

HI 97715

FOTOMETR DO ANALIZY
ZAWARTOŚCI AMONIAKU
W ZAKRESIE ŚREDNIM



INSTRUKCJA OBSŁUGI

ZAWARTOŚĆ DOSTAWY

Zestaw o numerze katalogowym HI 97715C zawiera:

- Fotometr
- 2 kuwety szklane na pomiarowe
- 2 nakrętki na kuwety
- 2 zatyczki plastikowe
- Komplet kuwet kalibracyjnych CalCheck[™] do fotometru na amoniak
- Małą ściereczkę
- Nożyczki
- Baterie alkaliczne AA, 3 sztuki
- Instrukcję obsługi
- Certyfikat jakości Hanna Instruments

Każdy zestaw o numerze katalogowym HI 97715 zawiera:

- Fotometr
- 2 kuwety szklane na pomiarowe
- 2 nakrętki na kuwety
- 2 zatyczki plastikowe
- Baterie alkaliczne AA, 3 sztuki
- Instrukcję obsługi
- Certyfikat jakości Hanna Instruments

Prosimy sprawdzić zawartość dostawy zaraz po jej otrzymaniu. W razie niezgodności prosimy o kontakt z Dostawcą.

Uwaga: zalecamy zachowanie oryginalnego opakowania. Ewentualne zwroty są możliwe wyłącznie w oryginalnym, nie uszkodzonym opakowaniu.

ZALECENIA BEZPIECZEŃSTWA



Chemikalia zawarte w reagentach mogą być niebezpieczne przy niewłaściwym obchodzeniu się z nimi.

Przed wykonaniem testów zapoznaj się dokładnie z zawartością kart charakterystyk substancji niebezpiecznych dostarczonych z reagentami.

Jeśli nie otrzymałeś takich kart skontaktuj się z info@hanna-polska.com lub tel. 89 539 09 61 a otrzymasz żądane karty charakterystyki.

Podczas pracy z chemikaliami stosuj środki ochrony indywidualnej wg wskazań podanych w kartach charakterystyk (okulary ochronne, rękawice ochronne, fartuch).

Unikaj bezpośredniego kontaktu chemikaliów z ciałem, nawet jeśli nie są oznaczone jako niebezpieczne. Myj narażone miejsce dużą ilością wody. Pracuj w pomieszczeniu dobrze wentylowanym. Unikaj generowania oparów lub pyłu i nie wdychaj ich.

Podczas pracy z chemikaliami nie wolno jeść, pić żadnych napojów, palić tytoniu.

Nie pracować z chemikaliami po zażyciu leków upośledzających czynności motoryczne lub powodujących senność, po alkoholu, zażyciu narkotyków, dopalaczy, substancji psychoaktywnych i halucynogennych.

Po zakończeniu pracy zawsze myj ręce dużą ilością wody.

Reagenty przechowuj zawsze w warunkach opisanych na karcie charakterystyki, w bezpiecznym miejscu. Zawsze przestrzegaj wskazań na piktogramach na opakowaniu i zaleceń zawartych w karcie charakterystyki.

Należy uniemożliwić kontakt dzieci i innych osób postronnych z reagentami i urządzeniem.

Zużytych reagentów i zmierzonych próbek nie wolno wylewać do zlewu. Postępuj zgodnie ze wskazaniami na karcie charakterystyki.

SPECYFIKACJA

Chlor	Zakres (wszystkie metody)	0,00 do 10,00 mg/L jako azot amonowy
	Rozdzielczość (wszystkie metody)	0,01 mg/L
	Dokładność (wszystkie metody)	$\pm 0,05$ mg/L $\pm 5\%$ odczytu w 25°C
	Metoda pomiarowa	Kolorymetryczna metoda Nesslera – adaptacja metody standardowej ASTM nr D1426
System pomiarowy	Źródło światła	Dioda LED
	Filtr wąskopasmowy	420 nm
	Szerokość spektralna filtra	8 nm
	Dokładność filtra	± 1 nm
	Detektor światła	Fotokomórka krzemowa
	Typ kuwety	Okrągła 24,6 mm, średnica wewnętrzna 22 mm
	Automatyczna pamięć wyników	50 analiz
	Ekran	LCD podświetlany cz/b, 128 x 64 pix.
	Automatyczne wyłączenie	Po 15 minutach bezczynności, 30 min jeśli nie naciśnięto Read
	Typ baterii	AA 1,5 V alkaliczne, 3 szt.
	Czas życia baterii	Powyżej 800 pomiarów (bez podświetlenia ekranu)
	Dozwolone środowisko pracy	0 do 50°C, 0-100 % rH (bez kondensacji)
	Wymiary	142,5 x 102,5 x 50,5 mm
	Waga z bateriami	380 g
	Klasa ochrony obudowy	IP67

SKRÓTY UŻYWANE W INSTRUCJI

mg/L	miligram na liter
mL	mililitr
°C	stopień Celsjusza
EPA	Agencja Ochrony Środowiska USA
GLP	dobra praktyka laboratoryjna

