



Měřič dechové frekvence

PS-2133



Technické údaje měřiče

Rozsah:	0 až 10 kPa
Rozlišení:	0.001 kPa
Přesnost:	± 0.5 kPa
Reprodukovatelnost:	0.01 kPa
Maximální vzorkovací frekvence:	20 vzorků/s
Provozní teplota:	0–40°C
Rozsah relativní vlhkosti:	5–95%, bez kondenzace*

Technické údaje se vztahují k senzoru relativního tlaku PS-2114, který je součástí měřiče frekvence dýchání.

*Poznámka: kondenzace na senzoru může mít za následek snížení přesnosti měření.

Spuštění

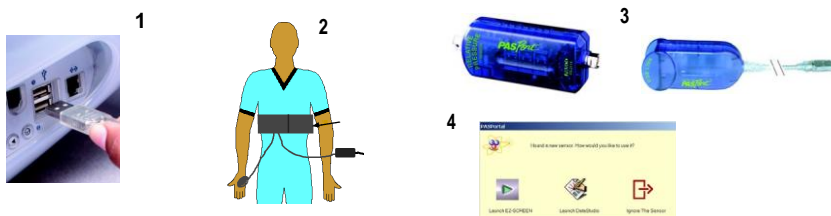
Měřič dechové frekvence PS-2133 měří dechovou frekvenci v jednodominutových cyklech. Jeho součástí je senzor relativního tlaku a nafukovací pás, který se obepíná kolem hrudníku. Při dýchání testované osoby lze pak dechovou frekvenci a změny tlaku zobrazit ve formě grafu na počítači.

Potřebné přídavné zařízení

- USB rozhraní PASPORT™ (USB Link (PS-2100) s USB kompatibilním počítačem nebo PS-2000 Xplorer)
- software DataStudio® verze 1.8 nebo pozdější

Nastavení

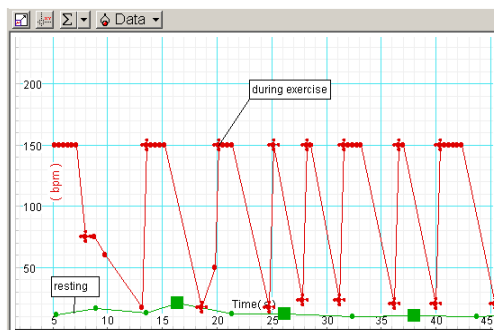
- Připojte USB Link do USB portu na počítači nebo do USB hubu (používáte-li jako rozhraní ve třídě Xplorer, připojte kabel Xploreru do USB portu na počítači).
- Oviňte monitorovací pás pod žebry a připojte hadičku pásu k senzoru relativního tlaku (viz karta 2A, kde naleznete podrobné instrukce a informace o bezpečném použití).
- Připojte senzor relativního tlaku do USB Linku.
- K připojení softwaru dojde při detekci senzoru PASPORT™. Vyberte vstupní bod.



800-772-8700 • 916-786-3800 • techsupp@pasco.com • www.pasco.com

012-08370A

Frekvence dýchání: odpočinek vs. námaha



DataStudio/DS Lite Tasks:

Create an equation for measuring respiration rate in DataStudio.*

Click on the **Calculator** () button to open the Calculator dialog. Click the **New** () button. Type in respiration rate=60/period (30,30,5 relative pressure).**

Record the respiration rate and/or waveform:

From the Data list, drag the respiration equation and Relative Pressure icon to a display.*

*In the respiration activity, the respiration equation is already created for you.

Use the **Special button and menu to select the period function and replace the (10,10, x) values with (30,30,5). Under Variables, click on Data Measurement; then click on Relative Pressure and OK. Click the **Accept** button to accept the equation.

Dechová aktivita

- Oviňte monitorovací pás kolem žebry (postupujte podle pokynů v odd. „Umístění pásu pro monitorování dechu“ na kartě 2A.)
- Použijte rychlokonektor na konci hadičky pásu a připojte pás k senzoru relativního tlaku.
- Senzor tlaku připojte k rozhraní PASPORT.
- Po otevření okna PASPORTAL vyberte pracovní sešit Respiration nebo konfigurační soubor. [Poznámka: nemáte-li DataStudio verze 1.8, spusťte program DataStudio, vytvořte experiment a postupujte podle pokynů v tabulce doleva, tak vytvoříte rovnici pro frekvenci dýchání].
- Ujistěte se, že ventil na tlakovacím balonku je uzavřen. Nafukujte pás, dokud nebude pohodlně obepínat váš hrudník (Pás nepřefukujte! Přečtěte si bezpečnostní upozornění a pokyny na kartě 2A.)
- Na straně 4 pracovního sešitu klikněte na tlačítko **Start** (), dojde k zaznamenání dechové frekvence. Shromážděte údaje o dechové frekvenci pro studenta (a) vsedě, ve stoje, vleže a (b) před a po fyzické námaze.
- (Volitelná možnost): Odejměte pás. Shromážděte údaje pro případ studenta dýchajícího skrz plastickou trubičku připojenou k senzoru tlaku (viz karta 2B).
- Analýza:** Porovnejte změnu v dechové frekvenci v různých polohách před a po fyzické námaze. Sledujte změny tlaku při nádechu a výdechu.

