Czujnik pH/POR/EJ Temperatury

PS-2147



Zestaw zawiera
Czujnik Temperatury pH/POR/EJ
Szybka sonda temperatury (PS-2135)
Elektroda pH (PS-2573)

Wymagane oprzyrządowanie*
Interfejs PASCO
Program do zbierania danych PASCO

**Więcej informacji w katalogu PASCO lub na stronie internetowej PASCO www.pasco.com.*

Zalecane oprzyrządowanie*
Przedłużacz (PS-2500)

Wprowadzenie

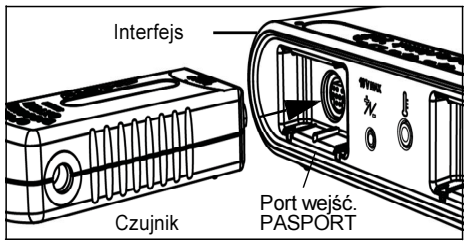
Czujnik pH/POR/EJ Temperatury PS-2147 to czujnik wielopomiarowy, obsługujący standardowe złączki BNC oraz pracujący z elektrodami pH, redoks i jonoselektywnymi (EJ), produkcji PASCO i przemysłowymi

Czujnik jest również w stanie mierzyć temperaturę dzięki załączonej Szybkiej sondzie temperatury.

Czujnik zaprojektowano do pracy z interfejsem kompatybilnym z PASPORT (np. Interfejsem UniwersalnymUI-5100850 lub PS-2011 SPARKlink Air) oraz programami do zbierania danych PASCO (np. PASCO Capstone lub SPARKvue HD).

Ustawienie czujnika

- Namocz końcówkę Elektrody pH w wodzie destylowanej lub dejonizowanej przez 5-10 minut.
- Podłącz złączkę BNC Elektrody pH do portu BNC czujnika i/lub podłącz 3,6 mm wtyczkę stereo Sondy temperatury do gniazda w czujniku.
- Podłącz czujnik do portu wejściowego interfejsu kompatybilnego z PASPORT.



www.pasco.com.pl

UWAGA: Jeżeli czujnik musi znajdować się dalej od interfejsu, podłącz do niego przedłużacz (opcjonalny), a następnie połącz przedłużacz do interfejsu.

NIEBEZPIECZEŃSTWO!
Podczas pracy z chemikaliami zawsze zakładaj ochronne gogle, rękawice i fartuch.

Ćwiczenie (Zob. Załącznik C)

Przeprowadzanie pomiarów

W programie PASCO Capstone

- Uruchom program do zbierania danych PASCO.
- Kliknij ikonkę "Ustawienia Sprzętowe" w palecie Narzędzia, aby otworzyć panel ustawień. Sprawdź, czy ikona Czujnika pojawia się w interfejsie.
- Kliknij jeden ze wzorów wyświetlania lub kliknij dwa razy ikonkę „Ekrany", aby otworzyć wyświetlanie danych.
- Kliknij "Zapisz" ( ) by rozpocząć zbieranie danych.

W programie SPARKvue

- Podłącz czujnik do interfejsu kompatybilnego ze SPARKvue i uruchom program. Otworzy się ekran parametrów czujnika z dostępnymi pomiarami.
- Na ekranie parametrów dotknij nazwy pomiaru, a następnie "Pokaż", aby otworzyć wykres.
- Dotknij "Start"( ) by rozpocząć zbieranie danych.

W SPARK Science Learning System

- Podłącz czujnik do jednego z dwóch portów wejściowych PASPORT na górnej ściance SPARK SLS. Włącz interfejs.
- Na ekranie z dostępnymi pomiarami dotknij jeden z nich by go wybrać, a następnie dotknij "Pokaż" by otworzyć wykres.
- Na ekranie wykresu dotknij "Start" ( ) by rozpocząć zbieranie danych.

W Xplorerze GLX

- Włącz Xplorer GLX i podłącz czujnik do portu na górnej ściance. Automatycznie otworzy się wyświetlacz cyfrowy pH, pokazujący monitorowane dane.
- Wciśnij **Start/Stop** ( ), aby rozpocząć zbieranie danych. Ponowne wciśnięcie zakończy proces.

