

## SPEZIFIKATIONEN

# USB-6009

USB-Multifunktionsgerät mit 8 Analogeingängen (14 Bit, 48 kS/s), 2 Analogausgängen (150 Hz) und 13 Digitalein-/ausgängen

## Definitionen

---

*Zugesicherte Eigenschaften* sind die Parameter eines Modells unter den angegebenen Betriebsbedingungen. Bei Nichteinhaltung der zugesicherten Eigenschaften tritt die gesetzliche Mangelhaftung in Kraft.

Die folgenden Spezifikationen sind Angaben, die für die Verwendung des Modells unter den angegebenen Betriebsbedingungen eine Rolle spielen, jedoch von der Gewährleistungspflicht ausgenommen sind.

- *Typische Werte* sind Parameter, die von den meisten Exemplaren eines Modells erreicht werden.
- *Nennwerte* sind Parameter, die designspezifisch sind oder auf Tests wie Konformitätstests basieren.

Alle hier aufgeführten Angaben sind *typische Werte*, sofern nicht anders angegeben.

## Bedingungen

---

Alle Angaben in diesem Dokument gelten bei 25 °C, sofern nicht anders angegeben.

## Analoge Erfassung

---

### Analogeingänge

Differentiell	4
Gegen Bezugspotential	8, durch Software wählbar

### Eingangsauflösung

Differentiell	14 Bit
Gegen Bezugspotential	13 Bit

Maximale Sample-Rate (insgesamt) 48 kS/s, systemabhängig

Umwandlungsart stufenweise Annäherung

AI-FIFO	512 Byte
Timing-Auflösung	41,67 ns (24-MHz-Zeitbasis)
Timing-Genauigkeit	100 ppm der tatsächlichen Sample-Rate
Eingangsbereich	
Differenziell	$\pm 20 \text{ V}^1$ , $\pm 10 \text{ V}$ , $\pm 5 \text{ V}$ , $\pm 4 \text{ V}$ , $\pm 2,5 \text{ V}$ , $\pm 2 \text{ V}$ , $\pm 1,25 \text{ V}$ , $\pm 1 \text{ V}$
Gegen Bezugspotential	$\pm 10 \text{ V}$
Arbeitsspannung	$\pm 10 \text{ V}$
Eingangsimpedanz	144 k $\Omega$
Überspannungsschutz	$\pm 35 \text{ V}$
Trigger-Quelle	Software oder externer Digital-Trigger
Systemrauschen <sup>2</sup>	
Differenziell	
$\pm 20\text{-V}$ -Bereich	5 mV (effektiv)
$\pm 1\text{-V}$ -Bereich	0,5 mV (effektiv)
Gegen Bezugspotential, $\pm 10\text{-V}$ -Bereich	5 mV (effektiv)

**Tabelle 1.** Absolute Genauigkeit über den gesamten Bereich (differenziell)

Bereich (V)	Typisch bei 25 °C (mV)	Maximum über Temperatur (mV)
$\pm 20$	14,7	138
$\pm 10$	7,73	84,8
$\pm 5$	4,28	58,4
$\pm 4$	3,59	53,1
$\pm 2,5$	2,56	45,1
$\pm 2$	2,21	42,5

<sup>1</sup>  $\pm 20 \text{ V}$  bedeutet, dass  $|AI^+ - (AI^-)| \leq 20 \text{ V}$ .  $AI^+$  und  $AI^-$  müssen sich jedoch innerhalb  $\pm 10 \text{ V}$  von GND befinden. Weitere Informationen dazu finden Sie in der *Bedienungsanleitung für NI USB-6008/6009* im Abschnitt *Durchführen differenzieller Messungen*.

<sup>2</sup> Bei der maximalen Sample-Rate gemessen.

