählerstand max. 11-stellig mit netzausfallsicherer Speicherung. Binäre Flags für Grenzwertstatus. 0...100% Bargraph für Messwert. NE 107 Diagnosestatussymbole. Klartextmenü für Konfiguration.
Konfiguration	Lokale Klartext-Menübedienung über Mikroschalter oder Magnetstift oder über Software DD/DTM

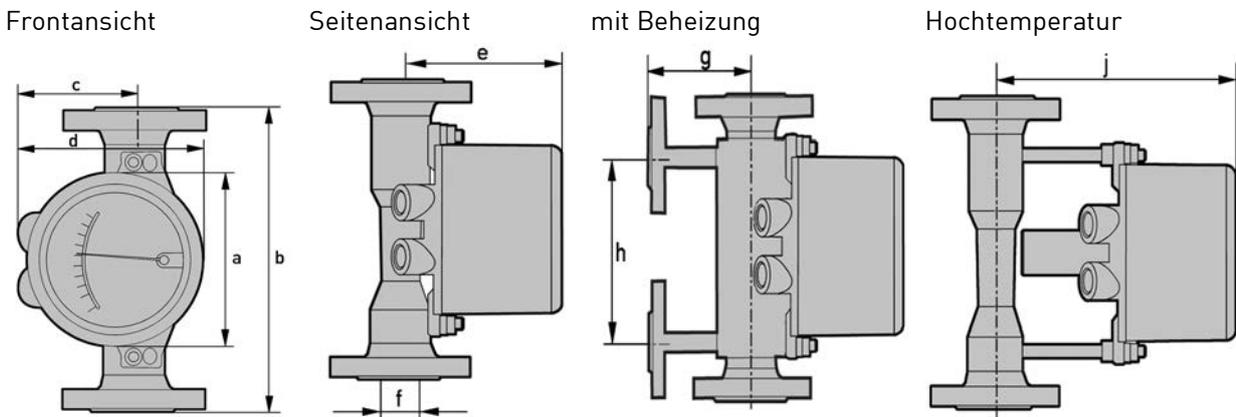
Tabelle 2-14: ESK4-T mit LCD-Anzeige, binären Ein- und Ausgängen und digitalem Zähler

2.1.6 Zulassungen

Zulassung	Anzeigevariante	
ATEX / IECEX / UKEx	M40 mechanisch	II2GD IIC Ex h II3GD IIIC Ex h
	M40 elektrisch	II2G Ex ia IIC T6 Gb II2G Ex db IIC T6 Gb II3G Ex ec IIC T6 Gc II2D Ex tb IIIC T70°C Db II2D Ex ia IIIC T85°C Db
FM (US/C)	M40 elektrisch	IS Class I Div 1, Class I Zone 1 AEx ia/Ex ia XP Class I Div 1, Class I Zone 1 AEx d/Ex d NI Class I Div 2, Class I Zone 2 AEx nA/Ex nA DIP Class II / III Div 1, Class II/III Zone 21 AEx tb Certified electrical safety for ordinary location / general purpose
NEPSI	M40 elektrisch	Ex ia, Ex d, Ex ec, Ex t
CCOE/PESO	M40 elektrisch	Ex ia, Ex d
EAC	M40 mechanisch	Ex c
	M40 elektrisch	Ex ia, Ex d, Ex nA, Ex t
INMETRO	M40 elektrisch	Ex ia, Ex d, Ex ec, Ex t
KGS	M40 elektrisch	Ex ia, Ex d, Ex ec, Ex t

Tabelle 2-15: Zulassungen

2.2 Abmessungen und Gewicht



	a		b		d		h	
	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]
H250/RR Flansch, H250/F Clamp/Verschraub.	141	5,56	250	9,85	150	5,91	150	5,91
H250/RR ab 2" 600 lb, ISO 228, ASME B1.20.1, SMS			300	11,82				

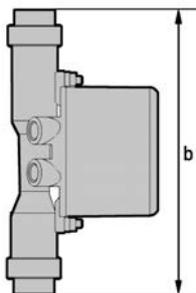
EN	ASME	c ①		e ②		Ø f		g		j ②	
		[mm]	["]								
DN15	1/2"	94	3,70	114	4,49	20	0,80	97	3,82	197	7,76
DN25	1"	94	3,70	127	5,00	32	1,28	109	4,27	209	8,23
DN50	2"	107	4,22	141	5,55	65	2,57	125	4,90	222	8,74
DN80	3"	107	4,22	157	6,18	89	3,51	143	5,61	238	9,37
DN100	4"	107	4,22	167	6,57	114	4,50	150	5,91	248	9,76

Tabelle 2-16: Abmessungen in mm und Zoll

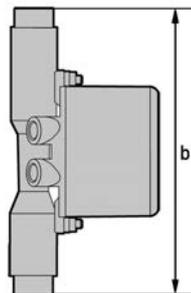
① Ohne Kabelverschraubung

② Ex d, Ex t, Ex ec: + 10 mm / 0,39"

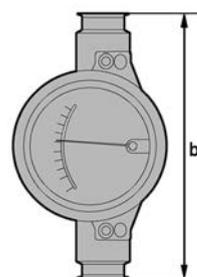
ISO 228 / ASME B1.20.1
Innengew. verschraubt



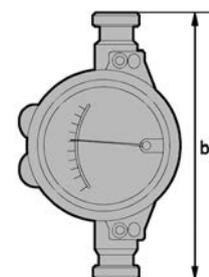
ISO 228 / ASME B1.20.1
Innengew. verschweißt



H250/F ① Clamp Verb.



H250/F Verschraubung
DIN 11851



① Edelstahl 1.4404 - messstoffberührende Flächen Ra ≤ 0,8 / 0,6 µm

Gewicht

		H250		Heizung			
Nennweite		EN 1092-1		mit Flanschanschluss		mit Ermeto Anschluss	
EN	ASME	[kg]	[lb]	[kg]	[lb]	[kg]	[lb]
DN15	1/2"	3,5	7,7	5,6	12,6	3,9	8,6
DN25	1"	5	11	7,5	16,5	5,8	12,8
DN50	2"	8,2	18,1	11,2	24,7	9,5	21
DN80	3"	12,2	26,9	14,8	32,6	13,1	28,9
DN100	4"	14	30,9	17,4	38,4	15,7	34,6

Tabelle 2-17: Gewicht für Ausführungen mit Heizung in kg und lb

		H250/C [Keramik / PTFE]						Verschraubung	
Nennweite		EN 1092-1		ASME 150 lb		ASME 300 lb		DIN 11864-1	
EN	ASME	[kg]	[lb]	[kg]	[lb]	[kg]	[lb]	[kg]	[lb]
DN15	1/2"	3,5	7,7	3,2	7,1	3,5	7,7	2	4,4
DN25	1"	5	11	5,2	11,5	6,8	15	3,5	7,7
DN50	2"	10	22,1	10	22,1	11	24,3	5	11
DN80	3"	13	28,7	13	28,7	15	33,1	7,6	16,8
DN100	4"	15	33,1	16	35,3	17	37,5	10,3	22,7

Tabelle 2-18: Gewichte für Flanschanschluss und Verschraubung in kg und lb

2.3 Messbereiche

Messspanne:	10 : 1		
Durchflussangaben:	Werte = 100%	Wasser: +20°C / +68°F	Luft: +20°C / +68°F, 1,013 bara / 14,7 psia

Der Betriebsdruck sollte bei Flüssigkeiten mindestens das 2-fache, bei Gasen das 5-fache des Druckverlustes betragen. Die angegebenen Druckverluste gelten für Wasser und Luft bei maximalem Durchfluss. Andere Durchflussmessbereiche auf Anfrage. Die Umrechnung auf andere Messstoffe oder Betriebsdaten erfolgt mit Hilfe des Berechnungsverfahrens nach Richtlinie VDI/VDE 3513.

Referenzbedingung bei Gasmessungen

Durchflussmessungen bei Gasen sind zurückgeführt auf:

- NI/h bzw Nm³/h: Volumenstrom im Normzustand 0°C / +32°F, 1,013 bara / 14,7 psia (DIN 1343)
- SCFM bzw. SCFH: Volumenstrom im Standardzustand +15°C / +59°F, 1,013 bara / 14,7 psia (ISO 13443)

2.3.1 H250/HC - Hastelloy, H250/RR - Edelstahl

Schwebekörper ▶		Wasser			Luft			Max. Druckverlust			
		TIV	CIV	DIV	TIV Alu.	TIV	DIV	TIV Alu.	TIV	CIV	DIV
Nennweite	Konus	[l/h]			[Nm ³ /h]			[mbar]			
DN15, 1/2"	K 15.1	18	25	-	0,42	0,65	-	12	21	26	-
	K 15.2	30	40	-	0,7	1	-	12	21	26	-
	K 15.3	55	63	-	1	1,5	-	12	21	26	-
	K 15.4	80	100	-	1,7	2,2	-	12	21	26	-
	K 15.5	120	160	-	2,5	3,6	-	12	21	26	-
	K 15.6	200	250	-	4,2	5,5	-	12	21	26	-
	K 15.7	350	400	700	6,7	10	18 ①	12	21	28	38
	K 15.8	500	630	1000	10	14	28 ①	13	22	32	50
DN25, 1"	K 15.8	-	-	1600 ②	-	-	50 ②	-	-	-	85
	K 25.1	480	630	1000	9,5	14	-	11	24	32	72
	K 25.2	820	1000	1600	15	23	-	11	24	33	74
	K 25.3	1200	1600	2500	22	35	-	11	25	34	75
	K 25.4	1700	2500	4000	37	50	110 ①	12	26	38	78
DN50, 2"	K 25.5	3200	4000	6300	62	95	180 ①	13	30	45	103 ③
	K 55.1	2700	6300	8400	58	80	230 ①	8	13	74	60
	K 55.2	3600	10000	14000	77	110	350 ①	8	13	77	69
DN80, 3"	K 55.3	5100	16000	25000	110	150	700 ①	9	13	84	104
	K 85.1	12000	25000	37000	245	350	1000 ①	8	16	68	95
DN100, 4"	K 85.2	16000	40000	64000	280	400	1800 ①	9	16	89	125
	K 105.1	19000	63000	100000	-	550	2800 ①	-	-	120	220

