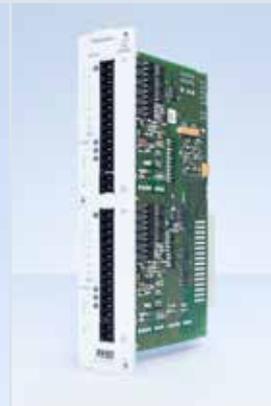


PMX Messverstärkersystem

Messen, Prüfen, Automatisieren



Der Industriestandard im weltweiten Einsatz

PMX ist ein Messverstärkersystem, das speziell für den Einsatz in der industriellen Produktion und in Prüfständen entwickelt wurde. Leistungsstark, genau, zuverlässig und hocheffizient.



Press- und Fügeüberwachung

Mit PMX erreichen Sie höchste Effizienz bei der Überwachung von Press- und Fügevorgängen. Mit integrierten mathematischen Überwachungsfunktionen und Echtzeitsignalberechnung zeigt PMX seine Stärken.



End-of-Line-Prüfstände

PMX sorgt für optimale professionelle Qualitätskontrolle und -verbesserung während und nach dem Produktionsvorgang. Mehrere hundert Kanäle sowie integrierte Steuer- und Regelfunktionen durch interne Berechnungskanäle ermöglichen den unkomplizierten Einsatz von PMX in kleineren und mittleren Prüfständen.



Maschinen-/ Anlagenüberwachung

Die frühzeitige Erfassung von Maschinenschäden ermöglicht eine kostengünstige vorbeugende Instandhaltung und minimiert Ausfallzeiten von Maschinen und Anlagen. Echtzeitüberwachung durch integrierte Intelligenz im Messverstärker entlastet die Zentralsteuerung und schafft schnelle Regelzyklen.

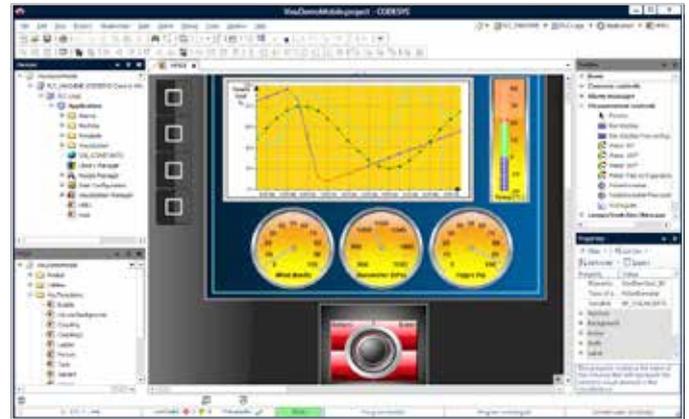


Industrielle Prüfstände

Die Automatisierung erfolgt über schnelle, analoge Ausgangssignale oder Grenzwerte sowie Ethernet-basierte Feldbusse. Die zusätzliche integrierte Soft-SPS (nach EN61131) übernimmt anspruchsvolle Automatisierungs- und Visualisierungsaufgaben. Durch die Multi-Client-Fähigkeit von PMX kann die Datenspeicherung parallel über Ethernet erfolgen.

PMX kombiniert Messtechnik mit Steuerung nach IEC61131

PMX kann mit der Soft-SPS CODESYS V3 ausgerüstet werden und ist damit bereit für Automatisierungsaufgaben mit passender Bedienung und Visualisierung.



- **Factory Automation**
 PMX in weltweiten Serien- und Sondermaschinen zur industriellen Produktion von Waren und Gütern aller Art, z. B. im Pressenbau, Buch- oder Zeitungsdruck, bei der Herstellung von Möbeln oder Komponenten für Kraftfahrzeuge
- **Mobile Automation**
 PMX in Baumaschinen, Kranen, Flurförderzeugen sowie Tagebau-Maschinen
- **Energy Automation**
 PMX in industriellen Anwendungen zur Energieerzeugung und Verteilung eingesetzt, z. B. zur Steuerung von kleinen Solaranlagen, Pumpstationen oder Windkraftanlagen
- **Embedded Automation**
 PMX in speziellen Anwendungen für Industriekompressoren, integrierte Wäge- und Abfüllsteuerungen sowie für die Medizintechnik
- **Process Automation**
 PMX für die Steuerung von Prozessen oder Anlagen, z. B. in Stahl- und Aluminiumwalzwerken ebenso wie zur Überwachung und Steuerung von Klär- oder Papierverarbeitungsprozessen und in der Fernwirktechnik
- **Building Automation**
 PMX zur Automatisierung von Geschäftsgebäuden und Privathäusern, z. B. zur intelligenten Steuerung von Beleuchtung, Verschattung oder Klimaüberwachung

