

Go Direct™ senzor vodivosti

Kód: GDX-CON



Go Direct senzor vodivosti sa dá použiť na meranie vodivosti roztokov alebo na stanovenie celkovej koncentrácie iónov vo vodných roztokoch v teréne alebo v laboratóriu. Vodivosť je jedným zo základných environmentálnych testov vodných vzoriek. Aj keď nedáva informáciu o konkrétnych iónoch, ktoré sa nachádzajú v roztoku, umožňuje rýchlo stanoviť celkovú koncentráciu iónov vo vzorke.

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 vodivosti
- Mikro USB kábel.

Kompatibilný softvér

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


Úvod

Na nasledujúcom linku nájdete informácie o pripájaní podľa konkrétnej platformy: www.vernier.com/start/gdx-con

Bluetooth spojenie

1. Nainštalujte si na počítač alebo Chromebook™ aplikáciu Graphical Analysis 4. Informácie o tejto aplikácii 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. Spustíte 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 je v blízkosti čiarového kódu na senzore. Po úspešnom spojení začne Bluetooth LED blikať zeleno.
7. Aktívny kanál senzora je na zozname Connected Devices Sensor Channels. Ak chcete zmeniť kanály alebo kanály, označte zaškrtnuté okienka pri kanáloch, ktoré chcete aktivovať.
8. 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. Spustíte Graphical Analysis 4.
4. Kliknite alebo dotknite sa Device Manager, .
5. Aktívny kanál senzora je na zozname Connected Devices Sensor Channels. Ak chcete zmeniť kanály alebo kanály, označte zaškrtnuté okienka pri kanáloch, ktoré chcete aktivovať.
6. Kliknutím alebo dotknutím sa Done prejdete do režimu zberu dát.

Nabíjanie senzora

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

Môžete tiež použiť nabíjaciu USB stanicu Go Wireless Charging Station, kde sa dá naraz nabíjať až osem Go Direct senzorov teploty. Táto stanica sa predáva samostatne (objednávací kód: GW-CRG).

Nabíjanie	Keď je senzor pripojený na nabíjanie cez mikro USB kábel alebo na nabíjaciu stanicu, svieti modrá LED.
Úplne nabité	Po nabití modrá LED zhasne.

Napájanie senzora

Zapnutie senzora	Jedenkrát stlačte tlačidlo hlavného vypínača. 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-con

Pripojené a nabíja sa.	Keď je senzor pripojený na Graphical Analysis cez USB kábel a nabíja sa, svietia modrá a zelená LED. (Zelená LED je prekrytá modrou LED).
Pripojené a úplne nabité.	Keď je senzor pripojený na Graphical Analysis cez USB kábel a je úplne nabitý, svieti zelená LED.
Nabíjanie cez USB, pripojené cez Bluetooth.	Svieti modrá LED a zelená LED bliká. Zelená blikajúca LED vyzerá biela, pretože je prekrytá modrou LED.

Identifikovanie senzora

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

Použitie výrobku

1. Spodnú časť elektródy dobre opláchnite destilovanou alebo deionizovanou vodou.
2. Pripojte senzor pomocou krokov uvedených v úvodnej sekcii tohto návodu.
3. Po skončení merania opláchnite elektródu destilovanou vodou. Uložte senzor suchý.

Poznámka: Go Direct senzor vodivosti má tri senzorové kanály. Štandardne senzor meria kompenzovanú vodivosť. Ďalšie kanály sú teplota a teplotne nekompensovaná vodivosť.

Kanály

Go Direct senzor vodivosti má tri meracie kanály.

- Vodivosť
- Vodivosť 0% (teplotne nekompensovaná vodivosť)
- Teplota

Videá

Videá týkajúce sa tohto výrobku nájdete na www.vernier.com/gdx-con

Kalibrácia senzora

Pri mnohých experimentoch nie je potrebná kalibrácia senzora vodivosti. V jednotlivých senzoroch sú uložené kalibračné rovnice vo výrobe, tieto rovnice používa potom Vernierov softvér.

Pre najpresnejšie merania so senzorom odporúčame jeho kalibráciu. Je to jednoduchý proces, ktorý zaberie len niekoľko minút. Ďalšie informácie o kalibrácii nájdete v technickej informácii na www.vernier.com/til/4011

Pri kalibrácii senzora v Graphical Analysis postupujte takto:

1. Kliknite alebo dotknite sa panelu meradla senzora, zobrazia sa možnosti senzora.
2. Vyberte Calibrate a postupujte podľa príslušných pokynov na obrazovke kalibrácie senzora.

