

Instrukcja obsługi Zestaw do oznaczania gęstości

KERN ALS/PLS-A01

Wersja 1.5

04/2008

PL





KERN ALS/PLS-A01

Wersja 1.5 04/2008

Instrukcja obsługi

Zestaw do oznaczania gęstości dla wag precyzyjnych i
analitycznych KERN ALT, KERN PLT, KERN ALS/ALJ, KERN
ALS..N/ALJ..N, KERN PLS/PLJ

Spis treści:

1	WPROWADZENIE	3
1.1	ZAKRES DOSTAWY	3
2	INSTALACJA ZESTAWU DO OZNACZANIA GĘSTOŚCI	5
3	ZASADA OZNACZANIA GĘSTOŚCI	9
3.1	WIELKOŚCI WPŁYWAJĄCE I ŹRÓDŁA BŁĘDÓW	10
4	OZNACZANIE GĘSTOŚCI CIAŁ STAŁYCH	11
4.1	MODELE KERN ALS/ALJ/PLS/PLJ.....	12
4.2	MODELE ALJ..N/ALS..N	17
4.3	MODEL KERN ALT, PLT	20
5	OZNACZANIE GĘSTOŚCI CIECZY	26
5.1	MODEL KERN ALS/ALJ/PLS/PLJ.....	28
5.2	MODELE KERN ALJ..N/ALS..N.....	32
5.3	MODEL KERN ALT, PLT	35
6	TABELA GĘSTOŚCI WODY	40
7	ZALECENIA	41

1 Wprowadzenie

Przy zakupie zestawu do oznaczania gęstości jako akcesoriów do wagi elektronicznej do wyboru są 2 modele:

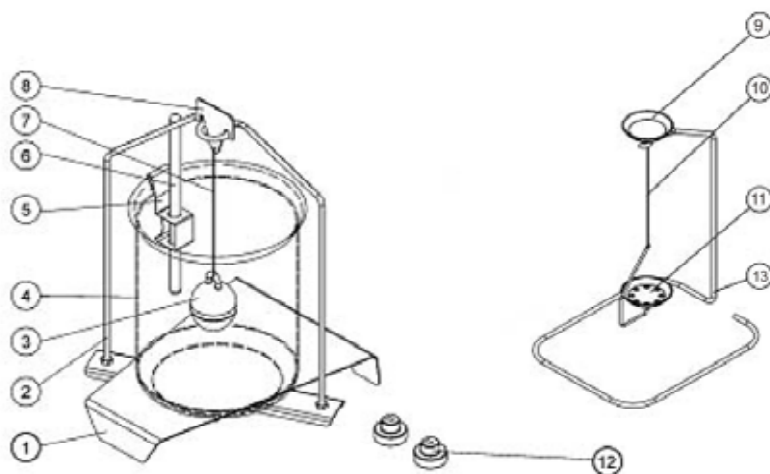
KERN ALS-A01 do wag analitycznych serii **KERN ALT**, **KERN ALS/ALJ** oraz **KERN ALS..N/ALJ..N** (pasuje tylko do modeli z dokładnością odczytu $d = 0,1$ mg).

KERN PLS-A01 do wag precyzyjnych serii **KERN PLS/PLJ** oraz **KERN PLT** (pasuje tylko do modeli z dokładnością odczytu $d = 1$ mg)

W niniejszej instrukcji opisano tylko prace wykonywane z zestawem do określania gęstości. Dalsze informacje dotyczące obsługi wagi znajdują się w instrukcji obsługi dołączonej do każdej wagi.

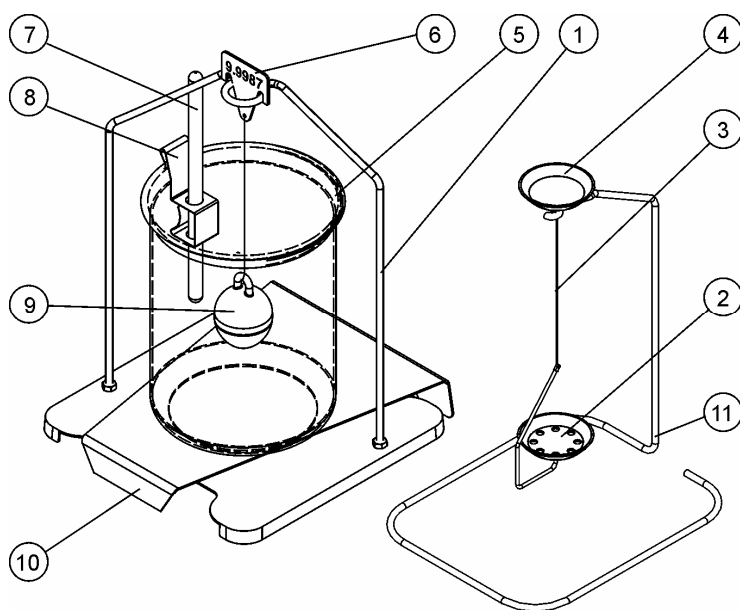
1.1 Zakres dostawy

KERN ALS-A01:



Nr	Oznaczenie		
1	Podstawka na menzurkę szklaną	9	Szalka na próbki
2	Stojak	10	Drut
3	Wypornik szklany	11	Szalka z sitkiem
4	Menzurka szklana	12	Dodatkowe obciążniki (patrz rozdz. 5)
5	Uchwyt termometru	13	Dodatkowy stojak (odkładanie szalek na próbki/wyporników)
6	Termometr		Pinceta lub rys.
7	Drut		Instrukcja obsługi
8	Hak wypornika		

KERN PLS-A01

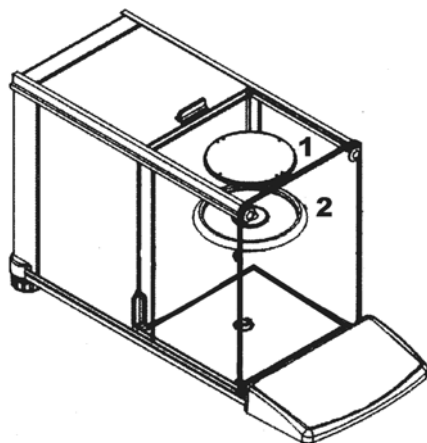


Nr		Oznaczenie	
1	Stojak	7	Termometr
2	Szalka z sitkiem	8	Uchwyt termometru
3	Drut	9	Wypornik szklany
4	Szalka na próbki	10	Podstawka na menzurkę szklaną
5	Menzurka szklana	11	Dodatkowy stojak (odkładanie szalek na próbki/wyporników)
6	Hak wypornika		Pinceta lub rys.
			Instrukcja obsługi

2 Instalacja zestawu do oznaczania gęstości

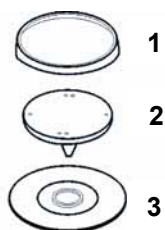
⇒ Usunąć z wagi następujące części

Model KERN ALT:

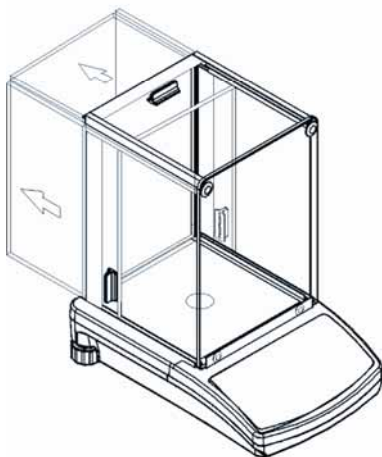


- (1) Płytkę wagi
- (2) Pierścień osłonowy

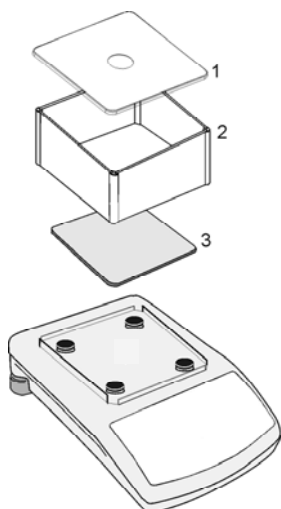
Model KERN ALS/ALJ:



