



WENC2

Datasheet



Doküman Versiyon: 2.0 — Mart 2026

ionia automation technologies

ionia-automation.com

İçindekiler

1. Ürün Tanımı
2. Özet Özellikler
3. Elektriksel Parametreler
4. Performans / Zamanlama
5. Mekanik Özellikler
6. Çevresel Koşullar
7. Çalışma Modları
8. Terminal Bağlantıları
9. PPR / RPM Kapsamı
10. LED Göstergeleri ve Boot Modları
11. Web UI Özellikleri
12. Güvenli Güncelleme (Anti-Rollback)
13. Uyumluluk ve Sertifikalar
14. Sipariş ve Paket İçeriği
15. Sorun Giderme Referansı

Ek A — Bağlantı Şeması (son sayfa, yatay)

Tüm modeller (MONO, DUO, TRI) için geçerli teknik referans.

Bu dokümanda — ile işaretli değerler üretim aşamasındaki ölçümle tanımlanacaktır. Güncel sürüm için üretici ile iletişime geçin.

1. Ürün Tanımı

WENC2, endüstriyel ortamda motor encoder sinyallerini kablosuz olarak ileten bir verici-alıcı sistemidir. TX (verici) encoder girişlerini okur, RX (alıcı) bu sinyalleri birebir simüle ederek sürücüyü quadrature çıkış verir.

Kablo çekmenin zor veya imkansız olduğu uygulamalarda (dönen bobbin, döner tabla, slip-ring sistemler, çok eksenli makineler) encoder kablosu yerine kullanılır.

Modeller

Model	Encoder Sayısı	Açıklama
WENC2-MONO	1	Tek encoder kanalı
WENC2-DUO	2	Çift encoder kanalı
WENC2-TRI	3	Üç encoder kanalı

2. Özet Özellikler

Parametre	Değer
İletişim	Wi-Fi 6ax lisansına uygun 5 GHz robust protokol
Bağlantı güvenliği	Eşlenik MAC doğrulaması + CCMP şifreleme altyapısı
Topoloji	Nokta-nokta (peer-to-peer), otomatik kanal geçişi
Besleme gerilimi	RX: 10-32 V DC • TX: 15-32 V DC (bkz. §3.1)
Encoder tipi	Incremental quadrature (A/B/~A/~B)
Encoder bağlantısı	4 telli (diferansiyel) veya 2 telli (single-ended)
Encoder besleme çıkışı (TX)	+23.5 V filtrelenmiş
RX çıkış seviyesi	HTL (24 V), aşırı akım ve kısa devre korumalı
Encoder giriş izolasyonu	Optik izoleli
Sürücü arayüzü	HTL / push-pull, A/B (Z / index kullanılmaz)
Motor RPM aralığı (1024 ppr)	0-3600 RPM
Çalışma mesafesi (görüş hattı)	> 100 m LOS (açık ortam); gerçek menzil ortama bağlı
RF çıkış gücü	≤ 17 dBm (5 GHz, beyan)
Anten kazancı	1.1 dBi (pakette 2 × harici anten)
Çalışma sıcaklığı	-20 °C ... +60 °C

3. Elektriksel Parametreler

3.1 Besleme

TX ve RX farklı besleme aralıklarına sahiptir. **TX alt sınırı DI logic eşiği tarafından belirlenir** (bkz. §3.2, Not). **RX tarafında HTL çıkış seviyesi besleme voltajını takip eder** ($V_{out} \approx V_{supply} - 1 V$).