Temperatura

Wykorzystaj tę funkcję do zmierzenia temperatury cieczy lub ciała. Pomiar może być wyświetlany w °C, °F oraz K. Pomiar można przeprowadzić za pomocą załączonej Szybkiej Sondy Temperatury lub innej sondy, np. Sondy Temp. ze stali nierdzewnej (PS-2153) lub Sondy Temp. Skóry/Powierzchni (PS-2131). Do czujnika można też podłączyć urządzenia PASCO wyposażone w termistor 10 kΩ.

Czujnik automatycznie wykrywa podłączoną sondę temperatury, zbieranie danych możliwe jest wyłącznie po jej podłączeniu.

Pomiar temperatury

Aby zmierzyć temperaturę, podłącz sondę i rozpocznij zbieranie danych. Zanurz końcówkę sondy w cieczy lub przyłóż ją do ciała. Załączona sonda ze stali nierdzewnej może być wykorzystywane zarówno w suchym otoczeniu, jak i w cieczach, np. wodzie i innych delikatnych roztworach i chemikaliach.

Rada: Aby uzyskać wyższą odporność chemiczną, zastosuj Osłonę Teflonową® (CI-6549).

Kalibracja temperatury

Pomiar temperatury może zostać skalibrowany, jednakże w większości przypadków nie jest to wymagane. Wykonaj kalibrację dwupunktową z dwoma standardami o znanej temperaturze. Instrukcje kalibracji czujnika znajdują się w Załącznikach.

pH/EJ/POR

Wejście pH/EJ/POR czujnika to wyspecjalizowany czujnik napięcia. Złączka BNC pozwala na podłączenie załączonej elektrody pH, a także elektrody jonoselektywnej (EJ) oraz elektrod oksydacyjno-redukcyjnych (POR) (zob. Załącznik B). Czujnik mierzy napięcie wytworzone przez elektrody. Podczas korzystania z elektrody pH, czujnik oblicza również pH na podstawie odczytu napięcia.
Podłącz elektrodę pH (lub innego typu) do portu pH/EJ/POR i rozpocznij zbieranie danych. Na komputerze lub interfejsie wyświetl pomiar **napięcia EJ** (dostępny dla elektrod pH, POR oraz EJ) lub pomiar **pH** dla obliczanego pH (jeśli podłączona jest elektroda pH).

Kalibracja EJ/POR

Dokładne instrukcje kalibracji elektrod EJ oraz POR dostarczane są z elektrodami. Należy przygotować lub zakupić roztwory standardowe dla każdej sondy EJ. Powinny być one dostępne w sklepach z chemikaliami.

Pomiar pH

Elektroda pH wytwarza napięcie proporcjonalne do pH roztworu, w którym została zanurzona. Wartość napięcia jest mierzona przez czujnik, który oblicza pH.
Odkręć i zdejmij buteleczkę z elektrody (uważaj by nie rozlać roztworu). Przesuń uszczelkę I nakrętkę w górę uchwytu elektrody. Opłucz końcówkę elektrody wodą destylowaną. Jeśli na elektrodzie widać bąbelki, potrząśnij nią delikatnie w dół (jak przy strząsaniu termometru). Rozpocznij zbieranie danych. Umieść końcówkę elektrody w roztworze i poczekaj na ustabilizowanie się odczytu. Przed zbadaniem kolejnego roztworu, opłucz elektrodę wodą destylowaną.

Kalibracja pH

Pomiar pH może zostać skalibrowany, jednakże w większości przypadków nie jest to wymagane. Wykonaj kalibrację dwupunktową

www.pasco.com.pl

z dwoma standardami o znanym pH. Instrukcje kalibracji czujnika znajdują się w Załącznikach.

Konserwacja i przechowywanie elektrody pH

Czyszczenie

Jeśli elektroda pH zostanie zanieczyszczona, oczyść ją za pomocą jednej z poniższych metod. Po każdej z procedur namocz sondę w roztworze buforowym o pH 7 przez 30 minut.

