

WENC2

Drahtloses Encoder-Übertragungssystem

Schleifringfreie Encoder-Übertragung für rotierende Motoren



WENC2 ist ein zweiteiliges System, das inkrementelle Quadratur-Encodersignale vom rotierenden oder bewegten Teil einer Maschine über eine drahtlose 5-GHz-Verbindung überträgt. **TX** liest die Encoder-Eingänge aus; **RX** erzeugt dieselben Signale als echte Quadratur-Ausgänge neu. Aus Sicht des Antriebs erscheint RX als physikalisch angeschlossener Encoder; auf der Antriebsseite sind keine Hardware- oder Softwareänderungen erforderlich.

Modelle

WENC2-MONO

1 Encoder-Kanal. Anwendungen mit einer Spule oder einer rotierenden Achse.

WENC2-DUO

2 Encoder-Kanäle. Ab- oder Aufwickler plus Capstan- oder Traversiermotor.

WENC2-TRI

3 Encoder-Kanäle. Mehrachsige Verseil- / Wickelsysteme (Capstan + Aufwickler + Traverse).

Technische Problemstellung

Signalintegrität	Momentane Unterbrechungen des Bürsten-Oberflächen-Kontakts führen zu Pulsverlusten; Oxidation und Lichtbogeninduzierte Störungen können Fehlimpulse erzeugen.
Mechanischer Verschleiß	Bürsten und Ringoberflächen erfordern regelmäßige Wartung; versäumte Wartungsintervalle führen zu ungeplanten Stillständen.

Eingeschränkter Closed-Loop-Betrieb

Da das Rückkopplungssignal nicht zuverlässig ist, kann der innere Motor nicht echt im geschlossenen Regelkreis betrieben werden. Als Kompensation werden zusätzliche Abzugs- bzw. Spannungsregeleinheiten wie Caterpillar-Abzug, Capstan oder Dancer in die Linie eingebaut; dadurch verlängert sich die Linie und die Investitionskosten steigen.

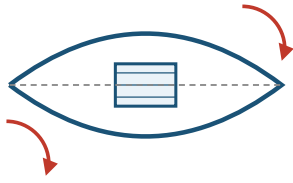
WENC2-Lösungsansatz

Statt das Encodersignal über einen Schleifring zu übertragen, wird ein TX auf der rotierenden Seite und ein RX auf der stationären Seite platziert. Das Signal wird drahtlos übertragen und auf der RX-Seite regeneriert. Dadurch sieht der Antrieb einen echten Encoder und kann einen echten Closed-Loop-Betrieb durchführen; mechanische Verschleißquellen werden eliminiert; und in bestimmten Anwendungen wird der Bedarf an zusätzlichen Spannungs-/Abzugsregeleinheiten reduziert oder vollständig aufgehoben.

ionia automation technologies

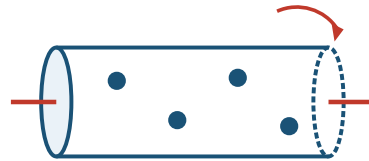
Anwendungen in der Kabel- und Drahtherstellung

Die unten aufgeführten Maschinen enthalten Motor-/Encodersysteme innerhalb eines rotierenden Körpers, Bogens oder einer Spule. Die klassische Lösung ist ein Schleifring. WENC2 eliminiert in jedem Beispiel den Schleifring im Encoder-Rückkopplungspfad.



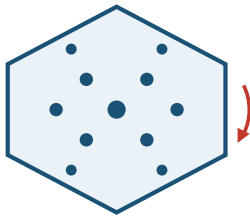
Doppelschlag-Verseilmaschine

Aufwickelspule, Capstan und Traversiermotoren befinden sich innerhalb des rotierenden Bogens; pro Rotorumdrehung werden zwei Verseilungen erzeugt. Der Aufwickler-Encoder liefert im Drehmomentmodus eine stabilere Spannung, der Capstan-Encoder ermöglicht eine präzise Schlaglänge im Closed-Loop, und der Traversier-Encoder ermöglicht ein präzises Wickelmuster unter Closed-Loop-Regelung. Alle Encodersignale werden per WENC2 übertragen.



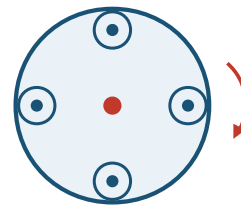
Tubular-Verseiler / -Buncher

Mehrere Spulen innerhalb eines rotierenden Rohrs mit 100 % Back-Twist. Das Encodersignal des Spannungsmotors jeder Spule wird drahtlos übertragen.



