

FuelTech

GUIA RÁPIDO DE INSTALAÇÃO
QUICK INSTALL GUIDE
GUÍA DE INSTALACIÓN RÁPIDA

9544

Presentation

This quick guide brings the main information that you, or your tuner, must observe for the correct installation and/or operation of the WB-O2 NANO modules.

This document does not replace reading the complete manual that is available for download on our website at this address.

<https://www.fueltech.net/pages/manuals>

QR Code for Online and Complete Version
the WB-O2 NANO Manual



QR Code to manual
Section



QR Code to wiring diagrams



QR Code to Support
articles



QR Code to fuel-injector-
calculator



QR Code to Youtube
Channel



Presentation

The FuelTech WB-O2 Nano is a tool used for monitoring and datalogging of air to fuel ratios on combustion engines. This equipment conditions and reads the Bosch LSU 4.2 wideband O2 sensor quickly and accurately.

The Nano features an extremely compact package size with a integrated waterproof connector and CAN communication capabilities to communicate with the Power FT ECU's with a minimum of wiring. This CAN communication allows your analog inputs (white wires) to remain un-touched in the event you desire to use multiple O2 monitors on the same setup over CAN.

The display displays Lambda values well as error messages.

The WB-O2 Nano uses FuelTech's Advanced Self-Calibration Software, a technology that makes the lambda readings much more precise, and allows the reader in the lambda sensor to compensate for errors in the readings caused by the aging or fatigue of the lambda sensor. Moreover, it uses a Bosch processor, which calibrates automatically through the sensor connector's original laser calibration resistor, dismissing the need for calibration by the user.

Characteristics

- Water proof (IP67 Certified)
- Lambda readings shown on the display (5.14 to 146.9 AFR Gas)
- CAN communication with Power FT ECU's
- Analog output 0-5V (8.7 to 16.2 AFR Gas)
- It is possible to change the analog output values to 5.14 to 17.6 (Gas) or 9.55 to 19.11 AFR or 9.55 to 58.80 AFR or yet 9.55 to 146.9 AFR (Gas).
- Dimensions: 2 3/8" x 1 3/4" x 1 7/16"

Package contents

- WB-O2 Nano module
- Wiring harness (optional)
- Template for fixation holes
- Instructions manual
- 4 screws for fixation
- FuelTech sticker



NOTE

O2 sensor wiring harness are available in two lengths, 78" and 178"

Warnings and Warranty Terms

The use of this equipment implies the total accordance with the terms described in this manual and exempts the manufacturer from any responsibility regarding to product misuse.

Read all the information in this manual before starting the product installation.



NOTE

This product must be installed and programmed by specialized auto shops and/or personnel with experience on engine preparation and tuning.

Before starting any electric installation, disconnect the battery.

The inobservance of any of the warnings or precautions described in this manual might cause engine damage and lead to the invalidation of this product warranty. The improper adjustment of the product might cause engine damage.

This product does not have a certification for the use on aircrafts or any flying devices, as it has not been designed for such use purpose. In some countries where an annual inspection of vehicles is enforced, no modification in the original fuel injection system is permitted. Be informed about local laws and regulations prior to the product installation.

Limited Warranty

All products manufactured by FUELTECH are warranted to be free from defects in material and workmanship for one year following the date of original purchase. Warranty claim must be made by original owner with proof of purchase from authorized reseller.

This warranty does not include sensors or other products that FUELTECH carries but did not manufacture. If a product is found defective, such products will, at FUELTECH's option, be replaced or repaired at cost to FUELTECH. All products alleged by Purchaser to be defective must be returned to FUELTECH, postage prepaid, within one year warranty period.

This limited warranty does not cover labor or other costs or expenses incidental to the repair and/or replacement of products or parts.

This limited warranty does not apply to any product which has been subject to misuse, mishandling, misapplication, neglect (including but not limited to improper maintenance), accident, improper installation, tampered seal, modification (including but not limited to use of unauthorized parts or attachments), or adjustment or repair performed by anyone other than FUELTECH.

The parties hereto expressly agree that the purchaser's sole and exclusive remedy against FUELTECH shall be for the repair or replacement of the defective product as provided in this limited warranty. This exclusive remedy shall not be deemed to have failed of its essential purpose so long as FUELTECH is willing and able to repair or replace defective goods.

FUELTECH reserves the right to request additional information such as, but not limited to, tune up and log files in order to evaluate a claim.

Seal violation voids warranty and renders loss of access to upgrade releases.

WB-O2 Meter Nano Electric Installation

The WB-O2 Nano has a 12-way connector with 3 wire groups. One of them has the connector for the O2 sensor, the second makes the CAN communication with Power FT ECU's and the third is responsible for power and analog output.

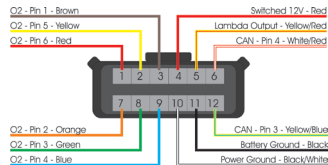
By default, the analog output is set to values of 8.7AFR to 16.2AFR Gas, but can be configured to 5.14AFR to 17.6AFR Gas or 9.55 to 19.11AFR or 9.55 to 58.80AFR or yet 9.55 to 146.9AFR (Gas), if necessary.

See the following wiring diagram for details about connections.

12-way connector

Wire color	Pin	Connection	OBS
Red	1	O2 sensor	O2 sensor pin 6 - IP
Yellow	2	O2 sensor	O2 sensor pin 5 - sensor negative signal
Brown	3	O2 sensor	O2 sensor pin1 - Sensor positive signal
Red	4	Switched 12V	The use of a 10A fuse is recommended
Yellow/Red	5	0-5V Analog Output	Analog output proportional to the lambda readings. Used for connection with data acquisition systems
White/Red	6	CAN	CAN (+): connected to Power FT ECU's CAN port
Orange	7	O2 sensor	O2 sensor pin 2 - sensor resistor calibration
Green	8	O2 sensor	O2 sensor pin 3 - sensor heater positive
Blue	9	O2 sensor	O2 sensor pin 4 - Sensor heater negative signal
Black/White	10	Chassis/Engine Power Ground	Engine ground (head/block) Do not connect it directly to the battery negative.
Black	11	Battery's Negative	Connected directly to the battery negative with no splices. Do not connected this wire to the chassis engine block or head.
Yellow/Blue	12	CAN	CAN (-): connected to Power FT ECU's CAN port

Electrical Wiring Diagram



Harness Connector Rear View

Four WB-O2 Nano harness

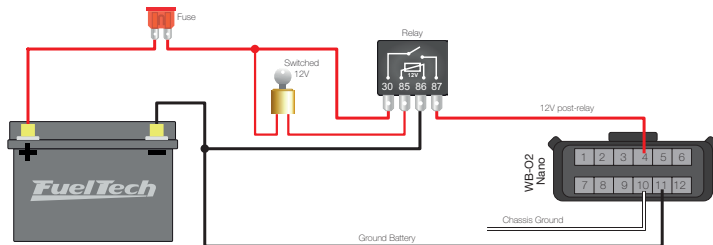
This harness was developed to power up to four WB-O2 Nano readers and four wideband O2 sensors, for builds needing individual fuel reading per cylinder.

Electrical connections and wire colours are the same as a regular WB-O2 Nano.



Electrical wiring WB-O2 Nano standalone

This electrical wiring is used when the WB-O2 Nano is installed in an engine where management is performed by another ECU or even carbureted engines.



