

FuelTech

PRO HV-8
INJECTOR DRIVER



OWNER'S MANUAL

MANUAL DO USUÁRIO
MANUAL DE USUARIO



INJECTION

1. Index

2.	Presentation	4
2.1	Characteristics	4
2.2	Power and voltage	4
3.	Warranty terms	5
4.	Installation	6
4.1	Wiring diagram	6
4.2	Ground reinforcement (optional)	8
5.	Settings	8
5.1	Injector Configuration Parameters	8
5.2	Configuration in VisionFT Software	9
5.3	Configuration in FTManager Software	10
5.4	Example of configuration for injectors	12
5.5	Example of configuration for a fuel pump	13
6.	Protections and precautions	14
6.1	General	14
6.2	LED Status Indication	14
6.3	Injectors current sheet	16
6.4	Precautions when replacing a PH PRO Injector Driver with the new PRO HV-8..	16
7.	CAN Protocol	17
8.	Electric diagram	22
9.	Dimensions	23

2. Presentation

The PRO HV-8 Injector Driver was developed to deliver instant response, precise control, and maximum reliability in any automotive project, whether it's a modified car, a competition car, or even a daily-use vehicle that has received fuel upgrades.

Designed for those seeking power with safety, the module allows you to extract the best from modern GDI injectors or high-flow PFI injectors, ensuring fast opening, efficient atomization, and stability even in extreme conditions.



IMPORTANT

PRO HV-8 Injector Driver does not support piezoelectric injectors

2.1 Characteristics

High Voltage Boost Stage

- Boost Voltage: up to 65V (configurable)
- Maximum Current: up to 25A (configurable)
- Function: accelerate coil magnetization and opening time.
- Technical Result: lower latency of short pulses (faster injector opening).

Peak & Hold Current Control

- Peak: up to 12A
- Hold: up to 8A
- Impact: ensures complete opening without overheating.
- Application: Bosch/Hitachi GDI injectors; impedance and high flow.

Channel Architecture

• 8 independent channels for injectors.
 • Inputs have a 2.5V trigger threshold, are compatible with 0/5V and 0/12V signals, and the maximum continuous input voltage is 30V.

- 2 additional channels for controlling the high-pressure fuel pump regulating valves.
- Each channel operates in isolation — semi-sequential.
- Allows simultaneous activations in CAN configuration (ECU integration)

• Adjustment of: Boost, peak, and hold current / Boost, peak, and hold voltage / Multiple injection profiles / Multiple pulse activation

- Supports parameter updates in safety monitoring system

• Automatic detection of: Overcurrent / Open circuit / Short to GROUND or POSITIVE / Power failure

- Integrated thermal protection for operation

Construction and durability

- High-dissipation aluminum housing
- Protection against dust, humidity, and condensation
- Suitable for track or street operation

Operating temperature range: -20°C to 85°C (-4F to 185F)

2.2 Power and voltage

Parameter	Min.	Typical	Max
VBAT (input) (V)	8V	13,8V	30V
VBOOST (output DCDC)	12V	65V	65V
Current input (Standby)	-	0,35A	0,5A
Current input (peak DCDC)	-	-	30A

3. Warranty Terms

Use of this equipment implies full compliance with the terms described in this manual and exempts the manufacturer from any liability for misuse of the product.

Read all information in this manual before starting product installation.

This product must be installed and adjusted by specialized workshops and/or personnel with experience in engine tuning.

Before starting any electrical installation, disconnect the battery.

Failure to observe any of the warnings or precautions described in this manual may cause damage to the engine and void the product warranty.

This product is not certified for use in aircraft or any flying vehicles, as it was not designed for such use or purpose.

In some countries where an annual vehicle inspection is applied, no modification to the original ECU is permitted. Be informed about local laws and regulations before installing the product.

Limited Warranty

All products manufactured by FUELTECH are warranted against defects in material and workmanship for **one year** from the date of original purchase. The warranty claim must be made by the original owner with proof of purchase from an authorized dealer.

This warranty does not include sensors or other products that FUELTECH uses but does not manufacture. If a product is deemed defective, such products will, at FUELTECH's option, be replaced or repaired at no cost.

This limited warranty does not cover labor or other costs or expenses incidental to the repair and/or replacement of products or parts. This limited warranty does not apply to any product that has been subjected to misuse, improper handling, incorrect application, negligence (including, but not limited to, improper maintenance), accident, improper installation, tampered seal, modification (including, but not limited to, the use of unauthorized parts or accessories), or adjustment or repair performed by anyone other than FUELTECH.

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

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

Breaking the seal voids the warranty and results in loss of access to software updates.

Manual version 1.0 - May/2026

4. Installation

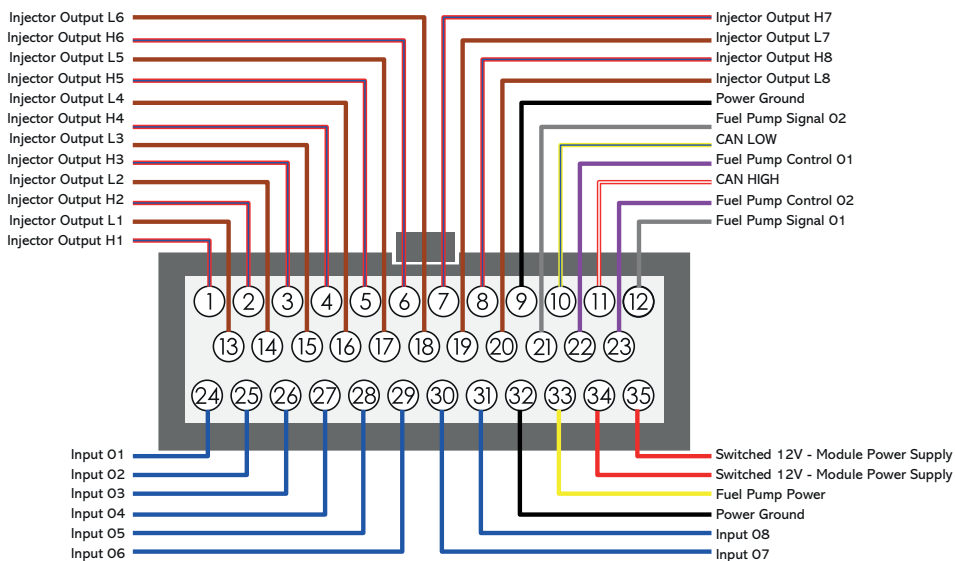
Installation must be performed with the wiring harness disconnected from the module and the vehicle battery disconnected. It is very important that the harness be as short as possible, and any excess wire should be cut off. Never coil or wrap excess wire around the harness. This precaution avoids interference problems, which are common in any electronic equipment.

The wiring harness must be protected from contact with sharp parts of the bodywork that could damage a wire and cause a short circuit. Pay special attention when passing through holes, always using rubber or other protections. In the engine compartment, run the wires through locations where they will not receive excessive heat and will not obstruct any moving parts of the engine. Always use plastic covers on the harnesses.

Installation Recommendations

Use a 30A protection fuse and wire gauge compatible with 30A (we recommend 4mm² / 12 AWG).

4.1 Wiring diagram

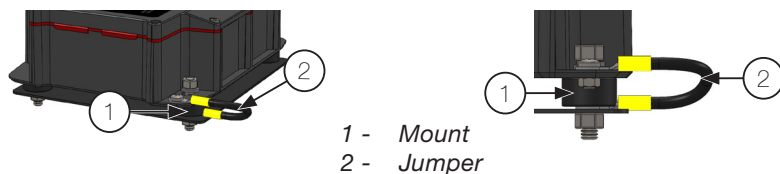


Table

Pin	Color wire	Function	OBS
01	Red/Blue	Injector output H1	Signal (+) for Injectors
02		Injector output H2	
03		Injector output H3	
04		Injector output H4	
05		Injector output H5	
06		Injector output H6	
07		Injector output H7	
08		Injector output H8	
09	Black	Power Ground	Directly wired to the battery negative terminal with no splices. Do not connect to chassis, engine block, or cylinder head. Do not tap any other grounds to this wire.
10	Yellow/Blue	CAN LOW	CAN LOW
11	White/Red	CAN HIGH	CAN HIGH
12	Gray	Fuel Pump 01	Fuel Pump Signal 01
13	Brown	Injector output L1	Signal (-) for Injectors
14		Injector output L2	
15		Injector output L3	
16		Injector output L4	
17		Injector output L5	
18		Injector output L6	
19		Injector output L7	
20		Injector output L8	
21	Gray	Fuel Pump 02	Fuel Pump Signal 02
22	Purple	Fuel Pump 01	Fuel Pump Control 01
23	Purple	Fuel Pump 02	Fuel Pump Control 02
24	Blue	Input 01	VCU injection output signal (blue wires)
25		Input 02	
26		Input 03	
27		Input 04	
28		Input 05	
29		Input 06	
30		Input 07	
31		Input 08	
32	Black	Power Ground	Directly wired to the battery negative terminal with no splices. Do not connect to chassis, engine block, or cylinder head. Do not tap any other grounds to this wire.
33	Yellow	Fuel Pump Power	Fuel Pump (+)
34	Red	Power	Switched 12V - Module Power Supply
35			

4.2 Ground reinforcement (optional)

This reinforcement of the grounding is recommended to avoid possible interference in the operation of the PRO HV-8. Although it is already internally grounded, in some cases this reinforcement may be necessary. Do this as shown in the image, using ring-type terminals connecting the upper and lower parts of the PRO HV-8 mounting pad.



5. Settings

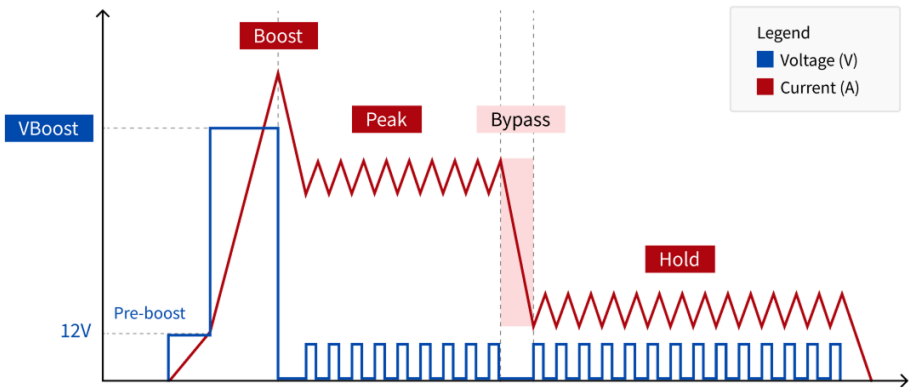
5.1 Injector Configuration Parameters

The PRO HV-8 control uses a three-stages current strategy: **BOOST**, **PEAK**, and **HOLD**. In the **BOOST** stage, a high voltage (around 65V) is applied, causing a rapid current increase, generating the force necessary to overcome the solenoid's inertia and the mechanical resistance of the injector spring. The higher the boost voltage, the faster the current reaches the threshold required to initiate opening.

Next, in the **PEAK** stage, the current is maintained at a medium-high level to ensure that the injector opens completely and stabilizes in the open position. This stage ensures that the injector needle reaches the end of its stroke in a controlled manner.

Finally, in the **HOLD** stage, the current is reduced to the minimum necessary to keep the injector open for the desired duration. This minimizes heat buildup in the solenoid and ensures energy efficiency.

This three-stage approach—inertia overcoming, full opening, and holding—allows for rapid and precise injector actuation, essential for the short injection windows typical in high-performance engines, ensuring reliable operation without overheating.



5.2 Configuration in VisionFT Software

With the VisionFT software open, access the Tools/CAN Network menu. Locate the PRO HV-8 Injector Driver and open the settings.

Injector Control - In this section, you can adjust all the settings for each injector individually.

- *Boost Current (A)*: Adjusts the current for the boost stage.
- *Peak Current (A)*: Adjusts the current for the peak stage.
- *Hold Current (A)*: Adjusts the current for the hold stage.
- *Time Peak (μ s)*: Adjusts the total injector activation time in the peak stage.
- *Bypass Time (μ s)*: Adjusts the transition time from the peak stage to the hold stage.

Pre-boost (μ s): This time is a 12V pre-activation before the boost stage begins, used in rare cases of direct injection to optimize the use of the electrical energy reserve of the Vboost capacitors.

Boost (V): Maximum voltage for the boost stage.

- *Recovery*: allows adjusting the acceptable voltage drop level for the module.

Injector protections - Define protection strategies for different injector operating conditions. If any of these protections are triggered in one of the injectors, the module will immediately shut down all injectors for safety. In addition, it will record a fault event in the system log, transmitting this information through the CAN network.

- *Open load*: detects a disconnected injector, broken wiring harness, or continuity failure.
- *Thermal protection*: monitors the operating temperature of the module.
- *Low battery*: controls the battery voltage.

- *Short circuit*: detects if the injector is short-circuited.
- *Low boost*: monitors the boost stage voltage.

Fuel pump - High-pressure pump drive configuration.

- *Peak Current (A)*: Adjusts the current for the initial peak stage of the pump.
- *Hold Current (A)*: Adjusts the current for the hold stage of the pump.
- *Time Peak (μs)*: Adjusts the total pump drive time during the peak stage.

Configuration

View Mode: Conventional GDI-Advanced

Injector Outputs

Active	Pre-set	Boost Current (A)	Peak Current (A)	Hold Current (A)	Time Peak (μs)	Time Bypass (μs)
#1	Custom	BLD	2.0	0.20	0.20	0.20
#2	Custom	BLD	2.0	0.20	0.20	0.20
#3	Custom	BLD	2.0	0.20	0.20	0.20
#4	Custom	BLD	2.0	0.20	0.20	0.20
#5	Custom	BLD	2.0	0.20	0.20	0.20
#6	Custom	BLD	2.0	0.20	0.20	0.20
#7	Custom	BLD	2.0	0.20	0.20	0.20
#8	Custom	BLD	2.0	0.20	0.20	0.20

Pre-boost
Time: 0 μs
Pre-boost: 12V pulse before the boost phase. Consider the impact on the injection phase.

Boost
Voltage: 0 V
Boost: Settings for the onboard voltage booster

Fuel Pumps (2 channels)

	Peak Current (A)	Hold Current (A)	Time Peak (μs)
#1	0 A	0 A	0 μs
#2	0 A	0 A	0 μs

Auto shutdowns if:

- Injector disconnected (open load)
- Module overheating
- Short circuit at injector
- Insufficient Boost voltage
- Battery undervoltage

Select when the module should automatically shut down. All events are always reported via CAN, regardless of this setting.

Device Information
 Firmware version: 8888 8888 8888 8888
 Hardware version: 8888 8888 8888 8888
 Serial number: 8888 8888 8888 8888
 Status: ■ Disconnected

5.3 Configuration in FTManager Software

With the FTManager software open, access the Tools/CAN Network menu. Locate the PRO HV-8 Injector Driver and open the settings.

Injector Control - In this section, you can adjust all the settings for each injector individually.

- *Boost Current (A)*: Adjusts the current for the boost stage.
- *Peak Current (A)*: Adjusts the current for the peak stage.
- *Hold Current (A)*: Adjusts the current for the hold stage.
- *Time Peak (μs)*: Adjusts the total injector activation time in the peak stage.
- *Time Bypass (μs)*: Adjusts the transition time from the peak stage to the hold stage.

