

Go Direct[®] senzor zvuku

Kód: GDX-SND

Go Direct senzor zvuku sa dá použiť na rozličné aktivity so zvukovými vlnami.

- Demonštrovanie, ako sa mení vlnový obrazec pri zmene frekvencie a amplitúdy.
- Porovnanie vlnenia od rozličných hudobných nástrojov.
- Meranie rýchlosti zvuku pomocou zvukových vln v trubici.
- Demonštrovanie obrazcov úderov.
- Stanovenie periódy a frekvencie zvuku meraním času medzi vrcholmi na vlne.
- Meranie hluku v decibeloch.
- Vyšetrovanie zvukovej izolácie a akustiky miestnosti.
- Vyšetrovanie logaritmickkej povahy decibelovej stupnice.



Poznámka: Výrobky Vernier sú určené len pre účely výuky. Naše výrobky neodporúčame pre žiadne priemyselné, lekárske alebo komerčné procesy, ako je záchrana života, diagnostika pacientov, riadenie výrobných procesov alebo priemyselné testovanie akejkoľvek povahy.

Obsah balenia

- Go Direct senzor zvuku
- Mikro USB kábel.

Kompatibilný softvér

Zoznam softvéru kompatibilného s Go Direct senzorom zvuku nájdete na www.vernier.com/manuals/gdx-snd

Úvod

Na nasledujúcom linku nájdete informácie o pripájaní podľa konkrétnej platformy:

www.vernier.com/start/gdx-snd

Bluetooth spojenie

1. Nainštalujte si na počítač, Chromebook™ alebo na mobilné zariadenie aplikáciu Graphical Analysis 4. Ak používate LabQuest 2, ubezpečte sa, že jeho softvér LabQuest App je aktuálny. Informácie o dostupnosti softvéru Graphical Analysis 4 nájdete na www.vernier.com/ga4, aktualizáciu LabQuest App si stiahnete z www.vernier.com/downloads.

USB spojenie

1. Ak používate počítač alebo Chromebook, nainštalujte Graphical Analysis 4. Ak používate LabQuest 2, ubezpečte sa, že jeho softvér LabQuest App je aktuálny. Informácie o dostupnosti softvéru Graphical Analysis 4 nájdete na

2. Pred prvým použitím, nabíjajte senzor aspoň 2 hodiny.
 3. Zapnite senzor jedným stlačením jeho tlačidla vypínača. Začne blikať červená LED.
 4. Spustite Graphical Analysis 4 alebo zapnite LabQuest 2.
 5. Ak používate Graphical Analysis 4, kliknite alebo dotknite sa Sensor Data Collection. Ak používate LabQuest 2, vyberte Wireless Device Setup > Go Direct z menu Sensors.
 6. Na zozname rozpoznaných zariadení Discovered Wireless Devices kliknite alebo dotknite sa vášho Go Direct senzora. Identifikačná značka vášho senzora sa nachádza v blízkosti čiarového kódu na senzore. Po úspešnom spojení začne Bluetooth LED blikať zeleno.
 7. Kliknutím alebo dotknutím sa Done prejdete do režimu zberu dát.
 8. Tento senzor je multikanálový. Štandardnú voľbu kanála môžete zmeniť podľa www.vernier.com/start/gdx-snd
1. www.vernier.com/ga4, aktualizáciu LabQuest App si stiahnete z www.vernier.com/downloads.
 2. Pripojte senzor na USB port.
 3. Spustite Graphical Analysis 4 alebo zapnite LabQuest 2. Zber údajov je pripravený.
 4. Tento senzor je multikanálový. Štandardnú voľbu kanála môžete zmeniť podľa www.vernier.com/start/gdx-snd

Nabíjanie senzora

Pripojte na Go Direct senzor zvuku priložený mikro USB kábel a zapojte ho na dve hodiny do akéhokoľvek USB zariadenia.

