



WENC2

Kurulum ve Devreye Alma Kılavuzu



Doküman Versiyon: 2.0 — Mart 2026

ionia automation technologies

ionia-automation.com

WENC2 Kurulum ve Devreye Alma Kılavuzu

Bu kılavuz, WENC2 kablosuz encoder iletim sistemini sahada kuran, devreye alan ve bakımını yürüten otomasyon teknisyenine yöneliktir. Tüm modeller (MONO, DUO, TRI) için geçerlidir.

1. Sistem Tanıtımı

WENC2, bir makinenin dönen veya hareketli bölümündeki inkremental quadrature encoder sinyallerini 5 GHz bandında kablosuz olarak sabit tarafa ileten iki cihazlı bir sistemdir. **TX** dönen tarafa yerleşir ve encoder'ı okur; **RX** sabit tarafa yerleşir ve aynı sinyali birebir quadrature çıkış olarak üretir. Sürücü tarafında RX, fiziksel bir encoder bağlıymış gibi görünür — sürücüde donanım veya yazılım değişikliği gerekmez.

Modeller

Model	Encoder	Aktif Terminaller
WENC2-MONO	1	ENC0
WENC2-DUO	2	ENC0 + ENC1
WENC2-TRI	3	ENC0 + ENC1 + ENC2



Temel Elektriksel Özellikler

Özellik	Değer
Besleme (TX ve RX)	10-30 V DC
Encoder besleme çıkışı (TX Terminal 3)	+23.5 V filtrelenmiş
Encoder giriş (TX)	Incremental quadrature A/B/~A/~B, 2 veya 4 telli, optik izoleli
Encoder çıkış (RX)	HTL 24 V, aşırı akım ve kısa devre korumalı
Motor hız aralığı	0-3600 RPM @ 1024 ppr encoder
Çalışma sıcaklığı	-20 °C ... +60 °C

Önemli: RX'in tam encoder çıkışı yalnızca **normal çalışma modunda** üretilir. Servis modunda çıkış yaklaşık **100 ms'lik aralıklarda** (durum güncellemesi) gerçekleşiyor olsa da

kapalı çevrim çalıştırmaya uygun değildir. Servis modunda sürücünün encoder takibi güvenilir olmaz.

2. Kablolama

2.1 TX — Motor Tarafı

Terminal	Fonksiyon	Model
1	+24V besleme girişi	Tümü
2	GND	Tümü
3	+23.5V encoder besleme	Tümü
4	GND (encoder)	Tümü
5	ENC0.A	Tümü
6	ENC0./A	Tümü
7	ENC0.B	Tümü
8	ENC0./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

2.2 RX — Sürücü Tarafı

Terminal	Fonksiyon	Model
1	+24V 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. Sürücünün encoder tipi **HTL / push-pull**, sinyal seçimi **yalnızca A/B** (Z/index kullanılmaz) olarak ayarlanır; PPR parametresi ise **sahadaki encoder'ın PPR değeri** ile girilir.

2.3 Encoder Bağlantı Tipleri

4 telli (diferansiyel) — önerilen. A, /A, B, /B hepsi bağlanır. Gürültüye karşı en yüksek bağışıklık.

2 telli (single-ended). Sadece A ve B bağlanır:

- **TX tarafında** /A ve /B terminalleri **GND'ye köprülenir** (aksi halde TX girişi askıda kalır ve kararsız okur).
- **RX tarafında köprüleme yapılmaz** — /A ve /B, RX'in ürettiği diferansiyel komplement çıkışlardır.

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.**

2.4 Sürücü Tarafı Parametre Ayarı

Sürücüde encoder arayüzünü yapılandırırken:

