

BEDIENUNGSANLEITUNG UND SPEZIFIKATIONEN

NI myDAQ

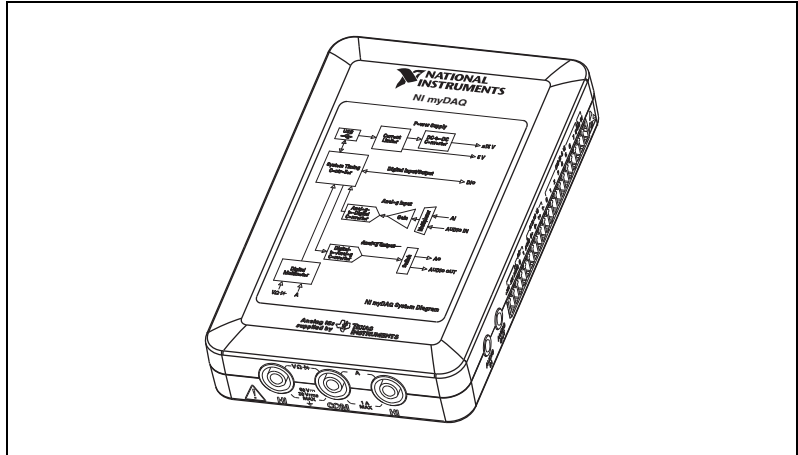


Abbildung 1. NI myDAQ

Das NI myDAQ ist ein kostengünstiges portables Datenerfassungsgerät (DAQ-Gerät), das in eine Vielzahl von messtechnischen, in LabVIEW programmierten Instrumenten eingebettet werden kann und dadurch die Messung und Analyse realer Signale mit Hilfe einer Softwareoberfläche ermöglicht. Das NI myDAQ ist aufgrund seiner Flexibilität in puncto Messgrößen für Lern- und Unterrichtszwecke besonders gut geeignet. In Kombination mit einem Computer und NI LabVIEW bietet das NI myDAQ zahlreiche Möglichkeiten, die erfassten Signale auszuwerten und zu verarbeiten sowie einfache Prozesse zu automatisieren.

Inhaltsverzeichnis

Symbole und Darstellungen.....	3
Sicherheitshinweise.....	3
Elektromagnetische Verträglichkeit.....	3
Bauweise des NI myDAQ.....	4
Analoge Erfassung (AI).....	5
Analoge Ausgabe (AO)	6

Digitale Ein-/Ausgabe (DIO)	6
Stromversorgung	6
Digital Multimeter (DMM)	7
Software zum NI myDAQ	7
NI-ELVISmx-Treiber	7
Express-VIs von NI LabVIEW und NI ELVISmx	8
NI myDAQ und NI Multisim	8
Erste Schritte	8
Anschließen von Signalen an das NI myDAQ	9
Montieren der Steckverbinder	9
Herstellen von Verbindungen	10
Anschließen von Analogleitungen	11
Austauschen der DMM-Sicherung des NI myDAQ	14
Digitalanschlüsse und Zähler/Timer-Anschlüsse	17
Verwenden des NI myDAQ mit Soft-Frontpanel-Instrumenten	18
NI ELVISmx Instrument Launcher	19
Digital Multimeter (DMM)	20
Oscilloscope (Scope)	21
Function Generator (FGEN)	22
Bode Analyzer	23
Dynamic Signal Analyzer (DSA)	24
Arbiträrgenerator (ARB)	25
Digital Reader	26
Digital Writer	27
Beispiel: Messen eines Signals mit dem NI ELVISmx	
Oscilloscope und dem NI myDAQ	28
Verwenden von NI myDAQ mit LabVIEW	29
Express-VIs von NI ELVISmx in LabVIEW	29
Beispiel: Messen von Signalen mit dem Express-VI	
“NI ELVISmx Oscilloscope” und dem NI myDAQ	30
Verwenden von NI-DAQmx mit dem NI myDAQ	32
Beispiel: Messen des Audio-Durchlasses in LabVIEW	
mit NI myDAQ	33
Technische Daten	36
Bauelemente von Texas Instruments im NI myDAQ	49
Ressourcenkonflikte	51
Weitere Informationen	53
Literaturhinweise	53
Weitere Ressourcen	54
Fachtermini und Abkürzungen	54
Garantie	55
Support	56

Symbole und Darstellungen

In diesem Handbuch werden die folgenden Symbole und Darstellungen verwendet:



Dieses Symbol steht für einen Tipp.



Dieses Zeichen steht für einen Hinweis auf wichtige Informationen.



Mit diesem Symbol wird vor Datenverlust, Systemabsturz und Verletzungen gewarnt.



ACHTUNG: Die Anschlüsse dieses Geräts sind durch elektrostatische Entladung gefährdet. Beim Umgang mit dem Gerät sind daher die EMV-Richtlinien einzuhalten.

Sicherheitshinweise

Verwenden Sie das Gerät nicht anders, als in diesem Dokument und der Dokumentation angegeben. Beim unsachgemäßen Umgang mit dem Gerät kann es zu Schäden kommen. Beispielsweise können bei falscher Handhabung des Geräts die eingebauten Sicherheitsvorrichtungen versagen. Alle defekten Geräte sollten daher an National Instruments zurückgesendet und umgetauscht werden.

Das Gerät sollte mit einer weichen, nicht metallischen Bürste gereinigt werden. Bevor es nach der Reinigung wieder genutzt wird, muss es vollständig trocken und frei von Verschmutzungen sein.

Elektromagnetische Verträglichkeit

Dieses Gerät wurde getestet und erfüllt alle in den Produktspezifikationen aufgeführten behördlichen Anforderungen für elektromagnetische Verträglichkeit. Die Anforderungen sind so ausgelegt, dass schädigende Störungen im elektromagnetischen Umfeld, in dem das Gerät betrieben wird, auf ein sinnvolles Maß reduziert werden.

Das Gerät ist für die Nutzung in Wohn- und Geschäftsräumen sowie in Industriebetrieben ausgelegt. Beeinflussungen durch das Gerät bei bestimmten Anschlussarten oder mit bestimmten Prüfobjekten können jedoch nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Um Störungen im Radio- oder Fernsehempfang sowie unakzeptable Leistungsminderungen so weit wie möglich zu vermeiden, sollte das Gerät ausschließlich der Dokumentation entsprechend angeschlossen und genutzt werden.

Wenn Sie Änderungen am Produkt vornehmen, die nicht ausdrücklich von National Instruments genehmigt sind, kann im Rahmen der lokalen Gesetzgebung Ihre Betriebserlaubnis für das Gerät erlöschen.

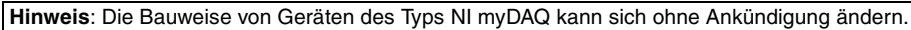
Bauweise des NI myDAQ

Das NI myDAQ enthält unidirektionale Analogein- und -ausgänge (AI und AO) sowie bidirektionale Digitalanschlüsse (DIO). Darüber hinaus ist das Gerät mit Stromversorgungsanschlüssen, einem Digitalmultimeter und mit Audiofunktionen ausgestattet.



Tipp Im Abschnitt *Fachtermini und Abkürzungen* finden Sie eine Übersicht über Fachtermini und Abkürzungen der Mess- und Elektrotechnik, die Sie in diesem Dokument sowie in der Fachliteratur oder auf Websites zum Thema häufig antreffen.

Die Stromversorgung des NI myDAQ sowie die Komponenten zur analogen Erfassung und Ausgabe sind aus Schaltkreisen von Texas Instruments aufgebaut. In Abbildung 2 werden die Bestandteile des NI myDAQ und ihre Funktion veranschaulicht. Alle im NI myDAQ verwendeten Bauelemente von Texas Instruments sind in Tabelle 5 aufgelistet.



Analoge Erfassung (AI)

Bedienungsanleitung und Spezifikationen für NI myDAQ

Analoge Ausgabe (AO)

Das NI myDAQ enthält zwei Analogausgänge. Die Anschlüsse können entweder als universelle Spannungsausgänge oder als Audioausgänge konfiguriert werden. Beide Anschlüsse haben einen eigenen D/A-Wandler und können daher simultan arbeiten. Wenn die Anschlüsse zur Spannungserzeugung genutzt werden, liegt ihr Eingangsbereich bei ± 10 V. Beim Audiomodus steht ein Ausgang für den rechten und ein Ausgang für den linken Stereokanal.



Vorsicht! Wenn Sie an das NI myDAQ einen Kopfhörer anschließen, ist eine moderate Lautstärke einzustellen. Audiosignale mit zu hoher Lautstärke können dauerhafte Gehörschäden verursachen.

Die Analogausgänge erreichen eine maximale Rate von 200 kS/s und eignen sich daher zum Erzeugen von Signalverläufen. Die Analogeingänge werden beim Funktionsgenerator von NI ELVISmx, beim Arbitrary Waveform Generator und beim Bode Analyzer verwendet.

Digitale Ein-/Ausgabe (DIO)

Das NI myDAQ enthält acht digitale I/O-Anschlüsse. Jeder Anschluss ist eine programmierbare Funktionsschnittstelle (PFI). Das heißt, er kann als universeller softwaregetakteter Digitalein- oder -ausgang konfiguriert werden oder als Ein- oder Ausgang für spezielle Zählerfunktionen. Informationen zum Zählerbaustein des NI myDAQ finden Sie im Abschnitt [*Digitalanschlüsse und Zähler/Timer-Anschlüsse*](#).



Hinweis Die digitalen Anschlüsse arbeiten mit 3,3 V LVTTTL, sind jedoch 5-V-tolerant. Der Digitalausgang ist nicht mit 5-V-CMOS kompatibel.

Stromversorgung

Das NI myDAQ enthält drei Stromversorgungen. Mit den Ausgängen +15 V und –15 V können Anlogschaltungen wie Operationsverstärker oder Spannungsregler betrieben werden. Mit dem +5-V-Ausgang können digitale Schaltungen (z. B. Logikschaltungen) betrieben werden.

Die Gesamtleistung – berechnet aus der Leistung der Stromversorgungen sowie der Analog- und Digitalausgänge – ist typischerweise auf 500 mW begrenzt. Das Minimum beträgt 100 mW. Um die gesamte Leistungsaufnahme der Stromversorgungen zu ermitteln, müssen Sie jede Versorgungsspannung mit dem jeweiligen Laststrom multiplizieren und die Ergebnisse addieren. Die Leistungsaufnahme für Digitalausgänge berechnet sich durch Multiplikation des Laststroms mit 3,3 V. Zum Berechnen der Leistungsaufnahme für Analogausgänge ist der Laststrom mit 15 V zu multiplizieren. Bei der Audioausgabe werden 100 mW verbraucht.

Beispiel: Die Lastströme bei den Versorgungsspannungen +5 V, +15 V und –15 V betragen jeweils 50 mA, 2 mA und 1 mA. Der Laststrom jedes Analogausgangs beträgt 1 mA. Die Digitalanschlüsse steuern 4 LEDs an, die jeweils einen Laststrom von 3 mA verursachen. Die Leistungsaufnahme lautet demnach wie folgt:

$$5 \text{ V} \times 50 \text{ mA} = 250 \text{ mW}$$

$$|+15 \text{ V}| \times 2 \text{ mA} = 30 \text{ mW}$$

$$|-15 \text{ V}| \times 1 \text{ mA} = 15 \text{ mW}$$

$$3,3 \text{ V} \times 3 \text{ mA} \times 4 = 39,6 \text{ mW}$$

$$15 \text{ V} \times 1 \text{ mA} \times 2 = 30 \text{ mW}$$

$$\begin{aligned} \text{Gesamte Leistungsaufnahme} &= 250 \text{ mW} + 30 \text{ mW} + 15 \text{ mW} + \\ &39,6 \text{ mW} + 30 \text{ mW} = 364,6 \text{ mW} \end{aligned}$$

Digital Multimeter (DMM)

Mit dem Digitalmultimeter des NI myDAQ können Gleich- und Wechselspannungen, Gleich- und Wechselströme, Widerstände sowie Diodenspannungen gemessen werden.

Das Digitalmultimeter wird mittels Software getaktet. Die Messgeschwindigkeit hängt daher von der System- und USB-Last des Computers ab.

Software zum NI myDAQ

NI-ELVISmx-Treiber

NI ELVISmx ist der Treiber für das NI myDAQ. NI ELVISmx steuert das NI myDAQ mithilfe virtueller Instrumente von LabVIEW und bietet daher die gleiche Funktionsvielfalt wie praxisübliche messtechnische Geräte. Informationen zu den virtuellen Instrumenten von NI ELVISmx finden Sie im Abschnitt [Verwenden des NI myDAQ mit Soft-Frontpanel-Instrumenten](#).

NI ELVISmx befindet sich auf dem Treiber-Installationsdatenträger im Kit des NI myDAQ. Der Treiber kann auch von ni.com/drivers/d heruntergeladen werden. Suchen Sie dazu unter **Treiber und Updates** nach ELVISmx. Welche Version von NI ELVISmx Ihre LabVIEW-Version unterstützen muss, erfahren Sie auf ni.com/info nach Eingabe des Info-codes ELVISmxsoftware.

Express-VIs von NI LabVIEW und NI ELVISmx

Mit NI ELVISmx werden Express-VIs von LabVIEW installiert, die mittels NI-ELVIS-Instrumenten den Funktionsumfang des NI myDAQ erweitern. Weitere Informationen zu den Express-VIs von NI ELVISmx finden Sie im Abschnitt *Verwenden von NI myDAQ mit LabVIEW*.



Hinweis NI ELVISmx unterstützt die 32-Bit-Version von LabVIEW. Um NI ELVISmx mit LabVIEW auf einem 64-Bit-Betriebssystem zu nutzen, muss auf dem System eine 32-Bit-Version von LabVIEW installiert sein.

NI myDAQ und NI Multisim

Mit den NI-ELVISmx-Instrumenten in NI Multisim können Sie Schaltungen simulieren, über das NI myDAQ reale Signale erfassen und anschließend die simulierten Signale mit den erfassten vergleichen. Eine detaillierte Anleitung zur Verwendung von NI-ELVISmx-Instrumenten in NI Multisim finden Sie in der Hilfedatei *Using NI ELVISmx in NI Multisim*, die mit NI ELVISmx installiert wird. Zum Öffnen dieser Hilfedatei klicken Sie auf **Start»Alle Programme»National Instruments»NI ELVISmx for NI ELVIS & NI myDAQ»Using NI ELVISmx in NI Multisim**.

Erste Schritte



Vorsicht! Damit das Produkt keine elektromagnetischen Störungen verursacht, muss das USB-Kabel kürzer als 2 m sein. Drähte am Schraubklemmverbinder dürfen nicht länger als 30 cm sein.

Der Einstieg in die Arbeit mit dem NI myDAQ ist einfach. Wichtig ist nur, dass Sie alle benötigten Komponenten in der richtigen Reihenfolge installieren. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Installieren Sie die Software-Suite von NI myDAQ anhand der mitgelieferten DVD.

Es wird zuerst die Applikationssoftware (NI LabVIEW, NI Multisim) installiert und anschließend der NI-ELVISmx-Treiber.