- **Zanieczyszczenia ogólne:** Namocz elektrodę w 0,1-molowym kwasie solnym (HCl) przez 15 minut.
- **Osady białkowe:** Namocz elektrodę w roztworze 1% pepsyny w 0,1-molowym HCl.
- **Osady nieorganiczne:** Opłucz elektrodę 0,1-molowym roztworem EDTA tetrasodu.
- **Warstwa smaru/tłuszczu:** Ostrożnie przemyj elektrodę delikatnym detergentem lub rozpuszczalnikiem przeznaczonym do danego zabrudzenia.
- **Nieznane zanieczyszczenie:** Namocz elektrodę na zmianę w 12-molowym wodorotlenku sodu (NaOH) i 1-molowym HCl. Zostaw elektrodę w każdym roztworze przez minutę. Przed przełożeniem do drugiego roztworu dokładnie opłucz. Zakończ procedurę w HCl. (NaOH wytrawia szkło, a HCl przywraca jony wodorowe na powierzchnię.)

Jeśli powyższe sposoby zawiodą, wymień elektrodę na Elektrodę pH PS-2573 (lub równoważną).

Przechowywanie

Przechowuj elektrodę w załączonej buteleczce z jednym z poniższych roztworów. (Nie zostawiaj elektrody w wodzie destylowanej.)

- **Krótkoterminowe** (do tygodnia): roztwór buforowy pH 4 lub woda z kranu.
- **Długoterminowe** (powyżej tygodnia): roztwór buforowy pH 4 z dodatkiem 1 g chlorku potasu (KCl) na 100 ml.

Przywracanie sprawności elektrody

Zastosuj poniższą procedurę aby poprawić czas reakcji elektrody lub nawilżyć membranę po przechowywaniu w suchym środowisku.

1. Oczyść membranę na co najmniej jeden z poniższych sposobów:

- Elektrodę zanieczyszczoną białkiem namocz w roztworze 1% pepsyny w 0,1-molowym kwasie solnym (HCl).
- Elektrodę zanieczyszczoną osadami nieorganicznymi opłucz roztworem 0,1 M EDTA tetrasodu.
- Elektrodę zanieczyszczoną tłuszczem lub smarem przemyj delikatnym detergentem lub rozpuszczalnikiem przeznaczonym dla danego zabrudzenia.
- Elektrodę o niskim czasie reakcji namocz na zmianę w 12 M NaOH (wodorotlenku sodu) i 1 M HCl (kwasu solnego). Zostaw ją w każdym roztworze na minutę. Opłucz dokładnie przed przełożeniem do drugiego roztworu, zakończ procedurę w HCl.

2. Namocz elektrodę w 0,1 M kwasu solnego (HCl) na 15 minut.

3. Namocz elektrodę w roztworze buforowym pH 7 na 30 minut.

Specyfikacja

Specyfikacja czujnika	
pH: **Zakres: 0 do 14** **Dokładność: ±0,1** **Rozdzielczość: 0,01** **Zakres temperatury: -4°C do +80°C**	**POR oraz EJ:** **Zakres: -2000 mV do +2000 mV** **Dokładność: ±2,0 mV** **Rozdzielczość: 0,05 mV**
Specyfikacja sondy	
Szybka Sonda Temperatury (PS-2135): **Zakres: -10°C do +70°C** **Dokładność: ±0,5°C** **Rozdzielczość: 0,0025°C** **Budowa: Wodoodporna końcówka PVC z termistorem 10KΩ**	**Elektroda pH (PS-2573):** **Zakres: 0 do 12** **Dokładność: ±0,1 po kalibracji** **Rozdzielczość: 0,01** **Budowa: Elektroda podwójna z żelowym systemem referencyjnym.**

Więcej informacji

Najnowsze informacje o czujniku znajdziesz na stronie www.pasco.com po wpisaniu w wyszukiwarkę "PS-2147".

