

# Go Direct™ počítadlo kvapiek

Kód: GDX-DC



Vernierovo Go Direct počítadlo kvapiek sa používa na presné automatické titrácie. Je to digitálny senzor, ktorý sa používa v spojení so senzorom pH, ORP senzorom, senzorom vodivosti alebo s inými senzormi na presný záznam objemu titrantu pridaného počas titrácie.

Go Direct počítadlo kvapiek má viacero vlastností, ktoré uľahčujú jeho použitie:

- Nastaviteľná svorka, ktorou sa dá počítadlo upevniť na väčšinu laboratórnych stojanov a mriežok
- Široký priestor na detekciu kvapiek
- Veľký otvor na senzor, do ktorého sa zmestia najbežnejšie senzory tyčového tvaru
- Menší, nastaviteľný otvor na senzory teploty
- Červené LED svetlo v blízkosti detekčnej oblasti, ktoré blikaním indikuje detekciu kvapiek

**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 počítadlo kvapiek
- Plastový zásobník reagentu
- Plastový ventil s dvojitou uzatváracou páčkou
- Vernierovo mikromiešadlo (magnetické miešadlo, ktoré sa nasúva na koniec meracieho senzora).
- Mikro USB kábel.

## Kompatibilný softvér

Zoznam softvéru kompatibilného s Go Direct počítadlom kvapiek nájdete na [www.vernier.com/manuals/gdx-dc](http://www.vernier.com/manuals/gdx-dc).

## Úvod

Na nasledujúcom linku nájdete informácie o pripájaní podľa konkrétnej platformy. [www.vernier.com/start/gdx-dc](http://www.vernier.com/start/gdx-dc)

## 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](http://www.vernier.com/ga4).
2. Pred prvým použitím, nabíjajte senzor aspoň 2

## USB spojenie

1. Nainštalujte si na počítač alebo Chromebook™ aplikáciu Graphical Analysis 4. Informácie o dostupnosti

- 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.

- tejto aplikácie nájdete na [www.vernier.com/ga4](http://www.vernier.com/ga4).
2. Pripojte senzor na USB port.
  3. Spustite Graphical Analysis 4. Aplikácia identifikuje senzor.

### Nabíjanie senzora

Pripojte na Go Direct počítač kvapiek priložený nabíjací 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 hlavného vypínača. Keď je senzor zapnutý, bliká červená LED.
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-dc](http://www.vernier.com/start/gdx-dc)

### 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.

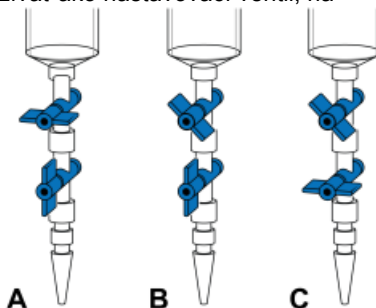
### Pripájanie cez USB

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.

## Použitie senzora

- Zostavenie zariadenia. (Poznámka: Vernierov stojan s elektromagnetickým miešadlom, pH senzor, 100 ml kadička a upínacia svorka nie sú súčasťou balenia Vernierovho počítadla kvapiek.)
  - Položte 100 ml kadičku do stredu stojanu s miešadlom.
  - Odstráňte odkladaciu fľaštičku zo senzora (ak je na senzore). Vsuňte telo senzora do väčšieho kruhového otvoru v počítadle kvapiek.
  - Nasuňte mikromiešadlo na spodok senzora. Posuňte počítadlo kvapiek dole po stojane tak, aby bolo mikromiešadlo v blízkosti dna kadičky. Uťahnite upevňovaciu skrutku počítadla kvapiek, aby pevne držalo na stojane.
  - Pripojte kvapkový výstupok na 2-smerové ventily na plastový zásobník reagentu. **Poznámky:** Na spodku zásobníka reagentu sú dva 2-smerové ventily. V smere od zásobníka, spodný ventil budete používať ako uzatvárací ventil (bude buď úplne otvorený alebo úplne uzavretý). Horný ventil budete používať ako nastavovací ventil, na nastavenie rýchlosti kvapkania.
  - Pomocou univerzálnej svorky upevnite na stojan zásobník reagentu. Jeho výstupok má byť tesne nad pravouhlým vybraním v počítadle kvapiek.
- Ubezpečte sa, že obidva 2-smerové ventily sú v uzatvorenej polohe (páčky sú horizontálne). Do plastového zásobníka reagentu dajte asi 20 ml titrantu. Ako príklad použijeme 0,1 M roztok NaOH.
- Pred zberom dát alebo pred kalibráciou najprv nastavte pomocou ventilov rýchlosť kvapkania. Pod výtok zásobníka dajte dočasne inú kadičku. Najprv úplne otvorte spodný 2-smerový ventil a potom pomaly otvárajte horný ventil, až kým nedosiahnete veľmi pomalú rýchlosť kvapkania - jednu kvapku za dve sekundy, alebo pomalšou rýchlosťou. Uzatvorte spodný ventil.
- Do 100 ml kadičky dajte roztok, ktorý chcete titrovať. V tomto príklade použijeme asi 5 ml 0,1 M roztoku HCl. Pridajte k nemu dostatočné množstvo destilovanej vody tak, aby hladina roztoku pokrývala guľôčku pH senzora (asi 35-40 ml). Ak použijete na miešanie magnetickú tyčinku, budete potrebovať menej destilovanej vody (asi 1-20 ml). Zapnite



