Technisches Datenblatt

PMM-300 PLUS – Monitoring/Überwachung von absoluter Lagerschwingung, relativer Wellenschwingung, Luftspalt, Wickelkopfschwingung – kompakte Ausführung

Produktbereich: Condition Monitoring / kompakte Lösungen

Produktbezeichnung: PMM-300 PLUS

PMM-300 PLUS – modulares Condition Monitoring und Überwachungssystem

Das PMM-300 PLUS Gerät ist ein eigenständiges 5-Kanal (4x dynamische Signale und 1x Referenzsignal) Schwingungs-CMS und -überwachungsmodul, das speziell für die Zustandsüberwachung und den Schutz von rotierenden Maschinen, wie z.B. Turbinen, Generatoren und Hilfsaggregaten wie Pumpen und Lüfter entwickelt wurde.

PMM-300 PLUS ist ein robustes, kompaktes und in sich geschlossenes Modul, das direkt an der Maschine montiert werden kann. Das System wird mit der Echtzeitsoftware PMx-300 Manager für die Visualisierung und Konfiguration der Messwerte in Echtzeit über Ethernet via TCP/IP-Protokoll geliefert. Der Ethernet-Anschluss wird auch für die Kommunikation mit dem CMS-500 Orca für Langzeit-Trending und die Analyse des Maschinenzustands verwendet.

Produkteigenschaften von PMM-300 PLUS

- eigenständiges Schwingungsüberwachungs- und Condition Monitoringsystem
- geeignet für Wirbelstromweg- Schwinggeschwindigkeits- und Beschleunigungssensoren
- 4x dynamische Eingangskanäle mit bis zu 20KHz Nutzsignal-Bandbreite
- synchrone Abtastung der Eingangskanäle
- 1x Phasenreferenzkanal als Tachoeingang
- vordefinierte Verarbeitungsmodi (absolut, relativ, Luftspalt)
- FFT Analyse integriert
- bis zu 2 Alarmstufen pro dynamischem Kanal - mit Latch- und Delay-Funktion
- 5x gepufferte BNC-Ausgänge für RAW-Signale bis zu 50KHz
- 4x 4-20mA Analogausgänge für Verarbeitungswerte, 8x 0-24V Digitalausgang für Alarmauslösung
- 4x 0-24V-Digitaleingäneg für die Steuerung des Betriebsmodus und weitere
- Modbus RTU/TCP und OPC UA Feldbus-Schnittstellen
- Ethernet TCP/IP Kommunikationsschnittstelle zum CMS-500 Orca Condition Monitoring System.
- bis zu 8 Module können über eine Backplane zum Datenaustausch verbunden werden

Modular und skalierbar

Bis zu acht PMM-300 PLUS Geräte können zu einem kleinen und kostengünstigen Überwachungssystem zusammengeschaltet werden, das die gleichen Funktionen und Leistungen wie ein Rack-basiertes System bietet. Die DIN-Schienen-Rückwandplatine verfügt über einen integrierten Bus, der die Stromversorgung, das Phasenreferenzsignal, Modbus RTU und den Verbindungsbus zwischen allen Modulen verteilt.

Wenn das PMM-300 PLUS Gerät auf diese Weise betrieben wird, fungiert eines der PMM-300 PLUS als Master und die anderen Geräte als Slaves. Die Zustände der einzelnen Module sind jederzeit über den Master abrufbar und der Master informiert alle Slaves über Änderungen an den Systemeingängen wie z.B. Digitaleingänge.