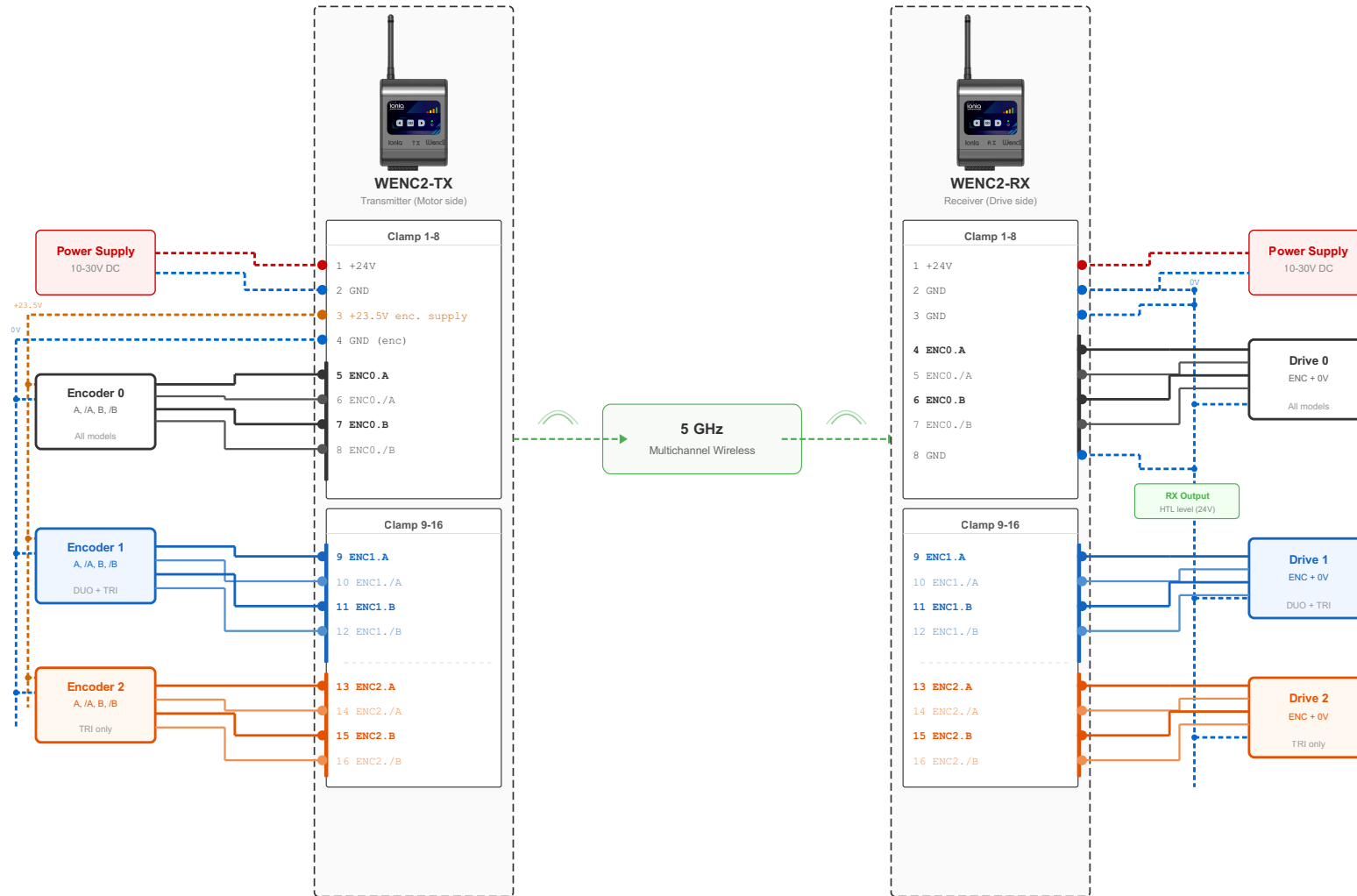
Parametre	Değer
Encoder tipi	HTL / push-pull (24 V)
Sinyal sayısı	A/B (quadrature); 4 telli çıkış hazırdır ve parazite daha dirençlidir. İstenirse 2 telli olarak /A, /B bağlanmadan çalışılabilir — uçların boş bırakılması sorun olmaz
PPR / CPR	Sahadaki encoder'ın PPR değeri (WENC2 şeffaftır, değiştirmez)
Yön	Üretim yönüne göre; tersse A-B swap veya sürücü parametresinden çevir

Renk kodu: Siyah ENC0 (tüm modeller) · **Mavi** ENC1 (DUO + TRI) · **Turuncu** ENC2 (sadece TRI). Modelinize uygun renkteki bağlantıları yapın, diğerlerini boş bırakın.

2.5 Kablolama 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

3. Montaj

3.1 TX — Döner Taraf

- TX, motorun veya döner platformun üzerine, **encoder'a en yakın** noktaya monte edilir. Encoder kablosu kısa tutulur.
- TX anteni **metal muhafaza dışında** kalmalıdır. Kapalı metal kutu 5 GHz sinyalini ciddi zayıflatır.
- Döner tarafa besleme slip-ring üzerinden geliyorsa, slip-ring'i yalnızca TX besleme hatları (+24 V / GND) kullanır — encoder sinyalleri geçmez.
- Titreşim olan noktalarda kabloyu sabitleyin, konnektörlere direkt yük binmesin.

