

## Senzor rozpuštěného kyslíku PS-2108

### Technické specifikace:

**Rozsah senzoru:** 0 mg/L to 20 mg/L

**Přesnost:**  $\pm 10\%$  zvoleného rozsahu

**Rozlišení:** 0.01 mg/L

**Max. vzorkovací frekvence:** 20 Hz

**Nastavená vzorkovací frekvence:** 2 Hz

**Odezva:** 98 % do 60 sekund

**Operační rozsah:** 0 – 50 °C

**Teplotní kompenzace:** 10 – 40 °C

**Katoda:** Pt, **Anoda:** Ag/AgCl



### Senzor rozpuštěného kyslíku – jak rychle začít:

**POZOR!** Před prvním měřením naplňte kryt elektrody elektrolytickým roztokem. Více na třetí stránce – změna elektrolytických roztoků.

PS-2108 Dissolved Oxygen senzor měří množství rozpuštěného kyslíku ve vodě (mg/l nebo %) a v roztocích.

### Další potřebné vybavení:

PASPORT™ USB interface (např. USB link PS-2100 nebo PS – 2000 či PS – 2002 Xplorer), EZscreen či DataStudio software (verze 1.5.3 či vyšší)

### Nastavení:

1. Připojte USB LINK k USB portu počítače.
2. Připojte senzor do USB linku.
3. Jakmile počítač rozpozná nové zařízení, spustí se automaticky okno PASPORTAL. Zvolte DataStudio či EZscreen...

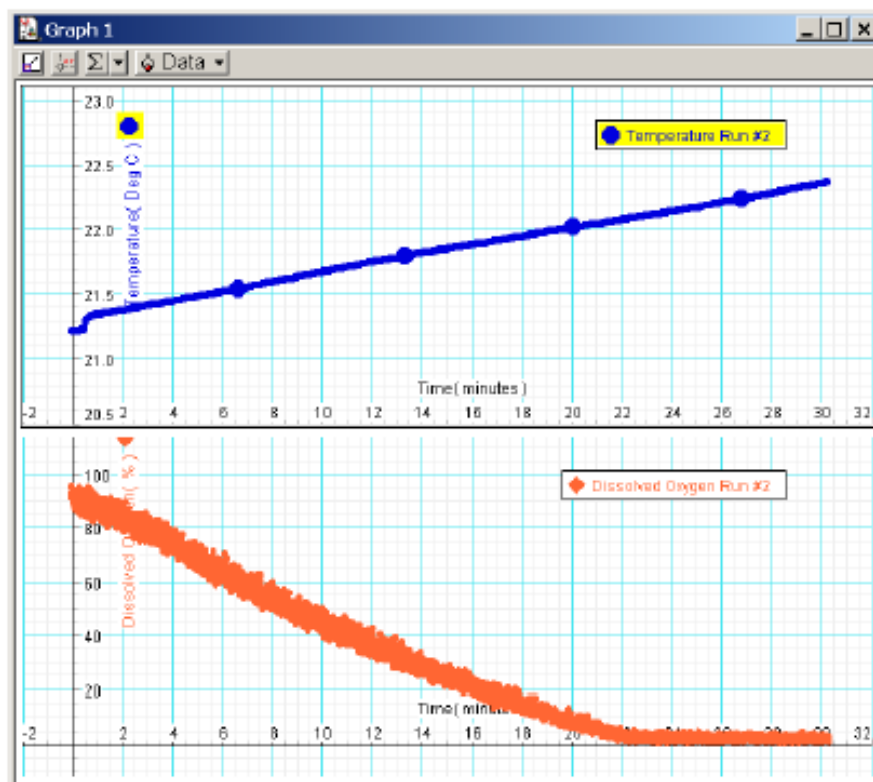


**Aktivita – buněčné dýchání****Potřebné vybavení:**

- Senzor (PS-2108) s elektrodou.
- Teplotní senzor (PS-2125) nebo teploměr.
- PASPORT interface (**Xplorer** (PS-2002), USB Link (PS-2100), atd.)
- DataStudio software (CI-6870C).
- 400 mL destilované nebo deionizované vody.
- Cukr (sacharóza), 5 gramů.
- 5 ml aktivní drožděvé suspenze.
- Držáčky dvou sond.
- Laboratorní nádoby: 1l nádobu s víčkem, 400ml a 600ml ocejchované nádoby, zkumavka, skleněná míchací tyčinka.
- Nádoba na opláchnutí senzorů.