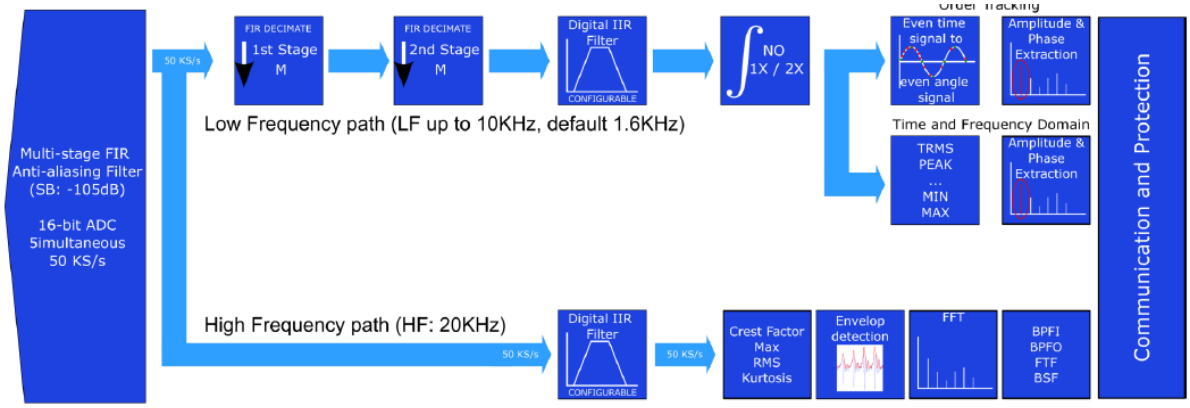
Zusätzliche Digital- und Relaisausgänge werden vom Mastermodul verwaltet und sind vom Benutzer mit logischen UND-, ODER- konfigurierbar. Die Kombination von Alarmen und Status ermöglicht es, dass sich ein System aus mehreren PMM-300 PLUS wie ein einziges System verhält, obwohl aus verschiedenen Modulen besteht.

Signalverarbeitung

Das PMM-300 PLUS-Gerät führt die Signalkonditionierung (IEPE, Stromschleife, Spannung), Datenerfassung, Filterung und Verarbeitung (Kennwerte wie pp, p, s_{max}, RMS) intern durch, was bedeutet, dass keine weiteren Geräte zwischen den Sensoren und den Modulen erforderlich sind. Jeder dynamische Kanal ist nach dem ADC in zwei unterschiedliche Pfade aufgeteilt (LF: Low Frequency & HF: High Frequency).

Der **NF-Pfad** wird für die konventionelle Überwachung von Maschinenfehlern (Unwucht, Fehlausrichtung, Spaltextrizität usw.) mit einer maximalen Bandbreite von 10 KHz eingesetzt. Der NF-Pfad führt Filterung, 1x/2x-Integration und erweiterte Analysen durch, wie z. B. Spektralbandextraktion, erweiterte FFT-Analyse, Ordnungsanalyse und automatisch ausgelöste Nach- und Hochlaufanalyse. Jeder extrahierte Wert aus dem NF-Pfad kann alle 125ms aufgefrischt werden.

Der **HF-Pfad** ist für die Analyse von Wälzlagern und Hochfrequenz mit einer maximalen Bandbreite von 20 KHz ausgelegt. Über den HF-Pfad sind komplexe Signalverarbeitungsfunktionen verfügbar, wie z. B. IIR-Filterung, Hilbert-Transformation, Hüllkurvenanalyse und FFT. Über den HF-Pfad werden die Werte im Sekundentakt aufgefrischt.



