

Messsystem-Busse

LXI – Der Nachfolger des GPIB

Der Industriestandard LXI ist weiter auf dem Vormarsch: Nach der erfolgreichen Präsentation von Testsystemen mit Geräten verschiedener Firmen auf der Autotestcon in den USA folgt nun die Europa-Premiere auf der electronica in München. Inzwischen sind weltweit über 150 Produkte für LXI (LAN eXtension for Instrumentation) zertifiziert und erleichtern so Anwendern den Aufbau von Testsystemen, die die LXI-Technologie nutzen.

LXI baut auf dem Ethernet-Standard auf und definiert eine einheitliche, interoperable LAN-Implementierung, mit der Messgeräte einfach in modulare Testsysteme integriert werden können. Der LXI-Standard wurde – wie bereits berichtet – im September 2005 in der Version 1.0 verabschiedet und vorgestellt. Mit der Release V1.1 des Standards im August 2006 wurden Korrekturen, Klarstellungen und Ergänzungen eingearbeitet, die aus den Erfahrungen der Implementierungen heraus nötig waren. Dabei wurde auf Rückwärts-kompatibilität großen Wert gelegt. Eine neue Ergänzung zum LXI-Standard ist allerdings die ebenfalls verabschiedete Spezifikationen für LXI-Kabel und Abschlüsse für den LXI-Hardware Triggerbus. Diese Spezifikationen waren bisher nur teilweise im Anhang der Version 1.0 beschrieben und ermöglichen jetzt auch unabhängigen Anbietern (aktuell sind zwei Firmen aktiv), kompatible Kabel und Abschlüsse mit LXI-Logo anzubieten. Nach dem erfolgreichen LXI-Plugfest bei Rohde & Schwarz im April mit über 65 Teilnehmern folgte im Juli das Plugfest in Cleveland mit Keithley Instruments als Gastgeber. Hier wurden weitere Geräte getestet und zertifiziert, insbesondere wei-

tere Class A LXI-Devices, die neben den LAN-Funktionen der Klasse C auch das Precision Time Protocol gemäß IEEE-1588 zur Echtzeituhren-Synchronisation und den LXI Hardware Triggerbus implementiert haben. Erstmals auch war die Zertifizierung von LXI-Bridges, die es gestatten, z. B. auch VXI-basierte Komponenten mit in hybride Testsysteme zu integrieren. Mittlerweile sind über 150 Geräte als LXI-konform zertifiziert und dürfen das LXI-Logo tragen.

Multi Vendor System Demo

Ein weiterer Schwerpunkt bei diesem Plugfest war die Vorbereitung zweier Testsysteme, die die Möglichkeiten von LXI demonstrieren. „Multi Vendor System Demo“ nennen sich die per LXI realisierten Testsysteme, die auch die Interoperabilität von Geräten verschiedener Hersteller zeigen. Ein Testsystem demonstriert an drei Messbeispielen in unterschiedlichen Softwareumgebungen die grundlegenden Eigenschaften von LXI (Klasse C). Dazu wurden drei Messbeispiele jeweils in vier verschiedenen Software-Entwicklungs-umgebungen wie Microsoft Visual Studio, Data Translation Measure Foundry, National Instruments LabVIEW und Matlab von The Mathworks entwickelt. Dies zeigt auch, dass LXI-Testsysteme nicht auf bestimmte Softwareumgebungen beschränkt sind. Das erste Messbeispiel zeigt die einfache Integration von LXI-Geräten anstelle von



Bild 1: Ein der auf der Autotestcon in den USA erstmals gezeigter LXI Multi Vendor System Demonstrationsaufbau. Auf der electronica in Halle A1 am LXI-Stand werden ebenfalls zwei LXI-Testsystem-Demos der Klassen C sowie Klasse B/A zu sehen sein.

GPIB-Geräten: Durch Austausch des VISA-Resource Strings – z. B. GPIB::22::INSTR mit TCPIP::192.168.1.105::INSTR – im Testprogramm ist die Ansteuerung über das LAN/LXI möglich. Weitere Änderungen sind im Code des Testprogramms in der Regel nicht notwendig. Das zweite Beispiel demonstriert die einfache Konfiguration der Geräte über die Webseiten des integrierten Webservers in den LXI Devices.