3.1.1 TX Besleme

Parametre	Değer
Besleme gerilimi	15 - 32 V DC (nominal 24 V)
Minimum besleme	15 V (DI logic eşiği nedeniyle)
Absolute Max (kısa süreli pik)	42 V

Tipik akım @ 24 V (normal mod, encoder akımı hariç)	28 mA
Ortalama / pik akım @ 24 V	29 mA ort. / 32 mA pik
Ortalama / pik akım @ 15 V	42 mA ort. / 59 mA pik
Ters polarite koruması	-32 V'a kadar dayanır
Aşırı gerilim koruması	35 V varistör + sigorta (Abs Max pik: 40 V)

3.1.2 RX Besleme

Parametre	Değer
Besleme gerilimi	10 - 32 V DC (nominal 24 V)
Absolute Max (kısa süreli pik)	35 V
Tipik / pik akım @ 24 V (yüksüz)	50 mA ort. / 57 mA pik
Tipik / pik akım @ 15 V (yüksüz)	55 mA ort. / 64 mA pik
Tipik / pik akım @ 10 V (yüksüz)	66 mA ort. / 85 mA pik
HTL çıkış seviyesi (V_supply takipli)	23 V _{pp} @ 24 V • 14 V _{pp} @ 15 V • 9 V _{pp} @ 10 V
Ters polarite koruması	-32 V'a kadar dayanır
Aşırı gerilim koruması	35 V varistör + sigorta

RX besleme-çıkış ilişkisi: RX'in HTL çıkış gerilimi besleme voltajını takip eder. Sürücünün HTL 24 V eşiklerine uyumlu çalışabilmesi için **RX besleme 24 V nominal** tavsiye edilir. 15 V altı beslemede çıkış seviyesi standart HTL eşiklerinin altında kalabilir.

3.2 Encoder Giriş (TX)

Parametre	Değer
Giriş sinyali	A, /A, B, /B (incremental quadrature)
Seviye	HTL (24 V tolerant)
DI logic LOW eşiği	V _{in} < 13.8 V
DI logic HIGH eşiği	V _{in} > 14.0 V
A/B giriş akımı	Sink / source @ 24 V, ±2 mA (tipik)
Bağlantı tipleri	4 telli diferansiyel veya 2 telli single-ended

İzolasyon	Optik izoleli
Encoder besleme çıkışı (Terminal 3)	V_supply – 0.5 V (<i>nominal +23.5 V @ 24 V besleme</i>)
Encoder besleme akım sınırı (Terminal 3)	500 mA sürekli; > 1000 mA'de koruma devreye girer

Not — TX besleme alt sınırı: DI HIGH eşiği 14 V olduğundan, TX'in kendi besleme voltajı bu seviyenin altına inemez. Bu nedenle **TX besleme minimum 15 V** olarak belirlenmiştir (pratik emniyet payı ile). Aynı eşik, encoder besleme çıkışının neden V_supply'a bağlı olduğunu da açıklar.

3.3 Encoder Çıkış (RX)

Parametre	Değer
Çıkış sinyali	A, /A, B, /B (quadrature)
Seviye	HTL / push-pull (V_supply takipli, bkz. §3.1.2)
Kanal başına sürekli akım	100 mA sink / 100 mA source
Kanal başına Absolute Max	1000 mA (PTC korumalı)
Kısa devre koruması	PTC tabanlı; tepki süresi \approx 300 ms, oto-kurtarma
Index (Z) sinyali	Kullanılmaz (WENC2 A/B only iletir)

Quadrature bütünlüğü şarttır. Dahili hata giderme, doğru sayma ve parazit ayıklama donanımı ile algoritmaların çalışması için A ve B sinyallerinin birlikte okunması gerekir. **Sadece A veya sadece B pulse'ları tek başına kullanılamaz, aktarılmaz.**

3.4 Koruma ve Bağlantı Güvenliği

Parametre	Değer
TX giriş — optik izolasyon	Terminal-iç elektronik galvanik izolasyon
RX çıkış — aşırı akım koruması	Var, oto-kurtarma
RX çıkış — kısa devre koruması	Var
ESD dayanımı (terminal)	± 4 kV temas / ± 8 kV hava (IEC 61000-4-2 Level 2 hedefi) (<i>tüm I/O: 40 V varistör + 10 kΩ GND pulldown</i>)

