

FuelTech

FT470[®]



QUICK INSTALL GUIDE

GUIA RÁPIDO DE INSTALAÇÃO
GUÍA DE INSTALACIÓN RÁPIDA



ECU

Introduction

Congratulations! You are now part of FuelTech's high-performance world!

The equipment you are receiving was developed to manage high-performance automotive electronic systems. We at FuelTech hope you have many victories and enjoy every step of the way, because winning is in our DNA!

The FT470 is part of VisionFT, FuelTech's new product line, made up of VCUs (Vehicle Control Units), which control more and more of the vehicle's other systems in addition to full engine management.

The FT470 has no built-in display: the display is in your hand, with the FuelTech Vision app on your phone or tablet. It can be installed in various locations in the vehicle, including where the factory ECU was. Communication is via Wi-Fi or USB cable, and any tablet or smartphone that meets the minimum requirements becomes a customizable dashboard.

Another new feature of the FT470 is that its outputs can also be configured as inputs, called Flex IO, which gives the project great versatility.

The FT470 has 7 fixed white inputs for sensor readings and 20 configurable outputs divided by color (blue, gray and yellow), which can be converted into inputs as the project requires. That gives up to 27 inputs, not counting the RPM and cam sync inputs.

This VCU has a wideband O2 sensor controller integrated into the hardware, compatible with Bosch LSU 4.2, 4.9, 5.2 and NTK sensors.



Warranty terms

By using this equipment, you agree to the terms described in this quick guide and release the manufacturer from any liability for incorrect use of the product.

Read the entire product manual before starting the installation.

Before starting any electrical installation, disconnect the battery. In this guide, “battery” always means the 12V battery that powers the FT470, including in electric or hybrid vehicles.

NOTES

This product must be installed and tuned only by specialized shops or qualified people with experience in engine tuning and building.

Failure to follow any of the warnings and precautions in this quick guide may cause engine damage and void the warranty of this product. Incorrect tuning of the product may cause engine damage.

This equipment is not certified for use in aircraft or similar applications and is therefore not intended for that purpose.

In some countries with annual vehicle inspections, no modification to the original fuel injection system is allowed. Check local regulations before installation.

Important warnings for correct installation

- Always cut off excess wire. NEVER coil up the leftover length.
- The harness **black wire** must be connected directly to the **battery negative**.
- The shield of the RPM and cam sync cable **is already grounded in the harness, on the VCU side**: do not connect it to any other wire, do not connect it at the sensor end, and never use it as a sensor ground.
- Connecting the **black/white** wires (power ground) directly to the **battery negative** is **mandatory**, to ensure the VCU has a good ground during operation. Operating the VCU without a proper connection of the power ground terminals may cause irreparable damage to the equipment.

IMPORTANT

The FT470 module is water-resistant, provided that every connector cavity without a wire is fitted with a sealing plug (part number 4-1437285-3).



WARNING

- Save your maps on your computer as a backup. If your VCU has a problem, this is how you keep your tune. In some cases, when the VCU is sent to FuelTech for service, its memory may be erased, and your latest backup will be needed to restore correct operation.

- Periodically check our website (www.fueltech.net) and use the new features released for the VCU and for the FuelTech Vision software. Download it to your computer, smartphone or tablet.

Limited warranty

This product is covered by a **one (1) year** warranty from the date of purchase, which covers only manufacturing defects, upon presentation of proof of purchase (invoice). This VCU has a serial number that is linked to the proof of purchase and to the warranty. For a product replacement, contact FuelTech.

Defects and damage caused by incorrect use or installation of the product are not covered by the warranty.

The warranty analysis is performed by FuelTech technical support.

Breaking the warranty seal voids the product warranty.

All VisionFT line VCUs are protected by patents BR PI 102018012078-6 and US 11,215,158

Features

- Control of Otto-cycle engines up to 16 cylinders
- Control of Wankel engines up to 4 rotors
- 3 fuel injection control modes (sequential, semi-sequential and multipoint)
- Ignition control (sequential, wasted spark and distributor)
- Electronic throttle control (drive-by-wire)
- 3 idle control modes: PWM valve, electronic throttle and stepper motor
- Closed-loop fuel injection control by oxygen sensor
- Maps programmable in real time directly from a smartphone, tablet or the FuelTech Vision software
- 2 dedicated inputs for RPM and cam sync signals
- 7 configurable inputs, digital and analog
- Accelerometer (integrated)- Internal 7-bar absolute MAP sensor (1 bar relative and 6 bar of positive pressure)
- 1 USB Type-C port
- 2 CAN buses, both CAN FD (CAN with flexible data rate, an extension of the CAN standard that carries more data per message)

- 20 configurable outputs divided by color: 8 blue¹, 8 gray² and 4 yellow³, which can be converted into inputs
- Sequential fuel injection control for up to 3 banks (A, B and C)
- Main fuel map by MAP or TPS vs. RPM (3D), with injection time resolution of 0.001ms
- Acceleration fuel enrichment and decay adjustments, individual cylinder trims by MAP or RPM
- Volumetric efficiency (VE) fuel injection control
- Sequential ignition control for up to 12 cylinders (8 gray outputs + 4 yellow outputs)
- Main ignition map by MAP or TPS vs. RPM (3D), with ignition angle resolution of 0.1°
- Ignition timing compensations by air temperature, engine temperature, gear and gear shift
- Multiple configurable⁴ alert signals⁴, such as rev limiter, fuel cut, ignition cut and external shift light
- 1024 logging channels
- 256 MB of internal memory
- Maximum logging rate: 100Hz
- 45h20min of datalogger recording time⁵
- Operating temperature: **-20 to 70 °C (-4 to 158 °F)**
- Maximum supply voltage: **30V**

1 – Recommended for high-impedance injectors with no external driver needed: up to 4 injectors per output, within the total for all blue outputs combined (see “Configurable outputs”)

2 – Recommended for ignition (open-collector outputs with a 5V current source)

3 – Recommended for driving stepper motors, electronic throttle, ignition and 12V-activated loads

4 – Shown on the smartphone or computer screen

5 – Recording time measured on the FT470 with 24 channels at 25Hz



WARNING

This product incorporates a radio frequency module certified by ANATEL under No. 12762-23-11541.

Dimensions

- VCU (depth x width x height): 149.1 x 143.8 x 45.3 mm (5.9 x 5.7 x 1.8 in)
- Packaging: 198 x 174 x 64 mm (7.8 x 6.9 x 2.5 in)

Weight

- VCU weight: 300g (10.6 oz)

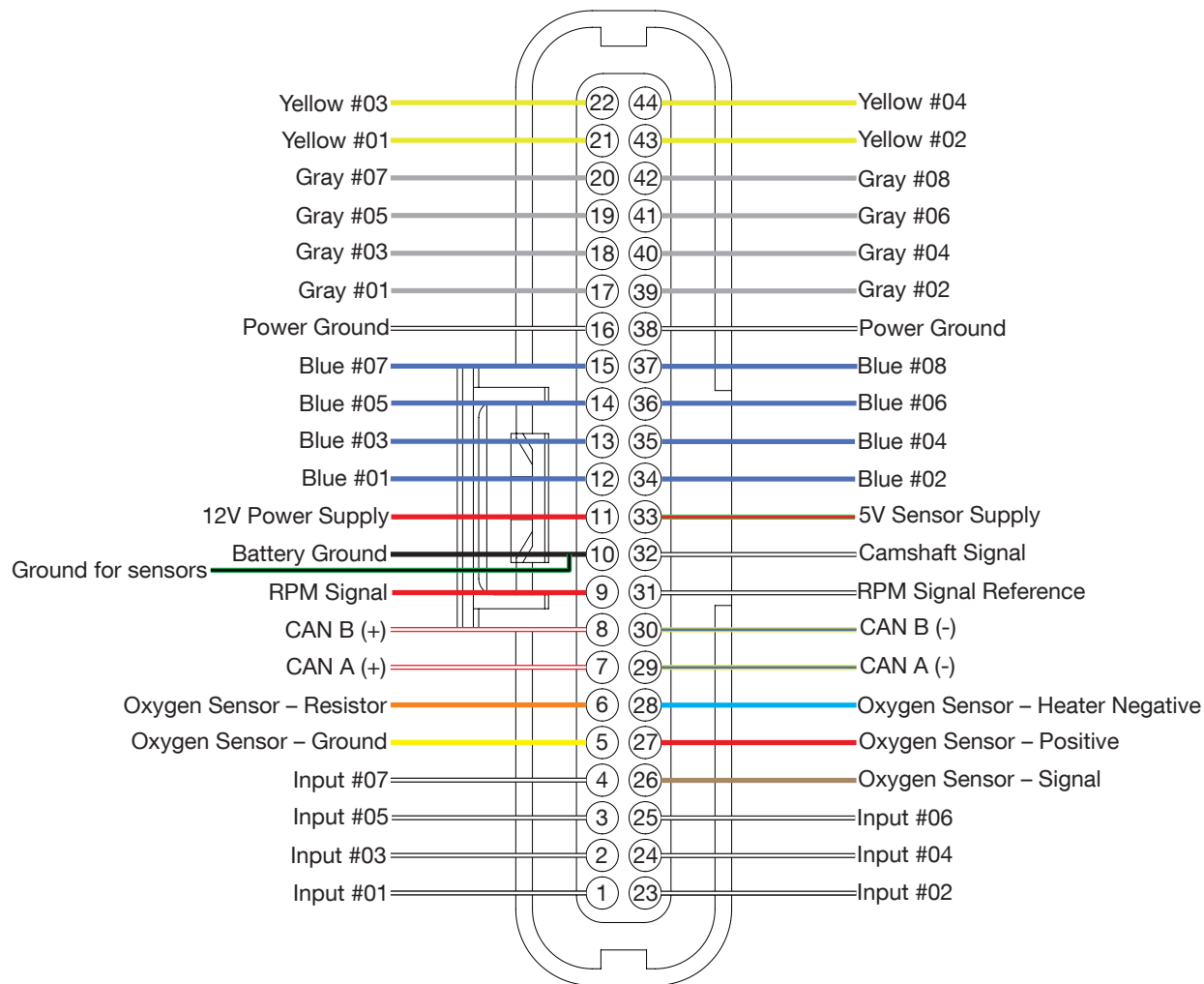
Wiring harness connections

Wire color	Main function	Pin	Notes	Secondary function (Flex IO)
White 01	Input #01	01	Sensor input Analog reading from 0 to 5V DC Selectable pull-up resistor (1 kohm) Maximum digital reading frequency: 10kHz	-
White 02	Input #02	23		-
White 03	Input #03	02		-
White 04	Input #04	24		-
White 05	Input #05	03		-
White 06	Input #06	25		-
White 07	Input #07	04		-
Blue 01	Injection output #01	12	Outputs normally assigned to injector control. If needed, they can be configured as sensor inputs. Open-collector type, with maximum current of 3A* continuous and 10A peak	Input #08
Blue 02	Injection output #02	34		Input #09
Blue 03	Injection output #03	13		Input #10
Blue 04	Injection output #04	35		Input #11
Blue 05	Injection output #05	14		Input #12
Blue 06	Injection output #06	36		Input #13
Blue 07	Injection output #07	15		Input #14
Blue 08	Injection output #08	37		Input #15
Gray 01	Ignition output #01	17	Outputs normally assigned to ignition control. If needed, they can be configured as sensor inputs. Maximum current of 2A* continuous and 4.5A peak	Input #16
Gray 02	Ignition output #02	39		Input #17
Gray 03	Ignition output #03	18		Input #18
Gray 04	Ignition output #04	40		Input #19
Gray 05	Ignition output #05	19		Input #20
Gray 06	Ignition output #06	41		Input #21
Gray 07	Ignition output #07	20		Input #22
Gray 08	Ignition output #08	42		Input #23
Black	Battery negative	10	Connected directly to the battery negative, with no splices. Do not connect to the vehicle chassis, engine block or cylinder head.	-
Green/ Black	Sensor ground	10	Connected to the sensors' ground pin. Comes out of pin 10, together with the black wire (battery negative)	-

Red	12V power supply	11	Ignition-switched positive. The green O2 sensor heater wire also comes out of this same pin 11 (see the O2 sensor diagrams)	O2 heater (green wire)
Yellow 01	Yellow output #01	21	Outputs for electronic throttle and stepper motor. Can be used as injection outputs, auxiliary outputs or inputs. Half H-bridge type, 0V to 12V, with maximum current of 2.5A* continuous and 10A peak	Input #24
Yellow 02	Yellow output #02	43		Input #25
Yellow 03	Yellow output #03	22		Input #26
Yellow 04	Yellow output #04	44		Input #27
Red wire of the black shielded cable	RPM signal input	09	Connected to the trigger wheel sensor signal (inductive or Hall) or to the Hall distributor signal. The cable shield is already grounded in the harness, on the VCU side: do not connect it at the sensor end and do not use it as a ground. For a Hall sensor, connect the sensor negative to the sensor ground (green/black, pin 10)	-
White wire of the black shielded cable	Inductive RPM sensor reference	31	Connected to the negative of the inductive RPM sensor. When installed in parallel with the factory ECU, connect it together with the factory negative. For a Hall sensor, do not use (insulate)	-
White	Cam sync sensor	32	-	-
Black/White	Power ground	16	Connected directly to the battery negative , with no splices. Do not join with any other ground before reaching the battery negative terminal.	-
		38		
Green/Red	5V output	33	Supply for the TPS and other sensors. Maximum current 150mA	
White/Red	CAN A (+) HIGH	07	CAN 2.0 type with standard or extended ID, bitrates from 125 to 1000 kbit/s. CAN FD type with bitrates from 125 to 2000 kbit/s.	-
Yellow/Blue	CAN A (-) LOW	29		-
White/Red	CAN B (+) HIGH	08		-
Yellow/Blue	CAN B (-) LOW	30		-
Brown	Signal	26	Integrated O2 sensor	-
Yellow	Ground	05		-
Red	Positive	27		-
Orange	Calibration resistor	06		-
Blue	Heater negative	28		-

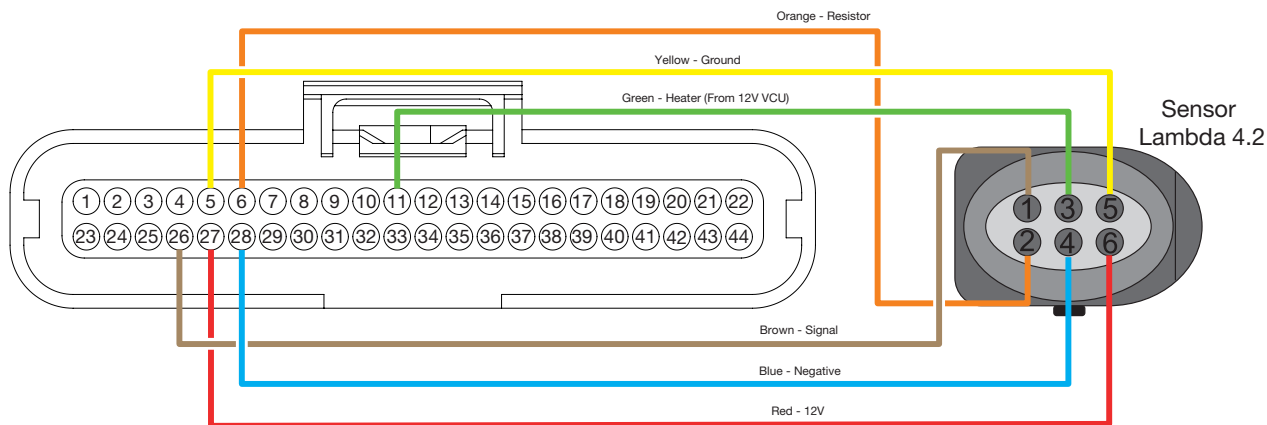
*Total combined maximum current of the **ground-switched (low-side) outputs (blue, gray and yellow): 15A**

*Total combined maximum current of the **12V (high-side) outputs (yellow): 10A**



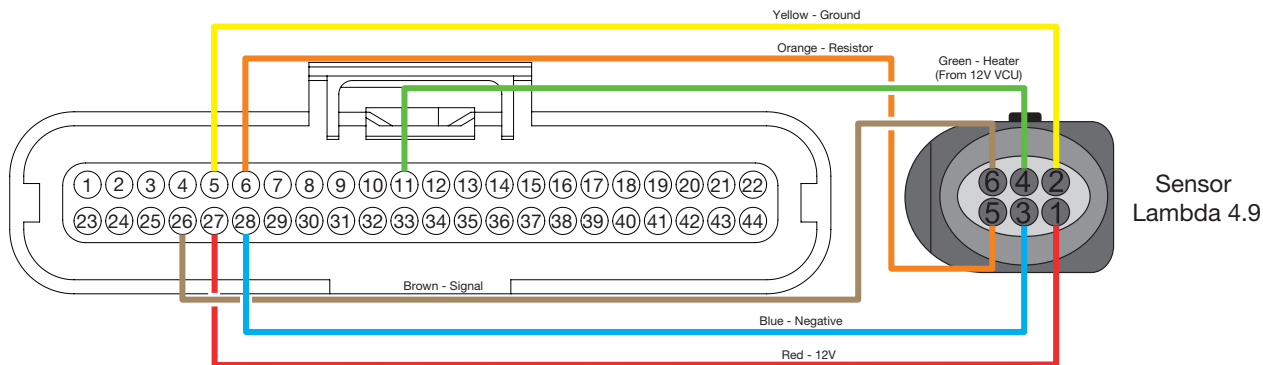
Wiring diagram for the Bosch LSU 4.2 wideband O2 sensor

FT470 pin	LSU 4.2 sensor pin	Description
26	1	Brown - sensor signal
06	2	Orange - resistor
11	3	Green - heater (comes out of pin 11, together with the red 12V wire)
28	4	Blue - negative
05	5	Yellow - ground
27	6	Red - positive



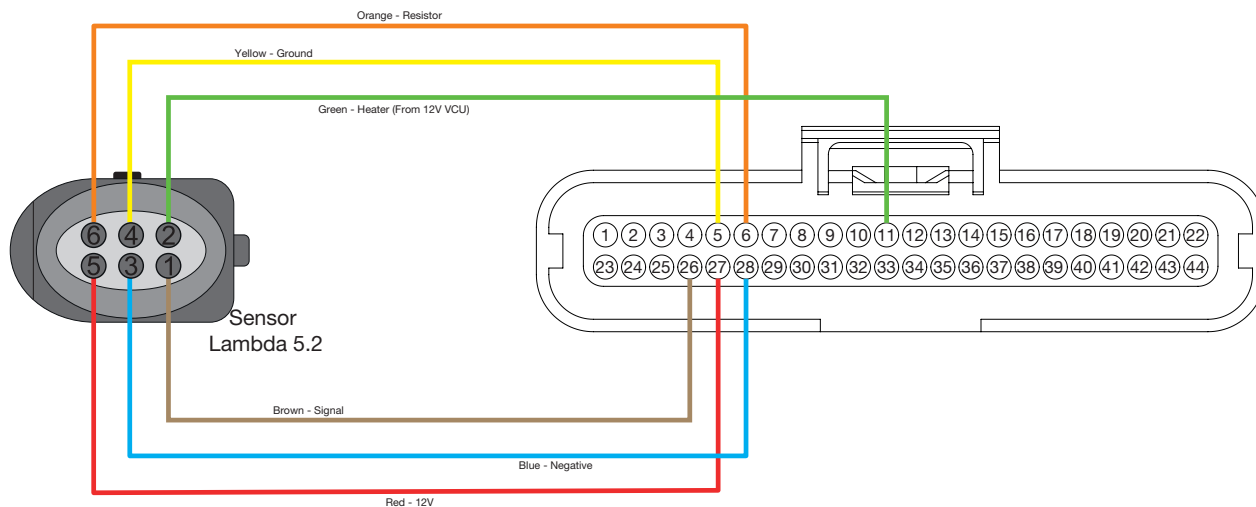
Wiring diagram for the Bosch LSU 4.9 wideband O2 sensor

FT470 pin	LSU 4.9 sensor pin	Description
27	1	Red - positive
05	2	Yellow - ground
28	3	Blue - negative
11	4	Green - heater (comes out of pin 11, together with the red 12V wire)
06	5	Orange - resistor
26	6	Brown - sensor signal



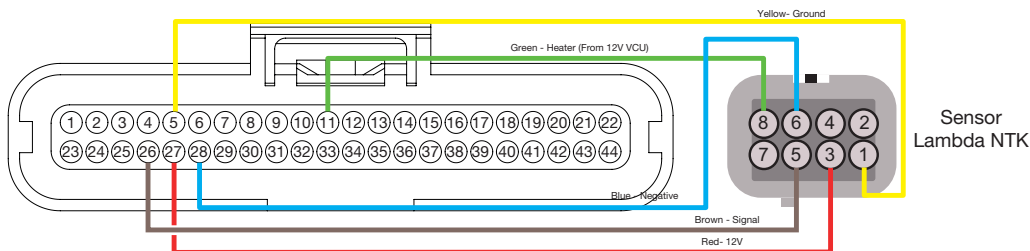
Wiring diagram for Bosch LSU 5.2 Lambda probe

Pin FT470	Pin Sensor LSU 5.2	Function
26	1	Brown - signal
05	4	Yellow - Ground
27	5	Red - 12V
06	6	Orange - Resistor
11	2	Green - Heater
28	3	Blue - Negative



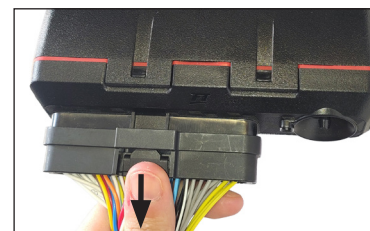
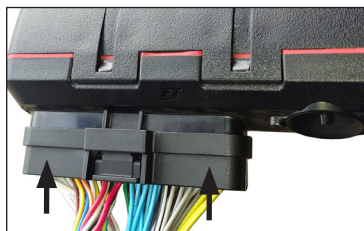
Wiring diagram for the NTK wideband O2 sensor

FT470 pin	NTK sensor pin	Description
05	1	Yellow - ground
-	2	-
27	3	Red - positive
-	4	-
26	5	Brown - sensor signal
28	6	Blue - negative
-	7	-
11	8	Green - heater (comes out of pin 11, together with the red 12V wire)



Connecting the harness to the VCU

To seat the connector fully, push the connector latch until you hear a “click”, as shown in the images: use your thumb to push the latch forward. To release the connector, press the latch to unlock it before pulling it out.



Configurable outputs

The outputs can be configured in several ways and perform various functions, and their capacity differs according to the application. Below are some important details about them:

Blue outputs: by default, they are automatically configured as injection outputs. Each one can drive up to 4 injectors, and both limits apply together: the total across all blue outputs is also limited to:

Injectors above 10 ohms: 24 injectors (across all blue outputs);

Injectors between 7 and 10 ohms: 16 injectors (across all blue outputs);

A **Peak and Hold** (injector driver) is mandatory when the number of injectors exceeds the maximum above or when low-impedance injectors (below 7 ohms) are used.

