

Go Direct[®] senzor pohybu

(Kód: GDX-MD)



Go Direct senzor polohy a pohybu dokáže presne sledovať objekty v rozmedzí vzdialeností od 15 cm do 3,5m. Jeho kompaktná konštrukcia a možnosť bezdrôtového pripojenia eliminuje ťažkosti spôsobené káblom.

Pri použití za vysokých alebo nízkych teplôt môžete použiť teplotne kompenzovaný kanál Go Direct senzora a kompenzovať tak teplotné rozdiely v rýchlosti zvuku.

Go Direct senzor pohybu sa dá použiť pri rozličných experimentoch:

- Štúdium polohy, rýchlosti a zrýchlenia vozíkov na dráhe.
- Napodobňovanie grafov vytvorených softvérom zberu dát.
- Analyzovanie vplyvu odporu vzduchu na voľný pád kávového filtra.
- Skúmanie jednoduchého harmonického pohybu pomocou monitorovania pohybu závažia na pružine.

Poznámky: 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 pohybu
- Mikro USB kábel.

Kompatibilný softvér

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

Úvod

Na nasledujúcom linku nájdete informácie o pripájaní podľa konkrétnej platformy.

www.vernier.com/start/gdx-md

Bluetooth spojenie

1. Nainštalujte si na počítač, Chromebook™ alebo na mobilné zariadenie aplikáciu Graphical Analysis 4. Informácie o dostupnosti tejto aplikácie nájdete na www.vernier.com/ga4.
2. Pred prvým použitím, nabíjajte senzor aspoň 2 hodiny.
3. Zapnite senzor jedným stlačením jeho tlačidla vypínača. Začne blikať Bluetooth® LED.
4. Spustite Graphical Analysis 4.
5. Kliknite alebo dotknite sa Sensor Data Collection.
6. Na zozname rozpoznaných zariadení 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.

USB spojenie

1. Ak používate počítač alebo Chromebook, nainštalujte si Graphical Analysis 4. Ak používate LabQuest 2, ubezpečte sa, že je jeho softvér aktualizovaný. Dostupnosť aktualizácie softvéru Graphical Analysis 4 nájdete na www.vernier.com/ga4, aktualizácie LabQuest App sú na www.vernier.com/downloads.
2. Pripojte senzor na USB port.
3. Spustite Graphical Analysis 4 alebo LabQuest 2. Zber údajov je pripravený.

Nabíjanie senzora

Pripojte na Go Direct senzor pohybu priložený nabíjací 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 pohybu. Táto stanica sa predáva samostatne (objednávací kód: GDX-CRG). Stav nabíjania indikujú LED na jednotlivých Go Direct senzorech pohybu.

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. Keď je senzor zapnutý, bliká červená LED.
Uvedenie senzora do režimu spánku.	Ak tlačidlo 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-md

Pripájanie cez Bluetooth

Pripravené na pripojenie	Keď je senzor v režime zobudenia a je pripravený na pripojenie, LED v blízkosti ikony Bluetooth bliká červeno.
Pripojené	Keď je senzor pripojený cez Bluetooth, LED v blízkosti ikony Bluetooth bliká 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.	Počas nabíjania svieti oranžová LED v blízkosti ikony batérie. Zelená LED v blízkosti ikony Bluetooth bliká.

Identifikovanie senzora

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

Použitie výrobku

Pripojte senzor pomocou krokov uvedených v úvodnej sekcii tohto návodu.

Kanály

Go Direct senzor polohy má tri meracie kanály. Ich názvy sú:

- Motion (pohyb)
- Motion (cart) (pohyb (vozíka))
- Motion with TC (pohyb s teplotnou kompenzáciou)

Motion (pohyb)

Základný kanál, ktorý sa aktivuje pri zapnutí senzora. Kanál pohybu je nastavený na meranie vzdialenosti medzi senzorom a najbližším objektom na základe rýchlosti zvuku pri teplote 22°C. Tento kanál pracuje s vysokým zosilnením a je najvhodnejším pre väčšinu meraní, napríklad pohyb hodenej lopty, pohyb študenta, pohyb závažia na pružine.

Motion (cart) (pohyb (vozík))

Tento kanál má nastavené menšie zosilnenie ako štandardný kanál pohybu. Je vhodný na meranie pohybu vozíka na dráhe, pretože je menej citlivý na zachytávanie objektov mimo dráhy. Tento kanál používajte v prípadoch malých objektov, ktoré sú bližšie ku senzoru.

Motion with TC (pohyb s teplotnou kompenzáciou)

Kanál pohybu s teplotnou kompenzáciou, na základe údajov zo zabudovaného senzora teploty, sa používa na automatickú teplotnú kompenzáciu zmien rýchlosti zvuku pri výpočte vzdialenosti. Je vhodný na merania v prostredí, ktoré je oveľa teplejšie alebo chladnejšie, ako je bežné izbové prostredie.