Hinweis Wenn Sie nicht mit der Installations-DVD von NI myDAQ arbeiten, achten Sie darauf, die Applikationssoftware vor dem Treiber zu installieren.

2. Schließen Sie das Gerät über das USB-Kabel an den High-Speed-USB-Anschluss des Computers an.

Der Computer erkennt das NI myDAQ automatisch und startet daraufhin den NI ELVISmx Instrument Launcher. Sie können den NI ELVISmx Instrument Launcher auch manuell öffnen, indem Sie auf **Start»Alle Programme»National Instruments»NI ELVISmx for NI ELVIS & NI myDAQ»NI ELVISmx Instrument Launcher** klicken.

Anschließen von Signalen an das NI myDAQ

Montieren der Steckverbinder



Vorsicht! Achten Sie darauf, den 20-poligen Schraubklemmverbinder bei Einstecken und Herausziehen in der Mitte anzufassen. Beim schrägen Einstecken oder Herausziehen des Steckverbinders können die Kontakte beschädigt werden.

Der Steckverbinder muss beim Einstecken einrasten, damit alle Verbindungen ordnungsgemäß hergestellt werden.

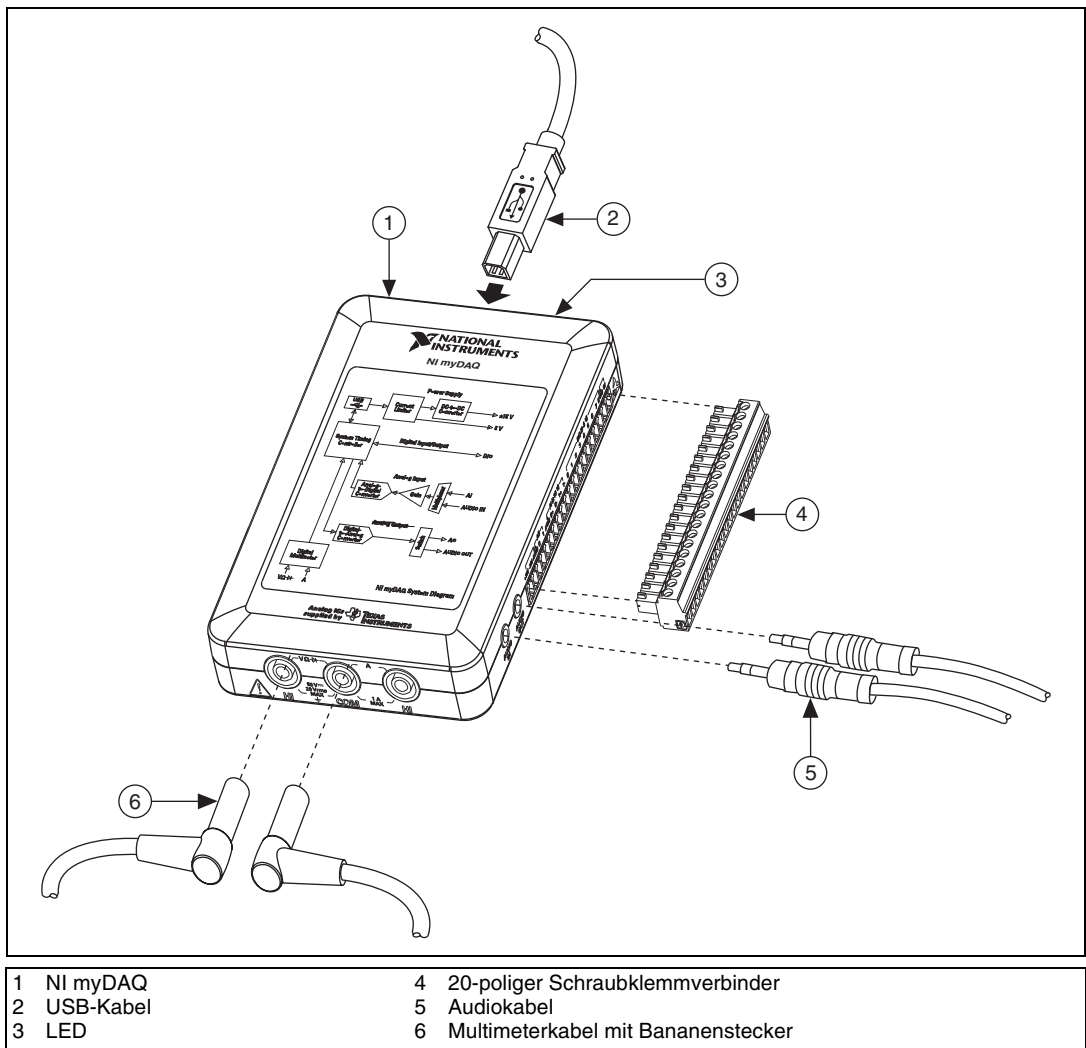


Abbildung 3. Anschlussplan für das NI myDAQ

Herstellen von Verbindungen

In Abbildung 4 sehen Sie alle Schraubanschlüsse für AI, AO, DIO, GND und die Stromversorgung sowie die Buchsen für einen 3,5-mm-Audiostecker. Die Anschlüsse sind in Tabelle 1 im Einzelnen beschrieben.



Vorsicht! Achten Sie stets darauf, die Drähte ordnungsgemäß festzuschrauben.

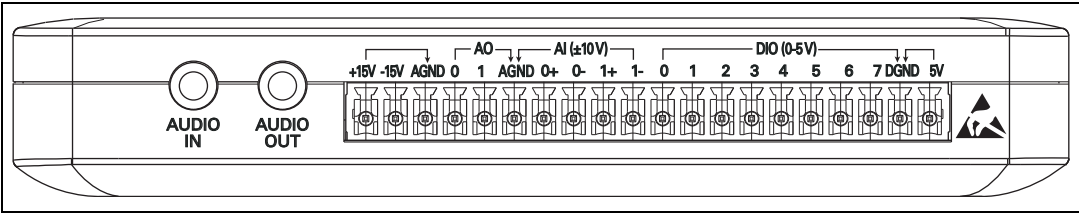


Abbildung 4. 20-poliger Schraubklemmverbinder des NI myDAQ

Tabelle 1. Beschreibung der Schraubklemmanschlüsse

Signalname	Bezugspotential	Richtung	Beschreibung
AUDIO IN	—	Eingang	Audioeingang —Linker und rechter Eingangskanal eines Stereoanschlusses
AUDIO OUT	—	Ausgang	Audioausgang —Linker und rechter Ausgangskanal eines Stereoanschlusses
+15V/–15V	AGND	Ausgang	Versorgungsspannungen von +15 V/–15 V
AGND	—	—	Analoge Masse —Bezugspotential für AI, AO, +15 V und –15 V
AO 0/AO 1	AGND	Ausgang	Analogausgänge 0 und 1
AI 0+/AI 0–; AI 1+/AI 1–	AGND	Eingang	Analogeingänge 0 und 1
DIO <0..7>	DGND	Ein- oder Ausgang	Digitalein- und -ausgänge —Zähleranschlüsse oder universelle Digitalanschlüsse
DGND	—	—	Digitale Masse —Bezugspotential für die Digitalanschlüsse und die +5-V-Versorgungsspannung
5V	DGND	Ausgang	5-V-Spannungsversorgung

In Abbildung 5 werden die Digitalmultimeteranschlüsse des NI myDAQ dargestellt. Die Anschlüsse sind in Tabelle 2 beschrieben.



Vorsicht! Der Anschluss ist für Spannungen bis maximal 60 VDC/20 V_{eff} ausgelegt. Die Messfühler des Multimeters dürfen daher auf keinen Fall mit gefährlichen Spannungen, wie z. B. Netzspannungen, in Kontakt kommen.

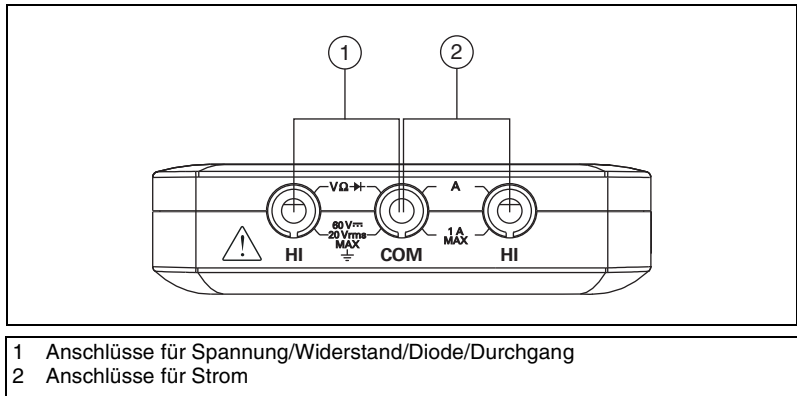


Abbildung 5. Anschlüsse für Multimetermessungen

Tabelle 2. Beschreibung der Multimeteranschlüsse

Signalname	Bezugspotential	Richtung	Beschreibung
HI (VΩ⎯)	COM	Eingang	Positiver Anschluss für Spannungs-, Widerstands- und Diodenmessungen
COM	—	—	Bezugspotential für alle DMM-Messungen
HI (A)	COM	Eingang	Positiver Anschluss für Strommessungen (mit flinker Feinsicherung, 1,25 A/250 V)

Anschließen von Analogleitungen

Beim Anschließen analoger Signale an das Gerät muss Ihnen bekannt sein, ob die Signalquelle geerdet ist oder nicht. In den nächsten Abschnitten wird auf diese Unterscheidung näher eingegangen.

Geerdete Signalquellen

Eine geerdete Signalquelle ist mit der Erdungsanlage eines Gebäudes verbunden. Wenn der Computer, an den das myDAQ angeschlossen ist, mit dem Stromnetz des Gebäudes verbunden ist, hat das myDAQ dasselbe Bezugspotential wie die Signalquelle. Geräte mit nicht isolierten Ausgängen, die sich am Stromnetz befinden, sind z. B. geerdete Signalquellen.



Hinweis Batteriebetriebene Laptops haben eine isolierte Spannungsversorgung und sind daher nicht geerdet. Das analoge Eingangssignal ist daher gegenüber dem NI myDAQ als erdfrei zu betrachten.

Der Unterschied im Erdpotential zwischen zwei Geräten, die an das Stromnetz eines Gebäudes angeschlossen sind, beträgt in der Regel 1 bis 100 mV. Der Unterschied kann erheblich größer sein, wenn die Energieversorgungskabel und anderen Komponenten nicht ordnungsgemäß miteinander verbunden sind. Wenn eine geerdete Signalquelle falsch angeschlossen wird, kann sich diese Differenz als Messfehler bemerkbar machen. Schließen Sie in diesem Fall die differentiellen Analogeingänge an die zwei Pole der Signalquelle an und lassen Sie den AGND-Anschluss des NI myDAQ unverbunden.

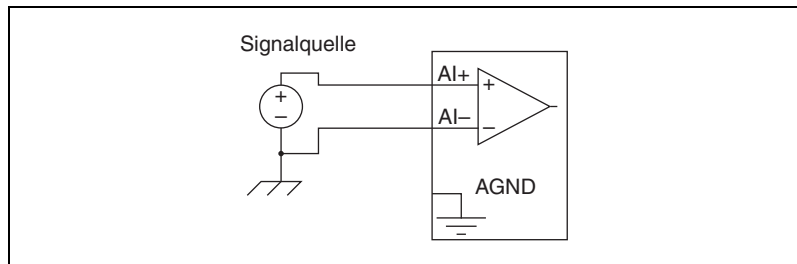


Abbildung 6. Differentielles Anschließen von geerdeten Signalquellen

Erdfreie Signalquellen

Eine erdfreie Signalquelle ist nicht mit demselben Bezugspotential wie das NI myDAQ verbunden, sondern hat einen isolierten Bezugsanschluss. Zu den erdfreien Signalquellen gehören z. B. batteriebetriebene Geräte, Ausgangsspulen von Transformatoren, Ausgänge von optischen Isolatoren, Isolationsverstärker und Thermoelemente. Ein Gerät mit isoliertem Ausgang ist eine erdfreie Signalquelle. Sie müssen den Masseanschluss eines erdfreien Signals über einen Vorspannungswiderstand oder über eine Drahtbrücke mit einem AGND-Anschluss des NI myDAQ verbinden, um dem Signal ein geräteeigenes Bezugspotential bereitzustellen. Anderenfalls ändert sich das gemessene Signal, wenn die Quelle den Gleichtakt-Eingangsbereich verlässt.

Die einfachste Möglichkeit, AGND als Bezugspunkt für die Signalquelle festzulegen, besteht darin, die positive Ader des Signals an AI+ und die negative Ader ohne Widerstände sowohl an AGND als auch an AI- anzuschließen. Diese Verbindung eignet sich für Signalquellen mit galvanischer Kopplung und geringem Innenwiderstand (unter 100 Ω).

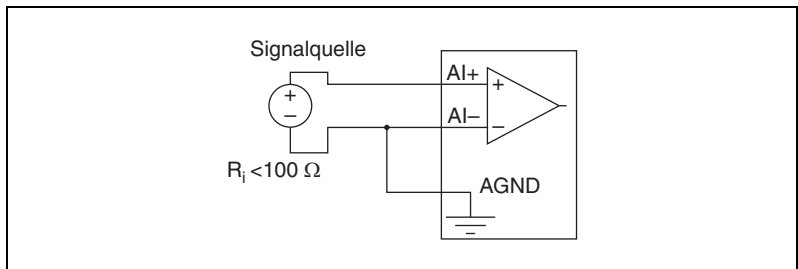


Abbildung 7. Differentielles Anschließen erdfreier Signalquellen ohne Widerstände

Bei größeren Ausgangswiderständen können die Spannungen bei der differentiellen Schaltung jedoch sehr stark voneinander abweichen.

Elektrostatistisch induzierte Störungen der positiven Ader werden nicht auf die negative Ader übertragen, da diese mit Masse verbunden ist. Aufgrund der Störungen wird aus dem Gleichtaktsignal ein Gegentaktsignal, das sich auf die Messwerte auswirkt. Zur Vermeidung dieses Problems müssen Sie zwischen die negative Ader und AGND einen Widerstand schalten, der etwa 100 Mal so groß wie der Innenwiderstand der Signalquelle ist. Der Widerstand gleicht elektrostatistisch induzierte Störungen auf beiden Adern nahezu vollständig aus und tritt nicht als Lastwiderstand der Signalquelle in Erscheinung.