Alles aus einer Hand

»Die TRW Automotive GmbH in Koblenz setzt seit diesem Jahr erstmalig das Messwerterfassungssystem PMX der Firma HBM in ihren Produktionsanlagen ein. Das System wird genutzt, um Pumpenausgangsdrücke von ESP-Aggregaten im unteren kHz Bereich abzutasten, auszuwerten und die Ergebnisse an die Anlagensteuerung zu übermitteln. Ausschlaggebend für den Einsatz dieses Produktes von HBM waren die benutzerfreundliche, browserbasierte Bedienoberfläche und die große Flexibilität des Systems, mit dem die abgetasteten Signale intern weiterverarbeitet sowie komplexe Berechnungen durchgeführt werden können«

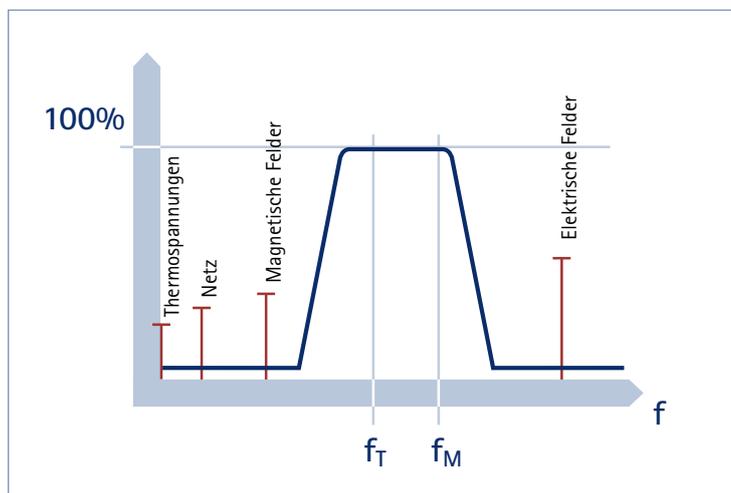
Frank Lomborg

Leiter Montageplanung und Systemtechnik Elektronik

Präzision und Dynamik von HBM – optimiert für die Produktion

Qualität und Präzision in der Messtechnik – dafür steht HBM. PMX ermöglicht maximale Präzision in Ihrer Produktion. Profitieren auch Sie von mehr Effizienz durch hohe Genauigkeit!

- Hohe Genauigkeit durch rauscharme 24-Bit A/D-Wandlung mit hoher Signalaufösung und höherer Messbandbreite
- Hohe Messqualität durch galvanische Isolation, Kompensation von Leitungslängen und Störfrequenzen und hohe EMV-Festigkeit



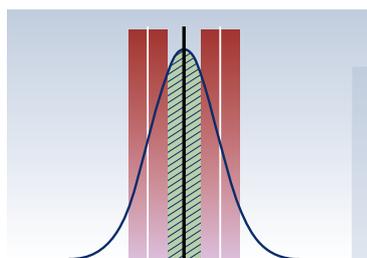
Das Signal des Trägerfrequenz-Messverstärkers blendet systematisch Störungen aus.

Fallbeispiel Prozessüberwachung

Ihre Vorteile mit PMX:

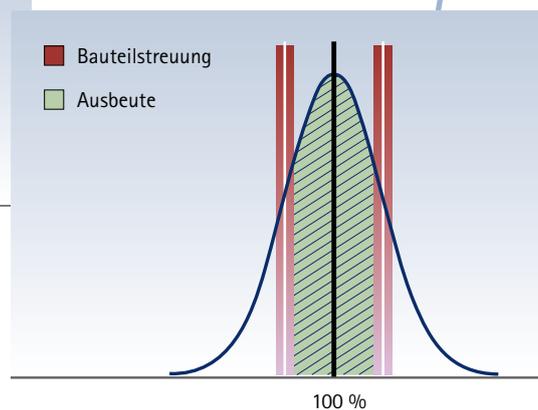
- Höhere Genauigkeit ermöglicht genaueres Erfassen der Fertigungstoleranzen.
- Die Bauteile werden exakt geprüft und mit der nötigen Toleranz gefertigt.
- Ausschuss wird reduziert, Ressourcen werden geschont und Erträge maximiert.

...ohne PMX



Prozessüberwachung mit herkömmlichen Messverstärkern, hohe Ausschussrate durch Messungenauigkeiten

...mit PMX



Effizienzsteigerung mit PMX, optimale Ausbeute durch präzise Messergebnisse

PMX: Labormessqualität für das industrielle Umfeld

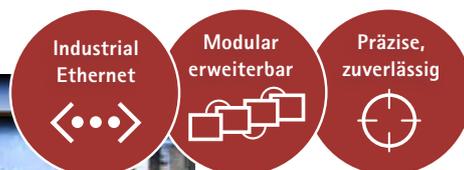
Das Messverstärkersystem PMX fügt sich ideal in die Abläufe Ihrer Produktion und Prüfstandanwendung ein. Mit den vielfältigen Hard- und Softwareschnittstellen unterstützt PMX viele gängige Automatisierungssysteme und Kommunikationsprotokolle, die in der industriellen Automatisierung benötigt werden.

