



WENC2

Guía de Instalación y Puesta en Servicio



Versión del documento: 2.0 — Marzo 2026

ionia automation technologies

ionia-automation.com

Guía de Instalación y Puesta en Servicio

WENC2

Esta guía está destinada al técnico de automatización que instala, pone en servicio y mantiene en campo el sistema inalámbrico de transmisión de encoder WENC2. Se aplica a todos los modelos (MONO, DUO, TRI).

1. Descripción del Sistema

WENC2 es un sistema de dos dispositivos que transmite señales de encoder incremental en cuadratura desde la parte rotativa o móvil de una máquina al lado fijo de forma inalámbrica en la banda de 5 GHz. **TX** se instala en el lado rotativo y lee el encoder; **RX** se instala en el lado fijo y regenera las mismas señales como verdaderas salidas en cuadratura. Desde el punto de vista del accionamiento, RX aparece como un encoder físicamente conectado — no se requiere ningún cambio de hardware ni software en el accionamiento.

Modelos

Modelo	Canales	Terminales activos
WENC2-MONO	1	ENC0
WENC2-DUO	2	ENC0 + ENC1
WENC2-TRI	3	ENC0 + ENC1 + ENC2



Características eléctricas principales

Propiedad	Valor
Alimentación (TX y RX)	10-30 V DC
Salida de alimentación de encoder (TX Terminal 3)	+23,5 V filtrada
Entrada de encoder (TX)	Cuadratura incremental A/B/~A/~B, 2 o 4 hilos, aislada ópticamente
Salida de encoder (RX)	HTL 24 V, con protección contra sobrecorriente y cortocircuito
Rango de velocidad del motor	0-3600 RPM @ encoder 1024 ppr
Temperatura de funcionamiento	-20 °C ... +60 °C

Importante: La salida completa del encoder de RX se produce solo en **modo de funcionamiento normal**. En modo de servicio la salida se actualiza a intervalos de aproximadamente **100 ms** (actualización de estado), pero **no es adecuada para funcionamiento en lazo cerrado**. El accionamiento no puede seguir el encoder de forma fiable en modo de servicio.

2. Cableado

2.1 TX — Lado Motor

Terminal	Función	Modelo
1	Entrada alimentación +24V	Todos
2	GND	Todos
3	Salida alimentación encoder +23,5V	Todos
4	GND (encoder)	Todos
5	ENC0.A	Todos
6	ENC0./A	Todos
7	ENC0.B	Todos
8	ENC0./B	Todos
9	ENC1.A	DUO, TRI
10	ENC1./A	DUO, TRI
11	ENC1.B	DUO, TRI
12	ENC1./B	DUO, TRI
13	ENC2.A	TRI
14	ENC2./A	TRI
15	ENC2.B	TRI
16	ENC2./B	TRI

2.2 RX — Lado Accionamiento

Terminal	Función	Modelo
1	Entrada alimentación +24V	Todos
2	GND	Todos
3	GND	—
4	ENC0.A	Todos
5	ENC0./A	Todos
6	ENC0.B	Todos
7	ENC0./B	Todos
8	GND	—
9	ENC1.A	DUO, TRI
10	ENC1./A	DUO, TRI
11	ENC1.B	DUO, TRI
12	ENC1./B	DUO, TRI
13	ENC2.A	TRI
14	ENC2./A	TRI
15	ENC2.B	TRI
16	ENC2./B	TRI

Las salidas RX están a **nivel HTL (24 V)** y se conectan directamente a la entrada de encoder del accionamiento. En el accionamiento, el tipo de encoder se configura como **HTL /**

push-pull, la selección de señal como **solo A/B** (Z/índice no se utiliza); el parámetro PPR se introduce con el **valor PPR del encoder en campo**.

2.3 Tipos de conexión del encoder

4 hilos (diferencial) — recomendado. A, /A, B, /B están todos conectados. Máxima inmunidad al ruido.