Pre-boost (μ s): This time is a 12V pre-activation before the boost stage begins, used in rare cases of direct injection to optimize the use of the electrical energy reserve of the Vboost capacitors.

Boost (V): Maximum voltage for the boost stage.

Injector Protections - Define protection strategies for different injector operating conditions. If any of these protections are triggered in one of the injectors, the module will immediately shut down all injectors for safety. In addition, it will record a fault event in the system log, transmitting this information through the CAN network.

- *Open Load:* Detects if the injector is correctly connected.
- *Thermal Protection:* Monitors the operating temperature of the module.
- *Low Battery:* Controls the battery voltage.
- *Short Circuit:* Detects if the injector is short-circuited.
- *Low Boost:* Monitors the boost stage voltage.

Fuel Pump - Configuration of the high-pressure fuel pump control valve drive.

- *Peak Current (A):* Adjusts the current for the initial peak stage of the pump.
- *Hold Current (A):* Adjusts the current for the hold stage of the pump.
- *Time Peak (μ s):* Adjusts the total pump activation time during the peak stage.

Configuration

View Mode: Conventional GDI-Advanced

Injector Outputs

Replicate #1 to others

Active	Preset	Boost Current (A)	Peak Current (A)	Hold Current (A)	Time Peak (μ s)	Time ByPass (μ s)
#1	Custom	5.0	3.0	1.0	500	60
#2	Custom	5.0	3.0	1.0	500	60
#3	Custom	5.0	3.0	1.0	500	60
#4	Custom	5.0	3.0	1.0	500	60
#5	Custom	5.0	3.0	1.0	500	60
#6	Custom	5.0	3.0	1.0	500	60
#7	Custom	5.0	3.0	1.0	500	60
#8	Custom	5.0	3.0	1.0	500	60

Pre-boost: Pre-Boost Time (μ s): 300.0

Boost: Voltage (V): 14.0

Fuel Pumps (2 channels)

Active	Peak Current (A)	Hold Current (A)	Time Peak (μ s)
#1	3.0	1.0	500
#2	3.0	1.0	500

Auto shutdown #:

- Injector disconnected (open load)
- Module overheating
- Short circuit at injector
- Insufficient Boost voltage
- Battery undervoltage

Current profile

click to expand

Device Information

Firmware version: 1.00.89
 Hardware version: 0 rev 11
 Serial number: 000000.0000000.000

Connected

5.4 Example of configuration for injectors

This guide provides a safe initial configuration and a step-by-step test procedure for calibration of a **520 lb/h FT Injector**. The goal is to have fast and repeatable opening, stable maintenance, and minimal heat generation without triggering protections.

Injector control: Below are the recommended values to start testing on a 520 lb/h FT Injector. These values prioritize stability and safety. After validating operation, it is recommended to optimize by reducing times/currents to decrease heating.

Parameter	Value	Function/Observation
Boost current	17A	Maximum current applied during the boost stage for rapid solenoid magnetization
Peak current	5.5A	Peak current for quick opening
Hold current	2.5A	Hold current to keep open
Peak time	500µs	Total time peak stage
By-pass time	20µs	It helps with the initial rise of the current
Pre-boost time	300µs	Pre-activation of the boost before injector trigger

Protections (Recommendation for the testing stage): Throughout the testing stage, it is recommended to keep all protections enabled (alert and auto-shutdown) to avoid damage to the driver and injectors.

Test Procedure (step-by-step) for injectors

Step 1 – Short pulse (1.8 to 2.5ms)

Objective: to ensure consistent and repeatable opening in short pulses. If there is a failure, first increase **Time Peak** to 550µs. If it still fails, increase **Peak Current** to 6.0A (maximum recommended).

Step 2 – Medium pulse (3 to 6ms)

Objective: to validate holding without overheating and without Vboost drop. If **Boost** drops below 58V, increase **Pre-boost** to 350µs. If necessary, review the upper limit of Iboost.

Step 3 – High rotation / High duty

Objective: to validate boost stability, absence of failures and driver temperature in critical condition. If overheating occurs, reduce **Time Peak** to 450µs. If there is instability or a tendency to close, increase **Hold Current** to 2.8A

Fine-tuning (Optimization)

After stable operation, it is recommended to optimize to reduce consumption and temperature:

- *To reduce heating:* gradually decrease **Peak Time**; then reduce **Hold Current**
- *To improve very short pulses:* slightly increase **Peak Current** (up to 6.0A) and/or increase **Pre-Boost**

Troubleshooting Injectors

Symptom	Solution recommended
Failure in short pulses	Increase (Current Peak or Time Peak or Pre-Boost)
Overheating	Decrease (Time Peak(first) and then Current Hold)
Vboost decreasing	Boost (Pre-Boost) / review DC-DC limits / reduce demand (peak/time)
Protections activating for no reason	Review groundings / review boundaries
The injector closes before the end of the pulse.	Increase (Current Hold or Adjustment of Hold Chopping)

5.5 Example of configuration for a fuel pump

This guide provides a safe initial configuration and a step-by-step testing procedure for calibrating the control valve of a high-pressure fuel pump.

The goal is to achieve fast pressure response, rail stability, minimal heat generation, and operation without tripping protections.

Initial Configuration - PRO HV-8 control

Parameter	Value	Function/Obs
Peak current	4.5A	Peak current for rapid valve opening
Hold current	2.5A	Hold current to keep valve open
Peak time	500µs	Total time peak stage

Test Procedure (Step-by-Step)

Step 1 – Idle: Ensure that the pressure reaches the target with stability (± 5 bar). If there is a delay, increase **Time Peak** to 550 µs. If it oscillates, increase **Current Hold** slightly.

Step 2 – Partial Load: Validate transient response. If there is a pressure drop, increase **Peak Time**.

Step 3 – High Load / High Speed: Validate stability under maximum demand. If there is a pressure drop, gradually increase **Time Peak**(+100 µs). If it overheats, reduce **Peak Time**.

Troubleshooting Fuel Pump

Cause	Solution recommended
Pressure takes time to increase.	Increase Time Peak or Peak Current
Rail oscillation	Increase Current Hold slightly
Pressure overshoot	Reduce Peak Time
Driver overheating	Decrease Time Peak first, then Current Hold
Pressure drop at high speed	Increase Peak Time

6. Protections and precautions

6.1 General

- *Thermal warning*: High board temperature - Alert on CAN network
- *Thermal shutdown*: Critical temperature - Shuts down the module
- *VBAT overvoltage*: Upper voltage limit - Alert on CAN network
- *VBAT undervoltage*: Lower voltage limit - Alert on CAN network
- *EEPROM error*: Memory failure - LED indication
- *CAN error*: Communication failure - LED indication
- *DCDC error*: Converter failure - LED indication
- *PT2000 error*: IC driver failure - LED indication

6.2 LED Status Indication

The LED indicates various operating statuses or module errors, making diagnosis easier for the tuner or mechanic.

- Red Indication of the tens digit
- Green Unit indication
- Yellow Indication of a production or service error
- Extra Green Error indication in the PT2K chip






- *Each pulse*: 300ms ON / 300ms OFF
- *Pause between repetitions of the same error*: 1.2s
- *If there are multiple errors*: Cycle between them (3.6s between errors and 7.2s at the end of the round)













WARNING










When the LED flashes yellow, you need to contact FuelTech technical support.

	Normal (no error)	
	Steady on	Everything OK, no injection time
	Fast blinking (200ms)	Everything OK, receiving injection pulses
	Slow blinking (100ms every 1.2s)	Module in power saving mode
	Off	Not initialized or switched off

 Production/service error (red + yellow)		
Cod	Blinking	Meaning
3-1		Invalid certificate
3-2		Awaiting provisioning
3-3		Awaiting seal (lock)
4-2		General failure, ADC, etc.

 PT2000 initialization error (red + yellow + green)			
Cod	Blinking	Chip	Channels
4-1-1		PT2K A	Injector 1 / 2 / 3
4-1-2		PT2K B	Injector 4 / 5 / 6
4-1-3		PT2K C	Injector 7 / 8 + DCDC
4-1-4		PT2K D	FP1 / FP2 (Pumps)

 Common error (red + green)			
Cod	Blinking	Meaning	To check
1-1		Battery undervoltage	Battery voltage and connections
1-2		Thermal shutdown	Module/ventilation temperature
1-3		Open circuit	Injector wiring harness/coils
2-1		Short circuit	Short circuit in injector wiring harness/coils
2-2		PT2K power supply failure	Module power supply
2-3		DC-DC converter failure	Boost output failure/defective module

6.3 Injectors current sheet

Brand / Model	PEAK Current	HOLD Current
Bosch 160lb/h	2A	0,5A
Bosch 160lb/h (2 injectors per channel)	4A	1A
Bosch 160lb/h (4 injectors per channel)	8A	2A
Siemens 220-225lb/h	4A	1A
Siemens 220-225lb/h (2 injectors per channel)	8A	2A
Precision 550lb/h	8A	2A
Moran and Billet Atomizer	8A	2A
FT Injector 240, 320, 520, 720, 820 and 1020lb/h	8A	2A

6.4 Precautions when replacing a Peak and Hold PRO Injector Driver with the new PRO HV-8

When replacing a Peak and Hold PRO Injector Driver with a PRO HV-8, slight differences are expected in the fuel maps due to differences in control strategies between the products, and therefore, attention should be paid to the following points:

- The injection timing at engine idle will need to be checked.
- Adjust the injection timings across the entire main fuel map if necessary.

7. CAN Protocol

Compact subset of 5 CAN commands (8 bytes each) covering 100% of the basic operation of the PRO HV-8 injector driver outside the FuelTech ecosystem.

Bus Parameters	Parameter	Value
	CAN type	CAN 2.0B (Extended ID 29-bit)
	Baudrate	1 Mbps
	Endianness	Little-Endian
	DLC	8 bytes (always)
	Termination	120 Ω at each end

Command Map

TX - To SEND to the PRO HV-8		
CAN ID	Name	What it does
0x140003FD	Set Global	Sets VBoost, recovery profile, protections, channel counts
0x140003FE	Set Currents	Sets currents and Time Peak for injectors and pumps
0x1400037A	Get Global	Requests current global configuration
0x1400037B	Get Currents	Requests current settings
0x1400037C	Get State	Requests state of 1 channel (diagnostics)

RX - To RECEIVE from the PRO HV-8		
CAN ID	Name	When it appears
0x0A90037A	Response Global	Reply to 0x1400037A
0x0A90037B	Response Currents	Reply to 0x1400037B
0x0A90037C	Response State	Reply to 0x1400037C

Command – Set Global

0x140003FD - TX - Module global configuration

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
Vboost	Recovery	Protect	NumInj	NumFP	-	-	-

Byte	Field	Range	Unit	Description
D0	VBoost	12 – 65	V	Injector target boost voltage
D1	RecoveryProfile	0, 1, 2	enum	0 = Low (17.5 A) · 1 = Medium (35 A) · 2 = High (70 A)
D2	ProtectBitmap	0x00 – 0x1F	bitmap	Which protections to enable (see below)
D3	NumInjectors	1 – 8	count	Enables injectors 1..N, disables the rest
D4	NumFuelPumps	0 – 2	count	Enables pumps 1..N, disables the rest
D5-D7	Reserved	—	—	Fill with 0

ProtectBitmap (D2) — sum the desired bits

Bit 0 - 0x01 - Open load

Bit 1 - 0x02 - Short circuit

Bit 2 - 0x04 - Boost error

Bit 3 - 0x08 - Vbat error

Bit 4 - 0x10 - Over temperature

RecoveryProfile refers to the Vboost capacitor's recharge capacity, not the injector current.

Command — Set Currents

0x140003FE - TX - Currents and peak time

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
lboost Inj	lpeak Inj	lhold inj	Tpeak inj	lpeak fp	lhold fp	Tpeak fp	-

Byte	Field	Range	Unit	Description
D0	lboost_inj	10 – 250	0.1 A (dA)	Injector boost current
D1	lpeak_inj	5 – 120	0.1 A	Injector peak current
D2	lhold_inj	2 – 60	0.1 A	Injector hold current
D3	Tpeak_inj	1 – 65	0.1 ms (dms)	Injector peak phase duration (0.1 to 6.5 ms)
D4	lpeak_fp	5 – 80	0.1 A	Pump peak current
D5	lhold_fp	2 – 40	0.1 A	Pump hold current
D6	Tpeak_fp	1 – 65	0.1 ms (dms)	Pump peak phase duration (0.1 to 6.5 ms)
D7	Reserved	—	—	Fill with 0

Command - Get Global

0x1400037A >>> 0x0A90037A - Read global configuration

Byte	Field	Description
D0	VBoost	Configured voltage (V)
D1	RecoveryProfile	0, 1 or 2
D2	ProtectBitmap	Bitmap of active protections
D3	NumInjectors	Enabled injectors
D4	NumFuelPumps	Enabled pumps
D5-D7	Reserved	0

Command – Get Currents

0x1400037B >>> 0x0A90037B - Read configured currents

Send a frame with D0..D7 = 0. The response uses the same layout as Command 2 (Set Currents). Useful for verifying what is stored in the module.

Command – Get State (Diagnostics)

0x1400037C >>> 0x0A90037C - Runtime state of 1 channel

Reads the current state of a specific channel. Use for real-time diagnostics.

