



ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE



Este ficheiro foi traduzido automaticamente e pode conter informações incompletas, falsas ou enganosas.

Use com cautela e consulte as versões em inglês ou alemão.

Em caso de dúvida, entre em contacto com a [KELLER Pressure](#).

Obrigado.



Série 9L

Cápsula de transdutor de pressão piezorresistiva com estabilidade muito elevada num design compacto

Características

- Estabilidade a longo prazo muito elevada
- Caixa robusta e compacta em aço inoxidável
- Diafragma soldado, nivelado com a face frontal e sem fendas
- Pressão de prova muito elevada
- Comportamento térmico otimizado

Tecnologia

- Chip de sensor de pressão piezorresistivo, isolado e encapsulado numa caixa metálica cheia de óleo
- Ideal para montagem com anel O-ring
- Intervalo típico do sinal de saída de 160 mV/mA

Aplicações típicas

- OEM
- Indústria
- Laboratório
- Contadores de gás

Precisão

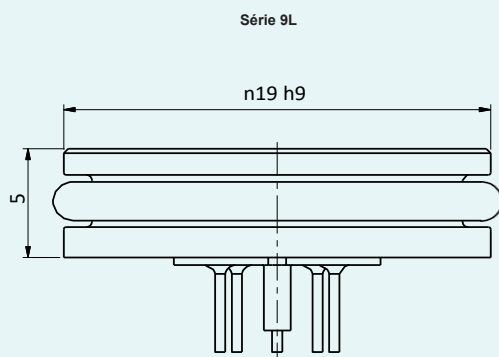
$\pm 0,25$ %FS

Estabilidade a longo prazo

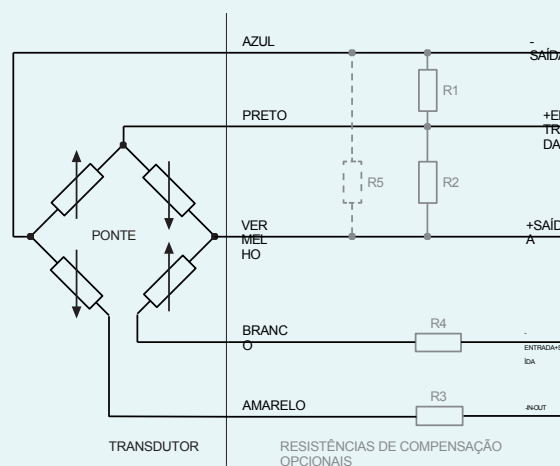
$\pm 0,20$ %FS/ano

Intervalos de pressão

0...0,2 bar a 0...200 bar



Esquema elétrico de um 9L com resistências de compensação



Série 9L – Especificações

Intervalos de pressão padrão

Pressão relativa		Absoluta pressão	Absoluta pressão	Pressão de prova	Sensibilidade		
PR		PAA	PA		mín.	típ.	máx.
-0,2...0,2	0...0,2	0...0,2		3	98	130	163
-0,3...0,3	0...0,3	0...0,3					
-0,5...0,5	0...0,5	0...0,5					
-1...0	0...1	0...1	0...1	6	60	80	100
-1...1	0...2	0...2	0...2	9	40	53	66,7
-1...2	0...3	0...3	0...3				
	0...5	0...5	0...5	15	24	32	40
	0...10	0...10	0...10	30	12	16	20
	0...20	0...20	0...20	60	6	8	10
	0...30	0...30	0...30	90	4	5,3	6,7
	0...50	0...50	0...50	150	2,4	3,2	4
		0...100	0...100	300	1,2	1,6	2
		0...160	0...160		0,75	1,0	1,25
		0...200	0...200				
bar rel.		bar abs.	bar	bar	mV/(mA × bar)		
Pressão de referência à pressão ambiente		Pressão de referência a 0 bar abs. (vácuo)	Pressão de referência a 1 bar abs.	Com base na pressão de referência	As gamas de pressão padrão estão disponíveis em stock. Também é possível realizar calibrações adicionais para faixas de pressão intermédias.		

