

Wir messen es.



**Neu:
Erweitertes
Produktportfolio**



Druckluftmesstechnik von Testo

Steigern Sie Ihre Effizienz mit Druck.

2015

Präzision auch unter Druck.

Weltweit für Sie im Einsatz.



Rohstoffe, Energie und komplexe Anlagentechnik sind die Hauptkomponenten hoch organisierter Fertigung. Die Industrie gibt jährlich Milliarden dafür aus. Und investiert deshalb große Summen in effizientere Verfahren, die Rohstoffe und Energie einsparen, Maschinen und Anlagen am Laufen halten, die Produktionssicherheit und damit auch die Produktqualität verbessern.

Druckluft ist ein besonders teurer Energieträger. Einsparungs- und Optimierungsmöglichkeiten sind gefragt und meistens auch vorhanden. Experten gehen hier von einem Sparpotenzial in Höhe von 40 Prozent aus.

Voraussetzung für mehr Transparenz beim Druckluftverbrauch sind Durchfluss- und Verbrauchsmessungen mit einem zuverlässigen, präzisen Messsystem.

Innovative Messtechnik von Testo unterstützt Herstellungsprozesse in jeder Phase, von der Entwicklung bis zum fertigen Produkt.

Wie sieht Ihre individuelle Messaufgabe aus?
Testo kann Ihnen aus einem umfangreichen Sortiment an Druckluftzählern die passende Lösung für Ihre Anforderungen anbieten und Sie damit bei Ihrem Energiemanagement unterstützen.

Mit der Kompetenz eines Global Players begegnen wir Ihnen auf Augenhöhe. Weil wir weltweit professionelle Produkte und Dienstleistungen vor Ort anbieten.

Neben der Hardware bieten wir Ihnen zudem umfangreiche Kalibrierdienstleistungen durch unsere Tochterfirma Testo Industrial Services.

Testo ist weltweit für Sie im Einsatz – mit innovativer Messtechnik und ausgezeichnetem Service.



Einleitung

2

Druckluftverbrauch

Übersicht Druckluftzähler	testo Druckluftzähler	4
Verbrauch unter Kontrolle - Effizienz steigern	Messprinzip	6
Energiemanagement nach DIN EN ISO 50001	testo Druckluftzähler	8
Druckluftzähler DN 15-50	testo 6441 - 6444	10
Druckluftzähler DN 65-250	testo 6446, testo 6447	16
Druckluftzähler DN 40-DN 250	testo 6448	26
M-Bus Schnittstelle mit Impulseingang	M-Bus Schnittstelle mit Impulseingang	30
M-Bus Schnittstelle mit 4-fach Analogeingang	M-Bus Schnittstelle mit 4-fach Analogeingang	32

Druckluftqualität

Produktübersicht Restfeuchte	testo 635, testo 6740	34
Qualität sichern - Kosten senken	Druckluftqualität	36
Datenblatt testo 635	testo 635	38
Datenblatt testo 6740	testo 6740	42

Druckluftwissen

Seminar: „Messen in Druckluft“	testo Akademie	46
--------------------------------	-----------------------	----

Übersicht Testo Druckluftzähler

	testo 6441-6444	testo 6446/6447	testo 6448
			
Konstruktion	Mit integrierten Ein- und Auslaufstrecken	Mit integrierten Ein- und Auslaufstrecken oder Rohrschellen	Mobile Einstechsonde
Durchmesser	DN15 / DN25 / DN40 / DN50	DN15 ... DN250	DN40-DN250
Messbereich	0,25 ... 700 Nm ³ /h	0,3 ... 27500 Nm ³ /h	0 ... 160 m/s (Highspeed) 0,25 ... 75 Nm ³ /h (1:300)
Besondere Leistungsmerkmale	<ul style="list-style-type: none"> • Lagegenauer Sensor in Mess-Strecke mit definiertem Innendurchmesser • Höchste Flexibilität durch verschiedene Signalausgaben • Integrierte Summenbildung • Bedienmenü mit LED-Display 	<ul style="list-style-type: none"> • Sondeneinentnahme unter Druck möglich • Höchste Flexibilität durch verschiedene Signalausgaben • Integrierte Summenbildung • Bedienmenü mit LED-Display 	<ul style="list-style-type: none"> • Montage unter Druck möglich • Höchste Flexibilität durch verschiedene Signalausgaben • Rückschlagschutz und Kugelhahn sorgen für eine sichere und schnelle Montage • Rohrdurchmesser kann über Tasten eingegeben werden

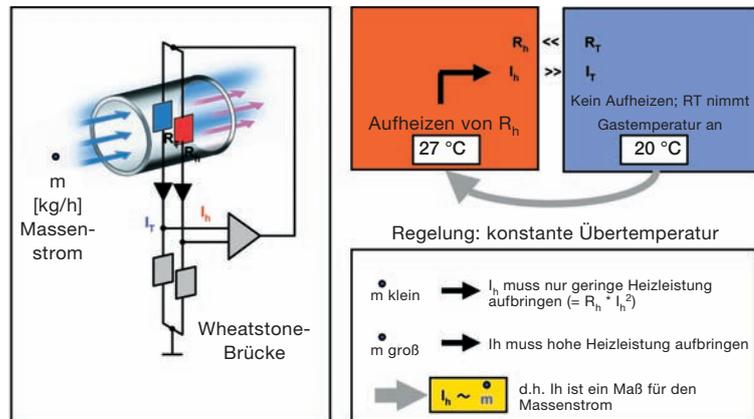
**Neu:
Anbindung über
M-Bus Schnittstelle**

Messprinzip

Das optimale Messprinzip...

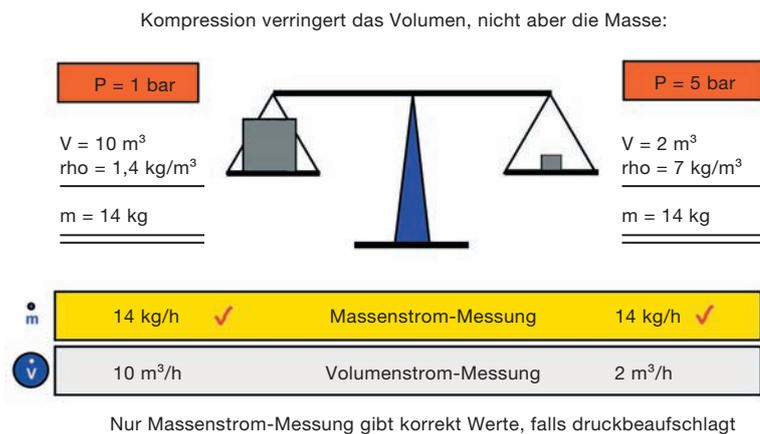
- ... für die Druckluft-Normvolumenstrom-Messung ist die thermische Massenstrom-Messung. Nur diese
- ist vom Prozessdruck und der Temperatur unabhängig
- erzeugt keinen bleibenden Druckverlust

Dazu werden zwei speziell für die anspruchsvolle Druckluftanwendung entwickelte, glas-passivierte Keramiksensoren der Prozesstemperatur ausgesetzt und in einer Wheatstone-Brücke verschaltet.



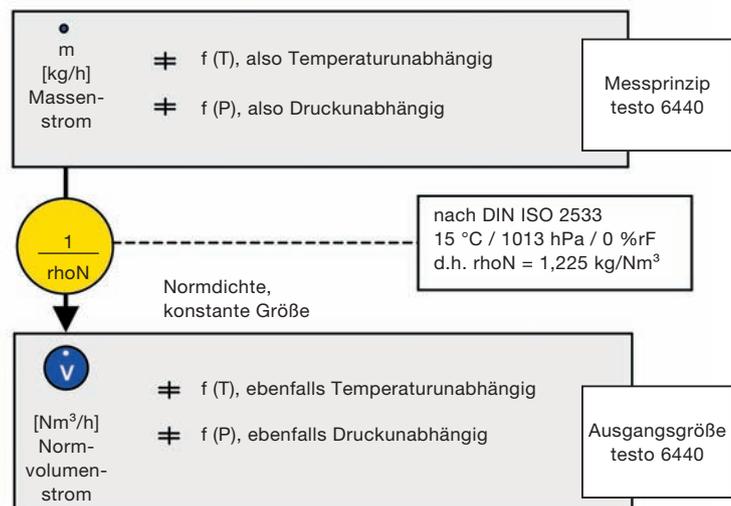
Warum ist die Messung des Massendurchflusses druck- und temperaturunabhängig?

Volumen wird bei steigendem Druck komprimiert. Die Masse bleibt dagegen unverändert, wie die nebenstehende Abb. zeigt. Daraus folgt, dass nur die Massenstrom-Messung geeignet ist, bei schwankenden Druckverhältnissen eingesetzt zu werden. Zugleich wird über eine Kompensation vermieden, dass die Temperatur einen Einfluss hat. Somit ist der Messwert im gesamten definierten Prozess-Temperaturbereich optimal nutzbar.



Wie wird aus dem Massenstrom der Norm-Volumenstrom?

Für den Druckluft-Nutzer ist der Norm-Volumenstrom das wichtigste Durchfluss-Maß. Er bezieht sich nicht auf die momentanen Umgebungsbedingungen, sondern auf feste Werte; nach DIN ISO 2533 sind dies die Werte 15 °C / 1013 hPa / 0 %rF. Der testo 6440 dividiert den Massenstrom-Wert durch die Normdichte, die generell 1,225 kg/Nm³ beträgt. Das Ergebnis ist der druck- und temperaturunabhängige Norm-Volumenstrom-Wert. Bei Vergleichen von Messwerten mit anderen Messsystemen muss darauf geachtet werden, dass sich alle Werte auf die gleichen Normbedingungen beziehen; anderenfalls ist eine Umrechnung erforderlich.

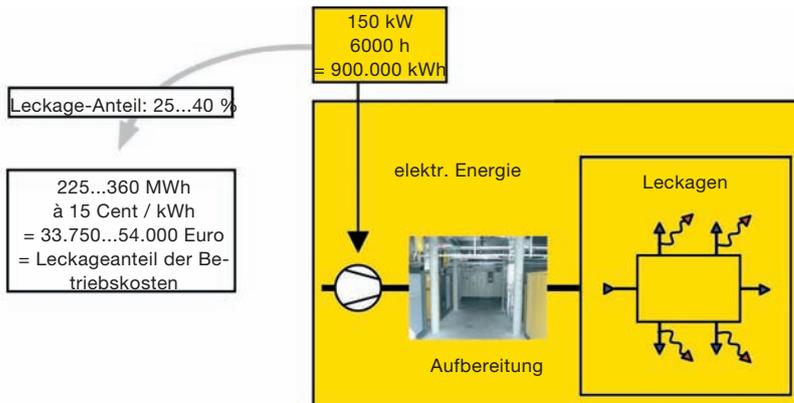


Verbrauch unter Kontrolle - Effizienz steigern

Leckagen – ein hoher Kostenfaktor

Unabhängige Untersuchungen, etwa durch das Fraunhofer-Institut im Zuge der Messkampagne „Druckluft Effizient“, haben gezeigt, dass zwischen 25 und 40% der erzeugten Druckluft als Leckagen vergeudet werden. Bereits Leckage-Öffnungen mit 3 mm Durchmesser führen zu Kosten in Höhe von 3.000 Euro/a.

Werden neben den dafür aufgewendeten Betriebskosten auch die erforderlichen Mehr-Investitionen gerechnet, summiert sich die Verschwendung in einem durchschnittlichen Industrieunternehmen auf über 100.000 Euro pro Jahr.



Leckage-Detektion mit dem testo 6440

Leckagen treten zu über 96% in Rohrleitungen DN50 und kleiner auf. Vor allem undichte Schläuche, Armaturen, Kupplungen und Wartungseinheiten zeichnen hierfür verantwortlich. Vor einer einzelnen Maschine oder auch einer Maschinengruppe installiert, detektiert der testo 6440 auch kleinste Druckluft-Volumenströme. Diese deuten auf Leckagen hin, sofern sie während Anlagen-Stillständen auftreten.

Auch ein Überschreiten bekannter Max-Volumenströme bei unverändertem Verbraucherprofil ist ein Kennzeichen von Leckagen. Dadurch sind die integrierten Schaltausgänge des testo 6440 in der Praxis die optimalen Leckagemelder.



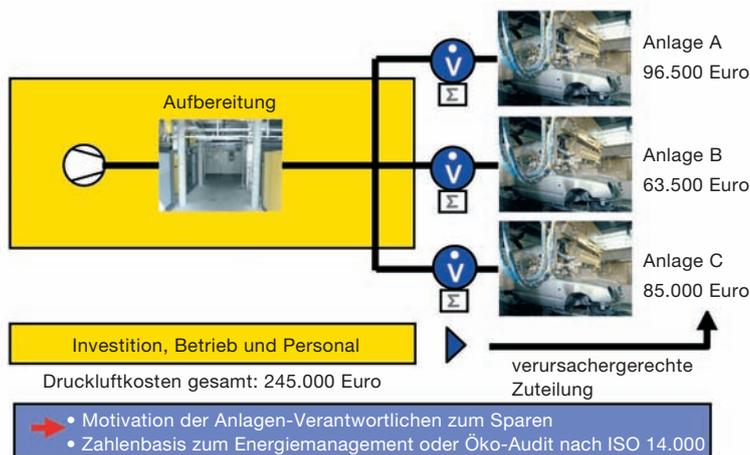
➔ Detektion und Beseitigung (kontinuierlich, nicht 1x jährlich)

Kostensenkung durch verursachergerechte Zuteilung

Druckluft ist ein vorteilhafter, aber auch ein sehr kostspieliger Energieträger. Belasten die hohen Kosten jedoch nur als „Kostenblock“ in Form von Gemeinkosten, so fehlt dem Anlagenverantwortlichen die Motivation, sich für eine Kostensenkung einzusetzen.

Wird dagegen der Druckluftverbrauch jeder Anlage einzeln erfasst, so wird der Anlagenverantwortliche motiviert, Leckagen zu reduzieren und verbrauchssparende Maßnahmen umzusetzen.

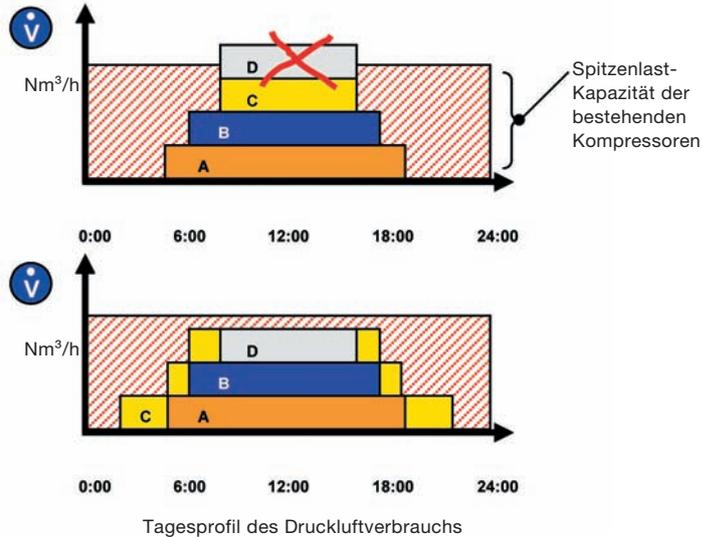
Der testo 6440 bietet hier optimale Unterstützung, indem er den Totalisator (Summier-Funktion) integriert hat. Der Gesamtverbrauch kann dabei direkt am Gerät abgelesen oder über Verbrauchsimpulse an die Steuerung gemeldet werden. Alternativ stehen auch verbrauchsmengen-abhängige Schaltausgänge zur Verfügung, die zeitabhängig oder zeitunabhängig maximale Verbräuche überwachen können.



Spitzenlast-Management hilft bei der Vermeidung von Erweiterungs-Investitionen

Wachstum kann teuer sein: Expandierende Industrieunternehmen (Beispiel: Neuanlage D) sehen sich gezwungen, auch ihre Druckluffterzeugung zu erweitern.

Eine Spitzenlast-Analyse auf Basis von Druckluftzählern hilft bei der Vermeidung solcher Investitionen. Da bekannt ist, wann welche Verbräuche auftreten, kann ganz gezielt so verteilt werden, dass die Kapazität der bestehenden Druckluft-Erzeugung ausreicht. Erhebliche Einsparungen, neben den Kompressoren auch im Rohrleitungsbereich, sind die Folge.

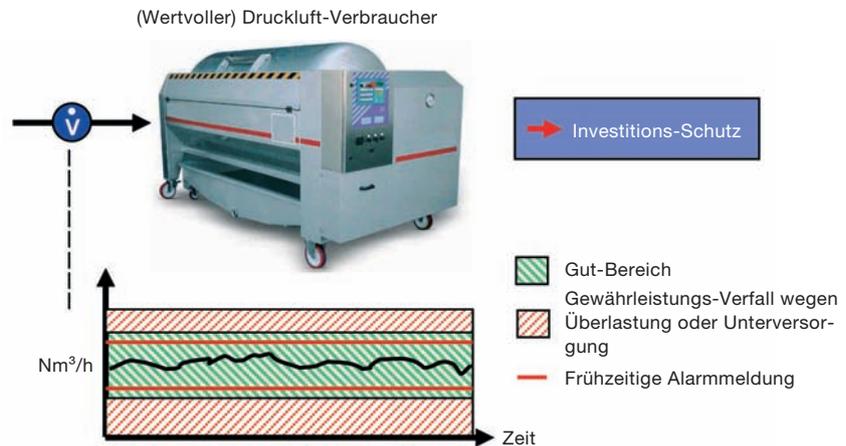


Schutz wertvoller Druckluft-Verbraucher vor zu hoher oder zu niedriger Versorgung

Druckluftverbraucher benötigen eine Minimalversorgung, um die gewünschte Performance zu bringen.

