

NI myDAQ

HASZNÁLATI UTASÍTÁS ÉS SPECIFIKÁCIÓ

(Magyar fordítás: Újvári Sándor, szakmai lektorálás: Magyarkuti András)

A NI myDAQ egy olcsó hordozható adatgyűjtő (DAQ) eszköz, amely a NI LabVIEW-alapú szoftver eszközöket használva, lehetővé teszi a diákok számára, hogy mérjék és elemezzék a valóságos világból érkező jeleket. A NI myDAQ ideális eszköz az elektronika felfedezéséhez és szenzoros mérésekhez. A NI LabVIEW szoftverrel számítógéppel együtt a diákok képesek jeleket feldolgozni és egyszerű folyamatokat ellenőrizni (vezérelni) bármikor, bárhol.

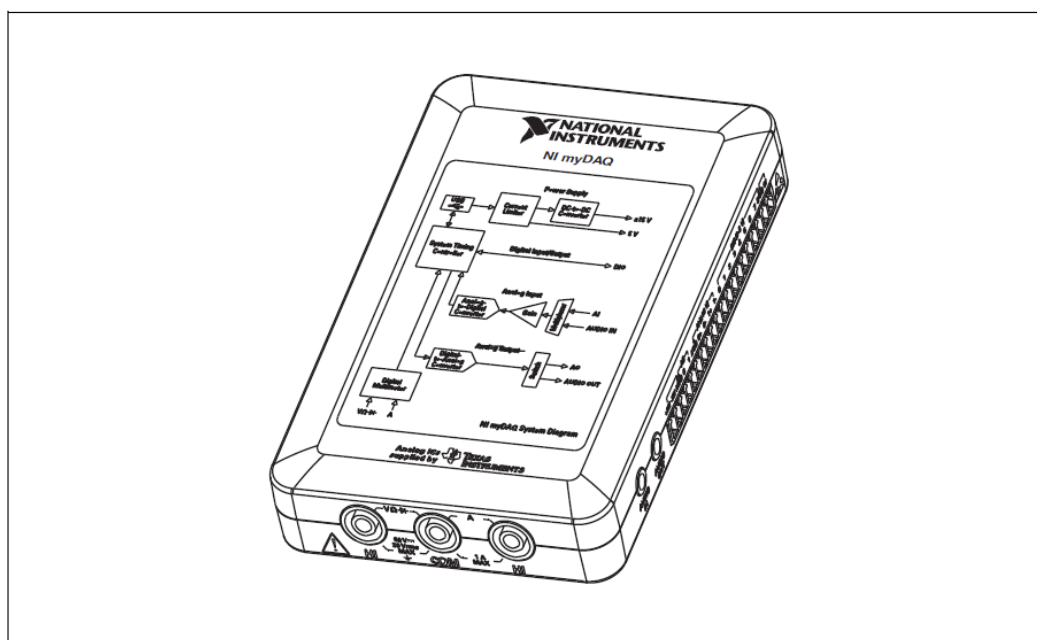






Figure 1. NI myDAQ
1. ábra

Ebben a kézikönyvben a következő jelöléseket használjuk:

-  Ez az ikon a tanácsokra figyelmeztet.
-  Ez az ikon jelöli a fontos információkat .
-  Ez az ikon figyelmeztetést jelent, óvintézkedéseket a sérülések elkerülése érdekében, az adatvesztés vagy a rendszer összeomlásának elkerüléséhez.
-  **VIGYÁZAT!** A bemenetek / kimenetek károsodhatnak, ha elektrosztatikus kisülésnek (ESD) tesszük ki. A károsodás elkerülése érdekében telepítés, karbantartás és üzemeltetés közben az ipari szabvány által előírt intézkedéseket kell alkalmazni.

Biztonsági információk

Ne használja a hardvert olyan módon, amely nem szerepel ebben a dokumentumban, és

a felhasználói dokumentációban. Az eszköz leírással ellentétes használata veszélyt jelenthet.

A sérült eszköz használata veszélyes. Ha az eszköz meghibásodott, küldje vissza a National Instrumentshez javítani. Az eszközt puha, fémet nem tartalmazó ecsettel tisztítsa. Győződjön meg arról, hogy az eszköz teljesen száraz és szennyeződésektől mentes, mielőtt ismét használatba veszi.

Elektromágneses kompatibilitási irányelvek

Ezt a terméket tesztelték, megfelel a jogszabályok által előírt követelményeknek és az az elektromágneses összeférhetőségi korlátoknak. Ezeket a követelményeket és határértékeket úgy állapították meg, hogy megfelelő védelmet jelentsenek a káros sugárzások ellen, ha a termék a megfelelő elektromágneses környezetben működött.

Ez a termék alkalmas a lakó-, kereskedelmi és ipari környezetben való használatra. Arra, hogy káros interferencia nem fordulhat elő egy adott elrendezés esetén, vagy amikor az eszköz egy tesztobjektumhoz csatlakozik, nincs garancia.

Az eszköz telepítését és használatát a dokumentáció szerint kell elvégezni azért, hogy a termék ne okozhasson interferenciát, vagy akár elfogadhatatlan teljesítménycsökkenést rádió és televíziós vétel során.

Minden változtatás vagy módosítás az eszközön, amelyet nem hagyott jóvá a National Instruments, az ön használati jogának elvesztését vonhatja maga után.

NI myDAQ hardver áttekintése

A NI myDAQ analóg bemenettel (AI), analóg kimenettel (AO), digitális bemenettel és kimenettel (DIO), audio, tápegység és digitális multiméter (DMM) funkciókkal rendelkező kompakt USB-eszköz.

Tipp: A fogalmakat és rövidítéseket tartalmazó listát megtalálhatja ebben a használati utasításban, ezenkívül több mérnöki dokumentációban és weboldalakon. A NI myDAQ energiaellátó és input/output alrendszereit Texas Instruments integrált áramkörök alkotják.

A 2. ábra a NI myDAQ alrendszerek elrendezését és funkcióját ábrázolja. Az 5. táblázat információkat tartalmaz a NI myDAQ-ban felhasznált Texas Instruments alkatrészekről.

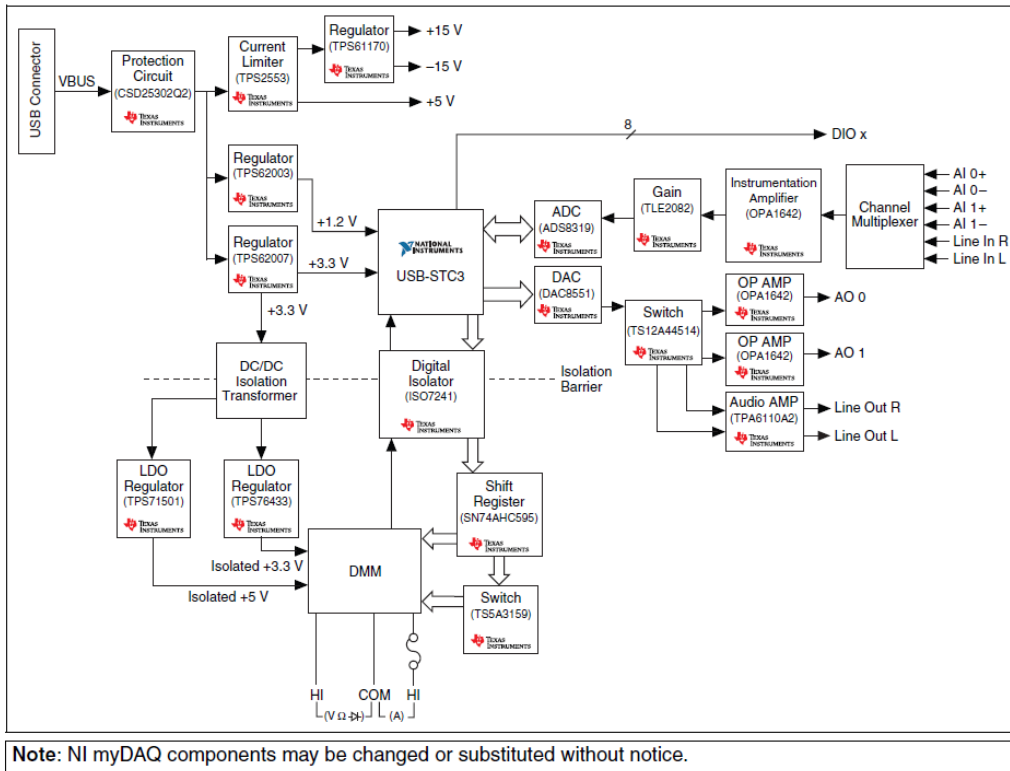


Figure 2. NI myDAQ Hardware Block Diagram
2. ábra . NI myDAQ hardver blokkdiagram

Analóg bemenet (AI)

A NI myDAQ két analóg bemeneti csatornát tartalmaz. Ezek a csatornák általános célú magas impedanciájú, differenciális feszültségszint bemenetként és audio bemenetként is konfigurálhatók. Az analóg bemenetek multiplikáltak, azaz egy analóg -digitális átalakítót (ADC) használunk mintavételre mindkét csatornán. Általános célú módban ± 10 V között mérhetünk jeleket. Audio módban a két csatorna képviseli a bal és jobb sztereó vonalszintű bemenetet. Az analóg bemeneteken 200 kS/s (200k mintavétel/s) mérhetünk csatornánként, így ez alkalmas a hullámformaelemzésre. Az analóg bemenetek alkalmasak a NI ELVISmx oszcilloszkóp, Dynamic Signal Analyzer (dinamikus jelanalizátor) és a Bode Analyzer (Bode analizátor) eszközök jeleinek fogadására.

Analóg kimenet (AO)

A NI myDAQ két analóg kimeneti csatornával rendelkezik. Ezek a csatornák konfigurálhatók általános célú feszültség kimenetként vagy audio kimenetként egyaránt. Mindkét csatornának van egy külön digitális-analóg átalakítója (DAC), így egyszerre lehet frissíteni azokat. Általános célú módban generálhatunk ± 10 V-os jeleket. Az audio módban a két csatorna bal és jobb sztereó kimenetként működhet.

Vigyázat! Ha az audio kimeneten fülhallgatót használ, győződjön meg, hogy a hangerő szintje biztonságos. A túl nagy hangerő maradandó halláskárosodáshoz vezethet.

Az analóg kimenetek 200 kS/s frekvenciával frissítenek csatornánként, így alkalmasak hullámforma generálásra. Az analóg kimenetek képesek a NI ELVISmx Function

Generator (jelgenerátor), Arbitrary Waveform Generator (tetszőleges jelforma generátor) és a Bode Analyzer (Bode analízátor) készülékekkel együttműködni .

Digitális bemenet / kimenet (DIO)

A NI myDAQ nyolc DIO vonallal rendelkezik. Minden vonal egy programozható Function Interface (programozható függvény interfész, PFI), azaz beállíthatók mint szoftver által időzített általános célú digitális bemenet vagy kimenet, vagy úgy is működhetnek, mint egy digitális számláló speciális függvény bemenete vagy kimenete. Lásd a digitális I/O (DIO) és a számláló/időzítő című részt további információkért.

Megjegyzés: A digitális I/O vonalak 3,3 V LVTTTL szinttel működnek, és elviselik az 5 V bemenetet. A digitális kimenet nem kompatibilis az 5 V-os CMOS logikai szintekkel.

Tápegységek

Három tápegység érhető el az NI myDAQ használatával. Az analóg elektromos alkatrészek, mint például a műveleti erősítők és a lineáris szabályozók számára +15 V és

–15 V-ot lehet használni. +5 V használható az olyan hálózati digitális alkatrészekhez, mint a logikai eszközök (áramkörök).

A teljes rendelkezésre álló teljesítmény a tápegységek, analóg kimenet és digitális kimenet részére 500 mW (jellemző) / 100 mW (minimum)-ban van korlátozva. A tápegységek teljes áramfelvételének kiszámításához szorozza a kimeneti feszültséget az összes feszültségvonal terhelőáramával és összegezze őket.

A digitális kimenet energiafogyasztásának kiszámításához szorozza meg 3,3 V-ot a terhelő árammal.

Az analóg kimenet energiafogyasztásának kiszámításához szorozza meg 15V-ot V a terhelő árammal.