Tabelle 2-19: H250/RR - Edelstahl, H250/HC - Hastelloy®, metrisch

① P > 0,5 bar

② Mit TR Schwebekörper

③ 300 mbar mit Dämpfung (Gasmessung)

		Wasser			Luft			Max. Druckverlust			
Schwebekörper ▶		TIV	CIV	DIV	TIV Alu.	TIV	DIV	TIV Alu.	TIV	CIV	DIV
Nennweite	Konus	[GPH]			[SCFM]			[psig]			
DN15, 1/2"	K 15.1	4,76	6,60	-	0,26	0,40	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.2	7,93	10,6	-	0,43	0,62	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.3	14,5	16,6	-	0,62	0,93	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.4	21,1	26,4	-	1,05	1,36	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.5	31,7	42,3	-	1,55	2,23	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.6	52,8	66,0	-	2,60	3,41	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.7	92,5	106	185	4,15	6,20	11,2 ①	0,18	0,31	0,41	0,56
	K 15.8	132	166	264	6,20	8,68	17,4 ①	0,19	0,32	0,47	0,74
	K 15.8	-	-	423 ②	-	-	31,0 ②	-	-	-	1,25
DN25, 1"	K 25.1	127	166	264	5,89	8,68	-	0,16	0,35	0,47	1,06
	K 25.2	217	264	423	9,30	14,3	-	0,16	0,35	0,49	1,09
	K 25.3	317	423	660	13,6	21,7	-	0,16	0,37	0,50	1,10
	K 25.4	449	660	1057	22,9	31,0	68,2 ①	0,18	0,38	0,56	1,15
	K 25.5	845	1057	1664	38,4	58,9	111 ①	0,19	0,44	0,66	1,51 ③
DN50, 2"	K 55.1	713	1664	2219	36,0	49,6	143 ①	0,12	0,19	1,09	0,88
	K 55.2	951	2642	3698	47,7	68,2	217 ①	0,12	0,19	1,13	1,01
	K 55.3	1347	4227	6604	68,2	93,0	434 ①	0,13	0,19	1,23	1,53
DN80, 3"	K 85.1	3170	6604	9774	152	217	620 ①	0,12	0,24	1,00	1,40
	K 85.2	4227	10567	16907	174	248	1116 ①	0,13	0,24	1,31	1,84
DN100, 4"	K105.1	5019	16643	26418	-	341	1736 ①	-		1,76	3,23

Tabelle 2-20: H250/RR - Edelstahl, H250/HC - Hastelloy®, imperial

① P > 7,4 psig

② Mit TR Schwebekörper

③ 4,4 psig mit Dämpfung (Gasmessung)

2.3.2 H250/C - Keramik/PTFE

Auskleidung / Schwebekörper ▶		Durchflussrate				Max. Druckverlust			
		Wasser		Luft		Wasser		Luft	
		PTFE	Keram.	PTFE	Keram.	PTFE	Keram.	PTFE	Keram.
Nennweite	Konus	[l/h]		[Nm ³ /h]		[mbar]			
DN15, 1/2"	E 17.2	25	30	0,7	-	65	62	65	62
	E 17.3	40	50	1,1	1,8	66	64	66	64
	E 17.4	63	70	1,8	2,4	66	66	66	66
	E 17.5	100	130	2,8	4	68	68	68	68
	E 17.6	160	200	4,8	6,5	72	70	72	70
	E 17.7	250	250	7	9	86	72	86	72
	E 17.8	400	-	10	-	111	-	111	-
DN25, 1"	E 27.1	630	500	16	18	70	55	70	55
	E 27.2	1000	700	30	22	80	60	80	60
	E 27.3	1600	1100	45	30	108	70	108	70
	E 27.4	2500	1600	70	50	158	82	158	82
	E 27.5	4000 ①	2500	120	75	290	100	194	100
DN50, 2"	E 57.1	4000	4500	110	140	81	70	81	70
	E 57.2	6300	6300	180	200	110	80	110	80
	E 57.3	10000	11000	250	350	170	110	170	110
	E 57.4	16000 ①	-	-	-	284	-	-	-
DN80, 3"	E 87.1	16000	16000	-	-	81	70	-	-
	E 87.2	25000	25000	-	-	95	85	-	-
	E 87.3	40000 ①	-	-	-	243	-	-	-
DN100, 4"	E 107.1	40000	-	-	-	100	-	-	-
	E 107.2	60000 ①	-	-	-	225	-	-	-

Tabelle 2-21: H250/C - Keramik/PTFE, metrisch

① Sonderschwebekörper

		Durchflussrate				Max. Druckverlust			
		Wasser		Luft		Wasser		Luft	
Auskleidung / Schwebekörper ▶		PTFE	Keram.	PTFE	Keram.	PTFE	Keram.	PTFE	Keram.
Nennweite	Konus	[GPH]		[SCFM]		[psig]			
DN15, 1/2"	E 17.2	6,60	7,93	0,43	-	0,94	0,90	0,94	0,90
	E 17.3	10,6	13,2	0,68	1,12	0,96	0,93	0,96	0,93
	E 17.4	16,6	18,5	1,12	1,49	0,96	0,96	0,96	0,96
	E 17.5	26,4	34,3	1,74	2,48	0,99	0,99	0,99	0,99
	E 17.6	42,3	52,8	2,98	4,03	1,04	1,02	1,02	1,02
	E 17.7	66,0	66,0	4,34	5,58	1,25	1,04	1,25	1,04
	E 17.8	106	-	6,2	-	1,61	-	1,61	-
DN25, 1"	E 27.1	166	132	9,92	11,2	1,02	0,80	1,02	0,80
	E 27.2	264	185	18,6	13,6	1,16	0,87	1,16	0,87
	E 27.3	423	291	27,9	18,6	1,57	1,02	1,57	1,02
	E 27.4	660	423	43,4	31,0	2,29	1,19	2,29	1,19
	E 27.5	1056 ①	660	74,4	46,5	4,21	1,45	2,81	1,45
DN50, 2"	E 57.1	1057	1189	68,2	86,8	1,18	1,02	1,18	1,02
	E 57.2	1664	1664	111,6	124	1,60	1,16	1,60	1,16
	E 57.3	2642	2906	155	217	2,47	1,60	2,47	1,60
	E 57.4	4226 ①	-	-	-	4,12	-	-	-
DN80, 3"	E 87.1	4227	4227	-	-	1,18	1,02	-	-
	E 87.2	6604	6604	-	-	1,38	1,23	-	-
	E 87.3	10567 ①	-	-	-	3,55	-	-	-
DN100, 4"	E 107.1	10567	-	-	-	1,45	-	-	-
	E 107.2	15850 ①	-	-	-	3,29	-	-	-

Tabelle 2-22: H250/C - Keramik/PTFE, imperial

① Sonderschwebekörper

2.3.3 H250/RR Low Flow/Kleinstdurchfluss (nur für Anzeige M40 Aluminium)

Nennweite	Konen	Schwebekörper	Durchfluss Wasser		Durchfluss Luft		Druckverlust	
			[l/h]	[GPH]	[NI/h]	[SCFH]	[mbar]	[psi]
DN15, 1/2"	K 005	N3 Titan ①	-	-	16	0,6	17	0,25
	K 005	N1 Titan ①	-	-	25	1		
	K 005	N1 Edelstahl	-	-	50	2	31	0,45
	K 010	N1 Titan ①	1,5	0,4	70	2,6	31	0,45
	K 010	N1 Edelstahl	3	0,8	100	4	38	0,55
	K 015	N1 Titan ①	3	0,8	100	4	17	0,25
	K 015	N1 Edelstahl	5	1,3	150	6	19	0,28
	K 040	N2 Titan ①	7	1,8	250	10	17	0,25
	K 040	N2 Edelstahl	10	2,6	400	15	27	0,39
	K 080	N2 Titan ①	16	4,2	550	20	32	0,47
	K 080	N2 Edelstahl	25	6,6	800	30	55	0,8

Tabelle 2-23: H250/RR Low Flow/Kleinstdurchfluss

① Titankomponenten sind für den Einsatz in Sauerstoffapplikationen (Messstoffe mit einem Sauerstoffanteil, der wesentlich über dem Sauerstoffanteil in der Erdatmosphäre liegt) grundsätzlich nicht geeignet!

2.3.4 H250H - Horizontale Einbaulage

EN	ASME	Konus	Wasser [l/h]	Luft [Nm ³ /h]	Druckverlust [mbar]
DN15	1/2"	K 15.1	70	1,8	195
		K 15.2	120	3	204
		K 15.3	180	4,5	195
		K 15.4	280	7,5	225
		K 15.5	450	12	250
		K 15.6	700	18	325
		K 15.7	1200	30	590
		K 15.8	1600	40	950
		K 15.8	2400	60	1600
DN25	1"	K 25.1	1300	35	122
		K 25.2	2000	50	105
		K 25.3	3000	80	116
		K 25.4	5000	130	145
		K 25.5	8500	220	217
		K 25.5	10000	260	336
DN50	2"	K 55.1	10000	260	240
		K 55.2	16000	420	230
		K 55.3	22000	580	220
		K 55.3	34000	900	420
DN80	3"	K 85.1	25000	650	130
		K 85.2	35000	950	130
		K 85.2	60000	1600	290
DN100	4"	K 105.1	80000	2200	250
		K 105.1	120000	3200	340