- (1) Płytkę wagi
- (2) Uchwyt płytki wagi
- (3) Pierścień osłonowy



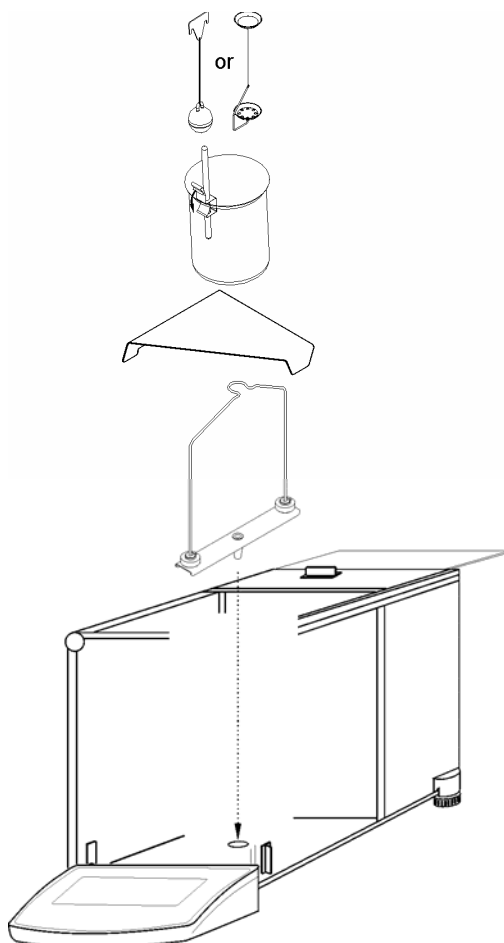
Modele KERN PLS/PLJ, PLT:



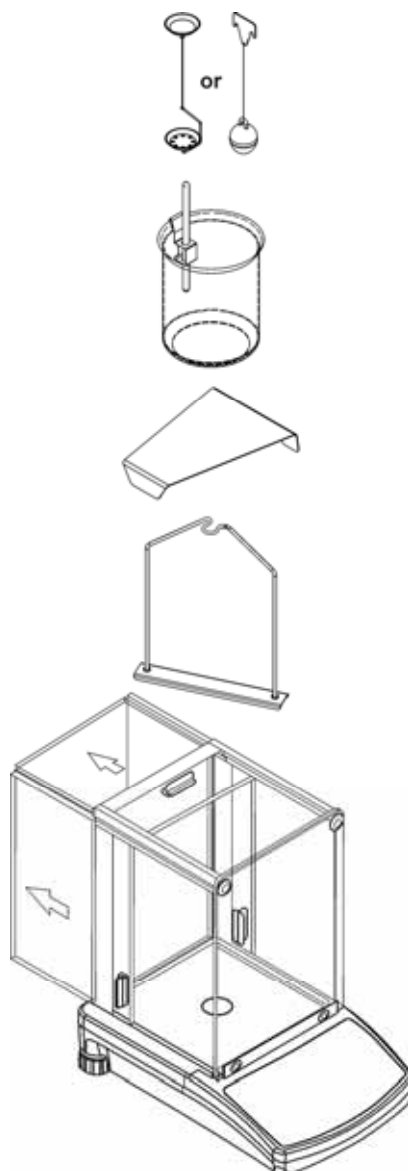
- (1) Pokrywa osłony przeciwwiatrowej
- (2) Osłona przeciwwiatrowa
- (3) Płytkę wagi

⇒ Instalacja zestawu do oznaczania gęstości

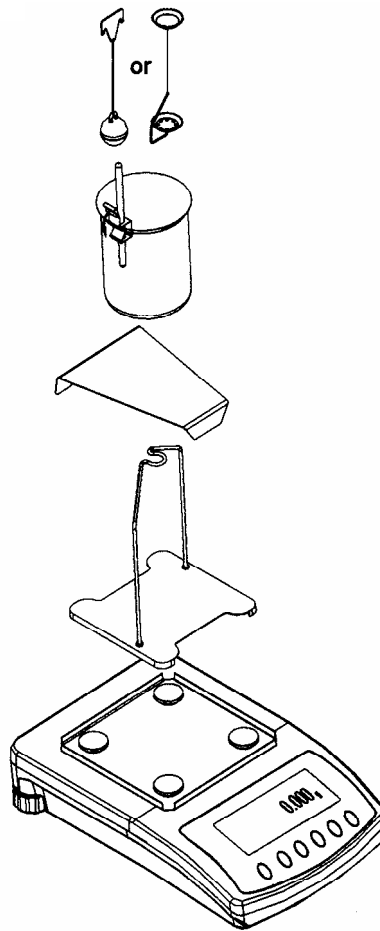
Modele KERN ALS/ALJ, KERN ALT: centralne mocowanie 1-punktowe



Modele KERN ALS..N/ALJ..N: centralne mocowanie 1-punktowe



Modele KERN PLS/PLJ, PLT: mocowanie 4-punktowe



Uwaga:

- **Podstawka menzurki szklanej nie może dotykać do stojaka!**
- **Przy zainstalowanym zestawie do oznaczania gęstości nie jest możliwe justowanie. W celu justowania należy zdjąć zestaw do oznaczania gęstości i założyć płytkę wagi.**

3 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 [ρ] 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, który przy masie 1 kg zajmuje objętość 1 m^3 . Innymi często stosowanymi jednostkami są:

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

Dzięki zastosowaniu zestawu do oznaczania gęstości w połączeniu z wagami KERN ALS/ALJ/PLS/PLJ, KERN PLT oraz KERN ALT można szybko i pewnie określić gęstość ciał stałych oraz cieczy. W sposobie pracy zestawu do oznaczania gęstości wykorzystywana jest „**zasada Archimedes**”:

WYPÓR STANOWI SIŁĘ. DZIAŁA ONA NA CIAŁO ZANURZONE W CIECZY. WYPÓR CIAŁA JEST WPROST PROPORCJONALNY DO SIŁY CIĘŻKOŚCI WYPARTEJ PRZEZ NIE CIECZY. SIŁA WYPORU DZIAŁA PROSTOPADLE DO GÓRY.

Dzięki temu obliczenie gęstości odbywa się według następujących wzorów:

Przy oznaczaniu gęstości ciał stałych

Za pomocą naszych wag ciała stałe można ważyć zarówno w powietrzu [A], jak również w wodzie [B]. Jeżeli gęstość wypieranego medium [ρ_0] jest znana, gęstość ciała stałego [ρ] 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 pomiarowej
- ρ_0 = Gęstość cieczy pomiarowej

Przy oznaczaniu gęstości cieczy

Gęstość cieczy określana jest za pomocą wypornika, którego objętość ([V] patrz wytłoczenie) 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:

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

ρ = Gęstość cieczy badanej

A = Masa wypornika w powietrzu

B = Masa wypornika w cieczy badanej

V = Objętość wypornika

ρ_L = Gęstość powietrza (0.0012 g/cm³)

3.1 Wielkości wpływające i źródła błędów

⇒ Ciśnienie powietrza

⇒ Temperatura

⇒ Odchyłka objętości wypornika ($\pm 0,005 \text{ cm}^3$)

⇒ Napężenie powierzchniowe cieczy

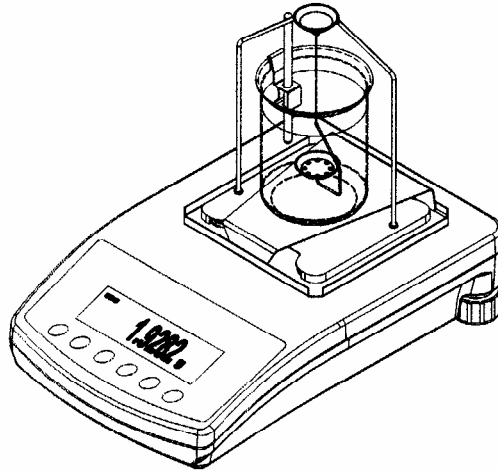
⇒ Pęcherzyki powietrza

⇒ Głębokość zanurzenia szalki na próbki względnie wypornika

⇒ Porowatość ciała stałego



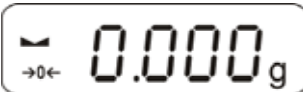


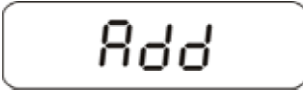
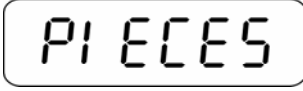

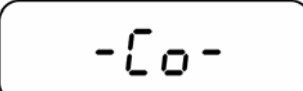

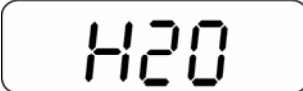
4 Oznaczanie gęstości ciał stałych

Przygotować wagę w sposób opisany w rozdz. 2 „Instalacja zestawu do oznaczania gęstości”.