Další možnosti pokusu

- Porovnání dechové frekvence a srdeční tepové frekvence
- Dechová frekvence a teplota (chladné vs. horké okolní prostředí)
- Změny dechové frekvence a tlaku při různých druzích námahy (aerobik, zdvihání těžkých břemen apod.)
- Změny dechové frekvence a tlaku (dýchání vs. zadržování dechu, nucený výdech)
- Dechová frekvence v nulové vs. vyšší nadmořské výšce.

Úlohy DataStudio DS

Vytvoření rovnice pro měřenou křivku frekvence dýchání v programu DataStudio: Klikněte na tlačítko Calculator, tak otevřete dialogové okno Calculator. Klikněte na tlačítko New. Zadejte frekvenci dýchání 60 dechů/min (30,30,5 relativní tlak)

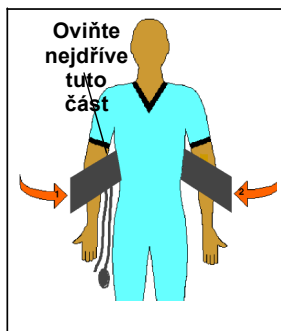
Uložení frekvence dýchání a/nebo tvaru křivky: Ze seznamu DATA přetáhněte rovnici pro dechovou frekvenci a ikonu relativního tlaku na displej.

*V průběhu dechové aktivity je rovnice dýchání již vytvořena.

Použijte tlačítko **Special a menu k výběru periodické funkce a nahraďte hodnoty (10,10, x) hodnotami (30,30,5). Ve volbě Variables klikněte na Data Measurement, pak klikněte na Relative Pressure a OK. Klikněte na tlačítko **Accept**, tak bude rovnice akceptována.

Nasazení monitorovacího pásu

1. Oviňte pravou půlku pásu (stranu s hadičkami) kolem hrudníku (kolem spodní části hrudního koše). Spodní páska suchého zipu musí být na straně od hrudníku.
2. Oviňte levou půlku pásu kolem pravé půlky, zapněte suchý zip. Pás musí být kolem hrudníku nasazen pohodlně, ne příliš těsně, aby neomezoval dýchání (viz obr. 1 a 2)



Obr.1

Bezpečnostní pokyny – Čtěte pečlivě



UPOZORNĚNÍ: Pás nepřefukujte, utahujte ho tak, aby se měřená osoba cítila pohodlně. Přefouknutí pásu nebo jeho přílišné utahnutí může způsobit nadměrný tlak na hrudník nebo břišní dutinu a způsobit následně zranění nebo poškození vnitřních orgánů.

Přefouknutí pásu může vést také k jeho roztržení. Při nafukování pásu stlačte pomalu tlakovací balonek, nafoukněte tak, aby pás umožňoval pohodlné dýchání (nechte prostor o velikosti nejméně jednoho prstu mezi pásem a povrchem těla). Je-li nasazení pásu nepohodlné, rozepněte suchý zip a pás sejměte. Pás vyfoukněte následujícím způsobem: otočte knoflíkem na balonku proti směru hodinových ručiček. Před použitím tohoto výrobku ve výuce informujte studenty o rizicích spojených s přefouknutím pásu a předvedte jim, jak pás správně nafouknout, vyfouknout a sejmout z měřené osoby. Společnost PASCO nenese žádnou zodpovědnost za použití tohoto zařízení ve třídě v rozporu s bezpečnostními pokyny.

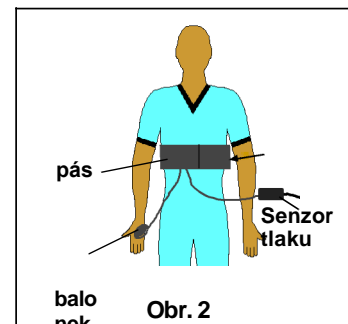
Sběr dechových údajů

1. Oviňte monitorovací pás kolem dolní části svého hrudníku.
2. Zatlačte rychlokonektor na hadičce monitorovacího pásu do portu na senzoru relativního tlaku. Konektorem otočte ve směru hodinových ručiček, dokud nezapadne do správné pozice.
3. Připojte konektor na měřič tlaku k rozhraní (USB Link, aj.).

[Poznámka: Xplorer může být použit pro sběr dat pro tlak, nikoliv však pro sběr dechových dat.

(Podrobnější informace o tlaku naleznete na rubové straně této karty).

