

KERN

KERN & Sohn GmbH

Ziegelei 1
D-72336 Balingen
E-mail: info@kern-sohn.com

Tel: +49-[0]7433- 9933-0
Faks: +49-[0]7433-9933-149
Internet: www.kern-sohn.com

Instrukcja obsługi Waga do oznaczania gęstości

KERN EMB-V

Wersja 2.4
04/2016
PL



EMB-V-BA-pl-1624



KERN EMB-V

Wersja 2.4 04/2016

Instrukcja obsługi

Waga do oznaczania gęstości

Spis treści

1	Dane techniczne.....	4
2	Przegląd urządzenia	5
2.1	Waga KERN EMB 200-3V z zainstalowanym zestawem do oznaczania gęstości KERN YDB-01.....	6
2.2	Waga KERN EMB 2000-2V z zainstalowanym zestawem do oznaczania gęstości KERN YDB-02.....	7
2.3	Przegląd klawiatury.....	8
2.3.1	Wprowadzanie numeryczne	8
3	Wskazówki podstawowe (informacje ogólne)	9
3.1	Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem.....	9
3.2	Zastosowanie niezgodne z przeznaczeniem	9
3.3	Gwarancja	9
3.4	Nadzór nad środkami kontrolnymi.....	10
4	Podstawowe wskazówki bezpieczeństwa.....	10
4.1	Przestrzeganie wskazówek zawartych w instrukcji obsługi	10
4.2	Przeszkolenie personelu.....	10
5	Transport i składowanie	10
5.1	Kontrola przy odbiorze	10
5.2	Opakowanie / transport zwrotny.....	10
6	Rozpakowanie, ustawienie i uruchomienie	11
6.1	Miejsce ustawienia, miejsce eksploatacji	11
6.2	Rozpakowanie, zakres dostawy	11
6.3	Gniazdo sieciowe.....	12
6.4	Praca z zasilaniem bateryjnym (opcjonalnie)	12
6.5	Pierwsze uruchomienie.....	13
6.6	Justowanie.....	13
7	Tryb podstawowy.....	15
8	Przełączanie jednostek wagowych [g ↔ ct].....	16
9	Oznaczanie gęstości.....	17
9.1	Zasada oznaczania gęstości.....	17
9.1.1	Wielkości wpływające i źródła błędów	18
9.2	Oznaczanie gęstości ciał stałych	19
9.2.1	Oznaczanie gęstości przy użyciu zestawu do oznaczania gęstości KERN YDB-01 odra YDB-02	19
9.2.2	Oznaczanie gęstości za pomocą wyposażenia do ważenia pod podłogą	23
9.2.3	Oznaczanie gęstości ciał stałych o gęstości mniejszej niż 1 g/cm ³	26
9.3	Oznaczanie gęstości cieczy	27
9.3.1	Oznaczanie gęstości przy użyciu zestawu do oznaczania gęstości KERN YDB-01 odra YDB-02	28
9.3.2	Oznaczanie gęstości za pomocą wyposażenia do ważenia pod podłogą	30

10	Warunki precyzyjnych pomiarów	33
10.1	Obliczanie wyników	33
10.2	Czynniki wpływające na błąd pomiaru.....	33
10.2.1	Pęcherzyki powietrza	33
10.2.2	Próbka ciała stałego	33
10.2.3	Ciecze	34
10.2.4	Powierzchnia	34
10.2.5	Wypornik do oznaczania gęstości cieczy.....	34
10.3	Informacje ogólne	34
10.3.1	Gęstość / gęstość względna	34
10.3.2	Dryf wskazania wagi	34
11	Tabela gęstości cieczy	35
12	Wskazówki użytkowe.....	36
13	Menu	37
13.1	Nawigacja w menu.....	37
13.2	Przegląd menu.....	38
13.3	Opis poszczególnych punktów menu	39
13.4	Parametry interfejsu.....	42
14	Interfejs RS 232 C	44
15	Konserwacja, utrzymywanie w stanie sprawności, utylizacja	46
15.1	Czyszczenie	46
15.2	Konserwacja, utrzymywanie w stanie sprawności	46
15.3	Utylizacja	46
16	Pomoc w przypadku drobnych awarii.....	47
17	Deklaracja zgodności	48

1 Dane techniczne

KERN	EMB 200-3V	EMB 2000-2V
Dokładność odczytu (d)	0,001 g	0.01
Zakres ważenia (Maks.)	200 g	2000 g
Powtarzalność	0,001 g	0.02
Liniowość	±0,005 g	± 0.05 g
Zalecana masa kalibracyjna niedodana (klasa)	200 g (F1)	2000 g (F1)
Czas narastania sygnału (typowy)	2,5 s	
Czas nagrzewania	2 h	
Jednostka	g, ct	
Temperatura pracy	+5°C...+35°C	
Wilgotność powietrza	maks. 80% (brak kondensacji)	
Obudowa (S x G x W) mm	170 x 240 x 53	
Płytki wagi mm	Ø 82	Ø 150
Praca z zasilaniem baterijnym (opcjonalnie)	bateria płaska 9 V czas pracy: 12 h	
Zasilacz sieciowy	300 mA / 9 V	
Funkcja AUTO-OFF (automatyczne wyłączenie) (przy pracy z zasilaniem baterijnym)	3 min	
Ważenie pod podłogą	hak, seryjny	
Interfejs	RS-232, seryjny	

2 Przegląd urządzenia

KERN EMB 200-3V



KERN EMB 2000-2V



❶ Płytkę wagi

❷ Wskaźnik

❸ Klawiatura

❹ Interfejs RS 2323

❺ Baterię

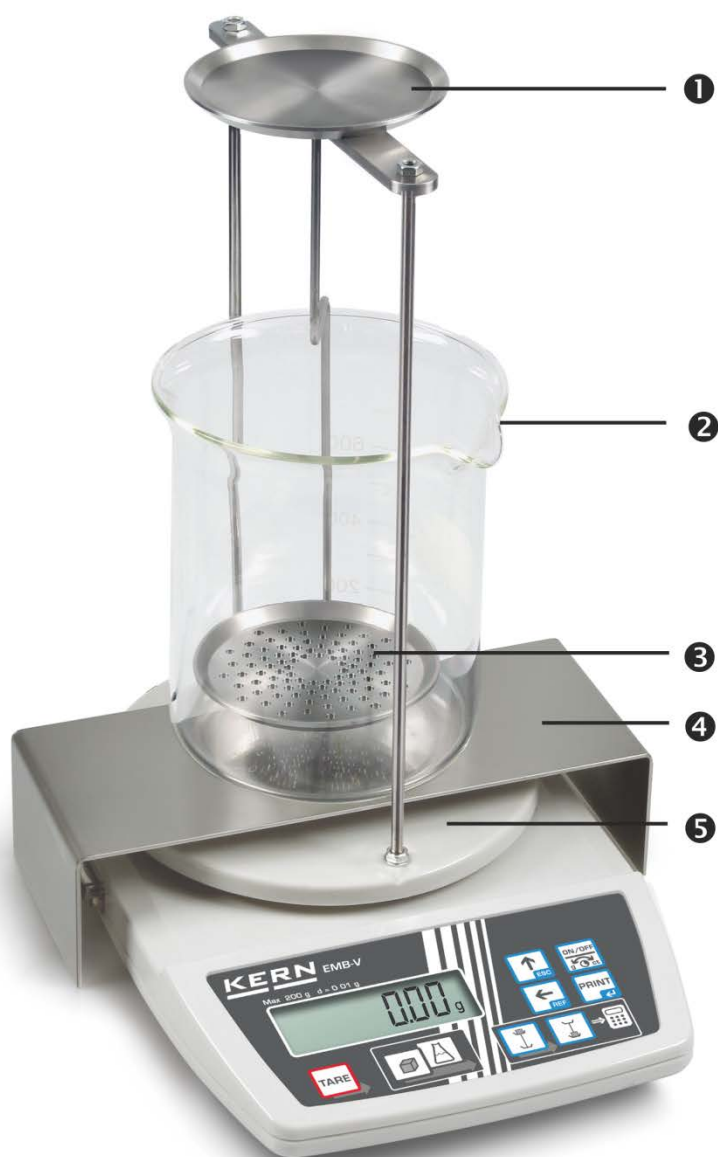
❻ Ważenie pod podłogą

2.1 Waga KERN EMB 200-3V z zainstalowanym zestawem do oznaczania gęstości KERN YDB-01












- ❶ Górna szalka na próbki koszyczka zanurzeniowego
- ❷ Płytkę wagi „Zestaw do oznaczania gęstości”
- ❸ Menzurka szklana
- ❹ Dolna szalka na próbki koszyczka zanurzeniowego
- ❺ Podstawa

2.2 Waga KERN EMB 2000-2V z zainstalowanym zestawem do oznaczania gęstości KERN YDB-02






- ❶ Górna szalka na próbki koszyczka zanurzeniowego
- ❷ Menzurka szklana
- ❸ Dolna szalka na próbki koszyczka zanurzeniowego
- ❹ Podstawka
- ❺ Płytki wagi „Zestaw do oznaczania gęstości”