- ⇒ Uchwyt termometru umieścić na krawędzi szklanej menzurki.
- ⇒ Zawiesić termometr
- ⇒ Wlać do menzurki szklanej ciecz pomiarową, której gęstość ρ_0 jest znana. Wysokość napełnienia powinna wynosić ok. $\frac{3}{4}$ pojemności.
- ⇒ Menzurkę szklaną umieścić na środku podstawki.
- ⇒ Zawiesić szalkę na próbki na środku stojaka.
- ⇒ Tak długo regulować temperaturę cieczy pomiarowej, aż będzie ona stała.



4.1 Modele KERN ALS/ALJ/PLS/PLJ

Przycisk	Wyświetlacz	Opis
		Włączyć wagę, wykonywana jest samodiagnoza wagi.
		Odczekać, aż zostanie wyświetlony wskaźnik stabilizacji i wskaźnik zera wagi.
 	 albo 	Wybór menu: (w zależności od modelu) Nacisnąć przycisk TARE , na wyświetlaczu zostaną wyświetlone poziome linie, w czasie wyświetlania nacisnąć przycisk F . Zostanie wyświetlona pierwsza funkcja „Add” lub „Pieces”.
		Tak długo naciskać przycisk F , aż zostanie wyświetlona funkcja oznaczania gęstości dla substancji stałych „Co”.
		Potwierdzić wybór. Waga znajduje się teraz w trybie oznaczania gęstości substancji stałych.

Wybór cieczy pomiarowej:







	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">H2O</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">C2H5OH</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">NOTHER</div>	<p>Przycisk F umożliwia wybór pomiędzy następującymi ustawieniami:</p> <p>H₂O = woda destylowana C₂H₅OH = etanol nother = dowolna ciecz pomiarowa o znanej gęstości</p>
<p>W przypadku wybrania jako ciecz pomiarową wody destylowanej albo etanolu w następnym kroku menu należy wprowadzić temperaturę cieczy pomiarowej.</p>		
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">H2O</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">TE-L 00</div>	<p>Potwierdzić wybór.</p> <p>Odczytać na zawieszonym termometrze temperaturę cieczy pomiarowej, a następnie wprowadzić ją w następujący sposób (aktualna cyfra miga).</p>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">TE-L 20</div>	<p>Za pomocą przycisku F zmienić wartość cyfry.</p>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">TE-L 20</div>	<p>Za pomocą przycisku ON/OFF wybrać zmienianą pozycję, aktywna pozycja każdorazowo miga.</p>
		<p>Potwierdzić wprowadzoną wartość.</p>

W przypadku wybrania jako ciecz pomiarową „nothEr” w następnym kroku menu należy wprowadzić jej gęstość.

	 	<p>Potwierdzić wybór.</p> <p>Wprowadzić gęstość cieczy pomiarowej (aktualna cyfra miga).</p>
		<p>Za pomocą przycisku ON/OFF wybrać zmienianą pozycję, aktywna pozycja każdorazowo miga.</p>
	 	<p>Za pomocą przycisku F zmienić wartość cyfry.</p>
		<p>Potwierdzić wprowadzoną wartość.</p>


Po wprowadzeniu parametrów cieczy pomiarowej interfejs użytkownika wagi zostaje przełączony automatycznie.

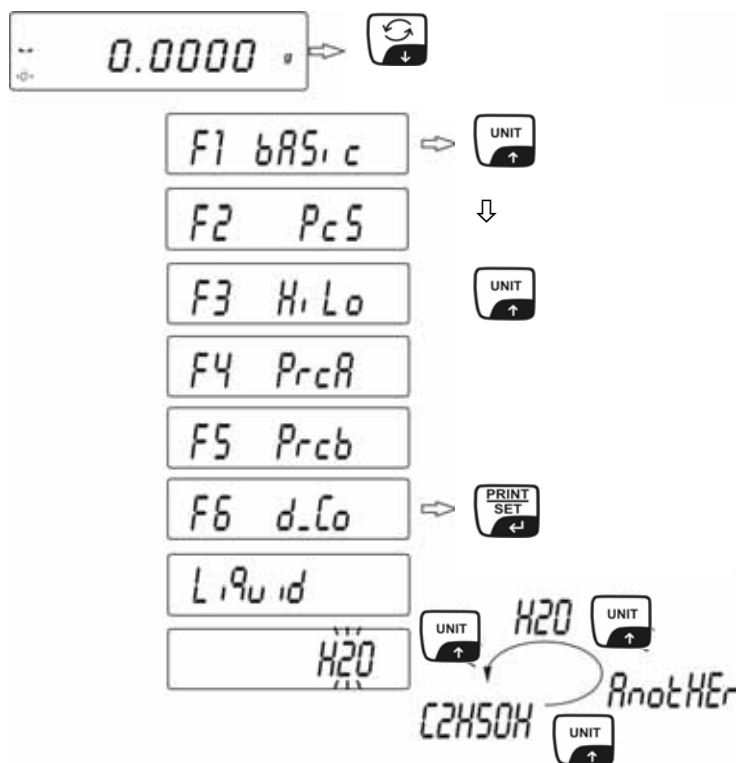
	<div data-bbox="528 338 831 427" data-label="Text"> <p>LQADA</p> </div> <div data-bbox="523 465 836 555" data-label="Text"> <p>0.000 g</p> </div> <div data-bbox="437 595 916 1048" data-label="Image"> </div>	<p>Położyć ciało stałe na górnej szalce na próbki.</p>
<div data-bbox="252 1106 323 1240" data-label="Image"> </div>	<div data-bbox="528 1111 831 1200" data-label="Text"> <p>1.928 g</p> </div>	<p>Odczekać, aż wskazanie masy przez wagę będzie stabilne. Po naciśnięciu przycisku PRINT zostaje zapamiętana masa próbki w powietrzu.</p>
	<div data-bbox="528 1314 831 1404" data-label="Text"> <p>LQADL</p> </div> <div data-bbox="523 1442 836 1532" data-label="Text"> <p>0.000 g</p> </div> <div data-bbox="453 1572 916 2002" data-label="Image"> </div>	<p>Wyświetlenie wskazania Load L oznacza żądanie zdjęcia próbki z górnej szalce na próbki i położenia jej na dolnej szalce z sitkiem. Do tego celu należy użyć dostarczonej pincety i zwracać uwagę, aby do ciała stałego nie przyłgnęły pęcherzyki powietrza.</p>

		<p>Odczekać, aż wskazanie masy przez wagę będzie stabilne. Po naciśnięciu przycisku PRINT zostaje zapamiętana masa próbki w cieczy pomiarowej.</p>
		<p>Gęstość próbki (ρ) jest automatycznie obliczana i wyświetlana na wyświetlaczu [g/cm^3].</p>
		<p>Wyjście danych na interfejs szeregowy RS 232. Wynik wydawany jest w g/cm^3.</p>
<p>Zdjąć próbkę, wynik pomiaru jest wyświetlany w dalszym ciągu.</p>		
		<p>Powrót do trybu ważenia za pomocą przycisku TARE.</p>


4.2 Modele ALJ..N/ALS..N

Realizacja:

- Nacisnąć przycisk . Tak często naciskać przycisk **UNIT**, aż zostanie wyświetlona funkcja oznaczania gęstości substancji stałej „F6 d_Co”.
- Zatwierdzić, naciskając przycisk **PRINT**. Waga znajduje się teraz w trybie oznaczania gęstości substancji stałych. Na wyświetlaczu zostaje wyświetlony symbol „**liquid**”, a następnie „**H₂O**”.
- Za pomocą przycisku **UNIT** odbywa się wybór cieczy pomiarowej.