Request – D0 selects the channel	
D0 value	Target
1 – 8	Injector 1 to 8
9 – 10	Pump 1 or 2
11	Driver general diagnostics

Response – Channels 1 to 10 (injector or pump)			
Bytes	Field	Type	Description
D0	Channel	uint8	Echo of the requested channel
D1-D2	ErrorFlags	uint16	Channel error bits (see table)
D3-D4	TimeToBoost	uint16	Time measured to reach lboost (micro-seconds)
D5-D7	Reserved	—	0

Bit 0 - 0x0001 - Open load

Bit 1 - 0x0002 - Short circuit detected

Bit 6 - 0x0040 - Channel enabled

Response — Channel 11 (driver general diagnostics)

Bytes	Field	Type	Description
D0	Channel	uint8	Always 11
D1	GeneralState	uint8	0 = not initialized · 1 = OK · 2 = fatal error
D2-D3	ChannelsInError	uint16	Bitmap of which channels have errors
D4-D5	FaultType	uint16	Which protections tripped (same format as ProtectBitmap)
D6	ShutdownActive	uint8	0 = normal operation · 1 = module in shutdown
D7	ShutdownReason	uint8	Code of the first reason (see table)

Bit 0 to 7 - Injector 1 to 8

Bit 8 to 9 - Pumps 1/2

Bit 14 - Over-temperature

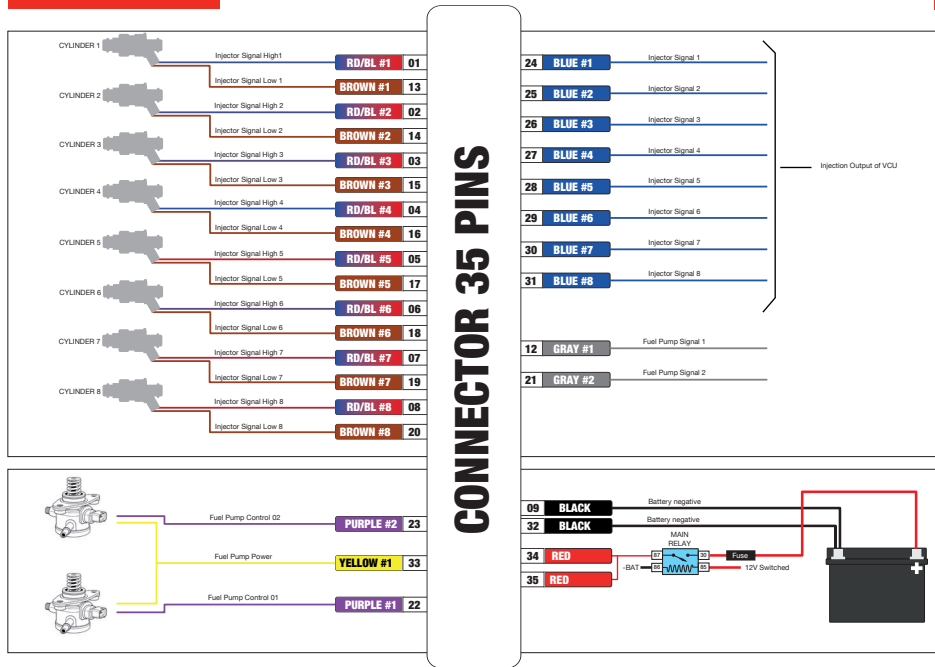
Shutdown Reason codes

Code	Reason
0x00	None (normal operation)
0x01	Over-current
0x02	Vboost out of range
0x03	Vbat out of range
0x04	Over-temperature
0x05	Open load
0x10	Power driver error
0x20	Manual command

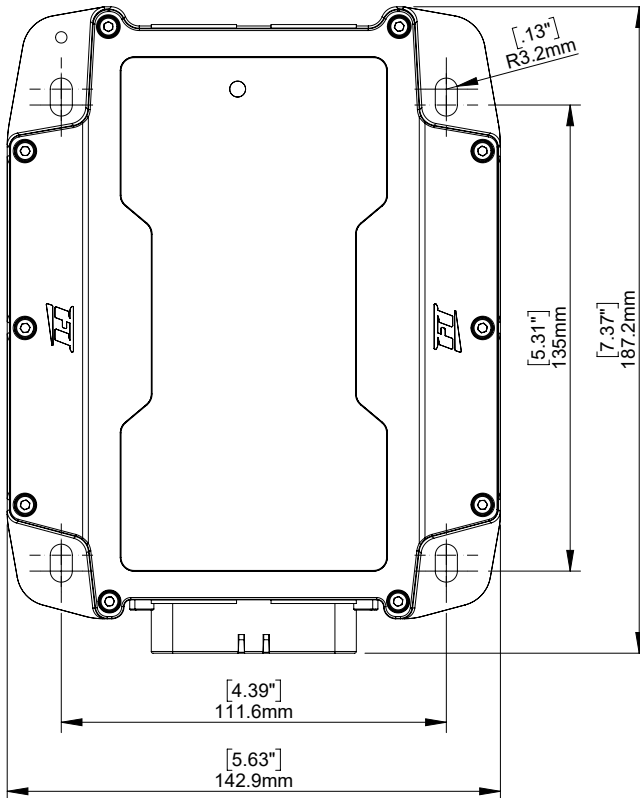
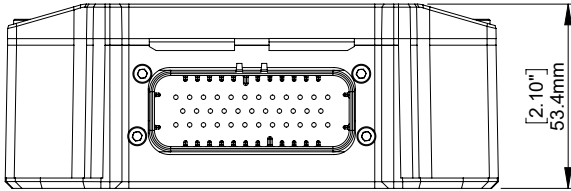
8. Electric diagram



PEAK AND HOLD HIGH VOLTAGE DIAGRAM



9. Dimensions



1. Índice

2.	Apresentação.....	25
2.1	Características.....	25
2.2	Alimentação e tensões.....	25
3.	Termo de garantia.....	26
4.	Instalação.....	27
4.1	Esquema de ligação do chicote elétrico.....	27
4.2	Reforço no aterramento (opcional).....	29
5.	Configurações.....	29
5.1	Parâmetros de configuração do injetor.....	29
5.2	Configuração no software VisionFT.....	30
5.3	Configuração no software FTManager.....	31
5.4	Exemplo de configuração para injetores.....	33
5.5	Exemplo de configuração para bomba de combustível.....	34
6.	Proteções e cuidados.....	35
6.1	Gerais.....	35
6.2	Indicação por LED de status.....	35
6.3	Tabela de corrente para injetores.....	37
6.4	Cuidados ao substituir um PH PRO Injector Driver pelo novo PRO HV-8.....	37
7.	Protocolo CAN.....	38
8.	Diagrama elétrico.....	43
9.	Dimensões.....	44

2. Apresentação

O PRO HV-8 Injector Driver foi desenvolvido para entregar resposta instantânea, controle preciso e máxima confiabilidade em qualquer projeto automotivo, seja um carro preparado, de competição ou mesmo um veículo de uso diário que recebeu upgrades de combustível. Pensado para quem busca potência com segurança, o módulo permite extrair o melhor de injetores GDI modernos ou injetores PFI de alta vazão, garantindo abertura rápida, atomização eficiente e estabilidade mesmo em condições extremas.



IMPORTANTE

O PRO HV-8 injector driver NÃO é compatível com injetores Piezoelétricos

2.1 Características

Estágio Boost de alta tensão

- Tensão de Boost: até 65V (configurável)
- Corrente máxima: até 25A (configurável)
- Função: acelerar a magnetização da bobina e tempo de abertura.
- Resultado técnico: menor latência de impulsos curtos (abertura mais rápida do injetor).

Controle de corrente Peak & Hold

- Pico (Peak): até 12A
- Sustentação (Hold): até 8A
- Impacto: garante abertura completa sem superaquecimento.
- Aplicação: injetores GDI Bosch/Hitachi; impedância e alta vazão.

Arquitetura de canais

- 8 canais independentes para injetores.
- As entradas possuem tensão de trigger de 2.5V, são compatíveis com sinais 0/5V e 0/12V, o limite máximo de tensão contínua da entrada é 30V
 - 2 canais adicionais para controle das válvulas reguladoras da bomba de combustível de alta pressão.
- Cada canal opera de forma isolada — semisequencial.
- Permite acionamentos simultâneos em Configuração via CAN (integração com ECU)
- Ajuste de: Corrente de boost, peak e hold, Tensão de boost, peak e hold, Múltiplos perfis de injeção e Acionamento de múltiplos pulsos
 - Suporte a atualizações de parâmetros em sistema de monitoramento de segurança
 - Detecção automática de: Sobrecorrente, Circuito aberto, Curto para TERRA ou POSITIVO e Falha de energização
- Proteção térmica integrada para operação

Construção e durabilidade

- Gabinete de alumínio com elevada dissipação
- Proteção contra poeira, umidade e condensação
- Adequado para operação em pista ou rua

Faixa de operação: -20°C to 85°C (-4F to 185F)

2.2 Alimentação e tensões

Parâmetro	Min.	Típico	Max
VBAT (entrada) (V)	8V	13,8V	30V
VBOOST (saída DCDC)	12V	65V	65V
Corrente entrada (Standby)	-	0,35A	0,5A
Corrente entrada (pico DCDC)	-	-	30A

3. Termo de garantia

A utilização deste equipamento implica na total conformidade com os termos descritos neste manual e isenta o fabricante de qualquer responsabilidade quanto ao uso indevido do produto.

Leia todas as informações neste manual antes de iniciar a instalação do produto.

Este produto deve ser instalado e ajustado por oficinas especializadas e / ou pessoal com experiência em acerto de motores.

Antes de iniciar qualquer instalação elétrica, desconecte a bateria.

A inobservância de qualquer uma das advertências ou precauções descritas neste manual pode causar danos ao motor e anular a garantia do produto.

Este produto não possui certificação para uso em aeronaves ou quaisquer veículos voadores, pois não foi projetado para tal uso ou finalidade.

Em alguns países onde uma inspeção anual de veículos é aplicada, nenhuma modificação na ECU original é permitida. Esteja informado sobre as leis e regulamentações locais antes da instalação do produto.

Garantia limitada

Todos os produtos fabricados pela FUELTECH são garantidos contra defeitos de material e mão de obra por **Um ano** a partir da data da compra original. A reclamação de garantia deve ser feita pelo proprietário original com o comprovante de compra de um revendedor autorizado.

Esta garantia não inclui sensores ou outros produtos que a FUELTECH usa, mas não fabrica. Se um produto for considerado defeituoso, tais produtos serão, por opção da FUELTECH, substituídos ou reparados sem nenhum custo.

Esta garantia limitada não cobre mão de obra ou outros custos ou despesas incidentais ao reparo e / ou substituição de produtos ou peças. Esta garantia limitada não se aplica a qualquer produto que tenha sido sujeito a uso indevido, manuseio incorreto, aplicação incorreta, negligência (incluindo, mas não se limitando a manutenção inadequada), acidente, instalação inadequada, selo adulterado, modificação (incluindo, mas não se limitando ao uso de peças não autorizadas ou acessórios), ou ajuste ou reparo executado por qualquer pessoa que não seja a FUELTECH.

As partes concordam expressamente que o único e exclusivo recurso do comprador contra a FUELTECH será o reparo ou substituição do produto defeituoso, conforme previsto nesta garantia limitada. Este recurso exclusivo não deve ser considerado como tendo falhado em seu propósito essencial, desde que a FUELTECH esteja disposta e seja capaz de reparar ou substituir os produtos defeituosos.

A FUELTECH reserva-se o direito de solicitar informações adicionais, tais como, mas não se limitando a, ajustes e arquivos de registro para avaliar uma reclamação.

A violação do selo anula a garantia e resulta na perda de acesso às atualizações de software.

Manual versão 1.0 - Maio/2026

4. Instalação

A instalação deve ser realizada com o chicote elétrico desconectado do módulo 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. Nunca enrole as sobras de qualquer fio do chicote. Este cuidado evita problemas de interferência, comuns em qualquer equipamento eletrônico.

O chicote elétrico deve ser protegido de contato com partes afiadas da lataria que possam vir a danificar algum fio e causar curto-circuito. Preste atenção especial na passagem por furos, sempre colocando borrachas ou outras proteções. No cofre do motor, passe os fios por locais onde não recebam calor excessivo e não obstruam nenhuma peça móvel do motor. Procure sempre utilizar capas plásticas nos chicotes.

Recomendações de instalação

- Utilize um fusível de proteção de 30A,
- Bitola do fio compatível com 30A (recomendamos 4mm² / 12 AWG)

4.1 Esquema de ligação do chicote elétrico

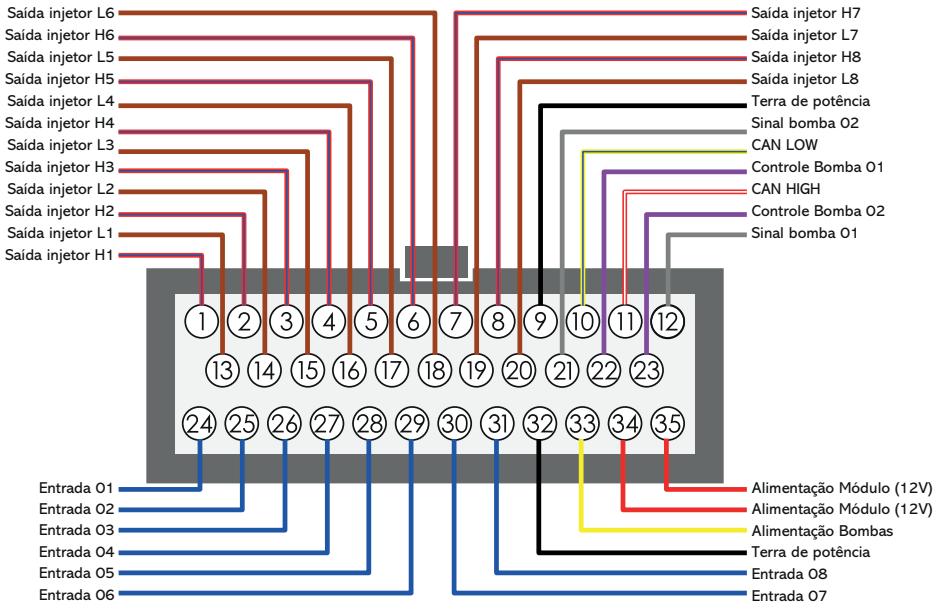
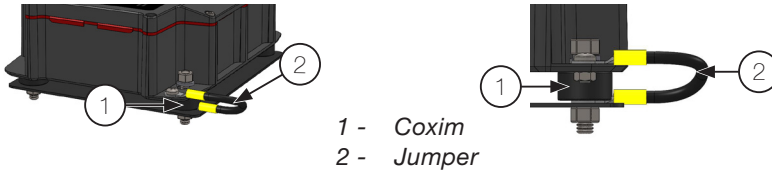


Tabela descritiva

Pino	Cor do Fio	Função	Observações
01	Vermelho/Azul	Saída injetor H1	Sinal positivo para injetores
02		Saída injetor H2	
03		Saída injetor H3	
04		Saída injetor H4	
05		Saída injetor H5	
06		Saída injetor H6	
07		Saída injetor H7	
08		Saída injetor H8	
09	Preto	Terra de potência	Ligado diretamente ao negativo da bateria, sem emendas. Não ligar ao chassi, bloco ou cabeçote do veículo.
10	Amarelo/Azul	CAN LOW	CAN LOW
11	Branco/Vermelho	CAN HIGH	CAN HIGH
12	Cinza	Entrada bomba 01	Sinal da válvula de controle bomba 01
13	Marrom	Saída injetor L1	Sinal negativo para injetores
14		Saída injetor L2	
15		Saída injetor L3	
16		Saída injetor L4	
17		Saída injetor L5	
18		Saída injetor L6	
19		Saída injetor L7	
20		Saída injetor L8	
21	Cinza	Entrada bomba 02	Sinal da válvula de controle bomba 02
22	Violeta	Saída bomba 01	Controle da bomba 01
23	Violeta	Saída bomba 02	Controle da bomba 02
24	Azul	Entrada 01	Sinal da saída de injeção da VCU (fios Azuis)
25		Entrada 02	
26		Entrada 03	
27		Entrada 04	
28		Entrada 05	
29		Entrada 06	
30		Entrada 07	
31		Entrada 08	
32	Preto	Terra de potência	Ligado diretamente ao negativo da bateria, sem emendas. Não ligar ao chassi, bloco ou cabeçote do veículo.
33	Amarelo	Alimentação	Positivo para bombas
34	Vermelho	Alimentação	Positivo para PRO HV-8 Injector Driver
35			

4.2 Reforço no aterramento (opcional)

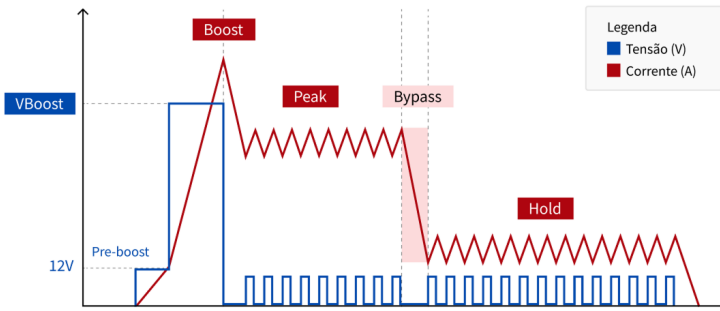
Esse reforço no aterramento é recomendado, para evitar possíveis interferências no funcionamento do PRO HV-8. Embora já seja aterrada internamente, em alguns casos este reforço pode ser necessário. Faça isso conforme a imagem, usando terminais do tipo olhal interligando a parte superior com a inferior do coxim de fixação do PRO HV-8.