Das dritte Messbeispiel zeigt den Vergleich der Transferzeiten via GPIB und LAN. Dazu werden sowohl kurze Antwortstrings (einzelne Messergebnisse mit ca. 16 Byte) – als auch große Datensätze (I/Q-Daten einer Spektrumsmessung mit 250 KByte) ausgelesen. Hier zeigt sich der Geschwindigkeitsvorteil bei der Übertragung hoher Datenmengen via LXI im Vergleich zu GPIB. Für kurze Strings ist die Transferzeit in der selben Größenordnung (ca. 4 ... 5 ms), für große Datenmen-

AUTOR



Dipl.-Ing. (TU) Jochen Wolle ist Entwicklungsleiter Software, Spektrum- und Netzwerk-analyse sowie EMV-Test bei Rohde & Schwarz in München



all-electronics.de

ENTWICKLUNG. FERTIGUNG. AUTOMATISIERUNG



Entdecken Sie weitere interessante
Artikel und News zum Thema auf
all-electronics.de!

Hier klicken & informieren!



LXI GERÄTEKLASSEN

LXI-kompatible Geräte bzw. Module werden in drei Klassen eingeteilt, wobei die Funktionalität der Klassen aufeinander aufbaut.

LXI-Geräte gemäß „Class C“ sind durch die gemeinsame LAN-Implementierung charakterisiert. Dazu gehört auch die Möglichkeit, LXI-Geräte in einem LAN über das Discovery-Protokoll gemäß VXI-11 automatisch zu detektieren. Ein einheitliches Webbrowser-Interface ermöglicht es, die LXI-Geräte über einen Webbrowser zu konfigurieren.

LXI-Geräte, die kompatibel zu „Class B“ sind, haben darüber hinaus die Synchronisationsmechanismen des IEEE-1588 integriert. Über gemeinsame Timer Events,

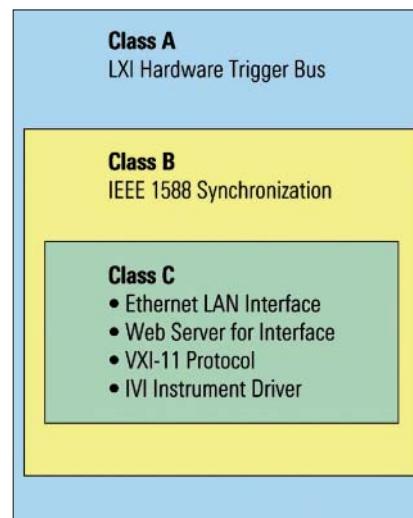


Bild 3: Die Funktionalität der LXI-Klassen.

die auf absoluten Uhrzeiten basieren, lassen sich sehr genau Abläufe in einem Testsystem synchronisieren. Daten, die über das LAN übertragen werden, können mit einem Zeitstempel versehen werden.

Die LXI-Geräte gemäß „Class A“ sind zusätzlich zu den Funktionen der Class C- und Class B-Geräte noch mit einem achtkanaligen LVDS Hardware-Trigger-interface ausgerüstet. Dieses Hardware-Triggerinterface, dessen Steckertyp, Pinbelegung und elektrischen Eigenschaften im LXI-Standard definiert sind, bietet die Möglichkeit, die LXI-Geräte damit busartig oder sternförmig zu verschalten.

gen ergibt sich ein erheblicher Vorteil für LAN/LXI um den Faktor 4 bis 5.

Das zweite System präsentierte mit Hilfe des Spektrumanalysators FSL, des Signalgenerators SMATEzooA und Geräten anderer Firmen die Möglichkeiten, die LXI (Klasse A und B) mit Hardware-Triggerbus und IEEE-1588 Echtzeituhren-Synchronisation bietet. Als Messbeispiel wird ein Bandpassfilter vermessen. Dazu wird der Signalgenerator durch eine Frequenzliste geswept, wobei die punktweise Triggerung bzw. das Weiterschalten in der Frequenzliste über 1588 synchronisierte äquidistante Hardware-Trigger erfolgt. Ebenfalls über den LXI Hardware-Triggerbus getriggert werden die Messungen der Signale am Filtereingang bzw. -ausgang von der Kombination Downkonverter/Digitizer bzw. Spektrumanalysator gemessen.

Die zweite Demo zeigt die Verwendung der 1588-Zeitstempel mit den jeweiligen Messergebnissen und die Synchronisation

von Geräten über Peer to Peer-Nachrichten, d. h. ohne aktive Teilnahme des Controllers.

