



# WENC2

Hoja de Datos



Versión del documento: 2.0 — Marzo 2026

ionia automation technologies

[ionia-automation.com](http://ionia-automation.com)

# Índice

1. Descripción del Producto
2. Especificaciones Clave
3. Parámetros Eléctricos
4. Rendimiento / Temporización
5. Especificaciones Mecánicas
6. Condiciones Ambientales
7. Modos de Operación
8. Asignación de Terminales
9. Cobertura PPR / RPM
10. Indicadores LED y Modos de Arranque
11. Funciones Web UI
12. Actualización Segura (Anti-Rollback)
13. Conformidad y Certificaciones
14. Pedido y Contenido del Paquete
15. Referencia Resolución de Problemas

**Apéndice A** — Esquema de Cableado (última página, horizontal)

*Referencia técnica aplicable a todos los modelos (MONO, DUO, TRI).*

En este documento, los valores marcados con — se definirán mediante medición en fase de producción. Contactar al fabricante para la versión actualizada.

## 1. Descripción del Producto

WENC2 es un sistema transmisor-receptor inalámbrico que lleva las señales de encoder del motor en entornos industriales. El TX (transmisor) lee las entradas del encoder, el RX (receptor) reproduce las señales como salida de cuadratura para el accionamiento.

Sustituye al cable de encoder en aplicaciones en las que tender un cable es difícil o imposible (bobina giratoria, mesa giratoria, sistemas con anillo colector, máquinas multi-eje).

### Modelos

Modelo	Canales Encoder	Descripción
<b>WENC2-MONO</b>	1	Canal de encoder único
<b>WENC2-DUO</b>	2	Dos canales de encoder
<b>WENC2-TRI</b>	3	Tres canales de encoder

## 2. Especificaciones Clave

---

Parámetro	Valor
Comunicación	Protocolo robusto 5 GHz conforme con la licencia Wi-Fi 6ax
Seguridad del enlace	Verificación MAC emparejada + framework de cifrado CCMP
Topología	Punto a punto (peer-to-peer), salto de canal automático
Tensión de alimentación	RX: 10–32 V DC • TX: 15–32 V DC (ver §3.1)
Tipo de encoder	Cuadratura incremental (A/B/~A/~B)
Conexión encoder	4 hilos (diferencial) o 2 hilos (single-ended)
Salida alimentación encoder (TX)	+23,5 V filtrada
Nivel de salida RX	HTL (24 V), protección contra sobrecorriente y cortocircuito
Aislamiento entrada encoder	Aislamiento óptico
Interfaz accionamiento	HTL / push-pull, A/B (Z / index no utilizado)
Rango RPM motor (1024 ppr)	0–3600 RPM
Distancia operativa (línea de vista)	> 100 m LOS (área abierta); alcance real depende del entorno
Potencia de salida RF	≤ 17 dBm (5 GHz, declarado)
Ganancia de antena	1,1 dBi (2 × antena externa en el paquete)
Temperatura de operación	–20 °C ... +60 °C

## 3. Parámetros Eléctricos

---

### 3.1 Alimentación

TX y RX tienen rangos de alimentación distintos. **El límite inferior del TX está fijado por el umbral lógico DI** (ver §3.2, Nota). **En el lado RX el nivel de salida HTL sigue a la tensión de alimentación** ( $V_{out} \approx V_{supply} - 1 V$ ).

### 3.1.1 Alimentación TX

Parámetro	Valor
Tensión de alimentación	<b>15 - 32 V DC</b> (nominal 24 V)
Alimentación mínima	15 V ( <i>debido al umbral lógico DI</i> )
Absolute Max (pico de corta duración)	42 V
Corriente típica @ 24 V (modo normal, excl. corriente encoder)	28 mA
Corriente promedio / pico @ 24 V	29 mA prom / 32 mA pico
Corriente promedio / pico @ 15 V	42 mA prom / 59 mA pico
Protección contra inversión polaridad	Soporta hasta -32 V
Protección sobretensión	Varistor 35 V + fusible (Abs Max pico: 40 V)