Wsparcie techniczne

Pomoc w sprawie dowolnego produktu PASCO:

Adres: PASCO scientific
10101 Foothills Blvd.
Roseville, CA 95747-7100

Tel.: +1 916-462-8384 (świat)
877-373-0300 (USA)

E-mail: support@pasco.com

Internet: www.pasco.com

www.pasco.com.pl

Ograniczona gwarancja Warunki gwarancji znajdują się w katalogu PASCO. **Prawa autorskie** *Instrukcja obsługi* PASCO scientific objęta jest zastrzeżonymi prawami autorskimi. Instytucje non-profit oraz edukacyjne mają prawo do kopiowania dowolnych fragmentów tej instrukcji wyłącznie do celów laboratoryjnych i edukacyjnych. Sprzedaż kopii zabroniona.
Kopiowanie instrukcji do innych celów bez zgody PASCO scientific zabronione. **Znaki handlowe** PASCO, PASCO Capstone, PASPORT, SPARK Science Learning System, SPARK SLS, oraz SPARKvue są zarejestrowanymi znakami handlowymi będącymi własnością PASCO scientific w Stanach Zjednoczonych i/lub innych krajach. Więcej informacji znaleźć można na www.pasco.com/legal.

Instrukcje usuwania po zakończeniu eksploatacji:

Niniejszy produkt elektroniczny podlega przepisom utylizacji i recyklingu stosownym dla państwa/regionu. Odpowiedzialność za utylizację bądź recykling zgodnie z przepisami ciąży na użytkowniku – upewnij się, że utylizując produkt chronisz środowisko i ludzkie zdrowie. Informacji o utylizacji/recyklingu zasięgnąć można w lokalnym przedsiębiorstwie oczyszczania miasta lub u sprzedawcy.

Europejski symbol WEEE/ZSEE (Waste Electronic and Electrical Equipment/ Zużyty Sprzęt Elektryczny i Elektroniczny) (po prawej) znajdujący się na produkcie lub opakowaniu oznacza, że nie wolno wyrzucać tego produktu z innymi odpadami.

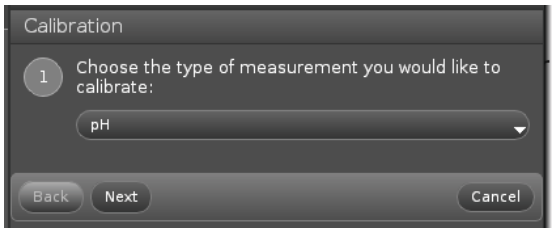


Załącznik A: Kalibracja

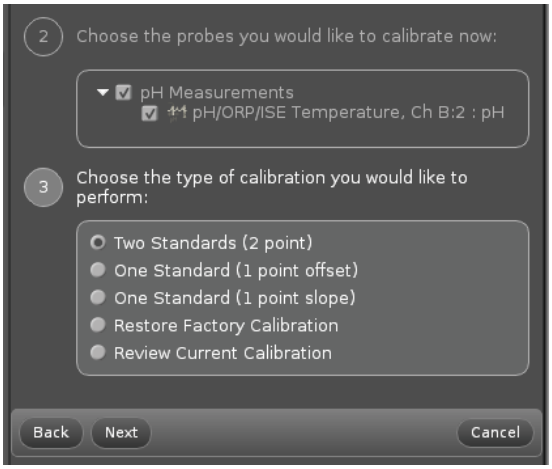
Kalibracja zwykle nie jest wymagana, szczególnie kiedy mierzy się zmiany pH, a nie jego wartość absolutną. W celu osiągnięcia dokładnych wyników należy najpierw skalibrować czujnik. Potrzebne będą dwa roztwory buforowe (w tym przykładzie o pH 4 oraz pH 7) oraz woda destylowana. Roztwory powinny mieć taką temperaturę, jak roztwory pomiarowe. Proces kalibracji zależy od programu bądź rejestratora. Dokładniejsze instrukcje znajdziesz w dokumentacji swojego programu lub rejestratora.

