



ABB Instrumentation

Torbar-Pitotrohre mit Mittelwertbildung

Preisgünstige Durchflussmessung bei Gasen, Flüssigkeiten und Dampf

The logo for KUNDERT, featuring three grey squares followed by the letter 'K' in a large, bold, blue font, and the word 'KUNDERT' in a smaller, bold, blue font below it.

Power and productivity
for a better world™

The ABB logo, consisting of the letters 'ABB' in a bold, red, sans-serif font.

Was ist TORBAR?

Der TORBAR ist ein Durchflussmesser mit mehreren Anschlüssen und selbsttätiger Mittelwertbildung. Der Aufbau beruht auf dem klassischen Pitotrohr aus der Durchflussmessung.

Seit der Einführung des TORBAR im Jahr 1985 wurden weltweit tausende Geräte in zahlreichen Industriezweigen installiert.

Wie funktioniert der TORBAR?

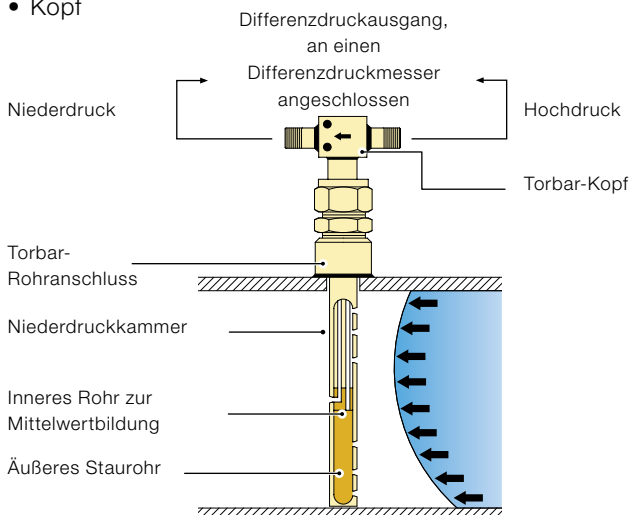
Der TORBAR erzeugt proportional zum Quadrat der Durchflussgeschwindigkeit einen gemittelten Differenzdruck.

Der Differenzdruckausgang wird normalerweise zu einem Differenzdruckmessumformer geleitet. Dieser Messumformer erzeugt ein zur Durchflussgeschwindigkeit proportionales elektrisches Signal. Bei bestimmten Anwendungsfällen kann der Differenzdruckmessumformer über einen integrierten Ventilblock mit 3 Ventilen direkt an das TORBAR angeschlossen werden.

Der MASS TRIBAR enthält außerdem eine Druck- und Temperaturkompensation. Weitere Einzelheiten finden Sie auf Seite 5.

Jeder TORBAR ist so ausgelegt, dass er die Prozessrohrleitung umspannen kann, und umfasst vier Grundkomponenten:

- Äußeres Staurohr - AUS EINEM STÜCK BESTEHEND
- Inneres Rohr zur Mittelwertbildung
- Niederdruckkammer
- Kopf

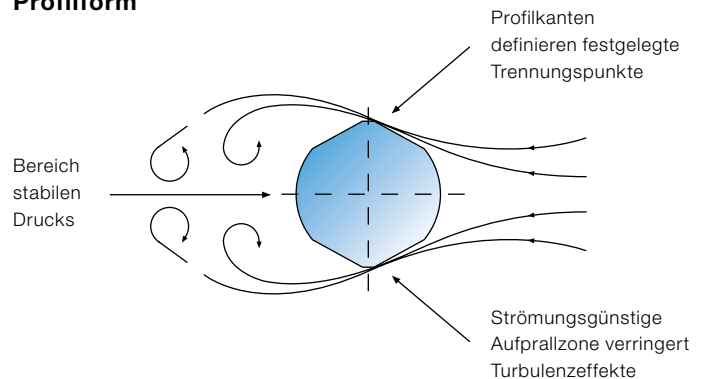


Das äußere Staurohr enthält eine Anzahl von gegen die Strömungsrichtung zeigenden Druckmessöffnungen, die ringförmig in einer logarithmisch-linearen Verteilung angeordnet sind. Die „Gesamtdrücke“, die sich an jeder der gegen die Strömungsrichtung zeigenden Öffnungen durch das strömende Medium bilden, werden zunächst im äußeren Staurohr gemittelt und dann bis zur zweiten Ordnung (und noch genauer) im internen Mittelwertbildungsrohr gemittelt. Dieser Druck stellt am Kopf die „Hochdruck“-Komponente des Differenzdruckausgangs dar. Die „Niederdruck“-Komponente wird durch eine einzelne Messöffnung an der in die Strömungsrichtung zeigenden Seite des äußeren Staurohrs erzeugt. Bei Durchflussmessungen in beiden Richtungen kann das TORBAR auch mit derselben Anzahl von Öffnungen geliefert werden, die gegen und in die Strömungsrichtung zeigen.