5. Configurações

5.1 Parâmetros de configuração do injetor

O controle do PRO HV-8 utiliza uma estratégia de corrente em três fases: **BOOST**, **PEAK** e **HOLD**.



Na fase de **BOOST**, é aplicada uma alta tensão (em torno de 65V) que provoca uma subida rápida de corrente, gerando a força necessária para romper a inércia do solenoide e vencer a resistência mecânica da mola do injetor. Quanto maior a tensão de boost, mais rapidamente a corrente atinge o limiar necessário para iniciar a abertura.

Em seguida, na fase de **PEAK**, a corrente é mantida em um nível médio-alto para garantir que o injetor abra completamente e estabilize na posição aberta. Essa fase assegura que a agulha do injetor chegue ao fim de curso de forma controlada.

Por fim, na fase de **HOLD**, a corrente é reduzida ao mínimo necessário para manter o injetor aberto pela duração desejada. Isso minimiza o acúmulo de calor na solenoide e garante eficiência energética.

Essa abordagem em três estágios — rompimento de inércia, abertura plena e manutenção — permite uma atuação rápida e precisa do injetor, essencial para as curtas janelas de injeção típicas em motores de alto desempenho, garantindo operação confiável sem aquecimento excessivo.

5.2 Configuração no software VisionFT

Com o software VisionFT aberto, acesse o menu Ferramentas/rede CAN. Localize o PRO HV-8 Injector Driver e abra as configurações.

Controle dos injetores - Neste quadro é possível ajustar todas as configurações de cada injetor individualmente.

- **Corrente de Boost (A):** Ajusta a corrente para a fase de boost.
- **Corrente de Pico (A):** Ajusta a corrente para a fase de peak.
- **Corrente de Hold (A):** Ajusta a corrente para a fase de hold.
- **Tempo Peak (us):** Ajusta o tempo total de acionamento do injetor na fase de peak.
- **Tempo ByPass (us):** Ajusta o tempo de transição da fase de peak para a fase de hold.

Pré-boost (us): Esse tempo é um pré-acionamento em 12V antes de entrar a fase de boost, usado em raros casos de injeção direta a fim de otimizar o uso da reserva de energia elétrica dos capacitores de Vboost.

Boost (V): Tensão máxima para a fase de boost.

- **Recuperação:** permite ajustar o nível de queda de tensão aceitável pelo módulo

Proteções dos injetores - Definir estratégias de proteção para diferentes condições de operação dos injetores. Caso qualquer uma dessas proteções seja acionada em um dos injetores, o módulo desligará imediatamente todos os injetores por segurança. Além disso, registrará um evento de falha no log do sistema, transmitindo essa informação através da rede CAN.

- **Carga aberta:** detecta injetor desconectado, chicote rompido ou falha de continuidade.
- **Proteção térmica:** monitora a temperatura interna do módulo.
- **Bateria baixa:** controla a tensão da bateria
- **Curto circuito:** detecta se o injetor está em curto
- **Boost baixo:** monitora a tensão da fase de boost

Bomba de combustível - Configuração do acionamento da válvula de controle da bomba de alta pressão.

- **Corrente Peak (A):** Ajusta a corrente para a fase de peak inicial da válvula de controle da bomba.
- **Corrente de Hold (A):** Ajusta a corrente para a fase de hold da válvula de controle da bomba.
- **Tempo Peak (µs):** Ajusta o tempo total de acionamento da válvula de controle da bomba na fase de peak.

Configurações

Visualização: Convencional / GDM/Inversada

Injetores (8 canais)

Habilitar	Pré-definido	Corrente Boost (A)	Corrente Pico (A)	Corrente Hold (A)	Tempo Peak (us)	Tempo by-pass (us)
<input checked="" type="checkbox"/>	Personalizado	0,0	2,0	0,20	0,20	0,20
<input checked="" type="checkbox"/>	Personalizado	0,0	2,0	0,20	0,20	0,20
<input checked="" type="checkbox"/>	Personalizado	0,0	2,0	0,20	0,20	0,20
<input checked="" type="checkbox"/>	Personalizado	0,0	2,0	0,20	0,20	0,20
<input checked="" type="checkbox"/>	Personalizado	0,0	2,0	0,20	0,20	0,20
<input checked="" type="checkbox"/>	Personalizado	0,0	2,0	0,20	0,20	0,20
<input checked="" type="checkbox"/>	Personalizado	0,0	2,0	0,20	0,20	0,20
<input checked="" type="checkbox"/>	Personalizado	0,0	2,0	0,20	0,20	0,20

Pre-boost: Tempo 0 us

Boost: Tensão 0 V

Bombas de combustível (2 canais)

#	Corrente Peak	Corrente Hold	Tempo Peak
#1	0 A	0 A	0 us
#2	0 A	0 A	0 us

Auto-desligamento caso:

- Carga aberta
- Proteção térmica
- Curto-circuito
- Boost baixo
- Batéria baixa

Informações do Dispositivo:

Versão do firmware: 8888 8888 8888 8888

Versão do hardware: 8888 8888 8888 8888

Número de série: 8888 8888 8888 8888

Status: Desconectado

5.3 Configuração no software FTManager

Com o Software FTManager aberto, acesse o menu Ferramentas/rede CAN. Localize o PRO HV-8 Injector Driver e abra as configurações.

Controle dos injetores - Neste quadro é possível ajustar todas as configurações de cada injetor individualmente.

- **Corrente de Boost (A):** Ajusta a corrente para a fase de boost.
- **Corrente de Pico (A):** Ajusta a corrente para a fase de peak.
- **Corrente de Hold (A):** Ajusta a corrente para a fase de hold.
- **Tempo Peak (us):** Ajusta o tempo total de acionamento do injetor na fase de peak.
- **Tempo ByPass (us):** Ajusta o tempo de transição da fase de peak para a fase de hold.

Pré-boost (us): Esse tempo é um pré-acionamento em 12V antes de entrar a fase de boost, usado em raros casos de injeção direta a fim de otimizar o uso da reserva de energia elétrica dos capacitores de Vboost.

Boost (V): Tensão máxima para a fase de boost.

Proteções dos injetores - Definir estratégias de proteção para diferentes condições de operação dos injetores. Caso qualquer uma dessas proteções seja acionada em um dos injetores, o módulo desligará imediatamente todos os injetores por segurança. Além disso, registrará um evento de falha no log do sistema, transmitindo essa informação através da rede CAN.

- **Carga aberta:** detecta injetor desconectado, chicote rompido ou falha de continuidade.
- **Proteção térmica:** monitora a temperatura de trabalho do módulo.
- **Bateria baixa:** controla a tensão da bateria
- **Curto circuito:** detecta se o injetor está em curto
- **Boost baixo:** monitora a tensão da fase de boost

Bomba de combustível - Configuração do acionamento da válvula de controle da bomba de alta pressão.

- **Corrente Peak (A):** Ajusta a corrente para a fase de peak inicial da válvula de controle da bomba.

- **Corrente de Hold (A):** Ajusta a corrente para a fase de hold da válvula de controle da bomba.

- **Tempo Peak (µs):** Ajusta o tempo total de acionamento da válvula de controle da bomba na fase de peak.

ProHV-8 - Módulo A

Configuração

Visualização
 Conventional GDI/Avançado

Injetores (8 canais)
 Replicar #1 para demais

Habilitar	Pré-definido	Corrente Boost (A)	Corrente Pico (A)	Corrente Hold (A)	Tempo Peak (µs)	Tempo by-pass (µs)
# 1	Personalizado	13,4	9,4	3,7	74	45
# 2	Personalizado	13,4	9,4	3,7	74	45
# 3	Personalizado	13,4	9,4	3,7	74	45
# 4	Personalizado	13,4	9,4	3,7	74	45
# 5	Personalizado	13,4	9,4	3,7	74	45
# 6	Personalizado	13,4	9,4	3,7	74	45
# 7	Personalizado	13,4	9,4	3,7	74	45
# 8	Personalizado	13,4	9,4	3,7	74	45

Pre-boost
 Pre-Boost (µs) Tempo: 300,0

Boost
 Tensão (V): 68,0

Pre-boost: Pulso em 12V antes de iniciar a fase de boost.
 Boost: Configurações de ajuste do elevador de tensão embarcado

Bombas de Combustível (2 canais)

Habilitar	Corrente Peak (A)	Corrente Hold (A)	Tempo Peak (µs)
# 1	8,0	3,7	740
# 2	8,0	3,7	740

Auto desligamento caso:

- Carga aberta
- Proteção térmica
- Curto-circuito
- Boost baixo
- Bateria baixa

Selecione quando o módulo deve desligar automaticamente. Todos os eventos são sempre reportados via CAN, independentemente desta configuração.

Informações do Dispositivo
 Versão: _____
 Hardware: _____
 Serial: _____

X Desconectado

Perfil de corrente

clique para expandir

5.4 Exemplo de configuração para injetores

Este guia fornece uma configuração inicial segura e um procedimento de testes passo a passo para calibração para um **FT Injector de 520 lb/h**. O objetivo é ter uma abertura rápida e repetível, manutenção estável e mínima geração de calor e sem disparo de proteções.

Controle do injetores: Abaixo estão os valores recomendados para iniciar os testes em FT Injector 520 lb/h. Estes valores priorizam estabilidade e segurança. Após validar funcionamento, é recomendado otimizar reduzindo tempos/correntes para diminuir aquecimento.

Parâmetro	Valor	Função / Observação
Corrente boost	17A	Corrente máxima aplicada durante o estágio de boost para magnetização rápida do solenoide
Corrente de peak	5.5A	Corrente de pico para abertura rápida
Corrente de hold	2.5A	Corrente de hold para manter aberto
Tempo peak	500µs	Tempo total fase de peak
Tempo by-pass	20µs	Ajuda subida inicial da corrente
Pre-boost (tempo)	300µs	Pré-ativação do boost antes do disparo do injetor

Proteções (Recomendação para fase de testes): Durante toda a fase de testes, recomenda-se manter todas as proteções habilitadas (alerta e desliga) para evitar danos ao driver e aos injetores.

Procedimento de Teste (passo a passo) para injetores

Etapa 1 – Pulso curto (1.8 a 2.5ms)

Objetivo: garantir abertura consistente e repetível em pulsos pequenos. Se houver falha, aumente primeiro **Tempo Peak** para 550µs. Se ainda falhar, aumente **Corrente Peak** para 6.0A (máximo recomendado).

Etapa 2 – Pulso médio (3 a 6ms)

Objetivo: validar manutenção (hold) sem aquecimento excessivo e sem queda de Vboost. Se **Boost** cair abaixo de 58V, aumente **Pré-boost** para 350µs. Se necessário, revise o limite superior de Iboost.

Etapa 3 – Alta rotação / Duty alto

Objetivo: validar estabilidade do boost, ausência de falhas e temperatura do driver em condição crítica. Se aquecer demais, reduza **Tempo Peak** para 450µs. Se houver instabilidade ou tendência de fechamento, aumente **Corrente Hold** para 2.8A

Ajuste fino (Otimização)

Após o funcionamento estável, recomenda-se otimizar para reduzir consumo e temperatura:

- *Para reduzir aquecimento:* diminua Tempo Peak gradualmente; depois reduza Corrente Hold.

- *Para melhorar pulsos muito curtos:* aumente Corrente Peak levemente (até 6.0A) e/ou aumente Pre-Boost.

Tabela de sintomas e correções

Sintoma	Correção recomendada
Falha em pulsos curtos	Subir (Corrente Peak ou Tempo Peak ou Pre-Boost)
Aquecimento excessivo	Baixar (Tempo Peak (primeiro) e depois Corrente hold)
Vboost baixando	Subir (Pre-Boost) / revisar limites do DC-DC / reduzir demanda (peak/tempo)
Proteções disparando sem motivo	Revisar aterramentos / revisar limites
Injetor fecha antes do fim do pulso	Subir (Corrente Hold ou ajuste do chopping do Hold)

5.5 Exemplo de configuração para bomba de combustível

Este guia fornece uma configuração inicial segura e um procedimento de testes passo a passo para calibração da válvula de controle de uma bomba de combustível de alta pressão. O objetivo é obter resposta rápida de pressão, estabilidade no rail, mínima geração de calor e operação sem disparo de proteções.

Configuração inicial - Controle PRO HV-8

Parâmetro	Valor	Função / Observação
Corrente Peak	4.5A	Corrente de pico para abertura rápida da válvula
Corrente Hold	2.5A	Corrente de hold para manter válvula aberta
Tempo Peak	500µs	Tempo total fase de peak

Procedimento de Teste (Passo a Passo)

Etapa 1 – Marcha Lenta: Garantir que a pressão atinja o alvo com estabilidade (± 5 bar). Se houver demora, aumentar **Tempo Peak** para $550\mu\text{s}$. Se oscilar, aumentar **Corrente Hold** levemente.

Etapa 2 – Carga Parcial: Validar resposta em transientes. Se houver queda de pressão, aumentar **Tempo Peak**.

Etapa 3 – Alta Carga / Alta Rotação: Validar estabilidade sob máxima demanda. Se houver queda de pressão, aumentar **Tempo Peak** gradualmente ($+100\mu\text{s}$). Se aquecer excessivamente, reduzir **Tempo Peak**.

Tabela de sintomas e correções

Sintoma	Correção recomendada
Pressão demora a subir	Subir Tempo Peak ou Corrente Peak
Oscilação no rail	Subir Corrente Hold levemente
Overshoot de pressão	Baixar Tempo Peak
Superaquecimento do driver	Baixar Tempo Peak primeiro, depois Corrente Hold
Queda de pressão em alta rotação	Subir Tempo Peak

6. Proteções e cuidados

6.1 Gerais

- **Aviso térmico:** Temperatura elevada da placa - Alerta na Rede CAN
- **Shutdown térmico:** Temperatura crítica - Desliga o módulo
- **Sobretensão no VBAT:** limite superior de tensão - Alerta na Rede CAN
- **Subtensão no VBAT:** limite inferior de tensão - Alerta na Rede CAN
- **Erro EEPROM:** Falha na memória - Indicação no LED
- **Erro CAN:** Falha comunicação - Indicação no LED
- **Erro DCDC:** Falha no conversor - Indicação no LED
- **Erro PT2000:** Falha no driver IC - Indicação no LED

6.2 Indicação por LED de status

O LED indica diversos status de funcionamento ou erros do módulo, isso facilita o diagnóstico pelo preparador ou tuner.

COMO LER:

- Vermelho Indicação da dezena
- Verde Indicação da unidade
- Amarelo Indicação de erro produção ou serviço
- Verde extra Indicação de erro no chip PT2K

- Cada pulso: 300ms ON / 300ms OFF

- Pausa entre repetições do mesmo erro: 1,2s

- Se houver vários erros: Rotaciona entre eles (3,6s entre erros e 7,2 no fim da rodada)



ATENÇÃO

Quando o LED piscar em amarelo é necessário entrar em contato com suporte técnico da FuelTech.