4. Na tlakovacím balonku otočte knoflíkem naplno ve směru hodinových ručiček tak, aby byl zcela uzavřen.
5. Stlačte tlakovací balonek přibližně 10-20x, aby došlo k nafouknutí gumového vaku. (**VAROVÁNÍ:** Zamezte přefouknutí! Přečtěte si pozorně bezpečnostní pokyny na levé straně této karty.) Po nafouknutí vaku bude pás obepínat váš hrudník těsněji.
6. V programu DataStudio, použijte okno Calculator pomocí kterého vytvoříte rovnici pro dechovou frekvenci (viz podrobnější pokyny na kartě 1B.)
7. Stisknutím tlačítka **Start** spustíte sběr dat. Sběr dat ukončíte stisknutím tlačítka **Stop**.
8. Pás vyfoukněte: otočte knoflíkem na tlakovacím balonku proti směru hodinových ručiček, tak dojde k otevření ventilků. Rukou stlačte vak tak, aby se zcela vyfoukl. Odpojte rychlokonektor od portu jeho otočením proti směru hodinových ručiček.



Obr. 2

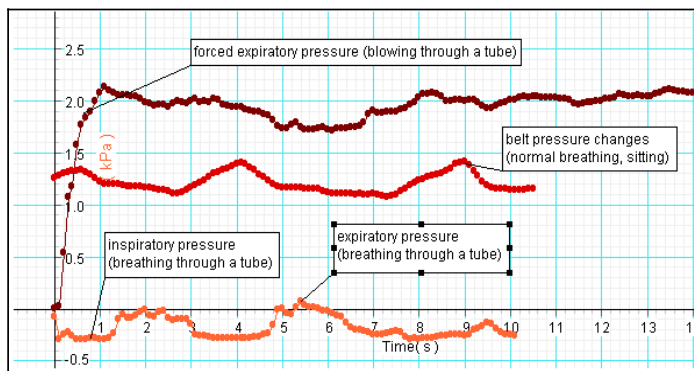
Zaznamenání změn tlaku plic pomocí měřiče dechu

Měřičem lze měřit přímo tlak nadechovaného a vydechovaného vzduchu tak, že studenti dýchají skrz plastickou trubičku (za použití trubiček a konektorů, které tvoří součást příslušenství) připojenou k senzoru relativního tlaku. Odpojte senzor relativního tlaku od monitorovacího pásu, připojte ho k plastické trubičce a nechte studenta dýchat skrz tuto trubičku. Tlak v plicích (v plicních sklípcích – vzduchem naplněných váčcích) během normálního nádechu klesne přibližně o 1 mmHg a vzroste přibližně o 1 mm Hg během normálního výdechu. (**VAROVÁNÍ:** Nasávání přímo z trubičky není doporučeno, mohlo by dojít k vytvoření podtlaku v měřiči. V rámci prevence dbejte také na to, aby trubička a konektor byly vždy před a po použití vymyty a vydesinfikovány, a to i mezi použitím jednotlivými studenty.)

Poznámka: Je-li pás připojen k senzoru relativního tlaku, měří senzor tlak ve vaku nafukovacího pásu podle toho, jak se plíce roztahují a stahují. Tlak plic a rozpínání hrudního koše způsobuje změnu tlaku proti vaku pásu, ale měřený tlak neodpovídá okamžité změně tlaku v plicích (každá kladná změna tlaku v monitorovacím pásu odpovídá záporné změně tlaku v plicích a opačně).

tlak při nuceném výdechu (přes trubičku)
změny tlaku pásu (klidové dýchání, poloha v sedě)
tlak při nádechu (dýchání skrz trubičku)
tlak při výdechu (dýchání skrz trubičku)

Ukázka dat získaných měřičem dechu



Tipy pro použití měřiče dechu

1. Nepoužívejte senzor tlaku v blízkosti nápojů nebo jiných tekutin. Dbejte, aby se voda nebo jiná tekutina nedostala do tlakovacího balonku nebo vaku nafukovacího pásu. Jakákoliv tekutina trvale poškodí senzor tlaku, ovlivní také správné nafukování vaku nafukovacího pásu.
2. Před každým během dat zkontrolujte, že ventilek tlakovacího balonku je zcela zavřen. V případě, že ventilek zůstane částečně otevřen, při úniku vzduchu z pásu může dojít ke zkreslení výsledků.
3. Pro zajištění konzistentních výsledků před každým měřením zkontrolujte, že tlak v nafukovacím pásu je na stejné počáteční základní úrovni.
4. Používáte-li senzor s PASPORT Xplorer, lze na displeji zobrazovat pouze údaje o tlaku. Údaje o frekvenci dýchání není možné na displeji Xploreru zobrazit.

Změny tlaku v průběhu dýchání

Pohyb bránice odráží dýchání – mění se

velikost hrudníku. V průběhu nádechu se plíce vzduchem roztahují, bránice se pohybuje směrem dolů v břišní dutině, zvětšuje se prostor a snižuje se tlak v hrudníku (obr. 3). V průběhu výdechu je tlak v plicích vyšší než atmosférický tlak vzduchu, plíce smršťováním vypuzují vzduch, bránice se pohybuje vzhůru směrem k hrudníku.

