

Bandlaufregelung Sensorik

EMG Automation GmbH

Industriestraße 1
57482 Wenden
Germany

Telefon: +49 2762 612-0

Fax: +49 2762 612-384

automation@emg-automation.com

www.emg-automation.com

eLEXIS Group



- ▶ für jede Anwendung und Umgebung der passende Sensor
- ▶ präzise und zuverlässig
- ▶ kompaktes Design

EMG-Sensortechnologie – Basis für eine optimale Bandlaufregelung



Individuelle Sensorlösungen:

Bei der Herstellung, Behandlung und Verarbeitung von Metallbändern wird das in Materialrollen – sogenannten Coils – angelieferte Material abgewickelt, der Bearbeitung zugeführt und anschließend in den meisten Fällen wieder zu Coils aufgewickelt, damit ein einfacher Transport möglich ist. Metallbänder haben aufgrund der geometrischen Form die Tendenz seitlich von den Umlenkrollen in den Behandlungslinien zu verlaufen.

Aufgabe der Bandlaufregelung ist, das Band in der Anlagenmitte oder einer anderen festgelegten Position zu halten. Die Bandlaufregelung verhindert so eine Beschädigung des Produktes oder gar der Produktionsanlage und ermöglicht, dass das Band gleichmäßig den Behandlungsprozess durchläuft.

Aufgrund von immer höheren Qualitätsansprüchen und einer sehr hohen Verfügbarkeit bei wenig Betriebs- und Wartungspersonal nehmen hier allerdings die Anforderungen stetig zu, was sich auch auf die geforderten Qualitäten der Bandlaufregelungen und ihrer Komponenten niederschlägt.

In der Regel besteht eine Bandlaufregelung aus einer Auswahl aus Komponenten der Sensorik, Elektronik und Aktorik. Die Ermittlung der Bandmittenposition ist das wichtigste Ziel für alle Bandlaufregelungslösungen.

Nach jahrzehntelanger Erfahrung und bei ca. 1500 verkauften Regelungen pro Jahr verfügt EMG über ein breites Spektrum an ausgereiften optischen, induktiven und radar-basierten Sensoren zur Realisierung dieses Ziels.

Abhängig von den Kundenanforderungen und der jeweiligen Einbausituation stellen wir Ihnen das ideale Paket zusammen.



Besuchen Sie auch unsere
Webseite zu unseren
Bandlaufregelungen

Induktive Sensoren:

- ▶ wartungsfrei und berührungslos
- ▶ unempfindlich gegen Einflüsse von außen
- ▶ für alle elektrisch leitfähigen Materialien geeignet
- ▶ auch für nichtmagnetische Metalle geeignet
- ▶ einfache Installation



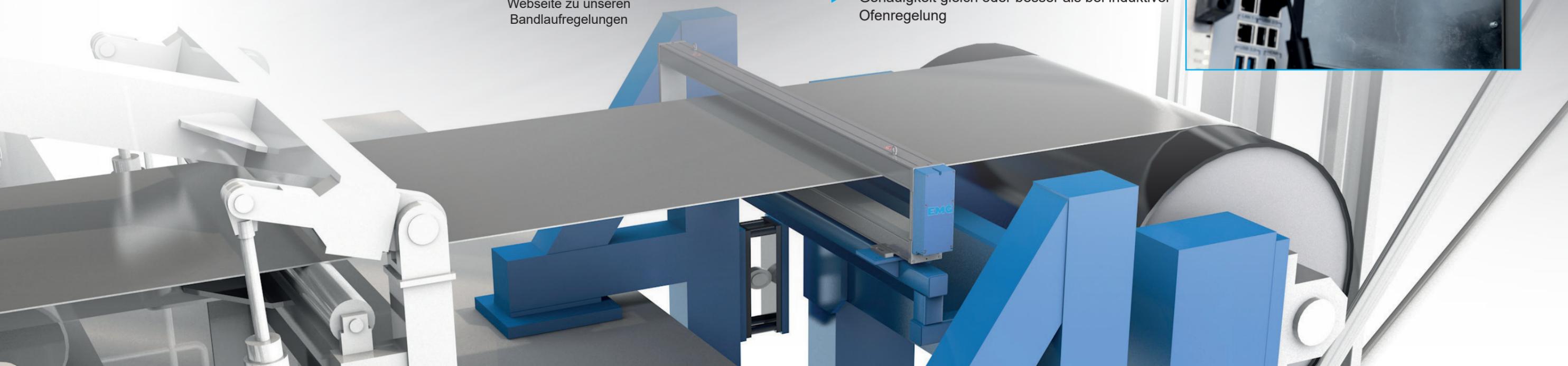
Optische Sensoren:

- ▶ sehr große Sensoröffnung und hohe Genauigkeit
- ▶ berührungslos
- ▶ fremdlichtsicher (HF-Technologie)
- ▶ höchst zuverlässig
- ▶ passlineunabhängig

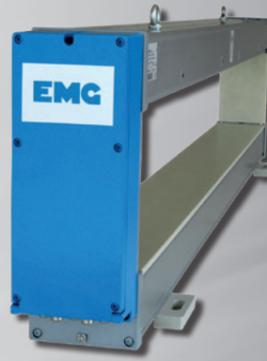


Radar-basierte Sensoren:

- ▶ berührungslos
- ▶ keine Sensorteile im Ofen
- ▶ keine Beschädigung des Bandes oder des Sensors
- ▶ Genauigkeit gleich oder besser als bei induktiver Ofenregelung



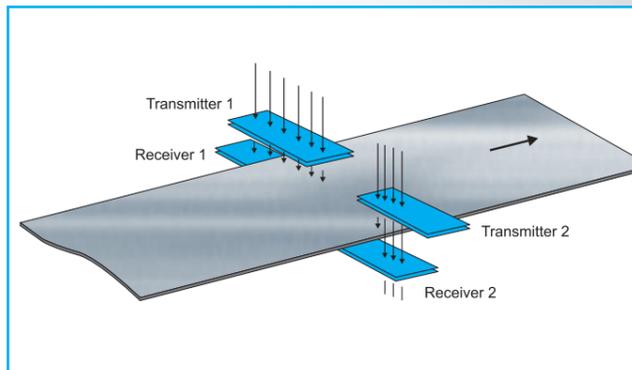
Induktive Bandlagemessung SMI



Arbeitsweise:

Das Messprinzip der Sensorfamilie SMI (Strip Measurement Inductive) beruht auf der elektromagnetischen Induktion.

Dabei sind an den Bandkanten in einer Ebene senkrecht zur Banddurchlaufebene je zwei Mittensensoren so angeordnet, dass das Band möglichst mittig zwischen ihnen durchläuft:



Der oberhalb des Bandes angeordnete Teil des Sensors wird als Sender und der gegenüberliegende als Empfänger geschaltet. Die Elektronik SMI2.11.x versorgt die Sender mit einer geregelten, sinusförmigen Wechselspannung. An jeder Sendespule bildet sich ein ausgeprägtes, elektromagnetisches Wechselfeld in Richtung der gegenüberliegenden Empfänger. Diese werden davon je nach Lage des Bandes unterschiedlich stark durchflutet.

Die so induzierten Wechselspannungen liefern durch Auswertung der frequenzabhängigen Amplitudenhöhe analoge Ausgangssignale für die Bandkantenlage in der Messeinrichtung. Das induktive Messsystem enthält eine umfangreiche Selbstüberwachung. Die Einzelsignale sind zu den Sammelmeldungen „Messeinrichtung o.k.“ und „Band detektiert“ zusammengefasst.

Zusätzlich zu den bekannten Leistungsmerkmalen Wartungsfreiheit und Robustheit sorgen das modulare Sensor-Design sowie die optimierten Symmetrieeigenschaften von SMI für

eine verbesserte Mittensmessgenauigkeit sowie vielfältige Variationsmöglichkeiten zur Erfüllung Ihrer individuellen Anforderungen. Unempfindlich gegen störende Einflüsse von außen lassen sich mit SMI auch nichtmagnetische Materialien, wie Aluminium, Kupfer, Messing oder austenitische Chrom-Nickel-Stähle (z. B. 1.4301) sicher erfassen.