Kalibracja w PASCO Capstone

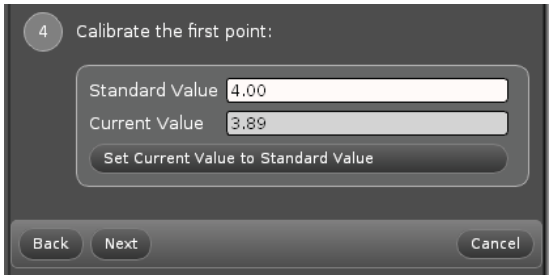
W programie PASCO Capstone kliknij ikonę "Kalibracja" w palecie Narzędzia, by otworzyć panel "Kalibracja".



- W Kroku 1 automatycznie wybiera się pomiar "pH". Kliknij "Dalej" by otworzyć drugi i trzeci krok.



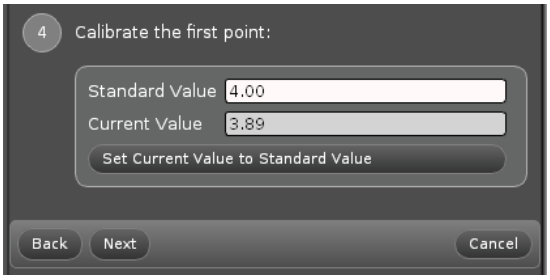
- W Kroku 2 czujnik "pH/POR/EJ Temperatury" jest już wybrany.
- W Kroku 3 sprawdź, czy zaznaczony typ kalibracji to "Dwa standardy (2-punktowa)". Kliknij "Dalej" by przejść do kroku 4.



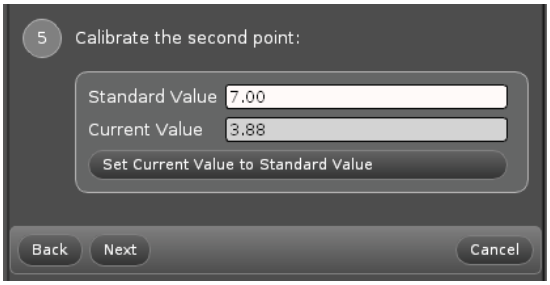
- W Kroku 4 należy skalibrować 1. punkt. Włóż elektrodę pH w roztworze o pH 4. Poczekaj na ustabilizowanie się wyniku i kliknij "Ustaw obecną

www.pasco.com.pl

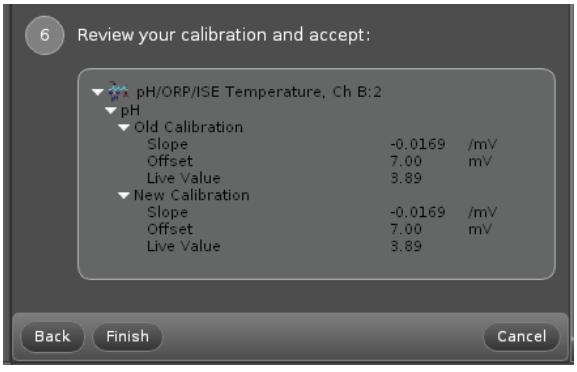
wartość jako standardową". Kliknij "Dalej" by przejść do kolejnego kroku.



- W Kroku 5 należy skalibrować 2. punkt. Włóż elektrodę pH do roztworu o pH 7. Poczekaj na ustabilizowanie się wyniku i kliknij "Ustaw obecną wartość jako standardową". Kliknij "Dalej".



- Krok 6 to sprawdzenie kalibracji. Po sprawdzeniu kliknij "Zakończ".



- Kliknij ikonę "Kalibracja" w palecie Narzędzia by zamknąć panel kalibracji.