OPIS

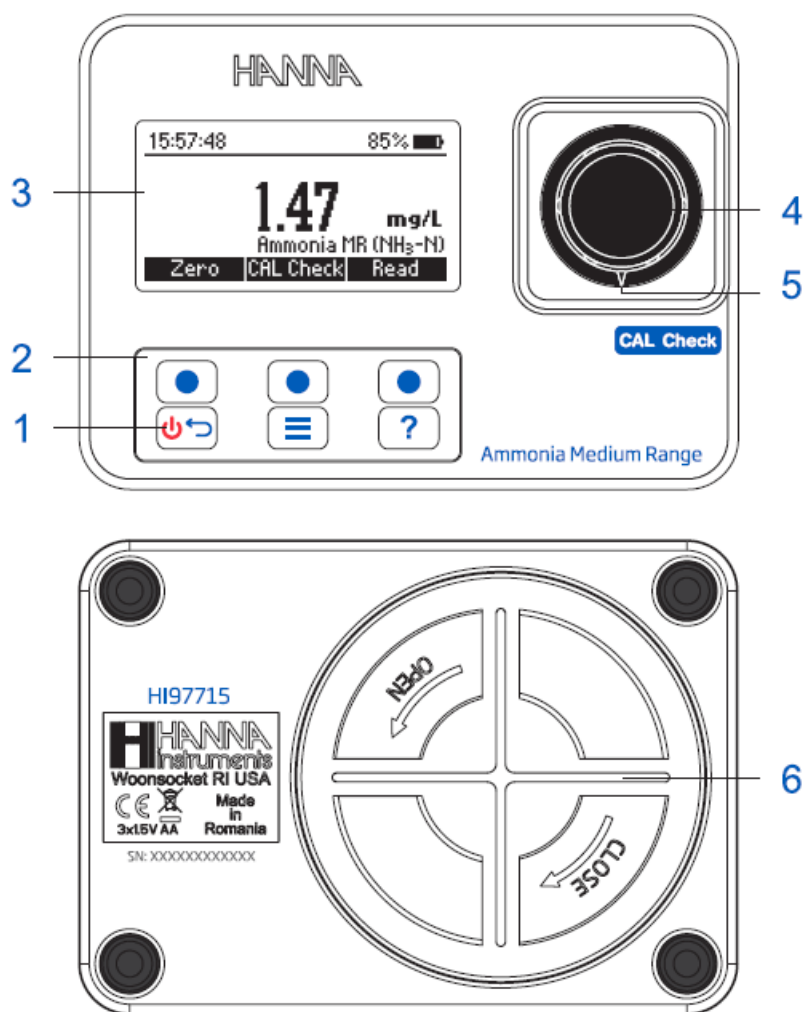
HI 97715 to auto-diagnostyczny, przenośny fotometr zaprojektowany w oparciu o wieloletnie doświadczenia Hanna Instruments jako producenta sprzętu analitycznego. Posiada zaawansowany układ optyczny z diodą LED jako źródłem światła, wąskopasmowy filtr interferencyjny, co pozwala uzyskiwać powtarzalne, dokładne wyniki.

Optyka jest zabezpieczona przez przedostawaniem się kurzu, wody, brudu. Urządzenie ma specjalny system zapewniający że kuweta jest zawsze wstawiana w tej samej pozycji.

Funkcja CalCheck™ daje użytkownikowi szansę walidowania możliwości urządzenia, a także wykonania kalibracji (jeśli to konieczne). Kuwety kalibracyjne HANNA zawierają standardy z odniesieniem do NIST.

Funkcja samouczka pozwala uzyskać pomoc na każdym etapie analizy.

HI 97715 mierzy zawartość amoniaku w próbkach wodnych w zakresie 0,00 do 10,00 mg/L (ppm) wg zaadaptowanej metody Nesslerera.



1 Wyłącznik
2 Klawiatura

3 Wyświetlacz ciekłokrystaliczny
4 Gniazdo na kuwety

5 Znacznik pozycji kuwety
6 Pokrywa baterii

Klawiatura

Klawiatura składa się z:



Trzech przycisków funkcyjnych, które wywołują funkcję wyświetloną na ekranie bezpośrednio nad przyciskiem



Przycisk wyłącznika.
Ponadto powrót do poprzedniego menu.



Przycisk dostępu do menu



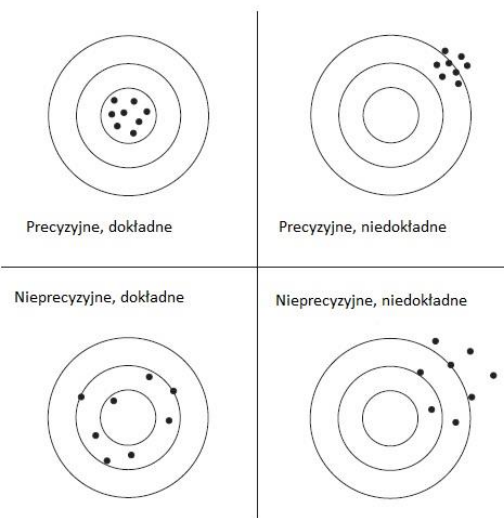
Przycisk pomocy kontekstowej

PRECYZJA A DOKŁADNOŚĆ

Precyzja mówi nam o tym, jak bliskie sobie są kolejno dokonywane pomiary tej samej próbki. Zwykle jest wyrażana matematycznie jako odchylenie standardowe.

Dokładność może być ogólnie zdefiniowana jako bliskość wyników testów w stosunku do rzeczywistej wartości.