Einige Verbraucher müssen darüber hinaus auch vor zu hoher Zuströmung geschützt werden. In kritischen Fällen wird hiervon gar die Gewährleistung seitens des Anlagenherstellers abhängig gemacht.

Beide Überwachungsaufgaben löst der testo 6440 optimal durch seine beiden Schaltausgänge. Zum kontinuierlichen Schutz Ihrer Investition.



Energiemanagement nach DIN EN ISO 50001

Warum Energiemanagement?

Grundlegendes Ziel eines Energiemanagementsystems (EnMS) ist die kontinuierliche Verbesserung der energiebezogenen Leistung eines Unternehmens. Folgende konkrete Vorteile ergeben sich aus einem erfolgreich implementierten EnMS:

- **Kostenreduktion**

Steigende Energiekosten reduzieren den Gewinn – in fast allen Betrieben finden sich Einsparpotenziale von ca. 10% bei der Energienutzung.

- **Umwelt schützen**

Ein effizientes EnMS ist ein wichtiger Baustein jedes einzelnen Unternehmens zur Verringerung von Treibhausgasemissionen.

- **Außendarstellung**

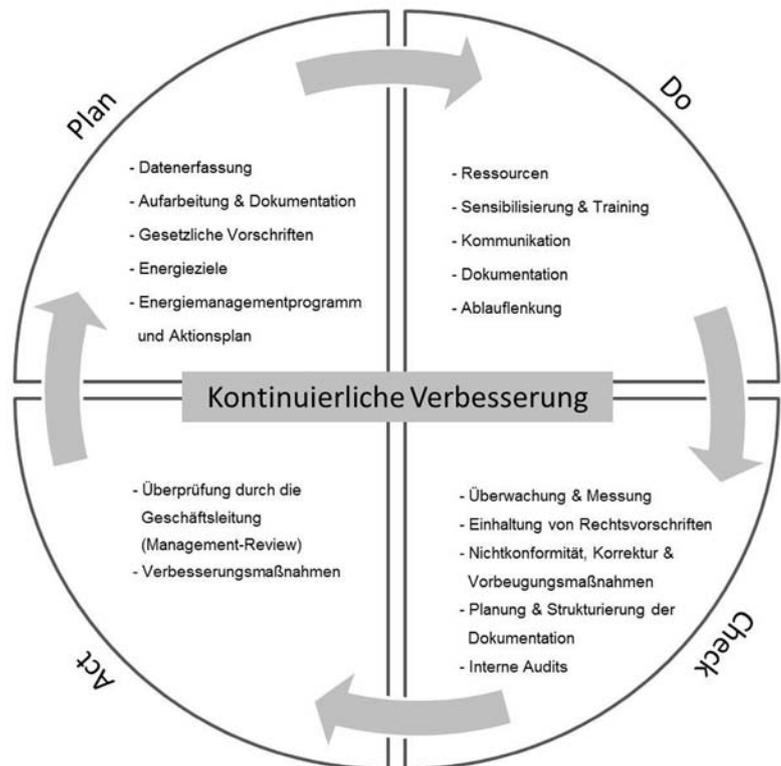
Mit der Zertifizierung nach ISO 50001:2011 haben Sie die Möglichkeit nach außen glaubwürdig darzustellen, dass Ihr Unternehmen energetisch sinnvoll wirtschaftet und somit die Umwelt schützt. Bei Ausschreibungen werden ökologische Anforderungen zukünftig vermehrt einbezogen werden.

- **Gesetzliche Erleichterungen**

Ein EnMS ist eine Voraussetzung für mögliche Befreiungen von der EEG-Umlage. Des Weiteren gibt es Möglichkeiten des Spitzenausgleichs nach dem Energie- und Stromsteuergesetz sowie gezielte Fördermöglichkeiten.

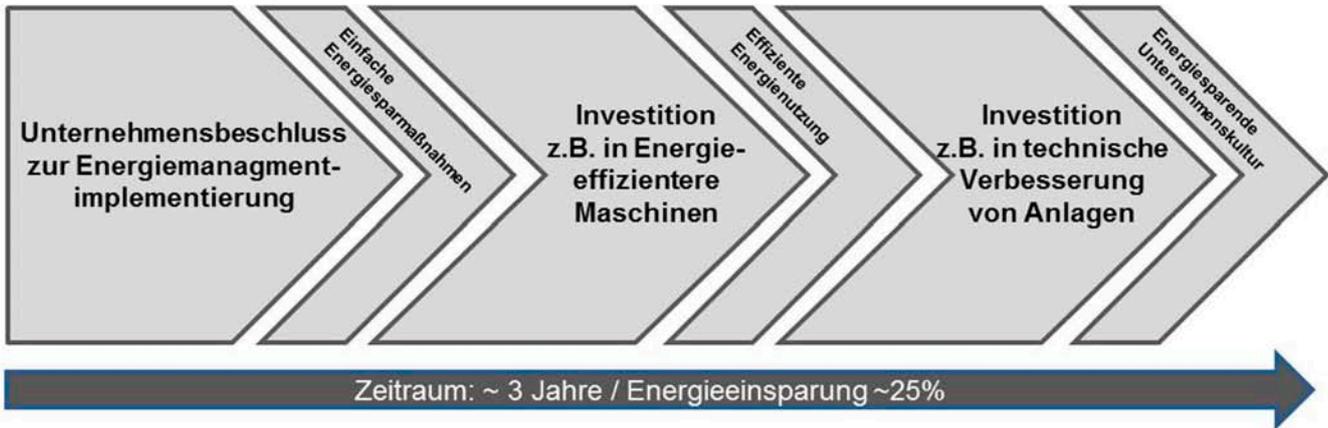
DIN EN ISO 50001

Zweck dieser internationalen Norm ist es, Organisationen in die Lage zu versetzen, Systeme und Prozesse aufzubauen, welche zur Verbesserung der energiebezogenen Leistung, einschließlich Energieeffizienz, Energieeinsatz und Energieverbrauch erforderlich sind. Dabei beschreibt sie keine absoluten Anforderungen. Ein EnMS nach ISO 50001 ist grundsätzlich in allen Unternehmen, unabhängig von Größe und Branche, möglich und basiert auf dem als PDCA-Zyklus (Plan-Do-Check-Act) bekannten kontinuierlichen Verbesserungsprozess.



Kontinuierliche Kostensenkung mit EnMS

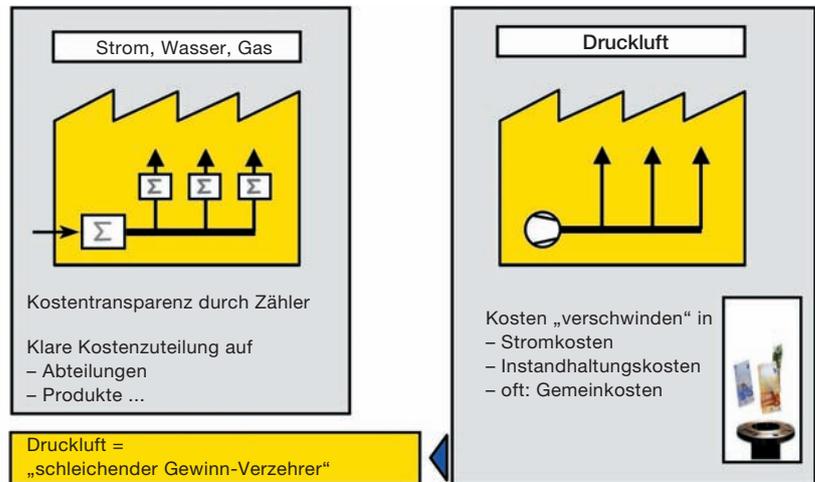
Im Gegensatz zu punktuellen Maßnahmen (Ad-hoc-Energiemanagement) lassen sich bei kontinuierlicher Anwendung dieses Prozesses die energiebezogenen Kosten im Unternehmen nachweislich senken.



Warum braucht die Industrie Druckluftzähler?

Für Medien wie Strom, Wasser oder auch Gase ist in jedem Industrieunternehmen völlige Transparenz gegeben: Hauptzähler spiegeln wider, welche Mengen bezogen werden; dezentrale Zähler zeigen auf, wie sich die Verbräuche verteilen.

Das Medium Druckluft dagegen wird intern erzeugt und verteilt, ohne dass bekannt ist, wieviel insgesamt und in den einzelnen Bereichen verbraucht wird. Ohne diese Kenntnis aber gibt es keinerlei Anreize, Leckagen zu beseitigen oder einen sparsameren Verbrauch zu erzielen.



Dabei ist Druckluft einer der teuersten industriell genutzten Energieträger. In nahezu allen industriellen Bereichen sowie in der Prozess und Verfahrenstechnik wird Druckluft genutzt. Sei es zum Antreiben, Steuern, Bewegen oder Transportieren.

Bei nicht regelmäßiger Wartung entfällt typischerweise ein Anteil von 25 bis 50% der DL-Energiekosten auf Leckagen! Durch die Beseitigung von Leckagen lassen sich enorme Kosten einsparen. Hierzu ist die Erfassung

und Kontrolle des Verbrauches durch Messsysteme notwendig. Bereits ein 5mm großes Loch kann bei 8 bar Druck bereits Kosten in Höhe von 15.000 €/Jahr verursachen.

Nach Angaben des Infozentrum Umwelt Wirtschaft Bayern können sich Investitionen in die Optimierung von Druckluftsystem bereits nach ca. 1 Jahr amortisieren.

Druckluftzähler DN 15–50

testo 6441-6444

Messung von Normvolumenstrom im Messbereich von 0,25 ... 700 m³/h (DN15 ... DN50 bzw. ½''-2''); Verbrauchsmenge in m³; Medientemperatur in °C

Höchste Flexibilität durch verschiedene Signalausgaben:

- Analogausgang 4 ... 20 mA (4-Draht)
 - Impulsausgang
 - 2 Schaltausgänge (parametrierbar: verbrauchs- oder volumenstromabhängig, Öffner, Schließer, Hysterese, Fenster)
-

Integrierte Summenbildung (Totalisator) auch ohne zusätzliche Auswerteeinheit

Bedienmenü mit LED-Display



m³/h;
l/min;
m³

°C

Die Druckluftzähler testo 6441 bis testo 6444 dienen zur Ermittlung, Überwachung, Kontrolle und Protokollierung des Druckluftverbrauches und somit sowohl zur Feststellung von Leckagen in Druckluftsystemen, der verbrauchsgerechten Kostenzuordnung als auch zur Durchführung eines Spitzenlastmanagements. Durch die Druckluftzähler testo 6441 bis testo 6444 wird für die Druckluft, ähnlich wie bei den Medien Strom, Wasser oder Gas, Transparenz über den Verbrauch geschaffen und somit bei den Prozessverantwortlichen die Motivation hinsichtlich

Kostensenkungsmaßnahmen und Energieeinsparungen erhöht. Druckluftzähler testo 6441 bis testo 6444 erfassen den Normvolumenstrom von Betriebsdruckluft nach dem kalorimetrischen Prinzip, wodurch das Messverfahren vom Prozessdruck unabhängig ist und keinen bleibenden Druckverlust erzeugt. Während der thermische, glaspassivierte Keramiksensoren hohe Robustheit und schnelle Ansprechzeiten bietet, sorgen die integrierten Ein- und Auslaufsstrecken für optimale Genauigkeit.

Druckluftzähler testo 6441 – 6444: Bedienung und Signalausgänge

Das optimale Bedienmenü: Einfach – und komplett!

Sie wollen die physikalische Einheit wechseln (Nm³/h, NI/min, Nm³, °C)? Die Signalausgänge sollen parametrierbar werden? Min-/Max-Werte sollen ausgelesen werden? Das Signal soll gedämpft bzw. verzögert werden? Der Totalisator soll einen Reset erhalten?

All diese Funktionen und viele weitere sind in einem einfach zu bedienenden Menü zusammengefasst.

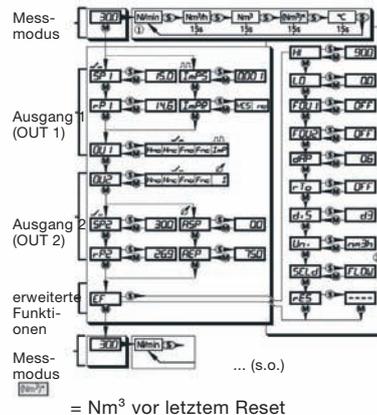
Die Praxis ist unser Maß – das LED-Display ist auch in Maschinenhallen sehr gut lesbar, es kann um 180° gedreht werden, und zudem ist eine Abschaltung und auch Verriegelung des Displays/Bedienmenü möglich.

Einfache Bedienung über nur 2 Bedienknöpfe



Gut lesbares LED-Display (Anzeige um 180° drehbar)

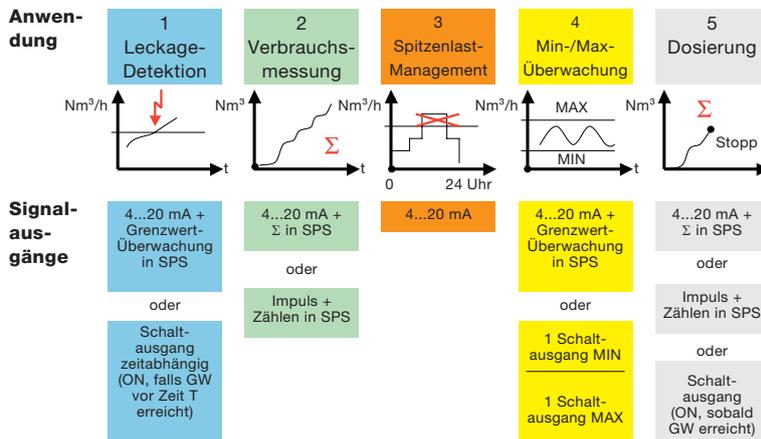
Menü-Übersicht



Höchste Flexibilität: testo 6440 bietet die erforderlichen Signale für jede Anwendung

Es können zwei Signalausgänge anwendungsspezifisch parametrierbar werden (siehe Abb. rechts und unten). Damit ist es möglich, jeden Anwendungsfall abzubilden:

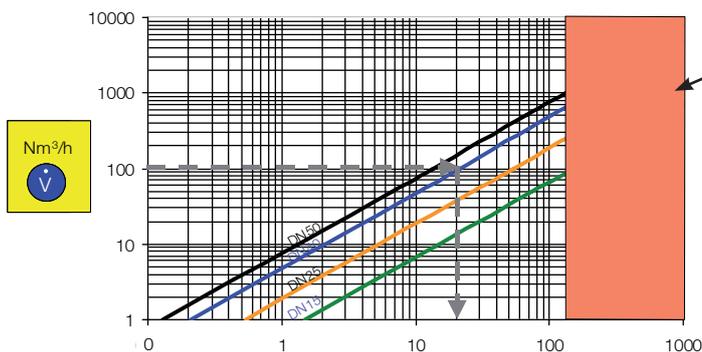
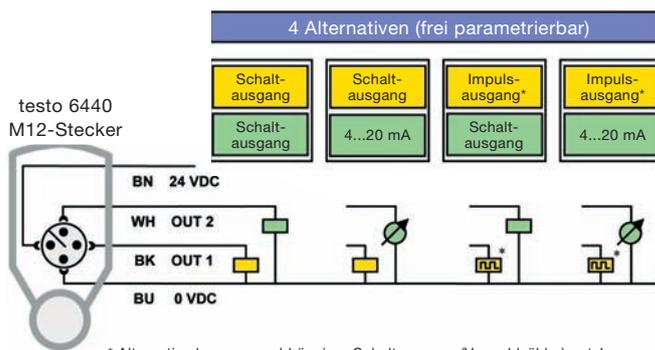
- Verbrauchsmessung (Impulsausgang)
- Verbrauchsüberwachung (Vorwahlzähler, d.h. mengenabhängiger Schaltausgang, zeitabhängig oder zeitunabhängig)
- Leckageüberwachung (Volumenstromabhängiger Schaltausgang oder Analogausgang)
- Durchflussmessung (Analogausgang)



Summenbildung (Totalisator) auch ohne zusätzliche Auswerteeinheit

Der testo 6440 verfügt über integrierte Summenfunktionen (Verbrauchsmenge, z.B. in Nm³), die im Display sowie als Impulsausgang oder Schaltausgang nutzbar gemacht werden können.

Vergleichen Sie selbst: Andere Anbieter benötigen für diese wichtigen Funktionen zusätzliche, externe Auswerteeinheiten. Diese aufwändigen Investitionen und Verkabelungen können sie sich mit dem testo 6440 sparen.



Bereich zu hoher Strömung (>120 Nm/s)

Beispiel:
Bei 100 Nm³/h ist ein Rohr-Neendurchmesser von DN40 noch einsetzbar.
Es ergeben sich ca. 21 Nm/s.