### 3.1.2 Alimentación RX

Parámetro	Valor
Tensión de alimentación	<b>10 - 32 V DC</b> (nominal 24 V)
Absolute Max (pico de corta duración)	35 V
Corriente típica / pico @ 24 V (sin carga)	50 mA prom / 57 mA pico
Corriente típica / pico @ 15 V (sin carga)	55 mA prom / 64 mA pico
Corriente típica / pico @ 10 V (sin carga)	66 mA prom / 85 mA pico
Nivel salida HTL (sigue alimentación)	23 V <sub>pp</sub> @ 24 V • 14 V <sub>pp</sub> @ 15 V • 9 V <sub>pp</sub> @ 10 V
Protección contra inversión polaridad	Soporta hasta -32 V
Protección sobretensión	35 V varistor + fuse

**Relación alimentación-salida RX:** La tensión de salida HTL del RX sigue a la tensión de alimentación. Para que se cumplan los umbrales HTL de 24 V del accionamiento, se recomienda **alimentación RX nominal de 24 V**. Por debajo de 15 V el nivel de salida puede caer por debajo de los umbrales HTL estándar.

### 3.2 Entrada Encoder (TX)

Parámetro	Valor
Señal de entrada	A, /A, B, /B (cuadratura incremental)
Nivel	HTL (tolerante a 24 V)
Umbral DI logic LOW	$V_{in} < 13,8 \text{ V}$
Umbral DI logic HIGH	$V_{in} > 14,0 \text{ V}$
Corriente entrada A/B	Sink / source @ 24 V, $\pm 2 \text{ mA}$ (típico)
Tipos de conexión	4 hilos diferencial o 2 hilos single-ended
Aislamiento	Aislamiento óptico
Salida alimentación encoder (Terminal 3)	$V_{supply} - 0,5 \text{ V}$ (nominal +23,5 V @ 24 V alim.)
Límite corriente alimentación encoder (Terminal 3)	500 mA continuos; protección por encima de 1000 mA

**Nota — Alimentación mínima TX:** Dado que el umbral DI HIGH es 14 V, la tensión de alimentación del TX no puede bajar por debajo de este nivel. Por eso **la alimentación mínima TX se fija en 15 V** (con margen de seguridad práctico). El mismo umbral explica por qué la salida de alimentación encoder está ligada a  $V_{supply}$ .

### 3.3 Salida Encoder (RX)

Parámetro	Valor
Señal de salida	A, /A, B, /B (cuadratura)
Nivel	HTL / push-pull (sigue alimentación, ver §3.1.2)
Corriente continua por canal	100 mA sink / 100 mA source
Absolute Max por canal	1000 mA (protegido por PTC)
Protección cortocircuito	Basada en PTC; respuesta $\approx 300 \text{ ms}$ , auto-recuperación
Señal index (Z)	<b>No utilizada</b> (WENC2 transmite solo A/B)

**La integridad de la cuadratura es obligatoria.** Las señales A y B deben leerse juntas para que funcionen los mecanismos internos de recuperación de errores, recuento correcto y rechazo de ruido. **Los pulsos solo A o solo B no pueden usarse ni transmitirse por sí solos.**

### 3.4 Protección y Seguridad de Conexión

Parámetro	Valor
Entrada TX — aislamiento óptico	Aislamiento galvánico entre terminales y electrónica interna
Salida RX — protección sobrecorriente	Sí, auto-recuperación
Salida RX — protección cortocircuito	Sí
Resistencia ESD (terminal)	$\pm 4$ kV contacto / $\pm 8$ kV aire (objetivo IEC 61000-4-2 Level 2) <i>(todos los I/O: varistor 40 V + pulldown GND 10 k<math>\Omega</math>)</i>

## 4. Rendimiento / Temporización

Parámetro	Valor
Tiempo boot — dispositivo no emparejado (alim → AP servicio abierto)	$\approx 5$ s
Tiempo boot — dispositivo emparejado (alim → modo normal activo)	$\approx 12$ s
Frecuencia pulso encoder máx	$> 64$ kHz
Intervalo actualización estado modo servicio	$\approx 100$ ms (status update)

**Salida en modo servicio:** La salida encoder RX completa solo se produce en **modo de operación normal**. En modo servicio la salida funciona a intervalos de  $\sim 100$  ms (status update) — **no apta para operación en lazo cerrado**.

## 5. Especificaciones Mecánicas

TX y RX se fabrican en la misma carcasa. Las dimensiones mecánicas son idénticas; la diferencia es solo en la impresión / etiquetado de los terminales.