Choć wydaje się, że dobra precyzja sugeruje też dobrą dokładność pomiarów, to jednak wcale tak być nie musi. Schemat obok wskazuje wszystkie możliwe wzajemne zależności.

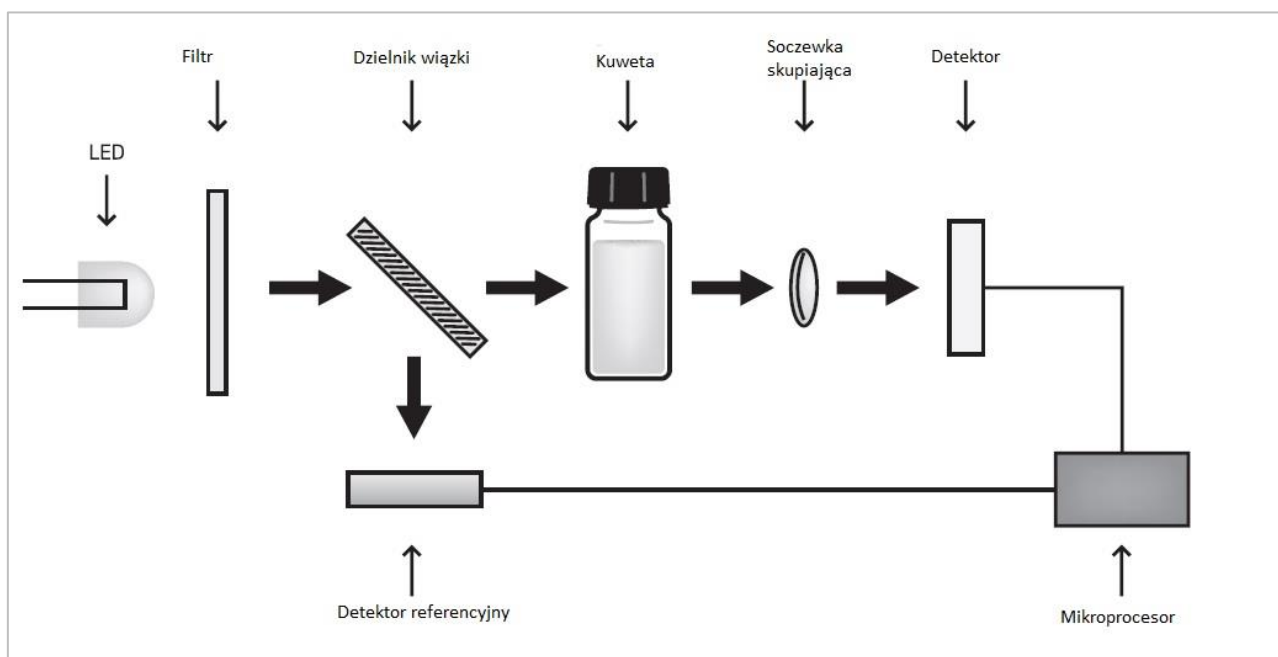


ZASADA DZIAŁANIA

Fotometry do dokonania analizy wykorzystują zjawisko pochłaniania światła przez próbkę. Im więcej badanej substancji w próbce tym bardziej intensywny kolor pojawi się po dodaniu reagentów.

Instrument mierzy natężenie światła po przejściu przez kuwetę z próbką i na tej podstawie oblicza stężenie badanej substancji korzystając z prawa Lamberta-Beera.

BUDOWA UKŁADU OPTYCZNEGO



Detektor referencyjny ma za zadanie skompensować każdą zmianę dryftu wywołaną fluktuacjami zasilania lub zmianą temperatury otoczenia, dając w ten sposób stabilne zero dla każdego pomiaru.

Dioda LED jest źródłem światła lepszym od żarówek wolframowych w starszym typie mierników. Jest wydajniejsza, jaśniejsza, nie traci natężenia z czasem użytkowania, jest stabilniejsza i zużywa mniej energii. W połączeniu z filtrem wąskopasmowym pozwala analizować próbki przy ściśle określonej długości fali.

Soczewka skupiająca ma za zadanie ponownie skupić wiązkę po przejściu przez kuwetę z próbką, w ten sposób eliminuje się potencjalne błędy wywołane przez niedoskonałości kształtu kuwety, możliwe lekkie zadrapania. Dzięki temu nie ma potrzeby indeksowania kuwety.

OBSŁUGA

FUNKCJA CALCHECK: WALIDACJA I KALIBRACJA

Walidacja HI 97715 obejmuje weryfikację stężenia standardów w kuwetach kalibracyjnych CalCheck. Miernik prowadzi użytkownika krok po kroku przez kolejne etapy procesu wyświetlając odpowiednie wskazówki na ekranie. Aby proces walidacji i kalibracji był dokładny należy prowadzić go w temperaturze pokojowej, również kuwety muszą mieć temperaturę pokojową.

OSTRZEŻENIE: nie wolno używać standardów innych niż kuwety kalibracyjne CalCheck Hanna Instruments! Kuwety kalibracyjne przechowywać w oryginalnych opakowaniach, bez kontaktu ze światłem słonecznym !

Uwaga: pomiar stężenia amoniaku w kuwetach CalCheck nie wykaże przypisanych im wartości, gdyż wewnętrznych obliczeń miernik nie prowadzi w oparciu o pomiary stężenia, a kuwety CalCheck nie są wzorcami amoniaku.

