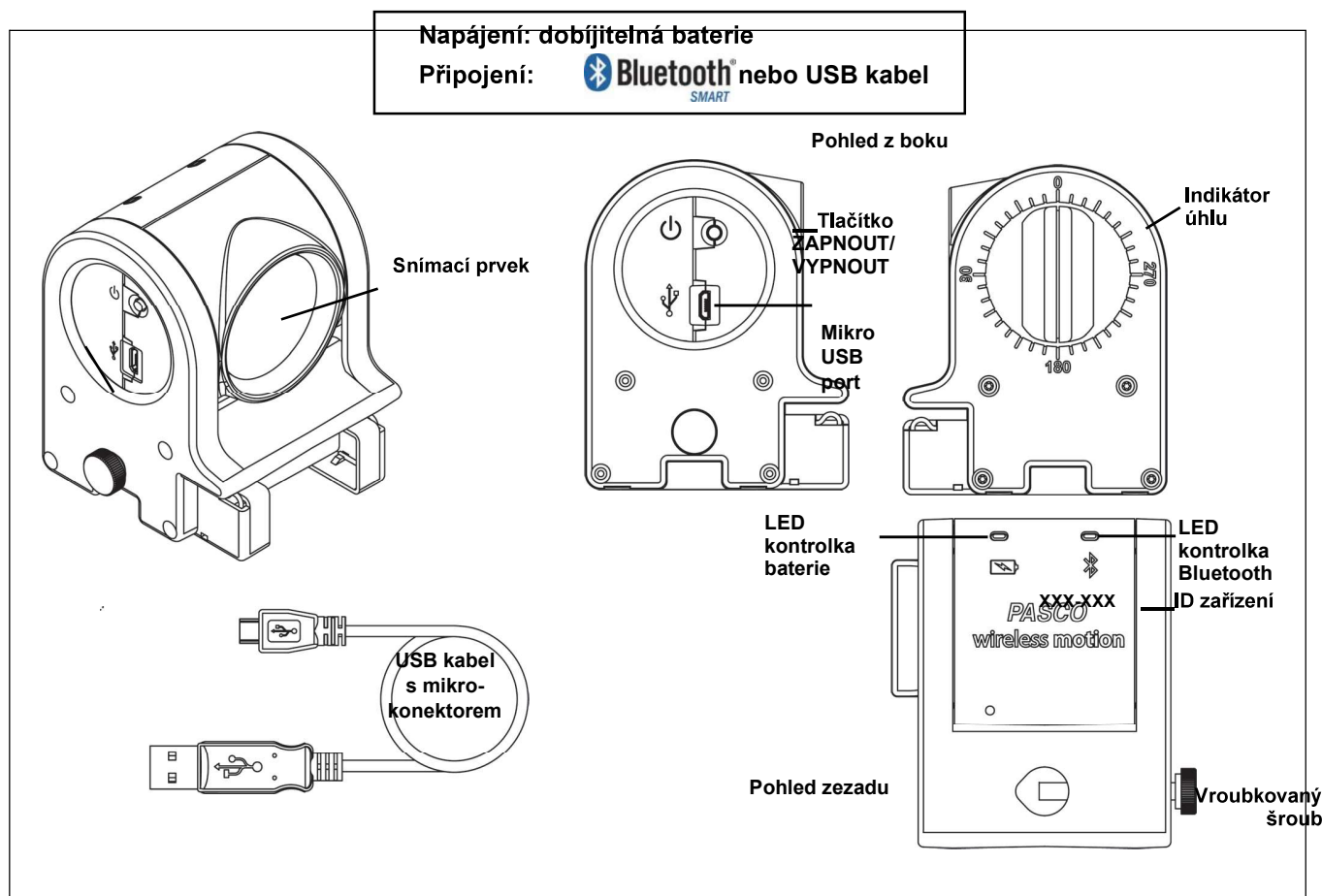


## Bezdrátový senzor pohybu

PS-3219



### Hardware

#### Součásti balení

Bezdrátový senzor pohybu

USB kabel s mikrokonektorem (1 metr)

