

Deterministisches I/O - Ethernet/EtherCAT - System



bietet eine neue Klasse an verteilten I/O-Produkten zur Erweiterung von CompactRIO- und PAC-Systemen. Die robuste Hardwareplattform lässt sich zusammen mit LabVIEW Real-Time für industrielle, Ethernet-basierte Echtzeit-Mess-, -Steuer- und -Regelanwendungen einsetzen.

Einleitung

Was passiert, wenn Sie versuchen, verteilte I/O über große Entfernungen in ein zeitkritisches Steuer- und Regelsystem zu integrieren? Die erste Frage, die sich stellt, ist, wie die I/O hinzugefügt werden können, ohne den Determinismus des bestehenden Systems zu verlieren. Ohne ein zeitkritisches Kommunikationsprotokoll ist es notwendig, mehrere Echtzeit-Controller mithilfe von gemeinsamen Takten oder Hardware-Triggern zu synchronisieren. Je mehr Controller jedoch hinzugefügt werden, umso komplexer und zeitintensiver gestaltet sich diese Synchronisationslösung.

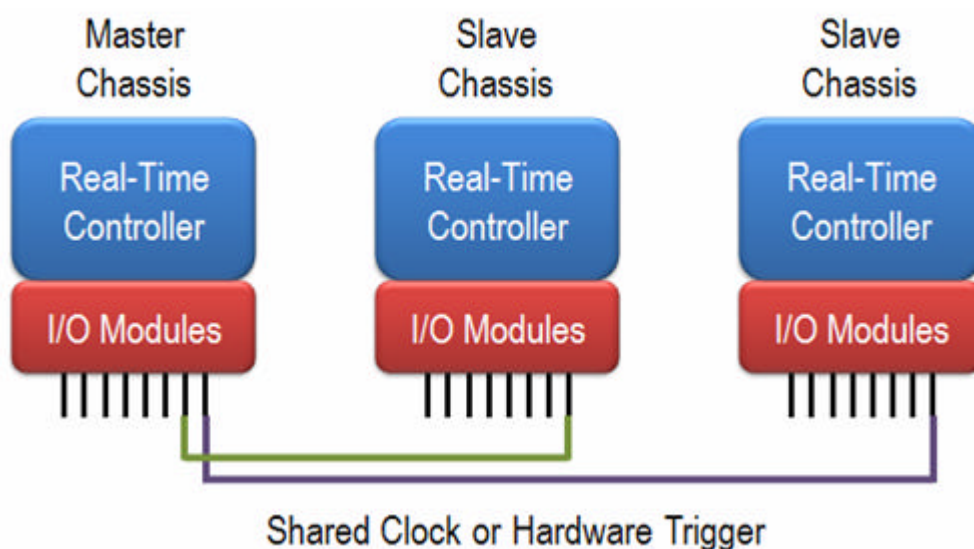


Abbildung 1: Synchronisationslösung für das Hinzufügen deterministischer, verteilter I/O

Irrtum und Änderungen vorbehalten.

AMC – Analytik & Meßtechnik GmbH, Heinrich-Lorenz-Str. 55, D-09120 Chemnitz

Tel. 0371 / 38388-0 Fax 0371 / 38388-99

e-Mail: info@amc-systeme.de

Internet: <http://www.amc-systeme.de>

Ihr Systemhaus für PC-gestützte Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik!

Die ideale Lösung beinhaltet den Einsatz eines deterministischen Hochgeschwindigkeits-Kommunikationsprotokolls, welches zur Datenübertragung der verteilten I/O dieselbe NI-Hard- und -Softwareplattform nutzt.

Erweiterungschassis NI 9144

Das Erweiterungschassis NI 9144 fügt NI-CompactRIO- und NI-PAC-Systemen deterministische Ethernet-I/O hinzu. Dieses robuste Chassis mit acht Steckplätzen für Module der C-Serie überträgt Daten deterministisch über ein offenes Echtzeit-Ethernet-Protokoll mit der Bezeichnung EtherCAT®. Mit diesem Chassis kann jedes NI-cRIO-9074- oder NI-PXI-System mit einer PXI-8231/8232-Gigabit-Ethernet-Schnittstelle als Master-Controller für das verteilte System eingesetzt werden. Anschließend können vom Master-Controller aus mehrere NI-9144-Slave-Chassis hintereinander geschaltet werden, um die zeitkritische Anwendung zu erweitern.