Aby przeprowadzić proces CAL Check:

Nacisnąć przycisk . Następnie klawiszami strzałek zaznaczyć funkcję CAL Check / Calibration i nacisnąć Select.

Na ekranie zostanie wyświetlona informacja o ostatniej walidacji z datą i godziną wykonania, lub komunikat „Not Available” jeśli taka walidacja nie była wcześniej przeprowadzona.

Następnie nacisnąć Check aby rozpocząć proces.

Aby przerwać walidację w dowolnym momencie należy nacisnąć przycisk

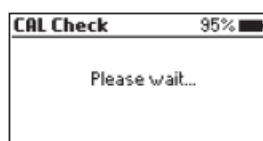
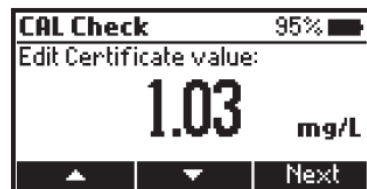
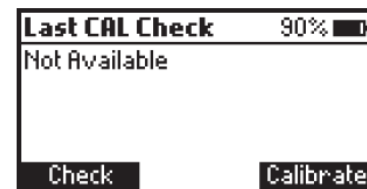


Przygotować kuwety kalibracyjne i dołączyć do nich certyfikat.

Teraz używając klawiszy strzałek ustawić wartość stężenia wyższego standardu podaną na certyfikacie. Nacisnąć NEXT aby kontynuować.

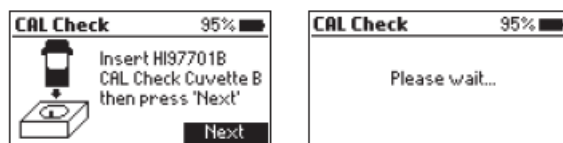
Uwaga: ta wartość będzie zapamiętana do przyszłych walidacji. Po zakupieniu nowego zestawu wzorców należy ją zaktualizować.

Wstawić do fotometru kuwetę kalibracyjną A ZERO i nacisnąć Next. Pojawi się komunikat „Please wait” (proszę czekać), miernik wykona odpowiednie pomiary.



Wstawić do fotometru kuwetę B i nacisnąć *Next*.

Pojawi się komunikat „*Please wait*” (proszę czekać) , miernik wykona odpowiednie pomiary.



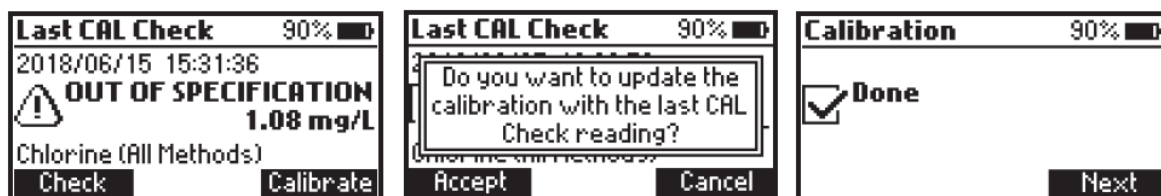
Kiedy pomiary się zakończą pojawi się jeden z trzech komunikatów:

1. **PASSED** – zmierzone wartości znajdują się w zakresie zapewniający dokładne pomiary. Kalibracja fotometru nie jest wymagana,

Lub

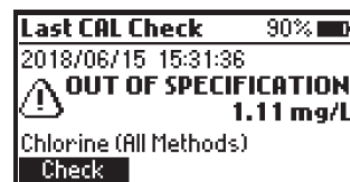
2. **OUT OF SPECIFICATION** , pojawi się też funkcja kalibracji (*Calibration*). Zmierzone wartości nieznacznie odbiegają do wymaganych i fotometr powinien być skalibrowany.

Aby zaktualizować kalibrację naciśnij *Calibrate*.

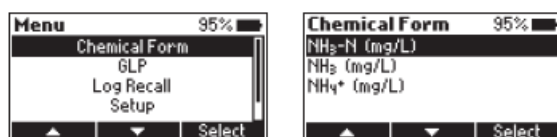


Miernik poprosi o potwierdzenie czy kalibracja ma być zaktualizowana. Nacisnąć *Accept* aby zaktualizować kalibrację lub *Cancel* aby porzucić i wrócić do poprzedniego menu.

3. **OUT OF CALIBRATION**, ale funkcja „*Calibrate*” się nie pojawi. Oznacza to, że zmierzone wartości są całkowicie poza dopuszczalnym zakresem. Kalibracja w takim przypadku jest zabroniona.
Należy sprawdzić standardy, podana wartość z certyfikatu, termin ważności , czystość kuwet itd.
Następnie powtórzyć procedurę walidacji.
Jeśli problem wystąpi ponownie należy skontaktować się z serwisem Hanna Instruments.



PRZELICZANIE WYNIKU NA INNE FORMY ZWIĄZKÓW AMONOWYCH



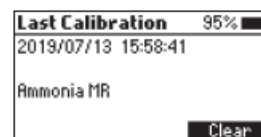
Można automatycznie przeliczyć wynik na: zawartość azotu amonowego ($\text{NH}_3\text{-N}$), amoniaku (NH_3) lub jonu amonowego (NH_4^+).



Po zakończeniu analizy nacisnąć a następnie *ChemicalForm*. Najechać na wybrany związek i nacisnąć *Select*. Miernik automatycznie przeliczy wynik na zawartość wybranego związku w mg/L.