Alarme und Statuszustände

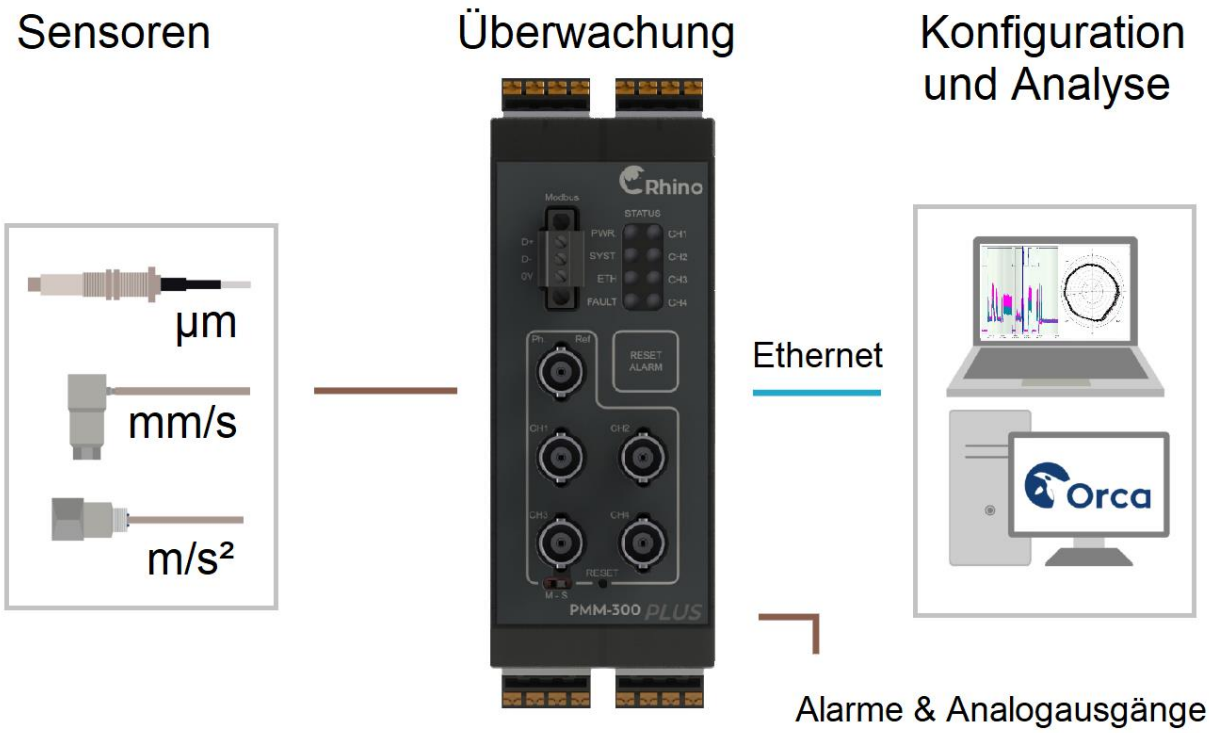
Jeder dynamische Kanal des PMM-300 PLUS Geräts kann so konfiguriert werden, dass er bei einem ausgewählten Kennwert (einem extrahierten Wert wie TRMS, Peak, Harmonic usw.) zwei Alarmstufen (Alarm und Gefahr) auslöst. Sobald der Wert die vom Benutzer konfigurierbaren Grenzwerte überschreitet, wird ein Alarm ausgelöst.

Die Grenzwerte werden mit jedem neuer Wert, welcher aus dem dynamischen Signal extrahiert wird geprüft. Zusätzlich können einige Grenzwerte für die "Sensor OK"-Prüfung für jeden dynamischen Kanal angewendet werden, um den Status der Sensoren in Echtzeit anzuzeigen. Insgesamt können 4 Alarme, 4 Vor-Alarme, 4 Sensor OK und 1 System OK-Signal vom PMM-300 PLUS erzeugt werden, um die Digitalausgänge anzusteuern.

Software, Kommunikation und Sicherheit

Alle PMM-300 PLUS Geräte kommunizieren über Ethernet mit dem TCP/IP-Protokoll mit einer maximalen Datenübertragungsrate von 100 Mbit/s über eine Entfernung von bis zu 100 m mit einem CAT 6a S/FTP- oder SF/FTP-Kabel. Das TCP/IP-Protokoll gewährleistet die Kommunikation mit dem PMx-300 Manager, der zur Konfiguration und Visualisierung der Echtzeitdaten verwendet wird, oder mit der CMS-500 Orca Software für die Langzeit-Trending- und Datenanalyse.

Das PMM-300 PLUS ist vollständig kompatibel mit der CMS-500 Condition Monitoring Software, einschließlich Speicherung, Anzeige und Weiterverarbeitung der Rohsignalmesswerte. Die Messwerte des PMM-300 PLUS werden auf einem CMS-500 Orca Server mit einer PostgreSQL-Datenbank gespeichert und können mit der CMS-500 Data Client Software visualisiert werden.



Zu den verfügbaren Darstellungen im CMS-500 Client gehören unter anderem Bargraf, Tabellen, Trend, Bode, Polar, Korrelation, Shaft-Centerline, Wellenform, Polprofil, Mingap-Signatur, Polaransicht, Orbit, Corbit, Spektrum, Vollspektrum, Wasserfall und Kaskade.

Darüber hinaus kann das PMM-300 PLUS als Modbus RTU-Slave, Modbus TCP-Slave oder OPC UA-Server fungieren. Modbus TCP und OPC UA verwenden den gleichen physikalischen Ethernet-Adapter wie die TCP/IP-Kommunikation zur MCm-Software und können gleichzeitig verwendet werden. Aus Sicherheitsgründen enthält das PMM-300 PLUS eine eingebaute Firewall, die vom PMx-300 Manager so konfiguriert werden kann, dass der Zugriff nur auf autorisierte IP-Adressen möglich ist.