2.3 Przegląd klawiatury

Przycisk	Funkcja
	<ul style="list-style-type: none"> Włączanie/wyłączanie
	<ul style="list-style-type: none"> Przekazywanie danych ważenia poprzez interfejs Wywoływanie menu (naciśnięcie i przytrzymanie przycisku)
	<ul style="list-style-type: none"> Przerwanie procesu/wprowadzania danych Przełączanie z trybu oznaczania gęstości w tryb ważenia
	<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzanie numeryczne / wybór cyfry po prawej stronie
	<ul style="list-style-type: none"> Tarowanie/zerowanie Potwierdzenie Zapisywanie i opuszczanie menu Wywoływanie justowania (naciśnięcie i przytrzymanie przycisku)
	<ul style="list-style-type: none"> Wywoływanie trybu oznaczania gęstości dla substancji stałych W menu przewijanie do tyłu
	<ul style="list-style-type: none"> Wywoływanie trybu oznaczania gęstości dla cieczy W menu przewijanie do przodu
	<ul style="list-style-type: none"> Ważenie w powietrzu
	<ul style="list-style-type: none"> Ważenie w cieczy

2.3.1 Wprowadzanie numeryczne

Przycisk	Funkcja
	Wybór cyfry po prawej stronie, każdorazowo miga aktywna pozycja
	Każde naciśnięcie przycisku powoduje zwiększenie wartości liczbowej migającej cyfry
	Potwierdzenie wprowadzonych danych

3 Wskazówki podstawowe (informacje ogólne)

3.1 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

Nabyta przez Państwa waga służy do oznaczania gęstości ciał stałych i cieczy. Oznaczanie gęstości odbywa się z wykorzystaniem prawa Archimedesesa, patrz rozdz. 9.1.

Ponadto waga może być również wykorzystywana do oznaczania wartości masy materiału ważonego. Należy traktować ją jako „wagę niesamodzielną”, tzn. przedmioty podlegające ważeniu umieszcza się ostrożnie ręcznie na środku płyty wagi. Wartość ważenia można odczytać po osiągnięciu stabilnej wartości.

3.2 Zastosowanie niezgodne z przeznaczeniem

- Waga nie jest przeznaczona do ważenia dynamicznego, gdy zdejmowane lub dokładane są niewielkie ilości materiału ważonego. Ze względu na istniejącą „kompensację stabilizacji” waga mogłaby wskazywać błędne wyniki ważenia! (Przykład: powolne wypływanie cieczy z pojemnika znajdującego się na wadze.)
- Nie poddawać płytki wagi działaniu długotrwałego obciążenia. Może to spowodować uszkodzenie mechanizmu pomiarowego.
- Bezwzględnie unikać uderzeń i przeciążeń wagi ponad podane obciążenie maksymalne (Maks.), odejmując już występujące obciążenie tarą. Mogłoby to spowodować uszkodzenie wagi.
- Nigdy nie użytkować wagi w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem. Wykonanie seryjne nie jest wykonaniem przeciwwybuchowym.
- Nie wolno dokonywać zmian konstrukcyjnych wagi. Może to spowodować błędne wyniki ważenia, naruszenie technicznych warunków bezpieczeństwa, jak również zniszczenie wagi.
- Waga może być eksploatowana tylko zgodnie z opisanymi wytycznymi. Inne zakresy użytkowania / obszary zastosowania wymagają pisemnej zgody firmy KERN.

3.3 Gwarancja

Gwarancja wygasa w przypadku:

- nieprzestrzegania naszych wytycznych zawartych w instrukcji obsługi;
- użycia niezgodnego z opisanymi zastosowaniami;
- dokonania zmian lub otwierania urządzenia;
- mechanicznego uszkodzenia lub uszkodzenia w wyniku działania mediów, cieczy, naturalnego zużycia;
- nieprawidłowego ustawienia lub niewłaściwej instalacji elektrycznej;
- przeciążenia mechanizmu pomiarowego.

3.4 Nadzór nad środkami kontrolnymi

W ramach systemu zapewnienia jakości należy w regularnych odstępach czasu sprawdzać techniczne własności pomiarowe wagi oraz ewentualnie dostępnego odważnika wzorcowego. W tym celu odpowiedzialny użytkownik powinien określić odpowiedni przedział czasowy, jak również rodzaj i zakres takiej kontroli.

Informacje dotyczące nadzoru nad środkami kontrolnymi, jakimi są wagi, jak również niezbędne odważniki wzorcowe dostępne są na stronie domowej firmy KERN (www.kern-sohn.com). Odważniki wzorcowe oraz wagi można szybko i tanio skalibrować w akredytowanym przez DKD (Deutsche Kalibrierdienst) laboratorium kalibracyjnym firmy KERN (przywrócenie do normy obowiązującej w danym kraju).

4 Podstawowe wskazówki bezpieczeństwa

4.1 Przestrzeżenie wskazówek zawartych w instrukcji obsługi



Przed ustawieniem i uruchomieniem wagi należy dokładnie przeczytać niniejszą instrukcję obsługi, nawet wtedy, gdy macie już Państwo doświadczenie z wagami firmy KERN.

4.2 Przeszkolenie personelu

Urządzenie może być obsługiwane i konserwowane tylko przez przeszkolonych pracowników.

5 Transport i składowanie

5.1 Kontrola przy odbiorze

Niezwłocznie po otrzymaniu paczki należy sprawdzić, czy nie posiada ona ewentualnych widocznych uszkodzeń, to samo dotyczy urządzenia po jego rozpakowaniu.

5.2 Opakowanie / transport zwrotny



- ⇒ Wszystkie części oryginalnego opakowania należy zachować na wypadek ewentualnego transportu zwrotnego.
- ⇒ Do transportu zwrotnego należy używać tylko oryginalnego opakowania.
- ⇒ Przed wysyłką należy odłączyć wszystkie podłączone kable i luźne/ruchome części.
- ⇒ Należy ponownie zamontować zabezpieczenia transportowe, jeżeli takie występują.
- ⇒ Wszystkie części, np. płytke wagi, zasilacz itp. należy zabezpieczyć przed ześlizgnięciem i uszkodzeniem.

6 Rozpakowanie, ustawienie i uruchomienie

6.1 Miejsce ustawienia, miejsce eksploatacji

Waga została skonstruowana w taki sposób, aby w normalnych warunkach eksploatacyjnych były uzyskiwane wiarygodne wyniki ważenia.

Wybór prawidłowej lokalizacji wagi zapewnia jej dokładną i szybką pracę.

Na miejscu ustawienia należy przestrzegać następujących zasad:

- Wagę ustawiać na stabilnej, płaskiej powierzchni.
- Unikać ekstremalnych temperatur, jak również wahań temperatury występujących, np. przy ustawieniu obok grzejników lub w miejscach narażonych na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego.
- Zabezpieczyć przed bezpośrednim działaniem przeciągu powodowanego przez otwarte okna i drzwi.
- Unikać wstrząsów podczas ważenia.
- Zabezpieczyć wagę przed wysoką wilgotnością powietrza, oparami i pyłem.
- Nie wystawiać urządzenia na długotrwałe działanie silnej wilgoci. Niepożądane obroszenie (kondensacja na urządzeniu wilgoci zawartej w powietrzu) może wystąpić, gdy zimne urządzenie zostanie umieszczone w znacznie cieplejszym pomieszczeniu. W takim przypadku odłączone od sieci urządzenie należy poddać ok. 2-godzinnej aklimatyzacji do temperatury otoczenia.
- Unikać ładunków statycznych pochodzących z ważonego materiału, pojemnika wagi i osłony przeciwwiatrowej.
- Nie eksploatować urządzeń w obszarach zagrożonych wybuchem lub w obszarach zagrożonych wybuchem gazów, oparów, mgieł, jak również pyłów!
- Utrzymywać z dala środki chemiczne (np. ciecze lub gazy), które mogą oddziaływać agresywnie na wewnętrzne i zewnętrzne powierzchnie wagi oraz je uszkodzić.
- W przypadku występowania pól elektromagnetycznych, ładunków statycznych, jak również niestabilnego zasilania elektrycznego możliwe są duże odchyłki wskazań (błędny wynik ważenia). Należy wówczas zmienić lokalizację wagi.

6.2 Rozpakowanie, zakres dostawy

Wyjąć wagę i akcesoria z opakowania, usunąć materiał opakowania i ustawić ją w przewidzianym dla niej miejscu pracy. Sprawdzić, czy wszystkie części należące do zakresu dostawy są dostępne i nieuszkodzone.

Zakres dostawy/ akcesoria seryjne:

- Waga, patrz rozdz. 2.0
- Zasilacz sieciowy
- Haki podpodłogowe
- Instrukcja obsługi

6.3 Gniazdo sieciowe





Zasilanie elektryczne odbywa się poprzez zewnętrzny zasilacz sieciowy. Nadrukowana wartość napięcia musi być zgodna z napięciem lokalnym.


Należy używać tylko oryginalnych zasilaczy sieciowych firmy KERN. Zastosowanie innych produktów wymaga zgody firmy KERN.

6.4 Praca z zasilaniem bateryjnym (opcjonalnie)

Zdjąć pokrywę zasobnika baterii w dolnej części wagi, podłączyć baterię płaską 9 V. Ponownie założyć pokrywę zasobnika baterii.

W trybie zasilania baterijnego waga dysponuje funkcją automatycznego wyłączenia, którą można aktywować i dezaktywować w menu (patrz rozdz. 13).