Tabelle 2-24: H250H - Horizontale Einbaulage, metrisch

EN	ASME	Konus	Wasser [GPH]	Luft [SCFM]	Druckverlust [psig]
DN15	1/2"	K 15.1	18,5	1,12	2,87
		K 15.2	31,7	1,86	3,00
		K 15.3	47,6	2,79	2,87
		K 15.4	74,0	4,65	3,31
		K 15.5	119	7,44	3,68
		K 15.6	185	11,2	4,78
		K 15.7	317	18,6	8,68
		K 15.8	423	24,8	14,0
		K 15.8	634	37,2	23,5
		DN25	1"	K 25.1	343
K 25.2	528			31,0	1,54
K 25.3	793			49,6	1,71
K 25.4	1321			80,6	2,13
K 25.5	2245			136	3,19
K 25.5	2642			161	4,94
DN50	2"	K 55.1	2642	161	3,53
		K 55.2	4227	260	3,38
		K 55.3	5812	360	3,23
		K 55.3	8982	558	6,17
DN80	3"	K 85.1	6604	403	1,91
		K 85.2	9246	589	1,91
		K 85.2	15851	992	4,26
DN100	4"	K 105.1	21134	1364	3,68
		K 105.1	31701	1984	5,00

Tabelle 2-25: H250H - Horizontale Einbaulage, imperial

2.3.5 H250U - Vertikale Einbaulage

Durchflussrichtung: von oben nach unten

EN	ASME	Konus	Wasser [l/h]	Luft [Nm ³ /h]	Druckverlust [mbar]
DN15	1/2"	K 15.1	65	1,6	175
		K 15.2	110	2,5	178
		K 15.3	170	4	180
		K 15.4	260	6	200
		K 15.5	420	10	220
		K 15.6	650	16	290
		K 15.7	1100	28	520
		K 15.8	1500	40	840
DN25	1"	K 25.1	1150	30	97
		K 25.2	1800	45	85
		K 25.3	2700	70	92
		K 25.4	4500	120	115
		K 25.5	7600	200	172
DN50	2"	K 55.1	9000	240	220
		K 55.2	15000	400	230
		K 55.3	21000	550	240

Tabelle 2-26: H250U - Vertikale Einbaulage, metrisch

EN	ASME	Konus	Wasser [GPH]	Luft [SCFM]	Druckverlust [psig]
DN15	1/2"	K 15.1	17,2	0,99	2,57
		K 15.2	29,1	1,55	2,62
		K 15.3	44,9	2,48	2,65
		K 15.4	68,7	3,72	2,94
		K 15.5	111	6,20	3,23
		K 15.6	172	9,92	4,26
		K 15.7	291	17,4	7,64
		K 15.8	396	24,8	12,3
DN25	1"	K 25.1	304	18,6	1,42
		K 25.2	476	27,9	1,25
		K 25.3	713	43,4	1,35
		K 25.4	1189	74,4	1,69
		K 25.5	2008	124	2,53
DN50	2"	K 55.1	2378	149	3,23
		K 55.2	3963	248	3,38
		K 55.3	5548	341	3,53

Tabelle 2-27: H250U - Vertikale Einbaulage, imperial

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Verantwortung für den Einsatz der Messgeräte hinsichtlich Eignung, bestimmungsgemäßer Verwendung und Korrosionsbeständigkeit der verwendeten Werkstoffe gegenüber dem Messstoff liegt allein beim Betreiber.

Dieses Gerät ist ein Gerät der Gruppe 1, Klasse A gemäß CISPR11. Es ist für den Einsatz in industrieller Umgebung bestimmt. In anderen Umgebungen kann es möglicherweise infolge von leitungsgeführten sowie gestrahlten Störeinflüssen zu Schwierigkeiten bei der Einhaltung der elektromagnetische Verträglichkeit kommen.

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die aus unsachgemäßem oder nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch entstehen.

Die Schwebekörper-Durchflussmessgeräte sind für die Messung von sauberen Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten geeignet.

Bestimmungsgemäße Verwendung

- Der Messstoff darf keine ferromagnetischen Partikel oder Feststoffe enthalten. Gegebenenfalls sind Magnetfilter oder mechanische Filter einzubauen.
- Der Messstoff muss ausreichend fließfähig und abgelagerungsfrei sein.
- Druckschläge sowie pulsierende Durchflüsse sind zu vermeiden.
- Ventile sind langsam zu öffnen. Magnetventile sollten nicht verwendet werden.
- Für eine genaue Durchflussmessung müssen die Anwendungsdaten mit den Auslegungsdaten und der Kalibrierung des Schwebekörper-Durchflussmessgeräts übereinstimmen.

Kompressionsschwingungen bei Gasmessungen sind durch geeignete Maßnahmen zu beseitigen

- Kurze Rohrleitungsstrecken bis zur nächsten Drosselstelle
- Rohrnennweite nicht größer als Gerätenennweite
- Verwendung von Schwebekörpern mit Dämpfung
- Erhöhung des Betriebsdrucks (unter Beachtung der sich daraus ergebenden Dichteänderung und damit Skalenänderung)

Bei Geräten, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, gelten zusätzlich die sicherheitstechnischen Hinweise in der Ex-Dokumentation.

Verwenden Sie keine abrasiven Messstoffe und keine Messstoffe mit Feststoffpartikeln oder hohen Viskositäten.

3.2 Einbaubedingungen

Beim Einbau des Geräts in die Rohrleitung sind folgende Punkte zu beachten:

- *Das Schwebekörper-Durchflussmessgerät H250 muss senkrecht eingebaut werden (maximal 5° aus der Vertikalen).
H250H werden waagrecht eingebaut (maximal 5° aus der Horizontalen).
H250U Geräte werden senkrecht mit der Durchflussrichtung von oben nach unten eingebaut (maximal 5° aus der Vertikalen).*
- *Eine gerade ungestörte Einlaufstrecke von ≥ 5 DN vor dem Gerät und eine gerade Auslaufstrecke von ≥ 3 DN hinter dem Gerät werden empfohlen. Insbesondere bei Geräten mit DN50 / 2" oder größer, um Verschleiß durch turbulente Schwebekörperbewegungen zu minimieren.*
- *Schrauben und Dichtungen sind bauseits bereitzustellen und entsprechend der Druckstufe des Anschlusses bzw. des Betriebsdrucks zu wählen.*
- *Der Innendurchmesser der Flansche weicht von den Normabmessungen ab. Flanschdichtungsnorm DIN 2690 bzw. ASME B16.21 kann angewandt werden.*
- *Dichtungen ausrichten. Muttern mit den Anzugsmomenten der entsprechenden Druckstufe festziehen.
Bei Geräten mit PTFE-Auskleidung bzw. Keramik-Auskleidung und PTFE-Dichtflächen siehe Kapitel "Anzugsmomente".*
- *Regelorgane sind in Durchflussrichtung hinter dem Messgerät anzuordnen.*
- *Absperrorgane sind in Durchflussrichtung vorzugsweise vor dem Messgerät anzuordnen.*
- *Die Rohrleitungen zum Gerät sind vor dem Anschließen durch Ausblasen oder Spülen zu reinigen.*
- *Die Rohrleitungen für Gasdurchfluss sind vor dem Einbau des Geräts zu trocknen.*
- *Der Anschluss erfolgt mit Anschlussstücken, die der Geräteausführung entsprechen.*
- *Die Leitungen sind zentrisch und möglichst spannungsfrei auf die Prozessanschlüsse des Messgeräts zu führen.*
- *Die Rohrleitungen sind gegebenenfalls abzufangen, um die Übertragung von Vibrationen auf das Messgerät zu reduzieren.*
- *Verlegen Sie Signalleitungen nicht direkt neben Leitungen für die Energieversorgung.*
- *Bei Montage mehrerer Messgeräte nebeneinander oder neben ferromagnetischen Anlagenkomponenten oder Magnetventilen ist ein seitlicher Mindestabstand einzuhalten.*
- *Das Gerät darf nicht durch zusätzliche Wärmestrahlung (z. B. Sonneneinstrahlung) so erhitzt werden, dass die Oberflächentemperatur des Gehäuses die zulässige max. Umgebungstemperatur überschreitet. Wenn es notwendig ist, Schäden durch Wärmequellen zu vermeiden, muss ein Wärmeschutz (z. B. Sonnenschutz) installiert werden.*

Mindestabstände

Bei Montage mehrerer Messgeräte nebeneinander oder neben ferromagnetischen Anlagenkomponenten oder Magnetventilen ist ein seitlicher Mindestabstand $a > 300 \text{ mm} / 11,8''$ einzuhalten.

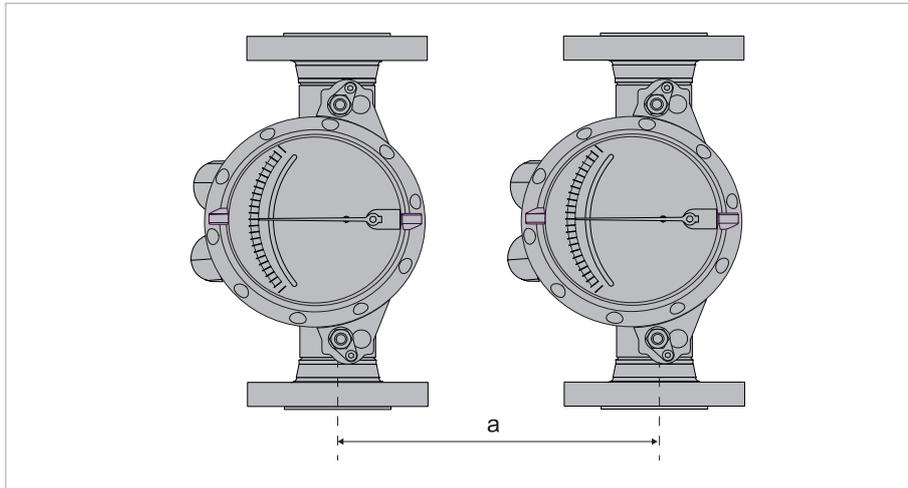


Abbildung 3-1: Mindestabstand zwischen den Geräten

Einbaulage für H250H

Bei H250H mit horizontaler Durchflussrichtung ist die Einbaulage zu beachten.

