

## Elektrische Zustandsüberwachung

Nutzen Sie diese Perspektive mit dem FAG OPTIME E-CM

We pioneer motion

**SCHAEFFLER**

# Welche Schäden könnten ohne elektrische Zustandsüberwachung unentdeckt bleiben?

Fehlende elektrische Zustandsüberwachung und Messungen können gravierende Folgen für die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Lebensdauer der Anlage haben, was die folgenden Beispiele zeigen.



## Bergbau

### Isolationsschaden

Bei Förderbändern und Brecheranlagen können durch Feuchtigkeit oder Staub Isolationsschäden an E-Motoren entstehen. Bleibt dies unerkannt, erhöht sich das Kurzschlussrisiko deutlich und endet im Extremfall mit einem Totalausfall der Brecheranlage mitten im Förderprozess, was teure Produktionsunterbrechungen nach sich zieht.

### Rotorstabbruch

Förderbandantriebe werden oft stark belastet. Ein Bruch eines Rotorstabs wird ohne elektrische Überwachung meist erst durch merklichen Leistungsverlust oder erhöhte Stromaufnahme bemerkt. Unerkannt kann das bis zu einem Motorbrand und Folgeschäden führen. Als Folge muss die gesamte Bandanlage stillgelegt werden, bis Ersatzteile verfügbar sind.



## Zementindustrie

### Statische Exzentrität

In schweren Mühlen arbeitet der Hauptantrieb oft unter starker Last. Sind die Umgebungsbedingungen für die Schwingungssensorik ungeeignet, kann eine Überwachung der elektrischen Signale Hinweise auf mögliche Schäden an Motor und Mechanik geben.

### Isolationsschaden

Staub und aggressive Medien in Zementwerken beschleunigen Isolationsalterung. Fehlt die Überwachung, kommt es zu Kurzschlüssen während des Betriebs, was im Ernstfall zu Brand und Großschäden am Antriebsmotor führen kann.



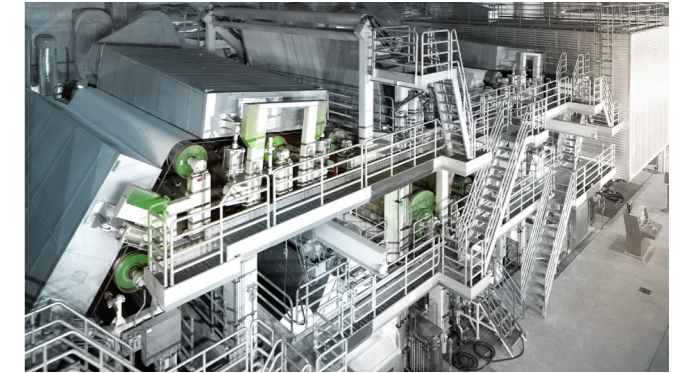
## Stahlindustrie

### Spannungsschwankungen

Im Walzwerk schwankt das Stromnetz stark durch das Ein- und Ausschalten großer Verbraucher (z. B. Öfen). Die Steuerung der Rollgänge und Antriebssysteme ist jedoch auf konstante Versorgung angewiesen. Ohne elektrische Überwachung der Netzqualität können Spannungseinbrüche oder -spitzen nicht erkannt werden, was Fehlfunktionen, Synchronisationsprobleme und einen höheren Energieverbrauch verursacht. Die Folgen können ungeplante Produktionsstopps, aufwendiger Motortausch und möglicher Produktionsausschuss sein.

### Gut zu wissen

Elektrische Zustandsüberwachung bietet sich auch perfekt dafür an, den Antriebsstrang des Kühlrollgangs zu überwachen. Das ist mit Vibrationsmessung nur mit hohem technischen und finanziellen Aufwand möglich. Bleibt der Rollgang und damit das Warmband stehen, stellt die Strahlungswärme ein Problem für die Sensorik vor Ort dar.