Aby ste mohli senzor vodivosti nakalibrovať, alebo aby ste mohli skontrolovať správnosť jeho kalibrácie, potrebujete štandardné kalibračné roztoky, ktoré pokrývajú hodnoty vodivosti, ktoré budete merať. Informácie o štandardných roztokoch vodivosti, vrátane receptov na ich vlastnú prípravu nájdete na www.vernier.com/til/760

Po nakalibrovaní Go Direct senzora sa kalibračné informácie automaticky uložia do senzora a použijú sa pri každom nasledujúcom pripojení senzora. Ak si myslíte, že vaša kalibrácia je nesprávna, vždy sa môžete vrátiť k továrenskej kalibrácii cez Restore Factory Defaults.

Pri obnove továrenskej kalibrácie senzora v Graphical Analysis postupujte takto:

1. Kliknite alebo dotknite sa panelu meradla senzora a vyberte Calibrate.
2. Kliknite alebo dotknite sa Reset Calibration.
3. Objaví sa okno varovania, že idete resetovať kalibráciu. Vyberte Reset Calibration.

Technické údaje

Rozsah	0 až 20.000 $\mu\text{S/cm}$ (0 až 10.000 mg/l TDS)
Typ	Telo z ABS plastu, paralelné grafitové elektródy
Čas odozvy	98% konečnej hodnoty za 5 sekúnd
Teplotná kompenzácia	Automatická od 5 do 35°C

Rozsah teplôt	0 až 80°C
Presnosť pri továrenskej kalibrácii	2% do 10.000 uS/cm (5.000 mg/l TDS)
Rozlíšenie	0,01 pH
USB špecifikácia	2.0
Bezdrôtová špecifikácia	Bluetooth 4.2
Maximálny bezdrôtový dosah	30 m
Rozmery:	19,5 cm celková výška; 12 cm dĺžka tyče senzora
Batéria	300 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

Po ukončení práce so senzorom vodivosti opláchnite jeho koniec destilovanou vodou a osušte ho papierovou utierkou. Senzor môžete skladovať v suchom stave.

Ak je koniec senzora znečistený, na 15 minút ho ponorte do vode s prídavkom umývacieho prostriedku. Potom ho namočte na ďalších 15 minút do zriedeného roztoku kyseliny (0,1 M kyseliny chlorovodíkovej alebo do 0,5 M roztoku kyseliny octovej). Koniec senzora dobre opláchnite destilovanou vodou. **Dôležitá poznámka:** Dbajte, aby sa vnútro konca senzora nepoškriabalo.

Dôležitá poznámka: Nedávajte senzor do hustých organických kvapalín, ako sú napríklad ťažké oleje, glycerín (glycerol) alebo etylénglykol. Nedávajte senzor do acetónu alebo do iných organických rozpúšťadiel, ako je pentán alebo hexán.

Informácie o batérii

Go Direct senzor vodivosti má v rukoväti 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 životnosť je niekoľko rokov. Je možné objednať náhradné batérie (objednávaci kód: GDX-BAT-300)

Skladovanie a údržba

Ak chcete Go Direct senzor vodivosti 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 vybijie, 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 živosť. Ak je to možné, skladujte zariadenie v priestoroch, kde nebude vystavené extrémnym teplotám.

Odolnosť voči vode

Go Direct senzor vodivosti nie je odolný voči vode a nesmie byť nikdy celý 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 vodivosti meria schopnosť roztoku viesť elektrický prúd medzi elektródami. V roztoku dochádza k toku elektrického prúdu transportom iónov. Zvýšenie koncentrácie iónov znamená zvýšenie vodivosti roztoku.

Senzor vodivosti meria *vodivosť* definovanú ako prevrátenú hodnotu odporu. Odpor sa meria v ohmoch, vodivosť sa meria v SI jednotkách *siemens* (predtým označovaných ako *mho*). Vodné roztoky sa obvykle merajú v mikrosiemensoch, μS .

Aj keď senzor meria vodivosť, často nás zaujíma merná vodivosť roztoku. Merná vodivosť C sa vypočíta podľa vzorca:

$$C = G \times k_c$$

kde G je celková vodivosť a k_c je konštanta meracej bunky. Konštanta meracej bunky daného senzora sa vypočíta:

$$k_c = d / A$$

kde d je vzdialenosť medzi dvoma elektródami a A je plocha elektródy.