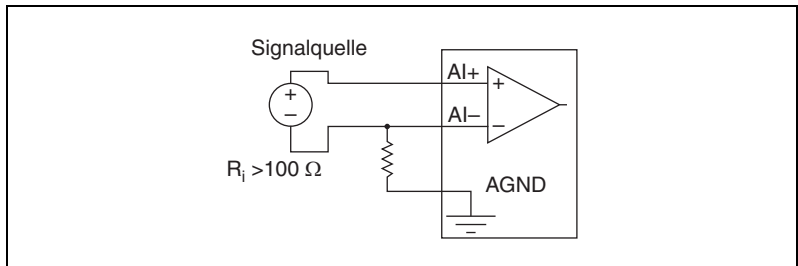


Abbildung 8. Differentielles Anschließen erdfreier Signalquellen über einen Widerstand

Um die Signale auf beiden Adern vollständig auszugleichen, müssen Sie einen zweiten gleichgroßen Widerstand zwischen die positive Ader und AGND schalten (vgl. Abbildung 9). Mit dieser Schaltung wird eine geringfügig bessere Rauschunterdrückung erzielt, aber die Quelle wird durch die Reihenschaltung (Summe) der beiden Widerstände belastet. Wenn der Innenwiderstand der Signalquelle beispielsweise 2 kΩ beträgt und jeder der Widerstände 100 kΩ groß ist, belasten die Widerstände die Signalquelle mit 200 kΩ und erzeugen einen Messbereichsfehler von -1%.

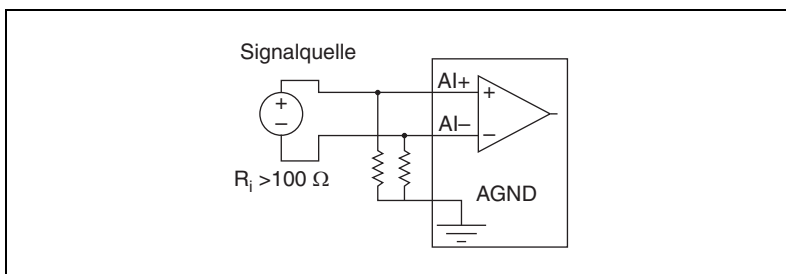


Abbildung 9. Differentielles Anschließen erdfreier Signalquellen über zwei Widerstände

Damit der Instrumentenverstärker ordnungsgemäß funktioniert, müssen die positive und die negative analoge Ader direkt (galvanisch) mit Masse gekoppelt sein. Wenn die Signalquelle kapazitiv gekoppelt ist, muss zwischen den positiven Eingang und AGND ein Widerstand geschaltet werden. Bei Signalquellen mit geringem Innenwiderstand sollte der Widerstand so ausgewählt werden, dass er einerseits die Signalquelle nicht merklich belastet, aber andererseits klein genug ist (üblicherweise 100 k Ω bis 1 M Ω), so dass er aufgrund des Ruhestroms keinen signifikanten Gleichspannungsanteil erzeugt. Die negative Ader ist in diesem Fall direkt mit AGND zu verbinden. Wenn Sie mit einer Signalquelle mit hohem Innenwiderstand arbeiten, müssen Sie die Leitungssymmetrie wie beschrieben durch Einfügen zweier gleichgroßer Widerstände in die positive und die negative Leitung gewährleisten.

Austauschen der DMM-Sicherung des NI myDAQ

Das NI myDAQ enthält eine Sicherung, die das Gerät bei Strommessungen an HI (A) vor Überstrom schützt. Wenn das Soft-Frontpanel (SFP) des DMM immer 0 A anzeigt, kann die Sicherung durchgebrannt sein.

Prüfen der Sicherung

Gehen Sie zum Prüfen der Sicherung wie folgt vor:

1. Schließen Sie das rote Messkabel an HI (V) und das schwarze Messkabel an HI (A) an.
2. Starten Sie das NI ELVISmx Digital Multimeter (DMM) über den NI ELVISmx Instrument Launcher, der durch Anklicken von **Start» Alle Programme»National Instruments»NI ELVISmx for NI ELVIS & NI myDAQ»NI ELVISmx Instrument Launcher** geöffnet wird.
3. Wählen Sie die Einstellung **Resistance** aus.
4. Stellen Sie den Bereich auf **200 Ω** ein.
5. Klicken Sie auf **Run**.



6. Bei einer durchgebrannten Sicherung wird mit **+Over** eine Schaltungsunterbrechung angezeigt. Wechseln Sie die Sicherung und wiederholen Sie diese Schritte.

Auswechseln der Sicherung

Ersetzen Sie defekte Sicherungen durch flinke sandgefüllte 1,25-A-Sicherungen mit einer Größe von 5×20 mm (auf www.littelfuse.com unter der Artikelnummer 02161.25 erhältlich).

Gehen Sie zum Austauschen der Sicherung wie folgt vor:

1. Schalten Sie das Gerät aus, indem Sie es vom Computer trennen.
2. Entfernen Sie den Schraubklemmverbinder sowie sämtliche Drähte und Kabel.
3. Lösen Sie die vier Schrauben an der Unterseite des Geräts und heben Sie den Deckel ab.



Vorsicht! Ziehen Sie die Leiterplatte *nicht* aus der unteren Hälfte des NI-myDAQ-Gehäuses heraus.

-

- Abbildung 10.** Sicherung des NI myDAQ

- ni.com

Digitalanschlüsse und Zähler/Timer-Anschlüsse

Das NI myDAQ ist mit acht softwaregetakteten Digitalanschlüssen ausgerüstet, die einzeln als Ein- oder Ausgänge konfiguriert werden können. Darüber hinaus sind die Anschlüsse DIO <0..4> als Zähler/Timer-Anschlüsse konfigurierbar. Die Zählereingänge DIO 0, DIO 1 und DIO 2 werden für Zähler-, Timer- und Impulsbreiten-Messungen sowie für Quadratur-Encoder verwendet.

Bei der Arbeit mit dem Zähler/Timer entspricht DIO 0 dem Source-Anschluss, DIO 1 dem Gate-Anschluss, DIO 2 dem Aux-Anschluss, DIO 3 dem Ausgang und DIO 4 dem Frequenzausgang. Bei der Konfiguration des Zähler/Timers als Quadratur-Encoder entsprechen A, Z und B jeweils den Anschlüssen DIO 0, DIO 1 und DIO 2. In der Software können diese Anschlüsse auch unter dem Namen "PFI" aufgeführt sein. In Tabelle 3 ist die Belegung der DIO-Anschlüsse beschrieben.

Tabelle 3. Zähler/Timer-Anschlussbelegung des NI myDAQ

NI-myDAQ-Signal	Programmable Function Interface (PFI)	Zähler-/Timer-Signal	Quadratur-Encoder-Signal
DIO 0	PFI 0	CTR 0 SOURCE	A
DIO 1	PFI 1	CTR 0 GATE	Z
DIO 2	PFI 2	CTR 0 AUX	B
DIO 3*	PFI 3	CTR 0 OUT	—
DIO 4	PFI 4	FREQ OUT	—
* Pulsweitenmodulierte Impulsfolgen können an DIO 3 erzeugt werden.			

Informationen zur zeitlichen Steuerung von Ereignissen finden Sie im Abschnitt [Technische Daten](#). Im KnowledgeBase-Artikel *How Do I Use the NI myDAQ Counter?* wird die Nutzung des Zähler/Timer-Bausteins näher beschrieben. Zum Öffnen dieses Artikels besuchen Sie ni.com/info und geben Sie den Infocode `mydaqcounter` ein.

Verwenden des NI myDAQ mit Soft-Frontpanel-Instrumenten



Hinweis Vergewissern Sie sich vor dem Öffnen eines Soft-Frontpanels (SFP), dass das NI myDAQ an den Computer angeschlossen und betriebsbereit ist. Nach dem Anschließen des NI myDAQ leuchtet normalerweise die blaue Betriebsbereitschafts-LED und der NI ELVISmx Instrument Launcher wird automatisch gestartet.

NI ELVISmx enthält in LabVIEW erstellte Soft-Frontpanel-Instrumente (SFP-Instrumente) sowie den dazugehörigen Quellcode. Die ausführbaren Dateien können nicht direkt bearbeitet werden. Sie können jedoch den dazugehörigen LabVIEW-Code ändern, der sich an folgendem Speicherort installiert wird:

- Windows XP/2000:
`C:\Dokumente und Einstellungen\All Users\Shared Documents\National Instruments\NI ELVISmx Source Code`
- Windows 7/Vista:
`C:\Users\Public\Documents\National Instruments\NI ELVISmx Source Code`



Hinweis Eine detaillierte Erklärung der SFP-Instrumente, Anleitungen für das Messen mit den einzelnen Instrumenten sowie Angaben zu den Funktionen des NI ELVISmx Instrument Launchers finden Sie in der *NI ELVISmx Help*. Zum Öffnen dieser Hilfedatei klicken Sie auf **Start»Alle Programme»National Instruments»NI ELVISmx for NI ELVIS & NI myDAQ»NI ELVISmx Help**.

NI ELVISmx Instrument Launcher

Der NI ELVISmx Instrument Launcher bietet nicht nur Zugriff auf alle SFP-Instrumente von NI ELVISmx sowie zusätzliche Instrumente, sondern auch auf Dokumentation, Links zu Online-Ressourcen und Zugriff auf eigene Dateien. Der NI ELVISmx Instrument Launcher wird automatisch nach dem Anschließen des NI myDAQ gestartet. Zum manuellen Öffnen des Instrument Launchers klicken Sie auf **Start»Alle Programme»National Instruments»NI ELVISmx for NI ELVIS & NI myDAQ»NI ELVISmx Instrument Launcher**. Dadurch werden alle LabVIEW-SFP-Instrumente geöffnet.

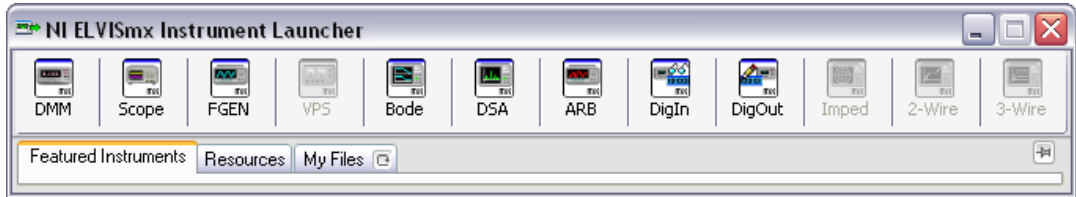


Abbildung 11. NI ELVISmx Instrument Launcher

Zum Starten eines Instruments klicken Sie auf die entsprechende Schaltfläche. Wählen Sie dann unter **Device** das NI myDAQ aus.

Da manche der Instrumente ähnliche Funktionen mit denselben Ressourcen des NI myDAQ ausführen, können sie nicht gleichzeitig ausgeführt werden. Wenn Sie zwei Instrumente mit überlappenden Funktionen starten, die nicht gleichzeitig laufen können, gibt NI ELVISmx eine Fehlermeldung mit einer entsprechenden Beschreibung aus. Das für den Fehler verantwortliche Instrument wird außerdem so lange deaktiviert, bis der Konflikt behoben ist. Unter welchen Umständen Ressourcenkonflikte auftreten können, ist im Abschnitt [Ressourcenkonflikte](#) beschrieben.

Digital Multimeter (DMM)

Das Digitalmultimeter (“Digital Multimeter” oder kurz: “DMM”) von NI ELVISmx ist ein eigenständiges Instrument zur Steuerung der DMM-Funktionen des NI myDAQ. Das Instrument kann folgende Funktionen ausführen:

- Gleich- und Wechselspannungsmessung
- Gleich- und Wechselstrommessung
- Widerstandsmessung
- Diodentest
- Durchgangstest (Audio)

Für DMM-Messungen sind die mitgelieferten Messkabel zu verwenden. Die Parameter des Messgeräts lauten wie folgt:

- Gleichspannungsbereiche: 60 V, 20 V, 2 V und 200 mV
- Wechselspannungsbereiche: 20 V, 2 V und 200 mV
- Gleichstrombereiche: 1 A, 200 mA und 20 mA
- Wechselstrombereiche: 1 A, 200 mA und 20 mA
- Widerstandsbereiche: 20 M Ω , 2 M Ω , 200 k Ω , 20 k Ω , 2 k Ω und 200 Ω
- Diodenbereich: 2 V
- Auflösung (Anzahl signifikanter Stellen der Anzeige): 3,5

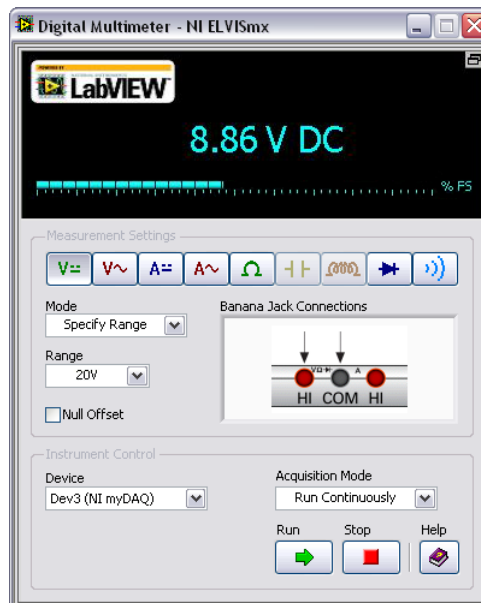


Abbildung 12. SFP für das NI ELVISmx Digital Multimeter

Oscilloscope (Scope)

Das Oszilloskop (“Oscilloscope” oder kurz: “Scope”) von NI ELVISmx zeigt Spannungswerte für die Analyse an. Es enthält alle Funktionen, die üblicherweise während des Grundstudiums im Unterricht oder für Experimente benötigt werden. Das SFP des Oszilloskops umfasst zwei Kanäle sowie Drehknöpfe zum Ändern von Maßstab, Zeitbasis und Position. Mit der Autoskalierungsfunktion wird der Darstellungsbereich an die Spitze-Spitze-Spannung des Wechselspannungssignals angepasst.

Darüber hinaus enthält die Anzeige Cursor, mit deren Hilfe genaue Messwerte ermittelt werden können. Die Parameter des Messgeräts lauten wie folgt:

- Kanalquelle: Kanäle AI 0 und AI 1; AudioInput Left und AudioInput Right. Die Kanäle AI und AudioInput können nicht gleichzeitig verwendet werden.
- Kopplung: AI-Kanäle arbeiten nur mit DC Coupling (galvanischer Kopplung). AudioInput-Kanäle arbeiten nur mit AC Coupling (kapazitiver Kopplung).
- Volts/Div-Skalierung: AI-Kanäle—5 V, 2 V, 1 V, 500 mV, 200 mV, 100 mV, 50 mV, 20 mV, 10 mV. AudioInput-Kanäle—1 V, 500 mV, 200 mV, 100 mV, 50 mV, 20 mV, 10 mV.
- Sample-Rate: “Max Sample Rate” für AI- und AudioInput-Kanäle: 200 kS/s, wenn einer der Kanäle oder beide Kanäle konfiguriert sind.
- Time/Div der Zeitbasis: Die verfügbaren Werte für AI- und AudioInput-Kanäle liegen im Bereich 200 ms bis 5 μ s.
- Trigger-Einstellungen: Immediate (Sofortiger Trigger) und Edge Trigger (Flanken-Trigger). Beim Edge Trigger können Sie die horizontale Position zwischen 0% und 100% festlegen.