Optionen:

- ▶ alle SMI-Sensoren sind mit separater Auswertelektronik zur Montage außerhalb der Prozesslinie erhältlich
- ▶ Lieferung von kundenspezifischen Einbaukonstruktionen auf Anfrage
- ▶ optionales Design, Detaillierung oder Lieferung von mechanischen Schutzrahmen für alle Arten von induktiven Sensoren

Kundennutzen:

- ▶ großer Anwendungsbereich von 0,05 mm bis 16 mm Banddicke (weitere auf Anfrage)
- ▶ wartungsfrei
- ▶ SMI-Sensoren sind unempfindlich gegen
 - Änderungen des Isolationswiderstandes durch Staubablagerungen am Messaufbau
 - Störungen des statischen Feldes z. B. bei Inspektionsgängen des Anlagenpersonals
 - Wasser- und Metaldämpfe aus den Bandbehandlungsprozessen
 - zunder- und metallhaltigen Staub von der mechanischen Bearbeitung
 - ionisierende Ofenatmosphäre

Erhältliche Varianten:

Ausführung aller SMI-Varianten:

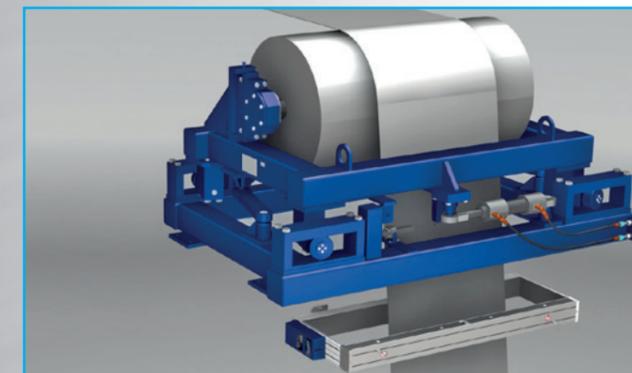
Kompakter Messrahmen mit integrierter Auswertelektronik.

Optionale Ausführung mit 30 m Anschlusskabel zur entfernten Montage der Auswertelektronik.

SMI-SE (Standard Edition)

Bandmittensmessung in normaler* Umgebungstemperatur.

Sensor-Typ	Genauigkeit	Max. Breitenänderung
SMI-SE / 150	+/- 2 mm	300 mm
SMI-SE / 300	+/- 2 mm	600 mm
SMI-SE / 500	+/- 3 mm	1000 mm
SMI-SE / 750	+/- 3 mm	1500 mm
SMI-SE / 900	+/- 5 mm	1800 mm

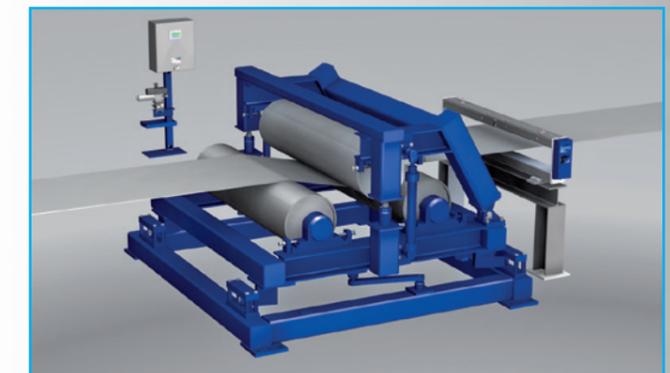


SMI-SE an einer Steuerrolle mit proportional-integrale Stellung

SMI-HE (Hochgenaue Edition)

Hochgenaue Bandmittensmessung in normaler* Umgebungstemperatur.

Sensor-Typ	Genauigkeit	Max. Breitenänderung
SMI-HE / 150	+/- 1 mm	300 mm
SMI-HE / 300	+/- 1 mm	600 mm
SMI-HE / 500	+/- 1 mm	1000 mm
SMI-HE / 750	+/- 1 mm	1500 mm
SMI-HE / 900	+/- 3 mm	1800 mm



Hochgenaue Bandmittensmessung SMI-HE an einem Steuerrahmen SRHT

SMI-LE (Looper-Car Edition)

Bandmittensmessung in normaler* Umgebungstemperatur, mit Rahmenverstärkung für erhöhte mechanische Anforderungen wie z. B. auf einem Schlingenwagen.

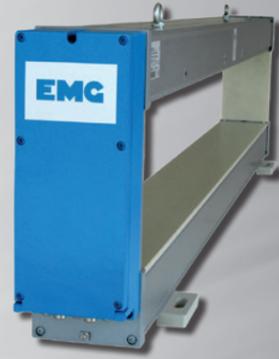
Sensor-Typ	Genauigkeit	Max. Breitenänderung
SMI-LE / 500	+/- 3 mm	1000 mm
SMI-LE / 750	+/- 3 mm	1500 mm
SMI-LE / 900	+/- 5 mm	1800 mm

*bis 50 °C



Besuchen Sie auch unsere Webseite zu SMI!

Weitere induktive Sensoren



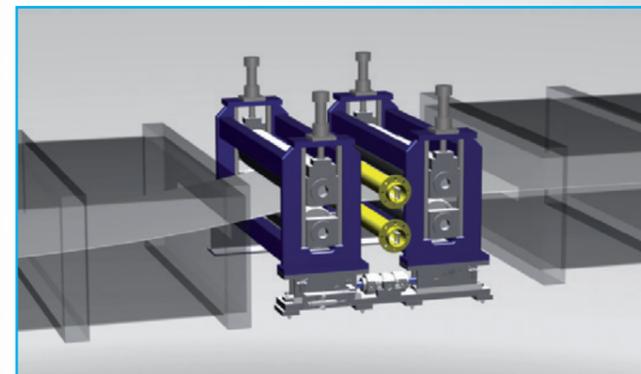
IMR:

Bandmittenmessung in aggressiver und feuchter Umgebung, wie in Beiz- oder Spülanlagen mit Mediumtemperaturen bis 80 °C.

Ausführung:

Vier gekapselte Spulen in Rohrausführung zum bauseitigen Einschub (kundenseitig) in mediumbeständige, nicht metallische Schutzrohre, die ober- und unterhalb des Bandes quer durch den Behälter führen. Ausführung und Lieferung von nicht metallischen Schutzrohren für IMR-Sensoren auf Anfrage.

Sensor-Typ	Genauigkeit	Max. Breitenänderung
IMR-SR / 300	+/- 5 mm	550 mm
IMR-SR / 500	+/- 5 mm	950 mm
IMR-SR / 800	+/- 5 mm	1550 mm



IMR: Bandmittenmessung in feuchter Umgebung

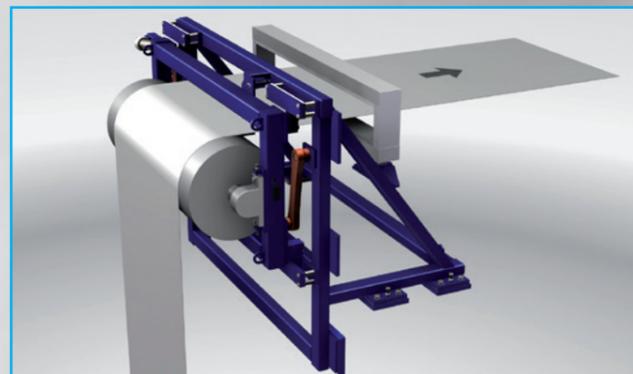
SMI3:

Bandmittenmessung für Bandtemperaturen bis 300 °C (Umgebungstemperatur an den Sensoren max. 130 °C).

Ausführung:

Kompakter Messrahmen mit thermischer Abschirmung und abgesetzter Auswertelektronik.

Sensor-Typ	Genauigkeit	Max. Breitenänderung
SMI3-SR / 400	+/- 5 mm	600 mm
SMI3-SR / 600	+/- 5 mm	1050 mm
SMI3-SR / 800	+/- 5 mm	1450 mm



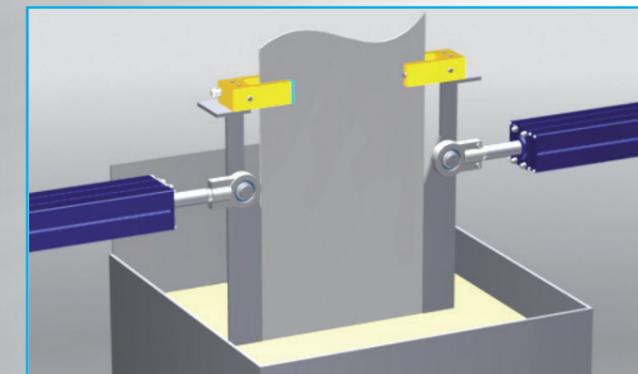
SMI3: Bandmittenmessung für Umgebungstemperaturen an den Sensoren bis zu 130 °C

IGS:

Kantensensor für Metallbänder im Sprühbereich von Flüssigkeiten mit Temperaturen bis zu 80 °C oder für Metallbänder mit überstehender Schutzfolie bei einer Messgenauigkeit von +/- 1 mm.