2 hilos (asimétrico). Solo A y B están conectados:

- **En el lado TX**, los terminales /A y /B se **puntean a GND** (de lo contrario la entrada TX queda flotando y la lectura es inestable).
- **No hay puento en el lado RX** — /A y /B son las salidas complementarias diferenciales producidas por RX.

La integridad de la cuadratura es obligatoria. El hardware y los algoritmos internos de corrección de errores, conteo preciso y rechazo de ruido requieren que las señales A y B se lean juntas. **Los pulsos solo de A o solo de B no pueden utilizarse ni transmitirse por sí solos.**

2.4 Configuración de parámetros del accionamiento

Al configurar la interfaz del encoder en el accionamiento:

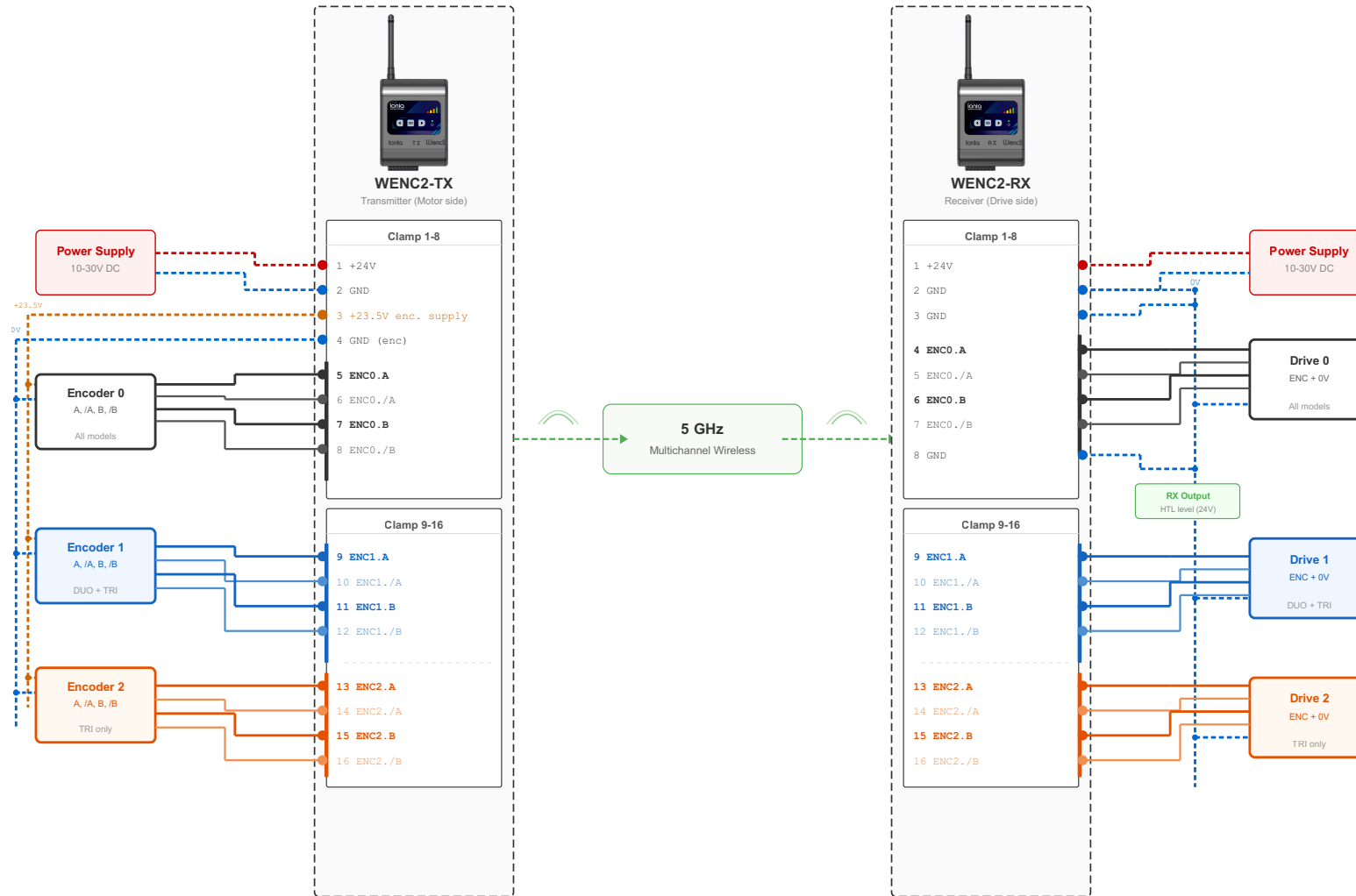
Parámetro	Valor
Tipo de encoder	HTL / push-pull (24 V)
Selección de señal	A/B (cuadratura); la salida de 4 hilos está disponible y es más inmune al ruido . Si se desea, se permite la operación de 2 hilos con /A, /B sin conectar — dejar los extremos abiertos no es un problema
PPR / CPR	El valor PPR del encoder en campo (WENC2 es transparente y no lo modifica)
Dirección	Según lo requiera el proceso; si se invierte, intercambiar A-B o invertir la dirección en el parámetro del accionamiento