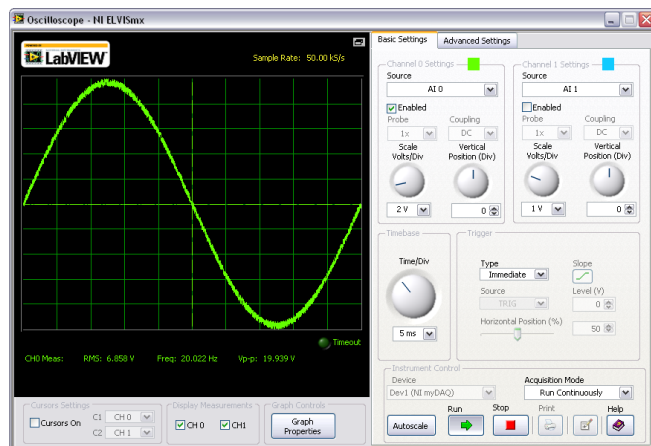


Abbildung 13. SFP für das NI ELVISmx Oscilloscope

Function Generator (FGEN)

Der “NI ELVISmx Function Generator” (kurz: “FGEN”) erzeugt Standard-signalverläufe anhand der ausgewählten Signalform (Sinus, Rechteck oder Dreieck), Amplitude und Frequenz. Darüber hinaus können Sie einen Gleichspannungsanteil festlegen, Frequenzen wobbeln sowie Amplitude und Frequenz modulieren. Der Funktionsgenerator arbeitet mit dem Anschluss AO 0 oder AO 1.

Die Parameter des Messgeräts lauten wie folgt:

- Ausgangskanal: AO 0 oder AO 1
- Frequenzbereich: 0,2 Hz bis 20 kHz

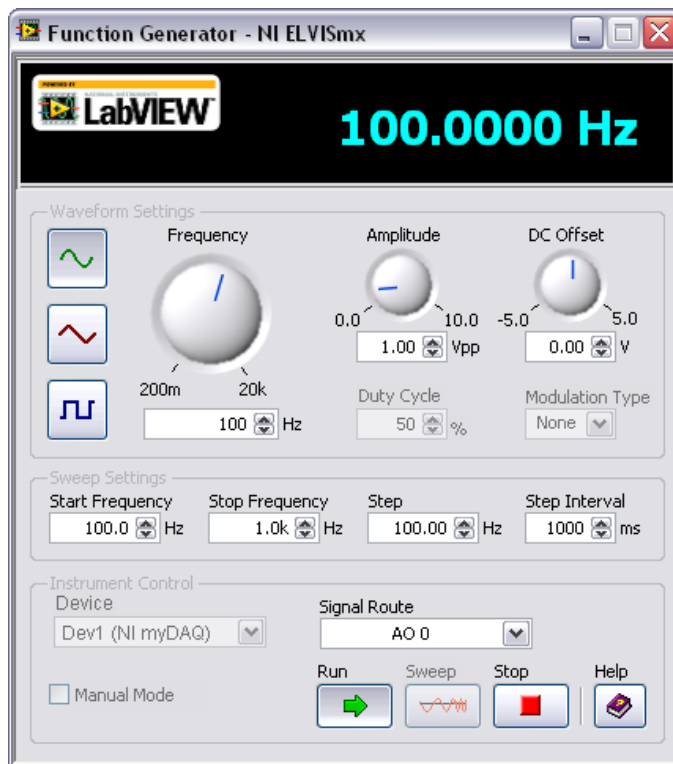


Abbildung 14. SFP für den NI ELVISmx Function Generator

Bode Analyzer

Der “NI ELVISmx Bode Analyzer” (kurz: “Bode”) erzeugt ein Bode-Diagramm für die Analyse. Der Bode Analyzer arbeitet mit dem Frequenzwobbler des Funktionsgenerators und den Analogeingängen des Geräts. Sie können den Frequenzbereich des Instruments festlegen sowie zwischen linearer und logarithmischer Skala auswählen. Durch Invertieren der Signalpolarität des Operationsverstärkers können Sie darüber hinaus die gemessenen Werte des Eingangssignals invertieren. Die für Messungen dieser Art erforderlichen Verbindungen sind in der *NI ELVISmx Help* beschrieben. Zum Öffnen dieser Hilfedatei klicken Sie auf **Start» Alle Programme»National Instruments»NI ELVISmx for NI ELVIS & NI myDAQ»NI ELVISmx Help**.

Die Parameter des Messgeräts lauten wie folgt:

- Kanal zum Messen des angelegten Signals (Stimulus): AI 0
- Kanal zum Messen der Reaktion: AI 1
- Quelle des Stimulus-Signals: AO 0
- Frequenzbereich: 1 Hz bis 20 kHz

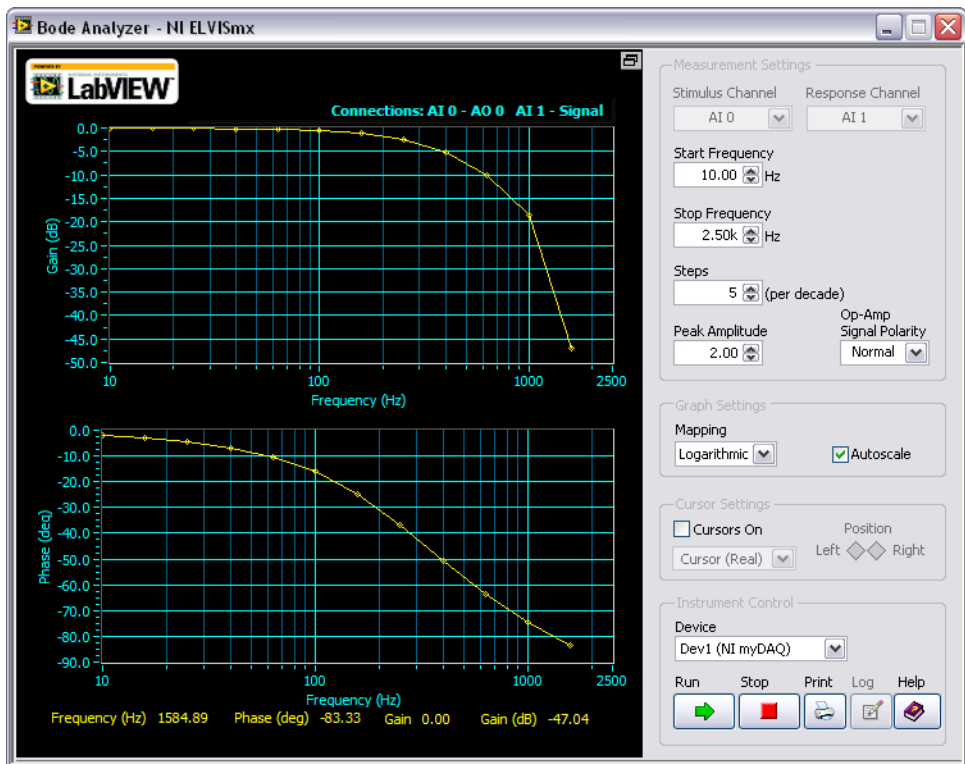


Abbildung 15. SFP für den NI ELVISmx Bode Analyzer

Dynamic Signal Analyzer (DSA)

Der “NI ELVISmx Dynamic Signal Analyzer” (kurz: “DSA”) führt eine Frequenzbereichstransformation des AI- oder Audio-Input-Signals durch. Mit diesem Instrument können Messwerte entweder einmalig oder fortlaufend aufgenommen werden. Darüber hinaus stehen verschiedene Fenster- und Filteroptionen zur Auswahl.

Die Parameter des Messgeräts lauten wie folgt:

- Quellkanal: AI 0 und AI 1; AudioInput Left und AudioInput Right
- Spannungsbereich:
 - für AI-Kanäle: ± 10 V, ± 2 V
 - für AudioInput-Kanäle: ± 2 V

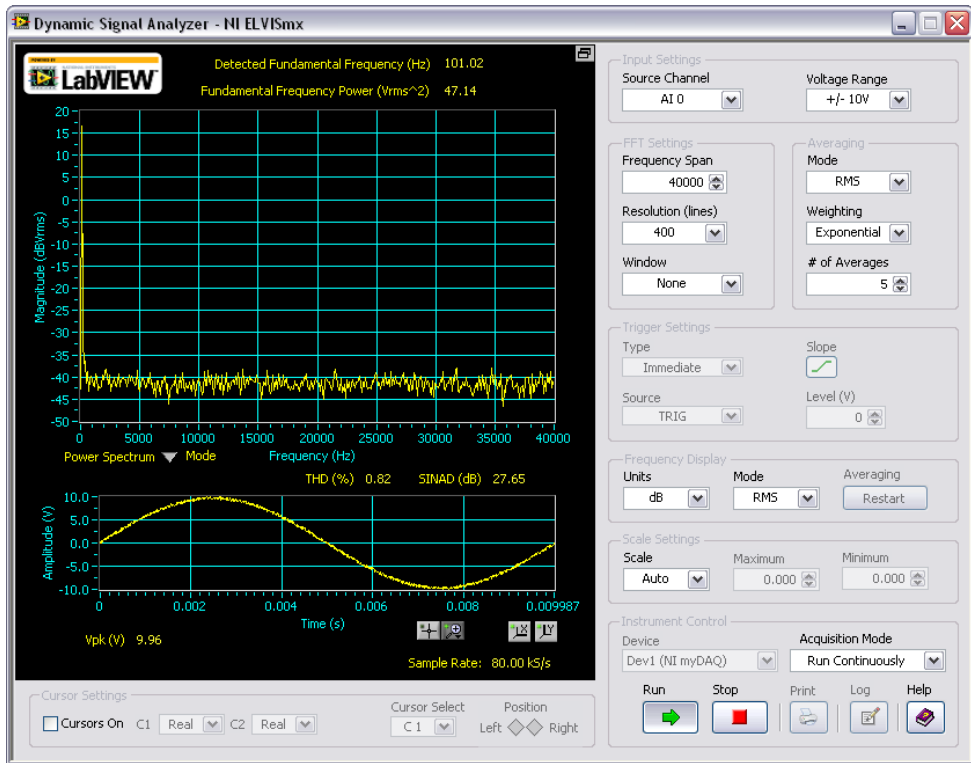


Abbildung 16. SFP für den NI ELVISmx Dynamic Signal Analyzer

Arbiträrgenerator (ARB)

Der “NI ELVISmx Arbitrary Waveform Generator” (kurz “ARB”) erzeugt ein Signal und stellt es dar. Dieses komplexe SFP-Instrument arbeitet mit den Analogausgängen des Geräts. Mit dem “Waveform Editor”, der in diesem Instrument enthalten ist, können Sie Signale unterschiedlichster Art erstellen. Die mit dem Waveform Editor erstellten Signale können in das ARB-SFP geladen werden und treten als gespeicherte Signale dort auf. Der Waveform Editor ist in der *NI ELVISmx Help* genauer beschrieben. Zum Öffnen dieser Hilfedatei klicken Sie auf **Start»Alle Programme»National Instruments»NI ELVISmx for NI ELVIS & NI myDAQ»NI ELVISmx Help**.

Da das Gerät jeweils zwei AO-Kanäle und zwei AudioOutput-Kanäle enthält, können zwei Signalverläufe gleichzeitig generiert werden. Sie können auswählen, ob die Signalverläufe einmalig oder fortlaufend erzeugt werden sollen. Die Parameter des Messgeräts lauten wie folgt:

- Ausgangskanäle: AO 0 und AO 1; AudioOutput Left und AudioOutput Right. Die Kanäle AO und AudioOutput können nicht gleichzeitig verwendet werden.
- Trigger-Quelle: Nur “Immediate” (“Sofort”). Dieses Bedienelement ist stets deaktiviert.

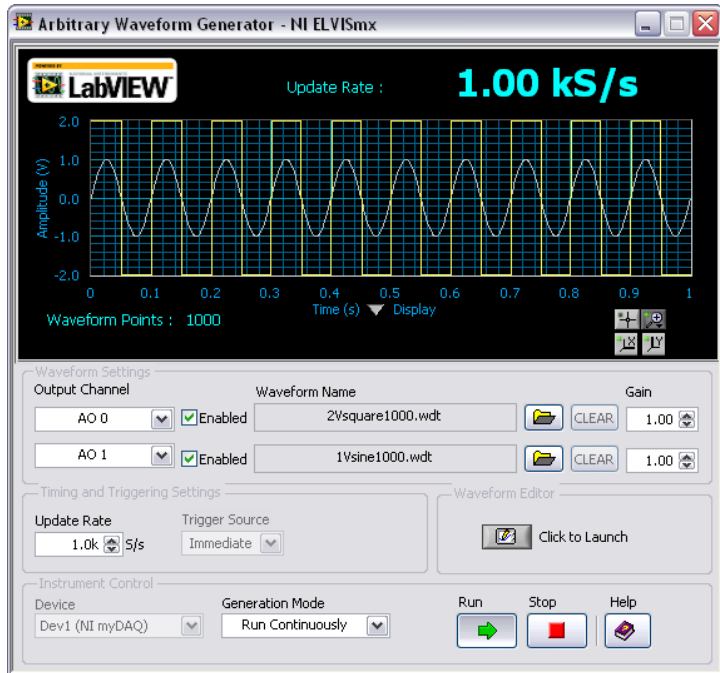


Abbildung 17. SFP für den NI ELVISmx Arbitrary Waveform Generator

Digital Reader

Der “NI ELVISmx Digital Reader” (kurz: “DigIn”) fragt die Digitalanschlüsse des NI myDAQ ab. Dieses Instrument fasst die Digitalanschlüsse in Ports zusammen. Die einzelnen Ports können einmalig oder fortlaufend ausgelesen werden. Die Anschlüsse können in zwei Ports aus je 4 Schraubklemmen (0–3 und 4–7) oder einem Port aus 8 Anschlüssen (0–7) gruppiert werden.



Abbildung 18. SFP für den NI ELVISmx Digital Reader

Digital Writer

Der “NI ELVISmx Digital Writer” (kurz: “DigOut”) gibt an den Digitalanschlüssen des NI myDAQ benutzerdefinierte digitale Muster aus. Dieses Instrument fasst die Digitalanschlüsse in Ports zusammen. An den Ausgängen kann ein 4-Bit-Muster (0–3 oder 4–7) oder ein 8-Bit-Muster (0–7) ausgegeben werden. Darüber hinaus können Sie manuell Muster erstellen oder vorhandene Muster auswählen, z. B. ein Rampenmuster, Invertierungsmuster oder “Walking 1s”. Das Instrument kann Daten an einem Port von 4 oder 8 aufeinanderfolgenden Anschlüssen ausgeben, wobei die Ausgabe einmalig oder fortlaufend erfolgen kann.

Die Ausgabe des NI ELVISmx Digital Writers wird so lange fortgesetzt, bis entweder ein neues Muster erzeugt wird, die verwendeten Anschlüsse für die Erfassung umkonfiguriert werden oder das Gerät aus- und wieder eingeschaltet wird.