Bosch LSU 4.2 Wideband O2 Sensor

Bosch LSU 4.2 sensor has an encased heating element and it is used to measure the air fuel ratio, which determines the lambda value in the remaining exhaust gas. Its signal indications vary from 5.14AFR Gas (0,35 λ) lambda (rich mixture) to open air lambda (infinite).

The connector includes a calibration resistor (factory calibrated), which defines the characteristics of the sensor and it is necessary for its operation. It is with this resistor that the WB-O2 Nano automatically calibrates the sensor.



Bosch Number: 0 258 007 057 or 0 258 007 351

VW Number: 021-906-262-B

Bosch LSU Oxygen Sensors are not developed to operate with fuel containing lead, and its life cycle is drastically reduced to an estimated 50 to 500 hours if used in such conditions.

Whenever the sensor is installed in the exhaust and the engine is running, the sensor **MUST** be connected to FuelTech WB-O2 Nano, which also needs to be in operation. That is to prevent the equipment from being rapidly damaged from exposure to the exhaust gas without heating control.

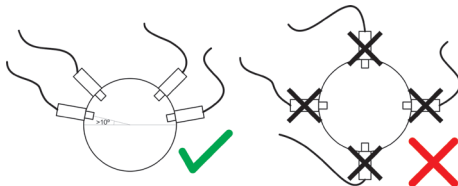
O2 Sensor Installation

The sensor must be inserted in the exhaust system with its tip exposed to the exhaust gas flow. It must stay in an angle between 10 to 80 degrees to horizontal position, that is, with its end downward, in such a way that steam droplets cannot be accumulated between the body of the sensor and its ceramic part, which could cause damage when the sensor is used. The sensor must not be placed vertically, as it becomes subject to excessive heat

It is recommended that the sensor is installed at least one (1) meter away from the exhaust manifold to avoid excessive heat, and at least one (1) meter away from the exhaust external output to avoid incorrect readings caused by oxygen in the air outside the exhaust system.

Notice that such recommendations are not obligatory, as vehicles with a smaller exhaust system will need to have the sensor placed closer to the engine.

The sensor must stay away from the cylinder head and from areas where one cylinder might affect the exhaust air more than the others must. Avoid placing the sensor close to the exhaust manifold joints, as some allow the inflow of air, resulting in incorrect readings.



CAN Communication

The WB-O2 has CAN communication, which allows the module to send and read information from the Power FT ECU's that are not. Included on the Nano harness are two 4-way CAN connectors that plug and play with other Nano units as well as the Power FT ECU's.

When connected to the CAN port, the WB-O2 Nano can read what the fuel and the measurement unit (lambda or AFR) that the ECU is set, adjusting itself to these settings, disabling the analog output and sending the AFR value to ECU in the range of 5.14 to 149.9 AFR Gas. When used with the FT250 to FT400 range of ECU's you will need to use a 0-5v analog output from the Nano as CAN communication is not possible.

In the CAN network, during the O2 sensor heating period, the value displayed in the Power FT ECU's will be equal to 0 (zero) and the back of lambda gauge will turn yellow.

In case of any error during work, in addition to the warning on WB-O2 Nano display, the error will be sent via CAN to the Power FT ECU's and recorded in "Status Events" log.

To connect the WB-O2 Nano via CAN to Power FT ECU's simply plug the 4-way cable to the ECU CAN port.

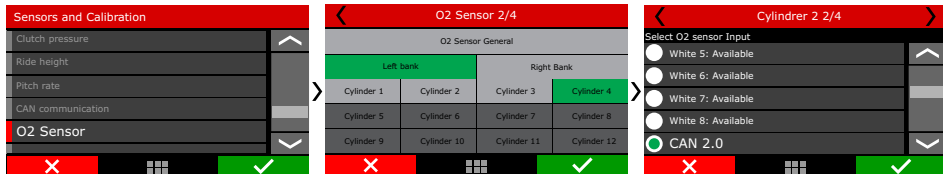
Sample rate: 100Hz

Power FT Line Configuration

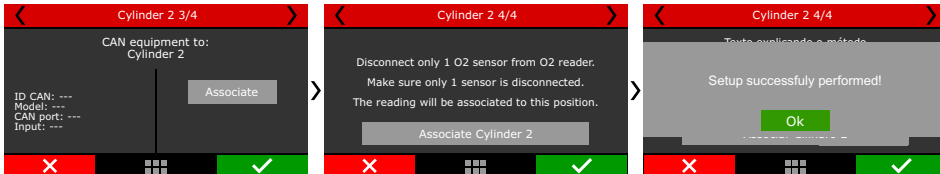
WB-O2 Nano CAN Communication can be setup through FTManager Software or through Power FT ECU's screen.

To setup it through the ECU screen:

Go to "Sensors and Calibration" menu, then "O2 sensor". Select the position where this O2 sensor is installed on the engine. Then for CAN network, select "CAN 2.0".



Disconnect the O2 sensor plug that you want to associate to this position and click "Associate".

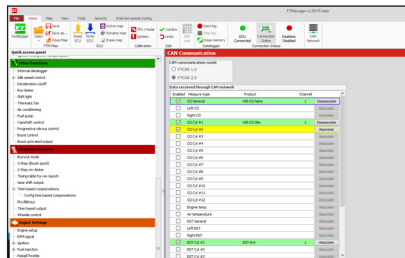
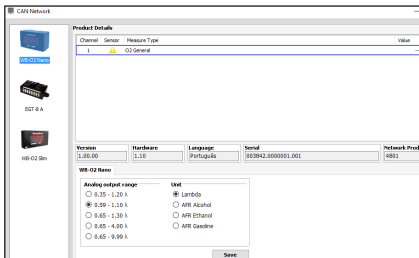


Through FTManager Software:

Click "CAN Network" on the tool bar. All the equipment connected to the CAN Network will be listed on this screen. Right click on the equipment you want to associate and then select the position where it is installed.

The O2 sensor can also be associated through “Sensors and Calibration” menu, then “CAN Communication”.

To associate an O2 sensor to a reading, disconnect the O2 sensor plug and then click “Associate”. If there's one O2 sensor only connected to CAN network, it is automatically associated when pressing “Associate” button.



Configuration to use WB-O2 Nano out of the CAN Network

WB-O2 Nano allows the selection of the display unit and O2 sensor reading scale, but, these settings are read from the Power FT ECU's during its initialization. In case it is removed from the CAN network, WB-O2 Nano goes back to factory configuration.

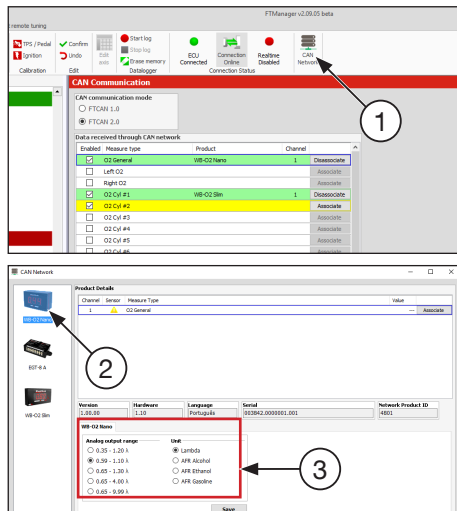
To setup these factory default configurations it is necessary to connect it to a Power FT ECU through CAN network following this procedure:

- Select an empty map on your ECU (this step is very important in order to prevent your WB-O2 Nano from reading settings from the ECU map);
- Connect the ECU to the USB and WB-O2 Nano to the CAN network;
- Open FTManager Software;
- Click the "CAN network" button on the tool-bar (1);
- Click the photo of the product you want to setup (WB-O2 Nano) (2);
- All the options regarding reading scale and O2 unit will be at the lower part of the screen;
- The options selected in here is automatically sent and recorded as default on the WB-O2 Nano, not being necessary to click save or sand buttons.