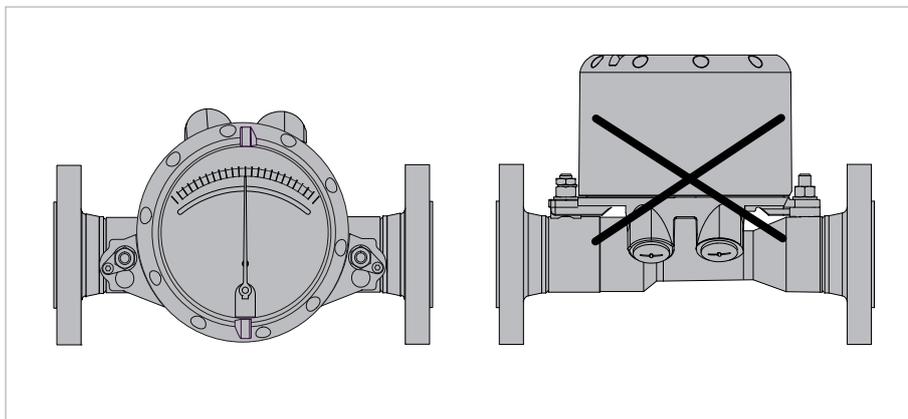


Abbildung 3-2: Einbaulage für H250H

Zur Einhaltung der thermischen Kenngrößen und der Messgenauigkeit sind die Durchflussmessgeräte H250H für horizontalen Einbau so in die Rohrleitung zu montieren, dass sich die Anzeige seitlich des Messrohrs befindet. Die angegebenen, maximalen Messstoff- und Umgebungstemperaturen sowie die Messgenauigkeit beziehen sich auf eine seitliche Montage der Anzeige.

3.2.1 Anzugsmomente

Bei Geräten mit PTFE-Auskleidung bzw. Keramikauskleidung und PTFE-Dichtfläche sind die Flanschverschraubungen mit folgenden Drehmomenten anzuziehen:

Nennweite nach				Schraubenbolzen			Max. Anzugsmoment			
EN 1092-1		ASME B16.5		EN	ASME		EN 1092-1		ASME 150 lb	
DN	PN	Zoll	lb		150 lb	300 lb	Nm	ft*lbf	Nm	ft*lbf
15	40	1/2"	150/300	4x M12	4x 1/2"	4x 1/2"	9,8	7,1	5,2	3,8
25	40	1"	150/300	4x M12	4x 1/2"	4x 5/8"	21	15	10	7,2
50	40	2"	150/300	4x M16	4x 5/8"	8x 5/8"	57	41	41	30
80	16	3"	150/300	8x M16	4x 5/8"	8x 3/4"	47	34	70	51
100	16	4"	150/300	8x M16	8x 5/8"	8x 3/4"	67	48	50	36

Tabelle 3-1: Anzugsmomente

3.2.2 Magnetfilter

Es wird empfohlen Magnetfilter einzusetzen, wenn der Messstoff magnetisch beeinflussbare Teilchen enthält. Der Magnetfilter ist in Durchflussrichtung vor dem Durchflussmessgerät einzubauen. In dem Filter sind Stabmagnete wendelförmig angeordnet, so dass bei geringem Druckverlust eine optimale Wirkung erzielt wird. Zum Schutz gegen Korrosion sind die Magnete einzeln mit PTFE umhüllt. Werkstoff: 1.4404 / 316L

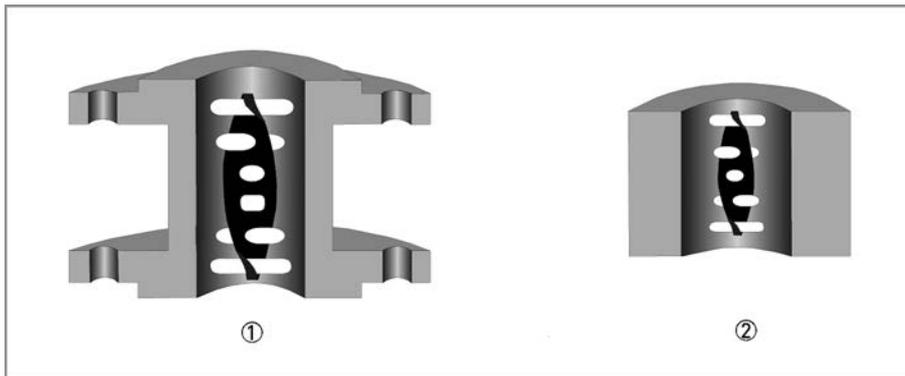


Abbildung 3-3: Typen von Magnetfiltern

- ① Typ F - Passstück mit Flansch - Baulänge 100 mm / 4"
- ② Typ FS - Passstück ohne Flansch - Baulänge 50 mm / 2"

3.2.3 Wärmeisolierung

Das Gehäuse der Anzeige darf nicht wärmeisoliert werden.

Die Wärmeisolierung ③ darf nur maximal bis an die Gehäusebefestigung ④ reichen.

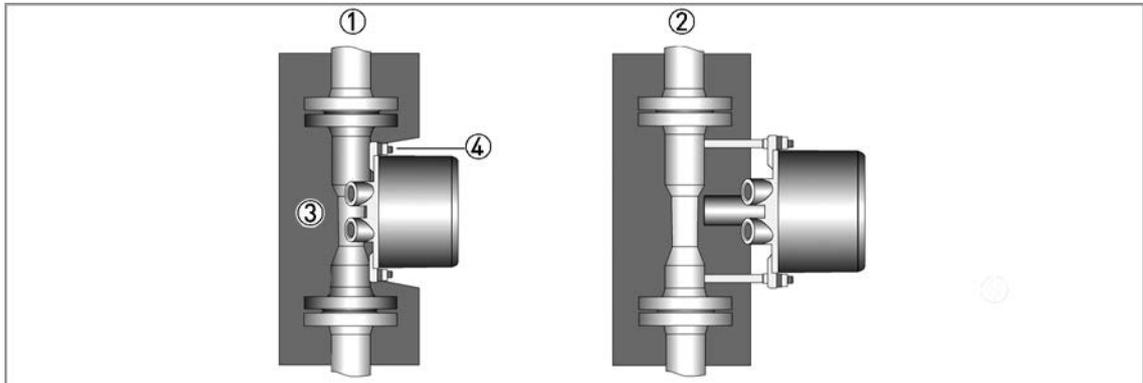


Abbildung 3-4: Wärmeisolierung

- ① Standardanzeige M40
- ② Anzeige mit HT-Verlängerung

Die Wärmeisolierung ① darf maximal bis an die Gehäuserückseite ② reichen. Der Bereich der Kabeleinführungen ③ muss frei zugänglich sein.

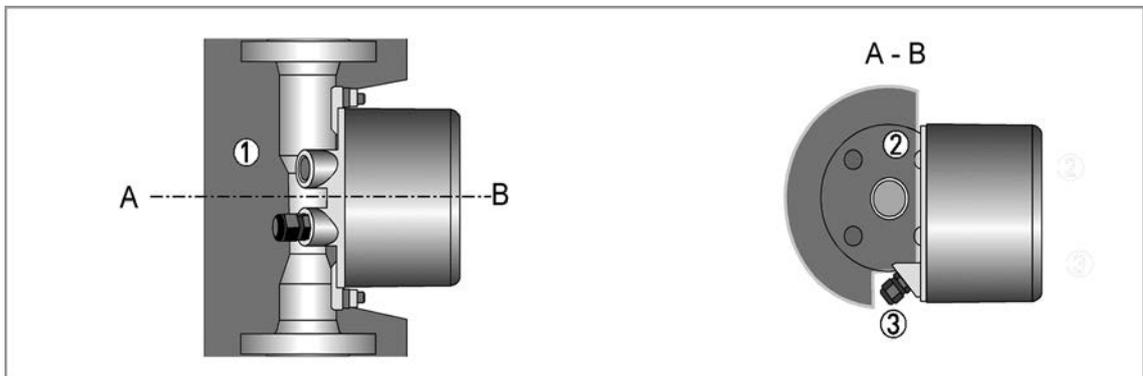


Abbildung 3-5: Wärmeisolierung - Schnittbild

3.2.4 Schwebekörperdämpfung

Die Schwebekörperdämpfung zeichnet sich durch hohe Standzeiten und Selbstzentrierung aus. Die Dämpfungshülse besteht je nach Messstoff und Anwendung aus Hochleistungskeramik oder PEEK. Eine Schwebekörperdämpfung kann auch beim Anwender nachgerüstet werden (siehe "Service").

Einsatz einer Dämpfung

- Bei Gasmessung mit CIV- und DIV-Schwebekörpern.
- Bei Geräten der Nennweite DN100 / 4".
- Bei TIV-Schwebekörper (nur für H250/RR und H250/HC) mit einem Betriebsvordruck:

Nennweite nach		Betriebsvordruck	
EN 1092-1	ASME B16.5	[bar]	[psig]
DN50	1/2"	≤ 0,3	≤ 4,4
DN25	1"	≤ 0,3	≤ 4,4
DN50	2"	≤ 0,2	≤ 2,9
DN80	3"	≤ 0,2	≤ 2,9
DN100	4"	≤ 0,2	≤ 2,9

Tabelle 3-2: Schwebekörperdämpfung

3.2.5 Zeigerdämpfung

Das Zeigersystem mit seinem Magnetsystem beinhaltet im Prinzip eine Zeigerdämpfung. Bei schwankenden oder pulsierenden Durchflüssen ist eine zusätzliche Wirbelstrombremse vorteilhaft.

Die Magnete der Wirbelstrombremse umschließen berührungslos die Zeigerfahne und dämpfen ihre Bewegung. Dies führt zu einer deutlich beruhigten Zeigerstellung, ohne den Messwert zu verfälschen. Die Wirbelstrombremse kann nachträglich ohne Neukalibrierung bei laufendem Betrieb eingebaut werden.

Das maximale Anzugsmoment (0,12 Nm) für die Spanschraube ist zu beachten!

