

Symbiose dezentraler Messtechnik

X-Link-Technologie verbindet M-CAN-Module und Ethernet-X-Module über einen Bus

Mit der X-Link-Technologie steht Anwendern ein multifunktionales und dezentrales, automotive-taugliches Messsystem zur Verfügung. Damit ist es gelungen, schnelle Ethernet-Messtechnik mit bewährter CAN-Bus-Messtechnik zeitsynchron über nur einen Bus zu verbinden und die Daten über die Standard-Ethernet-Schnittstelle des Rechners zu erfassen. Um eine komfortable Konfiguration und Messdatenanalyse vorzunehmen, bietet sich neben der Software IPEmotion auch das Ipetronik IPEaddOn Inca 5 für Inca an.

Autor: Harry Störzer



Optimierte und immer schnellere Entwicklungsprozesse erfordern intelligente und flexible Messsysteme, die sich in kürzester Zeit an unterschiedliche Messapplikationen anpassen lassen. Je nach Anwendung sind zusätzliche, schnelle Messkanäle bis 40 kHz pro Kanal gefordert, kombiniert mit Standardmesstechnik bis zu 1 kHz pro Kanal. Dabei sollte die Systemlösung ebenso einfach konfigurierbar sein wie das bestehende System. Zeitsynchronität vorausgesetzt, möchten Anwender einen Workflow beibehalten und sich nicht in neue Softwarepakete einarbeiten. Naheliegender wäre es, einen industriellen Ethernet-Bus automotive-tauglich zu machen. Markt-

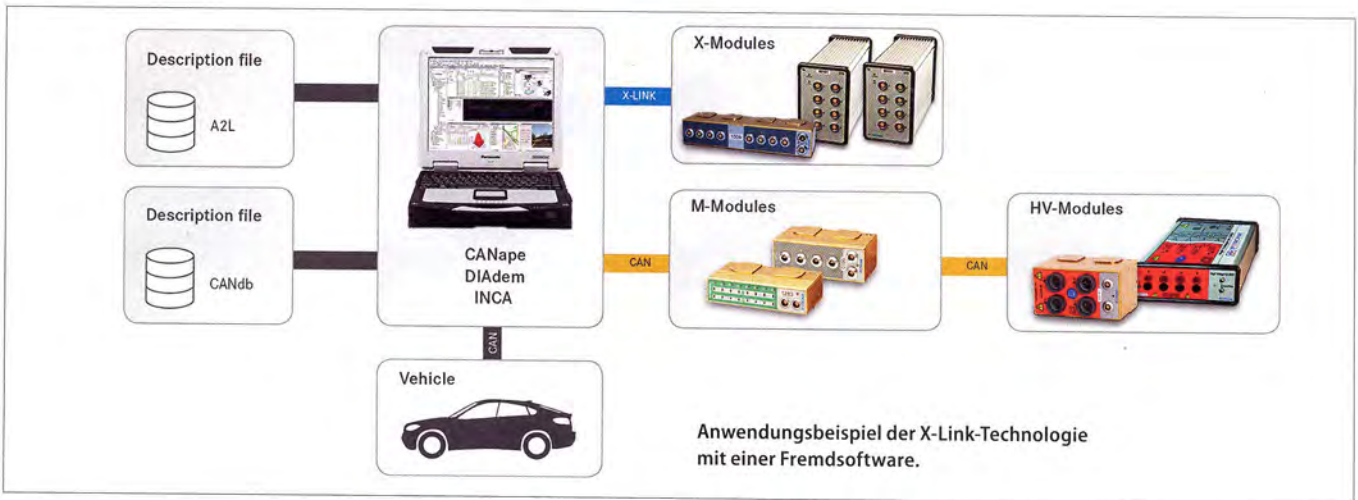
analysen zeigten jedoch, dass sich diese Bussysteme dafür nur bedingt eignen. Die Gründe dafür liegen in der eingeschränkten Kanalabtastrate oder der eingeschränkten Bandbreite sowie in der Tatsache, dass sich einzelne Geräte nicht konfigurieren lassen und die meisten Anwender ihre bereits vorhandenen Messkomponenten im neuen System weiterverwenden möchten.