Bei P = 8 bar (116 psi) entspricht dies einer tatsächlichen Strömung von 2,6 m/s.

$$\text{Nm/s} \rightarrow \times \frac{P_0}{P_{\text{abs}}} \times \frac{T_0}{T_{\text{abs}}} \rightarrow \text{m/s}$$

- Tabs = Prozesstemperatur (°C) +273,15
- T0 = Norm-Temperatur, hier 15 °C
- P0 = Norm-Druck, hier 1013,25 hPa
- Pabs = Prozessdruck, hier (hPa)

Achtung! Es wurde jeweils der Nenndurchmesser als Innendurchmesser angesetzt.

Druckluftzähler testo 6441 – 6444: Geräte und Features

Für alle wichtigen Durchmesser: der Druckluftzähler testo 6440

Der testo 6440 bietet in vier Durchmesser-Abstufungen kompakteste Bauform, gepaart mit einer integrierten Hochleistungs-Elektronik, die alle benötigten Signalausgänge bereitstellt. Die integrierten Ein- und Auslaufstrecken gestatten optimale Genauigkeit.

Der thermische, glas-passivierte Keramiksensor bietet zugleich Robustheit und schnellste Ansprechzeiten.



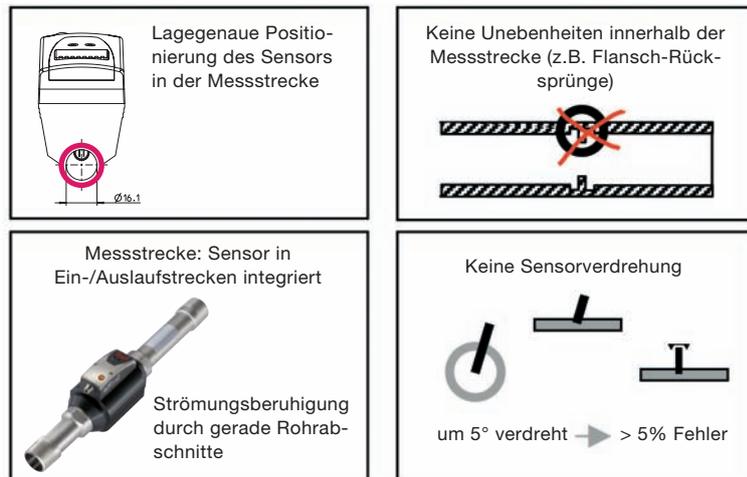
Testo bietet vier kompakte Modelle für die vier häufigsten Druckluft-DN in der Industrie

Überlegenes Design vom Sensor bis zum Gehäuse

Im Gegensatz zu den Einstech-Sonden des Wettbewerbs hat der Sensor des testo 6440 eine exakt bekannte und immer gleiche Position im Rohr. Bei Einstech-Sonden führen bereits Verdrehungen zur Senkrechten von 5° zu 5%-igen Messfehlern.

Beim testo 6440 sind nicht nur die Ein- und Auslaufstrecken integriert (bei DN40 / DN50: reduzierte Längen). Zudem weisen diese Rohrlängen keinerlei Unebenheiten auf (z.B. Flansch-Rücksprünge).

Der testo 6440 stellt durch viele clevere Details im Design sicher, dass das Strömungsprofil konstant bleibt und eine optimale Genauigkeit erzielt werden kann.

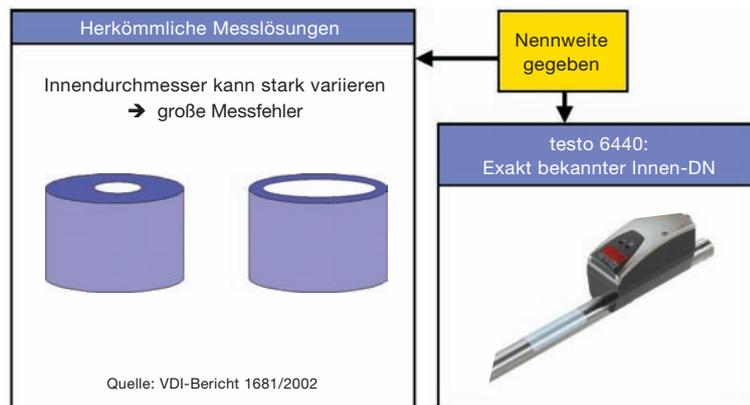


Der testo 6440 bietet durch überlegene Konstruktion ein optimales Strömungsprofil

Definierter Innendurchmesser und Volumstromabgleich für höchste Genauigkeit

Gerade bei kleinen Durchmessern spielt die genaue Kenntnis des Innendurchmessers eine entscheidende Rolle, wenn eine exakte Norm-Volumenstrommessung erzielt werden soll. Handelsübliche Einstech-Sonden messen die Strömung und schließen durch Multiplikation mit der Querschnittsfläche auf den Volumenstrom. Wie in der Abb. dargestellt, können selbst normgerechte Rohre bezüglich ihrer Innen-Durchmesser derart variieren, dass Fehler bis zu 50% möglich sind.

Der testo 6440 dagegen hat einen exakt bekannten Durchmesser – und wird unmittelbar auf Norm-Volumenstrom, nicht auf Strömung abgeglichen!



Technische Daten

	testo 6441	testo 6442	testo 6443	testo 6444
Messgrößen				
(Norm-)Volumenstrom				
Wählbare Einheiten	m ³ /h; l/min; m ³			
Messbereich (1:300) ¹	0,25 ... 75 m ³ /h	0,75 ... 225 m ³ /h	1,3 ... 410 m ³ /h	2,3 ... 700 m ³ /h
Genauigkeit (Normvolumenstrom)	für Druckluftqualitätsklassen (ISO 8573: Partikel-Feuchte-Öl) 1-4-1: ±3 % vom Messwert ±0,3 % vom Endwert für Druckluftqualitätsklassen (ISO 8573: Partikel-Feuchte-Öl) 3-4-4: ±6 % vom Messwert ±0,6 % vom Endwert			
Sensor	Thermischer, glas-passivierter Keramik-Sensor (Kalorimetrisches Messverfahren)			
Ansprechzeit	<0,1 sek. (für Dämpfungsparameter = 0), über Bedienmenü verzögerbar (0 s bis 1 s)			
Temperatur				
Einheit	°C			
Messbereich	0 ... +60 °C / 32 °F ... +140 °F			

Ein- und Ausgänge

Analogausgänge

Ausgangsart	4 ... 20 mA (4-Draht) frei skalierbar zwischen Null und Messbereichsende
Bürde	max. 500 Ω

Weitere Ausgänge

Impulsausgang	Verbrauchsmengen-Zähler (Wert nach Reset oder Spannungsausfall durch nicht-flüchtigen Speicher verfügbar), Wertigkeit 1 oder 10 m ³ , Impulslänge 0,02 s ... 2 s, 24 VDC-Pegel
Schaltausgang	2 Schaltausgänge, parametrierbar (verbrauchs- oder volumenstromabhängig, Öffner, Schließer, Hysterese, Fenster), jeweils mit max. 20 ... 30 VDC bzw. 250 mA belastbar, Schaltzustände werden über 2 LED angezeigt

Versorgung

Spannungsversorgung	19 ... 30 V DC
Stromaufnahme	<100 mA
Anschluss	M12 x 1-Stecker, belastbar bis 250 mA, kurzschlussfest (getaktet), verpolsicher, überlastfest

Allgemeine technische Daten

Bauart

Material Gehäuse	PBT (GF 20%), Zinkdruckguss, silikonfrei			
Länge Messstrecke	300 mm	475 mm		
Durchmesser Rohr (Messstrecke)	DN 15 (1/2")	DN 25 (1")	DN 40 (1 1/2")	DN 50 (2")
Gewicht	0,9 kg	1,1 kg	3,0 kg	3,8 kg

Display

Material	4-stelliges alphanumerisches Display, zwei Bedienknöpfe, Bedienmenü, LED (4 x Grün für phys. Einheiten, 3 x gelb für Anzeige x 1.000 bzw. Schaltzustände)			
Max. Anzeigewert Normvolumenstrom	90 m ³ /h	270 m ³ /h	492 m ³ /h	840 m ³ /h
Temperaturanzeige	0 ... +60 °C, Messfehler ±2 K, (+32 ... +140 °F)			

Bedienung

Parametrierung	2 Bedienknöpfe			
----------------	----------------	--	--	--

Montage

Messstrecke: Gewinde (beidseits) / Material	R 1/2, Außengewinde Edelstahl 1.4301	R1, Außengewinde Edelstahl 1.4301	R1 1/2, Außengewinde Edelstahl 1.4401	R2, Außengewinde Edelstahl 1.4401
---	---	--------------------------------------	--	--------------------------------------

Sonstiges

Schutzart	IP 65/III			
EMV	gemäß Richtlinie 89/336 EWG			
Medienberührung	Materialien Edelstahl oder Stahl verzinkt, PEEK, Polyester, Viton, Aluminium eloxiert; Keramik			

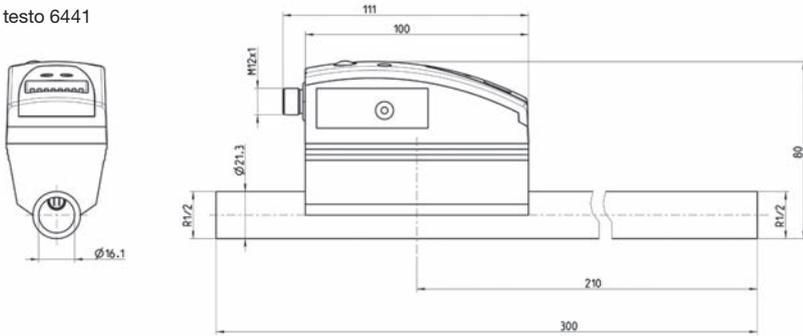
Betriebsbedingungen

Feuchte (Sensorik)	rel. Feuchtigkeit <90 %rF
Einsatztemperatur (Gehäuse)	0 ... +60 °C (+32 ... +140 °F)
Lagertemperatur	-25 ... +85 °C (-13 ... +185 °F)
Messmedium	Druckluft, auf Anfrage auch CO ₂ oder N ₂
Prozessdruck	PN 16 (max 16bar/232psi)
Luftqualität	ISO 8573: empfohlene Klassen 1-4-1

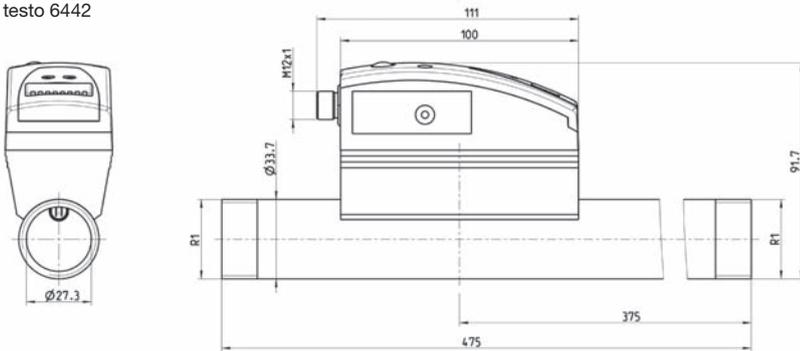
¹ Angaben nach DIN 2533 (+15 °C, 1013,25 hPa, 0 %rF)

Technische Zeichnungen

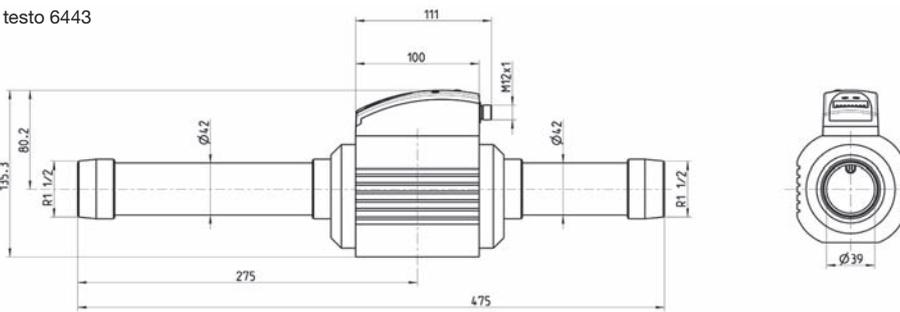
testo 6441



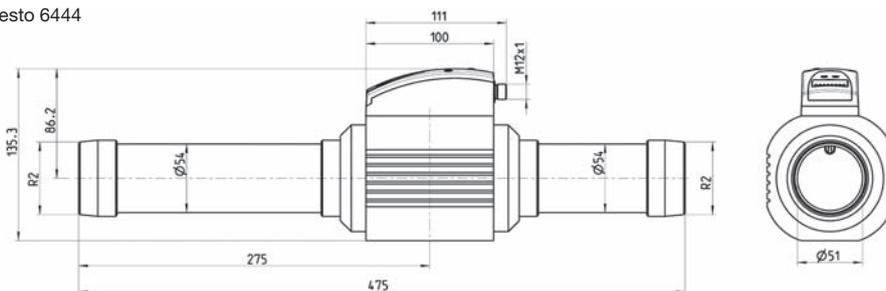
testo 6442



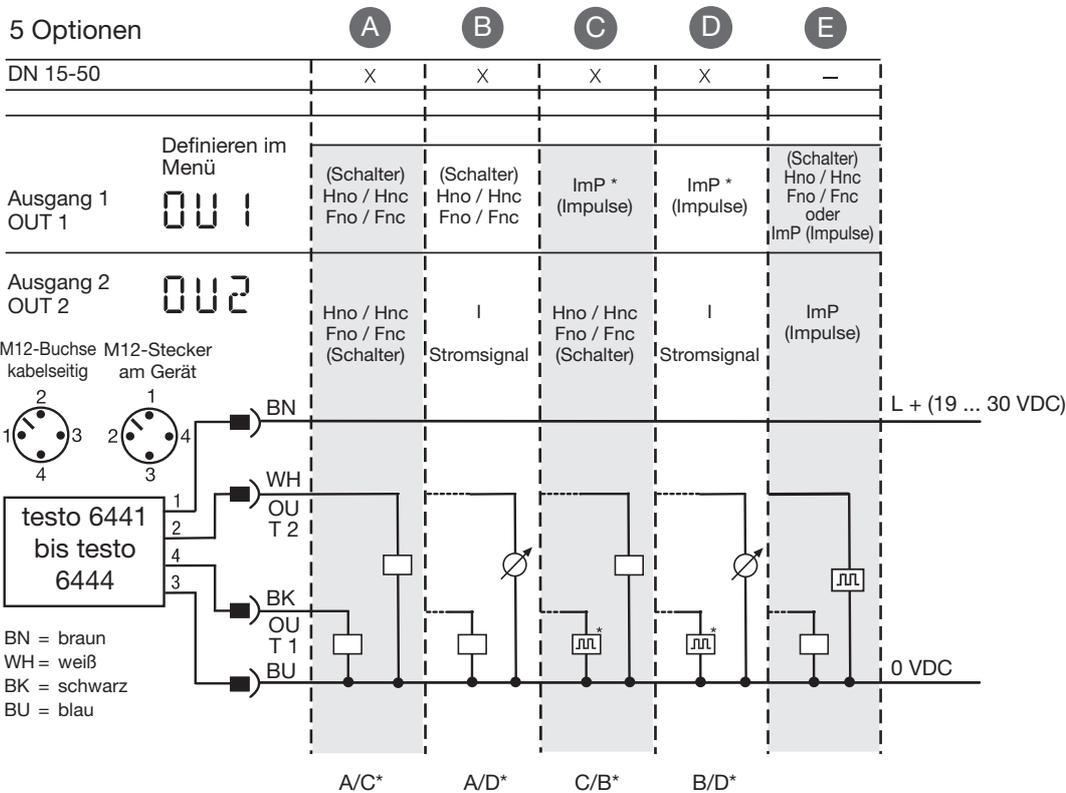
testo 6443



testo 6444



Optionen / Bestellbeispiel



* Falls Menüauswahl ImPR = Yes -> Impulsausgang
Falls Menüauswahl ImPR = No -> Schaltausgang (Vorwahlzähler)

Klemmenbelegung	Adernfarbe bei Kabel 0699 3393
1 Versorgungsanschluss 19 ... 30 VDC (+)	braun
2 OUT 2 (Analogausgang (4 ... 20 mA) oder Schaltausgang)	weiß
3 Versorgungsanschluss 0 V (-)	blau
4 OUT 1 (Impulsausgang oder Schaltausgang)	schwarz

Bestelldaten testo 6441 bis testo 6444

Best.-Nr.

testo 6441 Druckluftzähler mit integrierter Ein-/Auslaufstrecke, Durchmesser DN15 (1/2), mit Analog-, Impuls- und Schaltausgang *	0555 6441
testo 6442 Druckluftzähler mit integrierter Ein-/Auslaufstrecke, Durchmesser DN25 (1), mit Analog-, Impuls- und Schaltausgang *	0555 6442
testo 6443 Druckluftzähler mit integrierter Ein-/Auslaufstrecke, Durchmesser DN40 (1 1/2), mit Analog-, Impuls- und Schaltausgang *	0555 6443
testo 6444 Druckluftzähler mit integrierter Ein-/Auslaufstrecke, wählbare Durchmesser DN50 (2), mit Analog-, Impuls- und Schaltausgang *	0555 6444

* zum Betrieb ist ein Anschlusskabel, z.B. Best.-Nr. 0699 3393, erforderlich

Aufgrund der vielfältigen Konfigurationsmöglichkeiten erhalten Sie den Preis für Ihren Messumformer auf Anfrage.