Código de colores: Negro ENC0 (todos los modelos) · **Azul** ENC1 (DUO + TRI) · **Naranja** ENC2 (solo TRI). Conecte los hilos en los colores correspondientes a su modelo; deje los demás sin conectar.

2.5 Diagrama de Cableado

WENC2 System Wiring Diagram

All models (MONO / DUO / TRI) — Connect according to color code



Connection by Model:

■ **MONO:** Black cables only (ENC0)

■ **DUO:** Black + blue (ENC0 + ENC1)

■ **TRI:** Black + blue + orange (ENC0 + ENC1 + ENC2)

--- +24V supply

--- 0V (GND)

--- +23.5V enc. supply

* 2-wire encoder: On TX side, bridge /A and /B clamps to GND (no bridging on RX side)

ionia Automation technologies

3. Montaje

3.1 TX — Lado Rotativo

- TX se monta en el motor o en la plataforma rotativa, **lo más cerca posible del encoder**. Mantenga el cable del encoder corto.
- La antena TX debe permanecer **fuera de cualquier envolvente metálico**. Una caja metálica cerrada atenúa significativamente las señales de 5 GHz.
- Si el lado rotativo se alimenta a través de un anillo colector, el anillo colector solo transporta las líneas de alimentación TX (+24 V / GND) — ninguna señal de encoder pasa por él.
- En ubicaciones con vibraciones, sujete el cable de modo que la carga no se transfiera a los conectores.

3.2 RX — Lado Fijo

- RX se monta dentro del armario eléctrico o cerca del accionamiento.
- Si el armario es **metálico**, coloque la antena RX fuera del armario (armario con ventana de plástico o antena sacada al exterior).
- Las antenas TX y RX se posicionan de forma que **se vean entre sí**; no debe haber grandes obstáculos metálicos en la línea de vista.
- **En sistemas con armario metálico como los bunchers, RX también debe colocarse dentro del armario** — el efecto Faraday de la carcasa exterior bloquea la señal; mantener RX dentro del mismo volumen electromagnético mantiene el enlace sano.

3.3 Puesta a Tierra y Cableado

- Los GND de TX y RX junto con el GND del encoder del accionamiento se conectan a una **referencia común**.
- El cable del encoder debe ser **par trenzado apantallado**. Conecte la pantalla al chasis en un solo extremo (recomendado: lado RX / armario).
- Si los tendidos de alimentación son largos, utilice un fusible separado pero mantenga el GND común con el accionamiento.
- Instale el cable del encoder lo más lejos posible de cables de potencia, salidas VFD y variadores de frecuencia.

3.3.1 Aislamiento de la Alimentación — Crítico

Es importante para la salud del proceso y del sistema que la alimentación de 24 V DC esté **realmente aislada** (aislada galvánicamente) de tierra, fase y neutro.

Las fuentes de alimentación mal aisladas son comunes en el mercado — un síntoma típico es medir **~90 V AC entre tierra y +24 V o 0 V (DC GND)**. Este tipo de alimentación:

- Provoca ruido irreparable en las líneas del encoder.
- Puede causar fallo electrónico permanente (daño acumulativo tipo ESD).