**Měření:**

1. Připojte Senzor rozpuštěného kyslíku do USB a spusťte DataStudio.
2. Litrovou nádobu naplňte 400ml destilované vody.
3. Víčkem ji těsně uzavřete a důkladně ji protřepejtepo dobu 10 sekund, aby se voda okysličila.
4. Okysličenou vodu vlijte do 600ml nádoby a rozpust'ě v ní 5 g cukru.
5. Do roztoku vložte teplotní senzor. Roztok pomalu míchejte.
6. Stiskněte Start. Pokračujte v míchání. Po 30 sekundách přidejte do roztoku 5 ml aktivního droždí. Pokračujte v míchání.
7. Nahrávejte data, dokud se hodnota rozpuštěného kyslíku neustálí na jedné úrovni (cca 10minut).
8. Po uplynutí této doby stiskněte Stop.
9. Pokud vám to čas dovolí, opakujte pokus s různými počátečními teplotami destilované vody.



Měření se senzorem rozpuštěného kyslíku v prostředí DataStudio.

### Kalibrace senzoru:

#### Potřebné vybavení (kalibrace v DataStudio):

1 PASPORT senzor rozpuštěného kyslíku (PS-2108), 1 nádobka na uložení sondy, DataStudio software (version 1.5.3 či vyšší) nebo PASPORT **Xplorer** (PS-2000), deionizovaná voda. (Vhodné je také použít: Barometer (PS-2113) a teplotní senzor (PS-2125) pro kalibraci s uvažováním specifického barometrického tlaku a teploty.)

**Upozornění:** Po zazátkování nechte senzor po dobu 2 minut v klidu, aby přešel do rovnováhy.

#### Vyvážení sondy ve vzduchu o 100% vlhkosti:

1. Do čisté nádobky na uložení sondy vlijte 5 ml deionizované vody.
2. Uzavřete nádobku sondou tak, aby hladina vody byla cca 2 cm pod sondou.
3. Protřepejte intenzivně vodu v nádobce (po dobu alespoň 10 sekund), skleptejte kapičky, které na senzoru ulpěly. Voda je nasycena.

#### Kalibrace procentuální (%) saturace (nasycení):



1. Vložte senzor do nasycené vody. (Viz výše.)
2. V DataStudio Stiskněte Setup.
3. V okně Setup zvolte procentuální saturaci.
4. Stiskněte Calibrate. Přednastavená hodnota saturace je 100%.

5. Až aktuální hodnota bude dosažena, stiskněte Set a OK.




**Potřebné vybavení (kalibrace s Xplorerem):** PS-2108 senzor, PASPORT Xplorer.

**Postup:**

**Kalibrace procentuální (%) saturace (nasycení):**

1. Zapněte Xplorer.
2. Připojte senzor do Xploreru.
3. Stiskněte Display  v nabídce „Calibrate“.
4. Stiskněte Plus (+) a vyberte % jako měřicí jednotku.
5. Vložte senzor do 100% saturované vody.
6. Sledujte display Xploreru. Až se hodnota nastaví stiskněte Check .
7. Znovu rychle zmáčkněte totéž tlačítko pro uložení nové kalibrace.
8. Pro opuštění kalibračního režimu stiskněte Display.

**Jednobodová kalibrace (mg/l rozpuštěného O<sub>2</sub>) (pomocí Xploreru):**

1. Získejte hodnoty pro aktuální atmosférický tlak a teplotu v místě experimentu (můžete využít informace ze senzoru PS-2113A nebo informace z místní hvězdárny).
2. Pomocí tabulky v příloze originálního návodu k O<sub>2</sub> senzoru nalezněte koncentraci rozpuštěného kyslíku (mg/l) ve vodě při aktuální hodnotě tlaku a teploty.
3. Např. při teplotě 25°C a tlaku 101,325 kPa je množství rozpuštěného kyslíku ve vodě při 100% nasycení 8,2 mg/l.
4. Xplorer GLX máte propojený s O<sub>2</sub> senzorem a O<sub>2</sub> sondou. Zapněte Xplorer (Power button vpravo dole). Sonda O<sub>2</sub> je ponořena (kovový proužek teplotní kompenzace je pod hladinou) do vzorku vody za dané teploty a tlaku. Teplotu vzorku vody můžete ověřit připojením teplotní sondy a jejím okamžitým změřením.
5. Na základní obrazovce zmáčkněte F4 (Sensors). Znovu zmáčkněte F4 (Sensors) a pomocí šipek a tlačítka  vyberte možnost kalibrace (Calibrate.).
6. Zde musí být předvolba Dissolved Oxygen (mg/l). Pomocí šipky najděte řádek Pt2 (mg/l) a zmáčkněte tlačítko . Napište sem aktuální hodnotu rozpuštěného kyslíku podle tabulky vzhledem k teplotě a tlaku prostředí.
7. Pomocí šipky přejděte o řádek níže a zmáčkněte tlačítko . Zmáčkněte F4 (Read pt2). Zmáčkněte F1 (OK). Pomocí tlačítka Home screen se vraťte na základní obrazovku. Kalibrace je provedena.