Auf Standards setzen

Der neue Ipetronik-Systembus ist kein proprietäres Bussystem, sondern vereint allgemeingültige Standards wie Ethernet, CAN, IEEE1588 und XCP, die sich in der Automobilindustrie bereits seit Jahren bewähren. Mit der X-Link-Technologie steht dem Anwender ein dezentrales, automotive-taugliches Messsystem zur Verfügung. Es ist gelungen, schnelle Ethernet-Messtechnik mit bewährter und erprobter CAN-Bus-Messtechnik über nur einen Bus zeitsynchron zu verbinden und die Daten über die Standard-Ethernet-Schnittstelle des Rechners zu erfassen. Durch die Symbiose der beiden Bussysteme in Verbindung mit IPEmotion als Softwarekomplettlösung oder als Erweiterung bestehender Motorapplikationssysteme (Inca, A2L) ist einfaches und

Eck-DATEN

Beim X-Link-System ist es dem Hersteller Ipetronik gelungen, bestehende Messtechnik mit zukünftigen Technologien im Sinne der Anwender zu kombinieren: Ob als Erweiterung, Integration oder als Basis für ein Neusystem – X-Link sorgt nicht nur für einfaches, flexibles und wirtschaftliches Messen, sondern deckt schon jetzt mögliche Investitionen für zukünftige Messapplikationen ab.



Anwendungsbeispiel der X-Link-Technologie mit einer Fremdsoftware.

wirtschaftliches Messen möglich. Da es nur eine Kabelverbindung gibt, sind keine zusätzlichen Hardwareschnittstellen erforderlich, was eine schnelle, einfache und flexible Handhabung ermöglicht.

Mindestens eine der folgenden vier Forderungen sollte erfüllt sein, wenn das Messsystem in ein bestehendes System integriert wird oder als Basis eines neuen Systems dient:

- Software IPEmotion: Sie stellt die gesamte Kette an Softwareapplikationen zur Verfügung, von der Konfiguration unterschiedlicher Systeme über die Messwerterfassung und -darstellung bis hin zur Analyse und zum Datenexport an Fremdapplikationen.
- Software Inca – IPEaddon Inca 5.0: Je nach Applikation existieren bereits über Jahre hinweg entwickelte Messschaltpläne,

umfangreiche Konfigurationen sowie Prozesse, die sich bei der Fahrzeugentwicklung und -erprobung bewährt haben. Anwender setzen auf gängige und anerkannte Softwaretools, über die sich beispielsweise parallel Steuergeräte bedienen und verstellen lassen. Zeitsynchroner Zugriff über eine ES593 auf ETK sowie direktes Tunneling über ES593 sind möglich.

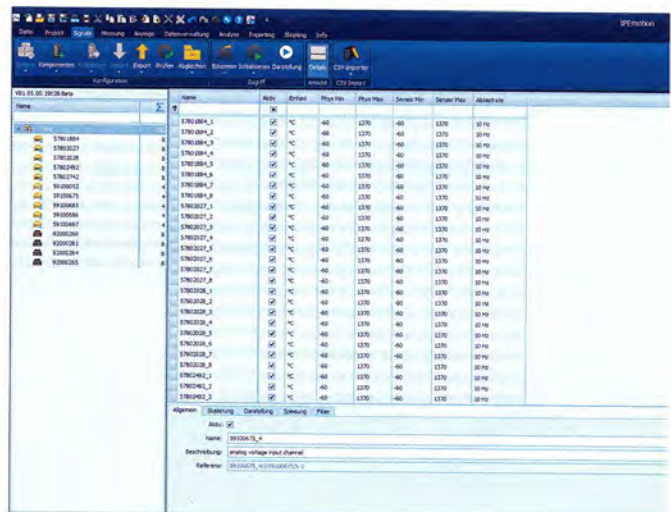
- Steuergeräte-Applikationssoftware: Das X-Link-System unterstützt auch das Standard-XCPonEthernet-Protokoll und bietet die Möglichkeit, die Module über ein Standard-A2L-File zu erfassen. Hier findet der gleiche Workflow statt, da dieselben Tools wie für die Steuergeräteprogrammierung zum Einsatz kommen. Das Messsystem verhält sich genau wie ein Steuergerät.

Eckwerte der X-Link-Technologie

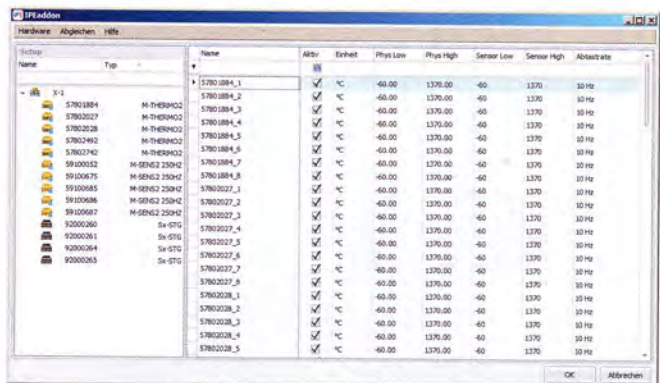
- Abtastrate X-Modul pro Kanal: aktuell 40 kHz
- Abtastrate CAN-Modul pro Kanal: bis zu 2 kHz
- Synchronität der X-Geräte: < 400 ns
- Synchronität der CAN-Bus-Module in der X-Link-Kette: 1 ms
- Summenabtastrate CAN-Module: bis 26 kHz
- Summenabtastrate Gesamtsystem: bis 2,56 MSamples
- Übertragung der Messdaten via Ethernet per XCP-on-Ethernet UDP/IP
- Bis zu 40 X-Geräte pro System
- Übertragung der Messdaten über Ethernet inklusive 32-Bit-Zeitstempel
- X-Link per IEEE1588 synchronisiert
- X-Geräte zukünftig auch als reine CAN-Module einsetzbar
- X-Geräte mit parallelem CAN-Bus zum Datenmonitoring (10 Hz), zum Beispiel über IPEhub2, oder zur einfachen Anbindung eines Monitorings an die Prüfstandssoftware.