Az audio kimenetet használva vonjon ki 100 mW-ot a teljes teljesítményből.

Például, ha 50 mA-t +5 V-on, 2 mA-t +15 V-on, 1 mA-t –15 V-on fogyasztunk, emellett négy DIO vonalat használunk LED-ek meghajtására, mindegyik 3 mA, és jusson 1 mA terhelés minden AO csatornára, akkor a teljes kimeneti teljesítmény:

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

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

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

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

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

$$\text{Teljes kimeneti teljesítmény} = 250 \text{ mW} + 30 \text{ mW} + 15 \text{ mW} + 39,6 \text{ mW} + 30 \text{ mW} = 364,6 \text{ mW}$$

Digitális multiméter (DMM)

A NI myDAQ DMM képes feszültségmérésre (DC és AC), áram (DC és AC), ellenállás és dióda feszültségésésének mérésére.

A DMM mérések szoftver által időzítettek, így a frissítési gyakoriságra hatással van a számítógép terhelése és az USB aktivitása is.

NI myDAQ szoftver áttekintése

NI ELVISmx Driver Software

A NI myDAQ-ot támogató meghajtó szoftver a NI ELVISmx.

A NI ELVISmx LabVIEW-alapú szoftver eszközökkel vezérli a NI myDAQ-ot, és közönséges laboratóriumi eszközök sorozatának biztosítja a működőképességét..

Nézze meg: A NI myDAQ Soft Front Panel (SFP) eszközök (**Using NI myDAQ with Soft Front Panel (SFP) Instruments**) részben talál információt az NI ELVISmx mérőeszközökről.

A NI ELVISmx a meghajtó lemezén (médiáján) (Install DVD) található, és magában foglalja a NI myDAQ készletet, de megtalálhatjuk az illesztőprogramok és frissítések (Drivers and Updates) oldalon a ni.com/drivers címen is. A NI ELVISmx szoftver támogatás verziójának meghatározásához szükség van az Ön LabVIEW verziójára, amelyet a következő címen érünk el: ni.com/info, és adja meg az Info Code-t az ELVISmxsoftware-nek.

NI LabVIEW és NI ELVISmx Express VI-S (VIRTUÁLIS ESZKÖZÖK)

A NI ELVISmx telepítésével egyben a LabVIEW Express VIs települ, ami NI ELVISmx szoftver eszközöket használ a NI myDAQ programozásához, továbbfejlesztett funkciókkal. További információkért a NI ELVISmx Express VI-ről, olvassa el az **Using NI myDAQ with LabVIEW** részt.

Megjegyzés: a NI ELVISmx-t csak a LabVIEW 32 bites verziója támogatja. Ahhoz, hogy az NI ELVISmx működjön 64 bites operációs rendszerben is, ahhoz is a LabVIEW (32 bit)-et kell telepíteni.

Az NI myDAQ és a NI Multisim

Az NI Multisim programmal a NI ELVISmx-et áramkörök szimulációjára tudja használni, valódi jeleket képes mérni a NI myDAQ-kal és összehasonlítani a szimulált és a gyűjtött adatokat.

Információt találhatunk a NI ELVISmx műszerek használatáról a NI Multisimben

Tekintsük az *Using NI ELVISmx in NI Multisim* help-et, ami a NI ELVISmx-szel lett telepítve. Elérhetjük a lépésről lépésre vonatkozó utasításokat a **Start»All Programs»National Instruments»NI ELVISmx for NI ELVIS &NI myDAQ»Using NI ELVISmx in NI Multisim** úton.

Kezdjünk hozzá

A NI myDAQ-kal egyszerű elkezdni a munkát, de fontos megbizonyosodni arról, hogy a megfelelő összetevőket a korrekt sorrendben telepítjük.

A kezdéshez a hajtsuk végre a következő lépéseket:

1. Telepítsük a NI myDAQ Software Suite-t az eszközhöz tartozó DVD-ről.

A NI myDAQ Software Suite először az alkalmazásokat telepíti (NI LABVIEW, NI Multisim), aztán telepíti a NI ELVISmx meghajtó szoftvert.

Megjegyzés: Ha még nincs telepített programunk a NI myDAQ Software Suite médiától, győződjünk meg, hogy minden alkalmazás telepítve van, mielőtt a meghajtót telepítjük.

2. Csatlakoztassuk a kábelt a számítógép nagy sebességű USB portjáról az eszköz USB csatlakozójához.

A számítógép fel fogja ismerni a NI myDAQ-ot és elindítja a NI ELVISmx eszközindító-t. Külön is megnyithatjuk a NI ELVISmx eszközindítót, ha a következő utasításokat követjük: **Start>All programs>National Instruments> NI ELVISmx Instrument Launcher.**

A NI myDAQ-eszköz beállítása:

Figyelmeztetés: Illessze be a 20-csavaros csatlakozósort párhuzamosan az aljzattal (egyenesen), és távolítsa el.

Ha nem egyenesen (ferdén) helyezi be, a csatlakozósor károsíthatja a NI myDAQ-ot.

A csatlakozósornak pontosan kell a helyére pattannia, hogy a megfelelő módon fogadhassa a jeleket.

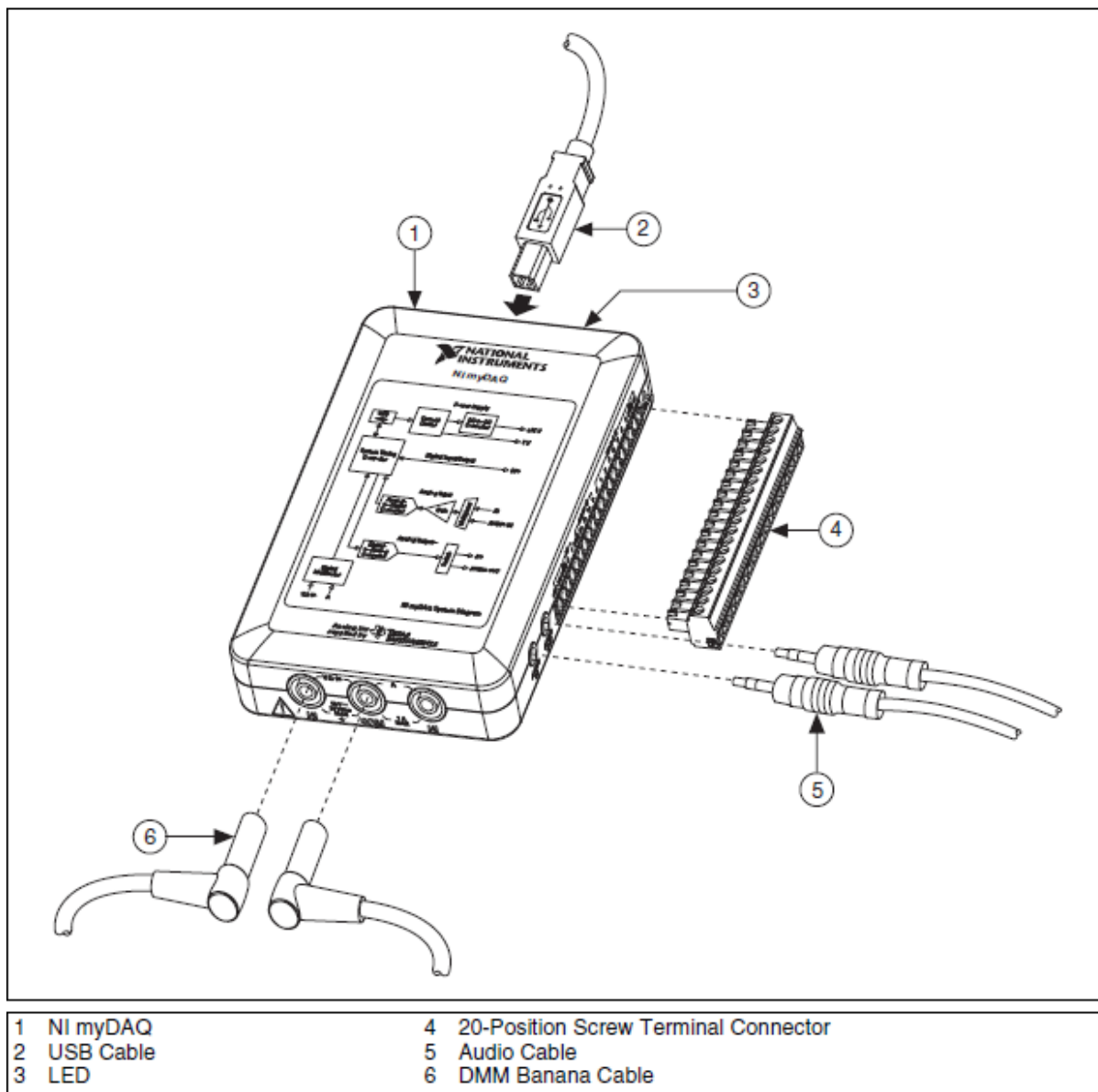


Figure 3. NI myDAQ Connection Diagram

3 ábra NI myDAQ kapcsolási rajz

Jelvezők csatlakoztatása: A négyes ábra azt mutatja, hogy a lehetséges audió, AI, AO, DIO csatornák, a GND (föld) és a tápfeszültség mely 3,5 mm jack- vagy csavaros csatlakozókon keresztül érhetőek el.

Az I. táblázat tartalmazza ezen jelek leírását.

Jel megnevezése	Viszonyítási alap, hivatkozás	Írány	Leírás
Audio In		Input	Audio Input-Jobb és bal audio bemenetek a sztereó csatlakozón
Audio Out		Output	Audio Output-Jobb és bal audio kimenetek a sztereó csatlakozón
+15V/-15V	AGND	Output	+15V/-15V tápegység

AGND			Analog Ground-föld az AI, AO, 15V és -15V
AO 0/AO 1	AGND	Output	Analóg kimeneti csatornák 0és 1
AI 0+/AI 0- AI 1+/AI 1-	AGND	Input	Analóg bimeneti csatornák 0és 1
DIO<0..7>	DGND	Input vagy Output	Digital I/O Signals- Általános célú digitális vonalak vagy számláló jelek
DGND			Digital Ground-föld a DIO vonalakhoz és a +5V tápfeszültséghez
5V	DGND	Output	5 V tápfeszültség

I. táblázat: A csavaros csatlakozó jeleinek leírása

A jelvezetékeket szilárdan kell rögzíteni és a helyére csavarozni a biztonságon jelfogadás érdekében.

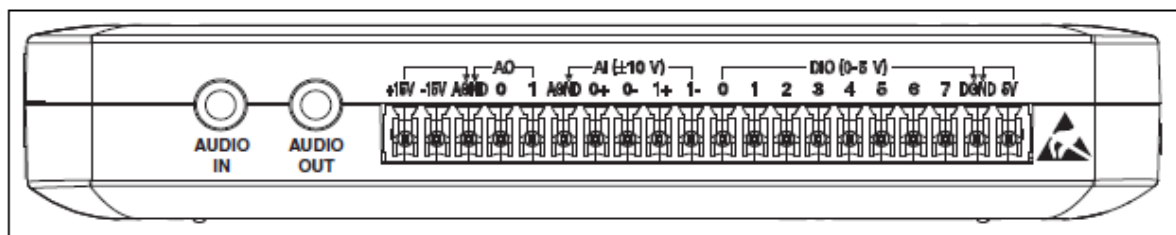



Figure 4. NI myDAQ 20-Position Screw Terminal I/O Connector

4. ábra NI myDAQ 20 csavaros I/O csatlakozósor

Az 5. ábra mutatja a Digitális MultiMéter (DMM) csatlakozó kiosztását. A 2. táblázat tartalmazza a jelek tulajdonságait.

2. Táblázat: A DMM jeleinek leírása

Jel megnevezése	Viszonyítási alap, hivatkozás	Írány	Leírás
HI (V Ω )	COM	Input	Pozitív végpont a feszültség, az ellenállás és a dióda mérésekhez
COM		Output	Föld az összes DMM mérés számára
HI(A)	COM	Input	Pozitív végpont az áramméréséhez (biztosíték : 1,25 A 250 V gyorsan reagáló)

Figyelmeztetés: 60V/20vrms maximum. Ne csatlakoztassuk veszélyes feszültségekhez, pl. fali csatlakozókhoz a műszerek zsinórait!