**Při správné hodnoty měření, dodržujte následující pokyny:**

- Náplň vždy před kalibrací a před prvním měřením vyměňte.
- Pro dosažení lepších výsledků míchejte roztok během měření. Molekuly kyslíku pak sonda zaznamená dříve, než vytékají zpět do vzduchu.
- Vyvarujte se umístění do žíravého prostředí.
- Dávejte pozor na dotyk sondy se dnem či stěnami nádoby. Membrána sondy je křehká a může se poškodit.
- Nedoporučujeme měřit v prostředí s rychle se měnící teplotou. Rychle se měnící a velké změny teploty mohou vést k nepřesnostem v měření.

- Neměřte ve vysoce slaném prostředí (jako je např. mořská voda).

### **Faktory ovlivňující senzor:**

Mezi faktory, které ovlivňují naměřené hodnoty, patří atmosférický tlak a teplota, nadmořská výška či slanost vzorku.

Pokud chcete měřit množství rozpuštěného kyslíku v jednotkách mg/l, kalibrujte senzor také v těchto jednotkách. Tato kalibrace vyžaduje nastavení právě výše uvedených veličin.

(Měření saturace v procentuálním zobrazení je však vhodné použít pro komparativní experimenty, kdy sledujeme relativní změny koncentrace rozpuštěného kyslíku.)

### **Údržba senzoru:**

#### **Výměna elektrolytického roztoku**

Pravidelně měňte elektrolyt a čistěte stříbrnou elektrodu sondy.

#### **Postup výměny elektrolytu a čištění sondy:**

1. Rozšroubujte sondu a sundejte kryt cartridge. (Pozn. sondu uchopte nad nerezovým kroužkem.
2. Opláchněte a osušte kryt cartridge.
3. Opláchněte elektrodu v deionizované vodě. Zkontrolujte stříbrnou část elektrody: pokud se vám zdá být matná či zakalená, otřete ji papírovým ubrouskem. Dejte pozor, abyste nestírali skleněnou část elektrody.
4. Naplňte stříkačku 10 ml roztoku, který je poskytován se senzorem. Nenamíchejte bubliny.
5. Vložte stříkačku do cartridge tak, abyste byli co nejbližší membrány, ale abyste se jí nedotýkali. Pomalu naplňte cartridge tak, aby hladina roztoku dosáhla cca 5mm od okraje krytu.
6. Protřeste cartridge po jejím naplnění tak, abyste uvolnili všechny bubliny.
7. Vyměňte cartridge, osušte ji papírovým ubrouskem. Nedotýkejte se membrány.

#### **Výměna membrány**

#### **Pokud je membrána poškozena, vyměňte ji následujícím způsobem:**

1. Opakujte kroky 1 – 3 z pokynů pro výměnu elektrolytu.
2. Vymáčkněte membránu z usazení.
3. Prohlédněte těsnicí kroužek a vyměňte jej v případě poškození.
4. Vtlačte vyměněnou membránu až na konec nábojnice s těsnícím kroužkem.
5. Opakujte kroky 4 – 7 z pokynů pro výměnu elektrolytu.

#### **Výměna těsnicího kroužku**

Těsnicí kroužek zřídka vyžaduje výměnu. Pokud je však poškozen nebo prosakuje, postupujte následovně:

Po vyjmutí náboje membrány vyjměte za pomoci dvou pinzet těsnicí kroužek a nahraďte jej novým. Zařízení sestavte dle pokynů 4 – 7 z pokynů pro výměnu elektrolytu.

**Skladování****Krátkodobé uložení:**

Uchovávejte sondu v nádobce s 10 ml deionizované vody.

**Krátkodobé suché uložení:**

1. Vypláchněte krytku sondy a jemným vyklepáním či protřepáním ji osušte.
2. Vyprázdněte a v případě nutnosti vypláchněte skladovací nádobku elektrody.
3. Očištěnou a osušenou sondu vložte do čisté a suché skladovací nádoby.
4. Uzavřete sondu s nádobkou do úložné přepravy či tašky. (Uložení sondy v suché skladovací nádobce chrání blánu před poškozením.)

**Dlouhodobé uskladnění:**

1. Vyprázdněte náboj sondy a očistěte elektrodu (postupujte dle návodu na výměnu elektrolytu, s výjimkou jeho opětovného naplnění).
2. Vyčistěte případné oxidace na elektrodě a vyměňte suchou catridge.
3. Vložte sondu do prázdné skladovací nádoby.

**Problémy:**

Pokud sonda neměří správně, odstraňte závadu

1. výměnou roztoku elektrolytu,
2. výměnou membrány,
3. výměnou těsnícího kroužku.

Pokud sonda stále neměří tak, jak by měla, obraťte se na PASCO technickou podporu: [info@pasco.cz](mailto:info@pasco.cz).