3.2 RX — Sabit Taraf

- RX, elektrik panosu içine veya sürücüye yakın bir noktaya monte edilir.
- Pano **metal** ise RX anteni pano dışında kalacak şekilde yerleştirin (plastik pencereci pano veya anten dışarı çekme).
- TX ve RX antenleri **birbirini görecek şekilde** konumlandırılır; görüş hattında büyük metal engel bulunmamalıdır.
- **Buncher gibi metal kabinli sistemlerde RX de kabin içine konulmalıdır** — dış kabuğun oluşturduğu Faraday etkisi sinyali bloke eder; RX'in aynı elektromanyetik hacim içinde olması bağlantıyı sağlıklı tutar.

3.3 Topraklama ve Kablo

- TX ve RX GND'leri ile sürücü encoder GND'si **ortak referansa** bağlanır.
- Encoder kablosu **ekranlı bükümlü çift** tipinde olmalıdır. Ekran yalnızca bir uçta (önerilen: RX / pano tarafında) şaseye bağlanır.
- Besleme hatları uzunsa ayrı sigortadan beslenip GND'si sürücüyle ortak kalır.
- Encoder kablosu güç kabloları, VFD çıkışları ve frekans invertörü yakınından mümkün olduğunca uzak çekilir.

3.3.1 Besleme İzolasyonu — Kritik

24 V DC besleme kaynağının **toprak, faz ve nötr hatlarından gerçek yalıtımlı** (galvanik izoleli) olması proses ve sistem sağlığı açısından önemlidir.

Piyasada iyi yalıtımı olmayan güç kaynakları yaygındır — ölçümde **toprak ile +24 V ya da 0 V (DC GND) arasında 90 V civarı AC** görülmesi tipik bir belirtidir. Bu tür besleme:

- Encoder hatlarında düzeltilemez parazitlere yol açar.
- Kalıcı elektronik arızaya (ESD benzeri kümülatif hasar) neden olabilir.

En ideal sistem: Slip-ring üzerinden **220 V AC** geçirip döner tarafa aktarmak, döner tarafta **izolasyon transformatörü** ve ardından **220 V AC → 24 V DC** kaynak kullanmaktır. Böylece slip-ring'teki karbon kirlenmesi kaynaklı yüksek gerilim atlamaları, gürültüler ve toprak gürültüleri encoder hattına sirayet etmez.

3.4 Mesafe ve Görüş Hattı

- Tipik çalışma mesafesi birkaç metre ile onlarca metre arasındadır; görüş hattı açık olduğu sürece aradaki mesafeden çok, **engel yokluğu** önemlidir.
- Beton duvar, metal muhafaza, elektrik panosu kapağı 5 GHz için ciddi zayıflatıcıdır.
- Uygun şartlarda **50 metrenin üzerinde** sağlıklı iletişim kurulmuş örnekler vardır; ancak ortam değişkenleri (metal yoğunluğu, başka RF kaynakları, duvarlar) bu mesafeyi belirgin şekilde kısaltabilir.
- Tespit için servis modu Web UI'da **sinyal şiddeti ölçer** kullanılır — devreye alma sırasında ölçüm yaparak mesafe/yerleşimin uygunluğunu doğrulayın.

4. İlk Devreye Alma

Fabrikadan çıkan cihazlar eşleniksizdir ve enerji verildiğinde otomatik olarak servis moduna girerler.

4.1 Adım Adım

1. Kablolama ve topraklamayı kontrol edin.
2. TX ve RX'e besleme verin. Her iki cihaz da otomatik servis moduna girer (LED: Kara Şimşek animasyonu).
3. Tablet veya telefondan WiFi ağına bağlanın:
 - **SSID:** WENC_XXXXXX (son 6 karakter cihaz MAC'inin son 3 byte'ıdır)
 - **Şifre:** 12345678 (varsayılan)
 - **Telefonun mobil verisini kapatın** — WiFi önceliği için.
4. Tarayıcıda `http://192.168.10.1` açın. RX Web UI'ı yüklenir.
5. "**Cihaz Tara**" butonuna basın. TX listede görünür (MAC, encoder kanalı, sinyal gücü).
6. "**Eşleştir**" butonuna basın ve onaylayın. LED'ler: alttan dolum → 3× blink → solid — eşleştirme başarılı.
7. "**Normal Çalışmaya Dön**" butonuna basın. Her iki cihaz yeniden başlar ve normal çalışmaya geçer.