Môžete tiež použiť nabíjaciu USB stanicu Go Direct Charging Station, kde sa dá naraz nabíjať až osem Go Direct senzorov zvuku. Táto stanica sa predáva samostatne (objednávací kód: GDX-CRG). Stav nabíjania indikujú LED na jednotlivých Go Direct senzorech zvuku.

Nabíjanie	Počas nabíjania svieti LED v blízkosti ikony batérie oranžovo.
Úplne nabité	Keď je senzor úplne nabitý, svieti LED v blízkosti ikony batérie zeleno.

Napájanie senzora

Zapnutie senzora	Jedenkrát stlačte tlačidlo hlavného vypínača. Keď je senzor zapnutý, blinká červené svetlo pri ikone Bluetooth.
Uvedenie senzora do režimu spánku.	Ak tlačidlo hlavného vypínača stlačíte a podržíte viac ako tri sekundy, senzor prejde do režimu spánku. V režime spánku

	červená LED neblinká.
--	-----------------------

Pripojenie senzora

Na nasledujúcom linku nájdete aktuálne informácie o pripájaní:

www.vernier.com/start/gdx-snd

Pripájanie cez bezdrôtovú technológiu Bluetooth.

Pripravené na pripojenie	Keď je senzor v režime zobudenia a je pripravený na pripojenie, LED v blízkosti ikony Bluetooth blinká červeno.
Pripojené	Keď je senzor pripojený cez bezdrôtovú technológiu Bluetooth, LED v blízkosti ikony Bluetooth blinká zeleno.

Pripájanie cez USB

Pripojené a nabíja sa.	Keď je senzor pripojený k aplikácii Graphical Analysis cez USB a nabíja sa, svieti oranžová LED v blízkosti ikony batérie. LED pri ikone Bluetooth nesvieti.
Pripojené a úplne nabité.	Keď je senzor pripojený k aplikácii Graphical Analysis cez USB a je úplne nabitý, svieti zelená LED v blízkosti ikony batérie. LED pri ikone Bluetooth nesvieti.
Nabíjanie cez USB, pripojené cez Bluetooth.	Keď je senzor pripojený k aplikácii Graphical Analysis cez USB a nabíja sa, svieti oranžová LED v blízkosti ikony batérie. Keď je senzor pripojený cez bezdrôtovú technológiu Bluetooth, LED v blízkosti ikony Bluetooth blinká zeleno.

Identifikovanie senzora

Keď sú pripojené dva alebo viac senzorov, jednotlivé senzory môžete identifikovať dotykom alebo kliknutím na Identify v Sensor Information.

Použitie senzora

Pripojte senzor pomocou krokov uvedených v úvodnej sekcii tohto návodu.

Kanály

Go Direct senzor zvuku má štyri meracie kanály. Ich názvy sú:

- Mikrofón
- Úroveň hluku A-vážená
- Úroveň hluku C-vážená
- Amplitúda vlny

Mikrofón

Štandardný kanál, ktorý je aktívny po spojení senzora, je mikrofón. Tento kanál sa používa na záznam priebehu zvukových vln. Niektoré rady pre záznam zvukových vln:

- Štandardné parametre merania sú nastavenie na rýchle vzorkovanie v krátkom čase,

čím sa efektívne zaznamená vzorka zvuku, ktorý bol prítomný v momente spustenia zberu dát. Pamätajte na to a spustite zdroj zvuku ešte pred štartom záznamu dát.

- Dbajte, aby hlasitosť zvuku bola na správnej úrovni, aby ste dostali dobrý záznam zvukových vln. Ak je zvuk príliš hlasný, obraz zvukovej vlny bude hore alebo dole orezaný. Dajte v tomto prípade mikrofón ďalej od zdroja zvuku alebo znížte hlasitosť zvuku.

Pri zázname zvukových vln dokáže Go Direct senzor zvuku uchovať až 5000 dátových bodov. Zvýšením frekvencie záznamu dát sa dajú zaznamenať aj vyššie frekvencie zvuku ($>10,000$ Hz). Predĺžením doby zberu dát môžete zaznamenať viac vlnových cyklov, čo je dobré pri vytváraní FFT analýzy. Aplikácia Graphical Analysis vám však neumožní zvoliť parametre zberu dát, ktorými by ste mohli zaznamenať viac ako 5000 dátových bodov.

