



Índice

1.	Atenção!	3
2.	Apresentação	4
3.	Características	4
4.	Sensor Lambda Wide Band Bosch LSU 4.2	5
5.	Instalação	6
5.1	Instalação da Sonda	6
5.2	Instalação Elétrica do WB-O2 Meter	6
5.3	Esquema de Ligação do Chicote Elétrico	6
6.	Leitura em Lambda	8
6.1	Tabela entre Lambda e Relação Estequiométrica	9
6.2	Tabela da Relação entre Lambda e a Saída Analógica em Volts (de 0,65 λ a 1,30 λ)	10
7.	Códigos do WB-O2 Meter	11
7.1	Códigos Informativos	11
7.2	Códigos de Erro	11



1. Atenção!

A utilização deste equipamento implica na total concordância com os termos descritos neste manual e exime o fabricante de qualquer responsabilidade sobre a utilização incorreta do produto.

Leia todo o Manual do produto antes de começar a instalação.

Este produto deve ser instalado por oficinas especializadas ou pessoas capacitadas.

Antes de começar qualquer instalação elétrica, verifique se a bateria está desconectada.

A desobediência a qualquer um dos avisos e precauções descritos neste manual pode causar a possível perda da garantia deste produto.

Avisos Importantes para a correta instalação:

- Sempre corte as sobras de fio – NUNCA enrole o pedaço sobrando, pois isso se torna uma antena captadora de interferências e pode gerar o mau funcionamento do equipamento.
- Siga as instruções com os fios negativos, conectando onde indica o manual.

O sensor de oxigênio usado neste equipamento trabalha em alta temperatura, nunca toque no sensor enquanto está em funcionamento e não permita que ele entre em contato com materiais combustíveis.

Garantia Limitada

A garantia deste produto é limitada em 1 ano a partir da data da compra e cobre apenas os defeitos de fabricação.

Defeitos e danos causados pela incorreta utilização do produto não são cobertos por garantia.

Em qualquer outra utilização do equipamento, não haverá garantia do mesmo.

O sensor usado com este equipamento não é coberto pela nossa garantia.

A violação do Lacre implica na perda da Garantia do Produto.



2. Apresentação

O FuelTech WB-O2 Meter é uma ferramenta utilizada para monitoramento e acerto da mistura de combustível em motores à combustão, apresentando o valor de lambda (proporção ar/combustível) para uma ampla faixa de misturas com precisão e velocidade.

Para uma melhor visualização da mistura em determinadas faixas de trabalho do motor, este equipamento possui uma saída analógica isolada, que pode ser usada com um Datalogger, como o FuelTech WB-O2 Datalogger, PRO24 Datalogger, ou o Datalogger interno dos módulos da linha FT.

2.1 Características

O FuelTech WB-O2 Meter utiliza um processador com calibração automática pelo resistor de calibração a laser original do conector do sensor, por isto não é requerida calibração pelo usuário.

Especificações:

Leitura em Lambda de 0,65 λ a 9,99 λ ;

Saída 0-5V analógica (de 0,65 λ a 1,30 λ) para ser usada com um Datalogger;

Entrada para Modo Noite (escurecimento do display para comodidade à noite).

Dimensões: 88mm x 47mm x 20mm



3. Sensor Lambda Wide Band Bosch LSU 4.2

O sensor lambda de banda larga é mais complexo do que uma sonda convencional e necessita de uma unidade de controle especial, como o FuelTech WB-O2 Meter, que faz o condicionamento e a leitura de seu sinal.

A sonda Bosch LSU 4.2 possui aquecedor integrado e é utilizada para medir a quantidade de oxigênio, que determina o valor de lambda, dos gases de escapamento do motor. Seu sinal de saída indica desde lambda igual a 0,65 (mistura bastante rica) até lambda para ar livre (infinito), servindo também de sensor universal para a medição de Lambda em todas as faixas necessárias.

O conector desta sonda inclui um resistor de ajuste (calibrado na fábrica), que define as características do sensor e é necessário para seu funcionamento. Através deste resistor o WB-O2 Datalogger faz a calibração automática da sonda.

Os sensores de oxigênio Bosch LSU não são desenvolvidos para funcionamento com combustível que contenha chumbo, sendo sua vida útil drasticamente reduzida neste caso. A duração estimada é de 50 a 500 horas quando exposto a combustíveis que contenham esta substância, dependendo da quantidade de chumbo presente.

