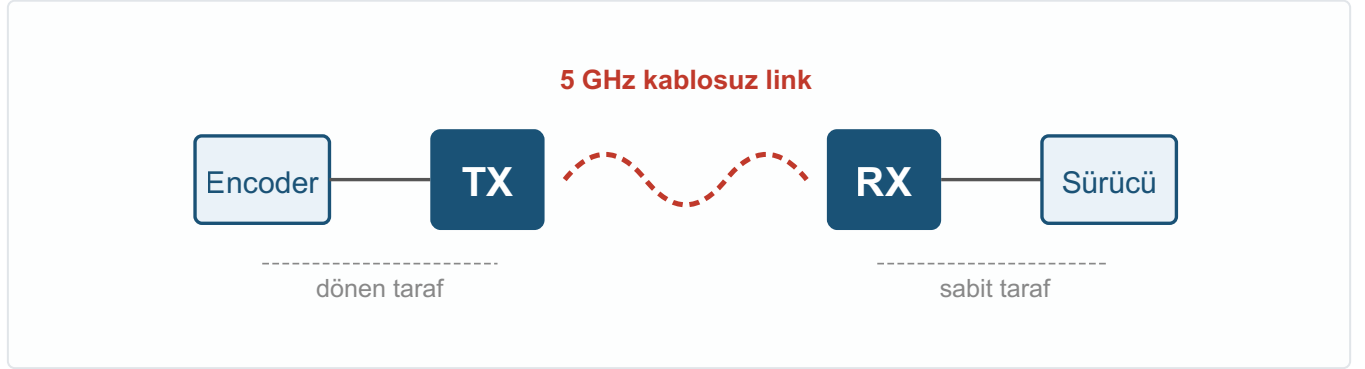


WENC2

Kablosuz Encoder İletim Sistemi

Dönen motorlarda slip-ring'siz encoder aktarımı



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 bağıymış 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).

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.

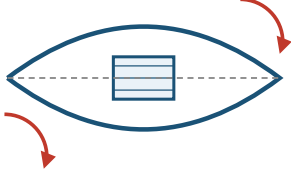
WENC2 Yaklaşımı

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.

ionia automation technologies

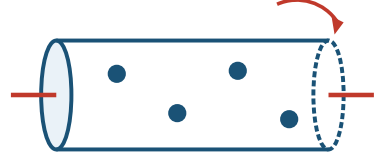
Kablo ve Tel Üretim Endüstrisinde Uygulamalar

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.



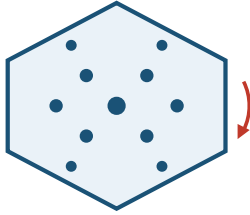
Double Twist Buncher

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.



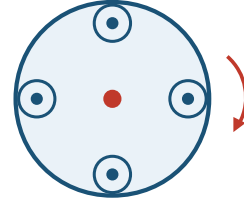
Tubular Strander / Buncher

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



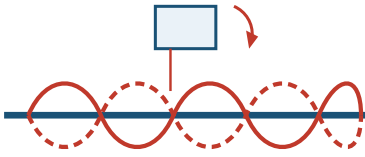
Rigid / Cage Strander

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



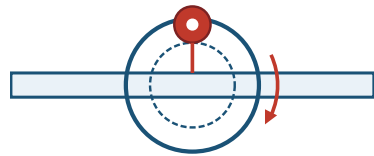
Planetary Strander

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



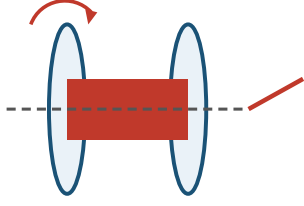
Armouring Line

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.



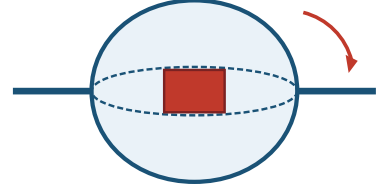
Taping / Lapping Line

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 sürücüyü 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 · Zırlı 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

Kapsam notu: WENC2 şu ana kadar asenkron (AC inverter sürücülü) motorlarla ve HTL seviyede çalışan 2 veya 4 telli quadrature encoderlarla doğrulanmıştır. Servo pozisyon geri beslemesi gerektiren uygulamalar doğrulanmadığı için kapsam dışındadır.