El sistema ideal: Pasar **220 V AC** a través del anillo colector hacia el lado rotativo, colocar un **transformador de aislamiento** en el lado rotativo, seguido de una fuente de alimentación **220 V AC → 24 V DC**. Esto evita que arcos de alta tensión por contaminación

por carbón en el anillo colector, ruidos y perturbaciones de lazos de tierra se propaguen hacia la línea del encoder.

3.4 Distancia y Línea de Vista

- La distancia de trabajo típica va de unos pocos metros a decenas de metros; mientras la línea de vista esté despejada, **la ausencia de obstáculos** importa más que la distancia en sí.
- Los muros de hormigón, las envolventes metálicas y las puertas de armario son atenuadores fuertes a 5 GHz.
- En condiciones favorables se ha logrado una comunicación sana **por encima de los 50 metros**; sin embargo, las variables ambientales (densidad de metal, otras fuentes de RF, muros) pueden acortar sensiblemente esta distancia.
- Para la verificación, utilice el **medidor de intensidad de señal** en la interfaz Web del modo de servicio — realice una medición durante la puesta en servicio para confirmar que la distancia/ubicación es adecuada.

4. Puesta en Servicio Inicial

Los dispositivos de fábrica no están emparejados y entran automáticamente en modo de servicio al encenderse.

4.1 Paso a Paso

1. Verifique el cableado y la puesta a tierra.
2. Aplique alimentación a TX y RX. Ambos dispositivos entran automáticamente en modo de servicio (LED: animación Knight Rider).
3. Conéctese a la red WiFi desde una tableta o teléfono:
 - **SSID:** WENC_XXXXXX (los 6 últimos caracteres son los 3 últimos bytes del MAC del dispositivo)
 - **Contraseña:** 12345678 (por defecto)
 - **Desactive los datos móviles del teléfono** — para garantizar la prioridad WiFi.
4. Abra `http://192.168.10.1` en el navegador. Se carga la interfaz Web de RX.
5. Presione "**Escanear dispositivos**". TX aparece en la lista (MAC, canales del encoder, intensidad de señal).
6. Presione "**Emparejar**" y confirme. LEDs: Llenado desde abajo → 3× parpadeo → fijo — emparejamiento exitoso.
7. Presione "**Volver al funcionamiento normal**". Ambos dispositivos se reinician y pasan al funcionamiento normal.

4.2 Verificación del Lado Accionamiento

1. La interfaz del encoder en el accionamiento debe configurarse como HTL (24 V) con el PPR correcto (ver §2.4).
2. Gire el motor manualmente o lentamente. El contador del encoder en el accionamiento debe aumentar o disminuir.
3. **Si la dirección está invertida** — tres opciones:
 - Invertir la dirección en el parámetro del accionamiento (preferido), **o**
 - En una conexión de 4 hilos, simplemente **intercambiar A con /A** (la más práctica — intercambio de dos hilos), **o**

- En el lado TX, intercambiar ENC.A y ENC.B (utilizar este método para conexiones de 2 hilos).
4. **Si la posición oscila entre +1 / -1**, el cableado es defectuoso (ver §7).
 5. Antes de poner la línea bajo carga de producción, confirmar que la salida del encoder es estable (sin oscilación de RPM bajo carga constante).

4.3 Rango PPR / RPM

WENC2 funciona de forma **transparente** con el accionamiento — transmite sin modificar lo que proviene del encoder. El alcance del sistema está definido sobre **3600 RPM @ 1024 ppr** (ancho de banda de pulsos).

Pueden utilizarse diferentes valores de PPR; el límite superior de RPM escala inversamente con la tasa de pulsos:

PPR del encoder	Límite superior de RPM (aprox.)
1024	3600
512	7200
2048	1800

Al cambiar el encoder, solo se actualiza el **parámetro PPR / conteo de pulsos del accionamiento**; no se requiere ningún cambio en el lado WENC2.