Profilform

Der TORBAR stellt eine Verbesserung bei der Bauform runder Sensoren dar. Diese Weiterentwicklung beruht auf speziellen Profilabflachungen, die auf der strömungsabgewandten Seite des Messrohres angeordnet sind. Diese Abflachungen definieren einen Trennungspunkt, an dem die Strömungslinien „abreißen“, während das Prozessmedium das äußere Staurohr umströmt. Diese Besonderheit erzeugt an der strömungsabgewandten Druckentnahmebohrung einen Bereich stabilen Drucks und sorgt auf diese Weise für die Aufrechterhaltung eines konstanteren Durchflusskoeffizienten bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten. Dadurch wird ein großer Durchflussmessbereich (bzw. hohes Messbereichsverhältnis) möglich.

Profilform



Der TORBAR eignet sich NICHT zur Messung von 2-Phasen-Medien, wenn die Flüssigkeit den Rohrleitungsquerschnitt nicht vollständig ausfüllt.

Funktionen und Vorteile

- Die einzigartige Profilform ermöglicht ein hohes Messbereichsverhältnis
- Doppelte Mittelwertbildung für höhere Genauigkeit
- Kompaktes äußeres Rohr für optimale Festigkeit
- Geeignet für Rohrleitungsdurchmesser von 10 mm bis 8.000 mm
- Geeignet für quadratische und rechteckige Querschnitte
- Als Wechselarmatur zum Einbau in unter Druck stehende Rohrleitungen geeignet
- Optional Messumformer für Direktmontage erhältlich
- Null-Drift des Koeffizienten stellt eine langfristige Stabilität sicher
- Geringer dauerhafter Druckverlust bedeutet geringen Energieverbrauch - und erhebliche Kosteneinsparungen
- Niedrige Einbaukosten
- Langzeitstabilität
- Niedrige Wartungskosten



Unabhängige Durchflussprüfungen

Die Genauigkeit und Wiederholbarkeit der mit dem TORBAR durchgeführten Messungen wurde durch unabhängige Prüflabors in Großbritannien nachgewiesen.

Allgemeine technische Daten

- TORBAR eignet sich zur Durchflussmessung bei Flüssigkeiten, Gas und Dampf
- Genauigkeit: ± 1 % des Durchflussmesswerts. Dieser Genauigkeitswert wurde durch unabhängige Durchflussmesslabors nachgewiesen
- Wiederholgenauigkeit der Messung: $\pm 0,1$ %
- Reynolds-Zahl: mind. $1,2 \times 10^4$
- Durchflussmessbereichsverhältnis: typisch 10:1 (100:1 des Differenzdrucks). Die Einschränkung ist in der Auflösung des Messumformers bei radizierender Arbeitsweise begründet
- Maximaler Betriebsdruck: 500 bar
- Maximale Betriebstemperatur: 600°C
- Maximale Viskosität: 200 cp (mPas)
- Kurze gerade Rohrstrecken vor und nach dem Messgerät
- Die Langzeitstabilität wird durch Verschleiß nicht beeinträchtigt

Bauweise

- TORBAR-Messgeräte werden nach strengen Normen entwickelt und gefertigt, u. a. nach BS-, ANSI-, ASME-, ISO- und DIN-Normen
- Die Schweißarbeiten werden von Schweißfachleuten ausgeführt, die bei Lloyds nach ASME IX und europäischen Normen geprüft wurden
- Das Qualitätskontrollsystem ist nach BS EN ISO 9001:2008 zertifiziert
- CE-Kennzeichnung: gemäß der Druckgeräte Richtlinie 97/23/EG
- Zulassungen nach russischen und chinesischen Bestimmungen ebenfalls möglich
- TORBAR-Messgeräte werden vor dem Versand auf Dichtheit geprüft
- Der Standard-Konstruktionswerkstoff ist CrNi-Stahl 1.4404/1.4435. Auf Anfrage können jedoch auch viele andere Werkstoffe eingesetzt werden.
- Die Herkunft der Werkstoffe aller TORBAR-Messgeräte lässt sich zurückverfolgen
- Zeugnisse über die zerstörungsfreie Prüfung und die hydrostatische Druckprüfung erhältlich
- Typenschild in der Standardausführung aus rostfreiem Stahl

