sense DISC

# Przewodnik użytkownika

VISION DISTRIBUTION

**WWW.VISION-DISTRIBUTION.PL**
Widok 53a, 62-800 Kalisz
Biuro / Office
e-mail: biuro@vision-distribution.pl
tel./fax: +48 62 741-46-36

## Odbiór zużytego sprzętu:

Zgodnie z art. 37 Ustawy z dnia 11 września 2015 r.
o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym:
Dystrybutor zobowiązany jest do nieodpłatnego odbioru zużytego sprzętu pochodzącego z gospodarstw domowych w punkcie sprzedaży.
Dystrybutor, dostarczając nabywcy sprzęt przeznaczony dla gospodarstw domowych, zobowiązany jest do nieodpłatnego odbioru zużytego sprzętu pochodzącego z gospodarstw domowych w miejscu dostawy tego sprzętu

Zwrotu można również dokonać w poniższych punktach:
http://www.auraeko.pl/punkty-zbiorki

Przekreślony symbol kosza na odpady oznacza, że oznaczony produkt nie może być wyrzucany wraz z odpadami komunalnymi z gospodarstwa domowego. Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny należy przekazać do przetwarzania i recyklingu zgodnie z obowiązującymi w danym kraju przepisami ochrony środowiska dotyczącymi gospodarowania odpadami. Selektywna zbiórka odpadów m.in. z gospodarstw domowych przyczynia się do zmniejszania ilości odpadów przekazanych na składowiska lub do spalarni oraz ograniczenia ich potencjalnego negatywnego wpływu na zdrowie ludzi i środowisko.

# Opis produktu

Sense Disc to nowa koncepcja przenośnego, cyfrowego laboratorium doświadczalnego z rozbudowanymi funkcjami, przeznaczonego do nauki eksperymentalnej dla szkół podstawowych i średnich. Wyposażony w bezprzewodowe czujniki, zapewnia proste i bezpieczne dla uczniów środowisko pracy do odkrywania świata nauki.

Sense Disc to rejestrator wielokanałowy, zaprojektowany w sposób prosty i przyjazny. Dostępnych jest aż 5 serii SenseDisc: Podstawowa, Zaawansowana, Bio-Chem, Fizyka, Środowisko. Każdy Sense Disc posiada wbudowany 3- osiowy akcelerometr, GPS, czujnik temperatury otoczenia i barometr, z możliwością rozbudowania go o dodatkowe 22 dostępnych czujników. Czujniki instaluje się wokół głównego rejestratora w sposób elastyczny; każdy z czujników posiada własny, niezależny port podłączenia.

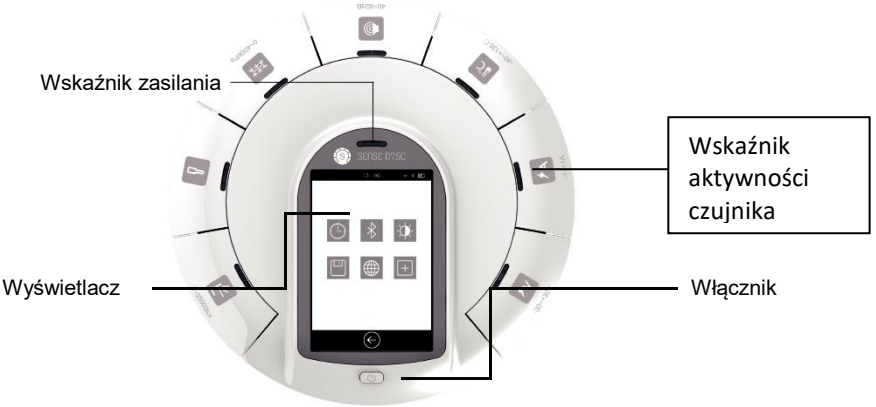
Sense Disc wyposażony jest w dotykowy ekran 3.5’ TFT 480*320 i wbudowaną baterię litową 1800mAh, która w trybie gotowości może działać ponad 6 miesięcy. Do wyboru są dwa tryby pracy: samodzielny (stand-alone) oraz pracy z urządzeniem zewnętrznym. Sense Disc posiada wsparcie dla systemów operacyjnych Windows, Android, Mac OSX i iOS oraz bezprzewodowe łączenie z urządzeniami zewnętrznymi przez Bluetooth.

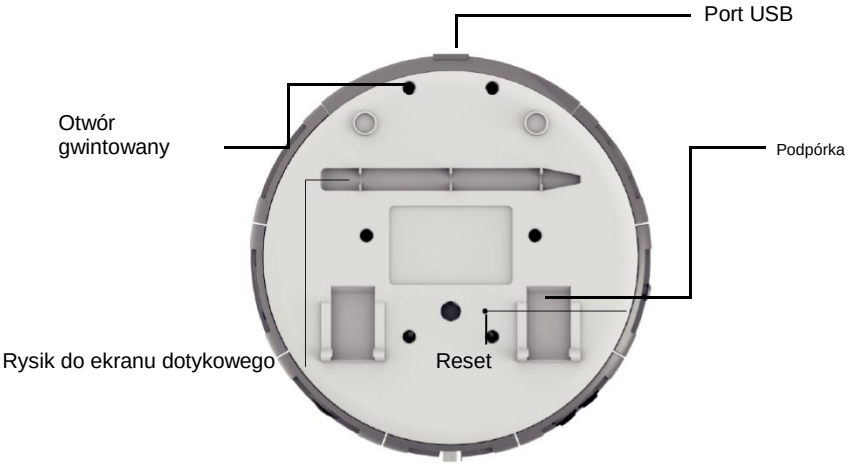
# Elementy zestawu

## Standardowa konfiguracja

| L.P. | Nazwa | Zdjęcie |
|---|---|---|
| 1. | Rejestrator Sense Disc | |
| 2. | Rysik do ekranu dotykowego | |
| 3. | Przewód USB | |
| 4. | Zasilacz | |
| 5. | Płyta CD z oprogramowaniem | |
| 6. | Instrukcja obsługi | |
| 7. | Torba | |

# Przyciski i porty



# Informacje systemowe

| | Specyfikacja |
|---|---|
| Systemy operacyjne | Praca samodzielna, Windows, iOS, Android, Mac |
| Wbudowane czujniki | Akcelerometr (3 osiowy), GPS, temperatura otoczenia, barometr |
| GPS | √ |
| Tryb pracy samodzielnej | √ |
| Maks. Szybkość pobierania próbek | 100,000 /s |
| Rozdzielczość pobieranych próbek | 12-bit |
| Pamięć | 32MB |
| Bateria | 1800 mAh litowa |
| Żywotność baterii w trybie czuwania | > 6 miesięcy |
| Wyświetlacz | 3.5'TFT 480*320 ekran dotykowy |
| Port | USB 2.0 |
| Komunikacja bezprzewodowa | √ |
| Wymiary | ϕ=170mm, wys.=46mm |
| Temperatura pracy | -45∽80 °C |
| Zasilacz | 100∽240V AC / 5V DC 1A |
| Oprogramowanie | SenseDisc iLab |
| Dostępne porty na czujniki | 7 Bluetooth 2.0 & 4.0 |

# Podłączanie czujników do rejestratora

SenseDisc został zaprojektowany w formie okrągłego dysku składającego się z głównego rejestratora i dołączonych do niego modułów oraz czujników. Do rejestratora można jednocześnie podłączyć 7 bezprzewodowych czujników, które w zależności od potrzeb użytkownika mogą być swobodnie wymieniane.

Aby rozpocząć pracę wystarczy włożyć jeden moduł czujnika do korpusu głównego, jak na zdjęciu obok:

# Tryb pracy samodzielnej

Przed pierwszym użyciem upewnij się, że urządzenie jest naładowane. W przypadku gdy poziom naładowania baterii jest niski, należy podłączyć Sense Disc do zasilania. Aby rozpocząć ładowanie urządzenia podłącz przewód USB do portu USB w korpusie głównym a następnie wepnij przewód do źródła zasilania za pomocą adaptera lub do portu USB w komputerze.

Włączanie: Przytrzymaj dłużej włącznik do momentu rozświetlenia się ekranu dotykowego. Po włączeniu kontrolki czujników wpiętych do rejestratora powinny świecić na niebiesko (stan komunikacji czujników można kontrolować za pomocą oprogramowania). Jeżeli kontrolki czujników nie  świecą na niebiesko, wyłącz urządzenie i włącz je ponownie.

Wyłączanie: Przytrzymaj włącznik do momentu wygaśnięcia ekranu dotykowego i wygaśnięcia kontrolek wbudowanych w rejestrator czujników.

# Interfejs wbudowanego oprogramowania

Włączając Sense Disc na ekranie dotykowym pojawi się strona startowa z paskiem statusu urządzenia, ikonami głównych funkcji i, paskiem przycisków funkcji.
**Pasek statusu**: wyświetla datę i godzinę, połączenie USB, poziom naładowania baterii.
**Ikony głównych funkcji**: pobieranie danych, ustawienia, eksperymenty, informacje systemowe.
**Pasek funkcji**: na stronie głównej wyświetla logo produktu, na następnych stronach przycisk powrotu do poprzedniej strony.

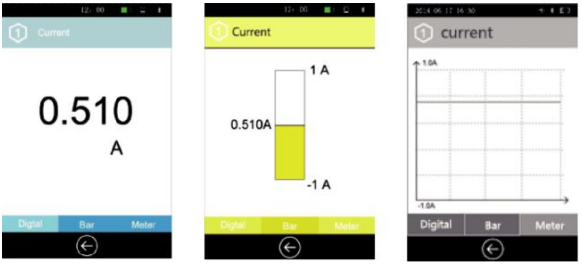
# Funkcje

## Pobieranie danych

Kliknij ikonę ,SenseDisc autmatycznie zidentyfikuje podłączony czujnik i wyświetli w czasie rzeczywistym uzyskane z czujnika dane.

Otwarty interfejs wyświetli informacje o podłączonych modułach czujników, takich jak ich nazwa, wartość w czasie rzeczywistym itp. Na przykład:

Kliknij ikonę lub przycisk zasilający, aby powrócić do ekranu głównego;
Kliknij jeden z kanałów czujników, aby wyświetlić szczegółowe informacje o odpowiadającym im sensorze w trzech typach: cyfrowy, pasek, miernik (np. Czujnik prądu):

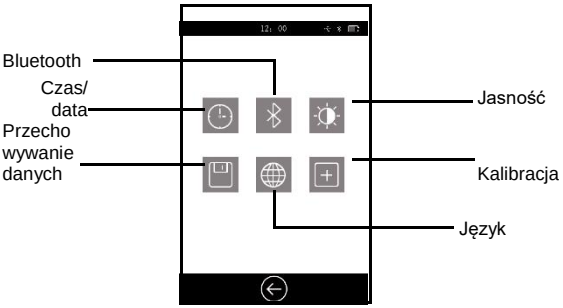



Kliknij lub przycisk zasilający aby powrócić do poprzedniej strony.