Kalibrácia senzora

Údaje senzora môžete rôzne korigovať pomocou nulovania alebo zmeny orientácie súradnicovej sústavy. Detaily týchto možných korekcií nájdete na www.vernier.com/til/2972

Kanály pohybu a pohybu vozíka

Štandardné nastavenia týchto kanálov používajú hodnotu rýchlosti zvuku pri teplote 22°C. Ak chcete zlepšiť presnosť merania senzora pomocou jeho kalibrácie, do známej vzdialenosti od prednej časti senzora umiestnite pevnú, rovnú plochu (napríklad stena, kniha, krabica) a zvolte funkciu kalibrácie. Pamätajte, že kalibrácia sa uloží do senzora a použije sa aj pri použití daného kanála senzora pri nasledujúcich meraniach.

Motion with TC (pohyb s teplotnou kompenzáciou)

Tento kanál sa koriguje automaticky na základe teploty a nedá sa kalibrovať.

Technické údaje

Rozsah:	Kanály pohybu a pohybu s teplotnou kompenzáciou 0,25 m až 3,5 m Kanál Motion (cart) (pohyb (vozík)): 0,15 m až 3,5 m
Rozlíšenie	1 mm
teplotná kompenzácia	Kanály pohybu a pohybu vozíka: Továrnska kalibrácia pri izbovej teplote. Možná kalibrácia na zlepšenie presnosti merania vzdialenosti. Motion with TC (pohyb s teplotnou kompenzáciou) Používa zabudovaný senzor na kompenzáciu dynamických zmien teploty.
Presnosť	2 mm
Frekvencia ultrazvuku	50 kHz
Spotreba prúdu	51 mA
USB špecifikácia	USB 2.0 full speed
Bezdrôtová špecifikácia	Bluetooth v4.2
Maximálny bezdrôtový dosah	30 m (bez prekážok)
Batéria	650 mA Li-polymérová
Výdrž batérie (pri jednorázovom úplnom nabití)	~24 hodín
Životnosť batérie (dlhodobá)	~500 cyklov úplného nabitia (niekoľko rokov, v závislosti od používania)

Ošetrovanie a údržba

Informácie o batérii

Go Direct senzor pohybu 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 živornosť je niekoľko rokov. Je možné objednať náhradné batérie (objednávaci kód: GDX-BAT-650).

Skladovanie a údržba

Ak chcete Go Direct senzor pohybu 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), skrúti to jej živornosť. Ak je to možné, skladujte zariadenie v priestoroch, kde nebude vystavené extrémnym teplotám.

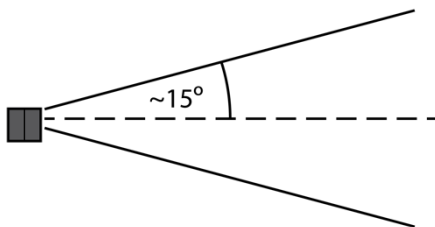
Odolnosť voči vode

Go Direct senzor pohybu 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 pohybu emituje krátke pulzy ultrazvukových vln cez zlatú fóliu svojho prevodníka. Tieto vlny vyplňujú kužeľový priestor s uhlom okolo 15 do 20° okolo stredovej čiary šírenia vlnenia. Go Direct senzor potom „počúva“ odozvu týchto ultrazvukových vln, ktoré sa vracajú naspäť k senzoru. Prístroj meria čas, ako dlho trvá ultrazvukovým vlnám cesta od senzora k meranému objektu a naspäť. Na základe tohto času a rýchlosti zvuku sa vypočíta vzdialenosť od senzora k najbližšiemu objektu.



Pamätajte, že senzor bude udávať vzdialenosť k najbližšiemu objektu, ktorý poskytne dostatočne silný odraz. Go Direct senzor môže zachytávať okolité predmety, ako sú stoličky alebo stoly, ak sú v kuželi ultrazvuku.

Keď ultrazvukové vlny cestujú tam a späť, citlivosť detekcie odrazu sa automaticky, krokovo, po každých niekoľko milisekúnd zvyšuje. Táto zmena citlivosti umožňuje detekciu slabých signálov.

Riešenie problémov

Najčastejšie problémy so senzorom pohybu sú spojené s tým, že senzor nepracuje od určitej vzdialenosti alebo že grafy sú veľmi zašumené. V nasledujúcom texte sú popísané viaceré spôsoby ako riešiť tieto problémy.