Anwendungsbereiche

Weltweit werden tausende TORBAR-Messgeräte erfolgreich bei einer Vielzahl unterschiedlicher Durchflussmessungen in zahlreichen Industriezweigen eingesetzt. Hierzu gehören u. a.:

- Ölförderung (Onshore, Offshore)
- Öltraffinerung
- Chemische Industrie
- Pharmazeutische Industrie
- Stromerzeugung
- Gebäudedienstleistungen
- Heizungs-, Lüftungs- und
- Klimaanlagen
- Nukleartechnik
- Lebensmittel
- Wasserverteilung
- Wasseraufbereitung
- Abwasserbehandlung
- Gasverarbeitung
- Gastransport

Zu den Anwendungsgebieten, in denen TORBAR-Messgeräte erfolgreich bei der Durchflussmessung eingesetzt werden, zählen u. a.:

- Erdgas
- Rauchgas
- Stickstoffgas
- Kohlenwasserstoffgas
- Methangas
- Verbrennungsgas
- Sauerstoffgas
- Abgas
- Koksofengas
- Kohlendioxidgas
- Benzindampf
- Abluft
- Druckluft
- Heißluft
- Lösungsmittelhaltige Luft
- Gesättigte Luft
- Satteldampf
- Überhitzter Dampf
- Seewasser
- Kühlwasser
- Flusswasser
- Abwasser
- Trinkwasser
- Flüssiger Sauerstoff
- Schweröl
- Salpetersäure
- Rotwein
- Autogas (LPG)

Der TORBAR eignet sich NICHT zur Messung von 2-Phasen-Medien, wenn die Flüssigkeit den Rohrleitungsquerschnitt nicht vollständig ausfüllt.



Mit Gewinde herausdrehbarer (Wechselsensor) Torbar

MASS TRIBAR

Kompensiertes Massenstrommessgerät

Der MASS TRIBAR ist ein Durchflussmessgerät für Leitungseinbau mit integriertem Ventilblock (mit 3 bzw. 5 Ventilen), einem PT100-Widerstandsthermometer und einem Smart-Messumformer für mehrere Variablen, der an ein TORBAR-Durchflussmeselement mit Mittelwertbildung montiert ist



Der MASS TRIBAR misst Druck, Temperatur und Differenzdruck direkt am TORBAR und berechnet durch automatische Kompensation der Temperatur- und Druckschwankungen den kompensierten Massenstrom im multivariablen Messumformer. Durchflussberechnungen setzen einen konstanten Druck und eine konstante Temperatur voraus. Dies ist oft extrem irreführend und die Ursache für große Ungenauigkeiten.

Der MASS TRIBAR eignet sich ideal für die Durchflussmessung bei Flüssigkeiten und Gasen. Außerdem bietet das integrierte Gesamtkonzept des Geräts mehrere direkte Vorteile. Der MASS TRIBAR eignet sich ideal für die Durchflussmessung bei Flüssigkeiten und Gasen. Außerdem bietet das integrierte Gesamtkonzept des Geräts mehrere direkte Vorteile.

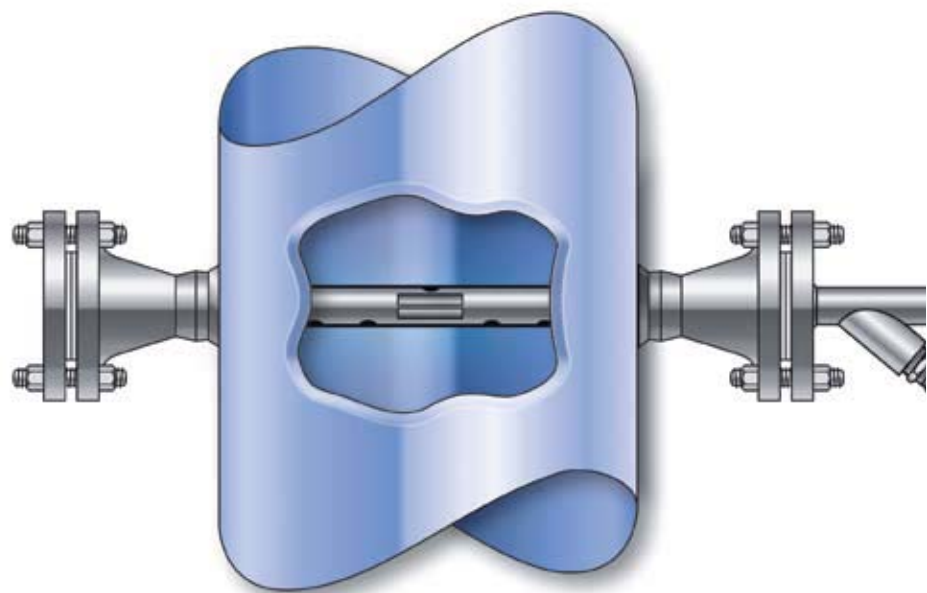
- Messung des gemittelten Durchflussprofils
- Einfacher Einbau in einer bzw. zwei Öffnungen
- Kompakter integrierter Aufbau
- Widerstandsthermometer zu Wartungszwecken leicht demontierbar
- Keine Übertragungsverzögerungen
- Geringer Druckverlust/niedrige Betriebskosten
- Ein Produkt aus einer Hand

