M-Zert
Zertifiziertes QM-System
DIN EN ISO 9001
Zertifikat-Nr. 01017

Elektronischer Strömungswächter

für wässrige Medien

KOBOLD

messen • kontrollieren • analysieren

KAL-K

- Schaltbereich: ca. 4 ... 200 cm/s
- p_{max}: 100 bar
- Medientemperatur: -20 ... +80 °C
  Option: 0 ... +120 °C
- Prozessanschlüsse:
  G ¼, G ½, G ¾
  M12x1, ¼" NPT, ½" NPT, ¾" NPT
  Tri-Clamp®
- Material Sensor:
  1.4305; 1.4301; 1.4404; 1.4571
- Intelligente Temperaturkompensation
- Keine beweglichen Teile
- Geringer Druckverlust

S5

Weitere KOBOLD-Gesellschaften befinden sich in folgenden Ländern:

AUSTRALIEN, BELGIEN, BULGARIEN, CHINA, FRANKREICH, GROSSBRITANNIEN, INDIEN, INDONESIEN, ITALIEN, KANADA, MALAYSIA, MEXIKO, NIEDERLANDE, ÖSTERREICH, PERU, POLEN, REPUBLIK KOREA, RUSSLAND, SCHWEIZ, SPANIEN, THAILAND, TSCHECHIEN, TÜRKEI, TUNESIEN, UNGARN, USA, VIETNAM

KOBOLD Messring GmbH
Nordring 22-24
D-65719 Hofheim/Ts.
Zentrale:
+49(0)6192 299-0
Vertrieb DE:
+49(0)6192 299-500
+49(0)6192 23398
info.de@kobold.com
www.kobold.com

1/04 - 2022

Arbeitsweise

Der elektronische Strömungswächter vom Typ KAL-... überwacht kontinuierlich wässrige Medien. Er findet überall dort seine Anwendung, wo Ströme mit minimalstem Druckverlust sicher überwacht werden sollen. Die einteilige Ausbildung des Messstiftes reduziert wesentlich die Verschmutzungsempfindlichkeit.

Funktion

Der Elektronik-Strömungswächter vom Typ KAL-... arbeitet nach dem kalorimetrischen Prinzip. Der Sensor wird an der Stirnfläche um einige Grade gegenüber dem Strömungsmedium aufgeheizt. Fließt das Medium, so wird die in dem Fühler erzeugte Wärme durch das Medium abgeführt, d.h., der Fühler wird gekühlt. Der Abkühlvorgang ist ein genaues Maß für die Strömungsgeschwindigkeit.

Das Sensorsignal wird mit den in einem Mikrocontroller abgelegten Referenzdaten verglichen. Bei Abweichungen zwischen der gewünschten Strömungsgeschwindigkeit und der vorhandenen Strömungsgeschwindigkeit wird ein Alarmsignal geschaltet und/oder ein der Strömungsgeschwindigkeit proportionales Analogsignal (4 - 20 mA) ausgegeben.

Der Einsatz des Mikrocontrollers ermöglicht eine einfache Kalibrierung und eine optimale Temperaturkompensation.

Vorteile

- Optimale Temperaturkompensation
- Intelligentes Schaltverhalten
- Messbereichsanpassung
- Keine beweglichen Teile
- Einfachste Installation und Inbetriebnahme
- Geringster Druckverlust
- Einfachste Bedienung

Mess-/Schaltbereiche

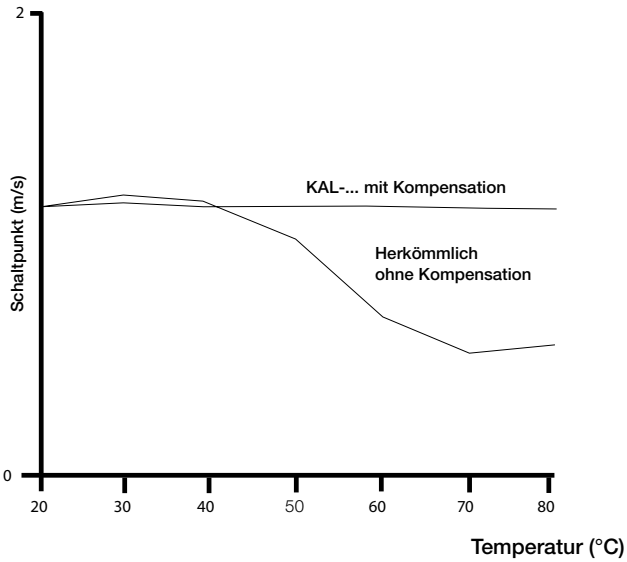
NW [mm]	ca. Messbereich l/min Wasser	NW [mm]	ca. Messbereich l/min Wasser
8	0,12 - 6,0	40	3,0 - 150
10	0,19 - 9,4	50	4,7 - 235
15	0,42 - 21,8	60	6,8 - 340
20	0,75 - 37,7	80	12,0 - 603
25	1,18 - 59,0	100	18,8 - 942
30	1,7 - 84,8	150	42,4 - 2120