GLP

Funkcja dobrej praktyki laboratoryjnej GLP wyświetli na ekranie dane dotyczące ostatniej kalibracji.



Aby wywołać naciśnij  a następnie strzałkami podświetli *GLP* i wybierz *Select*. Na ekranie pojawi się data, godzina kalibracji i parametry na jakie została przeprowadzona.

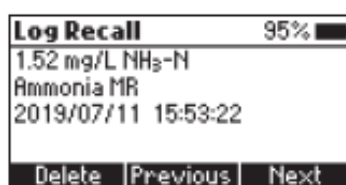
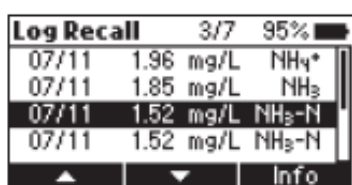
Jeśli chce się usunąć dane kalibracji nacisnąć *Clear*. Miernik poprosi o potwierdzenie tej czynności, wybrać *Yes* lub *No*.

PAMIĘĆ WYNIKÓW POMIARÓW

Instruments jest wyposażony w funkcję automatycznego zapisywania w pamięci wyników wszystkich pomiarów. Aby zapamiętać wynik nie trzeba nic robić. Pamięć mieści 50 ostatnich pomiarów. Gdy pamięć jest pełna miernik kasuje najstarszy zapis i w jego miejsce zapisuje aktualny.

Dane zapisane można przeglądać i kasować.

W tym celu należy nacisnąć  a potem klawiszami strzałek podświetlić *Log Recall* i potwierdzić naciskając *Select*.



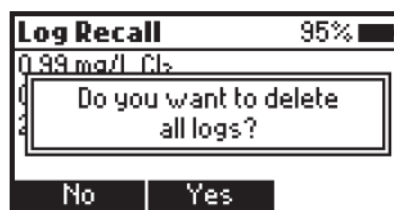
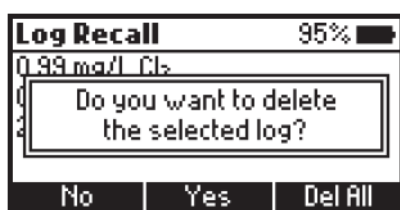
Pojawi się lista zapisanych wyników. Wynik, który chcemy zobaczyć należy podświetlić *strzałkami* i nacisnąć *Info*. Pojawi się ekran taki jak z prawej.

Delete – aby skasować ten zapis.

Previous – zobaczyć wcześniejszy zapis

Next – zobaczyć kolejny zapis.

Po wybraniu *delete* miernik poprosi o potwierdzenie tej czynności, wybrać *Yes* lub *No*. Można też wybrać *DelAll* aby usunąć wszystkie wyniki z pamięci. Aby wyjść bez kasowania nacisnąć escape .



USTAWIENIA OGÓLNE

Aby wejść w ustawienia należy nacisnąć  a potem klawiszami strzałek podświetlić *Setup* i potwierdzić naciskając *Select*.

Aby wyjść z menu naciśnij *escape* .

Podświetlanie ekranu – Backlight

Pozwala ustawić jasność podświetlenia ekranu od 0 (wyłączone) do 100%. Naciśnij *Modify*, strzałkami wybierz żądany poziom i naciśnij *Accept*.

Kontrast ekranu – Contrast

Podobnie jak powyżej, poziomy od 0 do 100%.

Ustawianie daty i godziny – Date/Time

Naciśnij *Modify* aby zmienić ustawienia, właściwe wartości wybierz klawiszami strzałek. Naciśnij *Edit* aby modyfikować podświetloną pozycję. Zmieniaj wartości strzałkami góra – dół. Po ustawieniu naciśnij *Accept*.

Format godziny – Time Format

Można zmienić format wyświetlania godziny na 12-godzinny (*AM/PM*) lub 24-godzinny (*24 hour*)

Format daty – Date Format

Można zmienić format daty:

YYYY-MM-DD	rok – miesiąc – dzień
MM, DD, YYYY	miesiąc, dzień, rok
DD-MM-YYYY	dzień-miesiąc-rok
YYYY-MM-DD	rok-miesiąc-dzień

Separator dziesiętny – Decimal Separator

Opcje: przecinek (comma) lub kropka (period).

Język Menu – Language

Do wyboru jest język angielski, francuski, niemiecki, hiszpański.

Sygnal dźwiękowy – Beeper

Opcje: włączony (Enable) lub wyłączony (Disable).

Informacje u mierniku – Meter Information

Wyświetli się model miernika, numer fabryczny, wersja oprogramowania wewnętrznego i wybrany język.

Przywracanie ustawień fabrycznych – Restore factory settings

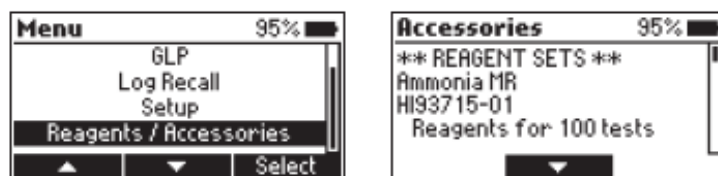
Podświetlić opcję *Restore factory Settings*, nacisnąć *Select*.

