

Série 4500 do Modelo



Piezômetros de fio vibrante modelo 4500C, 4500S, 4500H, 4500DP e 4500HD (frente para trás).

## Aplicações

### Para a medição de:

- Elevações de água subterrânea
- Pressões de água de poro
- Testes de bombeamento
- Pressões de levantamento nas fundações de barragens
- Pressões hidráulicas em tanques e tubulações
- Eficiência de drenagem por gravidade
- Pressões de água atrás de revestimentos de túneis



GeoNet Registrador de Dados de Fio Vibrante

## Princípio de Funcionamento

O transdutor usa uma diafragma sensível à pressão com um elemento de fio vibratório preso a ele. O diafragma é soldado a uma cápsula que é evacuada e hermeticamente selada. As pressões de fluido atuando sobre a face externa do diafragma causam

deflexões do diafragma e mudanças na tensão e na frequência do fio vibrante. A frequência que muda é detectada e transmitida ao dispositivo de leitura por uma bobina elétrica que atua através das paredes da cápsula.

Os piezômetros incorporam uma pedra de filtro porosa à frente do diafragma, que permite a passagem do fluido, mas impede que partículas de solo atinjam diretamente o diafragma.

## Vantagens & Limitações

Os piezômetros de fio vibrante da Série 4500 e transdutores de pressão têm excelente estabilidade e confiabilidade a longo prazo, e deslocamento térmico zero baixo. Comprimentos de cabo de vários quilômetros não são problema, e o sinal de saída de frequência não é afetado pela mudança de resistências do cabo (causada por emendas, mudanças de comprimento, resistências de contato dos terminais, etc.), nem pela penetração de umidade no circuitos eletrônicos.

Um termistor, localizado na carcaça, permite a medição da temperatura no local do piezômetro.

Construção em aço inoxidável completo e evacuação da cápsula garantem alto nível de resistência à corrosão. Tubos de descarga de gás integrados dentro da carcaça principal protegem contra danos de raios.

Filtros porosos padrão são feitos de aço inoxidável sinterizado. Filtros cerâmicos de alta entrada de ar também estão disponíveis.

Piezômetros ventilados, projetados para eliminar o efeito das mudanças de pressão barométrica nas medições de nível de água, também estão disponíveis. O espaço dentro do transdutor está conectado por meio de um tubo (integral dentro do cabo) à atmosfera. Uma câmara contendo cápsulas dessecantes é fixada à extremidade externa deste tubo para evitar que a umidade entre na cavidade do transdutor. Um comprimento de cabo padrão é emendado na extremidade do cabo de leitura para permitir uma conexão padrão.

Piezômetros ventilados são mais adequados para monitoramento de nível de água e geralmente não devem ser usados para monitorar pressões de poros. Piezômetros ventilados requerem

mais manutenção do que os tipos não ventilados, já que a umidade pode encontrar caminho para dentro do transdutor e danificá-lo.

Para uso em água do mar e outros ambientes quimicamente agressivos, modelos 4500 resistentes à corrosão e com altas temperaturas também estão disponíveis. Consulte as folhas de dados 4500CR e 4500HT para mais informações.

Quando são necessárias medições de pressões que mudam rapidamente, os piezômetros da série 4500 e transdutores de pressão podem ser lidos usando o CSI Dynamic VW Analyzer<sup>2</sup> (ou similar). Como alternativa, piezômetros de semicondutor e transdutores de pressão estão disponíveis mediante solicitação. Contate a GEOKON para detalhes.