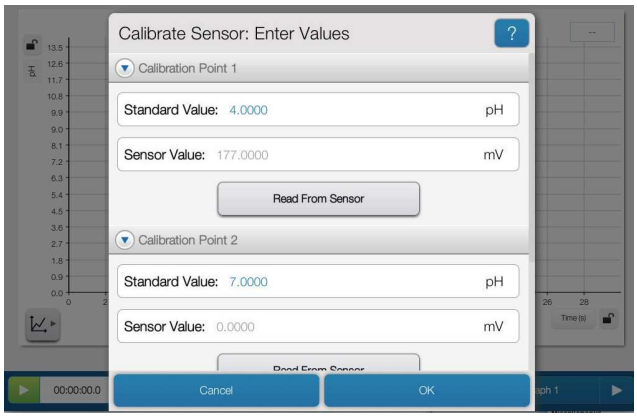
Kalibracja w SPARKvue HD

Możesz wykorzystać program SPARKvue HD jeśli korzystasz z Czujnika pH/POR/EJ Temperatury połączonego z interfejsem kompatybilnym z PASPORT, podłączonym do komputera lub urządzenia mobilnego sparowanego z bezprzewodowym interfejsem PASCO, np. AirLink2 lub SPARKlink Air.
Jeśli czujnik połączony jest z interfejsem PASPORT, uruchom SPARKvue na komputerze. Jeśli czujnik podłączony jest do interfejsu PASPORT, uruchom interfejs.

- Po uruchomieniu na ekranie wyświetli się lista pomiarów dostępnych dla czujnika.
- Dotknij 'pH" a następnie "Pokaż" by otworzyć wykres.
- Dotknij ikony Narzędzia doświadczenia by otworzyć menu narzędzi. Dotknij "Kalibracja czujnika" a następnie "Dalej".
- Ekran Kalibracja czujnika: Wybierz pomiar pokazuje Czujnik (pH/POR/EJ Temperatura), Pomiar (pH) oraz Typ kalibracji (2-punktowa (Dopasuj krzywą i odchylenie)). Dotknij 'Dalej",



- Otworzy się ekran kalibracja czujnika: Wprowadź wartości.



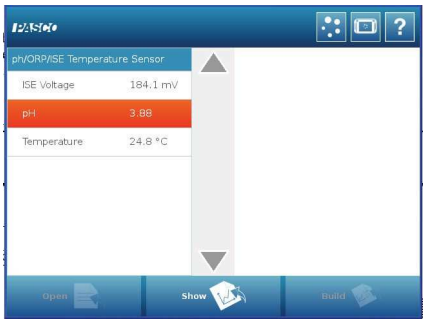
- Punkt kalibracji 1. Włóż elektrodę pH do roztworu buforowego pH 4. Poczekaj na ustabilizowanie się odczytu i dotknij "Odczytaj z czujnika".
- Punkt kalibracji 2. Włóż elektrodę pH do roztworu buforowego pH 7. Poczekaj na ustabilizowanie się odczytu i dotknij "Odczytaj z czujnika". Dotknij "OK" by wrócić do wykresu.

Kalibracja w SPARK SLS

Jeśli czujnik jest podłączony do interfejsu SPARK SLS działającego w trybie niezależnego rejestratora, uruchom interfejs.
Po uruchomieniu ekran SPARK SLS pokaże listę pomiarów dostępnych dla czujnika.

www.pasco.com.pl

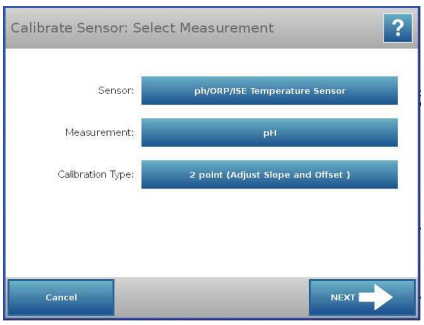
1. Przykładowo, dotknij “pH” a następnie “Pokaż”.



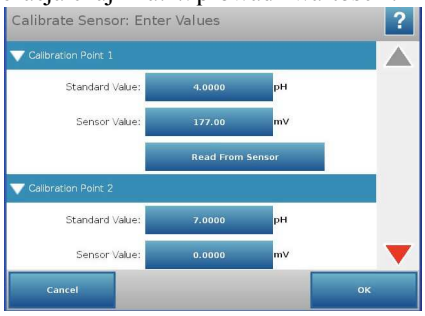
- Na ekranie pojawi się wykres temperatury do czasu.

