



Zeitschrift für Automatisierungstechnik

Neue Ethercat-Messtechnikmodule

Hochpräzise Messtechnik für Automatisierer

Markt-Trends-
TechnikAuto-
matisierung

inMOTION

Sichere
AutomationSensitiv &
Messtechnik

Kompakt-Industrie-PCs • Frequenzumrichter ab IP65 • Industrial Ethernet Security • Vision-Sensoren • Feldbusprodukte • Sensoren



BECKHOFF

Highlights

- 88 IO-Link in der Anwendung
- 107 Praxistipps für die USV-Absicherung
- 147 Lichtgitter sichern Produktionsanlage

Marktübersichten

- 59 Kompakt-Industrie-PCs
- 131 Frequenzumrichter ab IP65
- 143 Industrial Ethernet Security
- 158 Vision-Sensoren

Produktübersichten

- 66 Feldbusprodukte
- 171 Sensoren



Produktneuerheiten ab Seite 18

Bild: Comp-Mall GmbH



Die Beckhoff-Messtechnik fasst die drei etablierten I/O-Themenbereiche mit dem neuen Bereich der Präzisionsmesstechnik für den Industrieinsatz zusammen: Standard-Analogmessung 12/16 Bit, Energieerfassung an Leistungsnetzen, Condition Monitoring (Schwingungsmesstechnik) und jetzt neu: die Präzisionsmesstechnik.

< 1 µs zeitsynchron
100 ppm bei 23 °C
24 Bit
bis 50.000 Samples/s

Bild: Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Neue Ethercat-Messtechnikmodule von Beckhoff

Hochpräzise Messtechnik für Automatisierer

Mit einer neuen Geräteserie erweitert Beckhoff sein Messtechnik-Sortiment um die Präzisions- und Hochgeschwindigkeits-Messtechnik. Diese hochleistungsfähigen Ethercat-Messtechnikmodule eröffnen bezogen auf Genauigkeit, Wertepräzision, Zeitpräzision, Synchronisierung und insbesondere die Langzeit-Messgenauigkeit Möglichkeiten, die bisher in der systemintegrierten Automatisierung nur mit teuren Spezial-Geräten möglich waren – Und das ganze durchgängig in einem System.

Die Kundenanforderungen an den Maschinen- und Anlagenbau bezüglich Taktzeiten, Zustandsüberwachung und vorausschauende Wartung wachsen zunehmend. Eine hochpräzise Messtechnik ist hier eine wichtige Voraussetzung, um wettbewerbsfähig bleiben zu können. So sind End-of-line-Prüfstände mittlerweile in Fertigungs- und Verpackungsanlagen Standard: In kurzen Taktzyklen muss hier jedes Endprodukt einzeln geprüft bzw. vermessen werden und die Daten sind für die spätere Nachverfolgung zu archivieren. Dieses Tracing stellt auch hohe Ansprüche an die verwendete Messtechnik, wie z.B. die Vorlage von Werkskalibrierzertifikaten und die kontinuierlich nachzuweisende Mess-Sicherheit. Bisher mussten dafür oft – mit entsprechend hohem Aufwand – systemfremde Messgeräte über Bussysteme angebunden werden. Eine effiziente und systemintegrierte Lösung bietet Beckhoff nun mit der Einführung einer speziell auf diese Bedürfnisse ausgerichteten Serie an messtechnischen Ethercat-Modulen – jedes Modul beispielsweise mit eindeutiger ID, auf die auch ein Werkskalibrierzertifikat ausgestellt werden kann. Mit diesen Ethercat-Messtechnikmodulen wird die vorhandene Beck-

hoff Messtechnik bestehend aus analoger Standard-Messtechnik (12/16 Bit), Energiemessung und Condition Monitoring um eine vierte Serie erweitert: die Präzisions- und Hochgeschwindigkeits-Messtechnik.