4.2 Sürücü Tarafı Doğrulama

1. Sürücüde encoder arayüzü HTL (24 V) ve doğru PPR ile yapılandırılmış olmalı (bkz. §2.4).
2. Motoru elle veya yavaşça çevirin. Sürücü encoder sayıcısı artmalı veya azalmalıdır.
3. **Yön tersse** — üç seçenek:
 - Sürücü parametresinden yönü çevirin (tercih), **veya**
 - 4 telli bağlantıda yalnızca **A ile /A'yı yer değiştirin** (en pratik — iki tel swap), **veya**
 - TX tarafında ENC.A ve ENC.B terminallerini yer değiştirin (2 telli bağlantıda bu yöntem).
4. **Pozisyon +1/-1 arasında salınım yapıyorsa** kablolama hatalıdır (bkz. §7).
5. Üretim yüküne almadan önce encoder çıkışının stabil olduğunu (RPM sabit yükte salınım yok) doğrulayın.

4.3 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)
1024	3600
512	7200
2048	1800

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

5. Servis Modu

Servis modu; eşleştirme, Web UI izleme, cihaz ayarları ve OTA güncelleme için kullanılır. Servis modunda **RX encoder çıkışı üretilmez** (güvenlik).

5.1 Servis Moduna Giriş (3 Yol)

Yöntem	Nasıl
Otomatik	Eşleniksiz cihaz (fabrika çıkışı veya fabrika sıfırlaması sonrası) enerji verilince doğrudan servis modunda açılır
Buton	Enerji kesik iken butonu basılı tutarak enerji verin; 2 sn sonra bırakın (LED 2x hızlı blink ile onaylar)
Uzaktan	RX zaten servis modundayken, Web UI'daki " TX Eşimi Servis Moduna Al " butonu TX'i kablosuz olarak servis moduna alır

Buton yalnızca enerji verilirken etkilidir. Normal çalışma sırasında butona basmak bir şey yapmaz.

5.2 Fabrika Sıfırlama

Buton **30 saniye basılı tutularak** enerji verildiğinde:

- LED'ler 6x hızlı blink yapar
- Tüm ayarlar silinir (eşleştirme, cihaz adı, AP şifresi)
- Cihaz fabrika çıkış durumuna döner ve servis modunda yeniden başlar

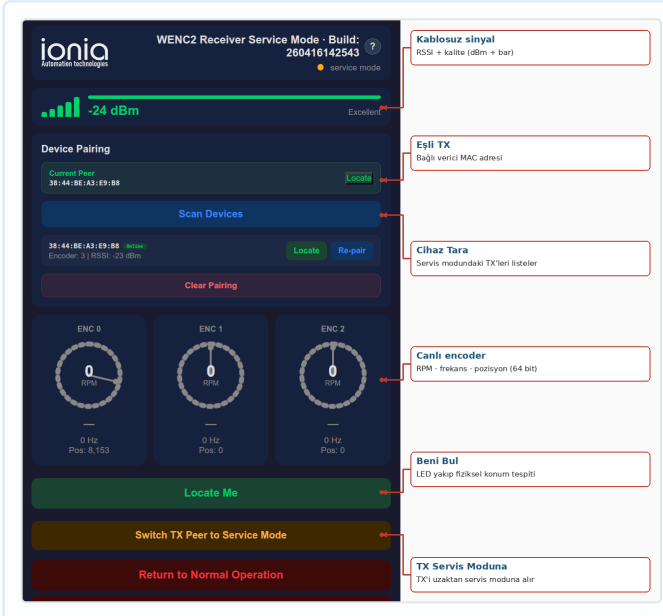
5.3 Web UI Özellikleri

Devreye almada mutlaka açın. Web UI canlı encoder verisi, sinyal kalite ölçümü, A/B sinyal tanılama ve sistem tanılama bilgilerini tek ekranda sunar — fiziksel kablolama doğrulama, yön kontrolü ve mesafe/yerleşim değerlendirmesi buradan yapılır. Web UI'ya girmeden devreye alma tamamlanmış sayılmaz.