Achtung: Bei den angegebenen Messbereichen wurde die Strömungsgeschwindigkeit umgerechnet auf die Rohrnennweite. Dabei ist zu beachten, dass in der Rohrleitung in Richtung der Wandung die Strömungsgeschwindigkeit gegen Null geht. Je nach Rohrnennweite, Einschraubtiefe des Fühlers und Strömungsprofil, kann es dabei zu teils erheblichen Abweichungen von den angegebenen Durchflusswerten kommen.

Temperaturkompensation

Die Temperaturkompensation der KOBOLD-Strömungswächter erfolgt mittels eines Mikrocontrollers. Alle zur Temperaturkompensation benötigten Informationen sind werkseitig fest in EEPROMS einprogrammiert und bleiben bei Netzausfall mindestens 10 Jahre erhalten. Durch einfachen Abgleich können die Geräte durch den Kunden optimal an die Prozessbedingungen angepasst werden. Der gemessene Strömungswert wird mit den beim Nullabgleich im EEPROM gespeicherten Werten und den abgelegten Kennlinien verglichen. Der Mikrocontroller verarbeitet die Daten und steuert das Alarmsignal oder den Analogausgang. Durch die Anpassung der Sensoren an die Betriebsdaten sind die Sensoren auch bei großem Temperaturgradienten absolut schaltpunktstabil.

Schaltpunktveränderung über Temperatur



Typenauswahl

Kompaktgeräte

KAL-A...	Strömungsmesser mit Analogausgang (4-20 mA)
KAL-AK	Strömungsmesser /-wächter mit Analogausgang (4-20 mA) und Alarmsignal (PNP/NPN, Schließer)
KAL-K...	Strömungswächter Alarmsignal (PNP/NPN, Schließer)

Getrennt-Version

KAL-...	Sensor
KAL-E1...	Elektronik mit Relaiskontakt zur Strömungsüberwachung
KAL-E2...	Elektronik mit Relaiskontakt und Trendanzeige zur Strömungsüberwachung
KAL-E3...	Elektronik mit Relaiskontakt zur Strömungs- und Temperaturüberwachung Trendanzeige zur Strömungsüberwachung

Technische Daten (Elektronik)

Gehäusewerkstoff:	glasfaserverstärktes Polyamid
Fühlerwerkstoff:	Edelstahl (siehe Bestelldaten)
Stromversorgung:	24 V_{DC} ±10 % 110 V_{DC} ±30 %, 110, 230 V_{AC} -20/+10 %,
Leistungsaufnahme:	max. 4,5 W (typ.1,2 W) max. 3,6 W für 24 V_{DC}
Umgebungstemperatur:	-20 °C ... +60 °C
Medium:	wässrige Medien (Wasseranteil mindestens 90 %); nicht geeignet für Öle und Kraftstoffe
Medientemperatur:	-20 °C ... +80 °C (Standard-Ausf.) 0 °C ... +120 °C (Hochtemp.-Ausf.)
CIP-fähig:	max. 140 °C ohne Funktion
Max. Druck:	100 bar
Bereitschaftsverzöger.:	max. 12 s
Schaltbereich:	ca. 4 cm/s bis 200 cm/s
Temperaturgradient:	unbegrenzt
Ansprechzeit:	5,6 ... 12 s typ. auf Anfrage: 2- 5,6 s (KAL-KS...)
Strömungswertanzeige:	Trendanzeige mit 8-stell. LED-Kette
Schaltpunkteinstellung:	mit Potentiometer, optische Anzeige auf LED-Kette durch blinkende LED
Schaltzustandsanzeige:	LED, rot = Alarm, grün = Durchfluss OK
Elektrischer Anschluss:	Kabelverschraubung M16x1,5; Stecker M12x1 (nur 24 V_{DC} Version) Rundstecker ⅞" mit Kupplung (230/115 V-Versionen) oder Stecker M12x1 mit Kupplung und 2 m-Kabel 24 V_{DC} Version
Schaltausgang:	
24 V_{DC} Version:	Halbleiter, PNP/NPN umschaltbar, max. 400 mA, kurzschlussfest
110 V_{DC} Version:	Relais max. 0,2 A /110 V_{DC}
110 V_{AC}, 230 V_{AC} Version:	Relais max. 5 A
Schließer-Funktion:	Istwert ≥ Sollwert; (Standardeinstellung: grüne LED leuchtet) Ausgang durchgeschaltet
Öffner Funktion:	als Option lieferbar
Schutzart:	IP 65