During engine setup, the injection outputs (blue) are assigned automatically. When more injection outputs are needed, the VCU looks for available outputs on the gray or yellow wires. In this case, a Peak and Hold is mandatory on the gray and yellow outputs, for high- or low-impedance injectors.

Blue outputs that are not used to drive injectors can be configured as auxiliary outputs (fuel pump, electric fan, etc.). In these cases, a relay is mandatory.

Gray outputs: by default, they are automatically configured as ignition outputs. They can be configured as injection or auxiliary outputs, as needed.

During engine setup, the ignition outputs are assigned automatically.

Gray outputs that are not used for ignition can be used to drive injectors (Peak and Hold mandatory for high- or low-impedance injectors) or as auxiliary outputs (relay mandatory).

Yellow outputs: to drive a stepper motor, use all 4 outputs; for an electronic throttle, use pair 1 and 2 OR pair 3 and 4.

Yellow outputs that are not used for electronic throttle control can be used as auxiliary outputs or to drive injectors. When an injector is used for the integrated BoostController, the output can be wired directly to it; for fuel injectors, however, a Peak and Hold is mandatory, for both high- and low-impedance injectors. This is because, without a Peak and Hold, this output may cause slight variations in injection time when driving fuel injectors.

Tach output: gray output 8 is intended for the tachometer; if you need to use another output, any yellow output can be used.

Integrated MAP

The VCU already has an integrated MAP sensor. **Pneumatic (air-line) tubing** is recommended, for its flexibility, strength and durability. This tubing is made of PU (usually blue or black) and must have a **6mm (1/4 in) outer diameter and 4mm inner diameter**.

Silicone hoses are not recommended, as they kink easily and may deform, preventing the VCU sensor from reading correctly.

Run a hose to the intake manifold exclusively for the MAP sensor, without sharing it with valves or gauges, connected to any point **downstream** of the throttle (between the throttle and the cylinder head). Keep it as short as possible to avoid sensor response problems. With individual throttle bodies, all throttle bodies must be interconnected and the MAP hose then taken from that connection; otherwise, the reading will be unstable and inaccurate.

FuelTech Vision software minimum requirements

FuelTech Vision runs on Android, iOS, Windows and Mac.

Minimum requirements for a Windows computer:

- Intel Core i5 processor (10th generation) or higher
- Operating system: Windows 10 (64-bit) or higher
- RAM: at least 8GB (16GB recommended)
- Disk space: 500MB available
- USB-C port for communication
- Internet connection required for first access

Electrical installation

Before installation

This section presents a step-by-step procedure that must be followed to start the basic configuration and adjustments **before starting your electrical installation**. The software has a feature that assigns the harness wire functions automatically, according to the engine characteristics (number of cylinders, injector control mode, ignition coils and auxiliary outputs); a wire can also have its function changed by switching the settings to manual.

The first time, start by connecting to the FT470 (see “FT470 first connection” below): over the factory Wi-Fi network or, as an alternative, over the USB cable. Before the harness is installed, power the VCU from the USB cable alone.

Map setup before installation

1. With FuelTech Vision installed on your smartphone, tablet or computer, connect to the VCU over Wi-Fi or USB cable (the first time, as described in “FT470 first connection”) and update the VCU to the latest version.
2. Run the New map wizard (New map button) to create the project's default map.
3. Still before starting the electrical installation, go to the **“VCU settings”** menu, items **“Inputs”** and **“Outputs”**, and **check** how the functions were assigned to the harness wires. To **view and print** the drawing of the VCU connector with the function of each wire, according to the map configuration, use the **“Wiring harness diagram”** item.

Electrical installation precautions

Since almost all harness wires are configurable according to the installation's needs, it is extremely important to follow the step-by-step procedure above before starting to install the wiring harness.

This way, the VCU inputs and outputs are assigned automatically. To check them, in the FuelTech Vision software go to the **"VCU settings"** menu and then **"Inputs"** or **"Outputs"**. Based on this information, you can start installing the wiring harness, which must be done with the harness disconnected from the VCU and with the vehicle battery disconnected. It is very important to keep the harness as short as possible and, whenever a wire is too long, cut off the excess.

Choose a suitable place to mount the VCU so that the harness wires stay away from ignition harnesses, spark plug wires, coils and other sources of electrical noise.

Try **not** to place the VCU near the ignition module, due to the risk of interference.

The wiring harness must be protected from contact with sharp edges that could damage a wire and cause a short circuit. Pay special attention when passing it through holes, always using grommets or other protection. In the engine compartment, route the wires through areas where they are not exposed to excessive heat and do not obstruct any moving engine part.

NEVER share the ignition-switched positive used for the injector, coil and auxiliary output relays with sensors or with the VCU and accessory power supply: when power to a relay or solenoid is cut, its internal coil can send back a very high voltage spike, burning out the sensor or the VCU.

Black wire - battery negative

As one of the wires responsible for grounding the VCU, the **black wire** must be connected **directly to the battery negative (-) terminal**, with no splices. **Under no circumstances may this wire be connected to the vehicle chassis.** This can cause interference that is hard to solve and/or detect.

This wire must have permanent contact with the battery negative and must never be interrupted by master switches, anti-theft devices or similar. To turn the VCU off, the switching must be done on the positive, the red wire.

- To **attach the wire to the battery negative (-) terminal**, use a ring terminal, preferably crimped rather than soldered. Make the connection with a crimping tool and then cover the joint with heat-shrink tubing.
- If you need to solder the wire to the terminal, test the resistance: it must not exceed 0.2 ohms. Solder also makes the joint rigid, and under the vibration typical of combustion engines it may break or develop a poor connection.

NOTE: if you find corrosion (green or white powder) around the battery terminal, clean it with a wire brush and baking soda or contact cleaner spray, check the terminal clamp and replace it if necessary (corrosion is also caused by poor contact or by moisture).

After cleaning, test the resistance between the battery post and the terminal, which must not exceed 0.2 ohms. If the problem persists, replace the battery.

Green/black wire - sensor ground

Ground for sensors (TPS, temperature, pressure and RPM sensors, distributor, etc.): the sensors' signal ground must be on the green/black wire (pin 10). If it is connected to the chassis or to a point close to sources of electromagnetic noise, the reading and operation of these sensors may be impaired and, in some cases, the sensor may burn out or be damaged.

Red wire - 12V input

This wire must be connected to an ignition-switched positive and **cannot** be shared with the positive of coils, fuel injectors or other power actuators. The green O2 sensor heater wire already comes out of this same pin 11, in the harness.

- **Positive for sensors:** use wire with a minimum cross-section of 0.5mm² (20 AWG), taken from the same ignition-switched positive as the VCU. Examples: Hall distributor, Hall RPM sensor, Hall speed sensor, fuel and oil pressure sensors, etc. Do not share it with the positive of coils, fuel injectors or other power actuators.

- **Positive for fuel injectors:** use wire with a minimum cross-section of 1.0mm² (18 AWG) connected to a 40A relay. The protection fuse must be chosen based on the sum of the injectors' peak current, plus a 40% safety factor. Example for 4 injectors drawing 1A each on the first bank and 4 injectors drawing 4A on the second bank: **(4x1A) + (4x4A) = 20A + 40% = 28A. Use a 30A fuse.**

- **Positive for power actuators (coils, electric fan, fuel pump):** use wire with a minimum cross-section of 2.5mm² (14 AWG), with relays and fuses rated for the actuator current.

Black/white wire - power ground

These are the wires responsible for the VCU power ground. They must be connected to the battery negative. The **power ground (black/white wire) cannot** be joined with the **battery negative (black wire)** before the battery terminal.

RPM and cam sync cable shield - precautions

With inductive or Hall RPM and cam sync sensors, the shield of the shielded cables **must not be used** as a sensor ground or connected to the sensor: it is already grounded in the harness, on the VCU side, and it is the protection against electromagnetic noise from engine components. With a Hall sensor, the negative goes to the sensor ground (green/black wire, pin 10).

Master switch installation (optional) - important tips

Master switches have long been used in competition vehicles to increase safety in case of an accident. And, as with any electrical equipment, there is a correct way to install them.

The master switch must not cut the power ground or the battery negative! This is the most common and most serious mistake made by installers, and it usually costs hours of work to find and fix all the interference problems it causes, not to mention the high chance of damaging the electronic equipment installed in the vehicle. **The master switch must**

ALWAYS cut the battery POSITIVE (+).

The FT470 power ground wires (black/white, pins 16 and 38) must never be interrupted by master switches, anti-theft devices or similar. To turn the VCU off, the switching must be done on the positive (red wire).

The ground for ignition modules (SparkPRO etc.), Peak and Hold modules, relays, other actuators and equipment that need a power ground must be connected to the engine (cylinder head or block).

A good test to detect faults or weaknesses at a grounding point is to measure its resistance to the battery negative:

1. Set the multimeter to the 200 ohms range.
2. Red probe on the grounding point and black probe on the battery negative; write down the value.
3. Touch one probe to the other to find the resistance of the probes themselves.
4. Subtract this value from the value measured in step 2. The resulting resistance must be less than 0.2 ohms.

NOTE: it is important to maintain and preserve the ground strap that connects the battery to the chassis and the one that connects the engine to the chassis. If they are worn, oxidized or partially broken, replacing them with new ones is recommended to avoid problems.

Check before reconnecting the battery

- Harness assembled with the battery disconnected and the connector unplugged from the VCU during assembly.
- Black wire (pin 10) directly to the battery negative, with no splices and not through a master switch.
- Black/white wires (pins 16 and 38) directly to the battery negative, not joined with any other ground before the battery terminal.
- Sensor ground on the green/black wire (pin 10).
- Red wire (pin 11) on an ignition-switched positive, not shared with coils, fuel injectors or actuators.
- Master switch, if any, cutting only the battery positive.
- RPM and cam sync cable shield not connected at the sensor end (it is already grounded in the harness) and Hall sensor negative on the green/black wire.
- Sealing plug in every connector cavity without a wire.
- Connector seated until the latch clicks.

Interface and operation

The FuelTech Vision interface is similar to a smartphone's and is cross-platform, which means it is practically the same in the desktop software and in the smartphone app.

FuelTech Vision runs on Android, iOS, Windows and Mac: on a phone or tablet, download the "FuelTech Vision" app from the app store and install it; on a computer, download it from the FuelTech website (Software section).

FT470 first connection (initial setup)

The FT470 ships with Wi-Fi enabled: it creates its own network (Access Point mode), and the app connects to it wirelessly. The USB cable connection is the alternative path.

What you need:

- Phone, tablet or computer with FuelTech Vision installed
- Internet connection, required for first access
- FT470 powered: before the harness is installed, from the USB cable alone (12V is optional at this stage)
- USB cable (the FT470 port is USB Type-C): to power the VCU before the harness is installed and for the alternative path
- Only to connect the FT470 to an existing network: an available Wi-Fi network (router)

a - Install FuelTech Vision

- On a computer, go to the FuelTech website and download FuelTech Vision from the Software section; on a phone or tablet, download it from the app store.

- Install the program.

Note: check the minimum computer requirements in “FuelTech Vision software minimum requirements”.

b - Create your FuelTech account and log in

- Open FuelTech Vision.

- Click CREATE ACCOUNT and create your FuelTech account (sign-up opens in your web browser).

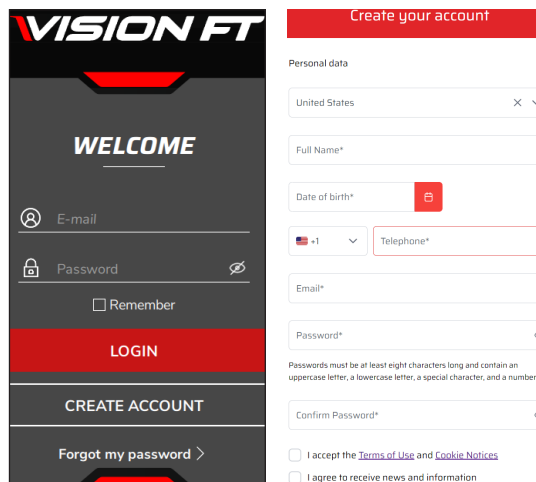
- Return to FuelTech Vision and log in with your email and password.

Alternative: first connection over the USB cable (also used to change the network mode)

Use this path to choose between the FT470's own network (Access Point) and connecting to an existing network (Device).

d - Connect the FT470 via USB

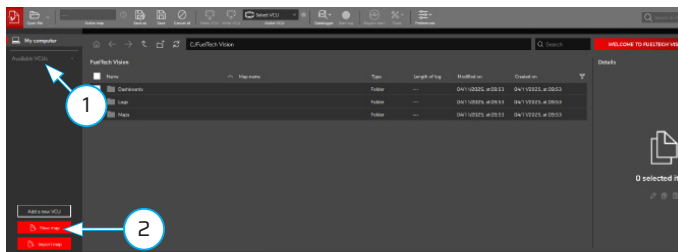
- Connect the FT470 to the computer with the USB cable.



- Open FuelTech Vision and wait for the FT470 to appear in the side list (1).

e - Create a map (with the New map wizard)

- Click New map (2), which opens the New map wizard, and adjust the settings to create a new map.

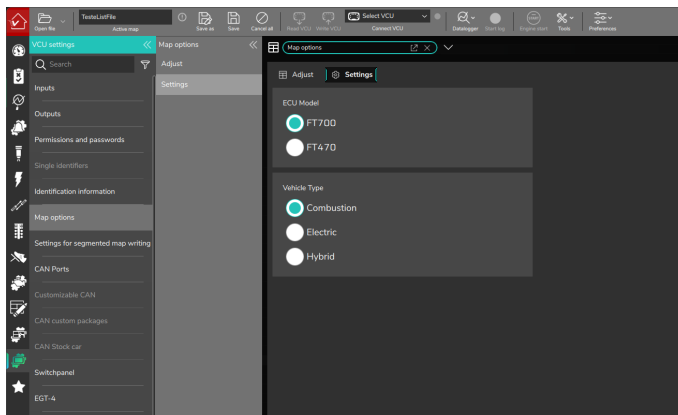


f - Select the correct model

- Go to: VCU settings > Map options > Settings

- Select the FT470 model

- Click Save



g - Configure Wi-Fi

- Open the Wi-Fi menu ("Configure Wi-Fi" screen) and choose the "WiFi mode":

- **Option A (factory default):** Access Point (Create the network): use this option for the FT470 to create its own Wi-Fi network.

- Network name (SSID): FT470_XXXXXX (see step c).

- Select the Network security setting (factory default: WPA2/WPA3); changing the default password is recommended (minimum of 8 characters). Confirm to activate.

- **Option B:** Device (Connect to networks): use this option to connect the FT470 to your router's Wi-Fi.

- Select the desired Wi-Fi network

- Enter the password correctly

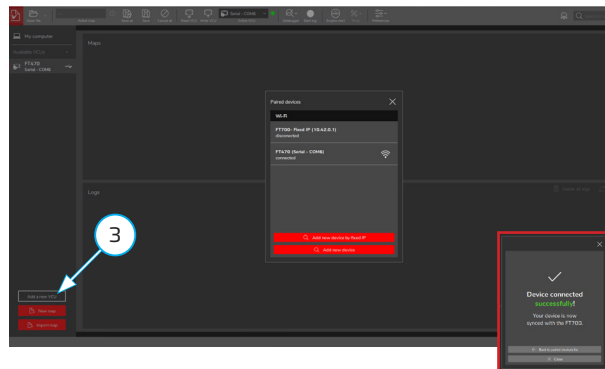
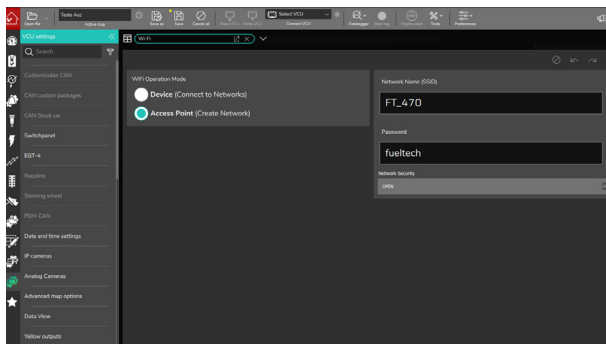
- Confirm the connection

h - Restart the FT470

- Clicking Save (or Apply to device) writes the configuration to the FT470 right away. The VCU Wi-Fi network restarts, and anyone connected over Wi-Fi is disconnected.
- Disconnect the FT470 from the USB cable to restart the VCU
- Reconnect the USB cable or the 12V supply.
- Then add the FT470 over Wi-Fi (step c, item 3).

c - Connect to the FT470 over Wi-Fi (3 steps)

1. Power the FT470: before the harness is installed, from the USB cable alone; with the harness installed, from the 12V supply.
2. On your phone, tablet or computer, join the Wi-Fi network FT470_XXXXXX, where XXXXXX are the last 6 characters of the VCU serial number. The default password is **fueltech**.
 - We recommend changing the default password the first time you connect, after adding the FT470 (item 3): use the Wi-Fi menu, as in step g.
3. In FuelTech Vision, tap or click Add a new VCU (3) and select the FT470 to complete pairing. In the Devices window, the button is called Add new device.
 - After that, the FT470 will be available for connection over Wi-Fi, with no need for the USB cable.



LED information

The LED is on the top of the case, near the FT470 name.

LED status and color	Description
Off	No map loaded and no active alert
Solid white	Map loaded, no log, and not connected to an existing Wi-Fi network (also in Access Point mode, with the phone on the FT470 network)
Solid blue	Map loaded, no log, and connected to an existing Wi-Fi network (Device mode)
Solid yellow	Invalid map
Solid red	Hardware problem
Solid pink	VCU in update mode
Alternating green and white	Map loaded with log active, and not connected to an existing Wi-Fi network
Alternating green and blue	Map loaded with log active, and connected to an existing Wi-Fi network
Alternating orange and white	Active log almost full, and not connected to an existing Wi-Fi network
Alternating orange and blue	Active log almost full, and connected to an existing Wi-Fi network
Alternating red and white	Log full (recording stopped), with or without Wi-Fi
Flashing yellow	Active safe mode alert
Flashing red	Active engine shutdown alert
Flashing pink	Receiving firmware update
Flashing orange	Engine cranking, RPM signal not synchronized
Flashing green	Engine cranking, RPM signal synchronized
Flashing white	Map being sent, or restart pending (the VCU then restarts on its own with the engine stopped). If it keeps flashing with the engine stopped after the map has finished sending, power-cycle the VCU (remove the 12V and the USB, wait a few seconds and reconnect)

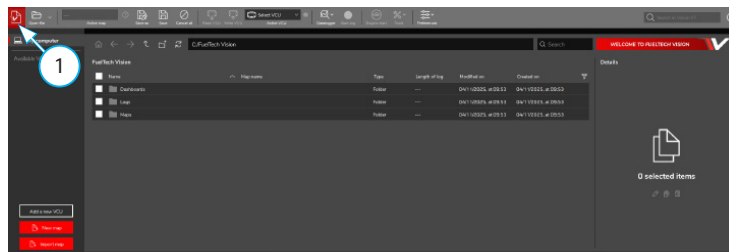
LEDs status Table

LED Status and Color		Description
	Solid White	- Map loaded - Log stopped - Wi-Fi not connected
	Solid Blue	- Map loaded - Log stopped - Wi-Fi connected
	Blinking green and white	-Map loaded - Recording log - Wi-Fi not connected
	Blinking green and blue	- Map loaded - Recording log - Wi-Fi connected
	Blinking orange and blue	- Recording log (80% memory) - Wi-Fi connected
	Blinking red and blue	- Recording log full (stopped recording) - Wi-Fi connected
	Flashing White	The VCU needs to be reset
	Flashing Pink	Receiving firmware update
	Flashing Yellow	Active safe mode alert
	Flashing Red	Active engine shutdown alert
	Solid Yellow	Invalid map
	Solid Red	Hardware or firmware problem
	Solid Pink	VCU in update mode
	Flashing Orange	- Engine cranking - RPM not Synchronized
	Flashing Green	- Engine cranking - RPM Synchronized

FuelTech Vision software interface (desktop)

The desktop software has the same features as the app, although some are in different places.

When you open the FuelTech Vision software, the screen shown below appears, where you can see recent maps and logs, as well as the files on your computer, on connected VCUs and those available in the cloud (internet).



To open the FuelTech Vision software function menu, click the icon (1) in the upper-left corner, after opening the map.

General function interface

After you click the icon (1), the interface shown below opens.

2 – **Top bar:** map identification, save and undo buttons, cloud login and search field.

3 – **Sidebar:** gives access to all VCU functions.

4 – **Status bar:** shows error and alert information, as well as important update information for the VCU.

5 – **Hide names button:** hides the function names, leaving only the icons.

6 – **Background tasks:** this menu shows all tasks running in the background; usually, when a service error occurs, an alert is shown in this area.

From the sidebar (3) you can access all VCU functions, identified by the function icons: Diagnostics Panel, Datalogger, Alert Settings, Fuel tables, Ignition tables, Torque / Regen tables, Other Functions, Drag Race Features, Sensors and calibration, Engine Settings, EV Settings, Interface Settings, VCU settings, Dashboard and Favorites.

Clicking one of the icons opens a submenu with all the functions in that group. As shown in the figure, there are enabled functions (in white) and disabled functions (in gray). To enable a function, right-click it and select "On / Off" from the menu.



As in the app, you can show only the enabled functions by turning on the filter (7).

A new feature in the desktop software is tab navigation (8).

Area (9) is used to configure and adjust the function, and to show it graphically. Where there are tables, they can be edited in several ways:

Editing a single value; selecting several cells; right-clicking, which opens the selection menu; using the +/- keys on the keyboard. On smartphones and tablets, you can use gestures to edit the tables.

Finally, there is area (10), where you can configure a real-time dashboard. This dashboard is customizable for each function and changes according to the selected function.

Datalogger interface

12 - **Name of the open log**

13 - **Log control bar:** lets you define various settings for the open log.

14 - **Channel bar:** this bar has three subdivisions; depending on the subdivision selected, the channels in item (15) change.

Values: shows the log channels with their current values at the cursor position.

Status Events: shows the errors that occurred while the log was being recorded.

Minimums and maximums: shows the minimum and maximum values of each log channel.

Channel position: lets you move the channel column to the left or to the top.

15 - **Log channels:** shows all log channels with their values; next to each channel there is a checkbox to show the channel in the graph area.

