

# CSI 9210 Machinery Health Transmitter

- *Detektiert Probleme von Zentrifugalpumpen, die mit Wechselstrommotoren betrieben werden*
- *Fokus auf Erfordernisse von Betrieb und Wartung*
- *Eingebettete Diagnose liefert Analysewerte und keine Rohdaten*
- *Analysedaten basieren auf der Messung von Vibrationen, des elektromagnetischen Feldes des Motors, von Temperaturen und der Geschwindigkeit*
- *Verwendung des FOUNDATION™ Fieldbus Kommunikationsprotokolls*
- *Berechnete Werte des Gesamtzustandes der überwachten Ausrüstungen sind als Variablen durch AI-Blöcke über den FOUNDATION™ Fieldbus verfügbar*
- *Integraler Bestandteil der PlantWeb® digitalen Anlagenarchitektur*



CSI 9210 Machinery Health Messumformer – Das erste Gerät seiner Klasse zur Analyse und Überwachung rotierender Ausrüstungen mit FOUNDATION™ Fieldbus Kommunikationsprotokoll.

## Überblick

Der CSI 9210 Machinery Health Messumformer von Emerson Process Management stellt eine neue Generation von intelligenten Vierleiter-Messumformern dar, die die Analysewerte des Zustandes von Ausrüstungen in die Automatisierungsumgebung übertragen. Jedes dieser Geräte überwacht Zentrifugalpumpen, die mit Wechselstrommotoren betrieben werden. Die Analysedaten werden als:

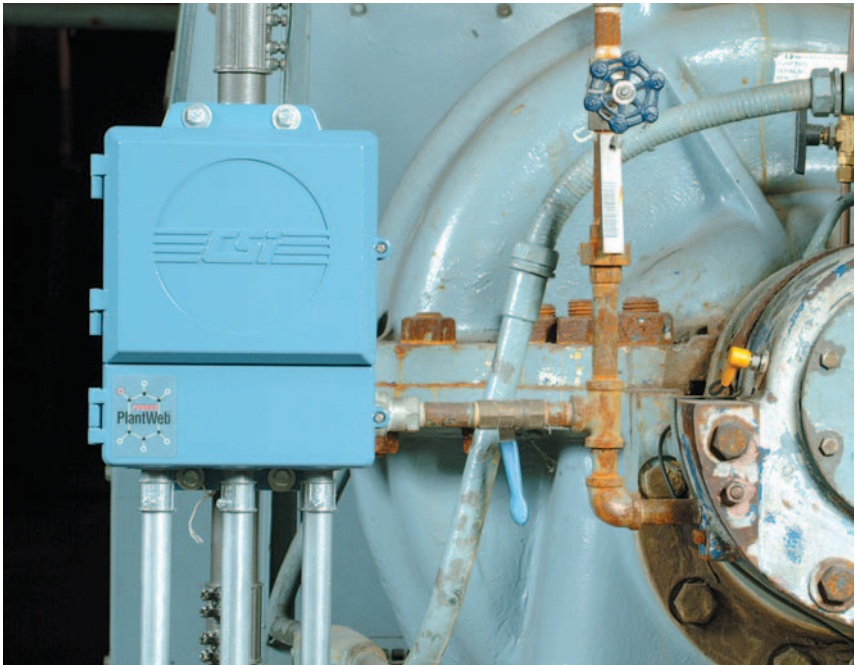
- FOUNDATION™ Fieldbus Blockalarme und
- AI-Blöcke in Automatisierungssysteme mit FOUNDATION™ Fieldbus Kommunikationsprotokoll übertragen.

Der CSI Machinery Health Messumformer ist durch seine für die Kombination Motor/ Pumpe optimierten vorbeugenden Diagnosemöglichkeiten integraler Bestandteil der PlantWeb® digitalen Anlagenarchitektur von Emerson Process Management. Die Details der Diagnose werden an das Betriebs- und Wartungspersonal übermittelt und können bei Anwendung der AMS Suite™ dazu verwendet werden, die Anlagenverfügbarkeit bei gleichzeitiger Verringerung der Betriebs- und Wartungskosten zu erhöhen.