Bestelldaten (Bestellbeispiel: **KAL-K1215 S PG 3**)

Ausführung	Anschluss	Material Edelstahl / Ausführung 1.4301 Standard-Ausführung	1.4301 verlängerte Ausführung	1.4305 Standard-Ausführung	1.4571 Standard-Ausführung	1.4571 verlängerte Ausführung	Kontaktart	Elektrischer Anschluss	Versorgung
Standard-Ausführung (-20...+80°C)	G ¼	**KAL-K1308**	-	-	**KAL-K1408**[1]	-	**S** = Schließer **Ö** = Öffner	**PG** = Kabelverschraubung M16x1,5 **ST** = Stecker M12x1[2] **SK** = Rundstecker mit Kupplung	**0** = 230 V_{AC} **1** = 110 V_{AC} **3** = 24 V_{DC} **6** = 110 V_{DC}
	G ½	**KAL-K1315**	**KAL-K6315**	**KAL-K1215**	**KAL-K1415**	**KAL-K6415**			
	G ¾	**KAL-K1320**	**KAL-K6320**	-	**KAL-K1420**[1]	**KAL-K6420**[1]			
	M 12x1	**KAL-K0312**	-	-	-	-			
	¼" NPT	**KAL-K5308**	-	-	**KAL-K5408**[1]	-			
	½" NPT	**KAL-K5315**	**KAL-K8315**	-	**KAL-K5415**	**KAL-K8415**			
	¾" NPT	**KAL-K5320**	**KAL-K8320**	-	**KAL-K5420**[1]	**KAL-K8420**[1]			
Hoch-temperatur-Ausführung (0...+120°C)	G ¼	**KAL-KH1308**	-	-	**KAL-KH1408**[1]	-	**S** = Schließer **Ö** = Öffner	**PG** = Kabelverschraubung M16x1,5 **ST** = Stecker M12x1[2] **SK** = Rundstecker mit Kupplung	**0** = 230 V_{AC} **1** = 110 V_{AC} **3** = 24 V_{DC} **6** = 110 V_{DC}
	G ½	**KAL-KH1315**	**KAL-KH6315**	**KAL-KH1215**	**KAL-KH1415**	**KAL-KH6415**			
	G ¾	**KAL-KH1320**	**KAL-KH6320**	-	**KAL-KH1420**[1]	**KAL-KH6420**[1]			
	M 12x1	**KAL-KH0312**	-	-	-	-			
	¼" NPT	**KAL-KH5308**	-	-	**KAL-KH5408**[1]	-			
	½" NPT	**KAL-KH5315**	**KAL-KH8315**	-	**KAL-KH5415**	**KAL-KH8415**			
	¾" NPT	**KAL-KH5320**	**KAL-KH8320**	-	**KAL-KH5420**[1]	**KAL-KH8420**[1]			
	Tri-Clamp®, DIN 32676	-	-	-	**KAL-4340S**[3]	-	Schließer	Kabelverschraubung ½" NPT	24 V_{DC}

[1] Sechskant aus Edelstahl 1.4301 [2] Nur für 24 V_{DC} [3] Aus Edelstahl 1.4404

Verlängerte Ausführung (Sonderlänge) nur bei ½" und ¾" (s. Abmessungen S. 6)

Technische Daten (Fühler)