Özellik	Açıklama
Encoder izleme	Canlı dönüş animasyonu, RPM/Hz, yön (CW/CCW/Stop), pozisyon sayacı
A/B Sinyal Tanılama	Her kanal için A ve B sinyal göstergeleri (yeşil = sinyal var, kırmızı = sinyal yok). Kablo arızası tespiti
Sinyal gücü	Çubuk + dBm + kalite + paket kayıp oranı
Sistem bilgisi	TX/RX sıcaklık, restart sayacı, firmware versiyonu, MAC
Beni Bul	TX ve RX LED'lerini ~5 s flash eder — fiziksel konum tespiti
TX Servis Modu	TX'i uzaktan servis moduna alır
Eşleri Sil	Her iki cihazın eşleştirmesini siler
Normal Çalışma	Her iki cihaz yeniden başlayıp normal moda döner
OTA Güncelleme	RX ve TX firmware yüklemesi (model uyumluluk kontrollü)
Cihaz Ayarları	Cihaz adı ve AP şifresi değiştirme

Web UI Ekranları

Devreye alma ve bakım tüm işlemleri tek Web UI üzerinden yapılır. Her ekrandaki önemli alanlar aşağıda işaretlenmiştir.



Kablosuz sinyal
RSSI + kalite (dBm + bar)

Eşli TX
Bağlı verici MAC adresi

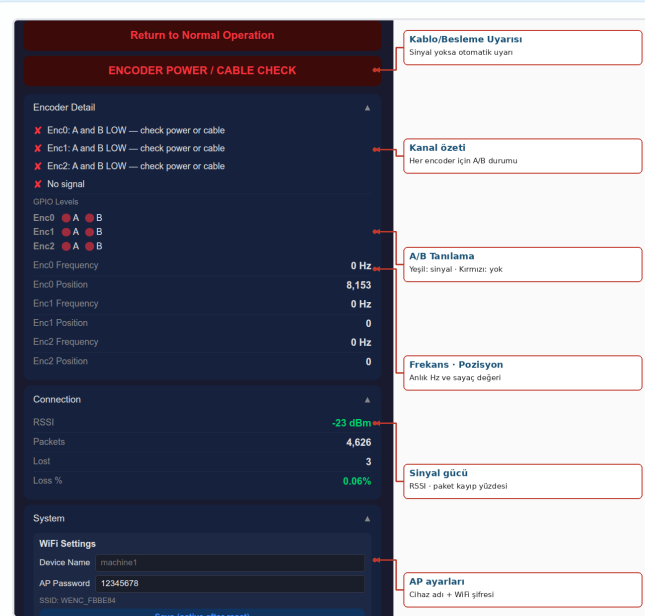
Cihaz Tara
Servis modundaki TX'leri listeler

Canlı encoder
RPM - frekans - pozisyon (64 bit)

Beni Bul
LED yakıp fiziksel konum tespiti

TX Servis Moduna
TX' uzaktan servis moduna alır

Ana Ekran — Sinyal kalitesi, TX eşleştirme, canlı encoder verisi (RPM · frekans · pozisyon), servis modu geçişi.



Kablo/Besleme Uyarısı
Sinyal yoksa otomatik uyarı

Kanal özeti
Her encoder için A/B durumu

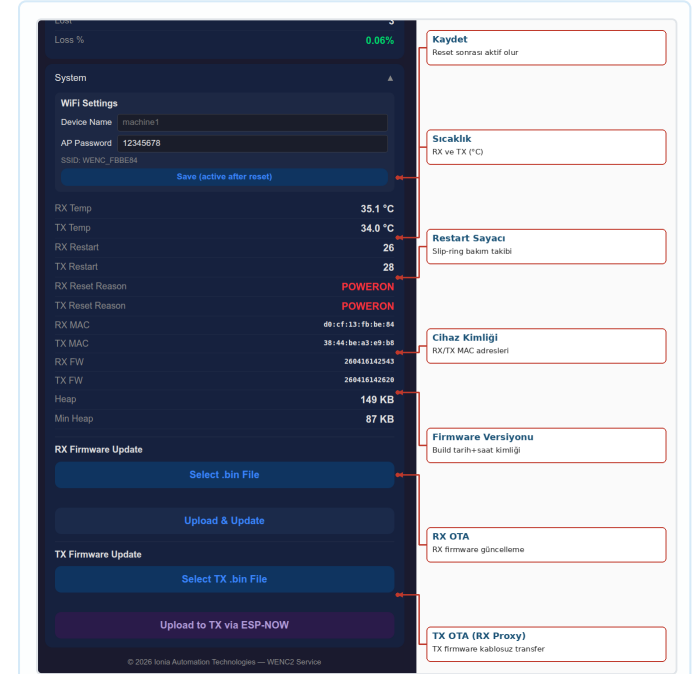
A/B Tanılama
Yeşil: sinyal - Kırmızı: yok

