

## Medidor e Monitor de Vazão Calorimétrico Para líquidos



- Compensação inteligente de temperatura  
Com ajuste do range de medição
- Montagem simples e fácil
- Nenhuma parte móvel
- Sem desgaste mecânico
- Perda de Carga Insignificante

### Descrição

O medidor/monitor de vazão calorimétrico modelo KAL-... KOBOLD é utilizado para medir e monitorar continuamente a vazão de líquidos. O KAL é apropriado para medir e monitorar vazão com a mínima perda de carga. Por possuir um sensor sem partes móveis, de construção simples ele é praticamente insensível a sujeira e sólidos em suspensão.

## Método de Operação

O medidor/monitor de vazão calorimétrico modelo KAL-...KOBOLD é utilizado para medir e monitorar continuamente a vazão de líquidos. O KAL é apropriado para medir e monitorar vazão com a mínima perda de carga. Por possuir um sensor sem partes móveis, de construção simples ele é praticamente insensível a sujeira e sólidos em suspensão.

## Princípio de Funcionamento

O princípio de funcionamento do KAL é baseado no princípio calorimétrico. A face plana da ponta do sensor é aquecida a poucos graus acima da temperatura do fluido de medição. Quando o líquido escoar pela tubulação, o calor gerado no sensor é transferido para o líquido, assim o sensor é resfriado. O procedimento de resfriamento gera uma medida precisa da velocidade do líquido (fluido). O sinal do sensor é comparado com o dado de referência armazenado no microcontrolador do sensor. Um sinal de alarme e/ou uma saída analógica (4 - 20 mA) que é proporcional a velocidade do fluido são utilizados como referência para o processo de medição. Por exemplo: O alarme pode ser utilizado para avisar o operador quando a vazão ultrapassa o valor desejado. O microcontrolador permite que este instrumento seja facilmente calibrado e que também compense a temperatura com facilidade e rapidez.

## Características

- Ótima compensação da temperatura
- Chaveamento inteligente
- Ajuste do range de medição no processo
- Sem partes móveis
- Start up e Montagem simples
- Perda de Carga mínima
- Fácil utilização

## Ranges de Medição e Chaveamento

Diâmetro nominal (mm)	Range de medição Aprox. l/min. água	Diâmetro nominal (mm)	Range de medição Aprox. l/min. água
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

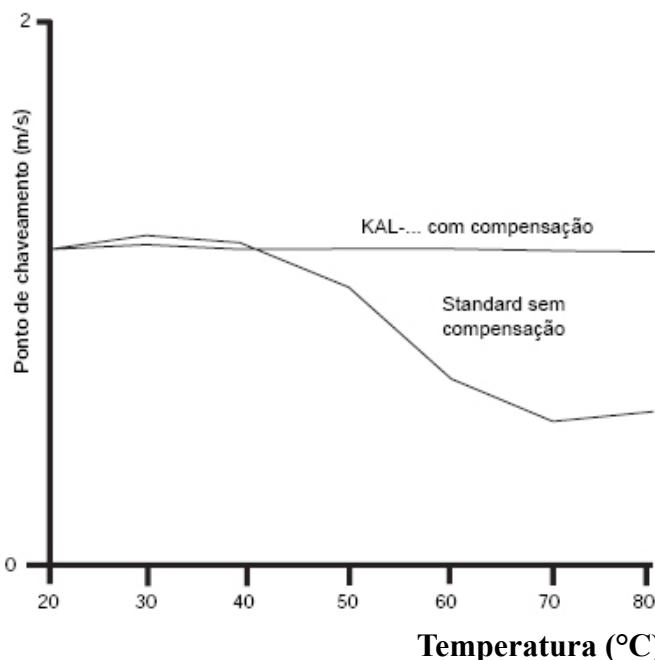
Importante: A velocidade do fluxo foi convertida para o diâmetro nominal da tubulação para ranges de medição específicos. Veja que a velocidade do fluido aproximase do zero na tubulação em direção da parede. Dependendo do diâmetro da tubulação, da profundidade de inserção do sensor na tubulação, e do perfil da vazão do fluido, Os desvios do range especificado podem ser consideráveis.

## Compensação da temperatura

A temperatura deste instrumento é compensada com um microcontrolador. Todos os dados necessários para a compensação da temperatura são armazenados em memórias EEPROMS, e são mantidos por pelo menos 10 anos uma vez que eles fiquem sem alimentação durante este período. Esses instrumentos podem ser facilmente ajustados pelo cliente para estarem de acordo com as condições de processo.