Werkstoff:	Gehäuse: s. Bestelldaten Kabel: PVC Option (KAL-...HT): Silikon Kabelverschraubung: Ms vernickelt, Pg 7
Kabel:	2 x 0,56 mm², Länge = 2 m max. Leitungslänge 100 m
Schaltbereich:	4 cm/s ... 200 cm/s
Medientemperatur:	-20 °C ... +80 °C, Option (KAL-...HT): 0 °C ... +120 °C
Umgebungstemperatur:	-20 °C ... +80 °C, KAL-...HT: 0 °C ... +120 °C
Max. Druck:	100 bar (KAL-1132 und KAL-1140: 25 bar)
Schutzart:	IP 68
Zulassung:	ATEX: Ex II 1G Ex ia IIB T4 Ga IECEx: Ex ia IIB T4 Ga

Achtung! Bei Leitungslängen >10 m kann der Kunde selbst einen Temperaturabgleich durchführen, um die absolute Schaltgenauigkeit zu erhöhen (Leitungswiderstand wird hierbei berücksichtigt).

Elektronik Typ KAL-E(H)..

Leistungsaufnahme:	max. 3,6 W
Schaltleistung:	max. 250 V, max. 3 A
Schaltpunktabgleich:	über Potentiometer
Schaltfunktion:	Relais ist bei Strömung angezogen (Klemme 9 +10 geschlossen)
Option (KAL-E3..):	Relais ist bei Temperaturunterschreitung angezogen, LED leuchtet (Klemme 12 + 13 geschlossen)
Ausgang:	Relais mit 1 Wechsler
Schaltzustandsanzeige:	durch LED
Bereitschaftsverzög.:	max. 12 s
Temperaturbereich:	-20 ... +80 °C
Genauigkeit:	Temperaturgrenzwert ±2 %
Reproduzierbarkeit:	ca. 2 %
Ansprechzeit:	5 ... 12 s (typisch)
Hutschienenmontage:	DIN EN 50022 und DIN 46277
Schutzart:	Gehäuse: IP 40, Klemmen: IP 20
Gehäuse:	Polycarbonat, H 75 x B 55 x T 110 mm
Sensorausgang:	kurzschlussfest, Kabelbruch wird als Strömungsausfall erkannt
Netzausfall:	Kalibrierdaten bleiben ohne Batterie über 10 Jahre erhalten
Zulassung:	ATEX: Ex II (1)G [Ex ia Ga] IIB IECEx: [Ex ia Ga] IIB

Bestelldaten Fühler (Bestellbeispiel: **KAL-1308 HT**)

Anschluss	Bestellnummer: Sensor für Muffeneinbau 1.4301	Sensor für Muffeneinbau 1.4571	Sensor mit Rohrfitting: Fitting Messing/ Sensor 1.4301	Sensor mit Rohrfitting: Fitting 1.4301/ Sensor 1.4301	Elektrischer Anschluss/ Ausführung
G ¼	**KAL-1308**	**KAL-1408**	**KAL-1108**	**KAL-1208**	**00** = 2 m PVC-Kabel **HT** = 2 m Silikon-Kabel **YP** = PVC-Kabel/ Sonderlänge **YS** = Silikon-Kabel/ Sonderlänge **YY** = Sonderkabel/ Sonderlänge **Ex** = Ex-Sensor, PVC-Kabel Ex ia IIB T4 Ga (Kabellänge angeben)
G ⅜	**-**	**-**	**KAL-1110**	**KAL-1210**	
G ½	**KAL-1315**	**KAL-1415**	**KAL-1115**	**KAL-1215**	
G ¾	**KAL-1320**	**KAL-1420**	**KAL-1120**	**KAL-1220**	
G 1	**-**	**-**	**KAL-1125**	**KAL-1225**	
G 1 ¼	**-**	**-**	**KAL-1132**	**KAL-1232**	
G 1 ½	**-**	**-**	**KAL-1140**	**KAL-1240**	
M 12 x 1	**KAL-0312**	**-**	**-**	**-**	
¼" NPT	**KAL-5308**	**KAL-5408**	**KAL-5108**	**KAL-5208**	
⅜" NPT	**-**	**-**	**KAL-5110**	**KAL-5210**	
½" NPT	**KAL-5315**	**KAL-5415**	**KAL-5115**	**KAL-5215**	
¾" NPT	**KAL-5320**	**KAL-5420**	**KAL-5120**	**KAL-5220**	

Bestelldaten Elektronik (Bestellbeispiel: **KAL-E10** (Standard) oder **KAL-EH10** (Hochtemperaturausführung)