Frekans - Pozisyon
Anlık Hz ve sayacı değeri

Sinyal gücü
RSSI - paket kaybı yüzdesi

AP ayarları
Cihaz adı + WiFi şifresi

A/B Sinyal Tanılama — Kanal başına A/B durumu (kablo/besleme kontrolü), paket ve kayıp istatistikleri.



Kaydet
Reset sonrası aktif olur

Sıcaklık
RX ve TX (°C)

Restart Sayacı
Slip-ring bakım takibi

Cihaz Kimliği
RX/TX MAC adresleri

Firmware Versiyonu
Build tarihi-saat kimliği

RX OTA
RX firmware güncelleme

TX OTA (RX Proxy)
TX firmware kablosuz transfer

Sistem ve OTA — RX/TX firmware güncelleme, restart sayacı (slip-ring bakım), cihaz kimliği.

5.4 Yeniden Eşleştirme

1. RX'i servis moduna alın (buton veya Web UI).
2. Web UI'da "**Eşleri Sil**" butonuna basın.
3. Her iki cihaz sıfırlanır ve servis modunda yeniden açılır.
4. §4.1 adımlarını tekrarlayın.

5.5 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

Ayarlar kalıcıdır — yeniden başlatma sonrası korunur. Fabrika sıfırlama varsayılanına döndürür.

6. Saha Bakımı

6.1 Normal Çalışmada LED Göstergesi

Normal modda RX'teki 4 LED sinyal kalitesini gösterir:

LED Sayısı	Anlam
4	Mükemmel sinyal
3	Güçlü sinyal
2	Orta sinyal
1	Zayıf sinyal
0	TX bulunamıyor (link yok)

Sinyal yoksa LED'ler kapalı kalır — normaldir (TX kapalı, mesafe fazla veya engel var).

6.2 Restart Sayacı — Slip-Ring Bakım Takibi

Restart sayacı anlık besleme kesilme ve gelmelerinin tespiti için eklenmiştir — arıza gidermede birincil tanılama aracıdır. Dönen tarafa besleme slip-ring üzerinden geliyorsa, fırça-ring teması kaybı anlık güç kesintilerine yol açar ve cihazı yeniden başlatır. Web UI "Sistem Bilgisi" sayfasında TX ve RX restart sayaçları görüntülenir.

- **Yüksek restart sayısı** → kötü temas → bakım gerekli.
- **TX vs RX ayrımı:**
 - TX restart yüksek → **motor tarafı** slip-ring teması kötü (fırça aşınması, ring oksidasyonu).
 - RX restart yüksek → **sürücü tarafı** besleme sorunu (gevşek klemens, sigorta, güç kaynağı).
- Devreye alma sonrası sayaçları **referans değer** olarak kaydedin; periyodik olarak (örn. ayda bir) kontrol ederek artış hızını takip edin.

6.3 Periyodik Kontrol Önerisi

Periyot	İşlem
Ayda bir	Web UI → sinyal gücü + restart sayacı kontrolü
3 ayda bir	Slip-ring fırça aşınması görsel kontrolü
Yılda bir	Konnektör sıkılık kontrolü, kablo izolasyonu gözden geçirme