Druckluftzähler DN 15–250

testo 6446, testo 6447

Flexible Montage mit Messblock, Rohrschelle oder als Messarmatur

Messung von Normvolumenstrom im Messbereich von 0,3 ... 27500 m³/h (DN15 ... DN250 bzw. ½“ ... 10“)

Wechselarmatur: Sondenentnahme unter Druck möglich (nur testo 6447)

Höchste Flexibilität durch verschiedene Signalausgaben:

- Analogausgang 4 ... 20 mA (4-Draht)
 - Impulsausgang
 - 2 Schaltausgänge (parametrierbar: verbrauchs- oder volumenstromabhängig, Öffner, Schließer, Hysterese, Fenster)
-

Integrierte Summenbildung (Totalisator) auch ohne zusätzliche Auswerteeinheit

Bedienmenü mit LED-Display

Reinigbarer Sensor



Die Druckluftzähler testo 6446 und testo 6447 dienen zur Ermittlung, Überwachung, Kontrolle und Protokollierung des Druckluftverbrauches und somit sowohl zur Feststellung von Leckagen in Druckluftsystemen, der verbrauchsgerechten Kostenzuordnung als auch zur Durchführung eines Spitzenlastmanagements.

Die Druckluftzähler testo 6446 und testo 6447 erfassen den Normvolumenstrom von Betriebsdruckluft nach dem kalorimetrischen Prinzip, wodurch das Messverfahren vom Prozessdruck unabhängig ist und keinen bleibenden Druckverlust erzeugt. Die Variante testo 6447 bietet alles was der testo 6446 bietet, zudem ist die Sondenentnahme unter Druck möglich (patentierter Schraubarmatur). Durch die vielfältigen Montagemöglichkeiten sind testo 6446 und testo 6447 ideal für größere Nennweiten und unterschiedliche Leitungsmaterialien geeignet.

Druckluft-Zähler testo 6446/47 für große Rohrdurchmesser



testo 6446 – die überzeugende Standardlösung

Auf dem Markt finden sich eine Reihe von Druckluftzählern für größere Nennweiten, die als Einstecksonde ausgeführt sind. Auf den ersten Blick entwickeln diese Lösungen einen gewissen Charme, da ihre Montage vergleichsweise einfach ist.

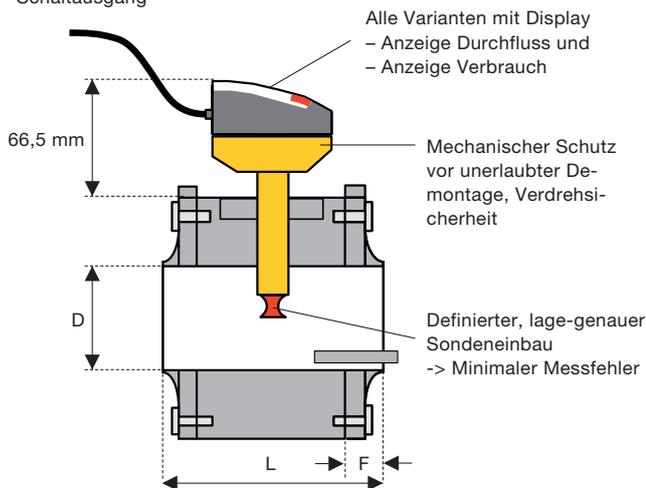
Allerdings bewirken bereits Verdrehungen der Sonde von wenigen Grad enorme Messfehler. So ergeben sich in der Praxis deutlich größere Ungenauigkeiten, als dies beim Blick auf die technischen Daten scheinen mag.

Testo hat diese Problematik mit dem testo 6446 gelöst: Dank eines mechanisch hochgenauen Messblocks ist der thermische Sensor immer exakt positioniert – horizontal, vertikal und bezogen auf den Neigungswinkel!

testo 6446

Zwei Ausgänge gleichzeitig nutzbar:

- Impulsausgang
- Analogausgang
- Schaltausgang



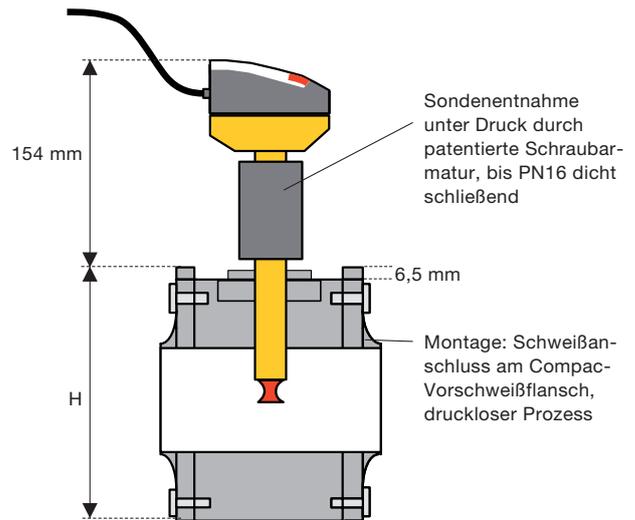
testo 6447 – mit Sondeneinnahme unter Druck

Diese Variante bietet alles, was der 6446 bereitstellt – und zudem die Sondeneinnahme unter Druck.

Gerade bei den großen Nennweiten handelt es sich um wichtige Druckluft-Rohrleitungen, oftmals gar um die Hauptzuleitung nach der Aufbereitung. Anlagenverfügbarkeit wird somit groß geschrieben. Während für andere Messlösungen aus diesem Grund ein Bypass erforderlich ist, wird beim testo 6447 einfach die patentierte Schraubverbindung betätigt – schon kann der gesamte Sensor samt Elektronik auch unter Druck entnommen werden.

Rekalibration, Reinigung, Austausch – kein Anlagenstillstand ... auch ohne Bypass!

testo 6447



Durchmesser-spezifische Daten										
DN* mm	DN inch	Länge Einlaufstrecke mm (ohne Hindernisse)	Länge L (mm) testo 0699 644x	D mm	F mm	H mm	Länge Auslaufstrecke mm (ohne Hindernisse)	Gewicht (g)*	Impuls- wertigkeit Nm ³ /Imp.	Messbereich Nm ³ /h
65	2½	975	124	70,3	12	125	325	9.300	1	6 ... 2.000
80	3	1200	130	82,5	15	141	400	11.560	1	9 ... 2.750
100	4	1500	130	107,1	15	165	500	13.740	10	15 ... 4.440
125	5	1875	136	131,7	18	205	625	21.620	10	23 ... 7.000
150	6	2250	140	159,3	20	235	750	26.400	10	33 ... 10.000
200	8	3000	140	207,3	20	290	1000	36.980	10	58 ... 17.500
250	10	3750	148	260,4	24	335	1250	49.400	10	92 ... 27.500

*Die angegebenen Gewichte beziehen sich auf testo 6447, bei testo 6446 sind 1000 g vom Gewichtswert abzuziehen.

Technische Daten (Montage mit Messblock oder Rohrschelle)

	DN 40/50 (1½", 2")	DN 65 (2½")	DN 80 (3")	DN 100 (4")	DN 125 (5")	DN 150 (6")	DN 200 (8")	DN 250 (10")
Messgrößen								
(Norm-)Volumenstrom								
Wählbare Einheiten	m³/h, l/min, m³/min, m³							
Messbereich ¹	2,1 ... 1000 m³/h	6 ... 2000 m³/h	9 ... 2750 m³/h	15 ... 4440 m³/h	23 ... 7000 m³/h	33 ... 10000 m³/h	58 ... 17500 m³/h	92 ... 27500 m³/h
Genauigkeit (Normvolumenstrom)	für Druckluftqualitätsklassen (ISO 8573: Partikel-Feuchte-ÖL) 1-4-1: ±3 % vom Meswert ±0,3 % vom Endwert für Druckluftqualitätsklassen (ISO 8573: Partikel-Feuchte-ÖL) 3-4-4: ±6 % vom Messwert ±0,6 % vom Endwert							
Sensor	Thermischer, glas-passivierter Keramik-Sensor (Kalorimetrisches Messverfahren)							
Ansprechzeit	<0,1 sek. (für Dämpfungsparameter = 0), über Bedienmenü verzögerbar (0 s bis 1 s)							
Temperatur								
Einheit	°C							
Messbereich	0 ... +60 °C / +32 ... +140 °F							
Messunsicherheit	±2 K							

Ein- und Ausgänge

Analogausgänge

Ausgangsart	4 ... 20 mA (4-Draht) frei skalierbar zwischen Null und Messbereichsende
Bürde	max. 500 Ω

Weitere Ausgänge

Impulsausgang	Verbrauchsmengen-Zähler (Wert nach Reset oder Spannungsausfall durch nicht-flüchtigen Speicher verfügbar), Wertigkeit 1 oder 10 m³, Impulslänge 0,02 s ... 2 s, 24 VDC-Pegel
Schaltausgang	2 Schaltausgänge, parametrierbar (verbrauchs- oder volumenstromabhängig, Öffner, Schließer, Hysterese, Fenster), jeweils mit max. 20 ... 30 VDC bzw. 250 mA belastbar, Schaltzustände werden über 2 LED angezeigt

Versorgung

Spannungsversorgung	19 ... 30 VDC
Anschluss	<100 mA
Stromaufnahme	M12 x 1-Stecker, belastbar bis 250 mA, kurzschlussfest (getaktet), verpolsicher, überlastfest. Testo empfiehlt das Zubehör-Kabel Best.-Nr.: 0699 3393

Allgemeine technische Daten

Bauart

Material Gehäuse	PBT-GF 20, PC (APEC), Makrolon, V2A (1.4301), Viton							
Verfügbar	Messblock	X	X	X	X	X	X	X
	Rohrschelle	X	X	X	X	X	X	X
Länge Messstrecke (Messblock)		124 mm	160 mm	160 mm	172 mm	180 mm	180 mm	196 mm
Durchmesser Rohr (Messstrecke)		DN 65 (2½")	DN 80 (3")	DN 100 (4")	DN 125 (5")	DN 150 (6")	DN 200 (8")	DN 250 (10")

Display

Bildschirm/Bedienung	4-stelliges alphanumerisches Display, zwei Bedientöpfe, Bedienmenü, LED (4 x Grün für phys. Einheiten, 3 x gelb für „Anzeige x 1.000“ bzw. Schaltzustände)
Temperaturanzeige	0 ... +60 °C

Sonstiges

Schutzart	IP65/III
EMV	gemäß Richtlinie 89/336 EWG
Medienberührung	Materialien Edelstahl oder Stahl verzinkt, PEEK, Polyester, Viton, Aluminium eloxiert, Keramik

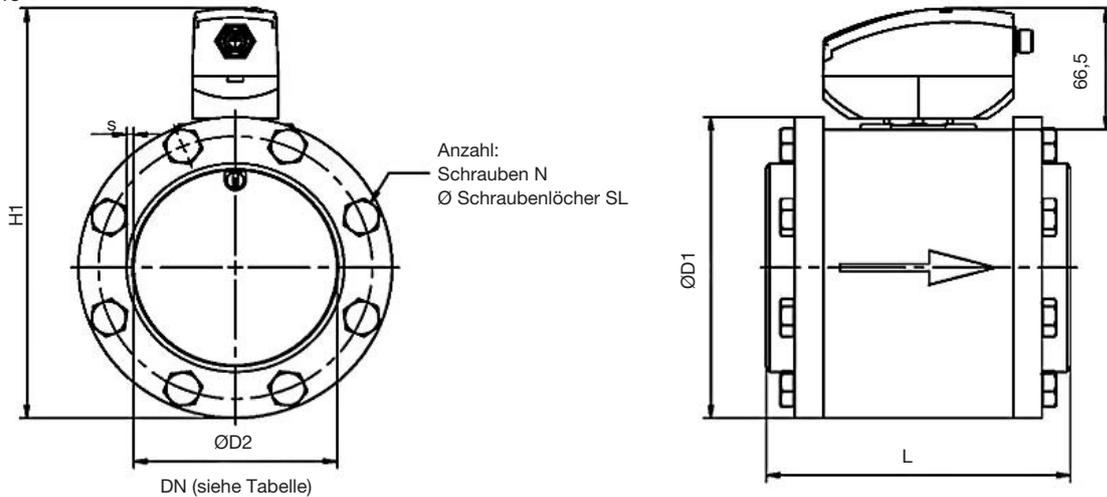
Betriebsbedingungen

Feuchte (Sensorik)	rel. Feuchtigkeit <90 %rF
Einsatztemperatur (Gehäuse)	0 ... +60 °C (+32 ... +140 °F)
Lagertemperatur	-25 ... +85 °C (-13 ... +185 °F)
Messmedium	Druckluft, auf Anfrage auch CO ₂ oder N ₂
Prozessdruck	PN 16 (max 16bar/232psi)
Luftqualität	ISO 8573: empfohlene Klassen 1-4-1

¹ Angaben nach DIN 2533 (+15 °C, 1013,25 hPa, 0 %rF)

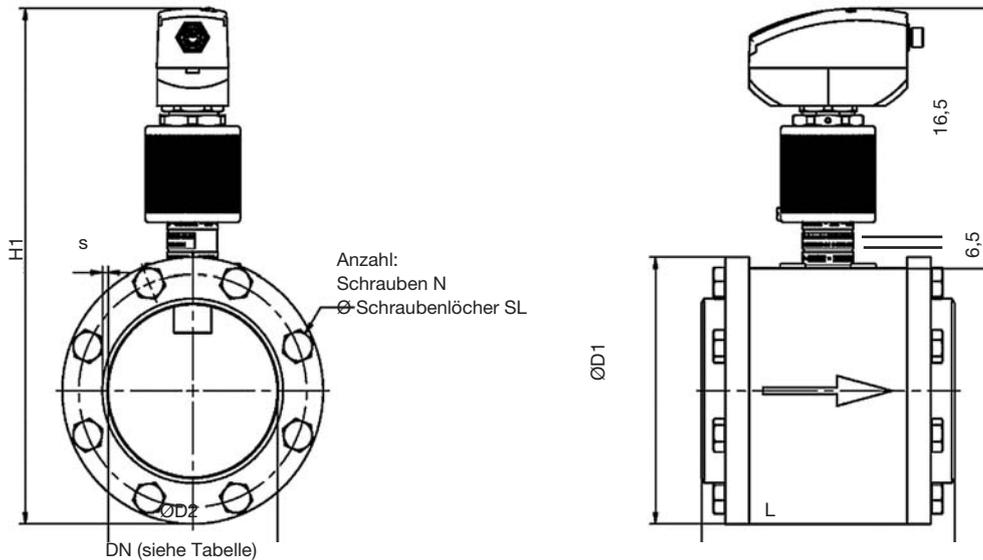
Technische Zeichnungen (Montage mit Messblock)

testo 6446



Nennweite	L (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	S (mm)	H1	N	SL	G1*(kg)
DN 65	124	125	70,3	2,9	185	8	13	8,3
DN 80	160	141	82,5	3,2	201	8	13	10,6
DN 100	160	165	107,1	3,6	225	8	13	12,7
DN 125	172	205	131,7	4,0	265	8	17	20,6
DN 150	180	235	159,3	4,5	295	8	17	25,4
DN 200	180	290	207,3	5,9	350	12	17	36,0
DN 250	196	355	260,4	6,3	415	12	21	48,4

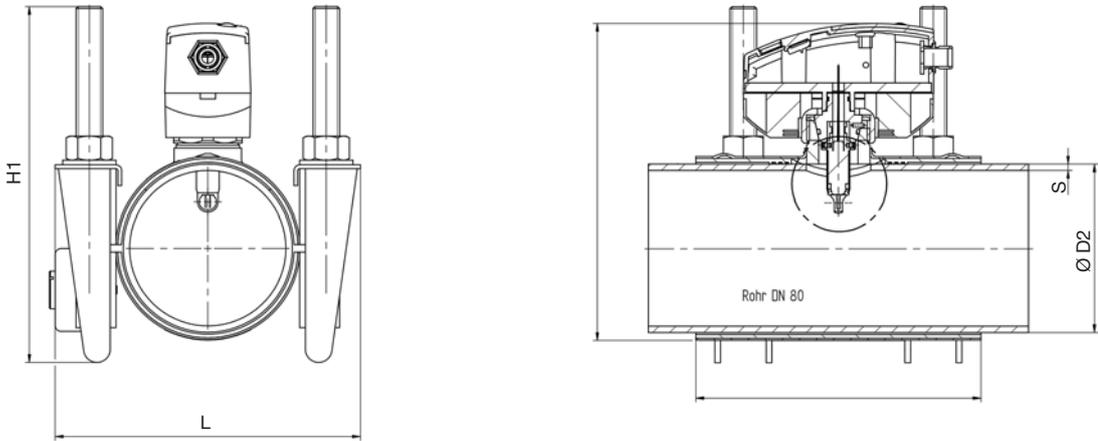
testo 6447



Nennweite	L (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	S (mm)	H1	N	SL	G1*(kg)
DN 65	124	125	70,3	2,9	279	8	13	9,3
DN 80	160	141	82,5	3,2	295	8	13	11,6
DN 100	160	165	107,1	3,6	319	8	13	13,7
DN 125	172	205	131,7	4,0	359	8	17	21,6
DN 150	180	235	159,3	4,5	389	8	17	26,4
DN 200	180	290	207,3	5,9	444	12	17	37,0
DN 250	196	355	260,4	6,3	509	12	21	49,4

