

Das passende Bussystem für Digitizer/Oszilloskop-Applikationen

Die Anwendung macht's aus

Digitizer/Oszilloskope von National Instruments stehen in zahlreichen Formfaktoren zur Verfügung, darunter USB, PCI, PXI und PXI Express. Jeder Bus bietet spezielle Funktionen und Vorteile. Der Beitrag geht auf einige Auswahlkriterien wie Anwendung, Investitionskosten, Leistung und zukünftige Erweiterungsmöglichkeiten näher ein.

» Klaus Dannes

USB – Synonym für Portabilität und Bedienfreundlichkeit

Nahezu alle PCs, Laptops und IPCs stellen mehrere USB-Ports bereit. Dies trägt dazu bei, dass USB mehr und mehr zu einem Synonym für Portabilität und Bedienfreundlichkeit wird. USB kann sehr schnell installiert und benutzt werden. Da USB bei laufendem Betrieb ausgetauscht werden kann, muss der Computer nicht heruntergefahren werden, um ein Gerät zu ergänzen oder zu entfernen. Diese Eigenschaften vereinfachen das Einrichten und sorgen für mehr Mobilität.

USB eignet sich daher ideal für Digitizer/Oszilloskope und andere Messgeräte. Erfolgt die Stromversorgung über den Bus, kann ein USB-Gerät, wie etwa das NI USB-5133, mit einem Laptop genutzt werden, um fast überall Oszilloskopmessungen durchzuführen. Der Plug-and-Play-Betrieb ermöglicht schnelle Messungen und eine einfache Visualisierung. Viele Anwendungen verlangen aber auch nach Funktionen, die über die Fähigkeiten von USB hinausreichen. Hoher Datendurchsatz, Geräteintegration und höhere Auflösung gehören zu den wenigen Merkmalen, für die ein anderes Bussystem besser geeignet ist.

PCI und PCI Express – für automatisierte Anwendungen

PCI und PCI Express bieten eine bessere Leistung für automatisierte Prüfanwendungen. Fast jeder Computer verfügt über PCI- oder PCI-Express-Steckplätze. Einer der wichtigs-



PXI gehört zu den für Digitizer/Oszilloskop-Anwendungen am häufigsten eingesetzten Bussystemen

ten Vorzüge von PCI ist sein hoher Datendurchsatz, der theoretisch bei bis zu 132 MByte/s liegt. Auch wenn der erzielbare Durchsatz von der Anwendung abhängt, so ist der Datendurchsatz bei PCI dennoch viel höher als bei USB. PCI Express, die Nachfolgeneration von PCI, bietet Abwärtskompatibilität zu PCI und erhöht den Datendurchsatz auf bis zu 1 GByte/s für eine Vierfach-PCI-Express-Verbindung (x4 Lane).

Ingenieure wählen den PCI-Bus oft wegen seines Durchsatzes für Digitizer/Oszilloskop-Anwendungen, wenn die Anwendung nur einen Digitizer erfordert. Mit zunehmendem Einsatz von PCI-Messgeräten wächst aber auch die Anzahl verfügbarer Geräte, um Anwendungen gerecht zu werden, die höhere Abstraten, eine grössere Auflösung oder mehr Kanäle benötigen. Allgemein bietet

der PCI-Formfaktor mehr unterschiedliche Messungen als USB, und PCI erlaubt einen höheren Datendurchsatz für automatisierte Prüfanwendungen oder für erweiterte Datenerfassung mit Digitizern/Oszilloskopen. Doch für einige Anwendungen wie Integration mehrerer Messgeräte, Synchronisation für genauere Messungen sowie höhere Systemzuverlässigkeit ist es nicht die beste Lösung.

PXI und PXI Express – höhere Flexibilität und Langlebigkeit

PXI und PXI Express bieten die beste Leistung und die besten Merkmale für automatisierte Prüfanwendungen. Die Spezifikation PCI Extensions for Instrumentation (PXI) definiert eine PC-gestützte Plattform, die eine modulare Architektur mit dem hohen Durchsatz der Bussysteme PCI und PCI Express vereint.

Autor

Klaus Dannes, Technical Marketing Engineer
National Instruments



Bei USB ermöglicht der Plug-and-Play-Betrieb schnelle Messungen und einfache Visualisierung

PXI Express erweitert die PXI-Plattform, um so den höheren Datendurchsatz von PCI Express nutzen zu können.

Ein modulares Messsystem auf PXI-Grundlage überzeugt durch vergleichsweise geringe Kosten und Platzbedarf, da Chassis, Backplane und Prozessor gemeinsam genutzt werden. PXI und PXI Express erlauben höheren Durchsatz durch eine Hochgeschwindigkeitsverbindung mit dem Host-Rechner sowie grössere Flexibilität und Langlebigkeit durch anwenderdefinierte Software.