Meilenstein in der Automatisierungswelt

Die neue Geräteklasse bietet hochleistungsfähige Messtechnik speziell designt für den Industrieinsatz mit kurzen Konfektionierungszeiten in industrieüblicher Schaltschränkumgebung. Hinzu kommt eine umfassende Selbstdiagnose, die auch in typischen unbegleiteten wartungsarmen Anlagen für einen langfristig zuverlässigen Betrieb sorgt. So erkennen die Ethercat-Messtechnikmodule etwaige Fehlmessungen automatisch, die ansonsten oft irrtümlich längere Zeit für valide gehalten werden. Realisiert ist dies – kontinuierlich über Ethercat als Diagnosebericht abrufbar – durch:

- die umfassende Anschlussdiagnose zur weitgehenden Erkennung von Kurzschluss, Drahtbruch und Nebenschluss



Bild: Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Die neuen Ethercat-Messtechnikmodule integrieren Highend-Messtechnik zu Industriepreisen in das Standard-I/O-System.

- einen umfassenden Selbsttest und interne wiederholte Prüfungen die andauernde Überwachung von Temperatur und Eingang zur Erkennung von Überlastung

Eigenschaften wie hohe Auflösung, hohe Messgenauigkeit und hohe Sampling-Rate sind in der Labormesstechnik zwar seit Langem bekannt und verfügbar, werden nun aber von Beckhoff mit seiner langjährigen Serienerfahrung in die klassische Automatisierungsindustrie eingebracht. Diese Verbindung von Präzisionsmesstechnik und Industrieumfeld eröffnet den Herstellern klassischer Fertigungs-, Prüf- und Testanlagen ganz neue Möglichkeiten, um ihre Anwendungen technologisch weiter voranzutreiben. Beckhoff startet zur SPS IPC Drives 2016 mit einer Basisklasse an Ethercat-Messtechnikmodulen mit einer Sampling-Rate von 10...50kSamples/s. Entsprechend den Anforderungen aus Kundenapplikationen wird dieser Bereich zukünftig weiter ausgebaut werden.

Vielseitige Ethercat-Messtechnikmodule für Industrie und Prüffeld

Die neuen Geräte sind für den vielseitigen Einsatz sowohl in der Industrie als auch im Prüffeld ausgelegt. Es stehen zum einen Multifunktionskanäle mit zahlreichen integrierten Messbereichen (30V bis 5mV, $\pm 20\text{mA}$, Voll-/Halb-/Viertelbrücke DMS, IEPE, Thermoelement, RTD) und zum anderen preisoptimierte Auskopplungen davon zur Verfügung – in unterschiedlichen Kanalzahlen. Hauptkennzeichen der Ethercat-Messtechnikmodule ist die extrem hohe Qualität der erfassten Datenwerte, erreicht durch unterschiedlichste Maßnahmen:

- Hohe Übersprechdämpfung besteht zwischen den Kanälen.
- Hochwertige Bauteile der neuesten Generation sorgen für eine besonders rauscharme und dynamische Messung. So kann die hohe 24-Bit-Auflösung, also die theoretisch 256-mal feinere Messwertauflösung als bei den üblichen 16 Bit, voll ausgenutzt werden. Zumal Ethercat mit seiner 100-MBit-Datenrate über genug Raum verfügt, um auch hunderte solcher 24-Bit-Kanäle bei 10 kSamples/s zu transportieren.
- Durch die besondere Vorbehandlung in der Beckhoff-Produktion kann die Messtechnik-Hardware direkt und langzeitstabil eingesetzt werden.

Schnell
Zeitpräzise
Wertpräzise
Proaktiv

schnell: Abtastraten von bis zu 50.000 Samples/s
zeitpräzise: exakte Synchronisierung < 1µs
wertpräzise: Messgenauigkeit von 100ppm bei 23°C
proaktiv: integrierte Anschluss- und Funktionsdiagnose in den einzelnen Modulen

Bild: Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Messtechnik nahtlos in TwinCAT integriert