Oznaczanie gęstości można wykonywać w trzech cieczach:


- H₂O (woda destylowana),
 - C₂H₅OH (spirytus 100% +/- 0.1% w temperaturze 20°C),
 - AnotHEr (dowolna ciecz pomiarowa o znanej gęstości).
- Zatwierdzić wybraną ciecz pomiarową, naciskając przycisk **PRINT**.
 - W przypadku wybrania jako ciecz pomiarową „**wody destylowanej**” albo „**etanolu**” w następnym kroku menu należy wprowadzić temperaturę cieczy pomiarowej.
 - Odczytać temperaturę cieczy pomiarowej na zawieszonym termometrze i wprowadzić za pomocą przycisku **UNIT** lub .



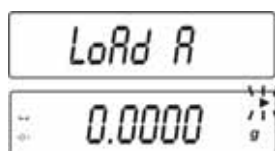
- Zatwierdzić, naciskając przycisk **PRINT**.

W przypadku wybrania jako ciecz pomiarową „**AnotHER**” w następnym kroku menu wprowadzana jest jej gęstość.

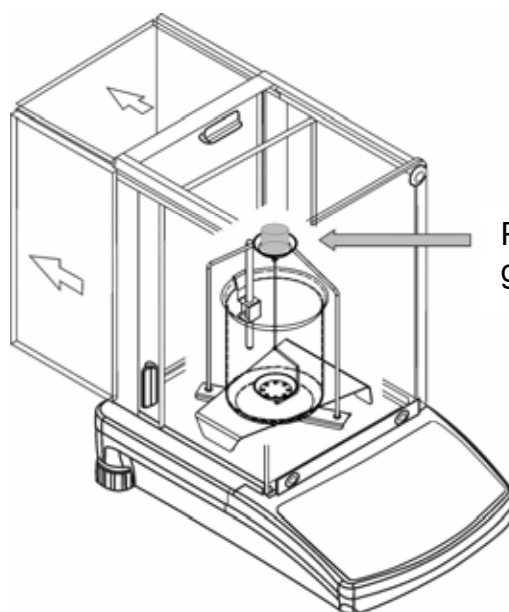


- Za pomocą przycisku **UNIT** lub  wprowadzić wartość liczbową (aktualna cyfra miga).
- Za pomocą przycisku **F** wybrać zmienianą pozycję (aktualna pozycja miga).
- Zatwierdzić, naciskając przycisk **PRINT**.

Po wprowadzeniu parametrów cieczy pomiarowej interfejs użytkownika wagi zostaje przełączony automatycznie:



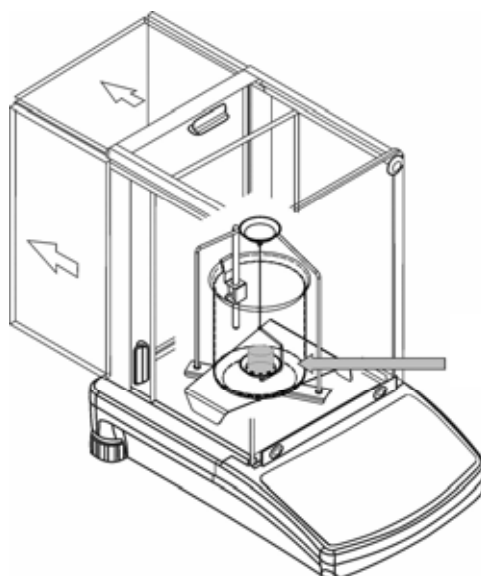
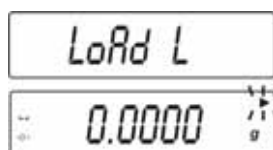
- Symbol **LOAD A** widoczny na wyświetlaczu – żądanie położenia ciała stałego na górnej szalce na próbki.
- Nacisnąć przycisk **TARE** i poczekać na wyświetlenie wskaźnika zera wagi.



Położyć ciało stałe na górnej szalce na próbki.

- Odczekać, aż wskazanie masy przez wagę będzie stabilne. Po naciśnięciu przycisku **PRINT** zostaje zapamiętana **masa próbki w powietrzu**.

- Po wyświetleniu symbolu **Load L** próbkę należy zdjąć z górnej szalki na próbki i położyć na dolnej szalce z sitkiem.
Do tego celu należy użyć dostarczonej pincety i zwracać uwagę, aby do ciała stałego nie przyłgnęły pęcherzyki powietrza.






- Odczekać, aż wskazanie masy przez wagę będzie stabilne.
Po naciśnięciu przycisku **PRINT** zostaje zapamiętana **masa próbki w cieczy pomiarowej**.
- **Gęstość próbki** jest automatycznie obliczana i wyświetlana na wyświetlaczu [g/cm³].

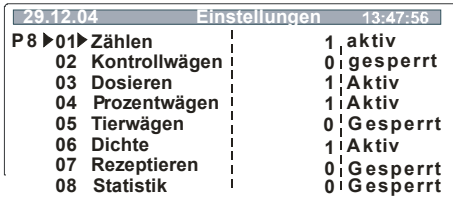




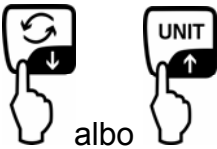

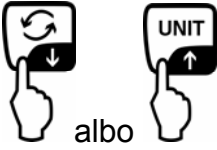





Zdjąć próbkę, wynik pomiaru jest wyświetlany w dalszym ciągu.






Następnie można ją zmienić w następujący sposób:

	Wydruk wyniku pomiaru
	Uruchomienie następnego oznaczenia gęstości
	Powrót do menu

4.3 Model KERN ALT, PLT






Przycisk	Wyświetlacz	Opis
		W menu trybu pracy aktywować opcję „Gęstość” (patrz instrukcja obsługi).
		Za pomocą kursora (▶) wybrać punkt menu „M6 Gęstość”
		Zostanie wyświetlone menu wyboru parametrów. Są w nim zawarte parametry do oznaczania gęstości.
 albo		Wskazać parametr za pomocą kursora (▶).
Parametr 01 Procedura		
		Aktualny punkt menu miga.
 albo		Aktywować ustawienie dla „ciała stałego”.
		Potwierdzić wybór. Waga znajduje się teraz w trybie oznaczania gęstości substancji stałych.

Parametr 02 Ciecz

		Aktualny punkt menu miga.
 albo 		Wybór cieczy pomiarowej: Woda =woda destylowana Alkohol =etanol Pozostałe =dowolna ciecz pomiarowa o znanej gęstości
		Potwierdzić wybór.



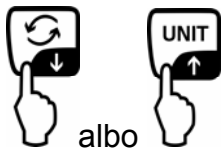
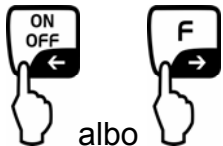

W przypadku wybrania jako ciecz pomiarową **wody destylowanej** albo **alkoholu** w następnym kroku menu należy wprowadzić temperaturę cieczy pomiarowej:

Parametr 03 Temperatura

		Aktualny punkt menu miga.
 albo 		Odczytać na zwieszonym termometrze temperaturę cieczy pomiarowej i wprowadzić ją za pomocą przycisków strzałek (wartość pomiędzy 15°C - 35°C).
		Potwierdzić wybór.

W przypadku wybrania jako ciecz pomiarową **pozostałe** w następnym kroku menu należy wprowadzić jej gęstość (zależnie od temperatury).