Profitieren Sie von Zeitersparnis

- Einfache Integration selbst in komplexe Produktions- und Prüfstandumgebungen
- Optimale Steuerung und Parametrierung des Messverstärkers durch TEDS-Sensorerkennung und Webserver-Bedienung
- Steigerung der Betriebssicherheit und Transparenz durch interne Gerätediagnose

Industrial Ethernet für mehr Produktivität

- Bedienung, Visualisierung und Datenspeicherung in vernetzten Strukturen bis hin zur Fernwartung durch netzwerkfähiges FastEthernet (TCP/IP mit 100 Mbit)
- Schnelle Steuer- und Regelprozesse durch Echtzeit-Ethernet (PROFINET¹, EtherCAT² bis 9,6 kHz, EtherNet/IP^{TM3}) mit hoher Nutzdatenrate und Diagnose
- Steigerung der Kanalzahl und Komplexität Ihrer Anwendung durch Einbindung weiterer CAN-Feldmodule mit CAN-Schnittstelle



¹ PROFINET® ist eine eingetragene Marke von Profibus & Profinet International

² EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland

³ EtherNet/IP™ ist ein eingetragenes Warenzeichen, lizenziert durch ODVA

Ein Gerät, drei Lösungen

Messen

PMX erkennt Ihre Aufnehmer automatisch via TEDS. Für die wichtigsten Messgrößen.

Das spart Zeit und vermeidet Fehler. Die hohe Auflösung von 24 Bit ermöglicht genaue Teillastmessungen und hohe Messbandbreiten. Eine Abtastrate von 19,2 kHz bzw. 38,6 kHz bei Frequenzmessungen für jeden Kanal sorgt für hohe Messbandbreiten.



DMS-Vollbrücken



DMS-Halbbrücken



Induktive Vollbrücken



Induktive Halbbrücken



Aktive Sensoren für
Strom und Spannung



LVDTs



Potentiometrische Sensoren



Piezoresistive Sensoren



Stromgespeiste piezo-elektrische
Sensoren (IEPE)



Widerstandsthermometer (Pt100)

Frequenzsignale



Winkel-/Inkrementalencoder



SSI-Sensoren



PWM-Sensoren



Magnetische Aufnehmer



Impulszähler

Bewerten

PMX analysiert und verarbeitet Ihre Daten in Echtzeit (< 1 Millisekunde).

Das Messverstärker-System verfügt über integrierte Algorithmen, die neben der eigentlichen Messung auch die Datenvorverarbeitung unterstützen. 32 Berechnungskanäle stehen zur Verfügung. Das ersetzt kleine bis mittlere Maschinensteuerungen und spart richtig viel Geld.

Skalierung

- Zweipunktskalierung
- Kennlinientabelle
- Polynom
- Tarieren
- 6x6-Matrix
- DMS-Spannungsanalyse

Technologie-Funktionen

- Zweipunktregler
- PID-Regler
- Pt100 an PX455
- Signalgeneratoren
- Logik-Bausteine
- Multiplexer 4:1
- Totzone
- Flankendetektor
- Pulsbreitenmessung
- Timer
- Verbindungskanal

Automatisieren

Maschinen-
steuerung,
Prüfstand

Mathematische Funktionen

- Addierer / Subtrahierer
- Multiplizierer
- Dividierer
- Zähler
- Integrierer
- Differenzierer
- Kartesische zu Polarkoordinaten
- Polar- zu kartesische Koordinaten
- Modulo-Funktion
- Konstantes Signal

Auswertung

- Filter
- Winkelsynchrones Filter (CASMA)
- Spitzenwerte
- Toleranzfenster
- Halten (analog getriggert)
- Halten (digital getriggert)
- Mittelwert/RMS
- Gleitender Mittelwert
- Trigger (Bereich)
- Trigger (Puls)

PMX übermittelt die Daten an Ihr
Automatisierungssystem.

Ethernet-basierte Feldbusse, Soft-
SPS sowie digitale Ein-/Ausgänge und
Monitoring-Ausgänge erlauben eine schnelle
Maschinensteuerung und Automatisierung.

