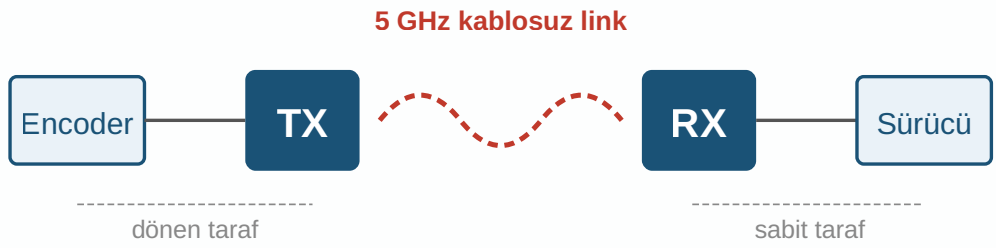
W E N C 2

Kablosuz Encoder İletim Sistemi

Dönen motorlarda slip-ring'siz encoder aktarımı

2001'den bu yana kablo ve tel makineleri otomasyonu · 1994'ten bu yana elektronik ve otomasyon



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

Modeller

WENC2-MONO
1 encoder kanalı. Tek bobbin veya tek dönen eksenli uygulamalar.

WENC2-DUO
2 encoder kanalı. Pay-off veya take-up ve çekici kapstan veya travers motor.

WENC2-TRI
3 encoder kanalı. Çok eksenli büküm / sarım sistemleri (çekici + take-up + travers).

Konum takibi (position follower)

- Darbe kaybı yok: kısa bağlantı kesintisinde eksik darbeler tamamlanır
- Enkoder kanalı başına seçilebilen 4 çıkış kipi
- Hız aktarımı, güvenli, öngörülü ve servo konum takibi
- Metraj, sayım ve sürücü konum takipçisi uygulamalarına uygun

Teknik Problem

Sinyal bütünlüğü	Fırça–yüzey temasındaki anlık kopukluklar pulse kaybına; oksidasyon ve kıvılcım kaynaklı gürültü yanlış pulse okunmasına yol açar.

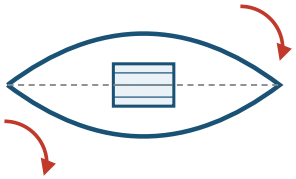
Mekanik aşınma	Fırça ve ring yüzeyi periyodik bakım ister. Bakım atlandığında plansız duruş oluşur.
Sınırlı kapalı çevrim	Güvenilmeyen geri besleme nedeniyle iç motor gerçek closed-loop ile yönetilemez. Telafi için hatta caterpillar haul-off, capstan veya dancer gibi ara çekiş / tansiyon ekipmanları eklenir; hat uzar, yatırım büyür.

WENC2 Yaklaşımı

Slip-ring üzerinden encoder sinyali taşımak yerine dönen tarafa TX, sabit tarafa RX yerleştirilir. Sinyal kablosuz taşınır ve RX tarafında yeniden üretilir. Sonuç olarak sürücü gerçek bir encoder bağlıymış gibi gerçek closed-loop yapar; fırça aşınması kaynakları ortadan kalkar; bazı uygulamalarda hat üzerindeki ara çekiş regülasyon ekipmanlarına gereksinim azalır ya da tamamen elenir.

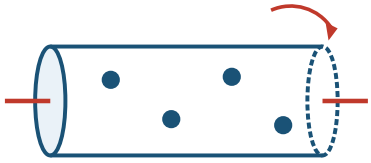
Kablo ve Tel Üretim Endüstrisinde Uygulamalar

Aşağıdaki makineler dönen bir gövde, yay veya bobbin içeren motor / encoder sistemleri barındırır. Klasik çözümde encoder sinyali slip-ring üzerinden taşınır. WENC2, her örnekte slip-ring'i encoder sinyali açısından elimine eder.



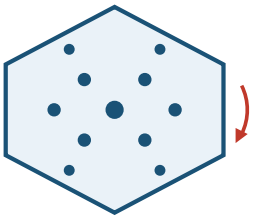
Double Twist Buncher

Dönen yay içinde take-up bobbin, capstan ve travers motorları yer alır; her rotor turunda iki büküm üretilir. Take-up encoder'ı tork modunda daha stabil tansiyon, capstan encoder'ı kapalı çevrim ile tam doğru hadve (lay length), travers encoder'ı kapalı çevrim ile doğru sarım düzeni sağlar. Tüm encoder sinyalleri WENC2 üzerinden karşı tarafa taşınır.



