

# FERRAMENTA DE CALIBRAÇÃO DE TRANSMISORES DUOS



## MANUAL DE CALIBRAÇÃO

DS\_DUOS\_PROBE\_CALIB\_P01B

## INTRODUÇÃO

Os sensores e sondas utilizados no sistema DUOS são calibrados no processo de fabrico, mas os utilizadores podem necessitar de fazer pequenos ajustes aos valores adquiridos para tirar partido do melhor desempenho dos transmissores DUOS. Compreendendo esta necessidade, o software [Tekon Configurator](#) está habilitado com propriedades avançadas para a calibração linear dos transmissores. De forma a tirar o máximo partido desta funcionalidade, foi desenvolvida uma ferramenta auxiliar para ajudar neste processo de calibração.

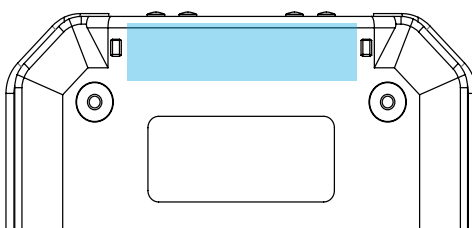
A possibilidade de calibração adicional das sondas é uma mais-valia para a solução como um todo, pois apresenta vantagens que potenciam todo o processo de monitorização:

- ⚠ Compensação do envelhecimento do sensor;
- ⚠ Aumento da vida útil do sensor;
- ⚠ Melhoria da precisão do sensor;
- ⚠ Correção do ganho e do desvio do sensor através de software;

### Passos:

1. Ligar o Universal IoT Gateway e os transmissores como descrito nos manuais de utilizador.

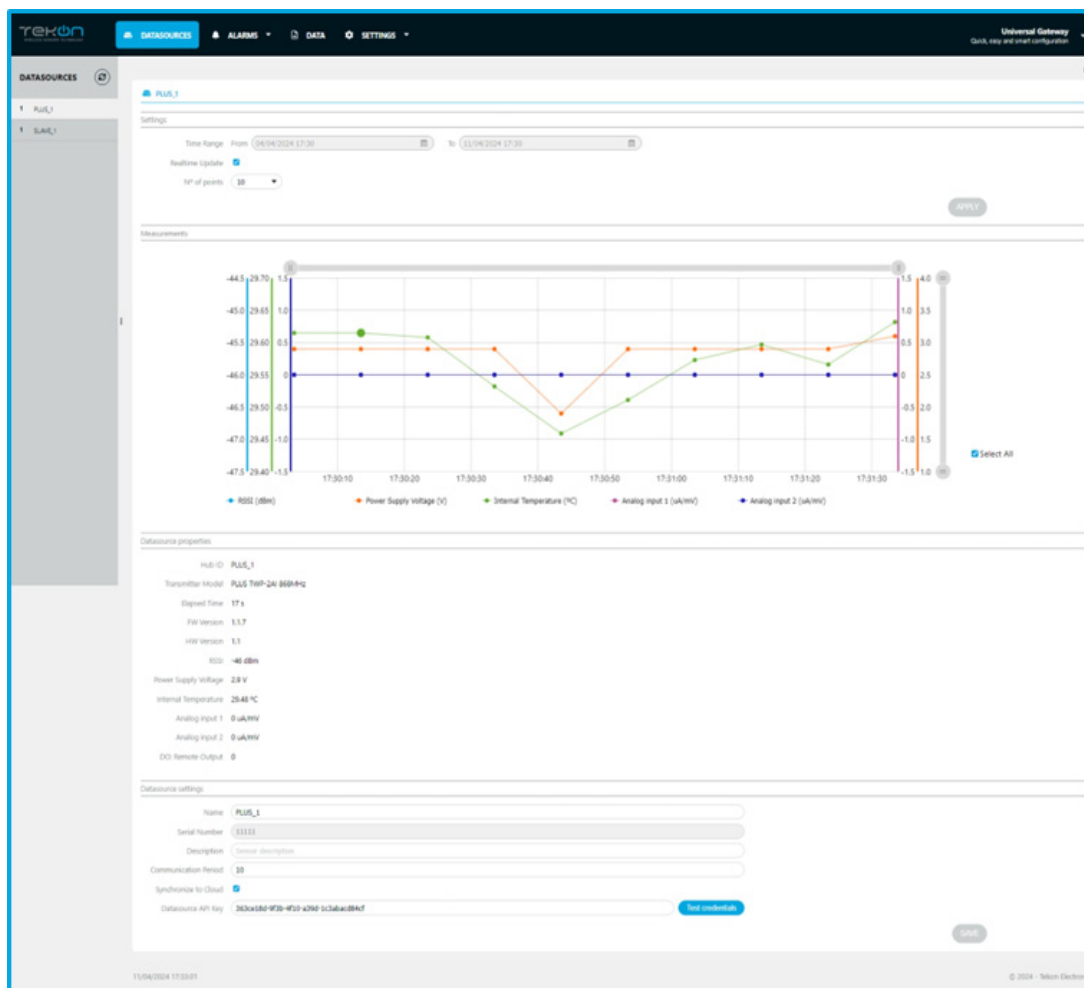
**Nota:** Se os transmissores não aparecerem na interface do Universal IoT Gateway, verifique se os equipamentos estão a menos de 1 metro de distância, pois os transmissores só conseguem transmitir se tiverem com uma distância do Universal IoT Gateway superior a 1 metro. Se mesmo assim a comunicação não se verificar, faça um reset nos transmissores DUOS passando um íman perto dos LEDs.