Quando o sensor estiver instalado no escapamento e o motor funcionando, ele precisa obrigatoriamente estar conectado ao FuelTech WB-O2 Datalogger e, este último, em funcionamento, sob o risco de ser rapidamente danificado, por estar exposto aos gases de escapamento sem o controle de aquecimento.

Outros sensores Bosch LSU 4.2 com o mesmo conector são compatíveis com o WB-O2 Meter.

Características da Sonda Bosch LSU 4.2:

- Curva de resposta contínua
- Faixa de medição de Lambda: 0,65 ao infinito
- Resposta rápida: < 100ms
- Boa resistência aos efeitos de envelhecimento
- Resistente aos efeitos de acumulação de sujeira e à contaminação
- Robusta e compacta
- Resistência elevada à altas temperaturas
- Resistente à corrosão
- Duplo tubo de proteção

Faixas de Temperatura:

- Gás de escape junto ao sensor: 850°C
- Hexágono do encapsulamento do sensor: < 570°C
- Junta de vedação:
 - Lado do sensor: < 250°C
 - Lado do cabo: < 200°C
- Cabo e vedação do chicote: < 250°C
- Conector: < 120°C

Dados da Parte Eletrônica:

- Tensão de alimentação do aquecedor: mínimo 9V
- Potência do aquecedor: 10W
- Elemento do sensor: ZrO₂ (Óxido de Zircônio - Cerâmica)



Número Bosch: 0 258 007 057

Número VW: 021-906-262-B (VW/Audi 1.8T 180cv)



4. Instalação

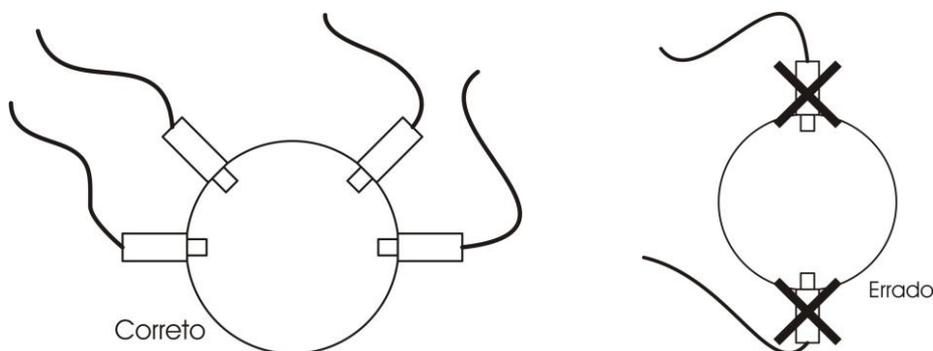
4.1 Instalação da Sonda

O sensor deve ser colocado no sistema de escape com sua ponta exposta ao fluxo dos gases de escapamento. Deve ficar em um ângulo entre 10 e 90 graus em relação à horizontal, ou seja, com a ponta para baixo. Isso faz com que não se acumulem gotas de vapor de água entre o corpo do sensor e a parte cerâmica do mesmo, o que pode ocasionar danos durante o uso do sensor. Não deve ser colocado verticalmente, pois recebe calor em excesso nessa posição.

É recomendado que o sensor fique a pelo menos 1 metro da saída do coletor de escape para evitar aquecimento excessivo, e ao menos 1 metro da abertura externa do escapamento para evitar leituras incorretas devido ao oxigênio externo. No entanto, isso não é obrigatório, e quando necessário, devido a sistemas de escape mais curtos, o sensor deve ficar mais próximo ao motor.

A sonda deve ficar afastada do cabeçote e de áreas onde um cilindro possa afetar mais o ar de escape do que os demais. Deve-se evitar colocá-la próxima às juntas do coletor de escape, pois alguns tipos permitem a entrada de ar e causam erros na leitura.

O sensor nunca deve ser instalado no escapamento na posição de 6 horas. A posição de 12 horas não é a mais indicada, mas pode ser utilizada. O correto é instalar o sensor nas posições de 2, 3, 9 ou 10 horas.



4.2 Instalação Elétrica do WB-02 Meter

O WB-02 tem três conectores, de 2, 4 e 6 vias. A unidade vem com um chicote preparado, que interliga a alimentação e o sensor Lambda ao medidor.

O conector de 2 vias é responsável pela saída analógica e pela referência da saída analógica.

O conector de 4 vias é ligado à alimentação (12V) e também dá acesso à entrada Modo Noite. Ligando este fio na alimentação 12V, o display escurece, para uma melhor visualização à noite. Ele pode ser ligado junto com o interruptor de iluminação do veículo ou pode-se fazer uma chave seletora separada para a utilização deste recurso.