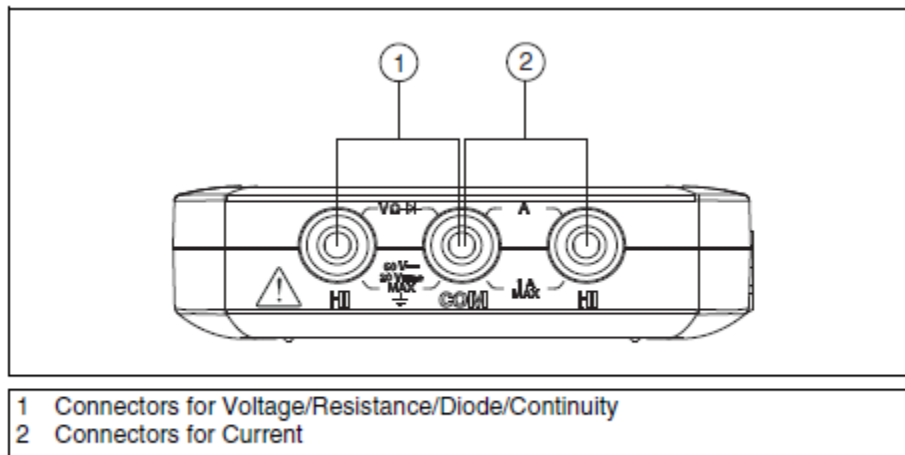


Figure 5. Connections for DMM Measurements

5. ábra csatlakozók a DMM mérésekhez

Amikor a bemeneti csatornákat konfiguráljuk, és jelkapcsolatokat hozunk létre, először meg kell határoznunk, hogy a jelforrások lebegők vagy a földhöz viszonyítottak-e?

A következő részben leírjuk ezeket a jeltípusokat.

Földhöz viszonyított jelforrások:

A földelt jelforrások a hálózati földhöz vannak kapcsolva, és így a NI myDAQ már kapcsolódik a közös földpotenciálra, ha feltehetjük, hogy a számítógépet is ebbe a hálózatba csatlakoztatták. A nem szigetelt kimenettel rendelkező műszerek, eszközök, amelyek az épület hálózatába vannak kapcsolva: földhöz viszonyított jelforrások.

Megjegyzés: A legtöbb laptopnak szigetelt tápegysége van, ebből következően nem csatlakozik az épület földelési rendszeréhez. Ebben az esetben az analóg bemeneti jeleket lebegőnek kell tekintenünk a NI myDAQ szemszögéből.

Két olyan eszköz esetében, amelyek ugyanazon földpotenciálhoz vannak csatlakoztatva, a kettő közötti különbség tipikusan 1 és 100 mV között van. A különbség jóval nagyobb is lehet, ha a tápfeszültséget elosztó áramkör helytelenül van csatlakoztatva. Ha a földelt jelforrást helytelenül mérjük, ez a különbség mérési hibaként jelentkezik. Kapcsoljuk a differenciális analóg bemeneteket a jelforrásra és ne kapcsoljuk az AGND csatlakozót a földelt forráshoz.

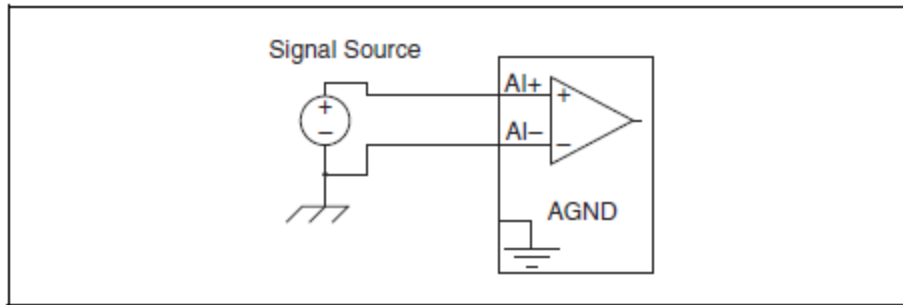


Figure 6. Ground-Referenced Differential Connection

6. ábra földelt differenciális kapcsolás

Lebegő jelforrások

A lebegő jelforrás nincs ugyanahhoz a földpotenciálhoz csatlakoztatva, mint a NImyDAQ, ehelyett rendelkezik egy szigetelt (elkülönített) viszonyítási szinttel. Az elemmel működő jelforrások, a transzformátorok kimenetei, a termopárok, optikai leválasztó kimenetek, és a leválasztó erősítők például lebegő jelforrások. Lebegő jelforrás az a műszer vagy eszköz, amelynek leválasztott kimenete van. A lebegő jelforrás földpotenciálját a NImyDAQ csatlakozójára egy munkapontbeállító ellenálláson vagy egy jumper (áthidaló) vezetéken keresztül kell csatlakoztatni, hogy egy helyi vagy az elektronikai panelra vonatkoztatott referenciaszintet hozzunk létre. Ellenkező esetben a mért bemeneti jel változik, amint a forrás elhagyja a bemeneti tartományt.

A legegyszerűbb lehetőség referenciaszint létrehozására az AGND-n: csatlakoztassuk a jelforrás + oldalát az AI+ pólusához, a jelforrás – oldalát pedig az AGND-hez és az AI-hoz is, ellenállás használata nélkül. Ez a kapcsolás jól működik DC-kapcsolt, alacsony impedanciájú (kisebb, mint 100Ω) jelforrások esetén.

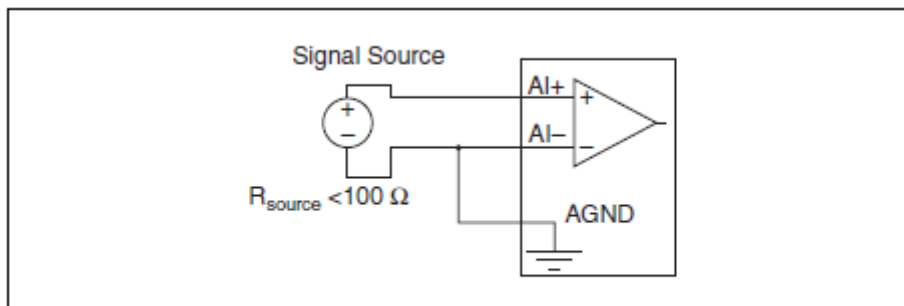


Figure 7. Differential Connections for Floating Signal Sources without Resistors

7. ábra: differenciális kapcsolás ellenállás nélkül lebegő jelforrás esetén

Nagyobb impedanciák esetén ez a kapcsolás jelentős egyensúlytalanságot okoz a differenciális jelförműben. A zaj, ami a pozitív oldalhoz elektrosztatikusan csatolódik, nem csatolódik a negatív oldalhoz, mert az földelve van. Ez a zaj csak a pozitív bemeneten van jelen, így a bemenetek különbségét mérve a zaj a mért adatokban is megjelenik. Ebben az esetben ahelyett, hogy a negatív vezetékot kötnénk az AGND-re, kapcsoljuk a negatív oldalt egy, a forrás ellenállásánál 100-szor nagyobb ellenálláson keresztül az AGND-re. Az ellenállás a jelutakat közel egyensúlyba hozza, így a kb. azonos mennyiségű zaj mindkét kapcsoláson jobban távol tartja az elektrosztatikusan csatolt zajt. Ez az összeállítás nem terheli le a forrást.

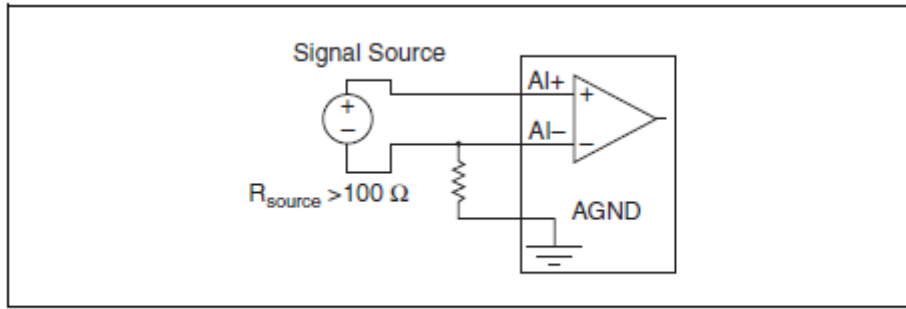


Figure 8. Differential Connections for Floating Signal Sources with a Single Resistor

8 ábra: Lebegő forrás differenciális kapcsolása egy ellenállással.

Teljesen ki tudjuk egyensúlyozni a jelutakat, ha egy másik ellenállást kapcsolunk a pozitív bemenet és az AGND közé, ahogy a 9. ábrán is látszik.

Ez a teljesen kiegyensúlyozott kapcsolás valamivel jobb zajszűrést eredményez, de hátránya, hogy az ellenállások soros kapcsolása miatt leterheli a jelforrást. Például, ha a jelforrás impedanciája $2\text{K}\Omega$, és mindkét ellenállás $100\text{K}\Omega$, az ellenállások $200\text{K}\Omega$ -mal terhelik meg a forrást, és 1% hibanövekedést okoznak.

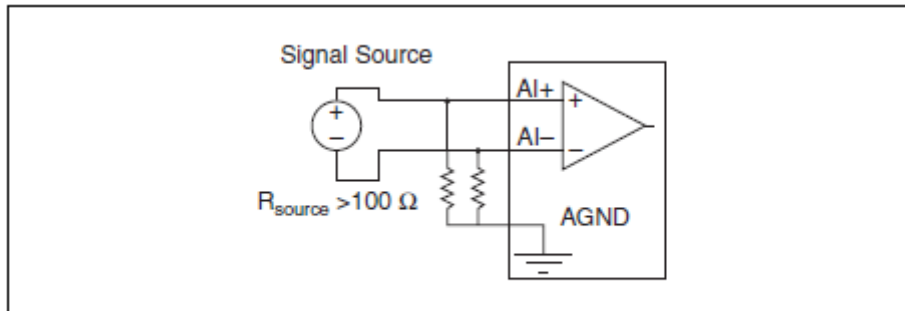


Figure 9. Differential Connections for Floating Signal Sources with Two Resistors

9. ábra Lebegő forrás differenciális kapcsolása két ellenállással.

Mind a két bemeneti vonal (pozitív és negatív) egyenáramú összeköttetést igényel a földdel ahhoz, hogy a differenciális erősítő működjön. Ha a forrás AC csatolt (kapacitív csatolással rendelkezik), egy ellenállás szükséges a pozitív bemenet és az AGND között. Ha forrás alacsony impedanciájú, olyan impedanciájú ellenállást kell választani, ami elég nagy ahhoz, hogy ne terhelje számottevően a forrást, de elegendően kicsi ahhoz, hogy ne hozzon létre jelentős előfeszítő feszültséget a bemeneti munkapont beállító áram eredményeként (tipikusan $100\text{K}\Omega$ és $1\text{M}\Omega$ között). Ebben az esetben kapcsoljuk a negatív bemenetet egyenesen az AGND-hez. Ha a forrás nagy impedanciájú, egyensúlyozzuk ki a jelvezetékeket, ahogy az előzőekben leírtuk, ugyanazt az ellenállást használva mind a pozitív, mind a negatív bemeneten.

NI myDAQ DMM biztosíték csere

A készülék túláram elleni védelmére a NI myDAQ méri a HI(A) bemeneten az áramot a DMM-en. Ha a DMM SOFT FRONT panelja (SFP) (a szoftveres multiméter előpanelja) mindig 0A -t mutat, az kiégett biztosítékot jelent.

A biztosíték ellenőrzése:

A biztosíték ellenőrzése céljából hajtsuk végre a következő lépéseket:

1. Banándugós vezetékkel használva kössük össze a HI(V) és a HI(A) DMM végpontokat.

2. Indítsuk el a NI ELVISmx digitális multiméter (DMM) Soft Front Panel műszerét a NI ELVISmx Instrument Launcher (Műszer indító)-val ami a következő mappákon keresztül érhető el: **Start>all programs>National Instruments>NI ELVISmx for NI ELVIS &NI myDAQ> NI ELVISmx Instrument Launcher.**
3. Válasszuk a Resistance módot
4. Állítsunk be 200 Ω-ot.