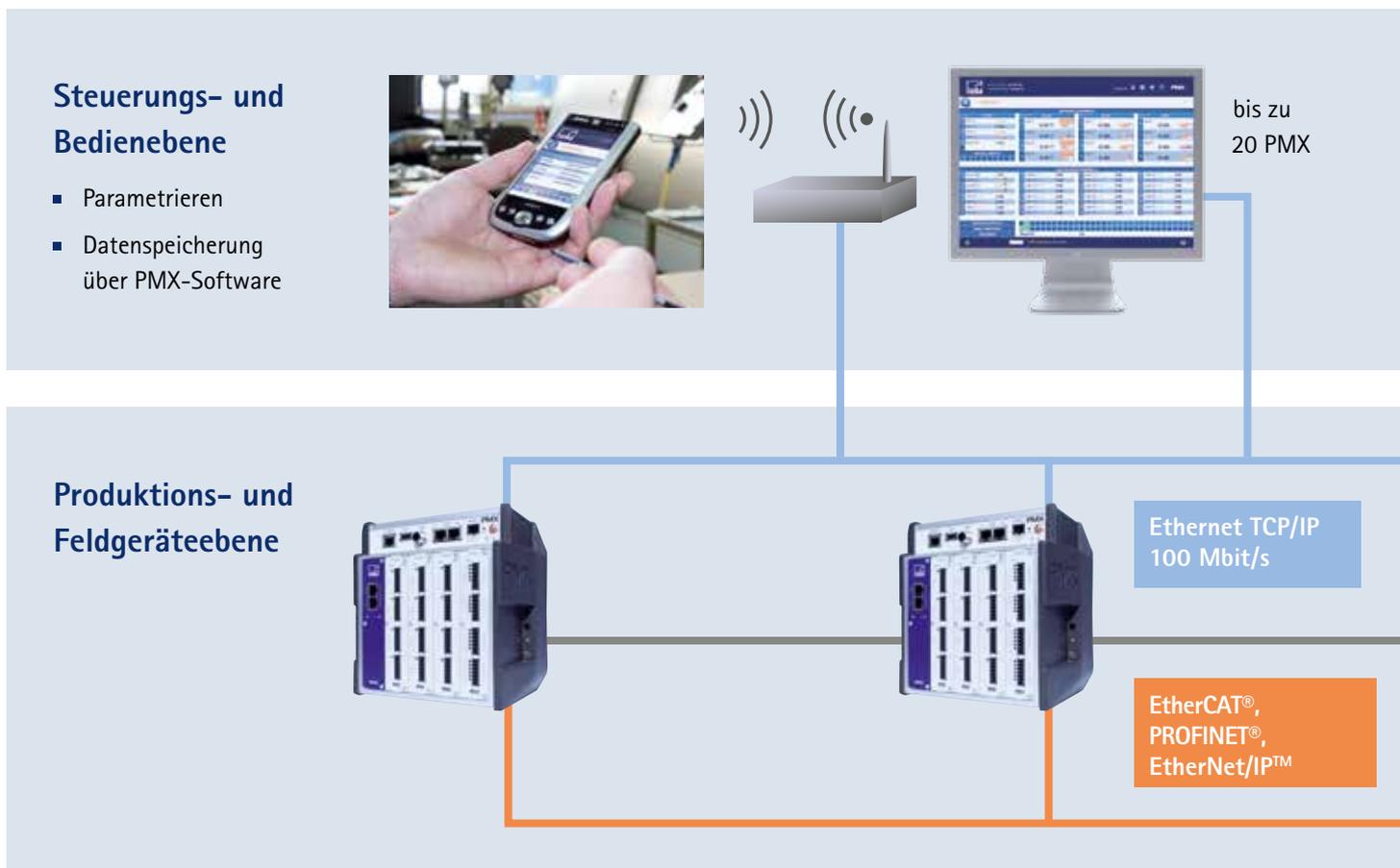
	EtherCAT®
	PROFINET®
	EtherNet/IP™
	CODESYS
	CANopen (1 Mbit/s)
	Fast Ethernet (100 Mbit/s)
	Digitale Ein-/Ausgänge
	Analogausgang: Spannung



PMX wächst mit Ihren Anforderungen

Ihre Produktion verändert sich, PMX passt sich an. Mit den praktischen Einschubkarten für unterschiedliche Messgrößen lässt sich das System bedarfsgerecht flexibel erweitern.