O chicote de 6 vias é ligado ao sensor Lambda através de um conector padronizado.

Veja o diagrama de ligação a seguir para maiores detalhes sobre as conexões.

Conector de 2 vias

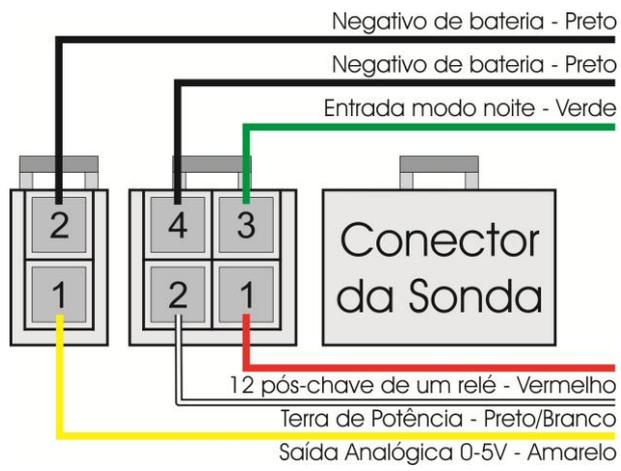
Cor de Fio	Pino	Ligação	Observação
Amarelo	1	Saída analógica 0-5V	Saída analógica proporcional à leitura de Lambda
Preto	2	Referência da Saída analógica	Referência da saída analógica

Conector de 4 vias

Cor do Fio	Pino	Ligação	Observação
Vermelho	1	Positivo pós chave (12V)	Recomenda-se a utilização de um fusível de 10A
Preto e Branco	2	Chassi do veículo	Deve ser conectado ao chassi do veículo
Preto	4	Negativo da bateria	Deve ser conectado diretamente à bateria do veículo
Verde	3	Entrada Modo Noite	Pode ser ligado junto com o interruptor de iluminação do veículo ou a uma chave seletora separada



4.3 Esquema de Ligação do Chicote Elétrico





5. Leitura em Lambda

Lambda (λ) é a relação entre a quantidade de ar admitida pelo motor e a quantidade de ar ideal. É um valor que indica a razão ar/combustível dos gases resultantes da combustão, independentemente do tipo de combustível utilizado.

Um valor lambda de "1" corresponde à razão estequiométrica, ou seja, quando não há excesso nem de combustível nem de ar.

Matematicamente temos:

$$\text{Fator Lambda} = \frac{\text{quantidade de ar admitida}}{\text{quantidade de ar ideal}}$$

Portanto:

- Lambda menor que 1 = mistura rica (teoricamente com mais combustível do que oxigênio) representa combustível não queimado nos gases de escapamento.

- Lambda maior que 1 = mistura pobre (teoricamente com mais oxigênio do que combustível), representa oxigênio não queimado nos gases de escapamento.

- Lambda igual a 1 = mistura estequiométrica (teoricamente equilibrada), lambda de menor número de emissões de poluentes.

A máxima potência é atingida com misturas levemente ricas. A tabela abaixo indica algumas relações ar/combustível **sugeridas** para o acerto de seu motor:

Tipo de Motor	Combustível	Lambda Máxima Potência
Aspirado	Gasolina	0,86 a 0,90
	Álcool	0,84 a 0,86
	Metanol	0,80 a 0,84
Turbo (Baixa Pressão)	Gasolina	0,82 a 0,88
	Álcool	0,80 a 0,85
	Metanol	0,76 a 0,82
Turbo (Alta Pressão)	Gasolina	0,80 a 0,82
	Álcool	0,74 a 0,80
	Metanol	0,68 a 0,78

*Valores de referência podem ser alterados dependendo das características do motor, servem apenas como **sugestão** e não podem ser garantidos para todas as aplicações.*

Em casos onde se deseja a máxima economia, recomenda-se um Lambda em torno de 1,05 λ , porém apenas em situações de baixa e média carga do motor, nunca em carga máxima, sob o risco de o motor ser danificado por mistura pobre.

O valor de Lambda pode ser diretamente convertido na razão Ar/Combustível usando o fator de multiplicação adequado para o combustível empregado.

Uma tabela de fatores para vários combustíveis é mostrada no próximo capítulo.