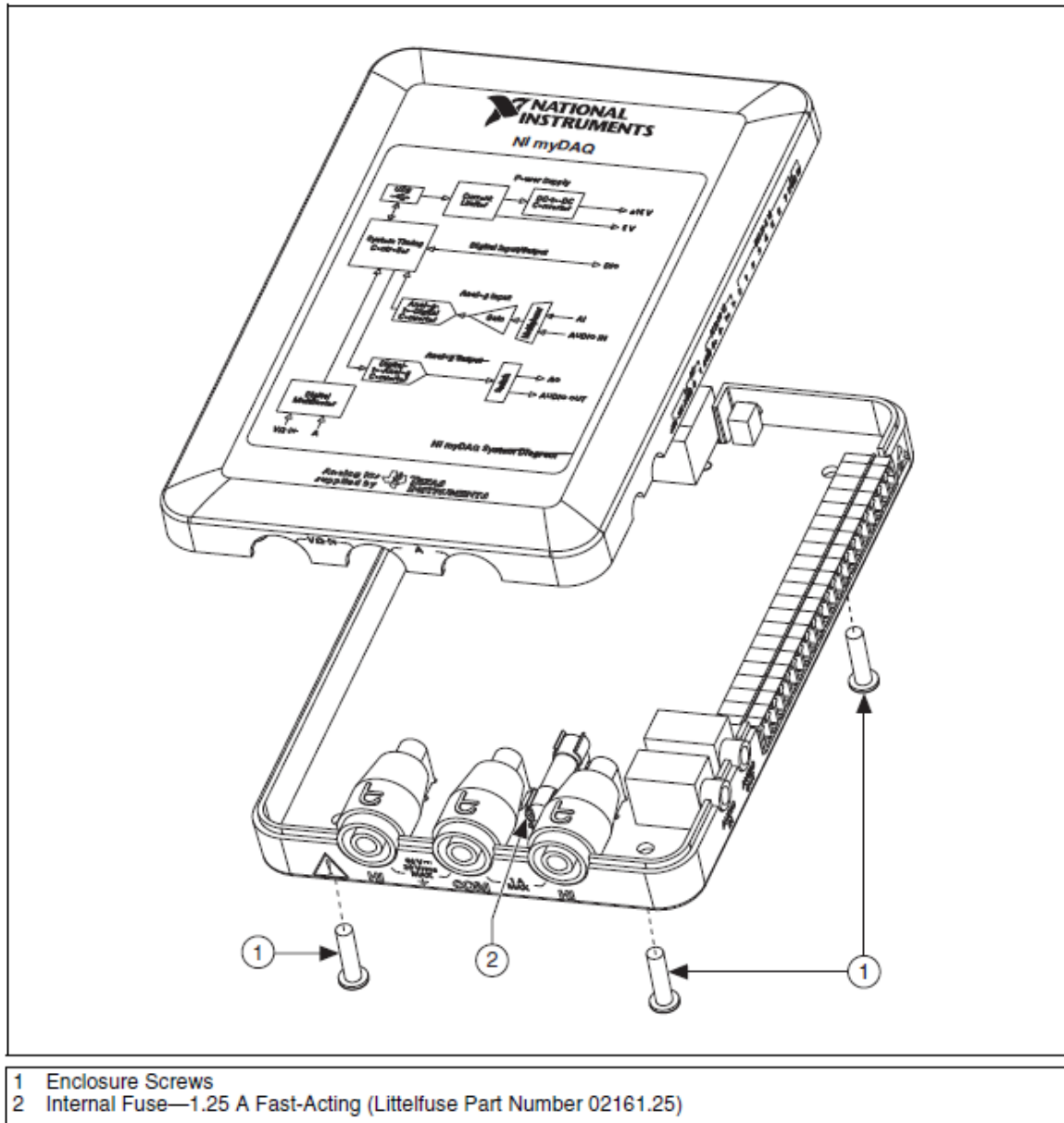


Figure 10. NI myDAQ Fuse Location

10. ábra NI myDAQ biztosíték helye

5. Kattintsunk a RUN-ra
6. Ha a biztosíték kiégett, a képernyő +over-t mutat, jelezve, hogy az áramkör megszakadt. Cseréljük ki a biztosítékot, és hajtjuk végre az eljárást még egyszer.

Digitális I/O (DIO) és számláló/időzítő

A NI myDAQ nyolc, szoftver időzített DIO vonallal rendelkezik, amelyeket egyénileg konfigurálhatunk ki- és bemenetként. Emellett a DIO (0-4) vonalak számlálóként/időzítőként is konfigurálhatók. A bemenet — elérhető a DIO0, DIO1-en és a DIO2 jelek, mint számlálók vannak meghatározva — számlálóként, időzítőként, impulzus szélességmérőként és kvadratúra kódoló alkalmazásokként használhatók.

A számláló/időzítő használata közben a forrás (Source) a DIO0, a kapu (GATE) a DIO1, az Auxiliary (segéd) bemenet a DIO 2, a kimenet a DIO3 és a frekvencia kimenet a DIO 4-en érhető el. Amikor a számláló/időzítőt kvadratúra kódolóként használjuk, A, Z és B rendre megfelel DIO0, DIO1 és DIO2-nek. Bizonyos esetekben a szoftver a kimenetekre PFI (programozható függvény interfész)–ként utal, nem mint DIO-ként. A 3. táblázat megmutatja, hogyan feleltethetők meg a számláló/időzítő jelek a DIO végződéseknek.

További információkat az eseményidőzítési követelményekről a Specifications szekcióban találhatunk. Részletesebb információért a számláló/időzítő használatáról a NI myDAQ-kal forduljunk a **Knowledge Base** dokumentumhoz a **How do I Use the NI myDAQ Counter** pontban. Ezt a dokumentumot elérhetjük a ni.com/info címen és lépünk be az **Info Code** mydaqcounter helyre.

NI myDAQ használata a Soft Front Panel (SFP) (virtuális) műszerekkel

Megjegyzés: Mielőtt az SFP-t megnyitjuk, győződjünk meg arról, hogy a NI myDAQ csatlakoztatva van a rendszerhez és használatra kész. Amikor a NI myDAQ csatlakoztatva van, világít a kék LED, mutatta, hogy az eszköz használatra kész, és a NI ELVISmx Instrument Launcher automatikusan elindul.

A NI ELVISmx LABVIEW-ben alkotott virtuális (SFP) műszereket, és forráskódokat biztosít (más) műszerek számára. Nem tudjuk a végrehajtható fájlokat módosítani, de képesek vagyunk változtatni, vagy fejleszteni e műszerek működési lehetőségeit a LABVIEW kód változtatásával. Ezek a programok (kódok) a következő helyekre vannak telepítve:

- Windows XP/2000:

C:\Documents and Settings\All Users\Shared Documents\National Instruments\NI ELVISmx Source Code

- Windows 7/Vista:

C:\Users\Public\Documents\National Instruments\NI ELVISmx Source Code

Megjegyzés: Az SFP műszerekről részletesebb magyarázatot, leírást arról, hogyan végezzünk méréseket ezekkel a műszerekkel és más információkat a NI ELVISmx Instrument Launcher tulajdonságairól a NI ELVISmx Help-ben találunk. A cím: **Start»All Programs»National Instruments»NI ELVISmx for NI ELVIS & NI myDAQ»NI ELVISmx Help.**

NI ELVISmx Instrument Launcher

A NI ELVISmx Instrument Launcher lehetőséget ad, hogy elérjük a NI ELVISmx Instrument Launcher SFP műszereket, más eszközöket, dokumentációkat és online források linkjeit és személyes fájlokat. Amikor telepítjük a NI myDAQ eszköz szoftverét, a NI ELVISmx Instrument Launcher automatikusan megnyílik. Az Instrument Launcher kézi megnyitása a következő útvonalon lehetséges: **Start»All Programs»National**

Instruments»NI ELVISMx for NI ELVIS & NI myDAQ»NI ELVISMx Instrument Launcher.

Ez megnyitja a LABVIEW műszerek csoportját.

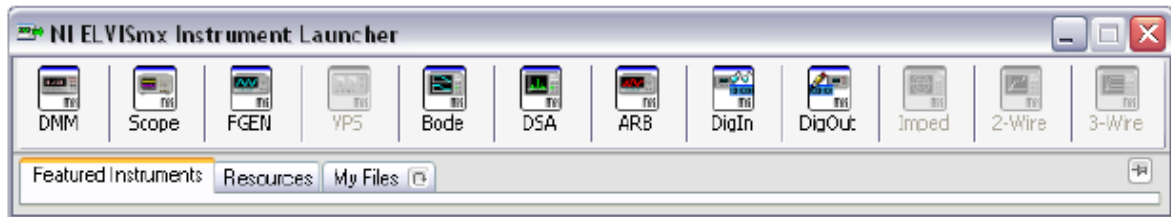


Figure 11. NI ELVISMx Instrument Launcher

11. ábra NI ELVISMx eszközindító

Egy műszer elindításához klikkeljünk a megfelelő műszert ábrázoló gombra. Válasszunk NI myDAQ eszközt a DEVICE control panelről.

Néhány műszer a működéséhez ugyanazokat a bemeneti jeleket használja, így nem tudnak egyidejűleg működni. Ha két olyan eszközt indítottunk el, amelyek funkciói átfedik egymást, a NI ELVISMx hibaüzenetet hoz létre a hiba leírásával. A műszer addig nem működőképes, amíg a hiba okát meg nem szüntetjük. Információért a lehetséges jelforrás összeférhetlenségekről keressük a **Resource conflicts** szekciót.

Digitális Multiméter (DMM)

A NI ELVISMx Digitális multiméter egy önálló műszer, ami a NI myDAQ DMM alapvető képességeit szabályozza. Ez a leggyakrabban használt eszköz a következő funkciókat képes elvégezni:

Feszültségmérés (egyen és váltakozó)

Árammérés (egyen és váltakozó)

ellenállásmérés

diódatesztelés

Folytonosság tesztelés (hangjelzéssel)

Létesítsünk kapcsolatot a DMM banánaljzatokkal a méréshez. Ez a műszer a következő mérési paraméterekkel rendelkezik.

Egyenfeszültség: 60V, 20V, 2V és 200 mV

Váltakozó feszültség: 20V, 2V és 200 mV

Egyenáram: 1A, 200mA és 20mA

Váltakozó áram: 1A, 200mA és 20mA

Ellenállás: 20MΩ, 2MΩ, 200 kΩ, 20KΩ, 2KΩ, 200Ω,

Dióda: 2V tartomány

Felbontás: 3.5 (a kijelzőn ennyi számjegy látható)

- Időalap Idő/Div: A választható értékek mindkét AI és AudioInput csatornán: 200 ms- 5 μ s .
- Trigger beállítás: Az azonnali és él-trigger típust támogatja.
Ha az él triggert használja, megadhatja a vízszintes pozíció 0 % -100 % .