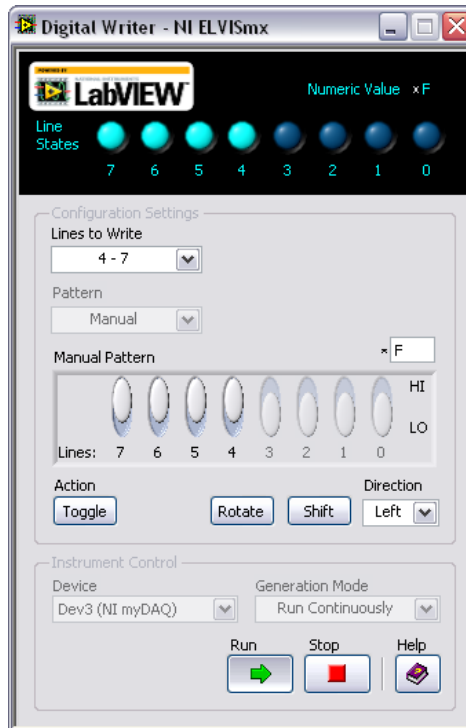


Abbildung 19. SFP für den NI ELVISmx Digital Writer

Beispiel: Messen eines Signals mit dem NI ELVISmx Oscilloscope und dem NI myDAQ

Die Schritte zum Messen eines Signals mit dem NI ELVISmx Oscilloscope sind nachfolgend aufgeführt.



Hinweis Vergewissern Sie sich vor dem Öffnen eines Soft-Frontpanels (SFP), dass das NI myDAQ an den Computer angeschlossen und betriebsbereit ist. Nach dem Anschließen des NI myDAQ leuchtet die blaue LED und zeigt damit die Betriebsbereitschaft des Geräts an.

1. Stellen Sie an der Seite des NI myDAQ die benötigten Verbindungen für das Messsignal her.
2. Klicken Sie im NI ELVISmx Instrument Launcher auf “Scope”.
3. Klicken Sie auf **Run**. Sie sollten das Signal daraufhin im Anzeigefenster sehen.
4. Stabilisieren Sie das Signal im Graphen bei Bedarf mit Hilfe der Bedienelemente. Sie können z. B. “Time/Div”, “Vertical Position” oder “Scale” ändern.

Verwenden von NI myDAQ mit LabVIEW


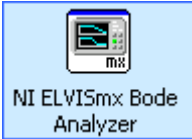





In diesem Abschnitt finden Sie einen Überblick über die Verwendung von NI myDAQ mit LabVIEW.

Express-VIs von NI ELVISmx in LabVIEW

Die NI-ELVISmx-Instrumente für das NI myDAQ sind jeweils mit einem LabVIEW-Express-VI verknüpft. Mit Express-VIs können Sie interaktiv Einstellungen zu jedem Instrument vornehmen. Auf diese Weise können Sie auch mit wenig Programmiererfahrung LabVIEW-Applikationen erstellen. Die Express-VIs von NI ELVISmx befinden sich auf der Funktionenpalette, die vom Blockdiagramm aus geöffnet wird, unter **Mess-I/O»NI ELVISmx**.

In Tabelle 4 werden die Express-VIs von NI ELVISmx aufgeführt. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der *NI ELVISmx Help*. Zum Öffnen dieser Hilfedatei klicken Sie auf **Start»Alle Programme»National Instruments»NI ELVISmx for NI ELVIS & NI myDAQ»NI ELVISmx Help**.

Tabelle 4. NI-myDAQ-Express-VIs von NI ELVISmx

Express-VIs von NI ELVISmx			
 NI ELVISmx Arbitrary Waveform Generator	 NI ELVISmx Bode Analyzer	 NI ELVISmx Digital Reader	 NI ELVISmx Digital Writer
 NI ELVISmx Digital Multimeter	 NI ELVISmx Function Generator	 NI ELVISmx Oscilloscope	—

Beispiel: Messen von Signalen mit dem Express-VI “NI ELVISmx Oscilloscope” und dem NI myDAQ

Die Schritte zum Messen eines Signals mit dem NI ELVISmx Oscilloscope sind nachfolgend aufgeführt.



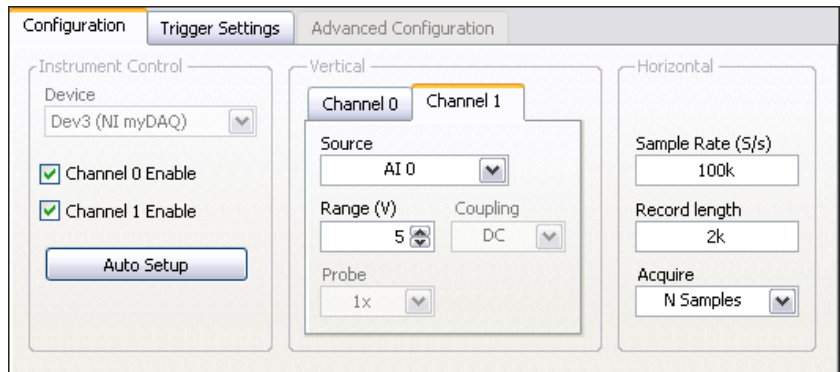
Hinweis Informationen zum Erden von Signalen finden Sie im Abschnitt [Anschließen von Analogleitungen](#).

1. Starten Sie LabVIEW.
2. Klicken Sie im **Startfenster** auf **Leeres VI**. Daraufhin öffnet sich ein leeres VI. Wählen Sie **Fenster»Blockdiagramm anzeigen**, um zum Blockdiagramm des VIs zu gelangen.

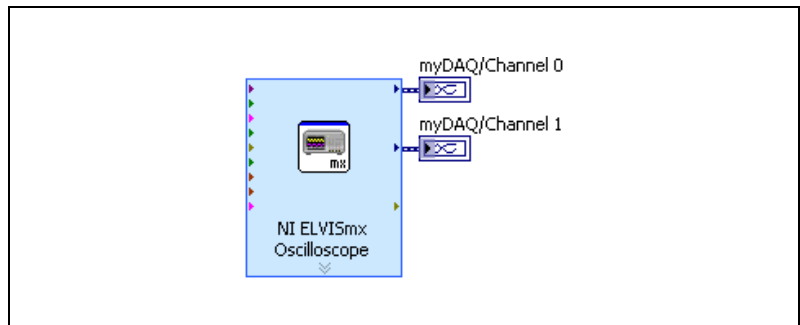


Tipp Das Blockdiagramm kann vom VI-Frontpanel aus geöffnet werden. Drücken Sie dazu <Strg + E>.

3. Zum Öffnen der Funktionenpalette mit den Express-VIs von NI ELVISmx klicken Sie das Blockdiagramm mit der rechten Maustaste an und wählen Sie **Mess-I/O»NI ELVISmx**.
4. Wählen Sie das Express-VI “NI ELVISmx Oscilloscope” von der Palette aus und legen Sie es im Blockdiagramm ab. Daraufhin öffnet sich das Konfigurationsfenster des Express-VIs.
5. Stellen Sie an der Seite des NI myDAQ die benötigten Verbindungen für das Messsignal her.
6. Wählen Sie auf der Registerkarte **Configuration** den Messkanal aus. Aktivieren Sie zum Messen an Kanal 0 die Option **Channel 0 Enable**, zum Messen an Kanal 1 die Option **Channel 1 Enable** und zum Messen an beiden Kanälen **Channel 0 Enable** sowie **Channel 1 Enable**.
7. Klicken Sie bei Bedarf auf die Schaltfläche **Auto Setup**, so dass der Oszillograph zum Erfassen des Signals automatisch konfiguriert wird, oder stellen Sie **Sample Rate** und **Record length** manuell ein. Das VI kann entweder eine bestimmte Werteanzahl (**N Samples**) oder fortlaufend (**Continuously**) Werte erfassen. Stabilisieren Sie das Signal im Graphen bei Bedarf mit Hilfe der Bedienelemente.

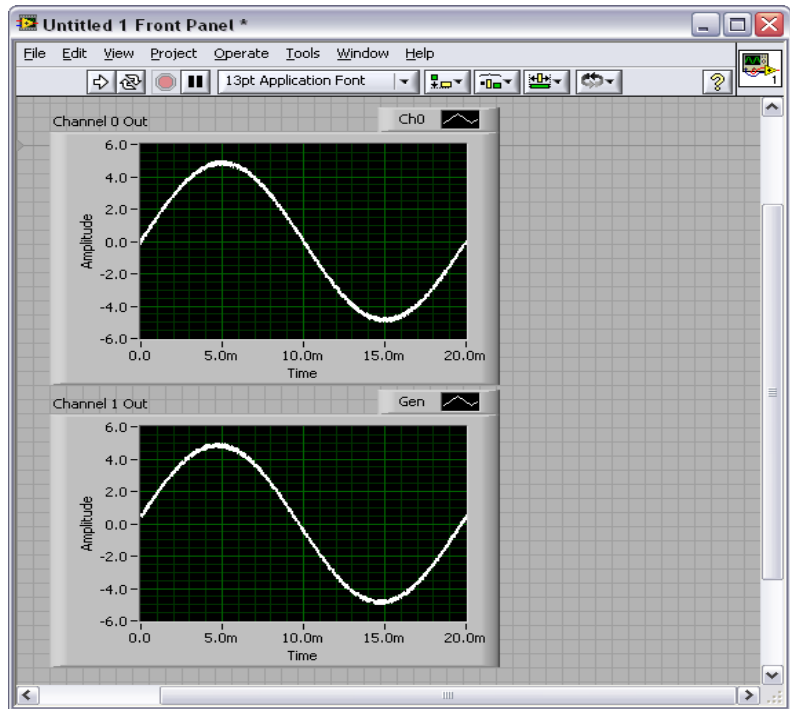


8. Klicken Sie im Konfigurationsfenster auf **OK**.
9. Klicken Sie im Blockdiagramm mit der rechten Maustaste auf den Ausgang **Channel 0** und wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Erstellen»Graph-Anzeige** aus. Damit wird auf dem Frontpanel eine Graphanzeige zum Darstellen der Daten eingefügt. Wiederholen Sie diesen Schritt für Kanal 1, sofern Sie bei der Konfiguration des Express-VIs “Enable Channel 1” ausgewählt hatten.





10. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausführen**, um die Messung zu starten. In den Graphen auf dem Frontpanel sollte nun mindestens ein Signal dargestellt werden.



Verwenden von NI-DAQmx mit dem NI myDAQ

Das NI myDAQ wird von NI-DAQmx unterstützt, so dass Sie das Gerät mit dem Express-VI “DAQ-Assistent” programmieren können. Das Express-VI “DAQ-Assistent” ist in Abbildung 20 dargestellt.

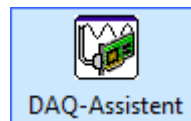


Abbildung 20. Express-VI “DAQ-Assistent”



Hinweis In NI-DAQmx werden die Anschlüsse DIO <0..7> als P0.<0..7> angezeigt.

Darüber hinaus können Sie in NI-DAQmx programmatisch einige der universellen AI-, AO- und Timing-Anschlüsse des Geräts ansteuern. Informationen dazu finden Sie in der *NI ELVISmx Help* und in der *Hilfe zu NI-DAQmx*.



Hinweis Beim Abfragen der Audiokanäle mit NI-DAQmx müssen Sie den Spannungsbereich von der Voreinstellung (± 10 V) in ± 2 V ändern, da NI-DAQmx ± 10 V nicht unterstützt und bei diesem Spannungsbereich einen Fehler ausgibt (wobei die ausgegebenen Daten nicht fehlerhaft sind).

Beispiel: Messen des Audio-Durchlasses in LabVIEW mit NI myDAQ

In diesem Beispiel wird beschrieben, wie mit dem DAQ-Assistenten in LabVIEW und dem NI myDAQ gleichzeitig Signale erfasst und erzeugt werden. Das Beispiel bildet die Grundlage für weitere Experimente zur Verarbeitung von Audiosignalen.

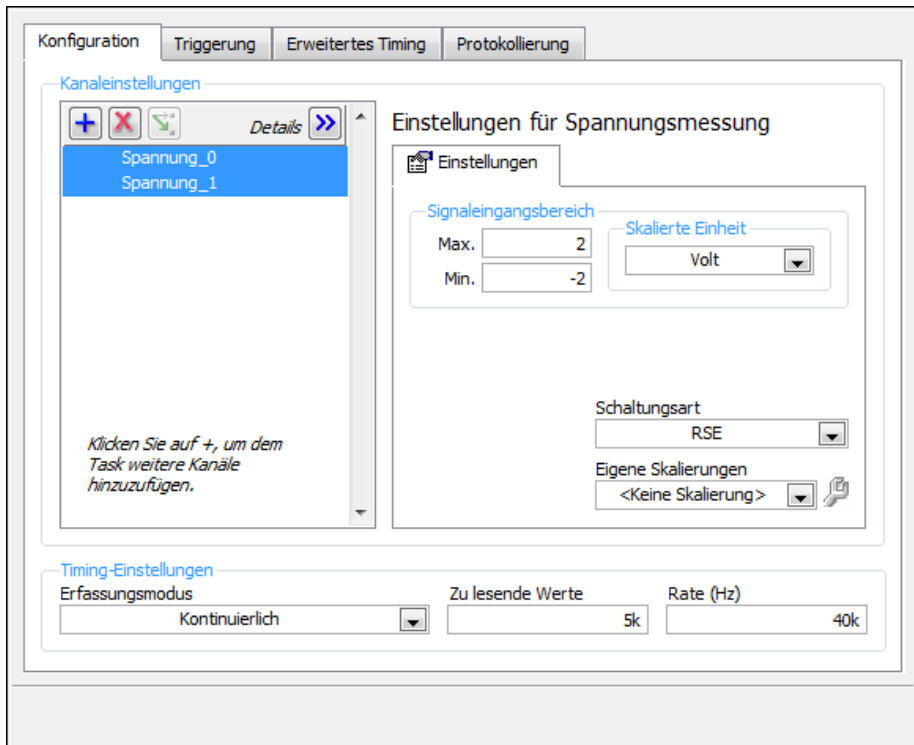
1. Starten Sie LabVIEW.
2. Klicken Sie im **Startfenster** auf **Leeres VI**. Daraufhin öffnet sich ein leeres VI. Wählen Sie **Fenster»Blockdiagramm anzeigen**, um zum Blockdiagramm des VIs zu gelangen.
3. Öffnen Sie die Palette **Funktionen** durch einen Rechtsklick auf das Blockdiagramm und suchen Sie nach **Mess-I/O»NI DAQmx - Datenerfassung»DAQ-Assistent**.
4. Fügen Sie das Express-VI “DAQ-Assistent” in das Blockdiagramm ein. Das Konfigurationsfenster des DAQ-Assistenten mit dem Titel **Neu erstellen - Express-Task** wird geöffnet.



Tipp Das Express-VI “DAQ-Assistent” kann auch über die “Schnelleinfügeliste” eingefügt werden. Wählen Sie zum Einblenden dieses Dialogfelds **Ansicht»Schnelleinfügeliste** oder drücken Sie <Strg + Leertaste>.