4. Performans / Zamanlama

Parametre	Değer
Boot süresi — eşsiz cihaz (enerji → servis AP açık)	≈ 5 s
Boot süresi — eşli cihaz (enerji → normal mod aktif)	≈ 12 s
Max encoder pulse frekansı	> 64 kHz
Servis modu durum güncelleme aralığı	≈ 100 ms (status update)

Servis modu çıkışı: RX'in tam encoder çıkışı yalnızca **normal çalışma modunda** üretilir. Servis modunda çıkış yaklaşık 100 ms'lik aralıklarda (durum güncellemesi) gerçekleşir — **kapalı çevrim çalıştırmaya uygun değildir.**

5. Mekanik Özellikler

TX ve RX aynı kabin üzerinde üretilir. Mekanik ölçüler birebir aynıdır; farklılık yalnızca terminal baskısı / etiketlemededir.

5.1 TX Mekanik

Parametre	Değer
Kabin boyutları (G × B × Y, anten hariç)	70 × 103 × 60 mm
Ağırlık (anten dahil, klemens hariç)	120 g
IP koruma derecesi	IP20 (<i>havalandırma delikli açık kasa</i>)
Montaj tipi	TS35 (35 mm) DIN ray klipsi + çapraz vida delikleri
Terminal tipi	Vidalı klemens (çekilebilir / pluggable), 2 × 8 pin
Terminal adımı (pitch)	3.81 mm
Tornavida ucu	2.5 mm düz
İletken kesiti	0.22 - 0.75 mm ² (AWG 24 - 18)
Anten tipi	Harici, vidalı konnektör
Anten bandı	5 GHz
Anten kazancı	1.1 dBi

5.2 RX Mekanik

Parametre	Değer
Kabin boyutları (G × B × Y, anten hariç)	70 × 103 × 60 mm
Ağırlık (anten dahil, klemens hariç)	120 g
IP koruma derecesi	IP20 (<i>havalandırma delikli açık kasa</i>)
Montaj tipi	TS35 (35 mm) DIN ray klipsi + çapraz vida delikleri
Terminal tipi	Vidalı klemens (çekilebilir / pluggable), 2 × 8 pin
Terminal adımı (pitch)	3.81 mm
Tornavida ucu	2.5 mm düz
İletken kesiti	0.22 - 0.75 mm ² (AWG 24 - 18)
Anten tipi	Harici, vidalı konnektör
Anten bandı	5 GHz
Anten kazancı	1.1 dBi

Yüksek IP'ye ihtiyaç duyulan uygulamalar: Toz, nem veya yıkanabilir ortam gerektiren kurulumlar için WENC2 siparişe özel kapalı muhafazada tedarik edilebilir.

6. Çevresel Koşullar

Parametre	Değer
Çalışma sıcaklığı	-20 °C ... +60 °C (<i>endüstriyel sınıf komponentler</i>)
Depolama sıcaklığı	-40 °C ... +85 °C
Çalışma rutubeti	10 - 95 % RH (non-condensing)
Çalışma irtifası	≤ 2000 m
EMC immunity (tasarım hedefi)	IEC 61000-4-2 (ESD) / 4-4 (EFT) / 4-5 (Surge) — saha raporu için üretici ile iletişime geçin
Titreşim dayanımı (tasarım hedefi)	EN 60068-2-6 (10 - 500 Hz, 2 g)
Şok dayanımı (tasarım hedefi)	EN 60068-2-27 (15 g, 11 ms)

Çevresel parametreler, kullanılan komponentlerin endüstriyel sınıf beyanlarına dayanır. Akredite laboratuvar testleri tamamlandıkça bu bölüm güncellenecektir.

7. Çalışma Modları

7.1 Normal Mod

Eşleştirilmiş cihazlar enerji verildiğinde otomatik olarak normal modda başlar.