16 - **Graph area:** shows the log in graphical mode

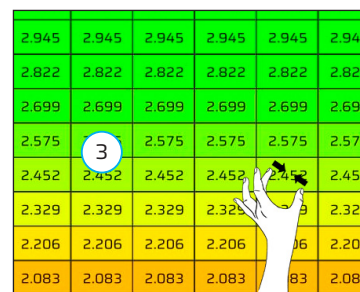
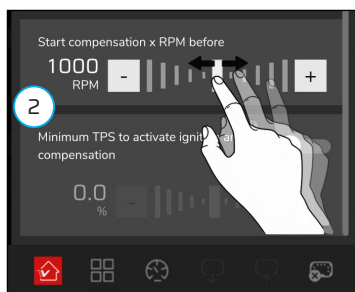
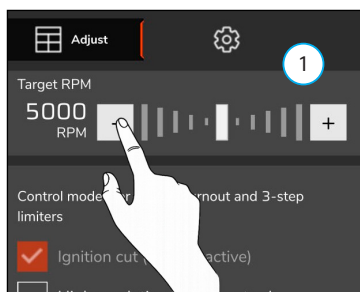
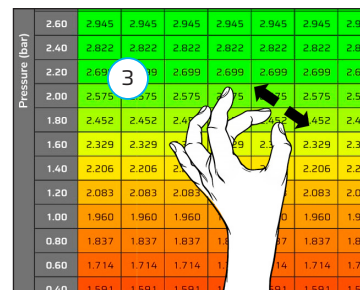
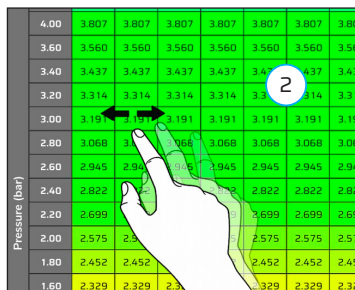
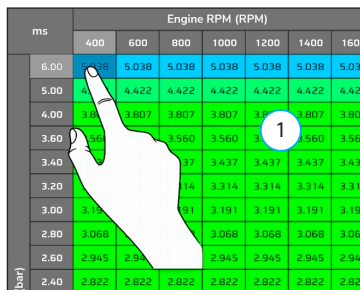
17 - **Available channels:** for editing within the log. They are only available after the "Overlay" button is turned on.

18 - **Tables:** for editing the map within the log. They work together with item (17).



Gestures

- 1 - **Tap**: selects a cell in a table, opens a function, general navigation.
- 2 - **Tap and drag**: selects a group of data in a table and changes the value of a field with sliders. When done at the left edge of the screen, this movement opens the side menu to access the VCU functions.
- 3 - **Pinch**: zooms in on tables and graphs.
- 4 - **Double tap**: opens the field editing calculator in a table.



Flex IO

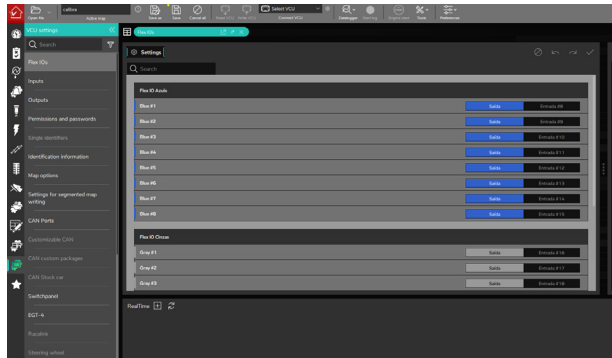
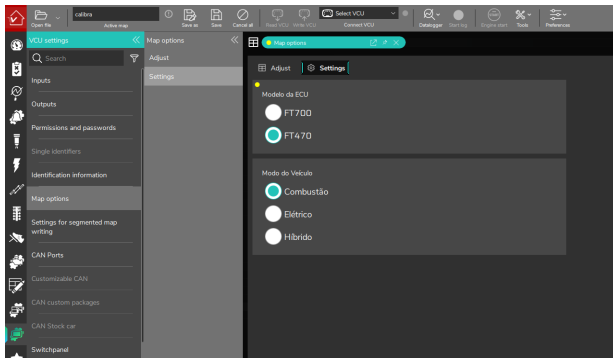
The FT470 has 7 fixed sensor inputs, and an output can be converted into an input, which makes the VCU even more flexible: outputs that are not in use can be configured as inputs. To do so, follow the steps below.

- a - In the FuelTech Vision software, go to the “VCU settings > Map options > Settings” menu and select the FT470.
- b - Save the changes; the “Flex IOs” function will appear automatically in the side menu. Click the function.
- c - This screen shows all outputs available for reassignment. Change the setting to input; the desired input will appear together with the map inputs.



NOTES

Flex IO on the yellow outputs is configured in pairs. When you enable Flex IO on output 1, output 2 must also be enabled, and vice versa. The same applies to the pair of outputs 3 and 4.



Tablet and mobile interface

When you open the app, a bar in the lower-left corner of the screen holds the navigation buttons for the various VCU functions.

- 1 – **Home button:** home screen, where maps, logs and connected VCUs are shown.
- 2 – **Function menu button:** opens the function groups.
- 3 – **Dashboard button:** goes to the configured dashboard. Up to four dashboards can be configured.
- 4 – **Map read and write:** reads the map from and writes it to the VCU.
- 5 – **Connection button:** shows the connection status and lets you create a new Wi-Fi network.

Function menu (2)

This menu holds all the function groups available for VCU configuration. The images below show enabled and disabled functions.

Enabled functions: appear highlighted, with a bar in the color of the selected group.

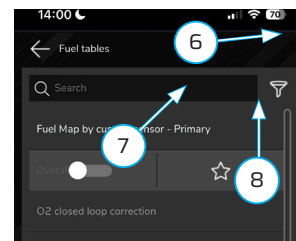
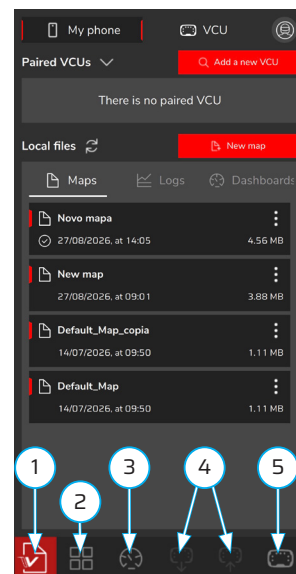
Disabled functions: appear less highlighted and with no bar over the function.

Button (6) is a filter: when you tap it, disabled functions are hidden and only enabled functions remain visible.

To enable a function, press and hold the desired function; a menu with two buttons opens.

7 – **On/Off button:** enables/disables the function.

8 – **Favorites button:** adds the function to the Favorites tab, very useful for functions you use often.



Function interface

All functions have the same interface and are divided into two tabs: “Adjust” and “Settings”.

9 – **Back button** and **function name**

10 – **Adjust tab:** this tab is where the function's operating values are adjusted. This is where you change an operating parameter whenever needed.

11 – **Settings tab:** this tab holds the function settings. It is used to configure how the output/input will be activated and under which conditions.

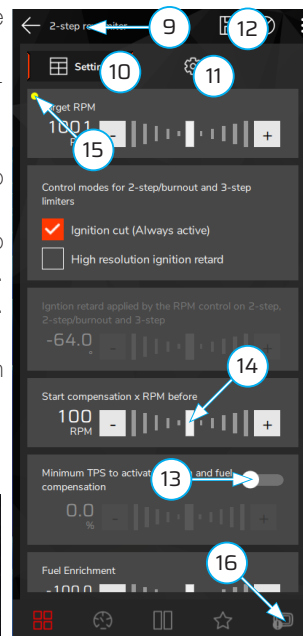
12 – **Undo / redo / save / discard buttons**

13 – **On/off button:** follows the same logic as the PowerFT line, which had a checkbox to enable a specific condition within the function.

14 – **Slider editor:** the sliding edit bar lets you adjust values by moving it to the right to increase or to the left to decrease. The closer to the edges you drag it, the faster the adjustment. When you release the bar, it returns to the center. For fine adjustment, use the + and - buttons. You can also type the desired value: just double-tap the number.

15 – **Change indicator:** this circle indicates that a change was made and only clears when the save or undo button is pressed.

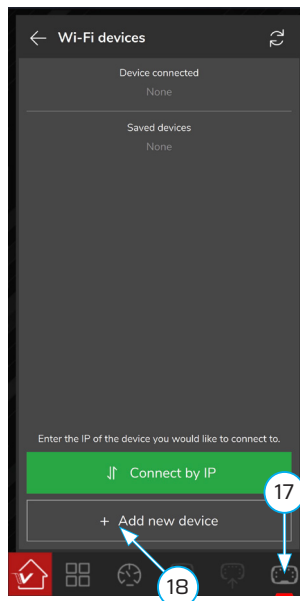
16 – **Connectivity button:** status and settings for connecting to a VCU over Wi-Fi.



Connecting to the FuelTech Vision software (Wi-Fi)

For this connection, the VCU must first be on the same network as the desktop: the FT470's own network (factory default) or an existing network.

- On the button bar, click the connectivity icon (17).
- Click the “Add new device” button (18) to open the settings.
- Add the VCU to the Wi-Fi network.



Apresentação

Parabéns! Agora você faz parte do mundo de alta performance da FuelTech!

O equipamento que você está recebendo foi desenvolvido para o gerenciamento de sistemas eletrônicos automotivos de performance. Nós da FuelTech desejamos que você tenha muitas vitórias e que se divirta em seu caminho, pois vencer está no nosso DNA!

A FT470 faz parte da VisionFT, a nova linha de produtos da FuelTech, formada por VCUs (Vehicle Control Unit), que controlam cada vez mais os outros sistemas do veículo além do gerenciamento completo do motor.

A FT470 não tem tela própria: a tela está na sua mão, com o app FuelTech Vision no celular ou tablet. Ela pode ser instalada em diversos locais do veículo, inclusive no lugar da ECU original. A comunicação é feita por rede Wi-Fi ou cabo USB, e um tablet ou smartphone com a configuração mínima se transforma em um painel de instrumentos customizável.

Outra novidade da FT470 são as saídas que também podem ser configuradas como entradas, as chamadas Flex IO, o que dá grande versatilidade ao projeto.

A FT470 conta com 7 entradas brancas fixas para leitura de sensores e 20 saídas configuráveis divididas por cores (azul, cinza e amarela), que podem ser transformadas em entradas conforme a necessidade do projeto. São até 27 entradas, sem considerar as entradas de fase e de rotação.

Esta VCU tem um condicionador de sonda integrado no hardware, compatível com sondas Bosch LSU 4.2, 4.9, 5.2 e NTK.



Termo de garantia

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

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

NOTAS

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

Antes de começar qualquer instalação elétrica, desconecte a bateria. Neste guia, “bateria” é sempre a bateria de 12V que alimenta a FT470, também em veículo elétrico ou híbrido.

A desobediência a qualquer um dos avisos e precauções descritos neste guia rápido 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.

Em alguns países que realizam inspeção veicular anual não é permitida qualquer modificação no sistema de injeção original. Informe-se antes da instalação.

Avisos importantes para a correta instalação:

- Sempre corte as sobras de fio. NUNCA enrole o pedaço que sobra.
- O **fio preto** do chicote deve ser ligado diretamente ao **negativo da bateria**.
- A malha do cabo blindado de rotação e fase **já vem aterrada no chicote, do lado da VCU**: não a ligue a nenhum outro fio, não a conecte na ponta do sensor e nunca a use como negativo de sensor.
- É **obrigatório** ligar os fios **preto/branco** (terra de potência) diretamente no **negativo da bateria**, garantindo que a VCU tenha um bom aterramento durante o funcionamento. O funcionamento da VCU sem a conexão adequada dos terminais de terra de potência pode ocasionar danos irreparáveis ao equipamento.

IMPORTANTE

Os módulos FT470 são resistentes à água, desde que os furos sem fio do conector recebam tampão (part number 4-1437285-3).

ATENÇÃO

- É recomendado salvar os mapas em seu computador, como backup de segurança. Caso sua VCU tenha problemas, esta será a garantia de manter seu acerto. Em alguns casos, quando enviada para a fábrica, a VCU pode ter a memória formatada, e será necessário o seu último backup para voltar ao correto funcionamento.

- Cheque periodicamente nosso site (www.fueltech.com.br) e utilize os novos recursos disponibilizados para a VCU e para o software FuelTech Vision. Baixe no seu computador, smartphone ou tablet.

Garantia limitada

A garantia deste produto é de **3 (três) anos** a partir da data da compra e cobre apenas defeitos de fabricação, mediante a apresentação da nota fiscal. Esta VCU possui um número serial que está vinculado à nota fiscal e à garantia. Em caso de troca do produto, entre em contato com a FuelTech.

Defeitos e danos causados pela incorreta utilização ou instalação do produto não são cobertos pela garantia. Esta análise é feita pelo setor de assistência técnica da FuelTech.

A violação do lacre implica a perda da garantia do produto.

Todas as VCUs da linha VisionFT são protegidas pelas patentes BR PI 102018012078-6 e US 11,215,158

Características

- Controle de motores ciclo Otto até 16 cilindros
- Controle de motores Wankel até 4 rotores
- 3 modos de controle de injeção (sequencial, semissequencial e multiponto)
- Controle de ignição (sequencial, centelha perdida e distribuidor)
- Controle de borboleta eletrônica (drive-by-wire)
- 3 modos de controle de marcha lenta: válvula PWM, borboleta eletrônica e motor de passo
- Malha fechada de injeção por sensor de oxigênio
- Mapas programáveis em tempo real diretamente pelo smartphone, tablet ou software FuelTech Vision
- 2 entradas dedicadas para sinais de rotação e fase
- 7 entradas configuráveis, digitais e analógicas
- Acelerômetro (integrado)
- Sensor MAP interno de 7 bar absoluto (1 bar relativo e 6 bar de pressão positiva)

- 1 porta USB tipo C
- 2 redes CAN, ambas CAN FD (CAN com taxa de dados flexível, extensão da norma CAN que leva mais dados por mensagem)
- 20 saídas configuráveis divididas por cores: 8 azuis¹, 8 cinzas² e 4 amarelas³, que podem ser transformadas em entradas
- Controle de injeção sequencial para até 3 bancadas (A, B e C)
- Mapa principal de injeção por MAP ou TPS por RPM (3D) com resolução do tempo de injeção de 0,001ms
- Ajustes de injeção rápida e de decaimento, ajustes individuais por cilindro através do MAP ou RPM
- Controle de injeção por eficiência volumétrica (VE)
- Controle de ignição sequencial para até 12 cilindros (8 saídas cinzas + 4 saídas amarelas)
- Mapa principal de ignição por MAP ou TPS por RPM (3D) com resolução do ângulo de ignição de 0,1°
- Compensações do ponto de ignição por temperatura do ar, temperatura do motor, marcha e troca de marcha
- Diversos sinais⁴ de alerta configuráveis⁴, como: limitador de rotação, corte de combustível, corte de ignição, shift light externo, entre outros
- 1024 canais de gravação de log
- 256 MB de memória interna
- Taxa máxima de gravação: 100Hz
- 45h20min de tempo de gravação do datalogger⁵
- Temperatura de trabalho: **-20 a 70 °C**
- Tensão máxima de alimentação: **30V**

1 - Recomendadas para injetores de alta impedância sem necessidade de driver externo: até 4 injetores por saída, respeitando o total entre todas as saídas azuis (ver “Saídas configuráveis”)

2 - Recomendadas para ignição (saídas coletor aberto com fonte de corrente em 5V)

3 - Recomendadas para acionamento de motor de passo, borboleta eletrônica, ignição e cargas ativadas por 12V.

4 - Mostrados na tela do smartphone ou do computador

5 - Tempo de gravação aferido na FT470 com 24 canais e 25Hz.



Este produto incorpora módulo de radiofrequência homologado pela ANATEL sob o nº 12762-23-11541.

Peso (g)

- Peso da VCU: 300g

Dimensões (mm)

- VCU: 149,1 x 143,8 x 45,3 (profundidade x largura x altura, como em “Dimensões Gerais”)
- Embalagem: 198 x 174 x 64

Conexões do chicote elétrico

Cor do fio	Função principal	Pino	Observações	Função secundária (Flex IO)
Branco 01	Entrada nº01	01	Entrada para sensores Leitura analógica de 0 a 5Vdc Resistor de pull-up (1kOhm) selecionável Frequência máxima de leitura digital: 10kHz	-
Branco 02	Entrada nº02	23		-
Branco 03	Entrada nº03	02		-
Branco 04	Entrada nº04	24		-
Branco 05	Entrada nº05	03		-
Branco 06	Entrada nº06	25		-
Branco 07	Entrada nº07	04		-
Azul 01	Saída de injeção nº01	12	Saídas normalmente alocadas para controle de injetores. Caso necessário, podem ser configuradas como entrada de sensores. Tipo coletor aberto com corrente máxima de 3A* contínuo e 10A de pico	Entrada nº08
Azul 02	Saída de injeção nº02	34		Entrada nº09
Azul 03	Saída de injeção nº03	13		Entrada nº10
Azul 04	Saída de injeção nº04	35		Entrada nº11
Azul 05	Saída de injeção nº05	14		Entrada nº12
Azul 06	Saída de injeção nº06	36		Entrada nº13
Azul 07	Saída de injeção nº07	15		Entrada nº14
Azul 08	Saída de injeção nº08	37		Entrada nº15
Cinza 01	Saída de ignição nº01	17	Saídas normalmente alocadas para o controle de ignição. Caso necessário, podem ser configuradas como entrada de sensores. Corrente máxima de 2A* contínuo e 4,5A de pico	Entrada nº16
Cinza 02	Saída de ignição nº02	39		Entrada nº17
Cinza 03	Saída de ignição nº03	18		Entrada nº18
Cinza 04	Saída de ignição nº04	40		Entrada nº19
Cinza 05	Saída de ignição nº05	19		Entrada nº20
Cinza 06	Saída de ignição nº06	41		Entrada nº21
Cinza 07	Saída de ignição nº07	20		Entrada nº22
Cinza 08	Saída de ignição nº08	42		Entrada nº23
Branco	Sensor de Fase	32	-	-
Vermelho	Alimentação 12V	11	Positivo pós-chave. Do mesmo pino 11 sai o fio verde do aquecedor da sonda (ver diagramas das sondas)	Sonda-verde
Verde/Vermelho	Saída 5V	33	Alimentação para sensor TPS e outros sensores • Corrente máxima de 150mA	-

Amarelo 01	Saída amarela nº01	21	Saídas para borboleta eletrônica e motor de passo. Podem ser utilizadas como saídas de injeção, saídas auxiliares ou entradas. Tipo meia ponte H de 0V a 12V com corrente máxima de 2,5A* contínuo e 10A de pico	Entrada nº24
Amarelo 02	Saída amarela nº02	43		Entrada nº25
Amarelo 03	Saída amarela nº03	22		Entrada nº26
Amarelo 04	Saída amarela nº04	44		Entrada nº27
Vermelho do cabo blindado preto	Entrada sinal de rotação	09	Ligado ao sinal do sensor da roda fônica (indutivo ou hall) ou ao sinal do distribuidor hall. A malha do cabo já vem aterrada no chicote, do lado da VCU: não a ligue na ponta do sensor nem a use como negativo. Para sensor hall, ligar o negativo do sensor no terra de sensores (verde/preto, pino 10)	-
Branco do cabo blindado preto	Referência do sensor de rotação indutivo	31	Ligado ao negativo do sensor de rotação indutivo. Quando instalado em paralelo com a ECU original, ligar em conjunto com o negativo original. Para sensor hall, não utilizar (isolar)	-
Preto/Branco	Terra de potência	16	Ligado diretamente ao negativo da bateria , sem emendas. Não unir com outro terra antes de conectar no borne negativo da bateria.	-
		38		
Preto	Negativo bateria	10	Ligado diretamente ao negativo da bateria, sem emendas. Não ligar ao chassi, bloco ou cabeçote do veículo.	-
Verde/Preto	Terra Sensores		Ligado ao pino de terra dos sensores. Sai do pino 10, junto com o fio preto (negativo bateria)	-
Branco/Vermelho	CAN A (+) HIGH	07	Tipo CAN 2.0 com ID standard ou estendido, bitrates de 125 a 1000 kbit/s Tipo CAN FD com bitrates de 125 a 2000 kbit/s	-
Amarelo/Azul	CAN A (-) LOW	29		-
Branco/Vermelho	CAN B (+) HIGH	08		-
Amarelo/Azul	CAN B (-) LOW	30		-
Marrom	Sinal	26	Sonda lambda integrada	-
Amarelo	Terra	05		-
Vermelho	Positivo	27		-
Laranja	Resistor de calibração	06		-
Azul	Negativo do aquecedor	28		-

*Corrente máxima somada total das **saídas para terra (azul, cinza e amarela): 15A**

*Corrente máxima somada total das **saídas de 12V (amarela): 10A**

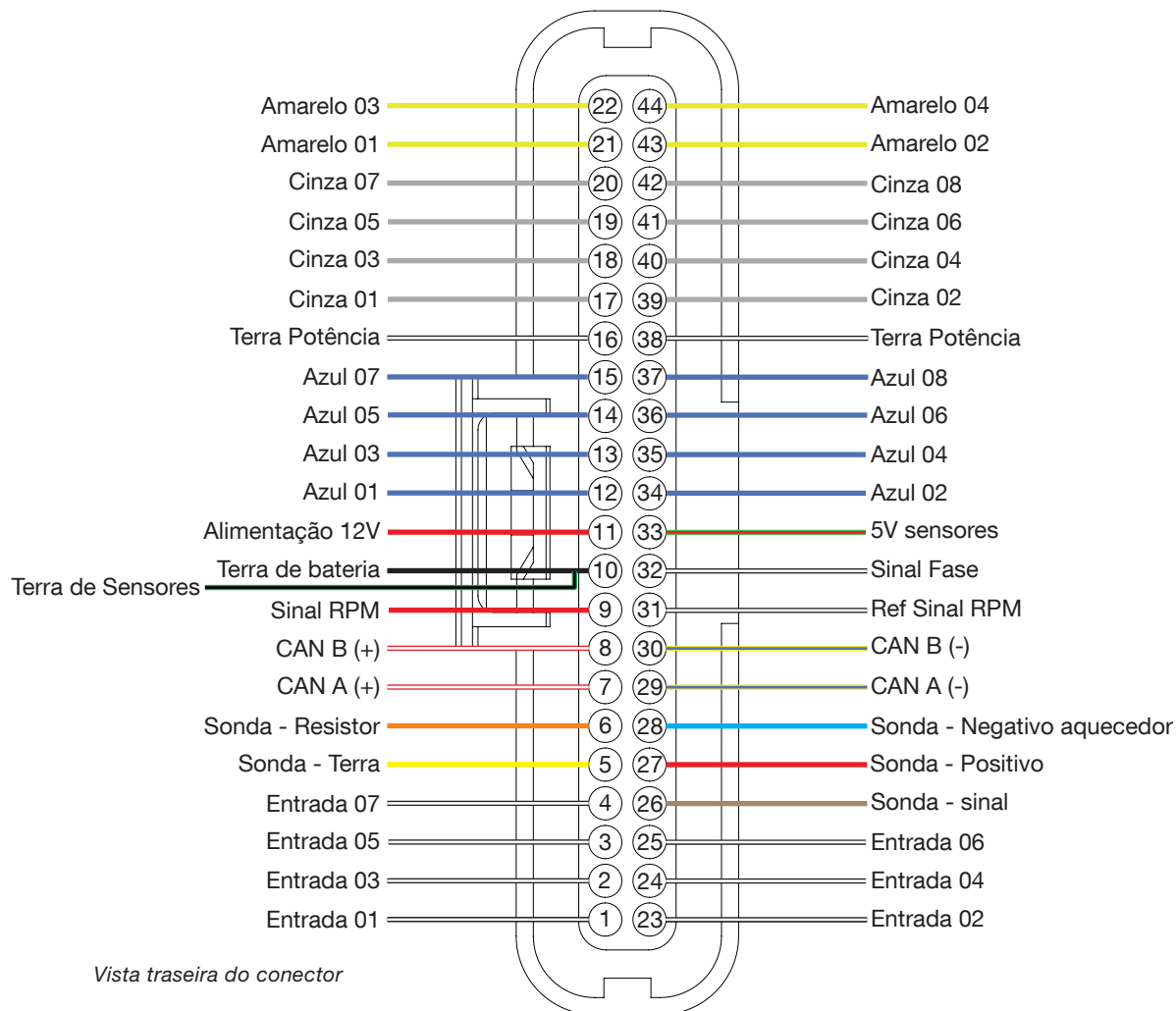


Diagrama de ligação para sonda lambda Bosch LSU 4.2

Pino FT470	Pino sonda LSU 4.2	Descrição
26	1	Marrom - sinal sonda
06	2	Laranja - resistor
11	3	Verde - aquecedor (sai do pino 11, junto com o vermelho de 12V)
28	4	Azul - negativo
05	5	Amarelo - terra
27	6	Vermelho - positivo

