

HBOX Watchdog v3 — Guía de Cableado del Prototipo

Proyecto Drogheda · Helgen

Tarjeta: **DEV** / **proto**board · Firmware: **v2.3** · MCU: **STM32F411 Blackpill** · Para el técnico de armado — arma en el orden de la sección 10.

1 Leyenda de colores de cable (usa estos colores para no equivocarte)

ROJO	5 V — alimentación principal (riel 5 V)
NARANJA	3.3 V — sale del Blackpill (pull-ups, lógica de ignición, tacómetro)
NEGRO	GND — tierra común (todo se une aquí)
AZUL	Señal lógica / digital (PA1, PA5, PB0, PB6/7, PB10, PB12-15)
VERDE	Sensado analógico ÷2 (PA0 batería, PA4 5 V)
AMARILLO	Tacómetro del ventilador (cable amarillo → PB10)

2 Mapa de pines del Blackpill (busca cada etiqueta impresa en la tarjeta)

Pin	Función
5V	Entrada 5 V al Blackpill (desde el riel 5 V / Mean Well SD-15B-05)
3V3	Salida 3.3 V del Blackpill (úsala para pull-ups e ignición)
GND	Tierra — varios pines GND; todos al riel GND
PA1	Control del interruptor de carga (enciende/apaga el “stack”)
PA0	Sensa batería (por divisor ÷2)
PA4	Sensa 5 V (por divisor ÷2)
PA5	Ignición — DIGITAL, sin divisor (máx 3.3 V)
PA6	PWM del ventilador (25 kHz)
PB10	Tacómetro del ventilador (entrada, con pull-up a 3V3)
PB6	I ² C SCL → sensores SHT40 / TMP102
PB7	I ² C SDA → sensores SHT40 / TMP102
PB0	LED de estado (códigos de parpadeo)
NRST	Reset (botón opcional a GND)
PB12-PB15	Gauge de batería 4 LEDs — (el firmware aún NO los maneja)

3 Bloque A — Alimentación (rieles)

Qué hace: arma los rieles 5 V / GND / 3.3 V que alimentan todo.

Señal	Conexión (desde → vía → hacia)	Valor / Nota
5V	Fuente 5 V (+) (Mean Well SD-15B-05 o fuente de banco) → riel 5V	—
GND	Fuente 5 V (−) → riel GND	Tierra común
5V	Pin 5V del Blackpill ← riel 5V	El Blackpill genera el 3.3 V
GND	Pin GND del Blackpill ← riel GND	
5V	Capacitor 100 µF + 100 nF entre 5V y GND (cerca de la tarjeta)	Desacople / reserva

4 Bloque B — LED de estado (PB0)

Qué prueba: los códigos de parpadeo cambian con el estado.

Señal	Conexión (desde → vía → hacia)	Valor / Nota
PB0	PB0 → R 330 Ω → ánodo del LED ; cátodo del LED → GND	LED 3/5 mm

5 Bloque C — Interruptor de carga del “stack” (PA1) — EL CORAZÓN

Qué prueba: APAGADO al reset (estado seguro) y ENCENDIDO cuando el MCU activa PA1.

Señal	Conexión (desde → vía → hacia)	Valor / Nota
PA1	PA1 → R 1 kΩ → base (B) del 2N3904	Driver
GND	Emisor (E) del 2N3904 → GND	
5V	Colector (C) del 2N3904 → compuerta (G) del IRF9540 ; además G → R 10 kΩ → 5V	10k = pull-up de compuerta
5V	Source (S) del IRF9540 → riel 5V ; Drain (D) → salida conmutada “stack”	P-MOSFET (canal P)
AZUL	Prueba: salida conmutada → LED → R 330 Ω → GND	Para ver el encendido/apagado

6 Bloque D — Sensado: batería, 5 V e ignición (PA0 / PA4 / PA5)

Qué prueba: veh / ign / vbat cambian en el log (TLM) con histéresis.

Señal	Conexión (desde → vía → hacia)	Valor / Nota
PA0	18650 (+) [o cursor del potenciómetro] → R 10 kΩ → PA0 → R 10 kΩ → GND	Divisor ÷2 · analógico
PA4	Riel 5 V → R 10 kΩ → PA4 → R 10 kΩ → GND	Divisor ÷2 · analógico
PA5	3V3 → apagador / push-button → PA5 (SIN divisor)	DIGITAL · cerrado=ON. ¡Nunca 5 V!
PA5	Opcional: capacitor 100 nF de PA5 a GND	Anti-rebote

7 Bloque E — Ventilador + tacómetro (PA6 / PB10)

Qué prueba: el ventilador arranca/sube; al desconectarlo aparece fan_fault.