	Einsatzbereich	Trendanzeige Strömung	Temperatur-überwachung	Versorgungsspannung: 24 V_{DC}	24 V_{AC}	110 V_{AC}	230 V_{AC}
	Strömung	-	-	**KAL-E13**	**KAL-E12**	**KAL-E11**	**KAL-E10**
				KAL-EH13	**KAL-EH12**	**KAL-EH11**	**KAL-EH10**
	Strömung	8-LEDs	-	**KAL-E23**	**KAL-E22**	**KAL-E21**	**KAL-E20**
				KAL-EH23	**KAL-EH22**	**KAL-EH21**	**KAL-EH20**
	Strömung/ Temperatur	8-LEDs	-20 ... +80 °C	**KAL-E33**	**KAL-E32**	**KAL-E31**	**KAL-E30**
			0 ... +120 °C	**KAL-EH33**	**KAL-EH32**	**KAL-EH31**	**KAL-EH30**
[Ex ia Ga] IIB	Strömung/ Temperatur	8-LEDs	-20 ... +80 °C	**-**	**KAL-E32Ex**	**-**	**KAL-E30Ex**

Irrtum und technische Änderungen vorbehalten.
1/04 - 2022

Technische Daten

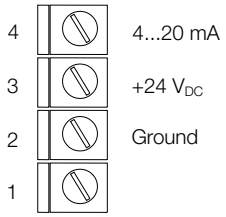
Gehäusewerkstoff:	glasfaserverstärktes Polyamid
Fühlerwerkstoff:	Edelstahl (siehe Bestelldaten)
Stromversorgung:	24 V_{DC} ±20 %
Leistungsaufnahme:	max. 3,6 W (typ. 1,2 W)
Umgebungstemperatur:	-20 °C ... +60 °C
Medium:	wässrige Medien (Wasseranteil mindestens 90 %); nicht geeignet für Öle und Kraftstoffe
Medientemperatur:	-20 °C ... +80 °C
Max. Druck:	100 bar
Bereitschaftsverzögerung:	max. 12 s
Messbereich:	ca. 4 cm/s bis 200 cm/s
Temperaturgradient:	unbegrenzt
Ansprechzeit:	5,6 ... 12 s
Genauigkeit:	±10 % v. ME
Reproduzierbarkeit:	±1 % v. ME
Signalausgang:	4 - 20 mA
Strömungswertanzeige:	Trendanzeige mit 8-stelliger LED-Kette
Schutzart:	IP 65

Nur für KAL-AK...

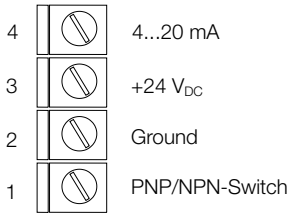
Schaltfunktion:	Schließer
Schaltpunkteinstellung:	mit Potentiometer, optische Anzeige auf LED-Kette durch blinkende LED
Schaltzustandsanzeige:	LED, rot = Alarm, grün = Durchfluss OK
Schaltausgang:	Halbleiter, PNP/NPN umschaltbar, max. 400 mA, kurzschlussfest

Elektrischer Anschluss

KAL-A...



KAL-AK...



Bestelldaten (Bestellbeispiel: **KAL-A1308A4 PG**)

Ausgang/ Kontakt	Anschluss	Bestellnummer für Material 1.4301	1.4305	1.4571	Elektrischer Anschluss
4-20 mA/ ohne Kontakt	G ¼	KAL-A1308A4	-	KAL-A1408A4[1)]	PG = Kabelverschraubung M16x1,5 ST = Stecker M12x1
	G ½	KAL-A1315A4	KAL-A1215A4	KAL-A1415A4	
	G ¾	KAL-A1320A4	-	KAL-A1420A4[1)]	
	M 12 x 1	KAL-A0312A4	-	-	
	¼" NPT	KAL-A5308A4	-	KAL-A5408A4[1)]	
	½" NPT	KAL-A5315A4	-	KAL-A5415A4	
	¾" NPT	KAL-A5320A4	-	KAL-A5420A4[1)]	
	Tri-Clamp®, DIN 32676	-	-	KAL-7340S[2)]	Kabelverschraubung ½" NPT
4-20 mA/ Schließer NPN/PNP umschaltbar	G ¼	KAL-AK1308AS	-	KAL-AK1408AS[1)]	PG = Kabelverschraubung M16x1,5 ST = Stecker M12x1
	G ½	KAL-AK1315AS	KAL-AK1215AS	KAL-AK1415AS	
	G ¾	KAL-AK1320AS	-	KAL-AK1420AS[1)]	
	M 12 x 1	KAL-AK0312AS	-	-	
	¼" NPT	KAL-AK5308AS	-	KAL-AK5408AS[1)]	
	½" NPT	KAL-AK5315AS	-	KAL-AK5415AS	
	¾" NPT	KAL-AK5320AS	-	KAL-AK5420AS[1)]	
	Tri-Clamp®, DIN 32676	-	-	KAL-7340SP[2)]	Kabelverschraubung ½" NPT