### Erkennen von Problemen der Kombination Wechselstrommotor – Zentrifugalpumpe

Mehr als die Hälfte der Ausrüstungen in Prozessanlagen besteht aus der Kombination Motor/Pumpe. Dies ist der Grund dafür, dass eine sorgfältige Überwachung gerade dieser Assets dazu beitragen kann, ungeplante Stillstände zu vermeiden und somit das Betriebsergebnis auf einem hohen Niveau zu halten. Der Messumformer CSI 9210 erhält Daten von den verschiedenen Sensoren und schätzt daraus den Gesamtzustand der Funktionseinheit Motor/Pumpe ab. Diese Abschätzung basiert auf einer Analyseroutine, die speziell für diese Kombination optimiert und in den CSI 9210 integriert wurde.

Die Kombinationen Motor/Pumpe bilden das Rückgrat der Prozessanlagen in den meisten Industrien. Die Prozesse, die durch diese Pumpen angetrieben werden stellen das Lebenselixier einer Anlage dar. Leider verursachen viele dieser mechanischen Ausrüstungen hohe Wartungskosten und sind für die Mehrzahl ungeplanter Anlagenstillstände verantwortlich. Der CSI 9210 stellt eine optimierte Lösung für eine einfache Implementierung dieser Ausrüstungen und der dazu gehörenden Datenerfassung und Datenanalyse zur Verfügung. Die Datenerfassung und Datenanalyse basieren auf den spezifischen Anforderungen der Kombination Motor/Pumpe, wie diese in der Prozessindustrie zu finden sind.



*Die Geräteinstallation in der Nähe der zu überwachenden Maschine minimiert den Verkabelungsaufwand*

Der wichtigste Aspekt des CSI 9210 ist die Lieferung von Ergebnissen und Informationen, um den Betrieb der rotierenden Ausrüstungen zu optimieren. Oftmals führen Probleme mit dem Prozess zu Problemen mit den Pumpen. Dazu gehören zum Beispiel Kavitation, Überhitzung oder Überlastung. Andere mechanische Probleme, wie das Entstehen von Unwuchten, die Dezentrierung der Welle oder Probleme mit abgenutzten Kugellagern können ebenfalls zu unvorhergesehenen Ausfällen führen.

Auch die Interaktion zwischen den sich bewegenden Ausrüstungen und der Temperatur, dem Druck, dem Füllstand und dem Durchfluss ist oft nicht leicht zu verstehen. Wird dagegen die Wechselwirkung zwischen dem Prozess und der Ausrüstung besser verstanden, so wird die Häufigkeit von Situationen reduziert, die einen negativen Einfluss auf den Gesamtzustand der Ausrüstungen haben. Die Minderung des Einflusses solcher Faktoren führt zu einer Verringerung der ungeplanten Stillstände und zu einer höheren Verfügbarkeit und Leistungsfähigkeit der Produktionsanlagen.