2. Dotknij “Narzędzia doświadczenia” ( ) by otworzyć ekran narzędzi.

3. Na ekranie Narzędzia doświadczenia dotknij “Kalibracja czujnika” by otworzyć ekran Kalibracja czujnika: Wybierz pomiar.



Ekran Kalibracja czujnika: Wybierz pomiar pokazuje Czujnik (pH/POR/EJ Temperatura), Pomiar (pH) oraz Typ kalibracji (2-punktowa (Dopasuj krzywą i odchylenie)). Dotknij ‘Dalej” by otworzyć ekran “Kalibracja czujnika: Wprowadź wartości”.



4. Punkt kalibracji 1: włóż sondę do pierwszego “znanego standardu” – roztworu o pH 4. Odczekaj chwilę i dotknij “Odczytaj z czujnika”.

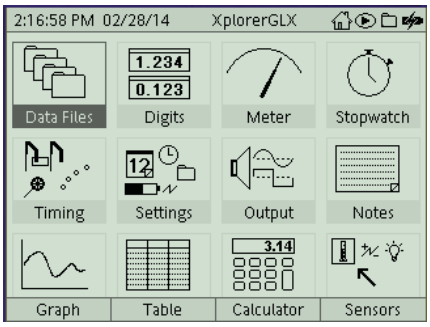
5. Punkt kalibracji 2: włóż sondę do drugiego “znanego standardu” – roztworu o pH 7. Dotknij strzałki w dół. Odczekaj chwilę i dotknij “Odczytaj z czujnika”.

6. Klikaj “OK” dopóki nie wrócisz do wykresu.

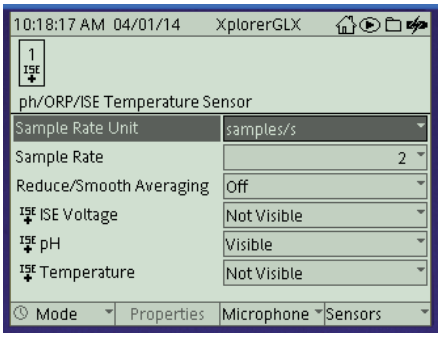
Kalibracja w Xplorerze GLX

Włącz rejestrator Xplorer GLX. Podłącz czujnik do jednego z portów wejść. PASPORT na górnej ściance.

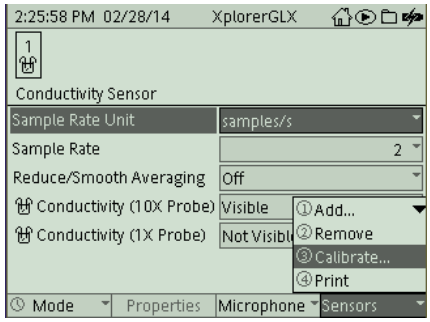
1. Wciśnij przycisk **Ekran główny (h)**.



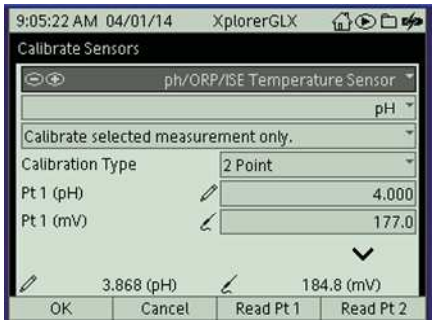
- Na klawiaturze wciśnij **F4 (I)**, otworzy się ekran **Czujniki**.



- Ponownie wciśnij **F4 (I)** by otworzyć menu **Czujników**. Za pomocą strzałki w dół **(d)** wybierz z menu “Kalibracja”.