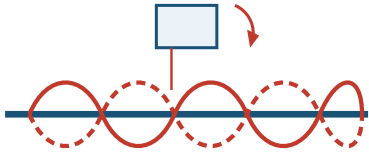
Korbverseiler (Rigid / Cage)

Feststehende Spulen innerhalb eines rotierenden Rahmens (Konfigurationen mit 19 / 37 / 61 Spulen). Rückspannungs- und Längen-Encoder werden über WENC2 übertragen.



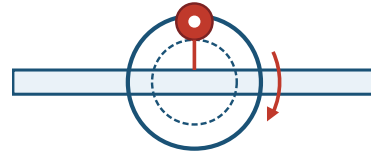
Planeten-Verseiler

Korb- und Planetenspulen haben zwei unabhängige Rotationsachsen. Bei großen Leiterquerschnitten werden sowohl Planeten- als auch Korbmotor-Encodersignale übertragen.



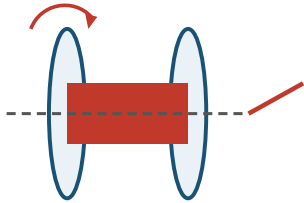
Bewehrungslinie

Gabel- oder Planeten-Typ rotierende Spulen für GI-Draht- / Bandbewehrungswicklung. Präzise Schlaglänge wird ohne rotierenden Caterpillar über Aufwicklergeschwindigkeit, Spulendurchmesser und Umdrehungsrechnung erzeugt; der Traversiermotor liefert ein präzises Wickelmuster unter Closed-Loop. Mit kleineren Motoren wird ein stabilerer Abzug erreicht; Installations-, Wartungs- und Energiekosten sinken deutlich. Die Encodersignale der Spulen werden per WENC2 an die stationäre Steuerung übertragen.



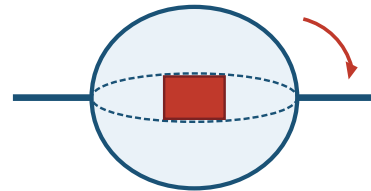
Bandier- / Wickellinie

Rotierender Bandier- / Wickelkopf (Isolierband, Glimmer, Papier, Folie). Kopfposition und Spannung werden drahtlos gesteuert.



Rotierender Auf-/Abwickler

Rotierende Auf- oder Abwickelspule. Das Encodersignal für Spulengeschwindigkeit und Länge erreicht zusammen mit dem Traversier-Encoder, der unter Closed-Loop ein präzises Wickelmuster liefert, den zentralen Antrieb ohne Schleifring-Schicht. Stabile Spannung und Geschwindigkeit werden erzielt.



Drum Twister

MV-/HV-Kabelverseilung innerhalb einer großen rotierenden Trommel. Präzise Schlaglänge wird ohne rotierenden Caterpillar auf Basis von Aufwicklergeschwindigkeit, Spulendurchmesser und Umdrehungsberechnung erzeugt; der Traversiermotor hält außerdem ein präzises Wickelmuster unter Closed-Loop aufrecht. Installations-, Wartungs- und Energiekosten sinken deutlich. Die Encodersignale der Motoren im Inneren der Trommel werden per 5-GHz-Verbindung nach außerhalb der Trommel übertragen.

Typische Produkttypen

NS-/MS-/HS-Energiekabel · Signalkabel und Steuerkabel für Bahnanwendungen · Automobilkabel · Stahldrahtseile · Koaxial- und Glasfaserkabel · bewehrte Steuer- und Kommunikationskabel.

Weitere Industriebereiche

WENC2 kann auch als Alternativlösung in Anwendungen in Betracht gezogen werden, in denen Encodersignale über einen Schleifring oder eine äquivalente Drehverbindung übertragen werden. Die folgende Liste zeigt Anwendungsbeispiele mit asynchronen (Frequenzumrichter-gespeisten) Motoren.

Branche	Anwendungsbeispiel
Krane und Portalkrane	Drehlaufkatze, drehende Kabine, Encoder der Hebewindentrommel
Zentrifugen	Hochdrehzahl-Trommel, Dekantergeschwindigkeit (AC-motorisch)
Rotierender Trockner / Fermenter	Drehtrommel-Geschwindigkeits- und Positionsüberwachung
Mischer und Reaktoren	Rotierender Rührer Geschwindigkeit / Position (AC-Antrieb)
Textil	Spulenwickler, Traversierwicklung
Schwermaschinen / Bergbau	Drehfräskopf, Sieb, TBM-Sensordaten

Anwendungsbereich: WENC2 wurde bislang mit asynchronen (ACIM / AC-inverterangetriebenen) Motoren und 2- oder 4-adrigen Quadratur-Encodern mit HTL-Pegel validiert. Anwendungen, die eine Servo-Positionsrückführung erfordern, wurden nicht validiert und liegen daher außerhalb des Anwendungsbereichs.