NOTE

It is recommended to make the configuration of a WB-O2 nano to simplify identification of the network.



Lambda Readings analog outputs

Lambda Analog Output in Volts – 5.14 to 17.6AFR

Lambda	AFR Gas	AFR Methanol/ Etanol	Volts (V)
0.35	5.14	2.3	0.20
1.20	17.6	7.7	4.80

Lambda Analog Output in Volts – 8.7 to 16.2 AFR (default)

Lambda	AFR Gas	AFR Methanol/ Etanol	Volts (V)
0.59	8.7	3.8	0.20
1.10	16.2	7.1	4.80

Lambda Analog Output in Volts – 9.6 to 19.1 AFR

Lambda	AFR Gas	AFR Methanol/ Etanol	Volts (V)
0.65	9.6	4.2	0.20
1.30	19.1	8.3	4.80

Lambda Analog Output in Volts – 9.6 to 58.8 AFR

Lambda	AFR Gas	AFR Methanol/ Etanol	Volts (V)
0.65	9.6	4.2	0.20
4.00	58.8	25.7	4.80

Lambda Analog Output in Volts – 9.6 to 146.9 AFR

Lambda	AFR Gas	AFR Methanol/ Etanol	Volts (V)
0,65	9,6	4.2	0.20
9,99	149,9	64.1	4.80

When there is an output reading error, the analog output locks at 0.00V. Thus, it is possible to know if there is any problem or error in the equipment. To configure this output on external equipment, it is necessary to supply the first and last values of the table above.

HPTUNERS FORMULA LAMBDA

$$\frac{\text{VOLTS}}{9.019607843} + 0.59$$

HPTUNERS FORMULA AFR

$$\frac{\text{VOLTS}}{0.613333333} + 8.67$$

WB-O2 Meter Nano Codes

Informative Codes

When turning WB-O2 power on, the following information will be displayed: **Product name / Measurement unit (Lambda, AFR gasoline, AFR alcohol or AFR Methanol)** Analog output scale (as seen on chapter 6) Cylinder identification (when connected via CAN with Power FT ECU's): tells which cylinder the conditioner is reading, when used for individual cylinder adjustment. Then the word HEATING indicates the O2 sensor heating for operation. After heated, the word HI appears when AFR above 146.9 AFR Gas (64.1 AFR Alcohol) is read.

Error Codes

Cód	Descriptor	Procedure
E01	E01: internal processor error	It is necessary to send the equipment to FuelTech for repair
E02	E02: Sensor disconnected or damaged	Check connections of the O2 sensor
E03	E03: Short circuit with the positive on the sensor's heater or damaged heating element	Check connections or replace the O2 sensor. Check power ground connection
E04	E04: Short circuit with the positive on the sensor's heater or damaged heating element. Power ground problem.	Check connections or replace the O2 sensor. Check power ground connection
E05	E05: short circuit with the ground on the signal cables or Interference in the O2 sensor signal cables	Check connections or replace the O2 sensor. Check power ground connection. Check sparks, sparks plugs and cable passageway
E06	E06: short circuit with the positive on the signal cables.	Check connections or replace the O2 sensor. Check power ground connection
E07	E07: battery voltage under 10V (normal when cranking engine)	Check unit positive and negative connections.
E08	E08: if it blinks during power on, it indicates a communication error. If this code keeps fixed on the screen, may indicate a damaged O2 sensor or WB-O2 Nano unit	Try another O2 sensor. If the problem still unsolved, it is necessary to send the equipment to FuelTech for repair

Importante

Este guia rápido trás as principais informações que você, ou seu preparador devem observar para a correta instalação e/ou operação dos módulos de condicionador de Sonda WB-O2 NANO.

Este documento não substitui a leitura do manual completo que encontra-se disponível para download em nosso site neste endereço.

www.fueltech.com.br/pages/manuais

QR Code para versão Online e completa do
Manual da WB-O2 NANO



QR Code para Seção de Manuais



QR Code para Diagrama Elétricos de
Exemplo



QR Code para Mapas de
Exemplo



QR Code para Vídeos
Técnicos



QR Code para Canal do Youtube



Apresentação

A FuelTech WB-O2 Nano é uma ferramenta utilizada para monitoramento e acerto de motores à combustão. Este equipamento faz o condicionamento e a leitura da sonda lambda de banda larga bosch LSU 4.2 com rapidez e precisão.

Seus grandes diferenciais em relação à WB-O2 Meter Slim são o tamanho extremamente compacto, o conector único e a comunicação CAN com os módulos da linha Power FT, a qual possibilita a leitura de sonda sem utilizar uma das entradas analógicas. Também há a saída analógica do sinal da sonda que permite a ligação com outras injeções e dataloggers da FuelTech.

Seu visor apresenta diretamente o valor de lambda e também é usado para indicar mensagens de erro nas conexões do aparelho.

Este equipamento utiliza o Software de Auto Calibração Avançada FuelTech, que é uma tecnologia que torna a leitura de lambda muito mais precisa e permite que o leitor da sonda lambda compense erros de leitura devido ao envelhecimento e desgaste do sensor lambda. Além disto, ele utiliza um processador Bosch, que faz a calibração automática pelo resistor de calibração a laser original do conector do sensor, por isto não é requerida calibração pelo usuário.

Características

- A prova d'água (Certificado IP67)
- Leituras em lambda mostradas no display (0,35 λ a 9,99 λ)
- Comunicação CAN com módulos da linha Power FT
- Saída analógica 0-5V (0,59 λ a 1,10 λ)
- Outras faixas configuráveis de saída analógica 0,35 λ a 1,20 λ ou 0,65 λ a 1,30 λ ou 0,65 λ a 4,00 λ ou ainda 0,65 λ a 9,99 λ .
- Dimensões: 60mm (largura) x 43mm (profundidade) x 36mm (altura)

Conteúdo da embalagem

- Módulo WB-O2 Nano
- Chicote para instalação (opcional)
- Gabarito para furos de fixação
- Manual de instruções
- 4 parafusos para fixação (aço plástico flangeado PHILIPS 3x6 (ZP)
- Adesivo FuelTech



NOTA

O Chicote da sonda disponível em 2 versões, de 2 ou 4,5 metros.

Aviso – Termo de Garantia

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.



NOTA

Este produto deve ser instalado e regulado apenas por oficinas especializadas ou pessoas capacitadas e que tenham experiência com regulagem e preparação de motores.

Antes de começar qualquer instalação elétrica desconecte a bateria.

A desobediência a qualquer um dos avisos e precauções descritos neste manual pode causar danos ao motor e perda da garantia deste produto. Acerto incorreto do produto pode causar danos ao motor.

Este equipamento não possui certificação para utilização em aeronaves ou assemelhados, portanto não é previsto para este fim.

Avisos importantes para a correta instalação:

- Sempre corte as sobras de fio – NUNCA enrole o pedaço sobrando.
- O fio preto do chicote PRECISA ser ligado diretamente ao **negativo da bateria**.

Garantia Limitada

A garantia deste produto é de 1 ano a partir da data da compra e cobre apenas defeitos de fabricação, mediante a apresentação da nota fiscal. Defeitos e danos causados pela incorreta utilização ou instalação do produto não são cobertos por garantia. Esta análise é feita pelo setor de manutenção da FuelTech.

