

Einbau- und Bedienungsanleitung KEMPER KHS-Durchflussmessarmatur Figur 638 4G DN15 – DN 25 Installation and operating instructions KEMPER KHS flow sensor Figure 638 4G DN 15 – DN 25



1. Anwendungsbereich / Einsatzgebiete

Die Durchflussmessarmatur mit integriertem Vortex-Strömungssensor und Pt1000, dient zur exakten Ermittlung von Volumenströmen und Temperaturen, sowie zur Überwachung und anschließender Dokumentation der Spülmengen (siehe auch Punkt 3a und 3b) mit der KHS-Logic Systemsteuerung oder KHS- Mini Systemsteuerung. Aufgrund der geringen Druckverluste ist die Durchflussmessarmatur daher besonders für das KEMPER Hygienesystem geeignet, da größere Durchflüsse erfasst werden können. Die Durchflussmessarmatur ist ebenfalls geeignet für Heizwasser-Kreisläufe mit den üblichen Zusätzen (Glykol), für Wassernachbehandlung und für Brunnenwasser (gefiltert). Ein optional erhältliches Handmessgerät (Auslese und Messgerät) mit digitaler Anzeige- und Speicher-Möglichkeit (Figur 138 00 002) für die Parameter Volumenstrom, Temperatur und Fließgeschwindigkeit wird hierzu von KEMPER empfohlen. Ohne Auslese- bzw. Messgerät kann der Sensor an eine GLT- oder DDC- Technik zur Anzeige der Volumenströme und Temperaturen angeschlossen werden. Die Durchflussmessarmatur ist beidseitig mit Außengewinde nach DIN 3546, Teil 1, zum universellen Anschluss von Verschraubungen für Kupfer-, Stahl-, Edelstahl- und Mehrschichtverbundrohr DN 15 bis DN 25 ausgestattet.

1. Scope of application / Application areas

The flow sensor with integrated vortex flow sensor and Pt1000 facilitates precise determination of volume flows and temperatures and is used for monitoring and subsequent documentation of the flushing volumes (see also Points 3a and 3b) while using the KEMPER Logic Control System or the KHS Mini Control System. Its slight pressure losses make the vortex flow sensor especially suitable for the KEMPER Hygiene System, as higher volume flow rates can be covered. The vortex flow sensor is likewise suitable for hot-water circuits with conventional additives (glycol) for post treatment of water and well water (filtered). KEMPER recommends using an optionally available hand-held measuring instrument (readout and meter) with digital display and storage facilities (Figure 138 00 002) for the volume flow, temperature and flow rate parameters. In the absence of a readout or measuring instrument, the sensor can be connected to BMS or DDC engineering to display the volume flows and temperatures. The vortex flow sensor is equipped on both sides with outer (male) threads acc DIN 3546, Part 1 for universal connection to fittings for copper, steel, stainless steel and multilayer duplex tubes from DN 15 to DN 25.

2. Funktion

Die Funktion des Durchflusssensors basiert auf dem Prinzip der Karman'schen Wirbelstrasse. Die Wirbelablösung an dem in der Strömung stehenden Staukörper erfolgt proportional zur Strömungsgeschwindigkeit. Die erzeugten Wirbel werden durch ein piezoelektrisches Paddel detektiert und durch die integrierte Elektronik in ein Frequenzsignal umgewandelt. Zur Temperaturmessung ist zusätzlich im Staukörper ein Pt1000 integriert. Die Durchflussmessarmatur darf nicht für Durchflussmengen unterhalb des Messbereiches eingesetzt werden, da sich unterhalb des Messbereiches keine auswertbaren Wirbelströme ergeben. Diese Messergebnisse unterhalb des Messbereiches sind mit einem großen Fehler behaftet und daher falsch (auf Messbereich achten!). Bei Benutzung des KEMPER 'Control-plus' Handmessgerätes (Auslese- und Messgerät, Figur 13800002) wird ein Unterschreiten des Messbereiches automatisch erkannt.

2. Function

The functioning principle of the flow sensor is based on Kármán's vortex street. The vortex shedding on the airfoil section, which stands in the flow, runs proportional to the volume velocity. The generated vortex is detected by a piezoelectric paddle and converted into a frequency signal by the electronics. A Pt1000 is additionally integrated into the airfoil section for temperature measurement. The vortex flow sensor must not be used for volume flows below the measurement range because there are no assessable eddy currents below the measurement range. These measurements below the measurement range are tainted with large errors, so they are incorrect (pay attention to the measurement range!). When using the KEMPER 'Control-plus' Hand-held Measuring Instrument (readout and meter, Figure 13800002), any difference in the measurement range is automatically detected.

3. Einbau und Montage

Die Einbaulage ist grundsätzlich beliebig. Bei Gefahr von Ablagerungen in horizontalen Rohrleitungen wird empfohlen, den Sensor auf der Oberseite des Rohres zu montieren. In der Messstrecke dürfen keine Fremdkörper sein.

Einbau Einlaufseite: nach Armaturen bzw. Formstücken mind. 5 x DN, nach Pumpen mind. 30 x DN

Einbau Auslaufseite: Der Anschlussdurchmesser auf der Auslaufseite darf nicht kleiner als der Durchmesser der Armatur sein.

ACHTUNG: Durchmessersprünge in Rohrleitungen sind ausschließlich nur von groß nach klein erlaubt, um Fehlmessungen zu vermeiden!

a) Überwachung und Dokumentation der Spülmenge mit der KHS-Logic:

Die KHS-Durchflussmessarmatur muss in Durchflussrichtung vor dem jeweils endständigen Spülventil (Nur B- oder C-Ventile) spannungsfrei in die Rohrleitung eingebaut werden. Alle Spülmengen in den drei Betriebsarten Zeitsteuerung, Temperatursteuerung und Volumensteuerung werden erfasst und in der KHS-Logic gespeichert.