<sup>2</sup> A evacuação não se aplica a modelos ventilados.  
<https://www.campbellsci.com/dynamic-vibrating-wire>

## Especificações Técnicas

Modelo	Intervalos Padrão	Sobre Alcance	Resolução	Precisão	Linearidade	Temperatura Intervalo <sup>2</sup>	Térmico Deslocamento Zero	Diafragma Deslocamento	Comprimento x Diâmetro	Massa
4500S	350, 700 kPa; 1, 2, 3 MPa	1,5 x pressão nominal	0,025% F.S.	±0,1% F.S.	< 0,5% F.S. (±0,1% F.S. opcional)	-20 °C a +80 °C	< 0,05% F.S./°C	< 0,001 cm³ em F.S.	133 x 19,1 mm	0,12 kg
4500SH	350, 700 kPa; 1, 2, 3, 5, 7,5, 10, 20 MPa	1,5 x pressão nominal	0,025% F.S.	±0,1% F.S.	< 0,5% F.S. (±0,1% F.S. opcional)	-20 °C a +80 °C	< 0,05% F.S./°C	< 0,001 cm³ em F.S.	194 x 25,4 mm	0,44 kg
4500SV	350, 700 kPa	1,5 x pressão nominal	0,025% F.S.	±0,1% F.S.	< 0,5% F.S. (±0,1% F.S. opcional)	-20 °C a +80 °C	< 0,05% F.S./°C	< 0,001 cm³ em F.S.	146 x 19,1 mm	0,20 kg
4500AL/ALV	70, 170 kPa	1,5 x pressão nominal	0,025% F.S.	±0,1% F.S.	< 0,5% F.S. (±0,1% F.S. opcional)	-20 °C a +80 °C	< 0,1% F.S./°C	< 0,001 cm³ em F.S.	133 x 25,4 mm	0,25 kg
4500B	350, 700 kPa; 1, 2, 3 MPa	1,5 x pressão nominal	0,025% F.S.	±0,1% F.S.	< 0,5% F.S. (±0,1% F.S. opcional)	-20 °C a +80 °C	< 0,05% F.S./°C	< 0,001 cm³ em F.S.	133 x 17,5 mm	0,10 kg
4500BV	350, 700 kPa; 2 MPa	1,5 x pressão nominal	0,025% F.E.	±0,1% F.E.	< 0,5% F.E. (±0,1% F.E. opcional)	-20 °C a +80 °C	< 0,05% F.E./°C	< 0,001 cm³ a F.E.	133 x 17,5 mm	0,10 kg
4500C	350, 700 kPa	1,5 x pressão nominal	0,05% F.E.	±0,1% F.E.	< 0,5% F.E.	-20 °C a +80 °C	< 0,05% F.E./°C	< 0,001 cm³ a F.E.	165 x 11 mm	0,09 kg
4500DP	70, 170, 350, 700 kPa; 1, 2, 3 MPa	1,5 x pressão nominal	0,025% F.E.	±0,1% F.E.	< 0,5% F.E. (±0,1% F.E. opcional)	-20 °C a +80 °C	< 0,05% F.E./°C	< 0,001 cm³ a F.E.	187 x 33,3 mm	0,90 kg
4500HD	70, 170, 350, 700 kPa; 1, 2, 3, 5, 7,5, 10, 20 MPa	1,5 x pressão nominal	0,025% F.E.	±0,1% F.E.	< 0,5% F.E. (±0,1% F.E. opcional)	-20 °C a +80 °C	< 0,05% F.E./°C	< 0,001 cm³ a F.E.	203 x 38,1 mm	1,50 kg
4500H <sup>3</sup>	70, 170, 350, 700 kPa; 1, 2, 3 MPa	1,5 x pressão nominal	0,025% F.E.	±0,1% F.E.	< 0,5% F.E. (±0,1% F.E. opcional)	-20 °C a +80 °C	< 0,05% F.E./°C	< 0,001 cm³ a F.E.	140 x 32 mm 140 x 25,4 mm	0,30 kg
4500HH <sup>3</sup>	5, 7,5, 10, 20, 35, 75, 100 MPa	1,5 x pressão nominal	0,025% F.E.	±0,1% F.E.	< 0,5% F.E. (±0,1% F.E. opcional)	-20 °C a +80 °C	< 0,05% F.E./°C	< 0,001 cm³ a F.E.	143 x 25,4 mm	0,30 kg
4580-1 (Barômetro)	200 mbar <sup>2</sup>	1,5 x pressão nominal	0,025% F.E.	±0,1% F.E.	< 0,5% F.E. (±0,1% F.E. opcional)	-20 °C a +80 °C	< 0,01% F.E./°C	n/d	110 x 63,5 mm	1,18 kg
4580-2V	17 kPa	1,5 x pressão nominal	0,025% F.E.	±0,1% F.E.	< 0,5% F.E. (±0,1% F.E. opcional)	-20 °C a +80 °C	< 0,01% F.E./°C	n/d	165 x 38 mm	0,86 kg
4580-3V	7 kPa	1,5 x pressão nominal	0,025% F.S.	±0,1% F.S.	< 0,5% F.S. (±0,1% F.S. opcional)	-20 °C a +80 °C	< 0,01% F.S./°C	n/a	165 x 63,5 mm	1,72 kg