A violação do Lacre implica na perda da garantia do produto.

Instalação Elétrica da WB-O2 Nano

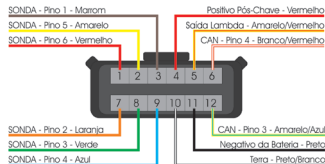
A WB-O2 Nano tem um conector de 12 vias com 3 grupos de fios. Um deles possui o conector destinado à sonda, o segundo faz a comunicação CAN com outros módulos FuelTech e o último é responsável pela alimentação e saída analógica.

Por padrão, a saída analógica está configurada para valores de $0,59 \lambda$ a $1,10 \lambda$, porém ela pode ser reconfigurada para $0,35 \lambda$ a $1,20 \lambda$ ou $0,65 \lambda$ a $1,30 \lambda$ ou $0,65 \lambda$ a $4,00 \lambda$ ou ainda $0,65 \lambda$ a $9,99 \lambda$. Veja o diagrama de ligação a seguir para maiores detalhes sobre as conexões.

Conector de 12 vias

Cor do Fio	Pino	Ligação	Observação
Vermelho	1	Sonda	Pino 6 da sonda - IP
Amarelo	2	Sonda	Pino 5 da sonda - sinal negativo da sonda
Marrom	3	Sonda	Pino 1 da sonda - sinal positivo da sonda
Vermelho	4	12v pós-relé + fusível	Recomenda-se a utilização de um fusível de 10A
A m a r e l o e vermelho	5	Saída analógica 0-5V	Saída analógica proporcional à leitura de lambda. Usada para a ligação com sistemas de aquisição de dados. Esta saída é desabilitada quando a WB-O2 NANO for conectada via Rede CAN
Branco e vermelho	6	CAN	CAN (+): ligado à porta CAN
Laranja	7	Sonda	Pino 2 da sonda - resistor de calibração da sonda
Verde	8	Sonda	Pino 3 da sonda - sinal positivo do aquecedor da sonda
Azul	9	Sonda	Pino 4 da sonda - sinal negativo do aquecedor da sonda
Preto e Branco	10	Chassi do veículo	Deve ser conectado ao chassi do veículo. Não conectar ao borne negativo da bateria. Não ligar junto do fio preto deste chicote.
Preto	11	Negativo da bateria	Deve ser ligado diretamente ao negativo da bateria do veículo. Conectar direto ao borne negativo da bateria. Não ligar junto do fio preto/branco deste chicote.
Amarelo e Azul	12	CAN	CAN (-): ligado à porta CAN

Esquema de Ligação do Chicote Elétrico



Vista Traseira do Conector do Chicote

Chicote para 4 WB-O2 Nano

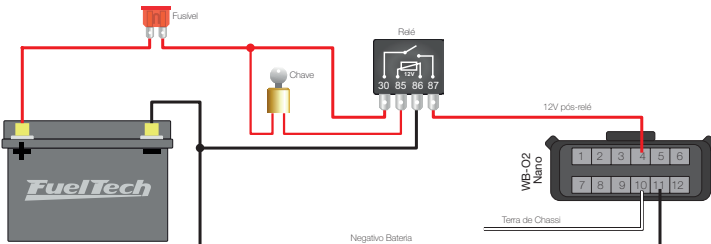
Este chicote foi desenvolvido para ser utilizado com até quatro WB-O2 Nano e quatro sondas, para projetos que exigem um monitoramento individual por cilindro.

A ligação elétrica é exatamente igual ao chicote padrão da WB-O2 Nano.



Ligação da WB-O2 Nano sem outros equipamentos da FuelTech

Esta ligação é utilizada quando o WB-O2 Nano for instalada em um motor onde o gerenciamento é executado por outra ECU ou mesmo em motores carburados.



Sonda Lambda de Banda Larga

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 escape do motor. Seu sinal de saída indica desde Lambda igual a 0,35 (mistura bastante rica) até Lambda para ar livre (infinito). 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 a WB-O2 Nano 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 para em torno de 50 a 500 horas.

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

Instalação da Sonda Lambda

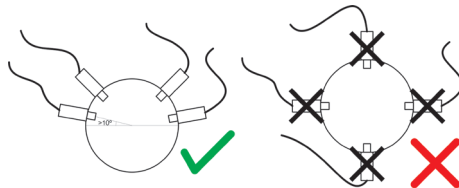
O sensor deve ser colocado no sistema de escape com sua ponta exposta ao fluxo dos gases de escape.

Deve ficar em um ângulo entre 10 e 80 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.



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 combustível utilizado. Um valor lambda igual a “1” corresponde à razão estequiométrica, ou seja, quando não há excesso nem de combustível nem de ar.

$$\text{Matematicamente temos:} \quad \text{Fator lambda} = \frac{\text{A/F Real (Quant ar admitida)}}{\text{A/F Estequiométrico (Quant ar ideal)}}$$

- 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. Para gasolina representa 14,7 partes de ar para 1 parte de combustível.

A máxima potência é atingida com misturas levemente ricas. A tabela abaixo indica valores sugeridos para o acerto do motor, porém que não podem ser garantidas para todos os casos.

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 no motor, nunca em carga máxima, sob-risco de o motor ser danificado em função da mistura pobre. Para mínimo nível de emissões o recomendado é o valor estequiométrico, 1,00 λ .

Tipo de motor	Combustível	Lambda Máxima Potência
Aspirado	Gasolina	0,86 a 0,90
	Etanol	0,84 a 0,86
	Metanol	0,80 a 0,84
Turbo (baixa pressão)	Gasolina	0,82 a 0,88
	Etanol	0,80 a 0,85
	Metanol	0,76 a 0,82
Turbo (alta pressão)	Gasolina	0,80 a 0,82
	Etanol	0,74 a 0,80
	Metanol	0,68 a 0,78

Leitura através da saída analógica

Escala da saída analógica 0,35 λ a 1,20 λ

Lambda	AFR Gasolina	AFR Metanol/ Etanol	Volts (V)
0,35	5,14	2,3	0,20
1,20	17,6	7,7	4,80

Escala da saída analógica 0,59 λ a 1,10 λ Padrão

Lambda	AFR Gasolina	AFR Metanol/ Etanol	Volts (V)
0,59	8,7	3,8	0,20
1,10	16,2	7,1	4,80

Escala da saída analógica 0,65 λ a 1,30 λ

Lambda	AFR Gasolina	AFR Metanol/ Etanol	Volts (V)
0,65	9,6	4,2	0,20
1,30	19,1	8,3	4,80

Escala da saída analógica 0,65 λ a 4,00 λ

Lambda	AFR Gasolina	AFR Metanol/ Etanol	Volts (V)
0,65	9,6	4,2	0,20
4,00	58,8	25,7	4,80

Escala da saída analógica 0,65 λ a 9,99 λ

Lambda	AFR Gasolina	AFR Metanol/ Etanol	Volts (V)
0,65	9,6	4,2	0,20
9,99	149,9	64,1	4,80

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 configurar a leitura da saída analógica em um equipamento externo, basta fornecer o primeiro e o último ponto da tabela acima.

Leitura através da CAN

A WB-O2 Nano conta com comunicação CAN, o que permite a troca de várias informações com a Linha Power FT que não são possíveis através da saída analógica 0-5V. Para isto há um conector fêmea e um conector macho de 4 vias, o que torna esta conexão ainda mais simples. Após configurada na ECU e conectada via CAN, a WB-O2 Nano consegue ler qual é o combustível e a unidade (lambda ou AFR) que a ECU está configurada, adequando-se a estas configurações, desabilitando a saída analógica e enviando o valor de lambda para o módulo na faixa de 0,35-9,99.