Señal	Conexión (desde → vía → hacia)	Valor / Nota
PA6	PA6 → R 220 Ω → compuerta (G) del IRLZ44N (lógico)	PWM 25 kHz
GND	Source (S) del IRLZ44N → GND ; Drain (D) → ventilador (–) (cable negro)	
5V	Ventilador (+) (cable rojo) → 5 V SEPARADO (banco / LM2596) — NO la salida “stack”	Vent. 3 hilos, 5 V
AMARILLO	Tacómetro (cable amarillo) → PB10 ; R 10 kΩ de PB10 → 3V3	Pull-up del tach
GND	Diodo 1N5819 en paralelo al ventilador: banda (K)→(+), otro→(–)	Antiretorno (flyback)
AZUL	R 100 kΩ de compuerta (G) a GND	Mantiene el FET apagado

8 Bloque F — Sensor de temperatura I²C (PB6 / PB7)

Qué prueba: al calentar el sensor, el ventilador sube (curva 45→70 °C).

Señal	Conexión (desde → vía → hacia)	Valor / Nota
3V3	VCC del SHT40 / TMP102 → 3V3 ; GND → GND	Sección 3
PB6	SCL del sensor → PB6 ; R 4.7 kΩ de SCL → 3V3	SHT40=0x44
PB7	SDA del sensor → PB7 ; R 4.7 kΩ de SDA → 3V3	TMP102=0x48

9 Bloque G/H — Reset (opcional) y Gauge de batería (opcional)

Señal	Conexión (desde → vía → hacia)	Valor / Nota
NRST	Push-button: NRST → botón → GND	Reset por hardware (sin firmware)
PB12-15	PB12/PB13/PB14/PB15 → R 330 Ω → LED → GND (×4)	▲ Quedan APAGADOS: el firmware v2.3 aún no los maneja

Patitas de los transistores (míralos de frente, patitas hacia abajo):

2N3904 (TO-92)	Cara plana hacia ti, izq→der: E - B - C (Emisor, Base, Colector)
IRF9540 (TO-220, canal P)	Metal atrás, izq→der: G - D - S (Compuerta, Drain, Source). El metal = Drain.
IRLZ44N (TO-220, lógico)	Metal atrás, izq→der: G - D - S . Debe ser “lógico” (NO IRF540/IRFZ44).
1N5819 (diodo)	La banda impresa = cátodo (K).

10 Orden de armado (sigue este orden — cada paso habilita el siguiente)

#	Paso	Acción
1	Solo USB	Compila y flashea el firmware v2.3 (Arduino IDE / STM32duino, tarjeta F411CE, modo DFU con BOOT0). Abre el monitor serial a 115200. Confirma líneas BOOT / COLS / TLM y un \$PHLG... cada 30 s. Si esto falla, NO sigas: arregla el firmware primero.
2	LED de estado	Arma el Bloque B. Verás parpadeos que cambian con el estado.
3	Interruptor de carga	Arma el Bloque C. Confirma: APAGADO al reset , ENCENDIDO cuando PA1 activa. (Es el núcleo de la recuperación.)
4	Sensado	Arma el Bloque D. Mueve el potenciómetro / el apagador de ignición y observa veh / ign / vbat en el TLM.
5	Ventilador	Arma el Bloque E. Debe girar/subir; desconéctalo → aparece fan_fault.
6	Temperatura	Arma el Bloque F. Calienta el sensor (secadora / agua caliente) → el ventilador sube.
7	Opcionales	Reset (Bloque G). El Gauge (Bloque H) se puede cablear, pero queda apagado hasta que se programe.

▲ AVISOS IMPORTANTES

- El **IRLZ44N** debe ser “lógico” (no IRF540/IRFZ44, no encienden con 3.3 V). Si usaron **TIP120**, avísale a Leo: cambia el cableado (1 kΩ a la base).
- **Nunca metas 5 V directo** a PA0, PA4 o PA5. PA0/PA4 van por divisor ÷2; PA5 es lógico ≤ 3.3 V.
- El **ventilador va en un 5 V separado**, no en la salida conmutada del “stack”.
- **Apagado = estado seguro**: el “stack” arranca APAGADO hasta que el MCU lo active.
- Respeta la **polaridad del 18650** y de los electrolíticos; no cortocircuites la pila.
- **Cobertura de partes**: con la **Sección 1 + Sección 3** (+ tu Blackpill + fuente 5 V) armas TODO lo de arriba. La **Sección 2** (TP4056, MT3608) solo se necesita para el respaldo de batería — paso opcional, déjalo pendiente.

Helgen Technologies · Proyecto Drogheda · Guía de cableado del prototipo Watchdog v3 (DEV) · Firmware v2.3 · Documento para el técnico de armado.