Parametr 04 Gęstość



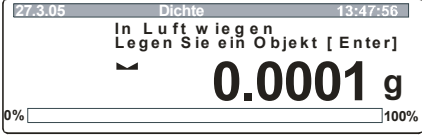

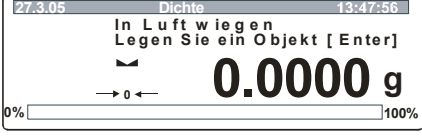
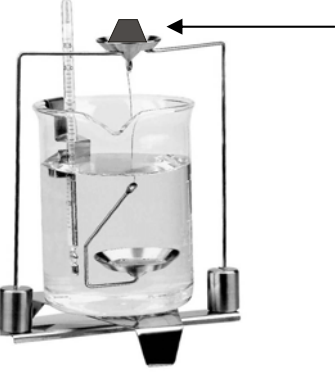

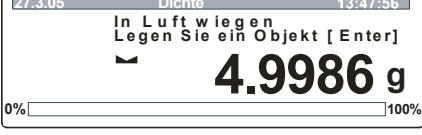
		<p>Wprowadzić gęstość cieczy pomiarowej (aktualny punkt menu miga).</p>
 <p>albo</p>		<p>Wartość cyfry zostanie zmieniona.</p>
 <p>albo</p>		<p>Wybór zmienianej pozycji, aktywna pozycja każdorazowo miga.</p>
		<p>Potwierdzić wybór.</p>

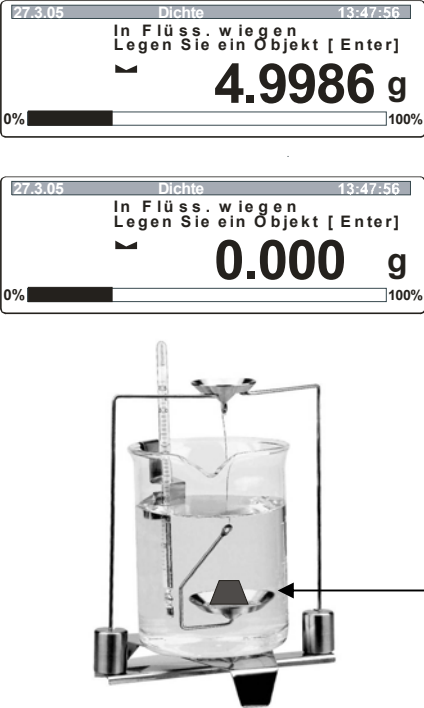

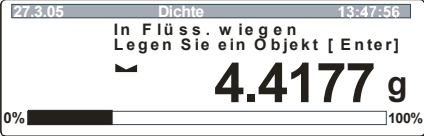
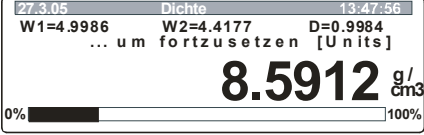


Parametr 05 Statystyka

Po aktywowaniu kombinacji gęstość/statystyka i naciśnięciu przycisku „UNIT” wyświetlana wartość zostaje przejęta do celów statystycznych (patrz instrukcja obsługi wagi).




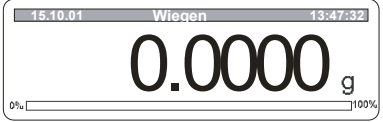
Parametr 06 Start

Po wprowadzeniu parametrów interfejs użytkownika wagi zostaje przełączony automatycznie na oznaczanie gęstości.

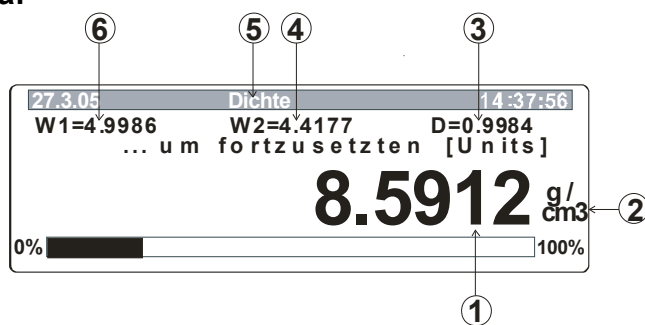
	 	<p>Wybór parametru „06 Start” powoduje przejście do trybu oznaczania gęstości i wyświetlenie wyświetlacza graficznego.</p>
	 	<p>Odczekać, aż zostanie wyświetlony wskaźnik stabilizacji i wskaźnik zera wagi.</p> <p>Położyć ciało stałe na górnej szalce na próbki.</p>
		<p>Odczekać, aż wskazanie masy przez wagę będzie stabilne. Po naciśnięciu przycisku PRINT zostaje zapamiętana masa próbki w powietrzu.</p>

		<p>Żądanie zdjęcia próbki z górnej szalki na próbki i położenia jej na dolnej szalce z sitkiem.</p> <p>Do tego celu należy użyć dostarczonej pincety i zwracać uwagę, aby do ciała stałego nie przyłgnęły pęcherzyki powietrza.</p>
		<p>Odczekać, aż wskazanie masy przez wagę będzie stabilne. Po naciśnięciu przycisku PRINT zostaje zapamiętana masa próbki w cieczy pomiarowej.</p>
		<p>Gęstość próbki (ρ) jest automatycznie obliczana i wyświetlana na wyświetlaczu [g/cm^3].</p>
<p>Zdjąć próbkę, wynik pomiaru jest wyświetlany w dalszym ciągu.</p>		
		<p>Chcąc uruchomić nowy cykl pomiarowy, należy nacisnąć przycisk UNIT.</p>
		<p>Wyjście danych na interfejs szeregowy RS 232. Wynik wydawany jest w g/cm^3.</p>

Powrót do trybu ważenia:

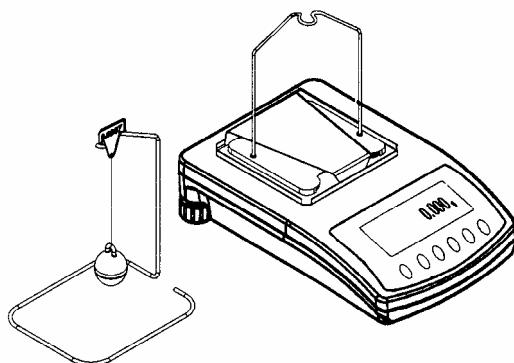
		Ustawić kursor (►) w punkcie „ M0 Ważenie ”.
		

Przegląd wskaźnika:

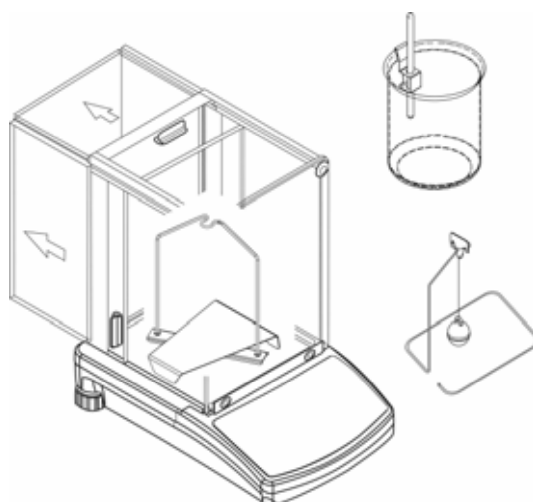


5 Oznaczanie gęstości cieczy

Przygotować wagę w sposób opisany w rozdz. 2 „Instalacja zestawu do oznaczania gęstości”.



Przykład: PLS/PLJ





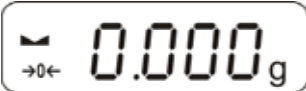

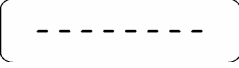

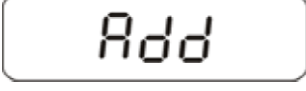
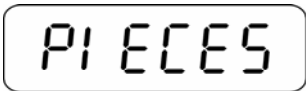




Przykład: ALS/ALJ

- ⇒ Uchwyt termometru umieścić na krawędzi szklanej menzurki.
- ⇒ Zawiesić termometr
- ⇒ Wlać ciecierz pomiarową do menzurki szklanej. Wysokość napełnienia powinna wynosić ok. $\frac{3}{4}$ pojemności.
- ⇒ Tak długo regulować temperaturę cieczy pomiarowej, aż będzie ona stała.
- ⇒ Postawić gotową menzurkę szklaną.

- ⇒ Po wyświetleniu na wyświetlaczu komunikatu błędu „noKl” z boku stojaka należy zamocować dodatkowe obciążniki w celu kompensacji masy zdjętej płytki wagi.