Bitte beachten Sie, dass die Durchflussmessarmatur ausschließlich im Zusammenhang mit der KHS-Logic Systemsteuerung im Bereich Durchflussmessung betrieben werden kann! Temperaturerfassung und Weiterleitung des Signals „Temperatur“ ist in KHS-Logic nicht möglich.

3. Installation and Assembly

Installation is arbitrary. If there is a risk of deposits in horizontal pipelines, it is recommended to mount the sensor on the top of the pipe. No foreign bodies are permitted in the measuring section.

Installation inlet side: after valves or moulded parts at least 5 x DN, after pumps at least 30 x DN

Installation outlet side: The connection diameter on the outlet side must not be less than the diameter of the valve.

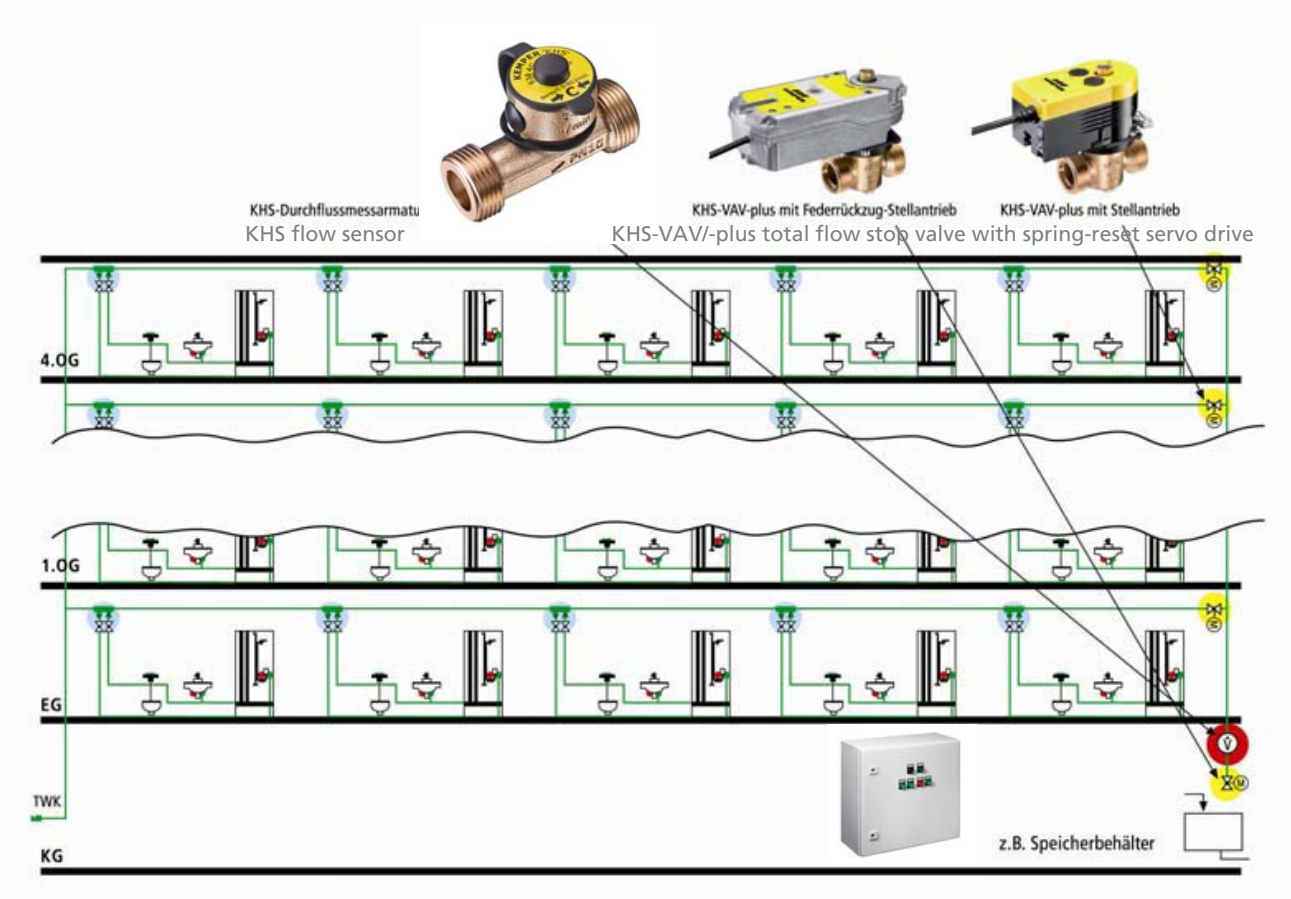
CAUTION: Diameter discontinuities in pipelines are permitted solely from large to small in order to prevent faulty measurements!

a) Monitoring and documenting the flushing volumes with the KHS-Logic:

The KHS-Vortex Flow Sensor must be installed strain-free in the pipeline in the direction of flow before each terminal flushing valve (only B or C-valves). All flushing volumes in the three operating modes time control, temperature control and volume control are registered and saved in the KHS-Logic system.

Please note that the Vortex Flow Sensor can only be operated together with the KHS-Logic system control in the volume flow metering area! It is not possible to register the temperature and forward the "Temperature" signal in the KHS-Logic system.