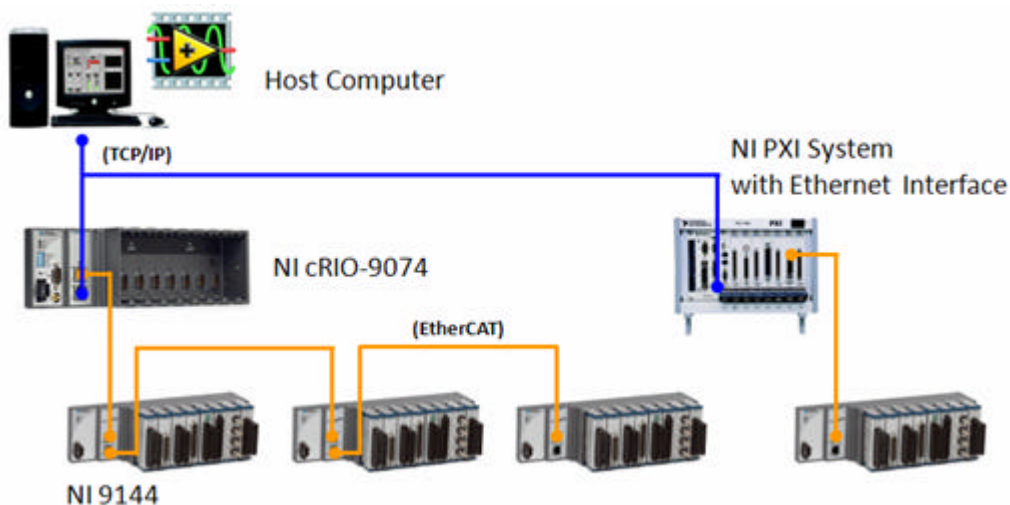


Abbildung 2: NI-Echtzeitsystem mit verteilten I/O

Das industrietaugliche Chassis wurde für hohe Widerstandsfähigkeit, Zuverlässigkeit und einen Betriebstemperaturbereich von -40 bis 70 °C entwickelt. Des Weiteren ist es mit einer Auswahl von 30 Analog- und Digital-I/O-Modulen der C-Serie kompatibel. Die Konfiguration über NI LabVIEW sorgt für ein einfaches Hinzufügen von Echtzeiterweiterungs-I/O.



Abbildung 3: Erweiterungschassis NI 9144 für Module der C-Serie

Irrtum und Änderungen vorbehalten.

AMC – Analytik & Meßtechnik GmbH, Heinrich-Lorenz-Str. 55, D-09120 Chemnitz

Tel. 0371 / 38388-0 Fax 0371 / 38388-99

e-Mail: info@amc-systeme.de

Internet: <http://www.amc-systeme.de>

Ihr Systemhaus für PC-gestützte Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik!

Flexibilität durch I/O-Module der C-Serie

Da das Chassis NI 9144 modular erweiterbar ist, können durch das Hinzufügen zusätzlicher I/O-Module weitere Messarten und -kanäle integriert werden. Des Weiteren sorgt das Hinzufügen zusätzlicher Erweiterungschassis für eine größere Anzahl an Modulsteckplätzen. Es werden nicht nur alle I/O-Module in jedem Chassis, sondern auch alle Erweiterungschassis im Netzwerk miteinander automatisch synchronisiert.

Das Chassis ist mit allen Single-Point-Analog- und -Digital-I/O-Modulen kompatibel, so dass eine Vielzahl an Sensoren und Aktoren direkt angeschlossen werden kann. Jedes Modul verfügt über integrierte Signalkonditionierungsfunktionen und Isolierung für erweiterte Spannungsbereiche und industrielle Signaltypen, u. a. Thermoelemente, Widerstands-, Spannungs-, Strom-, Dehnungs- und Beschleunigungsmesser. Das NI 9144 sowie alle kompatiblen Module sind UL-geprüft und eignen sich für den Einsatz in Industriebereichen, die Erschütterungen und extremen Temperaturen ausgesetzt sind. Des Weiteren können I/O-Module der C-Serie auch in anderen NI-Hardwareplattformen wie z. B. CompactRIO, NI CompactDAQ und Wireless-Datenerfassungssystemen genutzt werden.