**Tabelle 1.** Absolute Genauigkeit über den gesamten Bereich (differenziell) (Fortsetzung)

Bereich (V)	Typisch bei 25 °C (mV)	Maximum über Temperatur (mV)
±1,25	1,70	38,9
±1	1,53	37,5



**Hinweis** Eingangsspannungen dürfen den Arbeitsspannungsbereich nicht überschreiten.

**Tabelle 2.** Absolute Genauigkeit über den gesamten Bereich (gegen Bezugspotential)

Bereich (V)	Typisch bei 25 °C (mV)	Maximum über Temperatur (mV)
±10	14,7	138

## Analoge Ausgabe

Analogausgänge	2
Auflösung	12 Bit
Maximale Ausgaberate	150 Hz, softwaregesteuert
Ausgangsbereich	0 V bis +5 V
Ausgangsimpedanz	50 Ω
Ausgangsstrom	5 mA
Einschaltpegel	0 V
Flankensteilheit	1 V/μs
Kurzschlussstrom	50 mA
Absolute Genauigkeit (ohne Last)	
Typisch	7 mV
Maximum (gesamter Skalenbereich)	36,4 mV

# Digital-I/O

## Digitale Leitungen

P0.<0..7>	8 Leitungen
P1.<0..3>	4 Leitungen
Datenrichtung	Jeder Kanal kann als Ein- oder Ausgang konfiguriert werden.
Ausgangsschaltung <sup>3</sup>	Jeder Kanal kann programmatisch als Open-Collector-Anschluss oder aktiver Anschluss konfiguriert werden.
Kompatibilität	TTL, LVTTTL, CMOS
Absoluter maximaler Spannungsbereich	-0,5 V bis 5,8 V gegenüber GND
Pull-Up-Widerstand	4,7 kΩ auf 5 V
Einschaltzustand	Eingang

**Tabelle 3. Digitalpegel**

Pegel	Minimum	Maximum
Eingangs-Low-Pegel	-0,3 V	0,8 V
Eingangs-High-Pegel	2,0 V	5,8 V
Eingangsleckstrom	—	50 μA
Ausgangs-Low-Pegel (I = 8,5 mA)	—	0,8 V
Ausgangs-High-Pegel, aktive Ausgabe (I = -8,5 mA)	2,0 V	3,5 V
Ausgangs-High-Pegel, offener Kollektor (I = -0,6 mA, nominal)	2,0 V	5,0 V
Ausgangs-High-Pegel, offener Kollektor (I = -8,5 mA, mit externem Pull-Up-Widerstand)	2,0 V	—

## Externe Spannung

### +5-V-Ausgang (maximal 200 mA)

Minimum	+4,85 V
Typisch	+5 V

<sup>3</sup> Dieses Dokument folgt den NI-DAQmx-Namenskonventionen. "Open Drain" wird dabei als "offener Kollektor" bezeichnet und "Push-Pull" als "aktive Ausgabe".

+2,5-V-Ausgang (maximal 1 mA)	+2,5 V
+2,5-V-Genauigkeit	0,25 % (Maximum)
Bezugstemperaturdrift	50 ppm/°C (Maximum)

## Ereigniszähler

Zähleranzahl	1
Auflösung	32 Bit
Art der Messung	Flankenählung (fallende Flanke)
Zählrichtung	Hochzählen
Pull-Up-Widerstand	4,7 kΩ auf 5 V
Maximale Eingangsfrequenz	5 MHz
Minimale High-Impulsbreite	100 ns
Minimale Low-Impulsbreite	100 ns
Eingangs-High-Pegel	2,0 V
Eingangs-Low-Pegel	0,8 V

## Busanschluss

USB-Spezifikation	USB 2.0 (Full Speed, 12 Mb/s)
-------------------	-------------------------------

## Vorgaben für die Stromversorgung

USB, 4,10 VDC bis 5,25 VDC

Typisch	80 mA
Maximum	500 mA
USB-Suspend	
Typisch	300 µA
Maximum	500 µA

# Äußere Merkmale

## Abmessungen

Ohne Schraubklemmleisten	63,5 mm × 85,1 mm × 23,2 mm (2,50 in. × 3,35 in. × 0,91 in.)
--------------------------	---

Mit Schraubklemmleisten	81,8 mm × 85,1 mm × 23,2 mm (3,22 in. × 3,35 in. × 0,91 in.)
-------------------------	---