Quando a WB-O2 Nano estiver conectada através da CAN e o sensor estiver no período de aquecimento, a ECU exibirá traços (“-----“) no lugar do valor no painel de instrumentos, enquanto que no LOG o valor gravado será zero (0,00).

Caso ocorra algum erro, além do aviso no display da WB-O2 Nano, o erro será enviado via CAN para a ECU e gravado no “Eventos de status” do log.

Para ligar à WB-O2 Nano via CAN à Linha Power FT, basta conectar o cabo de 4 vias à porta CAN da injeção.

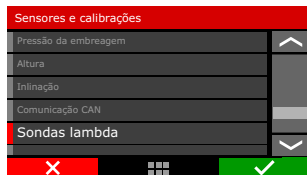
Quando usada no restante da linha (FT250 à FT400) a ligação com a injeção é unicamente através da saída analógica 0-5V.

Configuração na Linha Power FT

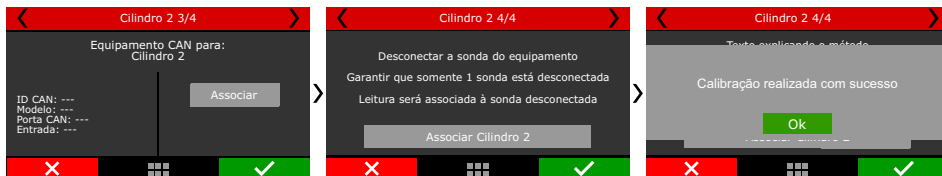
Pode-se configurar a comunicação CAN através do software FTManager ou através da tela da ECU.

Através da tela da FT:

Navegue até “Sensores e Calibração” e então até “Sondas Lambda”. Selecione a posição em que a sonda está instalada no motor e então a entrada na qual está ligada. Para a rede CAN, selecione a opção “CAN 2.0”.



Desconecte o chicote da sonda que deseja associar a esta posição e clique em “Associar”.

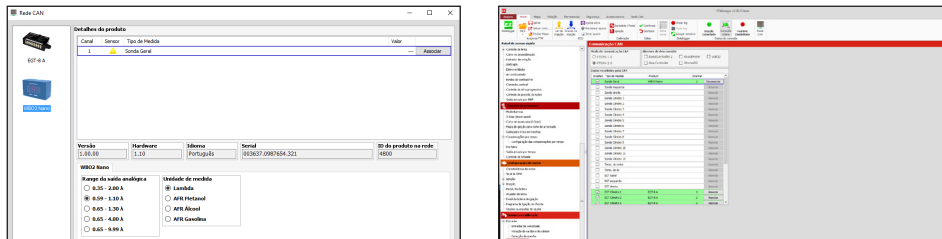


Através do software:

Clique no botão “Rede CAN” na barra de botões. Ali estarão listados todos os equipamentos conectados à rede CAN da FT. Clique com o botão direito no equipamento que deseja associar e então selecione a posição onde está instalado.

Pode-se também associar a sonda através do menu “Sensores e Calibração” e então “Comunicação CAN”.

Para associar uma sonda a uma leitura, desconecte do chicote a sonda que deseja associar e então clique no botão “Associar”. Caso tenha apenas um equipamento conectado à rede CAN a associação é automática ao clicar no botão “Associar”.

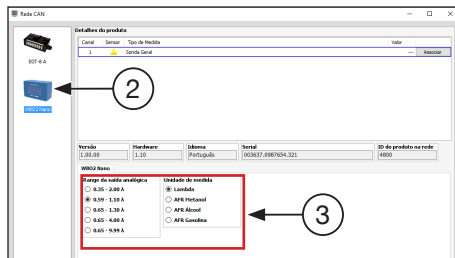
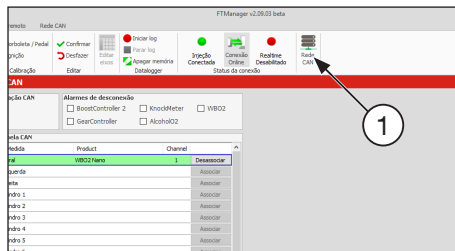


Configuração para uso fora da rede CAN

A WB-O2 Nano permite a seleção da unidade exibida no display e da escala de leitura de sonda, porém, estes ajustes são lidos da ECU durante a inicialização. Caso seja removida da rede CAN, a WB-O2 Nano volta a transmitir leituras através da saída analógica e permanecerá com a última escala configurada. Para alterar as configurações de fábrica da WB-O2 Nano é necessário conectá-la a uma ECU da Linha Power FT através da rede CAN seguindo este procedimento:

- Selecione um mapa vazio em sua ECU (este passo é importante para evitar que a WB-O2 Nano leia qualquer configuração de outro mapa);
- Conecte a ECU via USB e a WB-O2 Nano à rede CAN;
- Abra o Software FTManager;
- Clique no botão “Rede CAN” (1);
- Clique na foto do produto que deseja configurar (WB-O2 Nano) (2);
- Na parte inferior da tela do software (3) estarão as opções de escala e de unidade de leitura para configuração;
- A opção selecionada aqui já é automaticamente enviada e gravada como padrão na WB-O2 Nano, não é necessário clicar em salvar e ou enviar;

Para conferir se a configuração foi executada com sucesso basta retirar a WB-O2 Nano da rede CAN e reiniciá-la (desligar e ligar), as novas configurações serão mostradas no display no momento da inicialização.



NOTA

É recomendado fazer a configuração de uma WB-O2 Nano por vez conectada a rede CAN para facilitar a identificação.

Códigos Informativos

Ao ligar a WB-O2 Nano diversas informações são exibidas no display: **Nome do produto / Unidade de medida** (Lambda, AFR gasolina, AFR Metanol ou AFR Etanol) **Escala da saída analógica / Identificação de cilindro** (quando ligada via CAN com ECU da Linha Power FT): diz qual cilindro o condicionador está lendo, no caso de utilização para ajuste individual. A palavra **HEATING** é exibida no display enquanto a sonda está sendo aquecida. Após aquecida, a palavra **HI** aparecerá no display para indicar lambda acima de 9,99.

Códigos de Erro

Código	Descrição	Procedimento
E01	E01: erro no processador interno	É necessário o envio do equipamento para a FuelTech para ser reparado
E02	E02: Sonda desconectada ou com problema	Verifique o chicote elétrico, as conexões ou substituindo a sonda também
E03	E03: curto com a massa no aquecedor da sonda ou aquecedor da sonda danificado	Verifique o chicote elétrico e as conexões ou substitua a sonda
E04	E04: Curto com o positivo no aquecedor da sonda ou aquecedor da sonda danificado. Falta de terra de potência	Verifique o chicote da sonda, o terra de potência e as conexões ou substitua a sonda
E05	E05: Curto com o terra nos cabos de sinal ou Interferência nos cabos de sinal da sonda	Verifique o chicote elétrico e as conexões ou substitua a sonda. Checar velas, cabos de velas e local de passagem do cabo.
E06	E06: Curto com o positivo nos cabos de sinal	Verifique o chicote elétrico e as conexões ou substitua a sonda
E07	E07: Tensão de alimentação abaixo de 10V (pode ocorrer durante a partida do motor)	Verifique o positivo e o negativo do módulo. Esta havendo queda na alimentação
E08	E08: se ficar fixo na tela indica falha de comunicação com a sonda. Se apenas piscar ao ligar, indica que houve a falha, mas que ela se normalizou. Pode indicar problema na sonda ou seu chicote	Testar outra sonda e conferir o chicote da sonda. Caso o problema persista, é necessário o envio do equipamento para a FuelTech para ser reparado

Importante

Esta guía rápida trae la información principal que usted o su preparador deben observar para la correcta instalación y/u operación de los módulos de acondicionador de Sonda WB-O2 NANO.