## 5.1 Mecánica TX

Parámetro	Valor
Dimensiones carcasa (An × Pr × Al, sin antena)	70 × 103 × 60 mm
Peso (con antena, sin terminal)	120 g
Grado de protección IP	IP20 ( <i>carcasa abierta con orificios de ventilación</i> )
Tipo de montaje	Clip carril DIN TS35 (35 mm) + agujeros para tornillos
Tipo terminal	Bornero tornillo (extraíble / pluggable), 2 × 8 pin
Paso del terminal	3,81 mm
Punta destornillador	2,5 mm plano
Sección conductor	0,22 - 0,75 mm <sup>2</sup> (AWG 24 - 18)
Tipo de antena	Externa, conector roscado
Banda antena	5 GHz
Ganancia antena	1,1 dBi

## 5.2 Mecánica RX

Parámetro	Valor
Dimensiones carcasa (An × Pr × Al, sin antena)	70 × 103 × 60 mm
Peso (con antena, sin terminal)	120 g
Grado de protección IP	IP20 ( <i>carcasa abierta con orificios de ventilación</i> )
Tipo de montaje	Clip carril DIN TS35 (35 mm) + agujeros para tornillos
Tipo terminal	Bornero tornillo (extraíble / pluggable), 2 × 8 pin
Paso del terminal	3,81 mm
Punta destornillador	2,5 mm plano
Sección conductor	0,22 - 0,75 mm <sup>2</sup> (AWG 24 - 18)
Tipo de antena	Externa, conector roscado
Banda antena	5 GHz
Ganancia antena	1,1 dBi

**Aplicaciones con alta exigencia IP:** Para instalaciones que requieran conformidad a polvo, humedad o lavado, WENC2 puede suministrarse bajo pedido en una carcasa sellada a medida.

## 6. Condiciones Ambientales

Parámetro	Valor
Temperatura de operación	-20 °C ... +60 °C ( <i>componentes grado industrial</i> )
Temperatura almacenamiento	-40 °C ... +85 °C
Humedad operativa	10 - 95 % HR (sin condensación)
Altitud operativa	≤ 2000 m
Inmunidad EMC (objetivo diseño)	IEC 61000-4-2 (ESD) / 4-4 (EFT) / 4-5 (Surge) — para informe de campo contactar al fabricante
Vibración (objetivo diseño)	EN 60068-2-6 (10 - 500 Hz, 2 g)
Choque (objetivo diseño)	EN 60068-2-27 (15 g, 11 ms)

Los parámetros ambientales se basan en las declaraciones de grado industrial de los componentes utilizados. Esta sección se actualizará a medida que se completen los ensayos de laboratorio acreditados.

## 7. Modos de Operación

---

### 7.1 Modo Normal

Los dispositivos emparejados arrancan en modo normal automáticamente al recibir alimentación.

- TX y RX se conectan automáticamente (usando la MAC del peer guardada)
- Los datos encoder se transmiten en tiempo real
- RX reproduce una señal cuadratura idéntica para el accionamiento
- El punto de acceso WiFi está **apagado** (Web UI no accesible)
- Los LEDs muestran la potencia de la señal

### 7.2 Modo Servicio

Se utiliza para emparejamiento, monitoreo, ajustes y actualizaciones OTA.

- RX abre un punto de acceso WiFi → acceso Web UI desde tablet/teléfono
- Los valores encoder pueden monitorearse en vivo en la Web UI
- El diagnóstico A/B detecta fallos de cable
- Los ajustes del dispositivo (nombre, contraseña) pueden modificarse
- Puede realizarse la actualización firmware OTA
- **La salida encoder RX funciona como status update  $\approx 100$  ms** — no apta para lazo cerrado

## 8. Asignación de Terminales

---

### 8.1 TX (Transmisor — Lado Motor)

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

**Encoder de 2 hilos:** Solo se conectan A y B. En el lado TX los terminales /A y /B se **puentean a GND**. En el lado RX no se realiza puenteado.

## 8.2 RX (Receptor — Lado Accionamiento)

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

Las salidas RX son de **nivel HTL (24 V)** y se conectan directamente a la entrada encoder del accionamiento.

## 9. Cobertura PPR / RPM

WENC2 funciona de forma **transparente** con el accionamiento — reenvía los pulsos del encoder sin modificarlos. La cobertura del sistema está definida sobre **3600 RPM @ 1024 ppr** (ancho de banda de pulso).