Ausführung:

Gekapselter Sensor in Gabelform im Kunststoffgehäuse, Schutzart IP 67, mit 50 mm Sensoröffnung und 120 mm Sensortiefe. Die Auswertelektronik ist vom IGS-Sensor getrennt.



IGS: Induktiver Gabelsensor zur Bandkantenmessung

EMI / EKI:

EMI: Hochgenaue Bandmittenmessung bei normalen* Umgebungstemperaturen mit einer Mittenmessgenauigkeit von +/- 1 mm. Optional ist eine Ausgabe der Bandbreite möglich, mit einer Genauigkeit von +/- 1,5 mm**.

EKI: Für Bandkantenmessung bei normaler* Umgebungstemperatur mit einer Messgenauigkeit von +/- 1 mm**.

*bis 50 °C

**Generell ist das Erreichen der Genauigkeit nur bei konstanter Banddicke, Materialtyp und Passlinie möglich!

Ausführung:

Der kompakte Messrahmen aus eloxierten Aluminium-Strangprofilen enthält auf beiden Bandkantenseiten elektromotorisch verfahrbare induktive Sensoren.

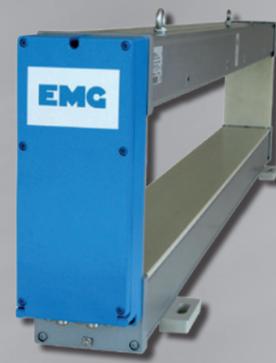
Die beiden Sensoren unter- und oberhalb des Bandes sind im Seitenteil über eine Gleichlaufwelle mechanisch gekoppelt und folgen in starren Lageregelkreisen den Bandkanten.

Über integrierte Wegaufnehmer werden die Positionen laufend erfasst. Aus den Positionen und der Sensorüberdeckung wird die Bandlage errechnet.



EMI / EKI zur hochgenauen Bandmitten-/kantenmessung

Weitere induktive Sensoren



BMI4 und ESI1:

Induktiver Kantensensor in Gabelform zur berührungslosen Erfassung der Bandkantenlage von Metallbändern mit einer Messgenauigkeit am Arbeitspunkt von +/- 1 mm.

Ausführung:

Sensor in Gabelform mit je einer Sende- und Empfangsspule in Schutzgehäuse. An die SMI-Auswertelektronik können gleichzeitig maximal 2 Kantensensoren angeschlossen werden.

ESI1 für Hochtemperaturbereich:

- ▶ maximal wirksame Temperatur von 125 °C bei Bandkantenmessung an Feuerbeschichtung bis 700 °C

Induktive Bandlagemessung im Hochtemperaturbereich IMH2

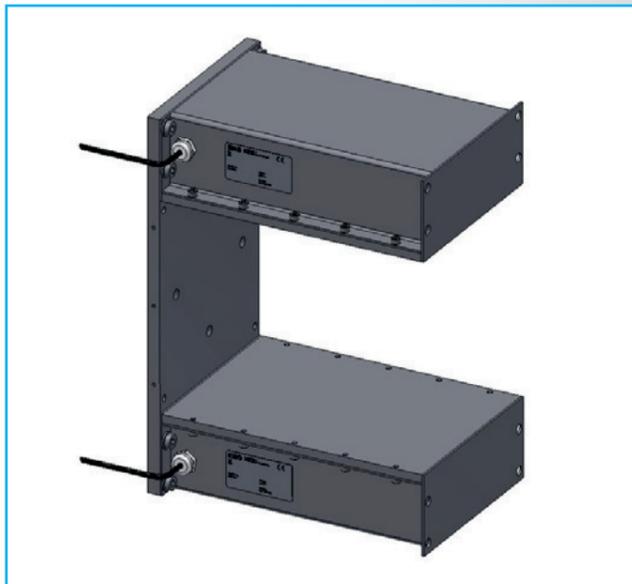


Leistungsmerkmale:

- ▶ stationäre, wartungsfreie Messeinrichtung
- ▶ selbsttragende Konstruktion aus hochwertigen, temperaturbeständigen Werkstoffen
- ▶ keine Kühlmedien notwendig
- ▶ standardisierte Elektronik inkl. CANopen-Schnittstelle
- ▶ einbaufertige Konstruktion angepasst an die Kundensituation

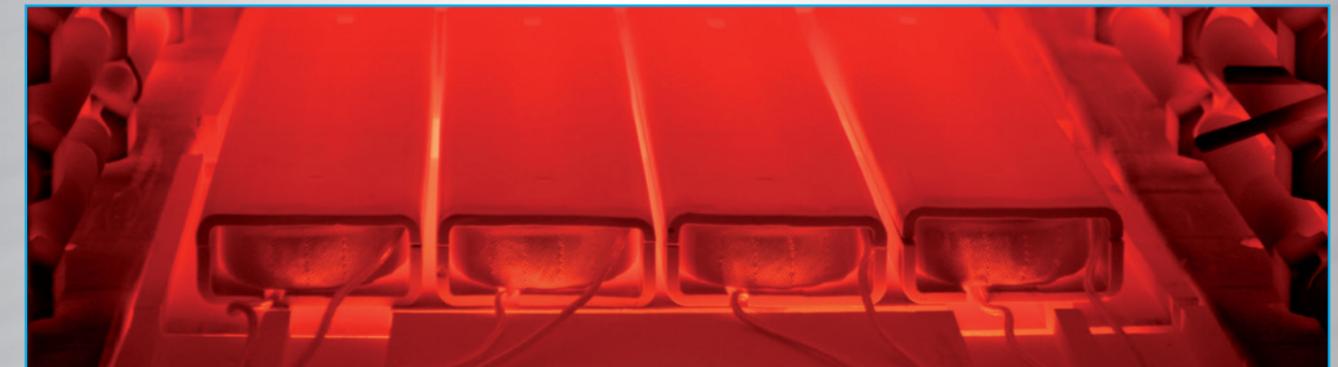
Kundennutzen:

- ▶ einfache Projektierung, auch für Umbauten und Erneuerungen
- ▶ hohe Genauigkeit im Hochtemperaturbereich
- ▶ keine Einflüsse durch die Ofenatmosphäre
- ▶ Reduzierung von Bandrissen im Ofen
- ▶ einfache Montage und Inbetriebnahme
- ▶ keine Verschleißteile
- ▶ hohe Lebensdauer



