



# SSB04

## Manual de utilização

Barômetros série SSB04.

2019

Rev. 2

 **Sigma**  
sensors

2019, Rev. 2



## *SSB04: Manual de utilização*



[www.sigmasensors.com.br](http://www.sigmasensors.com.br)  
[Vendas@sigmasensors.com.br](mailto:Vendas@sigmasensors.com.br)  
São José dos Campos, SP - Brasil

<b>Introdução</b> .....	<b>2</b>
<b>1 Princípio de funcionamento</b> .....	<b>3</b>
1.1 Saídas analógicas .....	4
1.2 Exemplos de aplicações .....	4
<b>2 Especificações técnicas</b> .....	<b>5</b>
<b>3 Acessórios e montagem</b> .....	<b>6</b>
<b>4 Integração de produto</b> .....	<b>8</b>
4.1 Estação compacta Onset RX3000 .....	8
4.2 Dataloggers Campbell Scientific .....	10
<b>Referências</b> .....	<b>14</b>

---

## Introdução

---

Este documento apresenta as características físicas, especificações técnicas e modos de utilização dos sensor SSB04 com diversos data-loggers e CLP's do mercado.

O capítulo 1 apresenta o funcionamento do sensor, além de apresentar algumas das principais aplicações na indústria e na comunidade científica, familiarizando o leitor com o produto.

Em seguida, especificações técnicas são apresentadas no capítulo 2, também é descrita a conexão elétrica do sensor.

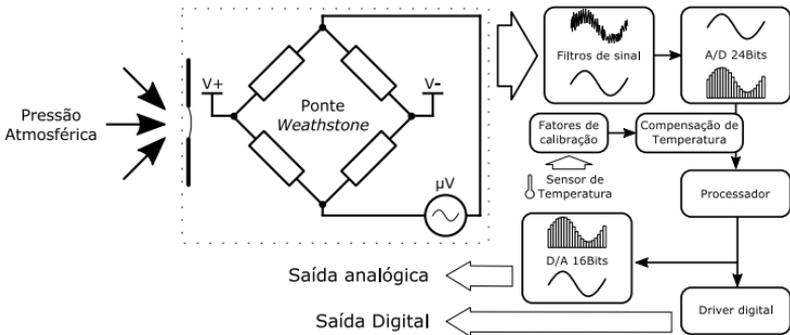
Os acessórios e as instruções de montagem e manutenção estão ilustradas no capítulo 3.

No capítulo 4, diversos exemplos de integração com data-loggers são mostrados, auxiliando o leitor na integração da série SSB04 em seu projeto.

## Princípio de funcionamento

Os sensor barométrico utiliza uma célula de pressão absoluta, feita em material piezo-resistivo, formando uma ponte de *Weathstone*. Possui uma fina membrana de silicone, que atua sobre a ponte de *weathstone*, caracterizando um conjunto MEMS (*Micro-Electro-Mechanical System*). O diagrama da figura 1 ilustra todo o sistema.

Figura 1 – Diagrama de blocos do sensor



Após a aplicação de filtros de ruído, o conversor analógico-digital de 24bits garante uma resolução de 0,01hPa no sinal de pressão.

O microcontrolador aplica fatores de calibração e correção em função da temperatura do sensor, isso garante uma precisão absoluta de 0,2hPa para o intervalo de medição em 260 a 1260 hPa.

Além da compensação térmica, o microcontrolador realiza o cálculo da média em um buffer de 32 leituras para cada requisição do sensor, isso significa que a cada leitura do sensor, o usuário receberá a média de 32 leituras realizadas a 25hz. Esse procedimento contribui para uma precisão de até 0,1 hPa em um intervalo de 800 a 1100 hPa a 25°C.

## 1.1 Saídas analógicas

Todos os modelos com saída analógica possuem conversores analógicos-digitais com 14bits de resolução efetiva (16bits nominais), isso garante uma resolução de saída, para o intervalo de 260 a 1260 hPa de 0,06 hPa, o suficiente para reproduzir a precisão do sensor.

Duas opções de saídas analógicas estão disponíveis, todas em configuração *3-Wire* (Alimentação, Terra e Sinal). O sinal de tensão está disponível nos intervalos de **0-2500 mV** e **0-5000 mV**.

## 1.2 Exemplos de aplicações

A linha de sensores SSB04 pode ser aplicada em diversos ambientes e processos, tais como:

- Monitoramento ambiental para previsão de chuva;
- Cálculo da altitude-pressão;
- Monitoramento de salas limpas com sistema de pressão positiva;
- Compensação barométrica para mensurações de pressão absoluta em reservatórios de água;
- Estações meteorológicas Eólicas;
- Estações meteorológicas Solarimétricas;
- Altímetro em aeronaves.

---

**Especificações técnicas**


---

As características técnicas de cada modelo estão listados na tabela 1.