Poznámka: Pri spojení cez bezdrôtovú technológiu Bluetooth, záznam veľkého množstva dátových bodov povedie k oneskoreniu zobrazenia dát v aplikácii Graphical Analysis. Prenosová rýchlosť cez Bluetooth je relatívne malá v porovnaní s káblovým spojením.

Keďže je pre záznam zvukových vln potrebné špecifické nastavenie zberu dát, tento kanál nemôže pracovať, ak je zvolený niektorý z iných kanálov (úroveň hluku alebo amplitúda vlny).

Úroveň hluku.

Existujú dva kanály úrovne hluku: A-vážený a B-vážený kanál. A-vážený kanál aplikuje na meranie úrovne hluku filter, ktorý simuluje citlivosť ľudského ucha na hlasitosť a frekvenciu zvuku. Pri väčšine meraní v triede budete používať A-vážené meranie. Ďalšie informácie o rozdieloch medzi A a C vážením úrovne hluku nájdete na

www.vernier.com/til/3500

Mikrofón sa nachádza vnútri otvoru hore na kryte senzora. Keďže je mikrofón vnútri senzora, pri meraní je vhodné namieriť otvor v smere zdroja zvuku.

Pri používaní tohto senzora pamätajte na vaše okolie. Ak bude okolo otvoru v senzore fúkať vzduch, alebo sa budú na senzor prenášať vibrácie z podložky, na ktorej je položený senzor, namerané hodnoty hluku budú oveľa vyššie ako v skutočnosti sú. Pri zbere dát dajte senzor na mäkkú podložku, alebo ho držte v ruke, aby ste chránili mikrofón pred vonkajšími vibráciami.

Príklady úrovni hluku

Zdroj	Úroveň tlaku zvuku (dBA)
Prah bolesti	130
Stavebný hluk	110
Vlak metra	100
Hlučná reštaurácia	80
Hustá doprava, normálne pustené rádio	70

Normálna konverzácia, umývačka riadu	60
Tichá kancelária	50
Tiché šepkanie	30
Prah počuteľnosti	0

Amplitúda vlny

Kanál amplitúdy vlny indikuje len amplitúdu vlny, nie jej celkový priebeh. Amplitúda vlny nie je to isté ako intenzita zvuku alebo úroveň hluku, avšak súvisí s nimi.

Ak chcete preskúmať logaritmickú povahu decibelovej stupnice, zaznamenajte si súčasne úroveň hluku aj amplitúdu vlny. Intenzita vlny je úmerná druhej mocnine amplitúdy vlny. Vynesením úrovne hluku v závislosti od intenzity vlny dostanete logaritmický graf.

Kalibrácia senzora

Mikrofón a amplitúda vlny

Kanály mikrofónu a amplitúdy vlny sú nekalibrované, čo znamená, že vertikálna os na grafoch vlnového priebehu má ľubovoľné jednotky. To čo bude na grafe je v skutočnosti elektrické napätie na mikrofóne. Ďalšie informácie nájdete na www.vernier.com/til/656

Úroveň hluku.

Kanály úrovne hluku nebudete potrebovať kalibrovať. Jednotlivé senzory boli dôkladne nakalibrované pred odoslaním a táto jedinečná kalibrácia je uložená v senzore.