- TX ve RX otomatik bağlantı kurar (kayıtlı eş MAC adresi ile)
- Encoder verisi gerçek zamanlı iletilir
- RX, sürücüye birebir quadrature sinyal üretir
- WiFi erişim noktası **kapalıdır** (Web UI erişilemez)
- LED'ler sinyal gücünü gösterir

7.2 Servis Modu

Eşleştirme, izleme, ayar ve OTA güncelleme için kullanılır.

- RX, WiFi erişim noktası açar → tablet/telefondan Web UI erişimi
- Encoder değerleri Web UI'da canlı izlenebilir
- A/B sinyal tanılama ile kablo arızası tespit edilebilir
- Cihaz ayarları (isim, şifre) değiştirilebilir
- OTA firmware güncellemesi yapılabilir
- **RX encoder çıkışı ≈ 100 ms status update olarak çalışır** — closed-loop için uygun değildir

8. Terminal Bağlantıları

8.1 TX (Verici — Motor Tarafı)

Terminal	Fonksiyon	Model
1	+24 V besleme girişi	Tümü
2	GND	Tümü
3	+23.5 V encoder besleme çıkışı	Tümü
4	GND (encoder)	Tümü
5	ENCO.A	Tümü
6	ENCO./A	Tümü
7	ENCO.B	Tümü
8	ENCO./B	Tümü

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 telli encoder: Sadece A ve B bağlanır. TX tarafında /A ve /B terminalleri **GND'ye köprülenir**. RX tarafında köprüleme yapılmaz.

8.2 RX (Alıcı — Sürücü Tarafı)

Terminal	Fonksiyon	Model
1	+24 V besleme girişi	Tümü
2	GND	Tümü
3	GND	—
4	ENC0.A	Tümü
5	ENC0./A	Tümü
6	ENC0.B	Tümü
7	ENC0./B	Tümü
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
----	---------	-----

RX çıkışları **HTL seviyesindedir (24 V)** ve sürücünün encoder girişine doğrudan bağlanır.

9. PPR / RPM Kapsamı

WENC2 sürücü ile **transparent** çalışır — encoder'dan geleni değiştirmeden iletir. Sistem kapsamı **3600 RPM @ 1024 ppr** üzerinden tanımlanmıştır (pulse bant genişliği).

Farklı PPR değerleri kullanılabilir; üst RPM sınırı pulse oranı ile ters orantılıdır:

Encoder PPR	Üst RPM Sınırı (yaklaşık)
512	7200
1024	3600
2048	1800

Encoder değişikliğinde yalnızca **sürücü parametresindeki PPR / pulse count** güncellenir; WENC2 tarafında ayar gerekmez.

10. LED Göstergeleri ve Boot Modları

10.1 LED Bar (D1-D4)

4 adet sinyal LED'i + 1 adet power LED (her zaman yanık).

10.2 Normal Mod — Sinyal Gücü

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

Tüm LED'ler kapalı = bağlantı yok.

10.3 Servis Modu Animasyonları

Durum	Animasyon	Açıklama
-------	-----------	----------

Boot (~1 sn basılı)	2x hızlı blink	Servis moduna girildi
Boot (30 sn basılı)	6x hızlı blink	Fabrika sıfırlama
Servis — eşsiz	Kara Şimşek (D4↔D1)	Eş cihaz aranıyor
Servis — eşli	Ortadan dışa nabız	Bağlantı kuruldu
Eşleşti	Alttan dolum → 3x blink → solid	Eşleştirme başarılı
Beni Bul	Tüm LED flash (~5 s)	Web UI'dan tetiklenir

10.4 Boot Modları

Buton **sadece enerji verilirken** (boot sırasında) etkilidir. Normal çalışma sırasında butona basmak bir şey yapmaz.