- Sofort betriebsbereit
- Einsatz je nach Ihren Anforderungen als Einzelgerät oder im Verbund
- Skalierbar und zeitsynchron auf Messrasterebene im Geräteverbund, mit bis zu 300 Messkanälen und 600 mathematischen Berechnungskanälen
- Über NTP mit anderen Erfassungssystemen synchronisierbar, z.B. mit MGCplus, QuantumX oder optischen Interrogatoren
- Visualisierung und Anschluss weiterer Geräte per USB für Backup und Datenspeicherung
- Erweiterung durch zusätzliche Feldmodule über CAN-Schnittstelle
- Flexibel durch bis zu 100 interne Mess- und Prüfprogramme (Parametersätze)
- Frei programmierbar durch interne Soft-SPS-Steuerung nach EN61131-3





Individuelle Bedienoberfläche durch die PMX-Befehlsbibliotheken (PMX-Befehlssatz, dotNET-API, LabVIEWTreiber⁴, DIAdem-Treiber, MLab sd.Solutions)

EtherCAT[®]

PROFINET[®]

EtherNet/IP[™]



Maschinensteuerung und -programmierung durch Standard-Tools wie STEP7⁵, TwinCAT⁶ oder LogixStudio⁷

AutoSync:
Messrastersynchrone
Datenerfassung



Produktion
oder Prüfstand

⁴ Eingetragene Warenzeichen der National Instruments Corporation und Vector Informatik GmbH

⁵ STEP7 ist eine eingetragene Marke der Siemens AG

⁶ TwinCAT ist eine eingetragene Marke der Beckhoff Automation GmbH

⁷ LogixStudio ist eine eingetragene Marke der Rockwell Inc.

Innovative Web-Technologie



Die PMX-Software überzeugt durch Bedienfreundlichkeit, Flexibilität und die Möglichkeit zur Fernwartung.

Flexibel und kostensparend

Ob als Maschinenbediener oder -einrichter: durch die konfigurierbare dreistufige Benutzerverwaltung (Werker, Service, Administrator) haben Sie stets Zugriff auf alle relevanten Geräte- und Diagnosedaten. So benötigen Sie weniger Softwaretools und reduzieren Komplexität und Anlagenstörungen.



Die PMX-Software ist ganz einfach auch per Touchscreen zu bedienen.

PMX verfügt über die neuartige Web-Technologie GWT und ist ohne Softwareinstallation sofort betriebsbereit.

- Einfache Touchscreen-Bedienung mit zoombarem PMX-WebBrowser und Datenmonitoring
- Nutzbar ohne Schulungsaufwand auf verschiedenen Browser-basierten Geräten
- Netzwerktauglich durch Standard-Ethernet-Technologie
- Optimal für Fernwartungen über Firmennetzwerk oder Internet
- Nutzung des Webservers auf mobilen Endgeräten über W-LAN

Einfache Integration ins Steuerungssystem

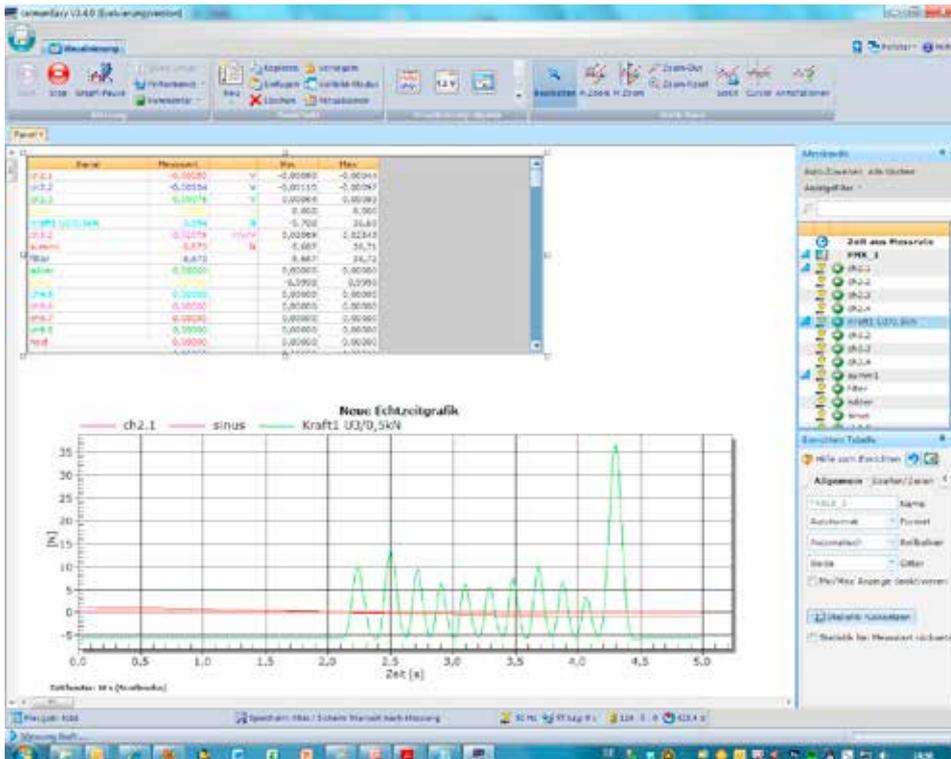
Über verschiedene Software-Treiber, PMX-Befehlssatz, LabVIEW sowie die Programmierschnittstelle .NET/API kann PMX problemlos in die Umgebung des Steuerungs- und Prüfstandsystems integriert werden. Damit sind individuelle Lösungen einfach realisierbar und Anwendungs-Know-how wird gesichert.