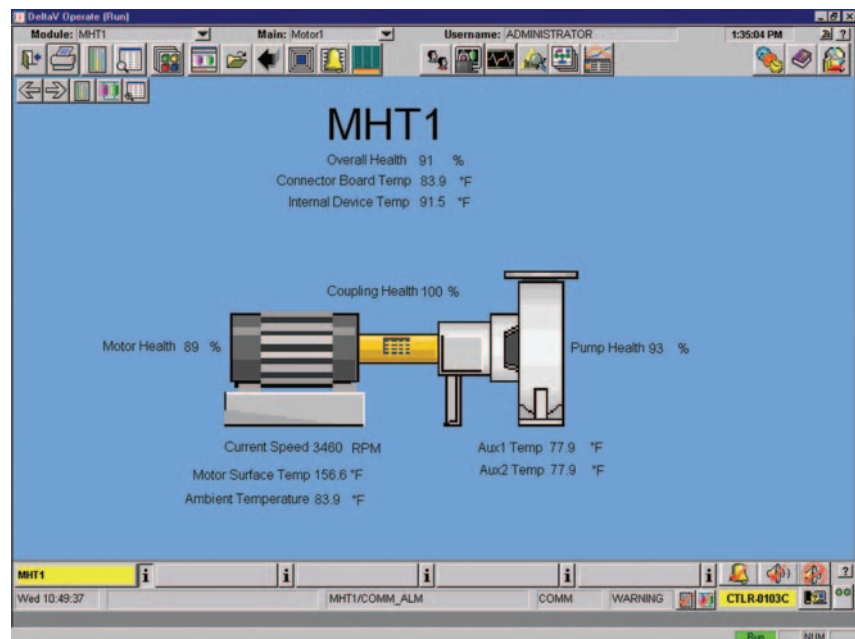
# Machinery Health™ Management

## Ausgerichtet auf die Bedürfnisse von Betrieb und Wartung

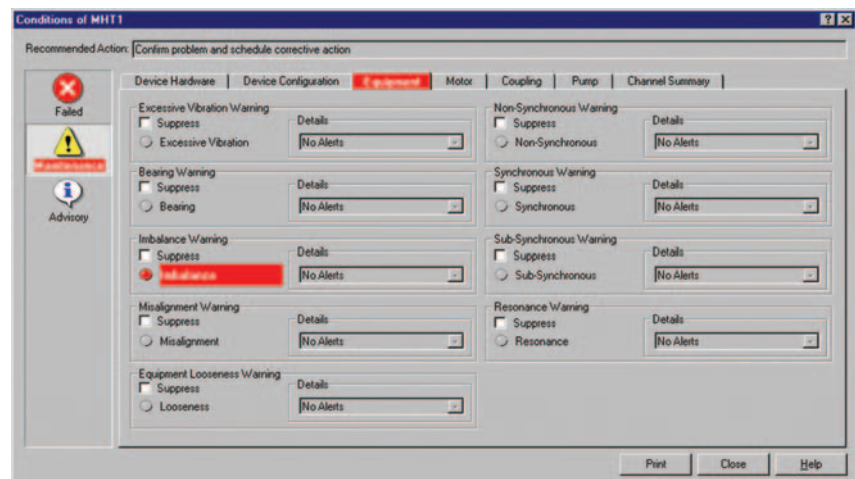
Das Betriebs- und Wartungspersonal trägt Verantwortung für den Betrieb der Anlage und kann dadurch auch unmittelbaren Einfluss auf den Zustand der rotierenden Ausrüstungen nehmen. Das Betriebspersonal steuert den Produktionsprozess und dessen Ablauf, was dazu führt, dass die Maschinen und Anlagen manchmal abseits der optimalen Betriebsparameter funktionieren müssen. In der Zwischenzeit ist die Instandhaltung zuständig für das reibungslose Funktionieren der Anlagen und dafür, ungeplante Stillstände zu vermeiden. Der Messumformer 9210 liefert Analysewerte, die dabei helfen können, beide dieser Vorgaben besser realisieren zu können. Alarme werden direkt über das Prozessleitsystem der Anlage auf der Workstation des Anlagenfahrers visualisiert und helfen zu verstehen, wie Änderungen der Prozessparameter den Zustand der Ausrüstungen positiv oder negativ beeinflussen. Die Alarme können auch direkt über deren Workstations dem Wartungspersonal zugänglich gemacht werden. Nach einer detaillierten Auswertung der Alarme können dann mögliche Wartungsarbeiten besser geplant werden.

## Die eingebettete Diagnose liefert Analyseergebnisse und keine Rohdaten

Mit weniger Personal müssen heute mehr Aufgaben erledigt werden. Es ist keine Zeit dafür vorhanden,



Über den CSI 9210 zugängliche Informationen werden über das Prozessleitsystem dem Bedien- und Wartungspersonal zugänglich gemacht.



PlantWeb® Alarme sind sowohl für die Bedienmannschaft wie auch das Wartungspersonal zugänglich.

Rohdaten zu interpretieren und die Anhaltspunkte herauszufiltern, die eine Aussage über den Zustand der Ausrüstungen erlauben. Weil Veränderungen des Vibrations-

pegels unterschiedliche Ursachen haben können, liefern Rohdaten nur wenige Informationen über den tatsächlichen Zustand der rotierenden Ausrüstungen.

## Produktdatenblatt

April 2005

Der Messumformer CSI 9210 verfügt über eine eingebaute Diagnose, die die Rohdaten direkt in Analysewerte umwandelt und dadurch direkt die Ursache eines Problems der Kombination Motor/Pumpe beschreibt. Diese eingebaute Diagnose wurde für den CSI 9210 entwickelt und basiert auf mehr als 20 Jahren Erfahrung mit dieser Technologie in industriellen Herstellungsprozessen. Setzen Sie unsere Erfahrung zu ihrem Vorteil ein, indem Sie Ihre kostbar Zeit zur Fehlerbehebung und nicht zur Fehlersuche einsetzen.