5. Modo de Servicio

El modo de servicio se utiliza para emparejamiento, monitoreo mediante interfaz Web, ajustes del dispositivo y actualizaciones OTA. En modo de servicio, **la salida del encoder de RX no se produce** (por seguridad).

5.1 Entrar al Modo de Servicio (3 formas)

Método	Cómo
Automático	Un dispositivo no emparejado (nuevo de fábrica o tras un reset de fábrica) arranca directamente en modo de servicio al encenderse
Botón	Con la alimentación apagada, mantener presionado el botón y aplicar alimentación; soltar tras 2 s (el LED confirma con 2x parpadeos rápidos)
Remoto	Cuando RX ya está en modo de servicio, el botón " Poner TX pareja en modo de servicio " de la interfaz Web lleva a TX al modo de servicio de forma inalámbrica

El botón solo tiene efecto durante la aplicación de la alimentación. Presionarlo durante el funcionamiento normal no produce ningún efecto.

5.2 Reset de Fábrica

Cuando se aplica alimentación manteniendo el botón **durante 30 segundos**:

- Los LEDs realizan 6× parpadeos rápidos
- Todos los ajustes se borran (emparejamiento, nombre del dispositivo, contraseña AP)
- El dispositivo vuelve al estado de fábrica y se reinicia en modo de servicio

5.3 Funciones de la Interfaz Web

Ábrala durante cada puesta en servicio. La interfaz Web presenta en una sola pantalla datos del encoder en vivo, medición de calidad de señal, diagnóstico de señales A/B y diagnóstico del sistema — la verificación del cableado físico, la comprobación de dirección y la evaluación de distancia/ubicación se realizan aquí. La puesta en servicio no se considera completa sin acceder a la interfaz Web.

Función	Descripción
Monitoreo del encoder	Animación de rotación en vivo, RPM/Hz, dirección (CW/CCW/Stop), contador de posición
Diagnóstico de señales A/B	Indicadores de señal A y B por canal (verde = señal presente, rojo = señal ausente). Detección de fallo de cable
Intensidad de señal	Barra + dBm + calidad + tasa de pérdida de paquetes
Información del sistema	Temperatura TX/RX, contador de reinicios, versión de firmware, MAC
Encuéntrame	Hace parpadear los LEDs de TX y RX durante ~5 s — identificación física
Modo servicio TX	Pone TX en modo de servicio de forma remota
Desemparejar	Borra el emparejamiento en ambos dispositivos
Funcionamiento normal	Reinicia ambos dispositivos y los devuelve al modo normal
Actualización OTA	Carga de firmware RX y TX (compatibilidad de modelo verificada)
Ajustes del dispositivo	Cambiar el nombre del dispositivo y la contraseña AP

Pantallas Web UI

La puesta en servicio y el mantenimiento se realizan completamente vía Web UI. Los campos clave de cada pantalla están anotados a continuación.

Señal inalámbrica
RSSI + calidad (dBm + barra)

TX emparejado
Dirección MAC del transmisor

Buscar dispositivos
Lista TX en modo servicio

Encoder en vivo
RPM · frecuencia · posición (64 bits)

Localizar
LED parpadear para localizar

TX en Modo Servicio
Pone el TX en modo servicio remotamente

Pantalla Principal — Calidad de señal, emparejamiento TX, datos encoder en vivo (RPM · frecuencia · posición), controles modo servicio.

Aviso cable/alimentación
Alerta automática sin señal

Resumen canal
Estado AB para cada encoder

Diagnóstico A/B
Verde: señal - Rojo: sin señal

Frecuencia · Posición
Hz y contador en vivo

Intensidad señal
RSSI · % pérdida paquetes

Ajustes AP
Nombre dispositivo + contraseña WIFI

Diagnóstico Señal A/B — Estado A/B por canal (cable/alimentación), estadísticas de paquetes y pérdida.