Technische Daten

Drahtlose Kommunikation		Elektrisch	
Band	5 GHz	Versorgung	10-30 V DC
Topologie	Punkt-zu-Punkt (peer-to-peer)	Encoder-Versorgungsausgang (TX)	+23,5 V gefiltert
Kanalverwaltung	Automatische Kanalumschaltung	Betriebstemperatur	-20 °C ... +60 °C
Protokoll	Wi-Fi 6ax-konformes 5-GHz-Robust-Protokoll	Anschluss	16 Klemmen (TX und RX)
Encoder-Schnittstelle		Inbetriebnahme	
Eingangstyp	Inkremental-Quadratur (A/B/~A/~B)	Kopplung	Web-UI (Wi-Fi-Access-Point)
Verdrahtung	4-adrig (differentiell) oder 2-adrig	Web-UI IP	192.168.10.1
Anzahl Kanäle	1 / 2 / 3 (modellabhängig)	OTA-Update	RX + TX-Proxy
Motor-RPM-Bereich	0-3600 @ 1024-ppr-Encoder	Sicheres Update	Anti-Rollback
TX-Eingang-Isolation	Optisch isoliert	LED-Anzeige	4 Signal-LEDs + POWER
RX-Ausgangspegel	HTL (24 V), mit Überstrom- und Kurzschlusschutz		

Vergleich mit Alternativlösungen

Lösung	Signalqualität	Wartung	Closed-Loop	Erstinvestition
Kohlebürsten-Schleifring	Niedrig	Periodisch	Eingeschränkt	Niedrig
Gold-/Silberkontakt-Schleifring	Mittel	Periodisch	Eingeschränkt	Mittel
2,4-GHz-IoT-Allzweckverbindung	Niedrig (Latenz)	Niedrig	Nein	Niedrig
WENC2 (5-GHz-Spezialverbindung)	Hoch	Keine	Ja	Mittel

Bestellinformationen

Bestellcode	Encoder-Kanäle	Inhalt
WENC2-MONO	1	1 × TX + 1 × RX
WENC2-DUO	2	1 × TX + 1 × RX
WENC2-TRI	3	1 × TX + 1 × RX

Jedes Set wird werkseitig getestet ausgeliefert. Firmware-Upgrades vor Ort sind per OTA möglich.

Inbetriebnahme per Web UI

Jedes WENC2-Gerät öffnet im Servicemodus einen eigenen WLAN-Zugangspunkt. Tablet oder Telefon verbindet sich und öffnet 192.168.10.1 im Browser. Inbetriebnahme, Diagnose, OTA-Updates und Schleifring- Wartungsverfolgung erfolgen über die Web UI — keine externe Software, kein Kabel und keine Lizenz erforderlich.

WENC2 Receiver Service Mode - Build: 260416142543

service mode

Excellent

Funksignal
RSSI + Qualität (dBm + Balken)

Gekoppelter Sender
MAC-Adresse des Senders

Geräte suchen
Listet Sender im Servicemodus

Live-Encoder
U/min - Frequenz - Position (64 Bit)

Mich finden
LEDs blinken zur Lokalisierung

TX In Servicemodus
TX aus der Ferne in Servicemodus

Hauptbildschirm — Signalqualität, TX-Kopplung, Live-Encoderdaten (U/min, Frequenz, 64-Bit-Position).

Return to Normal Operation

ENCODER POWER / CABLE CHECK

Kabel/Versorgungswarning
Automatische Warnung ohne Signal

Kanalübersicht
A/B-Status pro Encoder

A/B Diagnose
Grün: Signal - Rot: kein Signal

Frequenz - Position
Live Hz und Zählerwert

Signalstärke
RSSI - Paketverlust %

AP-Einstellungen
Geräte-Name + WLAN-Passwort

A/B Signaldiagnose — A/B-Kabel- und Versorgungsstatus pro Kanal, Paketstatistiken.