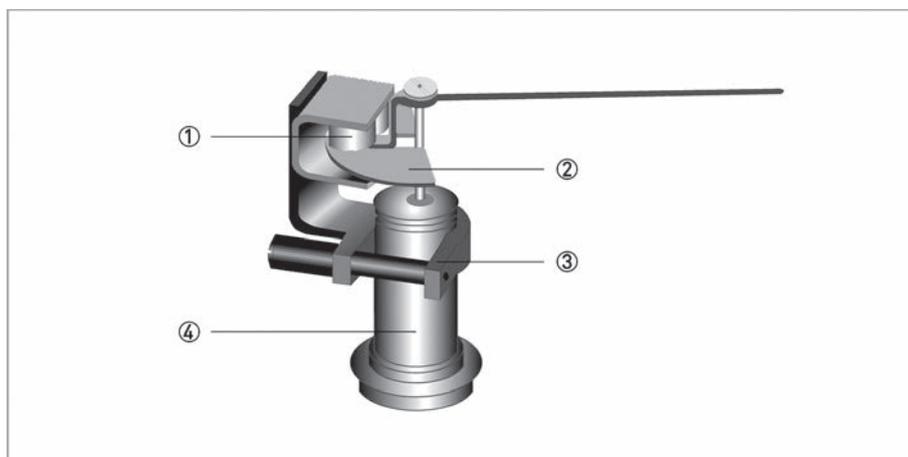


Abbildung 3-6: Zeigerdämpfung

- ① Wirbelstrombremse
- ② Zeigerfahne
- ③ Halterung
- ④ Zeigerzylinder
- ⑤ Spanschraube, max. Anzugsmoment ist 0,12 Nm

4.1 Sicherheitshinweise

Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen dürfen nur bei ausgeschalteter Spannungsversorgung durchgeführt werden. Beachten Sie die auf dem Typenschild angegebenen elektrischen Daten.

Beachten Sie die nationalen Installationsvorschriften!

Bei Geräten, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, gelten zusätzlich die sicherheitstechnischen Hinweise in der Ex-Dokumentation.

Die örtlich geltenden Gesundheits- und Arbeitsschutzvorschriften müssen ausnahmslos eingehalten werden. Sämtliche Arbeiten am elektrischen Teil des Messgeräts dürfen nur von entsprechend ausgebildeten Fachkräften ausgeführt werden.

Prüfen Sie anhand der Typenschilder, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht. Prüfen Sie, ob auf dem Typenschild die korrekte Spannungsversorgung angegeben ist.

4.2 Elektrischer Anschluss für Anzeige M40

4.2.1 Anschluss der Grenzwertgeber K1/K2

Die Anzeige M40 kann mit max. zwei Grenzwertgebern ausgerüstet werden. Der Grenzwertgeber arbeitet als Schlitzinitiator, der durch die halbkreisförmige Metallfahne des Zeigers induktiv betätigt wird. Die Einstellung der Schaltpunkte erfolgt durch die Kontaktzeiger. Die Stellung der Kontaktzeiger wird auf der Skala angezeigt.

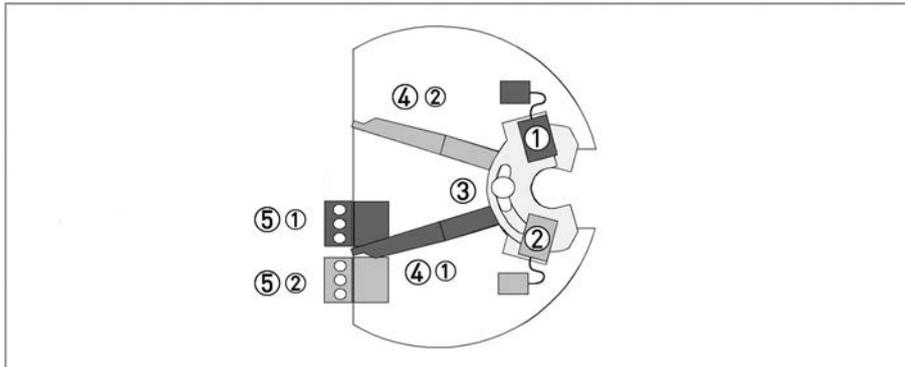


Abbildung 4-1: Aufbau des Grenzwertgebermoduls

- ① MIN Kontakt
- ② MAX Kontakt
- ③ Arretierungsschraube
- ④ Kontaktzeiger
- ⑤ Anschlussklemme

Die Anschlussklemmen sind steckbar ausgeführt und können zum Anschließen der Leitungen abgenommen werden. Die eingebauten Grenzwertgeber-Typen sind dem Typenschild der Anzeige zu entnehmen.

Kontakt	MIN			MAX		
	1	2	3	4	5	6
Anschluss 2-Leiter NAMUR	-	+		-	+	
Anschluss 3-Leiter	+		-	+		-
Anschluss Reed SPST	+		-	+		-

Tabelle 4-1: Elektrischer Anschluss der Grenzwertgeber

Anschlussdiagramm für den Grenzwertgeber

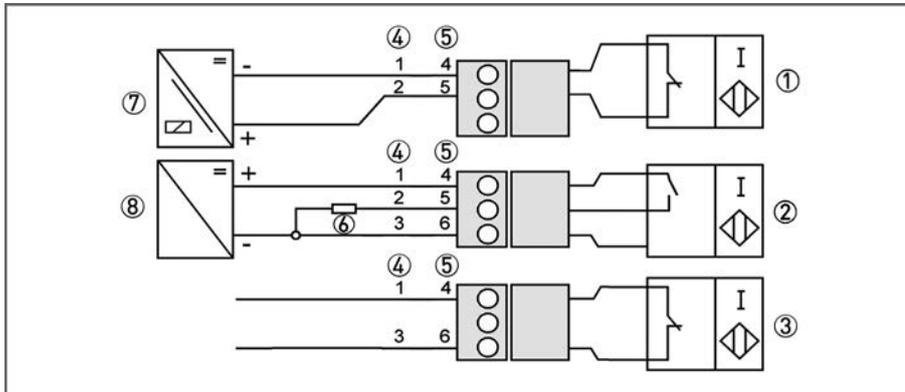


Abbildung 4-2: Anschlussklemmen für Grenzwertgeber

- ① Grenzwertgeber 2-Leiter NAMUR
- ② Grenzwertgeber 3-Leiter
- ③ Grenzwertgeber REED SPST
- ④ Klemmenanschluss MIN Kontakt
- ⑤ Klemmenanschluss MAX Kontakt
- ⑥ Bürde 3-Leiter
- ⑦ Trennschaltverstärker NAMUR
- ⑧ Spannungsversorgung 3-Leiter

Grenzwerteinstellung

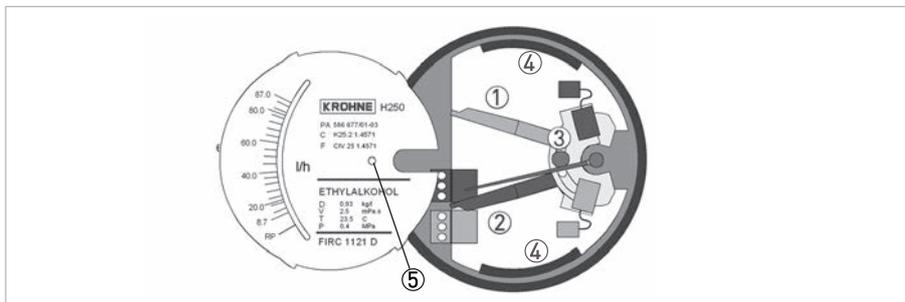


Abbildung 4-3: Grenzwerteinstellung

- ① Kontaktzeiger MAX
- ② Kontaktzeiger MIN
- ③ Arretierungsschraube (max. Anzugsmoment ist 0,2 Nm)
- ④ Skalenhalterung
- ⑤ Loch in Skale für Schraubendreher

Die Einstellung erfolgt direkt über die Kontaktzeiger ① und ② :

- Obere Skalenhalterung 2 mm / 0,08" elastisch nach oben ziehen und Skale aus dem Einrastpunkt zur Seite herausziehen.
- Arretierungsschraube ③ etwas lösen.
- Skale bis zum Einrastpunkt einschieben.
- Alternativ kann die Arretierungsschraube ohne Entfernen der Skale mit einem 2 mm / 0,08" Schlitzschraubendreher durch das Loch ⑤ gelöst werden.
- Kontaktzeiger ① und ② auf den gewünschten Schaltpunkt einstellen.

Nach der Einstellung:

- Obere Skalenhalterung 2 mm / 0,08" elastisch nach oben ziehen und Skale erneut aus dem Einrastpunkt zur Seite herausziehen.
- Arretierungsschraube ③ mit max. 0,2 Nm festziehen.
- Skale bis zum Einrastpunkt einschieben.
- Alternativ kann die Arretierungsschraube ohne Entfernen der Skale mit einem 2 mm / 0,08" Schlitzschraubendreher durch das Loch ⑤ mit max. 0,2 Nm angezogen werden.

Bei Überschreiten des maximalen Drehmoments (0,2 Nm) kann die Arretierungsschraube beim Festziehen abreißen!

Definition des Schaltkontakts

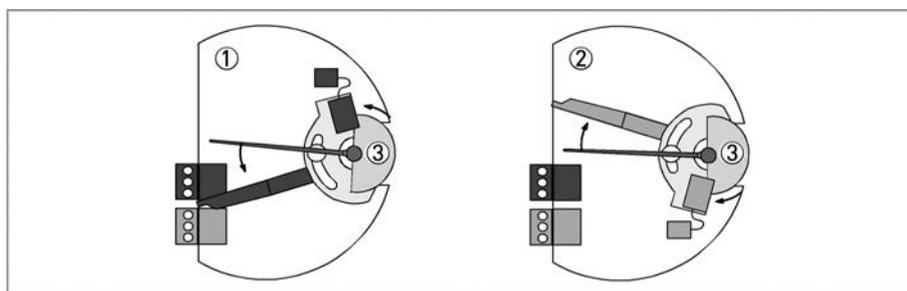


Abbildung 4-4: Definition des Schaltkontakts

- ① MIN Kontakt
- ② MAX Kontakt
- ③ Messzeiger mit Schaltfahne

Taucht die Messzeigerfahne in den Schlitz ein, so wird ein Alarm ausgelöst. Ist die Messzeigerfahne außerhalb des Schlitzinitiators, führt ein Kabelbruch bei einem NAMUR-Kontakt ebenfalls zur Alarmauslösung.