Guardar
Activo tras reset

Temperatura
RX y TX (°C)

Contador reinicios
Seguimiento mantenimiento anillo colector

Identidad dispositivo
Direcciones MAC RX/TX

Versión firmware
Identificador fecha-hora build

RX OTA
Actualización firmware RX

TX OTA (RX Proxy)
Transferencia firmware TX inalámbrica

Sistema y OTA — Actualización firmware RX/TX, contador de reinicios (mantenimiento anillo colector), identidad dispositivo.

5.4 Re-emparejamiento

1. Poner RX en modo de servicio (botón o interfaz Web).
2. Presionar "**Desemparejar**" en la interfaz Web.
3. Ambos dispositivos se reinician y vuelven en modo de servicio.
4. Repetir los pasos en §4.1.

5.5 Ajustes del Dispositivo

Ajuste	Descripción	Por defecto
Nombre del dispositivo	Nombre mostrado en el SSID WiFi	Dirección MAC (últimos 3 bytes)
Contraseña AP	Contraseña del punto de acceso WiFi (mín. 8 caracteres)	12345678

Los ajustes son persistentes — se mantienen entre reinicios. Un reset de fábrica restaura los valores por defecto.

6. Mantenimiento en Campo

6.1 Indicación LED en Funcionamiento Normal

En modo normal, los 4 LEDs de RX indican la calidad del enlace:

Número de LEDs	Significado
4	Señal excelente
3	Señal fuerte
2	Señal moderada
1	Señal débil
0	TX no encontrado (sin enlace)

Si no hay señal presente, los LEDs permanecen apagados — esto es normal (TX apagado, demasiado lejos o bloqueado).

6.2 Contador de Reinicios — Seguimiento de Mantenimiento del Anillo Colector

El contador de reinicios se añadió específicamente para detectar caídas y recuperaciones momentáneas de alimentación — es la herramienta de diagnóstico principal para la resolución de problemas. Cuando el lado rotativo se alimenta a través de un anillo colector, la pérdida del contacto escobilla-anillo provoca interrupciones momentáneas de alimentación que reinician el dispositivo. La página "Información del sistema" de la interfaz Web muestra los contadores de reinicio de TX y RX.

- **Alto número de reinicios** → mal contacto → se requiere mantenimiento.

• **Diferenciación TX vs RX:**

- Alto aumento de reinicios de **TX** → mal contacto del anillo colector en el **lado motor** (desgaste de escobillas, oxidación del anillo).
- Alto aumento de reinicios de **RX** → problema de alimentación en el **lado accionamiento** (terminal flojo, fusible, fuente de alimentación).
- Registrar los contadores en la puesta en servicio como **valor de referencia**; comprobar periódicamente (por ej. mensualmente) para seguir la tasa de aumento.

6.3 Revisiones Periódicas Recomendadas

Intervalo	Acción
Mensual	Interfaz Web → comprobar intensidad de señal y contador de reinicios
Trimestral	Inspección visual del desgaste de las escobillas del anillo colector
Anual	Comprobación del apriete de terminales, revisión del aislamiento de los cables