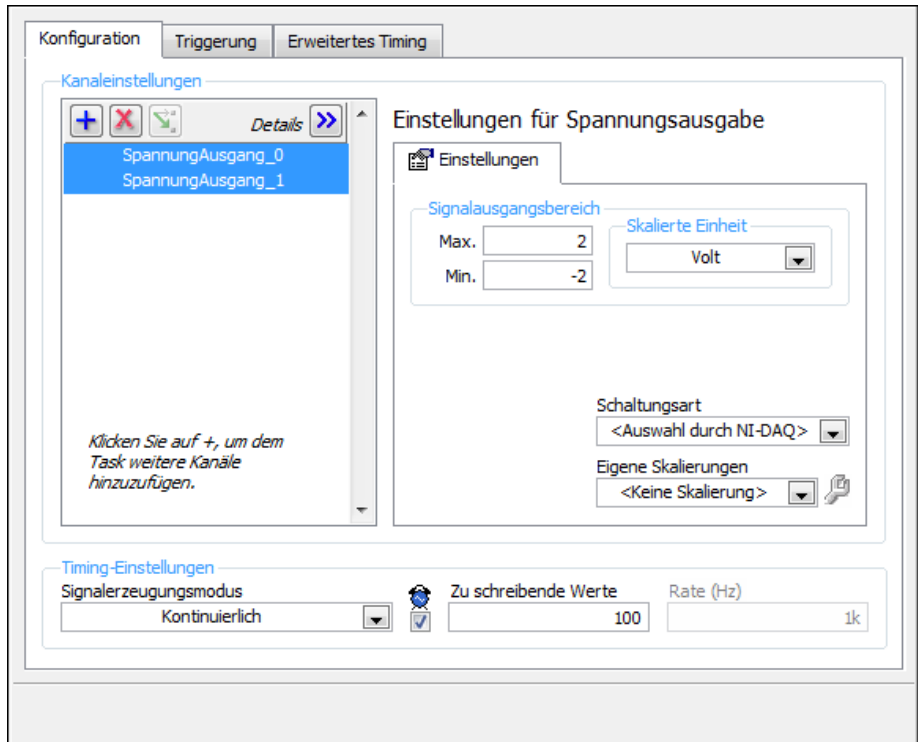
5. Klicken Sie im Konfigurationsfenster des DAQ-Assistenten auf **Signale erfassen»Analoge Erfassung** und wählen Sie zum Erstellen eines Spannungs-Tasks die Option **Spannung** aus.
6. Wählen Sie aus dem Fenster **Unterstützte physikalische Kanäle** unter “Devx (NI myDAQ)” die Option **audioInputLeft** aus. (Zur Auswahl beider Kanäle halten Sie <Strg> gedrückt und klicken Sie **audioInputRight** an.)
7. Klicken Sie zum Verlassen des Dialogfelds “Neu erstellen - Express-Task” auf **Beenden**.
8. Konfigurieren Sie im Konfigurationsfenster des DAQ-Assistenten auf der Registerkarte **Konfiguration** den ersten Spannungskanal (**Spannung_0** oder **Spannung** bei Konfiguration eines Kanals) in den **Kanaleinstellungen** und stellen Sie unter **Signaleingangsbereich** das Feld **Max.** auf 2 und **Min.** auf -2 ein. Wiederholen Sie diesen Schritt für den Spannungskanal 1, sofern Sie den Task auf zwei Kanäle konfiguriert haben.

9. Stellen Sie den **Erfassungsmodus** unter **Timing-Einstellungen** auf **Kontinuierlich** ein. Stellen Sie **Zu lesende Werte** auf 5000 und **Rate (Hz)** auf 40000 ein.



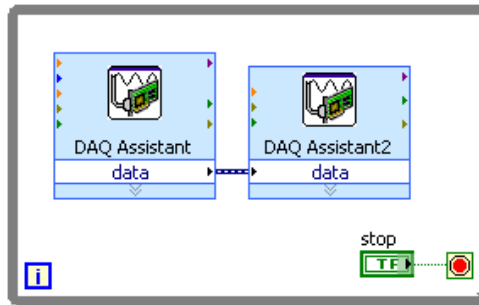
10. Klicken Sie auf **OK**, um das Konfigurationsfenster des DAQ-Assistenten zu verlassen. Daraufhin wird das VI erstellt. Klicken Sie im Dialogfeld "Automatische Schleifenerzeugung bestätigen" auf **Nein**.
11. Fügen Sie rechts neben dem soeben konfigurierten Express-VI ein weiteres Exemplar des Express-VIs "DAQ-Assistent" ein. Das Konfigurationsfenster des DAQ-Assistenten mit dem Titel **Neu erstellen - Express-Task** wird geöffnet.
12. Klicken Sie im Konfigurationsfenster des DAQ-Assistenten auf **Signale erzeugen»Analoge Ausgabe** und wählen Sie zum Erstellen eines Spannungs-Tasks die Option **Spannung** aus.
13. Wählen Sie aus dem Fenster **Unterstützte physikalische Kanäle** unter "Devx (NI myDAQ)" die Option **audioOutputLeft** aus. Zur Auswahl beider Kanäle halten Sie <Strg> gedrückt und klicken Sie **audioOutputRight** an.
14. Klicken Sie zum Verlassen des Dialogfelds "Neu erstellen - Express-Task" auf **Beenden**.

15. Konfigurieren Sie im Konfigurationsfenster des DAQ-Assistenten auf der Registerkarte **Konfiguration** den Spannungskanal 0 **SpannungAusgang_0** in den **Kanaleinstellungen** und stellen Sie unter **Signalausgangsbereich** das Feld **Max.** auf 2 und **Min.** auf -2 ein. Wiederholen Sie diesen Schritt für den Spannungskanal 1, sofern Sie den Task auf zwei Kanäle konfiguriert haben.
16. Stellen Sie den **Signalerzeugungsmodus** unter **Timing-Einstellungen** auf **Kontinuierlich** ein.



17. Klicken Sie auf **OK**, um das Konfigurationsfenster des DAQ-Assistenten zu verlassen. Daraufhin wird das VI erstellt. Klicken Sie im Dialogfeld "Automatische Schleifenerzeugung bestätigen" auf **Nein**.
18. Verbinden Sie den Ausgang **Daten** des ersten Exemplars des DAQ-Assistenten mit dem Eingang **Daten** des zweiten Exemplars.
19. Fügen Sie eine While-Schleife in das Blockdiagramm ein, indem Sie zum Öffnen der Palette **Funktionen** das Blockdiagramm mit der rechten Maustaste anklicken, **Programmierung»Strukturen»While-Schleife** auswählen und um beide Express-VIs ein Rechteck aufziehen.

20. Fügen Sie eine Stopp-Schaltfläche in das Frontpanel ein, indem Sie mit der rechten Maustaste auf **Stopp** klicken und **Bedienelement erstellen** auswählen.



21. Klicken Sie auf die Schaltfläche “Ausführen”, um Ihre LabVIEW-Applikation zu testen.
22. Schließen Sie an die 3,5-mm-Buchse “AUDIO IN” ein Audiogerät an und verbinden Sie die Lautsprecher mit “AUDIO OUT”. Der Ton sollte über die Lautsprecher zu hören sein. Wenn dieser Test ergebnislos verläuft, sollten Sie die Lautsprecher prüfen und sich vergewissern, dass tatsächlich ein Ton abgespielt wird.

Das vorliegende Beispiel dient als Grundlage für alle weiteren Audiomessungen. Experimentieren Sie nun mit der Konfiguration, indem Sie Verarbeitungsschritte für Digitalsignale (z. B. Filter) zwischenschalten.

Technische Daten

Sofern nicht anders angegeben, wird die angegebene Leistung nach dreiminütigem Warmlauf bei 23 °C erreicht. Die hier angegebenen technischen Daten können von der neuesten Veröffentlichung abweichen. Die neueste Veröffentlichung finden Sie auf ni.com/manuals nach Eingabe von mydaq in das Suchfeld.

Analogeingang

Kanalanzahl	2 differentielle Kanäle oder 1 Stereoeingang
Auflösung des A/D-Wandlers	16 Bit
Maximale Sample-Rate	200 kS/s
Timing-Genauigkeit.....	100 ppm der Sample-Rate
Timing-Auflösung	10 ns

Bereich

Analogeingang $\pm 10\text{ V}$, $\pm 2\text{ V}$, galvanisch
gekoppelt

Audioeingang $\pm 2\text{ V}$, kapazitiv gekoppelt

Durchlassbereich (–3 dB)

Analogeingang DC bis 400 kHz

Audioeingang 1,5 Hz bis 400 kHz

Anschlussart

Analoge Erfassung Schraubklemmen

Audioeingang 3,5-mm-Stereostecker

Eingangssignal (Audioeingang) Line-in oder Mikrofon

Versorgungsspannung

für Mikrofon (Audioeingang) 5,25 V (bis 10 k Ω)

Absolute Genauigkeit

Nennbereich		Typisch bei 23 °C (mV)	Maximum (18 bis 28 °C) (mV)
Positiver Ausschlag	Negativer Ausschlag		
10	–10	22,8	38,9
2	–2	4,9	8,6

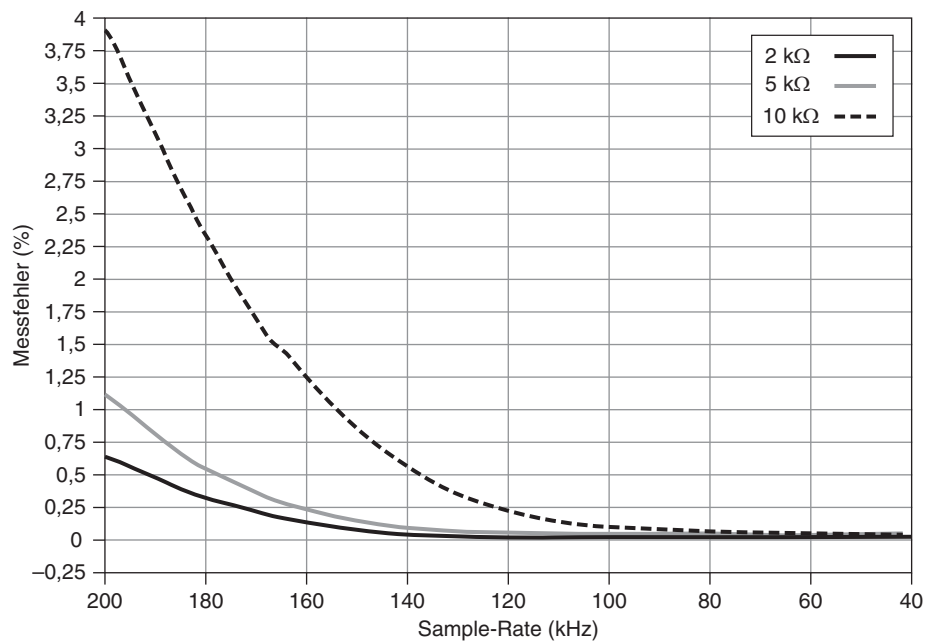


Abbildung 21. Einschwingzeit (10-V-Bereich) bei unterschiedlichen Innenwiderständen

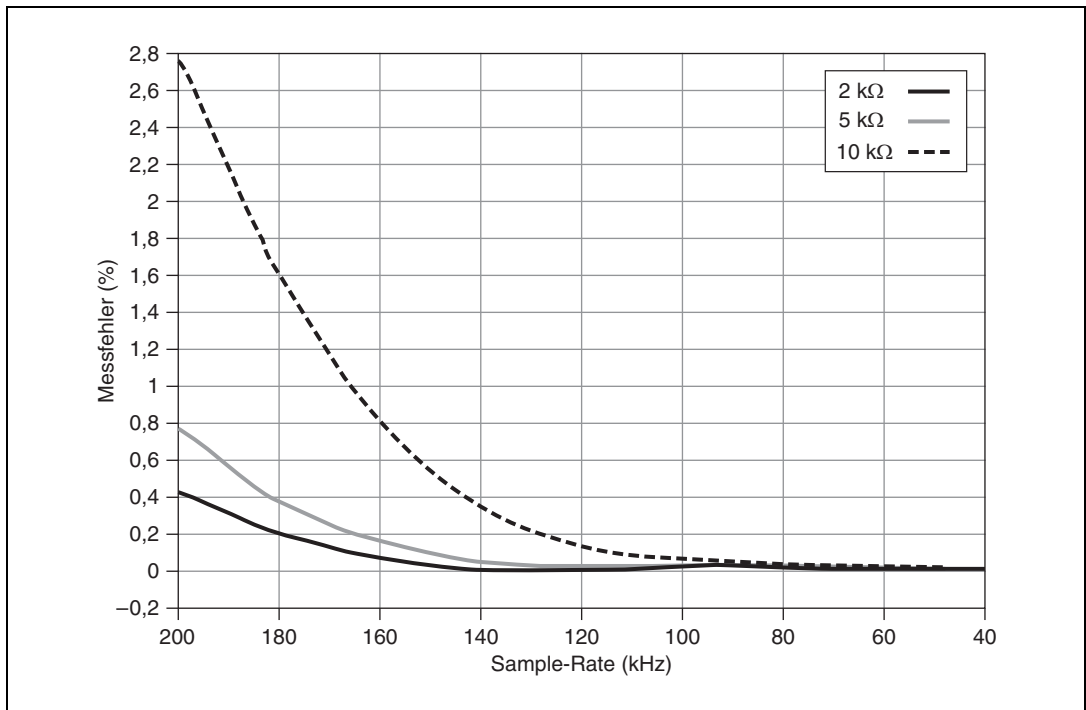


Abbildung 22. Einschwingzeit (2-V-Bereich) bei unterschiedlichen Innenwiderständen

Größe des Eingangs-FIFOs 4095 Werte gesamt (für alle verwendeten Kanäle)

Maximale Arbeitsspannung für analoge
Signale (Signal + Gleichtaktanteil) $\pm 10,5$ V gegenüber AGND

Gleichtaktunterdrückungs-
verhältnis (DC bis 60 Hz) 70 dB

Eingangsimpedanz

Eingeschaltetes Gerät

AI+ oder AI–
gegenüber AGND $>10\text{ G}\Omega \parallel 100\text{ pF}$

AI+ gegenüber AI– $>10\text{ G}\Omega \parallel 100\text{ pF}$

Ausgeschaltetes Gerät

AI+ oder AI– gegenüber
AGND $5\text{ k}\Omega$

AI+ gegenüber AI– $10\text{ k}\Omega$

Antialiasing-Filter Kein

Überspannungsschutz
AI+ oder AI – gegenüber AGND ± 16 V

Überspannungsschutz
(Audio-Eingang links und rechts).....Kein

Analogausgang

Kanalanzahl2 gegen Masse geschaltete Kanäle
oder 1 Stereoausgang

Auflösung des D/A-Wandlers16 Bit

Maximale Ausgaberate200 kS/s

Bereich

Analogausgang ± 10 V, ± 2 V, galvanisch
gekoppelt

Audioausgang ± 2 V, kapazitiv gekoppelt

Maximaler Ausgangsstrom

(Analogausgang)¹2 mA

Ausgangsimpedanz

Analogausgang1 Ω

Audioausgang120 Ω

Minimale Lastimpedanz

(Audioausgang)8 Ω

Anschlussart

Analoge Ausgabe.....Schraubklemmen

Audioausgang3,5-mm-Stereostecker

Hochpassfrequenz bei kapazitiver Kopplung

(Audioausgang mit
einer Last von 32 Ω)48 Hz

¹ Die Gesamtleistung – berechnet aus der Leistung der Stromversorgungen sowie der Analog- und Digitalausgänge – ist typischerweise auf 500 mW begrenzt. Das Minimum beträgt 100 mW. Wie die gesamte Leistungsaufnahme der Komponenten berechnet wird, ist im Abschnitt *Bauweise des NI myDAQ* beschrieben.