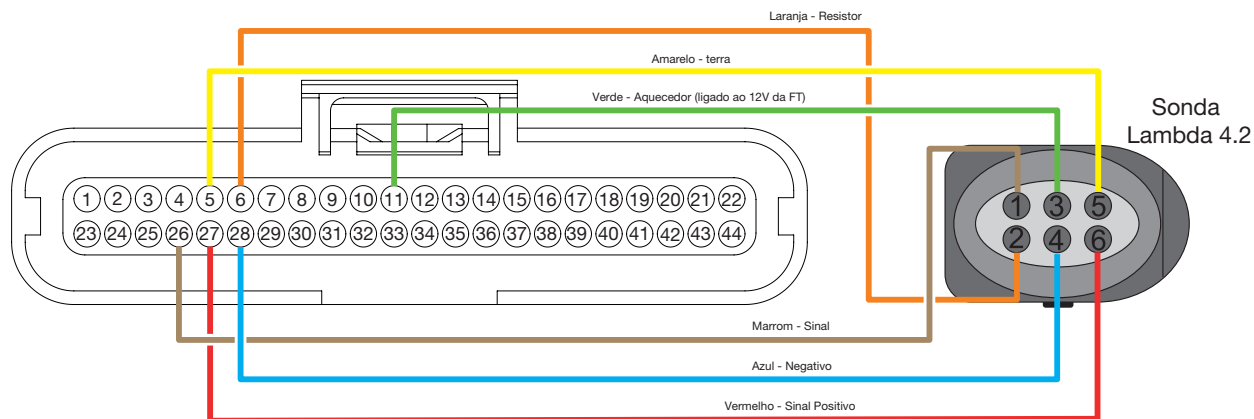


Diagrama de ligação para sonda lambda Bosch LSU 4.9

Pino FT470	Pino sonda LSU 4.9	Descrição
27	1	Vermelho - positivo
05	2	Amarelo - terra
28	3	Azul - negativo
11	4	Verde - aquecedor (sai do pino 11, junto com o vermelho de 12V)
06	5	Laranja - resistor
26	6	Marrom - sinal sonda

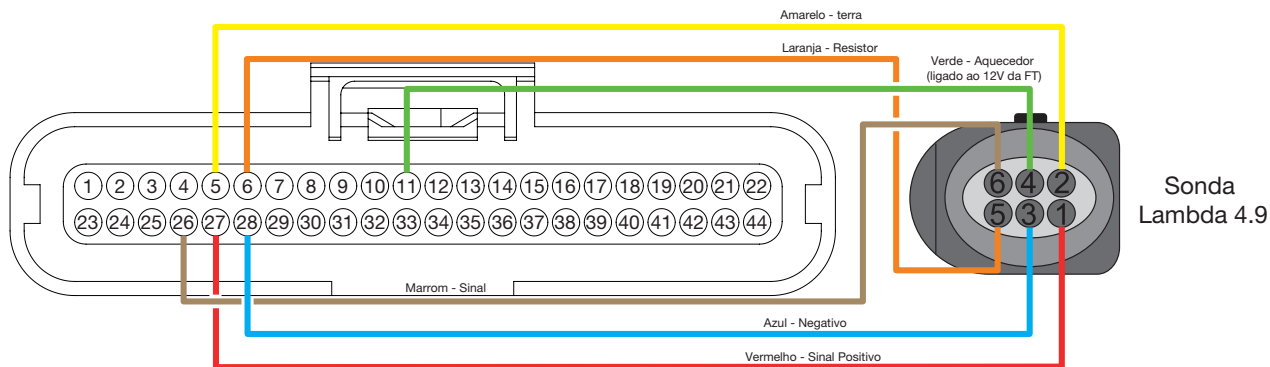


Diagrama de ligação para sonda Lambda Bosch LSU 5.2

Pino FT470	Pino sonda LSU 5.2	Descrição
26	1	Marrom - sinal sonda
05	4	Amarelo - terra
27	5	Vermelho - positivo
06	6	Laranja - Resistor
11	2	Verde - Aquecedor
28	3	Azul - Negativo

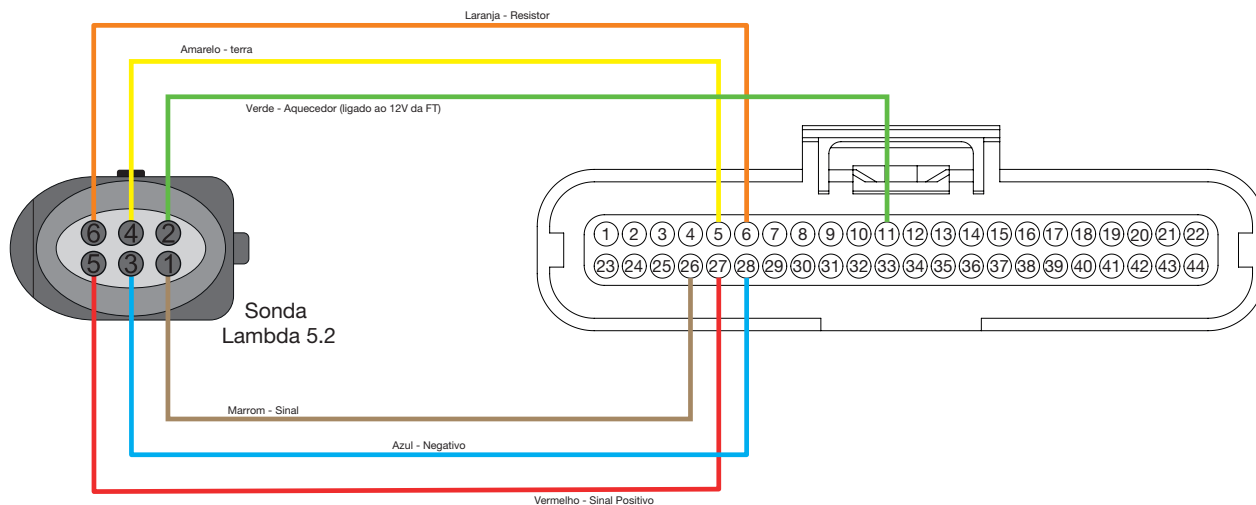
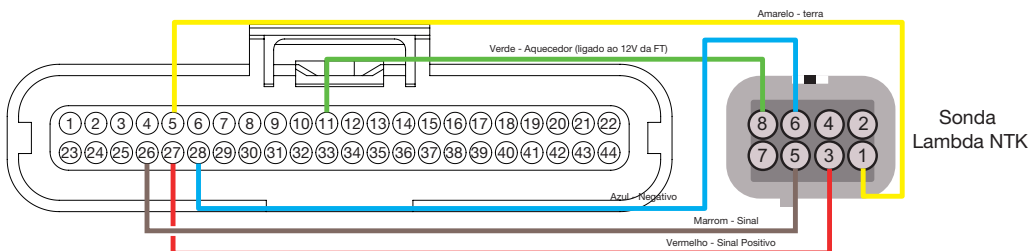


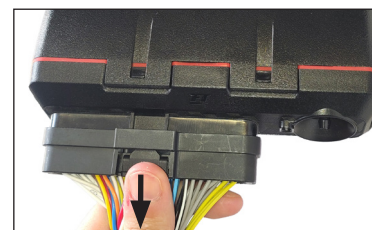
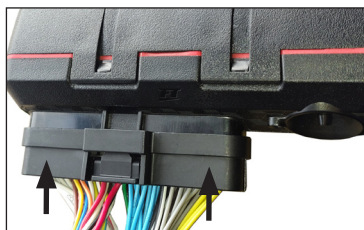
Diagrama de ligação para sonda lambda NTK

Pino FT470	Pino sonda NTK	Descrição
05	1	Amarelo - terra
-	2	-
27	3	Vermelho - positivo
-	4	-
26	5	Marrom - sinal sonda
28	6	Azul - negativo
-	7	-
11	8	Verde - aquecedor (sai do pino 11, junto com o vermelho de 12V)



Conexão do chicote à VCU

Para o perfeito encaixe do conector, empurre a trava do conector até ouvir um “clique”, como mostrado nas imagens: com o polegar, empurre a trava para a frente. Para soltar o conector, pressione a trava para liberá-lo antes de puxá-lo.



Saídas configuráveis

As saídas podem ser configuradas de várias formas e desempenhar diversas funções, e têm capacidades diferentes de acordo com a aplicação. Confira abaixo alguns detalhes importantes sobre elas:

Saídas cor azul: por padrão, são configuradas automaticamente como saídas de injeção. Cada uma pode controlar até 4 injetores, e os dois limites valem juntos: no total, entre todas as saídas azuis, no máximo:

Injetores acima de 10 Ohms: 24 injetores (entre todas as saídas azuis);

Injetores entre 7 e 10 Ohms: 16 injetores (entre todas as saídas azuis);

É obrigatório o uso de **Peak and Hold** (driver de injetores) quando a quantidade de injetores for superior ao máximo citado acima ou quando forem usados injetores de baixa impedância (abaixo de 7 Ohms).

Durante a configuração dos ajustes do motor, as saídas de injeção (azuis) serão preenchidas automaticamente. Quando for necessário utilizar mais saídas de injeção, a VCU procurará saídas disponíveis nos fios cinzas ou amarelos. Nesse caso, o uso de Peak and Hold é obrigatório nas saídas de cor cinza e amarela, para injetores de alta ou baixa impedância.

As saídas de cor azul que não forem utilizadas para acionamento de injetores podem ser configuradas como saídas auxiliares (bomba de combustível, eletroventilador etc.). Nesses casos, o uso de um relé é obrigatório.

Saídas cor cinza: por padrão, são configuradas automaticamente como saídas de ignição. Podem ser configuradas como saídas de injeção ou auxiliares, conforme a necessidade.

Durante a configuração dos ajustes do motor, as saídas de ignição serão preenchidas automaticamente.

As saídas de cor cinza que não forem utilizadas para ignição podem ser utilizadas para acionamento de injetores (obrigatório o uso de Peak and Hold para injetores de alta ou baixa impedância) ou como saídas auxiliares (obrigatório o uso de relé).

Saídas cor amarela: para utilizar com motor de passo, use as 4 saídas; para borboleta eletrônica, use os pares 1 e 2 OU 3 e 4.

As saídas de cor amarela que não forem utilizadas para controle de borboleta eletrônica podem ser utilizadas como saídas auxiliares ou para acionamento de injetores. No caso de uso de injetores para o BoostController integrado, pode-se ligar a saída diretamente no bico, mas, para o uso de injetores de combustível, é obrigatório o uso de Peak and Hold, tanto para bicos de alta quanto de baixa impedância. Isso porque esta saída pode apresentar mínimas diferenças no tempo de injeção para o controle de injetores de combustível quando utilizada sem Peak and Hold.

Saída para conta-giros: a saída Cinza 8 é destinada ao conta-giros; caso necessite usar outra saída, é possível utilizar qualquer saída amarela.

MAP integrado

A VCU já está equipada com um sensor MAP integrado. Recomenda-se usar **mangueira de máquinas pneumáticas**, dada sua flexibilidade, resistência e durabilidade. Elas são feitas de PU (normalmente na cor azul ou preta) e devem ter **4mm de diâmetro interno (6mm de diâmetro externo)**.

Mangueiras de silicone não são recomendadas, pois dobram com facilidade e podem deformar-se, impedindo a correta leitura do sensor da VCU.

Leve uma mangueira até o coletor de admissão exclusivamente para o sensor MAP, sem dividi-la com válvulas ou relógios, ligada a qualquer ponto **após** a borboleta de aceleração (entre a borboleta e o cabeçote). O comprimento dela deve ser o menor possível para evitar problemas de resposta do sensor. No caso de borboletas individuais, é necessário interligar todas as borboletas e então derivar a mangueira para o MAP; caso contrário, a leitura ficará instável e imprecisa.

Especificação mínima do software FuelTech Vision

O FuelTech Vision roda em Android, iOS, Windows e Mac.

Requisitos mínimos do computador com Windows:

- Processador Intel Core i5 (10ª geração) ou superior
- Sistema operacional: Windows 10 (64 bits) ou superior
- Memória RAM: pelo menos 8GB (recomendado 16GB)
- Espaço em disco: 500MB disponíveis
- Porta USB-C para comunicação
- Conexão com a internet necessária para o primeiro acesso

Instalação elétrica

Antes da instalação

Este tópico apresenta um passo a passo que deve ser seguido para iniciar as configurações e os ajustes básicos **antes de iniciar sua instalação elétrica**. Existe um recurso no software que aloca as funções dos fios do chicote de forma automática, de acordo com as características do motor (número de cilindros, modo de controle dos bicos injetores, bobinas de ignição e saídas auxiliares); um fio também pode ter sua função modificada passando as configurações para manual.

Na primeira vez, faça antes a primeira conexão da FT470 (a seguir): pela rede Wi-Fi de fábrica ou, como alternativa, pelo cabo USB. Antes da instalação do chicote, alimente a VCU pelo cabo USB, que sozinho a energiza.

Configuração do mapa antes da instalação

1. Com o FuelTech Vision instalado no smartphone, tablet ou computador, conecte-se à VCU por Wi-Fi ou cabo USB (na primeira vez, conforme “Primeira conexão da FT470”) e atualize a VCU para a última versão.
2. Execute o Assistente de novo mapa (botão Novo mapa) para criar o mapa padrão do projeto.
3. Ainda antes de iniciar a instalação elétrica, vá até o menu **“Minha VCU”**, itens **“Entradas”** e **“Saídas”**, e **confira** a forma como as funções foram alocadas nos fios do chicote. Para **visualizar e imprimir** a figura do conector da VCU

com a função de cada um dos fios, de acordo com a configuração do mapa, use o **“Diagrama de ligação do chicote”**.

Cuidados na instalação elétrica

Como os fios do chicote são praticamente todos configuráveis conforme a necessidade da instalação, é extremamente importante seguir o passo a passo descrito acima antes de iniciar a instalação do chicote elétrico.

Assim, as entradas e saídas da VCU são alocadas automaticamente. Para conferi-las, no software FuelTech Vision vá até o menu **“Minha VCU”** e então **“Entradas”** ou **“Saídas”**.

Com base nessas informações, pode-se iniciar a instalação do chicote elétrico, que deve ser feita com o chicote desconectado da VCU e com a bateria desligada do veículo. É muito importante que o chicote seja do menor tamanho possível e, sempre que algum fio estiver sobrando, deve-se cortar o pedaço excedente.

Escolha um lugar apropriado para a fixação da VCU, de forma a evitar que os fios do chicote fiquem perto de chicotes de ignição, cabos de vela, bobinas e outras fontes de ruído elétrico.

Procure **não** colocar a VCU próxima ao módulo de ignição, sob o risco de interferência.

O chicote elétrico deve ser protegido do contato com partes afiadas que possam danificar algum fio e causar curto-circuito. Preste atenção especial na passagem por furos, sempre colocando borrachas ou outras proteções. No compartimento do motor, passe os fios por locais onde não recebam calor excessivo e não obstruam nenhuma peça móvel do motor.

NUNCA compartilhe o pós-chave utilizado nos relés dos bicos, bobinas e saídas auxiliares com sensores ou com a alimentação da VCU e acessórios: após a interrupção da alimentação do relé ou solenoide, sua bobina interna pode enviar um pico de tensão muito alto, ocasionando a queima do sensor ou da VCU.

Fio preto - negativo da bateria

Um dos fios responsáveis pelo aterramento da VCU, o **fio preto** deve ser instalado **diretamente no negativo da bateria**, sem emendas. **Em hipótese alguma este fio pode ser ligado ao chassi do veículo**. Isso pode causar interferências difíceis de solucionar e/ou detectar.

Este fio deve ter contato permanente com o negativo da bateria, nunca sendo interrompido por chaves gerais, antifurtos ou assemelhados. Para desligar a VCU, o chaveamento deve ser feito pelo positivo, fio vermelho.

Para **fixar o negativo no borne da bateria**, use terminal tipo olhal, de preferência apenas crimpado. Faça a ligação utilizando um alicate de crimpar e logo após isole a emenda com termorretrátil.

Caso haja a necessidade de solda entre fio e terminal, teste a resistência: ela não deve ser superior a 0,2 Ohms. A solda também deixa a emenda rígida, que, ao receber as vibrações típicas dos motores a combustão, pode se romper ou apresentar mau contato.

OBS.: ao identificar zinabre (pó verde ou branco) na região do borne da bateria, faça a limpeza com uma escova de aço

e bicarbonato de sódio ou spray limpa-contatos, revise a presilha do borne e troque-a, caso necessário (o zinabre também é causado por mau contato ou por umidade).

Após a limpeza, teste a resistência entre o borne e o terminal, que não deve ser superior a 0,2 Ohms. Caso o problema persista, substitua a bateria.

Fio verde com preto - terra para sensores

Negativo para sensores (TPS, sensores de temperatura, pressão, rotação, distribuidor etc.): é obrigatório utilizar o terra de sinal dos sensores no fio verde com preto (pino 10). Se ele for ligado ao chassi ou a um ponto próximo de fontes de ruído eletromagnético, a leitura e o funcionamento desses sensores podem ser prejudicados e, em alguns casos, levar à queima ou avaria do sensor.

Fio vermelho - entrada 12V

Este fio deve ser ligado em um positivo pós-chave e **não** pode ser compartilhado com o positivo de bobinas, bicos injetores ou outros atuadores de potência. O fio verde do aquecedor da sonda já sai do mesmo pino 11, no chicote.

Positivo para sensores: usar fio com espessura mínima de 0,5mm² derivando do mesmo positivo pós-chave da VCU. Exemplos: ligação de distribuidor hall, sensor de rotação hall, sensor de velocidade hall, sensores de pressão de combustível e óleo etc. Não compartilhar com o positivo de bobinas, bicos injetores ou outros atuadores de potência.

Positivo para bicos injetores: utilizar fio com espessura mínima de 1,0mm² ligado a um relé de 40A. O fusível de proteção deve ser escolhido com base no somatório da corrente de pico dos injetores, somado a um coeficiente de segurança de 40%. Exemplo para 4 injetores que consomem 1A cada na primeira bancada e 4 injetores que consomem 4A na segunda bancada: $(4 \times 1A) + (4 \times 4A) = 20A + 40\% = 28A$. **Usa-se um fusível de 30A.**

Positivo para atuadores de potência (bobinas, eletroventilador, bomba de combustível): utilizar fio com espessura mínima de 2,5mm², relés e fusíveis adequados à corrente do atuador.

Fio preto/branco - terra de potência

Estes são os fios responsáveis pelo aterramento de potência da VCU. Eles devem ser ligados obrigatoriamente no negativo da bateria. O **terra de potência (fio preto/branco)** não pode ser unido com o **negativo de bateria (fio preto)** antes do borne da bateria.

Blindagem do cabo de rotação e fase (malha) - cuidados

Com sensores de rotação e fase indutivos ou hall, a malha dos cabos blindados **não pode ser usada** como negativo de sensor nem ligada ao sensor: ela já vem aterrada no chicote, do lado da VCU, e é a proteção contra ruídos eletromagnéticos de componentes do motor. No sensor hall, o negativo vai no terra de sensores (fio verde com preto, pino 10).

Instalação de chave geral (opcional) – dicas importantes

As chaves gerais são usadas há muito tempo em veículos de competição para aumentar a segurança no caso de um acidente. E, assim como qualquer equipamento elétrico, existe um modo correto de instalação.

A chave geral não pode cortar o terra de potência nem o negativo da bateria! Este é o erro mais comum e fatal cometido por instaladores e normalmente custa horas de trabalho para encontrar e sanar todos os problemas de interferência causados por ele, sem contar a enorme possibilidade de danificar os equipamentos eletrônicos instalados no veículo. **A chave geral deve SEMPRE cortar o POSITIVO da bateria.**

Os fios de terra de potência da FT470 (preto/branco, pinos 16 e 38) nunca devem ser interrompidos por chaves gerais, antifurtos ou assemelhados. Para desligar a VCU, o chaveamento deve ser feito pelo positivo (fio vermelho).

O terra para módulos de ignição (SparkPRO etc.), módulos Peak and Hold, relés, outros atuadores e equipamentos que precisem de terra de potência deve ser ligado no motor (cabecote ou bloco).

Um bom teste para detectar falhas ou deficiências no ponto de aterramento é medir a resistência dele em relação ao negativo da bateria:

1. Coloque o multímetro na escala de 200 Ohms.
2. Ponteira vermelha no ponto de aterramento e ponteira preta no negativo da bateria; anote o valor.
3. Toque uma ponteira na outra para encontrar a resistência das próprias ponteiras.
4. Desconte esse valor do valor medido no passo 2. A resistência encontrada deve ser menor que 0,2 Ohm.

OBS.: é importante a manutenção e conservação da malha que liga a bateria ao chassi e da que liga o motor ao chassi. Se estiverem desgastadas, oxidadas ou parcialmente rompidas, recomenda-se a troca por novas para evitar problemas.

Confira antes de religar a bateria

- Chicote montado com a bateria desconectada e o conector fora da VCU durante a montagem.
- Fio preto (pino 10) direto no negativo da bateria, sem emendas e sem passar por chave geral.
- Fios preto/branco (pinos 16 e 38) direto no negativo da bateria, sem unir com outro terra antes do borne.
- Terra dos sensores no fio verde com preto (pino 10).
- Fio vermelho (pino 11) em positivo pós-chave, sem compartilhar com bobinas, bicos injetores ou atuadores.
- Chave geral, se houver, cortando só o positivo da bateria.
- Malha do cabo de rotação e fase sem ligação na ponta do sensor (ela já vem aterrada no chicote) e negativo do sensor hall no verde com preto.
- Tampão em todos os furos sem fio do conector.
- Conector encaixado até o clique da trava.

Interface e operação

A interface do FuelTech Vision é parecida com a de um smartphone e é multiplataforma, ou seja, é praticamente a mesma entre o software de desktop e o aplicativo de smartphone.