Observação: PSI = kPa x 0,14503, ou MPa x 145,03. Piezômetros com faixa de 350 kPa ou mais são capazes de ler pressões negativas até -100 kPa. Contate a GEOKON para mais informações.

1 Precisão estabelecida sob condições de laboratório.

2 Outras faixas disponíveis mediante solicitação.

3 Todos os sensores de alta pressão são potencialmente perigosos e é necessário tomar cuidado para não exceder o intervalo calibrado. Os sensores são testados até 150% da faixa para fornecer um fator de segurança.

4 Apenas para faixa de 70 e 170 kPa.

5 Depende do sistema de leitura.

### Piezômetros Padrões Modelo 4500S/SV/SH

#### O Modelo 4500S/SV Padrão

Piezômetro é projetado para medir pressões de fluidos, como elevações de água subterrânea e pressões de poros quando enterrado diretamente em taludes, aterros, etc. Também é adequado para instalação dentro de poços de perfuração, poços de observação e tubos de subida de piezômetro padrão (>19 mm de diâmetro).

#### O Modelo 4500SH é projetado com uma carcaça robusta. A versão ventilada (Modelo 4500SV) fornece compensação automática para mudanças de pressão barométrica, via um cabo com tubo de ventilação integrado.

### Piezômetros Padrões Model 4500AL/ALV

O Modelo 4500AL é projetado para faixas de baixa pressão. A versão ventilada (Modelo 4500ALV) fornece

compensação automática para mudanças de pressão barométrica, via um cabo com tubo de ventilação integrado.



### Piezômetros de Pequeno Diâmetro 4500B/BV/C

Estes piezômetros foram concebidos para permitir a automação de tubos verticais de piezômetro de pequeno diâmetro.

O 4500B e o 4500BV são desenhados para caber dentro de um tubo de 19 mm e o 4500C cabe dentro de um tubo de 12 mm.



### Piezômetros de Ponto de Disparo 4500DP

O piezômetro padrão Model 4500DP Drive Point possui o transdutor localizado dentro de uma carcaça com rosca de haste de perfuração EW e cabeça cônica apontada removível. A unidade pode ser empurrada diretamente no solo macio com o cabo de sinal localizado dentro da haste de perfuração. Este modelo é ideal para

uso em argilas macias e aterros sanitários. O piezômetro pode ser recuperado ao final do serviço. O Model 4500DP está disponível com uma variedade de configurações de rosca, permitindo a instalação usando penetrometro de cone ou outras hastes de perfuração com adaptadores.



### Piezômetro Pesado 4500HD

O Piezômetro Pesado 4500HD é projetado para enterrar direto em enchimentos e ensecamentos de diques. O 4500HD é utilizado em conjunto

com cabo fortemente protegido para suportar movimentos de terra durante a construção. Recomendado para uso em barragens de terra.



### Transdutores de Pressão 4500H/HH

Os Transdutores de Pressão 4500H e 4500HH vêm com conectores fêmea NPT 1/4-18 (4500H) e fêmea de 7/16-20 com ângulo de 60 graus (4500HH) para permitir a

acoplamento direto do transdutor a linhas de pressão hidráulicas ou pneumáticas. Outras medidas de rosca de tubo também estão disponíveis.