Abbildung 4: Module der C-Serie umfassen sensorspezifische Anschlüsse mit integrierter Signalkonditionierung und A/D-Wandlern

Irrtum und Änderungen vorbehalten.

AMC – Analytik & Meßtechnik GmbH, Heinrich-Lorenz-Str. 55, D-09120 Chemnitz

Tel. 0371 / 38388-0 Fax 0371 / 38388-99

e-Mail: info@amc-systeme.de

Internet: <http://www.amc-systeme.de>

Ihr Systemhaus für PC-gestützte Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik!

Einfache Handhabung mit LabVIEW Real-Time

LabVIEW 8.6 Real-Time ermöglicht die einfache Integration deterministischer I/O-Erweiterungen in eine grafische Programmierumgebung. Um das NI 9144 in Betrieb zu nehmen, wird auf dem Master-Controller der Treiber NI-Industrial Communications for EtherCAT installiert, der dafür sorgt, dass LabVIEW automatisch alle angeschlossenen Slave-Chassis sowie deren Module erkennt. LabVIEW bietet I/O-Variablen, welche per Drag and drop im VI abgelegt werden können und somit sofortigen Zugriff auf die physikalischen I/O ermöglichen. Über I/O-Forcing und Live-Testpanel lassen sich die I/O-Variablen zur Überwachung der Systemleistung und für die Fehlerbehebung einsetzen. Weitere Informationen zu LabVIEW und den I/O-Variablen entnehmen Sie bitte den nachfolgenden Links.