Technické údaje

Rozsah frekvencie mikrofónu	100–15.000 Hz
Typická maximálna frekvencia	10 000 Hz
Odozva na úroveň hluku	Váženie A alebo C (voliteľné používateľom)
Rozsah úrovne hluku	55–110 dB
Presnosť úrovne hluku	+/-3 dB
Rozlíšenie úrovne hluku	0,1 dB
Rozsah frekvencií úrovne hluku	30–10.000 Hz
USB špecifikácia	USB 2.0 full speed

Bezdrôtová špecifikácia	Bluetooth v4.2
Maximálny bezdrôtový dosah	30 m (bez prekážok)
Batéria	300 mAh Li-Pol nabíjateľná
Výdrž batérie (pri jednorázovom úplnom nabití)	~10 hodín kontinuálneho zberu dát
Životnosť batérie (dlhodobá)	~300 cyklov úplného nabitia (niekoľko rokov, v závislosti od používania)

Ošetrovanie a údržba

Informácie o batérii

Go Direct senzor zvuku má v sebe malú lítium iónovú batériu. Systém je skonštruovaný tak, aby spotrebovával veľmi málo energie, nekladie teda na batériu veľké požiadavky. Aj keď má batéria záruku jeden rok, jej očakávaná živostnosť je niekoľko rokov. Je možné objednať náhradné batérie (objednávací kód: GDX-BAT-300).

Skladovanie a údržba

Ak chcete Go Direct senzor zvuku uložiť na dlhšiu dobu, uveďte ho do režimu spánku stlačením a podržaním tlačidla na ňom na dobu aspoň tri sekundy. Červená LED prestane blikať, čo indikuje, že senzor je v režime spánku. Po niekoľkých mesiacoch sa batéria vybije, avšak nepoškodí sa. Po takomto skladovaní zariadenie niekoľko hodín nabíjajte, až kým nie je pripravené na prácu.

Nevystavujte batériu teplotám nad 35°C (95°F), skráti to jej živostnosť. Ak je to možné, skladujte zariadenie v priestoroch, kde nebude vystavené extrémnym teplotám.

Odolnosť voči vode

Go Direct senzor zvuku nie je odolný voči vode a nesmie byť nikdy ponorený do vody.

Ak sa zariadenie dostane do vody, ihneď vypnite jeho napájanie (stlačte a podržte jeho tlačidlo vypínania po dobu viac ako tri sekundy). Odpojte zo senzora nabíjací kábel a vyberte z neho batériu. Pred pokusom o jeho zapojenie ho nechajte dobre vysušiť. Nepokúšajte sa ho sušiť pomocou vonkajšieho zdroja tepla.

Ako senzor funguje

Go Direct senzor zvuku používa elektretový mikrofón, ktorý má frekvenčnú charakteristiku pokrývajúcu podstatný rozsah ľudského ucha. Pri zázname priebehu vln tento senzor jednoducho rýchlo vzorkuje výstup mikrofónu. Pri meraní úrovne hluku sa výstup mikrofónu zosilňuje a kalibruje tak, aby bola výsledkom úroveň hluku. Keď je zvolený A-vážený kanál úrovne hluku, aplikuje sa filter, ktorý simuluje citlivosť ľudského ucha na úroveň hluku a na frekvenciu, ktorý buď zvyšuje alebo znižuje indikovanú hodnotu dB. Pri zázname amplitúdy vlny je to podobné, ale senzor nerobí decibelovú kalibráciu.

Riešenie problémov

Pripojte senzor k zariadeniu s bežiacou aplikáciou Graphical Analysis a skúste nasledujúce:

- Zaznamenajte jednoduchý vlnový priebeh zvuku píšťalky alebo generátora zvuku pomocou kanálu mikrofónu. Vyzerá záznam zvukovej vlny normálne?
- Zaznamenajte hluk pomocou A-váženého kanálu. Normálna úroveň hluku v triede by mala byť 60–70 dB, v tichej miestnosti je to okolo 55 dB. Vyzerajú tieto záznamy meraní primerane normálne?

Riešenie problémov a často kladené otázky nájdete na www.vernier.com/til/4253

Informácie o opravách

Keď ste skúsili kroky riešenia problémov, ale váš senzor má stále nejaký problém, kontaktujte technickú podporu cez kontaktný e-mail alebo telefón autorizovaného zastúpenia Vernier na Slovensku www.vernier.sk. Pomôžeme vám stanoviť, či je potrebné poslať váš senzor do opravy. V prípade potrebnej opravy vám poskytneme informácie ako poslať senzor do opravy.