Desempenho

Precisão à temperatura ambiente (20...25 °C)	± 0,25 %FS (típica)	Não-linearidade (ajuste do valor mínimo BFS), histerese de pressão, não-repetibilidade
	± 0,50 %FS máx.	
Desvio à temperatura ambiente (20...25 °C)	< ± 25 mV/mA	Sem compensação; o valor da sensibilidade deve ser adicionado para PA.
	< ± 2 mV/mA	Compensado com R3 ou R4.
Intervalo de temperatura compensado	-10...80 °C	Outras faixas de temperatura entre -55...150 °C estão disponíveis como opção.
Estabilidade a longo prazo	≤ ± 0,2 %FS	Para faixas de pressão > 1 bar, por ano em condições de referência.
	≤ ± 2 mbar	Para faixas de pressão ≤ 1 bar, por ano em condições de referência.
Dependência da posição	≤ 2 mbar	Calibrado na posição de instalação vertical, com o diafragma metálico virado para baixo.
Coeficiente de temperatura TCzero pré-compensado com R1 ou R2	≤ ± 0,02 %FS/K	Para gamas de pressão ≥ 2 bar
	≤ ± 0,4 mbar/K	Para gamas de pressão < 2 bar
Sensibilidade do coeficiente de temperatura TCsens	≤ ± 0,06 %/K	Para faixas de pressão ≥ 3 bar
	≤ ± 0,12 %/K	Para faixas de pressão < 3 bar
Coeficiente de temperatura da resistência total da ponte TC-resistência	1800...3000 ppm/K	

Série 9L – Especificações

Dados elétricos

Configuração de meia-ponte

Alimentação de corrente constante	1 mA nominal 3 mA máx.	
Resistência da ponte à temperatura ambiente (20...25 °C)	3,5 kΩ ± 20 %	
Ligação elétrica	Pinos banhados a ouro com Ø 0,45 mm L = 4 mm ± 0,5 mm	Opcional: Fios de silicone AWG28 (0,09 mm²), L = 70 mm, outros comprimentos a pedido.
Isolamento	> 100 MΩ a 500 VCC	

Dados mecânicos

Materiais em contacto com os fluidos

Caixa e diafragma	Aço inoxidável AISI 316L	
O-ring	Ø 15,6 mm × 1,78 mm FKM (75 Shore) -20...200 °C	Para temperaturas do meio < -20 °C, utiliza-se FVMQ.

Outros materiais

Enchimento com óleo da cápsula do transdutor de pressão	Óleo de silicone
---	------------------

Mais detalhes

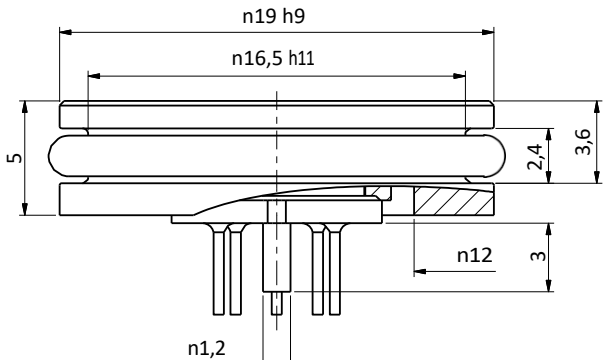
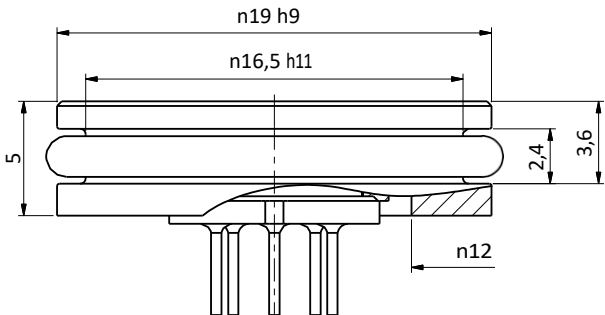
Diâmetro × altura	Ø 19 mm × 5 mm	Ver dimensões e variantes
Ligação para capilar para compensação da pressão de referência	Ø 1,2 mm × 3 mm	Opcional: Capilar (silicone)
Peso	aprox. 8 g	