## Gewicht

Ohne Schraubklemmleisten	54 g
--------------------------	------

Mit Schraubklemmleisten	84 g
-------------------------	------

USB-Steckverbinder	USB-B-Buchse (1)
--------------------	------------------

## Ein- und Ausgangsanschlüsse

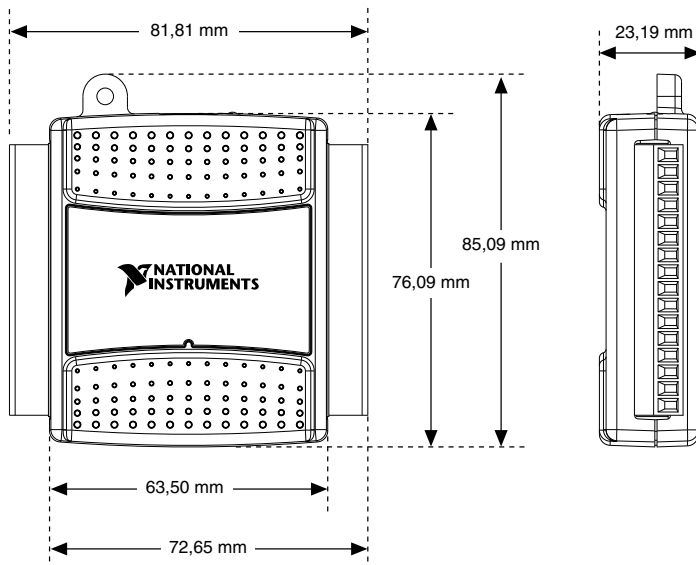
Typ	16-polige Schraubklemmleisten (2)
-----	-----------------------------------

Leiterquerschnitt für den Schraubklemmanschluss	0,9 mm <sup>2</sup> bis 1,5 mm <sup>2</sup>
---	---

Drehmoment für Schraubanschlüsse	0,22 N · m bis 0,25 N · m (2,0 lb · in. bis 2,2 lb · in.)
----------------------------------	--

Zum Reinigen des Geräts ist ein trockenes Tuch zu verwenden.

**Abbildung 1.** Abmessungen des USB-6009



# Sicherheitsspannungen

---

Schließen Sie nur Spannungen an, die sich in diesem Bereich befinden.

Kanal gegenüber GND

Maximal  $\pm 30$  V, Messkategorie I

---

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 Energie, Stromkreisen mit Niederspannungsquellen und elektronischen Schaltungen.



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



**Hinweis** Die Messkategorien CAT I und CAT O ("Other" – "Andere") sind äquivalent. Die Messschaltungen dieses Geräts sind nicht für den direkten Anschluss an Gebäude-Elektroinstallationen der Messkategorien CAT II, CAT III und CAT IV vorgesehen.

## Umgebungsbedingungen

---

Temperatur (IEC 60068-2-1 und IEC 60068-2-2)

Betrieb	0 °C bis 55 °C
---------	----------------

Lagerung	-40 °C bis 85 °C
----------	------------------

---

Feuchtigkeit (IEC 60068-2-56)

Betrieb	5 % bis 95 % relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend
---------	---

Lagerung	5 % bis 90 % relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend
----------	---

---

Verschmutzungsgrad (IEC 60664)

2

Maximale Höhenlage

2.000 m

---

Nur für den Innengebrauch.

# Sicherheit

---

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 C22.2 No. 61010-1



**Hinweis** Informationen zum UL-Zertifikat sowie zu anderen Sicherheitszertifikaten finden Sie auf dem Produktetikett oder im Abschnitt [Online-Produktzertifizierung](#).