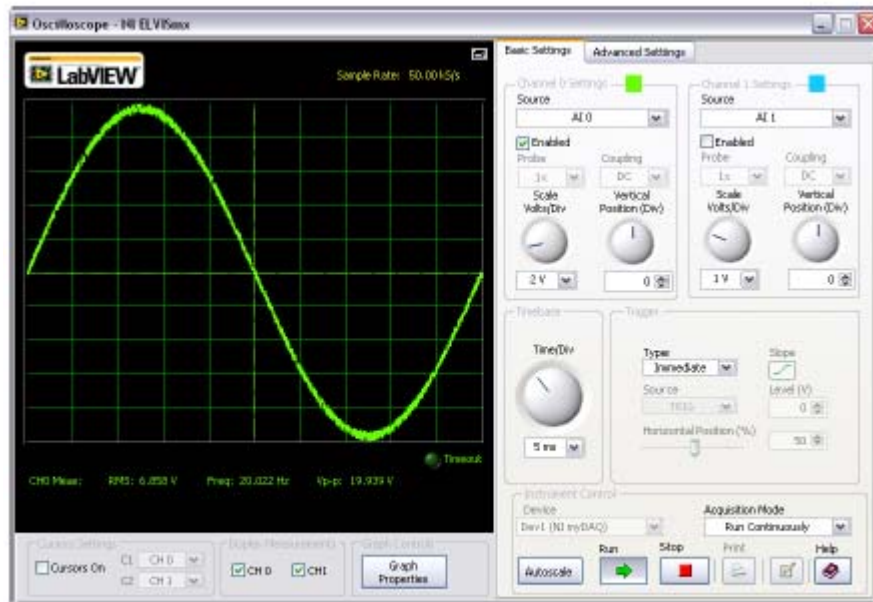


Figure 13. NI ELVISmx Oscilloscope SFP

13. ábra NI ELVISmx Oszilloszkóp

Jelgenerátor (függvénygenerátor) (Fgen)

A NI myDAQmx Function Generator (FGEN) standard hullámformákat állít elő a hullámformák (sinus, négyszög és háromszög), az amplitúdó, és a frekvencia beállítási lehetőségével. Ezen kívül az eszköz lehetővé teszi a DC offset beállítását, a frekvencia sweep-et (automatikus frekvenciaváltoztatás egy adott tartományban „frekvencia söprés”) és az amplitúdó és frekvencia modulációt.

A készülék a következő mérési paraméterekkel rendelkezik:

Kimeneti csatorna: AO 0 vagy AO 1

frekvencia tartomány: 0,2 Hz-20 kHz

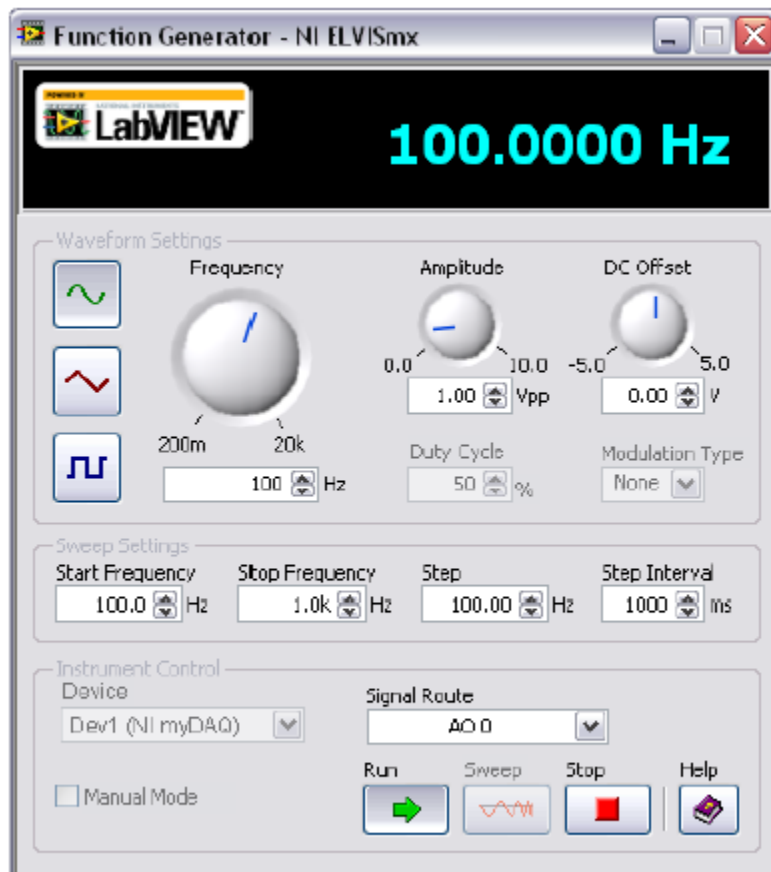


Figure 14. NI ELVISmx Function Generator SFP

14. ábra NI ELVISmx jelgenerátor

BODE analízator (analyzer)

A NI ELVISmx BODE analízator Bode diagramokat állít elő elemzés céljából. A jelgenerátor frekvencia sweep (frekvencia pásztázás) és az analóg bemenet képességeit kombinálva egy összfunctióos Bode analízator áll rendelkezésre a NI ELVISmx-ben. Beállíthatjuk a frekvencia-tartományt, és választhatunk a lineáris és a logaritmikus skálák között. Invertálni tudjuk a bemeneti jel mért értékeit a műveleti erősítő jel invertálásával (a polaritás cseréjével).

A NI ELVISmx súgóban utánanézhünk a szükséges hardverkapcsolásoknak. A Help elérhető a következő úton: **Start »All Programs »National Instruments» NI ELVISmx az NI ELVIS & NI myDAQ »NI ELVISmx Help.**

A készülék a következő mérési paraméterekkel rendelkezik:

Gerjesztésmérő csatorna: A1 0

Válaszmérő csatorna: A1 1

Gerjesztő jelforrás: AO 0

Frekvenciatartomány: 1Hz-20kHz



Figure 15. NI ELVISmx Bode Analyzer SFP
15. ábra NI ELVISmx Bode analízátor

Dinamikus jelanalízátor (DSA) Dinamic Signal Analyzer

Az NI ELVIS mx (DSA) az A1 illetve az AudioInput bemeneten mért jel frekvencia térbe transzformálását végzi el.

Képes folyamatosan méréseket végezni vagy egyszeri szkennelést is. Különböző ablakok alkalmazhatók, és különböző jelszűrési lehetőségek.

A készülék a következő mérési paraméterekkel rendelkezik:

Forrás csatorna: A1 0 és A1 1; AudioInput jobb és bal

Feszültségtartomány: A1 csatornák: $\pm 10V$; $\pm 2V$

AudioInput csatornák: $\pm 2V$

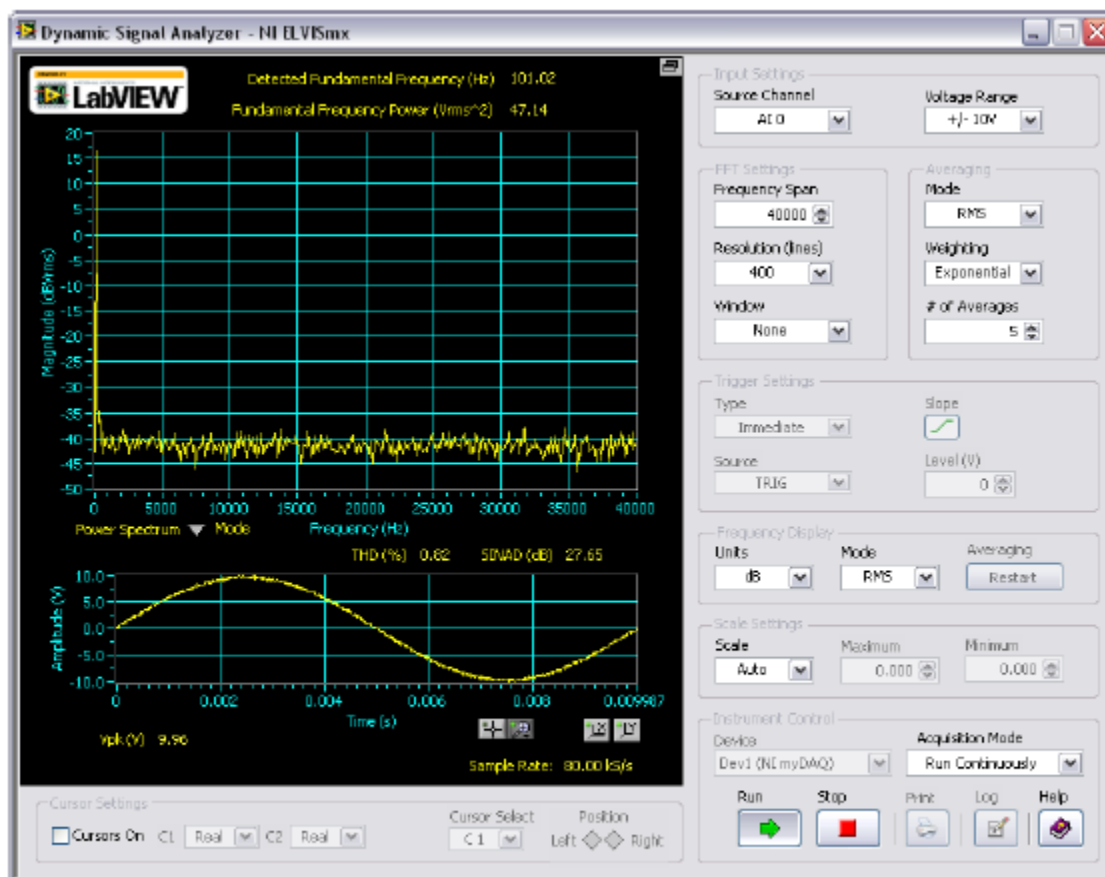


Figure 16. NI ELVISmx Dynamic Signal Analyzer SFP

16. ábra NI ELVISmx dinamikus jelanalizátor

Arbitrary Waveform generator (ARB) Tetszőleges hullámforma generátor

A NI ELVISmx ARB jelet hoz létre, és ez elektromos hullámformaként jelenik meg. Ez a fejlett SFP műszer az eszköz AO-ának képességeit használja ki. Különböző jeltípusokat hozhatunk létre a Waveform Editor (hullámforma szerkesztő) szoftverrel, amit a NI ELVISmx szoftver tartalmaz. A megszerkesztett hullámformákat el lehet tárolni (be lehet tölteni a) az ARB-ben, További információkat a NI ELVIS Help-ben találunk: **Start » all programs » National Instruments» NI ELVISmx NI ELVIS & NI myDAQ » NI ELVISmx Help.**

Mivel az eszköznek két AO és két Audio Output csatornája van, két hullámformát tudunk szimultán generálni. Választhatunk a folyamatos és egyszeri futtatás között.

A készülék a következő mérési paraméterekkel rendelkezik:

Kimeneti csatorna: AO 0 és AO 1; AudioOutput jobb és bal. Használhatjuk az AO vagy az AudioOutput csatornákat, de nem kombinálhatjuk a kettőt.

Trigger forrás: csak azonnali. Ennek a változtatása állandóan letiltott.

(Ez a beállítás azt jelenti, hogy gyakorlatilag nincs trigger (indítójel), hanem azonnal megjeleníti a mért adatokat. A myDAQ-nak nincs hardveres trigger funkciója, ezért ezt a beállítást nem lehet változtatni.)

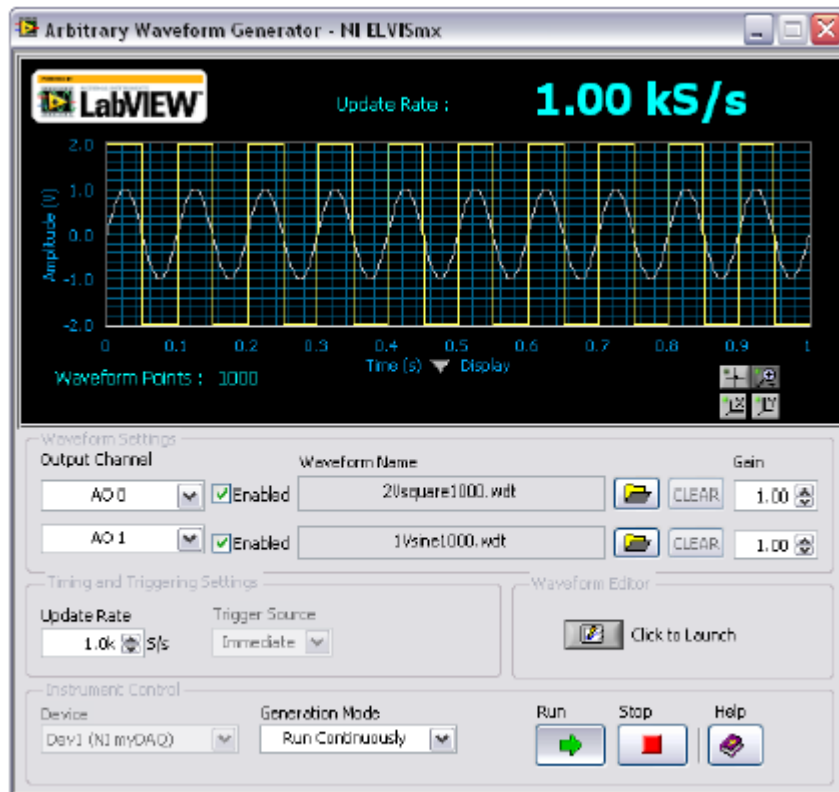


Figure 17. NI ELVISmx Arbitrary Waveform Generator SFP

17. ábra Tetszőleges jelalakgenerátor

Digitális olvasó: (Digital Reader)

Az NI ELVISmx digitális olvasó digitális adatokat olvas be a NI myDAQ digitális vonalairól. Az NI ELVISmx digitális olvasó portokba csoportosítja az I/O vonalakat, amelyeken keresztül adatokat tud beolvasni. Egy időben egy portot tud használni, folyamatos vagy egyszeri beolvasásra. A vonalak két portba csoportosíthatók négy tüként (0-3 és 4-7) vagy egyetlen nyolc tús (0-7) portba.