#### Požadované vybavení\*

Software PASCO pro sběr dat

#### Další vybavení\*

Dynamický systém vozíku a dráhy PASCO

Chránič senzoru pohybu

Držák senzoru pohybu

Adaptér pro vozík

\*Více informací naleznete v katalogu PASCO nebo na webových stránkách PASCO na adrese [www.pasco.com](http://www.pasco.com)

## Úvod

Bezdrátový senzor pohybu je kombinací bezdrátového a USB senzoru. K počítači nebo tabletu připojuje přes Bluetooth a k počítači lze senzor

připojit také pomocí USB kabelu (kabel je součástí balení). Senzor měří vzdálenost k objektu v rozmezí od 15 centimetrů do 4 metrů. Snímací prvek je možné otáčet o 180 stupňů. Senzor je možné namontovat na konec dráhy PASCO nebo na podpěrnou tyčku o průměru do 12,5 milimetrů. Pomocí adaptéru pro vozík lze senzor namontovat na jakýkoli dynamický vozík PASCO. (Viz „Montáž vybavení“)

### Jak to funguje

Elektrostatický měnič v přední části bezdrátového senzoru pohybu vysílá skupinu šestnácti ultrazvukových impulzů s frekvencí přibližně 49 kHz. Tuto skupinu impulzů se slyšet jako jedno kliknutí. Ultrazvukové impulzy se odráží od cíle a vrací se k přední části senzoru.

Intenzita zvuku se snižuje se vzdáleností; za účelem kompenzace senzor během doby čekání na odezvu zvyšuje zesílení zesilovače přijímače. Zvýšené zesílení umožňuje detekovat objekt vzdálený až 4 metry. Nižší zesílení na začátku cyklu snižuje citlivost obvodu na odrazy od falešných cílů.

Senzor měří dobu mezi odcházejícími impulzy a navracejícími se odrazy. Tuto dobu společně s rychlostí zvuku používá k výpočtu vzdálenosti cíle. K určení rychlosti program využívá postupná měření polohy a rychlost vypočítává na základě změny polohy. Podobným způsobem program určuje zrychlení na základě postupných měření rychlosti.

### Použití senzoru

Senzor je navržen tak, aby při měření vzdálenosti objektu před snímacím prvkem spolupracoval se softwarem pro sběr dat PASCO. Software zobrazuje polohu, rychlost a zrychlení.

### Software pro sběr dat

#### PASCO Capstone



- Mac OS X
- Windows

#### SPARKvue



- Mac OS X
- Windows
- iOS
- Android
- Chromebook

Informace, které vám pomohou zvolit ten správný software a ověřit poslední verze softwaru, naleznete na webových stránkách PASCO na adrese

[www.pasco.com/software](http://www.pasco.com/software)

### Funkce nápovědy v programu

Oba programy, SPARKvue i PASCO Capstone, jsou vybaveny funkcí nápovědy, jejímž využitím můžete získat informace o sběru, zobrazování a analýze dat.

- V programu SPARKvue zvolte na kterékoli obrazovce, včetně výchozí obrazovky, tlačítko HELP ( ? ).
- V programu PASCO Capstone zvolte v možnost **PASCO Capstone Help** v nabídce **Help** nebo stiskněte klávesu **F1**.



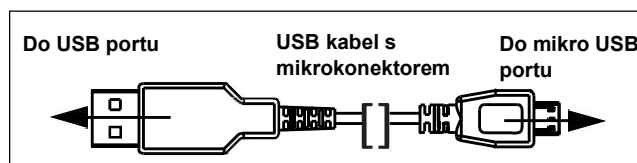
Více informací o kompatibilitě bezdrátového připojení naleznete na webových stránkách PASCO na adrese:

[www.pasco.com/compatibility](http://www.pasco.com/compatibility)

Platforma	Kompatibilita Bluetooth SMART
iOS	iPad 3 a novější iPhone 4S a novější iPod touch 5 a novější
SPARK LX / LXi	všechny modely
Android	Android 4.4 a novější
Chromebook	Chrome OS (je potřeba adaptér PS-3500*)
Mac OS X	Modely uvedené v červnu 2011 a později
Windows	Windows 7 a novější (je potřeba adaptér PS-3500*)

Podrobnější informace o adaptéru PS-3500 a modelech Mac OS X naleznete v Dodatku A.