Teknik Özellikler

Kablosuz İletişim		Elektriksel	
Band	5 GHz	Besleme	10-30 V DC
Topoloji	Nokta-nokta (peer-to-peer)	Enc. besleme çıkışı (TX)	+23.5 V filtrelenmiş
Kanal yönetimi	Otomatik kanal geçişi	Çalışma sıcaklığı	-20 °C ... +60 °C
Protokol	WiFi 6ax lisansına uygun 5 GHz robust protokol	Terminal	16 klemens (TX ve RX)
Encoder Arayüzü		Devreye Alma	
Giriş tipi	Incremental quadrature (A/B/~A/~B)	Eşleştirme	Web UI (WiFi erişim noktası)
Bağlantı	4 telli (diferansiyel) veya 2 telli	Web UI IP	192.168.10.1
Kanal sayısı	1 / 2 / 3 (modele göre)	OTA güncelleme	RX + TX proxy
Motor RPM aralığı	0-3600 @ 1024 ppr encoder	Güvenli güncelleme	Anti-rollback
TX giriş izolasyonu	Optik izoleli	LED gösterge	4 sinyal LED + POWER
RX çıkış seviyesi	HTL (24 V), aşırı akım ve kısa devre korumalı		

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

Her set fabrika testinden geçirilerek sevk edilir. 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.

WENC2 Receiver Service Mode - Build: 260416142543

service mode

Excellent

-24 dBm

Device Pairing

Current Peer: 38:44:BE:A3:E9:08

Scan Devices

Clear Pairing

ENC 0 ENC 1 ENC 2

0 RPM 0 RPM 0 RPM

0 Hz Pos: 8,153 0 Hz Pos: 0 0 Hz Pos: 0

Locate Me

Switch TX Peer to Service Mode

Return to Normal Operation

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'ı uzaktan servis moduna alır

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

Return to Normal Operation

ENCODER POWER / CABLE CHECK

Encoder Detail

- ✗ Enc0: A and B LOW — check power or cable
- ✗ Enc1: A and B LOW — check power or cable
- ✗ Enc2: A and B LOW — check power or cable
- ✗ No signal

GPIO Levels

Enc0 Frequency: 0 Hz

Enc0 Position: 8,153

Enc1 Frequency: 0 Hz

Enc1 Position: 0

Enc2 Frequency: 0 Hz

Enc2 Position: 0

Connection

RSSI: -23 dBm

Packets: 4,626

Lost: 3

Loss %: 0.06%

System

WiFi Settings

Device Name: machine1

AP Password: 12345678

SSID: WENC_FB8E84

Kablo/Besleme Uyarısı
Sinyal yoksa otomatik uyarı

Kanal özeti
Her encoder için A/B durumu

A/B Tanılama
Wepil sinyali - Kemiiz: yok

Frekans - Pozisyon
Anlık Hz ve sayacı değerleri

Sinyal gücü
RSSI - paket kayıp yüzdesi

AP ayarları
Cihaz adı + WiFi şifresi

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

Loss %: 0.06%

System

WiFi Settings

Device Name: machine1

AP Password: 12345678

SSID: WENC_FB8E84

Save (active after reset)

RX Temp: 35.1 °C

TX Temp: 34.0 °C

RX Restart: 26

TX Restart: 28

RX Reset Reason: POWERON

TX Reset Reason: POWERON

RX MAC: d9:cf:13:fb:be:84

TX MAC: 38:44:be:a3:e9:08

RX FW: 260416142543

TX FW: 260416142628

Heap: 149 KB

Min Heap: 87 KB

RX Firmware Update

Select .bin File

Upload & Update

TX Firmware Update

Select TX .bin File

Upload to TX via ESP-NOW

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 tarih+saat kimliği

RX OTA
RX firmware güncelleme

TX OTA (RX Prozy)
TX firmware kablosuz transfer

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.
2014	Prototip saha testleri 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	Gelişmiş laboratuvar ve tam bağımsız seri üretim dizgi hatları kuruldu; üretim ve test süreçleri sistematik yapıya kavuşturuldu.
2025'e kadar	WENC1 seri üretimde kaldı.
2025 Q2	WENC2 üretildi ve saha testlerine başlandı.
2026 Q1	WENC2 seri üretime girdi.

Kendi dizgi hattımızda dış tedarığe 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 band	2.4 GHz	2.4 / 5 GHz dual-band
RF regülasyonu	Özel 2.4 GHz	IEEE 802.11ax Wi-Fi 6 sertifikalı modül (FCC, CE/RED, IC, MIC, SRRC, KCC, ANATEL, WFA)
Protokol	Özel protokol	Eşlenik MAC doğrulamalı robust protokol
CPU	16 bit	32 bit RISC
Dahili pozisyon sayacı	32 bit	64 bit
Servis modu	—	Web UI (tablet / telefon)
Firmware güncelleme	—	OTA (RX + TX proxy)
Çıkış ve besleme koruması	Temel	Aşırı sıcaklık + aşırı akım
Besleme pik koruma	40 V	45 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.

Uyumluluk ve Sertifikalar

WENC2'nin kablosuz iletim katmanı, Wi-Fi 6 (IEEE 802.11ax) dual-band (2.4 / 5 GHz) sertifikalı bir RF modülü temel alır. Bu modül uluslararası pazarlarda yasal uyumluluk için gereken başlıca sertifikalara sahiptir; WENC2 de bu uyumluluk tabanı üzerine kurulmuştur.

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 tabanlı şifreleme altyapısı

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

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

ionia automation technologies · Teknik değişiklik hakkı saklıdır