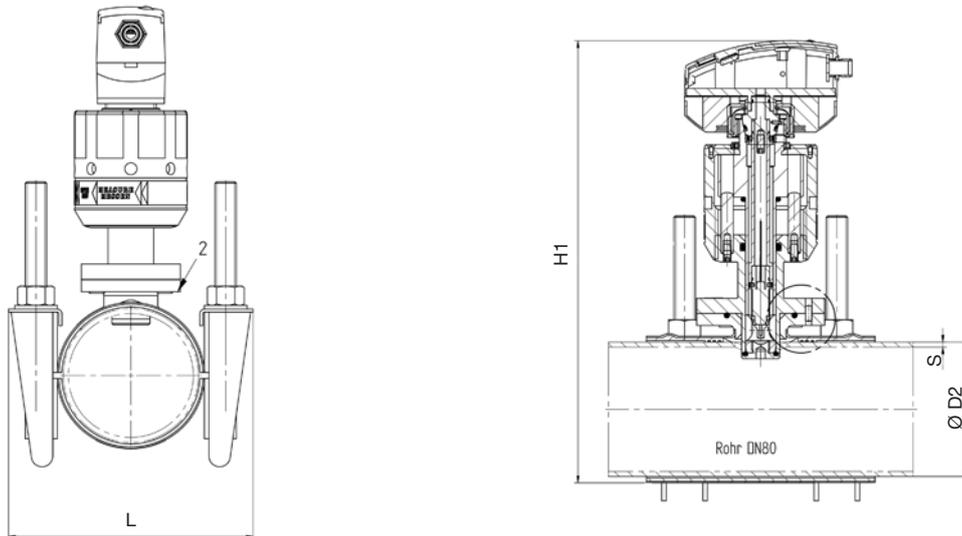
Technische Zeichnungen (Montage mit Rohrschelle)

testo 6446



Nennweite	L (mm)	D2 (mm)	S (mm)	H1	G1*(kg)	Spanweite (von - bis)
DN 40/50	150	60,3	2,9	189	2,72	047-067
DN 65	156	76,1	2,9	189	2,95	073-093
DN 80	161	88,9	3,2	189	3,0	086-106
DN 100	186	114,3	3,6	193	3,16	107-127
DN 125	211	139,7	4,0	218	3,3	128-148
DN 150	240	168,3	4,5	247	3,72	149-171
DN 200	291	219,1	5,9	298	4,18	216-236
DN 250	330	273	6,3	352	4,2	260-280

testo 6447



Nennweite	L (mm)	D2 (mm)	S (mm)	H1	G1*(kg)	Spanweite (von - bis)
DN 40/50	150	60,3	2,9	268	5,06	047-067
DN 65	156	76,1	2,9	284	5,28	073-093
DN 80	161	88,9	3,2	293	5,32	086-106
DN 100	186	114,3	3,6	318	5,5	107-127
DN 125	211	139,7	4,0	343	5,64	128-148
DN 150	240	168,3	4,5	372	6,06	149-171
DN 200	291	219,1	5,9	423	6,52	216-236
DN 250	330	273	6,3	476	6,54	260-280

Technische Daten (Montage mit Messarmatur)

	DN 15 (½")	DN 20 (¾")	DN 25 (1")	DN 32 (1¼")	DN 40 (1½")	DN 50 (2")
Messgrößen						
(Norm-)Volumenstrom						
Wählbare Einheiten	m³/h, l/min, m³/min, m³					
Messbereich ¹	0,3 ... 100 m³/h	0,5 ... 150 m³/h	0,8 ... 250 m³/h	1,3 ... 400 m³/h	2,1 ... 620 m³/h	3,3 ... 1000 m³/h
Genauigkeit (Normvolumenstrom)	für Druckluftqualitätsklassen (ISO 8573: Partikel-Feuchte-ÖL) 1-4-1: ±3 % vom Messwert ±0,3 % vom Endwert für Druckluftqualitätsklassen (ISO 8573: Partikel-Feuchte-ÖL) 3-4-4: ±6 % vom Messwert ±0,6 % vom Endwert					
Sensor	Thermischer, glas-passivierter Keramik-Sensor (Kalorimetrisches Messverfahren)					
Ansprechzeit	<0,1 sek. (für Dämpfungsparameter = 0), über Bedienmenü verzögerbar (0 s bis 1 s)					
Temperatur						
Einheit	°C					
Messbereich	0 ... +60 °C / +32 ... +140 °F					
Messunsicherheit	±2 K					

Ein- und Ausgänge

Analogausgänge

Ausgangsart	4 ... 20 mA (4-Draht) frei skalierbar zwischen Null und Messbereichsende
Bürde	max. 500 Ω

Weitere Ausgänge

Impulsausgang	Verbrauchsmengen-Zähler (Wert nach Reset oder Spannungsausfall durch nicht-flüchtigen Speicher verfügbar), Wertigkeit 1 oder 10 m³, Impulslänge 0,02 s ... 2 s, 24 VDC-Pegel
Schaltausgang	2 Schaltausgänge, parametrierbar (verbrauchs- oder volumenstromabhängig, Öffner, Schließer, Hysterese, Fenster), jeweils mit max. 20 ... 30 VDC bzw. 250 mA belastbar, Schaltzustände werden über 2 LED angezeigt

Versorgung

Spannungsversorgung	19 ... 30 VDC
Anschluss	<100 mA
Stromaufnahme	M12 x 1-Stecker, belastbar bis 250 mA, kurzschlussfest (getaktet), verpolsicher, überlastfest. Testo empfiehlt das Zubehör-Kabel Best.-Nr.: 0699 3393

Allgemeine technische Daten

Bauart

Material Gehäuse	PBT-GF 20, PC (APEC), Makrolon, V2A (1.4301), Viton					
Durchmesser Rohr (Messstrecke)	DN 15 (½")	DN 20 (¾")	DN 25 (1")	DN 32 (1¼")	DN 40 (1½")	DN 50 (2")

Display

Bildschirm/Bedienung	4-stelliges alphanumerisches Display, zwei Bedienknöpfe, Bedienmenü, LED (4 x Grün für phys. Einheiten, 3 x gelb für „Anzeige x 1.000“ bzw. Schaltzustände)
Temperaturanzeige	0 ... +60 °C

Sonstiges

Schutzart	IP65/III
EMV	gemäß Richtlinie 89/336 EWG
Medienberührung	Materialien Edelstahl oder Stahl verzinkt, PEEK, Polyester, Viton, Aluminium eloxiert, Keramik

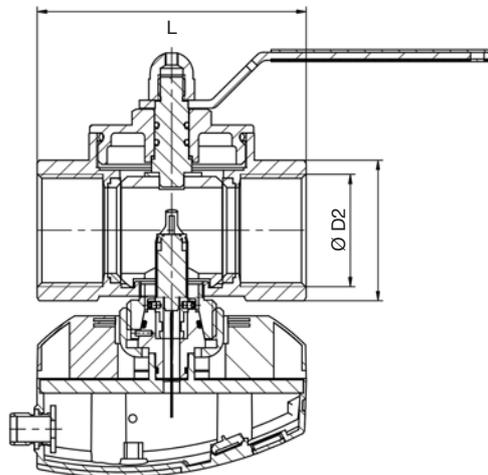
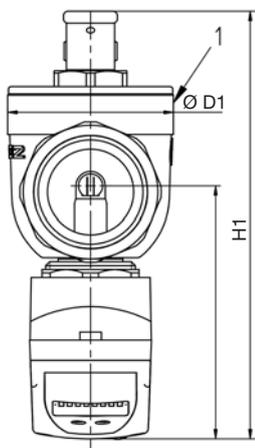
Betriebsbedingungen

Feuchte (Sensorik)	rel. Feuchtigkeit <90 %rF
Einsatztemperatur (Gehäuse)	0 ... +60 °C (+32 ... +140 °F)
Lagertemperatur	-25 ... +85 °C (-13 ... +185 °F)
Messmedium	Druckluft, auf Anfrage auch CO ₂ oder N ₂
Prozessdruck	PN 16 (max 16bar/232psi)
Luftqualität	ISO 8573: empfohlene Klassen 1-4-1

¹ Angaben nach DIN 2533 (+15 °C, 1013,25 hPa, 0 %rF)

Technische Zeichnungen (Montage mit Messarmatur)

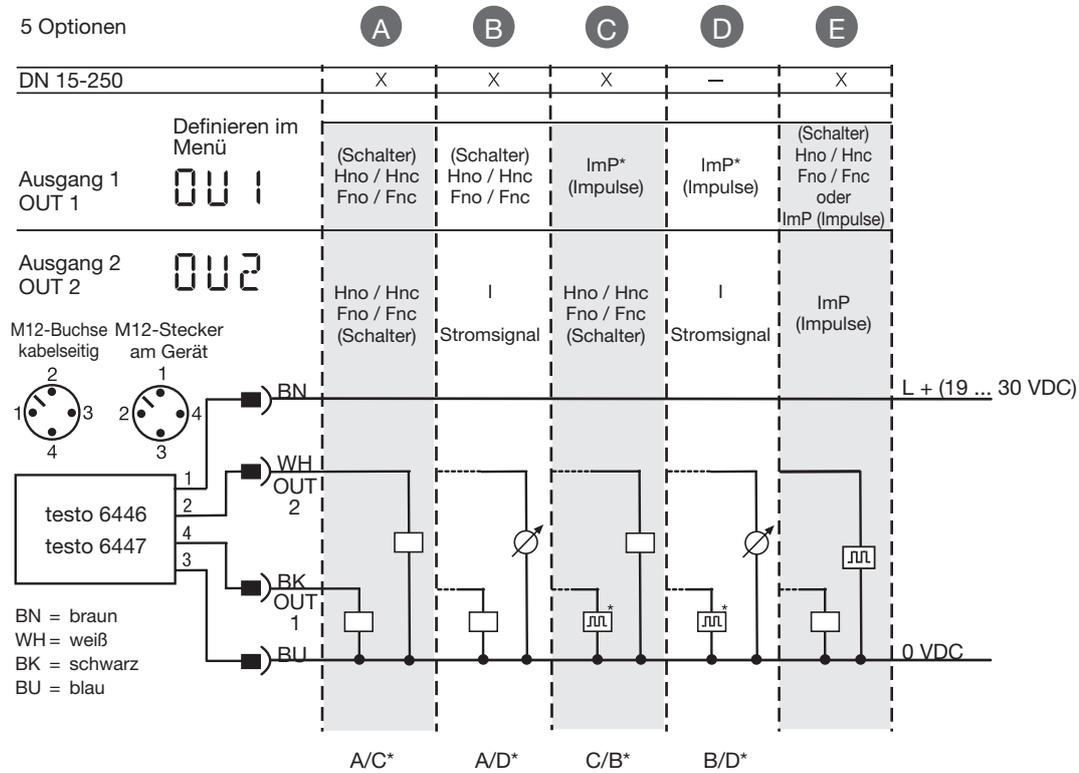
testo 6446



Nennweite	L (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	H1	G1*(kg)
DN 15	108	42,5	34,1 / G½"	149,5	0,91
DN 20	72,5	42,5	34,1 / G¾"	149,5	0,78
DN 25	88	51	43,5 / G1"	157,5	0,98
DN 32	100	61,5	52,5 / G1¼"	160	1,35
DN 40	110	73,5	57,5 / G 1½"	177	1,73
DN 50	131	89,5	73 G2"	186	2,63

Elektronischer Anschluss

Elektrischer Anschluss für alle Varianten



* Falls Menüauswahl ImPR = Yes -> Impulsausgang
 Falls Menüauswahl ImPR = No -> Schaltausgang (Vorwahlzähler)

Bestellbeispiel

Bestelldaten testo 6446

Variante		0699 6446 / ... (Standard-Lösung)		Rohrschelle
DN* mm	DN inch	Material: Stahl verzinkt	Material: Edelstahl	
40/50	1½; 2			... / 61
65	2½	... / 1	... / 11	... / 62
80	3	... / 2	... / 12	... / 63
100	4	... / 3	... / 13	... / 64
125	5	... / 4	... / 14	... / 65
150	6	... / 5	... / 15	... / 66
200	8	... / 6	... / 16	... / 67
250	10	... / 7	... / 17	... / 68

Bestelldaten testo 6447

Variante		0699 6447 / ... (mit Sondenentnahme unter Druck)		Rohrschelle
DN* mm	DN inch	Material: Stahl verzinkt	Material: Edelstahl	
40/50	1½; 2			... / 61
65	2½	... / 1	... / 11	... / 62
80	3	... / 2	... / 12	... / 63
100	4	... / 3	... / 13	... / 64
125	5	... / 4	... / 14	... / 65
150	6	... / 5	... / 15	... / 66
200	8	... / 6	... / 16	... / 67
250	10	... / 7	... / 17	... / 68

Bestelldaten Messarmatur

Variante		Messarmatur
DN* mm	DN inch	
15	½	... / 51
20	¾	... / 52
25	1	... / 53
32	1¼	... / 54
40	1½	... / 55
50	2	... / 56

* Kundenspezifische Durchmesser zwischen 65 mm und 250 mm sind auf Anfrage lieferbar.

** Zum Betrieb ist ein Anschlusskabel, z. B. Best.-Nr. 0699 3393, erforderlich.

Bestellbeispiel

Bestellbeispiel für Druckluftzähler testo 6447 mit folgenden Optionen:

- DN 150
- Sondenentnahme unter Druck
- Material Edelstahl

Best.-Nr. 0699 6447 / 15

Notizen

Druckluftzähler Stabsonde DN40 - DN250

testo 6448



Montage unter Druck möglich

Messung der Strömungsgeschwindigkeit im Messbereich:
160 m/s; Verbrauchsmenge in m³ und Medientemperatur
in °C

Rückschlagschutz und Kugelhahn sorgen für eine
sichere und schnelle Montage und Demontage der
Druckluftstabsonde in der Leitung

Höchste Flexibilität durch verschiedene Signalausgaben:

- Analogausgang 4 ... 20 mA (4-Draht)
- Impulsausgang
- 2 Schaltausgänge (Verbrauchsmenge)

Integrierte Summenbildung (Totalisator) auch ohne
zusätzliche Auswerteeinheit

Bedienmenü mit LED-Display

Stabsonde

Der mobile Druckluftzähler testo 6448 dient zur Ermittlung und Überwachung des Druckluftverbrauches und somit sowohl zur Feststellung von Leckagen in Druckluftsystemen, der verbrauchsgerechten Kostenzuordnung als auch zur Durchführung eines Spitzenlastmanagements. Die Stabsonde kann für Messungen an unterschiedlichen Rohrdurchmessern eingesetzt werden.

Eine optionale Anbohrschelle ermöglicht die lagegenaue Montage des Sensors ohne dass Schweißarbeiten notwendig sind. Die betreffende Druckluftleitung kann bei der Montage dieser Anbohrschelle bzw. Sensorwartung/-tausch unter Druck stehen.

Patentierter Rückschlagschutz

Der Rückschlagschutz gewährleistet eine hohe Sicherheit für den Inbetriebnehmer und verbindet drei Funktionen in einem Gerät:

1. den Rückschlagschutz, d.h. der Sensor kann beim Einbau nur in eine Richtung geschoben werden
2. die Abdichtung gegen den Prozess, d.h. durch einen gekapselten O-Ring kann keine Druckluft bei der Montage entweichen
3. die positionierbare Fixierung, da wie beim Druckpunkt einer Autokupplung eine millimeter-genaue Eintauchtiefe und Ausrichtung möglich ist.