## Papierindustrie

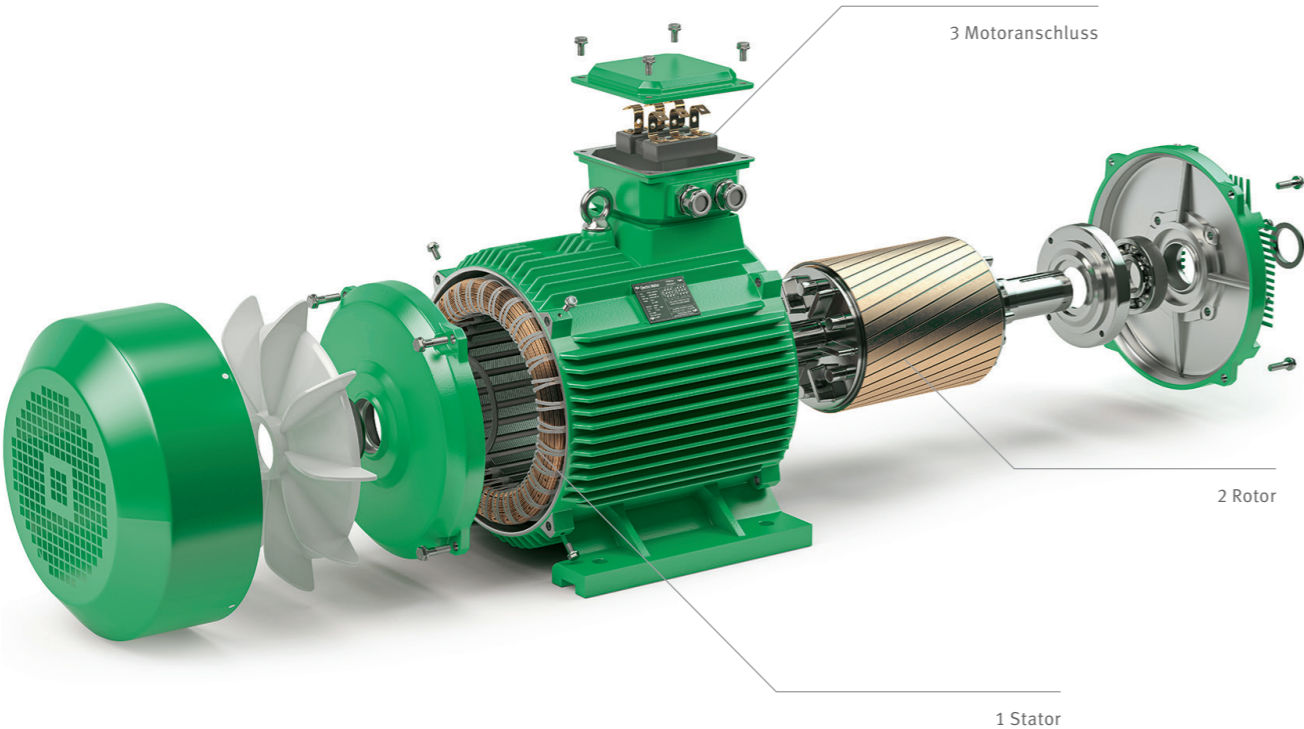
### Überstrom

In einer Papierfabrik staut sich Papier an einer Walze, was die Antriebsmotoren blockiert. Der Strom steigt dadurch stark an. Ohne elektrische Überwachung kann dies unerkannt bleiben. Infolgedessen können die Wicklungen überhitzen, die Isolation beschädigt werden, und es kann zu einem Kurzschluss oder sogar Motorbrand kommen. Die Maschine muss ungeplant gestoppt werden, was nicht nur hohe Reparaturkosten verursacht, sondern auch zur Vernichtung großer Mengen des Zwischenprodukts führen kann.

## FAZIT

Neben der vibrationsbasierten wird die elektrische Zustandsüberwachung weitere Perspektiven eröffnen. Mit ihr können frühzeitig Störungen oder Überlasten erkannt und diagnostiziert werden und eine effizientere, sicherere Produktion ermöglicht. Elektrische Zustandsüberwachung hilft durch eingeleitete Maßnahmen, Ausfälle zu vermeiden und die Lebensdauer von Maschinen zu verlängern.

# Was kann elektrische Zustandsüberwachung leisten?



### Erkennung & Diagnose von Problemen

- Kann frühzeitig Isolationsfehler (1), Kabeldefekte (3), gebrochenen Rotorstab (2), dynamische und statische Exzentrizität erkennen.
- Alarmiert bei Abweichungen und ermöglicht eine rechtzeitige Wartung.