Spezifikation

STROMVERSORGUNG	
Versorgungsspannung der Eingänge	+24VDC nominal (+16DC bis +32VDC)
Gesamtleistungsaufnahme	≤ 5W über den gesamten Spannungsbereich ohne Stromversorgung der Sensoren
Stromversorgungen für Sensoren	5 (eine pro physikalischem Eingangskanal)
	+24VDC (bezogen auf die Versorgungsspannung der Eingänge) oder -24VDC (+-1%)
	Polarität:vom Benutzer konfigurierbar
	+ 200mA und -50mA maximal (Schutz t.b.d.)
Konstant Stromquelle	+4mA +-1%
DATENERFASSUNG	
A/D-Typ	Sigma-Delta 4+1 Kanäle mit echter simultaner Abtastung
A/D-Wandler	16bits @ 49152 S/s
Frequenzbandbreite	DC bis 20KHz (-3dB)
Anti-Aliasing-Filter	Mehrstufiges FIR-Filter mit -105dB Dämpfung im Sperrbereich
Temperaturabweichung	±2ppm/°C bei FS, 2µV/°C Offset-Drift
DYNAMISCHE EINGANGSKANÄLE	
Verfügbarer Konditionierungsmodus	Spannung, Strom, IEPE (single ended oder differentiell)
Messbereich	Spannung (AC+DC)-24 V bis +24 V
Messbereich	Strom -30mA bis 30mA
Messbereich	IEPE 0V bis +24V
Eingangskopplung	DC-Kopplung
Eingangsimpedanz Spannung	> 100KΩ zwischen SIG+ und SIG- Eingängen
Eingangsimpedanz Strom	250Ω +- 1Ω zwischen den Eingängen SIG+ und SIG-
Messgenauigkeit	Amplitude< 1% des Skalenendwertes zwischen 1Hz und 10KHz
Messgenauigkeit	Phase < 2° zwischen 1Hz und 200Hz, < 10° zwischen 200Hz und 1KHz
Signal-Rausch-Verhältnis (SNR)	≥ 68dB bei 100Hz
Harmonische Gesamtverzerrung (THD)	≤ 0,01 % / 100Hz / 1Vrms
Gleichtaktunterdrückungsverhältnis (CMRR)	≥ 50 dB
Crosstalk-Dämpfung	≥ 70dB
PHASENREFERENZ-EINGANGSKANAL	
Mehrstufiger FIR-Anti-Aliasing-Filter	-105dB Dämpfung im Sperrbereich
Digitale Filterung des NF-Pfads	IIR Butterworth LP, HP, BP und SB vom Benutzer konfigurierbar
Digitale Filterung des HF-Pfads	IIR Butterworth LP, HP, BP und SB benutzerkonfigurierbar
LF-Pfad Integrator	Digitale Integration 1x/2x mit benutzerdefiniertem Hochpassfilter-Cutoff
Auflösung der NF-Pfad-Messung	1024 bis 24576 Punkte Wellenform (1s) / 1600 Linien Spektrum
Auflösung der HF-Pfadmessung	4096 Punkte Wellenform (84ms) / 1600 Linien Spektrum
Fensterung	Hanning
Mittelwertbildung	6x (angewendet auf extrahierte Werte) (vom Benutzer konfigurierbar)
Charakteristische Werte	Min, Max, Mittelwert, GAP, TRMS, Peak, PeakPeak, Smax, BCU, Crest-Faktor, Kurtosis, RMS-Band, Harmonische Amplitude, Harmonische Phase, Drehzahl)
Order tracking	Digitale Neuabtastung vom Signal mit gerader Zeit zum Signal mit geradem Winkel
LF-Pfad-Auffrischungsrate	Standard 1s, konfigurierbar als 125ms, 250ms, 500ms, 1s und 2s
HF-Pfad Aktualisierungsrate	1Sekunde