Este documento no reemplaza la lectura del manual completo que está disponible para su descarga en nuestro sitio web en esta dirección.

<https://fueltech.com.br/pages/manuais-espanhol>

Código QR para la versión en línea y completa del manual WB-O2 NANO



Código QR para la sección de Manuales



Código QR para ejemplo de diagrama eléctrico



Código QR para mapas de ejemplo



Código QR para vídeos técnicos



QR Code para Canal do Youtube



Presentación

La WB-O2 Nano es una herramienta utilizada para motorización y ajuste de motores de combustión. El equipo hace el acondicionamiento y la lectura de la sonda lambda de banda ancha Bosch LSU 4.2 con rapidez y precisión.

Sus grandes ventajas en relación al WB-O2 Meter Nano son su tamaño extremadamente reducido, el conector único y la comunicación CAN con módulos de línea Power FT, lo que posibilita la lectura de sonda lambda sin utilizar las entradas analógicas de la computadora, pero, caso sea necesario, hay también una salida analógica para otras computadoras o sistemas de adquisición de datos.

Su pantalla presenta directamente el valor de lambda además de mensajes de error en las conexiones del equipo.

Este equipo utiliza el Software de Auto Calibración Avanzada FuelTech, que es una tecnología que hace la lectura de lambda mucho más precisa y permite que el lector de sonda lambda compense errores de lectura debidos al envejecimiento y el desgaste del sensor lambda. Además, se utiliza un procesador de Bosch, lo que hace calibración automática por la resistencia de calibración del sensor láser original, por lo que no es requerida la calibración por parte del usuario.

Características

- Resistencia al agua (certificación IP67)
- Lecturas en lambda indicadas en la pantalla (0,35 λ hasta 9,99 λ);
- Comunicación CAN con módulos de línea Power FT
- Salida analógica 0-5V (0,59 λ hasta 1,10 λ)
- Es posible cambiar los valores de la salida analógica para 0,35 λ hasta 1,20 λ o 0,65 λ hasta 1,30 λ o 0,65 λ hasta 4,00 λ o el 0,65 λ hasta 9,99 λ .
- Dimensiones: 60mm (largo) x 43mm (profundidad) x 36mm (altura)

Contenido del embalaje

- Módulo WB-O2 Nano
- Cablear para instalación (opcional)
- Plantilla para orificios de fijación
- Manual de instrucciones
- 4 tornillos de fijación
- Etiqueta FuelTech



NOTA

Cablear de la Sonda disponible en dos versiones: 2 y 4,5 Metros.

Aviso – Término de Garantía

La utilización de este equipo implica la total concordancia con los términos descritos en este manual y exime al fabricante de cualquier responsabilidad sobre la utilización incorrecta del producto.

Lee todo el manual del producto antes de comenzar la instalación.



NOTA

Este producto debe ser instalado por talleres especializados o personas capacitadas.

Antes de comenzar cualquier instalación eléctrica desconecte la batería.

La desobediencia de cualquier uno de los avisos y precauciones descritos en este manual puede causar la posible invalidez de la garantía de este producto.

Este equipo no posee certificación para uso en aeronaves o similares.

Avisos importantes para a correcta instalación:

- Siempre corte las sobras del cable – NUNCA enrolle los sobrantes.
- Seguí las instrucciones sobre los cables negativos, conectándolos en conformidad con lo indicado en el manual.

Garantía Limitada

La garantía de este producto es limitada a 1 año a partir de la fecha de compra y cubre solamente los defectos de fabricación.

Defectos y daños causados por la utilización incorrecta de este producto no los cubre la garantía.

La violación del lacre implica la pérdida de la Garantía del producto.

Instalación Eléctrica de la WB-O2 Nano

A WB-O2 Nano tiene un conector de 12 vías con 3 grupos de cables. Uno posee el conector destinado al sensor lambda, el segundo hace la comunicación CAN con otros módulos FuelTech y el último es responsable por la alimentación y salida analógica.

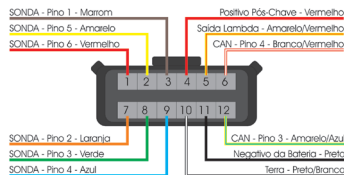
Por estándar, la salida analógica está configurada para valores de 0,59 λ hasta 1,10 λ , pero puede ser reajustar para 0,35 λ hasta 1,20 λ o 0,65 λ hasta 1,30 λ o 0,65 λ hasta 4,00 λ o 0,65 λ hasta 9,99 λ .

Vea en seguida el esquema de conexión del cableado en detalle.

Conector de 12 vías

Color del Cable	Pin	Conexión	Observación
Rojo	1	Sensor Lambda	Pin 6 del sensor lambda - IP
Amarillo	2	Sensor Lambda	Pin 5 del sensor lambda - señal negativo
Marrón	3	Sensor Lambda	Pin 1 del sensor lambda - señal positivo
Rojo	4	Positivo pos-llave 12V	Se recomienda el uso de un fusible de 10A
Amarillo y Rojo	5	Salida analógica 0-5V	Salida analógica del valor de lambda. Usada para conexión con sistemas de adquisición de datos
Blanco y rojo	6	CAN	CAN (+): ligado a puerta CAN del modulos de la linea Power FT
Naranja	7	Sensor Lambda	Pin 2 del sensor lambda - resistor de calibración da sonda
Verde	8	Sensor Lambda	Pin 3 del sensor lambda - señal positivo del calentador
Azul	9	Sensor Lambda	Pin 4 da sonda - señal negativo del calentador
Negro y Blanco	10	Chasis do vehículo	Debe ser conectado al chasis del vehículo. No conectar al borne negativo de batería. No conectar junto del cable negro de este arnés.
Negro	11	Negativo de batería	Debe ser ligado directamente al negativo de la batería do vehículo. Conectar directo al borne negativo de batería. No conectar junto del cable negro/blanco del este arnés.
Amarillo y Azul	12	CAN	CAN (-): conectado al puerto CAN del modulos de la linea Power FT

Esquema de conexión del cableado eléctrico



Vista Traseira do Conector do Chicote

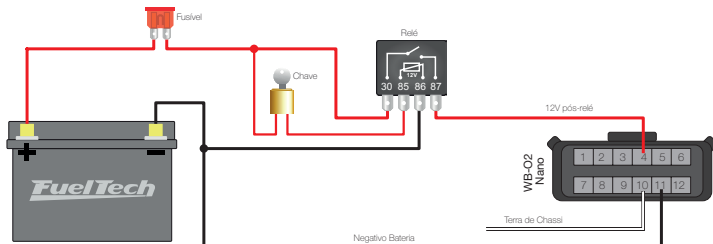
Cableado para 4 WB-O2 Nano

Este cableado fue desarrollado para ser utilizado con hasta cuatro WB-O2 Nano y cuatro sondas, para proyectos que requieren un monitoreo individual por cilindro. La conexión eléctrica es exactamente igual al cableado estándar de la WB-O2 Nano.



Conexión de WB-O2 Nano sin otros equipos FuelTech

Este cableado se utiliza cuando el WB-O2 Nano está instalado en un motor donde el control se realiza por otra ECU o incluso motores con carburador.