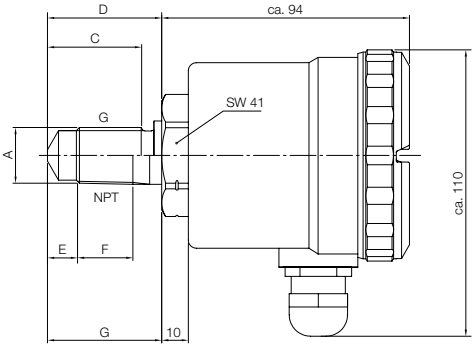
[1)] Sechskant aus Edelstahl 1.4301 [2)] Aus Edelstahl 1.4404

Abmessungen [mm]

KAL-K.., KAL-A(K)...

A	C	D	E	F	G
G ¼	23	29	6	-	-
G ½	36	43	9	-	-
G ¾	40	46	12	-	-
M12 x 1	22	26	6	-	-
¼" NPT	-	-	6	12	29
½" NPT	-	-	18	15	43
¾" NPT	-	-	16	19	39

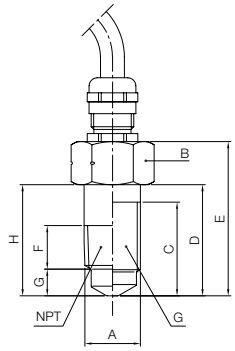
Sonderlänge "D" bei G ½ und G ¾ ab 71 mm
Sonderlänge "E" bei ½" NPT und ¾" NPT ab 57 mm



KAL-... Sensor

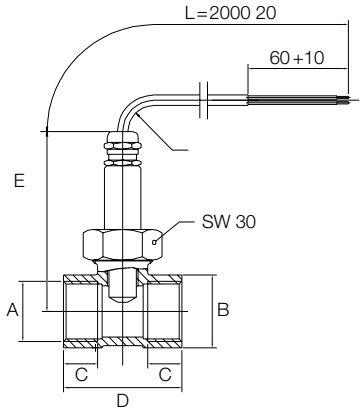
A	B	C	D	E	F	G	H
G ¼	SW 19	23	26	43	-	-	-
G ½	SW 27	36	43	58	-	-	-
G ¾	SW 32	39	43	58	-	-	-
M12 x 1	SW 19	23	23	43	-	-	-
¼" NPT	SW 19	-	-	43	12	5,5	26
½" NPT	SW 27	-	-	58	20	11	43
¾" NPT	SW 32	-	-	58	15	16	43

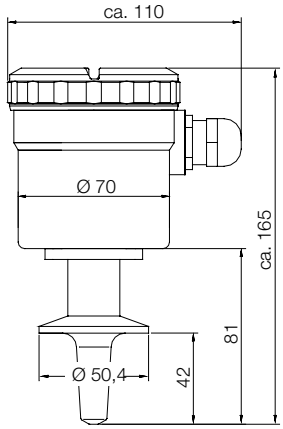
Sonderlänge "D" bei G ½ und G ¾ ab 71 mm
Sonderlänge "G" bei ½" NPT und ¾" NPT ab 57 mm



KAL-... mit Rohrfitting

A	B	C	D	E
G ¼	SW 27	10	50	81
G ⅜	SW 27	10	50	81
G ½	SW 27	10	50	81
G ¾	SW 32	15	52	82,5
G 1	SW 39	15	56	85
G 1 ¼	SW 46	15	50	90
G 1 ½	SW 55	15	50	92,5



KAL-..4340S mit Tri-Clamp®
KAL-..7340S mit Tri-Clamp®

Gegenstück nach DIN 32676
für NW 32/NW40