A zona a azul representa o interruptor magnético nos transmissores DUOS que permite reiniciar os dispositivos. Modo de operação: Passe um íman na área marcada na imagem. Todos os LEDs ficarão ativos e o transmissor será reiniciado.

2. Quando os transmissores estiverem a comunicar, consegue visualizar os dados de cada equipamento, clicando sobre o datasource respetivo.

Em seguida, surgirá uma página semelhante à apresentada na imagem seguinte (página de datasource selecionado).



3. Após todos os equipamentos estarem ligados e a comunicar, pode colocar os transmissores na câmara climática para expor os mesmos aos parâmetros ambientais pretendidos (temperatura, humidade, CO2, etc.).

4. Para cada valor dos parâmetros que pretende calibrar, os equipamentos necessitam de 4 horas de estabilização. Depois de esperar o tempo de estabilização, pode retirar o valor medido e apresentado na interface do Universal IoT Gateway.

5. Caso, os valores medidos pelo transmissor tenham erros superiores ao pretendido, poderá fazer uma calibração no Tekon Configurator e com a ferramenta de calibração disponibilizada no site da Tekon Electronics.

passo  
**01**

UTILIZAR A FERRAMENTA DE CALIBRAÇÃO PARA CALCULAR OS VALORES DE CALIBRAÇÃO

DESCRIÇÃO DA FERRAMENTA

O nosso método de calibração é um processo baseado numa equação linear. Neste contexto, é utilizado um método matemático para auxiliar no cálculo do ganho [m] e do desvio [b]. A fórmula matemática  $Y=mX+b$  serve de base para esta solução.

O procedimento de cálculo baseia-se nos valores de referência (1) e nos valores registados (2) pelo sensor dos transmissores DUOS. Será necessário utilizar, pelo menos, dois valores de referência e dois valores medidos para calcular os valores de ganho e desvio.

1 Reference Value	2 Measured Value	Absolute Measured Error	% Measured Error	Compensated Value	Absolute Compensated Error	% Compensated Error

Tabela 1 - Modelo de análise de dados

Os outros campos na tabela são preenchidos automaticamente. No próximo exemplo, iremos simular a calibração de uma sonda de CO<sup>2</sup> DUOS, que normalmente equipa este tipo de transmissor. Os valores de referência referem-se a capacidades de 20%, 40%, 60% e 80% do intervalo de medição da nossa sonda com um limite de 2000ppm.

Reference Value	Measured Value	Absolute Measured Error	% Measured Error	Compensated Value	Absolute Compensated Error	% Compensated Error
400.00	395.00	5.00	1.25%	395.90	4.10	1.03%
800.00	791.00	9.00	1.13%	806.76	6.76	0.85%
1200.00	1169.00	31.00	2.58%	1198.95	1.05	0.09%
1600.00	1554.00	46.00	2.88%	1598.39	1.61	0.10%

Tabela 2 - Modelo de análise dados com valores calculados

Para uma melhor percepção gráfica dos valores, a ferramenta de calibração cria automaticamente dois tipos de gráficos. No gráfico A, podemos observar o erro absoluto medido e o erro absoluto compensado.

passo  
**01**

UTILIZAR A FERRAMENTA DE CALIBRAÇÃO PARA CALCULAR OS VALORES DE CALIBRAÇÃO

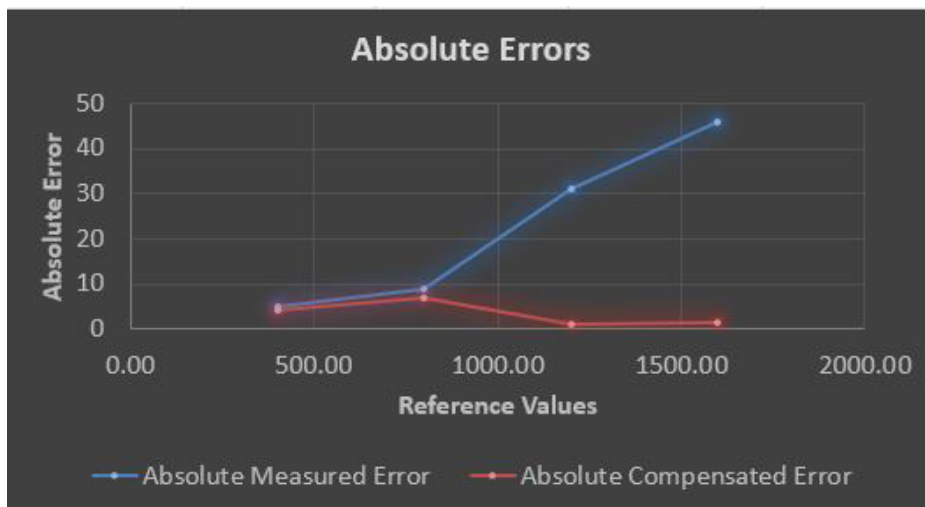


Gráfico A - Erros absolutos

No gráfico seguinte, observamos a aplicação da fórmula para o cálculo do ganho e do offset, mencionada anteriormente.