Se pueden usar diferentes valores PPR; el límite superior de RPM escala inversamente con la tasa de pulsos:

PPR Encoder	Límite RPM Superior (aprox.)
512	7200
1024	3600
2048	1800

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

## 10. Indicadores LED y Modos de Arranque

### 10.1 Barra LED (D1-D4)

4 LEDs de señal + 1 LED de power (siempre encendido).

### 10.2 Modo Normal — Potencia de la Señal

LED	Umbral
D4 (25%)	RSSI $\geq$ -85 dBm
D3 (50%)	RSSI $\geq$ -70 dBm
D2 (75%)	RSSI $\geq$ -55 dBm
D1 (100%)	RSSI $\geq$ -40 dBm

Todos los LEDs apagados = sin enlace.

### 10.3 Animaciones Modo Servicio

Estado	Animación	Descripción
Boot (~1 s mantenido)	2× parpadeo rápido	Modo servicio activado
Boot (30 s mantenido)	6× parpadeo rápido	Reset de fábrica
Servicio — no emparejado	Knight Rider (D4↔D1)	Buscando par
Servicio — emparejado	Pulso del centro hacia fuera	Enlace establecido
Emparejamiento exitoso	Llenado desde abajo → 3× parpadeo → fijo	Emparejamiento completado
Localizar	Todos los LEDs parpadean (~5 s)	Activado desde la Web UI

## 10.4 Modos de Arranque

El botón está activo **solo al alimentar** (durante el arranque). Pulsar el botón durante el funcionamiento normal no tiene efecto.

Duración Pulsación	Comportamiento
Arranque sin pulsar	Modo normal (si emparejado) o modo servicio automático (si no emparejado)
<b>Mantener 2 s</b>	Entrar en modo servicio (LED confirma con 2× parpadeo, luego soltar)
Mantener 30 s	Reset de fábrica (todos los ajustes borrados, reinicia en modo servicio)

## 11. Funciones Web UI (Modo Servicio)

### Información de Conexión WiFi

Parámetro	Valor
SSID	WENC_XXXXXX (XXXXXX = últimos 3 bytes del MAC)
Contraseña por defecto	12345678
IP	192.168.10.1
URL Navegador	http://192.168.10.1

### 11.1 Pantalla Principal

- **Animación de rotación encoder:** Visualización en vivo de rotación por encoder
- **RPM / Hz / Dirección:** Velocidad y dirección instantánea (CW/CCW/Stop)
- **Indicador RSSI:** Barra de potencia de señal + valor dBm + calidad
- **Estado del enlace:** Canal, tasa de pérdida de paquetes

### 11.2 Diagnóstico Señal A/B

Para cada canal de encoder, los niveles de señal A y B se muestran con indicadores de color:

- **Verde** = señal presente (HIGH)
- **Rojo** = señal ausente (LOW)

Cuando el encoder gira, se espera que los indicadores cambien. Esta función se usa para detectar fallos de cable (visible solo en modo servicio).

### 11.3 Información del Sistema

Info	Descripción
Temperatura CPU	Temperatura chip TX y RX
Contador de reinicios	Cantidad total de reinicios TX y RX
Razón del reset	Razón del último reinicio
Firmware	Versión y fecha firmware TX y RX
MAC	Direcciones MAC TX y RX

#### Contador de Reinicios — Seguimiento Mantenimiento Anillo Colector

El contador de reinicios se añadió para detectar interrupciones momentáneas de alimentación. En sistemas alimentados mediante anillo colector, la pérdida de contacto escobilla-anillo causa breves caídas de tensión que reinician el dispositivo.

- Alto número de reinicios → mal contacto → mantenimiento necesario
- **Incremento TX alto** → contacto anillo colector lado motor deficiente
- **Incremento RX alto** → problema de alimentación lado accionamiento (terminal suelto, fusible, fuente)
- Registrar los contadores como valor de referencia tras la puesta en servicio; seguir el ritmo de incremento con controles periódicos
- El reset de fábrica pone los contadores a cero

### 11.4 Emparejamiento

- **Buscar dispositivos:** Lista los TX cercanos
- **Emparejar:** Crea un emparejamiento permanente con el TX seleccionado
- **Localizar:** Hace parpadear los LEDs TX/RX durante ~5 s para localizar físicamente la unidad
- **Desemparejar:** Borra el emparejamiento en ambos dispositivos