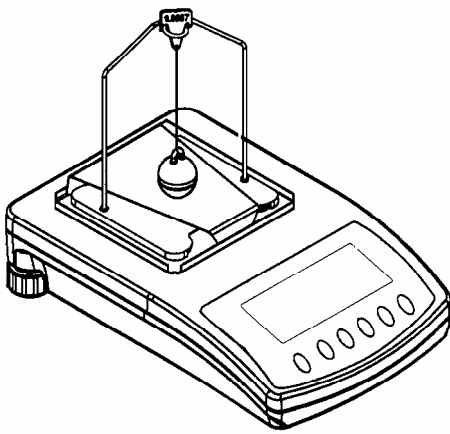




5.1 Model KERN ALS/ALJ/PLS/PLJ


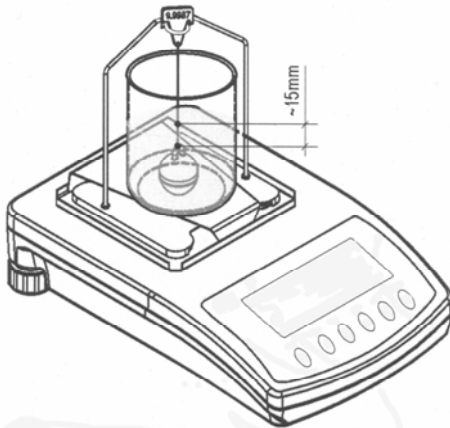
Przycisk	Wyświetlacz	Opis
		Włączyć wagę, wykonywana jest samodiagnoza wagi.
		Odczekać, aż zostanie wyświetlony wskaźnik stabilizacji i wskaźnik zera wagi.
  	 albo 	Wybór menu: (w zależności od modelu) Nacisnąć przycisk TARE , na wyświetlaczu zostaną wyświetlone poziome linie, w czasie wyświetlania nacisnąć przycisk F . Zostanie wyświetlona pierwsza funkcja „Add” lub „Pieces”.
		Tak długo naciskać przycisk F , aż zostanie wyświetlona funkcja oznaczania gęstości dla cieczy „Li”.
		Potwierdzić wybór. Waga znajduje się teraz w trybie oznaczania gęstości cieczy. Wskazanie vol oznacza żądanie wprowadzenia objętości wypornika (patrz wytłoczenie na górnym haku). Wprowadzić tyle miejsc po przecinku, ile wyświetlanych jest na wadze.


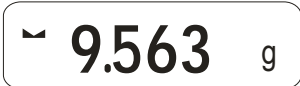
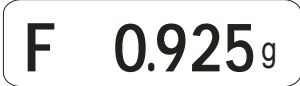


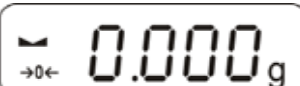
		W trakcie pierwszego uruchomienia na wyświetlaczu wyświetlane są tylko zera.
		Jeżeli oznaczenie gęstości było już przeprowadzane, wyświetlana jest objętość ostatnio używanego wypornika.
Wprowadzanie objętości wypornika (patrz wytłoczenie na górnym haku, dane w cm ³ np. 9,9984 cm ³):		
		Za pomocą przycisku ON/OFF wybrać zmienianą pozycję, aktywna pozycja każdorazowo miga.
		Za pomocą przycisku F zmienić wartość cyfry.
		Potwierdzić wprowadzoną wartość.
		Wprowadzona wartość zostanie zapamiętana.
		Odczekać, aż zostanie wyświetlony wskaźnik stabilizacji i wskaźnik zera wagi.

Określenie masy wypornika w powietrzu

		<p>Zawiesić wypornik w środku, pomiar odbywa się bez menzurki szklanej.</p>
		<p>Odczekać, aż wskazanie masy przez wagę będzie stabilne. Po naciśnięciu przycisku PRINT zostaje zapamiętana masa wypornika w powietrzu.</p>


Określenie masy wypornika w cieczy badanej.

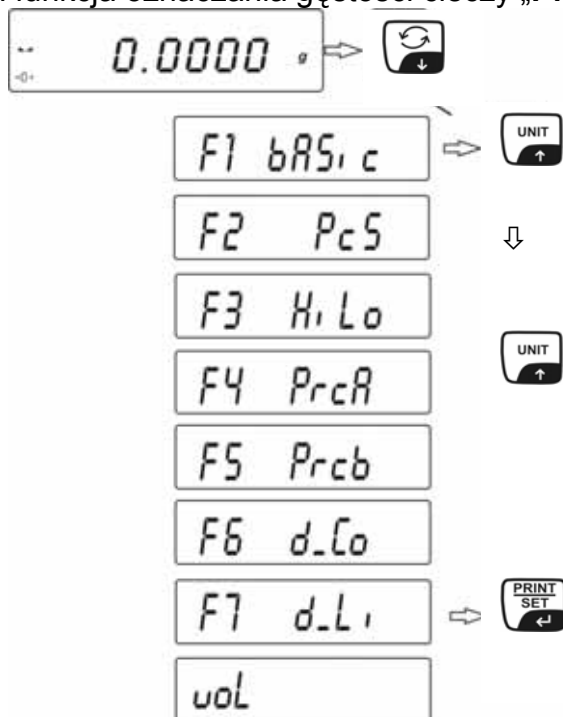
	 	<p>Zdjąć wypornik.</p> <p>Menzurkę szklaną z cieczą pomiarową umieścić na środku podstawki. Zanurzyć wypornik w cieczy pomiarowej i zawiesić na stojaku. Wypornik powinien być zakryty cieczą pomiarową ok. 10 - 15 mm.</p>
--	--	---

		<p>Odczekać, aż wskazanie masy przez wagę będzie stabilne. Po naciśnięciu przycisku PRINT zostaje zapamiętana masa wypornika w cieczy badanej.</p>
		<p>Gęstość cieczy (ρ) jest automatycznie obliczana i wyświetlana na wyświetlaczu [g/cm^3].</p>
		<p>Wyjście danych na interfejs szeregowy RS 232. Wynik wydawany jest w g/cm^3.</p>
<p>Zdjąć próbkę, wynik pomiaru jest wyświetlany w dalszym ciągu.</p>		
		<p>Powrót do trybu ważenia za pomocą przycisku TARE.</p>

5.2 Modele KERN ALJ..N/ALS..N

Realizacja:


- Nacisnąć przycisk . Tak często naciskać przycisk **UNIT**, aż zostanie wyświetlona funkcja oznaczania gęstości cieczy „F7 d_Li”.



- Zatwierdzić, naciskając przycisk **PRINT**. Waga znajduje się teraz w trybie oznaczania gęstości cieczy. Wskazanie „vol” oznacza żądanie wprowadzenia objętości korpusu (wypornika) szklanego (patrz wytłoczenie na haku górnym). Wprowadzić tyle miejsc po przecinku, ile wymaganych jest przez wagę.

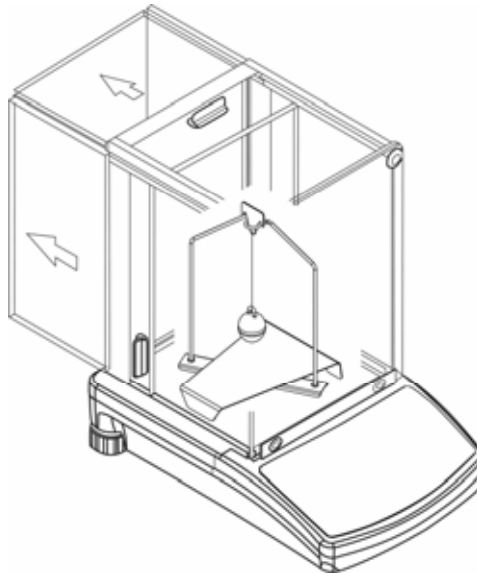
Wyświetlana jest objętość ostatnio używanego korpusu (wypornika) szklanego.

00 10.0000

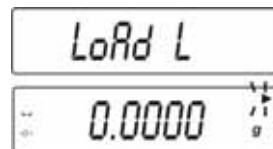
- Za pomocą przycisku **UNIT** lub  wprowadzić wartość liczbową (aktualna cyfra miga).
- Za pomocą przycisku **F** lub **ON/OFF** wybrać zmienianą pozycję (aktualna pozycja miga).
- Nacisnąć przycisk **PRINT**, objętość korpusu (wypornika) szklanego zostanie zapamiętana. Na wyświetlaczu zostaje wyświetlony symbol **LoAd A**. Odczekać, aż zostanie wyświetlony wskaźnik stabilizacji i wskaźnik zera wagi, w razie konieczności wytarować wagę.