Absolute Genauigkeit

Nennbereich		Typisch bei 23 °C (mV)	Maximum (18 bis 28 °C) (mV)
Positiver Ausschlag	Negativer Ausschlag		
10	–10	19,6	42,8
2	–2	5,4	8,8

Flankensteilheit 4 V/μs
 Timing-Genauigkeit 100 ppm der Sample-Rate
 Timing-Auflösung 10 ns
 Überlastschutz ±16 V gegenüber AGND
 Maximale Einschaltspannung¹ ±110 mV
 Größe des Ausgangs-FIFOs 8191 Werte gesamt (für alle
 verwendeten Kanäle)

Digital-I/O

Anschlussanzahl 8; DIO <0..7>
 Datenrichtung Jeder Anschluss kann als Ein-
 oder Ausgang konfiguriert
 werden.
 Ausgabemodus softwaregetaktet
 Pull-Down-Widerstand 75 kΩ
 Logikpegel 5-V-kompatibler
 LVTTL-Eingang;
 3,3-V-LVTTL-Ausgang
 V_{IH} min 2,0 V
 V_{IL} max 0,8 V
 Maximaler Ausgangsstrom
 pro Anschluss² 4 mA

¹ Nach dem Einschalten wird bis zum Abschluss der USB-Konfiguration ein undefiniertes Analogsignal ausgegeben.

² Die Gesamtleistung – berechnet aus der Leistung der Stromversorgungen sowie der Analog- und Digitalausgänge – ist typischerweise auf 500 mW begrenzt. Das Minimum beträgt 100 mW. Wie die gesamte Leistungsaufnahme der Komponenten berechnet wird, ist im Abschnitt *Bauweise des NI myDAQ* beschrieben.

Universeller Zähler/Timer

Anzahl der Zähler/Timer	1
Auflösung	32 Bit
Interne Basisfrequenz	100 MHz
Basis-Taktgenauigkeit	100 ppm
Maximale Zähl- und Impuls- Ausgaberate	1 MS/s
Signalführung	
CTR 0 SOURCE.....	PFI 0 (durch DIO 0 geführt)
CTR 0 GATE.....	PFI 1 (durch DIO 1 geführt)
CTR 0 AUX.....	PFI 2 (durch DIO 2 geführt)
CTR 0 OUT	PFI 3 (durch DIO 3 geführt)
FREQ OUT.....	PFI 4 (durch DIO 4 geführt)
Datenübertragungsmodus	programmierte I/O
Ausgabemodus.....	softwaregetaktet

Digitalmultimeter

Funktionen ¹	Gleichspannung, Wechselspannung, Gleichstrom, Wechselstrom, Widerstand, Diode, Durchgang
Isolation	60 VDC/20 V _{eff} , Messkategorie I



Vorsicht! Verwenden Sie dieses Gerät unter keinen Umständen für Signale oder Messwerte in den Messkategorien II, III oder IV. Informationen zu den einzelnen Messkategorien finden Sie im Abschnitt [Sicherheitsspannungen](#).

Anschlussart.....	Bananenstecker
Auflösung	3,5 Stellen
Eingangskopplung	galvanisch (Gleichspannung, Gleichstrom, Widerstand, Diode, Durchgang); kapazitiv (Wechselspannung, Wechselstrom)

¹ Alle technischen Daten für AC-Signale basieren auf dem Effektivwert von Sinussignalen.

Spannungsmessung

DC-Bereiche..... 200 mV, 2 V, 20 V, 60 V

AC-Bereiche..... 200 mV_{eff}, 2 V_{eff}, 20 V_{eff}



Hinweis Alle Angaben zur Wechselspannungsgenauigkeit gelten für Signalamplituden größer als 5% des Bereichs.

Genauigkeit

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit	
			± ([% des Messwerts] + Offset)	
Gleichspannung	200,0 mV	0,1 mV	0,5% + 0,2 mV	
	2,000 V	0,001 V	0,5% + 2 mV	
	20,00 V	0,01 V	0,5% + 20 mV	
	60,0 V	0,1 V	0,5% + 200 mV	
			40 bis 400 Hz	400 bis 2000 Hz
Wechselspannung	200,0 mV	0,1 mV	1,4% + 0,6 mV*	—
	2,000 V	0,001 V	1,4% + 0,005 V	5,4% + 0,005 V
	20,00 V	0,01 V	1,5% + 0,05 V	5,5% + 0,05 V
* Die Genauigkeit für Wechselspannungen im Bereich von 200,0 mV gilt im Frequenzbereich von 40 Hz bis 100 Hz. Bei einer Gleichspannung von 10 V würde die Genauigkeit bei einem Bereich von 20,00 V nach folgender Gleichung berechnet: $10\text{ V} \times 0,5\% + 20\text{ mV} = 0,07\text{ V}$				

Eingangsimpedanz 10 MΩ

Strommessung

DC-Bereiche..... 20 mA, 200 mA, 1 A

AC-Bereiche..... 20 mA_{eff}, 200 mA_{eff}, 1 A_{eff}



Hinweis Alle AC-Genauigkeitsangaben im Bereich von 20 mA bis 200 mA gelten für Signalamplituden größer als 5% des Bereichs. Alle AC-Genauigkeitsangaben im 1-A-Bereich gelten für Signalamplituden größer als 10% des Bereichs.

Genauigkeit

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit	
			\pm ([% des Messwerts] + Offset)	
Ampere (DC)	20,00 mA	0,01 mA	0,5% + 0,03 mA	
	200,0 mA	0,1 mA	0,5% + 0,3 mA	
	1,000 A	0,001 A	0,5% + 3 mA	
			40 bis 400 Hz	400 bis 2.000 Hz
Ampere (AC)	20,00 mA	0,01 mA	1,4% + 0,06 mA	5% + 0,06 mA
	200,0 mA	0,1 mA	1,5% + 0,8 mA	5% + 0,8 mA
	1,000 A	0,001 A	1,6% + 6 mA	5% + 6 mA

Eingangssicherung5 × 20 mm große flinke
 Keramiksicherung
 (1,25 A, 250 V), F 1,25A H 250V
 (Littelfuse-Artikelnummer
 02161.25)

Widerstandsmessung

Bereiche200 Ω , 2 k Ω , 20 k Ω , 200 k Ω ,
 2 M Ω , 20 M Ω

Genauigkeit

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
			± ([% des Messwerts] + Offset)
Ω	200.0 Ω	0.1 Ω	0,8% + 0.3 Ω*
	2,000 kΩ	0,001 kΩ	0,8% + 3 Ω
	20,00 kΩ	0,01 kΩ	0,8% + 30 Ω
	200,0 kΩ	0,1 kΩ	0,8% + 300 Ω
	2,000 MΩ	0,001 MΩ	0,8% + 3 kΩ
	20,00 MΩ	0,01 MΩ	1,5% + 50 kΩ
* Ohne Leitungswiderstand			

Diodenmessung

Bereich2 V

Stromversorgung



Vorsicht! Die Stromversorgungen des NI myDAQ dürfen unter keinen Umständen mit externen Stromquellen kombiniert werden. Bei Verwendung externer Stromquellen sind alle Verbindungen mit den Stromversorgungsanschlüssen des NI myDAQ zu trennen.

+15-V-Versorgung

Ausgangsspannung

Typisch (ohne Last) 15,0 V

Maximalspannung ohne Last 15,3 V

Mindestspannung mit voller Last ... 14,0 V

Maximaler Ausgangsstrom¹ 32 mA

Maximale Belastungskapazität 470 µF

–15-V-Versorgung

Ausgangsspannung

Typisch (ohne Last) –15,0 V

Maximalspannung ohne Last –15,3 V

Mindestspannung mit voller Last ... –14,0 V

Maximaler Ausgangsstrom¹ 32 mA

Maximale Belastungskapazität 470 µF

+5-V-Versorgung

Ausgangsspannung

Typisch (ohne Last) 4,9 V

Maximalspannung ohne Last 5,2 V

Mindestspannung mit voller Last ... 4,0 V

Maximaler Ausgangsstrom¹ 100 mA

Maximale Belastungskapazität 33 µF

Kommunikation

Busschnittstelle USB 2.0 Hi-Speed

¹ Die Gesamtleistung – berechnet aus der Leistung der Stromversorgungen sowie der Analog- und Digitalausgänge – ist typischerweise auf 500 mW begrenzt. Das Minimum beträgt 100 mW. Wie die gesamte Leistungsaufnahme der Komponenten berechnet wird, ist im Abschnitt *Bauweise des NI myDAQ* beschrieben.

Äußere Merkmale

Abmessungen

(ohne Schraubklemm-anschluss)

Artikelnummer des NI myDAQ

195509D-01L und älter14,6 cm × 8,7 cm × 2,2 cm

Artikelnummer des NI myDAQ

195509E-01L und älter13,6 cm × 8,8 cm × 2,4 cm

Gewicht

Artikelnummer des NI myDAQ

195509D-01L und älter175,0 g

Artikelnummer des NI myDAQ

195509D-01L und älter164,0 g



Hinweis Die Artikelnummer des NI myDAQ (*P/N: 195509x-01L*) befindet sich auf dem Produktetikett am Boden des Geräts.

Zulässiger Drahtquerschnitt für

Schraubklemmen0,14 mm² bis 1,5 mm²

Zulässiges Drehmoment für

Schraubklemmen0,22–0,25 Nm (2,0–2,2 psi)

Umgebungsbedingungen

Das NI myDAQ darf nur in geschlossenen Räumen verwendet werden.

Betriebstemperatur

(IEC 60068-2-1 und IEC 60068-2-2)0 bis 45 °C

Lagertemperatur

(IEC 60068-2-1 und IEC 60068-2-2)–20 bis 70 °C

Betriebsfeuchtigkeit (IEC 60068-2-56) ..10 bis 90% relative

Luftfeuchtigkeit, nicht
kondensierend

Lagerfeuchtigkeit (IEC 60068-2-56)10 bis 90% relative

Luftfeuchtigkeit, nicht
kondensierend

Maximale Betriebshöhe2000 m über NN (bei 25 °C

Umgebungstemperatur)

Verschmutzungsgrad (IEC 60664)2

Sicherheit

Sicherheitsspannungen

Messkategorie I gilt für Messungen an Schaltungen, die nicht direkt mit dem Stromnetz verbunden sind, also keine Netzspannung führen. Das Stromversorgungsnetz ist definiert als Energieversorgungssystem für technische Geräte, das unter einer für den Menschen gefährlichen Spannung steht. In diese Kategorie fallen alle Spannungsmessungen in Nebenstromkreisen mit speziellen Schutzschaltungen. Dazu zählen Pegelmessungen sowie Messungen an speziellen Geräten, Bauteilen mit begrenzter Spannung, Schaltkreisen mit Niederspannungsquellen und elektronischen Schaltungen.



Vorsicht! Verwenden Sie dieses Gerät nicht für Signale oder Messwerte in den Messkategorien II, III oder IV.

Sicherheitsstandards

Bei der Entwicklung dieses Produkts wurden die folgenden Sicherheitsstandards für elektrische (Labor-)Geräte für die Mess- und Automatisierungstechnik erfüllt:

- IEC 61010-1, EN 61010-1
- UL 61010-1, CSA 61010-1



Hinweis Informationen über die UL- und andere Sicherheits-Zertifikate finden Sie auf dem Produktetikett oder im Abschnitt [Online-Produktzertifikate](#).

Gefährliche Standorte

Das NI myDAQ darf nicht an gefährlichen Standorten verwendet werden.

Elektromagnetische Verträglichkeit

Die von Ihnen erworbenen Produkte erfüllen folgende EMV-Sicherheitsstandards für elektrische Mess-, Regel- und Laboranlagen:

- EN 61326-1 (IEC 61326-1): Klasse B (Funkstörungen); grundlegende Störfestigkeit
- EN 55011 (CISPR 11): Gruppe 1, Klasse B (Funkstörungen)
- AS/NZS CISPR 11: Gruppe 1, Klasse B (Funkstörungen)
- FCC 47 CFR Teil 15B: Klasse B (Funkstörungen)
- ICES-001: Klasse B (Funkstörungen)



Hinweis EMV-Erklärungen und -Zertifikate finden Sie im Abschnitt [Online-Produktzertifikate](#).

Die von Ihnen erworbenen Produkte erfüllen die Mindestanforderungen der folgenden europäischen Richtlinien:

- 2006/95/EC; Niederspannungsrichtlinie (Sicherheit)
- 2004/108/EC; EMV-Richtlinie

Online-Produktzertifikate

Für die Suche nach Produktzertifikaten und Konformitätserklärungen zu Ihrem Produkt besuchen Sie ni.com/certification, geben Sie die Nummer des betreffenden Modells oder die Produktlinie ein und klicken Sie in der Spalte “Certification” auf den gewünschten Link.

Umwelt-Management

Wir legen großen Wert auf umweltfreundliche Planung und Herstellung unserer Produkte. Daher haben wir bestimmte gefährliche Stoffe aus unseren Produkten verbannt. Das kommt nicht nur der Umwelt, sondern auch Ihnen – unseren Kunden – zugute.

Unter dem Link *NI and the Environment* auf der Website ni.com/environment erhalten Sie weitere Hinweise zum Thema Umweltschutz. Dort finden Sie alle Umweltschutzvorschriften und -richtlinien, die National Instruments einhält, sowie weiterführende Informationen zum Thema.

Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE – Elektro- und Elektronik-Altgeräte)



EU-Kunden Dieses Zeichen bedeutet, dass Abfallprodukte gemäß der Richtlinie 2002/96/EG des Europäischen Parlaments und des Europäischen Rates über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) getrennt vom Haushaltsabfall zu entsorgen sind. Alle Elektro- und Elektronik-Altgeräte müssen bei einer WEEE-Sammel- und Recycling-Einrichtung abgegeben werden. Sachgemäße Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten dient zum Schutz der Umwelt und des Menschen vor potentiell schädlichen Materialien, die in den Geräten verarbeitet sind. Durch Ihre Mitwirkung bei der ordnungsgemäßen Entsorgung der Elektro- und Elektronik-Altgeräte können natürliche Ressourcen geschont werden. Informationen zu den Sammel- und Recycling-Stellen in einem bestimmten Land finden Sie unter ni.com/citizenship/weee.

电子信息产品污染控制管理办法（中国 RoHS）



中国客户 National Instruments 符合中国电子信息产品中限制使用某些有害物质指令 (RoHS)。关于 National Instruments 中国 RoHS 合规性信息，请登录 ni.com/environment/rohs_china。(For information about China RoHS compliance, go to ni.com/environment/rohs_china.)

