



Sistema de monitoreo de motor para paratrike

Manual de instalación y usuario

Firmware v13.2 — Julio 2026

Contenido

1. Qué es el FlyEMS
2. Instalación
3. Uso diario
4. Página de configuración y calibración
5. Solución de problemas
6. Especificaciones

1. Qué es el FlyEMS

El FlyEMS es un sistema de monitoreo de motor diseñado para paratrikes y paramotores. Mide en tiempo real los parámetros vitales del motor y los transmite por Bluetooth a la aplicación **Gaggle** en tu teléfono, donde se muestran como instrumentos de vuelo junto a tu navegación.

1.1 Qué mide

- **EGT** (temperatura de gases de escape): termocupla tipo K instalada en el escape.
- **CHT o temperatura de agua** (según el motor): termocupla tipo K bajo bujía para motores refrigerados por aire, o sonda NTC para motores refrigerados por agua. Se selecciona desde la página de configuración.
- **RPM**: captor inductivo sobre el cable de bujía.
- **Nivel de combustible**: sensor de nivel resistivo instalado en el tanque, con calibración por puntos para adaptarse a la forma de cada tanque.

Importante: El FlyEMS es una ayuda al monitoreo del motor. No reemplaza los instrumentos ni los procedimientos de seguridad del fabricante del motor. Ante cualquier lectura anormal, actúa según el manual de tu motor.

2. Instalación

Esta sección está pensada para quien arma o instala el equipo. Si recibiste el dispositivo ya instalado, podés pasar directamente a la sección 3.

2.1 Alimentación

El equipo se alimenta de la batería de 12 V del trike. Conectá positivo y negativo respetando la polaridad. El consumo es bajo (menor a 1 W). **La masa (negativo) del equipo debe estar unida a la masa del motor**, condición necesaria para la lectura correcta de los sensores.

2.2 Conexión de sensores a la unidad

Todas las conexiones se realizan mediante los conectores **GX16 rotulados** en el gabinete de la unidad. Cada sensor se enchufa en el conector que lleva su nombre:

Conector (rótulo)	Se conecta
EGT	Termocupla tipo K de escape
CHT	Termocupla tipo K de arandela para bujía (motores refrigerados por aire)
AGUA	Sonda NTC de temperatura de agua (motores refrigerados por agua)
FUEL	Sensor de nivel de combustible
RPM	Captor inductivo de RPM
12V	Alimentación desde la batería del trike

Importante: El conector de alimentación de 12 V usa una cantidad de pines distinta a la de los sensores, de modo que es imposible enchufar un sensor en la alimentación o viceversa. Aun así, verificá el rótulo antes de conectar y enroscá la tuerca del GX16 hasta el tope para asegurar el contacto ante la vibración.

2.3 Termocupla de EGT

- Instalá la termocupla en el caño de escape, en el punto indicado por el fabricante del motor (en general a 100–120 mm de la brida de escape).
- Las termocuplas tipo K (EGT y CHT) se leen internamente con conversores MAX6675: conectalas únicamente a su conector rotulado, respetando la polaridad indicada. No alargues el cable con cable común de cobre: si hace falta, usá cable compensado tipo K.

2.4 Termocupla de CHT (motores refrigerados por aire)

- La arandela de la termocupla va debajo de la bujía, en contacto directo con la culata. Retirá la arandela original de la bujía si la trae.
- Ajustá la bujía al torque normal. Alejá el cable del caño de escape.

2.5 Sonda NTC de agua (motores refrigerados por agua)

- La sonda se rosca en el alojamiento del circuito de agua del motor.
- El terminal de señal va al pin de la unidad; el retorno es por el cuerpo roscado, por eso la masa del equipo debe estar unida a la masa del motor.

2.6 Sensor de nivel de combustible

- Es un sensor vertical de tubo (sin brazo). Montaje en boca roscada NPT de 1,5" en la parte superior del tanque, con el tubo en posición vertical.
- Un terminal va a la unidad; si el sensor tiene un solo terminal, el retorno es por la brida metálica: llevá un cable desde un tornillo de la brida a la masa del equipo.
- Verificá que el largo del tubo cubra la altura útil del tanque. Las diferencias se corrigen luego con la calibración por puntos.

2.7 Captor de RPM

- Se instala sobre el cable de bujía según las instrucciones del captor. La cantidad de pulsos por vuelta se configura desde la página web (2 pulsos por vuelta en el Vittorazi Cosmos 300).

3. Uso diario

3.1 Encendido

Al conectar la alimentación, el equipo arranca solo y comienza a transmitir por Bluetooth en pocos segundos. No tiene botón de encendido: se enciende y apaga con la llave o interruptor general del trike.

3.2 Conexión con Gaggle

1. Activá el Bluetooth del teléfono.
2. En Gaggle, andá a **Ajustes** → **Dispositivos externos** y agregá un dispositivo EMS.
3. Seleccioná FLYems en la lista. La conexión queda guardada y se restablece sola en los próximos vuelos.
4. Agregá a tu pantalla de vuelo los widgets de EGT, CHT, RPM y combustible.

Importante: En la pantalla de depuración “Datos entrantes” de Gaggle las temperaturas se muestran en Kelvin (ej.: 295.7 = 22.5 °C) y los campos sin sensor aparecen como 273.1 (= 0 °C). Es normal: en los instrumentos de vuelo se ven en °C.