### Schutz der Anlagen und Maschinen

- Verhindert teure Folgeschäden aufgrund von Überlast oder Kurzschluss.
- Erhöht die Lebensdauer von Motoren und elektrischen Komponenten durch frühzeitiges alarmieren und davon abgeleiteten Maßnahmen.

### Effizienzsteigerung im Betrieb

- Ermöglicht eine vorausschauende Wartung und reduziert ungeplante Stillstände sowie Produktionsausfälle (Predictive Maintenance).
- Identifiziert Energieeinsparpotenziale und verbessert die Anlagenauslastung.

### Dokumentation und Analyse

- Erfasst und speichert Messdaten zur Fehleranalyse und zur Optimierung von Prozessen.

# Wie können Sie Zustandsüberwachung ganzheitlich und smart gestalten?

Die Kombination von elektrischer und vibrationsbasierter Überwachung ermöglicht eine ganzheitliche Maschinenbewertung, verringert Ausfallzeiten und optimiert Wartungsintervalle.

Mit dem OPTIME Ecosystem hält das Schaeffler Lifetime Solutions-Team genau eine solche Lösung bereit. Mit den OPTIME Sensoren werden Maschinen vibrationsbasiert überwacht, mit den FAG OPTIME E-CM können elektrische Probleme erkannt und diagnostiziert werden. Mehr noch, auch Schmierstoffgeber gehören zum Ecosystem. Anwender profitieren davon, alle Maschinendaten auf nur einem Dashboard im Blick zu haben, sei es vibrationsbasiert, elektrisch oder in Bezug auf die Schmierung.

Mit dem Newcomer FAG OPTIME E-CM wird das OPTIME Ecosystem durch die elektrische Zustandsüberwachung erweitert. Dadurch können Fehlerquellen wie Isolationsfehler, Wicklungsschäden, Überlast, Überstrom oder Spannungsschwankungen erkannt werden.

### OPTIME Digital Service

- Einfach bedienbare mobile App
- Leistungsstarkes webbasiertes Dashboard für Desktop-PCs



### Sensoren zur Stromerfassung

Rogowski-Spulen oder Strommesswandler ermöglichen die sichere Messung sowie Überwachung hoher Ströme und schützen Messgeräte im Schaltschrank

### FAG OPTIME E-CM

- Überwacht den elektrischen Zustand und misst die Energie von bis zu zwei Elektromotoren (AC)
- Diagnostiziert den Gesundheitszustand des AC-Motors und seiner Komponenten



Alle Elemente des OPTIME Ecosystems entdecken  
[> Link](#)

### Für viele Maschinen geeignet, deckt zahlreiche Fehler ab

#### Maschinentypen

- Kompressoren
- Ventilatoren und Gebläse
- Zentrifugalpumpen
- Schleifmaschinen und Brecher
- Generatorkgekoppelte Maschinen

#### Häufige Fehler

##### Elektrisch

- Lose Kabel
- Gebrochener Rotorstab
- Fehlfunktion des Umrichters
- Stator- und Rotorkurzschluss
- Überlastung