ALARMVERARBEITUNG	
Alarme	Ein Alarm- und Gefahrenzustand pro dynamischem Kanal über einen vom Benutzer wählbaren Kennwert.
Alarmbereich	Vier konfigurierbare Alarmbereiche (Gefahr oben, Warnung oben, Warnung unten, Gefahr unten)
Alarmstufen	Bis zu 16 verschiedene Alarmstufen je nach OTP-Modus-Eingang (OTP-Modus wählbar über Modbus oder Digitaleingänge)
Alarm-Optionen	Vom Benutzer konfigurierbare verriegelte und zeitverzögerte Alarme
Steuersignale	OTP-Modus Wählbar über digitale Eingänge oder über Modbus, um die Alarmstufen zwischen 16 vordefinierten Stufen umzuschalten.
RST AL	Digitaler Eingang zum Zurücksetzen der verriegelten Alarme
SENSOR-OK-PRÜFUNG	
Sensor-OK-Bereich	Zwei vom Benutzer konfigurierbare Bereiche (Oberhalb und Unterhalb) für die Sensor-OK-Prüfung auf der Grundlage von Sensorsignalen (+-24 V)
Prüfung der Sensorleitung	Kurzschluss oder Unterbrechung
Überprüfung der Sensorleistung	Spannungs- und Stromüberwachung
DIGITALEINGÄNGE	
Logischer Pegel	+24V Logikpegel (<3V : Low-Pegel und >12V : High-Pegel)
Isoliert	Nein
RST AL	Ein High-Pegel setzt die verriegelten Alarme zurück.
OTP	Ein High-Pegel schaltet die Alarmstufe von OTP 0 auf OTP 1 um.
ROT D	Ein High-Pegel bedeutet Rechtsdrehung
SAVE	Ein en Datensatz Rohsignale speichern
BNC - GEPUFFERTE AUSGÄNGE	
Signal	Gepuffertes Rohsignal der Sensoren
Bandbreite	DC bis 50KHz-Tiefpassfilterung
Skalierung	1V:1V, nicht-invertierend ¦ 250mV/mA im Strommodus
Mindestlast am BNC	> 50KΩ
Maximale Kabellänge am BNC	5m mit typischer Kapazität von 100pF/m
ANALOGAUSGÄNGE	
Ausgänge	Vier (4) 2-Draht Single-Ended 4-20mA Stromschleifenausgänge
Zuordnung	Ein Kennwert pro dynamischem Kanal (vom Benutzer konfigurierbar)
Aktualisierungsrate	Standard 1s, maximal 125ms für LP-Pfad.
Zulässige Last am Ausgang	≤ 500Ω
Messgenauigkeit	1% vom Skalenendwert
DIGITALE AUSGÄNGE	
Ausgänge	Acht (8) +24V Digitalausgänge
Zuordnung System OK	Zeigt an, dass das PMM-300 PLUS-Modul ordnungsgemäß funktioniert
Zuordnung Sensor OK	Gemeinsame Anzeige für alle Sensor OK (Logisch UND)
Zuordnung Alarmierung	Gemeinsame Anzeige für alle Alarme (Standalone oder Systemarchitektur mit kombinierten Modulen) (Logisches ODER)
Zuordnung Gefahr	Gemeinsamer Indikator für alle Gefahr (Standalone oder Systemarchitektur mit kombinierten Modulen) (Logisches ODER)
Zuordnung Gefahr CH1 bis CH4	4x Gefahrenausgänge, einer pro dynamischem Kanal
Aktualisierungsrate	Standard 1s, maximal 125ms für LP-Pfad.
Pegel	0V / +24V logischer Pegel
KOMMUNIKATIONSSCHNITTSTELLEN	
Ethernet 10/100 Mbit/s	Konfiguration & Inbetriebnahme mit PMx-300 Manager,Überwachung & Analyse mit CMS-500 Modbus TCP Server, OPC UA Server
RS485	Modbus RTU Slave (konfigurierbar: 19200 bis 115200)