## Ustawienia

: Ustawienia SenseDisc:

Kliknij ikonę aby uzyskać dostęp do interfejsu ustawień:

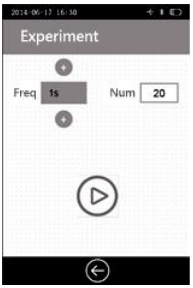



Czas/ data: ustawienia godziny i daty.
Bluetooth: włączanie i wyłączanie funkcji Bluetooth; głównie używany do połączenia z urządzeniem zewnętrznym
Jasność: ustawienie poziomu jasności;
Przechowywanie danych: zapis danych eksperymentu oraz ich import do urządzeń zewnętrznych w celu dokładniejszej analizy;
Język: zmiana języka interfejsu;
Kalibracja: kalibracja dokładności wyświetlacza;

Kliknij lub przycisk zasilający, aby powrócić do ekanu głównego.

## Eksperyment

: Ustawienie czasu dla przeprowadzanego eksperymentu oraz dopasowanie częstotliwości zbierania danych. Domyślna częstotliwość to 1/s i 20 próbek.




Kliknij tę ikonę , system rozpocznie pobieranie danych. Po zakończeniu ekperymentu system automatycznie zapisze dane eksperymentalne.

Kliknij lub przycisk zasilania aby powrócić do ekranu głównego

## Informacje systemowe

: Zawiera podstawe dane o czujnikach i oprogramowaniu SenseDisc.

Kliknij ikonę lub przycisk zasilający aby powrócić do ekranu głównego.

# 1. Koordynacja z różnymi systemami operacyjnymi.

SenseDisc oprócz trybu pracy samodzielnej posiada wsparcie dla pracy przewodowej i bezprzewodowej. Można go podłączyć do komputera, tabletu, iPada z systemami operacyjnymi Windows, Mac OS X, Android, iOS.

## 1.1 Moduł połączenia

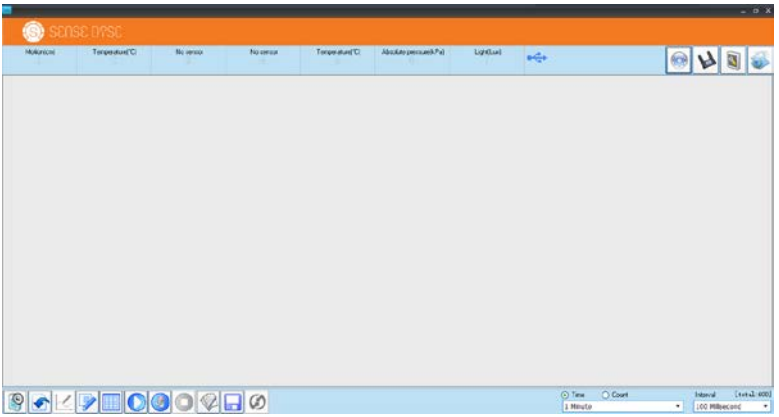
| Moduł Połączenia | Windows | Mac OS X | Android | iOS |
|---|---|---|---|---|
| Przewodowy | ✓ | ✓ | ✓ | x |
| Bezprzewodowy | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

## 1.2 Praca z systemami Windows i Mac OS X

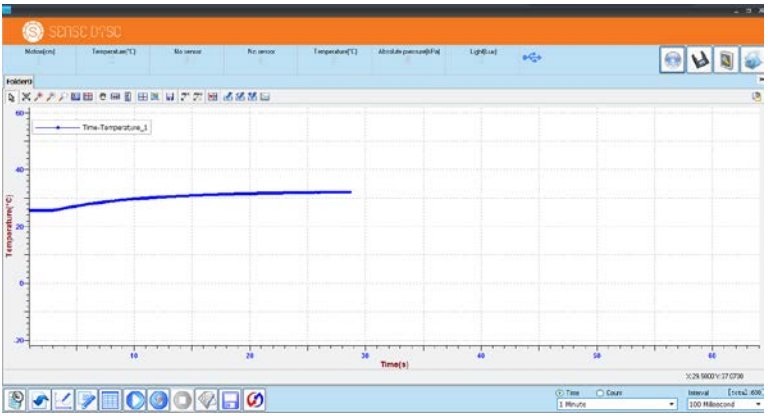
## Połączenie przewodowe:

Podłącz SenseDisc do komputera za pomocą przewodu USB.

Kliknij , aby przejść do interfejsu głównego.



Kliknij . Przedstawiamy przykład pomiaru temperatury: wybierz ‘temperatura’ następnie kliknij ‘OK’. Ustaw współrzędne pomiaru. Kliknij , aby rozpocząć pomiar.



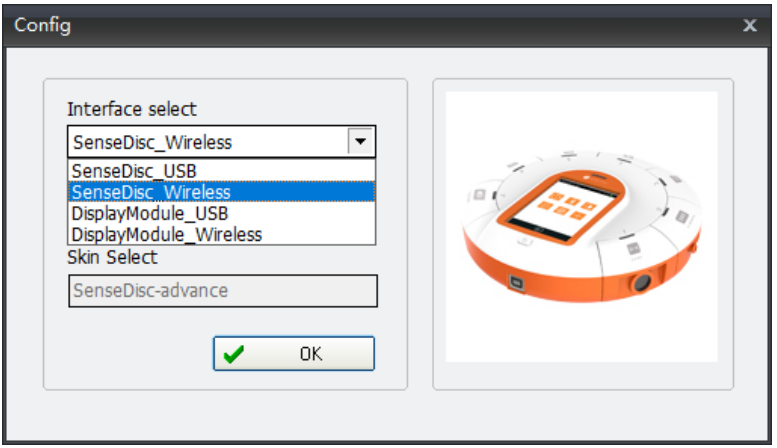
## Połączenie przewodowe:

Przed użyciem upewnij się, że poziom naładowania baterii SenseDisc jest odpowiedni.

Otwórz oprogramowanie SenseDisc iLab, w ustawieniach przejdź do funkcji Bluetooth . Włącz Bluetooth

.

Kliknij , następnie w interfejsie głównym. W oknie “Wybór interfejsu” wybierz : “Połączenie przewodowe”.

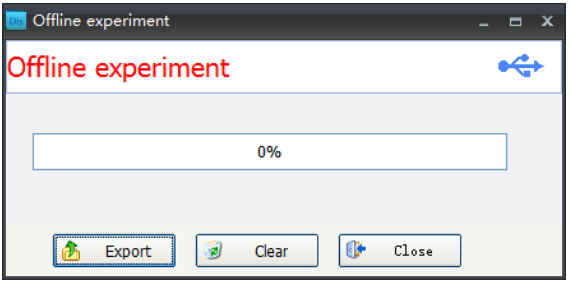



## Eksport danych:

Otwórz zapisany eksperyment w oknie Windows.

Otwórz oprogramowanie SenseDisc iLab. Kliknij “ Eksportuj zdalnie”

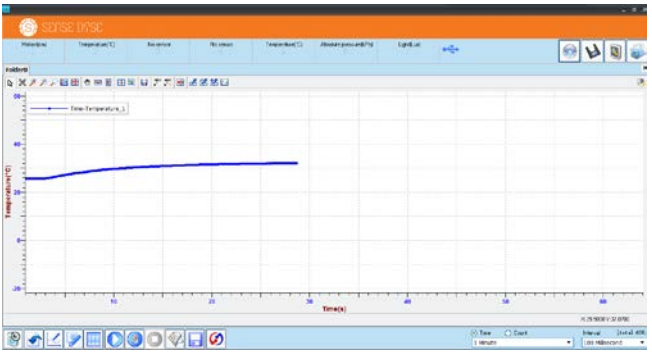
, a następnie ‘Eksport’.




Przejrzyj pozycję zapisanego pliku.

Dwukrotne kliknięcie w plik lub kliknięcie ‘Eksportowane Pliki’

otwiera zapisany plik.



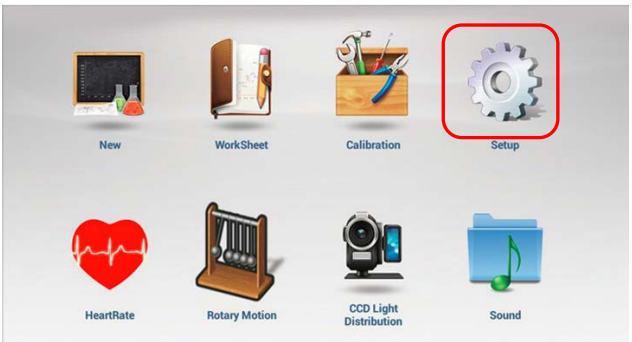
## 1.3 Praca z systemem Android.

**Połączenie przewodowe:**

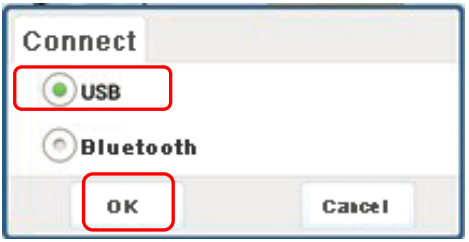
Podłącz SenseDisc do rejestratora Android za pomocą przewodu USB.

Otwórz

, ay przejść do interfejsu głównego.



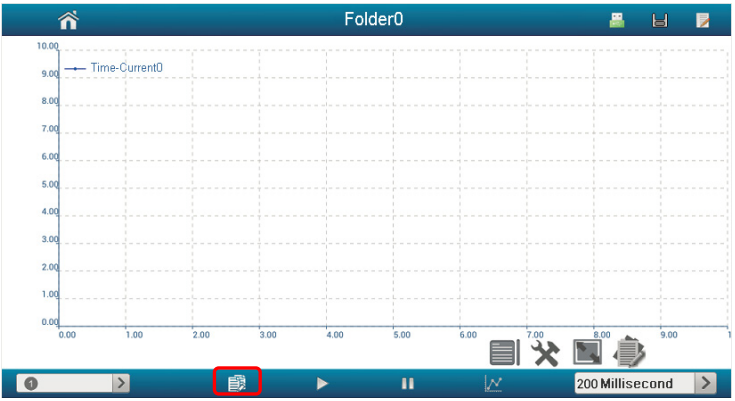

Kliknij , w oknie ‘Połączenie’ wybierz opcję ‘USB’, a następnie kliknij ‘OK’.




Kliknij , aby otworzyć interfejs eksperymentu.