### První krok: Nabijte baterii



- **Zapojte kabel:** Zapojte USB kabel s mikrokonektorem do mikro USB portu na konci senzoru a do USB portu nebo USB nabíječky, např. do USB nabíječky s jedním portem PS-2575. Nabíjení je zahájeno automaticky. Jakmile je senzor úplně nabitý, obvod nabíjení instalovaný uvnitř senzoru se automaticky vypne. Během nabíjení baterie svítí LED kontrolka stavu baterie žlutě, když je baterie nabita, svítí tato kontrolka zeleně. Baterie byla částečně nabita již v továrně. První nabíjení může trvat tři hodiny i déle, v závislosti na napájecím zdroji a stavu baterie.

## LED kontrolky

Světelné LED kontrolky stavu Bluetooth a stavu baterie fungují takto:

### Při bezdrátovém připojení Bluetooth:

LED kontrolka Bluetooth	Stav
Bliká červeně	Připraveno k párování
Bliká zeleně	Připojeno
Bliká žlutě	Logging*

LED kontrolka baterie	Stav
Bliká červeně	Baterie je málo nabitá

### Při zapojení USB kabelu s mikrokonektorem do *portu* USB:

LED kontrolka Bluetooth	Stav
VYPNUTO	--
VYPNUTO	--
Bliká žlutě	Logging*

LED kontrolka baterie	Stav
SVÍTÍ žlutě	Nabíjení
SVÍTÍ zeleně	Nabita

### Při zapojení USB kabelu s mikrokonektorem do USB *nabíječky*:

LED kontrolka Bluetooth	Stav
Bliká červeně	Připraveno k párování
Bliká zeleně	Připojeno
Bliká žlutě	Logging*

LED kontrolka baterie	Stav
SVÍTÍ žlutě	Nabíjení
SVÍTÍ zeleně	Nabita

\***Logging (zaznamenávání dat):** Bezdrátový senzor PASCO může buď vysílat živě datový proud do kompatibilního zařízení, nebo vytvářet protokol (log) dat (ukládat data do vlastní paměti senzoru). Data uložená do paměti senzoru lze následně nahrát do výpočetního zařízení, ve kterém mohou být zobrazena a analyzována později. Schopnost zaznamenávat data umožňuje dlouhodobý nebo vzdálený sběr dat bez nutnosti připojení k výpočetnímu zařízení.

Poznámka: Nejnovější verze programů SPARKvue a PASCO Capstone podporují záznam dat (vytváření protokolu). Nejnovější verze programů naleznete na webových stránkách PASCO na adrese:

[www.pasco.com/software](http://www.pasco.com/software)

## Zapnutí a vypnutí senzoru

Senzor zapnete stisknutím tlačítka ZAPNOUT. Začnou blikat stavové LED kontrolky. Vypnete ho tak, že stisknete a chvíli **podržíte** tlačítko ZAPNOUT, dokud stavové LED kontrolky nepřestanou blikat. Senzor sám přechází do stavu spánku. Je-li připojen, přejde do stavu spánku po 1 hodině nečinnosti, není-li připojen, po několika minutách.

## Nastavení softwaru

### SPARKvue

#### Připojení senzoru k tabletu nebo počítači přes Bluetooth

- V programu SPARKvue zvolte ikonu Bluetooth. V seznamu **bezdrátových zařízení** jsou senzory seřazeny podle blízkosti k zařízení. Zvolte zařízení, jehož adresa se shoduje s ID zařízení uvedeným na senzoru (XXX-XXX). Zvolte **Done** (Hotovo).