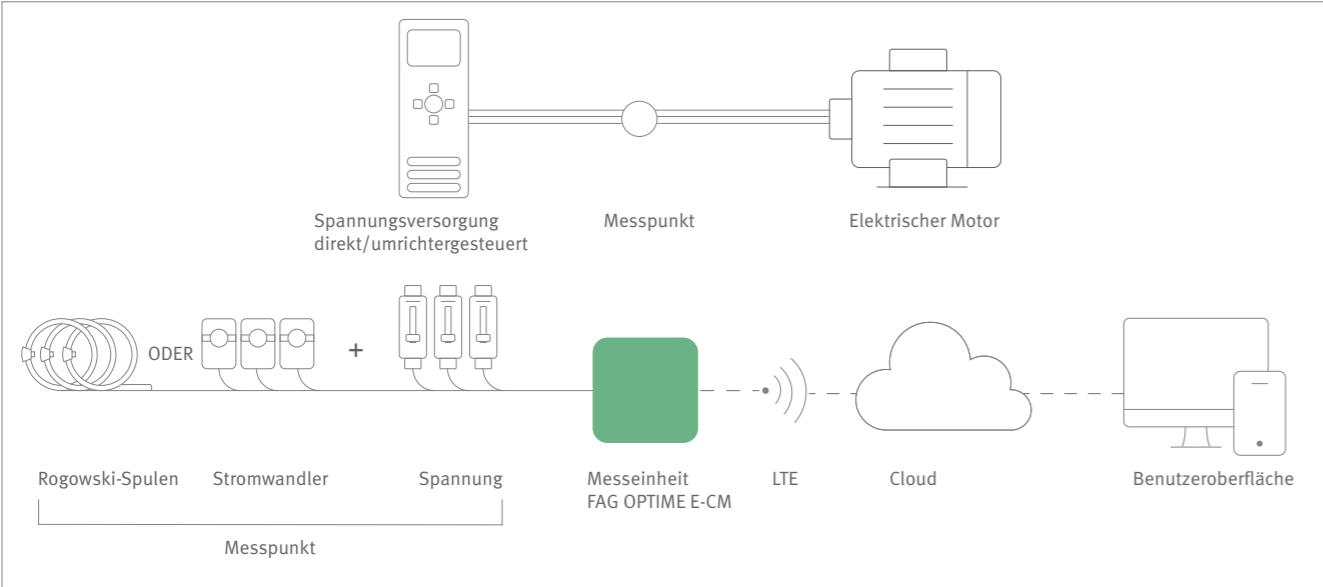
##### Mechanisch

- Exzentrizität
- Lagerdefekt
- Fehlausrichtung von Welle oder Riemen

##### Last

- Kavitation
- Verstopfung
- Trockenlauf
- Ungewöhnliche Betriebsbedingungen

# Wie funktioniert FAG OPTIME E-CM?



## FAG OPTIME E-CM

Im Schaltschrank installiert ist das FAG OPTIME E-CM umgebungsunabhängig. Deshalb können auch Hochtemperaturanwendungen oder schwer zugängliche Maschinen wie zum Beispiel Tauchpumpen überwacht werden. Für die Vibrationssensoren sind solche Bereiche schwierig oder gar nicht zu überwachen. Im Schaltschrank bietet das System Schutz vor Motorüberlast, überwacht Drehzahl und Lastverteilung, erfasst schwere Anlaufvorgänge, erweitert die Pumpenüberwachung, erkennt den besten Wirkungsgradpunkt (BEP) und verfolgt den Stromverbrauch. Für den Elektriker im Werk ist es ein Kinderspiel, die Lösung retrofit zu integrieren, um die Lebensdauer der Maschinen zu optimieren. Geeignet ist die Lösung für alle Arten von Drehstrommotoren an Kompressoren, Rotationspumpen, Ventilatoren, Gebläsen, Schleifmaschinen und Brechern.

Mehr technische Informationen zu FAG OPTIME E-CM finden Sie ab [Seite 10](#).

## Die Technik dahinter

Die Einrichtung erfolgt einfach und flexibel: Zur Strommessung können Split-Core-Stromwandler oder Rogowski-Spulen mit einem Messbereich von 1 bis 3.500 A verwendet werden. Der Abstand zwischen dem Messpunkt und der Messeinheit kann dabei bis zu 10 Meter betragen und wird mittels Kabel überbrückt. Die Spannungsmessungen erfolgen über eine abgesicherte 2-A-Kabelverbindung, wobei optional bei hohen Spannungen auch Spannungswandler zum Einsatz kommen können. Die OPTIME-Lösung umfasst eine Cloud-Plattform mit einer benutzerfreundlichen Oberfläche, die eine umfassende E-Motor-Zustandsbewertung im Bezug auf Rotor und Stator ermöglicht – inklusive der Analyse von Stator, Rotor und Exzentrizität. Darüber hinaus werden wichtige Motor-KPIs wie Frequenz, Strom, Drehzahl und Last dargestellt. Zusätzliche Informationen geben Auskunft über thermische Überlastungen, Schwerlastzustände sowie Phasenabweichungen bei Strom und Spannung. Einige KPIs stehen optional über eine REST-API zur Verfügung.

# Wie schnell ist die Lösung betriebsbereit?



Nach der Installation und einer zweiwöchigen Lernphase ist der FAG OPTIME E-CM vollumfänglich betriebsbereit.

1

Sie analysieren und definieren **alleine** oder **gemeinsam** mit uns, welche Maschinen oder Anlagenteile überwacht werden sollen. Auf dieser Basis erstellt das Schaeffler Lifetime Solutions Team ein Angebot.