BMI4: Induktiver Kantensensor für Normaltemperaturbereich

ESI1: Induktiver Kantensensor für Hochtemperaturbereich

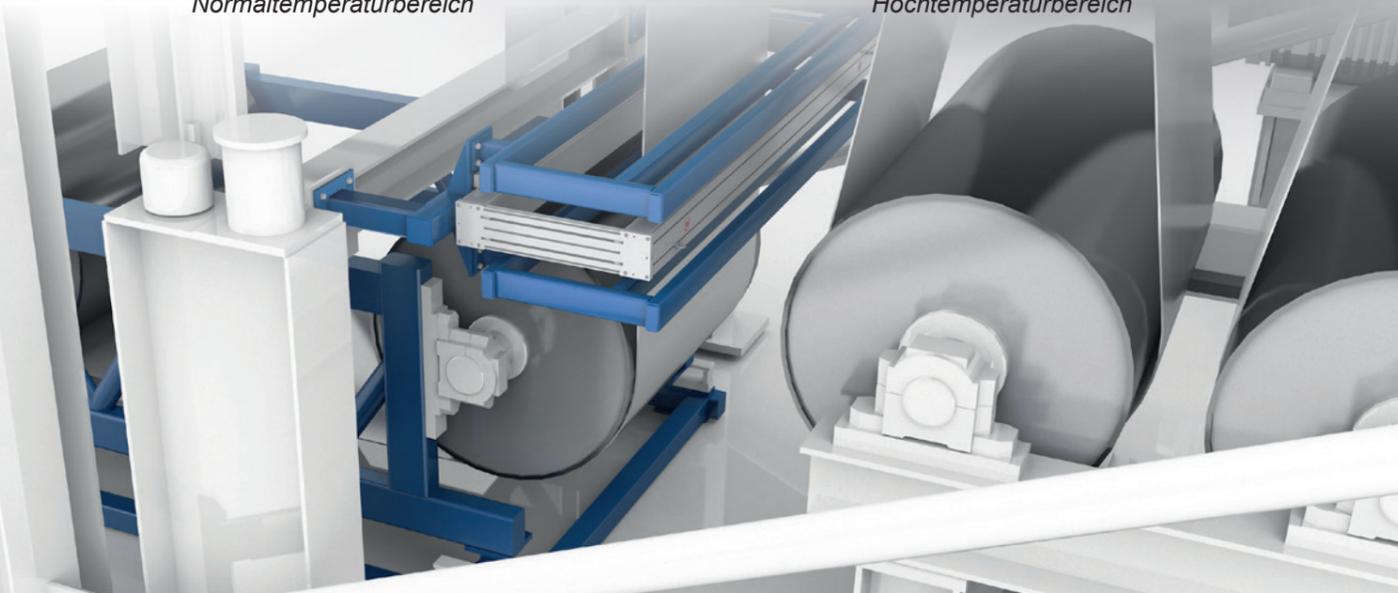


Burn-in-Test der Sensorenspulen im dafür konzipierten Ofen bei EMG

Schlagschutz:

Zum Schutz der Messeinrichtung, insbesondere bei Bandrissen, werden mechanische Abweiser (Schlagschutz) empfohlen.

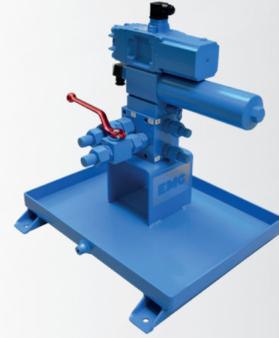
Auf Wunsch beraten wir unsere Kunden gerne, wie und wo die mechanischen Abweiser auszuführen und zu installieren sind.



Typische Einbaupositionen der EMG-Sensoren in der Prozesslinie mit Regelungsablauf



Aktorik-Komponenten



- ▶ Servoventil
- ▶ Elektro-Servo-Zylinder
- ▶ Hydraulikaggregate

Digitale Regelelektronik EMG iCON®



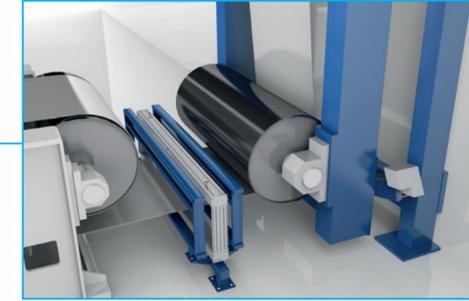
Software EMG_logiCAD/32

- ▶ Programme über PC downloadfähig
- ▶ die über das Bedienfeld vorgewählten Einstellungen und Parameterwerte werden nullspannungssicher gespeichert
- ▶ Fehlersuche zur Instandhaltung mit „logiCAD/32 Online-Test“

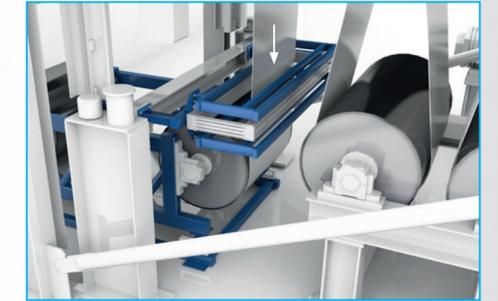
Kommunikation zur Anlagensteuerung

- ▶ digitale Inputs / Outputs
- ▶ analoge Inputs / Outputs
- ▶ Profibus-DP Slave
- ▶ Ethernet OpenModbus / TCP Server
- ▶ ProfiNet I / O-Device

Steuerrahmen mit integriertem induktiven Sensor SMI

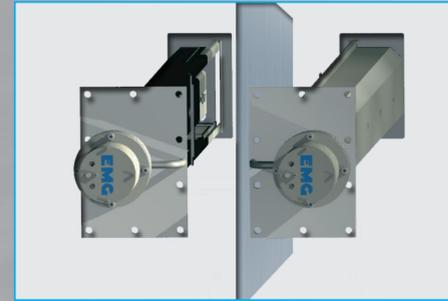


Besuchen Sie auch unsere Webseite zu unseren Sensor-Lösungen

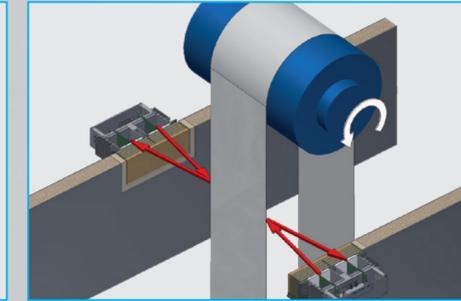


Steuerrahmen mit integriertem induktiven Sensor SMI

Induktive Sensoren IMH2 im Ofen



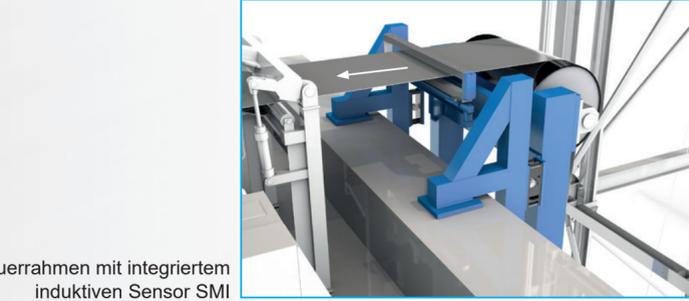
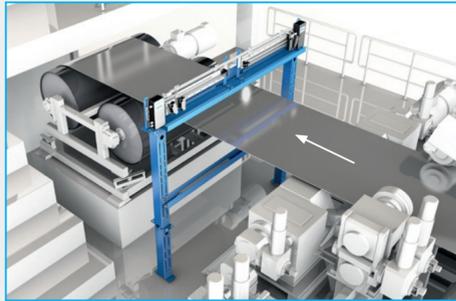
Radar-basierte Sensoren EMG-Vivaldi® im Ofen



Induktives Messsystem SMI



Mittenregelung mit zwei optischen Sensorsystemen EVK

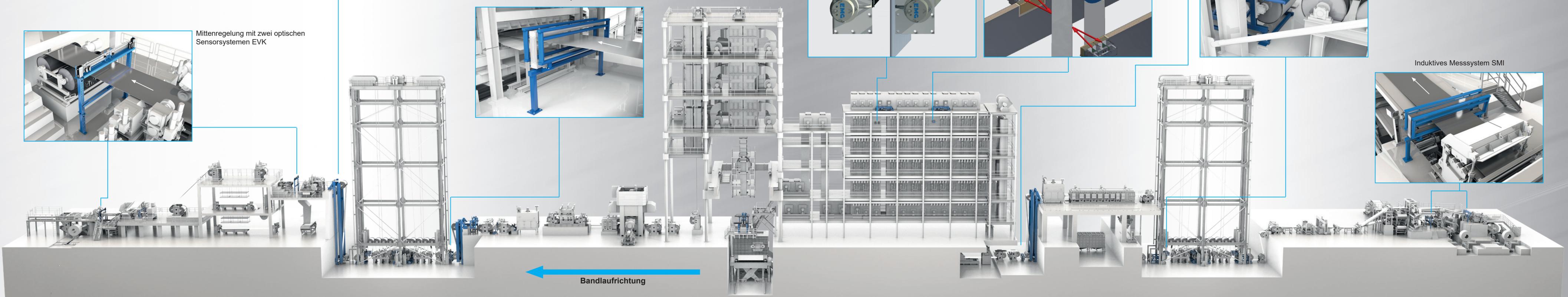


Steuerrahmen mit integriertem induktiven Sensor SMI

Induktives Messsystem SMI



Bandlaufrichtung



Induktive Bandkantenlagemessung VKI3



Arbeitsweise:

Das EMG VKI3-Messgerät verwendet ein induktives Messprinzip mit einem Spulensystem, welches in den Umgebungsbedingungen eines Walzwerkes mit starkem Walzöl-, Nebel- und Schmutzanfall die genauen Bandkantenlagen von Metallbändern und Metallfolien berührungslos und zuverlässig erfasst.