Interconnection-Bus	Ermöglicht den Anschluss mehrerer PMM-300P und die gemeinsame Nutzung von Power Supply, Modbus RTU, Phasenreferenzsignal und Status
LED-ANZEIGE	
Leistung (PWR)	Diagnose der Spannungsversorgung
System OK (Syst)	Diagnose von Modulschutz und -überwachung
Ethernet (ETH)	Diagnose der ETH-Verbindung
FAULT	Diagnose von diversen Fehlern
CH1 bis CH4	Dynamischer Kanalstatus als Sensor OK, Alert oder Danger
UMWELTBEDINGUNGEN	
Temperaturbereich Betrieb	0°C bis +55°C
Temperaturbereich Lagerung	-20°C bis +70°C
Luftfeuchtigkeit	Bis zu 95% (nicht kondensierend)
Schutzart (IEC 60529)	IP30
ZULASSUNGEN	
Konformität	Konformitätserklärung der Europäischen Union (EU) (CE-Kennzeichnung), Vereinigtes Königreich (UK) Konformitätserklärung (UKCA-Kennzeichnung)
EMV	EN 61326-1:2013, IEC 61326-1:2012 Gruppe 1, Klasse A, EN 61000-6-5:2015, IEC 61000-6-5:2015
Umweltmanagement	RoHS-konform (2011/65/EU)
PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN	
Montage	DIN 35mm Schienenmontage
Anschlussklemmen	Eingang und Ausgang über Push-in-Klemmen
Größe	Ca. H: 140mm L: 120mm L:52mm
Gewicht	600g
Ethernet-Verkabelung	Bis zu 100 m mit Augmented Kategorie 6 (Cat 6A), Typ S/FTP oder SF/FTP
Verbindung zu anderen Modulen	X13 Sidebus-Anschluss für den direkten Anschluss an andere Module PMM-300 PLUS. PMM-305 NICHT AN SIDEBUS-ANSCHLUSS ANSCHLIESSEN

Betriebsmodi

Die Betriebsmodi sind Standardeinstellungen, die eine einfache Kanalkonfiguration entsprechend den spezifischen Messmethoden und Anwendungen ermöglichen.
Die Betriebsarten sind die folgenden:

- - 4x Relative Schwingung; Condition
- - 2x Relative Schwingung, 2x Absolute Schwingung; Condition
- - 4x Absolute Schwingung; Condition
- - 4x Luftspalt-Überwachung; Condition
- - 4x Wickelkopfschwingung; Condition
- - AMT-Polanalyse (Luftspalt, magnetischer Fluss und Temperatur); Condition
- - 4x Expertenmodus, universelle Überwachung. Condition

Modus 1 - 4x Relative Vibration
Dieser Modus umfasst alle relativen Messmodi: Relative Wellenschwingung, Axialtrustposition und Differentialdehnung. Die verschiedenen Messmodi sind pro Kanalpaar konfigurierbar.

Modus 2 - 2x Relative Schwingung, 2x Absolute Schwingung
Dieser Modus ermöglicht die relative Wellenschwingung (CH1/CH2 X/Y) und die absolute Lagerschwingung (CH3/CH4 X/Y) typischerweise für ein bestimmtes Lager.

Modus 3 - 4x Absolute Schwingung
In diesem Modus wird die absolute Lagerschwingung für 4 Sensoren aktiviert. Dieser Modus ist typischerweise für die Überwachung des Statorkerns, der Lagerschwingung X/Y an zwei Stellen und der Überwachung des Turbinendeckels geeignet.