7. Resolución de Problemas

Síntoma	Causa probable — Resolución
Ningún LED encendido	Sin alimentación. Comprobar 10–30 V DC. En modo normal los LEDs permanecen apagados cuando no hay señal — esto es normal
No se puede entrar al modo de servicio	Mantener el botón antes de aplicar alimentación ; esperar hasta que aparezca la secuencia de parpadeo del LED. Un dispositivo no emparejado ya está en modo de servicio automático
Red WiFi no visible	¿Está RX en modo de servicio? (animación Knight Rider). Comprobar desde los ajustes de WiFi del sistema operativo, no desde el navegador
La interfaz Web no se abre	Asegurarse de estar conectado al SSID correcto (prefijo WENC_). Desactivar los datos móviles del teléfono. http://192.168.10.1 (no HTTPS)
"Escanear dispositivos" no lista TX	¿Está TX alimentado y en modo de servicio? ¿Hay una envolvente/ muro metálico entre TX y RX? ¿Tienen las antenas línea de vista?
El emparejamiento falla	Ambos dispositivos deben estar en modo de servicio. Si la señal es muy débil, acercar los dispositivos
El encoder gira pero no hay conteo en el accionamiento	Cableado de salida RX defectuoso. Si RX está en modo de servicio, no se produce salida — volver al funcionamiento normal
Dirección invertida en el accionamiento	Invertir el parámetro de dirección en el accionamiento; ● intercambiar A con /A en una conexión de 4 hilos (la más práctica); ● intercambiar ENC.A con ENC.B en el lado TX para conexiones de 2 hilos
La posición oscila entre +1 / -1	Error de cableado del encoder. Comprobar las conexiones A/B/~A/~B. En conexiones de 2 hilos, ¿se ha puenteado /A,/B → GND en el lado TX?
Diagnóstico A/B — todos los puntos rojos	Sin alimentación del encoder (TX Terminal 3 → encoder +, Terminal 4 → encoder GND) ● puenteo /A,/B → GND olvidado en una conexión de 2 hilos en el lado TX
Los puntos no cambian mientras el encoder gira	Ese cable de señal está roto. Comprobar la línea A o B
Los puntos de un canal están rojos, los demás normales	Comprobar el cableado de ese canal o el propio encoder
Reinicios frecuentes	Comparar los contadores de reinicio (§6.2). Alto aumento TX → mantenimiento del anillo colector; alto aumento RX → comprobar alimentación del lado accionamiento
El dispositivo no funciona tras OTA	Esperar 60 segundos — el dispositivo realiza automáticamente un rollback a la versión anterior. Luego reintentar con el firmware del modelo correcto

8. Referencia

8.1 Tabla de Animaciones LED

Estado	Animación	Descripción
Boot — botón mantenido ~1 s	2× parpadeo rápido	Modo de servicio activado
Boot — botón mantenido 30 s	6× parpadeo rápido	Reset de fábrica
Servicio — no emparejado	Knight Rider (D4↔D1)	Buscando TX
Servicio — emparejado	Pulso del centro hacia afuera	Enlace establecido
Emparejamiento exitoso	Llenado desde abajo → 3× parpadeo → fijo	Emparejamiento completado
Normal — señal	1-4 LEDs (barra de intensidad de señal)	Calidad del enlace
Normal — sin señal	Todos apagados	TX apagado o fuera de alcance
Encuéntrame	Todos los LEDs parpadeando (~5 s, 200 ms on/off)	Disparado desde la interfaz Web

8.2 Enlace Inalámbrico

Parámetro	Valor
Banda	5 GHz
Protocolo	Protocolo robusto de 5 GHz conforme con la licencia Wi-Fi 6ax
Canal	Cambio automático de canal
Topología	Punto a punto, con autenticación MAC del par

8.3 Acceso a la Interfaz Web

Parámetro	Valor
SSID	WENC_XXXXXX
Contraseña AP	12345678 (modificable)
IP	192.168.10.1
URL del navegador	http://192.168.10.1

9. Actualización OTA

9.1 Actualización RX (directa)

1. Poner RX en modo de servicio.
2. Acceder a la sección OTA de la interfaz Web.
3. Seleccionar y cargar el archivo de firmware RX (.bin).

4. El sistema verifica automáticamente la compatibilidad del modelo (un modelo incorrecto es rechazado).
5. Al completarse, RX se reinicia.

9.2 Actualización TX (RX-Proxy)

Como TX no tiene cable directo, su actualización se realiza a través de RX:

1. Ambos dispositivos deben estar en modo de servicio.
2. Acceder a la sección OTA TX de la interfaz Web.
3. Seleccionar y cargar el archivo de firmware TX (.bin).
4. RX transmite el firmware a TX de forma inalámbrica (indicador de progreso mostrado).
5. Al completarse, TX se reinicia.

9.3 Actualización Segura (Anti-Rollback)

- El firmware del modelo incorrecto es rechazado automáticamente.
- Tras una actualización fallida, el dispositivo **realiza automáticamente un rollback al último firmware funcional en un plazo de 60 segundos**.
- Este mecanismo evita que un firmware defectuoso quede atrapado en campo.