Príslušenstvo a náhradné diely

Položka

Náhradná batéria

Mikro USB kábel.

USB-C na mikro USB kábel

Objednávací kód

GDX-BAT-300

CB-USB-MICRO

CB-USB-C-MICRO

Záruka

Záručné podmienky na území Slovenska sa riadia podmienkami vydanými distribútorom výrobkov Vernier na Slovensku, ktoré sú súčasťou dodávky výrobku, a ostatnými platnými zákonmi.

Vylúčenie zo záruky: Záruka predpokladá normálne používanie výrobku v súlade s jeho návodom na použitie za bežných laboratórnych podmienok. Pod záruku nespadá nesprávne použitie výrobku, jeho poškodenie vonkajšími vplyvmi, zmena jeho konštrukcie užívateľom a podobné udalosti.

Záruka sa tiež nevzťahuje na bežné opotrebovanie a spotrebný materiál, ak takýto materiál výrobok obsahuje. Vylúčenie zo záruky: Záruka predpokladá normálne používanie výrobku v súlade s jeho návodom na použitie za bežných laboratórnych podmienok. Pod záruku nespadá nesprávne použitie výrobku, jeho poškodenie vonkajšími vplyvmi, zmena jeho konštrukcie užívateľom a podobné udalosti. Záruka sa tiež nevzťahuje na spotrebný materiál, ak takýto materiál výrobok obsahuje.

Záruka kryje len použitie pre účely výuky.

Znehodnocovanie

S použitými elektronickým zariadením a batériami sa musí nakladať osobitne, v súlade s legislatívou, ktorá požaduje príslušné nakladanie s týmito výrobkami, ich opätovné využitie a recykláciu. Ich znehodnocovanie podlieha predpisom, ktoré môžu byť v rôznych krajinách a regiónoch rôzne. Znehodnotenú zariadenia je potrebné odovzdať za účelom ich recyklovania na príslušné zberné miesta. Správnym znehodnotením týchto výrobkov prispějete k správne nakladaniu s odpadom, k jeho opätovnému využitiu a recyklácii. Zabráňte tým možnému negatívnemu vplyvu na životné prostredie a na zdravie ľudí, ku ktorému by mohlo dôjsť pri nesprávnom nakladaní s odpadom. Recyklovanie materiálov pomáha chrániť prírodné zdroje. Ďalšie informácie o zbere a recyklácii použitých výrobkov získate na miestnych úradoch, od služby zberu odpadov, alebo na predajnom mieste, kde ste si výrobok kúpili.

Batériu neprepichujte, ani ju nevystavujte nadmernej teplote alebo ohňu.



Tento symbol znamená, že tento výrobok sa nesmie vyhadzovať do bežného domového odpadu.

POTVRDENIE FCC ZHODY

Tento prístroj bol testovaný a spĺňa limity pre prístroje triedy B, podľa časti 15, pravidiel FCC. Tieto limity sú stanovené za účelom odvodnenej ochrany proti rušivým interferenciám pri domových inštaláciách. Zariadenie generuje, používa a môže vyžarovať rádiovú frekvenciu energiu, a ak nie je nainštalované a používané v súlade so svojím návodom na obsluhu môže spôsobovať rušivé interferencie v rádiodokladoch. Nie je však zaručené, že sa pri určitých inštaláciách interferencie nevyskytnú. Ak tento prístroj interferuje s rádiovým alebo televíznym príjmom, čo je možné stanoviť jeho vypnutím a zapnutím, užívateľ by sa mal pokúsiť odstrániť interferencie jedným z nasledujúcich spôsobov:

- Zmeňte orientáciu alebo umiestnenie prijímacej antény.
- Zväčšite vzdialenosť medzi zariadením a prijímačom.
- Zapojte zariadenie do inej sieťovej zástrčky, než do ktorej je zapojený prijímač.
- Obráťte sa o pomoc na predajcu alebo na skúseného rádio/TV odborníka.