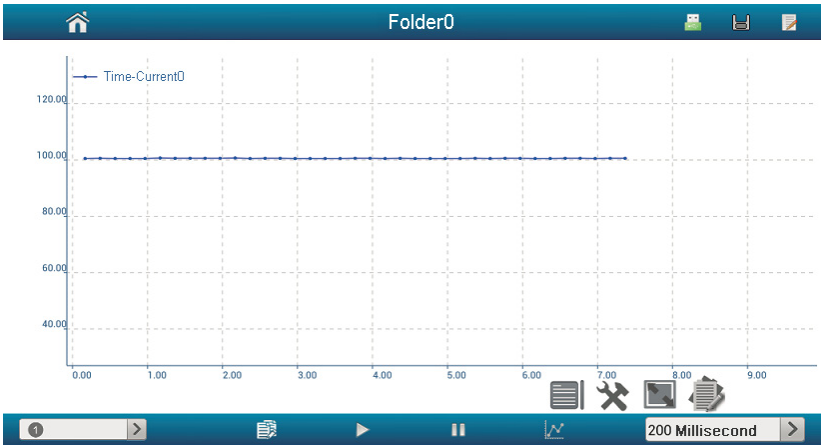
Wybierz szablon i przejdź do platformy przeprowadzania eksperymentu

.



Kliknij . Przedstawiamy przykład pomiaru natężenia. Wybierz ‘Natężenie’, następnie kliknij ‘OK’. Ustaw współrzędne pomiaru.

Kliknij , aby rozpocząć pomiar.




**Połączenie przewodowe:**

Przed rozpoczęciem pracy upewnij sie, że poziom naładowania baterii

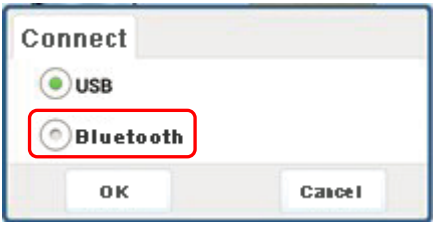
SenseDisc jest odpowiedni.

Otwórz oprogramowanie SenseDisc iLab. Przejdź do ustawień , następnie do funkcji . Włącz Bluetooth

.

Otwórz

, a następnie przejdź do menu ustawień . W oknie ‘Połączenie’ wybierz opcję ‘Bluetooth’, a następnie kliknij ‘OK’.




## 1.4 Praca z systemem operacyjnym iOS

Przed użyciem upewnij się, że poziom naładowania baterii SenseDisc jest odpowiedni.

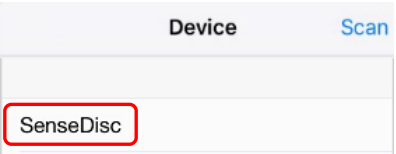
Otwórz oprogramowanie SenseDisc iLab. Przejdź do ustawień , następnie do funkcji . Włącz Bluetooth

.

Otwórz , aby przejść do interfejsu głównego.

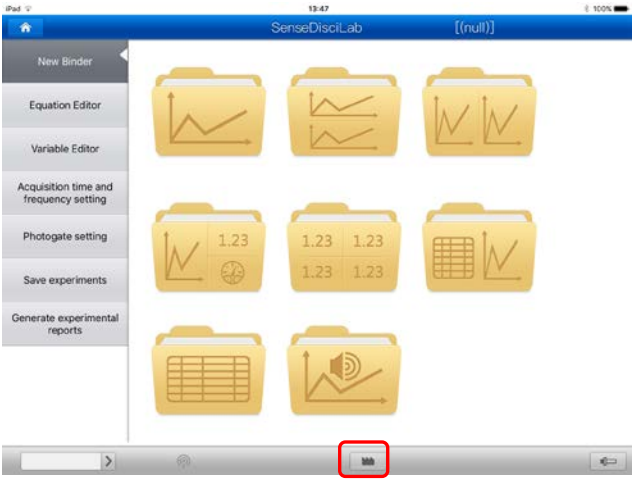
Przejdź do ustawień . Wybierz ‘Bluetooth’ w oknie ‘ustawienia’.

Kliknij ‘Bluetooth’, a następnie ‘skanuj”, aby rozpocząć skanowanie urządzeń.

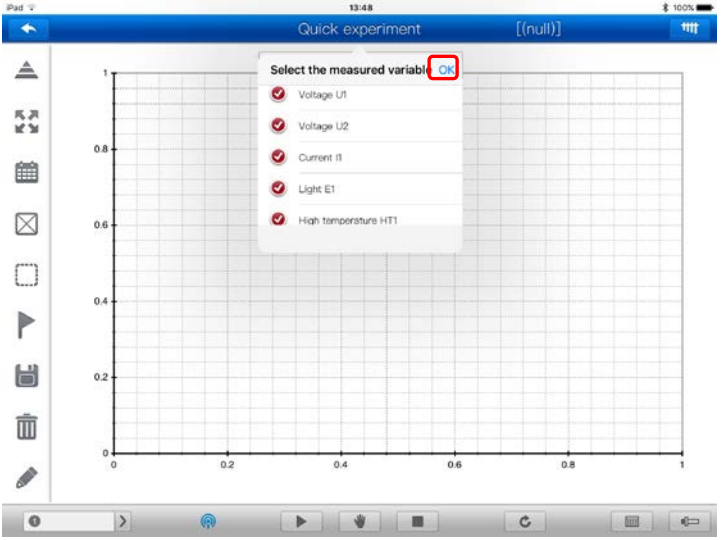


Kliknij ‘SenseDisc’. Poczekaj aż na ekranie pojawi się komunikat o pomyślnym zakończeniu połączenia.

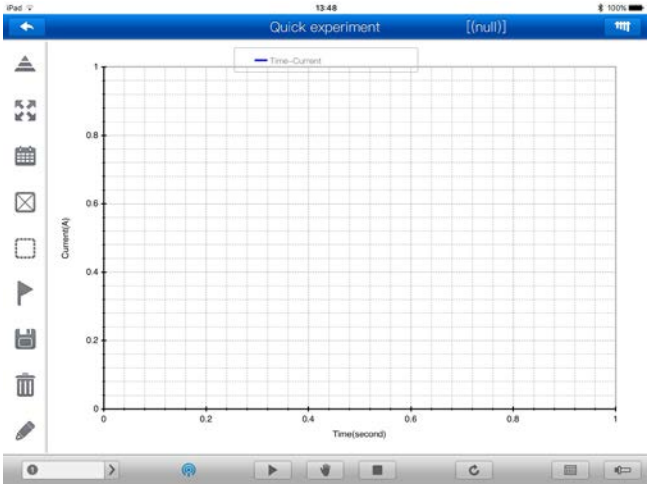
Otwórz , aby przejść do interfejsu eksperymentu.




Kliknij , aby otworzyć platformę eksperymentu.




Przedstawiamy przykład pomiaru natężenia. Wybierz ‘natężenie’, a następnie kliknij ‘OK’. Ustaw współrzędne pomiaru. Kliknij , aby rozpocząć pomiar.

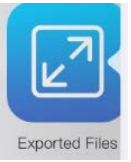


# Eksport danych:

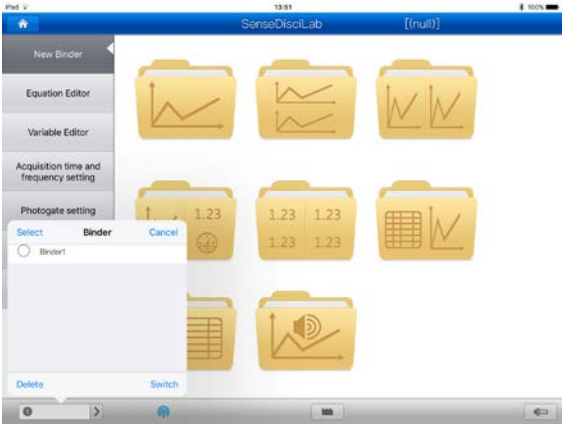
Otwórz zapisany plik na urządzeniu iOS.

Włącz SenseDisc. Połącz SenseDisc z urządzeniem, następnie kliknij ‘Eksportuj zdalnie’ . Kliknij w zapisany plik.

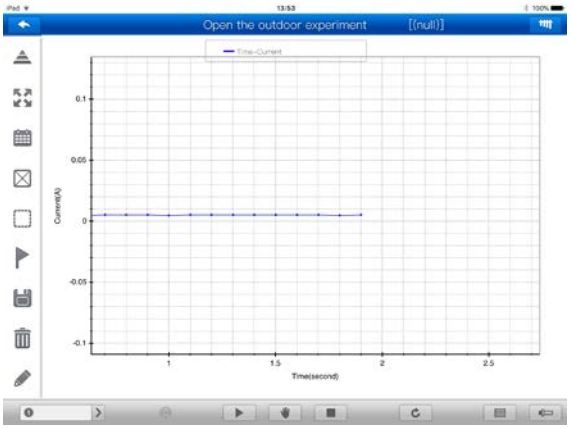
Kliknij ‘Eksport’ w prawym górnym rogu. Kliknij ‘Eksportowane pliki’ i wybierz odpowiedni plik .




Kliknij ‘Otwórz’ w prawym górnym rogu, a następnie zakładkę ‘Zeszyt” w lewym dolnym rogu.




Wybierz ‘Zeszyt 1’ i kliknij ‘zamień’.Wyświetlą się dane eksperymentu.



# 2. Uwagi.

## 2.1 Czyszczenie

① Jeżeli występują zabrudzenia na urządzeniu SenseDisc można je usunąć wilgotną ściereczką lub chusteczką .

② Nie należy zanurzać urządzenia SenseDisc w wodzie w celu jego wyczyszczenia.

## 2.2 Otoczenie pracy.

SenseDisc jest zdolny do pracy w środowisku o temperaturze od -10~70 $^{o}$C oraz wilgotności od 0~95%RH (bez kondensacji).

## 2.3 Przechowywanie

① Urządzenie należy przechowywać w zaciemnionym pomieszczeniu, w temperaturze pokojowej.

② W trakcie przechowywania należy zadbać aby bateria w urządzeniu SenseDisc była naładowana.

## 2.4 Dodatkowe uwagi.

① Nie zaleca się długotrwałej ekspozycji na słońcu urządzenia SenseDisc.

② Nie należy zanurzać urządzenia SenseDisc w wodzie ani innej cieczy.

③ Nie należy umieszczać urządzenia SenseDisc przy źródle ognia.

④ Nie należy przechowywać urzadzenia SenseDisc w pomieszczeniu o zbyt wysokiej lub niskiej temperaturze, wilgotności.

⑤ W trakcie pomiarów urządzeniem SenseDisc wykonywanych w terenie unikaj :

Deszczu, śniegu, silnego wiatru oraz burz.

## 2.5 Reset

Aby zresetować urządzenie SenseDisc należy umieścić cienki przedmiot w otworze Reset z tyłu urzadzenia i delikatnie nacinąć (patrz zdjęcie poniżej).

## 8. FAQ

① Nie mogę włączyć urządzenia?

Upewnij się, że SenseDisk jest naładowany. Przytrzymaj włącznik lub zresetuj urządzenie.

② Nie mogę podłączyć SenseDisc do urządzenia zewnętrznego?

A. Upewnij się czy jest poprawnie zainstalowany sterownik. Jeżeli nie instaluje się automatycznie, wykonaj instalację manualną. Sprawdź lokalizację zainstalowanego oprogramowania i otwórz plik. Znajdź “sterownik’ i otwórz go. Otwórz ‘Setup.exe’. Otwórz plik i zainstaluj go.