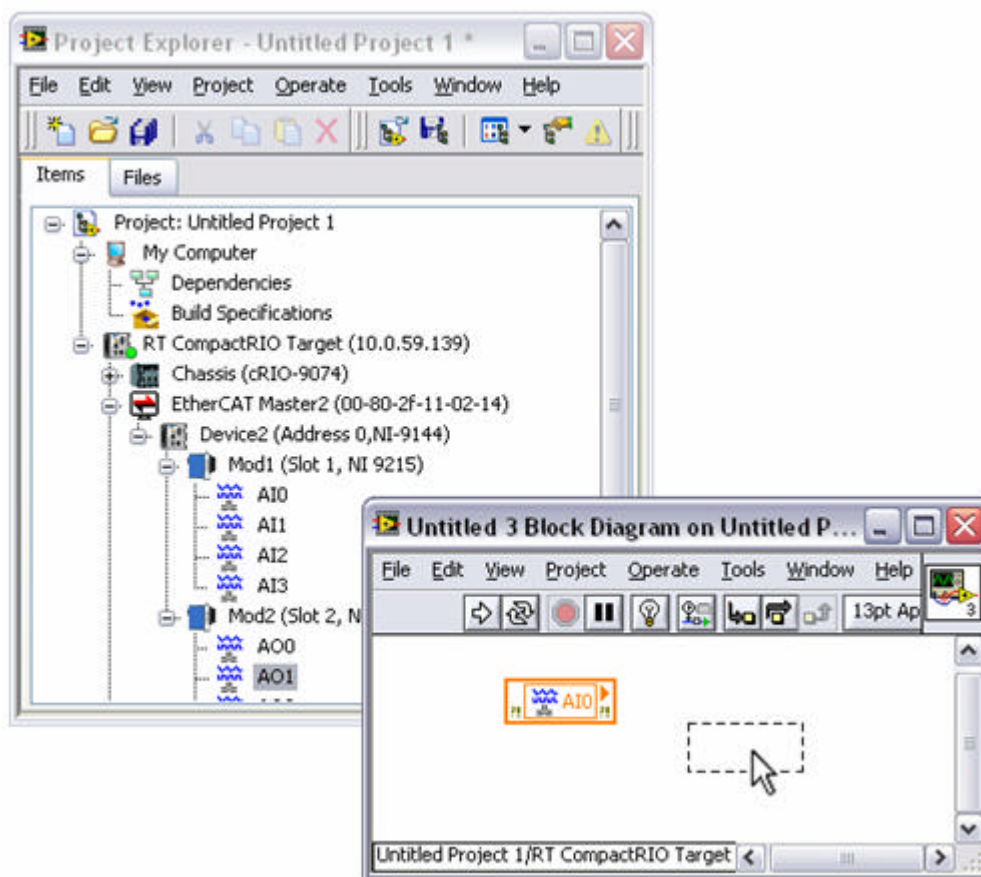


Abbildung 5: Ablegen der I/O-Variablen des NI 9144 in einem LabVIEW-VI

Irrtum und Änderungen vorbehalten.

AMC – Analytik & Meßtechnik GmbH, Heinrich-Lorenz-Str. 55, D-09120 Chemnitz

Tel. 0371 / 38388-0 Fax 0371 / 38388-99

e-Mail: info@amc-systeme.de

Internet: <http://www.amc-systeme.de>

Ihr Systemhaus für PC-gestützte Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik!

Auswahlhilfe für deterministische Ethernet-Produkte

Diese Auswahlhilfe für deterministische Ethernet-Produkte unterstützt Anwender der Auswahl von Hard- und Softwarekomponenten, die zur Erstellung eines vollständig deterministischen verteilten I/O-Systems benötigt werden. Diese Art von System basiert auf einer Master/Slave-Architektur, die einen Master-Controller, ein Slave-Chassis, I/O-Module der C-Serie, Entwicklungssoftware und Zubehör erfordert.

Vier Schritte zu deterministischen verteilten I/O

	1.: Auswahl der Echtzeit-Master-Controllers		2.: Auswahl des Erweiterungs-chassis
	3.: Auswahl der I/O-Module der C-Serie		4.: Auswahl der Entwicklungssoftware

1. Auswahl der Echtzeit-Master-Controllers

Folgende NI-Echtzeit-Controller mit zwei Ethernet-Anschlüssen können als Master-Controller für ein verteiltes System zum Einsatz kommen:

NI-Plattform	Echtzeit-controller	Beschreibung	Zusätzliche Hardware
CompactRIO	cRIO-9074	Integrierter Echtzeit-Controller (400 MHz) mit einem FPGA bestehend aus 2 Mio. Gattern	-
PXI	PXI-8106 RT	Echtzeit-Controller Intel Core 2 Duo T7400 mit 2,16 GHz	PXI-8231- oder PXI-8232- Ethernet-Schnittstelle
	NI PXIe-8130 RT	Echtzeit-Controller AMD Turion 64 X2 mit 2,3 GHz	
	PXI-8104 RT	Echtzeit-Controller Intel Celeron M mit 1,86 GHz	
	PXI-8183 RT	Echtzeit-Controller Intel Celeron mit 850 MHz	
	PXI-8145 RT	Embedded-Echtzeit-Controller Pentium mit 266 MHz	

Irrtum und Änderungen vorbehalten.

AMC – Analytik & Meßtechnik GmbH, Heinrich-Lorenz-Str. 55, D-09120 Chemnitz

Tel. 0371 / 38388-0 Fax 0371 / 38388-99

e-Mail: info@amc-systeme.de

Internet: <http://www.amc-systeme.de>

Ihr Systemhaus für PC-gestützte Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik!

2. Auswahl des Erweiterungschassis

Das Erweiterungschassis NI 9144 ergänzt ein CompactRIO- oder PXI-System um deterministische I/O über echtzeitfähiges Ethernet. Mit seinen zwei Ethernet-Anschlüssen lassen sich mehrere NI-9144-Chassis mit einem einzigen Controller in Serie schalten, um zeitkritische Anwendungen zu erweitern und gleichzeitig bei minimaler Prozessorbelastung maximalen Determinismus zu gewährleisten. Das robuste Chassis kann bei Temperaturen von -40 bis 70 °C eingesetzt werden, ist stoßfest bis 50 g und eignet sich deshalb besonders für industrielle Anwendungen.