Kostenersparnis

Aufgrund der konstruktiven Gestaltung des MASS TRIBAR können Sie mit erheblich geringeren Verdrahtungskosten sowie mit viel geringeren Kosten für Rohrleitungen, Ventilblöcke, Befestigungen, Sicherheitsabsperungen usw. rechnen. Bei vier Messungen, die mit einem Gerät durchgeführt werden, reduzieren Sie Ihre Kosten für die Installation der Durchflusskompensation um fast 60 %. Auch wird durch das MASS TRIBAR unter Umständen kein Computer zur Massenstromberechnung mehr benötigt und Ihr Prozessleitsystem wird von der Durchführung komplexer Durchflussberechnungen entlastet. Die kompensierten Durchflussberechnungen werden unmittelbar im Messgerät vorgenommen, bevor das Gerät die Daten in den Leitstand sendet. Dadurch wird Kapazität in Ihrem Automatisierungssystem frei, die Sie für andere Aufgaben im Rahmen der Prozesssteuerung nutzen können.

SG 2000 Rauchgas-Durchflusssystem

Das SG 2000 ist ein Durchflusssystem mit integrierter Spülung. Das Gerät kann zusammen mit einem TORBAR-Durchflusssensor zur Messung von Gasmengen in Kaminen und Schornsteinen eingesetzt werden, in denen die Staubkonzentration über 20 mg/m³ liegt oder der Feuchtigkeitsgehalt Probleme bereitet. Die Dauer und Häufigkeit der Spülung sind programmierbar, um die Messöffnungen des TORBAR frei von Verunreinigungen zu halten.