A vazão medida é comparada com o ajuste de ponto zero armazenado na memória EEPROM e também com a curva característica. O valor é processado pelo microcontrolador que assim controla todo o sistema em relação a saída analógica e de alarme ou ambas. O ponto de chaveamento do sensor é absolutamente consistente, uma vez que o sensor foi adaptado as condições do processo.

## Desvio do ponto de operação em relação a temperatura



## Tipos de Modelos

### Versões compactas

KAL-A... Medidor de Vazão com saída analógica (4-20 mA)

KAL-AK Medidor e Monitor de Vazão com saída analógica (4-20 mA) e sinal de alarme (PNP/NPN)

KAL-K... Indicador e Monitor de Vazão Sinal de alarme PNP/NPN, Contato N/A)

### Versões remotas

KAL-.. Sensor

KAL-E1.. Unidade eletrônica com saída a relé

KAL-E2.. Unidade eletrônica com saída a relé e indicação

KAL-E3.. Unidade eletrônica com saída a relé para vazão e temperatura e indicação de vazão

### Dados Técnicos:

Alimentação:	24 VCC ±10% 110 VCC ± 30 %, 110, 230 VCA ± 20 %,
Potência de entrada:	max. 4,5 (tipicamente 1,2 W) max. 3,6 W para 24 VCC
Temperatura ambiente:	-20° C ... +60°C
Temperatura do líquido:	-20° C ... +80°C
Compatibilidade CIP:	max. 140°C em modo não operativo
Pressão máxima:	100 bar
Tempo de retardo após acionamento:	max. 12 s
Range de chaveamento:	aprox. 4 cm/s a 200 cm/s
Declive de temperatura:	ilimitado
Tempo de resposta: sob pedido:	tipicamente 5,6...12 s (max.) 2 - 5,6 s (KAL-KS...)
Indicador de vazão:	indicador de tendência com 8 LED's
Ajuste do ponto de chaveamento:	com potenciômetro, indicação óptica com canais de LED com LED aviso de flash
Indicador de saída:	LED, vermelho = alarme, verde = vazão OK
Saída de contato:	versão 24 VCC: semicondutor PNP/NPN selecionável, max. 400 mA, a prova de curto-cir- cuito versão 110 VCC: relê max. 0,2 A / 110 VCC versão 110 VCA, 230 VCA: relê max. 5 A
Função N/A:	valor instantâneo valor de setpoint; (ajuste standard: LED verde energizado) Saída acionada
Função N/F:	disponível como opcional
Proteção:	IP 65
Material do Invólucro:	polyamida



### Diagrama elétrico

	<b>KAL-K... 24 VCC</b>		<b>KAL-K..., com conexão a cabo 110 VDC, 110 VAC, 230 VAC</b>
1		Saída	branco contato (1) preto contato (2)
2		Terra	marrom alimentação CC/CA (3)*
3		+24 VCC	azul alimentação AC/DC (4)* verde/amarelo condutor PE

\*Tensão de acordo com a etiqueta de identificação do Instrumento

### Códigos

Conexão	Códigos de acordo com os materiais			Tipo do contato de saída	Conexão elétrica	Alimentação
	1.4301	1.4305	1.4571			
G ¼"	KAL K1308	-	KAL K1408*	S=Contato N/A (NPN/PNP selecionável)	PG=PG 13,5  ST=conector M12x1	0=230 VCA 1=110 VCA 3= 24 VCC 6=110 VCC
G ½"	KAL K1315	KAL K1215	KAL K1415			
G ¾"	KAL K1320	-	KAL K1420*			
M 12x1	KAL K0312	-	-			
¼" NPT	KAL K5308	-	KAL K5408*			
½" NPT	KAL K5315	-	KAL K5415			
¾" NPT	KAL K5320	-	KAL K5420*	O=contato N/F (opcional)		
Tri clamp, DIN 32676	-	-	KAL K4440			

Exemplo de código: KAL-K 5320 S PG 1

\*Aço inoxidável (hexágono) 1.4301

### Dados Técnicos

Sensor:  
 Material Invólucro: ver código de especificação  
 cabo: PVC, opção (KAL-...HT):  
 silicone  
 prensacabo: latão nickelado; PG 7  
 Cabo: 2x0,56 mm<sup>2</sup>, comprimento =  
 2 m comprimento máximo  
 100m  
 Range de  
 chaveamento: 4 cm/s a 200 cm/s  
 Temp. do líquido: da -20°C a +80°C, (KAL-  
 ...HT)  
 opção: 0°C a +120°C  
 Temp. ambiente: -  
 20°C a +80°C,  
 KAL-...HT: -20 a +120°C  
 Pressão máxima: 100 bar (KAL-1132 e KAL-  
 1140: 25 bar)  
 Proteção: (DIN 40050): IP 68