- LabView, DIAdem
- NET/API
- Prüfstandssoftware sd.Solutions MLab (Messdatenerfassung und -auswertung)



Datenanalyse leicht gemacht

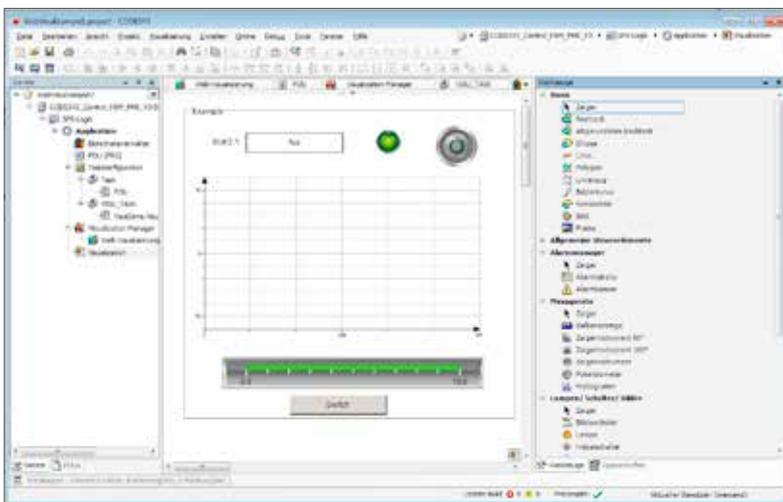
Sie möchten Ihre Produktionsdaten analysieren?
Mit der HBM-Software catman EASY/AP können Produktionsdaten ganz einfach zu Monitoringzwecken visualisiert und gespeichert werden. Ein großer Vorteil für Service und Wartung.



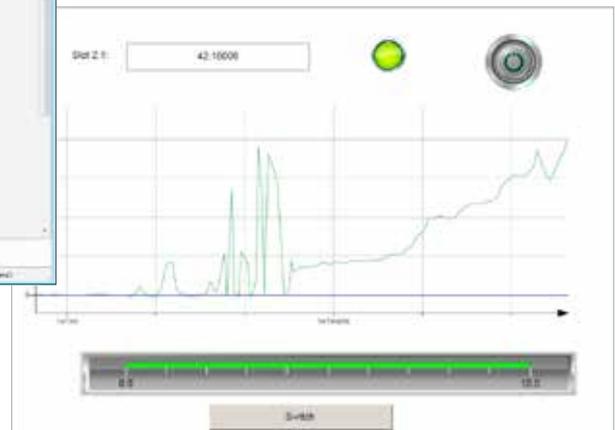
- Professionelle Software zum Visualisieren, Speichern und Analysieren von PMX Messdaten, internen PMX-Berechnungskanäle und digitalen Ein-/Ausgängen
- Einfache PMX-System- und Kanalkonfiguration (Sensordatenbank, TEDS-Editor, Messrate, Filter, etc.)
- Messwertstart durch PMX-Digitaleingänge (Trigger prepost, zyklische Speicherung, Langzeitmessung, etc.)
- Leistungsfähige Datenanalyse (Signal zu Signal, Zoom, Lupe, Lineal, Min/Max, Zuschneiden, Ausreißer eliminieren, etc.)
- Automatisch Berichte erstellen oder Messdaten und -anzeigen exportieren (Microsoft Word, Excel)

Erstellen Sie Ihre PMX-Automatisierungs-lösung inklusive Visualisierung

Mit CODESYS, der übergreifenden Software-Suite für die Automatisierungstechnik, finden Sie alles, was Sie zur Programmierung, Feldbus- und E/A-Konfiguration, Visualisierung, MotionControl und weiteren Aufgaben benötigen, sogar Ihre eigenen Plug-Ins. Basis der CODESYS V3-Software-Plattform ist das IEC 61131-3 Programmiersystem. Es werden alle Programmiersprachen dieses Systems unterstützt.



CODESYS-Programmierungsumgebung



CODESYS-Web-Visualisierung

CODESYS Engineering

Professionelles Engineering von IEC 61131-3-Anwendungen für Praktiker und Software-Ingenieure – von KOP bis UML in einer erweiterbaren Plattform.

CODESYS Visualization

Erstellung professioneller Visu-Oberflächen voll integriert im SPS-Programmiersystem. Darstellung auf dem Zielgerät, einem PC oder im Web-Browser.