Technische Daten

Messgrößen

Strömungsgeschwindigkeit

Wählbare Einheiten	m/s
Messbereich ¹	160 m/s
Genauigkeit	±3% v. Mw. ±3% v. Ew. (bei +25 °C)
Sensor	Thermischer, glas-passivierter Keramik-Sensor (Kalorimetrisches Messverfahren)
Ansprechzeit ¹	< 0,1 sek. (für Dämpfungsparameter = 0), über Bedienmenü verzögerbar (0 s bis 1 s)

(Norm-)Volumenstrom

Wählbare Einheiten	m ³ /h, m ³ /min, m ³
Messbereich ¹	Maximaler Messbereich des Volumenstroms ist abhängig vom Rohrdurchmesser (siehe Seite 3)

Temperatur

Einheit	°C
Messbereich	0 ... +60 °C / 32 °F ... +140 °F

Ein- und Ausgänge

Analogausgänge

Ausgangsart	4 ... 20 mA (4-Draht) frei skalierbar zwischen Null und Messbereichsende
Bürde	max. 500 Ω

Weitere Ausgänge

Impulsausgang	Impuls geschwindigkeit frei einstellbar in 1 m ³ -Schritten
Schaltausgang	2 Schaltausgänge, parametrierbar (verbrauchs- oder volumenstromabhängig, Öffner, Schließer, Hysterese, Fenster), jeweils mit max. 20 ... 30 VDC bzw. 250 mA belastbar, Schaltzustände werden über 2 LED angezeigt

Versorgung

Spannungsversorgung	19 ... 30 V DC
Stromaufnahme	<100 mA
Anschluss	M12 x 1-Stecker, belastbar bis 250 mA, kurzschlussfest (getaktet), verpolsicher, überlastfest

Allgemeine technische Daten

Bauart

Material Gehäuse	PBT-GF 20, PC (APEC), Makrolon, V2A (1.4301), Viton
Gewicht	850 g

Display

Display	4-stelliges alphanumerisches Display, zwei Bedienknöpfe, Bedienmenü, LED (4 x Grün für phys. Einheiten, 3 x gelb für Anzeige x 1.000 bzw. Schaltzustände)
---------	---

Bedienung

Parametrierung	2 Bedienknöpfe
----------------	----------------

Sonstiges

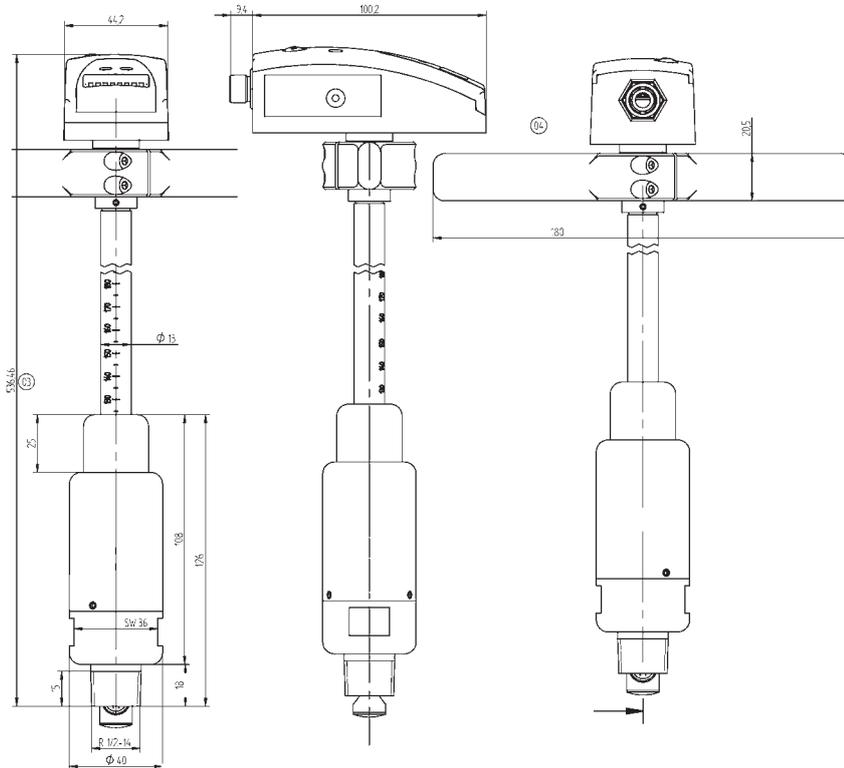
Schutzart	IP 65/III
EMV	gemäß Richtlinie 89/336 EWG
Medienberührung	V2A (1.4301), PEEK, Polyester, Viton, Aluminium eloxiert; Keramik glaspassiviert
Normbezug	Umrechnung des Volumenstroms durch manuelle Eingabemöglichkeit von Referenztemperatur, -feuchte und -druck. Werkseinstellung: 15 °C, 1013,25 hPa, 0 %rF.

Betriebsbedingungen

Feuchte (im Prozess)	rel. Feuchtigkeit < 90 %rF
Einsatztemperatur (Gehäuse)	0 ... +60 °C (+32 ... +140 °F)
Lagertemperatur	-25 ... +85 °C (-13 ... +185 °F)
Messmedium	Druckluft, mit Sonderkalibrierung CO ₂ oder N ₂
Prozessdruck	PN 16 (max 16bar/232psi)
Druckfestigkeit/ Rohrschelle	16 bar (max.) für DN40-DN200; 10 bar (max.) für DN250
Luftqualität	ISO 8573: empfohlene Klassen 1-4-1

¹ Angaben nach DIN 2533 (+15 °C, 1013,25 hPa, 0 %rF)

Technische Zeichnungen

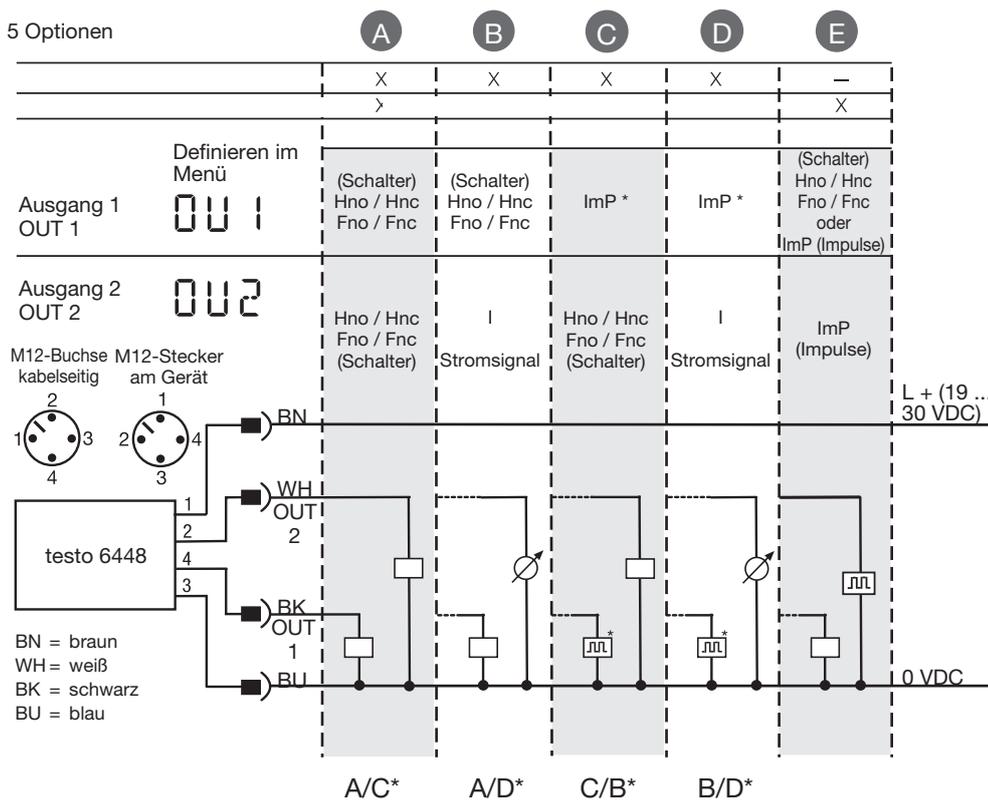


Messbereich Volumenstrom nach DIN2533

Version	160 m/s
DN 40	600 m³/h
DN 50	1000 m³/h
DN 65	1880 m³/h
DN 80	2600 m³/h
DN 100	4400 m³/h
DN 125	6700 m³/h
DN 150	9950 m³/h
DN 200	17000 m³/h
DN 250	25650 m³/h

Elektrischer Anschluss

5 Optionen



Klemmenbelegung	
1	Versorgungsanschluss 19 ... 30 VDC (+)
2	OUT 2 (Analogausgang (4 ... 20 mA) oder Schaltausgang)
3	Versorgungsanschluss 0 V (-)
4	OUT 1 (Impulsausgang oder Schaltausgang)
Adernfarbe bei Kabel 0699 3393	
	braun
	weiß
	blau
	schwarz

* Falls Menüauswahl
ImPR = Yes ->
Impulsausgang
Falls Menüauswahl
ImPR = No ->
Schaltausgang
(Vorwahlzähler)

Optionen / Bestellbeispiel

Bestelldaten testo 6448

AXXX Konfiguration
BXX Auswahl Anbohrschelle
CXX Auswahl Messarmatur

AXXX Konfiguration

A0 nur Zubehör *
A1 mit Messumformer
AA1 160 m/s
AB0 ohne Ausrichtungsschutz
AC0 Luft (Druckluft)
AC1 Alternatives Gas: Stickstoff
AC2 Alternatives Gas: CO₂
AD0 nur Prüfprotokoll
AD1 ISO Kalibrierprotokoll m/s
an 6 Punkten
AD2 ISO Kalibrierprotokoll m³/h
an 6 Punkten bei spezifischer
Nennweite (bitte Dm. angeben)
AE0 Standardlänge 285 mm
(für DN40 bis DN100)
AE1 Lange Variante 435 mm
(für DN125 bis DN250)

* Wenn diese Auswahl erfolgt, ist die
Konfiguration der weiteren AXX nicht
notwendig. Weiter mit BX.

** Weitere Konfiguration notwendig! Weiter mit
AXX.

*** Zum Betrieb ist ein Anschlusskabel, z. B.
Best.-Nr. 0699 3393, erforderlich.

BXX Auswahl Anbohrschelle

B00 ohne Anbohrschelle
B01 Anbohrschelle DN40
B02 Anbohrschelle DN50
B03 Anbohrschelle DN65
B04 Anbohrschelle DN80
B05 Anbohrschelle DN100
B06 Anbohrschelle DN125
B07 Anbohrschelle DN150
B08 Anbohrschelle DN200
B09 Anbohrschelle DN250

CXX Auswahl Messarmatur

C00 ohne Messarmatur / ohne Kugelhahn
C01 Messarmatur (Kugelhahn mit
Messanschluss für weitere Messgröße,
z.B. Testo Taupunktmessumformer 6740)
C02 Kugelhahn

Bestellbeispiel

Bestellcode für Messumformer testo
6448 – Druckluftzähler Stabsonde:

- Messumformer ink.
Rückschlagschutz
- 160 m/s
- Luft (Druckluft)
- ohne Kalibrierung
- Lange Variante 435 mm (für DN125
bis DN250)
- ohne Anbohrschelle
- ohne Messarmatur / ohne Kugelhahn

-> 0555 6448 A1 AA1 AC0 AD0 AE1
B0 C0

Bestellcode für Messumformer testo
6448 – Anbohrschelle DN40:

- Zubehör
- mit Anbohrschelle DN40
- ohne Messarmatur / ohne Kugelhahn

-> 0555 6448 A0 B01 C0

Neu

M-Bus Schnittstelle mit Impulseingang

Schnittstelle mit Impulseingang
(1-fach Pulsadapter)

Adaption von Verbrauchsmessgeräten an ein M-Bus System

Eingänge: potentialfreier Kontakt oder S0

Flexible Parametrierung über M-Bus

Speisung aus M-Bus oder Batterie



Der 1-kanalige Impulsadapter ermöglicht den Anschluß von Messgeräten mit Kontaktausgang an ein M-Bus System und bietet damit eine einfache und flexible Lösung zum Auslesen bereits installierter Zähler und Messgeräte wie zum Beispiel Druckluftzähler.

Die M-Bus Schnittstelle summiert die Energiepulse des angeschlossenen Messgerätes. Dieser akkumulierte Zählerstand kann jederzeit über das M-Bus System abgefragt werden. Das gemessene Medium, die Impulswertigkeit, die Impulseinheit und der Anfangszählerstand lassen sich sehr variabel an den individuellen Zähler anpassen.

Technische Daten

M-Bus Schnittstelle mit Impulseingang

Im Lieferumfang enthalten:
PC-Software zum Konfigurieren der Schnittstelle.

Best.-Nr. 8800 0005

Hinweis:
Diese M-Bus Schnittstelle erhalten Sie auf Anfrage auch als Kombi-variante mit einem Analog-MBus-Umsetzer.



Spannungsversorgung	Speisung aus dem M-Bus mit automatischer Umschaltung auf Batterie bei Busausfall
Busbetrieb	max. 1,5mA (1 Standardlast), keine Batteriebelastung
Batterielebensdauer	bei reinem Batteriebetrieb 7 Jahre
Temperaturbereich	0 ... +55 °C
Pulsfrequenz	max. 20 Hz
Potentialfreier Kontakt	interne Versorgung (3 V, 3 µA) Entprellzeit 1 ms
S nach DIN43864	Hilfsspannung 12 ... 27 VDC, 30 mA Entprellzeit 0,25 ms
M-Bus Protokoll	gemäß EN1434-3
Übertragungsrate	300, 2400 und 9600 Baud (mit Auto-Baud detect)
Adressierung	primär und sekundär
Platine	B x L x H = 57 x 71 x 24 mm
Gehäuse	Montage auf Hutschiene Ts35 Kunststoff hellgrau; B x L x H = 26 x 75 x 111 mm

Neu

M-Bus Schnittstelle mit 4-fach Analogeingang



Messbereiche: 0/4 ... 20 mA und 0 ... 10 V

Integrierte Versorgung der Sensoren

Alle Messeingänge frei parametrierbar

Jeder Messeingang galvanisch getrennt

Die M-Bus Schnittstelle ermöglicht eine Erfassung von analogen Messgrößen, wie zum Beispiel Druck, Temperatur oder Durchfluss. Die Schnittstelle verfügt über vier analoge Messeingänge, die untereinander und vom M-Bus galvanisch getrennt sind. Jeder Messeingang kann entweder Sensoren mit 0/4 ... 20 mA Stromschleife oder mit 0 ... 10 V Spannungsausgang auswerten. Der jeweilige Messmodus ist individuell konfigurierbar. Die Sensoren können auch ohne den Einsatz zusätzlicher Netzgeräte, von der M-Bus Schnittstelle, mit Spannung versorgt werden.

Damit die Schnittstelle möglichst flexibel an die jeweilige Aufgabe angepasst werden kann, ist jeder Messeingang per Software separat parametrierbar.

Technische Daten

M-Bus Schnittstelle mit 4-fach Analogeingang

Im Lieferumfang enthalten:
PC-Software zum Konfigurieren



Best.-Nr. 8800 0004

Hinweis:
Diese M-Bus Schnittstelle erhalten Sie auf Anfrage auch als Kombivariante mit einem 1-fach Pulsadapter.

Spannungsversorgung	24 V DC + 5%
Stromaufnahme	max. 160 mA
Ruhestrom M-Bus	1,5 mA (1 Standardlast)
Versorgung der Sensoren	15 ... 17,5 V DC max. 35mA, Kurzschlußschutz
Potentialtrennung	1 kV
Eingangsmessbereich	0/4 ... 20 mA 0 ... 10V
konfig. Messbereich	-9999 ... 65000
Messauflösung	12 bit
Nichtlinearität des ADC	max. 2 LSB
Betriebstemperatur	0 ... 55 °C
M-Bus Protokoll	gemäß EN1434-3
Übertragungsrate	300, 2400 Baud (Auto-Baud detect)
Anzeigen	2 LEDs: Versorgung (Power) AD-Wandlung, Init. (Status)
Gehäusemontage	Hutschiene
Schutzklasse	IP40
Maße	B x H x T: 100 x 77 x 110 mm

Produktübersicht Restfeuchtemessung

Mobile Lösung



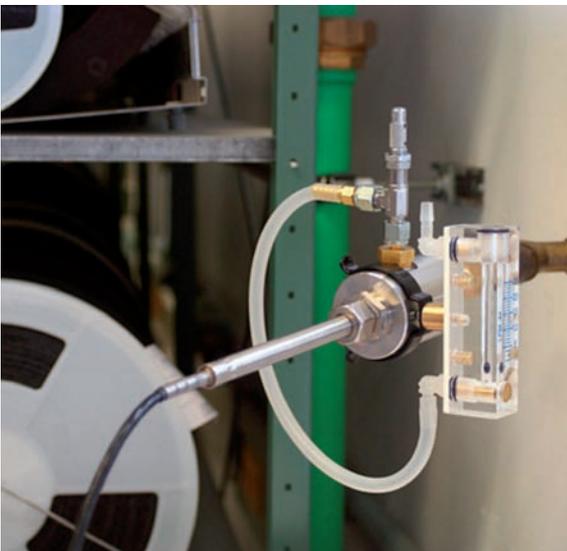
testo 635
das Feuchte-Messgerät mit
Drucktaupunkt-Fühler an
Druckluftnetz

Stationär bis -45°Ctd



testo 6740
der Taupunkt-Mesumformer:
• 1 Analogausgang
• optional: zwei potentialfreie
Schaltausgänge

Die zuverlässige Lösung für komplexe Messungen.



Der **Industrie-Feuchte-Mesumformer testo 6681** in Kombination mit der Fühlerfamilie testo 661x erfüllt auch höchste Anforderungen.

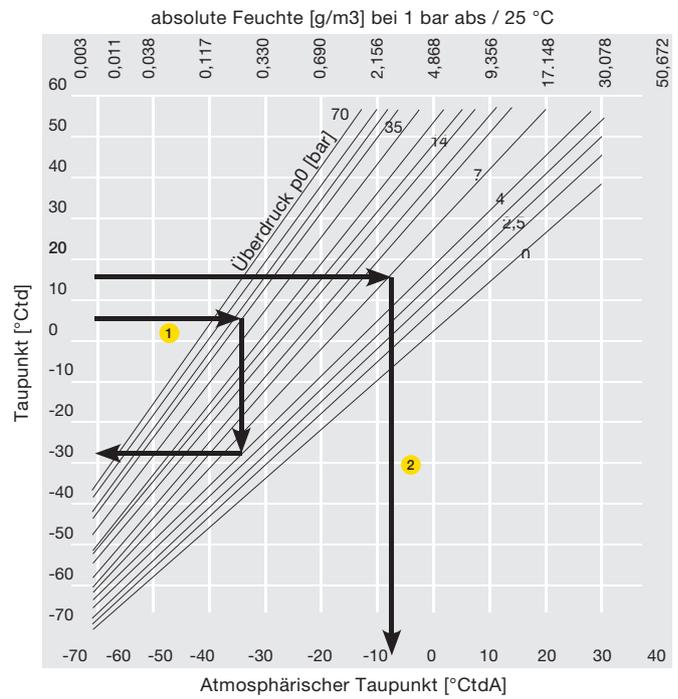
Mehr Infos unter www.testo.de

Taupunkt oder atmosphärischer Taupunkt?

Taupunkt oder atmosphärischer Taupunkt?