# Elektromagnetische Verträglichkeit

---

Das von Ihnen erworbene Produkt erfüllt folgende EMV-Sicherheitsstandards für elektrische Mess-, Regel- und Laboranlagen:

- EN 61326-1 (IEC 61326-1): Klasse A (Funkstörungen); grundlegende Störfestigkeit
- EN 55011 (CISPR 11): Gruppe 1, Klasse A (Funkstörungen)
- DIN EN 55022 (CISPR 22): Funkstöreigenschaften - Grenzwerte und Messverfahren
- DIN EN 55024 (CISPR 24): Störfestigkeitseigenschaften - Grenzwerte und Prüfverfahren
- AS/NZS CISPR 11: Group 1, Class A emissions
- AS/NZS CISPR 22: Class A emissions
- FCC 47 CFR Part 15B: Class A emissions
- ICES-001: Class A emissions



**Hinweis** In den USA sind Geräte der Klasse A laut FCC 47 CFR für die Nutzung an kommerziellen sowie an Leicht- und Schwerindustriestandorten vorgesehen. In Europa, Kanada, Australien und Neuseeland sind Geräte der Klasse A laut CISPR 11 nur für die Nutzung an Schwerindustriestandorten vorgesehen.



**Hinweis** Als Geräte der Gruppe 1 gelten laut CISPR 11 alle Geräte für Industrie, Wissenschaft oder Medizin, die nicht gezielt Hochfrequenzenergie für die Materialbehandlung oder für die Inspektion oder Analyse abgeben.



**Hinweis** Zusätzliche Informationen zu EMV-Erklärungen und -Zertifikaten finden Sie im Abschnitt [Online-Produktzertifikate](#).

# CE-Zulassung

---

Das von Ihnen erworbene Produkt erfüllt die Mindestanforderungen der folgenden europäischen Richtlinien:

- 2014/35/EU; Niederspannungsrichtlinie (Sicherheit)
- 2014/30/EU; EMV-Richtlinie



# Online-Produktzertifikate

---

Welche behördlichen Sicherheitsstandards Ihr Produkt außerdem erfüllt, ist in der Konformitätserklärung (DoC) zu Ihrem Produkt beschrieben. Zum Suchen nach Produktzertifikaten und Konformitätserklärungen zu Ihrem Produkt besuchen Sie [ni.com/certification](https://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.

Auf der Webseite [ni.com/environment](https://ni.com/environment) mit dem Titel *Minimize Our Environmental Impact* erhalten Sie weitere Hinweise zum Engagement von National Instruments für den 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/environment/weee](https://ni.com/environment/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](https://ni.com/environment/rohs_china)。(For information about China RoHS compliance, go to [ni.com/environment/rohs\\_china](https://ni.com/environment/rohs_china).)

Änderungen vorbehalten. Weitere Informationen zu Marken von NI finden Sie in den *NI Trademarks and Logo Guidelines* auf [ni.com/trademarks](http://ni.com/trademarks). Sonstige hierin erwähnte Produkt- und Firmenbezeichnungen sind Marken oder Handelsnamen der jeweiligen Unternehmen. Nähere Informationen über den Patentschutz von Produkten/Technologien von NI finden Sie unter **Hilfe»Patente** in Ihrer Software, in der Datei `patents.txt` auf Ihrem Datenträger oder unter *National Instruments Patent Notice* auf der Website [ni.com/patents](http://ni.com/patents). Informationen zu Endbenutzer-Lizenzverträgen (EULAs) und Rechtshinweisen von Drittanbietern finden Sie in der Readme zu Ihrem NI-Produkt. Informationen zu den Global-Trade-Compliance-Richtlinien von NI sowie zu Bezugsquellen für relevante HTS-Codes, ECCNs und andere Import-/Exportangaben finden Sie auf [ni.com/legal/export-compliance](http://ni.com/legal/export-compliance) unter der Überschrift *Export Compliance Information*. NI übernimmt weder ausdrücklich noch stillschweigend irgendeine Gewährleistung für die Richtigkeit oder Vollständigkeit der in diesem Dokument enthaltenen Informationen und haftet nicht für Fehler. Kunden aus US-Regierungsbehörden: Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen wurden auf private Kosten entwickelt und unterliegen den anwendbaren beschränkten Rechten und beschränkten Datenrechten, die in FAR 52.227-14, DFAR 252.227-7014 und DFAR 252.227-7015 dargelegt sind.

© 2015—2017 National Instruments. Alle Rechte vorbehalten.

375296C-0113 7. November 2017