Condições ambientais

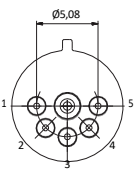
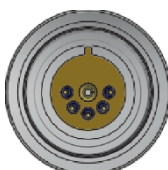
Intervalo de temperatura do fluido	-40...125 °C	Temperatura de funcionamento, ter em conta o o-ring. Não é permitido o congelamento.
Intervalo de temperatura ambiente	-40...125 °C	
Intervalo de temperatura de armazenamento	-40...125 °C	
Resistência à vibração	10 g, 10...2000 Hz, ± 10 mm	IEC 60068-2-6
Resistência ao choque	50 g, 6 ms	IEC 60068-2-27
Frequência natural (ressonância)	> 30 kHz	
Resistência à fadiga à temperatura ambiente (20...25 °C)	> 10 milhões de ciclos de pressão	0...100 % FS
Variação do volume morto à temperatura ambiente (20...25 °C)	< 2 mm³	

Série 9L – Dimensões e variantes

Visão geral das versões

PR	PAA / PA
	

Ligação elétrica

Ligação da passagem de vidro		Atribuição de pinos da ponte de medição semiaberta			
		PIN	Rótulo	Designação	Cor do fio
		1	+OUT	Saída positiva	vermelho
		2	+IN	Alimentação positiva	preto
		3	-SAÍDA	Saída negativa	azul
		4	-IN-OUT	Alimentação negativa (meia ponte -OUT)	amarelo
		5	-IN+OUT	Alimentação negativa (meia ponte +OUT)	branco

Configurações personalizadas a pedido

- Calibração para outras gamas de pressão
- Calibração para outras gamas de temperatura entre -55...150 °C
- Calibração com modelação matemática
- Ligação elétrica através de fios de silicone
- Caixa e diafragma em Hastelloy C-276 ou titânio
- O-rings fabricados em outros materiais
- Outros tipos de enchimento de óleo para a cápsula do transdutor de pressão
- Adaptações a aplicações específicas do cliente

Exemplos de produtos semelhantes

- Série 10L: Cápsula de transdutor de pressão com máxima estabilidade a longo prazo
- Série 9FL: Versão com flange
- Série 9LX: Cápsula do transdutor de pressão 9L com eletrónica de compensação digital
- Série 4L...7L: Tamanhos mais compactos

Série 9L – Análise e linhas características

Análise padrão

Os transdutores da série 9L destinam-se à montagem com anéis de vedação (O-ring) e dependem do isolamento de tensão proporcionado por esses anéis para que o desempenho se mantenha dentro das especificações indicadas. Esta instalação permite que os valores medidos durante os testes de fábrica se mantenham válidos. Se os transdutores de pressão não forem instalados sem tensão, as forças mecânicas podem alterar os valores medidos e a estabilidade.