#### Připojení senzoru k počítači prostřednictvím USB kabelu s mikrokonektorem

- Zapojte mikrokonektor USB kabelu (kabel je součástí balení) do konektoru USB portu na senzoru. Druhý konec USB kabelu zapojte do USB portu na počítači nebo do napájeného USB rozbočovače připojeného k počítači.
- Na výchozí obrazovce SPARKvue zvolte ze seznamu pod názvem senzoru požadované měření. Zobrazí se graf měření vůči času.

#### Sběr dat

- Sběr dat zahájíte stisknutím tlačítka Start.

### PASCO Capstone

#### Připojení senzoru k tabletu nebo počítači přes Bluetooth

- V programu PASCO Capstone zvolte v paletě nástrojů možnost **Hardware Setup** (Nastavení hardwaru). V **nastavení hardwaru** jsou senzory seřazeny podle blízkosti k zařízení. Zvolte zařízení, jehož adresa se shoduje s ID zařízení uvedeným na senzoru (XXX-XXX).

V hlavním okně nebo v paletě **Display** (Zobrazení) zvolte požadované zobrazení. Ve zvoleném zobrazení použijte k výběru požadovaného měření nabídku **<Select Measurement>** (Zvolit měření).

#### Připojení senzoru k počítači prostřednictvím USB kabelu s mikrokonektorem

- Zapojte mikrokonektor USB kabelu (kabel je součástí balení) do konektoru USB portu na senzoru. Druhý konec USB kabelu zapojte do USB portu na počítači nebo do napájeného USB rozbočovače připojeného k počítači.
- V programu PASCO Capstone zvolte v hlavním okně nebo z palety **Display** (Zobrazení) požadované zobrazení. Ve zvoleném zobrazení použijte k výběru požadovaného měření nabídku **<Select Measurement>** (Zvolit zobrazení).

**Sběr dat**

- Zaznamenávání dat spustíte zvolením možnosti **Record** (Záznam).

**Řešení problémů se senzorem**

- Jestliže senzor ztratí spojení přes Bluetooth a připojení se neobnoví, zkuste opakovaně použít tlačítko ZAPNOUT. Tlačítko stiskněte a krátce **podržte**, dokud LED kontrolky nezačnou postupně blikat, poté tlačítko uvolněte. Senzor zapněte obvyklým způsobem.
- Jestliže senzor přestane komunikovat s programem v počítači nebo aplikací v tabletu, zkuste program nebo aplikaci restartovat. Jestliže problém přetrvává, stiskněte a 10 sekund **podržte** tlačítko ZAPNOUT, poté ho uvolněte. Senzor zapněte obvyklým způsobem.
- Vypněte a pak znovu zapněte Bluetooth. Zkuste znovu.