Anwendungsnutzen des X-Link-Systems

- Keine Einarbeitungszeit, da bekannte Softwarepakete einschließlich der Steuergeräte-Applikationssoftware direkt unterstützt werden.
- Investitionssicherheit, da die X-Module sowohl als Ergänzung als auch als Ersatz für CAN-Module zur aktuellen Verwendung in CAN-Bus-Applikationen dienen können.
- CAN-Bus-Fallback, etwa wenn am Prüfstand nur ein CAN-Interface beziehungsweise eine Applikation zur Verfügung steht.
- Bestehende M-CAN-Module lassen sich im X-Link-System wie gewohnt weiterverwenden.
- Spezielle Interfaces sowie CAN-Karte, Ethernetschnittstelle und Ethernet-Master sind nicht erforderlich.
- CAN-Monitoring bringt zusätzliche Sicherheit und Funktionalität, besonders in Verbindung mit IPEhub2.



Konfiguration unter IPEmotion.



Konfiguration unter Inca mit IPEaddon Inca 5.



• **Investitionssicherheit:** Oftmals verfügen Anwender über ein erprobtes Messsystem auf CAN-Bus-Basis, das der Zulieferer pflegt und ausbaut. Die Toolchain hat sich hardware- und softwareseitig bewährt und soll weiterhin bestehen bleiben.

Standards als Voraussetzung für X-Link

Da für die X-Link-Technologie kein proprietäres System entwickelt wurde, sind keine zusätzlichen Hardwareschnittstellen erforderlich, um die Ethernet- mit der CAN-Bus-Messtechnik über nur einen Bus zeitsynchron zu verbinden. Die Systemlösung setzt auf in der Automobilindustrie bewährte Standards auf:

- **CAN:** Seit Jahrzehnten ist CAN als Standard etabliert und weit verbreitet. Spezielle Treiber sind nicht notwendig. Während eine einfache, genormte Beschreibung über CANdb erfolgt, ist ein direkter Anschluss von CAN-Bus-Modulen an alle bekannten Messsoftwarepakete oder an den Prüfstand möglich.
- **Ethernet:** Ethernet hat nicht nur eine um den Faktor 50 höhere Performance als CAN, sondern auch eine hohe Marktakzeptanz in der Industrie. Ferner ist es im Automotive-Bereich zunehmend im Einsatz. Standardmäßig stehen bereits Protokolle wie TCP/IP, FTP, HTTP, DHCP, WLAN sowie die Internetanbindung zur Verfügung. Für das Ethernet ist keine zusätzliche Hardware für den PC oder das Notebook erforderlich. Daisy Chaining ist hierbei ohne Einschränkungen durchführbar.
- **IEEE1588:** Die präzise Zeitinformation ist besonders bei dezentral verteilten Systemen äußerst wichtig. Mit dem in der IEEE1588 definierten Precision Time Protocol (PTP) lassen sich über das dezentrale System verteilte Systemuhren auf eine Genauigkeit von circa 1 µs synchronisieren. Durch den bei Ipetronik entwi-

ckelten Multiplattformtreiber steht eine universelle Basis für die unterschiedlichen Softwareplattformen bereit.

- **XCP:** Seit Jahren als Standard in der Kommunikation von Steuergeräten in der Automobilindustrie bewährt und ausgereift, steht mit XCP ein universelles Interface bereit, über das sich vollkommen unabhängig von speziellen Treibern genormte Messdaten abgreifen lassen.

Das Messgerät verhält sich wie ein Steuergerät. In IPEmotion erzeugte A2L-Files holen die Messdaten als genormte Datenpakete über DAQ-Listen ab. Damit ist eine einfache und universelle Anbindung an Applikationssoftwarepakete wie Inca, Canape, Diadem oder ATI-Vision sichergestellt. Durch die intelligente Verknüpfung dieser Standards setzen Anwender auf eine Hardwareplattform auf, die je nach verwendeter Softwareapplikation bis zu 40 kHz Kanalabtastrate zur Verfügung stellt. Gleichzeitig lässt sich die bereits bestehende Ipetronik-CAN-Bus-Messtechnik im System mit verwenden.