Einbaubeispiel mit KHS-Logic:
 Installation example with KHS-Logic:



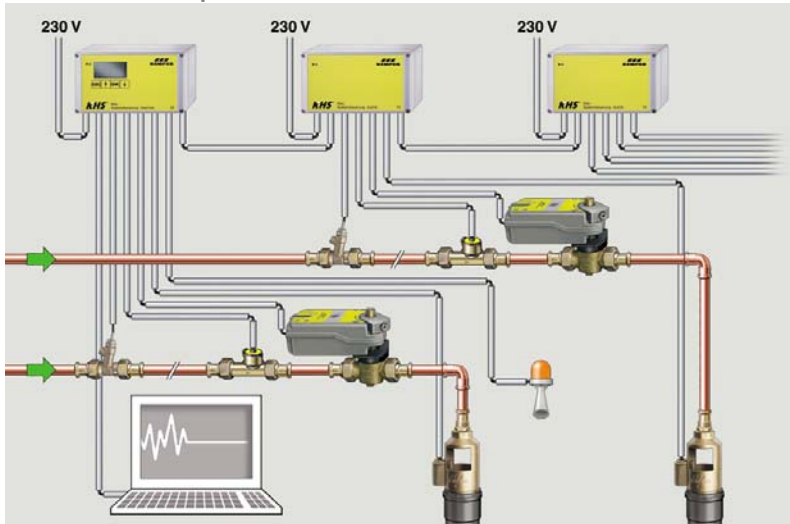
b) Überwachung und Dokumentation der Spülmenge mit der KHS-Mini Systemsteuerung –MASTER- und –SLAVE- :
b) Monitoring and documenting the flushing volume with KHS Mini System control system –MASTER- and –SLAVE- :



Die KHS-Durchflussmessarmatur muss in Durchflussrichtung vor dem jeweils endständigen Spülventil spannungsfrei in die Rohrleitung eingebaut werden. Alle Spülmengen in den drei Betriebsarten Zeitsteuerung, Temperatursteuerung und Volumensteuerung werden erfasst und in den –MASTER- oder –SLAVES- gespeichert.
 Die Figur 638 4G kann in Kombination mit der KHS-Mini-Systemsteuerung sowohl für die Durchfluss- und Temperaturmessung eingesetzt werden.

The KHS-Vortex Flow Sensor must be installed strain-free in the pipeline in the direction of flow before each terminal flushing valve. All flushing volumes in the three operating modes time control, temperature control and volume control are registered and saved in the MASTER- or –SLAVES-.
 The figure 638 4G can be used in combination with the KHS-Mini Control System for the flow and temperature measuring.

Einbaubeispiel mit KHS - Mini:
Installation example with KHS - Mini:



4. Technische Eigenschaften

Durchflussmessung:
Messbereich für Wasser:

4. Technical properties

Flow Measurement:
Measurement range for water:

DN	Durchfluss (l/min.) Flow rate (l/min.)	Frequenz (f) Frequency (f)	Handmessgerät-Bereich Hand-held measuring instrument range
	$Q_{min} - Q_{max}$		
15	3,5 – 50	ca. 19...269 Hz	>c<
20	5,0 – 85	ca. 14...229 Hz	>d<
25	9,0 - 150	ca. 12...202 Hz	>e<



Bsp: Gehäusekennung >c<
 Example: Housing detection >c<

Zur eindeutigen Kennzeichnung der entsprechenden Messbereiche des Sensors befindet sich bei jeder Sensordimension auf der Schutzkappe am oberen Gehäuse der entsprechende Buchstabe (z.B. >c<), um Fehleinstellungen bei der Parametrierung KHS - Logic oder KHS - Mini, der GLT oder dem optionalen Handmessgerät (Figur 138 00 002) zu vermeiden.

Beispiel: Die Gehäusekennung >c< weist die Sensorgröße (oder Armaturengröße) DN 15 mit einem messbaren Durchfluss von 3,5 – 50 l/min und einer Frequenz f von ca. 19...269 Hz aus.

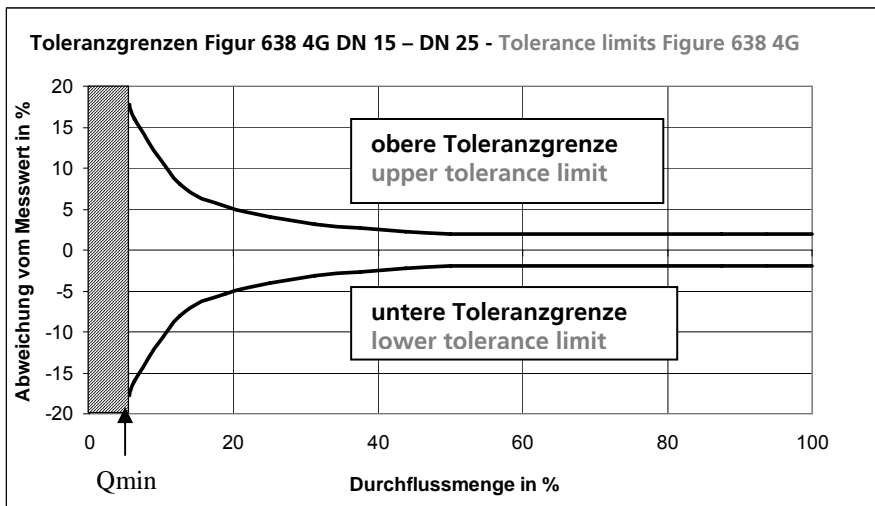
Genauigkeit:

Die Angaben gelten für Medien mit einer Viskosität $\leq 2 \text{ mPa}\cdot\text{s}$.
 Für Wasser von + 5...+ 100°C oder für Wasser mit max. 20% Glykol bei 25°C
 Bis 50% vom Messbereich: Abweichung $\leq 1\%$ vom Messbereichsendwert
 Ab 50% vom Messbereich: Abweichung $\leq 2\%$ vom Messwert

To provide unambiguous identification of the corresponding sensor measurement range, on each sensor dimension on the protective cap on the top housing the corresponding letter (e.g. >c<) is printed to prevent faulty settings while configuring KHS - Logic or KHS - Mini, the BMS or the optional Hand-held Measuring Instrument (Figure 138 00 002).
 Example: The housing identification >c< indicates sensor size (or valve size) DN 15 with a measurable flow of 3.5 – 50 l/min and a frequency f of ca. 19...269 Hz.