Abbildung 1: Erweiterungschassis NI 9133

3. Auswahl der I/O-Module der C-Serie

Über 30 verschiedene analoge und digitale Module der C-Serie können in den acht Steckplätzen des Erweiterungschassis NI 9144 verwendet werden. So sind hochgenaue Messungen und eine direkte Anbindung an viele unterschiedliche Sensoren möglich.

Analogeingang					
Signaltyp	Modul	Kanäle	Auflösung (bit)	Abtastrate	Signalbereich
Geringer Spannungsbereich (±80 mV)	NI 9205	32 SE/16 DI	16	250 kS/s	±200 mV bis ±10 V
	NI 9206	16 DI	16	250 kS/s	±200 mV bis ±10 V, 600 VDC (US)/400 VDC (EU) Cat-I-Bank-Isolierung
	NI 9219	4	24	100 S/s/ch	±125 mV to ±60 V, universelles AI-Modul mit Kanal-zu-Kanal-Isolierung
Mittlerer Spannungsbereich (±10 V)	NI 9201	8	12	500 kS/s	±10 V
	NI 9205	32 SE/16 DI	16	250 kS/s	±200 mV bis ±10 V
	NI 9215	4	16	100 kS/s/Kanal	±10 V
	NI 9219	4	24	100 S/s/Kanal	±125 mV bis ±60 V, universelles AI-Modul mit Kanal-zu-Kanal-Isolierung
	NI 9239	4	24	50 kS/s/Kanal	±10 V, 250 V _{eff} Kanal-zu-Kanal-Isolierung

Irrtum und Änderungen vorbehalten.

AMC – Analytik & Meßtechnik GmbH, Heinrich-Lorenz-Str. 55, D-09120 Chemnitz

Tel. 0371 / 38388-0 Fax 0371 / 38388-99

e-Mail: info@amc-systeme.de

Internet: <http://www.amc-systeme.de>

Ihr Systemhaus für PC-gestützte Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik!

Mittlerer Spannungsbereich (± 10 V) mit hoher Isolierung	NI 9206	16 DI	16	250 kS/s	± 200 mV bis ± 10 V, 600 VDC (US)/400 VDC (EU) Cat-I-Bankisolierung
	NI 9219	4	24	100 S/s/Kanal	± 125 mV bis ± 60 V, universelles AI-Modul mit Kanal-zu-Kanal-Isolierung
	NI 9239	4	24	50 kS/s/Kanal	± 10 V, 250 V _{eff} Kanal-zu-Kanal-Isolierung
Hoher Spannungsbereich (± 60 V)	NI 9219	4	24	100 S/s/Kanal	± 125 mV bis ± 60 V, universelles AI-Modul mit Kanal-zu-Kanal-Isolierung
	NI 9221	8	12	800 kS/s	± 60
	NI 9229	4	24	50 kS/s/Kanal	± 60 V, 250 V _{eff} Kanal-zu-Kanal-Isolierung
Strom	NI 9203	8	16	200 kS/s	± 20 mA oder 0 bis 20 mA
	NI 9219	4	24	100 S/s/ch	± 25 mA, universelles AI-Modul mit Kanal-zu-Kanal-Isolierung
Thermoelement	NI 9211	4 DI	24	15 S/s	± 80 mV
	NI 9219	4	24	100 S/s/ch	± 125 mV, universelles AI-Modul mit Kanal-zu-Kanal-Isolierung
RTD	NI 9217	4	24	400 S/s	0 bis 400 Ω , 3- und 4-Draht-Messungen
	NI 9219	4	24	100 S/s/ch	10 k Ω und 1 k Ω , 4- und 2-Draht-Widerstandsmessungen, 4- und 3-Draht-RTD-Messungen
Brückenbasierte Sensoren (Dehnungsmessstreifen / Kraftmessdosen)	NI 9219	4	24	100 S/s/ch	$\pm 7,8$ bis ± 500 mV/V, 350 Ω und 120 Ω , Voll-/Halb-/Viertelbrückenunterstützung
	NI 9237	4	24	500 kS/s/ch	± 25 mV/V, Voll-/Halbbrückenunterstützung

Irrtum und Änderungen vorbehalten.