- ⇒ W trybie ważenia nacisnąć i przytrzymać wciśnięty przycisk , aż zostanie wyświetlone wskazanie [Pr].
- ⇒ Ponownie nacisnąć przycisk , aż zostanie wyświetlone wskazanie „AF”.
- ⇒ Potwierdzić, naciskając przycisk .
- ⇒ Przycisk  umożliwia wybór jednego z dwóch poniższych ustawień:
 - „AF on”: W celu oszczędzania baterii waga wyłączana jest automatycznie 3 minuty po zakończeniu ważenia.
 - „AF off”: Funkcja wyłączenia jest dezaktywowana.

- ⇒ Potwierdzić wybór, naciskając przycisk . Waga zostaje przełączona z powrotem w tryb ważenia.

Jeżeli baterie są zużyte, na wyświetlaczu wyświetlany jest komunikat „LO”. Nacisnąć przycisk **ON/OFF** i natychmiast wymienić baterie.

Jeżeli waga nie będzie używana przez dłuższy czas, wyjąć baterie i przechować je oddzielnie. Elektrolit wypływający z baterii mógłby spowodować uszkodzenie wagi.

6.5 Pierwsze uruchomienie





Czas nagrzewania trwający 2 godziny po włączeniu umożliwia stabilizację wartości pomiarowych.

Dokładność wagi zależy od lokalnego przyspieszenia ziemskiego.


Bezwzględnie należy przestrzegać wskazówek zawartych w rozdziale „Justowanie”.

6.6 Justowanie


Ponieważ wartość przyspieszenia ziemskiego nie jest równa w każdym miejscu Ziemi, każdą wagę należy dopasować — zgodnie z zasadą ważenia wynikającą z podstaw fizyki — do przyspieszenia ziemskiego panującego w miejscu ustawienia wagi (tylko, jeżeli waga nie została już wyjustowana fabrycznie w miejscu ustawienia). Taki proces justowania należy wykonać przy pierwszym uruchomieniu, po każdej zmianie lokalizacji wagi, jak również w przypadku wahań temperatury otoczenia. Aby uzyskiwać dokładne wartości pomiarowe, dodatkowo zalecane jest cykliczne justowanie wagi także w trybie ważenia.

-  Przygotowanie wymaganej masy kalibracyjnej.
Justowanie należy przeprowadzić za pomocą zalecanej masy kalibracyjnej (patrz rozdz. 1 „Dane techniczne”). Justowanie można również wykonać za pomocą mas o innych wartościach nominalnych (patrz rozdz. 13.3), nie jest to jednak optymalne z punktu widzenia techniki pomiarowej.
-  Zadbanie o stabilne warunki otoczenia.
-  Zapewnienie wymaganego czasu nagrzewania (patrz rozdz. 1) w celu stabilizacji wagi.
-  Na płytce wagi nie mogą znajdować się żadne przedmioty.

Realizacja (na przykład EMB 200-3V):

1. Włączyć wagę, naciskając przycisk , zostanie wyświetlona wartość „0.000”.

0.000 g


2. Nacisnąć i przytrzymać wciśnięty przycisk , na wyświetlaczu zostanie wyświetlony na chwilę komunikat „CAL”. Następnie zostanie wyświetlona dokładna wielkość ustawionej (patrz rozdz. 13.3) masy kalibracyjnej.

CAL



200.000 g

3. W czasie tego wskazania ustawić wymaganą masę kalibracyjną na środku płytki wagi.

4. Nacisnąć przycisk . Chwilę później zostanie wyświetlony komunikat „**CAL F**”, a potem następuje automatyczny powrót do trybu ważenia. Na wskaźniku wyświetlana jest wartość masy kalibracyjnej.



W przypadku błędu justowania lub błędnej masy kalibracyjnej zostanie wyświetlony komunikat „**CAL E**”. Powtórzyć justowanie.

Masę kalibracyjną przechowywać przy wadze. W przypadku zastosowań ważnych pod względem jakości zalecana jest codzienna kontrola dokładności wagi.

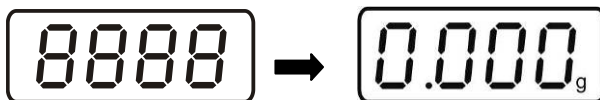
7 Tryb podstawowy

Na przykład EMB 200-3V

Włączanie



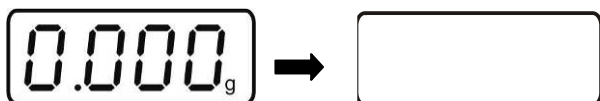
- ⇒ Nacisnąć przycisk **ON/OFF**.
Wykonywana jest samodiagnoza wagi. Waga jest gotowa do ważenia zaraz po wyświetleniu wskazania masy.



Wyłączanie



- ⇒ Nacisnąć przycisk **ON/OFF**, wskaźnik zgaśnie.



Ważenie

- ⇒ Położyć materiał ważony.
- ⇒ Począć na wyświetlenie wskaźnika stabilizacji [g].
- ⇒ Odczytać wynik ważenia.

Jeżeli materiał ważony jest cięższy niż zakres ważenia, na wyświetlaczu zostanie wyświetlony komunikat błędu „E”.

Tarowanie

- ⇒ Położyć pusty pojemnik wagi, zostanie wyświetlona masa pojemnika wagi.



10.000_g



- ⇒ Nacisnąć przycisk **TARE**, poczekać na wyświetlenie wskazania zerowego. Masa tary pozostaje zapamiętana, aż do jej skasowania.



0.000_g

- ⇒ Zważyć materiał ważony, zostanie wyświetlona masa netto.



17.337_g

Proces tarowania można powtarzać dowolną ilość razy, na przykład przy odważaniu kilku składników mieszanki (doważanie). Granicę osiąga się w momencie wyczerpania pełnego zakresu ważenia.

Po zdjęciu pojemnika wagi jego masa wyświetlana jest jako wskazanie ujemne.

Masa tary pozostaje zapamiętana, aż do jej skasowania.

Kasowanie tary



- ⇒ Odciążyć wagę i nacisnąć przycisk **TARE**, poczekać na wyświetlenie wskazania zerowego.



0.000_g

8 Przełączanie jednostek wagowych [g ⇄ ct]



9 Oznaczanie gęstości

9.1 Zasada oznaczania gęstości

Trzy ważne wielkości fizyczne to: **objętość** i **masa** ciała, jak również **gęstość** substancji. Masa i objętość są ze sobą sprzężone poprzez gęstość:

Gęstość $[\rho]$ jest to stosunek masy $[m]$ do objętości $[V]$.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Jednostką gęstości w układzie SI jest kilogram na metr sześcienny (kg/m^3). 1 kg/m^3 jest równy gęstości jednorodnego ciała, które przy masie 1 kg zajmuje objętość 1 m^3 .

Innymi często stosowanymi jednostkami są:

$$1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, 1 \frac{\text{g}}{\text{l}}.$$

Oznaczanie gęstości odbywa się z wykorzystaniem „**prawa Archimedesesa**”, które mówi, że każde ciało zanurzone w cieczy traci pozornie na ciężarze tyle, ile waży ciecz wyparta przez to ciało.

Dzięki temu obliczenie gęstości odbywa się według następujących wzorów:

➤ Oznaczanie gęstości ciał stałych

Za pomocą naszych wag ciała stałe można ważyć zarówno w powietrzu $[A]$, jak również w wodzie $[B]$. Jeżeli gęstość wypieranego medium $[\rho_0]$ jest znana, gęstość ciała stałego $[\rho]$ oblicza się w następujący sposób:

$$\rho = \frac{A}{A-B} \rho_0$$

ρ = Gęstość próbki

A = Masa próbki w powietrzu

B = Masa próbki w cieczy pomocniczej

ρ_0 = Gęstość w cieczy pomocniczej

➤ Oznaczanie gęstości cieczy

Gęstość cieczy określana jest za pomocą wypornika, którego objętość [V] jest znana. Wypornik ważony jest zarówno w powietrzu [A], jak również w cieczy badanej [B]. Zgodnie z prawem Archimedesesa na ciało zanurzone w cieczy działa siła wyporu [G]. Siła ta jest wprost proporcjonalna do siły ciężkości (ciężaru) cieczy wypartej przez objętość ciała.

Objętość [V] ciała zanurzonego jest równa objętości wypartej cieczy.

$$\rho = \frac{G}{V}$$

G = Wypór wypornika

Wypór wypornika =

Masa wypornika w powietrzu [A] – Masa wypornika w cieczy badanej [B]

A zatem:

$$\rho = \frac{A-B}{V}$$

ρ = Gęstość cieczy badanej

A = Masa wypornika w powietrzu

B = Masa wypornika w cieczy badanej

V = Objętość wypornika*

9.1.1 Wielkości wpływające i źródła błędów

- ⇒ Ciśnienie powietrza
- ⇒ Temperatura
- ⇒ Zmiana objętości wypornika
- ⇒ Naprężenie powierzchniowe cieczy
- ⇒ Pęcherzyki powietrza
- ⇒ Głębokość zanurzenia szalki na próbki względnie wypornika
- ⇒ Porowatość ciała stałego

9.2 Oznaczanie gęstości ciał stałych

Przy oznaczaniu gęstości ciał stałych ciało stałe należy najpierw zważyć w powietrzu, a następnie w cieczy pomocniczej o znanej gęstości. Z różnicy mas wynika wypór, który oprogramowanie przelicza na gęstość.

