



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 10LHP

Cápsulas de transdutores piezorresistivos de alta pressão com estabilidade a longo prazo ideal

Características

- Estabilidade a longo prazo ideal
- Caixa robusta em aço inoxidável, Hastelloy ou titânio
- Diafragma soldado à face frontal, sem folgas
- Pressão de prova muito elevada
- Comportamento térmico otimizado

Tecnologia

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

Aplicações típicas

- OEM
- Indústria
- Laboratório
- Petróleo e gás
- Oceanologia

Precisão

± 0,25 %FS

Estabilidade a longo prazo

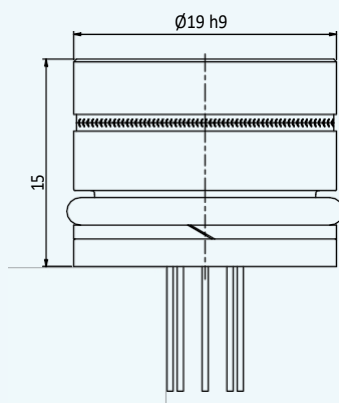
± 0,15 %FS/ano

Intervalos de pressão

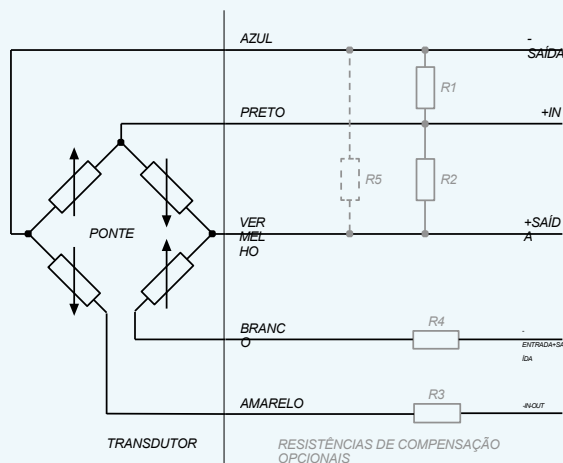
0...100 bar a 0...1000 bar



Série 10LHP



Esquema de uma ponte de medição com compensação



Série 10LHP – Especificações

Intervalos de pressão padrão

Pressão absoluta PAA	Pressão absoluta PA	Pressão de prova	Sensibilidade		
			mín.	tipo	máx.
0...100	0...100	250	1,20	1,60	2,00
0...160	0...160	400	0,75	1,00	1,25
0...250	0...250	625	0,48	0,64	0,80
0...400	0...400	1000	0,30	0,40	0,50
0...600	0...600	1500	0,20	0,267	0,333
0...1000	0...1000	1500	0,12	0,16	0,20
bar abs.	bar	bar	mV/(mA × bar)		
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 efetuar calibrações adicionais para faixas de pressão intermédias.		

Desempenho

Precisão à temperatura ambiente (20...25 °C)	± 0,25 %FS (típica)	Não-linearidade (retângulo de melhor ajuste, 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	≤ ± 0,15 %FS	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	≤ ± 0,015 %FS/K	Zero (TCzero) pré-compensado com R1 ou R2
	≤ ± 0,06 %/K	Sensibilidade (TCsens)
	1800...3000 ppm/K	Resistência total da ponte (TCres)

Dados elétricos

Ponte de medição semiaberta

Alimentação de corrente constante	1 mA nominal 3 mA no máximo	
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 = 9 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	

Série 10LHP – Especificações

Dados mecânicos

Materiais em contacto com os fluidos

Caixa e diafragma	Aço inoxidável AISI 316L	Série 10LHP
	Hastelloy C-276	Série 10LHPH
	Titânio	Série 10LHPTi
O-ring	ø 15 mm x 2 mm FKM (90 Shore) -20...200 °C	Para temperaturas do fluido < -20 °C, utiliza-se FVMQ.
Anel de suporte	≥ 60...600 bar: PTFE	
	> 600...1000 bar: PEEK	
	ø 19 mm / ø 16 mm x 1 mm	

Outros materiais

Cápsulas de transdutor de pressão com enchimento de óleo	Óleo de silicone
--	------------------

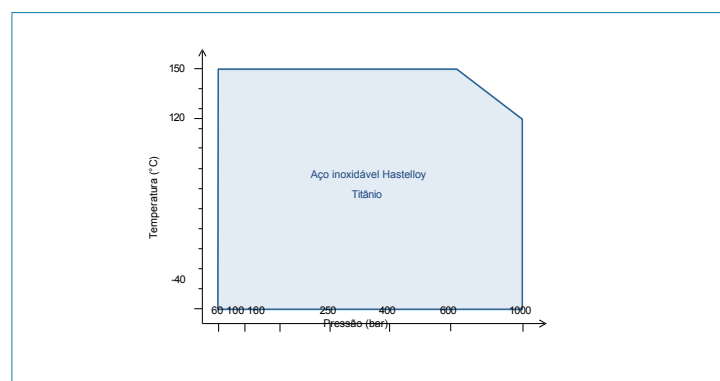
Mais detalhes

Diâmetro x altura	ø 19 x 15 mm	Ver dimensões e variantes
Peso	aprox. 30 g	Série 10LHP
		Série 10LHPH
	aprox. 16 g	Série 10LHPTi