System

WIFI Settings

Speichern
Nach Reset aktiv

Temperatur
RX und TX (°C)

Neustart-Zähler
Schleifring-Wartungsverfolgung

Geräte-Identität
RX/TX MAC-Adressen

Firmware-Version
Build-Datum + Zeit-Kennung

RX Firmware Update

RX OTA
RX-Firmware-Update

TX Firmware Update

TX OTA (RX Proxy)
Drahtlose TX-Firmware-Übertragung

System und OTA — RX/TX-Firmware-Update, Neustartzähler (Schleifring-Wartung), Geräte-Identität.

Historie und Nachhaltigkeit

Die folgende Zeitleiste fasst die Entwicklung der WENC-Produktfamilie, ihre Feldvalidierung und Fertigungsreife zusammen.

Ende 2012	Beginn der Entwicklung am WENC1-Projekt.
2014	Feldtests des Prototyps begonnen.
2016	Feldtests nach fünf Revisionen abgeschlossen.
2016 - 2020	Einzelfertigung auf Basis von Kundenaufträgen.
Januar 2021	Start der industriellen Serienfertigung; das Produkt erhielt den Namen ionia WENC .
Juni 2021	Aufbau eines modernen Labors und vollständig unabhängiger SMT-Linien für die Serienfertigung; Produktions- und Testprozesse wurden systematisiert.
Bis 2025	WENC1 blieb in Serienfertigung.
Q2 2025	WENC2 wurde gefertigt und die Feldtests begonnen.
Q1 2026	WENC2 ging in Serienfertigung.

Wir fertigen auf eigener SMT-Linie ohne externe Abhängigkeit und halten unsere Qualitätsprozesse in jeder Phase unter Kontrolle.

Versionsunterschiede

Merkmal	WENC1	WENC2
Anzahl Encoder-Kanäle	1	3 (MONO / DUO / TRI)
RF-Band	2,4 GHz	2,4 / 5 GHz Dualband
RF-Regulierung	Proprietäre 2,4 GHz	IEEE 802.11ax Wi-Fi 6 zertifiziertes Modul (FCC, CE/RED, IC, MIC, SRRC, KCC, ANATEL, WFA)
Protokoll	Proprietäres Protokoll	Robustes Protokoll mit Peer-MAC-Authentifizierung
CPU	16-Bit	32-Bit RISC
Interner Positionszähler	32-Bit	64-Bit
Servicemodus	—	Web-UI (Tablet / Telefon)
Firmware-Update	—	OTA (RX + TX-Proxy)
Ausgangs- / Versorgungsschutz	Basis	Übertemperatur + Überstrom
Versorgungs-Spitzenschutz	40 V	45 V Abs Max
Versorgungswandlung	SMPS	Hocheffizientes SMPS der nächsten Generation
Thermische Toleranz	Standard	Betrieb bis +70 °C

WENC2 baut auf den mit WENC1 gesammelten Felderfahrungen auf; es bietet eine höhere Kanalzahl, ein breiteres Band und höhere Robustheit, Feldaktualisierbarkeit sowie umfassende Schutzschaltungen.

Konformität und Zertifizierungen

Die drahtlose Übertragungsschicht von WENC2 basiert auf einem Wi-Fi-6- (IEEE 802.11ax) Dualband-(2,4 / 5 GHz) zertifizierten RF-Modul. Das Modul verfügt über die wichtigsten Zertifizierungen, die für die

gesetzliche Konformität in den wichtigsten internationalen Märkten erforderlich sind; WENC2 baut auf dieser Konformitätsgrundlage auf.

Unterstützte drahtlose Standards

- IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax Dualband Wi-Fi 6
- Bluetooth 5 (LE) und IEEE 802.15.4 (Thread / Zigbee) Fähigkeit
- CCMP-Verschlüsselungs-Framework gemäß IEEE 802.11-2012

RF-Modul-Zertifizierungen

Zertifizierung	Behörde / Region
FCC	USA
IC (ISED)	Kanada
CE / RED	Europäische Union
MIC	Japan
SRRC	China
KCC	Südkorea
ANATEL	Brasilien
WFA (Wi-Fi Alliance)	Internationale Wi-Fi-6-Konformität
BQB	Bluetooth SIG
Thread 1.4	Thread Group

Die aufgeführten Zertifizierungen gelten auf RF-Modulebene. End-Produkt- Konformitätserklärungen (z. B. CE / UKCA) und marktspezifische Zulassungsverfahren liegen in der Verantwortung von ionia automation technologies.

ionia automation technologies · Technische Änderungen vorbehalten