B. Jeżeli wybrałeś połączenie bezprzewodowe, upewnij się czy Bluetooth jest włączony w urządzeniu SenseDisc jak i w urządzeniu zewnętrznym.

# Konfiguracja czujników

| | | SD0010 | SD0020 | SD0030 | SD0040 | SD0050 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Basic** | **Advance** | **Physics** | **iochemistry** | **Enviro** |
| | Czujnik temperatury otoczenia | X | X | X | X | X |
| | Barometr | X | X | X | X | X |
| | Akcelerometr | X | X | X | X | X |
| | GPS | X | X | X | X | X |
| S0001 | Napięcie -30V - +3-V | X | X | X | | |
| S0002 | Niskie Napięcie -500mV - +500mV | | X | X | | |
| S0005 | Prąd -1A - +1A | X | X | X | | |
| S0009 | Temperatura ciał stałych i ciekłych | X | X | X | X | X |
| S0010 | IR Temperatura | | X | | | X |
| S0013 | Wysokie temperatury | | X | | X | |
| S0014 | Siła | | X | X | | |
| S0015 | Ruch / odległość | X | X | X | | |
| S0016 | Fotokomórka | | X | X | | |
| S0019 | Natężenie oświetlenia | X | X | X | X | X |
| S0021 | Natężenie dźwięku | X | X | X | X | X |
| S0024 | Ciśnienie absolutne | X | X | X | X | |
| S1002 | Ph | X | X | | X | X |
| S1003 | Przewodność | | X | | X | |
| S1005 | Rozpuszczalność tlenu w wodzie | | X | | X | X |
| S1007 | CO2 | | | | | X |
| S1008 | Wilgotność | X | X | | X | X |
| S1024 | Tętno | | X | | X | |
| S1040 | UV | | X | | X | X |
| S3000 | port uniwersalny | X | X | X | X | X |
| ZC1009 | Kolorymetr | | X | | X | X |
| ZC1010 | Turbidymetr | | X | | X | X |

# Czujniki - przewodnik

# Czujnik ciśnienia absolutnego

**Typ S0024**
Zakres pomiaru: 0~400kPa
Dokładność pomiaru: ±6kPa

Czujnik ciśnienia absolutnego służy do pomiaru bezwzględnego ciśnienia powietrza. Czujnik podłączony jest do powietrza zewnętrznego za pomocą strzykawki z zakończeniem Luer-lock, tworzącym szczelne połączenie z pompą. Przedni luer i zamknięta wnęka referencyjna podciśnienia wewnątrz czujnika tworzą różnicę ciśnień. Po tym jak różnica ciśnień jest przekształcona w sygnał napięciowy, jego napięcie wyjściowe i ciśnienie bezwzględne są proporcjonlane.

Elementy zestawu

| L.P. | Typ | Nazwa | Zdjęcie |
|---|---|---|---|
| 1 | S0024 | Czujnik ciśnienia absolutnego | |
| | | Strzykawka | |

Podłączanie czujnika

1.Podłącz czujnik ciśnienia absolutnego do dowolnego portu w rejestratorze głównym, a następnie strzykawkę do portu w czujniku.

Kalibracja

- Czujnika ciśnienia absolutnego można używać bezpośrednio; dla dokładniejszych pomiarów należy przeprowadzić kalibrację jak poniżej:

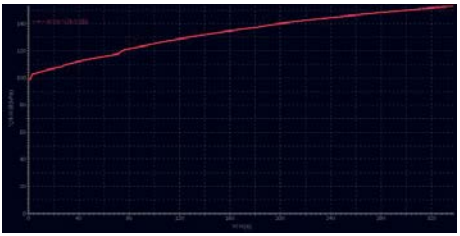
- Czujnik ciśnienia powietrza umieść w obwodzie o stałym zakresie ciśnienia.

- Otwórz , kliknij , wybierz „Czujnik ciśnienia absolutnego” , Kliknij „Kalibracja”, wpisz zakres wartości a następnie kliknij „OK”

Przykładowe doświadczenia:

- Prawo Boyl’a
- Prawo Charles’a
- Wpływ katalizatora na szybkość reakcji chemicznej.

Przykładowy pomiar: Wpływ katalizatora na szybkość reakcji chemicznej.



**UWAGI:**

**!!** Czujnik ciśnienia absolutnego może być używany tylko do pomiaru gazów nie korodujących takich jak powietrze, gazy suche.

**!!** Czujnik nie jest odpowiedni do pomiaru gazów palnych.

**!!**Czujnik może być wykorzystany do wykrywania ciśnienia pary cieczy, należy jednak unikać przedostanie się cieczy do wnętrza sondy.Długi czas pomiaru, może mieć wpływ na szybszy wyciek gazu, dlatego w marę możliwość eksperyment należy zakończyć jak najszybciej.

# Czujnik natężenia prądu

**Typ S0005**

Zakres pomiaru: -1~1A
Dokładność pomiaru: ±1%
Analiza pomiaru: 0.001A
Opór wewnętrzny: 0.22Ω

Czujnik natężenia prądu służy do pomiaru natężenia prądu w obwodzie. Kiedy prąd przechodzi próbę oporu, będzie tworzyć niewielką różnicę potencjałów elektrycznych na obu końcach oporu. Po powiększeniu obwodu można dokładnie zmierzyć natężenie prądu w obwodzie stałym lub niskonapięciowym

Elementy zestawu

| L.P. | Typ | Nazwa | Zdjęcie |
|---|---|---|---|
| 1 | S0005 | Czujnik natężenia prądu | |
| 2 | | Czerwony zacisk pomiarowy | |
| 3 | | Czarny zacisk pomiarowy | |

## Podłączanie czujnka

- Podłącz czujnik natężenia do dowolnego portu w rejestratorze głównym.
- Przewody czerownego/czarnego zacisku pomiarowego powinny być wpięte w odpowiednie gniazda czujnika.
- Czerwone i czarne zaciski pomiarowe są szeregowo podłączone z oboma końcami obwodu lub urządzeniami elektrycznymi

## Kalibracja

- Przed użyciem czujnik natężenia prądu należy skalibrować.

- Czerowone i czarne klipsy na krótko spiąć z czujnikiem. Otwórz kliknij , wybierz „Czujnik natężenia prądu” kliknij „ Kalibracja” a następnie „OK”.

## Przykładowe doświadczenia

- Obwód rezystancji szeregowo- równoległej
- Pomiar krzywej charakterystycznej małych żarówek.
- Pomiar potencjału elektrodynamicznego i wenętrznej oporności baterii.

Prawo Ohma.

Przykładowy pomiar:Pomiar krzywej charakterystycznej małych żarówek

**UWAGĘ:**

**!!** Wymagana kalibracja czujnika natężenia prądu przed użyciem.

**!!** Czujnik natężenia nie jest przeznaczony do natężenia powyżej 3A.

# Czujnik światła

**Typ S0019**

Zakres pomiaru: 0~55000Lux
Dokładność pomiaru: ±5%
Analiza pomiaru: 15Lux

Czujnik światła wykorzystuje silikonową komórkę fotoelektryczną jako element wykrywający. Może przekształcić natężenia światła w sygnał napięciowy zachowując proporcje. Idealny czujnik natężenia światła widzialnego.

Elementy zestawu

| l.p. | Typ | Nazwa | Zdjęcie |
|---|---|---|---|
| 1 | S0019 | Czujnik światła | |

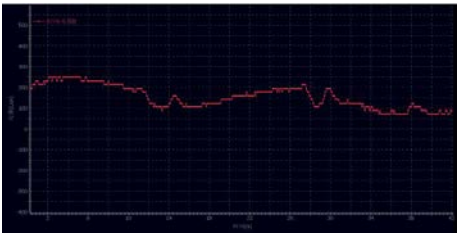
Podłączanie czujnika

- Podłącz czujnik światła do dowolnego portu w rejestratorze głównym.
- Sonda pomiarowa znajduje się na czjniku światła- jej powierzchnia w trakcie przeprowadzania pomiaru powinna być skierowana na żródło światła.

Przykładowe eksperymenty

- Badanie wpływu światła na proces fotosyntezy
- Badanie związku pomiędzy odległością a intensywnością światła
  . Pomiar natężenia światła otoczenia.

Przykładowy pomiar: Pomiar natężenia światła otoczenia



**UWAGI:**

**!!** W trakcie pomiaru zawsze utrzymuj sondę czujnika skierowaną w stronę żródła światła.
**!!** Nie zarysuj powierzchni sondy ani nie uszkodź jej.

# Czujnik pH

**Typ S1002**
Zakres pomiaru: 0~14
Dokładność pomiaru: ±0.2
Analiza pomiaru: 0.01

Główne zastosowanie do pomiaru stężenia jonów wodoru w roztworze w celu ustalenia poziomu kwasowości lub zasadowości danego roztworu. Wskazuje wartość pH roztworu.

Elementy zestawu

| Lp. | Type | Nazwa | Zdjęcie |
|---|---|---|---|
| 1 | S1002 | Czujnik pH | |
| | | Sonda elektrodowa | |

Podłączanie czujnika

- Podłącz czujnik pH do dowolnego portu w rejestratorze głównym.
- Dokręć sondę elektrodową do portu w czujniku.
- Zdejmij zabezpieczenie z sondy elektrodowej.
- Zanuż sondę elektrody czujnika pH w roztworze.

## Kalibracja

Czujnik należy skalibrować przed uzyciem; do tego celu trzeba przygotować dwa roztwory o znanej wartości pH np.4.0 i 9.18

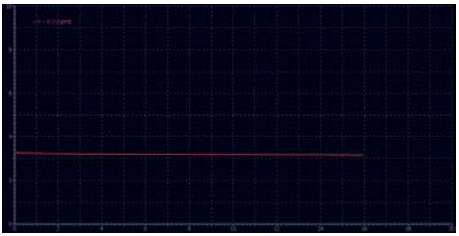
.

- Otwórz , kliknij , wybierz „Czujnik pH”, kliknij „Kalibracja”";
- Elektrodę opłukaną w wodzie destylowanej i przetartą papierem chłonnym zanurzamy w roztworze o pH4.0，kiedy jego wartość (w lewym dolnym rogu) jest stabilna, kliknij Calibrate；
- Powtórz poprzedni krok z roztworem kalibracyjnym o pH 9.18；
- Wyjmij elektrodę z roztworu, opłucz wodą destylowaną i wytrzyj w chłonny papier;
- Kliknij OK kliknij Back
- Uwaga: roztwór do kalibracji czujnika musi mieć znaną wartość pH. Jeżeli nie jesteś pewien wartości pH posiadanego roztworu, nie przeprowadzaj kalibracji.