Das induktive EMG VKI3-Messgerät erfasst einseitig die absolute Bandkantenposition aller metallischen Werkstoffe durch die darin erzeugten Wirbelströme. Die Messung erfolgt weitgehend unabhängig von Material und planer Bandlaufhöhe, da Materialeinflüsse und Änderungen der Bandlaufhöhe mittels der integrierten Referenzspule zum Teil kompensiert werden können. Bei der Mittenmessgenauigkeit werden die Materialeinflüsse komplett kompensiert.

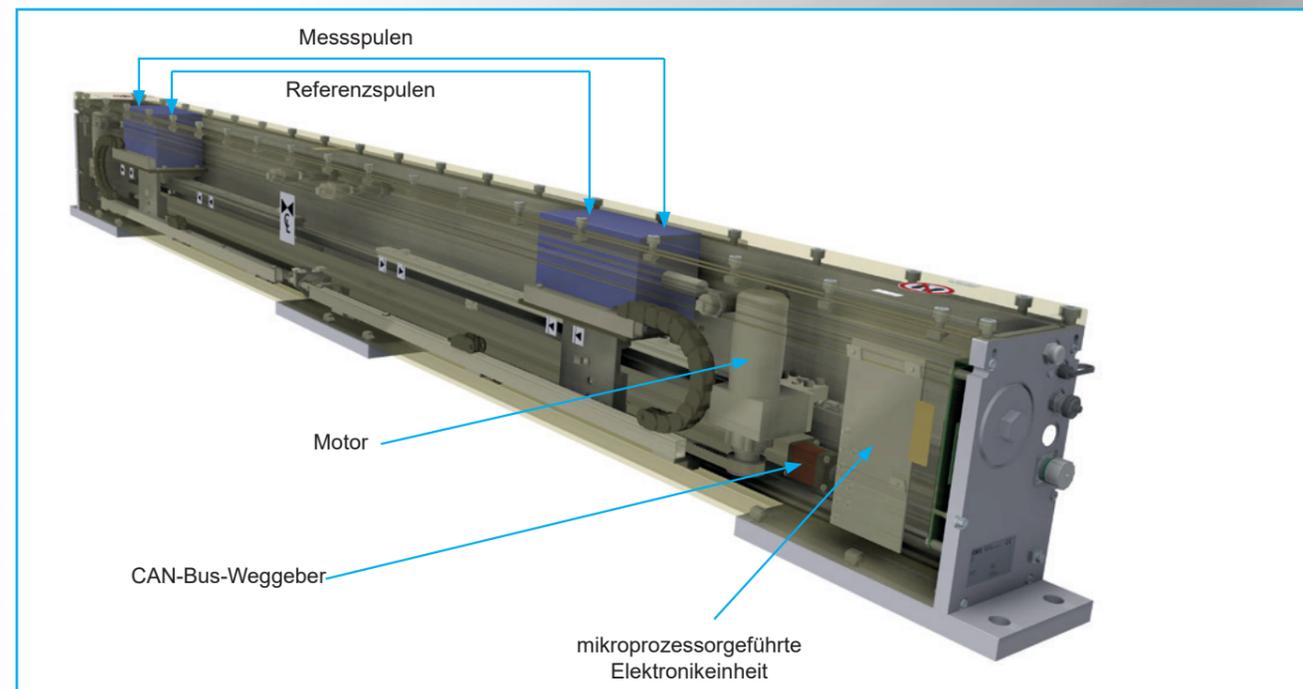
Ein stabiles Aluminiumgehäuse schützt die Messelektronik gegen Strahlwasser und zeitweiliges Untertauchen in Flüssigkeit.

Der kompakte Messbalken enthält auf beiden Bandseiten elektromotorisch angetriebene Verstellschlitten, deren Positionen über einen digitalen Wegsensor laufend gemessen werden. Die Verstellschlitten führen die induktiven Kantensensoren quer zur Bandlaufrichtung.

Die Sensoren melden die momentane Abdeckung durch die Bandkanten an die integrierte Elektronikeinheit und folgen so der zugeordneten Bandkante in starren Lageregelkreisen. Aus den Positionswerten und der Sensorüberdeckung werden die Lagen beider Bandkanten, die Lage des Bandes und die Bandbreite errechnet. Über die mikroprozessorgeführte Elektronikeinheit erfolgt die Speisung, Auswertung, Überwachung und Datenausgabe des kompletten Messgerätes.

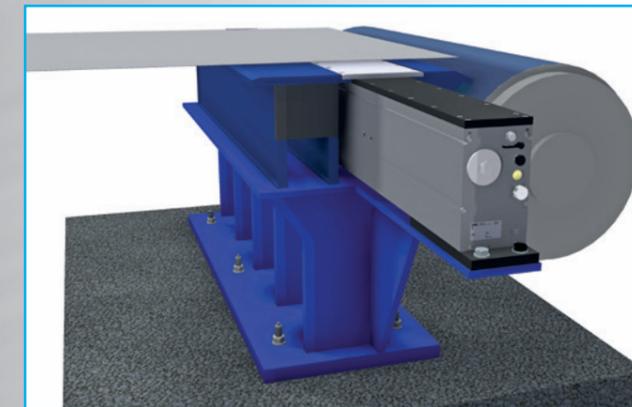
Unterschiedliche Bauformen:

- ▶ Kantenmessung (K)
- ▶ Mittenmessung (M)
- ▶ Mittenmessung für schmale Bänder (G)



Kundennutzen:

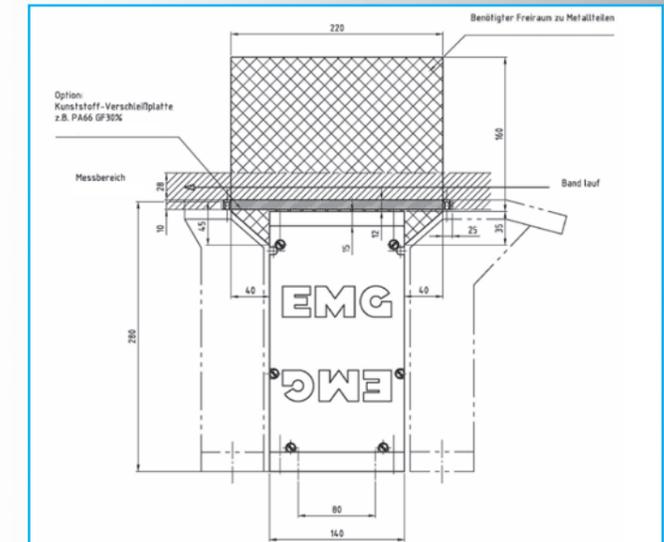
- ▶ wartungsfrei
- ▶ hochgenaue Bandkanten-, Bandmitten- und Bandbreitenmessung
- ▶ kompaktes Design für beengte Einbauverhältnisse
- ▶ integrierte Elektronik im Messgerät ohne weitere externe Komponenten
- ▶ verschiedene Feldbus-Schnittstellen zur Steuerung und Kommunikation mit der übergeordneten SPS
- ▶ integriertes, werkseitig abgeglichenes Sensorsystem (Mess- und Referenzspulen)



VKI3-Messgerät auf engstem Raum

Technische Merkmale:

- ▶ vollständige Integration der Elektronik im Sensor
- ▶ hohe Funktions- und Betriebssicherheit
- ▶ einfache Bauform für große Bandbreitenunterschiede
- ▶ Kompensation von Fehlmessungen aufgrund von Crossbow-Effekten im Band möglich
- ▶ optionale Bedieneinheit ECU, parallel zur Schnittstelle zum Automatisierungsgerät



Separate Verschleißplatte zum Schutz des VKI3

Leistungsmerkmale:

- ▶ Schutzklasse: IP 65 und IP 67 bei separater Verschleißplatte
- ▶ Positioniergeschwindigkeit des Sensors: 30 mm/s auf jeder Bandseite
- ▶ Spannungsversorgung: unipolare Gleichspannungsversorgung 24 V DC, 5 A
- ▶ Temperaturbereich: 0 bis +50 °C; 0 bis +80 °C (mit Wasserkühlung des Sensorsystems)
- ▶ Messgenauigkeit Bandmittenposition: +/- 1 mm (bei planer Bandform, +/- 10 mm Höhenänderung, konstanter Materialdicke, gleichem Materialtyp in der Passline 20 mm)
- ▶ Messdistanz zur Bandlaufebene: 1-20-40 mm ab Sensor ohne Gleitplatte
- ▶ Abmessungen: 140 x 270 x L mm (L abhängig von Messbereich und Anlagenbreite)
- ▶ Signalschnittstelle: Digitale Bus-Kommunikation Profibus, Ethernet-Modbus TCP, Ethernet-Socket TCP
- ▶ Minimale Bandbreite: 300 mm bei Erfassung einer Bandkante
400 mm bei Erfassung beider Bandkanten (kleinere Bandbreiten auf Anfrage)

Optische Bandkanten- / Bandmittenmessung EVK / EVM



Arbeitsweise:

Die Empfänger-Verstellgeräte-Kante EVK und -MitteEVM kommen in der berührungslosen Bandkanten bzw. Bandmittenmessung von Metallbändern zum Einsatz. Höchst zuverlässig und robust gegen Störungen von außen werden Änderungen in der Kanten- bzw. Mittenlage des Bandes optisch gemessen.