LoAd A
0.0000

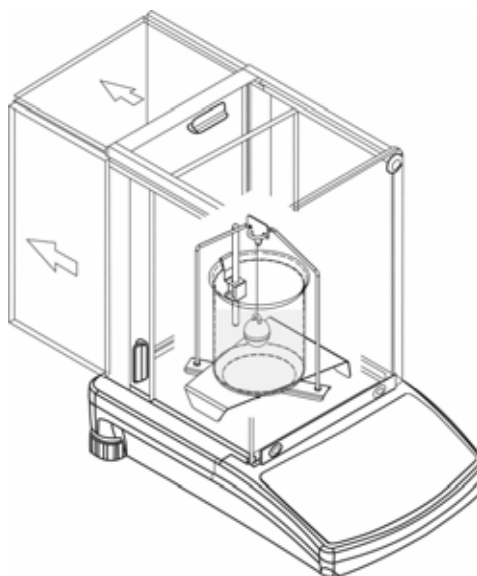
W celu określenia masy korpusu (wypornika) szklanego w powietrzu należy zawiesić go na środku. Pomiar odbywa się bez menzurki szklanej.



- Odczekać, aż wskazanie masy przez wagę będzie stabilne. Po naciśnięciu przycisku **PRINT** zostaje zapamiętana **masa wypornika w powietrzu**.
- Wyświetlenie symbolu **LoAd L** na wyświetlaczu - żądanie określenia masy korpusu (wypornika) szklanego w cieczy badanej.
- Wyjąć korpus (wypornik) szklany.



- Menzurkę szklaną z cieczą próbną umieścić na środku podstawki. Zanurzyć korpus (wypornik) szklany w cieczy badanej i zawiesić na stojaku. Korpus (wypornik) szklany powinien być zakryty cieczą badaną ok. 10 - 15 mm.



- Odczekać, aż wskazanie masy przez wagę będzie stabilne. Po naciśnięciu przycisku **PRINT** zostaje zapamiętana **masa wypornika w cieczy badanej**.
- Gęstość cieczy jest automatycznie obliczana i wyświetlana na wyświetlaczu [g/cm³]. Aby uniknąć błędów jednostki miary, przed wynikiem znajduje się litera F.




F 2.3456

Wskazówka:

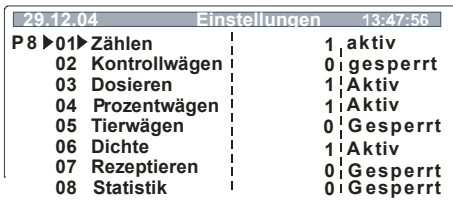



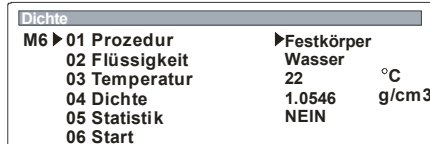





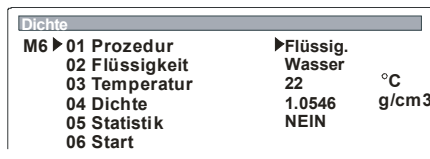

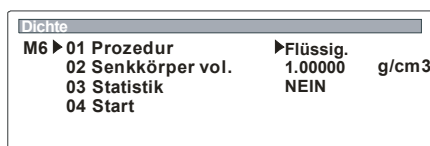
Sprawdzić, czy pęcherzyki powietrza przylegają do korpusu (wypornika) szklanego. W trakcie pomiaru mogą one powodować błędy.

Zdjąć próbkę, wynik pomiaru jest wyświetlany w dalszym ciągu.

Następnie można ją zmienić w następujący sposób:

	Wydruk wyniku pomiaru
	Uruchomienie następnego oznaczania gęstości
	Powrót do menu


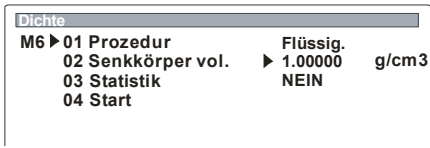
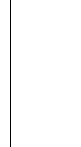





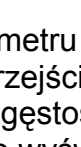
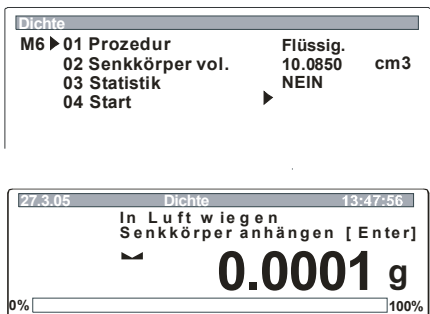
5.3 Model KERN ALT, PLT

Przycisk	Wyświetlacz	Opis
	 <pre> 29.12.04 Einstellungen 13:47:56 P8 ▶01▶ Zählen 1 aktiv 02 Kontrollwägen 0 gesperrt 03 Dosieren 1 Aktiv 04 Prozentwägen 1 Aktiv 05 Tierwägen 0 Gesperrt 06 Dichte 1 Aktiv 07 Rezeptieren 0 Gesperrt 08 Statistik 0 Gesperrt </pre>	W menu trybu pracy aktywować opcję „Gęstość” (patrz instrukcja obsługi, rozdz. 8.1).
	 <pre> 29.12.04 Funktionen 13:47:56 M0 Wiegen M1 Zählen M2 Kontrollwägen M3 Dosierung M4 Prozentwägen M5 Tierwägen M6▶ Dichte </pre>	Za pomocą kursora (▶) wybrać punkt menu „M6 Gęstość”
	 <pre> Dichte M6▶ 01 Prozedur ▶Festkörper 02 Flüssigkeit Wasser 03 Temperatur 22 °C 04 Dichte 1.0546 g/cm3 05 Statistik NEIN 06 Start </pre>	Zostanie wyświetlone menu wyboru parametrów. Są w nim zawarte parametry do oznaczania gęstości.
 albo 		Wskazać parametr za pomocą kursora (▶).
Parametr 01 Procedura		
		Aktualny punkt menu miga.
 albo 	 <pre> Dichte M6▶ 01 Prozedur ▶Flüssig. 02 Flüssigkeit Wasser 03 Temperatur 22 °C 04 Dichte 1.0546 g/cm3 05 Statistik NEIN 06 Start </pre>	Aktywować ustawienie dla „cieczy”.
	 <pre> Dichte M6▶ 01 Prozedur ▶Flüssig. 02 Senkkörper vol. 1.00000 g/cm3 03 Statistik NEIN 04 Start </pre>	Potwierdzić wybór. Waga znajduje się teraz w trybie oznaczania gęstości cieczy.

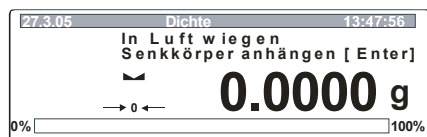
Parametr 02 Objętość wypornika

Wprowadzanie objętości wypornika

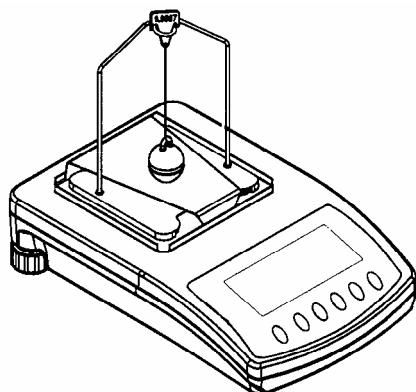
(patrz wytłoczenie na górnym haku, dane w cm^3 np. 10,085 cm^3):

		Aktualny punkt menu miga.
 albo 		Wartość cyfry zostanie zmieniona.
 albo 		Wybór zmienianej pozycji, aktywna pozycja każdorazowo miga.
		Zatwierdzić swoje ustawienie.
<h3>Parametr 03 Statystyka</h3> <p>Po aktywowaniu kombinacji gęstość/statystyka i naciśnięciu przycisku „UNIT” wyświetlana wartość zostaje przejęta do celów statystycznych (patrz instrukcja obsługi wagi).</p>		
<h3>Parametr 04 Start</h3> <p>Po wprowadzeniu parametrów interfejsu użytkownika wagi zostaje przełączony automatycznie.</p>		
		Wybór parametru „04 Start” powoduje przejście do trybu oznaczania gęstości i wyświetlenie wyświetlacza graficznego.

Określenie masy wypornika w powietrzu



KERN PLT:



Odczekać, aż zostanie wyświetlony wskaźnik stabilizacji i wskaźnik zera wagi.

Zawiesić wypornik w środku, pomiar odbywa się bez menzurki szklanej.