Precision:

The information applies to media with a viscosity of $\leq 2 \text{ mPa}\cdot\text{s}$.
 For water of + 5...+ 100°C or for water with max. 20% glycol at 25°C
 Up to 50% of measuring range: Nom-compliance $\leq 1\%$ of full-scale reading
 Starting from 50% of measuring range: Nom-compliance $\leq 2\%$ of measurement



Temperaturmessung:

PT 1000 nach DIN EN 60751 Klasse B, 2-Leiter,
z.B. +/- 0,45°C bei 20°C
z.B. +/- 0,75°C bei 90°C
Messbereich – 40 ... +150 °C

Temperature measurement:

PT 1000 acc DIN EN 60751 Class B, 2-conductor,
e.g. +/- 0.45°C at 20°C
e.g. +/- 0.75°C at 90°C
Measurement range – 40 ... +150 °C

Auswertung / Ausgang / Speisung

KHS-Logic, KHS-Mini: Alle Spülmengen in den drei Betriebsarten Zeitsteuerung, Temperatursteuerung und Volumensteuerung werden erfasst und gespeichert.
‘Control’ Handmessgerät: Digitale Anzeige- und Speicher-Möglichkeit der Werte Durchfluss, Temperatur und Geschwindigkeit
GLT / DDC: Auswertung mit Frequenzeingangskarte 5VDC und Pt1000,
Ausgang: Rechteckfrequenz 0 / 5VDC
Sensoranschluss: 5-poliger M12x1 Stecker
Speisung: 5VDC (4,75....5,25)
Signalamplitude: Last > 10 kOhm gegen GND 0... > 4.75 V · Last > 10 kOhm gegen IN < 0.1 ... 5.0 V
(bei $U_{IN} = 5.0$ V)
Stromaufnahme: < 4mA
Bürde: > 10 kOhm / < 10 nF
Ansprechzeit: Fließgeschwindigkeitsänderung wird in 100 ms mit guter Genauigkeit detektiert
Verpolungssicherheit: Mechanisch gewährleistet

Einsatz- und Umgebungsbedingungen:

Temperaturbereich: 0°C....+ 100 °C über die Lebensdauer
Umgebungstemperatur: -15°C....+ 85°C
Lagertemperatur: -30°C....+ 85°C
Schutzart: IP65 (bei aufgesteckter M12x1 Buchse)
Druckstufe: PN10 bar

Evaluation / Output / Supply

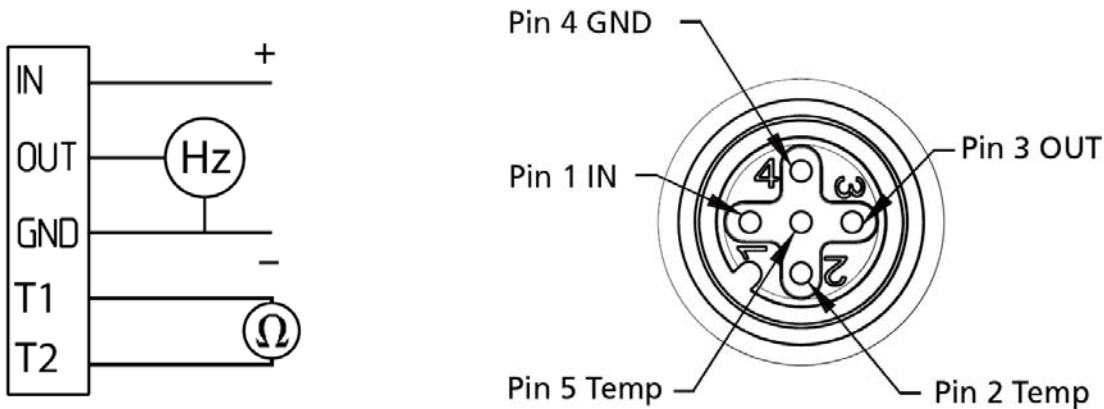
KHS-Logic, KHS-Mini: All flushing volumes in the three operating modes time control, temperature control and volume control are registered and saved.
‘Control’ Hand-held measuring instrument: Digital display and storage facility for the values flow, temperature and velocity
BMS / DDC: Evaluation with frequency input card 5VDC and Pt1000,
Output: Square-wave frequency 0 / 5VDC
Sensor connection: 5-pole M12x1 plug
Supply: 5VDC (4.75....5.25)
Signal amplitude: Load > 10 kOhm against GND 0... > 4.75 V · Load > 10 kOhm against IN < 0.1 ... 5.0 V
(at $U_{IN} = 5.0$ V)
Current consumption: < 4mA
Burden: > 10 kOhm / < 10 nF
Response time: Flow velocity change is detected in 100 ms with good precision
Reverse-polarity protection: Mechanically guaranteed

Operating and ambient conditions:

Temperature range:	0°C...+ 100 °C throughout service life
Ambient temperature:	-15°C...+ 85°C
Storage temperature:	-30°C ...+ 85°C
Enclosure protection class:	IP65 (with attached M12x1 sleeve)
Pressure level:	PN10 bar

5. Anschlussplan für die Anbindung an die GLT

5. Wiring diagram for connection to the BMS



Bei der Verwendung des **KEMPER Durchflussmessarmatur-Kabel, M12x1 mit losen Litzen Figur 138 00 012**, für die Verbindung der Durchflussmessarmatur Figur 638 4G mit der **KHS-Logic**, der **KHS-Mini** oder einer **GLT** ergibt sich folgende Zuordnung:

PIN 1	IN	5VDC	Litzenfarbe braun
PIN 4	GND	Masse	Litzenfarbe schwarz
PIN 3	OUT	Frequenz	Litzenfarbe blau
PIN 2	Temp.	Pt1000	Litzenfarbe weiß
PIN 5	Temp.	Pt1000	Litzenfarbe grün