Potwierdzić czynność naciskając *Accept*, lub zrezygnować naciskając *Cancel*.

WYŚWIETLENIE LISTY REAGENTÓW I AKCESORIÓW

Można wyświetlić listę reagentów i akcesoriów do fotometru.

Nacisnąć  aby wejść w menu, potem strzałkami podświetlić opcję *Reagents/Acesories*. Poruszając się strzałkami można zobaczyć numery katalogowe produktów jakie należy zamawiać.



POMOC KONTEKSTOWA

HI 97715 ma wbudowaną pomoc kontekstową. W każdym momencie można nacisnąć  i wtedy wyświetli się pomoc na temat aktualnie wyświetlanego ekranu (fazy procesu, kalibracji itp.). Długi tekst przesuwamy na ekranie strzałkami.

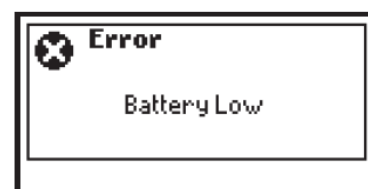
Aby wyjść z pomocy nacisnąć ponownie  lub nacisnąć .

STATUS BATERII

W prawym górnym rogu ekranu wyświetlany jest stan baterii, jako ikona i wartość w procentach.

Jeśli poziom baterii spadnie poniżej 10% pojawi się dodatkowo komunikat błędu „Error. Battery Low”.

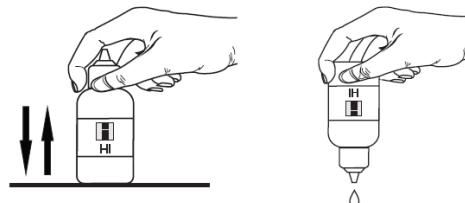
Należy natychmiast wymienić baterie na nowe.



POSTĘPOWANIE Z ODCZYNNIKAMI I KUWETAMI POMIAROWYMI

PRAWIDŁOWE UŻYWANIE WKRAPLACZY REAGENTÓW W PŁYNIE

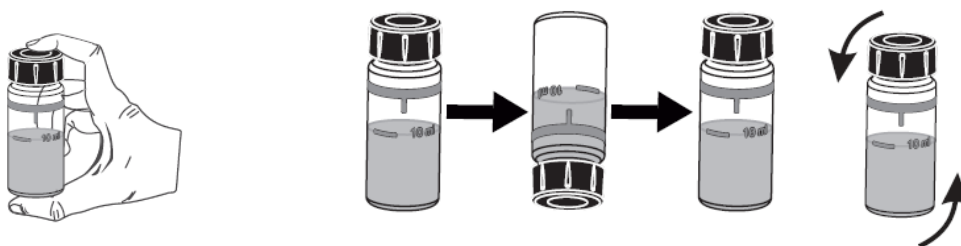
- (A) Kilukrotnie lekko stuknij buteleczką z wkraplaczem o powierzchnię stołu
- (B) Podczas dozowania odczynnika zawsze trzymaj buteleczkę pionowo nad kuwetą



TECHNIKA UŻYWANIA KUWET.

Jednym z najważniejszych czynników wpływających na poprawność i powtarzalność wyników fotometrycznych jest właściwe mieszanie.

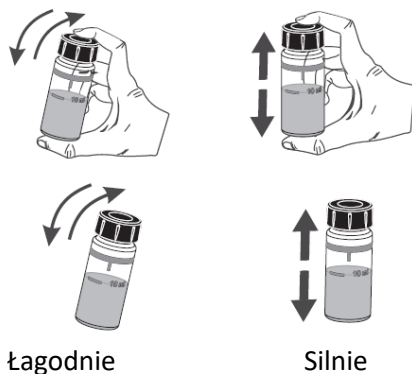
Zawsze kiedy instrukcja każe mieszać zawartość kuwety należy wykonywać to następująco: Chwycić zakręconą kuwetę palcami jak na rysunku i obracać dłoń o 180° obracając kuwetą:



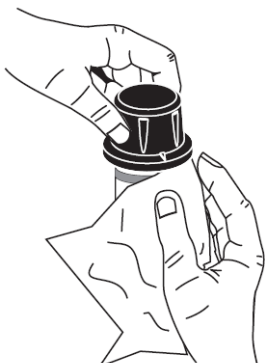
Właściwe tempo mieszania to około 10-15 ruchów w 30 sekund.

Często instrukcja każe również wytrząsać zawartość kuwety. Aby to zrobić należy zakręconą kuwetę chwycić palcami jak na rysunku.

Jeśli instrukcja każe lekko wstrząsać wtedy pochylamy nieco kuwetę i wstrząsamy spokojnie jej zawartość. Jeśli instrukcja każe silnie wytrząsać wtedy trzymamy kuwetę prosto i wstrząsamy próbkę silnymi ruchami.



Aby unikać wycieków próbki podczas wytrząsania najlepiej jest używać plastikowych zatyczek (rys. obok).



Zawsze, zanim wstawi się kuwetę do fotometru w celu zerowania lub pomiaru, należy ją dokładnie wytrzeć usuwając ślady palców i inne zabrudzenia. Należy mocno wycierać dostarczonymi ściereczkami. Można używać innych ścierek lub bibuły, ale musi to być bibuła nie zostawiająca nawet śladów włókien !