## Przykładowe doświadczenia

- Miareczkowanie kwasem zasadowym
- Wartość pH różnych roztworów
- Kwasowość fenolu
- Mechanizm organizmu utrzymujący stabilność pH.
- Badanie wpływu wartości pH na aktywność pektynazy.

Przykładowy pomiar:Pomiar wartości pH soku pomarańczowego.



**UWAGI:**

**!!** Przed rozpoczęciem pomiarów należy opłukać elektrodę; nie wycierać elektrody papierem- może to doprowadzić do jej uszkodzenia.Najlepiej opłukać elektrodę mierzonym roztworem.

**!!** Aby zachować proces wymiany jonów elektrody, szklaną kulke elektrody należy przechowywać zanurzoną w nasyconym roztworze KCl. Jeżeli elektroda została wysuszona, powróci do stanu pierwotnego po 24h w nasyconym roztworze KCl.

**!!** Nie przechowuj elektrody w wodzie destylowanej lub wodzie dejonizowanej.

**!!** Unikaj używania czujnika w roztworach o ekstremalnej kwasowości lub o wysokiej temperaturze.

# Czujnik temperatury

**Typ S0009**
Zakres pomiaru: -40~135℃
Dokładność pomiaru: ±0.6℃
Analiza pomiaru: 0.1℃

Czujnik temperatury wykorzystuje elektroniczny czujnik temperatury NTC, którego oporność zmienia się odpowiednio do zmiany temperatury otoczenia. Nie wymaga kalibracji, relatywnie wysoka stabilność pomiaru. Znajduje zastosowanie w pomiarach niskich do średnich temperatur.

## Elementy zestawu

| l.p. | Typ | Nazwa | Zdjęcie |
|---|---|---|---|
| 1 | S0009 | Czujnik temperatury | |
| 2 | | Sonda | |

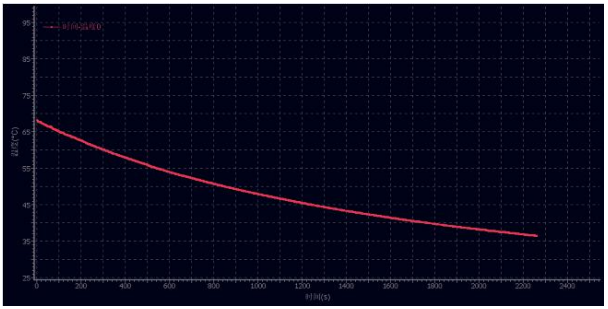
## Podłączanie czujnika

- Podłącz czujnik dowolnego portu w rejestratorze głównym, a następnie podłącz sondę do portu w czujniku.

Przykładowe doświadczenia

- Chłodzenie cieczy
- Odparowanie cieczy
- Konwersja energii
- Związek pomiędzy punktem wrzenia cieczy a ciśnieniem powietrza.
- Pomiar temperatury reakcji zobojętniania kwasem zasadowym.
- Porównywanie przewodności cieplnej różnych materiałów
- Kiełkowanie nasion

Przykładowy pomiar: Chłodzenie cieczy




**UWAGI:**

- Nie wkładaj żadnej z części sondy w otwarty płomień lub żródło wysokiej temperatury.
- W trakcie badania temperatury cieczy należy unikać zanurzenia w cieczy innej części sondy niż pręt ze stali nierdzewnej.
- Po zakończonych pomiarach dokładnie oczyść sondę.
- Dokonując pomiarów nie przekraczaj podanego zakresu pomiaru dla czujnika.

# Czujnik wilgotności względnej

**Typ S1008**

Zakres pomiaru: 0~100%
Dokładność pomiaru: ±4%（10%~90%RH）
Analiza pomiaru: 0.1%

Czujnik przeznaczony do monitorowania wilgotności względnej powietrza w oparciu o wrażliwy prototyp wilgotności, a mianowicie pojemność polimeru, ta pojemność zależy od wilgotności powietrza.

Elementy zestawu

| l.p. | Typ | Nazwa | Zdjęcie |
|---|---|---|---|
| 1 | S1008 | Czujnik wilgotności względnej | |
| 2 | | Sonda | |

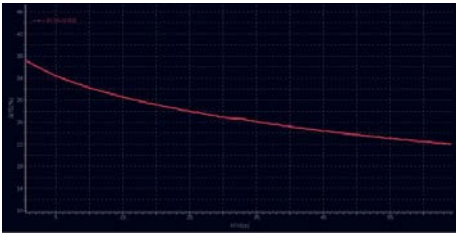
Podłączanie czujnika

- Podłącz czujnik do dowolnego portu w rejestratorze głównym a następnie podłącz sondę do portu w czujniku.

Przykładowe doświadczenia

- Pomiar zmian wilgotności środowiska.
- Higroskopijność stężonego kwasu siarkowego.
- Projektowanie i wykonanie ekologicznego cylindra i obserwacja jego stabilności

Przykładowy pomiar: Higroskopijność stężonego kwasu siarkowego



**UWAGI:**

- Jeżeli w otoczeniu kondensacja pary wodnej jest wysoka, należy zapobiec przedostaniu się cieczy do części obwodowej czujnika.
- Czas reakcji czujnika będzie szybszy w pomieszczeniu z dobrym przepływem powietrza. Jeżeli powietrze w pomieszczeniu, w którym dokonywane są pomiary jest zanieczyszczone, należy zakryć czujnik nylonowym materiałem w celu uniknięcia uszkodzeniu.

# Czujnik poziomu dźwięku

**Typ S0021**
Zakres pomiaru: 40~92dB
Dokładność pomiaru: ±4dB
Analiza pomiaru: 0.1dB

Czujnik poziomu dźwięku służy do pomiaru intensywności dźwięku w otoczeniu. Mikrofon odbiera sygnał dźwięku i po jego przetworzeniu podaje wartość natężenia.

## Elementy zestawu

| l.p. | Typ | Nazwa | Zdjęcie |
|---|---|---|---|
| 1 | S0021 | Czujnik poziomu dźwięku | |

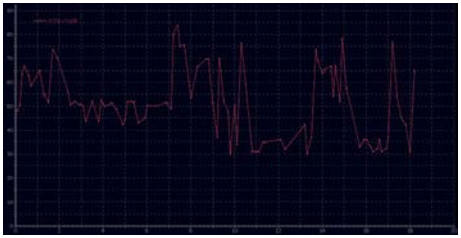
## Podłączanie czujnika

- Podłącz czujnik do dowolnego portu w rejestratorze głównym.

Przykładowe doświadczenia

- Pomiar poziomu intensywności dźwięku
- Pomiar hałasu otoczenia.

Przykładowy pomiar: Pomiar hałasu otoczenia.



**UWAGI**

**!!** Upewnij się, że mierzona intensywność dźwięku jest zgodna z zakresem pomiaru dla czujnika. Jeżeli jest powyżej górnej granicy normy odsuń czujnik od źródła dźwięku lub zmniejsz jego zakres.

**!!** Czujnik nie jest wodoodporny, dlatego jeżeli pomiary dokonywane są w wilgotnym pomieszczeniu upewnij się, że żadna ciecz nie dostanie się do sondy.

# Czujnik ruchu

**Typ S0015**
Zakres pomiaru: 20~600cm
Dokładność pomiaru: ±2%
Analiza pomiaru: 0.1cm

Czujnik ruchu to urządzenie sonarowe, emitujące impuls ultradźwiękowy. Odbiera sygnał poprzez odbicie od badanego obiektu, a następnie mierzy czas kiedy fala ultradźwiękowa przemieszcza się między czujnikiem a obiektem. Zgodnie z prędkością dźwięku w powietrzu, może obliczyć odległość pomiędzy obiektem a czujnikiem.

## Elementy zestawu

| l.p. | Typ | Nazwa | Zdjęcia |
|---|---|---|---|
| 1 | S0015 | Czujnik ruchu | |

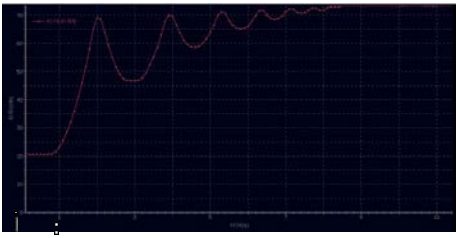
## Podłączenie czujnika

- Podłącz czujnik do dowolnego portu w rejestratorze głównym.
- Skieruj czujnik na obiekt, którego ma dotyczyć pomiar.
- Obiekt, na którym dokonywany jest pomiar musi znajdować się w zakresie pomiaru czujnika.

Przykładowe doświadczenia

- Krzywa o jednolitym ruchu liniowym i jednolitym zmiennym ruchu prostoliniowym.
- Prosty harmonijny ruch.
- Wibracje wymuszone.

Przykładowy pomiar: Krzywa o jednolitym ruchu liniowym



**UWAGI:**

- Dla dokładności pomiaru upewnij się, że obszar odbicia badanego obiektu jest skierowany w sondę czujnika.
- Należy zwrócić uwagę, że czujnik ruchu może wykryć ruch obiektu, który znajduje się najbliżej czujnika i wytwarza najsilniejszy sygnał.

# Czujnik niskiego napięcia(mV)

**Typ S0002**
Zakres pomiaru: -500~500mV
Dokładność pomiaru: ±1%
Analiza pomiaru: 0.3mV
Impedancja wejściowa: 500KΩ

Czujnik mV służy do pomiaru różnicy potencjałów elektrycznych na obu końcach urządzeń elektrycznych lub obwodu.

## Elementy zestawu

| l.p. | Typ | Nazwa | Zdjęcie |
|---|---|---|---|
| 1 | S0002 | Czujnik mV | |
| 2 | | Czerwony zacisk pomiarowy | |
| 3 | | Czarny zacisk pomiarowy | |

## Podłączanie czujnika

- Podłącz czujnik do dowolnego portu w rejestratorze głównym.
- Przewody czerwonego/ czarnego zacisku pomiarowego powinny być wpięte w odpowiednie gniazda czujnika.
- Czerwone i czarne zaciski pomiarowe są szeregowo podłączone z oboma końcami obwodu lub urządzeniami elektrycznymi.

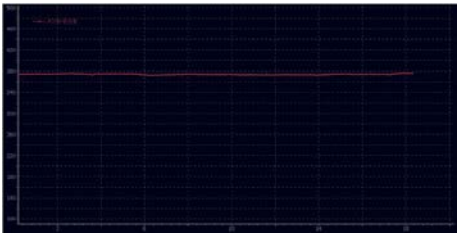
Kalibracja

- Czujnik mV musi zostać skalibrowany przed użyciem.
- Czarny/ czerwony zacisk pomiarowy czujnika podłącz na krótko
- Otwórz , kliknij , wybierz “Czujnik mV ”, kliknij “Kalibracja” i zakończ klikając “OK”.

Przykładowe doświadczenia

- Energia słoneczna.
- Komórka pierwotna.
- Prawo Faraday’a- indukcja elektromagnetyczna.

Przykładowy pomiar: Komórka pierwotna



**UWAGI**

Czujnik mV powinien być równoległy do obwodu w trakcie użytkowania.