**Montáž vybavení**

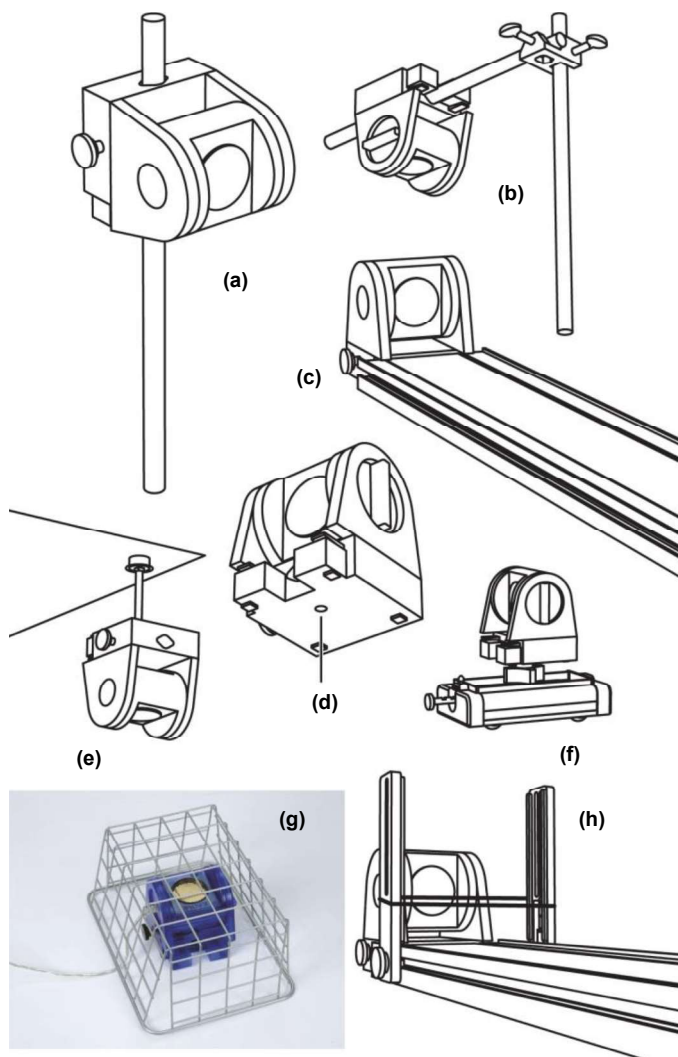
Bezdrátový senzor pohybu namontujte podle ilustrace na obrázku na svislou tyčku (a) nebo na vodorovnou tyčku (b).

Na konec dráhy PASCO lze senzor připojit pomocí integrovaných svorek na spodní části předního konce senzoru (c).

Závitový otvor ve spodní části jednotky (d) slouží pro připojení držáku senzoru pohybu (e), adaptéru pro vozík vozíku (f) či jiného zařízení, které se připojuje pomocí závitu 1/4-20, jako například stativ kamery.

Aby byl bezdrátový senzor pohybu chráněn před nárazem objektu, použijte ochranné zařízení, jako například chránič pro senzor pohybu (g) nebo držáky optické brány s pryžovým páskem (h).

Senzor dokáže „vidět skrz“ drátěnou mřížku nebo pryžový pásek umístěný v blízkosti měniče.

**O baterii**

Baterie senzoru byla částečně nabitá již v továrně. Pokud LED kontrolka stavu baterie bliká červeně, připojte senzor pomocí USB kabelu s mikrokonektorem do USB portu počítače nebo USB nabíječky.

**Používání baterie**

Velmi důležitým faktorem z hlediska snadného používání senzoru a možnosti jeho okamžitého použití, je výdrž baterie. Proto jsou všechny bezdrátové výrobky společnosti PASCO konstruovány tak, aby podporovaly dlouhou výdrž baterie. Například, senzor se po několika minutách nečinnosti sám vypne.

Výdrž baterie mezi jednotlivými nabíjenými senzoru se mění v závislosti na vzorkovací frekvenci. Pohybuje se od 11 hodin při vysoké vzorkovací frekvenci až po 70 hodin při nízké vzorkovací frekvenci.

Při použití senzoru ve třídách nebo laboratořích to odpovídá výdrži v rozmezí od jednoho do čtyř či více týdnů (s ohledem na to, že soustavné celodenní měření

není v těchto případech obvyklé). I v těch nejnáročnějších případech s vysokou vzorkovací frekvencí umožňuje baterie senzoru celodenní používání senzoru bez nutnosti dobíjení baterie.

### **Maximalizace výdrže baterie**

Mezi faktory, které ovlivňují výdrž baterie, patří teplota při skladování a počet cyklů nabití. Proto senzor neskladujte ve velmi chladném ani ve velmi horkém prostředí.

### **Doporučené experimenty**

Více informací o experimentech naleznete na webových stránkách společnosti PASCO na adrese

[www.pasco.com/products/lab-manuals](http://www.pasco.com/products/lab-manuals)