2

Wir liefern die Hardware in der gewünschten Menge aufgrund des Angebotes und der zuvor erstellten Soll-Ist-Analyse und des Konzepts.

3

Ihr Experte installiert den FAG OPTIME E-CM und klemmen die Stromwandler an. Im laufenden Betrieb wird ein elektrischer Setuptest durchgeführt.

4

Wir kümmern uns um die digitale Bereitstellung der Lösung und unterstützen bei der Provisionierung.

5

Es erfolgt eine zweiwöchige Lernphase des Systems. In diesem Zeitraum können Problemarten bedingt identifiziert werden.

6

Die Lösung ist nach der Lernphase vollumfänglich betriebsbereit.

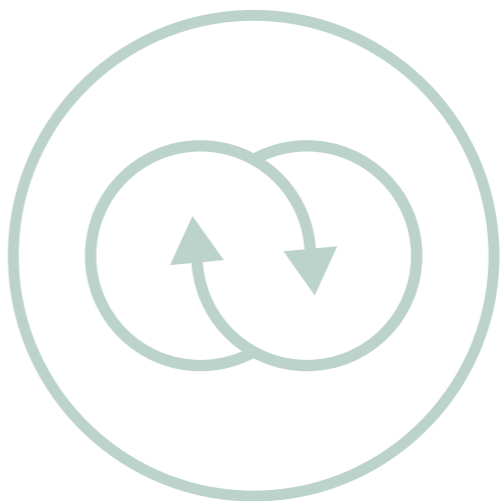
# Welche zusätzlichen Perspektiven haben Sie?

Ihre Vorteile mit FAG OPTIME E-CM



# Haben Sie mal an eine Kombination gedacht?

Elektrische und vibrationsbasierte Zustandsüberwachung



## VORTEILE



**Einfach analysieren und visualisieren**  
Dank der OPTIME App haben Sie alle Daten im Blick. Ändert sich etwa der elektrische Gesundheitszustand Ihrer Maschine, wird ein Hinweis angezeigt. Sie können direkt Maßnahmen ergreifen und somit ungeplante Stillstände verhindern.



**Unabhängig überwachen – egal ob heiß, kalt oder nass**  
Die Messtechnik für die Überwachung der elektrischen Motorsignale wird immer im Schaltschrank an der Versorgung der Antriebseinheit installiert. Das macht die Messung unabhängig von den Umgebungsbedingungen an der Maschine selbst.



**Mit nur einem Gerät zwei Motoren gleichzeitig überwachen**  
Die Möglichkeit, zwei Motoren gleichzeitig zu überwachen, macht die Installation noch effizienter: weniger Gesamtaufwand – und damit spürbare Kostenvorteile.



**Vibrationsbasierte und elektrische Daten auf einem Dashboard im Blick**  
Ein Dashboard für die Anzeige der Zustandsdaten der schwingungsbasierten und elektrischen Überwachung. Zudem kann auf dem Dashboard die Schmierüberwachung angezeigt werden, sofern die intelligenten Schmierstoffgeber OPTIME C1 oder FAG OPTIME C4 installiert sind. Dies wird durch die OPTIME App ermöglicht.

## VORTEILE

Die Kombination von elektrischer und vibrationsbasierter Überwachung ermöglicht eine ganzheitliche Maschinenbewertung, verringert Ausfallzeiten und optimiert Wartungsintervalle.

	schwingungsbasiert	elektrisch
Erkannte oder diagnostizierte Problemarten	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lagerdefekte</li><li>• Unwucht und Ausrichtfehler</li><li>• Zahnradfehler</li><li>• Resonanzen</li><li>• uvw. mechanische Probleme</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Isolationsfehler – Wicklung zu Wicklung, Phase zu Phase, Phase zu Erde</li><li>• Kabeldefekt – lose Kabelverbindung, beschädigte Isolierung</li><li>• Gebrochener Rotorstab</li><li>• Dynamische Exzentrizität – Mechanische Unwucht</li><li>• Statische Exzentrizität – Wellenversatz</li></ul>
Messgrößen	Beschleunigung, Geschwindigkeit	Motorstrom, Motorspannung
Überwachung	Zum Beispiel: Lager, Wellen, Getriebe, Lüfter, Motoren, Pumpen	Zum Beispiel: Spannungsversorgung, Drehstrommotoren (Rotor, Stator), Wellenexzentrizität, Pumpeneffizienz
Begrenzungen	Sehr eingeschränkter Einblick in elektrische Komponenten	Eingeschränkter* Einblick in mechanische Defekte

\* Alternativ, wenn Umgebungsbedingungen den Einsatz von Schwingungssensoren verhindern.