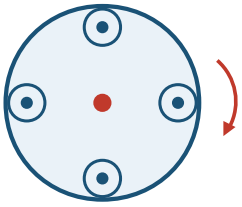
Tubular Strander / Buncher

Dönen tüp içinde çok sayıda bobbin, %100 back-twist. Her bobbinin tansiyon motor encoder sinyali kablosuz iletilir.



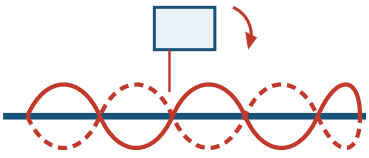
Rigid / Cage Strander

Dönen çerçeve içinde sabit bobbinler (19 / 37 / 61 gözlü konfigürasyonlar). Back-tension ve uzunluk encoder'ları WENC2 üzerinden.



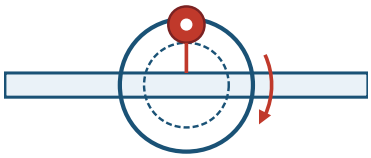
Planetary Strander

Kafes ve gezegen bobbinler iki bağımsız dönüş eksenine sahip. Büyük kesitli iletkenlerde planet + kafes motor encoder bilgisi aktarılır.



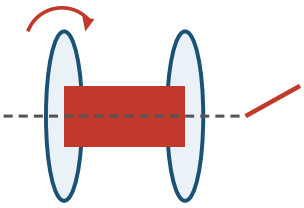
Armouring Line

Fork veya planetary tipi dönen bobbinlerden GI tel / şerit zırh sarımı. Take-up hızı, makara çapı ve devir hesabı üzerinden döner caterpillar olmadan doğru hadve üretilir; travers motoru kapalı çevrim ile doğru sarım düzenini sağlar. Daha küçük motorlarla daha stabil çekme elde edilir, kurulum, bakım ve enerji maliyetleri belirgin şekilde düşer. Bobbin encoder sinyalleri WENC2 ile sabit kontrolcüye iletilir.



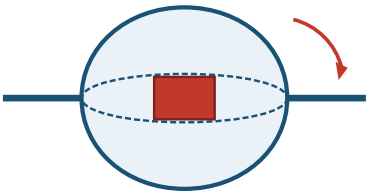
Taping / Lapping Line

Dönen bantlama / sarım kafası (insulating tape, mika, kağıt, folyo). Kafa pozisyonu ve tansiyon kablosuz kontrol edilir.



Rotary Pay-off / Take-up

Dönen bobbin sarıcı veya açıcı. Bobbin hız ve uzunluk encoder sinyali, travers encoder'ı ise kapalı çevrim ile doğru sarım düzenini sağlamak üzere slip-ring katmanı olmadan merkezi sürücüye ulaşır. Kararlı gerginlik ve hız elde edilir.



Drum Twister

Büyük dönen drum içinde MV / HV kablo bükümü. Take-up hızı, makara çapı ve devir hesabı üzerinden döner caterpillar olmadan doğru hadve (lay length) üretilir; travers motoru da kapalı çevrim ile doğru sarım düzenini sağlar. İlk kurulum, bakım ve enerji maliyetleri belirgin şekilde düşer. Drum içi motor encoder sinyalleri 5 GHz link ile drum dışına aktarılır.

Tipik Ürün Tipleri

Düşük / Orta / Yüksek gerilim güç kabloları · Raylı sistem sinyal ve kontrol kabloları · Otomotiv kabloları · Çelik tel halatlar · Koaksiyel ve fiber optik kablolar · Zırhlı kontrol ve haberleşme kabloları.

Diğer Endüstriyel Alanlar

Slip-ring veya eşdeğer döner bağlantı ile encoder sinyali taşıyan uygulamalarda WENC2 alternatif çözüm olarak değerlendirilebilir. Aşağıdaki liste asenkron (ACIM / AC inverter sürücülü) motorlarla kullanım örneklerini içerir.

Sektör	Uygulama Örneği
Vinç ve krenler	Rotary trolley, döner kabin, hoist drum encoder
Centrifüj	Yüksek devir sepet, dekantör hızı (AC motorlu)
Rotary dryer / fermenter	Döner drum hız ve pozisyon takibi
Karıştırıcı ve reaktör	Döner karıştırıcı hız / pozisyon (AC tahrik)
Tekstil	Bobbin winder, traverse sarım
Ağır makine / maden	Döner freze kafa, elek, TBM sensör dataları

> **Uygulama notu:** WENC2, asenkron (AC inverter sürücülü) motorlarla ve HTL seviyede çalışan 2 veya 4 telli quadrature encoderlarla çalışır.