### 11.5 Ajustes del Dispositivo

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

### 11.6 Actualización OTA

- **Actualización RX:** Carga directa de firmware
- **Actualización TX (Proxy):** Transferencia inalámbrica de firmware al TX mediante RX

- La compatibilidad de modelo se verifica automáticamente (modelo incorrecto se rechaza)
- Si la carga falla, el dispositivo vuelve al firmware funcional anterior

## 11.7 Otros

- **Pasar TX Pareja a Modo Servicio:** Pone el TX en modo servicio de forma remota
- **Volver a Operación Normal:** Ambos dispositivos vuelven al modo normal
- **Ayuda:** Guía de puesta en servicio y resolución de problemas

## 12. Actualización Segura (Anti-Rollback)

---

Tras una actualización OTA, el nuevo firmware debe validarse a sí mismo en 60 segundos. Si la validación falla (crash, error, etc.), el dispositivo vuelve automáticamente al **firmware funcional anterior**. Este mecanismo evita la instalación de actualizaciones defectuosas en campo.

Parámetro	Valor
Tiempo de rollback	≤ 60 s

## 13. Conformidad y Certificaciones

---

La capa inalámbrica de WENC2 se basa en un módulo RF Wi-Fi 6 (IEEE 802.11ax) de doble banda (2,4 / 5 GHz) certificado.

### 13.1 Estándares Inalámbricos Soportados

- IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax doble banda Wi-Fi 6
- Capacidad Bluetooth 5 (LE) e IEEE 802.15.4 (Thread / Zigbee)
- Framework de cifrado CCMP definido en IEEE 802.11-2012

## 13.2 Certificaciones del Módulo RF

Certificación	Autoridad / Región
FCC	EE.UU.
IC (ISED)	Canadá
CE / RED	Unión Europea
MIC	Japón
SRRC	China
KCC	Corea del Sur
ANATEL	Brasil
WFA (Wi-Fi Alliance)	Conformidad internacional Wi-Fi 6
BQB	Bluetooth SIG
Thread 1.4	Thread Group

Las certificaciones aplican a nivel de módulo RF. Las declaraciones de conformidad finales del producto (CE / UKCA etc.) y los registros específicos por mercado son responsabilidad de Ionia Automation Technologies.

## 14. Pedido y Contenido del Paquete

### 14.1 Códigos de Pedido

Código	Canales Encoder	Contenido
WENC2-MONO	1	1 × TX + 1 × RX
WENC2-DUO	2	1 × TX + 1 × RX
WENC2-TRI	3	1 × TX + 1 × RX

### 14.2 Contenido Estándar del Paquete

- 1 × transmisor TX
- 1 × receptor RX
- 2 × antena externa 5 GHz 1,1 dBi
- 4 × conectores hembra bornero de tornillo extraíble 8-pin 3,81 mm
- Embalaje de cartón