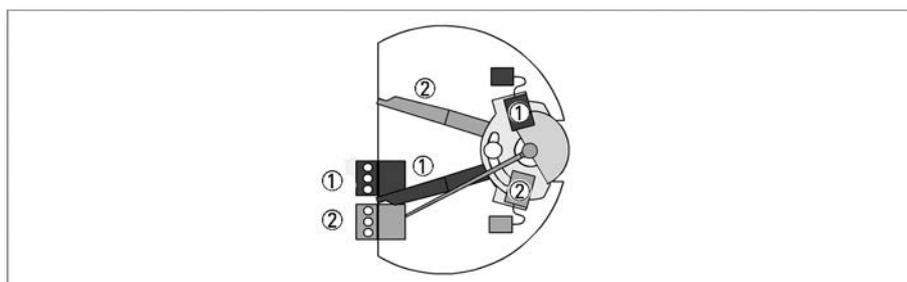


Abbildung 4-5: Definition MIN-MIN - MAX-MAX

- ① MIN 2 Kontakt oder MAX 1 Kontakt
- ② MIN 1 Kontakt oder MAX 2 Kontakt

Kontakt	Typ	Stromaufnahme
MIN 1	NAMUR	≤ 1 mA
MIN 2	NAMUR	≤ 1 mA
MAX 1	NAMUR	≥ 3 mA
MAX 2	NAMUR	≥ 3 mA

Tabelle 4-2: Stromaufnahme in der gezeigten Stellung

4.2.2 Stromausgang ESK4A

Die Anschlussklemmen des ESK4A sind steckbar ausgeführt und können zum Anschließen der Leitungen abgenommen werden.

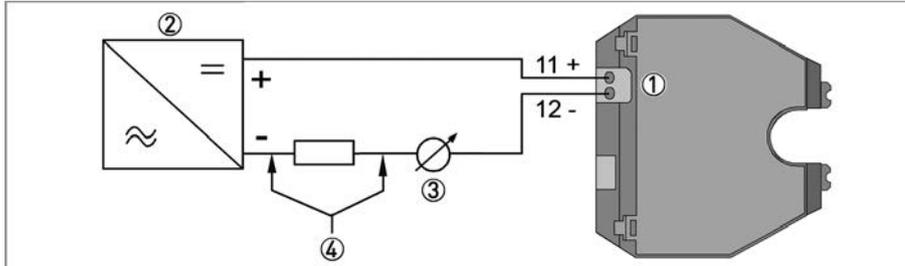


Abbildung 4-6: Anschluss ESK4A

- ① Stromausgang des ESK4A
- ② Spannungsversorgung 14...32 VDC (eigensicher max. 30 VDC)
- ③ Messsignal 4...20 mA
- ④ Externe Bürde, HART®-Kommunikation

Spannungsversorgung für ESK4A mit galvanischer Trennung

Die Beschaltung beim Anschluss an andere Geräte wie digitale Auswerteeinheiten oder Prozessleittechnik ist besonders sorgfältig zu konzipieren. Unter Umständen können interne Verbindungen in diesen Geräten (z. B. GND mit PE, Masseschleifen) zu nicht erlaubten Spannungspotentialen führen, die den Messumformer selbst oder ein angeschlossenes Gerät in seiner Funktion beeinträchtigen. In diesen Fällen wird eine Funktionskleinspannung mit sicherer galvanischer Trennung (PELV) empfohlen.

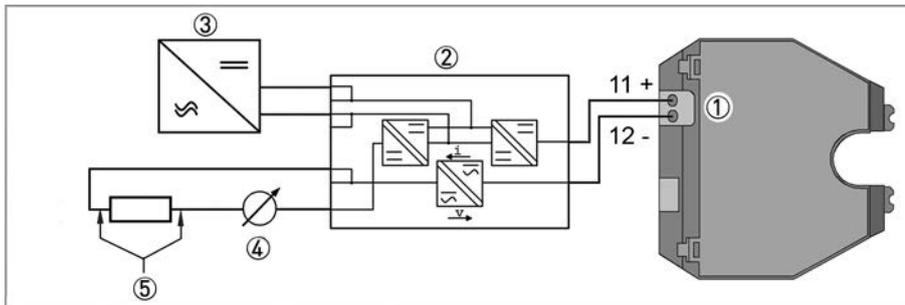


Abbildung 4-7: Spannungsversorgung für ESK4A mit galvanischer Trennung

- ① Klemmenanschluss
- ② Messumformerspeisetrenner mit galvanischer Trennung
- ③ Hilfsenergie (siehe Angaben Speisetrenner)
- ④ Messsignal 4...20 mA
- ⑤ Externe Bürde, HART®-Kommunikation

Spannungsversorgung

Die Speisespannung muss zwischen 14 VDC und 32 VDC liegen. Sie richtet sich nach dem gesamten Messschleifenwiderstand. Um diesen zu bestimmen müssen die Widerstände jeder Komponente in der Messschleife (ohne Messgerät) addiert werden.

Die erforderliche Versorgungsspannung lässt sich nach folgender Gleichung berechnen:

$$U_{\text{ext.}} = R_L * 22 \text{ mA} + 14 \text{ V}$$

mit

$U_{\text{ext.}}$ = minimale Versorgungsspannung

R_L = gesamter Messschleifenwiderstand

Die Spannungsversorgung muss mindestens 22 mA liefern können.

Wird eine HART® Kommunikation mit dem ESK4A durchgeführt, beeinträchtigt sie in keiner Weise die analoge Messwertübertragung (4...20 mA).

Ausnahme bei Multidrop-Betrieb. Im Multidrop-Betrieb können maximal 15 Geräte mit HART®-Funktion parallel betrieben werden, wobei deren Stromausgänge inaktiv geschaltet werden (I ca. 4,5 mA pro Gerät).

Bürde für die HART[®]-Kommunikation

Bei HART[®]-Kommunikation wird eine Bürde von mindestens 250 Ω benötigt.

Der maximale Bürdenwiderstand berechnet sich wie folgt:

$$R_L = (U_{\text{ext.}} - 14 \text{ V}) / 22 \text{ mA}$$

Verwenden Sie ein doppeladriges verdrehtes Kabel, damit keine elektrischen Einstreuungen das Gleichstrom-Ausgangssignal stören.

In einigen Fällen kann ein geschirmtes Kabel erforderlich sein, wenn Störpegel höher als NE 21-Spezifikation zu erwarten sind.

Konfiguration

Der ESK4A kann über eine HART[®]-Kommunikation parametrierbar werden. Zur Parametrierung stehen DD (Device Description) für AMS und PDM sowie ein DTM (Device Type Manager) für PACTware[™] zur Verfügung. Diese können kostenlos von der Internetseite des Herstellers heruntergeladen werden.

Mit der integrierten HART[®]-Kommunikation kann der aktuelle Durchfluss übertragen werden. Ein Durchflusszähler kann parametrierbar werden. Zwei Grenzwerte können überwacht werden. Die Grenzwerte sind entweder Durchflusswerten zugeordnet oder dem Überlauf des Zählers.

Selbstüberwachung - Diagnose

Bei Inbetriebnahme sowie während des Betriebs werden zyklisch verschiedenste Diagnosefunktionen im ESK4A ausgeführt, um die Funktionssicherheit zu gewährleisten. Bei Erkennung eines Fehlers wird ein Ausfallsignal (hoch) aktiviert (Werkseinstellung: Strom >21 mA, optionale Konfiguration als Ausfallsignal (niedrig): < 3,6 mA) über den analogen Ausgang.

Bei Informationen und Warnungen wird das Ausfallsignal nicht aktiviert. Zusätzlich können genauere Informationen über HART[®] (CMD#48) abgefragt werden.

Diagnosefunktionen (Überwachung):

- Plausibilität der Daten im FRAM
- Plausibilität der Daten im ROM
- Arbeitsbereich der internen Referenzspannung
- Signalerfassung innerhalb der Messgrenzen der internen Sensoren
- Temperaturkompensation der internen Sensoren
- Kalibrierung bezogen auf die Applikation
- Plausibilität des Durchflusszählwertes
- Plausibilität zwischen physikalischem Einheiten System und ausgewählter Einheit
- Anwendungsdiagnose, blockierter Schwebekörper, pulsierender Schwebekörper, Magnetfeldstörung

Bei ESK4A (HART[®] 7) wird die Diagnose NE 107 konform gemeldet.

4.2.3 Grenzwertausgänge ESK4-T

Nach Abschrauben des Gehäusedeckels kann die Skala abgezogen werden. Die Anschlussklemmen sind steckbar ausgeführt und können zum Anschließen der Leitungen abgenommen werden.

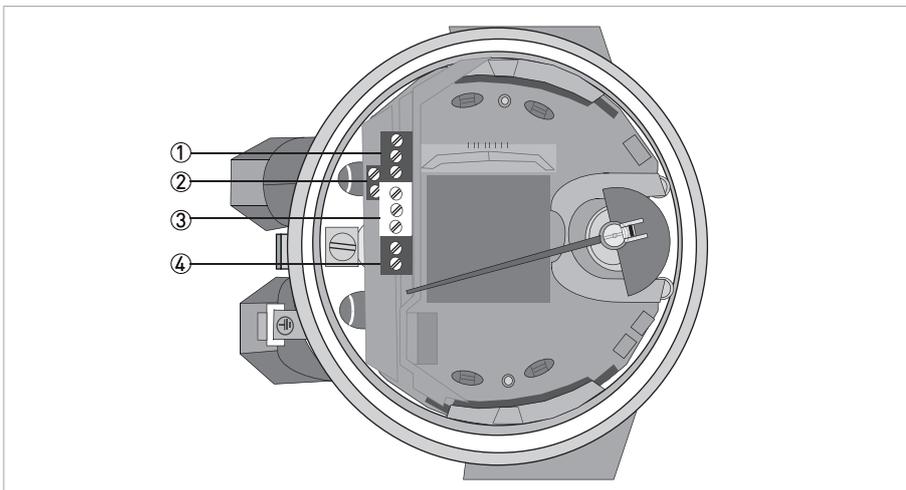


Abbildung 4-8: Position der Anschlussklemmen

- ① Binärausgang B1
- ② Spannungsversorgung / Stromausgang ESK4A
- ③ Binärausgang B2
- ④ Binäreingang B3

Die binären Eingänge/Ausgänge sind galvanisch untereinander und vom Stromausgang ESK4A getrennt.