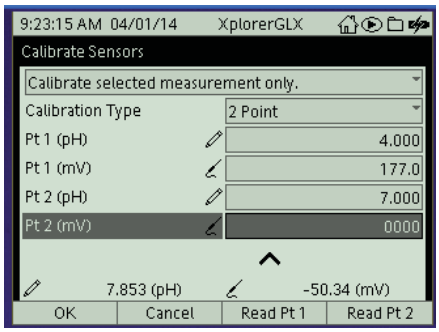


- Na ekranie **Kalibracja czujników** zaznaczony jest “Czujnik pH/ORT/EJ Temperatury”, a typ kalibracji to “2-punktowa”.



www.pasco.com.pl

- Za pomocą strzałki w dół (d) przewiń ekran do "Pkt. 2 (pH)" i Pkt. 2 (mV).



- "Pkt. 1": włóż sondę do pierwszego "znanego standardu" – roztworu o pH 4. Odczekaj chwilę i wciśnij **F3 (H)** by odczytać Pkt. 1
- "Pkt. 2": włóż sondę do drugiego "znanego standardu" – roztworu o pH 7. Odczekaj chwilę i wciśnij **F4 (I)** by odczytać Pkt. 2.
- Wciśnij **F1 (F)** by wybrać "OK". Wciśnij przycisk **Ekran główny (h)** by wrócić do ekranu głównego.

www.pasco.com.pl

Załącznik B: Produkty PASCO działające z Czujnikiem

Sondy temperatury	**Elektrody jonoselektywne**
Sonda Temp. ze stali nierdzewnej PS-2153	Chlorkowa CI-6732
Sonda Temp.Skóry/powierzchni PS-2131	Fluorowa CI-6728
Powiązany czujnik	Ołowiowa CI-6736
Licznik kropel PS-2117	Azotanowa CI-6736
Elektrody jonoselektywne	Potencjału Oksydacyjno-Redukcyjnego CI-6716
Amonowa EJ CI-6717	Potasowa CI-6733
WapniowaEJ CI-6727	Sodowa CI-6734
Dwutlenku węgla (w wodzie) EJ CI-6726	

Załącznik C: Ćwiczenia

Entalpia zobojętniania z pomiarem pH

Potrzebne będą:

Czujnik pH/POR/EJ PS-2147, elektroda pH, Szybka Sonda Temperatury, program do zbierania danych oraz interfejs PASCO, stojak, zacisk na elektrodę pH, mieszadło, mieszadełko, kalorymetr (albo dwa zestawione razem kubki styropianowe), pipeta 1 ml, kwas cytrynowy w proszku, waga do odmierzenia ± 0,01 g, cylinder miarowy 100 ml, woda dejonizowana. (Opcjonalnie): roztwór octu do ustabilizowania pH, roztwór 0,1 M NaOH

Procedura:

1. Wystaw chemikalia na kilka godzin, aby osiągnęły temperaturę pokojową.
2. Przygotuj 0,6 mM kwasu octowego przez dodanie 0,5 ml octu do 1 litra wody dejonizowanej i wyrównanie pH do 7,0 za pomocą kropli 0,1 M NaOH. Dodaj 100 ml 0,6 mM kwasu octowego do kalorymetra i mieszaj do ustabilizowania się temperatury.
3. Włóż sondę temperatury i elektrodę pH do roztworu. Monitoruj temperaturę roztworu w programie.
4. Odmierz 10 milimoli (ok. 1,9 g) sproszkowanego kwasu cytrynowego.
5. Przestań monitorować temperaturę po jej ustabilizowaniu.
6. Rozpocznij zbieranie danych i odczekaj minutę by ustalić linię odniesienia. Następnie dodaj do roztworu sproszkowany kwas cytrynowy.
7. pH i temperatura powinny ustabilizować się po dwóch minutach, możesz zakończyć doświadczenie.
8. (Opcjonalnie): Aby wyznaczyć ilość ciepła pochłoniętego przez kalorymetr, mieszadełko oraz elektrodę, powtórz kroki 1-5. Jako krok 6. dodaj znaną objętość nieco schłodzonej wody i obserwuj krzywą chłodzenia. Uzyskane informacje wraz z wcześniej zebranymi danymi pozwolą na wyznaczenie ciepła pochłoniętego przez mol kwasu.

www.pasco.com.pl