## 15. Referencia Resolución de Problemas

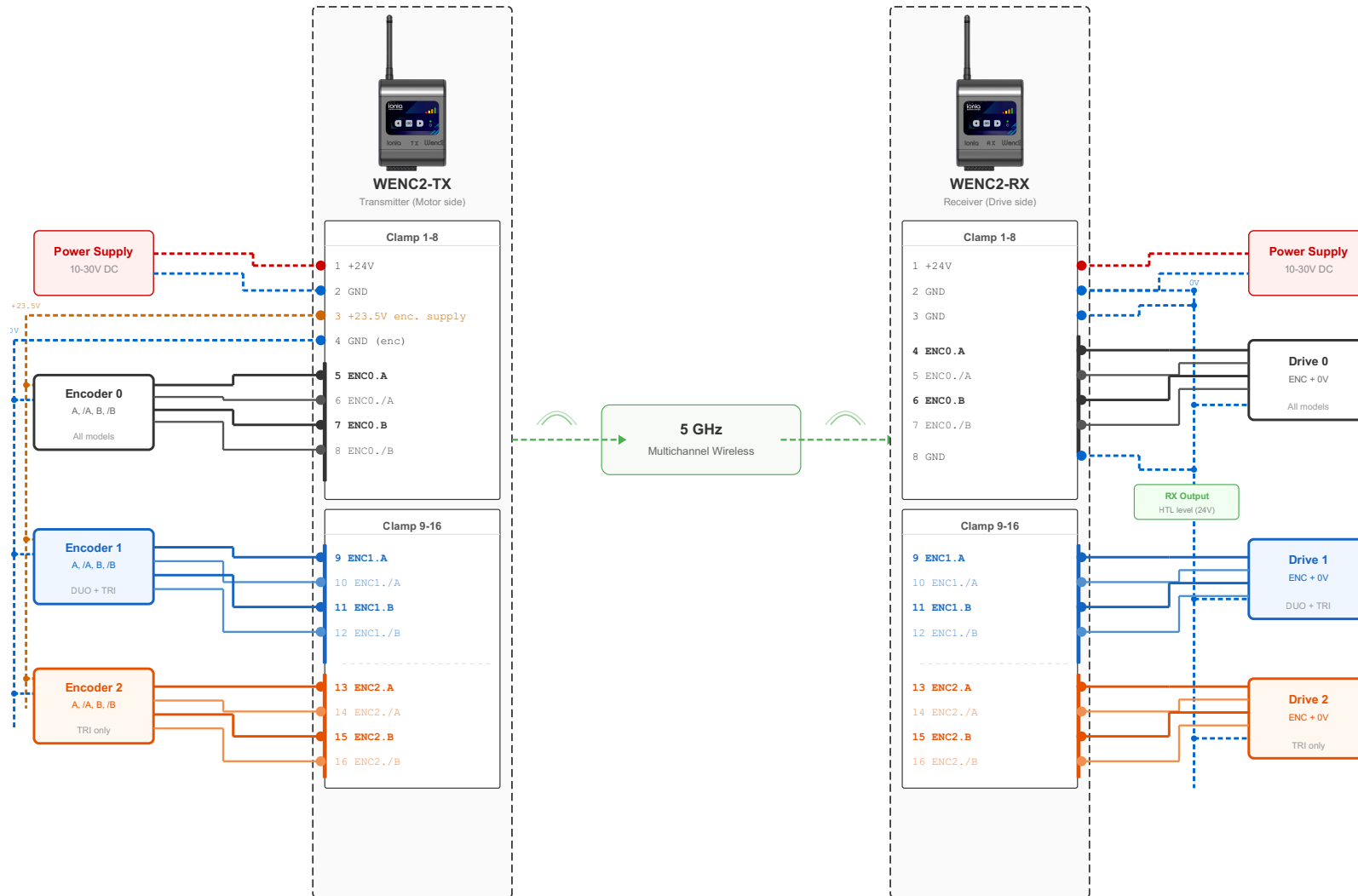
Síntoma	Posible Causa	Solución
Los LEDs no encienden	Sin alimentación o sin señal	Verificar alimentación (10–30 V). En modo normal los LEDs están apagados si no hay señal
El emparejamiento no funciona	Los dispositivos no están en modo servicio	Poner ambos dispositivos en modo servicio (animación Knight Rider)
La Web UI no abre	WiFi incorrecto o datos móviles activos	Conectarse a la SSID que empieza por WENC_ y desactivar datos móviles
Encoder gira pero no hay conteo en el accionamiento	Fallo de cable o RX en modo servicio	Usar diagnóstico A/B en la Web UI. Si RX está en modo servicio, volver a operación normal
Dirección invertida en el accionamiento	Orden A/B invertido	Invertir por parámetro del accionamiento; ● en conexión de 4 hilos intercambiar A con /A (lo más práctico); ● en conexión de 2 hilos intercambiar ENC.A con ENC.B en el TX
Todos los indicadores rojos	Encoder sin alimentación	Cable roto o puente /A, /B → GND olvidado en conexión de 2 hilos
Los indicadores no cambian	Cable de señal cortado	Verificar la línea A o B correspondiente
Posición oscila entre +1/-1	Cableado incorrecto	Verificar el orden de conexión A/B/~A/~B
Reinicios frecuentes	Mal contacto de anillo colector o problema de alimentación	Comparar los contadores de reinicio — incremento TX → mantenimiento anillo; incremento RX → verificar alimentación lado accionamiento
No funciona tras OTA	Firmware defectuoso	El rollback automático restaura la versión anterior (en 60 s)

© 2026 ionia automation technologies — Sujeto a cambios técnicos.

# Apéndice A — Esquema de Cableado

## WENC2 System Wiring Diagram

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



### Connection by Model:

■ **MONO:** Black cables only (ENCO)

■ **DUO:** Black + blue (ENCO + ENC1)

■ **TRI:** Black + blue + orange (ENCO + 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