Tabela 1 – Especificações técnicas

<b>Parâmetros</b>	
Alimentação	7,2 a 36 Vcc
Consumo Máximo	8 mA
Resolução	0,015 hPa
Tempo de resposta	2 Hz
Intervalo de medição	260 a 1260 hPa
Intervalo de temperatura	-30 a +80 °C
<b>Precisão</b>	
Intervalo	Temperatura
800 a 1100hPa	± 0,1 hPa, 25°C
	± 0,15 hPa, 20 a 60°C
	± 0,2 hPa, -30 a 80°C
260 a 1260hPa	± 0,2 hPa, 25°C
	± 0,3 hPa, 20 a 60°C
	± 0,4 hPa, -30 a 80°C

Todos os sensores passam por calibração comparativa com sensor de referência calibrado no intervalo 750 a 1150 hPa, com incerteza de  $\pm 0,025$  hPa. A comparação é documentada em um certificado de conformidade, que acompanha o sensor.

---

## Acessórios e montagem

---

Utilizando parafusos, o sensor pode ser fixado em qualquer superfície plana, conforme ilustra a figura 2. Para instalação a céu aberto, o sensor acompanha uma cobertura de proteção contra chuvas fortes.

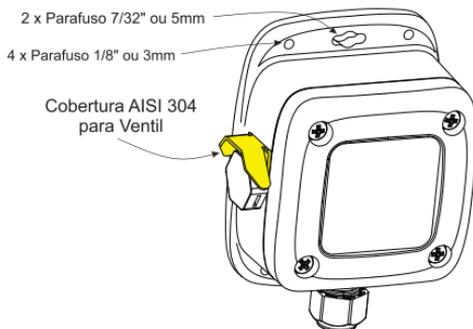


Figura 2 – Acessórios de proteção para Ventil SSB-AVP.

Para fixação em tubulações, o acessório SSB-AFT na figura 3 pode ser adquirido, acompanha uma abraçadeira de Nylon para rápida instalação em tubos com diâmetro externo de  $1\frac{1}{2}$ " até 4".



Figura 3 – Acessórios de fixação rápida em tubos SSB-AFT.

O Sensor acompanha cabo de 4 vias com 2 metros de comprimento, comprimentos múltiplos de 5 metros são opcionais. Caso seja necessária a substituição do cabo, a ligação elétrica interna é mostrada na figura 4.

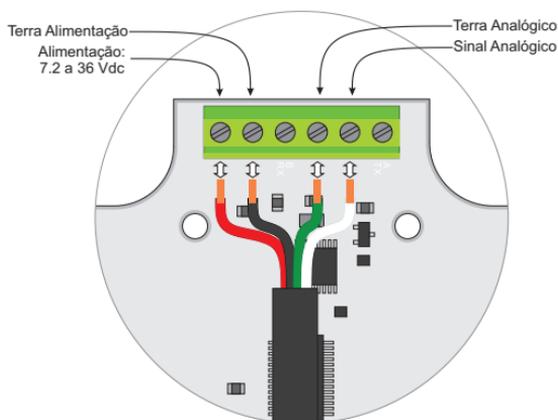


Figura 4 – Ligação elétrica SSB04-01.

---

## Integração de produto

---

A série SSB04 possui calibração de fábrica, realizada com 11 pontos uniformemente distribuídos, seguindo a recomendação (OIML, 1990). Por isso, possui uma resposta linear constante, conforme a função transferência apresentada na equação 4.1:

$$P = U \times s_{SSB} + 260 \quad (4.1)$$

A sensibilidade  $s_{SSB}$  varia conforme o modelo do sensor (tabela 2).

Sinal analógico U	Sensibilidade $s_{SSB}$
0 - 5000 mV	0.2
0 - 2500 mV	0.4

Tabela 2 – Sensibilidades com saída de sinal em tensão.

### 4.1 Estação compacta Onset RX3000

A integração do SSB04-01 nas estações compactas RX3000 exigem a utilização do módulo analógico *RX3000 4-channel Analog Module*, que adiciona a opção de 4 portas analógicas unidirecionais. A figura 5 ilustra a ligação elétrica padrão, apresentada na figura 4 utilizando o canal 3 do módulo analógico. Observe que o terra de alimentação é ligado junto com o terra analógico.

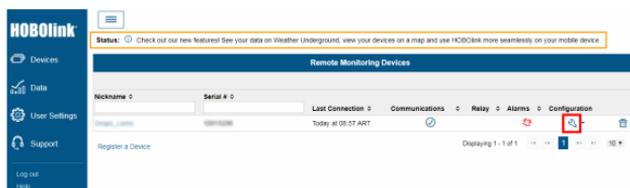
Para configurar a porta analógica, deve-se utilizar a plataforma online HOBOLink. Após o login no sistema, clique no ícone de

Figura 5 – RX3000, ligação elétrica com RXMOD-A1.



configuração (configuration) para a estação desejada, mostrado na figura 6.

