

Go Direct™ radiačný monitor

Kód: GDX-RAD

Go Direct radiačný monitor sa používa na detekciu žiarení alfa, beta, gama a RTG (X) žiarenia. Pripája sa bezdrôtovo pomocou Bluetooth® alebo káblom cez USB na počítačové zariadenia rôznych platforiem.



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 radiačný monitor
- Mikro USB kábel.

Kompatibilný softvér

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

Úvod

Na nasledujúcom linku nájdete informácie o pripájaní podľa konkrétnej platformy:

www.vernier.com/start/gdx-rad

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. Nainštalujte si na počítač alebo Chromebook™ aplikáciu Graphical Analysis 4. Informácie o dostupnosti tejto aplikácie nájdete na www.vernier.com/ga4.
2. Pripojte senzor na USB port.
3. Spustite Graphical Analysis 4. Aplikácia identifikuje senzor.

Nabíjanie senzora

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

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 na senzore. Keď je senzor zapnutý, bliká červená LED. Keď senzor zachytí impulzy, LED pri symbole radiácie začne blikáť.
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-rad

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. Keď do senzora prichádzajú impulzy, LED pri symbole radiácie bliká.
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.

Pri detekcii častíc alfa, beta a gama bliká $\alpha\beta\gamma$ LED. Zvukový signál môžete zapnúť a vypnúť pomocou malého prepínača v blízkosti základne krabičky senzora, pri GM trubici.

Pri monitorovaní gama alebo X-žiarenia držte koniec monitora radiácie smerom ku zdroju žiarenia. Nízko energetické gama žiarenie (10 - 40 KeV) neprechádza cez bok GM trubice, ale je možné ho detegovať cez koncové okienko.

Pri detekcii alfa žiarenia umiestnite monitor tak, aby predpokladaný zdroj žiarenia bol vedľa okienka GM trubice. Alfa žiarenie neprechádza vzduchom do veľkej vzdialenosti, dajte preto zdroj čo najbližšie ako sa dá (do asi 0,6 cm) od okienka, avšak tak, aby sa ho nedotýkal. Beztak už malú vzdialenosť, na ktorú letí alfa častica vzduchom, môže ešte skrátiiť aj jeho vlhkosť.

Pri monitorovaní beta žiarenia namierte okienko trubice smerom ku zdroju žiarenia. Beta žiarenie preniká cez vzduch na väčšiu vzdialenosť ako alfa častice, dá sa však obvykle odtieniť (napríklad niekoľkými milimetrami hliníka). Vysoko energetické beta častice sa dajú monitorovať cez zadnú stenu obalu prístroja.

Na stanovenie, či ide o žiarenie alfa, beta alebo gama, podržte koniec monitor v smere meranej vzorky. Ak bude indikovať rádioaktivitu, najpravdepodobnejšie ide o gama alebo o vysoko energetické beta žiarenie. Dajte medzi obal prístroja a vzorku kus hliníka hrúbky asi 3 mm. Ak indikácia prestane, najpravdepodobnejšie ide o beta žiarenie. (Najbežnejšie rádioaktívne izotopy emitujú v určitom stupni beta aj gama žiarenie.) Ak pri dopade cez zadnú časť prístroj neindikuje žiadnu rádioaktivitu, namierte na vzorku zblízka, avšak bez dotyku, okienko prístroja. Ak bude indikovať rádioaktivitu, pravdepodobne ide o alfa alebo o beta žiarenie. Ak umiestnite medzi okienko a vzorku list papiera a indikácia prestane, najpravdepodobnejšie išlo o alfa žiarenie. Aby ste zabránili pádu častíc do prístroja, nedržte vzorku priamo nad koncovým okienkom.

Radiačný monitor nedeteguje neutróny, mikrovlné, rádiofrekvenčné (RF), laserové, infračervené ani ultrafialové žiarenia. Relatívne dobre deteguje izotopy cézium 137, kobalt 60, technécium 99m, fosfor 32 a stroncium 90.

GM trubica prístroja deteguje niektoré typy radiácie veľmi ťažko alebo vôbec nie. Beta žiarenie trícia je veľmi slabé na detekciu touto GM trubicou. Americium 241, ktoré sa používa v detektoroch dymu, môže preexcitovať GM trubicu a spôsobovať indikáciu vyššej úrovne radiácie ako je v skutočnosti.

Zobrazenie dát

Kliknite na ikonu zobrazenia a vyberte Meter. Zobrazia sa hodnoty momentálne merané senzorom. Kliknutím na panel merania môžete údaj vynulovať alebo prejsť ku kalibrácii senzora.

Grafické zobrazenie dát.

Kliknite na ikonu zobrazenia a vyberte počet grafov, ktoré chcete zobraziť. Na jednotlivých grafoch kliknite na označenie osí y a vyberte dáta, ktoré chcete zobraziť na danom grafe. Kliknutím na možnosti grafu môžete zmeniť parametre zberu dát (trvanie, vzorkovacia frekvencia). Keď je všetko pripravené na zber dát, kliknite na ikonu zberu dát.

