



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 7LHP

Cápsulas transdutoras piezorresistivas de alta pressão com uma vasta gama de aplicações

Características

- Elevada estabilidade a longo prazo
- Caixa robusta em aço inoxidável, Inconel ou titânio
- Diafragma soldado à face frontal, sem folgas
- Temperatura de funcionamento elevada, até 180 °C
- Comportamento térmico otimizado

Tecnologia

- Chip de sensor de pressão piezorresistivo, encapsulado e isolado 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

- Petróleo e gás
- Oceanologia
- Geologia
- Setor energético
- Hidráulica

Precisão

± 0,25 %FS

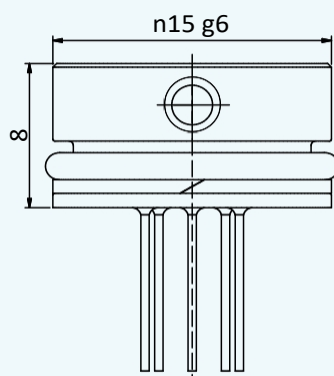
Estabilidade a longo prazo

± 0,25 %FS/ano

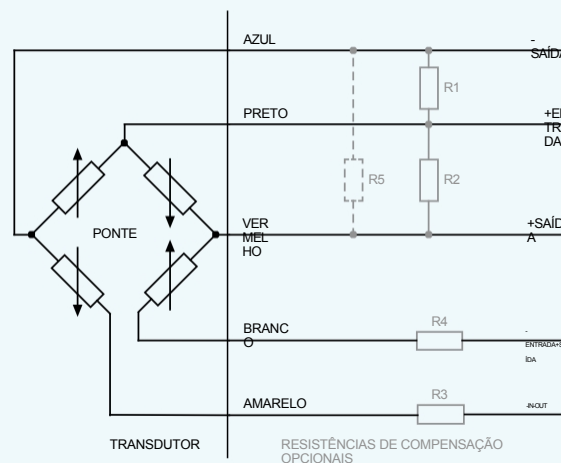
Intervalos de pressão

0...100 bar a 0...2000 bar

Série 7LHP



Esquema elétrico de um 7LHP com resistências de compensação



Série 7LHP – especificações

Intervalos de pressão padrão

Pressão absoluta PAA	Pressão absoluta PA	Pressão de prova	Sensibilidade		
			mín.	típica	máx.
0...100	0...100	250	1,20	1,60	2,0
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	2200	0,12	0,16	0,20
0...1600	0...1600	2200	0,075	0,10	0,125
0...2000	0...2000	2200	0,075	0,10	0,125
bar abs.	bar abs.	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 para quaisquer gamas de pressão intermédias.		

Desempenho

Precisão à temperatura ambiente (20...25 °C)	± 0,25 %FS (típica)	Não-linearidade (retângulo de melhor ajuste BFSL), 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...180 °C estão disponíveis como opção.
Estabilidade a longo prazo	≤ ± 0,25 %FS	Por ano, em condições de referência.
Grau de dependência da localização	≤ 2 mbar	Calibrado na posição de instalação vertical, com o diafragma metálico virado para baixo.
Coeficiente de temperatura (TC)	≤ ± 0,025 %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

Configuração de meia-ponte

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 7LHP – especificações

Dados mecânicos

Materiais em contacto com o fluido

Caixa e diafragma	Aço inoxidável AISI 316L	Série 7LHP
	Inconel 718	Série 7LHPI
	Titânio	Série 7LHPTi
O-ring	ø 12 mm × 1,5 mm FKM (75 Shore) -20...200 °C	Para temperaturas do meio < -20 °C, utiliza-se FVMQ.
Anel de suporte	> 100...600 bar: PTFE	A instalação através de O-ring/anel de suporte não é adequada para pressões >1600 bar. Recomendamos a soldadura do transdutor de pressão a uma caixa.
	> 600...1600 bar: PEEK	
	ø 12,8 mm / ø 15 mm × 0,75 mm	