When using the **KEMPER Vortex Flow Sensor cable, M12x1 with loose strands Figure 138 00 012**, for connecting Vortex Flow Sensor Figure 638 4G with **KHS-Logic**, **KHS-Mini** or a **BMS**, use the assignments below:

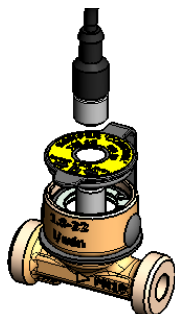
PIN 1	IN	5VDC	Strand colour brown
PIN 4	GND	Ground	Strand colour black
PIN 3	OUT	Frequency	Strand colour blue
PIN 2	Temp.	Pt1000	Strand colour white
PIN 5	Temp.	Pt1000	Strand colour green

Kabel dauerhaft mit Sensor verbinden!

Connect the cable permanently to the sensor!



1. Kappendom abschneiden
1. Cut off the cap dome



2. Kabel durchführen
2. Conduct cable



3. Kabel auf Sensor schrauben
3. Screw sensor to cable



4. Kappe aufstecken
4. Push on cap

Folgende max. Kabellängen sind für die Anbindung an eine GLT zu beachten, um negative Einflüsse für eine Genauigkeitsmessung zu verhindern:

5.1 Sensor ausschließlich zur Durchflussmessung

max. 300 m Kabel ohne Verstärker

Kabel: 3 x 0,34 mm² symmetrisch sternverseilt (verdrillt) und geschirmt

GLT / DDC Auswertung: Frequenzeingangskarte 5VDC

Comply with the following max cable lengths when connecting with a BMS to avoid negative influences on the measurement precision:

5.1 Sensor solely for flow measurements

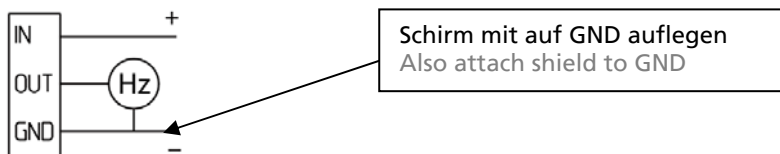
Max. 300 m cable without amplifier

Cable: 3 x 0.34 mm² symmetric star stranded (twisted pair) and shielded

BMS / DDC evaluation: Frequency input card 5VDC

Kabel: 3 x 0,34 mm² symmetrisch sternverseilt (verdrillt) und geschirmt

Cable: 3 x 0.34 mm² symmetric star stranded (twisted pair) and shielded



5.2 Sensor ausschließlich zur Durchfluss- und Temperaturmessung mit Pt1000 4-Leiter bis max. 300 m Kabel

max. 300 m Kabel

Kabel: 7 x 0,34 mm² symmetrisch sternverseilt (verdrillt) und geschirmt

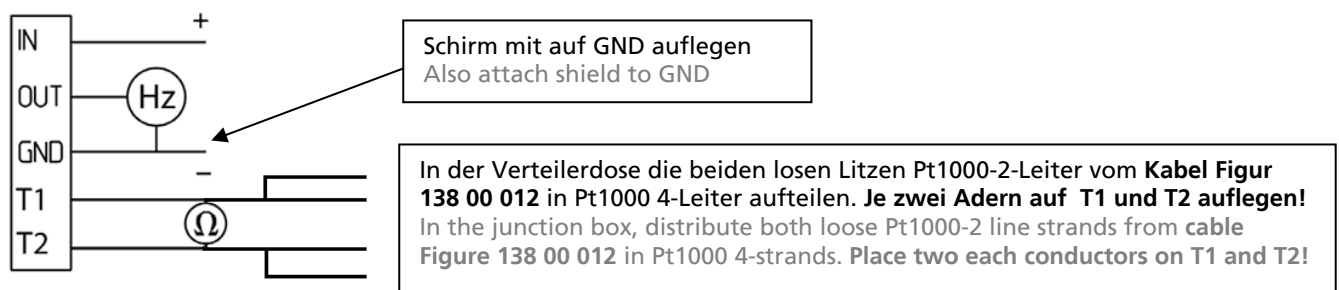
GLT / DDC Auswertung: Frequenzeingangskarte 5VDC, Pt1000 4-Leiter Eingangskarte

5.2 Sensor solely for flow and temperature measurement with Pt1000, 4-conductor up to max. 300 m cable

Max. 300 m cable

Cable: 7 x 0.34 mm² symmetric star stranded (twisted pair) and shielded

BMS / DDC evaluation: Frequency input card 5VDC, Pt1000 4-conductor input card



Achtung!

Bei einer Temperaturmessung als 2-Leiter wird die Messung durch den Kabelwiderstand verfälscht.

Bei 10m 0,34 mm² Kabel kann die Verfälschung schon bei ca. +0,5°C liegen.

Caution!

During temperature measurements made as 2-conductor, the measurements are falsified by the cable resistance.

With a 10m, 0.34 mm² cable, the falsification could be as high as +0.5°C.

6. Wartung

Die KHS-Durchflussmessarmatur unterliegt grundsätzlich keiner vorgeschriebenen Wartung. Da es sich um einen Messsensor handelt, wird empfohlen, den Sensor 1x jährlich einer Sichtprüfung zu unterziehen.

6. Maintenance

The KHS-Vortex Flow Sensor does not underlie any prescribed maintenance. As this is a measuring sensor, it is recommended to put the sensor through a visual inspection 1 x annually.