Condições ambientais

Intervalo de temperatura do meio	-40...150 °C	Respeite a temperatura de funcionamento do o-ring. Não é permitido a formação de gelo
Intervalo de temperatura ambiente	-40...150 °C	
Intervalo de temperatura de armazenamento	-40...150 °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	
Ciclos de carga 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	

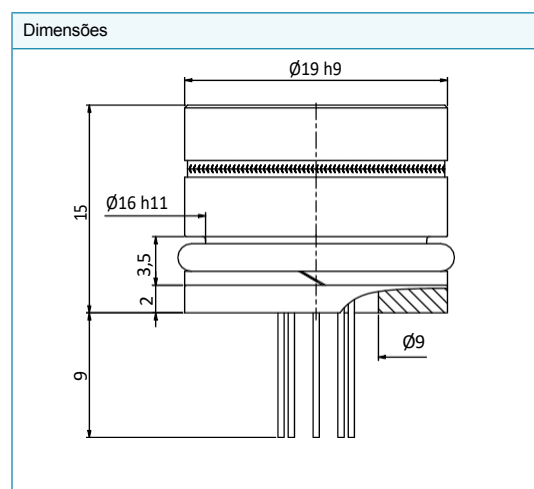
Seleção de materiais recomendada de acordo com a pressão e a temperatura



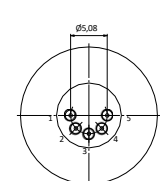
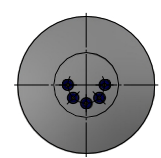
Os transdutores de alta pressão da série KELLER 10LHP estão disponíveis em várias opções de materiais. É possível selecionar aço inoxidável, Hastelloy ou titânio, dependendo dos requisitos relevantes (ver «Dados mecânicos»).

O diagrama ao lado apresenta as opções de materiais disponíveis com base na pressão e na temperatura. Todos os materiais mencionados são compatíveis com intervalos de pressão até 1000 bar.

Série 10LHP – Dimensões e variantes



Ligação elétrica

Ligação da passagem de vidro		Atribuição de pinos da ponte de medição semiaberta			
		PIN	Rótulo	Designação	Cor do fio
		1	+OUT	Pos. Saída	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 intervalos de pressão específicos do cliente
- Calibração para intervalos de temperatura específicos do cliente entre -55...150 °C
- Calibração com um modelo matemático
- Ligação elétrica através de fios de silicone
- Anéis de vedação (O-rings) fabricados noutros materiais
- Outros tipos de enchimento de óleo
- Modificações para aplicações específicas do cliente

Exemplos de produtos semelhantes

- Série 10L: cápsula de transdutor de pressão para faixas de pressão < 200 bar
- Série 10LX/10LHPX: com eletrónica de compensação digital
- Série 6LHP/7LPH: versão de alta pressão com designs mais compactos

Série 10LHP – Análise e linhas características

Análise padrão

Os transdutores de pressão destinam-se à montagem com O-ring e, por isso, foram concebidos para uma transmissão de força reduzida. Este método de instalação permite que os valores medidos no equipamento de ensaio permaneçam inalterados. Se os transdutores de pressão não forem desenergizados durante a instalação, as forças mecânicas podem alterar os valores medidos e a estabilidade.