Die binären Eingänge/Ausgänge können nur betrieben werden, wenn die Spannungsversorgung am ESK4A Klemme 11+ und 12- angelegt ist. Die binären Eingänge/Ausgänge sind standardmäßig inaktiv und müssen daher vor der ersten Verwendung aktiviert werden.

Anschluss Binärausgänge

Entsprechend der gewünschten Signalübertragung ist für die binären Ausgänge B1 und B2 eine der folgenden Anschlussarten auszuwählen:

- NAMUR (Gleichstromschnittstelle nach EN 60947-5-6)
- Transistorausgang (passiv, Open Collector)

Binärausgang	B1			B2		
	1	2	3	4	5	6
Anschluss NAMUR	+	-		+	-	
Anschluss Transistorausgang	+		B _{OC}	+		B _{OC}

Tabelle 4-3: Klemmenbelegung des Binärausgangs

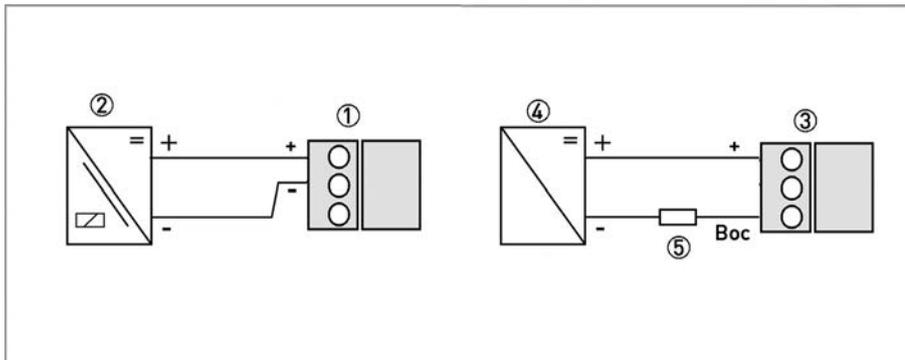


Abbildung 4-9: Anschluss Schaltausgang

- ① Klemmenanschluss NAMUR
- ② Trennschaltverstärker
- ③ Klemmenanschluss Schaltausgang OC
- ④ Hilfsenergie U_{ext} .
- ⑤ Bürde R_L

	Öffner	Schließer
Schaltwert erreicht	< 1 mA	> 3 mA
Schaltwert nicht erreicht	> 3 mA	< 1 mA

Tabelle 4-4: Wertebereich NAMUR

Wertebereich gilt nur bei Anschluss an einen Schaltverstärker mit den folgenden Eckdaten:

- Leerlaufspannung $U_0 = 8,2 \text{ VDC}$
- Innenwiderstand $R_i = 1 \text{ k}\Omega$

Signalspannungen	U_L [V]		U_H [V]	
	untere Grenze	obere Grenze	untere Grenze	obere Grenze
über Bürde R_L	0	2	16	30

Tabelle 4-5: Wertebereich für den Transistorausgang

Signalströme	I_L [mA]		I_H [mA]	
	untere Grenze	obere Grenze	untere Grenze	obere Grenze
Kategorie 2	0	2	20	110

Tabelle 4-6: Wertebereich für den Transistorausgang

Zur Sicherstellung der Wertebereiche wird bei einer Nennspannung von 24 VDC eine Bürde R_L zwischen 250 Ω und 1 $\text{k}\Omega$ für den passiven Transistorausgang empfohlen.

Werden andere Bürden verwendet so ist Vorsicht geboten, da die Wertebereiche der Signalspannungen dann nicht mehr den Wertebereichen der Eingänge von Prozessleitsystemen und Steuerungen (IEC 60946) entsprechen.

Die obere Grenze des Signalstroms darf nicht überschritten werden, da dies den Transistorausgang schädigen kann.

4.2.4 Pulsausgang ESK4-T

Die Binärausgänge B1/B2 können auch als Pulsausgang betrieben werden. Bei der Nutzung der Binärausgänge als Pulsausgang sind zwei getrennte Signalkreise erforderlich.

Jeder Signalkreis erfordert eine eigene Speisespannung.

Der Gesamtwiderstand ④ ist so abzustimmen, dass der Gesamtstrom I_{ges} 100 mA nicht übersteigt.

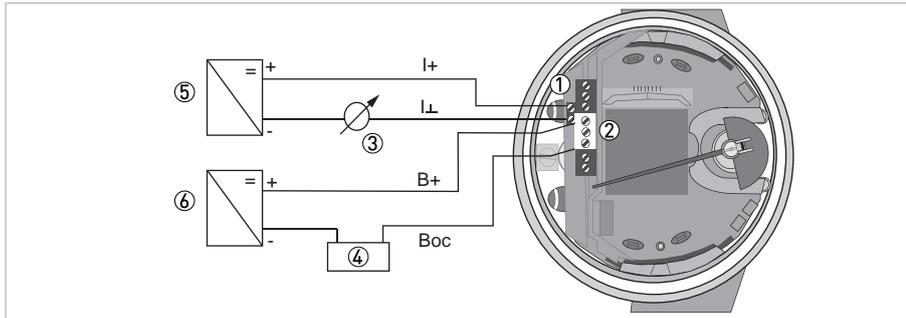


Abbildung 4-10: Elektrischer Anschluss des Pulsausgangs B2

- ① Klemme Spannungsversorgung - Stromausgang
- ② Klemme B2
- ③ Durchflussmessung 4...20 mA
- ④ Bürde Pulsausgang z. B. Zähler
- ⑤ Spannungsversorgung ESK4A
- ⑥ Spannungsversorgung Pulsausgang

Der Pulsausgang B2 (B1) ist ein passiver "Open Collector" Ausgang, der galvanisch vom Stromausgang und dem Ausgang B1 (B2) getrennt ist. Er kann als niederohmiger Ausgang (siehe vorherige Abbildung) oder als NAMUR Ausgang (siehe Abbildung "Anschluss Schaltausgang") betrieben werden.

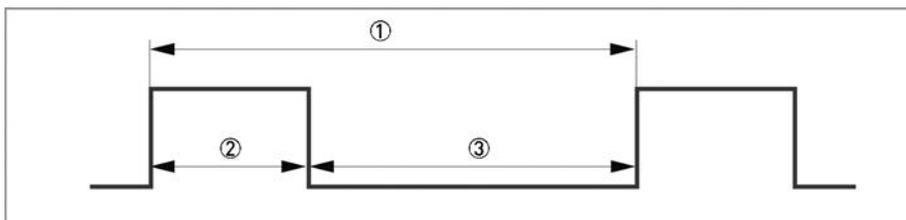


Abbildung 4-11: Daten für Pulsausgang

- ① $f_{max} = 10 \text{ Hz}$
- ② t_{ein}
- ③ t_{aus}

Die Pulsbreite t_{ein} kann im Menü der Anzeige von 50...500 ms konfiguriert werden.

4.2.5 Binäreingang ESK4-T

Der Binäreingang kann zum Steuern des internen Durchflusszählers (Starten/ Stoppen/ Rücksetzen) verwendet werden.

Binäreingang	B3	
Klemmennr.	7	8
Anschluss	+	-

Tabelle 4-7: Wertebereich NAMUR

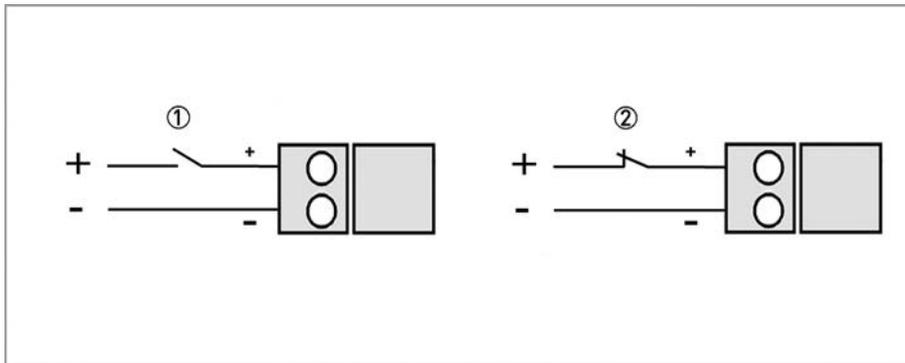


Abbildung 4-12: Binäreingang

- ① Funktion Aktiv HI
- ② Funktion Aktiv LO

Im Menü der Anzeige lässt sich dieser Binäreingang aktivieren und entweder auf AKTIV HI oder AKTIV LO konfigurieren.

Ist der Eingang als AKTIV LO eingestellt, führt eine Unterbrechung zu Rücksetzen des Zählers.

Eingangsspannung	U_L [V]		U_H [V]	
	untere Grenze	obere Grenze	untere Grenze	obere Grenze
Klemme [7] [8]	0	2	16	30

Tabelle 4-8: Wertebereich

Der Binäreingang hat einen Innenwiderstand R_i von 20 k Ω .