AMC – Analytik & Meßtechnik GmbH, Heinrich-Lorenz-Str. 55, D-09120 Chemnitz

Tel. 0371 / 38388-0 Fax 0371 / 38388-99

e-Mail: info@amc-systeme.de

Internet: <http://www.amc-systeme.de>

Ihr Systemhaus für PC-gestützte Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik!

Analogausgang					
Signaltyp	Modul	Kanäle	Auflösung (bit)	Update-Rate	Signalbereich
Mittlerer Spannungsbereich (± 10 V)	NI 9263	4	16	100 kS/s/Kanal	± 10 V
	NI 9264	16	16	25 kS/s/Kanal	± 10 V, Isolierung von 250 V _{eff}
Mittlerer Spannungsbereich (0 bis 20 mA)}	NI 9265	4	16	100 kS/s/Kanal	0 bis 20 mA

Digitaleingang					
Signaltyp	Modul	Kanäle	Senke/Quelle	I/O-Verzögerungszeit	Signalbereich
Bidirektional, 5 V/TTL	NI 9401	8	Senke/Quelle	100 ns}	>5 V
	NI 9403	32	{Senke/Quelle	7 μ s	5 V
Hohe Spannung	NI 9421	8	Senke	100 μ s	24 V
	NI 9422	8	Senke/Quelle	250 μ s	Bis zu 60 V
	NI 9423	8	Senke	1 μ s	24 V
	NI 9425	32	Senke	7 μ s	24 V
250 AC/DC universell	NI 9435	4	Senke/Quelle	3 ms	± 5 bis 250 VDC, 10 bis 250 VAC
Differenziell oder TTL	NI 9411	6	---	500 ns	± 5 bis ± 24 V

Irrtum und Änderungen vorbehalten.

AMC – Analytik & Meßtechnik GmbH, Heinrich-Lorenz-Str. 55, D-09120 Chemnitz
 Tel. 0371 / 38388-0 Fax 0371 / 38388-99
 e-Mail: info@amc-systeme.de
 Internet: <http://www.amc-systeme.de>
Ihr Systemhaus für PC-gestützte Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik!

Digitalausgang					
Signaltyp	Modul	Kanäle	Senke/Quelle	>I/O- Verzögerungszeit	Signalbereich
Bidirektional, 5 V/TTL	NI 9401	8	Senke/Quelle	100 ns	5 V
	NI 9403	32	Senke/Quelle	7 µs	5 V
Hohe Spannung	NI 9472	8	Quelle	100 µs	6 bis 30 V
	NI 9474	8	Quelle	1 µs	5 bis 30 V
	NI 9476	32	Quelle	500 µs	6 bis 36 V
	NI 9477	32	Senke	8 µs	5 bis 60 V
	NI 9478	16	Senke	50 µs	0 bis 50 V
Form A (SPST)	NI 9481	4	Senke/Quelle	10 ms	60 VDC, 250 VAC
Halbleiterrelais	NI 9485	8	Senke/Quelle}	9 ms	60 VDC, 30 VAC

Tabelle 1: Auswahlhilfe für NI-Module der C-Serie

Irrtum und Änderungen vorbehalten.

AMC – Analytik & Meßtechnik GmbH, Heinrich-Lorenz-Str. 55, D-09120 Chemnitz

Tel. 0371 / 38388-0 Fax 0371 / 38388-99

e-Mail: info@amc-systeme.de

Internet: <http://www.amc-systeme.de>

Ihr Systemhaus für PC-gestützte Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik!