CODESYS Fieldbus

Integrierte Feldbus-Unterstützung im IEC 61131-3-Tool: damit wird die CANopen-Schnittstelle im PMX unterstützt. Sie kann CAN-Daten empfangen (CAN-Master) oder CAN-Daten senden (SDO-/PDO-Betrieb).

CODESYS-Web- und Target-Visualisierung über Ethernet



Prozesssteuerung durch Web-Visualisierung vor Ort



PMX die modulare CODESYS-SPS-Steuerung mit integrierter Visualisierung



Einfache Fernwartung mit Smartphone und Micro- bzw. HTML5-Browser



Transparente Überwachung von der Anlagenwarte oder von Maschinen-PC

Eine CODESYS-Runtime-Lizenz ist bereits im PMX mit dem Grundgerät WGX001 enthalten. Über die dort mitgelieferte CD erhalten Sie die CODESYS-Software V3.5. Das dazugehörige PMX-Paket und eine Sammlung hilfreicher Beispielprogramme zur Code-Generierung, Web-Visualisierung und Einbindung von CANopen-Modulen sind ebenfalls inklusive. Die CD ist im Lieferumfang enthalten oder frei erhältlich bei HBM: www.hbm.com/de/codesys

HBM hat das CODESYS-Know-how für Ihre Anwendung

Sprechen Sie mit unseren CODESYS-Experten. Wir beurteilen Ihre Aufgabenstellung und übernehmen die Projekterstellung. Von der Programmerstellung bis hin zur fertigen Anwendung und der nötigen Dokumentation.

Sprechen Sie uns an: customsystems@hbm.com

PMX: Die Fakten.

PMX ist der Industriestandard für Messtechnik.

Sehen Sie hier die wichtigsten technischen Daten auf einen Blick:

			
WGX001 / WGX002	PX401	PX455	PX460
PMX-Grundgerät	4-Kanal-Karte	4-Kanal-Karte	4-Kanal-Karte
<p>5 Steckplätze</p> <p>Kommunikationskarte</p> <p>4 Mess-Eingabe-/Ausgabekarten</p> <p>Ethernet-Systemschnittstelle TCP/IP bis 100 Mbit/s</p> <p>USB für Daten-/Parameterbackup</p> <p>WGX001: CODESYS-Soft-SPS und CANopen-Schnittstelle (Master/Slave)</p>	<p> Analogeingang: Spannung</p> <p> Analogeingang: Strom</p> <p>Mit aktiver Sensorspeisung</p> <p> Stromgespeicher piezoelektrischer Sensor (IEPE) (in Verbindung mit Smartmodul EICP-B-x)</p>	<p> DMS-Vollbrücke</p> <p> DMS-Halbbrücke</p> <p> Induktive Vollbrücke</p> <p> Induktive Halbbrücke</p> <p>LVDT</p> <p> Piezoresistive Vollbrücke</p> <p> Potentiometrischer Aufnehmer</p> <p> Widerstandsthermometer (Pt100) (in Verbindung mit Ergänzungswiderstand)</p>	<p>Kanal 1 und 3: Frequenzmessung bis 2 MHz</p> <p> Kanal 2 und 4: Frequenz (digital, induktiv)</p> <p> Zähler/Encoder</p> <p> Magnetischer Aufnehmer/Impulszähler</p> <p> SSI</p> <p> PWM</p>
<p>Typische Anwendungen</p> <p>Industrieller Einsatz in Produktion und Prüfständen, Anlagen- und Maschinen-Zustandsüberwachung</p> <p>Langzeitmessungen und Qualitätsdatenkontrolle</p> <p>Einfache und komplexe Steuerungsaufgaben und Automatisierungsaufgaben</p> <p>Besonderheiten</p> <ul style="list-style-type: none"> · Summenabtastrate bis 400.000 Messwerte/s · Automatische Messwert-/Zeit-Synchronisierung mit bis zu 20 PMX · Gerätestatus-LED als direkte Diagnoseinformation · 32 interne Berechnungskanäle · 100 Parametersätze · 3-stufige Benutzerverwaltung (Werker, Service, Administrator) 	<p>Typische Anwendungen</p> <p>Universelle Signalerfassung von Sensoren, die über einen aktiven Ausgang verfügen</p> <p>Besonderheiten</p> <ul style="list-style-type: none"> · TEDS-Sensorerkennung · 19,2 kHz Abtastrate · 24-Bit A/D-Wandlung · Bandbreite bis zu 3 kHz · Kanalstatus-LED als direkte Diagnoseinformation 	<p>Typische Anwendungen</p> <p>Störsichere Trägerfrequenzmessung von Kraft, Druck, Weg, Dehnung oder Gewicht</p> <p>Mittels Zenerbarrieren können die Sensoren auch in eigensicherem Bereich betrieben werden</p> <p>Besonderheiten</p> <ul style="list-style-type: none"> · TEDS-Sensorerkennung · 19,2 kHz Abtastrate · 24-Bit A/D-Wandlung · Bandbreite bis zu 2 kHz · Kanalstatus-LED als direkte Diagnoseinformation 	<p>Typische Anwendungen</p> <p>Messung von Frequenzen, Geschwindigkeiten, Drehwinkeln und Wegen über Drehgeber oder Winkel-Encoder.</p> <p>HBM-Drehmomentflansche (T10, T12, T40): max. zwei Drehmomentmessflansche für Drehmoment und Drehzahl (ohne Drehrichtungs-/Drehwinkelmessung) oder einen Drehmomentflansch für Drehmoment, -zahl, -winkel und -richtung bzw. Referenzimpuls-Erkennung</p> <p>Besonderheiten</p> <ul style="list-style-type: none"> · TEDS-Sensorerkennung · 38,4 kHz Abtastrate · Bandbreite bis zu 6 kHz · Shuntkalibrierung · Kanalstatus-LED als direkte Diagnoseinformation