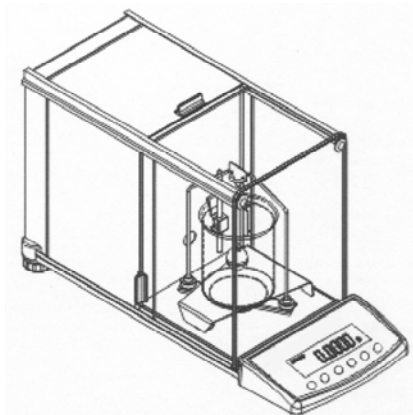


Odczekać, aż wskazanie masy przez wagę będzie stabilne. Po naciśnięciu przycisku **PRINT** zostaje zapamiętana masa wypornika w powietrzu.

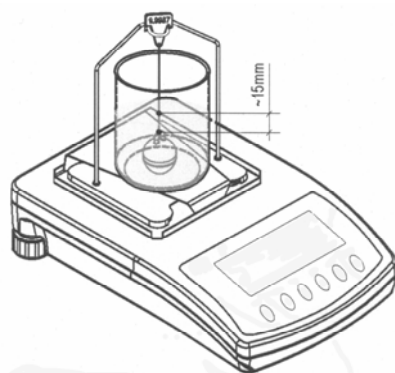
Określenie masy wypornika w cieczy badanej



KERN ALT:



KERN PLT:

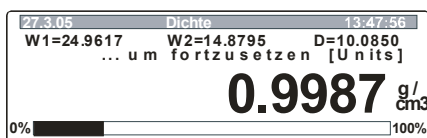


Zdjąć wypornik.
Menzurkę szklaną z cieczą badaną umieścić na środku podstawki.
Zanurzyć wypornik w cieczy pomiarowej i zawiesić od góry na uchu do zawieszania.

Wypornik powinien być zakryty cieczą badaną ok. 10 - 15 mm.





Odczekać, aż wskazanie masy przez wagę będzie stabilne.
Po naciśnięciu przycisku **PRINT** zostaje zapamiętana **masa wypornika w cieczy badanej**.




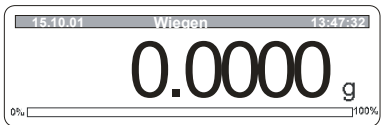


Gęstość cieczy badanej (ρ) jest automatycznie obliczana i wyświetlana na wyświetlaczu [g/cm³].

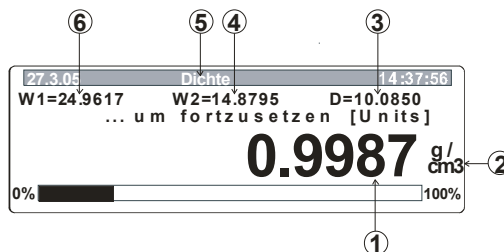
Zdjąć próbkę względnie wypornik, wynik pomiaru jest wyświetlany w dalszym ciągu.

		<p>Chcąc uruchomić nowy cykl pomiarowy, należy nacisnąć przycisk UNIT.</p>
		<p>Wyjście danych na interfejs szeregowy RS 232. Wynik wydawany jest w g/cm³.</p>

Powrót do trybu ważenia:

		<p>Ustawić kursor (►) w punkcie „M0 Ważenie”.</p>
		

Przegląd wskaźnika:



1. Gęstość cieczy badanej (ρ)
2. Jednostka miary gęstości
3. Objętość wypornika
4. Masa wypornika w cieczy badanej
5. Tryb pracy (pasek statusu)
6. Masa wypornika w powietrzu

6 Tabela gęstości wody

t_{90} [°C]	ρ_w [kg m ⁻³]									
	+0.0	+0.1	+0.2	+0.3	+0.4	+0.5	+0.6	+0.7	+0.8	+0.9
0	999.843	.849	.856	.862	.868	.874	.880	.886	.891	.896
1	999.902	.906	.911	.916	.920	.924	.928	.932	.936	.940
2	999.943	.946	.949	.952	.955	.957	.959	.962	.964	.966
3	999.967	.969	.970	.971	.972	.973	.974	.974	.975	.975
4	999.975	.975	.975	.974	.974	.973	.972	.971	.970	.968
5	999.967	.965	.963	.961	.959	.957	.954	.952	.949	.946
6	999.943	.940	.936	.933	.929	.925	.921	.917	.913	.909
7	999.904	.900	.895	.890	.885	.879	.874	.868	.863	.857
8	999.851	.845	.838	.832	.825	.819	.812	.805	.798	.791
9	999.783	.776	.768	.760	.752	.744	.736	.728	.719	.711
10	999.702	.693	.684	.675	.666	.656	.647	.637	.627	.617
11	999.607	.597	.587	.576	.566	.555	.544	.533	.522	.511
12	999.499	.488	.476	.464	.453	.441	.429	.416	.404	.391
13	999.379	.366	.353	.340	.327	.314	.301	.287	.274	.260
14	999.246	.232	.218	.204	.189	.175	.160	.146	.131	.116
15	999.101	.086	.071	.055	.040	.024	.008	.993*	.977*	.961*
16	998.944	.928	.912	.895	.878	.862	.845	.828	.811	.793
17	998.776	.759	.741	.724	.706	.688	.670	.652	.634	.615
18	998.597	.578	.560	.541	.522	.503	.484	.465	.445	.426
19	998.406	.387	.367	.347	.327	.307	.287	.267	.246	.226
20	998.205	.185	.164	.143	.122	.101	.080	.058	.037	.015
21	997.994	.972	.950	.928	.906	.884	.862	.839	.817	.794
22	997.772	.749	.726	.703	.680	.657	.634	.610	.587	.563
23	997.540	.516	.492	.468	.444	.420	.396	.372	.347	.323
24	997.298	.273	.248	.223	.198	.173	.148	.123	.097	.072
25	997.046	.021	.995*	.969*	.943*	.917*	.891*	.865*	.838*	.812*
26	996.785	.759	.732	.705	.678	.651	.624	.597	.570	.542
27	996.515	.487	.460	.432	.404	.376	.348	.320	.292	.264
28	996.235	.207	.178	.149	.121	.092	.063	.034	.005	.976*
29	995.946	.917	.888	.858	.828	.799	.769	.739	.709	.679
30	995.649	.619	.588	.558	.527	.497	.466	.435	.405	.374
31	995.343	.311	.280	.249	.218	.186	.155	.123	.091	.060
32	995.028	.996*	.964*	.932*	.899*	.867*	.835*	.802*	.770*	.737*
33	994.704	.672	.639	.606	.573	.540	.506	.473	.440	.406
34	994.373	.339	.305	.272	.238	.204	.170	.136	.102	.067
35	994.033	.998*	.964*	.929*	.895*	.860*	.825*	.790*	.755*	.720*
36	993.685	.650	.615	.579	.544	.508	.473	.437	.401	.365
37	993.329	.293	.257	.221	.185	.149	.112	.076	.039	.003
38	992.966	.929	.892	.855	.818	.781	.744	.707	.670	.632
39	992.595	.557	.520	.482	.444	.407	.369	.331	.293	.255
40	992.217	.178	.140	.102	.063	.025	.986*	.947*	.908*	.870*

* Gwiazdka oznacza, że cyfra po lewej stronie przecinka została pomniejszona o 1.

Tabela z książki: M. Kochsiek, M. Gläser „Massebestimmung” (Oznaczenie masy).

7 Zalecenia

- Do utworzenia powtarzalnej wartości średniej koniecznych jest kilka pomiarów gęstości.
- Próbkę/korpus (wypornik) szklany/menzurkę szklaną odporne na rozpuszczalniki należy odtłuścić.
- Szalki na próbki/korpus (wypornik) szklany/menzurkę szklaną należy regularnie czyścić, nie dotykać rękami zanurzanej części.
- Próbkę/korpus (wypornik) szklany/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 na to, 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 na to, aby w trakcie ważenia „próbki w cieczy pomiarowej” na górną szalkę na próbki nie kapała woda z pincety.
- Aby zredukować napięcie powierzchniowe wody i tarcie wody o drut, do cieczy pomiarowej 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 pomiarowej 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. korpus (wypornik) szklany czyścić tylko za pomocą bawełnianej ściereczki.
- Jeżeli gęstość ciała stałego różni się jedynie niewiele od wody destylowanej, jako ciecz pomiarową 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.
- Ostrożnie obchodzić się z korpusami (wypornikami) szklanymi (utrata roszczeń gwarancyjnych w przypadku uszkodzenia).