5.1 Tabela entre Lambda e Relação Estequiométrica

<i>Lambda (λ)</i>	<i>Gasolina</i>	<i>Álcool</i>	<i>Metanol</i>	<i>GNV</i>	<i>Diesel</i>
<i>Estequiométrico</i>	<i>14,7</i>	<i>9</i>	<i>6,4</i>	<i>17,2</i>	<i>14,6</i>
0,65	9,56	5,85	4,16	11,18	9,49
0,66	9,70	5,94	4,22	11,35	9,64
0,67	9,85	6,03	4,29	11,52	9,78
0,68	10,00	6,12	4,35	11,70	9,93
0,69	10,14	6,21	4,42	11,87	10,07
0,70	10,29	6,30	4,48	12,04	10,22
0,71	10,44	6,39	4,54	12,21	10,37
0,72	10,58	6,48	4,61	12,38	10,51
0,73	10,73	6,57	4,67	12,56	10,66
0,74	10,88	6,66	4,74	12,73	10,80
0,75	11,03	6,75	4,80	12,90	10,95
0,76	11,17	6,84	4,86	13,07	11,10
0,77	11,32	6,93	4,93	13,24	11,24
0,78	11,47	7,02	4,99	13,42	11,39
0,79	11,61	7,11	5,06	13,59	11,53
0,80	11,76	7,20	5,12	13,76	11,68
0,81	11,91	7,29	5,18	13,93	11,83
0,82	12,05	7,38	5,25	14,10	11,97
0,83	12,20	7,47	5,31	14,28	12,12
0,84	12,35	7,56	5,38	14,45	12,26
0,85	12,50	7,65	5,44	14,62	12,41
0,86	12,64	7,74	5,50	14,79	12,56
0,87	12,79	7,83	5,57	14,96	12,70
0,88	12,94	7,92	5,63	15,14	12,85
0,89	13,08	8,01	5,70	15,31	12,99
0,90	13,23	8,10	5,76	15,48	13,14
0,91	13,38	8,19	5,82	15,65	13,29
0,92	13,52	8,28	5,89	15,82	13,43
0,93	13,67	8,37	5,95	16,00	13,58
0,94	13,82	8,46	6,02	16,17	13,72
0,95	13,97	8,55	6,08	16,34	13,87
0,96	14,11	8,64	6,14	16,51	14,02
0,97	14,26	8,73	6,21	16,68	14,16
0,98	14,41	8,82	6,27	16,86	14,31
0,99	14,55	8,91	6,34	17,03	14,45
1,00	14,70	9,00	6,40	17,20	14,60
1,01	14,85	9,09	6,46	17,37	14,75
1,02	14,99	9,18	6,53	17,54	14,89
1,03	15,14	9,27	6,59	17,72	15,04
1,04	15,29	9,36	6,66	17,89	15,18
1,05	15,44	9,45	6,72	18,06	15,33
1,06	15,58	9,54	6,78	18,23	15,48
1,07	15,73	9,63	6,85	18,40	15,62
1,08	15,88	9,72	6,91	18,58	15,77
1,09	16,02	9,81	6,98	18,75	15,91
1,10	16,17	9,90	7,04	18,92	16,06
1,11	16,32	9,99	7,10	19,09	16,21
1,12	16,46	10,08	7,17	19,26	16,35



Lambda (λ)	Gasolina	Álcool	Metanol	GNV	Diesel
<i>Estequiométrico</i>	<i>14,7</i>	<i>9</i>	<i>6,4</i>	<i>17,2</i>	<i>14,6</i>
1,13	16,61	10,17	7,23	19,44	16,50
1,14	16,76	10,26	7,30	19,61	16,64
1,15	16,91	10,35	7,36	19,78	16,79
1,16	17,05	10,44	7,42	19,95	16,94
1,17	17,20	10,53	7,49	20,12	17,08
1,18	17,35	10,62	7,55	20,30	17,23
1,19	17,49	10,71	7,62	20,47	17,37
1,20	17,64	10,80	7,68	20,64	17,52
1,21	17,79	10,89	7,74	20,81	17,67
1,22	17,93	10,98	7,81	20,98	17,81
1,23	18,08	11,07	7,87	21,16	17,96
1,24	18,23	11,16	7,94	21,33	18,10
1,25	18,38	11,25	8,00	21,50	18,25
1,26	18,52	11,34	8,06	21,67	18,40
1,27	18,67	11,43	8,13	21,84	18,54
1,28	18,82	11,52	8,19	22,02	18,69
1,29	18,96	11,61	8,26	22,19	18,83
1,30	19,11	11,70	8,32	22,36	18,98

Para a gasolina comercializada no Brasil (Gasolina + 22% de Álcool) o valor estequiométrico de lambda é 13,56. Para o Álcool Hidratado o valor estequiométrico de lambda é 8,36.