Napríklad, bunka na Obrázku 1 má konštantu:

$$k_c = d / A = 1,0 \text{ cm} / 1,0 \text{ cm}^2 = 1,0 \text{ cm}^{-1}$$

Hodnotu mernej vodivosti vypočítame z vodivosti vynásobením konštantou meracej bunky. Senzor vodivosti má konštantu meracej bunky $1,0 \text{ cm}^{-1}$, ním udávané hodnoty mernej vodivosti a vodivosti majú rovnaké číselné hodnoty. Roztok, s hodnotou vodivosti $1000 \mu\text{S}$, bude mať mernú vodivosť C :

$$C = G \cdot k_c = (1000 \mu\text{S}) \times (1,0 \text{ cm}^{-1}) = 1000 \mu\text{S/cm}$$

Na elektródy senzora vodivosti sa privedie potenciálový rozdiel. Výsledný prúd medzi elektródami je priamo úmerný mernej vodivosti roztoku. Tento prúd sa prevedie na napätie. Používa sa striedavý prúd, aby sa zamedzilo migrácii iónov medzi elektródami. Pri jednotlivých cykloch striedavého prúdu sa obracia polarita elektród, ako aj smer toku iónov. Je to veľmi dôležitá vlastnosť senzora vodivosti, lebo sa tým bráni elektrolyze a polarizácii na elektródach senzora. Meraný roztok sa teda nepoškodzuje. Do značnej miery sa tým bráni usadzovaniu oxidačno-redukčných produktov na relatívne inertných grafitových elektródach.

Senzor teploty má automatickú kompenzáciu od 5 do 35°C. Pamätajte, že teplotu roztoku meria termistor, ktorý vyčnieva do priestoru medzi grafitovými elektródami. Údaje sú automaticky vzťahované na referenčnú hodnotu vodivosti pri 25°C. Senzor bude preto indikovať rovnakú v roztoku pri teplote 15°C, ako aj pri 25°C. To znamená,

že môžete senzor nakalibrovať v laboratóriu a potom merať v teréne s uloženou kalibráciou v chladnejšej alebo teplejšej vode jazera alebo rieky. Ak by senzor nebol teplotne kompenzovaný, pozorovali by ste zmeny v údají vodivosti so zmenou teploty, aj keby sa skutočná koncentrácia iónov nemenila.

Riešenie problémov

Pri testovaní senzora vodivosti použite štandardný kalibračný roztok, lebo môžete súčasne overiť aj správnosť merania senzora. Ak by senzor ukazoval inú hodnotu akú má štandardný roztok, postačí ho jednoducho nakalibrovať. Ďalšie informácie nájdete v časti kalibrovanie senzora. Niekoľko tipov na správne spôsoby práce so senzorom:

- Pred meraním vyfúknite z meracej bunky senzora vodu, aby nezriedovala alebo nekontaminovala meranú vzorku
- Dbajte, aby povrchy elektród v podlhovastej meracej bunke boli úplne ponorené v meranej tekutine, a aby na povrchu elektród neboli bubliny.
- Počas zberu dát jemne pohybujte elektródou, alebo miešajte meranú vzorku miešadlom.
- Senzor neponárajte úplne. Rukoväť nie je vodotesná.
- Keď meriate pri teplotách pod 15°C alebo nad 30°C, počkajte dlhší čas, aby teplotná kompenzácia zabezpečila stabilný meraný údaj.
- Po ukončení práce so senzorom vodivosti opláchnite jeho koniec destilovanou vodou a osušte ho papierovou utierkou. Senzor môžete skladovať v suchom stave.
- Ak je koniec senzora znečistený, na 15 minút ho ponorte do vode s prídavkom umývacieho prostriedku. Potom ho namočte na ďalších 15 minút do zriedeného roztoku kyseliny (0,1 M kyseliny chlorovodíkovej alebo do 0,5 M roztoku kyseliny octovej). Koniec senzora dobre opláchnite destilovanou vodou a osušte ho ofúknutím. **Dôležitá poznámka:** Dbajte, aby sa vnútro konca senzora nepoškrabalo.

Riešenie problémov a často kladené otázky nájdete na www.vernier.com/til/3854

Meranie v riekach a jazerách

Ak je to možné, odoberte vzorku ďalej od brehu a spod hladiny vody. Vo voľne tečúcich tokoch je obvykle dobré miešanie vody, vzorka odobratá z toku bude dobre reprezentovať celý vodný tok. Ak zbierate vzorky z izolovaných tokov alebo z jazera, voda sa v nich málo mieša. Zoberte preto vzorky ďalej od brehu a z rôznych hĺbok. Nepúšťajte senzor vodivosti do vody tak, že sa celý namočí. Elektróda nie je skonštruovaná tak, aby vydržala vyšší tlak. Môže do elektroniky presakovať voda. Aj keď je lepšie uskutočniť meranie na mieste, celkový obsah rozpustených látok alebo vodivosť sa podstatne nezmení, keď zoberiete vzorku na meranie neskôr v laboratóriu. Dbajte však, aby boli vzorky uzatvorené a neodparovali sa.

Ak naplníte fľaše so vzorkami úplne doplna, zabránite tak rozpúšťaniu plynov vo vzorkách, napríklad oxidu uhličitému, ktorý môže vytvárať iónové zlúčeniny. Keďže senzor má zabudovanú teplotnú kompenzáciu, môžete ho nakalibrovať v laboratóriu. To znamená, že aj keď budete odberať vzorky vo vode s inou teplotou ako bola teplota pri kalibrácii, senzor bude merať správne.