Figure 18. NI ELVISmx Digital Reader SFP

18. ábra NI ELVIS mx digitális olvasó

Digitális író: (Digital Writer)

A NI ELVISmx Digital Writer a NI myDAQ digitális vonalait frissíti a felhasználó által meghatározott digitális mintákkal. A NI ELVISmx digitális író portokba csoportosítja az I/O vonalakat, amelyeken keresztül adatokat tud kiírni.

Írhatunk négy bites (0-3 és 4-7) vagy nyolc bites (0-7) mintázatokat. Meghatározhatunk manuálisan is mintákat, vagy választhatunk az előre meghatározottak közül, mint a ramp (rámpa), a váltogató (toggle) vagy vándorló 1s (walking 1s). Az eszköz képes négy vagy nyolc egymást követő vonalat vezérelni, és folyamatos vagy egyszeri írást végezni.

A NI ELVISmx Digital Writer kimenete változatlan marad addig, amíg nem generál új mintázatot, vagy nem konfigurálja át a vonalakat olvasásra, vagy amíg nem indul újra a myDAQ a tápfeszültség kiesése miatt.

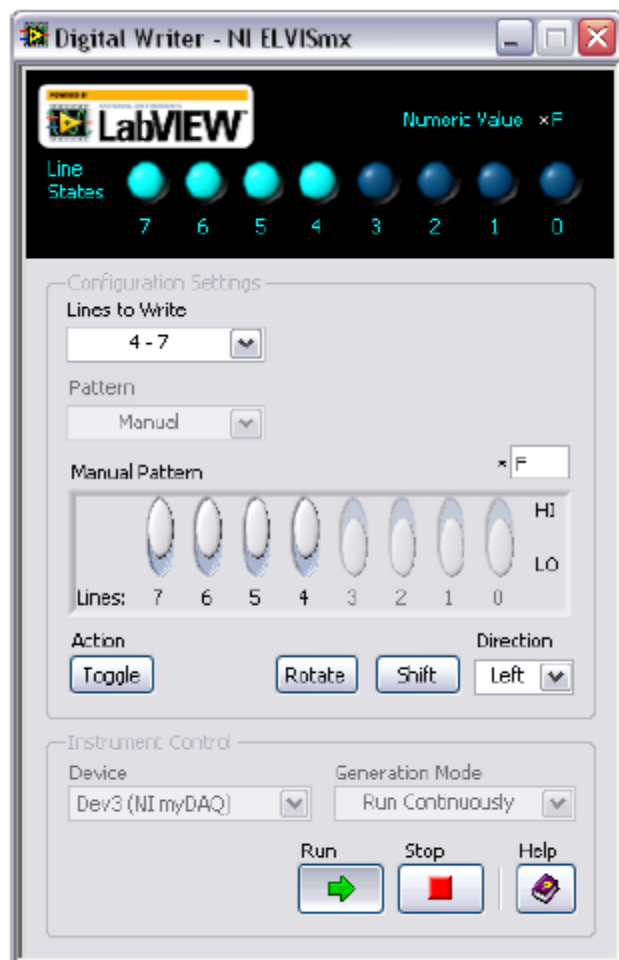


Figure 19. NI ELVISmx Digital Writer SFP

19. ábra NI ELVISmx digitális kiíró

PÉLDA: Jel mérés a NI ELVISmx virtuális oszcilloszkóp használatával a NI myDAQ-kal

Hajtsuk végre a következő lépéseket a jel méréséhez NI ELVISmx virtuális oszcilloszkóppal

Megjegyzés: Mielőtt megnyitjuk a szoftverpanelt győződjünk meg arról, hogy a NI myDAQ csatlakoztatva van a rendszerhez és kész a használatra. Ha a NI myDAQ csatlakoztatva van, a kék LED mutatja, hogy az eszköz kész a használatra.

1. Csatlakoztassuk a mérendő jelet a NI myDAQ oldalán a csatlakozóhoz
2. Indítsuk el a NI ELVISmx SCOPE SFP programot a NI ELVISmx Instrument Launcher-rel.
3. Kiklikeljünk a RUN parancsra. A Display ablakban látni fogjuk a jelet.
4. Szükség esetén a vezérlőgombokkal stabilizálja a jelet a grafikonon. Állítsa be a Time/Div, (idő/osztás) a Vertical Position (függőleges pozíció), Scale (Skála) és a többi, szükséges vezérlőgombot.

A NI myDAQ használata LabVIEW-val.

Ez a rész áttekintést ad a NI myDAQ használatáról a LabVIEW-val.








Express VI-k (virtuális műszerek) a LabVIEW-ban

Az NI ELVISmx-szel a NI myDAQ műszerekhez LabVIEW VI-k társulnak. A LabVIEW alapegységei a VI-k, amelyek „virtuális eszközök” (Virtual Instruments). Az EXPRESS VI-k interaktív konfigurálási lehetőséget adnak a műszerek beállításához. Így a LabVIEW alkalmazásokat kiterjedt programozási ismeretek nélkül is fejleszthetjük. A NI ELVISmx EXPRESS VI-k eléréséhez nyissa meg a LabVIEW block diagrammot és válasszuk a MEASUREMENT I/O>NI ELVISmx-t.

A 4. táblázat a választható NI ELVISmx EXPRESS VI-eket mutatja. További információkért nézzük a NI ELVISmx Help-et a következő címen: **Start»All Programs»National Instruments»NI ELVISmx for NI ELVIS & NI myDAQ»NI ELVISmx Help.**

4. táblázat. 4. NI ELVISmx Express VI-k a NI myDAQ-hoz

Table 4. NI ELVISmx Express VIs for NI myDAQ

NI ELVISmx Express VI			
 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	—

PÉLDA: Jelmérés a NI ELVISmx Oscilloscope EXPRESS VI használatánál a NI myDAQ-kal

Hajtsuk végre a következő lépéseket a jel méréséhez NI ELVISmx virtuális oszcilloszkóppal

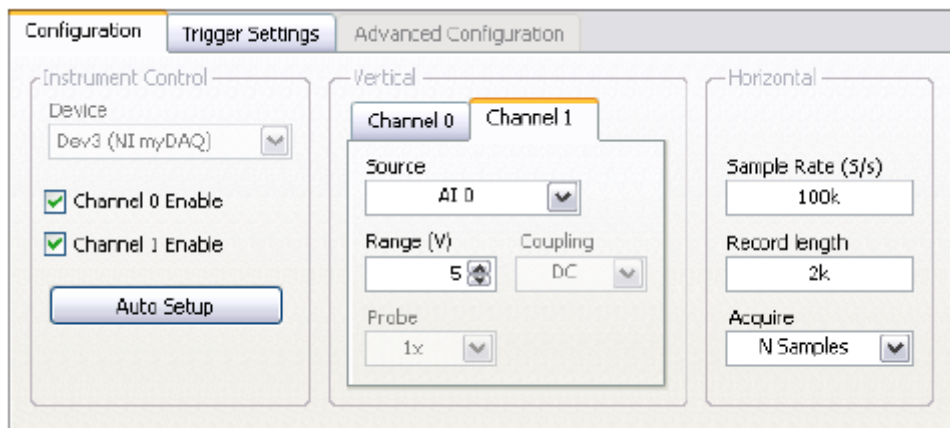
Megjegyzés: További információkért a jelek földeléséről nézzük a Connecting Analog Input Signals részt.

1. Indítsuk el a LabVIEW-t.

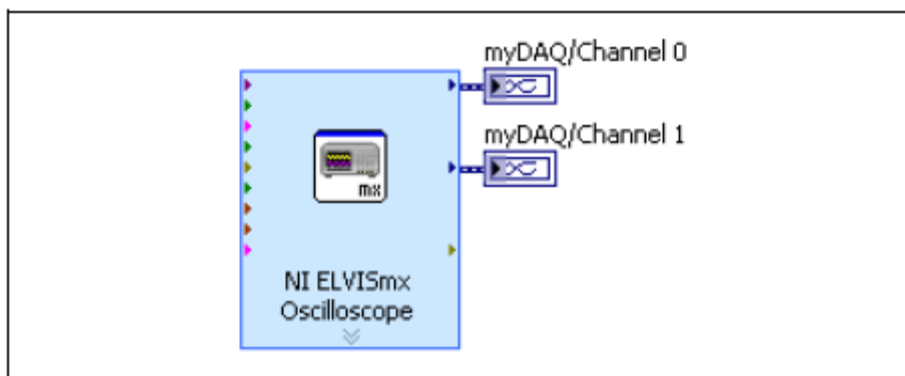
2. A **Getting Started** ablakban klikkeljünk a **Blank VI-re**. A **BLANK VI** megnyitása után válasszuk a **Window>Show Block Diagram-ot** a VI block diagram megnyitásához.

Megjegyzés. A <Ctrl-E> megnyomásával is megnyithatja a VI blokkdiagramot.

3. A window block diagramra jobb-klikkkel megnyithatjuk a Functions Palette ablakot, aztán válasszuk a **Measurement I/O>NI ELVISmx-t** az EXPRESS VI paletta megnyitásához.
4. Válasszuk ki a **NI ELVISmx Oscilloscope EXPRESS VI-t** a VI palettáról és helyezzük a blokkdiagrammra. A **NI ELVISmx Oscilloscope EXPRESS VI** konfigurációs ablak megnyílik.
5. Csatlakoztassuk a mérendő jelet a NI myDAQ oldalán a csatlakozóhoz
6. A beállítások fülön a konfigurációs ablakban válasszuk méréshez a Channel 0, vagy 1-es csatornát, vagy mindkettőt. Válasszuk ki a Channel 0 engedélyezése jelölőnégyzetet a 0-ás csatorna méréséhez. Válasszuk ki a Channel 1 csatorna engedélyezése jelölőnégyzetet az 1. csatornán való méréshez. Válasszuk ki a Channel 0 engedélyezése és a Channel 1 engedélyezése jelölőnégyzetet, mindkét csatorna méréséhez.
7. Ha szükséges, kattintsunk az Auto Setup gombra, hogy automatikusan konfigurálja az oszcilloszkóp paramétereit, a jelfogadáshoz, vagy állítsuk be a manuálisan a Sample Rate (mintavételi arány) és a Record Length (rögzítés hosszúsága) paramétereit. Beállíthatjuk a fogadandó minták számát „N” vagy folyamatos jelfogadást is. Ha szükséges, állítsuk úgy a vezérlőgombokat, hogy a jelet stabilizáljuk az oszcilloszkóp képernyőjén.



8. Klikkeljünk a konfigurációs panelen az OK-gombra.
9. A blokkdiagrammon a jobb egérgombbal kattintsunk a Channel 0 kimeneti végpontra és válasszuk a **Create>Graph Indicator** opciót. Ez egy grafikon képernyőt (oszcilloszkóp képernyőt) hoz létre a VI ablakában a jel adatainak ábrázolásához. Ismételjük meg a lépéseket a Channel 1-gyel, ha úgy állítottuk be a NI ELVISmx Oscilloscope EXPRESS VI-t, hogy a Channel 1-et is elérhessük.
10. Kattintsunk a Run gombra, hogy megkezdjük a mérést, és láthatjuk a jeleket a VI ablakában.



A NI myDAQmx használata NI myDAQ-kal

NI myDAQ-ot támogatja a NI myDAQmx, és így programozhatjuk a DAQ Assistant Express VI. használatával.