O FuelTech Vision roda em Android, iOS, Windows e Mac: no celular ou tablet, baixe o aplicativo “FuelTech Vision” na loja de aplicativos e instale-o; no computador, baixe-o no site da FuelTech (seção Software). Primeira conexão da FT470 (configuração inicial)

A FT470 sai de fábrica com o Wi-Fi ativo: ela cria a própria rede (modo Access Point), e o app se conecta a ela sem fio. A conexão pelo cabo USB fica como caminho alternativo.

O que você precisa:

- Celular, tablet ou computador com o FuelTech Vision instalado
- Conexão com a internet, necessária no primeiro acesso
- FT470 energizada: antes da instalação do chicote, pelo cabo USB, que sozinho alimenta a VCU (os 12V são opcionais nesta etapa)
- Cabo USB (a porta da FT470 é USB tipo C): para energizar a VCU antes da instalação do chicote e no caminho alternativo
- Só para ligar a FT470 a uma rede existente: rede Wi-Fi disponível (roteador)

a - Instale o FuelTech Vision

- No computador, acesse o site da FuelTech e baixe o FuelTech Vision na seção Software; no celular ou tablet, baixe-o na loja de aplicativos.

- Instale o programa.

Obs.: verifique os requisitos mínimos do computador em “Especificação mínima do software FuelTech Vision”.

b - Crie sua conta FuelTech e faça login

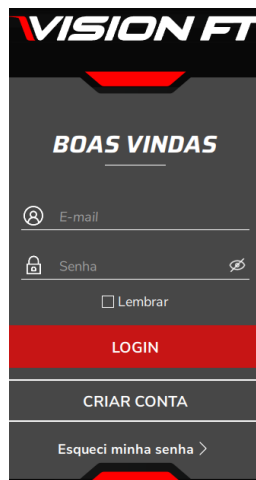
- Abra o FuelTech Vision.

- Clique em CRIAR CONTA e crie sua conta FuelTech (o cadastro abre no navegador).

- Volte ao FuelTech Vision e faça login com seu e-mail e senha.

Alternativa: primeira conexão pelo cabo USB (também usada para trocar o modo de rede)

Use este caminho para escolher entre a rede da própria FT470 (Access Point) e a conexão a uma rede existente (Dispositivo).



Crie sua conta

Dados Pessoais

Brasil

X

CPF/CNPJ*

Nome Completo*

Data de Nascimento*

+55

Telefone*

E-mail*

Senha*

As senhas devem ter pelo menos oito caracteres e conter uma letra maiúscula, uma letra minúscula, um caractere especial e um número

Confirme a Senha*

☐ Aceito as Condições de Uso e Notificações de Cookies

☐ Aceito receber notícias e informações

Voltar

Criar Conta

d - Conecte a FT470 via USB

- Conecte a FT470 ao computador usando o cabo USB.
- Abra o FuelTech Vision e aguarde a FT470 aparecer na lista lateral (1).

e - Crie um mapa (pelo Assistente de novo mapa)

- Clique em Novo mapa (2) e, no Assistente de novo mapa, ajuste as configurações para criar o mapa.

f - Selecione o modelo correto

- Acesse: Minha VCU > Opções do mapa > Configurações
- Selecione o modelo FT470
- Clique em Salvar

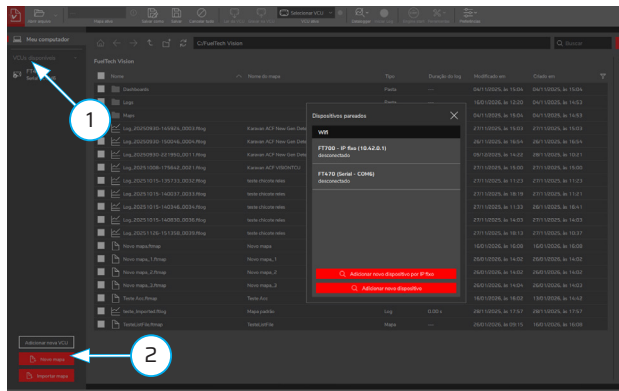
g - Configure o Wi-Fi

- Acesse o menu WiFi (tela “Configurar WiFi”) e escolha o “Modo de operação WiFi”:

- Opção A (padrão de fábrica) - Access Point

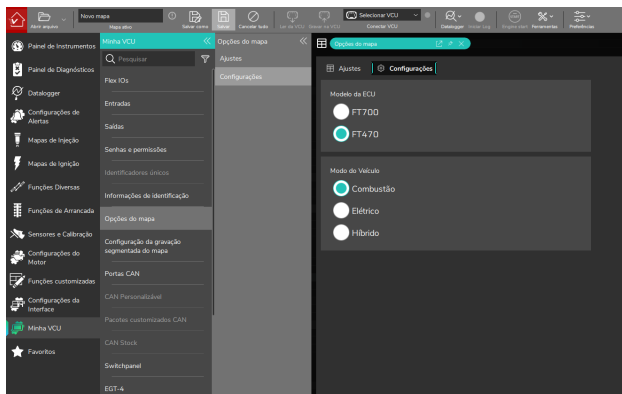
(Criar a rede): use esta opção para a FT470 criar uma rede Wi-Fi própria.

- Nome da rede (SSID): FT470_XXXXXX (passo c).
- Selecione a Segurança da Rede (padrão de fábrica: WPA2/WPA3); recomenda-se trocar a senha padrão (mínimo de 8 caracteres). Confirme para ativar.



- Opção B - Dispositivo (Conectar a redes): use esta opção para conectar a FT470 ao Wi-Fi do seu roteador.

- Selecione a rede Wi-Fi desejada
- Digite a senha corretamente
- Confirme a conexão



h - Reinicie a FT470

- O Salvar (ou Aplicar ao dispositivo) já grava a configuração na FT470. A rede Wi-Fi da VCU é reiniciada, e quem estiver conectado por Wi-Fi é desconectado.

- Desconecte a FT470 do cabo USB para reiniciar a VCU
- Conecte novamente na USB ou na alimentação 12V
- Depois, adicione a FT470 pelo Wi-Fi (passo c, item 3).

c - Conecte-se à FT470 pelo Wi-Fi (3 passos)

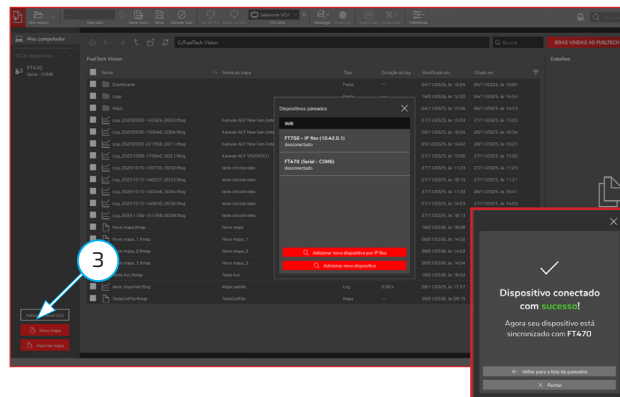
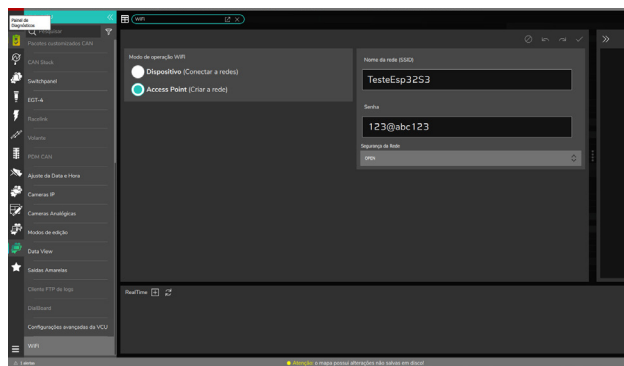
1. Energize a FT470: antes da instalação do chicote, pelo cabo USB, que sozinho alimenta a VCU; com o chicote instalado, pela alimentação 12V.

2. No celular, tablet ou computador, entre na rede Wi-Fi FT470_XXXXXX, em que XXXXXX são os 6 últimos caracteres do número serial da VCU. A senha padrão é **fueltech**.

- Recomenda-se trocar a senha padrão no primeiro acesso, depois de adicionar a FT470 (item 3): menu WiFi, como no passo g.

3. No FuelTech Vision, clique em Adicionar nova VCU (3) e selecione a FT470 para concluir o pareamento. Na janela Dispositivos, o botão se chama Adicionar novo dispositivo.

- Após isso, a FT470 ficará disponível para conexão via Wi-Fi, sem necessidade do cabo USB.



Informação através do LED

O LED fica na parte superior da caixa, próximo ao nome FT470.

Status e cor do LED	Descrição
Apagado	Sem mapa carregado e sem alerta ativo
Aceso constante branco	Mapa carregado, sem log e não conectado a uma rede Wi-Fi existente (também no modo Access Point, com o celular na rede da FT470)
Aceso constante azul	Mapa carregado, sem log e conectado a uma rede Wi-Fi existente (modo Dispositivo)
Aceso constante amarelo	Mapa inválido
Aceso constante vermelho	Problema no hardware
Aceso constante rosa	VCU em modo de atualização
Transição entre verde e branco	Mapa carregado com log ativo e não conectado a uma rede Wi-Fi existente
Transição entre verde e azul	Mapa carregado com log ativo e conectado a uma rede Wi-Fi existente
Transição entre laranja e branco	Log ativo quase cheio e não conectado a uma rede Wi-Fi existente
Transição entre laranja e azul	Log ativo quase cheio e conectado a uma rede Wi-Fi existente
Transição entre vermelho e branco	Log cheio (parou de gravar), com ou sem Wi-Fi
Piscando amarelo	Alerta ativo de modo de segurança
Piscando vermelho	Alerta ativo de desligar o motor
Piscando rosa	Recebendo atualização de firmware
Piscando laranja	Partida do motor e sinal de RPM não sincronizado
Piscando verde	Partida do motor e sinal de RPM sincronizado
Piscando branco	Mapa sendo enviado, ou reinício pendente (neste caso a VCU reinicia sozinha com o motor parado). Se continuar piscando com o motor parado depois de terminado o envio do mapa, desligue e religue a alimentação (retire os 12V e o USB, espere alguns segundos e religue)

Tabela de Status do LED

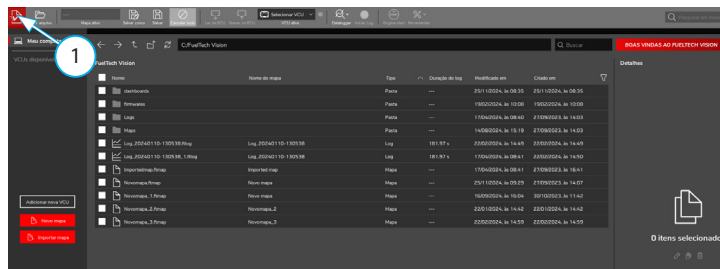
Status e Cor do LED		Descrição
	Branco fixo	- Mapa carregado - Log parado - Wi-Fi não conectado
	Azul Fixo	- Mapa carregado - Log parado - Wi-Fi conectado
	Piscando entre verde e branco	- Mapa carregado - Gravando log - Wi-Fi não conectado
	Piscando entre verde e azul	- Mapa carregado - Gravando log - Wi-Fi conectado
	Piscando entre laranja e azul	- Gravando log (80% de memória) - Wi-Fi conectado
	Piscando entre vermelho e azul	- Log cheio (parou de gravar) - Wi-Fi conectado
	Piscando branco	Necessário fazer o reset da VCU
	Piscando rosa	Recebendo atualização de firmware
	Piscando amarelo	Alerta ativo em modo de segurança
	Piscando Vermelho	Alerta ativo de desligar motor
	Amarelo fixo	Mapa inválido
	Vermelho fixo	Problema hardware ou firmware
	Rosa fixo	VCU em modo de atualização
	Piscando Laranja	- Partida motor - RPM não sincronizado
	Piscando verde	- Partida motor - RPM sincronizado

Interface do software FuelTech Vision (desktop)

O software para desktop tem as mesmas funcionalidades do aplicativo, porém algumas em locais diferentes.

Ao abrir o software FuelTech Vision aparecerá a tela mostrada a seguir, onde é possível ver os mapas e logs recentes e também os arquivos que estão no seu computador, nas VCUs conectadas e os que estão disponíveis na nuvem (internet).

Para acessar o menu de funções do software FuelTech Vision, clique sobre o ícone (1), localizado no canto superior esquerdo, após abrir o mapa.



Interface geral de funções

Após clicar sobre o ícone (1), abrirá a interface mostrada abaixo.

2 - **Barra superior:** identificação do mapa, botões de salvar, desfazer, login na nuvem e campo de busca.

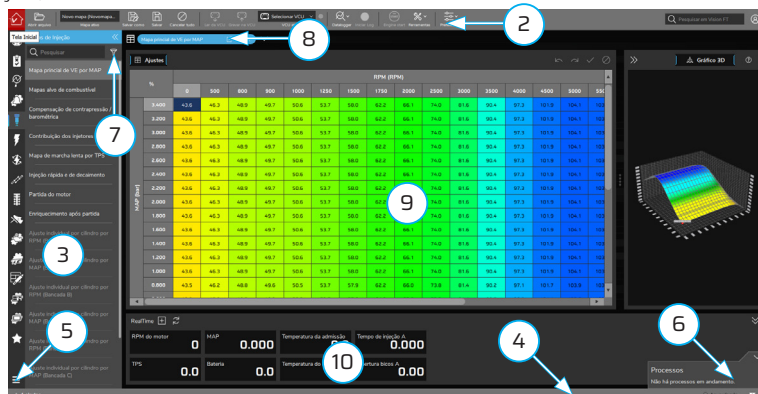
3 - **Barra lateral:** dá acesso a todas as funções da VCU.

4 - **Barra de status:** exibe informações de erros e alertas, assim como informações de atualizações importantes para a VCU.

5 - **Botão de ocultar nomes:** oculta os nomes das funções, deixando somente os ícones.

6 - **Tarefas em segundo plano:** este menu exibe todas as tarefas que estão sendo executadas em segundo plano; geralmente, quando ocorre algum erro em serviços, é exibido um alerta nesta área.

Pela barra lateral (3) é possível acessar todas as funções da VCU, identificadas pelos desenhos das funções: Pannel de diagnósticos, Datalogger, Configurações de alertas, Mapas de injeção, Mapas de ignição, Mapas de torque/regen, Funções diversas, Funções de arrancada, Sensores e calibração, Configurações do motor, Configurações de eletrificação, Configurações da interface, Minha VCU, dashboard e Favoritos.



Ao clicar sobre um dos ícones, abrirá um submenu com todas as funções referentes àquele grupo. Conforme mostrado na figura, há funções ativadas (em branco) e desativadas (em cinza). Para tornar uma função ativa, clique sobre ela com o botão direito do mouse e selecione a opção “On/Off” no menu. Como no aplicativo, é possível deixar visíveis somente as funções ativas ativando o filtro (7). Uma novidade no software desktop é a navegação por abas (8).

A área (9) é destinada à configuração e aos ajustes da função, assim como à representação gráfica dela. Nos casos em que há tabelas, é possível editar de diversas formas:

Editando um valor único; selecionando vários campos; clicando com o botão direito do mouse, que abre o menu de seleção; com as teclas +/- do teclado. No smartphone e no tablet é possível utilizar os gestos para editar as tabelas.

Por último, há a área (10), onde é possível configurar um painel em tempo real. Este painel é customizável para cada função e muda conforme a função selecionada.

Interface Datalogger

12 - **Nome do log aberto**

13 - **Barra de controle do log:** permite definir diversas configurações para o log aberto.

14 - **Barra de canais:** nesta barra há três subdivisões; conforme a subdivisão selecionada, os canais do item (15) mudam.

Valores: mostra os canais de log com os valores atuais para a posição específica do cursor.

Status Events: mostra os erros ocorridos durante a gravação do log.

Mínimos e máximos: mostra os valores mínimos e máximos de cada canal do log.

Posição dos canais: permite alterar a posição da coluna de canais para a esquerda ou para cima.

15 - **Canais do log:** mostra todos os canais do log com seus respectivos valores; ao lado de cada canal há uma caixa de seleção para mostrar o canal na área gráfica.

16 - **Área gráfica:** mostra o log em modo gráfico

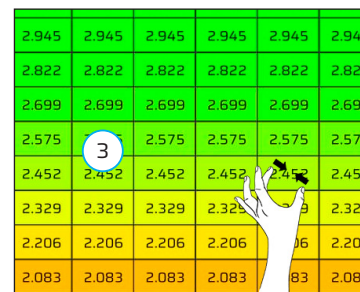
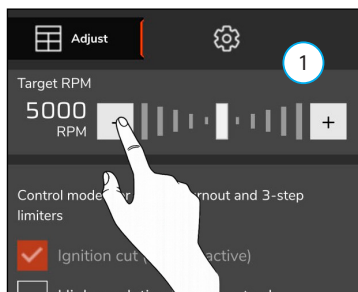
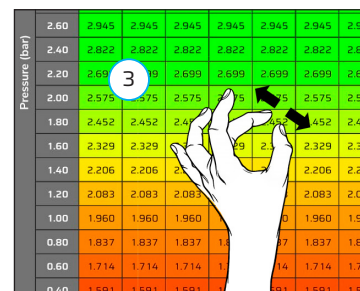
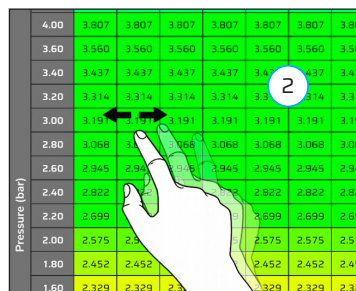
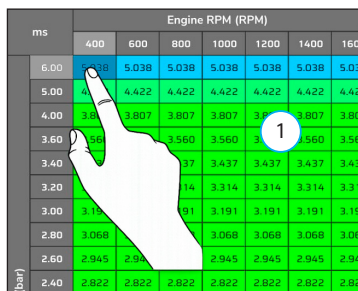
17 - **Canais disponíveis:** para edição dentro do log. Só ficam disponíveis após o botão “Overlay” ser ativado.

18 - **Tabelas:** para edição do mapa dentro do log. Trabalham em conjunto com o item (17).



Gestos

- 1 - **Toque:** seleciona um campo em uma tabela, abre uma função, navegação em geral.
- 2 - **Toque e arrasto:** seleciona um grupo de dados dentro de uma tabela e modifica o valor em um campo com barras deslizantes. Este movimento, quando feito no canto esquerdo da tela, abre o menu lateral para acesso às funções da VCU.
- 3 - **Pinça:** aplica zoom nas tabelas e gráficos.
- 4 - **Toque duplo:** abre a calculadora de edição do campo dentro de uma tabela.



Flex IO

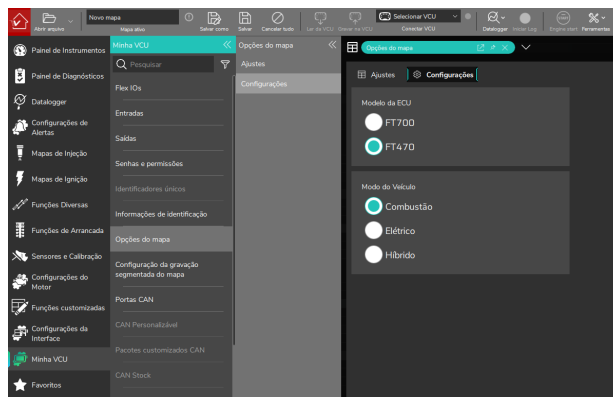
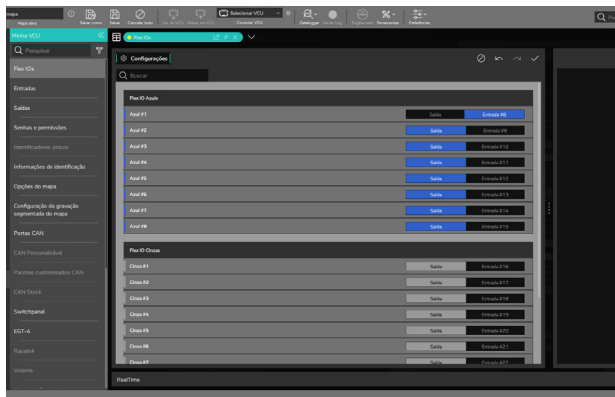
A FT470 conta com 7 entradas fixas para sensores, e é possível transformar uma saída em entrada, o que dá ainda mais flexibilidade ao uso da VCU: as saídas que não estão sendo utilizadas podem ser configuradas como entradas. Para isso, siga os passos abaixo.

- a - No software FuelTech Vision, acesse o menu “Minha VCU > Opções do mapa > Configurações” e selecione a FT470.
- b - Salve as alterações; a função “Flex IOs” aparecerá automaticamente no menu lateral. Clique na função.
- c - Nesta tela são mostradas todas as saídas disponíveis para troca. Mude a configuração para entrada; a entrada desejada vai aparecer junto com as entradas do mapa.



NOTAS

O Flex IO das saídas amarelas é configurado em pares. Ao habilitar o Flex IO da saída 1, a saída 2 também deve ser habilitada obrigatoriamente, e vice-versa. O mesmo vale para o par de saídas 3 e 4.



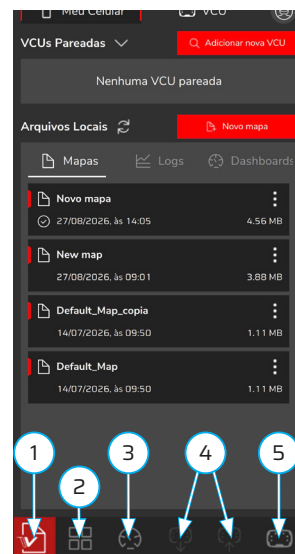
Interface tablet e mobile

Ao abrir o aplicativo, há uma barra no canto inferior esquerdo da tela onde ficam os botões de navegação entre as diversas funções da VCU.

- 1 - **Botão Home:** tela inicial, onde aparecem os mapas, logs e VCUs conectadas.
- 2 - **Botão do menu de funções:** abre os grupos de funções.
- 3 - **Botão de painel de instrumentos:** vai para o painel de instrumentos configurado.

É possível configurar até quatro painéis.

- 4 - **Leitura e gravação do mapa:** lê e grava o mapa na VCU.
- 5 - **Botão de conexão:** informa o status da conexão e permite criar uma nova rede Wi-Fi.



Menu de funções (2)

Neste menu estão concentrados todos os grupos de funções disponíveis para configuração da VCU. Nas imagens a seguir são apresentadas funções ativas e funções desativadas.

Funções ativas: aparecem destacadas e com uma barra na cor do grupo selecionado.

Funções desativadas: aparecem com menos destaque e sem barra sobre a função.

O botão (6) é um filtro: clicando nele, as funções desativadas são escondidas, ficando visíveis somente as funções ativas.

Para ativar uma função, pressione e segure sobre a função desejada; abrirá um menu com dois botões.

- 7 - **Botão on/off:** ativa/desativa a função.

8 - **Botão favoritos:** coloca a função na aba de favoritos, muito útil quando se usa a função muitas vezes.



Interface das funções

Todas as funções apresentam a mesma interface e estão divididas em duas abas: “Ajustes” e “Configurações”.