Wymagana kalibracja przed użyciem.

Czujnik mV nie nadaje się do pomiarów powyżej 250V.

# Czujnik napięcia

**Typ S0001**

Zakres pomiaru: -30~30V
Dokładność pomiaru: ±1%
Analiza pomiaru: 0.02V
Impedancja wejściowa: 2MΩ

Czujnik napięcia służy do pomiaru różnicy potencjału elektrycznego na obydwu końcach obwodu elektrycznego. Obwód napięcia czujnika przenosi pobierane napięcie aby dokonać pomiaru. Może być używany w obwodzie prądu stałego lub niskonapięciowego.

Elementy zestawu

| l.p. | Typ | Nazwa | Zdjęcie |
|---|---|---|---|
| 1 | S0001 | Czujnik napięcia | |
| 2 | | Czerwony zacisk pomiarowy | |
| 3 | | Czarny zacisk pomiarowy | |

Podłączanie czujnika

- Podłącz czujnik napięcia do dowolnego portu w rejestratorze głównym
- Przewody czerwonego/ czarnego zacisku pomiarowego powinny być wpięte w odpowiednie gniazda czujnika.

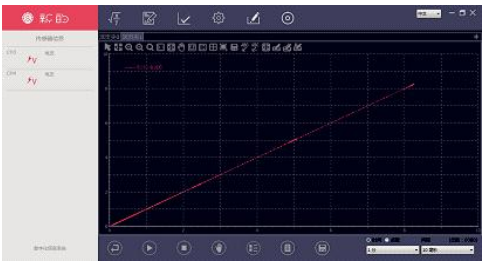
Kalibracja

- Czujnik musi zostać sklalibrowany przed użyciem.
- Czerwony/ czarny zacisk pomiarowy czujnika podłącz na krótko .
- Otwórz , kliknij , wybierz “Czujnik napięcia”, Kliknij “Kalibracja” i zakończ klikając “OK”.

Przykładowe doświadczenia

- Obwód rezystancji szeregowo- równoległej.
- Krzywa charakterystyki VA.
- Prawo Ohm’a
- Pomiar rezystancji.
- Ładowanie i rozładowanie kondensatora.
- Pomiar pola elektromagnetycznego i oporu wewnętrznego baterii.

Przykładowy pomiar: Prawo Ohm’a



**UWAGI:**

**!!** Wymagana kalibracja przed użyciem.

**!!** Czujnik napięcie nie jest odpowiedni do pomiarów powyżej 250 V.

# Czujnik przewodności

**Typ S1003**
Zakres pomiaru: 0~20000μs/cm
Dokładność pomiaru: ±4%
Analiza pomiaru: 6μs/cm

Czujnik przewodności wykorzystuje się do pomiaru przewodnictwa elektrycznego roztworu i jego zmian. Mimo, że czujnik nie rozpoznaje rodzajów jonów w roztworze, jest w stanie ustalić całkowite stężenie jonów w roztworze.

Elementy zestawu

| l.p. | Typ | Nazwa | Zdjęcie |
|---|---|---|---|
| 1 | S1003 | Czujnik przewodności | |
| 2 | | Sonda elektrodowa | |

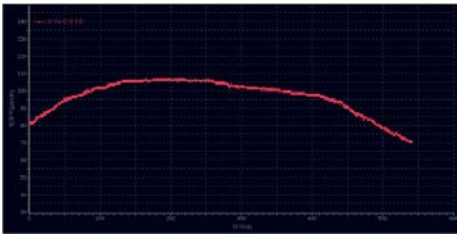
Podłączanie czujnika

- Podłącz czujnik przewodności do dowolnego portu w rejestratorze głównym.
- Przykręć sondę do portu w czujniku.
- Odkręć zabezpieczenie z sondy i włóż ją do testowanego roztworu.

Przykładowe doświadczenia

- Porównanie przewodności różnych cieczy.
- Reakcja fenolu i nasyconej wody bromowej.
- Badanie czystości wody pitnej.

Przykładowy pomiar: Jonizacja lodowatego kwasu octowego



**UWAGI:**

- Aby uniknąć zanieczyszczenia sondy, wyczyść ją dokładnie przed kolejnym użyciem
- Elektrodę należy utrzymywać w czystości i zapobiegać przedostawaniu się do niej osadów.

**!! Czujnik jest przekalibrowany fabrycznie, zaleca się natomiast dodatkową kalibrację przed użyciem dla większej precyzji pomiaru.**

Kliknij , otworzysz okno dialogowe “Kalibracja” , wybierz “Czujnik przewodności”; kliknij Calibrate

Wypłucz elektrodę w wodzie destylowanej i wytrzyj papierem chłonnym., jeśli wartość w lewym dolnym rogu jest stabilna kliknij Calibrate (na końcu 1. first value

Kalibruj za pomocą znanej cieczy, wprowadź wartość przewodności tej cieczy 2. second value np.:1413µS/cm , powtórz poprzedni krok

Usuń elektrodę, opłucz destylowaną wodą i wytrzyj papierem chłonnym.

Kliknij OK, kilknij Back

# Czjnik pola magnetycznego

**Typ S0020**
Zakres pomiaru: -64~64mT
Analiza pomiaru: 0.04mT
Dokładność pomiaru: ±3%

Czułym elementem czujnika pola magnetycznego jest mały półprzewodnik- czujnik Halla. W oparciu o zasady zjawiska Halla czujnik może dokonać pomiaru indukcji magnetycznej.

Elementy zestawu

| l.p. | Typ | Nazwa | Zdjęcie |
|---|---|---|---|
| 1 | S0020 | Czujnik pola magnetycznego | |
| 2 | | Sonda | |

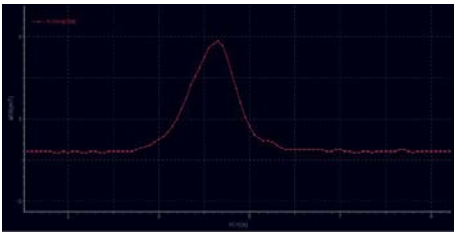
Podłączanie czujnika

- Podłącz czujnik do dowolnego portu w rejestratorze głównym.
- Podłącz sondę do portu w czujniku.
- Umieść sondę w polu magnetycznym, upewnij się, że sonda znajduje się w kierunku pola magnetycznego.

Przykładowe doświadczenia

- Badanie zjawiska elektromagnetycznego za pomocą prostego przewodu.
- Prawo Faraday'a.
- Badanie pola magnetycznego cewki i solenoidu.
- Badanie zależności pomiędzy intensywnością pola magnetycznego a odległością.

## Przykładowy pomiar: Badanie pola magnetycznego cewki



**UWAGI:**

- Upewnij się, że sonda w trakcie użytkowania znajduje się równolegle do kierunku pola magnetycznego.
- Unikaj uszkodzenia sondy.

# Czujnik tętna

**Typ S1024**
Zakres pomiaru: 0-200bpm
Dokładność pomiaru: 1bpm
Analiza pomiaru: ±2bpm

Czujnik tętna służy do wykrywania tętna ludzkiego ciała. Sonda zawiera klips transmisyjny, który w celu dokonania pomiaru umieszcza się na płatku ucha badanej osoby.

Elementy zestawu

| l.p. | Typ | Nazwa | Zdjęcie |
|---|---|---|---|
| 1 | S1024 | Czujnik tętna | |
| 2 | | Sonda | |

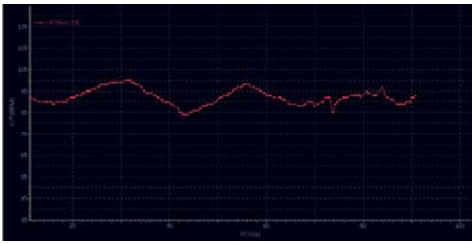
Podłączanie czujnika

- Podłącz czujnik tętna do dowolnego portu w rejestratorze głównym.
- Podłącz sondę do portu w czujniku i umieść klips transmisyjny na płatku ucha badanej osoby.

## Przykładowe doświadczenia

- Wykrywanie tętna ludzkiego ciała

Przykładowy pomiar: Badanie tętna ludzkiego ciała.



# Czujnik temperatur wysokich (termoelektryczny)

**Typ S0013**

Zakres pomiaru: -200 do 1200℃
Dokładność pomiaru: ±6℃(-200-0℃)
±3℃(0-200℃) ±6℃(200~1200℃)
Analiza pomiaru: 0.25℃

Czujnik termoelektryczny może być wykorzystywany do pomiaru temperatur wysokich- może bezpośrednio zmierzyć temperaturę płomienia ognia, bez obawy, że jakakolwiek część czujnika zostanie uszkodzona przez wysoką temperaturę.

## Elementy zestawu

| l.p. | Typ | Nazwa | Zdjęcie |
|---|---|---|---|
| 1 | S0013 | Czujnik temperatur wysokich (termoelektryczny) | |
| 2 | | Sonda | |

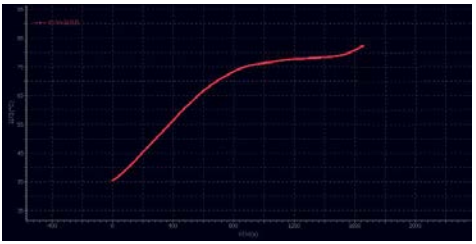
## Podłączanie czujnika

- Podłącz czujnik termoelektryczny do dowolnego portu w rejestratorze głównym a następnie sondę do portu w czujniku.

Przykładowe doświadczenia

- Pomiar ciepła reakcji kwasowo-zasadowej.
- Chłodzenie wrzącej cieczy.
- Badanie zmian temperatury w trakcie topnienia ciała stałego.
- Badanie temperatury różnych części lampy alkoholowej.

Przykładowy pomiar: Zmiany temperatury w trakcie topnienia ciała stałego



**UWAGI:**

- Nie przekraczaj zakresu pomiaru czujnika.
- Sonda może być zanurzana w płynach korozyjnych w celu dokonania pomiarów, jednak należy pamiętać o jej przetarciu po zakończeniu przeprowadzania pomiarów i przechowywaniu w suchym miejscu.

# Czujnik siły

**Typ S0014**
Zakres pomiaru: -50~50N
Dokładność pomiaru: ±1%
Analiza pomiaru: 0.03N

Czujnik siły wykorzystuje oporowy materiał naprężający w celu przekształcenia siły w sygnał napięciowy. Po wzmożnieniu i przekształceniu komunikatu, wartość siły może zostać precyzyjnie zmierzona.

## Elementy zestawu

| l.p. | Typ | Nazwa | Zdjęcie |
|---|---|---|---|
| 1 | S3000 | Port uniwersalny | |
| 2 | S0014 | Czujnik siły | |
| 3 | | Trójkątna śruba | |

## Podłączanie czujnika

- Podłącz uniwersalny czujnik do dowolnego portu w rejestratorze głównym, a następnie podłącz do niego czujnik siły.