Produktspezifikationen

	Merkmal	Wert
Maße	Abmessungen	104 x 90 x 58 mm (B x H x T)
	Montage	DIN-Schiene 35 mm, 6 Module. Muss in einem mechanisch und elektrisch feuerfesten Gehäuse montiert werden
Betriebsbedingungen	Umgebung	Nur für den Innenbereich, IP 20
	Betriebstemperatur	-5 bis +60°C
	Luftfeuchtigkeit	Relative Luftfeuchtigkeit: 5 % bis 90 % Nicht kondensierend
	Verschmutzungsgrad	2
	Betriebshöhe	Bis zu 2000 m
Spannungsversorgung	Hauptspannungsversorgung	AC 50 oder 60 Hz, 100 – 480 V (N-Ph oder Ph-Ph, Effektivwert) Überspannungskategorie CAT III 600 V
	Anschluss	2-poliger Anschlussblock 1,5–2,5 mm² Drähte (16–12 AWG) Abisolierlänge: 7 mm Anzugsmoment: 0,5 Nm
	Verbrauch	Maximal 10 W
	Anzahl der Anschlüsse	2
Spannungs-Signaleingänge	Anschluss	4-poliger Anschlussblock 1,5–2,5 mm² Leitung (16–12 AWG) Abisolierlänge: 7 mm Anzugsmoment: 0,5 Nm
	Spannungsbereich	N-Ph: 58 – 300 V rms Ph-Ph: 100 – 500 V rms Maximal 300 V auf Masse bezogen
	Frequenzbereich	10 – 200 Hz (bei höheren Frequenzen bitte Rücksprache halten)
	Messkategorie	CAT III
	Überspannungskategorie	CAT III 300 V
Strom-Signaleingänge (Verwendung nur mit Schaeffler Sensoren)	Anzahl der Anschlüsse	2
	Anschluss	RJ45
	Nennspannung	333 mV (differenziell, RMS)
	Maximale Spannung	426 mV (differenziell, RMS)
	Sensoren	Set mit 3 Strommesswandlern oder Rogowski-Spulen