### Barômetro do Modelo 4580-1

O Modelo 4580-1 é um barômetro utilizado para medir mudanças na pressão atmosférica. Os sensores barométricos são calibrados na fábrica e

ventilação integrada. proteção em fibra de vidro com Modelo 4580-1-ENCL é uma barométrica absoluta em milibares. Os referenciados a uma leitura



### Transdutores de Pressão 4580-2V/3V

Os Transdutores de Pressão 4580 são projetados para medições de pressão de fluido muito baixa, como elevações de água subterrânea em poços,

níveis de água em riachos, comportas, comportas, etc. Mudanças nos níveis de água de apenas 0,2 mm podem ser medidas. Disponível mediante solicitação.



### Piezômetros Personalizados

Piezômetros podem ser personalizados para atender às suas necessidades. Nossa equipe trabalhará com você ao longo do processo

As personalizações comuns incluem faixa de pressão, filtros, adaptadores, cabos especiais, etc.



PIEZÔMETRO PERSONALIZADO

## cabos

02-250V6-E/M: Cabo de PVC azul, 6 mm (0,250 polegadas) Ø, 2 pares trançados.

03-250V0-E/M: Cabo de vinil preto, 6 mm (0,250") Ø, 3 pares trançados.

02-250PILT-E/M: Cabo de poliuretano violeta, 6 mm (0,25") Ø, 2 pares trançados, baixa temperatura (-40 a +80 °C), 50 ohms

02-313PI-E/M: Cabo de poliuretano preto, com fio de tração integrado, 2 pares trançados.

02-313V6-E/M: Cabo de PVC azul, 8 mm (0,313") Ø, 2 pares trançados com reforço de Kevlar.

02-335VT8-E/M: Cabo de poliuretano amarelo, com tubo de ventilação de polietileno integrado de 3 mm (0,125") Ø, Ø 9 mm (0,335"), 2 pares trançados.

02-500PE1A-E/M: Cabo de polietileno preto, com armadura blindada, 13 mm (0,500") Ø, 2 pares trançados, proteção de trama geral.

## pedras de filtro

4500-1A: Conjunto de substituição de pedra de filtro de aço inoxidável para

Modelo 4500AL Piezômetro.  
4500-1B: Conjunto de substituição de pedra de filtro de aço inoxidável para

Modelo 4500B Piezômetro.  
4500-1C: Conjunto de substituição de pedra de filtro de aço inoxidável para Modelo 4500HD Piezômetro.  
4500-1S: Conjunto de substituição de pedra de filtro de aço inoxidável para Modelo 4500S Piezômetro.  
4500-1SH: Conjunto de substituição de pedra de filtro de aço inoxidável para Modelo 4500SH Piezômetro.  
4500-1-1: Conjunto de substituição de pedra de filtro de alta entrada de ar para 4500S

piezômetros, 1 bar.

4500-1-2: Conjunto de pedra de filtro de entrada de ar de substituição para piezômetros 4500S, 2 bar.

4500-1-5: Conjunto de pedra de filtro de entrada de ar de substituição para piezômetros 4500S, 5 bar.

4500-2-1: Conjunto de pedra de filtro de entrada de ar de substituição para piezômetros 4500AL, 1 bar.

4500-2-2: Conjunto de pedra de filtro de entrada de ar de substituição para piezômetros 4500AL, 2 bar.

4500-2-5: Conjunto de pedra de filtro de entrada de ar de substituição para piezômetros 4500AL, 5 bar.

4500-2-6: Conjunto de pedra de filtro de entrada de ar de substituição para piezômetros 4500HD, 1 bar.

4500-2-7: Conjunto de pedra de filtro de entrada de ar de substituição para piezômetros 4500HD, 2 bar.

4500-2-8: Conjunto de substituição de pedra de filtro de alta entrada de ar para piezômetros 4500HD, 5 bar.

4500-3: Filtro de substituição tipo malha de aço inoxidável, apenas malha, para piezômetros 4500S/4500B.

4500-5: Tampa de piezômetro selada de fábrica para envio de piezômetros saturados

com filtros HAE, tamanho S.

4500-5A: Selado de fábrica

tampa de piezômetro para envio de piezômetros saturados com filtros HAE, tamanho AL.

4500-5B: Tampa de piezômetro selada de fábrica para envio de piezômetros saturados com filtros HAE, tamanho HD.