4. Auswahl der Entwicklungssoftware

Die grafische Entwicklungsumgebung NI LabVIEW und das LabVIEW Real-Time Module sind speziell für Ingenieure und Wissenschaftler konzipiert, die möglichst zügig und kostengünstig flexible und skalierbare Prüf-, Mess-, Steuer- und Regelanwendungen erstellen müssen. Die intuitive grafische Entwicklungsumgebung bietet alle Softwarewerkzeuge, die notwendig sind, um das System um deterministische verteilte I/O zu ergänzen. LabVIEW bietet mittels der per Mausklick verschiebbaren I/O-Variable einfachen Zugriff auf die physikalischen Kanäle. Darüber hinaus stehen Live-Testpanels und I/O-Forcing für die Fehlerbehebung zur Verfügung. Weitere Informationen bieten unten angeführte Links.

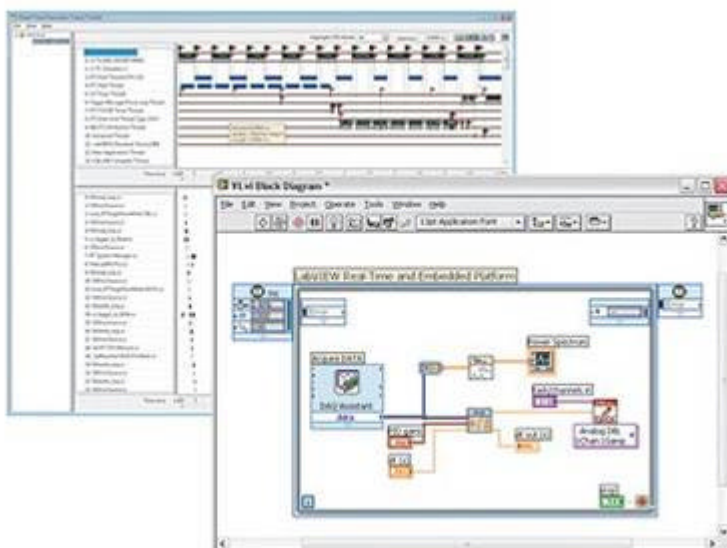
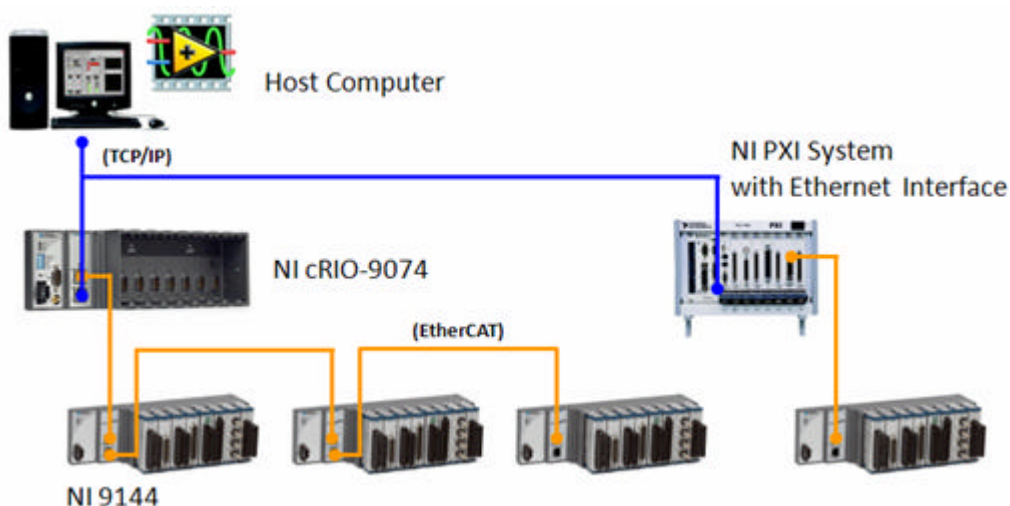


Abbildung 2: Die grafische Entwicklungsumgebung NI LabVIEW



Irrtum und Änderungen vorbehalten.

AMC – Analytik & Meßtechnik GmbH, Heinrich-Lorenz-Str. 55, D-09120 Chemnitz

Tel. 0371 / 38388-0 Fax 0371 / 38388-99

e-Mail: info@amc-systeme.de

Internet: <http://www.amc-systeme.de>

Ihr Systemhaus für PC-gestützte Mess-, Steuer- und Automatisierungstechnik!