Jako ciecz pomocnicza najczęściej stosowana jest woda destylowana lub etanol, tabele gęstości, patrz rozdz. 11

9.2.1 Oznaczanie gęstości przy użyciu zestawu do oznaczania gęstości KERN YDB-01 odra YDB-02

W celu oznaczenia gęstości zalecamy pracę z naszym opcjonalnym zestawem do oznaczania gęstości KERN YDB-01 odra YDB-02. Zawiera on wszystkie niezbędne elementy i materiały pomocnicze potrzebne do wygodnego i precyzyjnego oznaczania gęstości.



- Jeżeli to konieczne, przed instalacją zestawu do oznaczania gęstości przeprowadzić wymagane justowanie, patrz rozdz. 6.6.
- Przy zainstalowanym zestawie do oznaczania gęstości nie jest możliwe prawidłowe justowanie.
- W celu justowania należy zdjąć zestaw do oznaczania gęstości i założyć standardową płytkę wagi.



KERN YDB-01

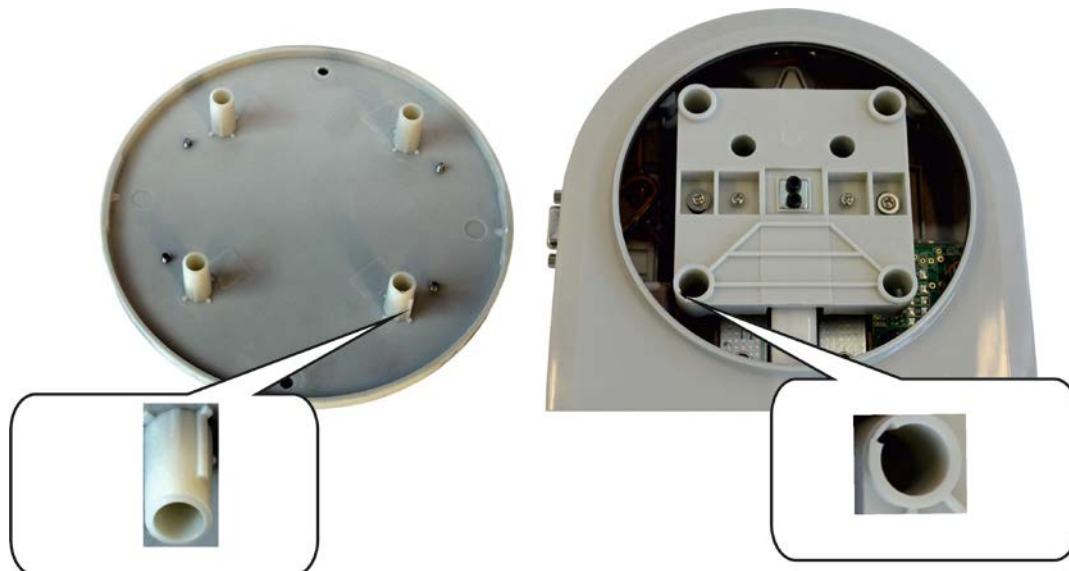


KERN YDB-02

Instalacja zestawu do oznaczania gęstości

- ⇒ Odłączyć zasilanie elektryczne wagi.
- ⇒ Zdjąć standardową płytkę wagi i zamienić na zestaw do oznaczania gęstości.

 **KERN EMB 2000-2V**



- ⇒ Umieścić podstawkę pojemnika szklanego w taki sposób, aby nie dotykała ona płytki wagi.
- ⇒ Umieścić menzurkę szklaną na środku podstawki. Nie może ona dotykać stojaka.
- ⇒ Zawiesić koszyczek zanurzeniowy na środku stojaka. Musi być on zawieszony centrycznie w wycięciu.
- ⇒ Wlać ciecz do menzurki szklanej. Wysokość napełnienia powinna wynosić ok. $\frac{3}{4}$ pojemności. Zanurzyć termometr.
- ⇒ Tak długo regulować temperaturę cieczy, instrumentów lub wypornika, aż będzie ona stała. Przestrzegać czasu nagrzewania wagi.




Bliższe informacje można znaleźć w instrukcji obsługi dołączonej do zestawu do oznaczania gęstości.


Realizacja

Wywoływanie trybu oznaczania gęstości ciał stałych

1. Włączyć wagę, naciskając przycisk , zostanie wyświetlona wartość „0.000”.

0.000g

2. Wskazanie wagi nie może wynosić „0.000”, nacisnąć przycisk .

3. Naciskając przycisk , wywołać tryb oznaczania gęstości ciał stałych.

SOL Id



0.9984d


(przykład: woda w temperaturze 19°C)


Na chwilę zostanie wyświetlony komunikat „SOLId”, a następnie zostanie wyświetlona aktualnie ustawiona gęstość cieczy pomocniczej. W razie potrzeby można ją zmienić w niżej opisany sposób.


Wprowadzanie gęstości cieczy pomocniczej przy uwzględnieniu aktualnej temperatury (tabela gęstości, patrz rozdz. 10)

4. Nacisnąć przycisk , miga ostatnia cyfra.

0.9984d

5. Naciśnięcie przycisku  powoduje zwiększenie wartości liczbowej migającej cyfry.

Wybór cyfry po prawej stronie za pomocą przycisku  (każdorazowo miga aktywna pozycja).


6. Potwierdzić wprowadzone dane, naciskając przycisk .

0.9976 d

(przykład: woda w temperaturze 23°C)

Oznaczanie gęstości ciał stałych


7. Położyć ciało stałe na górnej szalce na próbki.

8. Nacisnąć przycisk , zostanie wyświetlona masa próbki w powietrzu.

20.000 g

(przykład)

9. Włożyć próbkę pod dolną szalkę na próbki i zanurzyć w cieczy pomocniczej. Należy przy tym uważać, aby zanurzenie próbki wynosiło przynajmniej 1 cm i nie przylegały do niej pęcherzyki powietrza.

10. Nacisnąć przycisk , na chwilę zostanie wyświetlona masa próbki w cieczy pomocniczej.


17.432 g

(przykład)

Gęstość ciała stałego zostanie określona przez wagę, a następnie zostanie wyświetlony wynik.


8.0409 d

(przykład)

Po podłączeniu opcjonalnej drukarki dane można wydrukować, naciskając przycisk .

Przykład wydruku KERN YKB-01N:

D-REF:	0.9976 g/cm ³	Gęstość cieczy pomocniczej
D-RSL:	8.0409 g/cm ³	Wynik (gęstość próbki)
W-AIR:	020.000 g	Masa próbki w powietrzu
W-LDQ:	017.432 g	Masa próbki w cieczy

Nacisnąć przycisk , waga zostanie przełączona z powrotem w tryb ważenia. Kolejne pomiary rozpocząć od kroku 2.

9.2.2 Oznaczanie gęstości za pomocą wyposażenia do ważenia pod podłogą

Oznaczanie gęstości za pomocą wyposażenia do ważenia pod podłogą zalecane jest w przypadku próbek, które ze względu na ich wielkość lub kształt nie mieszczą się na szalce na próbki w menzurce szklanej opcjonalnego zestawu do oznaczania gęstości.

W tej metodzie ciało stałeważone jest najpierw w powietrzu.

Następnie ciało stałe zostaje zanurzone w ogrzanej cieczy pomocniczej w taki sposób, aby nie dotykało dna menzurki szklanej, a mimo to w całości znajdowało się w wodzie. Teraz następuje ponowne ważenie. Na podstawie obu wartości masy następuje określenie gęstości przez wagę i jej wyświetlenie.

Przygotowanie wagi


- ⇒ Wyłączyć i odwrócić wagę.
- ⇒ Wyjąć zaślepkę w podstawie wagi.
- ⇒ Zawiesić hak do ważenia pod podłogą.
- ⇒ Ustawić wagę nad otworem.
- ⇒ Zawiesić przyrząd do zawieszania.
- ⇒ Wlać ciecz pomocniczą do menzurki szklanej.
- ⇒ Tak długo regulować temperaturę cieczy, instrumentów lub wypornika, aż będzie ona stała. Przestrzegać czasu nagrzewania wagi.

Realizacja oznaczania gęstości

Wywołanie trybu oznaczania gęstości ciał stałych

- ⇒ Włączyć wagę za pomocą przycisku . Wskazanie wagi nie może być zerowe, wytarować za pomocą przycisku .

0.000g

- ⇒ Naciskając przycisk , wywołać tryb oznaczania gęstości ciał stałych.

SOL Id



0.9984d


(przykład: woda w temperaturze 19 °C)


Na chwilę zostanie wyświetlony komunikat „SOLId”, a następnie zostanie wyświetlona aktualnie ustawiona gęstość cieczy pomocniczej.


Wprowadzanie gęstości cieczy pomocniczej przy uwzględnieniu aktualnej temperatury (tabela gęstości, patrz rozdz. 11)

- ⇒ Nacisnąć przycisk , miga ostatnia cyfra.

0.9984d

- ⇒ Naciśnięcie przycisku  powoduje zwiększenie wartości liczbowej migającej cyfry.

Wybór cyfry po prawej stronie za pomocą przycisku  (každorazowo miga aktywna pozycja).