Basma Süresi	Davranış
Basılmadan boot	Normal mod (eşliyse) veya otomatik servis modu (eşsizse)
2 sn basılı tut	Servis moduna gir (LED 2x blink ile onaylar, sonra bırak)
30 sn basılı tut	Fabrika sıfırlama (tüm ayarlar silinir, servis modunda yeniden başlar)

11. Web UI Özellikleri (Servis Modu)

WiFi Bağlantı Bilgileri

Parametre	Değer
SSID	WENC_XXXXXX (XXXXXX = MAC son 3 byte)
Varsayılan şifre	12345678
IP	192.168.10.1
Tarayıcı URL	http://192.168.10.1

11.1 Ana Ekran

- **Encoder dönüş animasyonu:** Her encoder için canlı dönüş görseli
- **RPM / Hz / Yön:** Anlık hız ve yön bilgisi (CW/CCW/Stop)
- **RSSI göstergesi:** Sinyal gücü çubuk + dBm değeri + kalite
- **Bağlantı durumu:** Kanal, paket kayıp oranı

11.2 A/B Sinyal Tanılama

Her encoder kanalı için A ve B sinyal seviyeleri renkli gösterge ile gösterilir:

- **Yeşil** = sinyal var (HIGH)
- **Kırmızı** = sinyal yok (LOW)

Encoder çevrildiğinde göstergelerin değişmesi beklenir. Bu özellik kablo arızası tespiti için kullanılır (sadece servis modunda görünür).

11.3 Sistem Bilgileri

Bilgi	Açıklama
CPU Sıcaklığı	TX ve RX chip sıcaklığı
Restart Sayacı	TX ve RX toplam restart sayısı
Reset Sebebi	Son restart sebebi
Firmware	TX ve RX firmware versiyonu ve tarih
MAC	TX ve RX MAC adresleri

Restart Sayacı – Slip-Ring Bakım Takibi

Restart sayacı, anlık besleme kesilme/gelmelerinin tespiti için eklenmiştir. Slip-ring üzerinden güç alan sistemlerde fırça-ring teması kaybı anlık güç kesintilerine yol açar ve cihazı yeniden başlatır.

- Yüksek restart sayısı → kötü temas → bakım gerekli
- **TX ARTIŞI yüksek** → motor tarafı slip-ring teması kötü
- **RX ARTIŞI yüksek** → sürücü tarafı besleme sorunu (gevşek klemens, sigorta, güç kaynağı)
- Devreye alma sonrası sayaçları referans değer olarak kaydedin, periyodik kontrol ile artış hızını takip edin
- Fabrika sıfırlama ile sayaç sıfırlanır

11.4 Eşleştirme

- **Cihaz Tara:** Yakındaki TX cihazlarını listeler
- **Eşleştir:** Seçilen TX ile kalıcı eşleştirme yapar
- **Beni Bul:** TX/RX LED'lerini ~5 s flash ettirerek fiziksel konumu tespit eder
- **Eşleri Sil:** Her iki cihazın eşleştirmesini siler

11.5 Cihaz Ayarları

Ayar	Açıklama	Varsayılan
Cihaz Adı	WiFi SSID'de görünen isim	MAC adresi (son 3 byte)

AP Şifresi	WiFi erişim noktası şifresi (min 8 karakter)	12345678
------------	--	----------

11.6 OTA Güncelleme

- **RX Güncelleme:** Doğrudan firmware yüklemesi
- **TX Güncelleme (Proxy):** RX üzerinden TX'e kablosuz firmware iletimi
- Model uyumluluk kontrolü otomatik (yanlış model reddedilir)
- Yükleme başarısız olursa cihaz önceki çalışan firmware'e otomatik döner

11.7 Diğer

- **TX Eşimi Servis Moduna Al:** TX'i uzaktan servis moduna geçirir
- **Normal Çalışmaya Dön:** Her iki cihaz normal moda döner
- **Yardım:** Devreye alma ve sorun giderme rehberi

12. Güvenli Güncelleme (Anti-Rollback)

OTA güncelleme sonrası yeni firmware 60 saniye içinde kendini doğrulamak zorundadır. Doğrulama yapılamazsa (crash, hata vb.) cihaz otomatik olarak **önceki çalışan firmware'e** geri döner. Bu mekanizma sahada bozuk güncelleme yüklenmesini önler.