Outros materiais

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

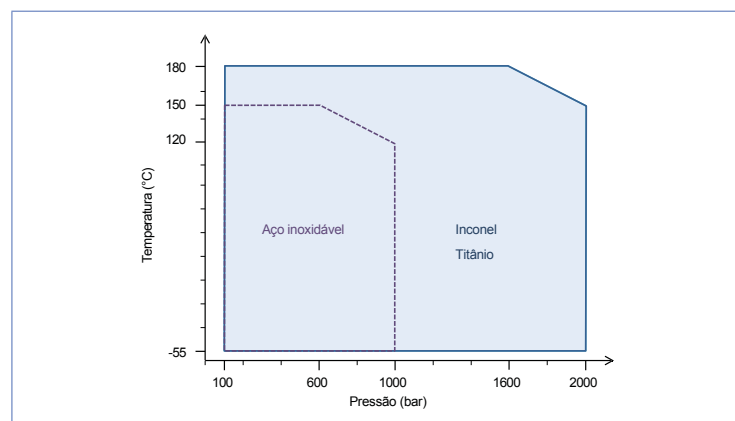
Mais detalhes

Diâmetro × altura	ø 15 mm × 8 mm	Ver dimensões e variantes
Peso	aprox. 8,6 g	Série 7LHP
	aprox. 9,2 g	Série 7LHPI
	aprox. 5,2 g	Série 7LHPTi

Condições ambientais

Intervalo de temperatura do fluido	-40...150 °C	Temperatura de funcionamento, ter em conta o o-ring. Não é permitido o congelamento.
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	
Resistência à pressão 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

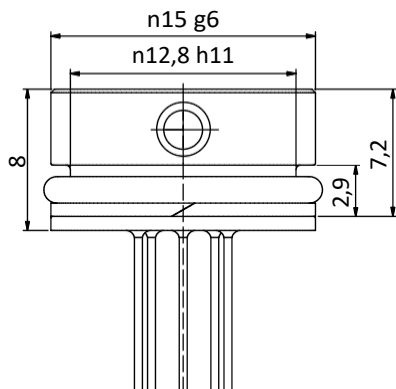


Os transdutores de alta pressão da série 7LHP da KELLER estão disponíveis com várias opções de materiais. É possível selecionar aço inoxidável, Inconel 718 ou titânio (ver «Dados mecânicos») de acordo com os requisitos.

O diagrama ao lado mostra as opções de materiais disponíveis em função da pressão e da temperatura. Todos os materiais mencionados são compatíveis com intervalos de pressão até 1000 bar. Apenas o Inconel ou o titânio são oferecidos para pressões superiores a 1000 bar e temperaturas superiores a 150 °C, devido à sua resistência mecânica.

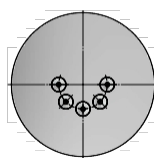
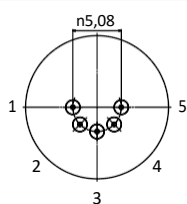
Série 7LHP – Dimensões e variantes

Dimensões



Ligação elétrica

Ligação de passagem de vidro



Atribuição de pinos da ponte de medição semiaberta

PIN	Designação	Designação	Cor do fio
1	+OUT	Saída positiva	vermelho
2	+ENTRADA	Alimentação positiva	preto
3	-SAÍDA	Saída negativa	azul
4	-ENTRADA-SAÍDA	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...180 °C
- Calibração com modelação matemática
- Ligação elétrica através de fios de silicone
- O-rings fabricados noutros materiais
- Outros tipos de enchimento de óleo para cápsulas de transdutores de pressão
- Modificações para aplicações específicas do cliente

Exemplos de produtos semelhantes

- Série 6LHP: cápsula de transdutor de alta pressão com $\varnothing$ 13 mm
- Série 6LHPH: cápsula de transdutor de alta pressão em Hastelloy C-276
- Série 7LHPX: cápsula de transdutor de alta pressão 7LHP com eletrónica de compensação digital
- Série 10LHP: cápsula de transdutor de alta pressão com $\varnothing$ 19 mm

Série 7LHP – Análise e linhas características

Análise padrão

Os transdutores da série 7LHP destinam-se à montagem com anéis de vedação (O-ring) e dependem do isolamento de tensão proporcionado por estes para o cumprimento 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 desenergizados durante a instalação, as forças mecânicas podem alterar os valores medidos e a estabilidade.