●	Estado normal (sem erro)	
●	Aceso fixo	Tudo OK, sem tempo de injeção
●	Piscando rápido (200ms)	Tudo OK, recebendo pulsos de injeção
●	Piscando lento (100ms a cada 1,2s)	Módulo em economia de energia
●	Apagado	Não inicializado ou desligado

●	Erro produção / serviço (vermelho + amarelo)	
Código	Piscadas	Significado
3-1	●●●● + ●	Certificado inválido
3-2	●●●● + ●●	Aguardando provisionamento
3-3	●●●● + ●●●●	Aguardando selo (lacre)
4-2	●●●●● + ●●	Falha geral, ADC, etc

●	Erro de inicialização do PT2000 (vermelho + amarelo + verde)		
Código	Piscadas	Chip	Canais afetados
4-1-1	●●●●● + ● + ●	PT2K A	Injetor 1 / 2 / 3
4-1-2	●●●●● + ● + ●●	PT2K B	Injetor 4 / 5 / 6
4-1-3	●●●●● + ● + ●●●●	PT2K C	Injetor 7 / 8 + DCDC
4-1-4	●●●●● + ● + ●●●●●	PT2K D	FP1 / FP2 (bombas)

● Erro de uso comum (vermelho + verde)			
Código	Piscadas	Significado	Verificar
1-1	● + ●	Subtensão de bateria	Tensão de bateria e conexões
1-2	● + ●●	Desligamento térmico	Temperatura do módulo / ventilação
1-3	● + ●●●	Carga aberta	Chicote / bobinas dos injetores
2-1	●● + ●	Curto circuito	Chicote / bobina injetores em curto
2-2	●● + ●●	Falha de alimentação do PT2K	Alimentação do módulo
2-3	●● + ●●●	Falha do conversor DC-DC	Falha na saída boost / módulo com defeito

6.3 Tabela de corrente para injetores

Marca / Modelo	Corrente de Pico	Corrente de Hold
Bosch 160lb/h	2A	0,5A
Bosch 160lb/h (2 injetores por canal)	4A	1A
Bosch 160lb/h (4 injetores por canal)	8A	2A
Siemens 220-225lb/h	4A	1A
Siemens 220-225lb/h (2 injetores por canal)	8A	2A
Precision 550lb/h	8A	2A
Moran e Billet Atomizer	8A	2A
FT Injector 240, 320, 520, 720, 820 e 1020lb/h	8A	2A

6.4 Cuidados ao substituir um Peak and Hold PRO Injector Driver pelo novo PRO HV-8

Ao substituir um Peak and Hold PRO Injector Driver por um PRO HV-8, pequenas diferenças são esperadas nos mapas de combustível devido a diferenças de estratégias de controle entre os produtos, e por isso, recomenda-se atenção aos seguintes pontos:

- O tempo de injeção na condição de marcha lenta do motor precisará ser verificado.
- Ajuste se necessário os tempos de injeção em todo o mapa principal de combustível.

7. Protocolo CAN

Programação compacta de 5 comandos CAN (8 bytes cada) que cobrem 100% da operação básica do driver de injetores PRO HV-8 sem o uso de uma VCU FuelTech.

Parâmetros do Barramento	Parâmetro	Valor
	Tipo CAN	CAN 2.0B (Extended ID 29-bit)
	Baudrate	1 Mbps
	Endianness	Little-Endian
	DLC	8 bytes (sempre)
	Terminação	120 Ω em cada extremidade

Mapa de Comandos

TX - Para enviar ao PRO HV-8		
CAN ID	Nome	Função
0x140003FD	Set Global	Define VBoost, perfil de recuperação, proteções, quantidade de canais
0x140003FE	Set Currents	Define correntes e tempo de peak dos injetores e bombas
0x1400037A	Get Global	Solicita configuração global atual
0x1400037B	Get Currents	Solicita correntes atuais
0x1400037C	Get State	Solicita estado de 1 canal (diagnostico)

RX - Para Receber do PRO HV-8		
CAN ID	Nome	Quando aparece
0x0A90037A	Response Global	Resposta a 0x1400037A
0x0A90037B	Response Currents	Resposta a 0x1400037B
0x0A90037C	Response State	Resposta a 0x1400037C

Comando Set Global

0x140003FD - TX - Configuração geral do módulo

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
Vboost	Recovery	Protect	NumInj	NumFP	-	-	-

Byte	Campo	Faixa	Unid.	Descrição
D0	VBoost	12 – 65	V	Tensão de boost alvo do injetor
D1	RecoveryProfile	0, 1, 2	enum	0 = Baixo (17.5 A) · 1 = Médio (35 A) · 2 = Alto (70 A)
D2	ProtectBitmap	0x00 – 0x1F	bitmap	Quais proteções ativar (ver abaixo)
D3	NumInjectors	1 – 8	qtd	Habilita injetores 1..N, desabilita o restante
D4	NumFuelPumps	0 – 2	qtd	Habilita bombas 1..N, desabilita o restante
D5-D7	Reservado	—	—	Preencher com 0

ProtectBitmap (D2) - Somar os bits desejados

Bit 0 - 0x01 - Open load

Bit 1 - 0x02 - Curto circuito

Bit 2 - 0x04 - Erro de boost

Bit 3 - 0x08 - Erro Vbat

Bit 4 - 0x10 - Sobre temperatura

Todas as proteções ligadas **0x1F**

Todas as proteções desligadas **0x00**

RecoveryProfile refere-se à capacidade de recarga do capacitor do Vboost, não à corrente do injetor.

Comando Set Currents

0x140003FE - TX - Correntes e tempo de peak

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
lboost Inj	lpeak Inj	lhold inj	Tpeak inj	lpeak fp	lhold fp	Tpeak fp	-

Byte	Campo	Faixa	Unid.	Descrição
D0	lboost_inj	10 – 250	0.1 A (dA)	Corrente de boost do injetor
D1	lpeak_inj	5 – 120	0.1 A	Corrente de peak do injetor
D2	lhold_inj	2 – 60	0.1 A	Corrente de hold do injetor
D3	Tpeak_inj	1 – 65	0.1 ms (dms)	Duração da fase de peak do injetor (0.1 a 6.5 ms)
D4	lpeak_fp	5 – 80	0.1 A	Corrente de peak da bomba
D5	lhold_fp	2 – 40	0.1 A	Corrente de hold da bomba
D6	Tpeak_fp	1 – 65	0.1 ms (dms)	Duração da fase de peak da bomba (0.1 a 6.5 ms)
D7	Reservado	—	—	Preencher com 0

Comando Get Global

0x1400037A >>> 0x0A90037A - Leitura da configuração global

Byte	Campo	Descrição
D0	VBoost	Tensão configurada (V)
D1	RecoveryProfile	0, 1 ou 2
D2	ProtectBitmap	Bitmap das proteções ativas
D3	NumInjectors	Injetores habilitados
D4	NumFuelPumps	Bombas habilitadas
D5-D7	Reservado	0

Comando Get Currents

0x1400037B >>> 0x0A90037B - Leitura das correntes configuradas

Envie um frame com D0..D7 = 0. A resposta vem com o mesmo layout do Comando (Set Currents). Util para conferir o que esta gravado no modulo.

Comando Get State (diagnóstico)

0x1400037C >>> 0x0A90037C - Estado runtime de 1 canal

Lê o estado atual de um canal específico. Use para diagnostico em tempo real.

Request - D0 Selecciona o canal	
Valor de D0	ALVO
1 – 8	Injetor 1 a 8
9 – 10	Bomba 1 ou 2
11	Diagnostico geral do driver

Response - Canais 1 a 10 (injetor ou bomba)			
Bytes	Campo	Tipo	Descrição
D0	Canal	uint8	Eco do canal solicitado
D1-D2	ErrorFlags	uint16	Bits de erro do canal (ver tabela)
D3-D4	TimeToBoost	uint16	Tempo medido para atingir lboost (microssegundos)
D5-D7	Reservado	—	0

Bit 0 - 0x0001 - Open load

Bit 1 - 0x0002 - Curto circuito

Bit 6 - 0x0040 - Canal habilitado

Response - Canal 11 (diagnóstico geral do driver)

Bytes	Campo	Tipo	Descrição
D0	Canal	uint8	Sempre 11
D1	EstadoGeral	uint8	0 = não iniciado · 1 = OK · 2 = erro fatal
D2-D3	CanaisEmErro	uint16	Bitmap de quais canais tem erro
D4-D5	TipoDeFalha	uint16	Quais proteções dispararam (mesmo formato do ProtectBitmap)
D6	ShutdownAtivo	uint8	0 = operação normal · 1 = modulo em shutdown
D7	MotivoDoShutdown	uint8	Código do primeiro motivo (ver tabela)

Bit 0 a 7 - Injetor 1 a 8

Bit 8 a 9 - Bombas 1/2

Bit 14 - Sobre-temperatura

Códigos de motivo do Shutdown

Código	Motivo
0x00	Nenhum (operação normal)
0x01	Sobre-corrente
0x02	Vboost fora de range
0x03	Vbat fora de range
0x04	Sobre-temperatura
0x05	Open load
0x10	Erro no driver de potencia
0x20	Comando manual

Exemplo Pratico — Setup Completo em 2 Frames

Configuração típica: 8 injetores, 2 bombas, perfil médio, todas as proteções ligadas.

Frame1 - Set Global

```

ID: 0x140003FD
Data: 45 01 1F 08 02 00 00 00
| | | | |
| | | | | +-+ 2 bombas habilitadas
| | | | | +----- 8 injetores habilitados
| | | | | +----- todas as 5 protecoes (0x1F)
| | | | | +----- perfil Medio (35 A)
| | | | | +----- VBoost = 45 V
+-----
  
```

Frame2 - Set Currents

```

ID: 0x140003FE
Data: AA 78 1E 1E 3C 19 28 00
| | | | | | |
| | | | | | | +-+ Ipeak bomba = 4.0 ms (0x28 = 40 dms)
| | | | | | | +----- Ihold bomba = 2.5 A (0x19 = 25 dA)
| | | | | | | +----- Ipeak bomba = 6.0 A (0x3C = 60 dA)
| | | | | | | +----- Ipeak injetor = 3.0 ms (0x1E = 30 dms)
| | | | | | | +----- Ihold injetor = 3.0 A (0x1E = 30 dA)
| | | | | | | +----- Ipeak injetor = 12.0 A (0x78 = 120 dA)
| | | | | | | +----- Iboost injetor = 17.0 A (0xAA = 170 dA)
+-----
  
```

Diagnosticar Injetor 3

O injetor 3 esta com cabo solto (open load), mas o canal continua habilitado e o tempo de boost esta em 200 μ s.

```

// Request
ID: 0x1400037C
Data: 03 00 00 00 00 00 00 00

// Response
ID: 0x0A50037C
Data: 03 41 00 C8 00 00 00 00
| | | | |
| | | | | +-+ TimeToBoost = 0x00C8 = 200 us
| | | | | +----- ErrorFlags = 0x0041 (bit0 = open load, bit6 = canal habilitado)
+----- canal 3 (eco)
  
```

Códigos de Erro (NACK)

Se um comando Set for rejeitado, o PRO HV-8 envia um frame de NACK com um byte de código:

Código	Significado
0x01	Tamanho do payload errado (menor que o esperado)
0x02	Valor fora de range ou relação invalida (ex: Ihold > Ipeak)
0x03	Canal não existe (ex: NumInjetors > 8 em modulo de 8 canais)

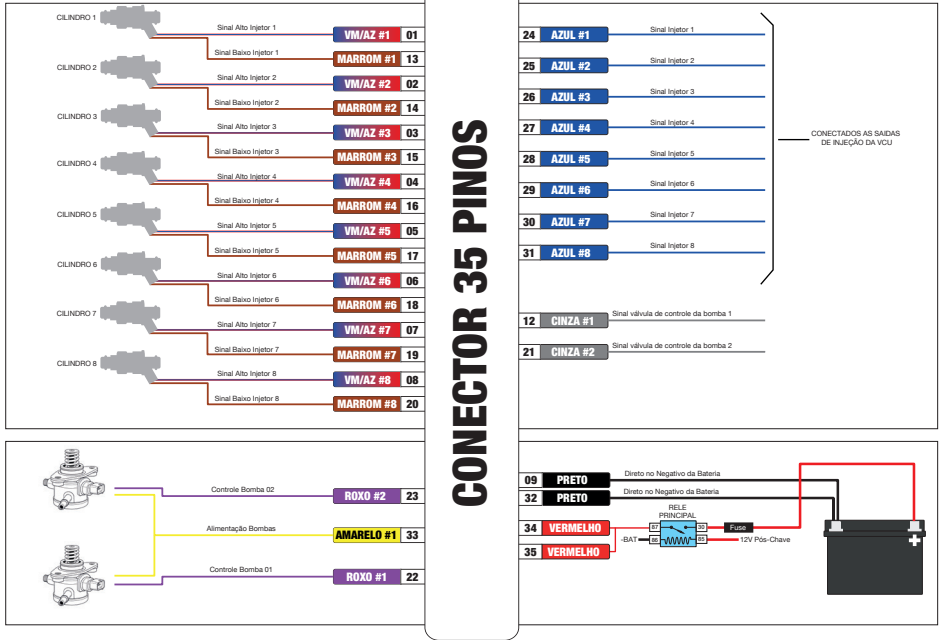
Notas Importantes

1. Persistência: as configurações enviadas via Set Global e Set Currents são gravadas automaticamente em memória não-volátil e mantidas apos power-cycle. Não e necessário nenhum comando adicional para persistir.
2. Resposta dos Sets: o frame de ACK/NACK tem ID próprio e payload curto. Se você não precisa de confirmação, basta não escutar — o modulo continua respondendo, mas não bloqueia nada.
3. Funcionalidades avançadas: configuração individual por canal, datalogger interno, atualização OTA, calibração e mais de 30 outros comandos estão disponíveis no ecossistema FuelTech (FTManager + FuelTech Vision). Este guia cobre apenas o subset minimo para integradores externos.