Hoher Durchsatz und anwenderdefinierte Messungen

PXI gehört zu den für Digitizer/Oszilloskop-Anwendungen am häufigsten eingesetzten Bussystemen. Einer der wichtigsten Gründe für die weite Verbreitung ist die Ausnutzung der Vorteile des PCI-Busses. Der Einsatz eines Busses mit hoher Übertragungsgeschwindigkeit und geringer Latenz zur Anbindung des Digitizers an den Prozessor des Steuerrechners ermöglicht anwenderdefinierte Messungen. Zudem ist die Wartezeit zwischen einzelnen Messungen kurz, was sich in kürzeren Prüfzeiten und geringeren Kosten pro Prüfling niederschlägt.

PXI erlaubt Streaming-Anwendungen

Ein Bussystem, das hohe Bandbreiten liefert, bietet nicht nur für automatisierte Prüfan-

wendungen Vorteile. Die PXI-Plattform, die PCI und PCI Express nutzt, ermöglicht auch Streaming-Anwendungen. Da beispielsweise ein PXI-Express-x4-Steckplatz Daten mit fast 1 GByte/s übertragen kann, ermöglicht die Kombination eines PXI-Express-Digitizers mit einer RAID-Festplatte, dass die maximale Abtastrate des Digitizers über lange Zeiträume hinweg aufrechterhalten werden kann. Der Vorteil davon ist ein praktisch unbegrenzter Onboard-Speicher.

Wird beispielsweise der Digitizer NI PXIe-5122 (100 MS/s) zusammen mit dem RAID-Array NI HDD-8264 (3 TByte) eingesetzt, können Anwender Daten mit der maximal möglichen Abtastrate über Stunden hinweg erfassen. Bei anderen Bussen wie GPIB, LXI oder USB ist hingegen nur eine Erfassung von wenigen hundert Millisekunden möglich.

Timing und Synchronisation

Viele Mess- und Automatisierungsanwendungen benötigen erweiterte Timing- und Synchronisationsfunktionen, die nicht direkt über Busse wie PCI, PCI Express, Ethernet, LAN und USB implementiert werden können. Die Plattform PXI bietet für diese Anwendungen anspruchsvolle Timing- und Synchronisierungsfähigkeiten:

- differenziellen Referenztakt von 100 MHz
- 10-MHz-Referenztakt
- differenziellen Star-Trigger

- Star-Trigger-Bus mit meanderförmig angelegten Triggerleitungen gleicher Länge, die Verzögerung und Laufzeitunterschied zwischen Modulen minimieren
- Triggerbus zum Senden und Empfangen von Hochgeschwindigkeitssignalen für Timing und Triggerung
- differenzielle Signale für die Synchronisation mehrerer Chassis

PXI-System funktioniert auch in rauen Industrieumgebungen

Mithilfe dieser Funktionen können mehrere NI-Digitizer und andere Mixed-Signal-Messgeräte mit einer Genauigkeit im Pikosekundenbereich synchronisiert werden, sodass auch die Anforderungen von Anwendungen mit hoher Kanalanzahl und von Mixed-Signal-Applikationen erfüllt werden.

In der PXI-Spezifikation sind Anforderungen an PXI-Digitizer definiert, die den Einsatz in rauen Umgebungen ermöglichen. PXI-Module umfassen die äusserst leistungsfähigen IEC-Stecker und die soliden Chassis im Eurocard-Format, wie sie auch für CompactPCI eingesetzt werden. PXI definiert zudem spezielle Anforderungen an die Kühlung und die Belastbarkeit, sodass ein PXI-System auch in rauen Industrieumgebungen funktionstüchtig ist. Aufgrund der Modularität ist die Konfiguration, Neukonfiguration und Reparatur eines PXI-Systems ein Leichtes und die mittlere Reparaturzeit fällt gering aus. Da PXI modular angelegt ist, können einzelne Module und Komponenten durch neuere ersetzt werden, ohne dazu das gesamte System auszutauschen. <<

Fazit

Unterschiedliche Bussysteme eignen sich für verschiedene Digitizer/Oszilloskop-Anwendungen. USB eignet sich besonders für Bus-gespeiste modulare und mobile Messanwendungen. PXI bietet leistungsstarke Funktionen wie hohen Datendurchsatz, hohe Auflösung sowie Geräteintegration und -synchronisation. Bei der Einrichtung eines Systems kann die Berücksichtigung zukünftiger Anwendungen, finanzieller Einschränkungen, Leistung und Skalierbarkeit dazu beitragen, die Architektur auszuwählen, die den Anforderungen am besten entspricht.

Infoservice

National Instruments Switzerland Corp. Austin
Zweigniederlassung Ennetbaden
Sonnenbergstrasse 53, 5408 Ennetbaden
Tel. 056 200 51 51, Fax 056 200 51 55
ni.switzerland@ni.com, www.ni.com/switzerland