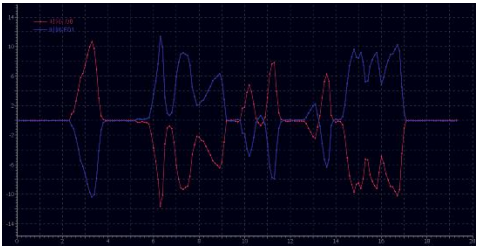
Kalibracja

- Dokręć i przymocuj haczyk czujnika siły.
- Umieść czujnik w takiej pozycji w jakiej jest badana siła np. siła pozioma- czujnik w pozycji poziomej. ) Otwórz , kliknij , wybierz “Czujnik siły ” , kliknij “Kalibracja”, zakończ klikając “OK”

Przykładowe doświadczenia

- Prawo Hook’a
- Związek pomiędzy działaniem a siłą reakcji.
- Nadwaga i nieważkość.
- Prosty harmonijny ruch.

Przykładowy pomiar: Związek pomiędzy działaniem a siłą reakcji



**UWAGI:**

- Czujnik wymaga kalibracji przed użyciem.
- Uważaj, aby kierunek siły i kierunek czujnika były pionowe w trakcie pomiaru, inaczej może to wpłynąć na rezultat pomiaru
- Nie przekraczaj zakresu pomiaru czujnika, inaczej możesz go nieodwracalnie uszkodzić.
- Nie przykręcaj haczyka czujnika zbyt mocno, inaczej będzie to miało wpływ na wynik pomiaru.

# Czujnik fotokomórki

**Typ S0016**
Zakres pomiaru: 0~∞s
Dokładność pomiaru: ±1μs
Analiza pomiaru: 1μs

Czujnik fotokomórki jest czujnikiem z cyfrowym przełącznikiem, odpowiednio z emiterem podczerwieni na obu końcach. Jeśli odbiornik podczerwieni odbiera wiązkę światła to czujnik fotokomórki będzie w niskim napięciu; jeśli wiązka podczerwieni jest zablokowana, a odbiornik nie odbiera wiązki światła, wówczas czujnik fotokomórki będzie miał wysoką wartość.

## Elementy zestawu

| l.p. | Typ | Nazwa | Zdjęcie |
|---|---|---|---|
| 1 | S3000 | Port uniwersalny | |
| 2 | S0016 | Czujnik fotokomórki | |
| 3 | | Trójkątna śruba | |

## Podłączanie czujnika

- Podłącz uniwersalny czujnik do dowolnego portu w rejestratorze głównym, a następnie podłącz czujnik fotokomórki.

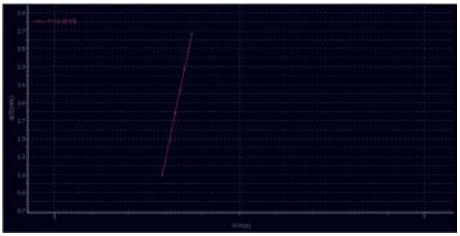
- Czujnik, w zależnośći od przeprowadzanego eksperymentu i użytych do niego akcesoriów, można ustawić nastepująco:

Otwórz, kliknij, wybierz typ eksperymentu、typ bariery świetlnej，wybierz mierzoną wartiść fizyczną，wprowadź powiązane parametry, kliknij “OK”.

Przykładowe eksperymenty

- Badanie związku między siłą, masą i przyspieszeniem.
- Zjawisko ruchu wahadłowego.
- Zasady dynamiki Newtona.
- Zjawisko swobodnego opadania.
- Zjawisko okresowości i kolizji.

Przykładowy pomiar: Zjawisko swobodnego opadania



**UWAGI:**

- Czujnik fotokomórki wymaga kalibracji przed użyciem.
- Instalacja czujnika w głównym rejestratorze jest zróżnicowana w zależnośći od przeprowadzanego eksperymentu. Należy zwrócić uwagę na dokładnie pozycjonownie i solidne połączenie czujnika.
- Czujnik fotokomórki jest bardzo czuły na wysoką intensywność podczerwieni i wysoką temperaturę otoczenia, powinno się unikać ekspozycji na mocne światło- może to spowodować błąd pomiarów.

# Czujnik UV

**Typ S1040**

Zakres pomiaru: 0~400 W/m2
Dokładność pomiaru: ±5%

Czujnik UV jest eksperymentalnym urządzeniem służącym do wykrywania natężenia promieniowania ultrafioletowego, zakresu promieniowania od 100 nm do 400 nm w zakresie widma elektromagnetycznego należącego do zakresu długości fali promieniowania ultrafioletowego, czujnik UV może przekształcić otrzymaną intensywność UV w proporcjonalny sygnał napięcia wyjściowego.

## Elementy zestawu

| l.p.. | Typ | Nazwa | Zdjęcie |
|---|---|---|---|
| 1 | S1040 | Czujnik UV | |

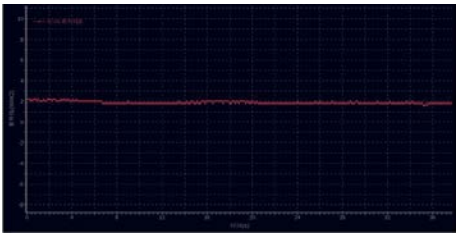
## Podłączanie czujnika

- Podłącz czujnik UV do dowolnego portu w rejestratorze głównym.

Przykładowe doświadczenia

- Wykrywanie siły ultrafioletowej w efekcie fotoelektrycznym.
- Badanie wpływu różnych natężeń promieniowania ultrafioletowego na współczynnik przeżywalności biologicznej.

Przykładowy pomiar: Wykrywanie siły ultrafioletowej w efekcie fotoelektrycznym.



**UWAGI:**

- W trakcie eksperymentu czujnik powinien być umieszczony pod promieniowaniem ultrafioletowym. Wzrok nie powinien być skierowny na światlo ultrafioletowe.

# Czujnik rozpuszczalności tlenu/ oznaczania tlenu (DO/$O_2$)

**Typ S1005**
Zakres pomiaru: 0~20mg/L
Dokładność pomiaru: ±0.5mg/L
Analiza pomiaru: 0.1mg/L

Zakres pomiaru $O_2$ : 0~100%
Dokładność pomiaru: ±2%
Analiza pomiaru: 0.1%

Sonda czujnika DO/$O_2$ wykorzystuje zasadę pomiaru polarograficznego. Składa się z anody, katody i membrany. W trakcie pomiaru należy zanurzyć sondę w roztworze, aby zaszła reakcja chemiczna pomiędzy anodą a katodą. Może być także wykorzystywany do pomiaru zawartości tlenu w gazach.

Elementy zestawu

| l.p. | Typ | Nazwa | Zdjęcie |
|---|---|---|---|
| 1 | S1005 | Czujnik DO/$O_2$ | |
| 2 | | Sonda | |

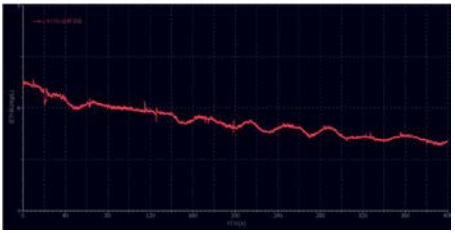
Podłączanie czujnika

- Podłącz czujnik do dowolnego portu w rejestratorze głównym a następnie sondę do portu w czujniku.

## Przykładowe eksperymenty

Zawartość rozpuszczonego tlenu w różnych cieczach.
Czynniki wpływające na fotosyntezę roślin.
Zawartość tlenu w atmosferze.
Porównanie gazu wydychanego przez człowieka z gazem środowiskowym.

## Przykładowy pomiar: Badanie sposobu oddychania grzybów jednokomórkowych



**UWAGI:**

- Należy unikać kontaktu czujnika z substancjami organicznymi i tłustymi.
- Jeżeli sonda jest zanieczyszczona osadem z wody, należy ją zanużyć na 3 min. W 10 % rozcieńczonym kwasie chlorowodorowym; jeżeli jest zanieczoszczona substancjami organicznymi, można ją moczyć przez 10 min. W 80 % alkoholu, a następnie wypłukać.

# Czujnik $CO_2$

**Typ S1007**
Zakres pomiaru: 0~100000ppm
Dokładność pomiaru: 2ppm
Analiza pomiaru: (0~5000ppm) 3% (5000~50000ppm) 4% (50000~100000ppm) 6%

Czujnik $CO_2$ charakteryzuje się dobrą selektywnością, wysoką czułością pomiaru, długą żywotnością, niskim zużyciem energii, nie wymagającym wstępnego nagrzewania.

## Elementy zestawu

| l.p. | Typ | Nazwa | Zdjęcie |
|---|---|---|---|
| 1 | S3000 | Port uniwersalny | |
| 2 | S1007 | Czujnik $CO_2$ | |

## Podłączanie czujnika

Podłącz czujnik uniwersalny do dowolnego portu w rejestratorze głównym, a następnie czujnik $CO_2$.

## Kalibracja

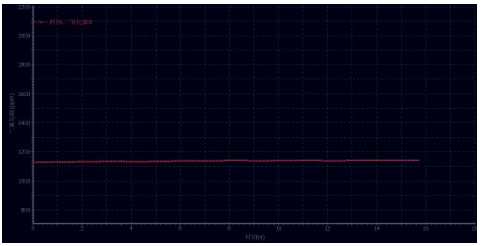
Czujnik $CO_2$ został fabrycznie przekalibrowany, można go użytkować bez konieczności ponownej kalibracji.
Jeżeli jednak wartości pomiaru wydają się być odchylone np. z powodu długotrwałego, ciągłego użytkowania , należy przeprowadzić kalibrację czujnika w następujący sposób:

Podłącz czujnik $CO_2$ do rejestratora głównego, jeżeli mierzona wartość jest stabilna przez 5 min, należy przez 5 sekund przytrzymać przycisk reset w czujniku.

## Przykładowe doświadczenia

- Proces fotosyntezy roślin.
- Ocena jakości powietrza.
- Szybkość wytwarzania $CO_2$ w reakcji chemicznej.
- Porównanie gazu wydychanego przez człowieka z gazem środowiskowym.

Przykładowy pomiar: Pomiar koncentracji $CO_2$



**UWAGI:**

- Czujnik $CO_2$ może ulec uszkodzeniu, jeżeli do jego wnętrza dostanie się jakikolwiek płyn.
- Należy unikać używania czujnika w zanieczyszczonych pomieszczeniach.
- $CO_2$ to rodzaj gazu cięższego od powietza, dlatego w celu osiągnięcia jak najlepszych wyników przeprowadzanych doświadczeń, zaleca się koncentrację gazu $CO_2$ w mniejszych pojemnościach.