Potrząsanie kuwetami powoduje powstawanie pęcherzyków powietrza. Przed zerowaniem i pomiarem trzeba pozbyć się pęcherzyków w z próbki (odczekać lub delikatnie mieszać ruchem okrężnym).

Zmierzoną próbkę należy jak najszybciej wylać z kuwety. Pozostawienie przereagowanej próbki w kuvecie na dłuższy czas może spowodować trudne do usunięcia zabrudzenia szkła.

WYKONYWANIE POMIARÓW

AMONIAK ZAKRES ŚREDNI

Wymagane reagenty (ilość na 1 pomiar):

HI93715A-0	Reagent amoniaku w średnim zakresie – odczynnik A	4 krople
HI93715B-0	Reagent amoniaku w średnim zakresie – odczynnik B	4 krople

Zestawy reagentów:

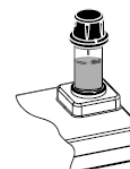
HI93715-01	Reagent amoniaku w zakresie średnim, 100 szt.
HI93715-03	Reagent amoniaku w zakresie średnim, 300 szt.

Procedura pomiarowa:

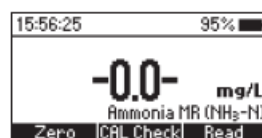
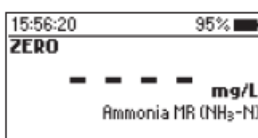
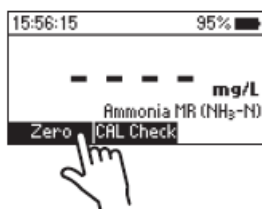
- Napełnij kuwetę 10 ml badanej próbki (menisk dolny musi się znaleźć dokładnie na zaznaczonej linii)



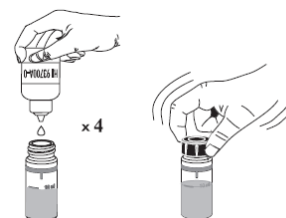
- Wstaw kuwetę do fotometru



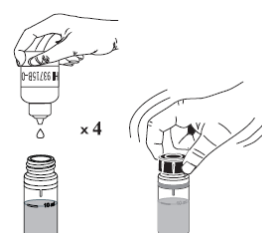
- Naciśnij Zero aby wyzerować fotometr. Na wyświetlaczu powinien pojawić się symbol -0,0-. Instrument jest wyzerowany i gotowy do pomiaru.



- Wyjmij kuwetę z fotometru
- Dodaj 4 krople odczynnika HI93715A-0. Zakręć kuwetę i zamieszaj.



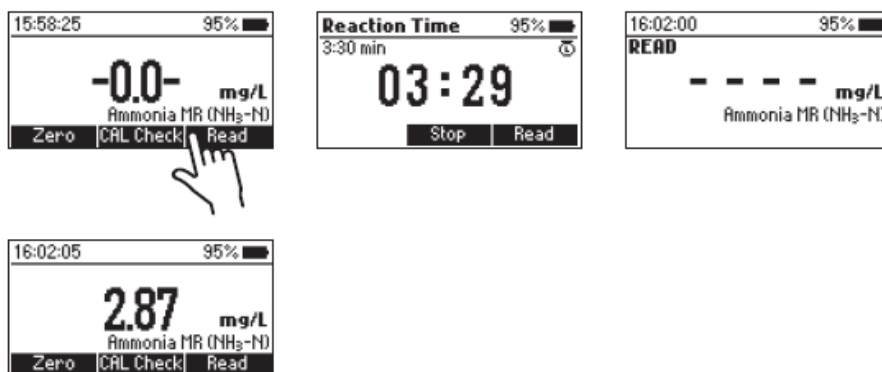
- Dodaj 4 krople odczynnika HI93715B-0. Zakręć kuwetę i ponownie zamieszaj.



- Wstaw ponownie kuwetę do fotometru.

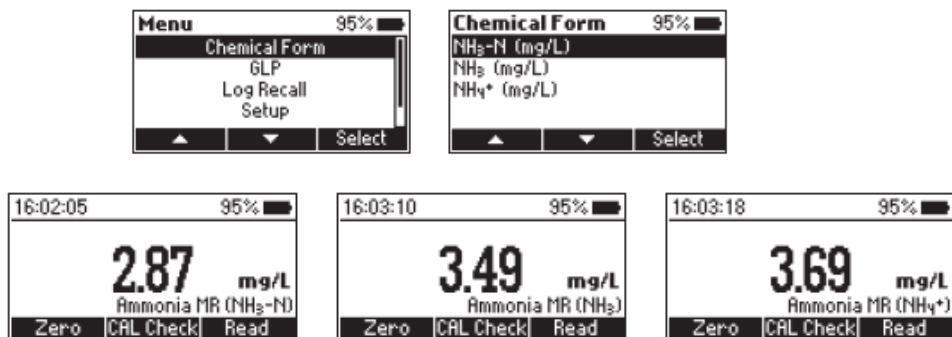


- Naciśnij *Read*. Rozpocznie się odliczanie czasu potrzebnego do zajścia reakcji w całości (3,5 min). Po tym czasie chwili wyświetli się wynik pomiaru wyrażony w mg/L azotu amonowego ($\text{NH}_3\text{-N}$)



Możesz przeliczyć wynika na mg/L amoniaku NH_3 i jonu amonowego (NH_4^+):

- Naciśnij 
- Naciśnij *ChemForm* , a potem strzałkami zaznacz żądany związek i naciśnij *Select*.