Teknik Özellikler

Kablosuz İletişim	
Band	5 GHz
Topoloji	Nokta-nokta (peer-to-peer)
Kanal yönetimi	Otomatik kanal geçişi
Protokol	WiFi 6ax lisansına uygun 5 GHz robust protokol

Encoder Arayüzü	
Giriş tipi	Incremental quadrature (A/B/~A/~B)
Bağlantı	4 telli (diferansiyel) veya 2 telli
Kanal sayısı	1 / 2 / 3 (modele göre)
Motor RPM aralığı	0–6000 RPM @ 1024 ppr (102,4 kHz); teorik ≈ 8800
TX giriş izolasyonu	Optik izoleli
RX çıkış seviyesi	HTL (24 V), aşırı akım ve kısa devre korumalı

Elektriksel	
Besleme	15–30 V DC
Enc. besleme çıkışı (TX)	+23.5 V filtrelenmiş
Çalışma sıcaklığı	-20 °C ... +70 °C
Terminal	16 klemens (TX ve RX)

Devreye Alma	
Eşleştirme	Web UI veya tek tuş (iki cihazda çift basış)
Web UI IP	192.168.10.1
OTA güncelleme	Kablosuz, imzalı ve şifreli (RX ve TX)
Konum takibi	darbe kaybetmeden 4 çıkış kipi
Güvenli güncelleme	Anti-rollback
LED gösterge	4 sinyal LED + POWER; sinyal gücü çubuğu

Alternatif Çözümlerle Karşılaştırma

Çözüm	Sinyal Kalitesi	Bakım	Closed-loop	İlk Yatırım
Karbon fırçalı slip-ring	Düşük	Periyodik	Sınırlı	Düşük
Altın / gümüş temaslı slip-ring	Orta	Periyodik	Sınırlı	Orta
2.4 GHz genel amaçlı IoT link	Düşük (gecikmeli)	Düşük	Hayır	Düşük
WENC2 (5 GHz özel link)	**Yüksek**	**Yok**	**Evet**	**Orta**

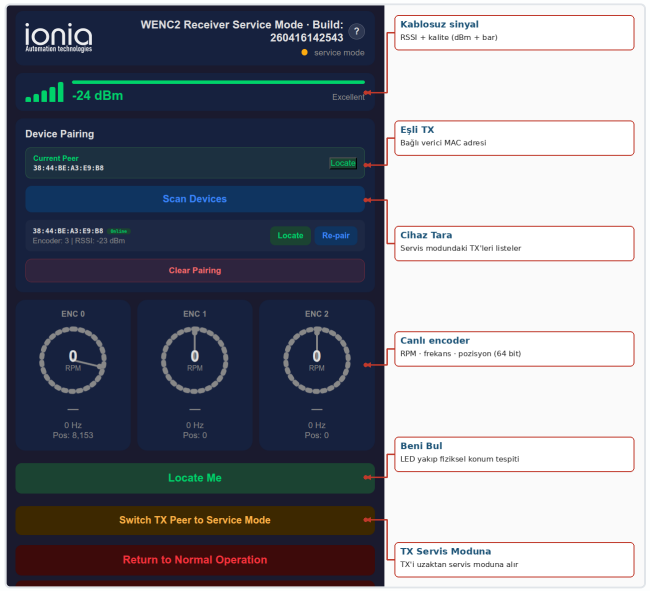
Sipariş Bilgileri

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

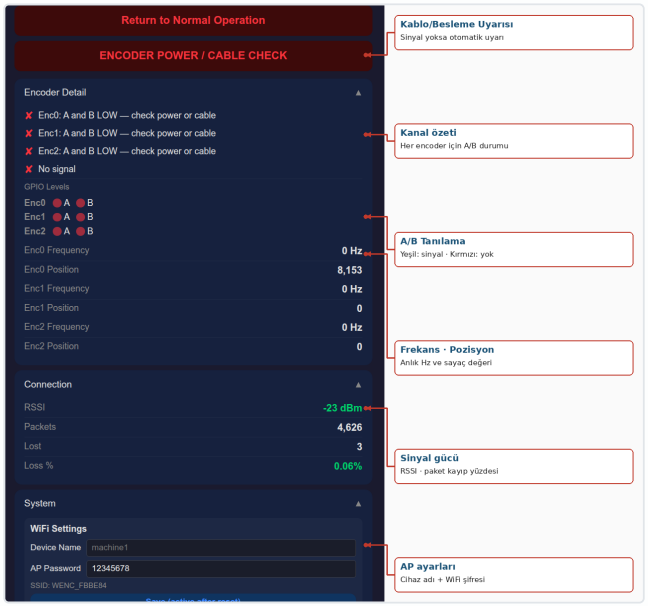
Sahada firmware yükseltmesi OTA ile mümkündür.