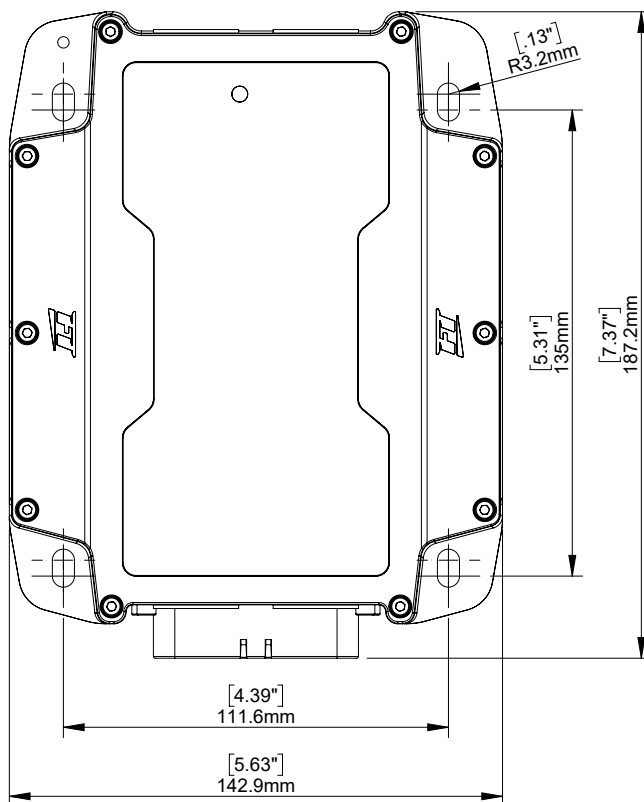
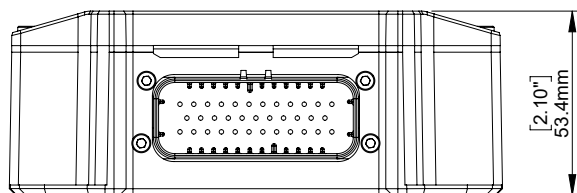
8. Diagrama elétrico



DIAGRAMA PEAK AND HOLD HIGH VOLTAGE



9. Dimensões



1. Índice

- 2. Introducción 46
 - 2.1 Características 46
 - 2.2 Alimentación y voltajes 46
- 3. Termo de garantía 47
- 4. Instalación 48
 - 4.1 Diagrama de cableado del arnés eléctrico 48
 - 4.2 Refuerzo de la conexión a tierra (opcional) 50
- 5. Ajustes 50
 - 5.1 Parámetros de configuración del inyector 50
 - 5.2 Configuración en el software VisionFT 51
 - 5.3 Configuración en el software FTManager 52
 - 5.4 Ejemplo de configuración para inyectores 54
 - 5.5 Ejemplo de configuración de una bomba de combustible 55
- 6. Protecciones y precauciones 56
 - 6.1 General 56
 - 6.2 Indicación LED de estado 56
 - 6.3 Tabla actual para inyectores 58
 - 6.4 Precauciones al reemplazar un controlador de inyectores Peak and Hold PRO por el nuevo PRO HV-8 58
- 7. Protocolo CAN 59
- 8. Diagrama eléctrico 64
- 9. Dimensiones 65

2. Introducción

El PRO HV-8 Injector Driver se desarrolló para traer respuesta instantánea, control preciso y máxima confiabilidad en cualquier proyecto automotriz, ya sea un auto modificado, un auto de carreras o incluso un vehículo de uso diario con mejoras en el sistema de combustible. Diseñado para quienes buscan potencia con seguridad, el módulo permite obtener el máximo rendimiento de los inyectores GDI modernos o los inyectores PFI de alto flujo, garantizando una apertura rápida, una atomización eficiente y estabilidad incluso en condiciones extremas.



IMPORTANTE

O PRO HV-8 injector driver NO es compatible con Inyectores Piezoeléctricos

2.1 Características

Etapa de Boost de alto voltaje

- *Voltaje de Boost:* hasta 65V (configurable)
- *Corriente máxima:* hasta 25A (configurable)
- *Función:* acelera la magnetización de la bobina y el tiempo de apertura
- *Resultado técnico:* menor latencia de pulsos cortos (apertura más rápida del inyector)

Control de corriente de Peak and Hold

- *Peak:* hasta 12A
- *Hold:* hasta 8A
- *Impacto:* garantiza una apertura completa sin sobrecalentamiento
- *Aplicación:* inyectores Bosch/Hitachi GDI; impedancia y alto caudal

Arquitectura de canales

- 8 canales independientes para inyectores
- Las entradas tienen una tensión de activación de 2,5V, son compatibles con señales de 0/5V y 0/12V, y el límite máximo de tensión de entrada de CC es de 30V.
 - 2 canales adicionales para controlar las válvulas reguladoras de la bomba de combustible de alta presión
 - Cada canal funciona de forma aislada (semisecuencia)
 - Permite activaciones simultáneas en configuración CAN (integración con la ECU)
 - *Ajuste de:* Corriente de boost, peak y hold, Voltaje de boost, peak y hold, Múltiples perfiles de inyección y Activación de múltiples pulsos
 - Admite actualizaciones de parámetros en el sistema de monitoreo de seguridad
 - *Detección automática de:* Sobrecorriente, Circuito abierto, Cortocircuito a tierra o positivo y Fallo de alimentación
- Protección térmica integrada para el funcionamiento

Construcción y durabilidad

- Carcasa de aluminio de alta disipación
- Protección contra polvo, humedad y condensación
- Apto para uso en pista o en carretera

Rango de funcionamiento: -20°C to 85°C (-4F to 185F)

2.2 Alimentación y Voltajes

Parámetro	Min.	Típico	Max
VBAT (entrada) (V)	8V	13,8V	30V
VBOOST (salida DCDC)	12V	65V	65V
Corriente entrada (Standby)	-	0,35A	0,5A
Corriente entrada (pico DCDC)	-	-	30A

3. Condiciones de la garantía

El uso de este equipo implica el cumplimiento total de las condiciones descritas en este manual y exime al fabricante de toda responsabilidad por el uso indebido del producto.

Lea toda la información de este manual antes de comenzar la instalación del producto.

Este producto debe ser instalado y ajustado por talleres especializados o personal con experiencia en la puesta a punto de motores.

Antes de iniciar cualquier instalación eléctrica, desconecte la batería.

El incumplimiento de cualquiera de las advertencias o precauciones descritas en este manual puede dañar el motor y anular la garantía del producto.

Este producto no está certificado para su uso en aeronaves ni vehículos aéreos, ya que no fue diseñado para tal fin.

En algunos países donde se aplica una inspección vehicular anual, no se permite ninguna modificación a la ECU original. Infórmese sobre las leyes y regulaciones locales antes de instalar el producto.

Garantía limitada

Todos los productos fabricados por FUELTECH tienen una garantía contra defectos de material y mano de obra por **un año** a partir de la fecha de compra original. La reclamación de garantía debe ser realizada por el propietario original con el comprobante de compra de un distribuidor autorizado.

Esta garantía no incluye sensores ni otros productos que FUELTECH utiliza pero que no fabrica. Si un producto se considera defectuoso, FUELTECH, a su discreción, lo reemplazará o reparará sin costo alguno.

Esta garantía limitada no cubre la mano de obra ni otros costos o gastos relacionados con la reparación o el reemplazo de productos o piezas. Esta garantía limitada no se aplica a ningún producto que haya sido objeto de mal uso, manipulación incorrecta, aplicación errónea, negligencia (incluido, entre otros, el mantenimiento inadecuado), accidente, instalación incorrecta, sello manipulado, modificación (incluido, entre otros, el uso de piezas o accesorios no autorizados) o ajuste o reparación realizada por cualquier persona que no sea FUELTECH.

Las partes acuerdan expresamente que el único y exclusivo recurso del comprador contra FUELTECH será la reparación o el reemplazo del producto defectuoso, según lo estipulado en esta garantía limitada. Esta característica exclusiva no se considerará que ha fallado en su propósito esencial, siempre que FUELTECH esté dispuesta y sea capaz de reparar o reemplazar los productos defectuosos.

FUELTECH se reserva el derecho de solicitar información adicional, como ajustes y archivos de registro, entre otros, para evaluar una reclamación.

Romper el precinto anula la garantía y conlleva la pérdida de acceso a las actualizaciones de software.

Versión 1.0 del manual - Mayo de 2026

4. Instalación

La instalación debe realizarse con el mazo de cables desconectado del módulo y la batería del vehículo desconectada. Es muy importante que el mazo de cables sea lo más corto posible y que se corte cualquier cable sobrante. Nunca enrolle el cable sobrante alrededor del propio mazo. Esta precaución evita problemas de interferencia, comunes en cualquier equipo electrónico.

El mazo de cables debe protegerse del contacto con partes afiladas de la carrocería que puedan dañar un cable y provocar un cortocircuito. Preste especial atención al pasar los cables por orificios, utilizando siempre goma u otras protecciones. En el compartimento del motor, pase los cables por lugares donde no reciban calor excesivo ni obstruyan ninguna pieza móvil del motor. Utilice siempre cubiertas de plástico para los mazos de cables.

Recomendaciones de instalación:

- Utilice un fusible de 30 A,
- Utilice un calibre de cable compatible con 30 A (recomendamos 4mm² / 12 AWG)

4.1 Diagrama de cableado del arnés eléctrico

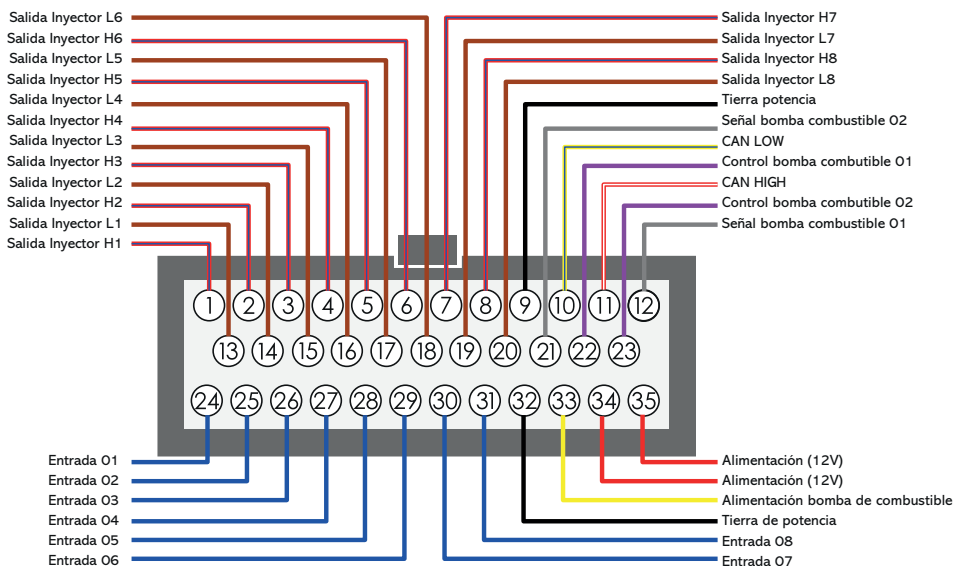
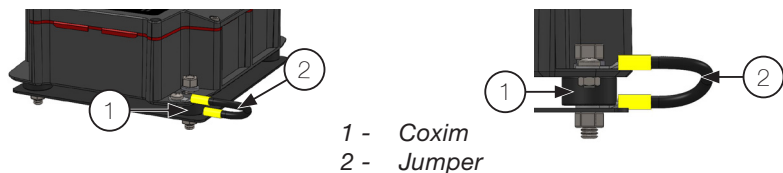


Tabla descriptiva

Pin	Color del cable	Función	Observaciones
01	Rojo/Azul	Salida Inyector H1	Señal positivo para Inyectores
02		Salida Inyector H2	
03		Salida Inyector H3	
04		Salida Inyector H4	
05		Salida Inyector H5	
06		Salida Inyector H6	
07		Salida Inyector H7	
08		Salida Inyector H8	
09	Negro	Tierra de potencia	Conectado directamente al negativo de la batería, sin empalmes No lo conecte al chasis, al bloque del motor ni a la culata
10	Amarillo/Azul	CAN LOW	CAN LOW
11	Blanco/Rojo	CAN HIGH	CAN HIGH
12	Gris	Entrada bomba 01	Señal de la bomba 01
13	Marrón	Salida Inyector L1	Señal negativo para inyectores
14		Salida Inyector L2	
15		Salida Inyector L3	
16		Salida Inyector L4	
17		Salida Inyector L5	
18		Salida Inyector L6	
19		Salida Inyector L7	
20		Salida Inyector L8	
21	Gris	Entrada bomba 02	Señal da bomba 02
22	Púrpura	Salida bomba 01	Controle de la bomba 01
23	Púrpura	Salida bomba 02	Controle de la bomba 02
24	Azul	Entrada 01	Señal de salida de inyección de la VCU (cables azules)
25		Entrada 02	
26		Entrada 03	
27		Entrada 04	
28		Entrada 05	
29		Entrada 06	
30		Entrada 07	
31		Entrada 08	
32	Negro	Tierra de potencia	Conectado directamente al negativo de la batería, sin empalmes No lo conecte al chasis, al bloque del motor ni a la culata
33	Amarillo	Alimentación	Positivo para bombas
34	Rojo	Alimentación	Positivo para PRO HV-8 Inyector Driver
35			

4.2 Refuerzo de la conexión a tierra (opcional)

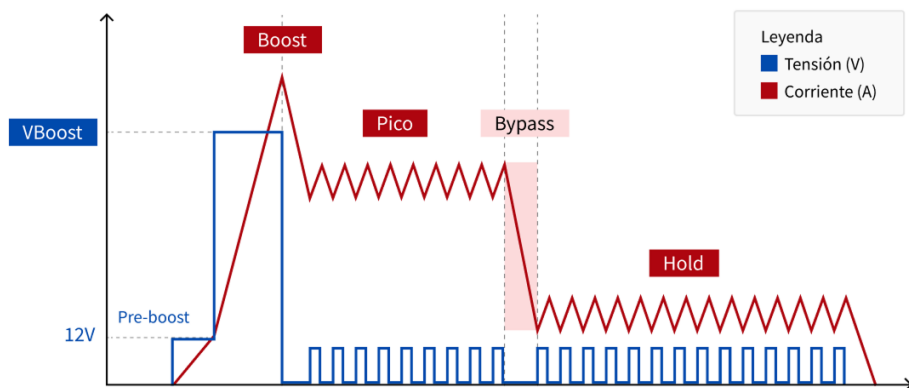
Se recomienda este refuerzo de la conexión a tierra para evitar posibles interferencias con el funcionamiento del PRO HV-8. Aunque ya cuenta con conexión a tierra interna, en algunos casos este refuerzo puede ser necesario. Realice el refuerzo como se muestra en la imagen, utilizando terminales de anillo que conecten las partes superior e inferior de la base de montaje del PRO HV-8.



5. Ajustes

5.1 Parámetros de configuración del inyector

El control PRO HV-8 utiliza una estrategia de corriente en tres fases: **BOOST**, **PEAK** y **HOLD**.



En la fase de **BOOST**, se aplica un voltaje alto (alrededor de 65V), lo que provoca un rápido aumento de la corriente y genera la fuerza necesaria para vencer la inercia del solenoide y la resistencia mecánica del resorte del inyector. Cuanto mayor sea el voltaje de impulso, más rápido alcanzará la corriente el umbral necesario para iniciar la apertura.

A continuación, en la fase de **Pico (PEAK)**, la corriente se mantiene a un nivel medio-alto para asegurar que el inyector se abra completamente y se establezca en la posición abierta.

Esta fase garantiza que la aguja del inyector alcance el final de su recorrido de forma controlada.

Finalmente, en la fase de **HOLD**, la corriente se reduce al mínimo necesario para mantener el inyector abierto durante el tiempo deseado. Esto minimiza la acumulación de calor en la solenoide y garantiza la eficiencia energética.

Este enfoque de tres etapas —superación de la inercia, apertura completa y mantenimiento— permite una actuación rápida. El inyector, esencial para las cortas ventanas de inyección típicas en los motores de alto rendimiento, garantiza un funcionamiento fiable sin sobrecalentamiento.

5.2 Configuración en el software VisionFT

Con el software VisionFT abierto, acceda al menú Herramientas/Red CAN. Localice el controlador del inyector PRO HV-8 y abra la configuración.

Control del inyector: En esta sección, puede ajustar individualmente todos los parámetros de cada inyector.