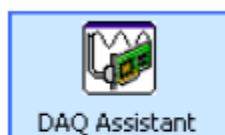


Figure 20. DAQ Assistant Express VI

20. Ábra DAQ assistant Express VI.

Megjegyzés: A NI myDAQmx-ben a DIO(1-7) úgy jelenik meg, mint P0(0-7)

A NI myDAQmx használható az elérhető általános AI és AO-k, valamint a készülék időzítőként való működtetésének programozására is. Erről információt a NI ELVISmx és NI myDAQmx helpben találhatunk.

Megjegyzés: Ha a NI myDAQmx-et az audiosatornák kiolvasására használjuk, manuálisan kell beállítanunk a $\pm 2V$ -ot az előre beállított $\pm 10V$ helyett. A NI myDAQmx nem támogatja a $\pm 10V$ méréshatárt, és NI myDAQmx hibát fog jelezni, de nem okoz hibás adatbeolvasást.

Példa: Audio jelátmenet vizsgálata LabVIEW-ban a NI myDAQ-kal

Ez a példa szimultán bemeneti jelfogadás és Audio átmenő-átmeneti jel vizsgálata LabVIEW-ban a NI myDAQ-kal.

Ez feladat (példa) egyszerre (szimultán) történő adatbeolvasást és kimenő jelek generálását mutatja be DAQ assistant használatával a LabVIEW-ban. Ez a példa képezi az audio jelfeldolgozási kísérletek alapját.

1. Indítsuk el a LabVIEW-t.
2. A **Getting Started** ablakban kattintsunk a **Blank VI**-re. A Blank VI megnyílik. Válasszuk: **Window>Show Block diagram** a VI blokkdiagramm megnyitásához.
3. Keressük meg a **DAQ Assistant Express VI**-t, kattintsunk a jobb gombbal a blokk diagram ablakra, és válasszuk a **Measurement I / O » NI DAQmx » DAQ Assist**-ot a **Functions** palettáról.

4. Helyezzük a **DAQ Assistant Express VI**-t a blokk diagramra. A **DAQ Assistant Create New Express Task** beállító ablak megnyílik.

Tipp: A Quick Drop párbeszédpanelen is megkereshetjük a **DAQ Assistant Express VI**-t. Válasszuk ki a **View » Quick Drop**-ot és nyomjuk meg a **<Ctrl-Space>** gombokat, hogy ez a párbeszédpanel megjelenjen.

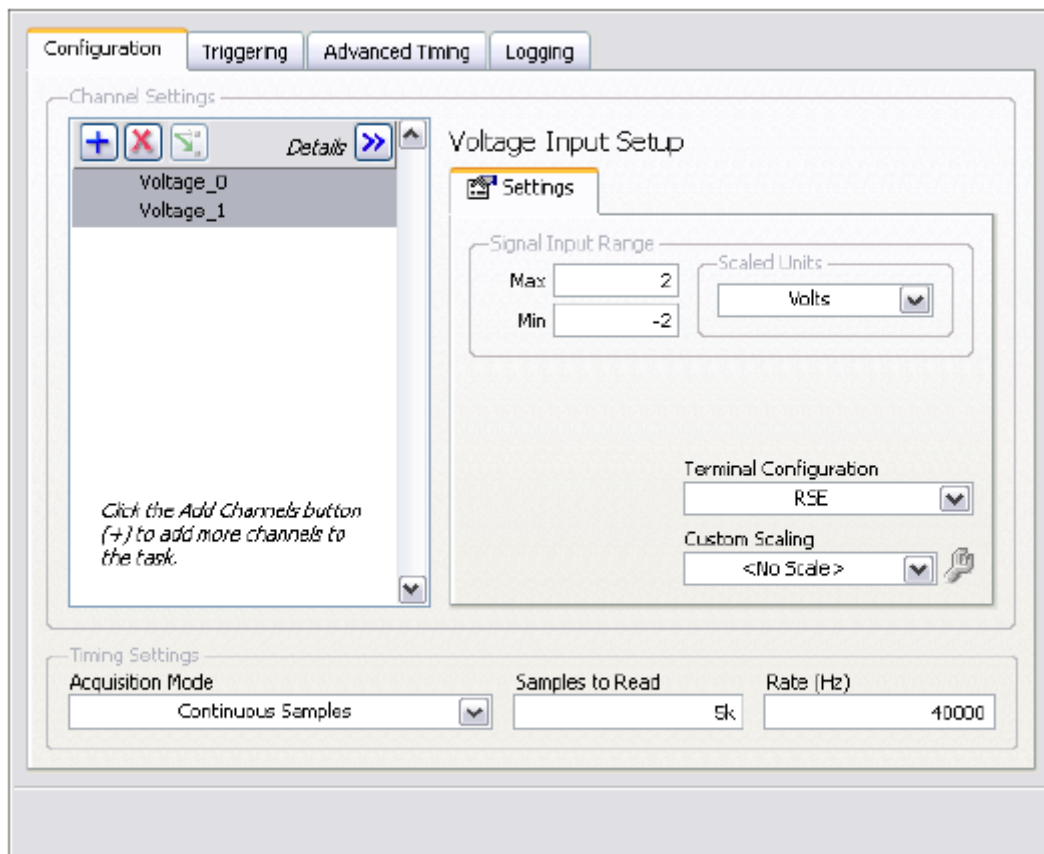
5. A DAQ Assistant Configuration ablakban válasszuk ki az **Acquire » Analog Input**, majd kattintsunk a **Voltage**-re, a Voltage Task kiválasztásához.

6. A (Supported Physics Channel) Támogatott Fizikai Csatornák ablakban válasszuk az **audioInputLeft** (audio bal oldali bemenet) alól a **DevX (NI myDAQ)** opciót. Ha mind a két csatornát ki akarjuk választani, nyomjuk meg a **<Ctrl>**-t és közben **audioInputRight**-ot (audio jobb oldali bemenet) ikont.

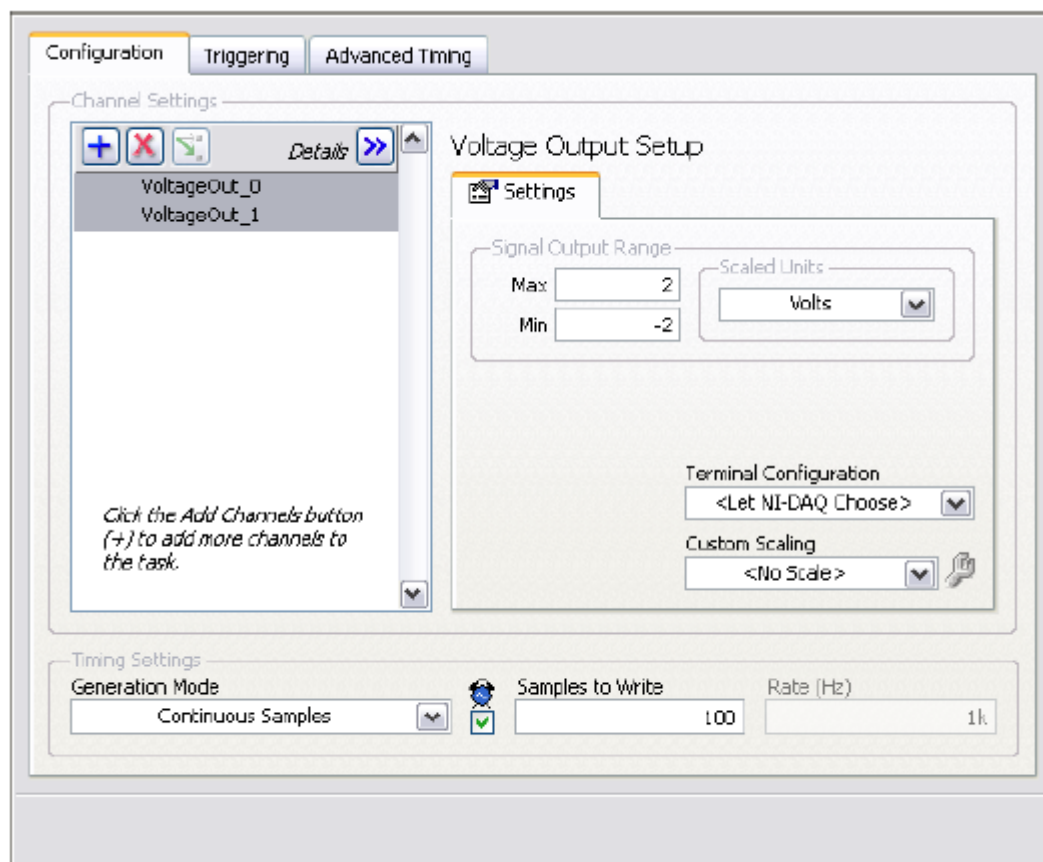
7. Kattintsunk a Befejezés gombra, hogy kilépjünk a **Create New Express** feladat párbeszédablakból.

8. A **Configuration** (beállítások) fülön a **DAQ Assistant** előlap ablakban állítsuk be a **Voltage 0** feszültség csatornát a **Channel Settings** (csatorna beállítások) panelen. Állítsuk be a Max 2 és Min -2-t a **Signal Input Range** (bemenő jeltartomány) ablakban. Ismételjük meg ezt az eljárást a **Voltage 1** csatornára vonatkoztatva, ha a feladathoz mindkét csatornát konfigurálni akarjuk.

9. A **Timing Settings** (időzítési beállítások) alatt állítsuk be az **Acquisition Mode** (adatgyűjtési mód)ban a **Continuous Samples** (Folyamatos Mintavétel) parancsot. A **Samples to Read** (minták beolvasása)-ban 5000-t állítsunk be, és 40.000 Hz-et a **RATE** (mintavételi frekvencia) ablakban.



10. Kattintsunk az OK gombra, hogy kilépjünk a DAQ Assistant beállítási előlapról. A VI felépül. Megjelenik a **Confirm Auto Loop Creation** párbeszédablak, klikkeljünk a No-ra.
11. Helyezzük a másik **DAQ Assistant Express VI**-t jobbra a korábban beállított **DAQ Assistant Express VI** mellé a blokk diagramra. A **DAQ Assistant Create New Express Task** ablak megnyílik.
12. A **DAQ Assistant Configuration** ablakban válasszuk ki a **Generate Signals » Analóg Output**-ot, majd kattintsunk a Voltage-re, hogy a **Voltage Task**-ot megnyissuk.
13. A (Supported Physics Channel) Támogatott Fizikai Csatornák ablakban válasszuk az **audioOutputLeft** (audio bal oldali kimenet) alól a **DevX (NI myDAQ)** opciót. Ha mind a két csatornát ki akarjuk választani, nyomjuk meg a <Ctrl>-t és közben **audioOutputRight**-ot (audio jobb oldali kimenet) ikont
14. Kattintsunk a Befejezés gombra, hogy kilépjünk a **Create New Express** feladat párbeszédablakból.
15. A **Configuration** (beállítások) fülön a **DAQ Assistant** előlap ablakban állítsuk be a **Voltage_0** feszültség csatornát a **Channel Settings** (csatorna beállítások) panelen. Állítsuk be a Max 2 és Min -2-t a **Signal Output Range** (kimenő jeltartomány) ablakban. Ismételjük meg ezt az eljárást a Voltage 1 csatornára vonatkoztatva, ha a feladathoz mindkét csatornát konfigurálni akarjuk.
16. A **Timing Settings** (időzítési beállítások) alatt állítsuk be a **Generation Mode** (jelgeneráló mód)-ban a **Continuous Samples** (folyamatos mintavétel) parancsot.