## kits de emenda

4500-9-HD: Kit de emenda para cabo blindado, apenas emenda de fábrica.

4500-9-HDF1: Kit de emenda para cabo blindado, uso em campo.

4500-9-HDF2: Kit de emenda para fio armado

a cabo não blindado, uso de campo. 4500-9EP: Resina Epóxi e Curinga (138cc).

4500-9-SSI: Kit de emenda para sistemas de assentamento, para cabo elétrico ventilado e tubos preenchidos com fluido.

4500-17-1: Kit de emenda para cabo de 5-8 mm (0,187-0,313") completo com tubo de PVC,

tampas com grampos instalados, conectores Posi-Lock e kit de epóxi. 4500-17-1-SR: Kit de emenda para cabo de alívio de tensão de 5-8 mm (0,187-0,313") completo com tubo de PVC, tampas com grampos instalados, conectores Posi-Lock, grampos de alívio e kit de epóxi.

4500-17-2: Kit de emenda para cabo de 9-10 mm (0,335-0,375") completo com tubo de PVC, tampas com grampos instalados, conectores Posi-Lock e kit de epóxi.

4500-17-2-THERM: Kit de emenda para

cabo de termistor de 9-10 mm (0,335-0,375"), completo com tubo de PVC,

tampas finais com presilhas instaladas, conectores Posi-Lock e kit de epóxi.

4500-17-2-VENT: Kit de emenda para

cabo ventilado de 9-10 mm (0,335-0,375"), completo com tubo de PVC, tampas finais com presilhas instaladas, conectores Posi-Lock, união de tubo com espigão e kit de epóxi.

4500-17-3: Kit de emenda para cabo de 13-16 mm (0,500-0,625"), completo com tubo de PVC, tampas finais com presilhas instaladas, conectores Posi-Lock e kit de epóxi.

4500-17-3-THERM: Kit de emenda para

Cabo de string termistor de 13-16 mm (0,500-0,625") completo com tubo de PVC, tampas com grampos de corda instalados, conectores Posi-Lock e kit de epóxi.

## conectores

4500-20: Conector macho de 10 pinos com tampa.

4500-20V: Cabo de rabo macho de 10 pinos com condutores estanados.

4500-21: Conector fêmea de 10 pinos com tampa

4500-21V: Cabo fêmea de 10 pinos com condutores soldados.

## acessórios

4500-6: Saco de lona.

4500-7: Armadilha de umidade com cápsulas dessecantes (2) para linha de ventilação de tubo de polietileno de 3 mm (1/8"). 4500-8: Cápsula dessecante para

armadilhas de umidade.

4500-18-1: Tampão de congelamento para piezômetros modelo S/SH.

4500-18-2: Tampão de congelamento para piezômetros modelo AL.

4500-18-3: Tampão de congelamento para piezômetros modelo HD.

4500-18-4: Tampão de congelamento para piezômetros modelo B.

4500-40-1: Escudo magnético para sensor de 19 mm (3/4") Ø.

4500-40-2: Escudo magnético para sensor de 25 mm (1") Ø.

4500-40-3: Escudo magnético para sensor de 38 mm (1,5") Ø.

4580-1-ENCL: Caixa padrão para barômetro. Inclui placa de montagem, braçadeira e respiro.

CON-A350: Kellems Grip para cabo de 6-8 mm (0,22-0,32") Ø.

CON-A351: Kellems Grip para cabo de 7-9 mm (0,29-0,37") Ø.

## LEITORES COMPATÍVEIS E REGISTRADORES DE DADOS

GK-404: Leitor portátil GK-406: Analisador de fio vibratório

Série 8800 e 8900: GeoNet Sem Fio

Sistema de Aquisição de Dados em Malha

Série 8910: GeoNet Wireless LoRa® Sistema de Aquisição de Dados

Série 8920 e 8921: GeoNet Celular

Registradores de Dados

Série 8930: Registradores de dados GeoNet Wi-Fi Série 8951: Registradores de dados GeoNet via satélite

Série 8940: GeoNet Local Data Loggers Série 8600: Data Loggers