Die Analyseergebnisse werden durch drei Gruppen von PlantWeb® Alarmen präsentiert. Dazu gehören die Gruppen Advisory (Hinweis), Maintenance (Wartung) und Failed (Fehler). Advisory-Alarme zeigen an, dass eine signifikante Veränderung festgestellt wurde. Dies ist eine frühzeitige Warnung über Zustände, die im späteren Stadium zu Schädigungen der Ausrüstung führen können. Wartungs-Alarme ermöglichen eine sichere Planung von Wartungen und korrigierenden Maßnahmen durch ausgebildetes Personal, bevor ein kritischer Fehler auftritt. Fehler-Alarme zeigen an, dass eine erhebliche Verschlechterung des Zustandes der Maschine eingetreten ist und eine Fehlfunktion unmittelbar bevorsteht. Ausgebildetes Personal sollte nun schnellstens nach der Fehlerursache forschen. Ein direktes Eingreifen des Bedienpersonals kann er-

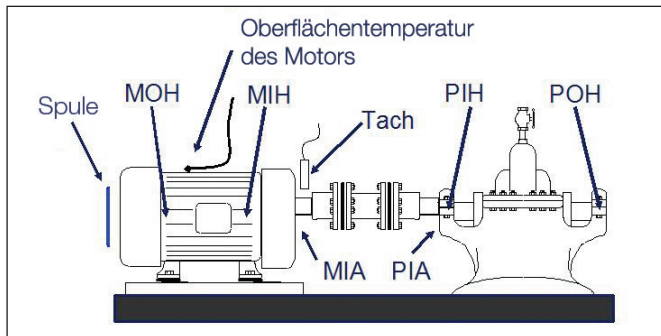
forderlich sein. Der Gesamtzustand sowie der Zustand der einzelnen Baugruppen werden berechnet und stellen die relativen Zustandswerte dar, die auf den optimalen Zustand der Ausrüstung bezogen sind. Die Zustandswerte werden skaliert von 100 bis 1%, wobei ein Wert nahe 100% bedeutet, dass die Maschine nahe dem Optimum funktioniert und für den Prozess voll einsatzbereit ist. Ein Wert von 50% zeigt an, dass eine bedenkliche Verschlechterung des Ausrüstungszustandes eingetreten ist und eine Wartung zwingend erforderlich ist.

### **Die Analyse basiert auf der Messung von Vibrationen, des elektromagnetischen Feldes des Motors, der Motorumdrehung, von Temperaturen und der Geschwindigkeit**

Mehr Informationen über den Gesamtzustand zu erhalten, bedeutet entstehende Probleme genau diagnostizieren zu können. Deshalb sammelt der Messumformer CSI 9210 Daten von der Kombination Motor/Pumpe mit 4 unterschiedlichen Sensortypen. Dazu gehören Vibrationssensoren, Sensoren für das elektromagnetische Feld des Motors, Geschwindigkeitssensoren und Temperatursensoren. Vibrationssensoren messen die Bewegung der Maschine und werden dazu verwendet, mechanische Fehler frühzeitig zu erkennen. Eine Spule wird zur Beobachtung des elektrischen Zustandes des Motors verwendet. Ein Tachometer liefert exakte

Angaben über die Motordrehzahl. Thermistoren werden zur Überwachung der Umgebungs- und Oberflächentemperatur des Motors verwendet, um Überhitzungen vorzubeugen. Im Unterschied zu den meisten online Überwachungssystemen für Maschinen, werden durch den Messumformer CSI 9210 die Daten von allen Messpunkten simultan ermittelt. Diese Methode erlaubt es, ein an einem Messpunkt aufgetretenes Problem sofort und direkt mit anderen Messpunkten zu vergleichen, da die Messdaten gleichzeitig ermittelt wurden. Die Ergebnisse der Zustandsanalyse der Maschine werden alle 30 Sekunden aktualisiert. Während dieser Zeit werden Messdaten mit einer Abtastrate von 100.000 Datenpunkten pro Sekunde aufgenommen, um auch Bewegungen der Maschine zu erfassen, die nur im hohen Frequenzbereich zu erfassen sind. Die Daten werden über einige Sekunden gesammelt, im CSI 9210 analysiert und das Ergebnis dann als Zustandswert berichtet.