⇒ Potwierdzić wprowadzone dane, naciskając przycisk .

0.9976 d

(przykład: woda w temperaturze 23°C)

Oznaczanie gęstości ciał stałych


⇒ Zawiesić próbkę na przyrządzie do zawieszania.

⇒ Nacisnąć przycisk , zostanie wyświetlona masa próbki w powietrzu.

20.000 g

(przykład)

⇒ Zanurzyć próbkę, w miarę możliwości unikając powstawania pęcherzyków, w cieczy pomocniczej. Należy przy tym uważać, aby zanurzenie próbki wynosiło przynajmniej 1 cm i nie dotykała ona menzurki szklanej.

⇒ Nacisnąć przycisk , na chwilę zostanie wyświetlona masa próbki w cieczy pomocniczej.


17.432 g

(przykład)

⇒ Gęstość ciała stałego jest oznaczana przez wagę. Odczekać, aż zostanie wyświetlony wynik.

8.0409 d

(przykład)

Po podłączeniu opcjonalnej drukarki dane można wydrukować, naciskając przycisk , przykład wydruku, patrz rozdz. 9.2.1.

Po naciśnięciu przycisku  waga powraca do trybu ważenia.

9.2.3 Oznaczanie gęstości ciał stałych o gęstości mniejszej niż 1 g/cm³

W przypadku ciał stałych o gęstości mniejszej niż 1 g/cm³ oznaczanie gęstości możliwe jest dwoma różnymi metodami.

Metoda 1:

Jako ciecz pomocnicza stosowana jest ciecz o gęstości mniejszej od gęstości ciała stałego, np. etanol ok 0,8 g/cm³.

Metodę tę należy stosować, gdy gęstość ciała stałego tylko nieznacznie różni się od gęstości wody destylowanej.

Przed zastosowaniem etanolu należy sprawdzić, czy ciało stałe nie zostanie uszkodzone.



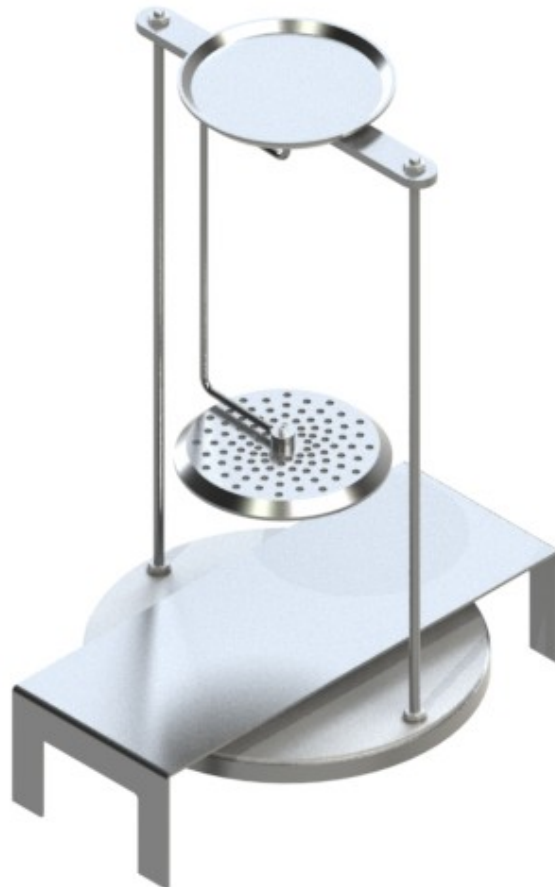
W trakcie prac z etanolem należy koniecznie przestrzegać obowiązujących przepisów bezpieczeństwa.

Metoda 2:

W tym przypadku próbka nie jest wkładana na, lecz **pod** szalkę z sitkiem. Do tego celu wykorzystywany jest koszyczek zanurzeniowy do pływających substancji stałych.



Rys.: Zestaw do oznaczania gęstości KERN YDB-01 z zainstalowanym koszyczkiem zanurzeniowym do pływających ciał stałych



Rys.: Zestaw do oznaczania gęstości KERN YDB-02 z zainstalowanym koszykiem zanurzeniowym do pływających ciał stałych

- ⇒ Aktywować funkcję, patrz rozdz. 9.2.1.
- ⇒ Wprowadzić parametry cieczy pomocniczej, patrz rozdz. 9.2.1.
- ⇒ Oznaczyć gęstość, patrz rozdz. 9.2.1, w kroku 9 wprowadzić próbkę pod dolną szalkę na próbki. Jeżeli wypór próbki jest tak duży, że koszyczek zanurzeniowy jest unoszony, należy go obciążyć masą pozorowaną i wytarować podczas ważenia w powietrzu.

9.3 Oznaczanie gęstości cieczy

Przy oznaczaniu gęstości cieczy stosowany jest wypornik o znanej objętości. Wypornik najpierw ważony jest w powietrzu, a następnie w cieczy, której gęstość należy oznaczyć. Z różnicy mas wynika wypór, który oprogramowanie przelicza na gęstość.

Gęstość dołączonego wypornika stalowego można określić w sposób opisany w rozdz. 9.2.1.

Lub szybko i niedrogo w naszym laboratorium kalibracyjnym DKD.

Informacje dostępne są na stronie domowej firmy KERN (www.kern-sohn.com).


9.3.1 Oznaczanie gęstości przy użyciu zestawu do oznaczania gęstości KERN YDB-01 odra YDB-02

 Instalacja zestawu do oznaczania gęstości, patrz rozdz. 9.2.1

 Wywoływanie trybu oznaczania gęstości cieczy

1. Włączyć wagę, naciskając przycisk , zostanie wyświetlona wartość „0.000”.



2. Wskazanie wagi nie może wynosić „0.000”, nacisnąć przycisk .

3. Naciskając przycisk , wywołać tryb oznaczania gęstości cieczy.







Na chwilę zostanie wyświetlony komunikat „Liquid”, a następnie zostanie wyświetlona aktualnie ustawiona gęstość wypornika. Przy pierwszym wprowadzaniu lub w razie potrzeby można ją zmienić w niżej opisany sposób.


Przy używaniu tego samego wypornika wprowadzona gęstość pozostaje zapamiętana. Przy dalszych pomiarach pominąć następujące kroki i rozpocząć oznaczanie gęstości cieczy (krok 7).


Wprowadzanie gęstości wypornika

4. Nacisnąć przycisk , miga ostatnia cyfra.



5. Naciśnięcie przycisku  powoduje zwiększenie wartości liczbowej migającej cyfry.

Wybór cyfry po prawej stronie za pomocą przycisku  (każdorazowo miga aktywna pozycja).

6. Potwierdzić wprowadzone dane, naciskając przycisk .



Oznaczanie gęstości cieczy


7. Położyć wypornik na górnej szalce na próbki.

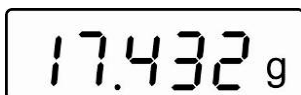
8. Nacisnąć przycisk , zostanie wyświetlona masa wypornika w powietrzu.



(przykład)

9. Położyć wypornik na dolnej szalce na próbki i zanurzyć w cieczy badanej. Należy przy tym uważać, aby zanurzenie wypornika wynosiło przynajmniej 1 cm i nie przylegały do niego pęcherzyki powietrza.

10. Nacisnąć przycisk , na chwilę zostanie wyświetlona masa wypornika w cieczy próbnej.




(przykład)

Gęstość cieczy zostanie określona przez wagę, a następnie zostanie wyświetlony wynik.




(przykład)

Po podłączeniu opcjonalnej drukarki dane można wydrukować, naciskając

przycisk .

Przykład wydruku KERN YKB-01N:

D-REF:	8.0409 g/cm ³	Gęstość wypornika
D-RSL:	0.9984 g/cm ³	Wynik (gęstość cieczy badanej)
W-AIR:	020.000 g	Masa wypornika w powietrzu
W-LDQ:	017.432 g	Masa wypornika w cieczy

Nacisnąć przycisk , waga zostanie przełączona z powrotem w tryb ważenia. Kolejne pomiary rozpoczynać od kroku 2.

9.3.2 Oznaczanie gęstości za pomocą wyposażenia do ważenia pod podłogą


Przygotowanie wagi

- ⇒ Wyłączyć i odwrócić wagę.
- ⇒ Wyjąć zaślepkę w podstawie wagi.
- ⇒ Zawiesić hak do ważenia pod podłogą.
- ⇒ Ustawić wagę nad otworem.
- ⇒ Zawiesić przyrząd do zawieszania.
- ⇒ Wlać ciecz badaną do menzurki szklanej.
- ⇒ Tak długo regulować temperaturę cieczy, instrumentów i wypornika, aż będzie ona stała. Przestrzegać czasu nagrzewania wagi.

Wywoływanie trybu oznaczania gęstości cieczy

1. Włączyć wagę, naciskając przycisk , zostanie wyświetlona wartość „0.000”.

0.000g

2. Wskazanie wagi nie może wynosić „0.000”, nacisnąć przycisk .

3. Naciskając przycisk , wywołać tryb oznaczania gęstości cieczy.

L 19U 1d



8.0409^d

Na chwilę zostanie wyświetlony komunikat „Liquid”, a następnie zostanie wyświetlona aktualnie ustawiona gęstość wypornika. Przy pierwszym wprowadzaniu lub w razie potrzeby można ją zmienić w niżej opisany sposób.