FCC upozornenie

Toto zariadenie spĺňa časť 15 pravidiel FCC. Jeho používanie podlieha týmto dvom podmienkam:

- (1) toto zariadenie nesmie spôsobovať rušivé interferencie
 - (2) toto zariadenie musí akceptovať akúkoľvek prijatú interferenciu, vrátane interferencie, ktorá môže spôsobiť jeho nesprávnu funkciu
- Upozornenie na RF expozíciu

Zariadenie je v súlade s limitmi expozície rádiovými frekvenciami stanovenými pre neregulované prostredie. Anténa (antény) použité týmto vysielateľom nesmú byť spoločne umiestnené ani pracujúce v spojení s inou anténou alebo vysielateľom. Upozorňujeme vás, že zmeny alebo úpravy, ktoré nie sú výslovne schválené stranou zodpovednou za zhodu, môžu viesť k strate vášho oprávnenia na prevádzku tohto zariadenia.

IC vyhlásenie

Toto zariadenie je v súlade s bezlicenčnou Industry Canada RSS normou (normami). Jeho používanie podlieha týmto dvom podmienkam:

- (1) toto zariadenie nesmie spôsobovať rušivé interferencie
- (2) toto zariadenie musí akceptovať akúkoľvek prijatú interferenciu, vrátane interferencie, ktorá môže spôsobiť jeho nesprávnu funkciu.

Industry Canada - Trieda B Tento digitálny prístroj neprekračuje limity triedy B pre vyžarovanie rádiových vln digitálnym zariadením, ako je uvedené v smernici o zariadeniach spôsobujúcich rušenie, nazvanej „Digitálne prístroje“, ICES-003 Industry Canada. Jeho používanie podlieha týmto dvom podmienkam: (1) toto zariadenie nesmie spôsobovať rušivé interferencie

- (2) toto zariadenie musí akceptovať akúkoľvek prijatú interferenciu, vrátane interferencie, ktorá môže spôsobiť jeho nesprávnu funkciu.

Za účelom zníženia potenciálneho rádiového rušenia iným používateľom, by mal byť typ antény a jej zisk zvolený tak, aby ekvivalentná izotropicky vyžarovaná energia (EIRP) nebola väčšia, ako je povolené pre úspešnú komunikáciu.

Upozornenie na RF expozíciu: Zariadenie je v súlade s limitmi expozície rádiovými frekvenciami stanovenými pre neregulované prostredie. Anténa (antény) použité týmto vysielateľom nesmú byť spoločne umiestnené ani pracujúce v spojení s inou anténou alebo vysielateľom.

Poznámka: Tento výrobok je citlivým meracím zariadením. Pre dosiahnutie najlepších výsledkov používajte len dodané káble. Nevystavujte toto zariadenie rušivým elektromagnetickým zdrojom, ako sú mikrovlny, monitory, elektrické motory a elektrické spotrebiče.

Vernier Software & Technology

13979 SW Millikan Way
Beaverton, OR 97005-2886

www.vernier.com

Slovensko: PMS Delta s,r,o,

Fándlyho 1

07101 Michalovce

www.pmsdelta.sk

Preklad: Peter Spišák, 2019



Rev. 7/16/18

Go Direct, Graphical Analysis, LabQuest a iné, tu uvedené značky, sú v Spojených štátoch našimi ochrannými známami alebo registrovanými ochrannými známami. Všetky ostatné tu uvedené značky, ktoré nie sú našim vlastníctvom, sú majetkom svojich vlastníkov, ktorí môžu alebo nemusia s nami súvisieť, byť s nami v spojení alebo byť nami sponzorovaní.

Slovná značka a logá Bluetooth® sú registrovanými ochrannými známami Bluetooth SIG, Inc. a ich použitie spoločnosťou Vernier Software & Technology je licencované. Ostatné ochranné známky a chránené názvy sú majetkom ich príslušných vlastníkov.