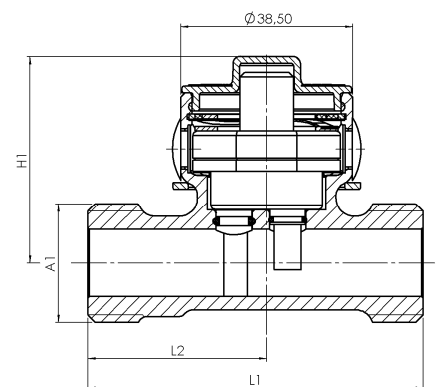
7. Werkstoffe / Maße

7. Materials / Dimensions

Werkstoffe
Gehäuse Rotguss
Sensorkörper PA 40%GF
Sensorpaddel ETFE
Dichtungen EPDM
Federpaket und Sicherungsring VA
Abdeckkappe LDPE

Materials
Gunmetal housing
Sensor body PA 40%GF
Sensor paddle ETFE
Seals EPDM
Spring unit and retaining ring SS
Cover cap LDPE

Maße				
Dimension				
Nennweite	DN	15	20	25
Nominal width				
Anschlussmaß (A1)	mm	G 3/4	G 1	G 1 1/4
Connection dimension (A1)				
Baulänge (L1)	mm	75	86	109
Length (L1)				
Baulänge (L2)	mm	40	49	70
Length (L2)				
Bauhöhe (H1)	mm	46	48	50,5
Overall height (H1)				
Messbereich	l/min	3,5 - 50	5,0 - 85	9,0 - 150
Measurement range				
kvs-Wert	m ³ /h	8	14	19
Cvs-value				
Druckverlust bei 1m/sec.	mbar	6	7	9
Pressure loss at 1m/sec.				
Druckverlust bei 2m/sec.	mbar	25	26	35
Pressure loss at 2m/sec.				



8. Glykol - Beimischung

Durch Beimischen von Glykol verändert sich die Messgröße Q_0 der Kennlinienformel « $Q = k \cdot f + Q_0$ » und die untere Messbereichsgrenze Q_{min} . Bei Verwendung des KEMPER 'Control-plus' Handmessgerätes (Auslese- und Messgerät Figur 13800002) werden die Messgrößen und Messbereiche durch Eingabe des Glykolgehaltes (in %) automatisch berechnet. Mit Hilfe der nachstehenden Diagramme (s. Beispiel a) können Q_0 und Q_{min} ermittelt werden, wenn kein Handmessgerät vorhanden ist oder „von Hand“ eine reine Frequenzmessung vorgenommen werden soll. Für die Erfassung auf eine GLT können die Ergebnisse als Formeln hinterlegt werden (s. Beispiel b).

8.1 Beispiel a)

Es werden folgende Annahmen für ein Glykol / Wasser-Gemisch getroffen:

40% Glykol

Temperatur Medium 32 °C

Sensorgroße DN 15

Aus den folgenden Diagrammen müssen zuerst folgende Punkte bestimmt werden:

- Viskosität des Glykolgemisches bei 40 % Glykolgehalt und 32°C Mediumtemperatur (1.Schritt)
- Q_0 der Kennlinienformel (2. Schritt)
- Multiplikator n für den minimalen Durchfluss Q_{min} (3. Schritt)

8. Glycol additive

Adding glycol changes the measurement variable Q_0 in the characteristic curve formula « $Q = k \cdot f + Q_0$ » and the lower measurement range limit Q_{min} . When using the KEMPER 'Control-plus' Hand-held Measuring Instrument (readout and measuring instrument, Figure 13800002), the measured variables and measuring ranges are automatically calculated by entering the glycol content (in %). With the aid of the charts below (s. example a), Q_0 and Q_{min} can be determined if no hand-held measuring instrument is available or if a purely "manual" frequency measurement is to be made. For registration in a BMS, the results can be stored as formulas (see example b).

8.1 Example a)

The following assumptions apply for a glycol / water mixture:

40% glycol

Temperature media 32 °C

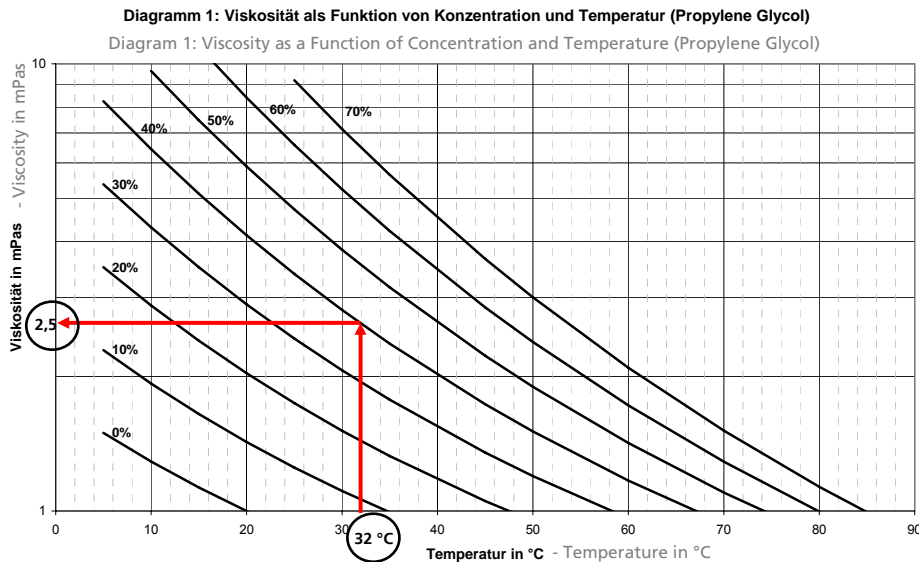
Sensor size DN 15

First, the following points must be determined from the charts below:

- Viscosity of the glycol mixture at 40 % glycol content and 32°C media temperature (1- step)
- Q_0 of the characteristic curve formula (2- step)
- Multiplier n for the minimum flow Q_{min} (3- step)