Sonda Lambda de Banda Ancha

El sensor Bosch LSU 4.2 posee un calentador integrado y es utilizada para medir la cantidad de oxígeno que determina el valor de Lambda de los gases de escape del motor. Su señal de salida indica desde Lambda igual a 0,35 λ (mezcla muy rica) hasta Lambda para aire libre (infinito).

El conector del sensor lambda incluye un resistor de ajuste (calibrado en la fábrica), el define las características del sensor y es necesario para su funcionamiento. A través de este resistor la WB-O2 Nano hace la calibración automática del sensor lambda.

Los sensores lambda Bosch LSU no son desarrollados para trabajar con combustible que contiene plomo. Su vida útil es drásticamente reducida para en torno de 50 a 500 horas.

Cuando el sensor lambda está instalado en el escape y el motor esta prendido, el sensor precisa obligatoriamente estar conectado a la FuelTech WB-O2 Nano y, esta, también debe estar prendida. Se puede rápidamente dañar el sensor debido a ser expuesto a los gases de escape sin el control de calentamiento.



Numero Bosch: 0 258 007 057 o 0 258 007 351

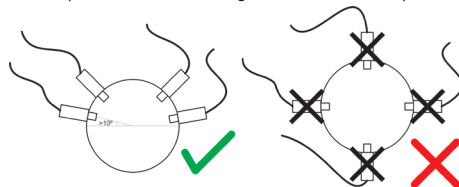
Numero VW: 021-906-262-B

Instalación del sensor Lambda

El sensor debe ser puesto en el sistema de escape con su punta expuesta al flujo de gases de escape y debe quedarse en un ángulo entre 10 y 80 grados en relación a la horizontal, o sea, con la punta para abajo, de forma que gotas de vapor de agua no se acumulen entre el cuerpo del sensor y su parte cerámica, lo que puede causar daño durante el uso del sensor. El sensor no debe ser puesto verticalmente, pues en esta posición recibe calor en exceso.

Es recomendado que el sensor se quede por lo menos a un (1) metro de la salida del colector de escape para evitar calentamiento excesivo, y por lo menos a un (1) metro de la abertura externa del escape para evitar lecturas equivocadas debido al oxígeno del entorno. Es importante notar que eso no es obligatorio, y cuando necesario, debido a sistemas de escape más cortos, el sensor debe quedarse más cerca del motor.

La sonda debe quedarse distante de la culata y de las áreas donde un cilindro pueda afectar más el aire de escape que los demás. Se debe evitar ponerla cerca de las juntas del colector de escape, pues algunos tipos permiten la entrada de aire y causan errores de lectura.



Comunicación CAN

La WB-O2 Nano cuenta con comunicación CAN, lo que permite el intercambio de informaciones con la línea Power FT que no son posibles a través de la salida analógica 0-5V. Para esto hay un conector hembra y un conector macho de 4 vías, lo que torna esta conexión aún más simple. Cuando conectada al puerto CAN, la WB-O2 Nano puede leer cual es el combustible y la unidad de medida (lambda o AFR) que la Línea Power FT está configurada, adecuando-se a estas configuraciones, deshabilitando a salida analógica e enviando el valor de lambda para a ECU na faixa de 0,59 λ - 9,99 λ .

Cuando usada con el restante de las ECU (FT250 hasta FT400) la conexión con la ECU es únicamente a través de la salida analógica 0-5V.

Cuando la WB-O2 Nano es conectada a través del puerto CAN y el sensor está calentando, la ECU muestra guiones ("----") en el lugar del valor en el panel de instrumentos, ya en el log, el valor grabado es cero (0,00).

Caso ocurra algún de los errores, allá del aviso en la pantalla de la WB-O2 Nano, el error será enviado por CAN para la Línea Power FT y grabado en el "Eventos de status" del log.

Para conectar la WB-O2 Nano vía CAN a la línea Power FT, conecte el cable de 4 vías al puerto CAN de la ECU

Configuración en la línea Power FT

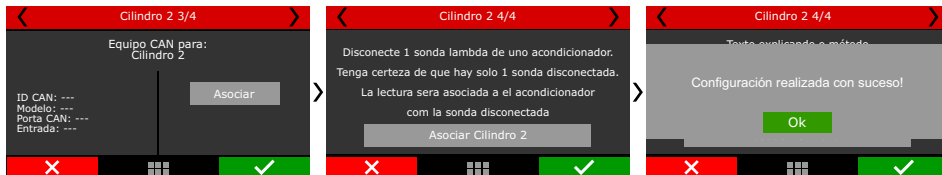
Se puede configurar la comunicación CAN de la WB-O2 Nano a través del software FTManager o a través de la pantalla de los módulos de la línea Power FT.

Para hacer esto a través de la pantalla:

Vaya hasta "Sensores y Calibración" y luego a "Sondas Lambda". Seleccione la posición en que el sensor está instalado en el motor y entonces la entrada a la que está conectado. Para la red CAN, seleccione la opción "CAN 2.0".



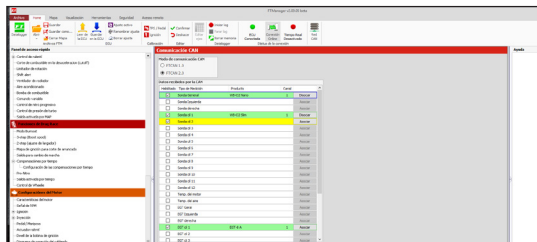
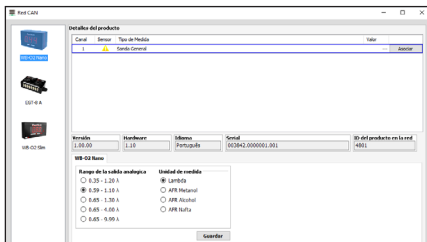
Desconecte el conector de la sonda para asignar la lectura a esta posición y haga clic en “Asociar”.



A través del software:

Haga clic en el botón “Red CAN” en la barra de botones. Hay ahí una lista de los equipos conectados a la red CAN FT. Haga clic con el botón derecho del ratón en el dispositivo que desea asignar y seleccione la posición en la que está instalado. También se puede asociar la sonda a través del menú “Sensores y Calibración” y luego “Comunicación CAN”.

Para asociar una sonda a una lectura, desconecte el conector de la sonda que desea asignar y haga clic en el botón “Asociar”. Si tiene sólo un dispositivo conectado a la red CAN la asociación es automática al hacer clic en el botón “Asociar”.



Configuración para uso fuera de la red CAN

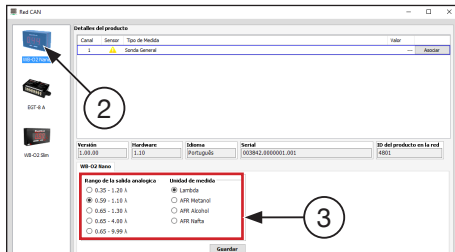
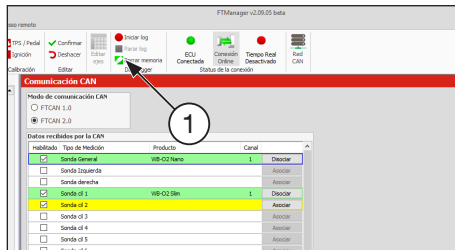
La WB-O2 Nano permite la selección de la unidad mostrada en la pantalla y de la escala de lectura de la sonda, sin embargo, estos ajustes se leen desde ECU durante su arranque.