Przy używaniu tego samego wypornika wprowadzona gęstość pozostaje zapamiętana. Przy dalszych pomiarach pominąć następujące kroki i rozpocząć oznaczanie gęstości cieczy (krok 7).


Wprowadzanie gęstości wypornika

4. Nacisnąć przycisk , miga ostatnia cyfra.

0.0000^d


5. Naciśnięcie przycisku  powoduje zwiększenie wartości liczbowej migającej cyfry.

Wybór cyfry po prawej stronie za pomocą przycisku  (každorazowo miga aktywna pozycja).

6. Potwierdzić wprowadzone dane, naciskając przycisk .

8.0409^d


Oznaczanie gęstości cieczy

7. Zawiesić wypornik na przyrządzie do zawieszania.
8. Nacisnąć przycisk , zostanie wyświetlona masa wypornika w powietrzu.

20.000 g

(przykład)

9. Zanurzyć wypornik, w miarę możliwości unikając powstawania pęcherzyków, w cieczy pomocniczej. Należy przy tym uważać, aby zanurzenie wypornika wynosiło przynajmniej 1 cm i nie dotykał on menzurki szklanej.

10. Nacisnąć przycisk , na chwilę zostanie wyświetlona masa wypornika w cieczy pomocniczej.


17.432 g


(przykład)

Gęstość cieczy zostanie określona przez wagę, a następnie zostanie wyświetlony wynik.

0.9984^d

(przykład)

Po podłączeniu opcjonalnej drukarki dane można wydrukować, naciskając przycisk , przykład wydruku, patrz rozdz. 8.3.1.

Nacisnąć przycisk , waga zostanie przełączona z powrotem w tryb ważenia. Kolejne pomiary rozpocząć od kroku 2.

10 Warunki precyzyjnych pomiarów

W trakcie oznaczania gęstości istnieje wiele możliwości wystąpienia błędów. W celu uzyskania precyzyjnych wyników przy stosowaniu tego zestawu do oznaczania gęstości w połączeniu z wagą, niezbędne są: szczegółowa wiedza i ostrożność.

10.1 Obliczanie wyników

Podczas oznaczania gęstości przez wagę wyniki wyświetlane są zawsze z 4 miejscami po przecinku. Nie oznacza to jednak, że wyniki są dokładne aż do ostatniego wyświetlanego miejsca, jak przy obliczaniu wartości. Dlatego też do wyników ważenia wykorzystywanych do obliczeń należy podchodzić krytycznie.

Przykład oznaczania gęstości ciała stałego:

W celu zapewnienia najwyższej jakości wyników, zarówno licznik, jak również mianownik poniższego wzoru muszą charakteryzować się żądaną dokładnością. Jeżeli jeden z nich jest niestabilny lub błędny, wówczas wynik jest również niestabilny i błędny.

$$\rho = \frac{A}{A-B} \rho_o$$

ρ = Gęstość próbki

A = Masa próbki w powietrzu

B = Masa próbki w cieczy pomocniczej

ρ_o = Gęstość w cieczy pomocniczej

10.2 Czynniki wpływające na błąd pomiaru

10.2.1 Pęcherzyki powietrza

Mały pęcherzyk o średnicy 1 mm powoduje wypór 0,5 mg, podczas, gdy pęcherzyk o średnicy 2 mm wytwarza już wypór 4 mg.

Dlatego należy zapewnić, aby do ciał stałych lub wyporników zanurzonych w cieczy nie przyłgnęły pęcherzyki powietrza.

Zaolejona powierzchnia powoduje powstawanie pęcherzyków powietrza przy zanurzaniu w cieczy, dlatego:

- odtłuścić próbkę ciała stałego odporną na działanie rozpuszczalników,
- regularnie czyścić wszystkie zanurzone elementy i nie dotykać ich palcami.

Próbek ciała stałego (szczególnie przedmiotów płaskich) nie należy ustawiać na szalce na próbki poza cieczą, ponieważ w trakcie wspólnego zanurzania powstają pęcherzyki powietrza.

10.2.2 Próbka ciała stałego

Jeżeli objętość próbki jest zbyt duża, po jej zanurzeniu w cieczy następuje podniesienie poziomu cieczy w menzurce szklanej. Powoduje to zanurzenie części zawieszenia szalki z sitkiem, a tym samym zwiększenie wyporu. W wyniku tego masa próbki w cieczy staje się mniejsza.

Nie można mierzyć próbek o zmiennej objętości lub wchłaniających ciecz.

10.2.3 Ciecze

W zasadzie ciała stałe są tak mało wrażliwe na wahania temperatury, że wynikające z nich zmiany gęstości nie są uwzględniane. Ponieważ jednak oznaczanie gęstości ciał stałych wykonywane jest z wykorzystaniem „zasady Archimedes’a” za pomocą cieczy pomocniczej, jej temperaturę należy uwzględnić. W przypadku cieczy temperatura ma silniejszy wpływ i w większości przypadków powoduje zmiany gęstości rzędu wielkości od 0,1 do 1‰ na każdy °C. Ma to już wpływ na wynik na trzecim miejscu po przecinku.

10.2.4 Powierzchnia

Zawieszenie szalki na próbki przebija powierzchnię cieczy. Stan ten ulega zmianie w sposób ciągły. Jeżeli próbka lub wypornik są względnie małe, napięcie powierzchniowe pogarsza powtarzalność wyników. Dodanie niewielkiej ilości środka do mycia naczyń pozwala na pominięcie napięcia powierzchniowego i zwiększenie powtarzalności.

10.2.5 Wypornik do oznaczania gęstości cieczy

Chcąc oszczędzać badane ciecze przy oznaczaniu ich gęstości, należy używać małej menzurki szklanej i odpowiedniego wypornika. Należy przy tym pamiętać, że większy wypornik oznacza większą dokładność.

Wypór i objętość wypornika należy określić z maksymalną możliwą dokładnością. Wyniki te wykorzystywane są przy obliczaniu gęstości cieczy, zarówno w mianowniku, jak i w liczniku wzoru.

10.3 Informacje ogólne

10.3.1 Gęstość / gęstość względna

Gęstość względna jest to masa ciała badanego dzielona przez masę wody (przy 4°C) o takiej samej objętości. Dlatego też gęstość względna nie ma żadnej jednostki. Gęstość jest to masa dzielona przez objętość.

Jeżeli zamiast gęstości cieczy we wzorze wykorzystywana jest gęstość względna, uzyskuje się błędny wynik. Dla cieczy miarodajna jest tylko jej gęstość.

10.3.2 Dryf wskazania wagi

Dryfowanie (systematyczna zmiana wyników w określonym kierunku) nie ma żadnego wpływu na wynik końcowy oznaczania gęstości, chociaż wyświetlana masa dotyczy ważenia w powietrzu. Dokładne wartości wymagane są tylko wtedy, gdy gęstość cieczy oznaczana jest za pomocą wypornika.

W przypadku zmiany temperatury otoczenia lub lokalizacji wymagane jest justowanie wagi. W tym celu należy zdjąć zestaw do oznaczania gęstości i przeprowadzić justowanie wagi ze standardową płytką wagi (patrz rozdz. 6.6).

11 Tabela gęstości cieczy


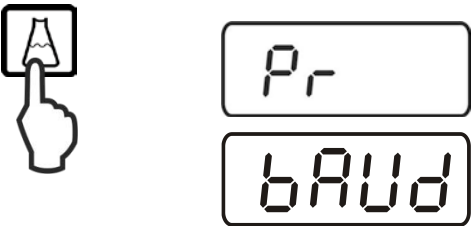



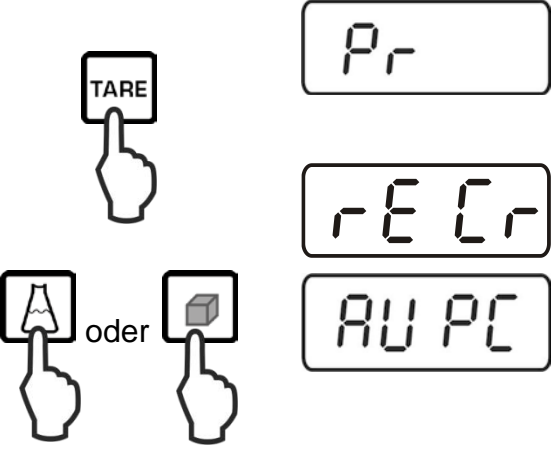



Temperatura [°C]	Gęstość ρ [g/cm ³]		
	Woda	Alkohol etylowy	Alkohol metylowy
10	0,9997	0,7978	0,8009
11	0,9996	0,7969	0,8000
12	0,9995	0,7961	0,7991
13	0,9994	0,7953	0,7982
14	0,9993	0,7944	0,7972
15	0,9991	0,7935	0,7963
16	0,9990	0,7927	0,7954
17	0,9988	0,7918	0,7945
18	0,9986	0,7909	0,7935
19	0,9984	0,7901	0,7926
20	0,9982	0,7893	0,7917
21	0,9980	0,7884	0,7907
22	0,9978	0,7876	0,7898
23	0,9976	0,7867	0,7880
24	0,9973	0,7859	0,7870
25	0,9971	0,7851	0,7870
26	0,9968	0,7842	0,7861
27	0,9965	0,7833	0,7852
28	0,9963	0,7824	0,7842
29	0,9960	0,7816	0,7833
30	0,9957	0,7808	0,7824
31	0,9954	0,7800	0,7814
32	0,9951	0,7791	0,7805
33	0,9947	0,7783	0,7896
34	0,9944	0,7774	0,7886
35	0,9941	0,7766	0,7877