Odoberanie vzoriek z oceánu a z oblastí ústí riek. Slanosť

Slanosť je celkový obsah neuhličitanových solí rozpustených vo vode, vyjadrených

obvykle ppt (1 ppt = 1000 mg/l). Na rozdiel od koncentrácie chloridov (Cl⁻), môžete uvažovať o slanosti ako o miere celkovej koncentrácie iónov soli ktorá pozostáva väčšinou z iónov Na⁺ a Cl⁻. Aj keď je v morskej vode menšie množstvo iných iónov, (napr. K⁺, Mg²⁺ alebo SO₄²⁻), ióny sodíka a chlóru predstavujú okolo 91% všetkých iónov v morskej vode. Slanosť je dôležitou mierou pri morskej vode alebo pri vode z ústí riek, kde sa mieša sladká voda z riek z zo slanou vodou z oceánu. Úroveň slanosti morskej vody je približne konštantná a je asi 35 ppt (35.000 mg/l), pričom brakické ústia riek majú úrovne slanosti medzi 1 a 10 ppt. Rozsah merania slanosti senzora vodivosti je 0 až 10 ppt. Morská voda má slanosť okolo 35 ppt, vzorky vody musíte pre meraním zriediť. Odporúčame, aby ste vzorky morskej vody (alebo akékoľvek vzorky, ktoré majú hodnoty vyššie ako 10 ppt) na 1/4 pôvodnej koncentrácie. Namerané hodnoty slanosti potom vynásobte hodnotou 4 a dostanete finálnu hodnotu slanosti v ppt. Poloslané vody s pobrežných ústí riek majú hodnoty slanosti 0 až 10 ppt, čo je v rozsahu senzora.

Keďže senzor vodivosti nemá uloženú žiadnu kalibráciu slanosti, urobte dvojbodovú kalibráciu pomocou štandardov slanosti 5 ppt a 10 ppt. Dbajte, aby prepínač rozsahov na senzore bol v polohe vysokej vodivosti. Pripravte si na kalibráciu dva štandardné roztoky slanosti:

- Štandard nízkej hodnoty (5 ppt): do dobre destilovanej vody dajte 4,6 g NaCl a doplňte vodou do 1 litra.
- Štandard vysokej hodnoty (10 ppt): do dobre destilovanej vody dajte 9,2 g NaCl a doplňte vodou do 1 litra.

Stanovenie koncentrácie: Celkové množstvo rozpustených tuhých látok

Keďže medzi vodivosťou a koncentráciou konkrétneho iónu alebo soli je približne lineárny vzťah, senzor vodivosti sa dá použiť na stanovenie koncentrácie iónov. Krivku koncentrácie môžete získať prípravou alebo zakúpením štandardných roztokov. Všimnite si na obrázku pomer 2:1 medzi vodivosťou v $\mu\text{S/cm}$ a TDS koncentráciou v mg/l. Aj keď je celkové množstvo rozpustených tuhých látok často definovaný týmto pomerom 2:1, je potrebné pochopiť, že napríklad TDS hodnota 500 mg/l môže mať iný význam vo vzorke, ktorá pozostáva väčšinou z NaCl, ako iná vzorka, ktorá pozostáva primárne z iónov tvrdej vody, napríklad z Ca²⁺ a HCO₃⁻. Vzťah medzi vodivosťou a koncentráciou chloridu sodného je približne 2:1 a je takmer priamo úmerný.

Informácie o opravách

Keď ste si už pozreli ideál 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

Štandardný roztok vodivosti (nízka vodivosť, 150 $\mu\text{S/cm}$),
500 ml

Štandardný roztok vodivosti (stredná vodivosť, 1413 $\mu\text{S/cm}$),
500 ml

Objednávací kód

CON-LST

CON-MST

Štandardný roztok vodivosti (vysoká vodivosť, 12880 $\mu\text{S/cm}$), CON-HST
500 ml

Mikro USB kábel	CB-USB-MICRO
Go Direct 300 mAh náhradná batéria	GDX-BAT-300
USB-C na mikro USB kábel	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. Znehodnotením zariadenia je potrebné odovzdať za účelom ich recyklovania na príslušné zberné miesta. Správnym znehodnotením týchto výrobkov prispievate 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 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 rádiových komunikáciách. Nie je však zaručené, že sa pri určitých inštaláciách interferencie nevyskytnú. Ak tento prístroj interferuje s rádiovým alebo televíznym prijímom, 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.

Obraťte 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 Industry Canada bezlicenčnou 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.

Rev. 06/08/17

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.

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