5.2 Tabela da Relação entre Lambda e a Saída Analógica em Volts (de 0,65 λ a 1,30 λ)

Lambda (λ)	Volts (V)
0,65	0,200
0,66	0,271
0,67	0,342
0,68	0,412
0,69	0,483
0,70	0,554
0,71	0,625
0,72	0,695
0,73	0,766
0,74	0,837
0,75	0,908
0,76	0,978
0,77	1,049
0,78	1,120
0,79	1,191
0,80	1,262
0,81	1,332
0,82	1,403
0,83	1,474
0,84	1,545
0,85	1,615
0,86	1,686

Lambda (λ)	Volts (V)
0,87	1,757
0,88	1,828
0,89	1,898
0,90	1,969
0,91	2,040
0,92	2,111
0,93	2,182
0,94	2,252
0,95	2,323
0,96	2,394
0,97	2,465
0,98	2,535
0,99	2,606
1,00	2,677
1,01	2,748
1,02	2,818
1,03	2,889
1,04	2,960
1,05	3,031
1,06	3,102
1,07	3,172
1,08	3,243

Lambda (λ)	Volts (V)
1,09	3,314
1,10	3,385
1,11	3,455
1,12	3,526
1,13	3,597
1,14	3,668
1,15	3,738
1,16	3,809
1,17	3,880
1,18	3,951
1,19	4,022
1,20	4,092
1,21	4,163
1,22	4,234
1,23	4,305
1,24	4,375
1,25	4,446
1,26	4,517
1,27	4,588
1,28	4,658
1,29	4,729
1,30	4,800

Quando ocorre algum erro de saída de leitura, a saída analógica fica travada em 0,00V. Assim, pode-se saber se há algum erro no equipamento. Para calibrar esta saída em um equipamento externo, basta fornecer o primeiro e o último ponto da tabela acima.



6. Códigos do WB-02 Meter

6.1 Códigos Informativos

Código	Descrição
	LO – Este código aparece na tela do equipamento toda a vez que o valor de lambda estiver abaixo do valor mínimo do equipamento, que é de 0,65 λ . Isso significa que a mistura ar/combustível está muito "rica".
	HI – Este código aparece na tela do equipamento toda a vez que o valor de Lambda estiver acima do valor máximo do equipamento, que é de 9,99 λ . Isso significa que a mistura ar/combustível está muito "pobre".
	HEATING – Este código passa na tela quando o sensor Wide Band está sendo aquecido pelo equipamento até sua temperatura de trabalho, que é de 750°C aproximadamente. O aquecimento do sensor pode levar até 60 segundos. Os pontos ao lado das letras vão acendendo em seqüência indicando que o sensor está chegando à temperatura de trabalho.

6.2 Códigos de Erro

Código	Descrição	Procedimento
	E01: Erro 01 – Erro no processador interno	É necessário o envio do equipamento para a FuelTech para ser reparado.
	E02: Erro 02 – Sensor desconectado	Verifique o chicote elétrico e as conexões e se o sensor está conectado.
	E03: Erro 03 – Curto com a massa no aquecedor do sensor ou aquecedor do sensor danificado	Verifique o chicote elétrico e as conexões ou substitua o sensor
	E04: Erro 04 – Curto com o positivo no aquecedor do sensor ou aquecedor do sensor danificado. Falta de terra de potência.	Verifique o chicote da sonda, o terra de potência e as conexões ou substitua o sensor.
	E05: Erro 05 – Curto com a massa nos cabos de sinal	Verifique o chicote elétrico e as conexões ou substitua o sensor
	E06: Erro 06 – Curto com o positivo nos cabos de sinal	Verifique o chicote elétrico e as conexões ou substitua o sensor.
	E07: Erro 07 – Tensão da bateria abaixo de 10V	Verifique a bateria e a tensão de alimentação do alternador.
	E08: Erro 08 – Erro no processador interno	É necessário o envio do equipamento para a FuelTech para ser reparado.



FUELTECH LTDA EPP

CNPJ 05.704.744/0001-00
Av. Bahia, 1248 – São Geraldo
Porto Alegre – RS – Brasil
CEP 90240-552
Porto Alegre – RS – Brasil
Fone: +55 (51) 3019-0500
Nextel: 55*82*6008 /82*6009
E-mail: info@fueltech.com.br
sac@fueltech.com.br
<http://www.fueltech.com.br>