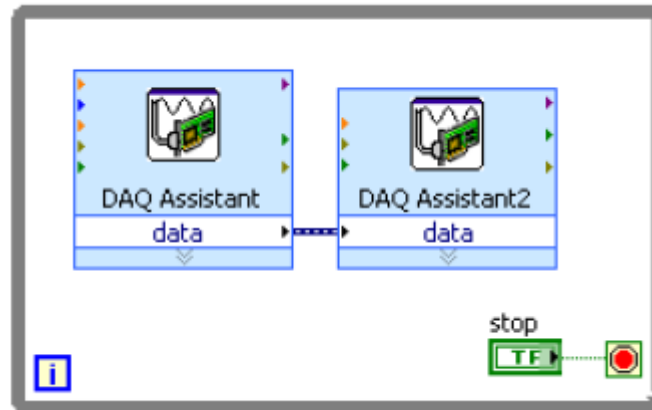


17. Kattintsunk az OK gombra, hogy kilépjünk a **DAQ Assistant** beállítási előlapról. A VI felépül. Megjelenik a **Confirm Auto Loop Creation** párbeszédablak, klikkeljünk a No-ra

18. Kössük az első **DAQ Assistant Express VI data output** (adatkimenet) végpontját a második **DAQ Assistant Express VI data input** (adatbemenet) végpontjához.

19. Adjunk egy While Loop (While ciklus)-t a blokkdiagramhoz úgy, hogy az egér jobb gombjával klikkelünk a blokkdiagram ablakra és a **Programming»Structures»While Loop-ot** választjuk a **Functions** palettáról, és a négyzetet addig húzzuk, amíg mindkét **DAQ Assistant Express VI-t** magába foglalja.

20. Adjunk egy **STOP** funkciót (leállítási lehetőség) a panelünkhöz, jobb egérgombbal a **Stop** gombra kattintva. és válasszuk a **Create Control** gombot.



21. A LabVIEW- applikáció teszteléséhez kattintsunk a Run gombra.

22. Csatlakoztassunk zenelejátszót az AUDIO IN 3,5 mm jack bemenetére és kapcsoljunk hangszórót az AUDIO OUT jack kimenetére. Zenét kell hallanunk a hangszóróból. Amennyiben nem halljuk, próbáljuk ki a hangszórót közvetlenül a lejátszón, győződjünk meg, hogy valóban hangot játszik le, és a hangszóró is megfelelően működik.

Ez az elrendezés lesz az alapja az audio méréseknek. Kísérletezzünk tovább digitális jelfeldolgozó lépések közéiktatásával, mint. pl. szűrők elhelyezése a bemenet és a kimenet közé.

Műszaki adatok

Kb. 3. perces felmelegedés után veszi fel az eszköz a jellemző mennyiségeket 23 °C-on, hacsak másként nincs beállítva. Ez a dokumentum nem tartalmazza a legutóbbi közzétett specifikációkat. A jelen dokumentum legújabb kiadása elérhető a **ni.com / manuals** címen, itt írjuk be a mydaq szót a keresőbe.

Analóg bemenet

Csatornák száma 2 differenciál vagy 1 sztereó bemenet
ADC felbontás 16 bit
Maximális mintavételi sebesség 200 kS / s
Időzítés pontossága 100 ppm a mintavételi frekvencia arányában
Időzítés felbontás 10 ns

Tartományok

Analóg bemenet $\pm 10\text{ V}$, $\pm 2\text{ V}$, DC -csatolt
Audió bemenet $\pm 2\text{ V}$, AC -csatolt
Frekvencia sáv szélesség (-3 dB)
Analóg bemenet DC-től 400 kHz-ig
Audió bemenet 1,5 Hz -től 400 kHz-ig
Csatlakozó típusa
Analóg bemenet Csavaros csatlakozók
Audió bemenet 3,5 mm-es sztereó jack
Bemenet típusa (audio bemenet) Line-in vagy mikrofon
Mikrofon gerjesztés (audio bemenet) ... 5,25 V (10 k Ω -on)
Abszolút pontosság

Névleges tartomány		23°C jellemző érték (mV)	Maximum (18-tól28oC) mV
pozitív teljes skála	negatív teljes skála		
10	-10	22,8	38,9
2	-2	4,9	8,6

Bemeneti FIFO méret 4095 minta a használt csatornák között megosztva

Maximális üzemi feszültség az analóg bemenetekre (jel + közös módusú) $\pm 10.5\text{ V}$ AGND

Közös módusú elnyomás arány (CMRR) (DC 60 Hz) 70 dB

Bemeneti impedancia

Bekapcsolt készüléknél

(AI+) vagy (AI-) az AGND-hoz $> 10\text{ G}\Omega$ || 100 pF

(AI+) az (AI-) -hoz $> 10\text{ G}\Omega$ || 100 pF

Kikapcsolt készülék

(AI+) vagy (AI-) az AGND-hoz 5 k Ω

(AI+) az (AI-) -hoz 10 k Ω

Aluláteresztő szűrő (Anti-aliasing filter).... Nincs

Túlfeszültség védelem AI+ vagy AI- az AGND-hoz $\pm 16\text{ V}$

Túlfeszültség védelem (audio bemenet bal és jobb)nincs

Analóg kimenet

Csatornák száma 2 csatorna (a földhöz képest) vagy 1 sztereó kimenet

DAC felbontás 16 bit

Maximális frissítési gyakoriság 200 kS/s

Feszültségtartomány

Analóg kimenet $\pm 10\text{ V}$, $\pm 2\text{ V}$, DC -csatolt

Audió kimenet $\pm 2\text{ V}$, AC -csatolt

Maximális kimeneti áram

(analóg kimenet)¹ 2 mA

Kimeneti impedancia

Analóg kimenet 1 Ω

Audió kimenet 120 Ω

Minimum terhelési impedancia (audio kimenet) 8 Ω

Csatlakozó típusa

Analóg kimenet Csavaros csatlakozók

Audió kimenet 3,5 mm-es sztereó jack

AC-csatolás esetén a felüláteresztő szűrő vágása (audio kimenet 32 Ω terhelés)..... 48 Hz

Abszolút pontosság

Névleges tartomány		23°C jellemző érték (mV)	Maximum 18-tól 28°C (mV)
pozitív teljes skála	negatív teljes skála		
10	-10	19,6	42,8
2	-2	5,4	8,8

Felfutás 4 V / μs

Időzítés pontossága 100 ppm a mintavételi frekvencia

Időzítés felbontása 10 ns

Túlfeszültség védelem $\pm 16\text{ V}$ az AGND-hoz képest

Maximális bemeneti feszültség¹ $\pm 110\text{ mV}$

Output FIFO méret 8,191 minta, megosztva a használt csatornák között

Digitális I / O

Sorok száma 8 ; DIO < 0 ... 7 >

Írány vezérlő Minden sor külön programozható mint bemenet vagy kimenet

Frissítési mód Software időzített

Pull-down ellenállás 75 k Ω

Logikai szint 5 V, kompatibilis LVTTL bemenet; 3,3 V

LVTTL kimenet

VIH min	2.0 V
VIL max	0,8 V
Maximális kimeneti áram line1	4 mA

Általános célú számláló / időzítő

Számlálók/időzítők száma.....	1
Felbontás	32 bit
Belső alap óraje ¹	100 MHz
Alap órajel pontossága	100 ppm
Maximális számlálási és impulzus generációs frissítési gyakoriság1 MS / s
Alapértelmezett útvonal	
CTR 0 Forrás	PFI 0 átvezetve DIO 0-ra
CTR 0 GATE	PFI 1 átvezetve DIO 1-re
CTR 0 AUX	PFI 2 átvezetve DIO 2-re
CTR 0 OUT	PFI 3 átvezetve DIO 3-ra
FREQ OUT	PFI 4 átvezetve DIO 4-re
Adatátvitel	Programozott I / O
Frissítési mód	Software időzített
Digitális multiméter mérési módok ²	DC feszültség, AC feszültség, DC áram, AC áram, ellenállás, dióda, összekötöttség
Szigetelési szint	60 VDC/20 Vrms, I. kategóriájú mérés

Vigyázat! Ne használjuk ezt az eszközt olyan jelforráshoz, vagy mérőeszközhöz kapcsolva, amely kívül esik a II. III. és IV mérési kategórián. További információkért a mérési kategóriákat illetően, olvassuk el a Safety Voltages részt.

Csatlakozótípusok	Banán csatlakozók
Felbontás	3,5 digit
Bemeneti csatolás	DC (DC feszültség , DC áram, ellenállás, dióda, összekötöttség); AC (AC feszültség, AC áram)
Feszültség mérése	
DC méréshatárok	200 mV, 2 V, 20 V, 60 V-os
AC méréshatárok	200 mVrms 2 Vrms, 20 Vrms

Megjegyzés: Minden váltakozó feszültségre vonatkozó pontossági adat akkor érvényes, ha a jel amplitúdója nagyobb, mint a mérési tartomány 5 %-a.

Pontosság

Funkció	Mérés-határ	Felbontás	Pontosság		
			$\pm \{(A \text{ leolvasás \%}) + \text{offset (eltolódás)}\}$		
Egyen-feszültség	DC Volts	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 - 400 Hz	400 - 2,000 Hz	
AC Volts	200.0 mV	0.1 mV	1.4% + 0.6 mV*	—	
Váltakozó-feszültség	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	
<p>* The accuracy for AC Volts 200.0 mV range is in the frequency range of 40 Hz to 100 Hz. For example, for a 10 V using the DC Volts function in the 20.00 V range, calculate the accuracy using the following equation:</p> $10 \text{ V} \times 0.5\% + 20 \text{ mV} = 0.07 \text{ V}$					

* A 200,0 mV váltakozóáramú mérés határánál a pontosság a 40 Hz-100 Hz tartományra vonatkozik.

Példa: A 20 V egyenáramú tartományt használva 10 V mérésénél a pontosságot a következő egyenlettel határozzuk meg: $10 \text{ V} \times 0,5\% + 20 \text{ mV} = 0,07 \text{ V}$

Bemeneti impedancia 10 MΩ

Árammérés

DC mérés határok 20 mA, 200 mA, 1 A

AC mérés határok 20 mArms, 200 mArms, 1 Arms

Megjegyzés: Minden váltakozó áramra vonatkozó pontossági adat a 20mA és 200 mA közötti tartományban akkor érvényes, ha a jel amplitúdója nagyobb, mint a mérési tartomány 5 %-a.

Minden AC pontossági specifikáció az 1 A tartományban akkor érvényes, ha a jel amplitúdója nagyobb, mint jel amplitúdójának 10%-a.

Pontosság

Funkció	Mérés-határ	Felbontás	Pontosság	
			$\pm \{(A \text{ leolvasás \%}) + \text{offset (eltolódás)}\}$	
DC Amps Egyen- áram	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 to 400 Hz	400 to 2,000 Hz
AC Amps Váltakozó- áram	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

Bemeneti védelem Belső kerámia biztosíték, 1,25 A 250 V, gyors működésű, 5 × 20 mm, F 1.25A H 250V

Ellenállásmérés

Méréstartomány..... 200Ω, 2kΩ, 20kΩ, 200kΩ, 2MΩ, 20MΩ

Pontosság:

Funkció	Mérés-határ	Felbontás	Pontosság	
			$\pm \{(A \text{ leolvasás \%}) + \text{offset (eltolódás)}\}$	
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	

* Exclusive of lead wire resistance kifejezetten ólomvezeték méréshez

Dióda mérés

méréshatár:2V

Tápegységek

Vigyázat! Ne keverjük a NI myDAQ áramforrását a külső áramforrásokkal. Amikor külső áramforrást használunk, távolítsunk el minden kapcsolatot a NI myDAQ tápfeszültség kapcsairól.

+15 V Tápegység

Kimeneti feszültség

Jellemző (terhelés nélkül) 15,0 V

Maximális feszültség terhelés nélkül 15,3 V

A legkisebb feszültség, teljes terheléssel 14,0 V

Maximális kimeneti áram.....32 mA

Maximális kapacitív terhelés 470 μ F

-15 V

Kimeneti feszültség

Jellemző (terhelés nélkül) -15,0 V

Maximális feszültség terhelés nélkül -15,3 V

A legkisebb feszültség, teljes terheléssel -14,0 V

Maximális kimeneti áram 32 mA

Maximális kapacitív terhelés 470 μ F

+5 V Tápegység

Kimeneti feszültség

Jellemző (terhelés nélkül) 4,9 V

Maximális feszültség terhelés nélkül 5,2 V

A legkisebb feszültség, teljes terheléssel 4,0 V

Maximális kimeneti áram..... 100 mA

Maximális kapacitív terhelés 33 μ F

Kommunikáció

Bus interface USB 2.0 Hi-Speed