magnetické miešadlo. **Dôležitá poznámka:** Ak minimalizujete objem titrovaného roztoku a maximalizujete účinnosť miešania, podstatne zlepšíte výsledky titrácie.

5. Pripojte senzor pomocou krokov uvedených v úvodnej sekcii tohto návodu. **Poznámky:** Počítadlo kvapiek bude zbierať dáta len vtedy, keď je pripojený aj iný senzor.
6. Kým neprejde cez pravouhlé vybranie počítadla kvapiek prvá kvapka, nezaznamenajú sa žiadne dáta. Výstup zásobníka reagentu dôkladne vycentrujte vo vybraní počítadla kvapiek, aby kvapky prechádzali počítadlom. Úplne otvorte spodný 2-smerový ventil (horný ventil by ste mali mať stále nastavený na pomalé kvapkanie). Na grafe by ste mali teraz vidieť údaje vynášaných hodnôt pH v závislosti od objemu. Keď už vidíte, že titrácia prešla cez bod ekvivalencie, uzatvorte spodný 2-smerový ventil na zásobníku reagentu a zastavte zber dát.

## Videa

Videa týkajúce sa tohto výrobku nájdete na [www.vernier.com/gdx-dc](http://www.vernier.com/gdx-dc)

## Kalibrácia senzora

Existujú tri rôzne spôsoby ako spracovať indikovaný objem.

- Použitie uloženej kalibrácie.
  - Ručne zadajte hodnotu pomeru počtu kvapiek/ml. Ak ste už robili predtým kalibráciu s danou zostavou aparatury, môžete zadať pomer počet kvapiek/ml.
  - Urobte automatickú kalibráciu počtu kvapiek/ml. Môžete tým nakalibrovať zásobník reagentu alebo byretu. Ak chcete urobiť vlastnú kalibráciu počtu kvapiek/ml postupujte takto:
1. Pod vybranie počítadla kvapiek dajte 10 ml odmerný valec.
  2. Naplňte zásobník reagentu asi do  $\frac{3}{4}$  objemu roztokom titrantu.
  3. V programe zberu dát vyberte kalibráciu počítadla kvapiek.
  4. Otvorte spodný 2-smerový (otvorené - zatvorené) ventil, aby cez počítadlo kvapiek začali prechádzať kvapky.
  5. Nechajte kvapkať kvapky, až kým ich nie je v odmernom valci 9 až 10 ml.
  6. Uzatvorením spodného ventilu zastavte kvapkanie.
  7. Do dialógového okna kalibrácie kvapiek, do okienka Volume (ml), zadajte presný objem nakvapkanej tekutiny s presnosťou na najbližších 0,1 ml.
  8. Zastavte kalibračnú rutinu programu.
  9. Zobrazí sa počet kvapiek/ml.
  10. Teraz môžete pokračovať v titracii.