Einfache Einbindung in die Elektrokonstruktion durch kostenlose ePlan-Makros

			
PX878	PX01PN	PX01EC	PX01EP
Kombinationskarte	Kommunikationskarte	Kommunikationskarte	Kommunikationskarte
<p>Kombinierte Ein-/Ausgabekarte</p> <p> 8 digitale Ein-/Ausgänge</p> <p>5 analoge Ausgänge</p> <p>Ausgabe aller Mess- und Berechnungskanäle sowie Diagnosefunktionen</p>	<p>Real-Time Ethernet-Karte für PROFINET®</p> <p>2 RJ45-Anschlüsse</p> <p>Messwert- und Diagnosedatenübertragung</p> <p>GSDML-Beschreibungsdatei und Zertifizierung stehen zur Verfügung</p> 	<p>Real-Time Ethernet-Karte für EtherCAT®</p> <p>2 RJ45-Anschlüsse</p> <p>Messwert- und Diagnosedatenübertragung</p> <p>XML-Beschreibungsdatei und Zertifizierung stehen zur Verfügung.</p> 	<p>Real-Time Ethernet-Karte für EtherNet/IP™</p> <p>2 RJ45-Anschlüsse</p> <p>Messwert- und Diagnosedatenübertragung</p> <p>EDS-Gerätebeschreibungsdatei und Zertifizierung stehen zur Verfügung</p> 
<p>Typische Anwendungen</p> <p>Erfassen und Signalisieren von Maschinen- und Anlagenzuständen. Datenübertragung an nachgeschaltete Messwerterfassung und Steuerungen</p> <p>Besonderheiten</p> <p>Frei konfigurierbare Signale verwendbar für Steuerung und Regelung</p> <ul style="list-style-type: none"> · 1 ms Schaltgeschwindigkeit der E/As · 3 kHz Bandbreite der Analogausgänge · 16-Bit D/A-Wandlung · Kanalstatus-LED als direkte Diagnoseinformation 	<p>Typische Anwendungen</p> <p>PMX als PROFINET® -RT/IRT-Slave (IO-RT-Device, IO-IRT-Device) in Automatisierungssystemen</p> <p>Besonderheiten</p> <ul style="list-style-type: none"> · PROFINET® -RT/IRT-Protokoll · bis 1 kHz Übertragungsrate · Status-LEDs als direkte Diagnoseinformation · Ausgabe aller Mess- und Berechnungskanäle sowie Diagnosefunktionen 	<p>Typische Anwendungen</p> <p>PMX als EtherCAT®-Slave (komplexer Slave) in Automatisierungssystemen</p> <p>Besonderheiten</p> <ul style="list-style-type: none"> · EtherCAT®-Protokoll · bis 9,6 kHz Übertragungsrate · Status-LEDs als direkte Diagnoseinformation · Ausgabe aller Mess- und Berechnungskanäle sowie Diagnosefunktionen 	<p>Typische Anwendungen</p> <p>PMX als EtherNet/IP™-Slave (Kommunikationsadapter) in Automatisierungsnetzwerken</p> <p>Besonderheiten</p> <ul style="list-style-type: none"> · EtherNet/IP™-Protokoll · bis 1kHz Übertragungsrate · Status-LEDs als direkte Diagnoseinformation · Ausgabe aller Mess- und Berechnungskanäle sowie Diagnosefunktionen



www.hbm.com

HBM Test and Measurement

Tel. +49 6151 803-0

Fax +49 6151 803-9100

info@hbm.com

measure and predict with confidence