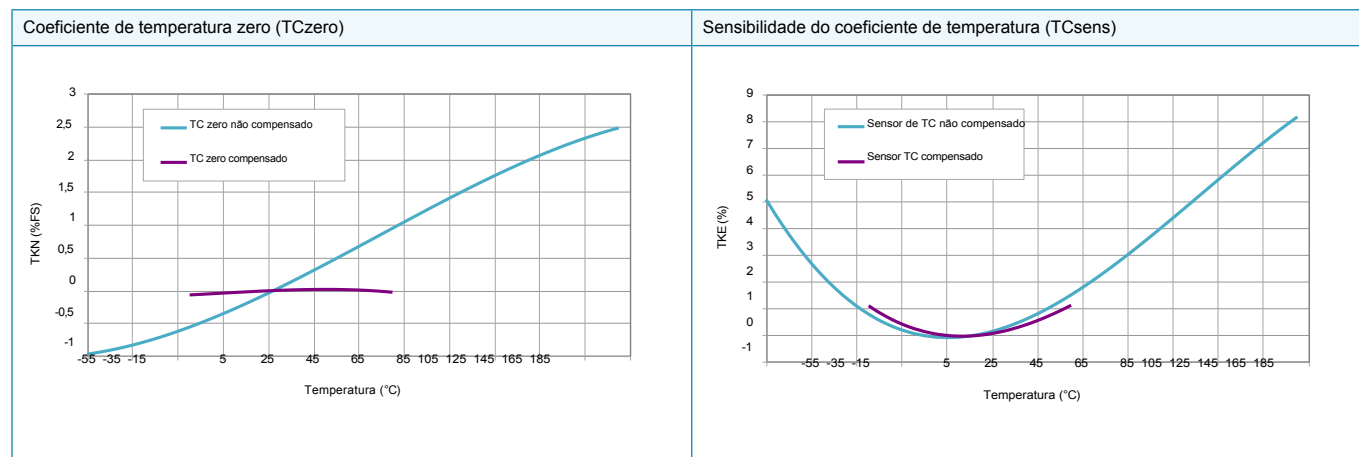
Ficha de calibração: Exemplo do tipo PA-10L					Chave
-----449 PA-10L/10 bar/10-1005-118 ⁽¹⁾ Sn I107547 ⁽²⁾ 29/01 ⁽³⁾ Temp [°C] -9,5 0,1 25,0 50,2 79,9 ⁽⁴⁾ Zero [mV] 18,5 18,7 19,1 19,8 20,8 ⁽⁵⁾ +510 [mV] 13,3 13,3 13,1 13,0 12,9 ⁽⁶⁾ Comp [mV] -0,6 -0,6 -0,8 -0,9 -1,1 ⁽⁷⁾ dZero [mV] 0,2 0,2 0,0 -0,1 -0,2 L1 COMP R1-----510 kOhm ⁽⁸⁾ R3-----50,0 ohms ⁽⁹⁾ RB 3482 ohms ⁽⁹⁾ ZERO -0,8 mV ⁽¹⁰⁾ P_atm 964 bar SENS 16,41 mV/bar ⁽¹¹⁾ LIN ⁽¹²⁾ [bar] 0,000 2,500 5,000 7,500 10,000 ⁽¹³⁾ [mV] 0,0 41,1 82,1 123,1 164,1 ⁽¹⁴⁾ Lnorm [%Fs] 0,00 0,02 0,00 -0,02 -0,01 ⁽¹⁵⁾ Lbfs [%Fs] -0,01 0,01 0,00 -0,01 -0,01 Estabilidade a longo prazo: em ordem ⁽¹⁶⁾ Lote 72114-Z ⁽¹⁷⁾ Teste a 500 volts: OK ⁽¹⁸⁾ Alimentação de 1,000 mA ⁽¹⁹⁾ 01.09.17 ⁽²⁰⁾ GOL3.A03DIK ⁽²⁰⁾					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 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 pelo zero) 15. Não-linearidade (melhor reta) 16. Resultados do ensaio de estabilidade a longo prazo 17. Informações sobre a rastreabilidade do sensor 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 linhas características típicas dos coeficientes de temperatura, normalizadas a 25 °C, sem compensação e com compensação.



Série 7LHP – Análise e linhas características

Modelo de compensação matemática

Opcionalmente, os transdutores de pressão da série 7LHP da KELLER podem ser encomendados juntamente com um modelo de compensação matemática.

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 o cálculo dos coeficientes de compensação do transdutor de pressão. Estes coeficientes de compensação são disponibilizados ao cliente juntamente com o respetivo transdutor de pressão.



KELLER Pressure 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.

Documentação

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

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.