### Modelo de Unidade Eletrônica KAL-E(H)..

Potência de entrada: max. 3,6 W  
 Capacidade de contato: max. 250 V, 3A  
 Ajuste do ponto de chaveamento: com potenciômetro  
 Função  
 do contato: relé acionado com vazão (terminais 9 e  
 10 fechado) (KAL-E3..) opção: relé  
 acionado se a temperatura for abaixo do  
 valor do setpoint, o LED é energizado  
 (terminais 12 e 13 fechado)  
 Saída: relé com 1 contato tipo changeover  
 Indicador da saída: com LED  
 Tempo de retardo  
 apósacionamento: max. 12 s.  
 Range de temperatura : -20°C...+80°C  
 Precisão: Valor limite da temp. ± 2 %  
 Reproducibilidade: aprox. 2%  
 Tempo de resposta: t  
 ipicamente 5...12 seg.  
 Montagem em trilho DIN: DIN EN 50022 e DIN 46277  
 Proteção: Invólucro: IP 40, terminais: IP 20  
 Invólucro: polycarbonato,  
 P 75 x L 55 x A 110 mm

### Importante!

Para comprimentos de cabo > 10 m, o cliente pode  
 ter a precisão de chaveamento absoluta manualmente  
 através de ajuste (a resistência do cabo deve ser con-  
 siderada). (Veja Compensação - Temperatura).

Saída do  
 sensor: proteção contra curto-circuito, a quebra  
 do cabo é detectada como vazão  
 bloqueada

Falha de  
 Alimentação: Os dados de calibração ficam armazenados  
 durante 10 anos no mínimo uma vez o instrumen-  
 to sem alimentação.

### Códigos

	Conexão	Conexão				Conexão elétrica
		Sensor com conexão T		Sensor com conexão por Inserção		
		1.4301	1.4571	Conexão em latão / Sensor 1.4301	Conexão 1.4301/ Sensor 1.4301	
	G ¼	KAL 1308	KAL 1408	KAL 1108	KAL 1208	00= 2m PVC-cavo
	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 1¼	-	-	KAL 1132	KAL 1232	
	G 1½	-	-	KAL 1140	KAL 1240	HT= 2m cabo silicone
	M 12x1	KAL 0312	-	-	-	
	¼" NPT	KAL 5308	KAL 5408	-	-	
	½" NPT	KAL 5315	KAL 5415	-	-	
¾" NPT	KAL 5320	KAL 5420	-	-	Outros comprimentos de cabo sob pedido	

### Códigos (KAL-E... standard, KAL-EH versão para alta temperatura)

	Variável de Aplicação	Indicador de Vazão (Trend)	Monitoramento da temp.	Tensão de alimentação			
				24 VCC	24 VCA	110 VCA	230 VCA
	Vazão	-	-	KAL E(H)13	KAL E(H)12	KAL E(H)11	KAL E(H)10
	Vazão	8-LEDs	-	KAL E(H)23	KAL E(H)22	KAL E(H)21	KAL E(H)20
	Vazão/ Temperatura	8-LEDs	-20..+80°C	KAL E33	KAL E32	KAL E31	KAL E30
			0..+120°C	KAL H33	KAL H32	KAL H31	KAL H30

Exemplo de código: KAL 1308 HT

### Dados Técnicos

Alimentação: 24 VCC  $\pm$  20%  
 Potência de entrada: max. 3,6 W (tipicamente ,2 W)  
 Temperatura ambiente: -20° C ... +60°C  
 Temperatura do líquido: -20° C ... +80°C  
 Pressão máxima: 100 bar  
 Tempo de retardo após acionamento: max. 12 s  
 Range de chaveamento: aprox. 4 cm/s a 200 cm/s  
 Declive de temperatura: ilimitado  
 Tempo de resposta: tipicamente 5,6....12s (max.)  
 Precisão:  $\pm$  10 % do valor medido  
 Reproducibility:  $\pm$  1 % do valor medido  
 Sinal de saída: 4-20 mA  
 Indicação da vazão: Indicador de Tendência com 8 LED's  
 Proteção: Invólucro: IP 65  
 Material (invólucro): Polyamida reforçada com fibra de vidro