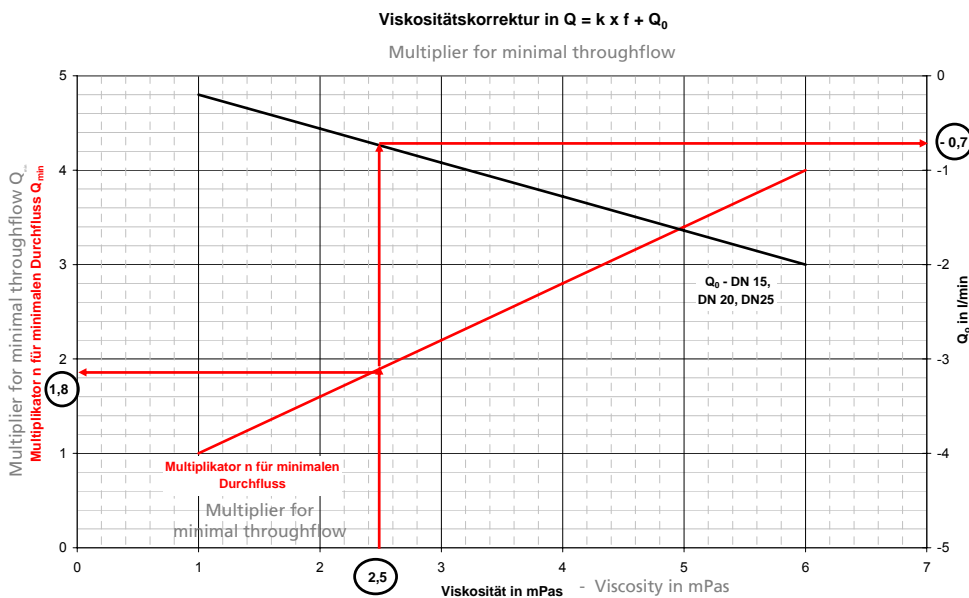
1. Schritt: Bestimmung der Viskosität des Glykologemisches bei 32°C Mediumtemperatur:

1- step: Determine the viscosity of the glycol mixture at 32°C media temperature:



2. Schritt: Bestimmung des Multiplikators n für den minimalen Durchfluss Q_{min} sowie Q_0 der Kennlinienformel bei DN 20

2- step: Determine the multiplier for the minimum flow Q_{min} and Q_0 of the characteristic curve formula with DN 20



3. Schritt: Berechnung der Werte Q_{\min} sowie Q

$$Q_{\min} = n \cdot Q_{\min,0}$$

mit $Q_{\min,0} = 3,5 \text{ l/min}$ (aus Tabelle a)
 mit $n = 1,8$ (aus Diagramm 1, 1. Schritt)

$$Q_{\min} = 1,8 \cdot 3,5 \text{ l/min} = \underline{6,3 \text{ l/min}}$$

$$Q = k \cdot f + Q_0$$

mit $k = 0,187$ (aus Tabelle a)
 mit $f = \text{z.B. } 54 \text{ Hz}$ (gemessener Wert)
 mit $Q_0 = -0,7 \text{ l/min}$ (aus Diagramm 2, 2. Schritt)
 $Q = 0,187 \cdot 54 - 0,7 = \underline{9,4 \text{ l/min}}$ (tatsächlicher Durchflusswert = Ergebnis)

3-step: Calculation of the values Q_{\min} and Q

$$Q_{\min} = n \cdot Q_{\min,0}$$

with $Q_{\min,0} = 3.5 \text{ l/min}$ (from Table a)
 with $n = 1.8$ (from Chart 1, 1-step)

$$Q_{\min} = 1.8 \cdot 3,5 \text{ l/min} = \underline{6.3 \text{ l/min}}$$

$$Q = k \cdot f + Q_0$$

with $k = 0.187$ (from Table a)
 with $f = \text{e.g. } 54 \text{ Hz}$ (measured value)
 with $Q_0 = -0.7 \text{ l/min}$ (from Chart 2, 2-step)
 $Q = 0.187 \cdot 54 - 0,7 = \underline{9.4 \text{ l/min}}$ (actual flow value = result)

Tabelle a:
 Table a:

Nennweite Nominal width	k [-] k [-]	Q_0 [l/min] Q_0 [l/min]	$Q_{\min,0}$ [l/min] $Q_{\min,0}$ [l/min]	n [-] n [-]
15	0,187	- 0,36 * v + 0,16	3,5	0,6 * v + 0,4
20	0,373	- 0,36 * v + 0,16	5,0	0,6 * v + 0,4
25	0,744	- 0,36 * v + 0,16	9,0	0,6 * v + 0,4

← Beispiel
 Example

mit $[v] = 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$ with $[v] = 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$

8.2 Beispiel b)

Einbindung der Sensoren in eine GLT:

Für die Einbindung der Sensoren empfiehlt sich die Berechnung differenziert nach Tabelle a mit folgenden Formeln zur Berechnung der kinematischen Viskosität v . Die kinematische Viskosität wird über die dynamische Viskosität und die Dichte berechnet. Beide sind von der Temperatur und der Glykolbeimischung abhängig.

8.2 Example b)

Integration of the sensors into a BMS:

To integrate the sensors, it is recommended to make the calculation differentiated in accordance with Table a with the following formulas to calculate the kinematic viscosity v . The kinematic viscosity is calculated using the dynamic viscosity and the density. Both depend on the temperature and the glycol admixture.