9 - **Botão de voltar** e **Nome da função**

10 - **Aba Ajustes:** nesta aba ajustam-se os valores de funcionamento da função. É aqui que se altera algum parâmetro de funcionamento, sempre que necessário.

11 - **Aba Configurações:** nesta aba ficam as configurações da função. É usada para configurar como será o acionamento da saída/entrada e em quais condições.

12 - **Botões de desfazer / refazer / salvar / descartar**

13 - **Botão liga/desliga:** segue a mesma lógica da linha PowerFT, em que havia uma caixa de seleção para habilitar uma condição específica dentro da função.

14 - **Editor deslizante:** a barra de edição deslizante permite ajustar os valores movendo-a para a direita para aumentar ou para a esquerda para diminuir. Quanto mais perto das bordas você arrastar, mais rápido será o ajuste. Ao soltar a barra, ela retorna ao centro. Para ajuste fino, use os botões + e -. Também é possível digitar o valor desejado: basta dar um clique duplo sobre o número.

15 - **Indicador de alteração:** este círculo indica que houve uma alteração e só será apagado quando o botão de salvar ou desfazer for pressionado.

16 - **Botão de conectividade:** status e configuração para conectar a uma VCU por Wi-Fi.

Conexão com o software FuelTech Vision (Wi-Fi)

Para esta conexão, é necessário primeiro colocar a VCU na mesma rede do desktop: a rede da própria FT470 (padrão de fábrica) ou uma rede existente.

- Na barra de botões, clique no ícone de conectividade (17).

- Clique no botão “Adicionar novo dispositivo” (18) para abrir as configurações.

- Adicione a VCU à rede Wi-Fi.



Presentación

¡Felicitaciones! ¡Ahora usted forma parte del mundo de alto rendimiento de FuelTech!

El equipo que usted recibe fue desarrollado para la gestión de sistemas electrónicos automotrices de alto rendimiento. En FuelTech deseamos que obtenga muchas victorias y que se divierta en el camino, ¡porque ganar está en nuestro ADN!

La FT470 forma parte de VisionFT, la nueva línea de productos de FuelTech, compuesta por VCU (Vehicle Control Unit), que controlan cada vez más los demás sistemas del vehículo, además de la gestión completa del motor.

La FT470 no tiene pantalla propia: la pantalla está en su mano, con la aplicación FuelTech Vision en el celular o la tablet. Puede instalarse en distintos lugares del vehículo, incluso en el lugar de la ECU original. La comunicación se realiza por red Wi-Fi o por cable USB, y una tablet o un smartphone con la configuración mínima se convierte en un panel de instrumentos personalizable.

Otra novedad de la FT470 son las salidas que también pueden configurarse como entradas, llamadas Flex IO, lo que le da una gran versatilidad al proyecto.

La FT470 cuenta con 7 entradas blancas fijas para lectura de sensores y 20 salidas configurables divididas por colores (azul, gris y amarillo), que pueden convertirse en entradas según la necesidad del proyecto. Son hasta 27 entradas, sin contar las entradas de fase y de rotación.

Esta VCU tiene un acondicionador de sonda integrado en el hardware, compatible con sondas Bosch LSU 4.2, 4.9, 5.2 y NTK.



Términos de garantía

El uso de este equipo implica la total conformidad con los términos descritos en esta guía rápida y exime al fabricante de cualquier responsabilidad por el uso incorrecto del producto.

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



NOTAS



Este producto debe ser instalado y calibrado solamente por talleres especializados o por personas capacitadas y con experiencia en calibración y preparación de motores.

Antes de comenzar cualquier instalación eléctrica, desconecte la batería. En esta guía, "batería" es siempre la batería de 12V que alimenta la FT470, también en vehículos eléctricos o híbridos.

El incumplimiento de cualquiera de las advertencias y precauciones descritas en esta guía rápida puede causar daños al motor y la pérdida de la garantía de este producto. Una calibración incorrecta del producto puede causar daños al motor.

Este equipo no tiene certificación para uso en aeronaves o similares; por lo tanto, no está previsto para ese fin.

En algunos países que realizan inspección vehicular anual no se permite ninguna modificación en el sistema de inyección original. Infórmese antes de la instalación.

Avisos importantes para la correcta instalación

- Corte siempre los sobrantes de cable. NUNCA enrolle el pedazo que sobra.
- El **cable negro** del arnés debe conectarse directamente al **negativo de la batería**.
- La malla del cable blindado de rotación y fase **ya viene conectada a tierra en el arnés, del lado de la VCU**: no la conecte a ningún otro cable, no la conecte en el extremo del sensor y nunca la use como negativo de sensor.
- Es **obligatorio** conectar los cables **negro/blanco** (tierra de potencia) directamente al **negativo de la batería**, para garantizar que la VCU tenga una buena conexión a tierra durante el funcionamiento. El funcionamiento de la VCU sin la conexión adecuada de los terminales de tierra de potencia puede causar daños irreparables al equipo.



IMPORTANTE

Los módulos FT470 son resistentes al agua, siempre que los orificios del conector sin cable lleven tapón (part number 4-1437285-3).



ATENCIÓN

Se recomienda guardar los mapas en su computadora como copia de seguridad. Si su VCU presenta problemas, esa copia será la garantía de conservar su calibración. En algunos casos, cuando se envía a la fábrica, la VCU puede tener la memoria formateada, y será necesaria su última copia de seguridad para volver al funcionamiento correcto.

Consulte periódicamente nuestro sitio web (www.fueltech.net) y utilice los nuevos recursos disponibles para la VCU y para el software FuelTech Vision. Descárguelo en su computadora, smartphone o tablet.

Garantía limitada

La garantía de este producto es de **1 (un) año** a partir de la fecha de compra y cubre solamente defectos de fabricación, mediante la presentación de la factura. Esta VCU tiene un número de serie vinculado a la factura y a la garantía.

En caso de cambio del producto, comuníquese con FuelTech.

Los defectos y daños causados por el uso o la instalación incorrectos del producto no están cubiertos por la garantía. El análisis de la garantía lo realiza el departamento de asistencia técnica de FuelTech.

La violación del sello implica la pérdida de la garantía del producto.

Todas las VCU de la línea VisionFT están protegidas por las patentes BR PI 102018012078-6 y US 11,215,158

Características

- Control de motores de ciclo Otto de hasta 16 cilindros
- Control de motores Wankel de hasta 4 rotores
- 3 modos de control de inyección (secuencial, semisecuencial y multipunto)
- Control de ignición (secuencial, chispa perdida y distribuidor)
- Control de mariposa electrónica (drive-by-wire)
- 3 modos de control de ralentí: válvula PWM, mariposa electrónica y motor paso a paso
- Lazo cerrado de inyección por sonda lambda
- Mapas programables en tiempo real directamente desde el smartphone, la tablet o el software FuelTech Vision
- 2 entradas dedicadas para señales de rotación y fase
- 7 entradas configurables, digitales y analógicas
- Acelerómetro (integrado)

- Sensor MAP interno de 7 bar absolutos (1 bar relativo y 6 bar de presión positiva)
- 1 puerto USB tipo C
- 2 redes CAN, ambas CAN FD (CAN con tasa de datos flexible, extensión de la norma CAN que transporta más datos por mensaje)
- 20 salidas configurables divididas por colores: 8 azules¹, 8 grises² y 4 amarillas³, que pueden convertirse en entradas
- Control de inyección secuencial para hasta 3 bancos (A, B y C)
- Mapa principal de inyección por MAP o TPS vs. RPM (3D) con resolución del tiempo de inyección de 0,001ms
- Ajustes de inyección rápida y de decaimiento, ajustes individuales por cilindro mediante MAP o RPM
- Control de inyección por eficiencia volumétrica (VE)
- Control de ignición secuencial para hasta 12 cilindros (8 salidas grises + 4 salidas amarillas)
- Mapa principal de ignición por MAP o TPS vs. RPM (3D) con resolución del ángulo de ignición de 0,1°
- Compensaciones del punto de ignición por temperatura del aire, temperatura del motor, marcha y cambio de marcha
- Diversas señales de alerta configurables⁴, como: limitador de revoluciones, corte de combustible, corte de ignición, shift light externo, entre otras
- 1024 canales de log
- 256 MB de memoria interna
- Frecuencia máxima de registro: 100Hz
- 45h20min de tiempo de grabación del datalogger⁵
- Temperatura de operación: **-20 a 70 °C**
- Tensión máxima de alimentación: **30V**

1 – Recomendadas para inyectores de alta impedancia sin necesidad de driver externo: hasta 4 inyectores por salida, respetando el total entre todas las salidas azules (ver "Salidas configurables")

2 – Recomendadas para ignición (salidas de colector abierto con fuente de corriente de 5V)

3 – Recomendadas para accionamiento de motor paso a paso, mariposa electrónica, ignición y cargas activadas por 12V

4 – Se muestran en la pantalla del smartphone o de la computadora

5 – Tiempo de grabación medido en la FT470 con 24 canales a 25Hz



ATENCIÓN

Este producto incorpora un módulo de radiofrecuencia homologado por ANATEL bajo el n.º 12762-23-11541.

Dimensiones (mm)

- VCU: 149,1 × 143,8 × 45,3 (profundidad x ancho x altura, como en "Dimensiones generales")
- Embalaje: 198 × 174 × 64

Peso (g)

- Peso de la VCU: 300g

Conexiones del arnés eléctrico

Color del cable	Función principal	Pin	Observaciones	Función secundaria (Flex IO)
Blanco 01	Entrada nº01	01	Entrada para sensores. Lectura analógica de 0 a 5Vdc . Resistor de pull-up (1kOhm) seleccionable. Frecuencia máxima de lectura digital: 10kHz	-
Blanco 02	Entrada nº02	23		-
Blanco 03	Entrada nº03	02		-
Blanco 04	Entrada nº04	24		-
Blanco 05	Entrada nº05	03		-
Blanco 06	Entrada nº06	25		-
Blanco 07	Entrada nº07	04		-
Azul 01	Salida de inyección nº01	12	Salidas normalmente asignadas al control de inyectores. Si es necesario, pueden configurarse como entrada de sensores. Tipo colector abierto con corriente máxima de 3A* continuos y 10A de pico	Entrada nº08
Azul 02	Salida de inyección nº02	34		Entrada nº09
Azul 03	Salida de inyección nº03	13		Entrada nº10
Azul 04	Salida de inyección nº04	35		Entrada nº11
Azul 05	Salida de inyección nº05	14		Entrada nº12
Azul 06	Salida de inyección nº06	36		Entrada nº13
Azul 07	Salida de inyección nº07	15		Entrada nº14
Azul 08	Salida de inyección nº08	37		Entrada nº15
Gris 01	Salida de ignición nº01	17	Salidas normalmente asignadas al control de ignición. Si es necesario, pueden configurarse como entrada de sensores. Corriente máxima de 2A* continuos y 4,5A de pico	Entrada nº16
Gris 02	Salida de ignición nº02	39		Entrada nº17
Gris 03	Salida de ignición nº03	18		Entrada nº18
Gris 04	Salida de ignición nº04	40		Entrada nº19
Gris 05	Salida de ignición nº05	19		Entrada nº20
Gris 06	Salida de ignición nº06	41		Entrada nº21
Gris 07	Salida de ignición nº07	20		Entrada nº22
Gris 08	Salida de ignición nº08	42		Entrada nº23
Rojo	Alimentación 12V	11	Positivo post-llave. Del mismo pin 11 sale el cable verde del calentador de la sonda (ver los diagramas de las sondas)	Sonda - verde
Verde/Rojo	Salida 5V	33	Alimentación para sensor TPS y otros sensores Corriente máxima de 150mA	-

Amarillo 01	Salida amarilla nº01	21	Salidas para mariposa electrónica y motor paso a paso. Pueden utilizarse como salidas de inyección, salidas auxiliares o entradas. Tipo medio puente H de 0V a 12V con corriente máxima de 2,5A* continuo y 10A de pico	Entrada nº24
Amarillo 02	Salida amarilla nº02	43		Entrada nº25
Amarillo 03	Salida amarilla nº03	22		Entrada nº26
Amarillo 04	Salida amarilla nº04	44		Entrada nº27
Rojo del cable blindado Negro	Entrada de señal de rotación	09	Conectado a la señal del sensor de la rueda fónica (inductivo o Hall) o a la señal del distribuidor Hall. La malla del cable ya viene conectada a tierra en el arnés, del lado de la VCU: no la conecte en el extremo del sensor ni la use como negativo. Para sensor Hall, conecte el negativo del sensor a la tierra de sensores (verde/negro, pin 10)	-
Blanco del cable blindado Negro	Referencia del sensor de rotación inductivo	31	Conectado al negativo del sensor de rotación inductivo. Cuando se instala en paralelo con la ECU original, conectar junto con el negativo original. Para sensor Hall, no utilizar (aislar).	-
Blanco	Sensor de fase	32	-	-
Negro/Blanco	Tierra de potencia	16	Conectado directamente al negativo de la batería , sin empalmes. No unir con otra tierra antes de conectar en el borne negativo de la batería.	-
		38		
Verde/Negro	Tierra de sensores	10	Conectado al pin de tierra de los sensores. Sale del pin 10, junto con el cable negro (negativo de batería)	-
Negro	Negativo de batería		Conectado directamente al negativo de la batería, sin empalmes. No conectar al chasis, al bloque ni a la culata del vehículo.	-
Blanco/Rojo	CAN A (+) HIGH	07	Tipo CAN 2.0 con ID estándar o extendido, tasas de bits de 125 a 1000 kbit/s. Tipo CAN FD con tasas de bits de 125 a 2000 kbit/s	-
Amarillo/Azul	CAN A (-) LOW	29		-
Blanco/Rojo	CAN B (+) HIGH	08		-
Amarillo/Azul	CAN B (-) LOW	30		-
Marrón	Señal	26	Sonda lambda integrada	-
Amarillo	Tierra	05		-
Rojo	Positivo	27		-
Naranja	Resistor de calibración	06		-
Azul	Negativo del calentador	28		-

***Corriente máxima total sumada de las salidas a tierra (azul, gris y amarilla): 15A**

***Corriente máxima total sumada de las salidas de 12V (amarilla): 10A**

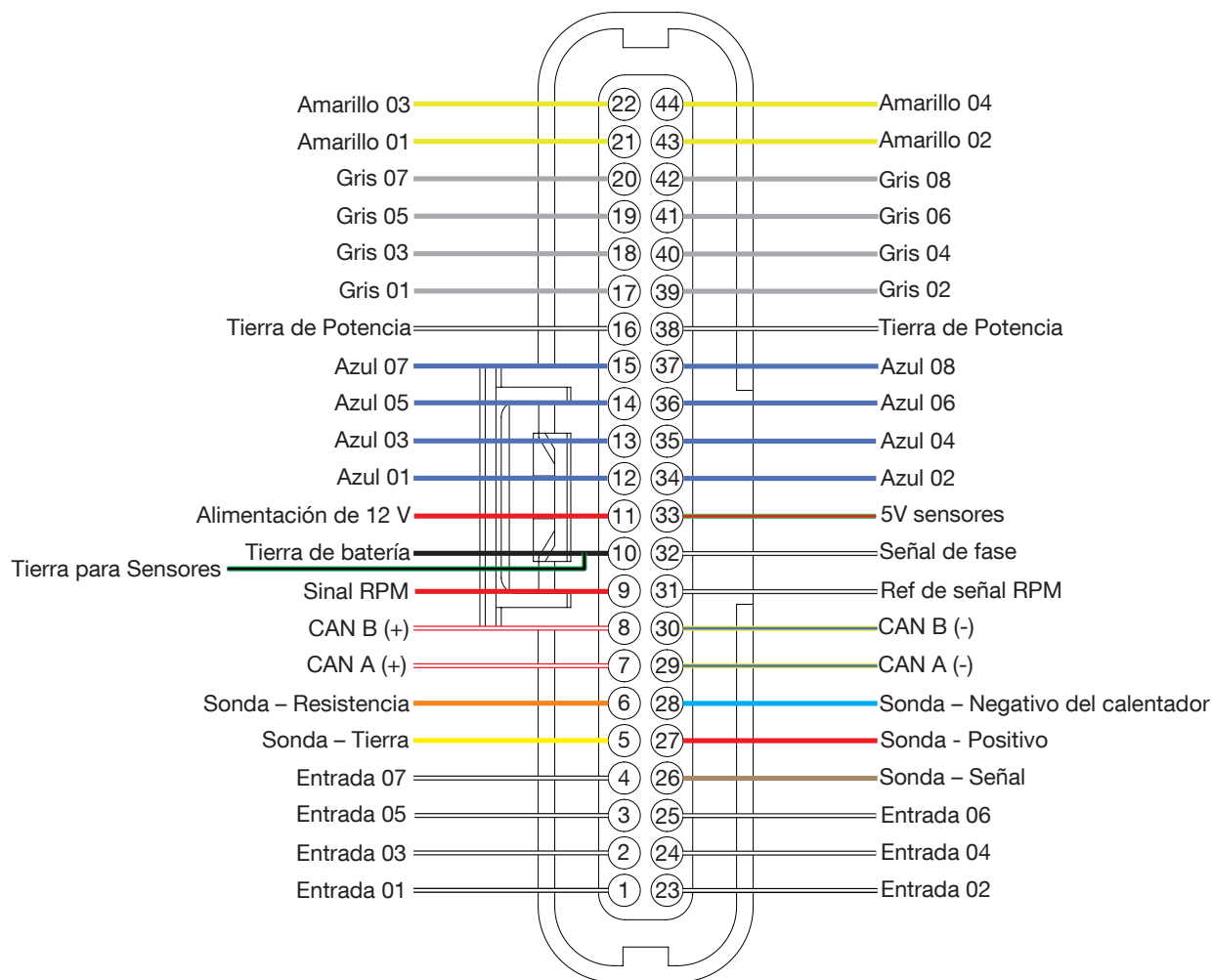


Diagrama de conexión para sonda lambda Bosch LSU 4.2

Pin FT470	Pin sonda LSU 4.2	Descripción
26	1	Marrón - señal de la sonda
06	2	Naranja - resistor
11	3	Verde - calentador (sale del pin 11, junto con el rojo de 12V)
28	4	Azul - negativo
05	5	Amarillo - tierra
27	6	Rojo - positivo

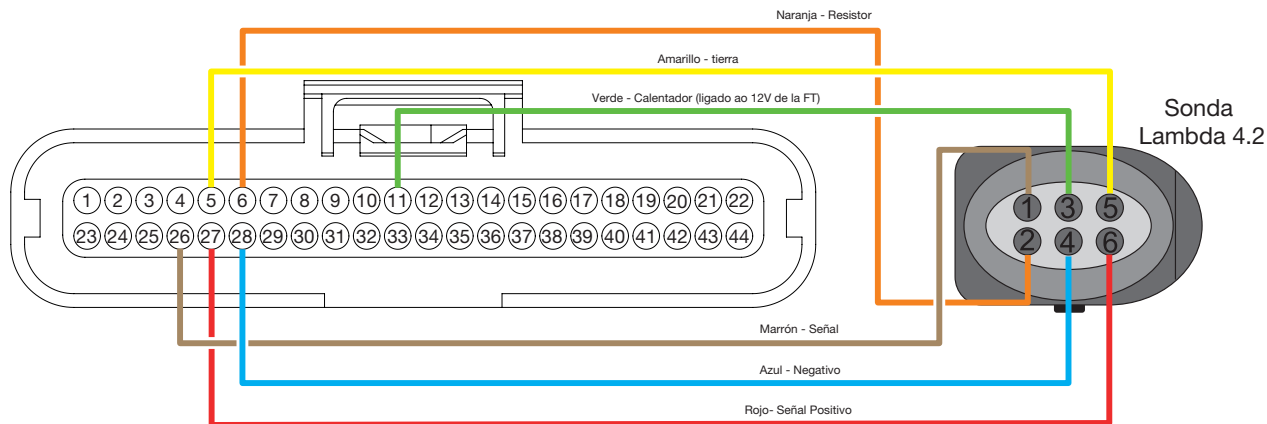


Diagrama de conexión para sonda lambda Bosch LSU 4.9

Pin FT470	Pin sonda LSU 4.9	Descripción
27	1	Rojo - positivo
05	2	Amarillo - tierra
28	3	Azul - negativo
11	4	Verde - calentador (sale del pin 11, junto con el rojo de 12V)
06	5	Naranja - resistor
26	6	Marrón - señal de la sonda

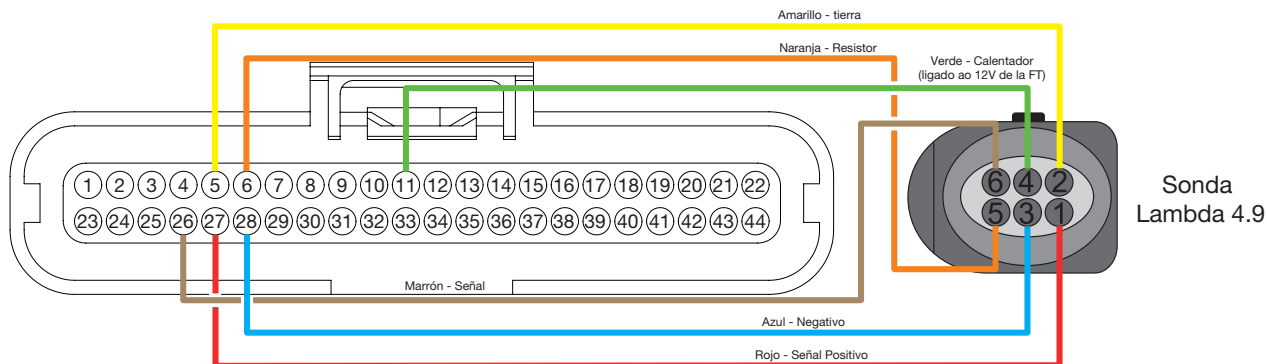


Diagrama de conexión para sonda Lambda Bosch LSU 5.2

Pin FT470	Pin sonda LSU 5.2	Función
26	1	Marrón - señal sonda
05	4	Amarillo - tierra
27	5	Rojo - positivo
06	6	Naranja - Resistor
11	2	Verde - Calentador
28	3	Azul - Negativo