12 Wskazówki użytkowe

- Do utworzenia powtarzalnej wartości średniej koniecznych jest kilka pomiarów gęstości.
- Próbkę/wypornik/menzurkę szklaną odporne na rozpuszczalniki należy odtłuścić.
- Szalki na próbki/wypornik/menzurkę szklaną należy regularnie czyścić, nie dotykać rękami zanurzanego elementu.
- Próbkę/wypornik/pincetę po każdym pomiarze należy osuszyć.
- Wielkość próbki należy dopasować do szalki na próbki (idealna wielkość próbki > 5 g).
- Stosować tylko wodę destylowaną.
- Przy pierwszym zanurzeniu lekko potrząsnąć szalką na próbki i wypornikiem w celu uwolnienia ewentualnych pęcherzyków powietrza.
- Koniecznie zwracać uwagę, aby przy ponownym zanurzeniu w cieczy nie powstawały dodatkowe pęcherzyki powietrza; najlepiej wkładać próbkę za pomocą pincety.
- Silnie przylegające pęcherzyki powietrza ściągnąć za pomocą pincety lub innego środka pomocniczego.
- Aby uniknąć przylegania pęcherzyków powietrza, próbkę o chropowatej powierzchni należy wcześniej wygładzić.
- Zwracać uwagę, aby w trakcie ważenia woda z pincety nie kapiała na górną szalkę na próbki.
- Aby zredukować napężenie powierzchniowe wody i tarcie cieczy o drut, do cieczy pomocniczej dodać trzy krople dostępnego w handlu środka powierzchniowo-czynnego (środek do mycia naczyń) (zmianę gęstości wody destylowanej w wyniku dodania środka powierzchniowo-czynnego można pominąć).
- Próbki owalne można łatwo chwycić pincetą za zarysy karbów.
- Gęstość porowatych substancji stałych można oznaczyć jedynie w przybliżeniu. W trakcie zanurzania w cieczy pomocniczej nie całe powietrze zostaje wyparte z porów, co prowadzi do błędów wyporu.
- Aby uniknąć silnych wstrząsów wagi, próbkę należy wkładać ostrożnie.
- Unikać wyładowań statycznych, np. wypornik czyścić tylko za pomocą bawełnianej ściereczki.
- Jeżeli gęstość ciała stałego różni się jedynie niewiele od wody destylowanej, jako ciecz pomocniczą można zastosować etanol. Ale wcześniej należy sprawdzić, czy próbka jest odporna na rozpuszczalniki. Ponadto w trakcie prac z etanolem należy koniecznie zachować obowiązujące przepisy bezpieczeństwa.
- W celu uniknięcia uszkodzeń zestawu do oznaczania gęstości powodowanych korozją, nie pozostawiać go zanurzonego w cieczy przez dłuższy okres czasu.

13 Menu

13.1 Nawigacja w menu

<p>Wejście do menu</p>  <p>The diagram shows a hand pressing the PRINT button. To the right, the display shows '0.000g' and 'Pr'.</p>	<p>W trybie ważenia nacisnąć i przytrzymać wciśnięty przycisk PRINT, aż zostanie wyświetlone wskazanie [Pr].</p>
<p>Wybór punktów menu</p>  <p>The diagram shows a hand pressing the flask icon. To the right, the display shows 'Pr' and '6AUD'.</p>	<p>Przycisk  umożliwia wybór kolejnych, poszczególnych punktów menu. Przewijanie do przodu za pomocą przycisku . Przewijanie do tyłu za pomocą przycisku .</p>
<p>Zmiana ustawień</p>  <p>The diagram shows a hand pressing the TARE button, then the flask icon, then the cube icon. To the right, the display shows 'Pr', 'rE Cr', and 'AU PC'.</p>	<p>Przewijanie do przodu za pomocą przycisku TARE, zostanie wyświetlone aktualne ustawienie.</p> <p>Przewijanie do przodu za pomocą przycisku . Przewijanie do tyłu za pomocą przycisku .</p> <p>Po każdym naciśnięciu przycisku wyświetlane jest następne ustawienie, patrz rozdz. 13.2 „Przegląd menu”.</p>
<p>Zapamiętanie ustawień i opuszczenie menu</p>  <p>The diagram shows a hand pressing the TARE button. To the right, the display shows '0.000g'.</p>	<p>⇒ Nacisnąć przycisk TARE, waga powraca do trybu ważenia.</p>

13.2 Przegląd menu

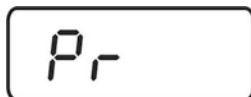
Opis funkcji	Funkcja	Parametr	Opis możliwości wyboru	
Tryb transmisji danych (patrz rozdz. 13.4)	PR	rE CR*	Wyprowadzanie danych za pomocą poleceń sterowania zdalnego (patrz rozdz. 14)	
			Wyprowadzanie danych po naciśnięciu przycisku PRINT (patrz rozdz. 14)	
		AU PC	Ciągłe wyprowadzanie danych (patrz rozdz. 14)	
Szybkość transmisji (patrz rozdz. 13.4)	bAUd	19200		
		9600*		
		4800		
		2400		
		1200		
Auto off (praca z zasilaniem bateryjnym), patrz rozdz. 6.4	AF	on*	Funkcja automatycznego wyłączenia po 3 min bez zmiany obciążenia włączona	
		off	Funkcja automatycznego wyłączenia po 3 min bez zmiany obciążenia wyłączona	
Auto Zero (patrz rozdz. 13.3)	tr	on*	Włączona	
		off	Wyłączona	
Wybór masy kalibracyjnej	CAL	50.000		
		100.000		
		150.000		
		200.000*		
Filtr (patrz rozdz. 13.3) w celu dopasowania do warunków otoczenia	FiltEr	Slo*	slow	Wolna/niewrażliwa ↓ Szybka/czuła
		Std	standard	
		FSt	fast	
Resetowanie do ustawień fabrycznych (patrz rozdz. 13.3)	rSt	no*	nie	
		yes	tak	


Ustawienia fabryczne oznaczone są *.

13.3 Opis poszczególnych punktów menu


Dozowanie i śledzenie zera


Funkcja automatycznego zerowania (Auto-Zero) umożliwia automatyczne tarowanie małych wahań masy. Jeżeli ilość ważonego materiału zostanie nieznacznie zmniejszona lub zwiększona, wówczas umieszczony w wadze mechanizm „kompensacyjno-stabilizacyjny” może powodować wyświetlanie błędnych wyników ważenia! (Przykład: powolne wypływanie cieczy z pojemnika znajdującego się na wadze). Podczas dozowania z małymi wahaniami masy zalecane jest wyłączenie tej funkcji. Po wyłączeniu śledzenia zera wskazanie wagi staje się jednak niespokojne.




⇒ W trybie ważenia nacisnąć i przytrzymać wciśnięty przycisk , aż zostanie wyświetlone wskazanie [Pr].

⇒ Wielokrotnie nacisnąć przycisk , aż zostanie wyświetlone wskazanie „tr”.

⇒ Potwierdzić, naciskając przycisk , zostanie wyświetlone aktualne ustawienie.

⇒ Za pomocą przycisku  wybrać żądane ustawienie.

tr	on	Funkcja aktywna
tr	off	Funkcja nieaktywna

⇒ Potwierdzić wybór, naciskając przycisk .


Wybór masy kalibracyjnej

0.000_g


Pr


CAL


Masę kalibracyjną można wybrać spośród czterech wstępnie określonych wartości nominalnych (ok. 1/4; 1/2; 3/4; Maks.). Aby uzyskiwać wyniki ważenia najbardziej wartościowe z punktu widzenia techniki pomiarowej, zalecany jest wybór możliwie największej wartości nominalnej.

⇒ W trybie ważenia nacisnąć i przytrzymać wciśnięty przycisk , aż zostanie wyświetlone wskazanie [Pr].

⇒ Wielokrotnie nacisnąć przycisk , aż zostanie wyświetlone wskazanie „CAL”.

⇒ Potwierdzić, naciskając przycisk , zostanie wyświetlone aktualne ustawienie.

⇒ Za pomocą przycisku , wybrać żądane ustawienie.

⇒ Potwierdzić wybór przyciskiem .


Filtr

0.000_g


Pr


FILTEr

Ustawienia filtra umożliwiają dostrojenie wagi do wymagań określonych zastosowań lub warunków otoczenia.


⇒ W trybie ważenia nacisnąć i przytrzymać wciśnięty przycisk , aż zostanie wyświetlone wskazanie [Pr].

⇒ Wielokrotnie nacisnąć przycisk , aż zostanie wyświetlone wskazanie „FiltEr”.

⇒ Potwierdzić, naciskając przycisk , zostanie wyświetlone aktualne ustawienie.

⇒ Za pomocą przycisku , wybrać żądane ustawienie.

Slo*	Wolna/niewrażliwa
Std	↓
FSt	Szybka/czuła

⇒ Potwierdzić wybór, naciskając przycisk .