- Aby wrócić do poprzedniego menu naciśnij *strzałkę góra* lub *strzałkę dół*

Zakłócenia pomiaru mogą być powodowane przez:

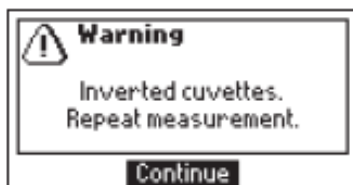
Aceton, alkohole, aldehydy, glicynę, twardość powyżej 1 g/L, żelazo, organiczne chloraminy, siarczki, różne aminy alifatyczne i aromatyczne.

KOMUNIKATY O BŁĘDACH

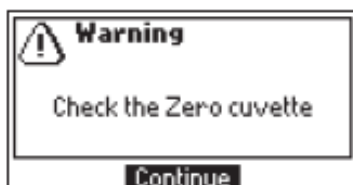
Jeśli podczas pomiaru wystąpi jakiś błąd to na ekranie pojawi się jeden z poniższych komunikatów:



Do detektora dociera światło z otoczenia. Sprawdź szczelność kuwety, czy jest dobrze zakręcona, czy jest prawidłowo wstawiona w gniazdo. Jeśli problem się utrzymuje skontaktuj się z serwisem



Inverted Cuvettes: Zamieniono kuwetę do zerowania z kuwetą do pomiaru próbki. Wykonaj pomiar wstawiając kuwety w prawidłowej kolejności.



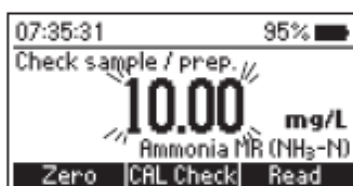
Sprawdź, czy kuweta do zerowania była prawidłowo przygotowana, czy jest czysta i czy nie zawiera żadnych osadów.



Temperatura jest zbyt wysoka lub zbyt niska. Pracuj w temperaturze od 10°C do 40°C. Miernik musi pozostać tak długo, aż nagrzej (schłodzi) się do odpowiedniej temperatury.



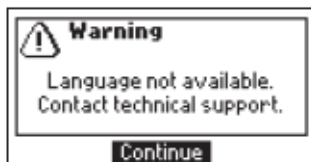
Temperatura znacząco się zmieniała od momentu wykonania zerowania. Ponownie przeprowadź zerowanie.



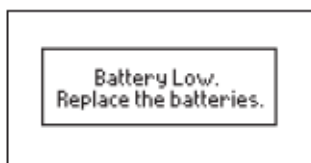
Zmierzona wartość przekracza zakres pomiarowy metody. Sprawdź, czy kuweta jest czysta i czy nie zawiera osadów. Zbadaj próbkę rozcieńczoną kilka razy wodą destylowaną.



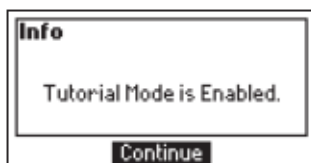
Ponownie ustawić datę i godzinę.
Gdyby problem się powtarzał skontaktować się z serwisem.



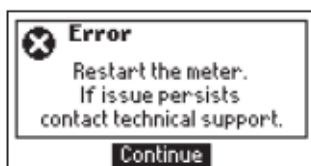
Jedyny dostępny język to angielski. Zrestartować miernik. W razie potrzeby skontaktować się z serwisem.



Niski poziom baterii.



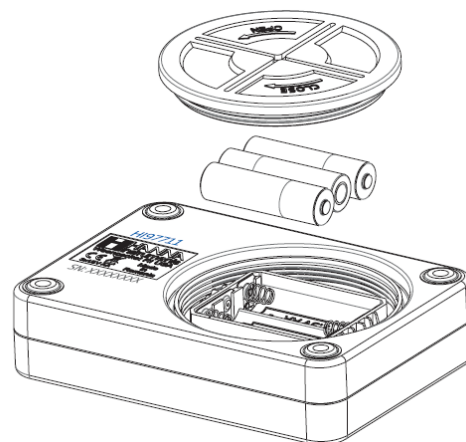
Samouczek został wyłączony w menu.



Błąd krytyczny.
Zrestartować miernik. W razie potrzeby skontaktować się z serwisem.

WYMIANA BATERII

1. Wyłączyć miernik.
2. Odkręcić pokrywę obracając przeciwnie do ruchu zegara.
3. Wymienić baterie
4. Zakręcić pokrywę obracając zgodnie z ruchem zegara.



REAGENTY I AKCESORIAReagenty:

HI 93715-01	Amoniak w zakresie średnim, 100 szt.
HI 93715-03	Amoniak w zakresie średnim, 300 szt.

Akcesoria:

HI 731318	Ściereczki, 4 sztuki
HI 731331	Kuwety, 4 sztuki
HI 731336N	Zakrętki do kuwet, 4 sztuki
HI 97715-11	Komplet kuwet CALCheck do sprawdzenia fotometru
HI 93703-50	Płyn do mycia kuwet, 230 ml
HI 7101412	Walizka niebieska plus komplet kuwet CALCheck

ADRES SERWISU:

Hanna Instruments Polska
Al. Piłsudskiego 73
10-449 Olsztyn
Tel. 512 27 56 65
servis@hanna-polska.com