7. Sorun Giderme

Belirti	Olası Neden — Çözüm
LED'ler hiç yanmıyor	Besleme yok. 10–30 V DC kontrolü. Normal modda sinyal yoksa LED'ler kapalıdır — bu normaldir
Servis moduna girilemiyor	Butonu enerji vermeden önce basılı tutun, LED blink görene kadar bekleyin. Eşleniksiz cihaz zaten otomatik servis modundadır
WiFi ağı görünmüyor	RX servis modunda mı? (Kara Şimşek animasyonu). Tarayıcıda değil — işletim sistemi WiFi ayarlarından bakın
Web UI açılmıyor	Doğru SSID'ye bağlı olduğunuzdan emin olun (WENC_ prefix). Telefonun mobil verisini kapatın. http://192.168.10.1 (HTTPS değil)
"Cihaz Tara" yapınca TX görünmüyor	TX enerjili ve servis modunda mı? TX ve RX arasında metal muhafaza/duvar var mı? Antenler birbirini görüyor mu?
Eşleştirme başarısız oluyor	İki cihaz da servis modunda olmalı. Sinyal gücü çok düşükse cihazları birbirine yaklaştırın
Encoder dönüyor, sürücüde sayı yok	RX çıkış kablolaması hatalı. RX servis modunda ise çıkış yoktur — normal çalışmaya dönün
Sürücüde yön ters	Sürücü parametresinden yön çevirin; 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
Pozisyon +1 / –1 arasında salınım	Encoder kablolama hatası. A/B/~A/~B bağlantılarını kontrol edin. 2 telli bağlantıda TX'te /A,/B → GND köprüsü yapıldı mı?
A/B sinyal tanılama — tüm noktalar kırmızı	Encoder beslemesi yok (TX Terminal 3 → encoder +, Terminal 4 → encoder GND) veya 2 telli bağlantıda TX'te /A,/B → GND köprüsü unutulmuş
Encoder dönerken noktalar değişmiyor	İlgili sinyal kablosu kopuk. A veya B hattını kontrol edin
Tek kanalın noktaları kırmızı, diğerleri normal	O kanalın kablo bağlantısını veya encoder'ın kendisini kontrol edin
Sık restart	Restart sayaçlarını karşılaştırın (§6.2). TX artışı yüksek → slip-ring bakımı; RX artışı yüksek → sürücü tarafı besleme kontrol
OTA sonrası cihaz çalışmıyor	60 saniye bekleyin — cihaz otomatik olarak önceki versiyona döner. Sonra doğru model firmware ile tekrar deneyin

8. Referans

8.1 LED Animasyon Tablosu

Durum	Animasyon	Açıklama
Boot — buton ~1 s basılı	2x hızlı blink	Servis moduna girildi
Boot — buton 30 s basılı	6x hızlı blink	Fabrika sıfırlama
Servis — eşsiz	Kara Şimşek (D4↔D1)	TX aranıyor
Servis — eşli	Ortadan dışa nabız	Bağlantı kuruldu
Eşleştirme başarılı	Alttan dolum → 3x blink → solid	Eşleştirme tamamlandı
Normal — sinyal	1-4 LED (sinyal gücü çubuğu)	Link kalitesi
Normal — sinyal yok	Tümü kapalı	TX kapalı veya menzil dışı
Beni Bul	Tüm LED flash (~5 s, 200 ms on/off)	Web UI'dan tetiklenir

8.2 Kablosuz Link

Parametre	Değer
Band	5 GHz
Protokol	Wi-Fi 6ax lisansına uygun 5 GHz robust protokol
Kanal	Otomatik kanal geçişi
Topoloji	Nokta-nokta, eşlenik MAC doğrulamalı

8.3 Web UI Erişim

Parametre	Değer
SSID	WENC_XXXXXX
AP Şifresi	12345678 (değiştirilebilir)
IP	192.168.10.1
Tarayıcı URL	http://192.168.10.1

9. OTA Güncelleme

9.1 RX Güncelleme (Doğrudan)

1. RX'i servis moduna alın.
2. Web UI → OTA bölümüne girin.
3. RX firmware dosyasını (.bin) seçip yükleyin.
4. Sistem model uyumluluğunu otomatik kontrol eder (yanlış model reddedilir).
5. Yükleme tamamlanınca RX yeniden başlar.

9.2 TX Güncelleme (RX Üzerinden Proxy)

TX'in doğrudan kablosu olmadığı için güncelleme RX üzerinden yapılır:

1. Her iki cihaz servis modunda olsun.
2. Web UI → TX OTA bölümüne girin.

3. TX firmware dosyasını (.bin) seçip yükleyin.
4. RX, firmware'i kablosuz olarak TX'e iletir (ilerleme göstergesi).
5. Transfer tamamlanınca TX yeniden başlar.

9.3 Güvenli Güncelleme (Anti-Rollback)

- Yanlış model firmware otomatik reddedilir.
- Başarısız bir güncelleme sonrası cihaz **60 saniye içinde otomatik olarak önceki çalışan firmware'e geri döner.**
- Bu mekanizma sahada bozuk güncelleme yüklenmesini engeller.

© 2026 ionia automation technologies — Teknik değişiklik hakkı saklıdır.