# Machinery Health™ Management



Das Anbringen der Sensoren an den richtigen Stellen ist wichtig für die Genauigkeit der Berechnung des Gesamtzustandes der Maschine sowie die Ermittlung der PlantWeb® Alarme. Die untere Tabelle beschreibt die Anordnung der Vibrationssensoren:

MOH	Außen am Motor - horizontal
MIH	Innen am Motor - horizontal
MIA	Innen am Motor - axial
PIA	Innen an der Pumpe - axial
PIH	Innen an der Pumpe - horizontal
POH	Außen an der Pumpe - horizontal

## Verwendung des FOUNDATION™ Fieldbus (FF) Kommunikations- protokolls

Dieses moderne Protokoll zur Übertragung prozessrelevanter Informationen erlaubt es den Anwendern, mehrere Variable aus einem Feldgerät zu übertragen. Die Aussagekraft der Daten wird mit den Alarmen abgeglichen, die im Feldgerät generiert werden. Die Verwendung des FOUNDATION™ Fieldbus ermöglicht eine einfache Implementierung in FF kompatible Prozessautomatisierungs- oder Asset Management Systeme.



Der Messumformer CSI 9210 wurde durch die Fieldbus Foundation zugelassen und verfügt über die Fieldbus Kontrollmarkierung.

## Die berechneten Werte des Gesamtzustandes der Maschine sind über FOUNDATION™ Fieldbus Analog Input Blöcke verfügbar

Durch die Verwendung des FF Kommunikationsprotokolls kann der Messumformer CSI 9210 maximal elf für den Prozess relevante Variablen über Funktionsblöcke an ein übergeordnetes Automatisierungssystem übertragen.

## Funktionsblöcke

Funktionsblöcke ermöglichen in der Benutzerschicht des FOUNDATION™ Fieldbus die Verwendung von Funktionen, wie zum Beispiel Analog Input (AI) und Analog Output (AO) sowie von PID Reglern. Die Standardfunktionsblöcke stellen eine allgemeine Struktur zur Verfügung, die in einem einzelnen Gerät implementiert sein kann oder über das Feldbusnetzwerk allgemein zur Verfügung gestellt wird.

## Verfügbare Funktionsblöcke

7 Analog Input Funktionsblöcke sind verfügbar für die Auswahl von Motorgeschwindigkeit, Temperatur und Gesamtzustand der Maschine. Zwei weitere multiple Analog Input Funktionsblöcke stehen für den Gesamtzustand in einem Block und für die Temperaturen in einem anderen Block zur Verfügung, was auch zu einer besseren Netzwerkeffizienz führt.

## Powers PlantWeb®

Der Messumformer CSI 9210 ist eine Schlüsselkomponente der PlantWeb® digitalen Anlagenarchitektur von Emerson Process Management mit der Möglichkeit der vorbeugenden Diagnose, die speziell für die Kombination Wechselstrommotor/Zentrifugalpumpe optimiert wurde. Diese eingebaute Diagnose ermöglicht es den Anlageneinsatzern, der Wartungsmannschaft und dem Management die Verfügbarkeit und die Zuverlässigkeit der Produktionsanlagen zu steigern und gleichzeitig die Betriebs- und Wartungskosten zu senken.

# Produktdatenblatt

April 2005

## Details Sensoreingänge

- AC Eingangskanäle der Schwingungssensoren mit Eingangsbereich von 10 Volt Spitze oder 20 Volt Spitze-Spitze. Bei Schwingungssensoren mit 0,1 V/g muss zulässige Eingangsspannung mit 70g (RMS) oder 100g Spitze korrespondieren
- Sensoreinspeisung für jeden Schwingungssensorkanal ca. 22VDC bei 3 mA
- Vier Temperatureingänge für Thermistoren 10 kOhm für Temperaturbereich von -40 bis 150 °C.