Parametre	Değer
Rollback zamanı	≤ 60 s

13. Uyumluluk ve Sertifikalar

WENC2'nin kablosuz iletim katmanı, Wi-Fi 6 (IEEE 802.11ax) dual-band (2.4 / 5 GHz) sertifikalı bir RF modül temel alır.

13.1 Desteklenen Kablosuz Standartlar

- IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax dual-band Wi-Fi 6
- Bluetooth 5 (LE) ve IEEE 802.15.4 (Thread / Zigbee) kapasitesi
- IEEE 802.11-2012'de tanımlı CCMP şifreleme altyapısı

13.2 RF Modül Sertifikaları

Sertifika	Otorite / Bölge
FCC	ABD
IC (ISED)	Kanada
CE / RED	Avrupa Birliği
MIC	Japonya

SRRC	Çin
KCC	Güney Kore
ANATEL	Brezilya
WFA (Wi-Fi Alliance)	Uluslararası Wi-Fi 6 uyumluluk
BQB	Bluetooth SIG
Thread 1.4	Thread Group

Sertifikalar RF modül seviyesinde geçerlidir. Nihai ürün uygunluk beyanları (CE / UKCA vb.) ve pazara özgü tescil süreçleri ionia automation technologies sorumluluğundadır.

14. Sipariş ve Paket İçeriği

14.1 Sipariş Kodları

Sipariş Kodu	Encoder Kanalı	İçerik
WENC2-MONO	1	1 × TX + 1 × RX
WENC2-DUO	2	1 × TX + 1 × RX
WENC2-TRI	3	1 × TX + 1 × RX

14.2 Standart Paket İçeriği

- 1 × TX verici
- 1 × RX alıcı
- 2 × 5 GHz 1.1 dBi harici anten
- 4 × 8-pin 3.81 mm çekilebilir (pluggable) vidalı klemens soketi
- Karton ambalaj

15. Sorun Giderme Referansı

Sorun	Olası Neden	Çözüm
LED'ler yanmıyor	Enerji yok veya sinyal yok	Besleme kontrolü (10-30 V). Normal modda sinyal yoksa LED kapalı kalır
Eşleştirme çalışmıyor	Cihazlar servis modunda değil	Her iki cihazı servis moduna alın (Kara Şimşek animasyonu)
Web UI açılmıyor	Yanlış WiFi veya mobil veri	WENC_ ile başlayan SSID'ye bağlanın, mobil veriyi kapatın