# Czujnik ładunku

**Typ S0008**
Zakres pomiaru: -220~ 220 nC
Analiza pomiaru: 0.1nC
Dokładność pomiaru: ±1%

Czujnik ładowania może być używany do pomiaru elektryfikowanego korpusu, może być również stosowany do pomiaru energii elektrycznej i polaryzacji ładunku zamiast tradycyjnego elektroskopu lub elektrometru.

## Elementy zestawu

| l.p. | Typ | Nazwa | Zdjęcie |
|---|---|---|---|
| 1 | S0008 | Czujnik ładowania | |
| 2 | | Zacisk pomiarowy | |

## Podłączanie czujnika

- Podłącz czujnik ładowania do dowolnego portu w rejestratorze głównym.
- Podłącz zacisk pomiarowy do portu w czujniku.

Przykładowe doświadczenia

- Zjawisko indukcji elektrostatycznej.
- Zjawisko ekranowania elektrostatycznego.

**UWAGI:**

- Przed każdym pomiarem należy rozładować wbudowany kondensator.
- Czujnik jest bardzo wrażliwy na wilgotność otoczenia,dlatego w celu uzyskania precyzyjnych pomiarów zaleca się przeprowadzanie doświadczeń w pomieszczeniach suchych.

# Termometr na podczerwień

**Typ S0010**
Zakres pomiaru: -70℃～380℃
Analiza pomiaru: 0.1℃
Dokładność pomiaru:
±8℃（70~0℃）；±5℃（0~60℃）；±8℃（60~120℃）；±10℃（120~180℃）；±12℃（180~240℃）；±14℃（240~380℃）

Termometr na podczerwień składa się z systemu optycznego, fotodetektora, wzmacniacza sygnału i elementów przetwarzania sygnału. Termometr na podczerwień może zmierzyć promieniowanie podczerwone obiektu poprzez wbudowaną sondę podczerwoną, która może precyzyjnie określić jego temperaturę powierzchni. Tryb pomiaru termometru na podczerwień jest trybem bezstykowym z szybkim czasem reakcji.

Elementy zestawu

| l.p. | Typ | Nazwa | Zdjęcie |
|---|---|---|---|
| 1 | S0010 | Termometr na podczerwień | |
| 2 | | Sonda | |

Podłączanie czujnika

- Podłącz termometr na podczerwień do dowolnego portu w rejsestratorze głównym.
- Umiesć sondę przodem do badanego obiektu zachowując dystans 2 cm.

Przykładowe doświadczenia

- Pomiar temperatury powierzchni ciała.
- Badania NAD promieniowaniem cieplnym.
- Pomiar temperatury obiektu.

**UWAGI:**

- Czujnika ani żadnej jego części nie wkładać bezpośrednio w żródło ognia ani na bardzo nadgrzaną powierzchnię.
- Przy dokonywaniu pomiaru temperatury powierzchni obiektu należy pamiętać o zachowaniu odległości 2 cm między sondą a badanym obiektem.

# Czujnik promieniowania

**Typ S0022**
Zakres pomiaru: 0～40000c/min
Dokładność pomiaru: ±2%
Analiza pomiaru: 1c/min

Czujnik promieniowania został stworzony do badań nad eksperymentami radioaktywnymi. Czujnik może policzyć liczbe cząstek promieniotwórczych przechodzących przez sondę.Stosowany głównie do pomiaru natężenia promieniowania γ , promieniowania β oraz promieniowania x.

Elementy zestawu

| l.p. | Typ | Nazwa | Zdjęcie |
|---|---|---|---|
| 1 | S0022 | Czujnik promieniowania | |
| 2 | | Sonda | |

Podłączanie czujnika

- Podłącz czujnik promieniowania do dowolnego portu w rejestratorze głównym, a następnie umiesć sondę w porcie czujnika.
- Sondę skieruj przodem do badanego obiektu.

Przykładowe doświadczenia

- Pomiar wartości wspólnego źródła promieniowania.
- Pomiar radioaktywności materiału budowlanego.

**UWAGI:**

- W trakcie użytkowania w sondę nie wolno stukać ani uderzać- może to spowodować jej uszkodzenie.
- Należy zwracać szczególną uwagę na źródło promieniowania, używać szczypiec i ubrań ochronnych, pamiętać o zachowaniu bezpiecznego dystansu.
- Po zakończonym eksperymencie należy dokładnie umyć ręce.
- źródło promieniowania radioaktywnego powinno być odpowiednio oznaczone i szczelnie zamknięte.

# Czujnik gazu $O_2$

**Typ S1004**
Zakres pomiaru: 0~100%
Dokładność pomiaru: ±2%
Analiza pomiaru: 0.1%

Czujnik gazu $O_2$ może być wykorzystywany w pomiarach stężenia gazu $O_2$, takich jak stężenie tego gazu w pewnych środowiskach, fotosynteza roślin, rozkład nadtlenku wodoru w różnych katalizatorach.

Elementy zestawu

| l.p. | Typ | Nazwa | Zdjęcie |
|---|---|---|---|
| 1 | S1004 | Czujnik $O_2$ | |
| 2 | | Sonda | |

Podłączanie czujnika

- Podłącz czujnik $O_2$ do dowolnego portu w rejestratorze głównym a następnie sondę w porcie czujnika.

Kalibracja

Czujnika $O_2$ można używać bezpośrednio po podłączeniu do rejestratora głównego; jeżeli jednak zachodzi potrzeba wykonania kalibracji, należy ją przeprowadzić jak poniżej :

- Umieść czujnik $O_2$ w środowisku o stabilnej i znanej koncentracji gazu $O_2$
- Kliknij ikonę oprogramowania , kliknij , wybierz "Czujnik gazu $O_2$ ", Kliknij "Kalibruj", wprowadź wartość (mieszczącą się w zakresie pomiarowym), następnie kliknij "OK"

Przykładowe doświadczenia

- Pomiar zawartości gazu $O_2$ w atmosferze.
- Porównanie gazu wydychanego pzez człowieka z powietrzem.
- Badanie zawartości tlenu w trakcie spalania.

**UWAGI:**

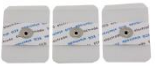
- W trakcie użytkowania nie dopuszczać do kontaktu sondy z jakąkolwiek cieczą.
- W trakcie pomiaru trzymać sondę nieruchomo.
- Przechowywać sondę w suchym miejscu.
- Delikatne elementy czujnika posiadają swoją żywotność. Jeżeli czujnik nie dokonuje pomiarów należy skontaktować się ze sprzedawcą w celu zakupu nowego.

# Czujnik EKG

**Typ S1011**
Zakres pomiaru: -1mV~5mV
Analiza pomiaru: 0.0025mV

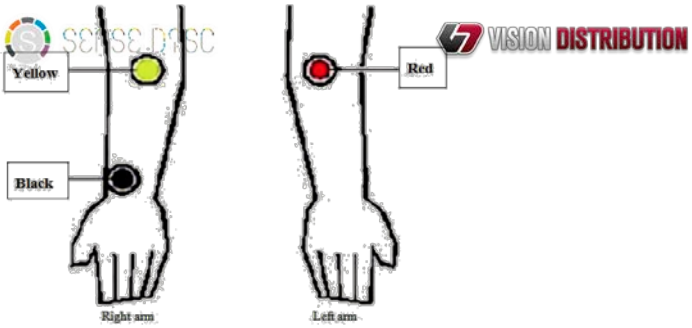
Czujnik EKG służy do monitorowania niskich napięć zachodzących w mięśniu sercowym. Elektrody umieszczone na ciele badają zmiany napięcia i przekształcają je w podstawowy sygnał. Zmiany w napięcie przedstawiane są w formie krzywej elektrokardiograficznej.

## Elementy zestawu

| l.p | Typ | Nazwa | Zdjęcie |
|---|---|---|---|
| 1 | S1011 | Czujnik EKG | |
| 2 | | Plastry elektrodowe |  |
| 3 | | Przewody | |

## Podłączanie czujnika

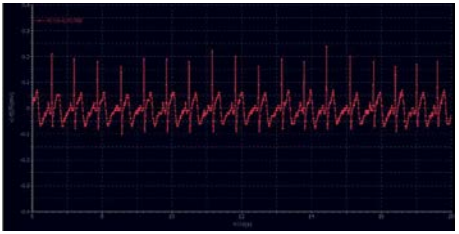
- Podłącz czujnik do dowolnego portu w rejestratorze głównym, a następnie podłącz przewody do portu w czujniku.
- Przyklej trzy plastry elektrodowe do przewodów i tak przygotowany przypnij do przedramion (jak na zdjęciu)




Przykładowe doświadczenia

- Badanie elektrokardiograficzne ludzkiego ciała.

Przykładowy pomiar: Badanie EKG ludzkiego ciała.



**UWAGI:**

**Czujnik EKG został zaprojektowany do przedstawiania fali elektrokardiograficznej i nie może być wykorzystywany do diagnostyki medycznej, informacje otrzymane z przedstawionego sygnału nie mają znaczenia medycznego.**

- Plastry elektrodowe powinny być przechowywane w zaciemnionym pomieszczeniu.
- Upewnij się że plastry elektrodowe przyklejone są w odpowiednim miejscu.
- Jeżeli rejestrator jest podłączony do komputera w trakcie wykonywania pomiaru EKG, należy wyłączyć zasilanie komputera.

# Czujnik oddechu/ respiracji

**Typ S1012**
Zakres pomiaru: -10L/S~10L/S
Dokładność pomiaru: ±3%
Analiza pomiaru: 0.01L/S

Czujnik respiracji służy do pomiaru objętości powietrza wdychanego i wydychanego z płuc. Może zmnieżyć zmiany ciśnienia o wartości ±35kPa. Wnęka przepływu powietrza połączona jest z kawałkiem gumowej rurki, która służy do pomiaru przepływu powietrza w ludzkim oddechu.

Elementy zestawu

| l.p. | Typ | Nazwa | Zdjęcie |
|---|---|---|---|
| 1 | S1012 | Czujnik oddechu | |
| 2 | | Sonda | |

Podłączanie czujnika

- Podłącz czujnik oddechu do dowolnego portu w rejestratorze głównym, a następnie sondę do portu w czujniku.

Przykładowe doświadczenia

- Pomiar szybkości ludzkiego oddechu.
- Pomiar podstawowych zdolności ludzkiego organizmu.

**UWAGA:**

**Czujnik oddechu przeznaczony jest do zadań dydaktycznych, nie można go wykorzystywać jako narzędzia medycznego lub diagnostycznego**.

- Czyszczenie: Osłonę zewnętrzną można czyścić miękką i mokra szmatką. Można używać standardowych medycznych srodków dezynfekcyjnych lub roztworu kwasu chlorowodorowego. Do czyszczenia nie używać alkoholu- może to spowodować pęknięcie tworzywa sztucznego.

VISION DISTRIBUTION

sense DISC

CE2200

VISION DISTRIBUTION

**WWW.VISION-DISTRIBUTION.PL**
Widok 53a, 62-800 Kalisz
Biuro / Office
e-mail: biuro@vision-distribution.pl
tel./fax: +48 62 741-46-36