- *Corriente de Boost (A):* Ajusta la corriente para la fase de Boost.
- *Corriente Peak (A):* Ajusta la corriente para la fase Peak.
- *Corriente de Hold (A):* Ajusta la corriente para la fase de Hold.
- *Tiempo Peak (μ s):* Ajusta el tiempo total de activación del inyector en la fase Peak.
- *Tiempo de Bypass (μ s):* Ajusta el tiempo de transición de la fase pico a la fase de Hold.

Pre-Boost (μ s): Este tiempo corresponde a una preactivación de 12V antes de que comience la fase de Boost. Se utiliza, en casos excepcionales de inyección directa, para optimizar el uso de la reserva de energía eléctrica de los condensadores Vboost.

Boost (V): Tensión máxima para la fase de Boost.

Protecciones de inyectores: define estrategias de protección para diferentes condiciones de funcionamiento de los inyectores. Si se activa alguna de estas protecciones en un inyector, el módulo desactivará inmediatamente todos los inyectores por seguridad. Además, registrará un evento de fallo en el log y transmitirá esta información a través de la red CAN.

- *Circuito abierto (open load):* Detecta un inyector desconectado, un arnés de cableado roto o un fallo de continuidad.
- *Protección térmica:* monitoriza la temperatura de funcionamiento del modulo.
- *Batería baja:* controla la tensión de la batería.
- *Cortocircuito:* detecta si el inyector está en cortocircuito.
- *Boost bajo:* monitoriza la tensión de la fase de sobrealimentación.

Bomba de combustible - Configuración de accionamiento de la válvula de control de la bomba de alta presión.

- *Corriente Peak (A):* Ajusta la corriente para la fase peak inicial de la válvula de control de la bomba.

- Corriente de Hold (A): Ajusta la corriente para la fase de hold de la válvula de control de la bomba.
- Tiempo Peak (μ s): Ajusta el tiempo total de accionamiento de la válvula de control de la bomba durante la fase Peak.

Rede CAN

Configuración

Modo Vista
 Conventional CDI-Accionado

Salidas de inyectores
 Replicar #1 a los demás

Ativo	Preestabilidad	Corriente Boost (A)	Corriente Pico (A)	Corriente Hold (A)	Tiempo Peak (μ s)	Tiempo Bypass (μ s)
#1	<input checked="" type="checkbox"/> Alta Impedancia	0.0	2.0	0.20	0.20	0.20
#2	<input checked="" type="checkbox"/> Alta Impedancia	0.0	2.0	0.20	0.20	0.20
#3	<input checked="" type="checkbox"/> Alta Impedancia	0.0	2.0	0.20	0.20	0.20
#4	<input type="checkbox"/> Alta Impedancia	0.0	2.0	0.20	0.20	0.20
#5	<input checked="" type="checkbox"/> Alta Impedancia	0.0	2.0	0.20	0.20	0.20
#6	<input checked="" type="checkbox"/> Alta Impedancia	0.0	2.0	0.20	0.20	0.20
#7	<input checked="" type="checkbox"/> Alta Impedancia	0.0	2.0	0.20	0.20	0.20
#8	<input checked="" type="checkbox"/> Alta Impedancia	0.0	2.0	0.20	0.20	0.20

Pre-boost
 Tiempo: 0 μ s
 Pre-boost: pulso en 12V antes de la fase de boost. Considerar el impacto en la fase de inyección.

Boost
 Tensión: 0 V
 Boost: Configuración del elevador de tensión integrado

Bombas de combustible (2 canales)

	Corriente Peak	Corriente Hold	Tiempo Peak
#1	0 A	0 A	0 μ s
#2	0 A	0 A	0 μ s

Apagado automático si:
 inyector desconectado (carga abierta)
 sobrecalentamiento del módulo
 cortocircuito en el inyector
 tensión de Boost insuficiente
 subpresión de batería

Selección cuándo debe apagarse automáticamente el módulo. Todos los eventos se notifican siempre a través de CAN

Información del dispositivo
 Versión de firmware: 8888.8888.8888.8888
 Versión de hardware: 8888.8888.8888.8888
 Número de serie: 8888.8888.8888.8888
 Status: Desconectado

5.3 Configuración en el software FTManager

Con el software FTManager abierto, acceda al menú Herramientas/Red CAN. Localice el controlador del inyector PRO HV-8 y abra la configuración.

Control del inyector: En esta sección, puede ajustar individualmente todos los parámetros de cada inyector.

- *Corriente de Boost (A):* Ajusta la corriente para la fase de boost.
- *Corriente Peak (A):* Ajusta la corriente para la fase peak.
- *Corriente de Hold (A):* Ajusta la corriente para la fase de hold.
- *Tiempo Peak (μ s):* Ajusta el tiempo total de activación del inyector en la fase peak.
- *Tiempo de Bypass (μ s):* Ajusta el tiempo de transición de la fase peak a la fase de hold.

Pre-boost (μ s): Tiempo de preactivación del boost antes de que se active el inyector. Garantiza que la alta tensión ya esté estabilizada.

Boost (V): Tensión máxima para la fase de boost.

- *Recuperación:* Permite ajustar el nivel de caída de tensión aceptable para el módulo.

Protecciones de inyectores: Defina estrategias de protección para diferentes condiciones de funcionamiento de los inyectores. Si se activa alguna de estas protecciones en un inyector, el módulo desactivará inmediatamente todos los inyectores por seguridad. Además,

registrará un evento de fallo en el log del sistema y transmitirá esta información a través de la red CAN.

- *Carga abierta*: Detecta si el inyector está correctamente conectado.
- *Protección térmica*: Monitorea la temperatura de funcionamiento del modulo.
- *Batería baja*: Controla el voltaje de la batería.
- *Cortocircuito*: Detecta si el inyector está en cortocircuito.
- *Boost bajo*: Monitorea el voltaje de la fase de sobrealimentación.

Bomba de combustible: Configuración de la actuación de la válvula de control de la bomba de alta presión.

- *Corriente peak (A)*: Ajusta la corriente para la fase peak inicial de la válvula de control de la bomba.
- *Corriente de Hold (A)*: Ajusta la corriente para la fase de hold de la válvula de control de la bomba.
- *Tiempo peak (µs)*: Ajusta el tiempo total de actuación de la válvula de control de la bomba durante la fase peak.

ProHV-8 - Módulo A

Configuración

Modo Vista
 Convencional GDI-Avanzado

Salidas de Inyectores

Replicar #1 a los demás

Activo	Preestablecido	Corriente Boost (A)	Corriente Pico (A)	Corriente Hold (A)	Tiempo Peak (µs)	Tiempo Bypass (µs)
# 1	Alta Impedancia	3,0	1,5	1,5	500	60
# 2	Alta Impedancia	3,0	1,5	1,5	500	60
# 3	Alta Impedancia	3,0	1,5	1,5	500	60
# 4	Alta Impedancia	3,0	1,5	1,5	500	60
# 5	Alta Impedancia	3,0	1,5	1,5	500	60
# 6	Alta Impedancia	3,0	1,5	1,5	500	60
# 7	Alta Impedancia	3,0	1,5	1,5	500	60
# 8	Alta Impedancia	3,0	1,5	1,5	500	60

Pre-boost
 Pre-Boost Tiempo (µs): 300,0

Boost
 Tensión (V): 14,0

Pre-boost: pulso en 12V antes de la fase de boost. Considerar el impacto en la fase de inyección.

Boost: Configuración del elevador de tensión integrado

Bombas de Combustible (2 canales)

Activo	Corriente Peak (A)	Corriente Hold (A)	Tiempo Peak (µs)
# 1	3,0	1,0	500
# 2	3,0	1,0	500

Anagado automático si:
 Inyector desconectado (carga abierta)
 Sobrecalentamiento del módulo/apagarse automáticamente al módulo. Todos los eventos se modifican siempre a través de CAN
 Cortocircuito en el inyector
 Tensión de Boost insuficiente
 Subtensión de batería

Parál de corriente

haga clic para

Información del dispositivo
 Versión de firmware: 1.00.89
 Versión de hardware: 000000.000000.000
 Número de serie: 0 rev 11

Conectado

5.4 Ejemplo de configuración para inyectores

Esta guía proporciona una configuración inicial segura y un procedimiento de prueba paso a paso para la calibración de un **FT Inyector de 520 lb/h**. El objetivo es lograr una apertura rápida y repetible, un mantenimiento estable y una mínima generación de calor sin activar las protecciones.

Control del inyector: A continuación se muestran los valores recomendados para comenzar las pruebas en un FT Inyector de 520 lb/h. Estos valores priorizan la estabilidad y la seguridad. Tras validar el funcionamiento, se recomienda optimizarlo reduciendo los tiempos/corrientes para disminuir el calentamiento.

Parámetro	Valor	Función / Observación
Corriente boost	17A	Corriente máxima aplicada durante la fase de boost para la magnetización rápida del solenoide
Corriente de peak	5.5A	Corriente de peak para apertura rápida
Corriente de hold	2.5A	Corriente de hold para mantener abierto
Tiempo peak	500µs	Tiempo total fase de peak
Tiempo by-pass	20µs	Ayuda con el aumento inicial de la corriente.
Pre-boost (tiempo)	300µs	Preactivación del boost antes del disparo del inyector

Protecciones (Recomendación para la fase de prueba): Durante toda la fase de prueba, se recomienda mantener todas las protecciones activadas (alerta y apagado) para evitar daños al controlador y a los inyectores.

Procedimiento de prueba (paso a paso) para inyectores

Paso 1: Pulso corto (1,8 a 2,5ms)

Objetivo: Asegurar una apertura consistente y repetible en pulsos cortos. Si se produce un fallo, aumente primero el **tiempo de peak a 550µs**. Si el fallo persiste, aumente la corriente de peak a **6,0A** (máximo recomendado).

Paso 2: Pulso medio (3 a 6ms)

Objetivo: Validar el mantenimiento sin sobrecalentamiento y sin caída de Vboost. Si **Boost** cae por debajo de **58V**, aumente **Pre-boost a 350µs**. Si es necesario, revise el límite superior de Iboost.

Paso 3: Alta rotación / Alto ciclo de trabajo

Objetivo: Validar la estabilidad de Boost, la ausencia de fallos y la temperatura del controlador en condiciones críticas. Si se produce un sobrecalentamiento, reduzca el **tiempo de Peak a 450µs**. Si se produce inestabilidad o tendencia al apagado, aumente la **corriente de hold a 2,8A**.

Ajuste fino (Optimización)

Tras un funcionamiento estable, se recomienda optimizar el sistema para reducir el consumo y la temperatura:

- Para reducir el calentamiento: disminuir gradualmente el tiempo de peak; luego, disminuir la corriente de hold.
- Para mejorar los pulsos muy cortos: aumentar ligeramente la corriente de peak (hasta 6,0A) y/o aumentar el pre-boost.

Tabla de síntomas y correcciones

Síntoma	Corrección recomendada
Fallo en pulsos cortos	Ascenso (corriente peak, tiempo peak o pre-boost)
Calentamiento excesivo	Descargar (tiempopeak y luego corriente hold)
Vboost descargando	Ascenso (Pre-boost) / revisar los límites de DC-DC / reducir la demanda (peak/tiempo)
Las protecciones se activan sin motivo aparente.	Revisar tomada de tierra / revisar limites
El inyector se cierra antes de que finalice el pulso.	Ascenso (Corriente Hold o ajuste del chopping del Hold)

5.5 Ejemplo de configuración de una bomba de combustible

Esta guía proporciona una configuración inicial segura y un procedimiento de prueba paso a paso para calibrar la válvula de control de una bomba de combustible de alta presión.

El objetivo es lograr una respuesta de presión rápida, estabilidad del riel, mínima generación de calor y funcionamiento sin que se activen las protecciones.

Configuración inicial: Control de peak y hold

Parámetro	Valor	Función / Observación
Corriente Peak	4.5A	Corriente de peak para apertura rápida da válvula
Corriente Hold	2.5A	Corriente de hold para mantener la válvula abierta
Tiempo Peak	500µs	Tiempo total fase de peak

Procedimiento de prueba (Paso a paso)

Paso 1 – Ralentí: Asegúrese de que la presión alcance el valor objetivo de forma estable (± 5 bar). Si hay un retardo, aumente el **tiempo de peak a 550 μ s**. Si oscila, aumente ligeramente la **corriente de hold**.

Paso 2 – Carga parcial: Valide la respuesta transitoria. Si hay una caída de presión, aumente el **tiempo de peak**.

Paso 3 – Carga alta / Velocidad alta: Valide la estabilidad bajo demanda máxima. Si hay una caída de presión, aumente gradualmente el **tiempo de peak (+100 μ s)**. Si se produce un sobrecalentamiento, reduzca el **tiempo de peak**.

Tabla de síntomas y correcciones

Síntoma	Corrección recomendada
Presión demora a subir	Ascenso Tiempo Peak o Corriente Peak
Oscilación en el rail	Ascenso Corriente Hold levemente
Overshoot de presión	Bajar Tiempo Peak
Sobrecalentamiento del driver	Bajar Tiempo Peak primero, luego Corriente Hold
Queda de presión en alta rotación	Ascenso Tiempo Peak

6. Protecciones y precauciones

6.1 General

- Advertencia térmica: Temperatura elevada de la placa - Alerta en la red CAN
- Shutdown térmico: Temperatura crítica - Apaga el módulo
- Sobretensión VBAT: Límite superior de tensión - Alerta en la red CAN
- Subtensión VBAT: Límite inferior de tensión - Alerta en la red CAN
- Error EEPROM: Fallo de memoria - Indicación LED
- Error CAN: Fallo de comunicación - Indicación LED
- Error DCDC: Fallo del convertidor - Indicación LED
- Error PT2000: Fallo del controlador IC - Indicación LED

6.2 Indicación LED de estado

El LED indica diversos estados de funcionamiento o errores del módulo, facilitando el diagnóstico por parte del técnico o del tuner.

- Rojo Indicación de las decenas
- Verde Indicación de las unidades
- Amarillo Indicación de error de producción o servicio
- Verde extra Indicación de error en el chip PT2K

- Cada pulso: 300ms encendido / 300ms apagado

- Pausa entre repeticiones del mismo error: 1,2s

- Si hay varios errores: Alternar entre ellos (3,6s entre errores y 7,2s al final de la ronda)



ATENCIÓN



Cuando el LED parpadee en amarillo, deberá ponerse en contacto con el soporte técnico de FuelTech.

●	Estado normal (sin error)	
●	Acceso fijo	Todo correcto, sin tiempo de inyección
●	Parpadea rápidamente (200ms)	Todo correcto, recibiendo pulsos de inyección
●	Parpadea lento (100ms a cada 1,2s)	Módulo en modo de ahorro de energía
●	Apagado	No inicializado ni apagado

● Error de producción/servicio (rojo + amarillo)

Código	Parpadea	Significado
3-1	●●● + ●	Certificado no válido
3-2	●●● + ●●	En espera de aprovisionamiento
3-3	●●● + ●●●	En espera de sellado (bloqueo)
4-2	●●●● + ●●	Fallo general, ADC, etc.