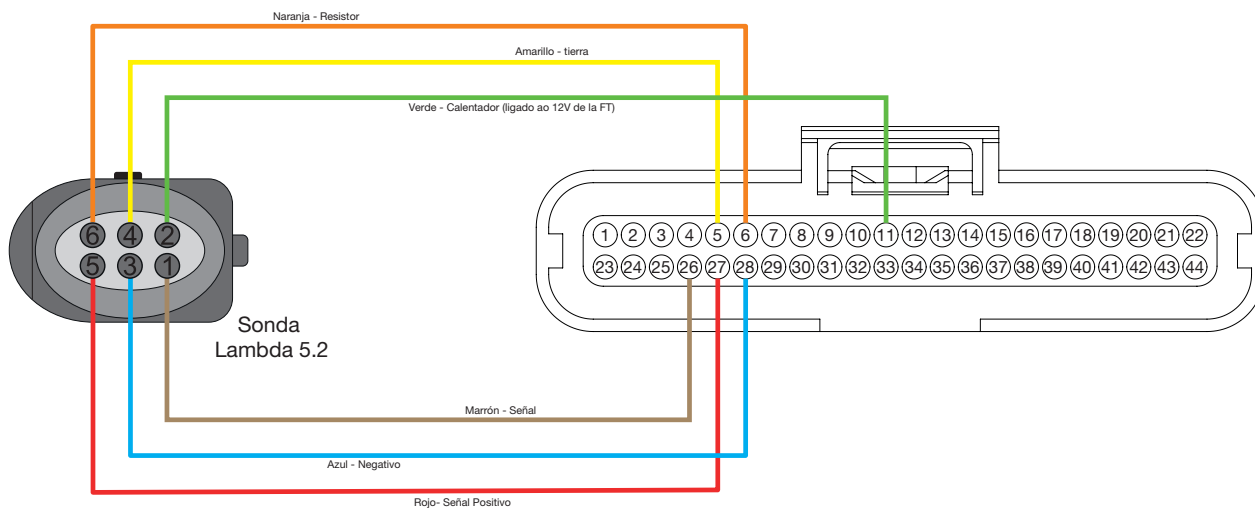
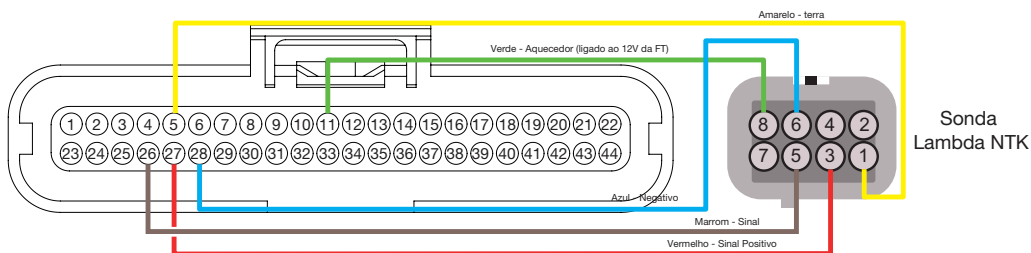


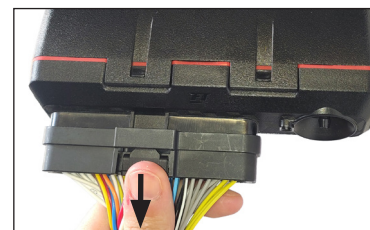
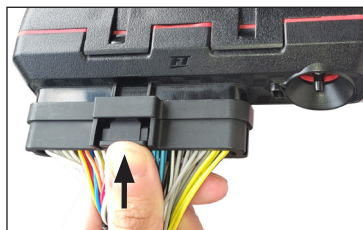
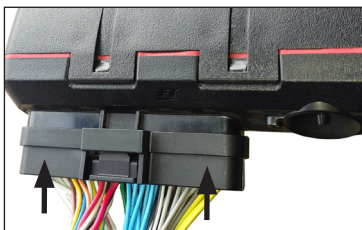
Diagrama de conexión para sonda lambda NTK

Pin FT470	Pin sonda NTK	Descripción
05	1	Amarillo - tierra
-	2	-
27	3	Rojo - positivo
-	4	-
26	5	Marrón - señal de la sonda
28	6	Azul - negativo
-	7	-
11	8	Verde - calentador (sale del pin 11, junto con el rojo de 12V)



Conexión del arnés a la VCU

Para el encaje perfecto del conector, empuje la traba del conector hasta oír un "clic", como se muestra en las imágenes: con el pulgar, empuje la traba hacia adelante. Para soltar el conector, presione la traba para liberarlo antes de tirar de él.



Salidas configurables

Las salidas pueden configurarse de varias formas y desempeñar diversas funciones, y tienen capacidades diferentes según la aplicación. A continuación, algunos detalles importantes sobre ellas:

Salidas de color azul: de forma predeterminada se configuran automáticamente como salidas de inyección. Cada una puede controlar hasta 4 inyectores, y los dos límites valen juntos: en total, entre todas las salidas azules, como máximo:

Inyectores de más de 10 Ohms: 24 inyectores (entre todas las salidas azules);

Inyectores entre 7 y 10 Ohms: 16 inyectores (entre todas las salidas azules);

Es obligatorio el uso de **Peak and Hold** (driver de inyectores) cuando la cantidad de inyectores supere el máximo indicado arriba o cuando se usen inyectores de baja impedancia (menos de 7 Ohms).

Durante la configuración de los ajustes del motor, las salidas de inyección (azules) se asignarán automáticamente. Cuando sea necesario utilizar más salidas de inyección, la VCU buscará salidas disponibles en los cables grises o amarillos. En ese caso, el uso de Peak and Hold es obligatorio en las salidas de color gris y amarillo, para inyectores de alta o baja impedancia.

Las salidas de color azul que no se utilicen para accionar inyectores pueden configurarse como salidas auxiliares (bomba de combustible, electroventilador, etc.). En estos casos, el uso de un relé es obligatorio.

Salidas de color gris: de forma predeterminada se configuran automáticamente como salidas de ignición. Pueden configurarse como salidas de inyección o auxiliares, según la necesidad.

Durante la configuración de los ajustes del motor, las salidas de ignición se asignarán automáticamente.

Las salidas de color gris que no se utilicen para la ignición pueden usarse para accionar inyectores (uso obligatorio de Peak and Hold para inyectores de alta o baja impedancia) o como salidas auxiliares (uso obligatorio de relé).

Salidas de color amarillo: para usar con motor paso a paso, use las 4 salidas; para mariposa electrónica, use los pares 1 y 2 O 3 y 4.

Las salidas de color amarillo que no se utilicen para el control de la mariposa electrónica pueden usarse como salidas auxiliares o para accionar inyectores. En el caso de usar inyectores para el BoostController integrado, se puede conectar la salida directamente al inyector; pero, para el uso de inyectores de combustible, es obligatorio el uso de Peak and Hold, tanto para inyectores de alta como de baja impedancia. Esto se debe a que esta salida puede presentar diferencias mínimas en el tiempo de inyección en el control de inyectores de combustible cuando se usa sin Peak and Hold.

Salida de tacómetro: la salida Gris 8 está destinada al tacómetro; si necesita usar otra salida, puede utilizar cualquier salida amarilla.

MAP integrado

La VCU ya viene equipada con un sensor MAP integrado. Se recomienda usar **manguera para sistemas neumáticos**, por su flexibilidad, resistencia y durabilidad. Estas mangueras son de PU (normalmente de color azul o negro) y deben

tener **4mm de diámetro interno (6mm de diámetro externo)**.

No se recomiendan las mangueras de silicona, porque se doblan con facilidad y pueden deformarse, lo que impide la lectura correcta del sensor de la VCU.

Lleve una manguera hasta el colector de admisión exclusivamente para el sensor MAP, sin compartirla con válvulas o manómetros, conectada en cualquier punto **después** de la mariposa de aceleración (entre la mariposa y la culata). Su longitud debe ser la menor posible para evitar problemas de respuesta del sensor. En el caso de mariposas individuales, es necesario interconectar todas las mariposas y luego derivar la manguera hacia el MAP; de lo contrario, la lectura será inestable e imprecisa.

Especificación mínima del software FuelTech Vision

- FuelTech Vision funciona en Android, iOS, Windows y Mac.
- Requisitos mínimos de la computadora con Windows:
- Procesador Intel Core i5 (10.ª generación) o superior
- Sistema operativo: Windows 10 (64 bits) o superior
- Memoria RAM: al menos 8GB (se recomiendan 16GB)
- Espacio en disco: 500MB disponibles
- Puerto USB-C para comunicación
- Conexión a internet necesaria para el primer acceso

Instalación eléctrica

Antes de la instalación

Esta sección presenta el paso a paso que debe seguirse para iniciar las configuraciones y los ajustes básicos **antes de comenzar su instalación eléctrica**. Existe un recurso en el software que asigna automáticamente las funciones de los cables del arnés según las características del motor (número de cilindros, modo de control de los inyectores, bobinas de ignición y salidas auxiliares); también se puede modificar la función de un cable pasando las configuraciones a manual.

La primera vez, haga antes la primera conexión de la FT470 (a continuación): por la red Wi-Fi de fábrica o, como alternativa, por el cable USB. Antes de instalar el arnés, alimente la VCU por el cable USB, que por sí solo la energiza.

Configuración del mapa antes de la instalación

1. Con FuelTech Vision instalado en el smartphone, la tablet o la computadora, conéctese a la VCU por Wi-Fi o cable USB (la primera vez, según "Primera conexión de la FT470") y actualice la VCU a la última versión.
2. Ejecute el Asistente de mapa nuevo (botón Nuevo mapa) para crear el mapa predeterminado del proyecto.

3. Antes de comenzar la instalación eléctrica, vaya al menú **“Mi VCU”**, ítems **“Entradas”** y **“Salidas”**, y **verifique** cómo se asignaron las funciones a los cables del arnés. Para **ver e imprimir** la figura del conector de la VCU con la función de cada cable, según la configuración del mapa, use el ítem **“Diagrama de conexión del cableado”**.

Precauciones en la instalación eléctrica

Como los cables del arnés son prácticamente todos configurables según la necesidad de la instalación, es sumamente importante seguir el paso a paso descrito arriba antes de comenzar la instalación del arnés eléctrico.

De esta forma, las entradas y salidas de la VCU se asignan automáticamente. Para verificarlas, en el software FuelTech Vision vaya al menú **“Mi VCU”** y luego a **“Entradas”** o **“Salidas”**.

Con base en esta información, se puede comenzar la instalación del arnés eléctrico, que debe hacerse con el arnés desconectado de la VCU y con la batería desconectada del vehículo. Es muy importante que el arnés sea lo más corto posible y, siempre que sobre algún cable, se debe cortar el pedazo excedente.

Elija un lugar apropiado para fijar la VCU, de forma que los cables del arnés no queden cerca de arneses de ignición, cables de bujía, bobinas y otras fuentes de ruido eléctrico.

Evite colocar la VCU cerca del módulo de ignición, por riesgo de interferencia.

El arnés eléctrico debe protegerse del contacto con partes cortantes que puedan dañar algún cable y causar un cortocircuito. Preste especial atención al paso por orificios, colocando siempre pasacables de goma u otras protecciones. En el compartimiento del motor, pase los cables por lugares donde no reciban calor excesivo y no obstruyan ninguna pieza móvil del motor.

NUNCA comparta el positivo post-llave usado en los relés de los inyectores, bobinas y salidas auxiliares con sensores o con la alimentación de la VCU y accesorios: después de que se interrumpe la alimentación del relé o solenoide, su bobina interna puede enviar un pico de tensión muy alto, que quema el sensor o la VCU.

Cable negro - negativo de batería

Uno de los cables responsables de la conexión a tierra de la VCU, el **cable negro**, debe instalarse **directamente en el negativo de la batería**, sin empalmes. **Bajo ninguna circunstancia este cable puede conectarse al chasis del vehículo.** Esto puede causar interferencias difíciles de solucionar y/o detectar.

Este cable debe tener contacto permanente con el negativo de la batería y nunca debe ser interrumpido por interruptores generales, antirrobo o similares. Para apagar la VCU, el corte debe hacerse por el positivo, cable rojo.

Para **fijar el negativo en el borne de la batería**, use terminal tipo ojal, preferentemente solo crimpado. Haga la conexión con una pinza crimpadora y luego aisle la unión con tubo termocontraíble.

Si es necesario soldar el cable al terminal, mida la resistencia: no debe ser superior a 0,2 Ohms. La soldadura también deja la unión rígida, y al recibir las vibraciones típicas de los motores de combustión puede romperse o presentar mal contacto.

OBS.: si identifica sulfatación (polvo verde o blanco) en la zona del borne de la batería, límpielo con un cepillo de acero y

bicarbonato de sodio o spray limpiador de contactos, revise la abrazadera del borne y cámbiela si es necesario (la sulfatación también la causan el mal contacto o la humedad).

Después de la limpieza, mida la resistencia entre el borne y el terminal, que no debe ser superior a 0,2 Ohms. Si el problema persiste, reemplace la batería.

Cable verde con negro - tierra para sensores

Negativo para sensores (TPS, sensores de temperatura, presión, rotación, distribuidor, etc.):

Es obligatorio usar la tierra de señal de los sensores en el cable verde con negro (pin 10). Si se conecta al chasis o a un punto cercano a fuentes de ruido electromagnético, la lectura y el funcionamiento de estos sensores pueden verse perjudicados y, en algunos casos, provocar que el sensor se queme o se dañe.

Cable rojo - entrada 12V

Este cable debe conectarse a un positivo post-llave y **no** puede compartirse con el positivo de bobinas, inyectores u otros actuadores de potencia. El cable verde del calentador de la sonda ya sale del mismo pin 11, en el arnés.

Positivo para sensores: usar cable con sección mínima de 0,5mm² derivado del mismo positivo post-llave de la VCU. Ejemplos: conexión de distribuidor Hall, sensor de rotación Hall, sensor de velocidad Hall, sensores de presión de combustible y de aceite, etc. No compartir con el positivo de bobinas, inyectores u otros actuadores de potencia.

Positivo para inyectores: utilizar cable con sección mínima de 1,0mm² conectado a un relé de 40A. El fusible de protección debe elegirse según la suma de la corriente de pico de los inyectores, más un coeficiente de seguridad del 40%. Ejemplo para 4 inyectores que consumen 1A cada uno en el primer banco y 4 inyectores que consumen 4A en el segundo banco: **(4x1A) + (4x4A) = 20A + 40% = 28A. Se usa un fusible de 30A.**

Positivo para actuadores de potencia (bobinas, electroventilador, bomba de combustible): utilizar cable con sección mínima de 2,5mm², relés y fusibles adecuados a la corriente del actuador.

Cable negro/blanco - tierra de potencia

Estos son los cables responsables de la conexión a tierra de potencia de la VCU. Deben conectarse obligatoriamente al negativo de la batería. La **tierra de potencia (cable negro/blanco)** no puede unirse con el **negativo de batería (cable negro)** antes del borne de la batería.

Blindaje del cable de rotación y fase (malla) - precauciones

Con sensores de rotación y fase inductivos o Hall, la malla de los cables blindados **no puede usarse** como negativo de sensor ni conectarse al sensor: ya viene conectada a tierra en el arnés, del lado de la VCU, y es la protección contra ruidos electromagnéticos de los componentes del motor. En el sensor Hall, el negativo va a la tierra de sensores (cable verde con negro, pin 10).

Instalación de interruptor general (opcional) - consejos importantes

Los interruptores generales se usan desde hace mucho tiempo en vehículos de competición para aumentar la seguridad en caso de accidente. Y, como cualquier equipo eléctrico, existe una forma correcta de instalarlos.

¡El interruptor general no puede cortar la tierra de potencia ni el negativo de la batería! Este es el error más común y fatal que cometen los instaladores: normalmente lleva horas de trabajo encontrar y resolver todos los problemas de interferencia que provoca, además del enorme riesgo de dañar los equipos electrónicos instalados en el vehículo. **El interruptor general debe cortar SIEMPRE el POSITIVO de la batería.**

Los cables de tierra de potencia de la FT470 (negro/blanco, pines 16 y 38) nunca deben ser interrumpidos por interruptores generales, antirrobo o similares. Para apagar la VCU, el corte debe hacerse por el positivo (cable rojo). La tierra de los módulos de ignición (SparkPRO, etc.), módulos Peak and Hold, relés, otros actuadores y equipos que necesiten tierra de potencia debe conectarse al motor (culata o bloque).

Una buena prueba para detectar fallas o deficiencias en el punto de conexión a tierra es medir su resistencia respecto del negativo de la batería:

1. Coloque el multímetro en la escala de 200 Ohms.
2. Punta roja en el punto de conexión a tierra y punta negra en el negativo de la batería; anote el valor.
3. Toque una punta con la otra para encontrar la resistencia de las propias puntas.
4. Reste ese valor del valor medido en el paso 2. La resistencia obtenida debe ser menor que 0,2 Ohm.

OBS.: es importante el mantenimiento y la conservación de la malla que une la batería al chasis y de la que une el motor al chasis. Si están desgastadas, oxidadas o parcialmente rotas, se recomienda cambiarlas por nuevas para evitar problemas.

Verifique antes de reconectar la batería

- Arnés montado con la batería desconectada y el conector fuera de la VCU durante el montaje.
- Cable negro (pin 10) directo al negativo de la batería, sin empalmes y sin pasar por el interruptor general.
- Cables negro/blanco (pines 16 y 38) directos al negativo de la batería, sin unir con otra tierra antes del borne.
- Tierra de los sensores en el cable verde con negro (pin 10).
- Cable rojo (pin 11) en positivo post-llave, sin compartir con bobinas, inyectores o actuadores.
- Interruptor general, si lo hay, cortando solo el positivo de la batería.
- Malla del cable de rotación y fase sin conexión en el extremo del sensor (ya viene conectada a tierra en el arnés) y negativo del sensor Hall en el verde con negro.
- Tapón en todos los orificios sin cable del conector.
- Conector encajado hasta el clic de la traba.

Interfaz y operación

La interfaz de FuelTech Vision es parecida a la de un smartphone y es multiplataforma, es decir, es prácticamente la misma en el software de escritorio y en la aplicación del smartphone.

FuelTech Vision funciona en Android, iOS, Windows y Mac: en el celular o la tablet, descargue la aplicación "FuelTech Vision" en la tienda de aplicaciones e instálela; en la computadora, descárguela en el sitio web de FuelTech (sección Software).

Primera conexión de la FT470 (configuración inicial)

La FT470 sale de fábrica con el Wi-Fi activo: crea su propia red (modo Punto de Acceso) y la aplicación se conecta a ella de forma inalámbrica. La conexión por cable USB queda como camino alternativo.

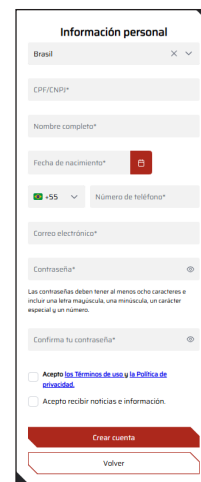
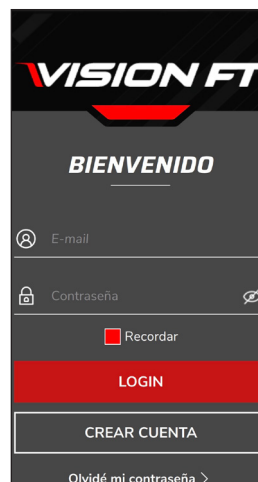
Lo que necesita

- Celular, tablet o computadora con FuelTech Vision instalado
- Conexión a internet, necesaria en el primer acceso
- FT470 energizada: antes de instalar el arnés, por el cable USB, que por sí solo alimenta la VCU (los 12V son opcionales en esta etapa)
- Cable USB (el puerto de la FT470 es USB tipo C): para energizar la VCU antes de instalar el arnés y en el camino alternativo
- Solo para conectar la FT470 a una red existente: red Wi-Fi disponible (router)

a - Instale FuelTech Vision

- En la computadora, acceda al sitio web de FuelTech y descargue FuelTech Vision en la sección Software; en el celular o la tablet, descárguelo en la tienda de aplicaciones.
- Instale el programa.

Obs.: verifique los requisitos mínimos de la computadora en "Especificación mínima del software FuelTech Vision".



b - Cree su cuenta FuelTech e inicie sesión

- Abra FuelTech Vision.
- Haga clic en CREAR CUENTA y cree su cuenta FuelTech (el registro se abre en el navegador).
- Vuelva a FuelTech Vision e inicie sesión con su correo electrónico y contraseña.

Alternativa: primera conexión por cable USB (también se usa para cambiar el modo de red)

Use este camino para elegir entre la red de la propia FT470 (Punto de Acceso) y la conexión a una red existente (Dispositivo).

d - Conecte la FT470 por USB

- Conecte la FT470 a la computadora con el cable USB.
- Abra FuelTech Vision y espere a que la FT470 aparezca en la lista lateral (1).

e - Cree un mapa (con el Asistente de mapa nuevo)

- Haga clic en Nuevo mapa (2), que abre el Asistente de mapa nuevo, y ajuste la configuración para crear el mapa.

f - Seleccione el modelo correcto

- Acceda a: Mi VCU > Opciones del mapa > Configuraciones

- Seleccione el modelo FT470
- Haga clic en Guardar

g - Configure el Wi-Fi

- Acceda al menú WiFi (pantalla "Configurar WiFi") y elija el "Modo de operación WiFi":

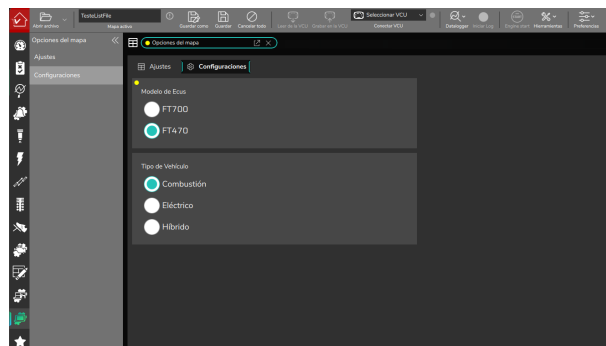
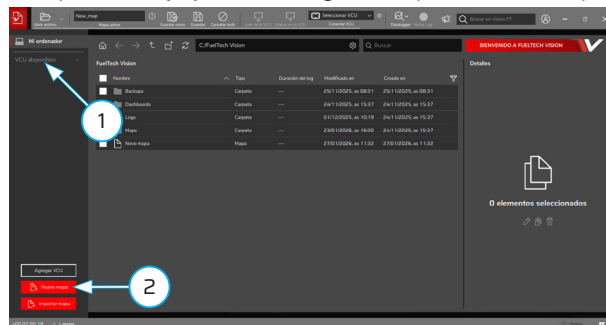
- **Opción A (predeterminada de fábrica)** - Punto de Acceso (Crear la red): use esta opción para que la FT470 cree su propia red Wi-Fi.

- Nombre de la red (SSID): FT470_XXXXXX (ver el paso c).

- Seleccione la Seguridad de la Red (predeterminada de fábrica: WPA2/WPA3); se recomienda cambiar la contraseña predeterminada (mínimo de 8 caracteres). Confirme para activar.

- **Opción B** - Dispositivo (Conectar a redes): use esta opción para conectar la FT470 al Wi-Fi de su router.

- Seleccione la red Wi-Fi deseada.
- Escriba la contraseña correctamente.
- Confirme la conexión.



h - Reinicie la FT470

- Guardar (o Aplicar al dispositivo) ya graba la configuración en la FT470. La red Wi-Fi de la VCU se reinicia, y quien esté conectado por Wi-Fi se desconecta.