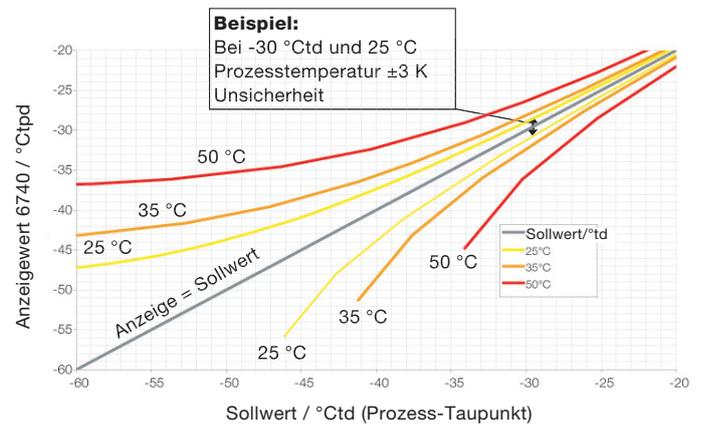
Atmosphärische Luft ist in der Lage, mehr Wasserdampf zu speichern als komprimierte Luft. Wird die komprimierte Luft abgekühlt, so erreicht sie schon bei höheren Temperaturen ihren Taupunkt ($^{\circ}\text{Ctd}$ oder $^{\circ}\text{Ftd}$), während die atmosphärische Luft tiefer abgekühlt werden kann, bis erstmals Kondensat ausfällt (atmosphärischer Taupunkt, in $^{\circ}\text{CtdA}$ oder $^{\circ}\text{FtdA}$).

Für die Überwachung von Druckluftanlagen auf Restfeuchte spielt nur der Taupunkt eine Rolle, da dieser anzeigt, wie weit die „Gefahrschwelle“ (=Taupunkt) entfernt ist. Da dennoch einige Nutzer die Angabe in atm. Taupunkt ($^{\circ}\text{CtdA}$) wünschen, ermöglicht der testo 6740 wahlweise die Ausgänge Taupunkt und atm. Taupunkt (für letzteren wird der Prozessdruck als Festwert eingegeben).



Messunsicherheit bei diversen Prozesstemperaturen

Wie dem Diagramm zu entnehmen ist, hängt die Messgenauigkeit von der Prozesstemperatur und dem Drucktaupunktbereich ab. Um mittels des testo 6740 beste Messergebnisse zu erzielen, sollte daher ein Prozesstemperaturbereich von möglichst 25 °C und ein Drucktaupunktbereich größer -45 °Ctd sichergestellt werden.



Qualität sichern - Kosten senken

Was ist Druckluft-Qualität?

Die internationale Norm ISO 8573 bestimmt sieben Klassen von Druckluft-Qualität und stellt dar, welche Feuchte, welcher Ölgehalt, welcher Partikelgehalt etc. die Druckluft aufweisen darf. Dabei stellt Klasse 1 die höchsten Anforderungen. Klasse 4 wird beispielsweise dann erfüllt, wenn der Taupunkt 3 °Ctd bzw. 37 °Ftd bzw. eine Absolutfeuchte von 6 g Wasserdampf pro m3 bzw. 1083 ppmV (parts per million, bezogen auf das Volumen) nicht überschreitet.

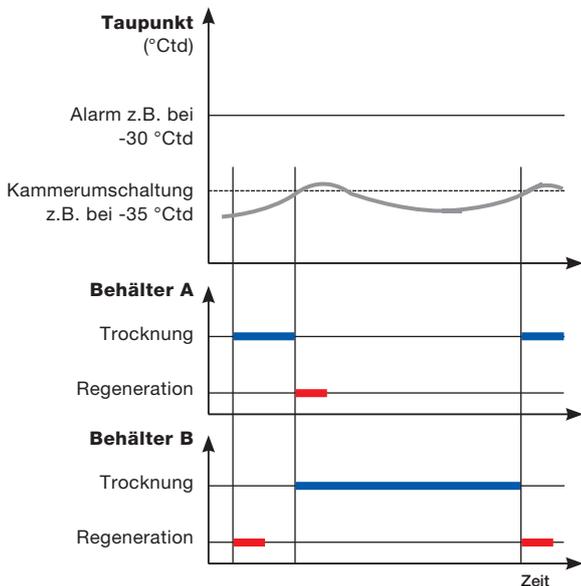
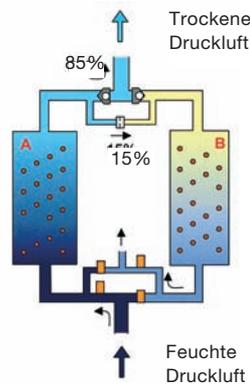
Die Hauptmaßnahme zur Einhaltung einer Qualitätsklasse besteht in der Installation eines passenden Trockners. Deren Überwachung und ggf. Steuerung (siehe unten) übernimmt der testo 6740.

Wie können Kosten gesenkt werden?

Natürlich besteht der Hauptzweck des testo 6740-Einsatzes in der Überwachung und Vermeidung von zu hoher Feuchte im Netz, um Schäden zu vermeiden. Diese Schäden führen zu erheblichen Kosten, vor allem wenn die Endprodukt-Qualität betroffen ist. Zudem können beim Einsatz von Adsorptionstrocknern die Betriebskosten erheblich gesenkt werden.

Adsorptionstrockner:

Wird die Kammerumschaltung nicht zeitgesteuert, sondern mit Hilfe des testo 6740 feuchtesteuert vorgenommen (siehe Diagramm rechts), so sind die Trockenphasen (blau) in der Regel deutlich länger als die Regenerationsphasen (rot). In dieser Zeit muss keine Regenerationsluft erzeugt werden, so dass die Kompressoren von 100% auf ca. 85% Volumenstrom zurückgeschaltet werden können. Deutliche Betriebskosteneinsparungen sind die Folge.

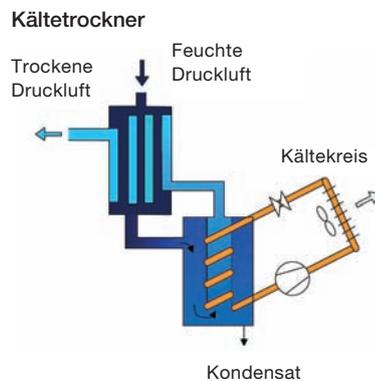


ISO 8573 Klasse	Restfeuchte				Typische Applikation
	°Ctd	°Ftd	g/m3	ppmv (bei 7 bar)	
1	-70	-94	0,003	0,37	Halbleiterproduktion
2	-40	-40	0,12	18	
3	-20	-4	0,88	147	Transportluft
4	3	37	5,51	1083	Arbeits-/Energieluft
5	7	44	7,28	1432	
6	10	50	8,93	1756	Blasluft
7	-	-	-	-	

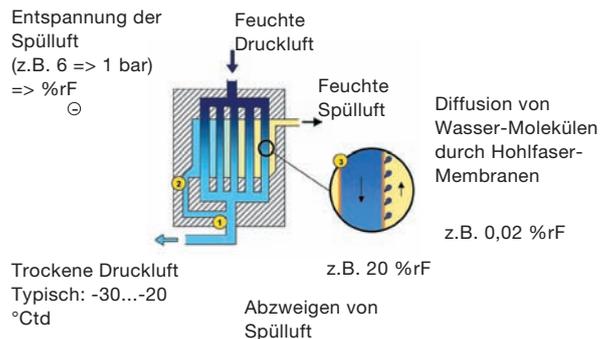
Maßnahme	Druckluft - Trockner
Überwachung/ Steuerung	testo 6740

Kältetrockner und Membrantrockner:

Egal ob Kälte- oder Membrantrockner, ohne kontinuierliche Überwachung des Trockners sind Schäden kaum zu vermeiden. Blockierte Kondensatableitungen und schlecht schließende Bypass-Leitungen werden unmittelbar durch zu hohe Feuchtwerte detektiert.



Membrantrockner



Notizen

Feuchte-/Temperatur-Messgerät

testo 635 - Die Messtechnologie für die Feuchtemessung



Anschluss von 2 steckbaren Fühlern und 3 Funkfühlern für Temperatur und Feuchte

Messung von Temperatur, Luftfeuchte, Materialausgleichsfeuchte, Drucktaupunkt, Absolutdruck und U-Wert

Anzeige von Taupunkt-Abstand, Min.-, Max.- und Mittelwerten

Beleuchtbares Display

Schutzart IP 54

Gerätespeicher für 10000 Messwerte (nur testo 635-2)

PC-Software zur Archivierung und Dokumentation der Messdaten (nur testo 635-2)

Das testo 635 bietet die Möglichkeit, Luftfeuchte, Materialfeuchte, U-Wert und den Drucktaupunkt in Druckluftsystemen zu überprüfen und zu analysieren. Neben Messungen mit klassischen Fühlern ist mit dem testo 635 auch eine drahtlose Messung mit Funkfühlern über bis zu 20 m Entfernung möglich. Beschädigungen der Leitung oder Schwierigkeiten in der Handhabung sind auf diese Weise ausgeschlossen. Das optionale, einfach steckbare Funkmodul ist jederzeit nachrüstbar. Das testo 635 besticht durch die intuitive Bedienung und komfortable Menüführung. Bei Messungen an unterschiedlichen Messorten bietet das testo 635-2

beispielsweise den Vorteil, dass die Messwerte dem jeweiligen Messort zugeordnet werden. Für Langzeitmessungen und Materialfeuchtemessungen kann zwischen unterschiedlichen Nutzer-Profilen umgeschaltet werden.

Das testo 635 gibt es in zwei Varianten. Die Variante testo 635-2 hat erweiterte Gerätefunktionen wie z. B. einen Gerätespeicher, PC-Software, direkte Anzeige der Materialfeuchte und die Anschlussmöglichkeit eines U-Wert-Fühlers.

Technische Daten

testo 635-1

testo 635-1, Feuchte-/Temperatur-Messgerät, inkl. Kalibrier-Protokoll und Batterien

Best.-Nr. 0560 6351

EUR 285.00



testo 635-2

testo 635-2, Feuchte-/Temperatur-Messgerät mit Messwertspeicher, PC-Software, USB-Datenkabel, inkl. Kalibrier-Protokoll und Batterien

Best.-Nr. 0563 6352

EUR 400.00

Allgemeine technische Daten

Betriebstemperatur	-20 ... +50 °C
Lagertemperatur	-30 ... +70 °C
Batterietyp	Alkali-Mangan, Mignon, Typ AA
Standzeit	200 h
Abmessung	220 x 74 x 46 mm
Gewicht	428 g
Gehäusematerial	ABS/TPE/Metall
Garantie	2 Jahre

Sensortypen

	Typ K (NiCr-Ni)	NTC (Feuchtefühler)	Testo Feuchtesensor kapazitiv	Absolutdrucksonde
Messbereich	-200 ... +1370 °C	-40 ... +150 °C	0 ... +100 %rF	0 ... 2000 hPa
Genauigkeit ±1 Digit	±0.3 °C (-60 ... +60 °C) ±(0.2 °C + 0.3% v. Mw.) (restl. Messbereich)	±0.2 °C (-25 ... +74.9 °C) ±0.4 °C (-40 ... -25.1 °C) ±0.4 °C (+75 ... +99.9 °C) ±0.5% v. Mw. (restl. Messbereich)	Siehe Fühlerdaten	Siehe Fühlerdaten
Auflösung	0.1 °C	0.1 °C	0.1 %rF	0.1 hPa

Gemeinsame Vorteile

- Anschluss von 3 Funkfühlern für Temperatur und Feuchte
- Messung von Luftfeuchte, Materialausgleichsfeuchte und Drucktaupunkt in Druckluftsystemen
- Anzeige von Taupunkt-Abstand, Min-, Max- und Mittelwerten
- Ausdruck der Daten auf Testo-Schnelldrucker (optional)
- Beleuchtbares Display
- Schutzart IP 54

Vorteil testo 635-1

- Zyklisches Drucken der Messwerte auf Testo-Schnelldrucker, z.B. einmal pro Minute

Vorteile testo 635-2

- Gerätespeicher für 10000 Messwerte
- PC-Software zur Archivierung und Dokumentation der Messdaten
- Direkte Anzeige der Materialfeuchte aufgrund frei hinterlegbarer Kennlinien (Basis Materialausgleichsfeuchte)
- Anschlussmöglichkeit U-Wert-Fühler
- Messortbezogenes Speichern von Einzelmessungen oder Messreihen
- Schneller Zugriff auf die wichtigsten Funktionen über Nutzerprofile

Zubehör

Transport und Schutz	Best.-Nr.	EUR
Servicekoffer für Grundausstattung Messgerät und Fühler, Abmessung 400 x 310 x 96 mm	0516 0035	79.00
Servicekoffer für Messgerät, Fühler und Zubehör, Abmessung 520 x 380 x 120 mm	0516 0435	129.00
Weiteres Zubehör und Ersatzteile		
Steckernetzteil, 5 VDC 500 mA mit Eurostecker, 100-250 VAC, 50-60 Hz	0554 0447	19.00
Drucker und Zubehör		
testo-Schnelldrucker IRDA mit kabelloser Infrarot-Schnittstelle, 1 Rolle Thermopapier und 4 Mignon-Batterien	0554 0549	212.00
Ersatz-Thermopapier für Drucker (6 Rollen), dokumentenecht	0554 0568	23.00
Externes Schnell-Ladegerät für 1-4 AA-Akkus, inkl. 4 Ni-MH Akkus mit Einzelzellenladung und Ladekontrollanzeige, inkl. Erhaltungsladung, integrierte Entladefunktion, mit integriertem, internationalem Netzstecker, 100-240 VAC, 300 mA, 50/60 Hz	0554 0610	49.00
Kalibrier-Zertifikate		
ISO-Kalibrier-Zertifikat Feuchte, Kalibrierpunkte 11.3 %rF und 75.3 %rF bei +25 °C	0520 0006	110.30
ISO-Kalibrier-Zertifikat Temperatur, Messgeräte mit Oberflächenfühler; Kalibrierpunkte +60 °C; +120 °C; +180 °C	0520 0071	118.80
ISO-Kalibrier-Zertifikat Taupunkt, zwei Abgleichpunkte -10/-40 °Ctd bei 6 bar	0520 0136	178.60
ISO Kalibrier-Zertifikat Absolutdruck, 3 Messpunkte über den Messbereich verteilt Absolutdruck; Genauigkeit 0,1...0,6; 3 Pkt. über den Messbereich verteilt (0...70 bar)	0520 0185	auf Anfrage
ISO-Kalibrier-Zertifikat Feuchte Kalibrierpunkte frei wählbar von 5...95 %rF bei +15...+35 °C oder bei -18...+80 °C	0520 0106	auf Anfrage
ISO-Kalibrier-Zertifikat Feuchte, Gesättigte Salzlösungen; Kalibrierpunkt 11.3%rF	0520 0013	91.50
ISO-Kalibrier-Zertifikat Feuchte, Gesättigte Salzlösungen, Kalibrierpunkt 75.3%rF	0520 0083	91.50
DAkS-Kalibrier-Zertifikat Feuchte, Elektronische Hygrometer; Kalibrierpunkte 11.3 %rF und 75.3 %rF bei +25 °C	0520 0206	294.20
DAkS-Kalibrier-Zertifikat Feuchte, Gesättigte Salzlösungen; Kalibrierpunkt 11.3 %rF	0520 0213	168.10
DAkS-Kalibrier-Zertifikat Feuchte, Gesättigte Salzlösungen; Kalibrierpunkt 75.3%rF	0520 0283	168.10
ISO-Kalibrier-Zertifikat U-Wertfühler	0520 0481	104.00
DAkS-Kalibrier-Zertifikat U-Wertfühler	0520 0981	299.40

Fühler

Fühlertyp	Maße Fühlerrohr/Fühlerrohrspitze	Mess- bereich	Genauigkeit	t ₉₉	Best.-Nr. EUR
Drucktaupunkt-Fühler					
Drucktaupunktfühler zur Messung in Druckluftsystemen, Festkabel gestreckt	 300 mm	0 ... +100 %rF -30 ... +50 °C tpd	±0.9 °C tpd (+0.1 ... +50 °C tpd) ±1 °C tpd (-4.9 ... 0 °C tpd) ±2 °C tpd (-9.9 ... -5 °C tpd) ±3 °C tpd (-19.9 ... -10 °C tpd) ±4 °C tpd (-30 ... -20 °C tpd)	300 sec	0636 9835 720.00
Präzisions-Drucktaupunktfühler zur Messung in Druckluftsystemen, inkl. Zertifikat mit Prüfpunkt -40°C tpd, Festkabel gestreckt	 300 mm	0 ... +100 %rF -60 ... +50 °C tpd	±0.8 °C tpd (-4.9 ... +50 °C tpd) ±1 °C tpd (-9.9 ... -5 °C tpd) ±2 °C tpd (-19.9 ... -10 °C tpd) ±3 °C tpd (-29.9 ... -20 °C tpd) ±4 °C tpd (-40 ... -30 °C tpd)	300 sec	0636 9836 965.00

Taupunktmessumformer bis $-45\text{ }^{\circ}\text{C}_{\text{td}}$

testo 6740



%rF

$^{\circ}\text{C}$

Messung von Taupunkten im Messbereich von $-45\text{ }^{\circ}\text{C}_{\text{td}}$ bis $+30\text{ }^{\circ}\text{C}_{\text{td}}$

Testo Polymer-Feuchtesensor mit hoher Genauigkeit und Langzeitstabilität

Komfortable Bedienung über Displaymenü

Analogausgang 4 ... 20 mA (2-Draht) und optionaler Alarmstecker mit 2 integrierten Schaltausgängen

Kompakte Bauform mit Drehbarkeit des Gehäuses um 350° zur optionalen Ausrichtung des Displays

Display mit Bedienmenü (optional)

Restfeuchteabgleich ohne Referenzmessgerät vor Ort mit Zubehörteil (2-Druck-Abgleichvorrichtung)

Der testo 6740 wurde speziell für die Restfeuchtemessung in Druckluft oder in trockener Luft (z.B. Granulattrockner) entwickelt. Durch einen speziellen Abgleich wird optimale Genauigkeit im Restfeuchtebereich erzielt. Das Ergebnis der Entwicklung des testo 6740 ist ein Messbereich von $-45\text{ }^{\circ}\text{C}_{\text{td}}$ bis $+30\text{ }^{\circ}\text{C}_{\text{td}}$ und eine hervorragende Genauigkeit.