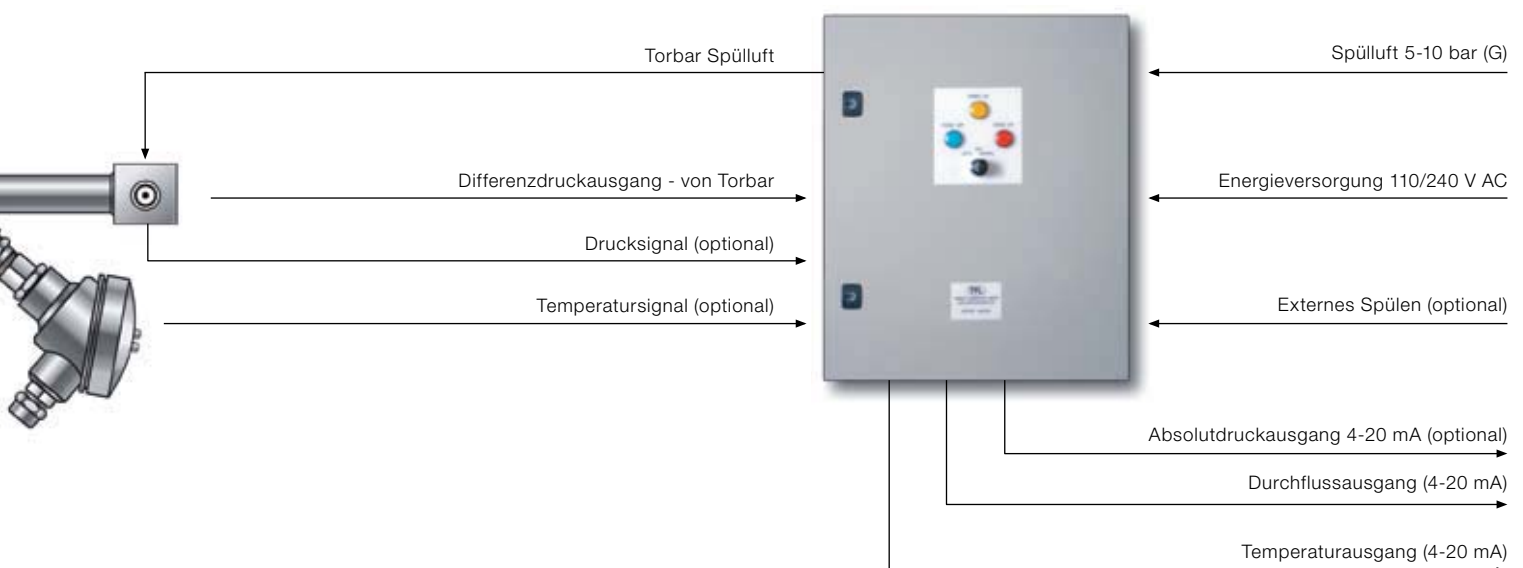


Das SG 2000 ist mit oder ohne Differenzdruck-Messumformer erhältlich und kann bei Bedarf mit einer Temperaturkompensation des Durchflussmesswerts sowie mit separaten Ausgängen für Druck und Temperatur im Schornstein geliefert werden. Außerdem sind weitere Optionen und Zubehörteile erhältlich.

Funktionen und Vorteile

- Einfacher Einbau in Schornsteine mit einem Durchmesser von bis zu 8 Metern
- Das wetterfeste (IP66) Metallgehäuse enthält alle notwendigen Komponenten zur zuverlässigen Durchflussmessung in Schornsteinen mit verunreinigten Rauchgasen (System zur kontinuierlichen Emissionsüberwachung, CEMS)
- Ausführungen in Sonderwerkstoffen für hohe Temperaturen (bis zu 1.200 °C) erhältlich
- Ausgangssignal 4 bis 20 mA des Durchfluss-Messumformers zur Messung des Volumen- oder Massenstroms
- Automatische Hochdruckspülung zur Reinigung der Messöffnungen von Partikelansammlungen und/oder Feuchtigkeit
- Programmierter Ablauf der Spülung durch das Prozessleitsystem
- Automatischer Betrieb – Aktivierung der Spülung vom Leitstand aus
- „Halten“-Funktion: Während der Spülung behält das SG 2000 den letzten Durchflussmesswert bei und schaltet den Messwert nach dem Ende der Spülung wieder auf den Ausgang

- Das Gehäuse des SG 2000 enthält einen Durchfluss-Messumformer mit automatischer Nullpunkteinstellung
- Der Bereich der Durchflussskala ist im Verhältnis 5:1 des Messbereichsendwerts einstellbar. Zur Skalierung des Ausgangs stehen Optionen wie z. B. variable Impulsraten, Bildung des Signalmittelwerts und automatische Nullpunktkontrolle zur Verfügung
- Zur Berechnung des Massenstroms ist eine optionale Temperaturkompensation erhältlich
- Außerdem ist eine optionale Druckkompensation erhältlich



Setzen Sie sich mit
uns in Verbindung

Ihr Ansprechpartner für
Beratung, Verkauf, Service



Kundert Ingenieure AG

Ifangstrasse 6, CH – 8952 Schlieren

Tel. +41 44 755 42 42, Fax +41 44 755 42 43

www.kundert-ing.ch automation@kundert-ing.ch

Germany

ABB Automation
Products GmbH
Borsigstr. 2
63755 Alzenau
Tel: +49 551 905 534
Fax: +49 551 905 555

UK

ABB Limited
Oldends Lane
Stonehouse
Gloucestershire GL10 3TA
Tel: +44 1453 826 661
Fax: +44 1453 829 671

Italy

ABB S.p.A.
ABB Sace Division
Via Statale 113
22016 Lenno (CO)
Tel: +39 0344 58111
Fax: +39 0344 56278

USA

ABB Inc.
125 E. County Line Road
Warminster, PA 18974-4995
Tel: +1 215 674 6000
Fax: +1 215 674 7183

China

ABB (China) Ltd.
35th Floor Raffles City
(Office Tower)
268 Xizang Zhong Lu
Shanghai, 200001
Tel: +86 21 61228888
Fax: +86 21 61228892

www.abb.com/instrumentation

© Copyright 2009 ABB. Alle Rechte vorbehalten.

Diese Publikation darf ohne vorherige schriftliche
Genehmigung von ABB weder elektronisch noch
mechanisch, durch Fotokopie, Aufzeichnung oder
in sonstiger Form reproduziert werden.

Printed in UK (04.2009)