Produktspezifikationen

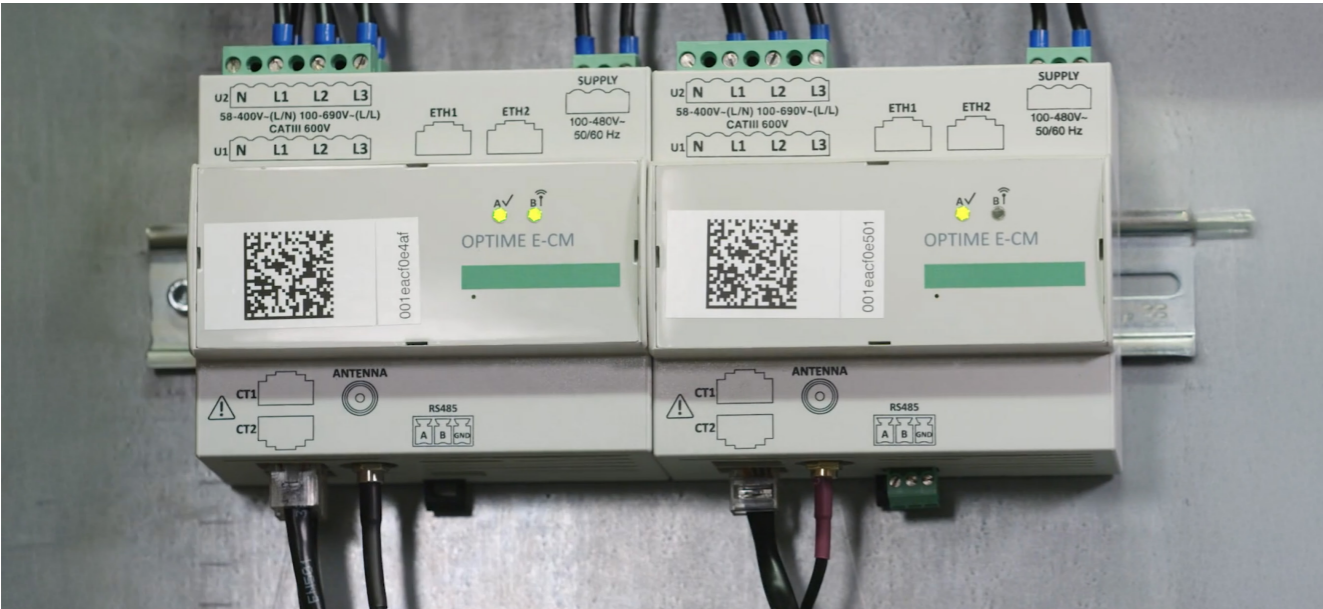
	Merkmal	Wert
Ethernet-Konnektivität (für zukünftige Verwendung reserviert)	Messgrößen	*Frequenz, Ip, VpN, Upp, Pp, Ptot, Sp, Stot, Qp, Qtot und PF (Vector), Phasenverschiebung (gemäß IEC 61557-12)
	Anzahl der Anschlüsse	2
	Anschluss	RJ45
	Schnittstelle	10/100 Base-T (IEEE 802.3)
	Verkabelung	Auto MDI/MDIX
RS485-Konnektivität (für zukünftige Verwendung reserviert)	Anzahl der Anschlüsse	1
	Anschluss	3-poliger Anschlussblock, 0,14–1,5 mm² Aderleitung (25–16 AWG) Abisolierlänge: 7 mm Anzugsmoment: 0,25 Nm
	Signalpegel	0 bis 5 V (A-B) und -7 bis 12 V (GND-A/B)
	Gleichtakt-Spannungsisolation	Maximal 1,5 kV
	Geschwindigkeit	9,6 – 115,2 kbps
Funkkonnektivität	Unterstützte Protokolle	Modbus RTU
	Antenne	Extern 50 Ohm
	Anschluss	SMA
	Protokoll	LTE Kategorie 1
	Frequenzbänder	LTE-FDD: B1/2/3/4/5/7/8/12/13/14/18/19/20/25/26/28/66
WiFi-Konnektivität	Antenne	Intern
	Protokoll	IEEE 802.11 a/b/g/n
	Frequenz	2,4 GHz
	Modus	Zugangspunkt
	Sicherheit	WPA2-Authentifizierung, AES-Verschlüsselung

**\*Beschreibung der gemessenen Größen**

Ip	Strom pro Phase [A]
VpN	Spannung Phase-Nullleiter [V]
Upp	Spannung Phase-Phase [V]
Pp	Leistung pro Phase [W]
Ptot	Leistung insgesamt [W]
Sp	Scheinleistung pro Phase [VA]
Stot	Scheinleistung insgesamt [VA]
Qp	Blindleistung pro Phase
Qtot	Gesamtblindleistung
PF	Leistungsfaktor [0 - 100 %] (Ptot/Stot) Spannungsunsymmetrie

# Anwendung

Typische Maschinen für FAG OPTIME E-CM



FAG OPTIME E-CM ist besonders für Maschinen geeignet, die in schwierigen Umgebungsbedingungen betrieben werden (hohe Temperaturen, unter Wasser, schwer oder gefährlich zu erreichen).

Anwendung	Eigenschaften	Einbauort
Elektromotor	Drehstrom	<ul style="list-style-type: none"><li>Im Schaltschrank für Elektromotoren, Stromwandler an Stromkabeln, Isolierung CAT III 300 V</li><li>VFD- und DOL-Anwendungen</li></ul>
Lüfter	Umgebung	Im Schaltschrank für Elektromotoren
Kompressor	–	Im Schaltschrank für Elektromotoren
Pumpe	–	Im Schaltschrank für Elektromotoren
Riemenantrieb	–	Im Schaltschrank für Elektromotoren

# Kundenstimmen



“Bisher hatten wir keine zufriedenstellende Lösung für die elektrische Zustandsüberwachung, um Risiken wie Kurzschlüsse, Isolations- und Wicklungsfehler oder Überlastungen und Überströme frühzeitig zu erkennen.