1. Ak Go Direct senzor pohybu nepracuje za určitou vzdialenosťou, (napríklad nedeteguje objekty vzdialenejšie ako 1,2 m), skúste nasledujúce veci:
 - Skontrolujte, či v zásahu kužela ultrazvuku senzora nie sú nejaké premiestniteľné objekty (knihy, laboratórny stojan a pod.). Ak je to možné odstráňte tieto objekty z dosahu kužela ultrazvuku. Problém môžu robiť aj nie veľmi veľké predmety.
 - Skontrolujte, či v zásahu kužela ultrazvuku senzora nie sú nejaké statické objekty (stolička, stôl a pod.). Tieto objekty môžu prekážať, keď chcete merať vzdialenejšie objekty. Problém môžu robiť aj nie veľmi veľké predmety. Keď máte problémy so statickými objektami, ktoré spôsobujú neželané odrazy, skúste dať senzor vyššie, aby objekty neboli v dosahu kužela ultrazvuku, alebo položte na objekt nejakú tkaninu. To zníži odrazivosť ultrazvuku.
3. Zašumené alebo chybné dáta môžu mať viaceré príčiny. Tu sú niektoré typy na ich riešenie.
 - Niekedy robia problémy iné zdroje zvuku. Ak je prítomný iný zdroj ultrazvukových vln v rovnakom frekvenčnom rozsahu, bude spôsobovať chybné údaje. Môže ísť o motory a ventilátory, ventilátor vzduchovej dráhy, zvuk vydávaný vzduchom, ktorý prechádza otvormi vzduchovej dráhy a podobne. Skúste odstrániť tieto zdroje rušenia. Ak používate vzduchovú dráhu, skúste zmeniť množstvo pretekajúceho vzduchu.
 - Dbajte, aby Go Direct senzor pohybu nebol blízko počítača alebo monitora.
 - Ak sa v miestnosti nachádza veľké množstvo tvrdých povrchov odrážajúcich zvuk, môžete čeliť zvláštnym efektom spôsobeným ultrazvukom odrážajúcim sa okolo miestnosti. Medzi Go Direct senzorom pohybu a odrazovou plochou zvuku sa môže vytvoriť stojaté vlnenie. Skúste položiť horizontálne, dole pred senzor, nejakú tkaninu. Niekedy to pomôže pri eliminácii ultrazvuku, ktorý preniká do senzora.
 - Skúste zmeniť frekvenciu zberu dát. Sensory pohybu niekedy pracujú lepšie na inej frekvencii. Frekvencie zberu dát vyššie ako 30 Hz nefungujú dobre v hlučnej miestnosti.

- Keď meráte pohyb osôb, požiadajte ich aby držali pred sebou nejaký veľký, plochý predmet, napríklad veľkú knihu alebo krabicu od pizze. Ak máte do činenia s nepravidelnou odrazovou plochou, vlnenie sa niekedy bude odrážať, niekedy však nie. Výsledky budú vyzerať chybné.

Vynikajúcu diskusiu o teórii detektorov pohybu a ich použití nájdete v “Physics and Technical Characteristics of Ultrasonic Sonar Systems”, Dan MacIsaac and Ari Hamalainen, *The Physics Teacher* 40, 39–46 (January 2002).

Riešenie problémov a často kladené otázky nájdete na www.vernier.com/til/4112

Informácie o opravách

Keď ste si už pozreli videá týkajúce sa tohto senzora a 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	Objednávací kód
Mikro USB kábel	CB-USB-MICRO
USB-C na mikro USB kábel	CB-USB-C-MICRO
Go Direct 650 mAH náhradná batéria	GDX-BAT-650
Svorka detektora pohybu	MD-CLAMP
Držiak detektora pohybu	DTS-MDB

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 zárukou 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 zárukou 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.

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. Zabránite tým možnému negatívne vplyvu na životné prostredie a na zdravie ľudí, ku ktorému by mohlo dôjsť pri nesprávne 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 odôvodnenej 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 rádiokomunikácii. 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, bez výnimky, s 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, nazývanej „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 rádiovým frekvenciám stanovenými pre neregulované prostredie. Anténa (antény) použité týmto vysielačom nesmú byť spoločne umiestnené ani pracujúce v spojení s inou anténou alebo vysielačom.

Poznámky: 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, 2018

Rev. 2/20/18

Go Direct, Graphical Analysis a iné, tu uvedené značky, sú v Spojených štátoch našimi ochrannými známkami alebo registrovanými ochrannými známkami. 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.

Názov a logá Bluetooth® sú registrovanými ochrannými známkami Bluetooth SIG, Inc. a akékoľvek použitie týchto značiek Vernier Software & Technology je licencované. Ostatné obchodné značky a názvy sú majetkom ich vlastníkov.