## Datenumrechnung

- Alle Vibrationseingänge werden simultan durch 24 Bit Sigma Delta A/D-Wandler abgefragt und ermöglichen einen dynamischen Bereich > 120 dB, Die Abtastfrequenz von 102,4 kHz ermöglicht eine Bandbreite > 40 kHz

## Signalverarbeitung

- Jeder AC Eingang verfügt über einen Frequenzbereich von 1 bis 40 kHz und einen minimalen dynamischen Amplitudenbereich von 105 dB

## Speicher für AC Kanäle

- 64 MB Puffer für die Datenerfassung pro Kanal
- 128 MB RAM für Firmware, Logiktabellen, Temporäre Datenspeicherung, Zwischenergebnisse, Kommunikationspuffer und historische Daten

## Umgebung

- Zulässige Umgebungstemperaturen: -25°C bis 60°C
- Zulässige relative Luftfeuchtigkeit: 0-95% (nicht kondensierend)

## Ausgänge

Vier Zustandswerte für Machinery Health:

- Gesamtzustand
- Motorzustand
- Kupplungszustand
- Pumpenzustand

Ein Wert zur Achsenrotationsgeschwindigkeit

Sechs Temperaturen:

- Umgebungstemperatur
- Motoroberflächentemperatur
- Hilfstemperatur 1
- Hilfstemperatur 2
- Gehäusetemperatur
- Temperatur Anschlussgehäuse

Diagnoseergebnisse über PlantWeb® Alarme:

- Advisory (Hinweis)
- Maintenance (Wartung)
- Failed (Fehler)

## Speisespannung

24 Volt DC, 1A max. (24 W)  
Leistungsaufnahme: 10 – 12 W

## Kommunikation

Zweileitertechnik, verbunden mit dem FOUNDATION™ Fieldbus

## Sensoreingänge zum CSI 9210

Acht analoge AC Signaleingänge für:

- 1 Eingang elektromagnetisches Feld des Motors
- 1 Eingang für Tachometer
- 6 Eingänge für Schwingungssensoren

Sechs analoge DC Temperatureingänge:

- 4 Externe Temperaturen
- 2 Interne Temperaturen

## Bestellinformationen

Modell	Beschreibung
9210SJ08	[1] CSI 9210; [2] Schwingungssensoren rechtwinklig <sup>(1)</sup> , [4] Schwingungssensoren gerade <sup>(1)</sup> ; [1] Tachometer <sup>(2)</sup> ; [1] Spule <sup>(2)</sup> ; [2] Thermistoren <sup>(1)</sup>
9210RA08	[1] CSI 9210; [6] Schwingungssensoren rechtwinklig <sup>(1)</sup> , [1] Tachometer <sup>(2)</sup> ; [1] Spule <sup>(2)</sup> ; [2] Thermistoren <sup>(1)</sup>
9210AJ08	[1] CSI 9210; [6] Armierte Schwingungssensoren rechtwinklig <sup>(1)</sup> , [1] Tachometer <sup>(2)</sup> ; [1] Spule <sup>(2)</sup> ; [2] Thermistoren <sup>(1)</sup>
MAINT1-9210	eine um ein Jahr verlängerte Gewährleistung
MAINT3-9210	eine um drei Jahre verlängerte Gewährleistung
VVERIF-T	Überprüfung der Installation, bis [4] Messumformer CSI 9210
VVERIF-T-ADD	Erweiterte Überprüfung der Installation, bis [8] zusätzliche Messumformer CSI 9210
VINST-T	Komplette Installation, for einen Messumformer CSI 9210
VINST-T-ADD	Zusätzliche komplette Installation für jeden weiteren Messumformer CSI 9210