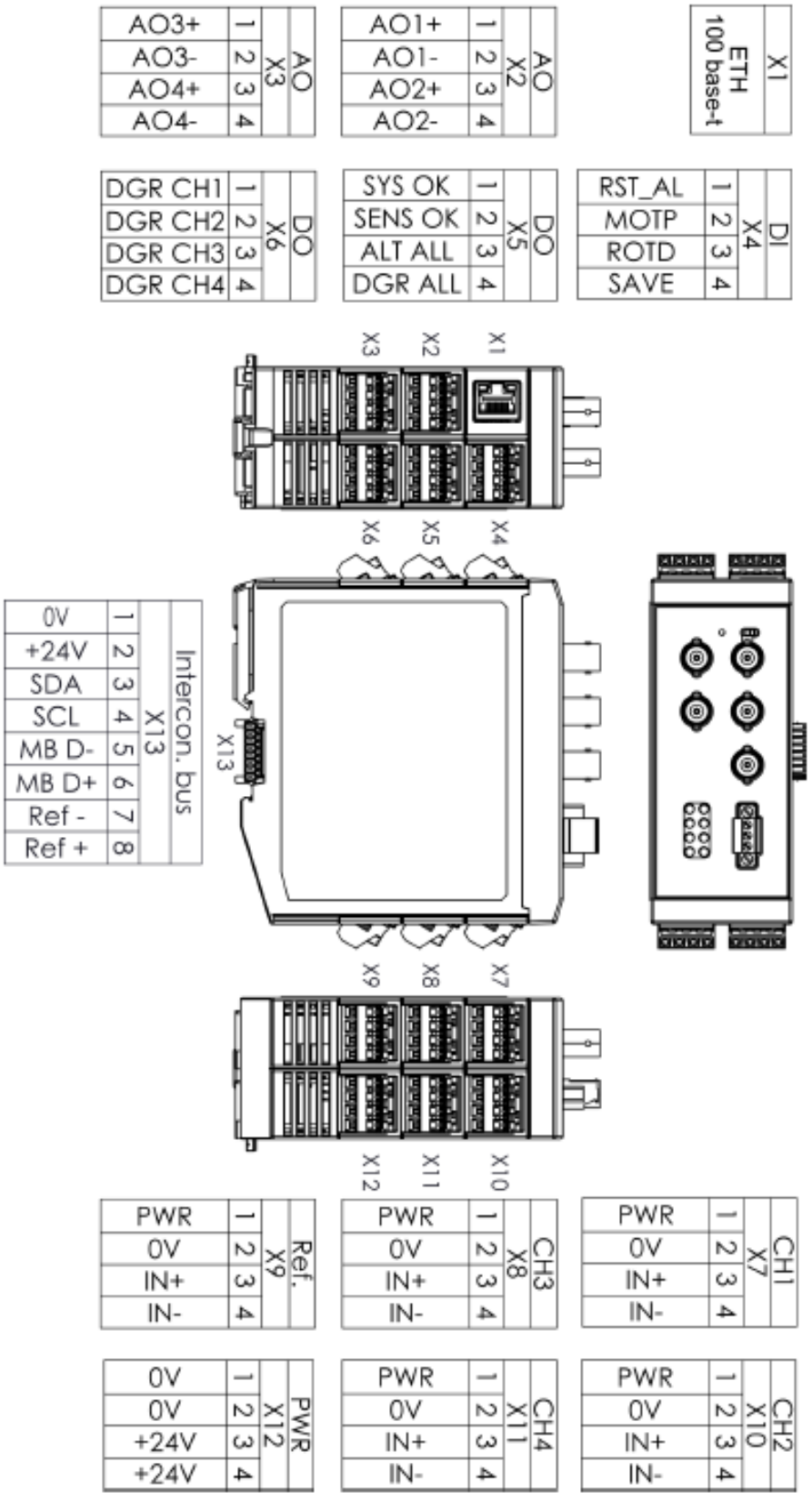
Modus 4 - 4x Luftspaltüberwachung
Dieser Modus ermöglicht die Luftspaltüberwachung von Generatoren, typischerweise für 4 Sensoren, die im 90°-Winkel auf einer Ebene installiert sind. Dieser Modus ist auch für die Überwachung des Läuferspalts geeignet. Um eine ordnungsgemäße Visualisierung des Luftspalts im CMS-500P Orca (Polaransicht) zu gewährleisten, müssen sich die an eine Karte angeschlossenen Sensoren in derselben Ebene befinden.

Modus 5 - 4x Wickelkopfschwingung
Dieser Modus ermöglicht die Wickelkopfschwingungsüberwachung von Generatoren, typischerweise für bis zu 4 faseroptischen Sensoren.

Modus 6 - AMT-Pol-Analyse
Dieser Modus ermöglicht die Überwachung des magnetischen Flusses, der Temperatur und des Luftspalts der einzelnen Pole des Generators.

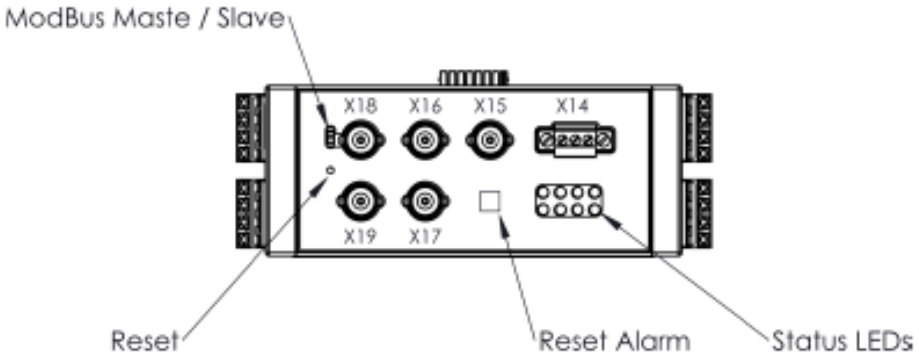
Modus 7 - Expertenmodus
Der „Experten"-Modus ist ein allgemeiner Modus, der nicht direkt mit einer Anwendung verbunden ist. Folgende Parameter können berechnet werden:
- Mittelwert - Gibt den Signalmittelwert des letzten Erfassungsblocks an.
- Peak, Peak to Peak, TRMS - Gibt die Signalamplitude des letzten Erfassungsblocks an.
- Min - Gibt den Mindestwert des Signals im letzten Erfassungsblock an.
- All relative calc - Smax-Berechnung, Axial Trust Position und Differential Expansion von Kanal 1&2 oder 3&4.