### Somente para KAL-AK...

Função do contato: Contato N/A  
 Ajuste do ponto de chaveamento: com potenciômetro, indicação por óptica por canais de LED's com flash  
 Indicador de saída: LED, vermelho = alarme, verde = vazão OK  
 Saída de contato: semiconductor PNP/NPN acionável, max. 400 mA, a prova de curto-circuito

### Conexão Elétrica

KAL-A...		KAL-AK...			
1		4...20 mA	1		4...20 mA
2		+24 VCC	2		+24 VCC
3		Terra	3		Terra
			4		Saída PNP/NPN

### Códigos

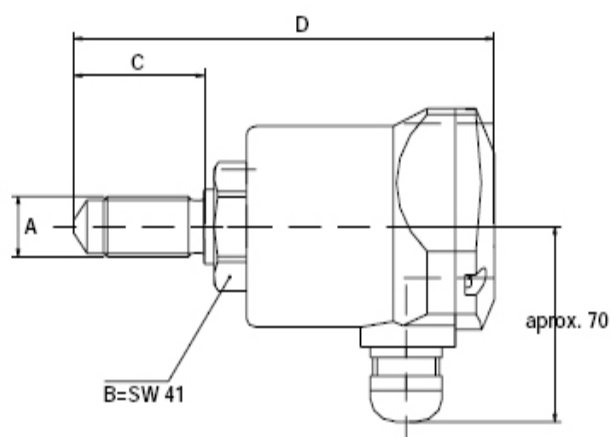
Saída/contato	Conexão	Códigos de acordo com os materiais			Conexão elétrica
		1.4301	1.4305	1.4571	
4-20 mA / sem contato	G 1/4	KAL A1308A4	-	KAL A1408A4*	PG=PG 13,5  ST=conector M12x1
	G 1/2	KAL A1315A4	KAL A1215A4	KAL A1415A4	
	G 3/4	KAL A1320A4	-	KAL A1420A4*	
	M 12x1	KAL A0312A4	-	-	
	1/4" NPT	KAL A5308A4	-	KAL A5408A4*	
	1/2" NPT	KAL A5315A4	-	KAL A5415A4	
	3/4" NPT	KAL A5320A4	-	KAL A5420A4*	
	1 1/2" Tri clamp, DIN 32676	-	-	KAL A4440A4	
4-20 mA/ Contato N/A NPN/PNP selecionável	G 1/4	KAL AK1308AS	-	KAL AK1408AS*	PG=PG 13,5  ST=conector M12x1
	G 1/2	KAL AK1315AS	KAL AK1215AS	KAL AK1415AS	
	G 3/4	KAL AK1320AS	-	KAL A1420AS*	
	M 12x1	KAL AK0312AS	-	-	
	1/4" NPT	KAL AK5308AS	-	KAL AK5408AS*	
	1/2" NPT	KAL AK5315AS	-	KAL AK5415AS	
	3/4" NPT	KAL AK5320AS	-	KAL AK5420AS*	
	1 1/2" Tri clamp, DIN 32676	-	-	KAL AK4440AS	

Exemplo de código: KAL-A1308A4PG

\*Aço inoxidável (hexágono) 1.4301

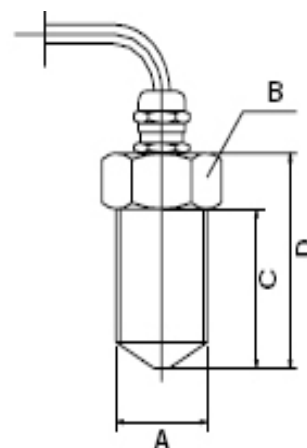
### Dimensões

A (mm)	C (mm)	D (mm)
G ¼	26	116
G ½	40	130
G ¾	43	133
M 12x1	23	113
¼" NPT	16	116
½" NPT	27	130
¾" NPT	33	126



### KAL-...sensor

A (mm)	B	C (mm)	D (mm)
M 12x1	HEX 19	23	43
G ¼	HEX 19	26	43
G ½	HEX 27	43	58
G ¾	HEX 32	43	58



### KAL-... com conexão por Inserção

A	B	C (mm)	D (mm)	E (mm)
G ¼	HEX 27	10	50	81
G ½	HEX 27	10	50	81
G ¾	HEX 32	15	52	82,5
G 1	HEX 39	15	56	85
G 1¼	HEX 46	15	50	90
G 1½	HEX 55	15	50	92,5