Figura 6 – Configurando a estação.



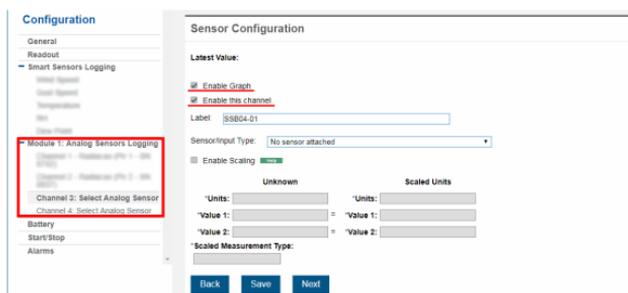
A tela de configuração da estação lista todos os sensores e módulos adicionais instalados na estação.

Clicando no título [Module 1: Analog Sensors Logging], é possível configurar o comportamento do módulo, tais como o intervalo de armazenamento, taxa amostral e tempo de aquecimento do sensor. verifique na tabela 1 os requisitos do SSB04.

Selecionando o canal em que o sensor está instalando na lista, habilite-o marcando as opções [Enable Graph] e [Enable this channel], conforme mostra a figura 7.

Conforme o sinal de saída do sensor, deve realizar a escolha

Figura 7 – Habilitando o canal analógico.



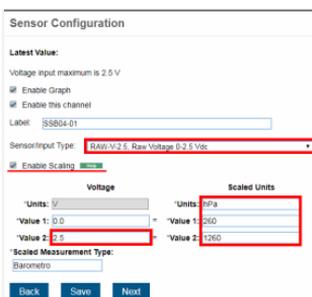
correta do sinal na opção **Sensor/Input Type** e preencher as grandezas nos campos abaixo de **Scaled Units** para **\*Units = hPa**, **\*Value 1=260 e\*Value 2=1260**.

A figura 8 demonstra a configuração da porta conforme o tipo de sinal, a figura 8a para saída de 0 a 5000mV e a figura 8b para saída de 0 a 2500mV.

Figura 8 – Configuração do canal analógico

(a) Sinal 0-5000mV

(b) Sinal 0-2500mV



## 4.2 Dataloggers Campbell Scientific

Os dataloggers da Campbell Scientific possuem suporte a sinais analógico mas dependendo do modelo, com algumas restrições. A

tabela 3 lista os modelos mais populares dos dataloggers CSI e seu suporte ao tipo de sinal analógico da linha SSB04.

Modelo	0-2500mV	0-5000mV
CR200	•	-
CR300	•	-
CR800	•	•
CR1000	•	•
CR6	•	•

Tabela 3 – Suporte analógico dataloggers Campbell.

o datalogger CR6 pode ler o sinal 0-2500mV, mas configurado como 0-5000mV.

CR200:

```
|| SEin = 1 'Canal Unidirecional do sensor
|| VoltSE(SSB04,1,SEin,0.4,260)
```

CR300:

```
|| SEin = 1 'Canal Unidirecional do sensor
|| VoltSE(SSB04,SEin,mV2500,1,True,500,60,0.4,260)
```

CR800 e CR1000, sinal 0-2500mV:

```
|| SEin = 1 'Canal Unidirecional do sensor
|| VoltSE(SSB04,1,mV2500,SEin,True,0,_60Hz,0.4,260)
```

CR800 e CR1000, sinal 0-5000mV:

```
|| SEin = 1 'Canal Unidirecional do sensor
|| VoltSE(SSB04,1,mV5000,SEin,True,0,_60Hz,0.2,260)
```

## CR6:

```
1 o = 260
2 'SSB04_1, sensor 0-5000mV na entrada U1
3 s = 0.2 'Sensibilidade para sinal de 0-5000mV
4 VoltSE(SSB04_1,1,mV5000,U1,True,500,60,s,o)
5
6 'SSB04_2, sensor 0-2500mV na entrada U2
7 s = 0.4 'Sensibilidade para sinal de 0-2500mV
8 VoltSE(SSB04_2,1,mV5000,U2,True,500,60,s,o)
```

---

## Revisões

---

Revisão	Data	Autor	Descrição
0	24/11/2016	Saulo	Primeira versão.
1	10/03/2017	Saulo	Formatação para o tamanho A5.
2	16/01/2018	Saulo	Dataloggers Onset e Campbell Scientific

Tabela 4 – Tabela de revisões.

---

## Referências

---

ORGANISATION INTERNATIONALE DE MÉTROLOGIE LÉGALE.  
*Barometers*: Oiml r 97. Paris, 1990. 15 p. Disponível em:  
<[https://www.oiml.org/en/files/pdf\\_r/r097-e90.pdf](https://www.oiml.org/en/files/pdf_r/r097-e90.pdf)>. Citado na  
página 8.