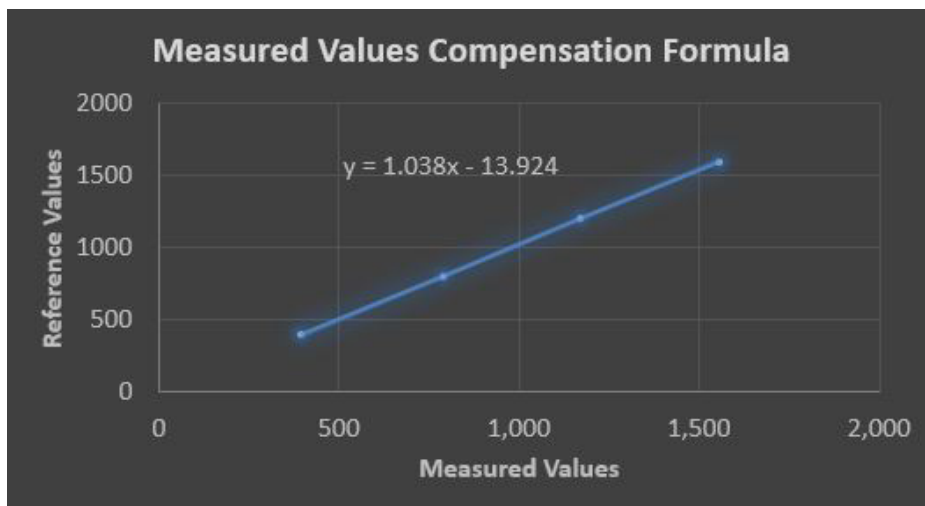


Gráfico B - Fórmula de compensação dos valores medidos

No final, uma tabela é preenchida automaticamente para apresentar os valores finais a serem utilizados na calibração.

Linear Calibration	Value
m	1.03753
b	-13.92386
R <sup>2</sup>	0.99992

Tabela 3 - Exemplo de resultados de calibração de CO<sup>2</sup> DUOS

passo  
**02**

INSERIR VALORES DE CALIBRAÇÃO NO TEKON CONFIGURATOR


APLICAÇÃO DOS VALORES DE CALIBRAÇÃO

**01**

Ligar o software **Tekon Configurator** e seleccionar equipamento DUOS que quiser calibrar seguindo os passos no manual de utilizador do equipamento. software.

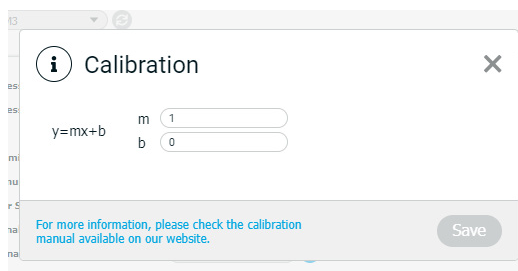
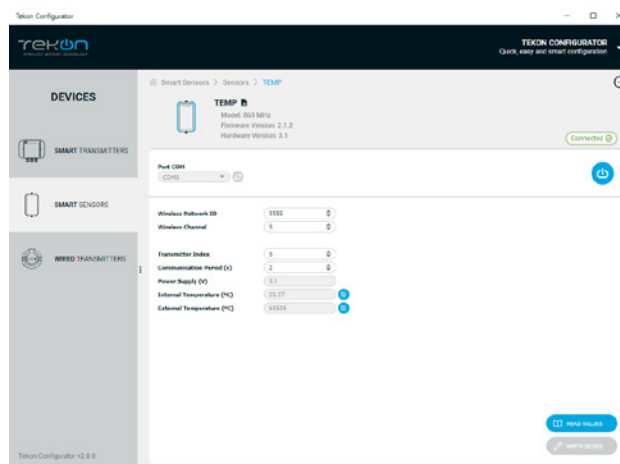


**02**

Na página de configuração do transmissor DUOS, clique no botão de calibração correspondente ao parâmetro que quer calibrar (  ).

Uma nova janela aparece, onde pode colocar o valor dos parâmetros m e b dados pela ferramenta de calibração. Coloque os valores de calibração, guarde os mesmos clicando em SAVE e feche a janela de calibração.

Se quiser verificar se a calibração foi bem-sucedida, faça uma leitura dos valores clicando no botão READ VALUES.



TEKON ELECTRONICS  
a brand of Bresimar Automação S.A.

Quinta do Simão  
3800-230 Aveiro  
PORTUGAL

P.: +351 234 303 320  
M.: +351 933 033 250  
E.: sales@tekonelectronics.com

Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu  
de Desenvolvimento Regional