Bauelemente von Texas Instruments im NI myDAQ

Die Stromversorgung des NI myDAQ sowie die Komponenten zur analogen Erfassung und Ausgabe sind aus Schaltkreisen von Texas Instruments aufgebaut. In Abbildung 2 werden die Bestandteile des NI myDAQ und ihre Funktion veranschaulicht. Alle Bauelemente von Texas Instruments im NI myDAQ sind in Tabelle 5 aufgelistet. Die Spezifikationen der einzelnen Bauelemente sind auf der Website www.ti.com von Texas Instruments zu finden.

Tabelle 5. Bauelemente von Texas Instruments im NI myDAQ

Schaltkreis von Texas Instruments	Artikelnummer	Beschreibung
Stromverteilungsschalter mit Strombegrenzung	TPS2553	Für Anwendungszwecke benötigt, bei denen eine genaue Strombegrenzung erforderlich ist oder wo große kapazitive Lasten und Kurzschlüsse zu erwarten sind.
Regler	TPS61170	Hochspannungs-Aufwärtsregler-Chip mit eingebautem 1,2-A, 40-V-Leistungs-MOSFET
Regler	TPS62007	Geräuscharme synchrone DC/DC-Abwärts-wandler (ideal für Geräte geeignet, die mit einzelligen Lithium-Ionen-Akkus oder zwei- bis dreizelligen Nickel-Cadmium-Akkus, NiMH-Akkus oder Alkali-Mangan-Batterien betrieben werden)
Regler	TPS62003	
Low-Dropout-Regler	TPS71501	Geräuscharmer Spannungsregler mit geringem Spannungsabfall auf einem Mikrochip, der mit geringer Stromversorgung betrieben werden kann
Low-Dropout-Regler	TPS76433	
Digitaler Isolator	ISO7241A	Digitaler Isolator mit vier verschiedenartig konfigurierbaren Kanälen und aktivierbaren Ausgabefunktionen
Schieberegister	SN74AHC595	Schieberegister mit seriellem 8-Bit-Eingang und parallelem Ausgang, das ein 8-Bit-Speicherregister des Typs D speist
Schalter	TS5A3159	Zweipoliger Einschalter für Betriebsspannungen von 1,65 V bis 5,5 V
Operationsverstärker	OPA171	Rauscharmer Operationsverstärker mit massebezogener Spannungsquelle

Tabelle 5. Bauelemente von Texas Instruments im NI myDAQ (Fortsetzung)

Schaltkreis von Texas Instruments	Artikelnummer	Beschreibung
Operationsverstärker	TL062C	JFET-Operationsverstärker mit hohem Innenwiderstand, großer Bandbreite, hoher Anstiegsgeschwindigkeit sowie geringem Eingangs-Offset und Eingangsruhestrom
A/D-Wandler	ADS8319	Analog/Digital-Wandler (16 Bit, 500 kS/s)
D/A-Wandler	DAC8551	Kleiner Digital/Analog-Wandler (16 Bit, Spannungsausgabe, geringe Stromversorgung)
Referenzspannungsquelle	REF3025	Präzise Referenzspannungsquelle mit geringer Stromversorgung und geringem Stromverbrauch in einem kleinen SOT23-3-Gehäuse
Tristate-Puffer	SN74AHCT1G125	Gatter-/Leitungstreiber mit einem Bus und einem Ausgang mit drei Zuständen
Spannungswächter	TPS3809	Spannungswächterschaltung zum Initialisieren von Schaltungen und zur zeitlichen Überwachung (speziell von DSPs und prozessorgestützten Systemen)
Komparator	TLV3491	Komparator mit Gegentaktendstufe mit Nanopower-Betrieb ($<1,2 \mu\text{A max.}$) mit einer Reaktionszeit von $6 \mu\text{s}$ und einem Spannungsbereich 1,8 V bis 5,5 V
Operationsverstärker	TLE2082	Operationsverstärker mit doppelt so großer Bandbreite und dreimal so großer Anstiegsgeschwindigkeit wie BiFET-Operationsverstärker der Reihen TL07x und TL08x
Operationsverstärker	OPA1642	Operationsverstärker mit JFET-Eingang, ultrageringer Verzerrung und geringem Rauschen, der vollständig für Audioanwendungen spezifiziert ist
Audioverstärker	TPA6110A2	Stereo-Audioleistungsverstärker in einem MSOP-Gehäuse des Typs PowerPAD™ mit acht Pins. Der Verstärker ist in der Lage, an $16\text{-}\Omega$ -Lasten eine kontinuierliche RMS-Leistung von 150 mW zu erzeugen.

Tabelle 5. Bauelemente von Texas Instruments im NI myDAQ (Fortsetzung)

Schaltkreis von Texas Instruments	Artikelnummer	Beschreibung
Puffer	SN74AUP1G17	Schmitt-Trigger-Puffer mit geringer Leistung
Schalter	TS12A44514	Analogschalter (Quad-SPST-CMOS) mit geringem Einschaltwiderstand

Ressourcenkonflikte

In Tabelle 6 werden kurz alle Ressourcenkonflikte umrissen, die beim gleichzeitigen Betrieb bestimmter NI-myDAQ-Schaltungen auftreten können.

Die Tabelle 6 ist folgendermaßen zu lesen: Suchen Sie in der linken Spalte die zu verwendende Funktion. Sehen Sie sich dann die betreffende Zeile an. Alle Funktionen, die gemeinsam mit der vorliegenden Funktion dieselbe Ressource belegen, sind durch ein Kreuz markiert. Ein “—” bedeutet, dass sich die Funktionen nicht gegenseitig behindern.

Tabelle 6. Ressourcenkonflikte am NI myDAQ

	DMM	Oszillograph (AI)	Oszillograph (Audio)	FGEN	Bode	DSA (AI)	DSA (Audio)	Arb (AO)	Arb (Audio)	DI (4 Leitungen)	DI (8 Leitungen)	DO (4 Leitungen)	DO (8 Leitungen)
DMM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oszillograph (AI)	—	—	✖	—	✖	✖	✖	—	—	—	—	—	—
Oszillograph (Audio)	—	✖	—	—	✖	✖	✖	—	—	—	—	—	—
FGEN	—	—	—	—	✖	—	—	✖	✖	—	—	—	—
Bode	—	✖	✖	✖	—	✖	✖	✖	✖	—	—	—	—
DSA (AI)	—	✖	✖	—	✖	—	✖	—	—	—	—	—	—
DSA (Audio)	—	✖	✖	—	✖	✖	—	—	—	—	—	—	—
Arb (AO)	—	—	—	✖	✖	—	—	—	✖	—	—	—	—
Arb (Audio)	—	—	—	✖	✖	—	—	✖	—	—	—	—	—
DI (4 Leitungen)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	✖
DI (8 Leitungen)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	✖	✖
DO (4 Leitungen)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	✖	—	—
DO (8 Leitungen)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	✖	✖	—	—

— = Kein Ressourcenkonflikt

✖ = Ressourcenkonflikt

Weitere Informationen

Nachfolgend erhalten Sie eine Übersicht über weitere Informationsquellen zum Thema.

Literaturhinweise

Die folgenden Informationsmaterialien können sich bei der Lektüre dieses Dokuments als nützlich erweisen:

NI ELVISmx

NI ELVISmx Help—In dieser Hilfe finden Sie Informationen zu NI ELVISmx, unter anderem zum Umgang mit den SFP-Instrumenten und Express-VIs von NI ELVISmx. Zum Öffnen der Hilfedatei klicken Sie auf **Start»Alle Programme»National Instruments»NI ELVISmx for NI ELVIS & NI myDAQ»NI ELVISmx Help**.

LabVIEW

- *LabVIEW-Hilfe*—In dieser Hilfe finden Sie Informationen zu den Grundlagen der LabVIEW-Programmierung, schrittweise Anleitungen zur Verwendung von LabVIEW sowie Hinweise zu den VIs, Funktionen, Paletten, Menüs und Werkzeugen des Programms.
- *Erste Schritte mit LabVIEW*—Anhand dieses Leitfadens können Sie sich mit der grafischen Programmierumgebung von LabVIEW und den wichtigsten LabVIEW-Funktionen zum Erstellen von Applikationen zur Datenerfassung und Gerätesteuerung vertraut machen. Mit den Übungen können Sie sich die Entwicklung einfacher Applikationen in LabVIEW aneignen.

Multisim

- *Erste Schritte mit der NI Circuit Design Suite*—Anhand von Kapitel 2 dieses Dokuments können Sie sich mit den Grundlagen zu Multisim vertraut machen.
- *Multisim Help*—Diese Hilfedatei enthält Informationen zu Multisim und seinen Funktionen. Sie ist analog zu den Schritten der Schaltungserstellung aufgebaut und beschreibt die Programmfunktionen im Detail. Diese Hilfe enthält außerdem Einzelheiten zur Verwendung der NI-ELVISmx-Instrumente in Multisim. Angaben zu NI ELVISmx sind auch im Dokument *NI Multisim for Education* zu finden.
- *Using NI ELVISmx Instruments in NI Multisim*—Diese Hilfedatei enthält Anleitungen zur Verwendung von NI-ELVISmx-Instrumenten in NI Multisim. Zu den beschriebenen Themen gehört unter anderem das Simulieren von Daten, das Erfassen von Daten mit Hilfe von Geräten

sowie das Vergleichen der simulierten mit den erfassten Daten. Zum Öffnen dieser Hilfedatei klicken Sie auf **Start»Alle Programme»National Instruments»NI ELVISmx for NI ELVIS & NI myDAQ»Using NI ELVISmx in NI Multisim**.

NI-DAQmx

Hilfe zu NI-DAQmx—Diese Hilfedatei enthält die wichtigsten Informationen zu NI-DAQmx, beispielsweise zur Durchführung einfacher Messungen mit NI-DAQmx oder den von NI-DAQmx unterstützten Geräten.

Weitere Ressourcen

- ni.com/mydaq—Enthält Produktbeschreibungen, Angaben zum technischen Support sowie Links zu anderen hilfreichen Materialien wie Videos, Anleitungen, Beispielen oder Vorschlägen zur Lehrplangestaltung mit NI myDAQ.
- ni.com/lv101—Enthält Lernmodule für die wichtigsten LabVIEW-Begriffe, das Anschließen von Hardware und andere Arbeitsschritte zum Messen und Analysieren.

Fachtermini und Abkürzungen

In Tabelle 7 werden im Zusammenhang mit Datenerfassung und Messtechnik häufig genutzte Abkürzungen erklärt.

Tabelle 7. Häufig verwendete Abkürzungen

Abkürzung	Definition	Beschreibung
A/D-Wandler	Analog/Digital-Wandler	Gerät, das analoge Signale in Digitaldaten umwandelt
AI/AO	Analoge Ein- und Ausgabe	Kontinuierliches Signal, das eine physikalische Größe (z. B. Temperatur, Dehnung, Druck, Schalldruck oder Lichtstärke) widerspiegelt
D/A-Wandler	Digital/Analog-Wandler	Gerät zur Umwandlung von Digitaldaten in Analogsignale
DAQ	Datenerfassung	Messen einer elektrischen oder physikalischen Größe wie Spannung, Strom oder Temperatur mit Hilfe einer Kombination aus Hard- und Software
DIO	Erfassung und Ausgabe digitaler Daten	Nicht kontinuierliches Signal, das Daten in Form von Zeichen oder Impulsen übermittelt. Diese digitalen Daten können in Analogsignale umgewandelt und grafisch dargestellt werden.

Tabelle 7. Häufig verwendete Abkürzungen (Fortsetzung)

Abkürzung	Definition	Beschreibung
GND	Masse	Bezugspotential für eine Schaltung
MIO	Multifunktionaler Ein-/Ausgang	Sammelbegriff für mehrere Arten von Anschlussfunktionen, z. B. AI, AO, DIO, GND oder Stromversorgung
PFI	Programmierbarer Funktionsanschluss	Anschluss, der für unterschiedliche Zwecke konfiguriert werden kann, z. B. als Digitalein- oder -ausgang oder als Timing-Ein- oder Ausgang
SFP	Soft-Frontpanel	Benutzeroberfläche des NI-ELVISmx-Instruments
VI	Virtuelles Instrument	Benutzerdefiniertes Messsystem bestehend aus Hard- und Software

Garantie

Für andere Kunden außer Privatkunden in der EU—National Instruments gewährleistet, dass das NI myDAQ für einen Zeitraum von einem Jahr ab Lieferung, nachgewiesen durch Empfangsbestätigung oder sonstige Unterlagen, frei von Material- und Verarbeitungsfehlern ist. Gegenstände, bei denen sich während der Garantiezeit herausstellt, dass sie fehlerhaft sind, werden nach Wahl von National Instruments entweder repariert oder ersetzt. Die Garantie umfasst Ersatzteile und Arbeitsleistung.

Für Privatkunden in der EU—National Instruments übernimmt die Haftung für alle Material- und Fertigungsfehler, die innerhalb von 2 Jahren nach Lieferung des Geräts festgestellt werden, und stellt über seine Vertriebspartner entsprechenden Ersatz bereit.

Wenn Sie technische Unterstützung benötigen, gelangen Sie über ni.com/niglobal auf die Websites der einzelnen Niederlassungen von National Instruments, auf denen stets die neuesten Kontaktangaben unserer Vertriebspartner enthalten sind.

Support

Die Website von National Instruments bietet verschiedene Ressourcen für den technischen Support. Unter ni.com/support erhalten Sie Zugriff auf Informationen zur Fehlersuche und Entwicklung von Applikationen sowie Möglichkeiten zum Anfordern persönlicher technischer Unterstützung per E-Mail oder Telefon.

Bei Anfragen wenden Sie sich bitte an eine Niederlassung von National Instruments. Die Adresse der Hauptgeschäftsstelle von National Instruments in den USA lautet: 11500 North Mopac Expressway, Austin, Texas, 78759-3504. Kontaktadressen und -telefonnummern für technische Unterstützung erhalten Sie durch Auswahl Ihres Standorts auf ni.com/niglobal. Kunden den USA können entweder auf ni.com/support einen Service Request ausfüllen und den Anrufhinweisen folgen oder die Nummer (512) 795 8248 wählen.

Die Bezeichnungen LabVIEW, National Instruments, NI, ni.com, das National Instruments Geschäftslogo (Wort-/Bildmarke) und das Adler Logo (Bildmarke) sind als Marken für National Instruments Corporation geschützt. Informationen über weitere Marken von National Instruments finden Sie im Internet unter ni.com/trademarks im Bereich *Trademark Information*. Sonstige hierin erwähnte Produkt- und Firmenbezeichnungen sind Marken oder Handelsnamen der jeweiligen Unternehmen. Nähere Informationen über den Patentschutz von Produkten oder Technologien von National Instruments finden Sie unter **Hilfe»Patente** in Ihrer Software, in der Datei `patents.txt` auf Ihrem Datenträger oder in den *Patentinformationen von National Instruments* auf ni.com/patents. Informationen zu den von National Instruments eingehaltenen internationalen Handelsbestimmungen sowie zu Bezugsquellen für relevante HTS-Codes, ECCNs und andere Import-/Export-Kenndaten finden Sie auf ni.com/legal/export-compliance unter der Überschrift *Export Compliance Information*.