Das Erfassen der Bandkante erfolgt über ein motorisch verfahrbares Empfänger-Verstellgerät, das mit fremdlichtsicheren Hochfrequent (HF)-Wechsellicht-Messeinrichtungen LS 13/14 ausgerüstet ist. Tritt durch Breitenänderungen oder durch Bandverläufe eine seitliche Verlagerung der Bandkante ein, wird dieser Verlauf durch die Lichtschranken erkannt.

Die übergeordnete Regelelektronik steuert dann den DC-Motor zum Verfahren der Lichtschranken LS 13/14 oder das Stellglied (Servoventil oder Elektro-Servo-Zylinder) des Regelkreises an, damit die Bandkante immer genau den halben Messbereich der Messlichtschranke abdeckt.

Zur Kompensation von Verschmutzungen der Lichtsender wird das Referenzmessprinzip angewandt. Bei diesem sind bei jeder Messeinrichtung ein Mess- und ein Referenzempfänger auf denselben Leuchtfleck des Lichtsenders (z. B. LLS) ausgerichtet. Während der Messempfänger die seitliche Lage der Bandkante erfasst, misst der Referenzempfänger die Grundhelligkeit des Leuchtflecks.

Kundennutzen:

- ▶ präzise und zuverlässige Messgenauigkeit, da unempfindlich gegenüber Höhenschwankungen des Bandes
- ▶ hohe Zuverlässigkeit und leichte Bedienbarkeit
- ▶ kurze Inbetriebnahmezeit durch schnellen und einfachen Einbau (minimaler Einbauraum)
- ▶ aktive Schmutzkompensation durch Referenzmessprinzip
- ▶ Einsatz auch in rauer Umgebung (z. B. Beize, Kaltwalzwerk)
- ▶ fremdlichtsicher durch Verwendung von HF-Wechsellicht
- ▶ Abstand zwischen Sensor und Lichtquelle bis zu 4 m

Anwendungsbeispiele EVK und EVM:

EVM:

- ▶ Mittenregelung typischerweise am Abhaspel
- ▶ bei geringem Einbauraum in der Linie
- ▶ für bewusste Bandverschiebungen bis +/- 8 mm einsetzbar

EVK:

- ▶ Kantenregelung am Aufhaspel
- ▶ Kantenregelung am Abhaspel (Scherenlinie)
- ▶ für bewusste Bandverschiebungen auch größer 8 mm einsetzbar

2 x EVK:

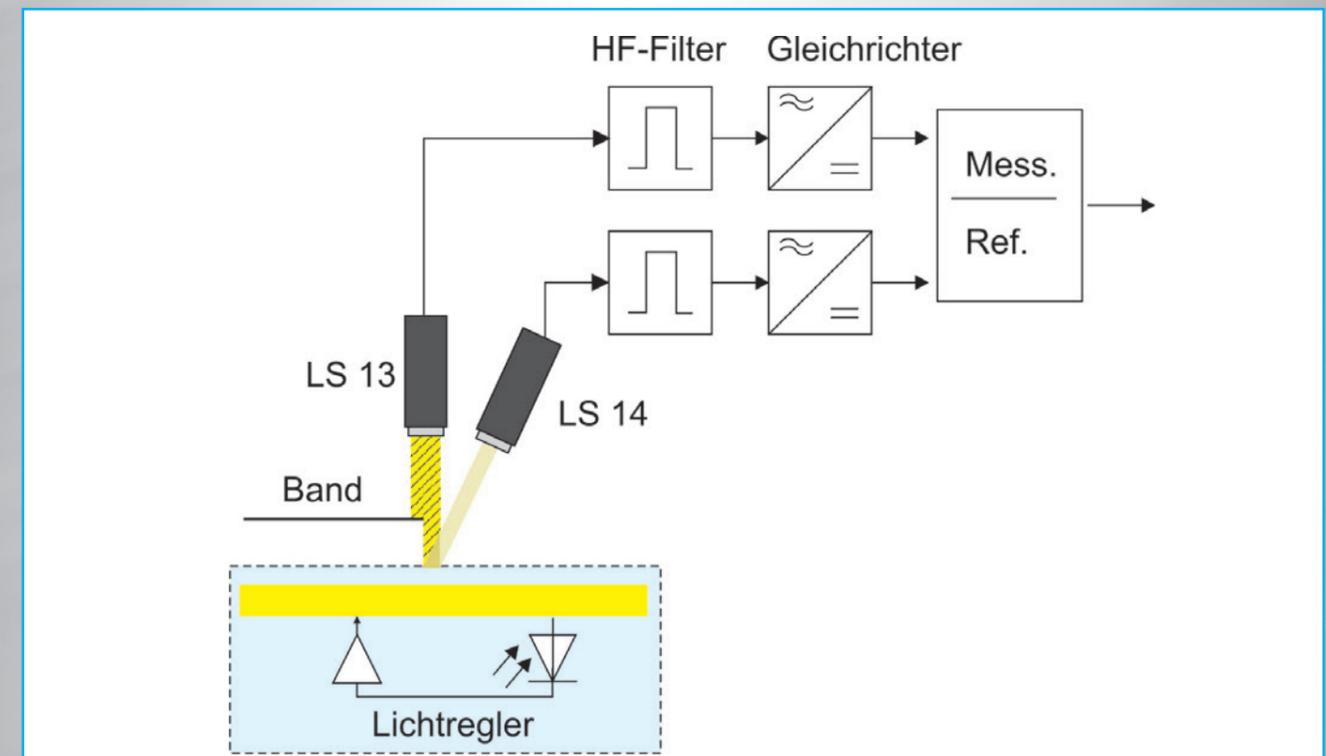
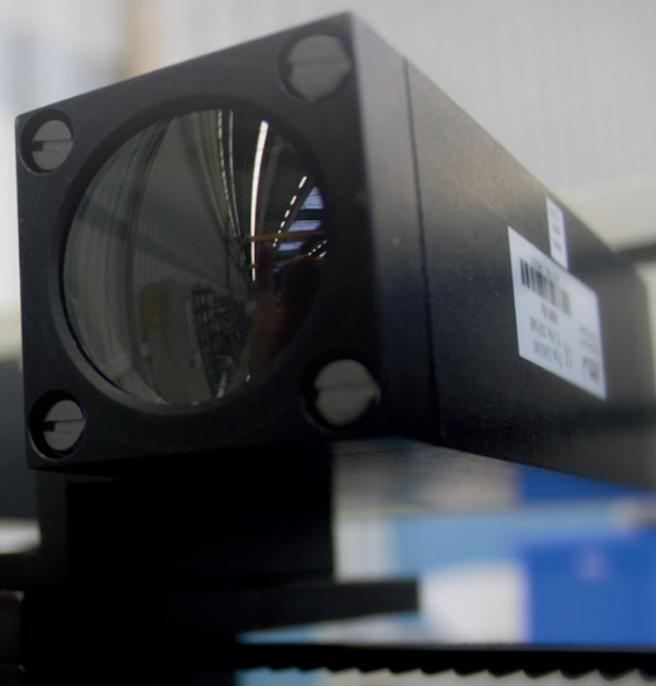
- ▶ Mittenregelung am Abhaspel
- ▶ Einsatz an der Besäumschere
- ▶ für bewusste Bandverschiebungen auch größer 8 mm einsetzbar

Technische Daten EVK / EVM:

- ▶ Leistung: < 50 VA je Antriebseinheit
- ▶ Schutzart: IP 54
- ▶ Umgebungstemperatur Betrieb: 0 bis +50 °C
- ▶ Messgenauigkeit: < 1,0 mm
- ▶ Versorgungsspannung: 24 V DC / 0,5 A (Anlaufstrom < 4 A)
- ▶ Schnittstelle: CANopen



Besuchen Sie auch unsere Webseite zu EVK / EVM!