Si retirado de la red CAN, WB-O2 Nano a la configuración de fábrica.

Para cambiar los ajustes de fábrica de WB-O2 Nano se requiere conectarlo a la ECU a través de la red CAN siguiendo lo siguiente:

- Selecione un mapa vacío en su ECU (este paso es importante para evitar que la WB-O2 Nano leer cualquier configuración de otro mapa);
- Conecte el ECU a través de USB y WB-O2 Nano a la red CAN;
- Abra el Software FTManager;
- Haga clic en el botón “red CAN” (1);
- Haga clic en la imagen del producto que desea configurar (WB-O2 Nano) (2);
- En la parte inferior de la pantalla del software (3) se verá la gama de opciones de unidad y escala de lectura de sonda;
- La opción que se selecciona en esta pantalla ya automáticamente configura la WB-O2 Nano por estándar. No es necesario hacer clic en guardar o enviar;

Para comprobar que la configuración fue realizada con éxito simplemente apague la WB-O2 Nano, desconecte de la red CAN y vuelva a encenderlo, los ajustes estándar se muestran en la pantalla en el arranque.



NOTA

Se recomienda realizar la configuración de una WB-O2 Nano a la vez conectado a la red CAN para facilitar la identificación.

Lectura en Lambda

Escala de Salida Analógica 0,35 λ hasta 1,00 λ

Lambda	AFR Gasolina	AFR Metanol/ Etanol	Volts (V)
0,35	5,14	2,3	0,20
1,20	17,6	7,7	4,80

Escala de Salida Analógica 0,59 λ hasta 1,10 λ Estándar

Lambda	AFR Gasolina	AFR Metanol/ Etanol	Volts (V)
0,59	8,7	3,8	0,20
1,10	16,2	7,1	4,80

Escala de Salida Analógica 0,65 λ hasta 1,30 λ

Lambda	AFR Gasolina	AFR Metanol/ Etanol	Volts (V)
0,65	9,6	4,2	0,20
1,30	19,1	8,3	4,80

Escala de Salida Analógica 0,65 λ hasta 4,00 λ

Lambda	AFR Gasolina	AFR Metanol/ Etanol	Volts (V)
0,65	9,6	4,2	0,20
4,00	58,8	25,7	4,80

Escala de Salida Analógica 0,65 λ hasta 9,99 λ

Lambda	AFR Gasolina	AFR Metanol/ Etanol	Volts (V)
0,65	9,6	4,2	0,20
9,99	149,9	64,1	4,80

Cuando ocurre algún error de salida de lectura, la salida analógica queda en 0,00V. Así se puede saber si hay algún error en el equipo. Para configurar esta salida en un equipo externo, basta informar el primer y el último valor de las tablas arriba.

Códigos de la pantalla

Cuando la WB-O2 Nano prende, diversas informaciones son muestreadas en su pantalla. La secuencia de informaciones es la siguiente:

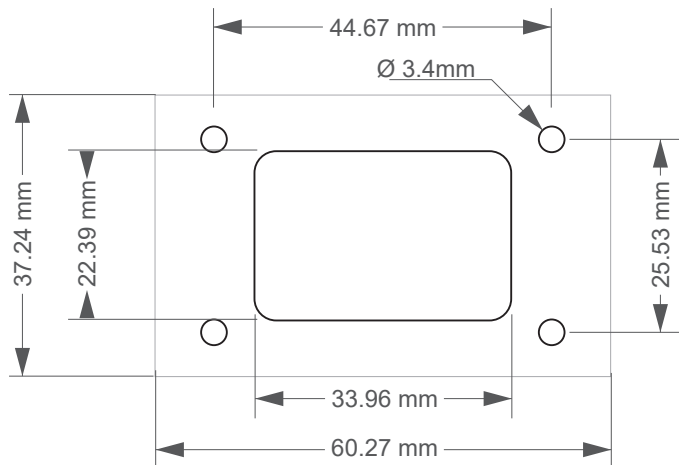
Nombre del producto / Unidad de medida (Lambda, AFR gasolina, AFR Etanol o AFR Metanol) / Escala de la salida analógica (de acuerdo al capítulo 6)

Identificación del cilindro (solo cuando conectada vía puerto CAN con el modulo de la linea Power FT): dice en cual cilindro el acondicionador está conectado, cuando es usado para ajuste individual. El último código exhibido es el que se refiere al calentamiento del sensor lambda, y se muestra la palabra HEATING. Después de calentado el sensor lambda, la palabra HI puede aparecer cuando la mezcla queda arriba de 9,99 λ . Cuando la mezcla es muy rica, el valor 0,59 λ es exhibido.

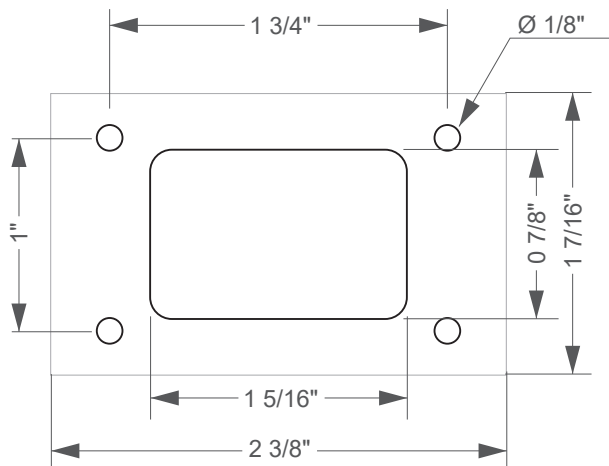
Códigos de Error

Código	Discreción	Procedimiento
E01	E01: error en el procesador interno	É necesario enviar el equipo para la FuelTech para reparación
E02	E02: sonda desconectada o con problema	Cheque el arnés eléctrico y las conexiones del sensor lambda o sustituya el sensor
E03	E03: corto con la masa en el calentador del sensor lambda o calentador dañado	
E04	E04: corto con el positivo en el calentador del sensor lambda o calentador dañado. Problema en el cable tierra de potencia	
E05	E05: corto con la masa en los cables de señal o Interferência en los cables de sinal	Cheque el arnés eléctrico y las conexiones del sensor lambda o sustituya el sensor. Cheque las bujías, arnes de las bujías y local de passgem del cableado.
E06	E06: corto con el positivo en los cables de señal	Cheque el arnés eléctrico y las conexiones del sensor lambda o sustituya el sensor.
E07	E07: voltaje de alimentación abajo de 10V (es normal en el arranque del motor)	Cheque el positivo y el negativo del módulo. Está cayendo la alimentación
E08	E08: Si queda fijo en la pantalla indica una falla de comunicación con el sensor lambda. Si solo aparece cuando prende, la falla ocurrió y se normalizó. Puede indicar problema en el sensor o su arnés.	Probar otro sensor lambda y cheque su arnés. Si el problema persiste, es necesario enviar el equipo para la FuelTech para reparación.

Gabarito de Fixação / Plantilla de Fijación



Fixing Template



USA

455 Wilbanks Dr.
Ball Ground, GA, 30107, USA

Phone: +1 678-493-3835

E-mail: info@FuelTech.net
www.FuelTech.net



FuelTechUSA

BRASIL

Av. das Indústrias, 864, Bairro
Anchieta Porto Alegre, RS,
Brasil

CEP 90200-290

CNPJ 05.704.744/0001-00

Fone: +55 (51) 3019 0500

E-mail: sac@FuelTech.com.br
www.FuelTech.com.br



FuelTechEMS