3.3 Lectura del nivel de combustible

La lectura de combustible tiene un filtrado lento a propósito: con el motor en marcha el combustible se mueve, y el valor mostrado tarda alrededor de medio minuto en asentarse. Es el comportamiento esperado, no una falla. El sensor interno funciona por escalones, por lo que el nivel avanza en saltos pequeños en lugar de en forma continua.

4. Página de configuración y calibración

4.1 Cómo entrar

1. Con el equipo encendido, presioná el botón **CONFIG** de la unidad: se crea una red WiFi de configuración.
2. Desde el teléfono, conectate a la red FlyEms con la clave 12345678.
3. Abrió el navegador y entrá a `http://192.168.4.1`.
4. Al terminar, presioná **BOOT** de nuevo para apagar el WiFi. Todos los cambios guardados quedan en memoria permanente, incluso sin batería.

4.2 Qué se configura

Sección	Parámetros
Panel superior	Valores en vivo: EGT, RPM, temperatura 2, ohms y litros del sensor de combustible, y estado de conexión con Gagle.
Combustible	Tabla de calibración por puntos (hasta 10) y resistencia fija del divisor.
Sensor de temperatura 2	Tipo de sensor instalado: MAX6675 bajo bujía (CHT) o sonda NTC de agua. Para la NTC: resistencia fija, Beta, R a 25 °C y offset.
Motor y general	Capacidad del tanque en litros, pulsos por vuelta del captor de RPM y offset de EGT.

4.3 Calibración del nivel de combustible (paso a paso)

Se hace una sola vez, con el trike nivelado y el motor apagado. Necesitás un bidón o jarra con el que puedas medir volúmenes conocidos.

1. Cargá primero la **capacidad real del tanque** en “Motor y general” y tocá **Guardar todo en memoria**.
2. Tocá **Borrar tabla de puntos**: la tabla se reinicia con los extremos por defecto usando la capacidad guardada.
3. Con el **tanque vacío**, ingresá 0 en “Litros en el tanque” y tocá **Capturar punto**.
4. Cargá una cantidad medida de nafta (por ejemplo 5 L), esperá un minuto a que la lectura de ohms se estabilice, ingresá el total acumulado y capturá el punto.
5. Repetí a intervalos regulares hasta llenar el tanque (en un tanque de 40 L: 0, 5, 10, 20, 30 y 40 L es un buen esquema).
6. Tocá **Guardar todo en memoria**. La calibración queda guardada de forma permanente.

4.4 Ajuste de temperaturas

- **EGT y CHT (termocuplas)**: no requieren calibración. Si querés afinar, compará con el motor frío contra la temperatura ambiente y usá el campo de offset.
- **Sonda NTC de agua**: con el motor frío, ajustá el offset hasta que la lectura coincida con la temperatura ambiente. Para mayor precisión, ajustá el parámetro Beta comparando una lectura en caliente contra un termómetro de referencia.

5. Solución de problemas

Síntoma	Causa probable y solución
EGT, CHT o agua muestran 0 en Gaggle	Sensor desconectado, conector GX16 flojo, cable cortado o termocupla abierta. Revisá que el conector esté a tope y la continuidad del cable.
Temperatura de agua sin sensor conectado muestra valores al azar	La entrada analógica queda flotando: es normal. Conectá el sensor o ignorá esa lectura.
El combustible marca siempre el máximo del tanque	Sensor desconectado o pin flotando. Revisá el divisor (R fija de 220 Ω a 3.3 V) y la masa de la brida.
RPM en 0 con el motor en marcha	Captor mal posicionado sobre el cable de bujía o cable de señal desconectado. Verificá también los pulsos por vuelta configurados.
RPM erráticas o el doble/mitad de lo real	Pulsos por vuelta mal configurados. Ajustalo en la página de configuración (2 en el Cosmos 300).
Gaggle no encuentra el dispositivo	Verificá que el equipo esté encendido y a menos de 10 m. Reiniciá el Bluetooth del teléfono. El equipo vuelve a publicarse solo tras cada desconexión.
Las temperaturas en Gaggle parecen 273 unidades más altas	Estás mirando la pantalla de depuración, que muestra Kelvin. En los instrumentos de vuelo se ve en °C.
No aparece la red WiFi de configuración	El WiFi está apagado por defecto: presioná el botón CONFIG con el equipo encendido y buscá la red nuevamente.

6. Especificaciones

Parámetro	Valor
Alimentación	12 V DC (batería del trike)
Transmisión	Bluetooth Low Energy (BLE), protocolo compatible con Gaggie (\$EMS)
Frecuencia de envío	2 veces por segundo
EGT	Termocupla tipo K con MAX6675, 0–1024 °C
CHT	Termocupla tipo K de arandela con MAX6675, 0–1024 °C
Temperatura de agua	Sonda NTC, modelo Beta configurable
Nivel de combustible	Sensor resistivo 240–33 Ω (estándar americano), calibración por puntos
RPM	Captor inductivo, pulsos por vuelta configurables
Conexiones	Conectores GX16 rotulados por sensor; alimentación con conector de distinto pinado
Configuración	Página web propia por WiFi (sin necesidad de app ni internet)
Memoria	Configuración y calibración en memoria no volátil

Soporte y contacto: **flyems.ar**