Prinzipielle Darstellung der Signalaufbereitung mithilfe des Referenzmessprinzips

Optische Bandkanten- / Bandmittenregelung EVK / EVM



Wechsellichtmessempfänger LS:

Die Wechsellichtmessempfänger LS 13 und LS 14 sind als fotoelektrische Kantensensoren mit großem Messabstand zwischen Lichtsender und Messempfänger konzipiert. Durch das Wechsellicht werden Gleichlichteinflüsse und somit Fremdlicht eliminiert. Der LS 13 wird als Messempfänger und der LS 14 als Referenzempfänger eingesetzt.

Das von einem externen Wechsellichtsender (z. B. LLS) kommende hochfrequente HF-Licht (2 kHz) wird über die frontseitige Linse auf ein Fotoelement geleitet. Proportional dem einfallenden Lichtstrom wird mit der internen Elektronik eine Ausgangsspannung erzeugt. Damit wird auch nahezu proportional dem Eintauchen einer Bandkante in den Lichtstrahl die potenzialfreie Ausgangsspannung U_A verändert.

Typische Anwendungen:

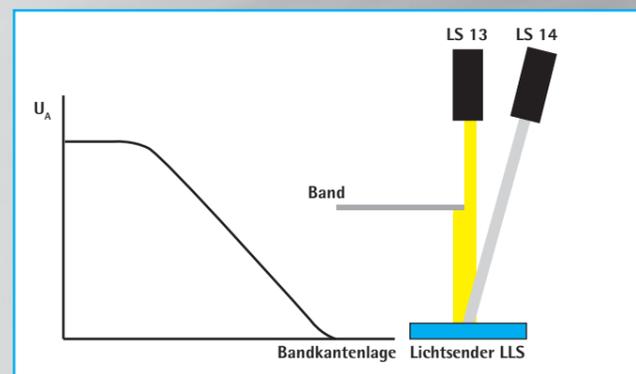
- ▶ Kanten- und Mittenregelung EVK / EVM
- ▶ Bandbreitenmessung BREIMO und BREIMO-H

BREIMO:

BREIMO ist die berührungslose, optische Bandbreitenmessung von Stahlbändern im kontinuierlich laufenden Prozess. Bestehend aus einem Messrahmen (BMS) mit zwei Empfänger-Verstellgeräten-Kante (EVK), den dazugehörigen Lichtsendern (LLS) und einem gemeinsamen Linearweggeber, ist BREIMO ein höchst zuverlässiges Bandbreitenmesssystem.

Technische Daten LS 13 / 14:

- ▶ Versorgung von EVK- / EVM-Elektronik
- ▶ Umgebungstemperatur Betrieb: 0 bis +50 °C
- ▶ Schutzart: IP 65
- ▶ Auflösung: unendlich



Änderung der Ausgangsspannung U_A

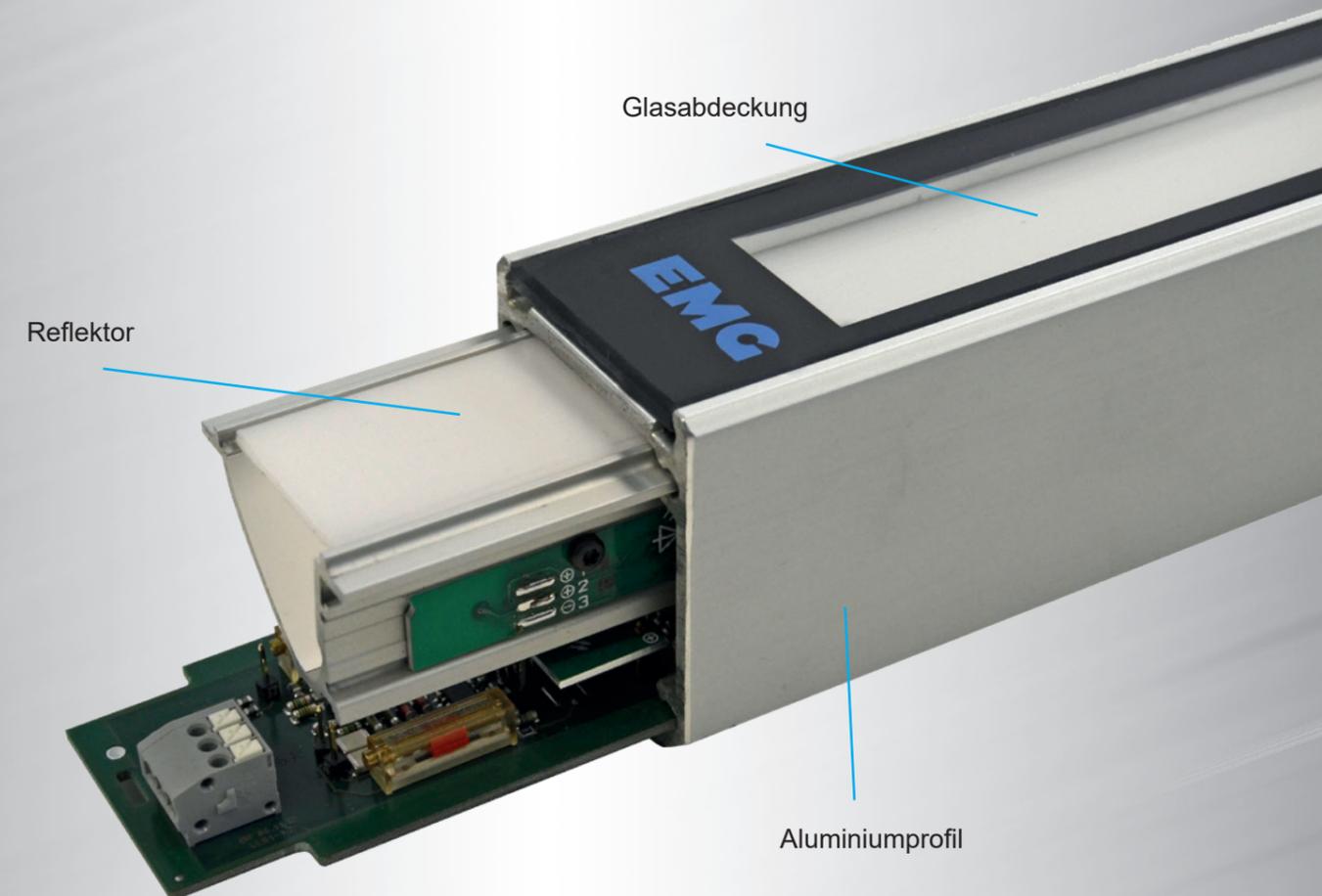
Linearer Lichtsender LLS:

Der lineare Lichtsender LLS bildet zusammen mit dem optischen Lichtempfänger LS einen Sensor zur berührungslosen Bandkantenlageerfassung EVK oder -mittenlageerfassung EVM von nicht-transparenten Materialien.

Der LLS zeichnet sich durch die integrierte LED-Technik mit einer Lebensdauer von ca. 50.000 h, die kompakte Bauweise sowie den durch den guten Wirkungsgrad stark reduzierten Energieverbrauch aus. Über die integrierte Elektronik sind eine genaue Regelung der Lichtintensität und eine Störungsüberwachung gewährleistet.