Resetowanie do ustawień fabrycznych

0.000_g


Pr

rSt

Za pomocą tej funkcji wszystkie ustawienia wagi resetowane są do ustawień fabrycznych.

- ⇒ W trybie ważenia nacisnąć i przytrzymać wciśnięty przycisk , aż zostanie wyświetlone wskazanie [Pr].
- ⇒ Wielokrotnie nacisnąć przycisk , aż zostanie wyświetlone wskazanie „rSt”.
- ⇒ Potwierdzić, naciskając przycisk , zostanie wyświetlone aktualne ustawienie.
- ⇒ Za pomocą przycisku  wybrać żądane ustawienia.

rSt	yes	Ustawienia fabryczne wagi zostają przywrócone
rSt	no	Zostają zachowane indywidualne ustawienia wagi


- ⇒ Potwierdzić wybór, naciskając przycisk . Waga zostaje przełączona z powrotem w tryb ważenia.


13.4 Parametry interfejsu

Tryb przesyłania danych




⇒ W trybie ważenia nacisnąć i przytrzymać wciśnięty

przycisk , aż zostanie wyświetlone wskazanie **[Pr]**.

⇒ Potwierdzić, naciskając przycisk , zostanie wyświetlone aktualne ustawienie.

⇒ Za pomocą przycisku  wybrać żądane ustawienia.


rE CR	Wyprowadzanie danych za pomocą poleceń sterowania zdalnego
	Wyprowadzanie danych po naciśnięciu przycisku PRINT
AU PC	Ciągłe wyprowadzanie danych

⇒ Potwierdzić wybór, naciskając przycisk . Waga zostaje przełączona z powrotem w tryb ważenia.


Szybkość transmisji

Szybkość transmisji określa szybkość przesyłania danych poprzez interfejs, 1,bod = 1,bit na sekundę.




⇒ W trybie ważenia nacisnąć i przytrzymać wciśnięty przycisk , aż zostanie wyświetlone wskazanie **[Pr]**.

⇒ Wielokrotnie nacisnąć przycisk , aż zostanie wyświetlone wskazanie „**bAUd**”.

⇒ Potwierdzić, naciskając przycisk , zostanie wyświetlone aktualne ustawienie.

⇒ Za pomocą przycisku  wybrać żądane ustawienia

9600 ⇒ 4800 ⇒ 2400 ⇒ 1200 ⇒ 19200.

⇒ Potwierdzić wybór, naciskając przycisk . Waga zostaje przełączona z powrotem w tryb ważenia.

14 Interfejs RS 232 C

Wyprowadzanie danych odbywa się za pomocą interfejsu RS,232,C.

W celu zapewnienia komunikacji pomiędzy wagą i drukarką muszą być spełnione następujące warunki:

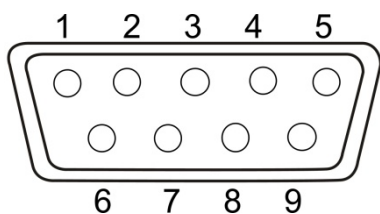
- Wagę połączyć z interfejsem drukarki/komputera za pomocą właściwego przewodu.
Praca bez zakłóceń zapewniona jest tylko z odpowiednim przewodem interfejsu firmy KERN (opcja).
- Parametry komunikacji (szybkość transmisji, bity i parzystość) wagi i drukarki muszą być zgodne.

1. Dane techniczne

- 8-bitowy kod ASCII
- 1 bit startu, 8 bitów danych, 1 bit stopu, brak parzystości;
- szybkość transmisji wybieralna: 1200, 2400, 4800, 9600 i 19200 bodów
- niezbędna wtyczka miniaturowa (9-pinowa, D-Sub);

2. Obłożenie pinów gniazda wyjściowego wagi

Widok czołowy:



- Pin 2: Przesył danych (Transmit data)
- Pin 3: Odbiór danych (Receive data)
- Pin 5: Masa (Signal ground)

3. Opis transmisji danych

rE Cr:

➤ Przycisk **PRINT**

Po naciśnięciu przycisku **PRINT** wyprowadzana jest stabilna wartość ważenia.

➤ **Polecenia zdalnego sterowania**

Polecenia zdalnego sterowania s/w/t wysyłane są z jednostki zdalnego sterowania do wagi w postaci kodu ASCII. Po otrzymaniu poleceń s/w/t, waga wysyła niżej opisane dane.

Należy przy tym pamiętać, że niżej wymienione polecenia zdalnego sterowania muszą być wysyłane bez następujących po nich znakach CR LF.

- s** Funkcja: Za pomocą interfejsu RS232 wysyłana jest stabilna wartość ważenia.
- w** Funkcja: Za pomocą interfejsu RS232 wysyłana jest (stabilna lub niestabilna) wartość ważenia.
- t** Funkcja: Nie są wysyłane żadne dane, wykonywane jest tarowanie wagi.

a. Format wartości stabilnej

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
M	S	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈	N ₉	N ₁₀	B	U ₁	U ₂	U ₃	CR	LF

b. Format w przypadku błędu

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	E	r	r	o	r	CR	LF

c. Format wartości niestabilnej

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
M	S	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈	N ₉	N ₁₀	B	B	B	B	CR	LF

AU PC:

Wartości ważenia przesyłane są w sposób automatyczny i ciągły, niezależnie od tego, czy wartość jest stabilna lub niestabilna.

d. Format przy stabilnej wartości masy / liczbie sztuk / danej procentowej

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
M	S	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈	N ₉	N ₁₀	B	U ₁	U ₂	U ₃	CR	LF

e. Format w przypadku błędu

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	E	r	r	o	r	CR	LF

f. Format przy niestabilnej wartości masy / liczbie sztuk / danej procentowej

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
M	S	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈	N ₉	N ₁₀	B	B	B	B	CR	LF

Symbole

M	Spacja lub M
S	Spacja lub znak minusa (-)
N ₁ ... N ₁₀	10 numerycznych kodów ASCII dla wartości ważenia wraz z miejscami dziesiętymi lub spacjami
U ₁ ... U ₃	3 kody ASCII dla jednostki wagowej (sztuki, %) lub spacje
B	Spacja
E, o, r	Kod ASCII lub „E, o, r”
CR	Powrót karetki (Carriage Return)
LF	Następny wiersz (Line Feed)

15 Konserwacja, utrzymywanie w stanie sprawności, utylizacja



Przed rozpoczęciem wszystkich prac związanych z konserwacją, czyszczeniem i naprawą odłączyć urządzenie od napięcia roboczego.

15.1 Czyszczenie

Nie stosować żadnych agresywnych środków czyszczących (rozpuszczalniki itp.), lecz czyścić urządzenie tylko ścierką nasączoną łagodnym ługiem mydlanym. Uważać przy tym, aby ciecz nie dostała się do wnętrza urządzenia, a po wyczyszczeniu wytrzeć wagę do sucha za pomocą miękkiej ściereki. Luźne resztki próbek/proszku można ostrożnie usunąć za pomocą pędzla lub odkurzacza ręcznego.

Rozsypany materiał ważony natychmiast usuwać.

15.2 Konserwacja, utrzymywanie w stanie sprawności

- ⇒ Urządzenie może być obsługiwane i konserwowane tylko przez techników serwisowych przeszkolonych i autoryzowanych przez firmę KERN.
- ⇒ Upewnić się, że waga jest regularnie kalibrowana, patrz rozdz. „Nadzór nad środkami kontrolnymi”.

15.3 Utylizacja

- ⇒ Utylizację opakowania i urządzenia należy przeprowadzić zgodnie z prawem krajowym lub regionalnym, obowiązującym w miejscu eksploatacji urządzenia.

16 Pomoc w przypadku drobnych awarii

W przypadku zakłóceń przebiegu programu wagę należy na chwilę wyłączyć i odłączyć od sieci. Następnie proces ważenia należy rozpocząć od nowa.

Pomoc:

Zakłócenie

Możliwa przyczyna

Wskaźnik masy nie świeci.

- Waga nie jest włączona.
- Przerwane połączenie z siecią (kabel zasilający niepodłączony/uszkodzony).
- Zanik napięcia sieci.
- Nieprawidłowo włożona lub rozładowana bateria.
- Brak baterii.

Wskazanie masy ulega ciągłej zmianie.

- Przepięcie / ruchy powietrza.
- Wibracje stołu/podłoża.
- Płytki wagi ma kontakt z ciałami obcymi.
- Pola elektromagnetyczne / ładunki statyczne (wybrać inne miejsce ustawienia wagi / jeżeli to możliwe, wyłączyć urządzenie powodujące zakłócenia).

Wynik ważenia jest ewidentnie błędny.

- Wskaźnik wagi nie jest wyzerowany.
- Nieprawidłowe justowanie.
- Waga nie jest ustawiona równo.
- Występują silne wahania temperatury.
- Pola elektromagnetyczne/ładunki statyczne (wybrać inne miejsce ustawienia wagi/jeżeli to możliwe, wyłączyć urządzenie powodujące zakłócenia).

W przypadku wystąpienia innych komunikatów błędów wyłączyć i ponownie włączyć wagę. Jeżeli komunikat błędu występuje nadal, powiadomić producenta.

17 Deklaracja zgodności

Aktualna deklaracja zgodności WE/UE dostępna jest pod adresem:

www.kern-sohn.com/ce