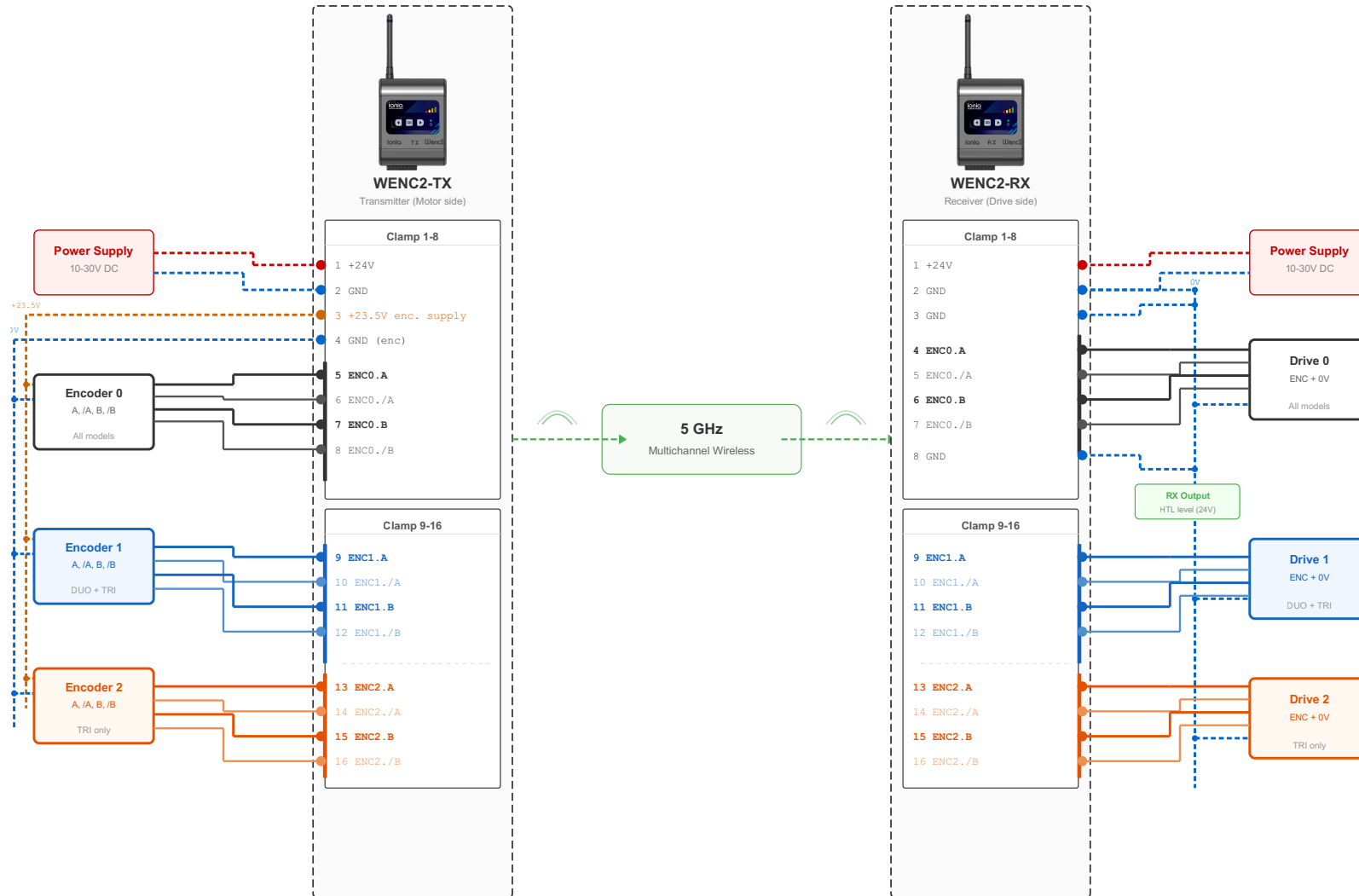
Encoder dönmüyor, sürücüde sayı yok	Kablo arızası veya RX servis modunda	Web UI'da A/B sinyal tanılama. RX servis modundaysa normal çalışmaya dönün
Sürücüde yön ters	A/B sıralama ters	Sürücü parametresinden çevir; veya 4 telli bağlantıda A ile /A'yı yer değiştirin (en pratik); veya 2 telli bağlantıda TX'te ENC.A ile ENC.B'yi yer değiştirin
Tüm göstergeler kırmızı	Encoder beslemesi yok	Kablo kopuk veya 2 telli bağlantıda /A, /B → GND köprüsü unutulmuş
Göstergeler değişmiyor	Sinyal kablosu kopuk	İlgili A veya B hattını kontrol edin
Pozisyon +1/-1 arası salınım	Hatalı kablolama	A/B/~A/~B bağlantı sırasını kontrol edin
Sık restart	Slip-ring teması kötü veya besleme sorunu	Restart sayaçlarını karşılaştırın — TX artışı → slip-ring bakımı; RX artışı → sürücü tarafı besleme kontrol
OTA sonrası çalışmıyor	Bozuk firmware	Otomatik rollback ile önceki versiyona döner (60 s içinde)

© 2026 ionia automation technologies — Teknik değişiklik hakkı saklıdır.

Ek A — Bağlantı Şeması

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