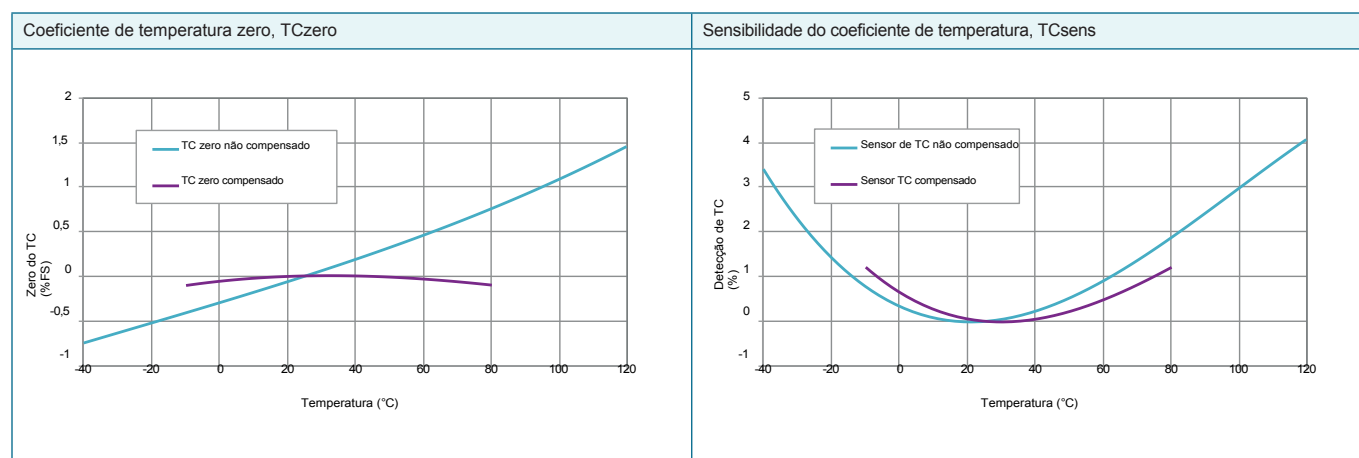
Ficha de calibração: Exemplo do tipo PA-10L					Chave
PA-10L / 10 bar / 10-1005-118 ⁽¹⁾ Sn I107547 ⁽²⁾ -449					1. Tipo (PA-10L) e intervalo de medição (10 bar)
29/01 ⁽³⁾ Temp [°C] ⁽⁴⁾ Zero [mV] ^{(5) +510} [mV] ⁽⁶⁾ Comp [mV] ⁽⁷⁾ dZero [mV] -9,5 18,5 13,3 -0,6 0,2 0,1 18,7 13,3 -0,6 0,2 25,0 19,1 13,1 -0,8 0,0 50,2 19,8 13,0 -0,9 -0,1 79,9 20,8 12,9 -1,1 -0,2					2. Número de série
COMP R1 510 kOhm ⁽⁸⁾ R3 56,0 ohms ⁽⁹⁾ RB 3482 ohms ⁽⁹⁾ ZERO -0,8 mV ⁽¹⁰⁾ P_atm 964 bar SENS 16,41 mV/bar ⁽¹¹⁾ LIN ⁽¹²⁾ [bar] ⁽¹³⁾ [mV] ⁽¹⁴⁾ Lnorm [%Fs] ⁽¹⁵⁾ Lbfs [%Fs] 0,000 0,0 0,00 -0,01 2,500 41,1 0,02 0,01 5,000 82,1 0,00 0,00 7,500 123,1 -0,02 -0,01 10,000 164,1 -0,01 -0,01					3. Temperaturas reais de ensaio
Estabilidade a longo prazo: em ordem ⁽¹⁶⁾ Lote 72114-2 ⁽¹⁷⁾ Teste a 500 volts: OK ⁽¹⁸⁾ Alimentação de 1,000 mA ⁽¹⁹⁾ 01.09.17 ⁽²⁰⁾ GOL3.A03D1K ⁽²⁰⁾					4. Desvio do zero não compensado
					5. Valores de desvio do zero com resistência de compensação calculada R1 (+) ou R2 (-)
					6. Valores de desvio do zero com as resistências de compensação calculadas R1 ou R2 e R3 ou R4
					7. Erro de zero de temperatura com resistências de compensação calculadas
					8. Valores calculados das resistências de compensação R1 ou R2 (TCzero) e R3 ou R4 (desvio)
					9. RB: Resistência da ponte à temperatura ambiente
					10. Desvio calculado com as resistências de compensação R1 ou R2 e R3 ou R4
					11. Sensibilidade à temperatura ambiente de 25 °C
					12. Pontos de teste de pressão
					13. Variação do sinal nos pontos de teste de pressão à temperatura ambiente de 25 °C
					14. Não linearidade (melhor reta que passa por zero)
					15. Não-linearidade (melhor reta)
					16. Resultado do ensaio de estabilidade a longo prazo
					17. Número de lote e identificação da pastilha de silício
					18. Teste de isolamento
					19. Excitação (corrente constante)
					20. Data do teste-----Equipamento de ensaio