Autotestcon und electronica

Im September fand dann die Vorstellung der beiden Multi Vendor System Demos für Class C und Class A/B auf der Autotestcon in Anaheim, Kalifornien auf dem Stand des LXI-Konsortiums statt und stieß bei den Besuchern auf großes Interesse. Daneben wurde auf der Autotestcon eine Session mit einer Reihe von Vorträgen zu LXI-Themen und eine Panel-Diskussion mit Vertretern von VXI, PXI, LXI, IVI und Systemintegratoren mit über 70 Teilnehmern durchgeführt.

Eine Episode am Rande: Für die Besucher des LXI-Standes waren LAN-Kabel mit LXI-Aufklebern als Werbegeschenk vorgesehen. Der Karton mit diesen LAN-Kabeln kam jedoch am Tag vor Messebeginn abhanden. Ein Ersatz mit neuen LAN-Kabeln konnte am selben Nachmittag durch einen lokalen Anbieter ohne Probleme geliefert

werden – dies wäre undenkbar mit GPIB-Kabeln!

Nach der erfolgreichen Präsentation von den Demo-Testsystemen auf der Autotestcon in den USA folgt nun die Europa-Premiere auf der electronica in München. Beide Multi Vendor System Demos werden auf dem LXI-Stand in Halle A1 gezeigt.

Wie geht's weiter?

Das Plug fest in Boston im Oktober 2006 fand parallel zum Meeting der ATML Group statt, die sich mit der Beschreibung von Testsystemen mittels XML befasst. Zweck war auch, die Überarbeitung und Erweiterung des Discovery-Mechanismus in LXI auf XML basierend mit den Festlegungen der ATML Group abzustimmen.

Die Weiterentwicklung des LXI-Standards zur Version 2.0 wird neben dem XML-basierten Discovery auch weitere signifikante Erweiterungen umfassen. Dazu ►

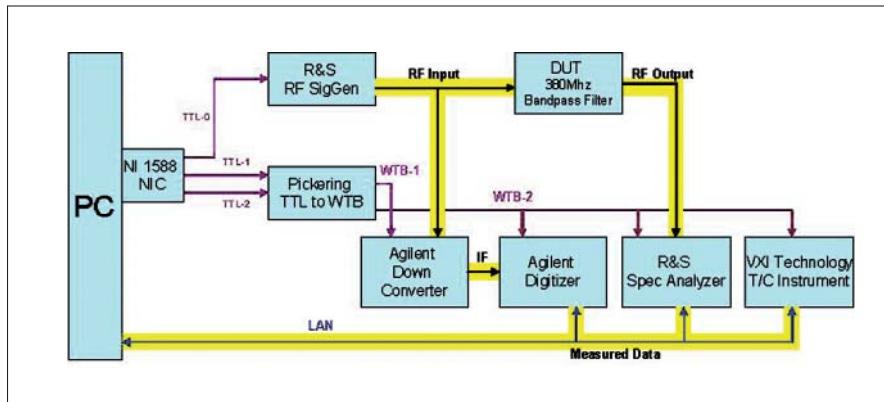


Bild 2: Multi Vendor System Demo für LXI Class A & B.

gehört das Resource Management, d. h. die Verwaltung und Zuteilung von LXI-

Geräten in einem Netzwerk, so dass auch von verschiedenen Controllern ge-

ordnet auf LXI-Geräte zugegriffen werden kann.

Die Physical Working Group definiert die endgültige Festlegung der Anforderungen an LXI Units, d. h. Geräte mit einer halben 19" Rack Einbaubreite, die auch mechanisch einfach kombiniert werden können (nebeneinander und übereinander).

Nicht zuletzt wird die zur Abstimmung anstehende neue Version 2.0 des IEEE-1588 Standards auch Einzug in die LXI-Spezifikation halten.

Weitere Plugfests und Meetings sind für 2007 geplant, auch wird versucht, ein Meeting in Asien – entweder in Japan oder China – abzuhalten. Das Interesse an LXI im asiatischen Raum ist zwischenzeitlich deutlich gewachsen, wie aus den Anfragen zu LXI aus diesem Bereich zu erkennen ist.

(jj)

LXI CONSORTIUM

Das LXI-Konsortium wurde im September 2004 mit dem Ziel gegründet, einen offenen, auf LAN-Technologie basierenden Standard für Testsysteme zu definieren. Mittlerweile umfasst es über 45 Mitglieder, wobei fast alle namhaften Messgerätehersteller, viele Systeminte-

gratoren und auch Endkunden vertreten sind. Rohde&Schwarz ist seit November 2004 strategisches Mitglied und damit zusammen mit acht weiteren Firmen im Board of Directors des Konsortiums vertreten.
www.lxistandard.org