Technische Daten LLS:

- ▶ Versorgungsspannung geregelt: 24 V DC (22 V DC bis 28 V DC am LLS-Anschluss)
- ▶ Umgebungstemperatur Betrieb: 0 bis +50 °C
- ▶ Schutzart: IP65 (Wasser beeinflusst die optischen Eigenschaften des Lichtsenders), (optional: IP65 + IP67)
- ▶ Anschluss über mitgelieferten Stecker (0,75 mm²)
- ▶ lieferbar in fünf unterschiedlichen Längen: LLS 475* / 675* / 875* / 1075* / 1275* (*Bezeichnung entspricht dem nutzbaren Bereich in mm)



Radar-basierte Bandmittenmessung im Ofen EMG-Vivaldi®

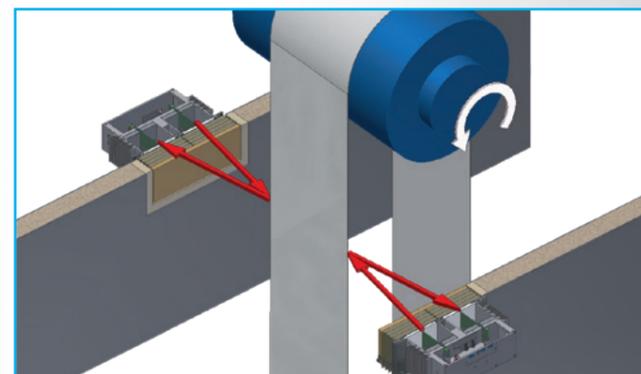


Arbeitsweise:

Eine besondere Herausforderung ist die Messung der Bandlage in extremen Umgebungen, wie z. B. in Glühöfen. EMG verfügt über langjährige Erfahrungen mit ihren induktiven Bandmittenmesssystemen IMH in Öfen mit Temperaturbereichen von bis zu 1100 °C. Trotz IMH besteht häufig der Wunsch, die Bandmittenlage in Öfen ohne aktive oder störende Sensorelemente im Ofen selbst bestimmen zu können.

Der EMG-Vivaldi®-Sensor befindet sich außerhalb des Ofens und misst durch die druckdicht geschlossene Ofenwand. Das außen an der Ofenwand montierte Sensorsystem fokussiert elektromagnetische Wellen auf die Kante von dünnen Metallbändern durch die nicht leitende Isolierung des Ofens. Da die Ofenwand vollständig geschlossen ist, kann das Band den Sensor selbst nicht beschädigen.

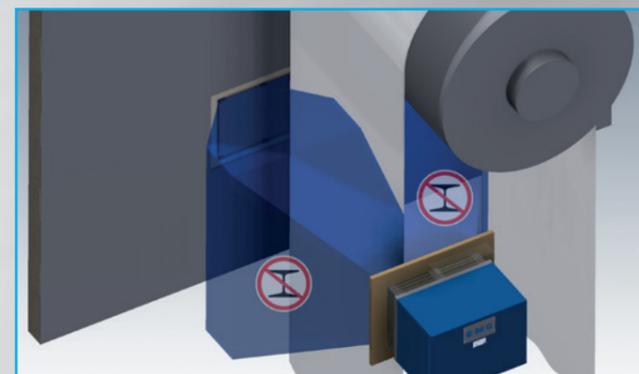
Die Inbetriebnahme des Systems erfolgt mittels einfacher Referenzmessung und Kalibrierung. Die EMG-Vivaldi®-Technologie kann andere Systeme ersetzen. EMG bietet spezielle Umrüstätze für die IMH-Sensoren an.



Funktionsprinzip EMG-Vivaldi®

Kundennutzen:

- ▶ keine Sensorteile im Ofen
- ▶ Messung von außen durch die Ofenwand, bestehend aus Ofenisolierung und geschlossener druckdichter Platte
- ▶ kein direkter Kontakt des Antennengehäuses mit dem Ofeninneren
- ▶ keine Installationen im Ofen nötig
- ▶ keine Deformierung der Antennen möglich
- ▶ keine Beschädigung des Sensors durch das Band möglich
- ▶ keine Reinigung der Antennen nötig
- ▶ Austausch der Antennen oder der Sensorelektronik ohne Linienstopp möglich
- ▶ niedrige Gesamtbetriebskosten (TCO)
- ▶ nur eine Sensorart für alle Bänder (Sensor ist unabhängig von Ofendimension sowie von Bandbreite, Bandtemperatur und Materialgüte)
- ▶ besonders hochwertige, thermische Ofenwandisolierung am Sensor
- ▶ geringer Platzbedarf außerhalb des Ofens bei der Montage

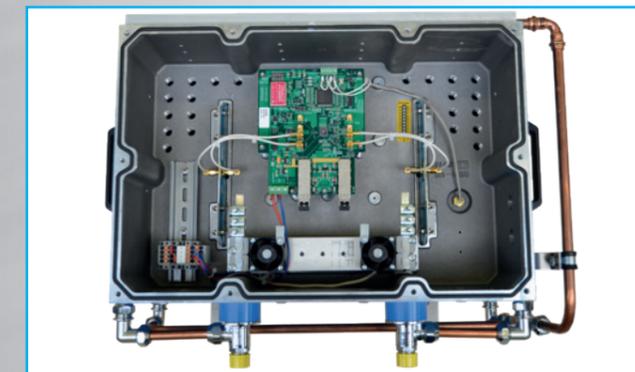


Schematische Darstellung benötigter Freiräume zu metallischen Teilen im Ofen

Die Vivaldi-Technologie:

EMG-Vivaldi® beruht auf dem Prinzip der sogenannten Vivaldi-Antennen. Das EMG-Vivaldi®-System besteht aus zwei Antennenpaaren, die jeweils an einer Seitenwand des Ofens platziert sind. Eine Antenne dient als Sender, die andere als Empfänger. Die Antennen senden und empfangen linear polarisierte elektromagnetische Wellen (EMW). Diese Wellen werden von der Bandkante reflektiert und übermitteln so die Kantenposition mittels einer optimierten digitalisierten Laufzeitmessung.

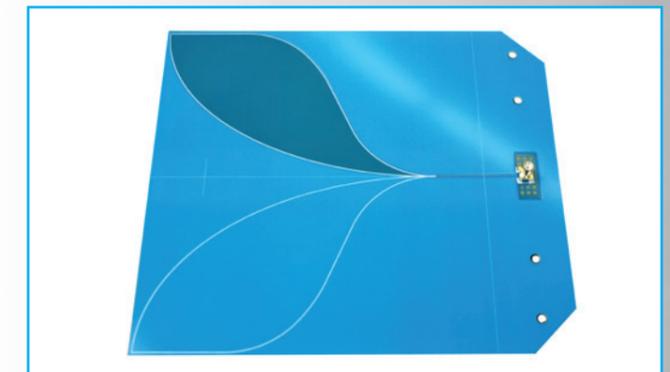
Die Auswertung der Daten und somit die Ermittlung der Bandmittenlage erfolgt innerhalb des Schalt-schranks über RPU (Radar Processing Unit) und DPU (Data Processing Unit). Die Ofenwand ist mit einem nicht metallischen, isolierenden Material bedeckt, das eine niedrige Absorptionsrate für elektromagnetische Wellen im Vivaldi-Frequenz-Bereich von 0,8 bis 4 GHz besitzt.



EMG-Vivaldi®-Sensor Innenansicht

Kein Sensorelement ragt in das Innere des Ofens hinein und die Elektronik sowie die Antennen an der Ofenaußenwand können bei Bedarf mit Wasser gekühlt werden. Die druckdichte Installation der Radarfenster (Metallflansche mit einer speziellen Abdeckung, die von der elektromagnetischen Welle durchdrungen werden) erfolgt mit einer besonders hochwertigen, thermischen Hitzeisolation in der Ofenwand.

Ein zusätzlicher Vorteil ist, dass der eigentliche Sensor vom Ofen entfernt werden kann, ohne den Ofen öffnen zu müssen, d. h. die Ofenwand bleibt druckdicht geschlossen. Diese Eigenschaft vereinfacht den Austausch einer Antenne oder der Sensor-Elektronik erheblich, da der Ofen nicht erst herunter gekühlt werden muss. Ein unplanmäßiger Bandriss kann den Sensor nicht beschädigen – zusätzliche Bandabweiser im Ofen sind deshalb nicht erforderlich.



Vivaldi-Antenne

Leistungsmerkmale Vivaldi-Antenne:

- ▶ sendet und empfängt eine linear polarisierte elektromagnetische Welle
- ▶ planparallele Struktur auf einem doppelseitig metallisierten dielektrischen Träger
- ▶ Arbeitsfrequenz 0,8 bis 4 GHz ermöglicht die Messung durch das Isolationsmaterial
- ▶ hohe elektromagnetische Bandbreite und somit stabile Messsignale sowie eine höhere Messauflösung
- ▶ einfacher elektrischer Anschluss
- ▶ einfacher Austausch der Antennen im Gehäuse