Einsatz und Nutzen der X-Link-Systemlösung

Über den Multiplattformtreiber steht neben IPEmotion und dem X-Plug-in zusätzlich das IPEaddon Inca 5 für Inca zur Konfiguration und Messdatenanalyse zur Verfügung. Das universelle Konzept des Treibers ermöglicht weitere Third-Party-Softwareapplikationen, die mit der gleichen Funktionalität und Performance ausgestattet werden können. Durch den Multiplattformtreiber lassen sich die Grenzen des Standard-XCP-Protokolls (maximal 10 kHz pro Kanal) aufheben (Tabelle 1).

In der typischen Applikation mit Inca wird über ein ES593-Steuergerät über die ETK-Schnittstelle appliziert, während sich

Abstrate/ Kanal	IPEmotion	Inca	CANape (DAIO)	DIAdem (DAC-XCP- Treiber)	Prüfstand/SW (mit SG- Schnittstelle)
X-Plug-In	40 kHz				
IPEaddon Inca 5		40 kHz			
A2L	10 kHz	10 kHz	10 kHz	10 kHz	10 kHz
CANdb	2 kHz	2 kHz	2 kHz	2 kHz	2 kHz

■ Ipetronik Multiplattformtreiber ■ XCP Standard (DAC/Ethernet)

Tabelle 1: Abtastraten pro Kanal bei verschiedenen Softwareapplikationen.



Mx-Sens2 mit acht schnellen Analog-Messeingängen.

Tabelle 2: Überblick über die CAN- und X-Module.		CAN-Module										X-Bus-Module	
		M-Thermo	µ-Thermo	M-RTD	M-Sens	M-CNT	Multi DAQ	High Voltage Iso DAQ	M-Thermo2 HV	SIM-STG	CANpressure	Sx-STG	Mx-SENS
Applikation	Treiber												
IPEmotion	IPE-Multiplattformtreiber (PTP)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Inca 7.1	IPE Addon Inca 5	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Beschreibungsdatei	A2L												
CANape	Vector-Daio-Treiber											●	●
Diadem	NI-Ethernet-Treiber											●	●
Inca < 7.1												●	●
Beschreibungsdatei	CANdb												
CANape		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	X	X
Diadem		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	X	X
Inca < 7.1		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	X	X

Zukünftig: X = X-Geräte im CAN-Mode.



Sx-STG-Modul zur Messdatenerfassung mit bis zu 40 kHz pro Kanal.

parallel unterschiedliche physikalische Messgrößen zeitsynchron erfassen lassen. Mithilfe des IPEaddon Inca 5 können Anwender dies effizient und schnell realisieren. Selbst die Besonderheiten der Hybrid- und Elektroantriebstechnologie sind durch die Hochvoltmodule abgedeckt. Es ergeben sich damit vielfältige Kombinationsmöglichkeiten und Vorteile:

- Ein System für das Automotive-Umfeld.
- Eine Software-Toolchain für schnelle und Standard-CAN-Bus-Messtechnik.
- Die Einbindung der Module in bestehende Softwareapplikationen.
- Die X-Geräte sind auch als CAN-Teilnehmer nutzbar.
- Die X-Geräte verfügen über CAN-Monitoring.

- Eine sehr flexible Softwareanbindung je nach Erfordernissen über den Multiplattformtreiber oder über die Standard-Beschreibungsdateien A2L und CANdb.

Aktuell stehen die X-Geräte Mx-Sens2 und Sx-STG mit einer Abtastrate von bis zu 40 kHz pro Kanal zur Verfügung. In der nächsten Ausbaustufe soll Mx-SENS2 wesentlich höheren Abtastraten gerecht werden. Durch den eingesetzten Multiplattformtreiber können diese Abtastraten in Softwarepaketen zum Einsatz kommen, für die ein entsprechender Treiber zur Verfügung steht. Aufgrund genormter Schnittstellen beziehungsweise Treiber kann das System an jedem PC oder Notebook und künftig am Prüfstand oder Datenloggern eingesetzt werden. (ah)

Autor

Harry Störzer

Abteilungsleiter Applikation/Support bei Ipetronik.

all-electronics.de

infoDIREKT

601ei0415

Prototypen für 3D-Schaltungsträger

Neue Funktionalität durch räumlich angelegte Leiterbahnen auf Kunststoffkörpern (MID). Der LPKF ProtoLaser 3D ermöglicht Entwicklern eine schnelle und flexible Herstellung von 3D-Prototypen mit elektronischer Funktion. Erfahren Sie mehr unter: www.lpkf.de/protolaser3d



Hannover Messe: 13. - 17.04.2015, Halle 17, Stand E63

SMT in Nürnberg: 05. - 07.05.2015, Halle 7, Stand 144

LPKF
Laser & Electronics