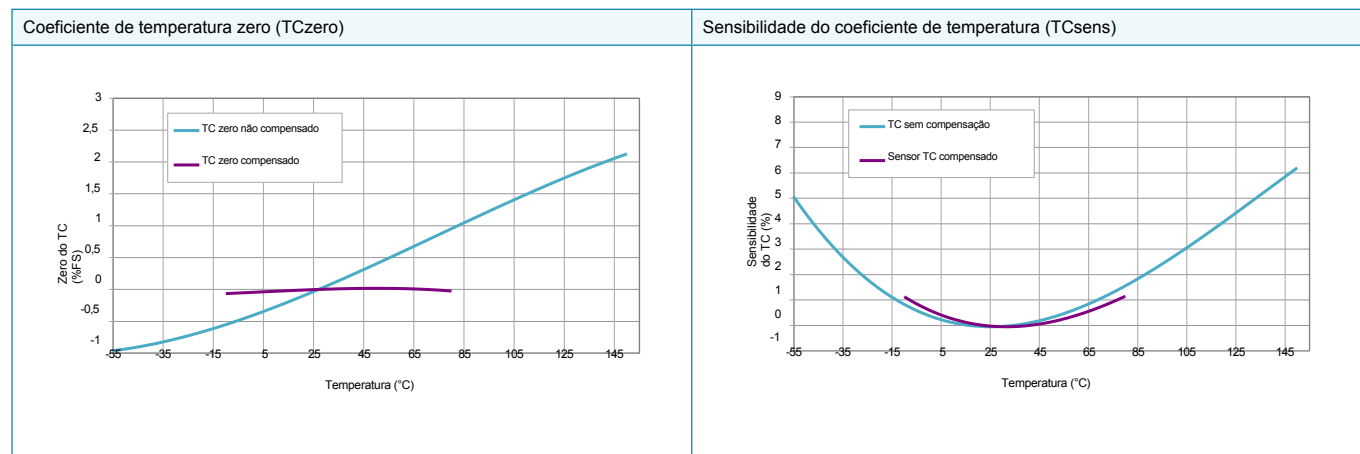
Ficha de calibração: exemplo do tipo PA-10L					Chave																																																											
-----449 PA-10L / 10 bar / 10-1005-118 ⁽¹⁾ Sn I107547 ⁽²⁾ -----29/01 <table><tr><td>⁽³⁾ Temp</td><td>⁽⁴⁾ Zero</td><td>⁽⁵⁾ +510</td><td>⁽⁶⁾ Comp</td><td>⁽⁷⁾ dZero</td></tr><tr><td>[°C]</td><td>[mV]</td><td>[mV]</td><td>[mV]</td><td>[mV]</td></tr><tr><td>-9,5</td><td>18,5</td><td>13,3</td><td>-0,6</td><td>0,2</td></tr><tr><td>0,1</td><td>18,7</td><td>13,3</td><td>-0,6</td><td>0,2</td></tr><tr><td>25,0</td><td>19,1</td><td>13,1</td><td>-0,8</td><td>0,0</td></tr><tr><td>50,2</td><td>19,8</td><td>13,0</td><td>-0,9</td><td>-0,1</td></tr><tr><td>79,9</td><td>20,8</td><td>12,9</td><td>-1,1</td><td>-0,2</td></tr></table> L1 COMP R1 ----- 510 kOhm ⁽⁸⁾ ----- R3 ----- 56,0 ohms ⁽⁹⁾ RB 3482 ohms ⁽⁹⁾ ZERO -0,8 mV ⁽¹⁰⁾ P_atm 964 mbar SENS 16,41 mV/bar ⁽¹¹⁾ LIN <table><tr><td>⁽¹²⁾ [bar]</td><td>⁽¹³⁾ [mV]</td><td>⁽¹⁴⁾ [mV]</td><td>⁽¹⁵⁾ [mV]</td></tr><tr><td>0,000</td><td>0,0</td><td>0,00</td><td>-0,01</td></tr><tr><td>2,500</td><td>41,1</td><td>0,02</td><td>0,01</td></tr><tr><td>5,000</td><td>82,1</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr><tr><td>7,500</td><td>123,1</td><td>-0,02</td><td>-0,01</td></tr><tr><td>10,000</td><td>164,1</td><td>-0,01</td><td>-0,01</td></tr></table> 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.A03DIK ⁽²⁰⁾					⁽³⁾ Temp	⁽⁴⁾ Zero	⁽⁵⁾ +510	⁽⁶⁾ Comp	⁽⁷⁾ dZero	[°C]	[mV]	[mV]	[mV]	[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	⁽¹²⁾ [bar]	⁽¹³⁾ [mV]	⁽¹⁴⁾ [mV]	⁽¹⁵⁾ [mV]	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	1. Tipo (PA-10L) e intervalo de medição (10 bar) 2. Número de série 3. Temperaturas reais de ensaio 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
⁽³⁾ Temp	⁽⁴⁾ Zero	⁽⁵⁾ +510	⁽⁶⁾ Comp	⁽⁷⁾ dZero																																																												
[°C]	[mV]	[mV]	[mV]	[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																																																												
⁽¹²⁾ [bar]	⁽¹³⁾ [mV]	⁽¹⁴⁾ [mV]	⁽¹⁵⁾ [mV]																																																													
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																																																													

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. O módulo do transdutor de pressão e as resistências podem ser expostos a temperaturas diferentes.
- É possível efetuar um ajuste fino do zero com o potenciômetro R5 (20 Ω). Além disso, pode ser garantida uma sensibilidade máxima ao TC, mediante pedido, ou pode ser indicado o valor do resistor de compensação (Rp). Consulte o diagrama «Ponte de medição com compensação» na página 1.

Curvas características

Exemplos de linhas características típicas dos coeficientes de temperatura, normalizadas a 25 °C, sem compensação e com compensação.



Série 10LHP – Análise e linhas características

Modelo matemático

Os transdutores de pressão da Série 10LHP da KELLER podem ser encomendados com um modelo de compensação opcional.

O modelo de compensação é uma fórmula matemática que ajuda a calcular o valor da pressão compensada 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.



KELLER myCalibration

Conteúdo

O myCalibration é uma plataforma de dados digital disponibilizada gratuitamente aos clientes da KELLER. 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, através de 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 acedidos automaticamente e, em seguida, processados, por exemplo.

Documentação

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