Elektrische Anschlüsse

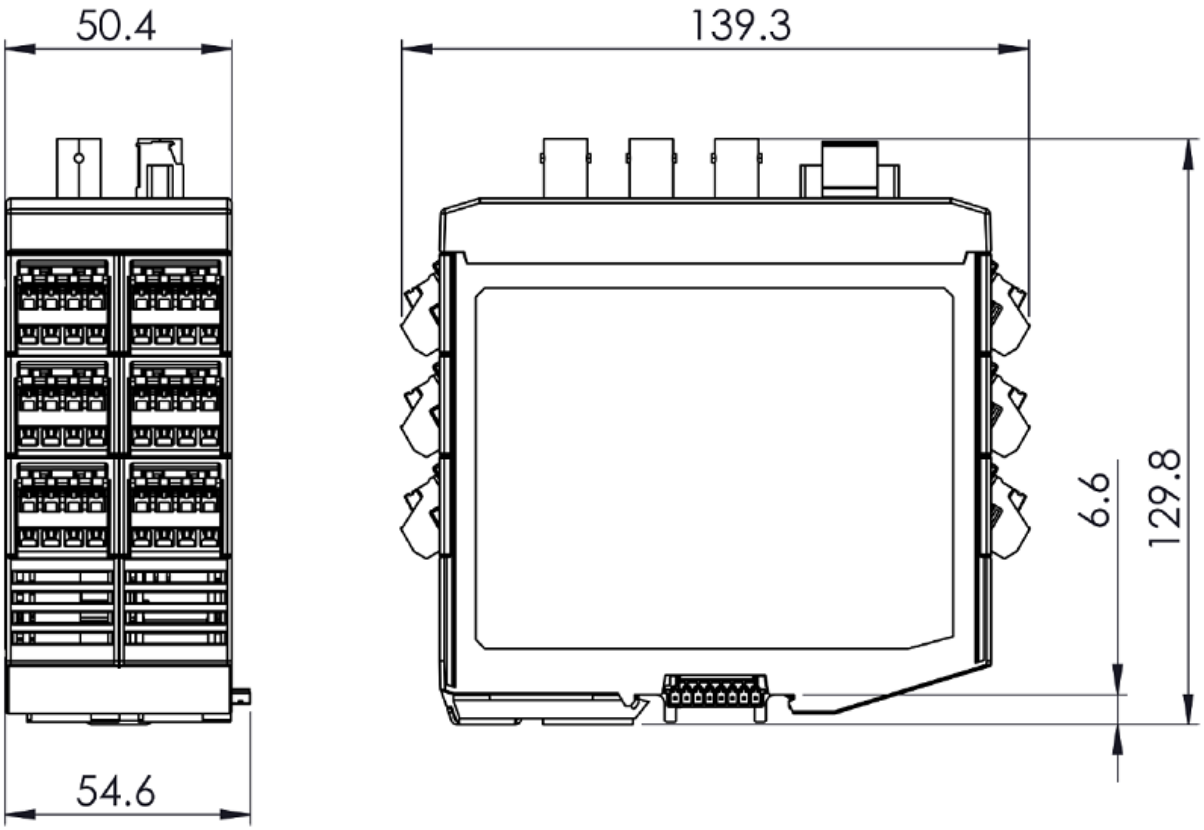


BNC RAW	
X15	Ph. Ref.
X16	CH1
X17	CH2
X18	CH3
X19	CH4

ModBus		
X14		
1	2	3
A	B	0V



Abmessungen



Bestellbezeichnung

PMM-300PLUS:	Gerät
PMM-300P HPATH:	Erweiterte Monitoringfunktion (HF-path)
PMM-300P OPC UA Server I:	für Kennwerte und Statusssignale
PMM-300POPC UA Server II:	für Rohwerte, Kennwerte und Statusssignale