- Desconecte la FT470 del cable USB para reiniciar la VCU.
- Conéctela nuevamente al USB o a la alimentación de 12V.
- Después, agregue la FT470 por Wi-Fi (paso c, punto 3).

c - Conéctese a la FT470 por Wi-Fi (3 pasos)

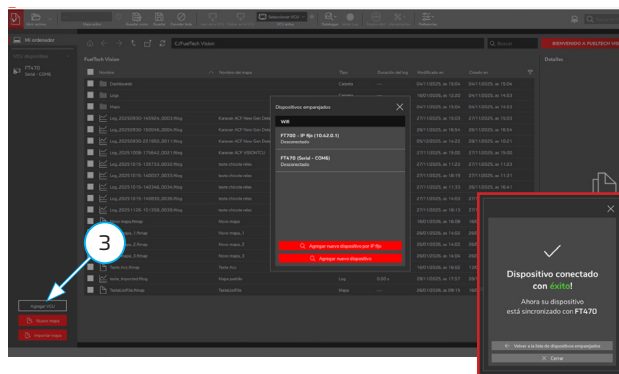
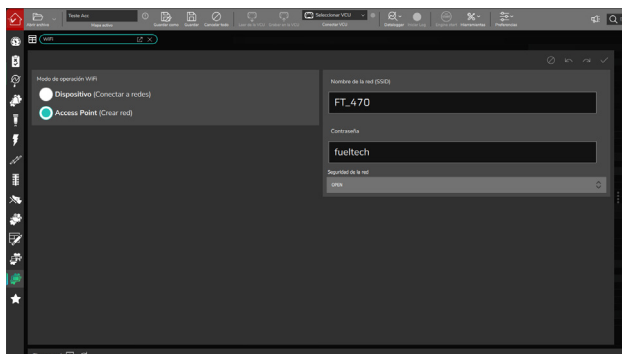
1. Energice la FT470: antes de instalar el arnés, por el cable USB, que por sí solo alimenta la VCU; con el arnés instalado, por la alimentación de 12V.

2. En el celular, la tablet o la computadora, conéctese a la red Wi-Fi FT470_XXXXXX, donde XXXXXX son los 6 últimos caracteres del número de serie de la VCU. La contraseña predeterminada es **fueltech**.

- Se recomienda cambiar la contraseña predeterminada en el primer acceso, después de agregar la FT470 (punto 3): menú WiFi, como en el paso g.

3. En FuelTech Vision, haga clic en Agregar VCU (en la computadora, en la lista lateral de VCU: Agregar nueva VCU) (3) y seleccione la FT470 para completar el emparejamiento. En la ventana Dispositivos, el botón se llama Agregar nuevo dispositivo.

- Después de esto, la FT470 quedará disponible para conexión por Wi-Fi, sin necesidad del cable USB.



Información a través del LED

El LED está en la parte superior de la caja, cerca del nombre FT470.

Estado y color del LED	Descripción
Apagado	Sin mapa cargado y sin alerta activa
Blanco fijo	Mapa cargado, sin log y sin conexión a una red Wi-Fi existente (también en el modo Punto de Acceso, con el celular en la red de la FT470)
Azul fijo	Mapa cargado, sin log y conectado a una red Wi-Fi existente (modo Dispositivo)
Amarillo fijo	Mapa no válido
Rojo fijo	Problema de hardware
Rosa fijo	VCU en modo de actualización
Alternando entre verde y blanco	Mapa cargado con log activo y sin conexión a una red Wi-Fi existente
Alternando entre verde y azul	Mapa cargado con log activo y conectado a una red Wi-Fi existente
Alternando entre naranja y blanco	Log activo casi lleno y sin conexión a una red Wi-Fi existente
Alternando entre naranja y azul	Log activo casi lleno y conectado a una red Wi-Fi existente
Alternando entre rojo y blanco	Log lleno (dejó de grabar), con o sin Wi-Fi
Amarillo intermitente	Alerta activa de modo de seguridad
Rojo intermitente	Alerta activa para apagar el motor
Rosa intermitente	Recibiendo actualización de firmware
Naranja intermitente	Motor en arranque y señal de RPM no sincronizada
Verde intermitente	Motor en arranque y señal de RPM sincronizada
Blanco intermitente	Enviando el mapa, o reinicio pendiente (en este caso la VCU se reinicia sola con el motor detenido). Si sigue parpadeando con el motor detenido después de terminado el envío del mapa, apague y vuelva a encender la alimentación (retire los 12V y el USB, espere algunos segundos y vuelva a conectar)

Tabla Estado del LED

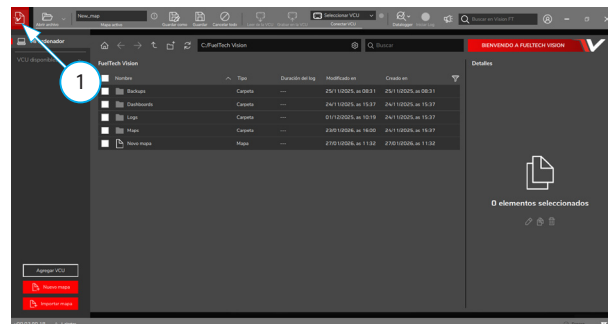
Estado y Color del LED		Descripción
	Blanco fijo	- Mapa cargado - Log parado - Wi-Fi no conectado
	Azul fijo	- Mapa cargado - Log parado - Wi-Fi conectado
	Párpadea entre verde y blanco	- Mapa cargado - Grabando Log - Wi-Fi no conectado
	Párpadea entre verde y azul	- Mapa cargado - Grabando Log - Wi-Fi conectado
	Párpadea entre Naranja y azul	- Log grabando (80% de memoria) - Wi-Fi conectado
	Párpadea entre Rojo y azul	- Log activo lleno (grabación detenida) - Wi-Fi conectado
	Parpadeando blanco	Necesario reiniciar la VCU
	Parpadeando rosa	Recibiendo actualización de firmware
	Parpadeando amarillo	Alerta activo en modo de seguridad
	Parpadeando Rojo	Alerta activo de apagar motor
	Amarillo fijo	Mapa no válido
	Rojo fijo	Problema de hardware o firmware
	Rosa fijo	VCU en modo de actualización
	Parpadeando Naranja	- Partida motor - RPM no sincronizado
	Parpadeando verde	- Partida motor - RPM sincronizado

Interfaz del software FuelTech Vision (escritorio)

El software de escritorio tiene las mismas funcionalidades que la aplicación, aunque algunas están en lugares diferentes.

Al abrir el software FuelTech Vision aparecerá la pantalla que se muestra a continuación, donde es posible ver los mapas y logs recientes y también los archivos que están en su computadora, en las VCU conectadas y los disponibles en la nube (internet).

Para acceder al menú de funciones del software FuelTech Vision, haga clic en el ícono (1), ubicado en la esquina superior izquierda, después de abrir el mapa.



Interfaz general de funciones

Después de hacer clic en el ícono (1), se abrirá la interfaz que se muestra abajo.

2 - Barra superior: identificación del mapa, botones de guardar, deshacer, inicio de sesión en la nube y campo de búsqueda.

3 - Barra lateral: da acceso a todas las funciones de la VCU.

4 - Barra de estado: muestra información de errores y alertas, así como información de actualizaciones importantes para la VCU.

5 - Botón de ocultar nombres: oculta los nombres de las funciones y deja solo los íconos.

6 - Tareas en segundo plano: este menú muestra todas las tareas que se ejecutan en segundo plano; generalmente, cuando ocurre algún error en servicios, se muestra una alerta en esta área. Por la barra lateral (3) es posible acceder a todas las funciones de la VCU, identificadas por los dibujos de las funciones: Panel de diagnóstico, Data-logger, Configuraciones de alertas, Mapas de inyección, Mapas de ignición, Mapas de par/regen, Otras Funciones, Funciones de Drag Race, Sensores y calibración, Configuraciones del motor, Configuraciones de electrificación, Configuraciones de la interfaz, Mi VCU, Panel de instrumentos y Favoritos.



Al hacer clic en uno de los íconos, se abrirá un submenú con todas las funciones de ese grupo. Como se muestra en la figura, hay funciones activadas (en blanco) y desactivadas (en gris). Para activar una función, haga clic sobre ella con el botón derecho del mouse y seleccione la opción "On/Off" en el menú. Como en la aplicación, es posible dejar visibles solo las funciones activas activando el filtro (7).

Una novedad del software de escritorio es la navegación por pestañas (8).

El área (9) está destinada a la configuración y los ajustes de la función, así como a su representación gráfica. Cuando hay tablas, es posible editarlas de diversas formas:

Editando un valor único; seleccionando varios campos; haciendo clic con el botón derecho del mouse, que abre el menú de selección; con las teclas +/- del teclado. En el smartphone y la tablet es posible usar gestos para editar las tablas.

Por último, está el área (10), donde es posible configurar un panel en tiempo real. Este panel es personalizable para cada función y cambia según la función seleccionada.

Conectando la VCU a una red

En el menú Mi VCU en la sección Wi-Fi, es posible configurar el modo de operación Wi-Fi de acuerdo con la necesidad de uso.

- **Dispositivo:** permite conectar la VCU a una red.
- **Access Point:** permite conectar la VCU a una red creada por el usuario. Para ello, al hacer clic en esta opción, define el nombre de la red, la contraseña y el tipo de seguridad.

Interfaz del Datalogger

12 - Nombre del log abierto

13 - Barra de control del log: permite definir diversas configuraciones para el log abierto.

14 - Barra de canales: en esta barra hay tres subdivisiones; según la subdivisión seleccionada, cambian los canales del ítem (15).

Valores: muestra los canales del log con los valores actuales para la posición específica del cursor.

Estado de Eventos: muestra los errores ocurridos durante la grabación del log.

Mínimos y máximos: muestra los valores mínimos y máximos de cada canal del log.

Posición de los canales: permite



cambiar la posición de la columna de canales hacia la izquierda o hacia arriba.

15 - Canales del log: muestra todos los canales del log con sus respectivos valores; junto a cada canal hay una casilla de selección para mostrar el canal en el área gráfica.

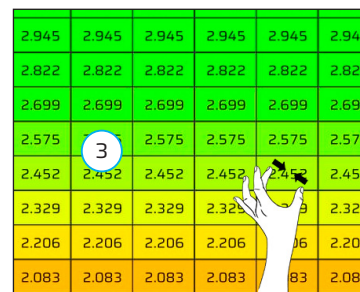
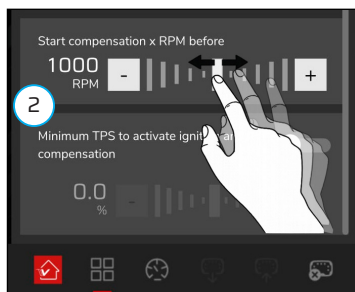
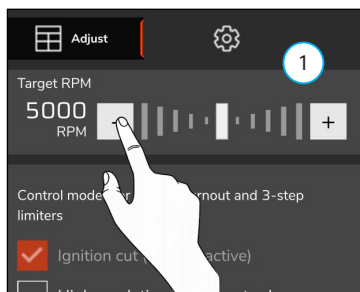
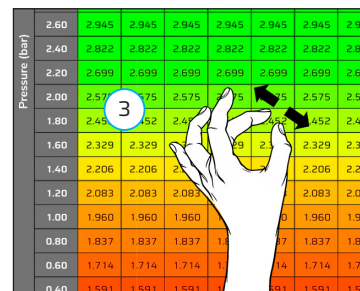
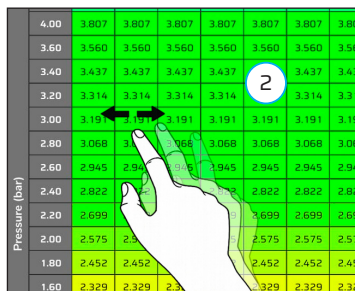
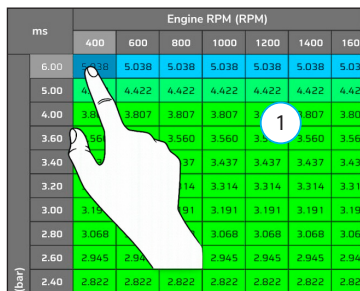
16 - Área gráfica: muestra el log en modo gráfico.

17 - Canales disponibles: para edición dentro del log. Solo están disponibles después de activar el botón “Overlay”.

18 - Tablas: para edición del mapa dentro del log. Funcionan junto con el ítem (17).

Gestos

- 1 - **Toque:** selecciona un campo en una tabla, abre una función, navegación en general.
- 2 - **Toque y arrastre:** selecciona un grupo de datos dentro de una tabla y modifica el valor en un campo con barras deslizantes. Este movimiento, hecho en el borde izquierdo de la pantalla, abre el menú lateral para acceder a las funciones de la VCU.
- 3 - **Pellizco:** aplica zoom en las tablas y gráficos.
- 4 - **Doble toque:** abre la calculadora de edición del campo dentro de una tabla.



Flex IO

La FT470 cuenta con 7 entradas fijas para sensores, y es posible convertir una salida en entrada, lo que da aún más flexibilidad al uso de la VCU: las salidas que no se estén usando pueden configurarse como entradas. Para ello, siga los pasos a continuación.

a – En el software FuelTech Vision, acceda al menú “Mi VCU > Opciones del mapa > Configuraciones” y seleccione la FT470.

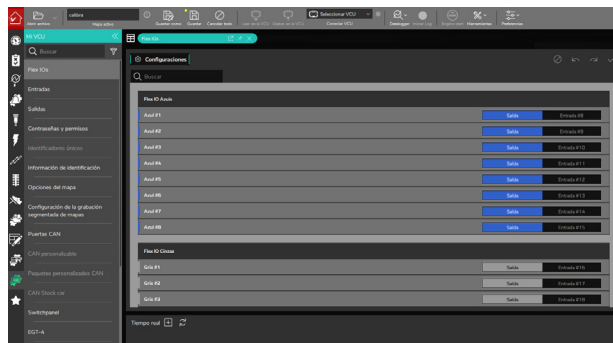
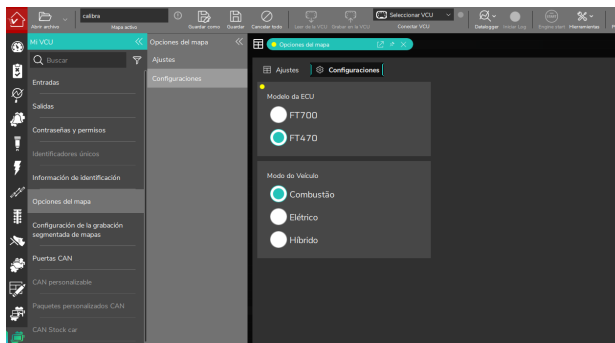
b – Guarde los cambios; la función “Flex IOs” aparecerá automáticamente en el menú lateral. Haga clic en la función.

c – En esta pantalla se muestran todas las salidas disponibles para el cambio. Cambie la configuración a entrada; la entrada deseada aparecerá junto con las entradas del mapa.



NOTAS

El Flex IO de las salidas amarillas se configura en pares. Al habilitar el Flex IO de la salida 1, la salida 2 también debe habilitarse obligatoriamente, y viceversa. Lo mismo vale para el par de salidas 3 y 4.



Interfaz para tablet y celular

Al abrir la aplicación, hay una barra en la esquina inferior izquierda de la pantalla donde están los botones de navegación entre las diversas funciones de la VCU.

- 1 – **Botón Home:** pantalla inicial, donde aparecen los mapas, logs y VCU conectadas.
- 2 – **Botón del menú de funciones:** abre los grupos de funciones.
- 3 – **Botón del panel de instrumentos:** va al panel de instrumentos configurado. Es posible configurar hasta cuatro paneles.
- 4 – **Lectura y grabación del mapa:** lee y graba el mapa en la VCU.
- 5 – **Botón de conexión:** informa el estado de la conexión y permite crear una nueva red Wi-Fi.

Menú de funciones (2)

En este menú se concentran todos los grupos de funciones disponibles para la configuración de la VCU. En las imágenes siguientes se muestran funciones activas y funciones desactivadas.

Funciones activas: aparecen destacadas y con una barra del color del grupo seleccionado.

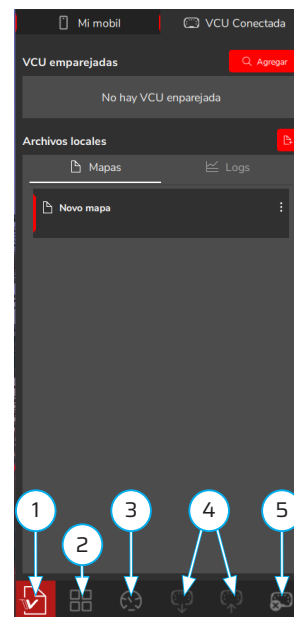
Funciones desactivadas: aparecen con menos destaque y sin barra sobre la función.

El botón (6) es un filtro: al pulsarlo, las funciones desactivadas se ocultan y quedan visibles solo las funciones activas.

Para activar una función, mantenga presionada la función deseada; se abrirá un menú con dos botones.

7 – **Botón On/Off:** activa/desactiva la función.

8 – **Botón Favoritos:** coloca la función en la pestaña de favoritos, muy útil cuando la función se usa con frecuencia.



Interfaz de las funciones

Todas las funciones presentan la misma interfaz y están divididas en dos pestañas: **“Ajustes”** y **“Configuraciones”**.

9 – **Botón de volver y Nombre de la función**

10 – **Pestaña Ajustes:** en esta pestaña se ajustan los valores de funcionamiento de la función. Aquí se modifica algún parámetro de funcionamiento, siempre que sea necesario.

11 – **Pestaña Configuraciones:** en esta pestaña están las configuraciones de la función. Se usa para configurar cómo será el accionamiento de la salida/entrada y en qué condiciones.

12 – **Botones de deshacer / rehacer / guardar / descartar**

13 – **Botón Encendido/Apagado:** sigue la misma lógica de la línea PowerFT, en la que había una casilla de selección para habilitar una condición específica dentro de la función.

14 – **Editor deslizante:** la barra de edición deslizante permite ajustar los valores moviéndola hacia la derecha para aumentar o hacia la izquierda para disminuir. Cuanto más cerca de los bordes la arrastre, más rápido será el ajuste. Al soltar la barra, vuelve al centro. Para un ajuste fino, use los botones + y -. También es posible escribir el valor deseado: basta con hacer doble clic sobre el número.

15 – **Indicador de modificación:** este círculo indica que hubo un cambio y solo desaparecerá cuando se presione el botón de guardar o deshacer.

16 – **Botón de conectividad:** estado y configuración para conectarse a una VCU por Wi-Fi.

Conexión con el software FuelTech Vision (Wi-Fi)

Para esta conexión, primero es necesario poner la VCU en la misma red que la computadora de escritorio: la red de la propia FT470 (predeterminada de fábrica) o una red existente.

- En la barra de botones, haga clic en el ícono de conectividad (17).

- Haga clic en el botón “Agregar nuevo dispositivo” (18) para abrir las configuraciones.

- Agregue la VCU a la red Wi-Fi.



Dimensions / Dimensões / Dimensiones

Dimensões para fixação

Distância horizontal entre centros dos furos: 49,5 mm, do furo superior central a cada furo inferior (ver figura)

Distância vertical entre centros dos furos: 85 mm, do furo superior central à linha dos dois furos inferiores

Dimensions for mounting

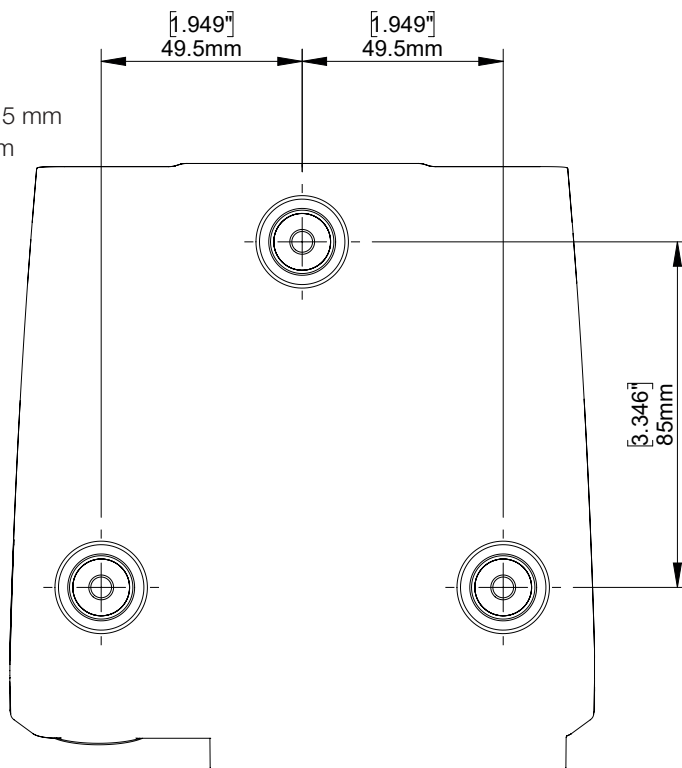
Distance between hole centers (horizontal): 1.949 in

Distance between hole centers (vertical): 3.346 in

Dimensiones para el montaje

Distancia entre centros de agujeros (horizontal): 49,5 mm

Distancia entre centros de agujeros (vertical): 85 mm



Dimensões Gerais

Profundidade: 149,1 mm

Largura: 143,8 mm

Altura: 45,3 mm

Overall Dimensions

Depth: 5.870 in

Width: 5.661 in

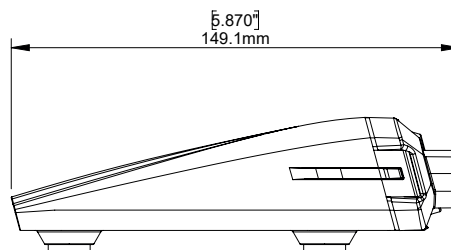
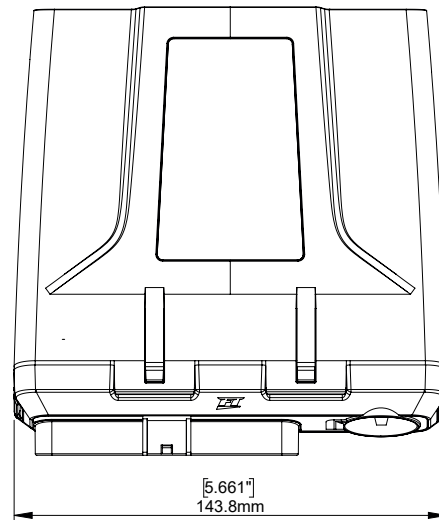
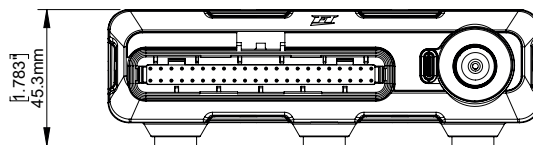
Height: 1.783 in

Dimensiones generales

Profundidad: 149,1 mm

Ancho: 143,8 mm

Altura: 45,3 mm





USA

FuelTech USA,
455 Wilbanks Dr.
Ball Ground, GA, 30107, USA
Phone: +1 678-493-3835
info@FuelTech.net
www.FuelTech.net

BRASIL

FuelTech Ltda.
Av. das Indústrias, 864, Bairro Anchieta
CEP 90200-290, Porto Alegre, RS, Brasil
CNPJ 05.704.744/0001-00
Fone: +55 (51) 3019-0500
info@fueltech.com.br
www.FuelTech.com.br

FOLLOW US