Notas

- As especificações indicadas aplicam-se apenas a uma alimentação de corrente constante de 1 mA. O módulo do transdutor de pressão não deve ser alimentado com mais de 3 mA. A tensão de saída é proporcional à corrente de alimentação. Se a alimentação se desviar da calibração, isso provocará desvios no sinal.
- As resistências de compensação descritas nesta ficha técnica não fazem parte do módulo transdutor de pressão e não estão incluídas no âmbito de fornecimento.
- Recomenda-se a utilização de resistências de compensação com coeficientes de temperatura < 50 ppm/°C para amplas faixas de temperatura. Os módulos transdutores de pressão e as resistências podem ser expostos a temperaturas diferentes.
- Além disso, é possível garantir uma sensibilidade máxima ao TC a pedido ou indicar o valor do resistor de compensação (R5). Consulte «Esquema elétrico dos resistores de compensação» na página 1.

Curvas características

Exemplos de curvas características típicas dos coeficientes de temperatura, normalizadas a 25 °C, não compensadas vs. compensadas.



Série 9L – Análise e linhas características

Modelo de compensação matemática

Os transdutores de pressão da série 9L podem ser encomendados com um modelo de compensação matemática opcional.

O modelo de compensação é uma fórmula matemática que ajuda a calcular o valor de pressão compensado do transdutor de pressão. Tanto o sinal de pressão como o sinal de temperatura do transdutor de pressão são incorporados no cálculo. São utilizadas funções polinomiais como base para este modelo matemático.

Os transdutores de pressão são caracterizados na fábrica para criar o modelo de compensação. Isto envolve a medição dos sinais de pressão e temperatura a vários níveis de pressão e temperatura. A comparação dos valores medidos com os valores conhecidos de pressão e temperatura permite calcular os coeficientes de compensação do transdutor de pressão. Estes coeficientes de compensação são disponibilizados ao cliente juntamente com o respetivo transdutor de pressão.



myCalibration

Conteúdo

O myCalibration é uma plataforma de dados digital disponibilizada gratuitamente aos clientes da KELLER Pressure. Oferece uma opção simples para transferir e disponibilizar dados de calibração de sensores.

Formato

Os dados de calibração estão disponíveis no formato de ficheiro JSON padrão, o que facilita a integração harmoniosa no software do cliente. A estrutura do ficheiro está claramente definida num esquema JSON acessível ao público. Isto significa que o cliente pode integrar os dados de forma harmoniosa no seu software.

Acesso

É possível aceder à plataforma através de um navegador da Web padrão (visualização Web) ou diretamente no software do cliente, utilizando uma API. Os dados de calibração permanecem disponíveis no myCalibration durante 24 meses.

Aplicação web

Os clientes podem aceder aos dados de calibração dos seus sensores através de uma interface intuitiva. O sistema garante uma autenticação segura, solicitando aos utilizadores que introduzam os seus dados de início de sessão pessoais, impedindo assim o acesso não autorizado aos dados por parte de terceiros.

O utilizador tem a opção de utilizar várias funções de pesquisa e filtragem para descarregar dados de calibração de sensores específicos ou exportar em massa vários conjuntos de dados simultaneamente.

API

Os clientes têm a opção de utilizar a API REST para acesso automatizado e para a integrar nos seus processos. Isto significa que os dados de calibração de novos sensores podem ser recuperados automaticamente e, em seguida, processados, por exemplo.

Documentação

Está disponível documentação técnica abrangente, incluindo software de exemplo, na seguinte ligação: <https://mycalibration.github.io/>