Die Automatisierungssoftware TwinCAT ist Basis für Engineering und Runtime-Module wie PLC, Motion Control, Safety und auch messtechnische Anwendungen. Das Microsoft Visual Studio ist die zentrale Programmier- und Konfigurationsplattform für das gesamte TwinCAT-System. Ebenfalls dort integriert ist die TwinCAT-Measurement-Produktfamilie, zu der sehr leistungsfähige Charting-Tools zählen, um Signale im einstelligen µs-Bereich grafisch darzustellen. Neben klassischen Funktionen wie Trigger, Chart-Synchronisierung und Cursor, bietet das sogenannte TwinCAT Scope View auch einen Multicore-Support, um die volle Rechenleistung des entsprechenden Systems für die Darstellung der hochfrequenten Signale, auch von Oversampling-Werten, ausnutzen zu können. Insbesondere im Zusammenspiel mit der TwinCAT-Condition-Monitoring-Bibliothek können Frequenzgänge mit Hilfe von Power- oder Magnitudenspektrum berechnet und im Scope View grafisch dargestellt werden. Im Bereich TwinCAT Measurement sind auch Features integriert, die direkt auf die Nutzung mit den neuen Ethercat-Messtechnikmodulen abgestimmt sind. Im Filter-Designer gibt es beispielsweise die Möglichkeit, in einem Chart Filterkurven grafisch zu editieren und die ermittelten Filterkoeffizienten per Drag&Drop in die neuen Messtechnikmodule herunterzuladen. So können sehr einfach digitale Filter wie Butterworth oder Tschebyscheff als Tiefpass, Bandpass oder Hochpass designed und mit den freikonfigurierbaren Filtern der I/Os verwendet werden. Alternativ kann man die Koeffizienten auch in Filterbausteine innerhalb der Softwareumgebung herunterladen. Die erfassten Messdaten können – ganz im Sinne von Industrie 4.0 und IoT – auch zentral in Netzwerken oder Cloudsystemen miteinander korreliert werden, da TwinCAT die Kommunikation in Cloudsysteme von Haus aus unterstützt. Ein spezielles Paket im Rahmen von TwinCAT Measurement ist TwinCAT Analytics für die Analyse in Cloudsystemen. Hier können signifikante Merkmale in Signalen sehr leicht identifiziert und dokumentiert werden. Ein Cloud Storage Provider sorgt für einen einfachen Zugriff auf historische Daten in Cloud-Speichersystemen.



- Umgesetzt wurde ein langzeitsicheres Schirmungskonzept für analoge Leitungen, das robust gegen Störungen und auch unter Schwingungsbelastung wirksam ist.
- Geringe Messunsicherheit ergibt sich durch einen hochwertigen Abgleich in Serie und genau erfasste Abhängigkeiten der Einflüsse: Beckhoff weist die einzelnen Fehleranteile wie Wiederholfehler, Nichtlinearität, Offset-/Gain-Fehler und Rauschen einzeln in der Spezifikation aus.

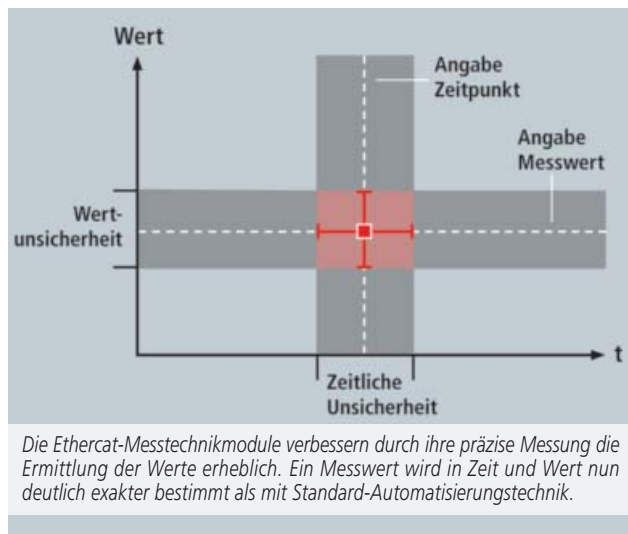
Einige Messbereiche erreichen eine Grundmessgenauigkeit von 100ppm (0,01 Prozent) bei 23°C und dies bei hoher Temperaturstabilität. Dies ist zwar üblich in der klassischen Messtechnik, aber sicherlich revolutionär für die Automatisierungswelt. In der neu vorgestellten Basisklasse stehen nun je nach Ausprägung verschiedene Sampling-Raten zur Verfügung, die von jedem üblichen Ethercat-Master bei 100...500µs Zykluszeit mit Oversampling inkl. Zeitstempel abgeholt werden können und eine feine Zeitauflösung der Messung ermöglichen:

- 10 kSamples/s in den Multifunktionsklemmen
- 20 kSamples/s in den 2-kanaligen Auskopplungen U, I, DMS
- 50 kSamples/s in der 2-kanaligen IEPE-Auskopplung

Die ExtendedRange-Funktion ermöglicht mit der sogenannten 107-prozentigen Erweiterung das echte Messen bis an die nominelle Grenze und darüber hinaus. Auf diese Weise lässt sich der jeweilige Sensorbereich voll ausnutzen. Flexibel zeigen sich die Ethercat-Messtechnikmodule auch hinsichtlich der Justierung: Die Beckhoff-Abgleichwerte können deaktiviert und anwenderseitig durch eigene Werte ersetzt werden. Dies gilt ebenfalls für den Polynomabgleich zur Kompensation von Nichtlinearitäten. Weiteres Feature ist die synchrone Abtastung aller Kanäle und Klemmen auf 1µs bis hin zu einer externen Synchronisierung auf eine absolute Weltzeit über IEEE1588 oder andere Ethercat-Netzwerke.

Praxisorientiert im Inneren, in der Bauform und im Anschluss

Leistungsstarke Controller zeichnen nicht nur die Industrie-PCs von Beckhoff aus, sondern auch die neuen Ethercat-Messtechnikmodule. Denn moderne Mikrocontroller-Produkte stellen hier eine erhebliche



Rechenleistung mit hoher Effizienz bereit und ermöglichen so, dass jeder Kanal im Modul individuell parametrierbar werden kann. Auf diese Weise kann eine große Anzahl von Berechnungsfunktionen schon im Ethercat-Messtechnikmodul für vorverarbeitete interpretierbare Messwerte sorgen. Dazu zählen:

- Polynomabgleich für noch bessere Linearität
- umfassende interne Temperaturmessungen und -kompensationen
- Änderung der Sampling-Rate zur Laufzeit ohne Neuinitialisierung von Ethercat
- 2-stufige Filtermaschine bis zur 39. Ordnung
- 2-stufiger Integrator/Differentiator
- Scaler zur Kompensation nicht linearer Sensoren, z.B. per Stützstellentabelle
- TrueRMS-Berechnung und PeakHold-Schleppzeiger

Die konkrete Orientierung an Praxisanforderungen zeigt sich auch in der neuen Bauform als hutschienenmontierbares Metallmodul. Es ist steckkompatibel zu den bekannten Ethercat-Klemmen, kann direkt den analogen Kabelschirm leitend und fixierend aufnehmen und sorgt für gute Abwärme der analogen Elektronik und Ableitung an die Schaltschrankrückwand. Geeignet selbst für raue wartungsarme Einsatzbereiche bildet das Metallgehäuse eine stabile Schutzhülle für die hochwertige Elektronik und verringert die Auswirkung von elektromagnetischen Einstrahlungen. Zudem bringen die mit hochwertiger Haptik und Anmutung umgesetzten Ethercat-Messtechnikmodule bereits die für verschiedene Einsatzfälle geeignete Anschlusslösung mit: Die Push-in-Käfigzugfeder mit Wartungsstecker ist die dauerhaft betriebssichere Standardlösung für normale Anforderungen, schnell konfektionierbar mit und ohne Aderendhülse. Die BNC-Technik für die Schwingungsdiagnose lässt sich schnell per Bajonettverriegelung montieren und ist gut geschirmt durch das Koaxialkabel für zügige Verdrahtungsänderungen. Ergänzend gibt es die hochwertigen Lemo-Verbinder für den Highend-Einsatzfall. Diese sind etwas aufwändiger zu konfektionieren, dafür aber durchgehend geschirmt und als hochzuverlässiger Betriebsstecker einsetzbar. ■

Autor: Martin Podroušek,
Produktmanager Feldbussysteme,
Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
www.beckhoff.de/messtechnikmodule



Halle 7
Stand 406

sps ipc drives