<sup>(1)</sup> Sensoren einschließlich 30' Anschlusskabel integral zum Sensor

<sup>(2)</sup> Sensoren einschließlich 30' Anschlusskabel, paarweise

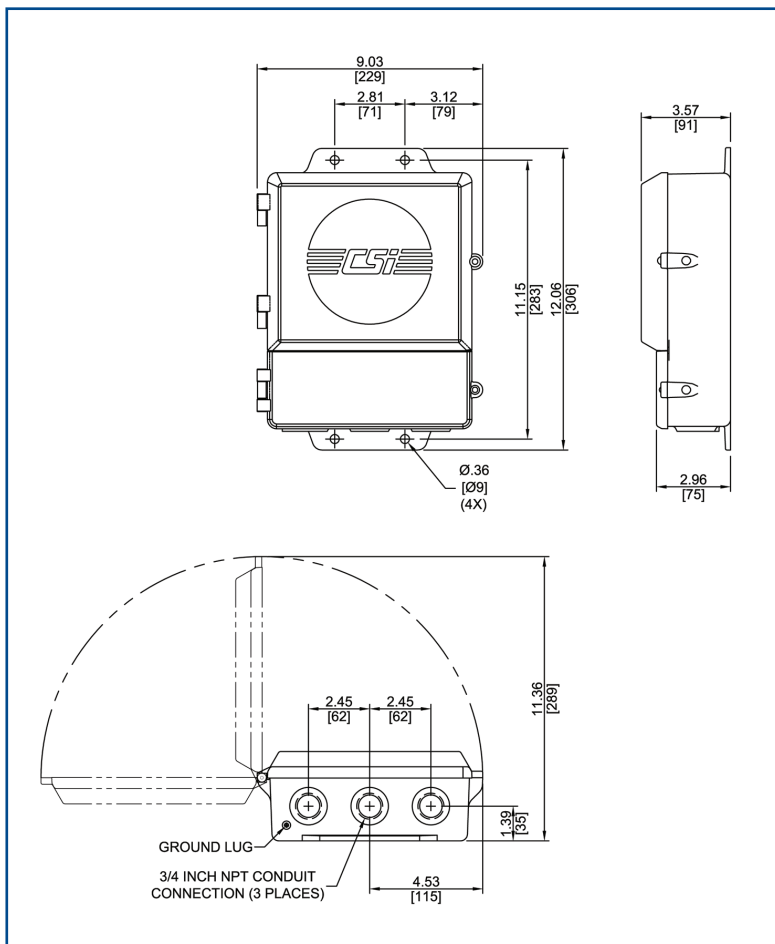
## Frachtgewicht der CSI 9210 Modelle

Komponente	Gewicht
9210 ohne Sensoren	3,6 kg
9210SJ08	6,7 kg
9210RA08	6,7 kg
9210AJ08	9,7 kg

## Zulassungen



FM und CSA in der Zulassung  
Class 1, Division 2,  
Groups A, B, C und D;  
T5 Temperature





Der CSI 9210 Machinery Health™ Messumformer ist durch seine vorbeugenden Diagnosemöglichkeiten, die für die Kombination Motor/Pumpe optimiert sind, integraler Bestandteil der PlantWeb® digitalen Anlagenarchitektur. Die Verfügbarkeit der Anlagen wird bei gleichzeitiger Reduzierung der Betriebs- und Wartungskosten erhöht.

©2005, Emerson Process Management.

Der Inhalt dieser Publikation wurde mit größter Sorgfältigkeit erstellt und ist lediglich als Information gedacht. Für eventuelle Fehler darin übernehmen wir keine Haftung, es lassen sich keine Garantieansprüche ableiten. Dies betrifft alle erwähnten Produkte, die in dieser Broschüre beschrieben sind. Allen Verkäufen liegen unsere Geschäftsbedingungen zu Grunde, die auf Anfrage erhältlich sind. Wir behalten uns das Recht vor, die Konstruktion oder die Spezifikationen aller Produkte ohne Vorankündigung zu verbessern oder zu ändern.

Emerson Process Management, PlantWeb®, AMS™ und Machinery Health sind Marken von Emerson Process Management Firmengruppe oder eines ihrer Unternehmen; das Emerson Logo ist ein Warenzeichen von Emerson Electric Co. Alle anderen Marken sind Eigentum der jeweiligen Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten.

**Emerson Process Management  
GmbH & Co OHG**

Argelsrieder Feld 3  
82234 Wessling  
Tel. (49) 8153 939 0  
Fax (49) 8153 939 172  
[www.emersonprocess.de](http://www.emersonprocess.de)

**Emerson Process Management AG**

Industriezentrum NÖ Süd  
Strasse 2a, Obj. 29  
2351 Wiener Neudorf  
Tel. (43) 2236 607  
Fax (43) 2236 607 44  
[www.emersonprocess.at](http://www.emersonprocess.at)

**Emerson Process Management AG**

Blegistrasse 21  
6341 Baar  
Tel. (41) 41 768 61 11  
Fax (41) 41 761 87 40  
[www.emersonprocess.ch](http://www.emersonprocess.ch)