Das hat sich mit dem FAG OPTIME E-CM geändert. Denn damit können wir künftig Drehstrommotoren elektrisch überwachen. Besonders schätze ich, dass die Lösung zum OPTIME Ecosystem gehört. Bedeutet für uns, alle Daten der Zustandsüberwachung – sei es vibrationsbasiert oder elektrisch – und der Schmierung auf einem Dashboard im Blick zu haben. Find ich klasse.”

Robin Faeser,  
Zentrale Instandhaltung / Neue Technologien,  
Schaeffler Schweinfurt



“FAG OPTIME E-CM ist bei speziellen Anwendungen sehr wertvoll – etwa bei Motoren mit wechselnder Last oder bei schwer zugänglichen Maschinen wie Tauchpumpen, in heißen Räumen oder Bereichen mit hoher Chemikalienbelastung.

Mein Fazit: Isolationsfehler, Kabeldefekte, Probleme mit Rotorstäben oder unerwünschte Abweichung der Rotationsachse können frühzeitig erkannt werden.”

Ivo Ent,  
Koordinator Zustandsüberwachung, SPIT

Schauen Sie sich die Videobotschaften auf der Website an.



- › QR-Code scannen
- › [Link](#) nutzen



## Top 3 Fragen und Antworten (FAQ)

# 1

**Ist FAG OPTIME E-CM eine eigenständige Lösung?**

Ja, das FAG OPTIME E-CM arbeitet unabhängig von den OPTIME Schwingungssensoren und Schmierstoffgebern. Die Lösung kann eigenständig in der OPTIME Plattform genutzt oder in ein bestehendes OPTIME Ecosystem integriert werden, um weitere Mehrwerte zu schaffen.

# 2

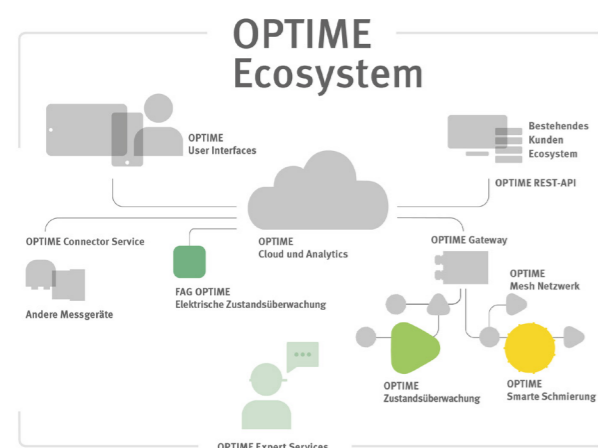
**Kann mit FAG OPTIME E-CM der Energieverbrauch und die Stromversorgungsqualität überwacht werden?**

Ja, bis zu zwei Motoren können separat hinsichtlich des Energieverbrauchs und der Stromversorgungsqualität überwacht werden.

# 3

**Ist eine Überwachung von Gleichstrommotoren möglich?**

Nein. FAG OPTIME E-CM ist nur mit Drehstrommotoren (AC-Motoren) kompatibel.



Entdecken Sie weitere Informationen zum OPTIME Ecosystem



> QR-Code scannen  
> [Link](#) nutzen

Entdecken Sie weitere Informationen zum FAG OPTIME E-CM



> QR-Code scannen  
> [Link](#) nutzen

**BLIND SPOTS?  
NICHT, WENN ALLE  
PERSPEKTIVEN DER  
MASCHINENZU-  
STANDSÜBERWACHUNG  
BERÜCKSICHTIGT  
WERDEN, UM  
PROBLEME FRÜHZEITIG  
ZU ERKENNEN!**

**Schaeffler Technologies AG & Co. KG**

Georg-Schäfer-Straße 30  
97421 Schweinfurt

[medias.schaeffler.de/de/lifetime-solutions](https://medias.schaeffler.de/de/lifetime-solutions)  
[lifetime.solutions@schaeffler.com](mailto:lifetime.solutions@schaeffler.com)  
Telefon +49 2407 9149-66

Alle Angaben wurden sorgfältig erstellt  
und überprüft. Für eventuelle Fehler oder  
Unvollständigkeiten können wir jedoch  
keine Haftung übernehmen. Technische  
Änderungen behalten wir uns vor.  
© Schaeffler Technologies AG & Co. KG  
Ausgabe: 2026, Januar  
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit  
unserer Genehmigung.