Kalibrácia

Toto zariadenie nepotrebuje kalibráciu. Pred experimentov však môžete urobiť záznam radiácie pozadia.

Go Direct radiálny monitor meria počas zberu dát celkový počet, vrátane radiácie pozadia. Najjednoduchší spôsob, ako stanoviť radiáciu pozadia na vašom mieste je spustiť zber dát s Go Direct radiálnym monitorom bez prítomnosti zdroja radiácie počas rovnakej doby, ako bude trvať experiment. Celkový počet impulzov počas tohoto intervalu vám dá predstavu, a akou radiáciu pozadia môžete počítať počas experimentov.

Technické údaje

Senzor	LND 712 (alebo ekvivalent) halogénová samozhášacia GM trubica so sľudovým okienkom hustoty 1,5 až 2,0 mg/cm ²
Citlivosť na gama žiarenie	18 impulzov za sekundu/mR/h vo vzťahu ku Co 60
Rozsah teplôt	-20 až 50°C
Rozsah merania (imp. za s)	0 až 3 500
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 jednorazovom úplnom nabití)	~24 hodín kontinuálneho zberu dát
Životnosť batérie (dlhodobá)	~300 cyklov úplného nabitia (niekoľko rokov, v závislosti od používania)

Ošetrovanie a údržba

Senzor čistite jemnou, suchou handričkou.

Batéria

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

Skladovanie

Ak chcete Go Direct radiálny monitor 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 živornosť. Ak je to možné, skladujte zariadenie v priestoroch, kde nebude vystavené extrémnym teplotám.

Odolnosť voči vode

Go Direct radiálny monitor 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 radiálny monitor reaguje na ionizujúce žiarenie pomocou Geiger-Müllerovej (GM) trubice. Trubica je uzavretá vnútri prístroja. Keď na trubicu dopadne radiálne žiarenie alebo nejaká častica, elektronika ju zaznamená a zobrazí pomocou počítača a tiež zábleskom svetla počítania. Je k dispozícii aj prídavný zvukový signál. Radiácia sa meria v počtoch impulzov za časový interval, podľa nastavenia v softvéri zberu dát.

Poznámka: Od prirodzenej radiácie pozadia je možné očakávať okolo 5 až 25 impulzov v náhodných intervaloch (v závislosti od miesta a výšky).

Na konci GM trubice je sľudové okienko. Sľudové okienko je na konci senzora chránené krytom. To umožňuje, aby sa dostali ku GM trubici alfa častice a aby boli detekované. Sľudové okienko je citlivé aj na nízko energetické beta častice a gama žiarenie, ktoré nemôžu prejsť cez plastový obal alebo cez bok trubice.

Poznámka: Cez sľudové okienko nie je možné detegovať radiáciu veľmi nízkej energie. Trubica je krehká, jej fyzické poškodenie nie je kryté zárukou.

Riešenie problémov

Pripojte Go Direct radiálny monitor a spustíte softvér Graphical Analysis. Overte, či sa radiálny monitor automaticky identifikoval. Teraz dajte radiálny monitor do blízkosti nejakého zdroja radiácie a spustíte zber dát. Pozerajte sa na LED na tele radiálneho monitora, označenú αβγ. Pri každom impulze má bliknúť. Prípadne si zapnite aj zvukový signál. Softvér zberu dát akumuluje celkový počet impulzov. Riešenie problémov a často kladené otázky nájdete na www.vernier.com/tit/3901

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

Mikro USB kábel

USB-C na mikro USB kábel

Go Direct 300 mAh náhradná batéria

Objednávaci kód

CB-USB-MICRO

CB-USB-C-MICRO

GDX-BAT-300

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 negatívne 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 odôvodnenej ochrany proti rušivým interferenciám pri domových inštaláciách. Zariadenie generuje, používa a môže vyžarovať rádiovú frekvenciu, a ak nie je nainštalované a používané v súlade so svojim návodom na obsluhu môže spôsobovať rušivé interferencie v rádiokomunikácii. Nie je však zaručené, že sa pri určitých inštaláciách interferencie nevykytnú. 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 rádiovým frekvenciám stanovenými pre neregulované prostredie. Anténa (antény) použité týmto vysielačom nesmú byť spoločne umiestnené ani pracujúce v spojení s inou anténou alebo vysielačom. 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, 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 rádiovým frekvenciám stanovenými pre neregulované prostredie. Anténa (antény) použité týmto vysielačom nesmú byť spoločne umiestnené ani pracujúce v spojení s inou anténou alebo vysielačom.

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.

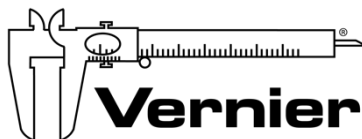
Vernier Software & Technology

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, 2020

Rev. 6/8/17

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.