4.2.6 Feldbuskommunikation ESK4-FF / ESK4-PA

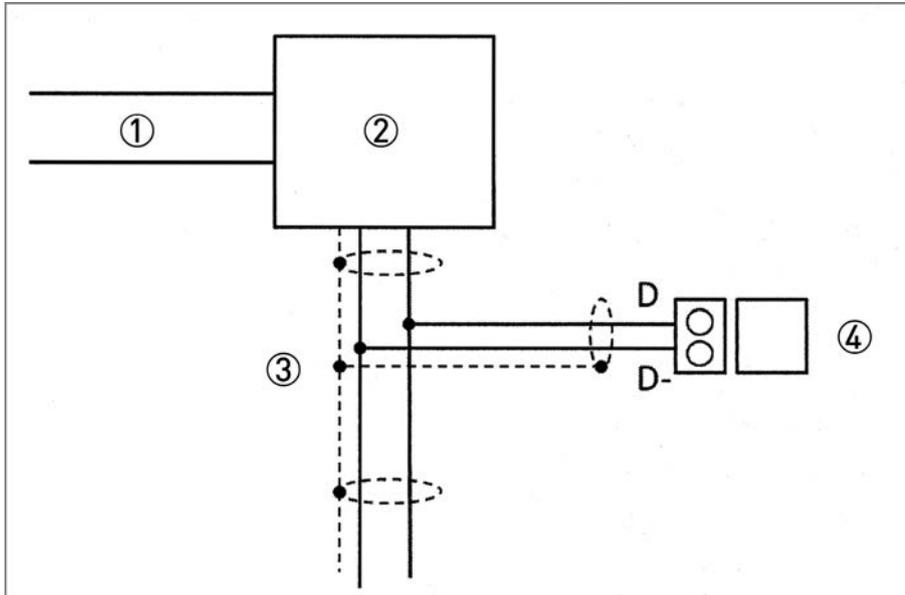


Abbildung 4-13: Feldbuskommunikation ESK4-FF / ESK4-PA

- ① FF HSE Bus / Profibus DP
- ② Linking Device / Buskoppler
- ③ FF H1 Bus / Profibus PA, 2-Draht mit Schirmung
- ④ H250/M40/ESK4-FF / H250/M40/ESK4-PA

ESK4-FF / ESK4-PA

- 2-Draht, busgespeist
- Verpolungsgeschützt
- Busspannung 9...32 VDC
- Nennstrom 16 mA

4.2.7 Anschluss Harting HAN 7D

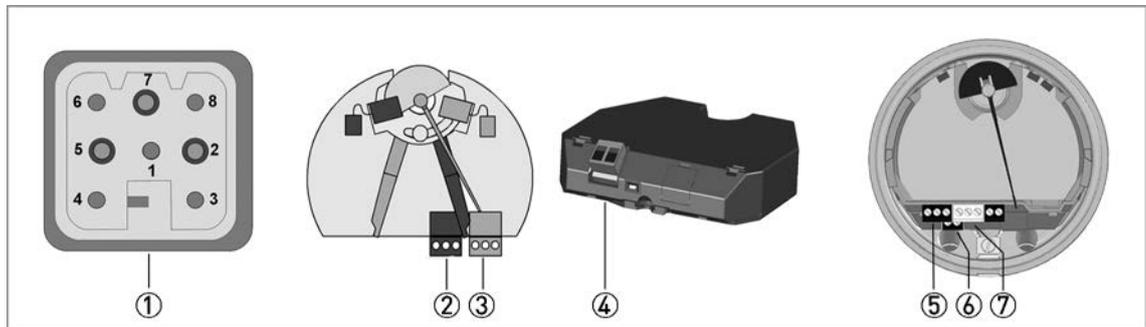


Abbildung 4-14: Anschlussbelegung

① Anschlussbelegung HAN[®] 7D - Ansicht auf Steckeranschluss

① Pinnummer HAN [®] 7D	K1/K2 NAMUR Kontakte	R1/R2 Reed Kontakte	ESK4A	Klemmennummer	
				NAMUR	Reed
1	② NAMUR MIN (-)	② Reed MIN	-	1	1
2	② NAMUR MIN (+)	② Reed MIN	-	2	3
3	③ NAMUR MAX (-)	③ Reed MAX	-	4	4
4	③ NAMUR MAX (+)	③ Reed MAX	-	5	6
5	-	-	④ 4...20mA (+)	11	
6	-	-	④ 4...20mA (-)	12	
7	-	-	-		
8	-	-	-		

Tabelle 4-9: Anschlussbelegung - Hartingstecker zu Klemmennummer

Kombinationen von K1 / K2 und ESK4A sind möglich.

① Pinnummer HAN [®] 7D	ESK4-T	Klemmennummer
1	⑤ Binärausgang B1 open coll. (+)	1
2	⑤ Binärausgang B1 open coll. (-)	3
3	⑦ Binärausgang B2 open coll. (+)	4
4	⑦ Binärausgang B2 open coll. (-)	6
5	⑥ 4...20mA (+)	11
6	⑥ 4...20mA (-)	12
7	-	
8	-	

Tabelle 4-10: Anschlussbelegung - Hartingstecker zu Klemmennummer für ESK4-T

Ein Harting-Anschluss für Module ESK4-FF/PA ist nicht vorgesehen und nur auf Anfrage erhältlich.

4.3 Erdungsanschlüsse

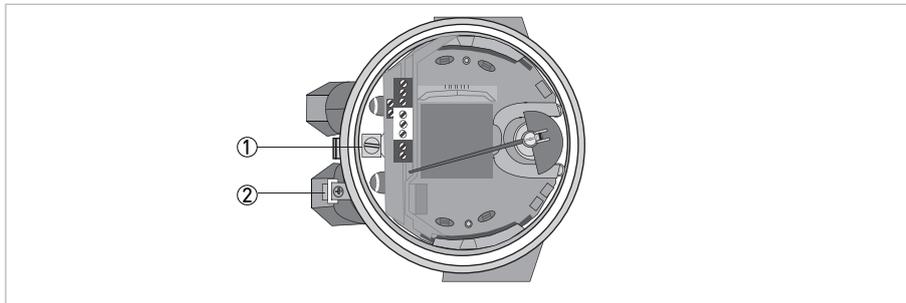


Abbildung 4-15: Erdungsanschlüsse

- ① Erdungsanschluss in der Anzeige
- ② Erdungsanschluss außen

*Die Erdungsleitung darf keine Störspannungen übertragen.
Erden Sie keine weiteren elektrischen Geräte mit dieser Erdungsleitung.*

4.4 Schutzart

Das Messgerät erfüllt alle Anforderungen gemäß Schutzart IP66/68.

Nach allen Service- und Wartungsarbeiten am Messgerät muss die angegebene Schutzklasse wieder gewährleistet werden.

Folgende Punkte sind deshalb unbedingt zu beachten.

- Verwenden Sie nur Originaldichtungen. Diese müssen sauber sein und dürfen keine Beschädigungen aufweisen. Defekte Dichtungen müssen ersetzt werden.
- Die elektrischen Kabel müssen unbeschädigt sein und den Vorschriften entsprechen.
- Die Leitungen müssen vor dem Messgerät als Schlaufe ③ verlegt werden, um einen Wassereintritt in das Gehäuse zu vermeiden.
- Die Kabeldurchführungen ② müssen fest angezogen sein.
- Verschließen Sie nicht verwendete Kabeldurchführungen mit einem Blindstopfen ①.

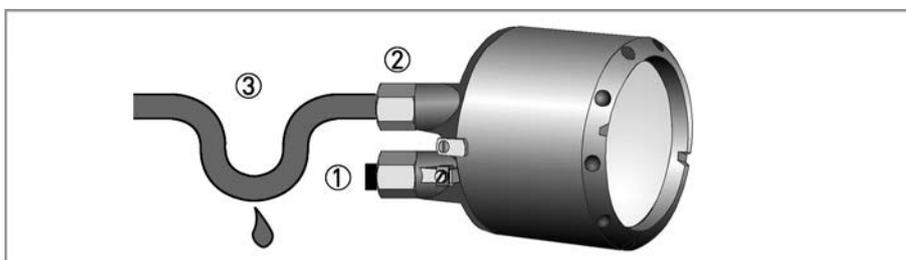


Abbildung 4-16: Verlegung des Kabels

- ① Blindstopfen verwenden, wenn kein Kabel durchgeführt wird
- ② Kabeldurchführung fest anziehen
- ③ Kabel als Schlaufe verlegen

Damit wir Ihnen bestmöglich behilflich sein können, geben Sie uns bitte die folgenden Informationen:

Gerätedaten

Anschlusstyp:					
Anschlussnennweite:					
Druckstufe:					
Dichtleiste:					
Rohrleitungswerkstoff:					
Anzeigeoptionen:	<input type="checkbox"/> K1:	1 Grenzwert			
	<input type="checkbox"/> K2:	2 Grenzwerte			
	<input type="checkbox"/> ESK4A:	4...20 mA / HART®			
	<input type="checkbox"/> ESK4-T:	4...20 mA / HART® / LCD Zähler, Pulsausgang			
	<input type="checkbox"/> ESK4-FF:	Foundation Fieldbus			
	<input type="checkbox"/> ESK4-PA:	Profibus PA			
	<input type="checkbox"/> M40:	Aluminium, zweischichtige Pulverlackierung (Epoxy / Polyester)			
	<input type="checkbox"/> M40R:	Edelstahl ohne Lackierung			
Zulassungen:	<input type="checkbox"/> Keine	<input type="checkbox"/> ATEX / IECEx	<input type="checkbox"/> FM / FMc	<input type="checkbox"/> NEPSI	<input type="checkbox"/> andere:

Auslegungsdaten

Messstoff:			
Betriebsdruck:	<input type="checkbox"/> Absolutdruck	<input type="checkbox"/> Überdruck	
Auslegungsdruck:			
Betriebstemperatur:			
Auslegungstemperatur:			
Dichte:	<input type="checkbox"/> Normdichte	<input type="checkbox"/> Betriebsdichte	
Viskosität:			
Durchflussbereich:			
Bemerkungen:			

Kontaktdaten

Firma:	
Ansprechpartner:	
Telefonnummer:	
Faxnummer:	
E-Mail:	

KROHNE – Produkte, Lösungen und Services

- Prozessinstrumentierung für Durchfluss, Füllstand, Temperatur, Druck und Prozessanalytik
- Lösungen für Durchflussmessung, Prozessüberwachung, Funk- und Fernüberwachung
- Services für Engineering, Inbetriebnahme, Kalibrierung, Wartung und Training

Hauptsitz KROHNE Messtechnik GmbH
Ludwig-Krohne-Str. 5
47058 Duisburg (Deutschland)
Tel.: +49 203 301 0
Fax: +49 203 301 10389
sales.de@krohne.com

Die aktuelle Liste aller KROHNE Kontakte und Adressen finden Sie unter:
www.krohne.com