● Error de inicialización del PT2000 (rojo + amarillo + verde)

Código	Parpadea	Chip	Canales afeados
4-1-1	●●●● + ● + ●	PT2K A	Inyector 1 / 2 / 3
4-1-2	●●●● + ● + ●●	PT2K B	Inyector 4 / 5 / 6
4-1-3	●●●● + ● + ●●●	PT2K C	Inyector 7 / 8 + DCDC
4-1-4	●●●● + ● + ●●●●	PT2K D	FP1 / FP2 (bombas)

● Error de uso común (rojo + verde)			
Código	Parpadea	Significado	Verificar
1-1	● + ●	Baja tensión de la batería	Voltaje y conexiones de la batería
1-2	● + ●●	Apagado térmico	Temperatura del módulo/ventilación
1-3	● + ●●●	Circuito abierto	Cableado/bobinas del inyector
2-1	●● + ●	Cortocircuito	Cortocircuito en el cableado/bobinas del inyector
2-2	●● + ●●	Fallo de la fuente de alimentación PT2K	Alimentación del módulo
2-3	●● + ●●●	Fallo del convertidor CC-CC	Fallo en la salida de refuerzo/módulo defectuoso

6.3 Tabla actual para inyectores

Marca / Modelo	Corriente de Pico	Corriente de Hold
Bosch 160lb/h	2A	0,5A
Bosch 160lb/h (2 inyectores por canal)	4A	1A
Bosch 160lb/h (4 inyectores por canal)	8A	2A
Siemens 220-225lb/h	4A	1A
Siemens 220-225lb/h (2 inyectores por canal)	8A	2A
Precision 550lb/h	8A	2A
Moran e Billet Atomizer	8A	2A
FT Inyector 240, 320, 520, 720, 820 e 1020lb/h	8A	2A

6.4 Precauciones al reemplazar un controlador de inyectores Peak and Hold PRO por el nuevo PRO HV-8

Al reemplazar un Peak and Hold PRO por un PRO HV-8, se esperan ligeras diferencias en los mapas de combustible debido a las diferencias en las estrategias de control entre ambos productos. Por lo tanto, se debe prestar atención a los siguientes puntos:

- Será necesario verificar la sincronización de la inyección en ralentí.
- Ajuste la sincronización de la inyección en todo el mapa principal de combustible si es necesario.

7. Protocolo CAN

Subset compacto de 5 comandos CAN (8 bytes cada) que cubren el 100% de la operación básica del driver de inyectores PRO HV-8 fuera del ecosistema FuelTech.

Parametros del Bus	Parametro	Valor
	Tipo CAN	CAN 2.0B (Extended ID 29-bit)
	Baudrate	1 Mbps
	Endianness	Little-Endian
	DLC	8 bytes (siempre)
	Terminación	120 Ω en cada extremo

Mapa de Comandos

TX - Para ENVIAR al PRO HV-8		
CAN ID	Nombre	Que hace
0x140003FD	Set Global	Define VBoost, perfil de recuperación, protecciones, cantidad de canales
0x140003FE	Set Currents	Define corrientes y tiempo de peak de inyectores y bombas
0x1400037A	Get Global	Solicita configuración global actual
0x1400037B	Get Currents	Solicita corrientes actuales
0x1400037C	Get State	Solicita estado de 1 canal (diagnostico)

RX - Para RECIBIR del PRO HV-8		
CAN ID	Nombre	Cuando aparece
0x0A90037A	Response Global	Respuesta a 0x1400037A
0x0A90037B	Response Currents	Respuesta a 0x1400037B
0x0A90037C	Response State	Respuesta a 0x1400037C

Comando Set Global

0x140003FD - TX - Configuración general del modulo

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
Vboost	Recovery	Protect	NumInj	NumFP	-	-	-

Byte	Campo	Rango	Unid.	Descripción
D0	VBoost	12 – 65	V	Tensión de boost objetivo del inyector
D1	RecoveryProfile	0, 1, 2	enum	0 = Bajo (17.5 A) · 1 = Medio (35 A) · 2 = Alto (70 A)
D2	ProtectBitmap	0x00 – 0x1F	bitmap	Que protecciones habilitar (ver abajo)
D3	NumInjectors	1 – 8	cant.	Habilita inyectores 1..N, deshabilita el resto
D4	NumFuelPumps	0 – 2	cant.	Habilita bombas 1..N, deshabilita el resto
D5-D7	Reservado	—	—	Rellenar con 0

ProtectBitmap (D2) — sumar los bits deseados

Bit 0 - 0x01 - Open load

Bit 1 - 0x02 - Cortocircuito

Bit 2 - 0x04 - Erro de boost

Bit 3 - 0x08 - Erro de Vbat

Bit 4 - 0x10 - Sobre temperatura

Todas las protecciones habilitadas: **0x1F**

Todas deshabilitadas: **0x00**

RecoveryProfile se refiere a la capacidad de recarga del condensador Vboost, no a la corriente del inyector.

Comando Set Currents

0x140003FE - TX - Corrientes y tiempo de peak

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
lboost Inj	lpeak Inj	lhold inj	Tpeak inj	lpeak fp	lhold fp	Tpeak fp	-

Byte	Campo	Rango	Unidad	Descripción
D0	lboost_inj	10 – 250	0.1 A (dA)	Corriente de boost del inyector
D1	lpeak_inj	5 – 120	0.1 A	Corriente de peak del inyector
D2	lhold_inj	2 – 60	0.1 A	Corriente de hold del inyector
D3	Tpeak_inj	1 – 65	0.1 ms (dms)	Duración de la fase de peak del inyector (0.1 a 6.5 ms)
D4	lpeak_fp	5 – 80	0.1 A	Corriente de peak de la bomba
D5	lhold_fp	2 – 40	0.1 A	Corriente de hold de la bomba
D6	Tpeak_fp	1 – 65	0.1 ms (dms)	Duración de la fase de peak de la bomba (0.1 a 6.5 ms)
D7	Reservado	—	—	Rellenar con 0

Comando Get Global

0x1400037A >>> 0x0A90037A - Leer configuración global

Byte	Campo	Descripción
D0	VBoost	Tension configurada (V)
D1	RecoveryProfile	0, 1 o 2
D2	ProtectBitmap	Bitmap de protecciones activas
D3	NumInjectors	Inyectores habilitados
D4	NumFuelPumps	Bombas habilitadas
D5-D7	Reservado	0

Comando Get Currents

0x1400037B >>> 0x0A90037B - Leer corrientes configuradas

Envíe un frame con D0..D7 = 0. La respuesta usa el mismo layout que el Comando 2 (Set Currents). Util para verificar lo almacenado en el modulo.

Comando Get State (diagnóstico)

0x1400037C >>> 0x0A90037C - Estado runtime de 1 canal

Lee el estado actual de un canal específico. Use para diagnostico en tiempo real.

Request — D0 selecciona el canal	
Valor de D0	Objetivo
1 — 8	Inyector 1 a 8
9 — 10	Bomba 1 o 2
11	Diagnostico general del driver

Response — Canales 1 a 10 (inyector o bomba)			
Bytes	Campo	Tipo	Descripción
D0	Canal	uint8	Eco del canal solicitado
D1-D2	ErrorFlags	uint16	Bits de error del canal (ver tabla)
D3-D4	TimeToBoost	uint16	Tiempo medido para alcanzar lboost (microsegundos)
D5-D7	Reservado	—	0

Bit 0 - 0x0001 - Open load

Bit 1 - 0x0002 - Cortocircuito

Bit 6 - 0x0040 - Canal habilitado

Response — Canal 11 (diagnostico general del driver)

Bytes	Campo	Tipo	Descripción
D0	Canal	uint8	Siempre 11
D1	EstadoGeneral	uint8	0 = no inicializado · 1 = OK · 2 = error fatal
D2-D3	CanalesEnError	uint16	Bitmap de que canales tienen error
D4-D5	TipoDeFalla	uint16	Que protecciones se dispararon (mismo formato que ProtectBitmap)
D6	ShutdownActivo	uint8	0 = operación normal · 1 = modulo en shutdown
D7	MotivoShutdown	uint8	Código del primer motivo (ver tabla)

Bit 0 a 7 - Inyector 1 a 8

Bit 8 a 9 - Bomba 1/2

Bit 14 - Sobre-temperatura

Códigos de motivo do Shutdown

Código	Motivo
0x00	Ninguno (operación normal)
0x01	Sobre-corriente
0x02	Vboost fuera de rango
0x03	Vbat fuera de rango
0x04	Sobre-temperatura
0x05	Open load
0x10	Error en driver de potencia
0x20	Comando manual

Ejemplo Practico — Setup Completo en 2 Frames

Configuración típica: 8 inyectores, 2 bombas, perfil medio, todas las protecciones habilitadas.

Frame1 - Set Global

```
ID: 0x140003FD
Data: 45 01 1F 08 02 00 00 00
| | | | |
| | | | | +-- 2 bombas habilitadas
| | | | | +----- 8 inyectores habilitados
| | | | | +----- todas las 5 protecciones (0x1F)
| | | | | +----- perfil Medio (35 A)
| | | | | +----- VBoost = 45 V
```

Frame2 - Set Currents

```
ID: 0x140003FE
Data: AA 78 1E 1E 3C 19 28 00
| | | | | | |
| | | | | | | +-- Tpeak bomba = 4.0 ms (0x28 = 40 dms)
| | | | | | | +----- Ihold bomba = 2.5 A (0x19 = 25 dA)
| | | | | | | +----- Ipeak bomba = 6.0 A (0x3C = 60 dA)
| | | | | | | +----- Tpeak inyector = 3.0 ms (0x1E = 30 dms)
| | | | | | | +----- Ihold inyector = 3.0 A (0x1E = 30 dA)
| | | | | | | +----- Ipeak inyector = 12.0 A (0x78 = 120 dA)
| | | | | | | +----- Iboost inyector = 17.0 A (0xAA = 170 dA)
```

Diagnosticar el Inyector 3

El inyector 3 tiene open load (cable desconectado), pero el canal sigue habilitado y el tiempo de boost es 200 µs.

```
// Request
ID: 0x1400037C
Data: 03 00 00 00 00 00 00 00

// Response
ID: 0x0A00037C
Data: 03 41 00 C8 00 00 00 00
| | | | |
| | | | | +-- TimeToBoost = 0x00C8 = 200 us
| | | | | +----- ErrorFlags = 0x0041 (bit0 = open load, bit6 = canal habilitado)
| | | | | +----- canal 3 (eco)
```

Códigos de Erro (NACK)

Si un comando Set es rechazado, el PRO HV-8 envía un frame NACK con un byte de código:

Código	Significado
0x01	Tamaño de payload erroneo (menor al esperado)
0x02	Valor fuera de rango o relacion invalida (ej: Ihold > Ipeak)
0x03	Canal no existe (ej: NumInjectors > 8 en un modulo de 8 canales)

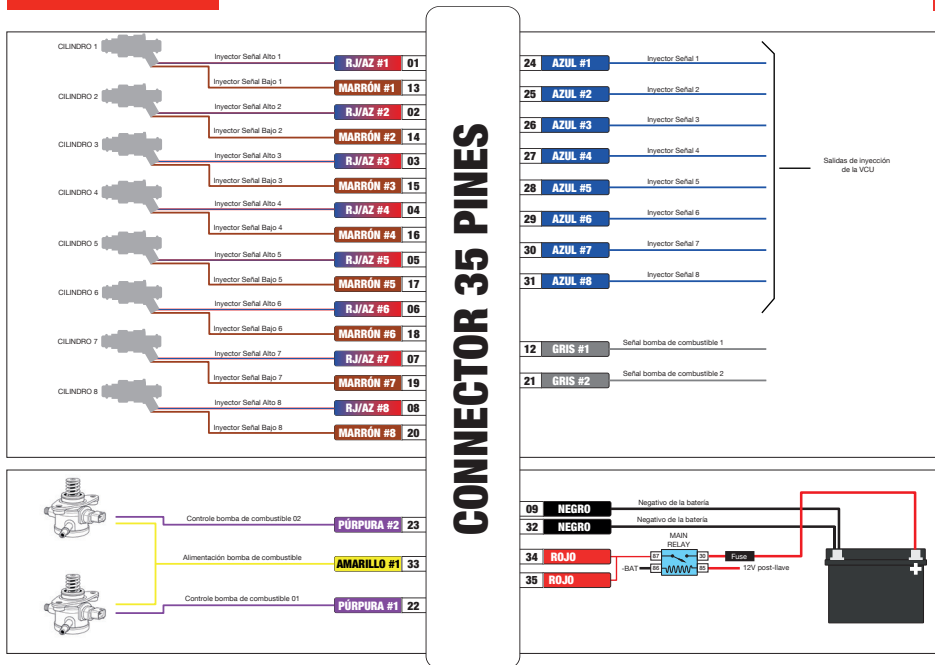
Notas Importantes

1. Persistencia: las configuraciones enviadas via Set Global y Set Currents son grabadas automáticamente en memoria no-volatil y mantenidas tras power-cycle. No se requiere comando adicional para persistir.
2. Respuesta de los Set: el frame ACK/NACK tiene ID propio y payload corto. Si no necesita confirmación, simplemente no escuche — el modulo sigue respondiendo, no bloquea nada.
3. Funciones avanzadas: configuración individual por canal, datalogger interno, actualización OTA, calibración y mas de 30 comandos adicionales estan disponibles en el ecosistema FuelTech (FTManager + FuelTech Vision). Esta guía cubre solo el subset mínimo para integradores externos.

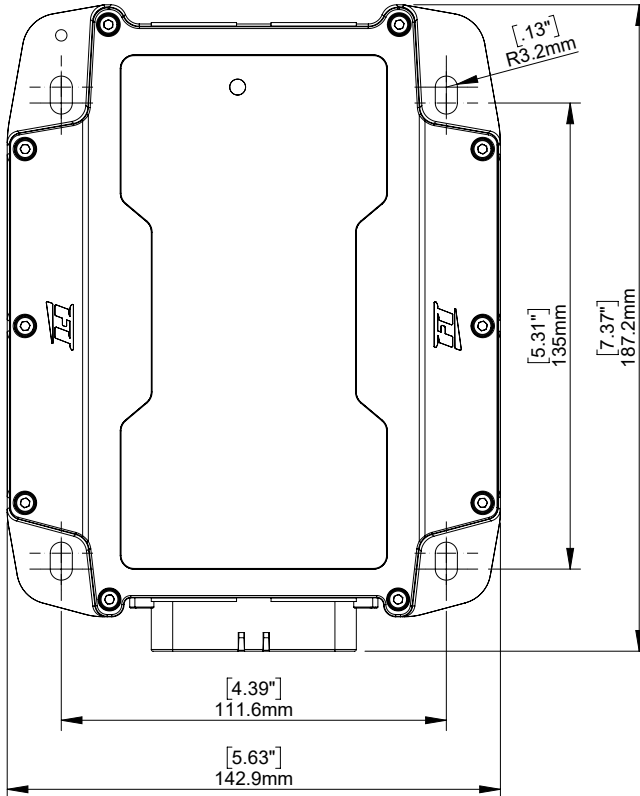
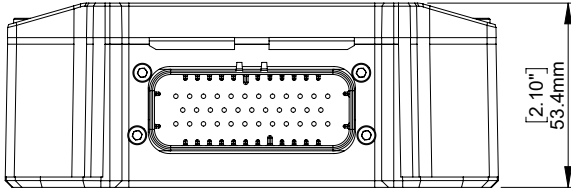
8. Diagrama eléctrico



PEAK AND HOLD HIGH VOLTAGE DIAGRAMA



9. Dimensiones





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

EUROPE

FuelTech Europe B.V.
Amsterdam, Netherlands
sales@fueltecheurope.com
+31203698181



FOLLOW US