Berechnung der Viskosität:

Calculation of the viscosity:

$$v = \frac{\eta}{\rho} \quad [\eta] = \text{Pa} \cdot \text{s} \quad [\rho] = \text{kg}/\text{m}^3 \quad [v] = 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$$



Dynamische Viskosität:

Dynamic viscosity:

$$\eta = \exp \left\{ a_1 + a_2 * c + a_3 * \frac{T_0}{T} + a_4 * c * \frac{T_0}{T} + a_5 \left(\frac{T_0}{T} \right)^2 \right\}$$

mit

$$\begin{aligned} a_1 &= -1,02798 & T_0 &= 273,15K \\ a_2 &= -10,03298 & [T] &= K \\ a_3 &= -19,93497 & [\eta] &= Pa * s \\ a_4 &= 14,65802 \\ a_5 &= 14,6205 \end{aligned}$$

Dichte:

Density:

$$\rho = b_1 + b_2 * c + b_3 * \frac{T_0}{T} + b_4 * c * \frac{T_0}{T} + b_5 * \left(\frac{T_0}{T} \right)^2$$

with

$$\begin{aligned} b_1 &= 508,411 & T_0 &= 273,15K \\ b_2 &= -182,408 & [T] &= K \\ b_3 &= 965,765 & [\rho] &= \frac{kg}{m^3} \\ b_4 &= 280,291 \\ b_5 &= -472,225 \end{aligned}$$

Aus den nun bekannten Größen dynamische Viskosität η und Dichte ρ kann die kinematische Viskosität ν
Viscosity ν can be included in the calculation using the now known variables Dynamic Viscosity η and Density ρ

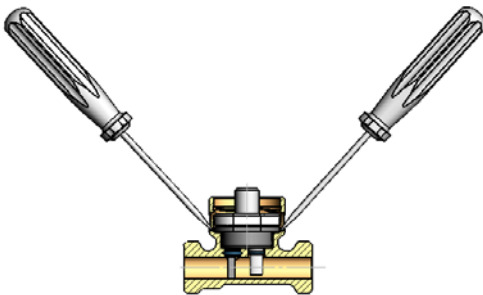
$$\text{mit } \nu = \frac{\eta}{\rho} \text{ berechnet werden.} \quad \text{with } \nu = \frac{\eta}{\rho} \text{ calculated}$$

Zusätzlich kann neben dem Volumenstrom Q auch der Massenstrom \dot{m} über die Beziehung $\dot{m} = \rho * Q$ berechnet werden. Über die Beziehungen in Tabelle a und der Kenntnis der Dichte ρ – wie eben berechnet – ist der Massenstrom indirekt bekannt.

In addition, along with the volume flow Q , the mass flow \dot{m} can now also be calculated based using the relation $\dot{m} = \rho * Q$. Via the relation in Table a and the knowledge of Density ρ – as just calculated – the mass flow is indirectly known.

9. Sensor-Austausch

9. Sensor replacement



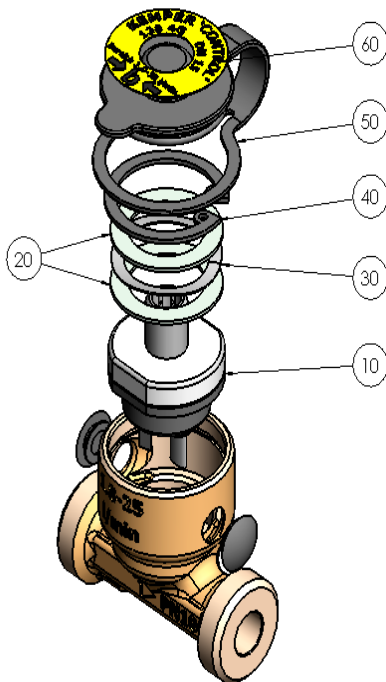
Nach dem Entfernen der Schutzkappen auf der Gehäuseoberseite und den seitlichen Öffnungen (Verschmutzungsschutz-Noppen), kann der Sicherungsring mittels einer Zange demontiert werden. Nehmen Sie die Passscheiben und die Federscheibe heraus und drücken den Sensor mittels zwei Schraubendrehern durch die beiden seitlichen Öffnungen durch das Gehäuse nach oben heraus. Überprüfen Sie, ob das Gehäuse frei von Schmutz und Beschädigung ist und setzen Sie den neuen Sensor und die Scheiben in umgekehrter Reihenfolge wieder ein.

After removing the protective cap from the top of the housing and the lateral openings (dirt nipples), the retaining ring can be removed with a pliers. Remove the shims and the spring disc and press the sensor through both lateral openings out and up through the housing using two screwdrivers. Check to see if the housing is free of dirt and damage and put the new sensor and the discs back in the reverse order.

10. Ersatzteile

10. Spare parts

Ersatzteile Spare parts		
Pos. Pos.	Bezeichnung Designation	KEMPER Figur-Nr. KEMPER Figure no.
10	Durchflusssensor Flow sensor	DN15 / 3,5 – 50 l/min. = S21001384G002-00 DN20 / 5,0 – 85 l/min. = S21001384G003-00 DN25 / 9,0 – 150 l/min. = S21001384G004-00
20	Passscheibe DIN 988 22x32x1 A2 Shim DIN 988 22x32x1 A2	D012099900051-00
30	Federscheibe gewellt Corrugated spring disc	D012099900052-00
40	Sicherungsring DIN 472 – 33x1,2 A2 Retaining ring DIN 472 – 33x1.2 A2	D81201384G001-00
50	Schutzkappe Durchflussmessarmatur Flow sensor protective cap	B31001384G001-00
60	Aufkleber für Schutzkappe Label for protective cap	DN15 / 3,5 – 50 l/min. = K31006384G002-00 DN20 / 5,0 – 85 l/min. = K31006384G003-00 DN25 / 9,0 – 150l/min. = K31006384G004-00



K41006384G001-00 02/10
 Technische Änderungen vorbehalten.
 Technical subject to change.

Gebr. Kemper GmbH + Co. KG
 Metallwerke
 Harkortstr. 5
 D-57462 Olpe
 Tel. 0 27 61 - 8 91 - 0
 Fax 0 27 61 - 8 91 - 1 75
 info@kemper-olpe.de
 www.kemper-olpe.de