Für die Ausgabe relevanter Restfeuchtegrößen steht ein beliebig skalierbarer Analogausgang zur Verfügung, optional mit Schaltkontaktstecker zur MAX- Überwachung. Zudem besticht der testo 6740 durch seine kompakte und anwenderfreundliche Bauweise wie beispielsweise die Drehbarkeit des Gehäuses um 350° zur optimalen Ausrichtung des Displays.

Technische Daten

Messgrößen

Taupunkt/Restfeuchte

Einheiten	%rF, $^{\circ}\text{C}$
Berechnete Größen	$^{\circ}\text{C}_{\text{td}}$, $^{\circ}\text{F}_{\text{td}}$, $^{\circ}\text{CtA}$, $^{\circ}\text{FtA}$, ppmv, mg/m^3 , $^{\circ}\text{F}$
Messbereich	$-45\text{ }^{\circ}\text{C}_{\text{td}} \dots +30\text{ }^{\circ}\text{C}_{\text{td}}$
Messunsicherheit	$\pm 1\text{ K}$ bei $0\text{ }^{\circ}\text{C}_{\text{td}}$ ($+32\text{ }^{\circ}\text{F}_{\text{td}}$) $\pm 3\text{ K}$ bei $-20\text{ }^{\circ}\text{C}_{\text{td}}$ ($-4\text{ }^{\circ}\text{F}_{\text{td}}$) $\pm 4\text{ K}$ bei $-40\text{ }^{\circ}\text{C}_{\text{td}}$ ($-40\text{ }^{\circ}\text{F}_{\text{td}}$)
Ansprechzeit	$t_{90} < = 60\text{ sec}$ bei Wechsel von $13,2\text{ }^{\circ}\text{C}_{\text{td}}$ auf $-32,1\text{ }^{\circ}\text{C}_{\text{td}}$ $t_{90} < = 17\text{ sec}$ bei Wechsel von $-32,2\text{ }^{\circ}\text{C}_{\text{td}}$ auf $13\text{ }^{\circ}\text{C}_{\text{td}}$
Sensor	Polymer-Feuchtesensor mit protokolliertem Restfeuchte-Abgleich bei $-40\text{ }^{\circ}\text{C}_{\text{td}}$ ($-40\text{ }^{\circ}\text{F}_{\text{td}}$)

Normierter Atmosphärischer Taupunkt

Messbereich	$-70 \dots -15\text{ }^{\circ}\text{CtdA}$ ($-112 \dots -5\text{ }^{\circ}\text{FtdA}$) (bei 30 bar rel./ 435 psi) $-54 \dots +10\text{ }^{\circ}\text{CtdA}$ ($-94 \dots +50\text{ }^{\circ}\text{FtdA}$) (bei 3 bar rel./43,5 psi) $-45 \dots +30\text{ }^{\circ}\text{CtdA}$ ($-76 \dots +86\text{ }^{\circ}\text{FtdA}$) (bei 0 bar rel./0 psi)
-------------	--

Temperatur

Messbereich	$0 \dots 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($32 \dots +122\text{ }^{\circ}\text{F}$)
Messunsicherheit	$\pm 0,5\text{K}$ ($0 \dots 50\text{ }^{\circ}\text{C}/32 \dots 122\text{ }^{\circ}\text{F}$)
Sensor	NTC

Ein- und Ausgänge

Analogausgänge

Strom/Genauigkeit	$4 \dots 20\text{ mA}$ (2-Draht) / $\pm 40\text{ }\mu\text{A}$
Messtakt	2 s
Auflösung	12 bit
Bürde	12 V DC: max. $50\text{ }\Omega$, 24 V DC: max. $650\text{ }\Omega$, 30 V DC: $950\text{ }\Omega$
Skalierung	Frei skalierbar über Displaytasten

Schaltausgänge (opt. Alarmstecker, 0554 3302)

Kontakte	2 Schließer-Kontakte, pot.-frei, max. $30\text{V}/0,5\text{A}$
Schaltswellen	Standard $6\text{ }^{\circ}\text{C}_{\text{td}}/12\text{ }^{\circ}\text{C}_{\text{td}}$, mit Display frei progr.

Versorgung

Spannungsversorgung	24 V AC/V DC ($12 \dots 30\text{ V DC}$ zulässig); mit Alarmstecker (0554 3302) $20\text{ bis }28\text{ V DC}$
Stromaufnahme	21 mA (ohne Alarmstecker) 65 mA (mit Alarmstecker)

Allgemeine technische Daten

Bauart

Material/Farbe	Kunststoff, Polyacrylamid
Abmessungen	$199,5 \times 37 \times 37\text{ mm}$ (mit Standardstecker) $203,5 \times 37 \times 37\text{ mm}$ (mit Stecker 0554 3302)
Gewicht	ca. 300 g

Display

Display	Leuchtstarkes 7 Segment-Display
Auflösung	$^{\circ}\text{C}$: 0,1 10 / 100 %rF: 0,1 (je nach Messwert) $^{\circ}\text{C}_{\text{td}}$: 0,1 mg/m^3 : 1 / 10 / $^{\circ}\text{F}_{\text{td}}$: 0,1 100 $^{\circ}\text{CtA}$: 0,1 (je nach Messwert) $^{\circ}\text{FtA}$: 0,1 $^{\circ}\text{F}$: 0,1 ppmv: 1 /

Drehbarkeit (Displayausrichtung)	350° um die Gehäuseachse
----------------------------------	-----------------------------------

Montage

Gewinde / Prozessanschluss	$G\frac{1}{2}$ -Gewinde (Bestellcode 01) oder $NPT\frac{1}{2}$ "-Gewinde (Bestellcode A 02)
----------------------------	---

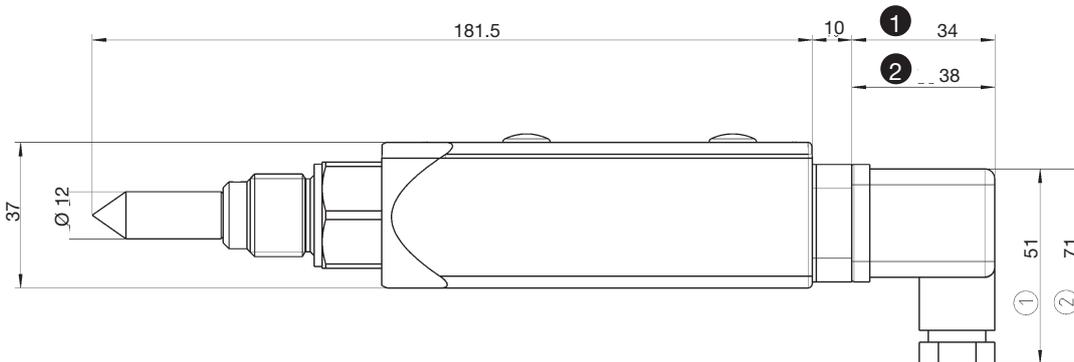
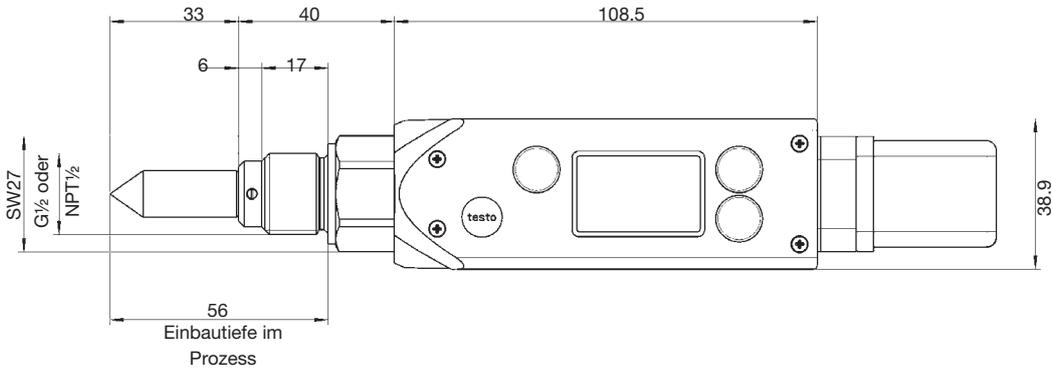
Sonstiges

Schutzart	IP65 (bei aufgestecktem Stecker und angeschlossener Leitung)
EMV	Laut Richtlinie 89/336 EWG

Betriebsbedingungen

Einsatztemperatur (Gehäuse)	$-20 \dots +70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+4 \dots +158\text{ }^{\circ}\text{F}$)
Lagertemperatur	$-40 \dots +80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +176\text{ }^{\circ}\text{F}$)
Prozessdruck	max. 50 bar (725 psi)

Technische Zeichnungen

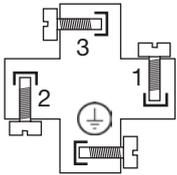


- 1 Standard-Anschlussstecker (4 ... 20 mA – 2-Draht)
- 2 Schaltkontakt-Stecker: Kabelanschlussstecker für Versorgung/Analogausgang (4 ... 20 mA – 2-Draht)

Anschlussbelegung / Bestellbeispiel

Anschlussbelegung

Mit Standardstecker (im Lieferumfang 0555 674x):

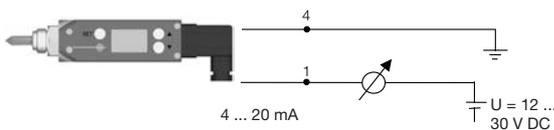


Klemmen Steckerbuchse

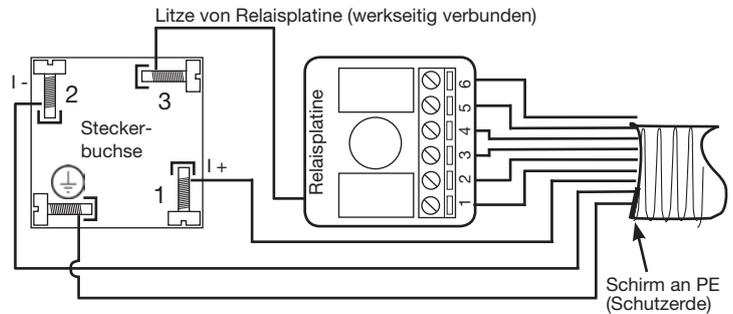
- 1: + (4 ... 20 mA), Versorgung 12 ... 30 VDC
- 2: - (4 ... 20 mA)
- 3: nicht belegt
- 4: Messerde (Leitungsschirm)

Standardstecker

Diese Variante stellt einen 4 ... 20 mA-Analogausgang in 2-Draht-Technik zur Verfügung.



Mit Schaltkontakt-Stecker (0554 3302)



Klemmen Steckerbuchse

- 1: (A) I + (4 ... 20 mA)
- 2: (B) I - (4 ... 20 mA)
- 3: (werksseitig mit Relaisplatine verbunden)
- ⊥ : Schirm auflegen

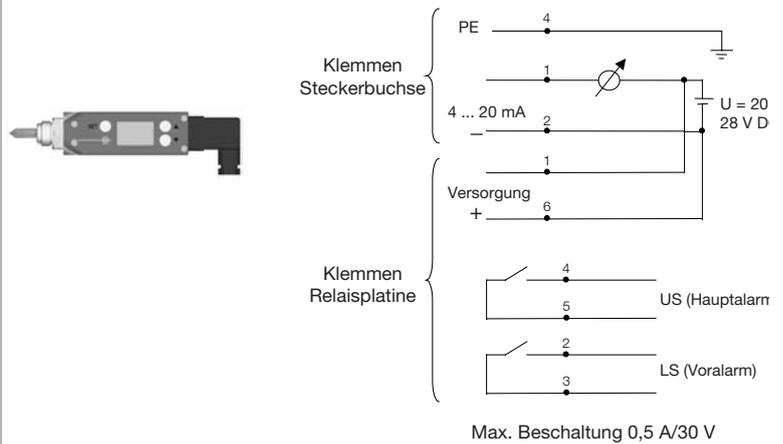
Klemmen Relaisplatine (A)

- 1: 20 ... 28 V DC
- 2: LS +
- 3: LS -
- 4: US +
- 5: US - (B)
- 6: 0 V DC

Die Versorgungsanschlüsse müssen galvanisch verbunden sein, d. h. Verbindung (A)-(A) oder (B)-(B) herstellen!

Schaltkontakt-Stecker (0554 3302)

4 ... 20 mA, 2-Draht sowie 2 potenzialfreie Schaltkontakte + 2 LED



Bestelldaten testo 6740

Best.-Nr.

Grundgerät (inkl. Stecker für Ausgang Analogsignal)	
testo 6741, G $\frac{1}{2}$ -Gewinde, ohne Display	0555 6741
testo 6742, NPT $\frac{1}{2}$ "-Gewinde, ohne Display	0555 6742
testo 6743, G $\frac{1}{2}$ -Gewinde, mit Display	0555 6743
testo 6744, NPT $\frac{1}{2}$ "-Gewinde, mit Display	0555 6744

Aufgrund der vielfältigen Konfigurationsmöglichkeiten erhalten Sie den Preis für Ihren Messumformer auf Anfrage.

Klima

Messen in der Drucklufttechnik

Sie sind Betreiber einer Druckluft-Anlage, stellen das Wartungspersonal oder Installieren das Rohr für die Druckluft-Versorgung? Messen und bewerten Sie Ihr Druckluftsystem, finden Sie die systemischen Schwachstellen und identifizieren Sie die Stellschrauben für die ganzheitliche Optimierung Ihrer Druckluft-Versorgung. In diesem Praktiker-Seminar erfahren Sie die Grundlagen für die systemische Bewertung Ihres Druckluftsystems und lernen die Anwendung der Berechnungs-, Bewertungs- und Messmethoden.



Best.-Nr. 0522 0018 340,- EUR

Warum sollten Sie das Seminar besuchen?

Sie wollen...

- ...selbst die Effizienz Ihrer Druckluft-Versorgung überwachen und beurteilen können.
- ...Messgeräte und Bewertungsmethoden kennenlernen.
- ...den Hebel für die Optimierung Ihrer Druckluft-Versorgung identifizieren können.
- ...Erfahrungen mit anderen Anwendern, Planern oder Installateuren austauschen.

Referent

Christian Peters

Themenschwerpunkte

- Spezifische Fachbegriffe und physikalische Grundlagen der Drucklufttechnik
- Planen und Optimieren von Druckluft-Versorgungssystemen
- Auslegen von Rohrnetzen
- Auslegen von Anlagen-Komponenten, Aufbereitung, Kompressor-Leistung, etc.
- Messgeräte in der Drucklufttechnik
- Effizienzbewertung, Kennzahlenermittlung und Vergleichsmethoden

Anmeldung abtrennen, ausfüllen und per Fax an +49 (0) 7653 681-98599

Messen in der Drucklufttechnik

Best.-Nr. 0522 0018 340,- EUR

Ort	Datum
<input type="checkbox"/> Lüneburg	26.03.2015
<input type="checkbox"/> Lenzkirch	17.07.2015

Persönliche Daten des Seminarteilnehmers

Name _____

Funktion _____

Firma / Abteilung _____

Straße _____

PLZ/Ort _____

PLZ/Postfach _____

Telefon _____

Telefax _____

E-Mail _____

Ort und Datum _____

Rechnungsanschrift (falls abweichend)

Firma _____

Ansprechpartner/Empfänger _____

Straße _____

PLZ/Ort _____

Telefon _____

Ansprechpartner zur Anmeldebestätigung: _____

Firmenstempel, Unterschrift _____

Notizen

Wir messen es.



2980 9221 15/db/1/01.2015

Änderungen, auch technischer Art, vorbehalten.
Alle Preise netto, zuzüglich Versandkosten und MwSt., gültig ab 1.1.2015.
Zahlung 30 Tage netto.

Testo AG

Testo-Straße 1
D-79853 Lenzkirch
Telefon +49 (0) 7653 681-700
Telefax +49 (0) 7653 681-701
Email: vertrieb@testo.de

Testo Industrial Services GmbH
Gewerbestraße 3, 79199 Kirchzarten
Telefon +49 (0) 7661 90901-8000
Telefax +49 (0) 7661 90901-8010
Email: info@testotis.de

Testo Akademie
Testo-Straße 1, D-79853 Lenzkirch
Telefon +49 (0) 7653 681-8591
Telefax +49 (0) 7653 681-8599
E-Mail: akademie@testo.de

Servicecenter Lenzkirch
Kolumban-Kayser-Straße 17, 79853 Lenzkirch
Kaufmännische Hotline: +49 (0) 7653-681-600
Klima-Hotline: +49 (0) 7653-681-610
Rauchgas Hotline: +49 (0) 7653-681-620
Software-Hotline: +49 (0) 7653-681-630

www.testo.de