Web UI ile Devreye Alma

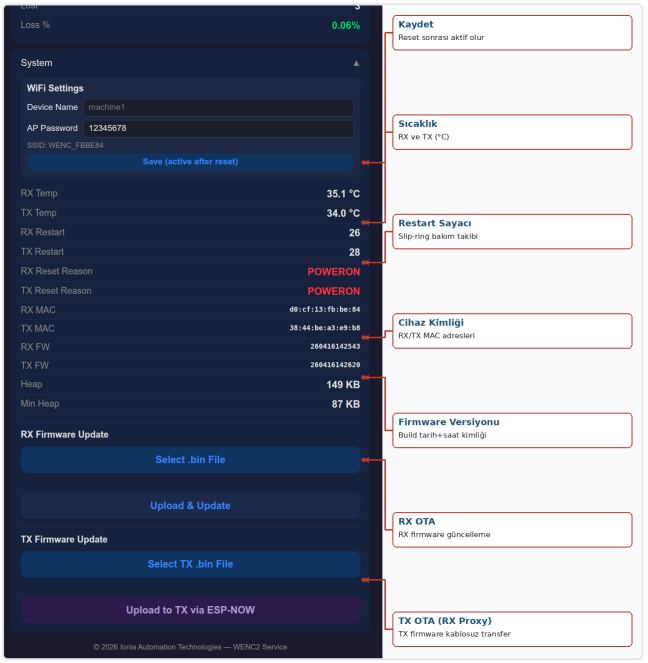
Her WENC2 cihazı servis modunda kendi WiFi erişim noktası açar. Tablet veya telefon bağlanır, tarayıcıdan `192.168.10.1` açılır. Devreye alma, tanılama, OTA güncelleme ve slip-ring bakım takibi tek Web UI üzerinden yapılır — harici yazılım, kablo ya da lisans gerekmez.



Ana Ekran — Sinyal kalitesi, TX eşleştirme ve canlı encoder verisi (RPM, frekans, 64 bit pozisyon).



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



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

Tarihçe ve Sürdürülebilirlik

WENC ürün ailesinin gelişimi, saha doğrulaması ve üretim olgunluğu aşağıdaki zaman çizelgesinde özetlenmiştir.

2012 sonu	WENC1 projesinin tasarımı başladı.
2016	Beş revizyonun ardından saha testleri tamamlandı.
2016 – 2020	Siparişe göre perakende üretim yapıldı.
Ocak 2021	Sanayi seri üretimi başladı; ürün **ionia WENC** ismini aldı.
Haziran 2021	Tam bağımsız seri üretim dizgi hatları kuruldu; üretim süreçleri sistematik yapıya kavuşturuldu.
2025'e kadar	WENC1 seri üretimde kaldı.
2025 Q2	WENC2 üretildi.
2026 Q1	WENC2 seri üretime girdi.

Kendi dizgi hattımızda dış tedariğe bağımlı olmadan üretim yaparak kalite süreçlerini her aşamada kontrol altında tutuyoruz.

Versiyon Farkları

Özellik	WENC1	WENC2
Encoder kanal sayısı	1	3 (MONO / DUO / TRI)
RF bandı	2,4 GHz	5 GHz
Protokol	Özel protokol	Eşlenik MAC doğrulamalı robust protokol
Dahili pozisyon sayacı	32 bit	64 bit
Servis modu	—	Tek tuş (servis, Bul, eşleme) + Web UI (tablet / telefon)
Firmware güncelleme	—	OTA (kablosuz, imzalı)
Çıkış ve besleme koruması	Temel	Aşırı sıcaklık + aşırı akım
Besleme pik koruma	40 V	42 V Abs Max
Besleme dönüşümü	SMPS	Yüksek verimli yeni nesil SMPS
Termal tolerans	Standart	+70 °C'ye kadar çalışma

WENC2, WENC1 üzerinde biriken saha deneyimlerinin üzerine inşa edildi; daha yüksek kanal sayısı, daha yüksek bant ve dayanıklılık, saha güncellenebilirlik ve kapsamlı koruma devreleri sunar.

Doküman revizyonları

Rev	Tarih	Değişiklik özeti
2.1	Kasım 2026	Hız kapasitesi güncellendi (0–102 kHz, 6000 dev/dk @ 1024 ppr); konum takibi çıkış kipleri; kablosuz yazılım güncelleme; LED ve tek tuş işlevleri; şirket unvanı.
2.0	Mart 2026	Önceki yayın

ionia otomasyon teknolojileri san.tic.ltd.şti. · Teknik değişiklik hakkı saklıdır