## Ako senzor funguje

Na jednej strane vybraní (1,3 x 3,7 cm), cez ktoré prechádzajú kvapky, má senzor infračervený LED vysielateľ a na druhej strane detektor. Keď je infračervený lúč (so strednou vlnovou dĺžkou 890 nm) medzi zdrojom svetla a detektorom prerušený kvapkou titrantu, do interfejsu zberu dát sa vyšle digitálny signál. V programe zberu dát sa počet kvapiek potom skonvertuje na objemové jednotky (napr. mililitre). Vždy, keď cez počítadlo kvapiek prejde kvapka, červené LED svetlo zablikne.

Go Direct počítadlo kvapiek sa používa s ďalšími Vernierovými senzormi, napríklad s ión selektívnymi elektródami, senzorom vodivosti a pH senzormi. Ak použijete elektródový

zosilňovač, s Vernierovým počítadlom kvapiek môžete použiť aj množstvo elektród iných výrobcov.

### **Riešenie problémov**

- Nastavte pomalé kvapkánie. Aby ste dostali čo najpresnejšie dáta, odporúčame nastaviť rýchlosť kvapkánie na 2 kvapky za sekundu, alebo pomalšie. Pomalé kvapkánie poskytuje dostatočný čas, aby sa každá kvapka titrantu dobre rozmiešala v roztoku a aby pH senzor (alebo iný senzor) stihol zareagovať.
- Minimalizujte objem titrovaného roztoku. Odporúčame 5-10 ml testovaného roztoku. Väčšie objemy vyžadujú dlhší čas na premiešanie a najlepšie výsledky pri nich dosiahnete s veľmi pomalou rýchlosťou kvapkánie.
- Používajte Vernierovo mikromiešadlo. Pomáha s prietokom roztoku priamo k pH guľôčke a minimalizuje čas odozvy. Môžete tiež nechať bežať magnetické miešadlo na veľmi vysokej rýchlosti, mikromiešadlo nespôsobuje vír a bráni preto rozstrekovaniu kvapaliny.
- K titrovanému roztoku pridajte len nevyhnutné množstvo destilovanej vody tak, aby hladina roztoku pokrývala guľôčku pH senzora (alebo iného senzora).
- Používajte plastový zásobník na reagent dodaný s počítadlom kvapiek. Zásobník má väčší priemer a preto má menšie zmeny v hydrostatickom tlaku na jednotku objemu titrantu nad 2-smerovým ventilom.
- Zásobník má pár 2-smerových ventilov, jeden sa používa na nastavenie rýchlosti kvapkánie a druhý ako ventil na zastavenie a spustenie kvapkánie. Eliminuje to nevyhnutnosť jemného doladovania pri začiatku merania a umožňuje nastaviť konzistentnú rýchlosť kvapkánie.
- Manuálne, pomalé pridávanie kvapiek v blízkosti bodu ekvivalencie umožní lepšie premiešavanie roztoku.

Riešenie problémov a často kladené otázky nájdete na [www.vernier.com/til/3855](http://www.vernier.com/til/3855)

## Ošetrovanie a údržba

### Informácie o batérii

Go Direct počítadlo kvapiek 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 živosťnosť je niekoľko rokov. Je možné objednať náhradné batérie (objednávací kód: GDX-BAT-300).

### Skladovanie a údržba

Ak chcete Go Direct počítadlo kvapiek 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 živosťnosť. Ak je to možné, skladujte zariadenie v priestoroch, kde nebude vystavené extrémnym teplotám.

### Odolnosť voči vode

Go Direct počítadlo kvapiek nie je odolné voči vode a nesmie byť nikdy ponorené 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.

### 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](http://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

<b>Položka</b>	<b>Objednávací kód</b>
Zásobník reagentu, 2 ventily a výstupok	VDC-RR
Mikromiešadlo	MSTIR
Nátrubok hadičky do zátky	PS-STEM
Plastový 2-smerový ventil	PS-2WAY
Mikro USB kábel	CB-USB-MICRO
USB-C na mikro USB kábel	CB-USB-C-MICRO
Go Direct 300 mAh náhradná batéria	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 nezahrňuje spotrebný materiál, ako je zásobník reagentu a ventily.

## 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 splňuje 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 frekvenčnú 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 splňuje 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 výslovné 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 zvolené 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](http://www.vernier.com)

Slovensko: PMS Delta s,r,o,  
Fándlyho 1  
07101 Michalovce  
[www.pmsdelta.sk](http://www.pmsdelta.sk)

Preklad: Peter Spišák, 2017



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.