



**KERN & Sohn GmbH**

Ziegelei 1

D-72336 Balingen

E-mail: [info@kern-sohn.com](mailto:info@kern-sohn.com)

Тел.: +49-[0]7433- 9933-0

Факс: +49-[0]7433-9933-149

Сайт: [www.kern-sohn.com](http://www.kern-sohn.com)

# Инструкция обслуживания Набор для определения плотности

## KERN ALS/PLS-A01

Версия 1.5

04/2008

RUS



ALS/PLS-A01-BA-rus-0815



---

---

# KERN ALS/PLS-A01

Версия 1.5 04/2008

Инструкция обслуживания

Набор для определения плотности для прецизионных и аналитических весов KERN ALT, KERN PLT, KERN ALS/ALJ, KERN ALS..N/ALJ..N, KERN PLS/PLJ

---

---

## Содержание:

<b>1</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>3</b>
1.1	Объем поставки .....	3
<b>2</b>	<b>МОНТАЖ НАБОРА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>ПРИНЦИП ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ</b> .....	<b>9</b>
3.1	Влияющие величины и источники ошибок.....	10
<b>4</b>	<b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ТВЕРДЫХ ТЕЛ</b> .....	<b>11</b>
4.1	Модели KERN ALS/ALJ/PLS/PLJ .....	12
4.2	Модели ALJ..N/ALS..N .....	17
4.3	Модель KERN ALT, PLT .....	20
<b>5</b>	<b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ЖИДКОСТИ</b> .....	<b>26</b>
5.1	Модели KERN ALS/ALJ/PLS/PLJ .....	28
5.2	Модели KERN ALJ..N/ALS..N .....	32
5.3	Модель KERN ALT, PLT .....	35
<b>6</b>	<b>ТАБЛИЦА ПЛОТНОСТИ ВОДЫ</b> .....	<b>40</b>
<b>7</b>	<b>УКАЗАНИЯ</b> .....	<b>41</b>

# 1 Введение

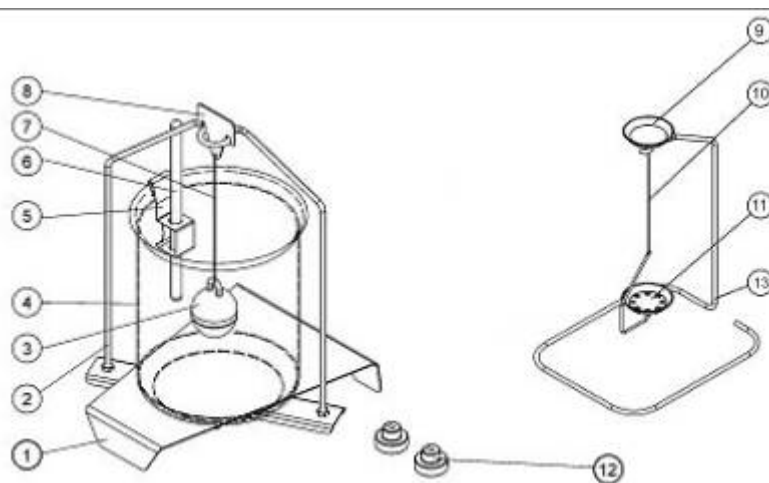
При покупке набора для определения плотности в качестве принадлежностей для электронных весов есть 2 модели на выбор:

**KERN ALS-A01** для аналитических весов серии **KERN ALT**, **KERN ALS/ALJ** и **KERN ALS..N/ALJ..N** (подходят только для моделей с ценой деления  $d = 0,1$  мг).

**KERN PLS-A01** для прецизионных весов серии **KERN PLS/PLJ** и **KERN PLT** (подходят только для моделей с ценой деления  $d = 1$  мг)

В настоящей инструкции описаны только работы, выполняемые с набором для определения плотности. Дальнейшие информации, относительно обслуживания весов содержатся в прилагаемой к каждому весам инструкции обслуживания.

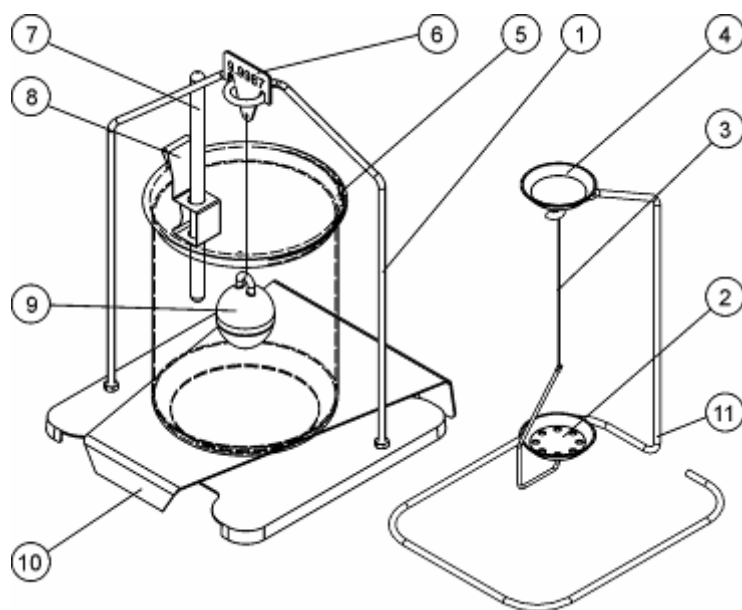
## 1.1 Объем поставки



**KERN ALS-A01:**

№	Обозначение		
1	Подставка для стеклянной мензурки	9	Чашка для образцов
2	Стойка	10	Проволока
3	Стеклянные погружные грузики	11	Чашка с ситом
4	Стеклянная мензурка	12	Дополнительные гири (смотри разд. 5)
5	Ручка термометра	13	Дополнительная стойка (для откладывания чашек на образцы/погружные грузики)
6	Термометр		Пинцет или илл.
7	Проволока		Инструкция обслуживания
8	Крюк погружных грузиков		

## KERN PLS-A01

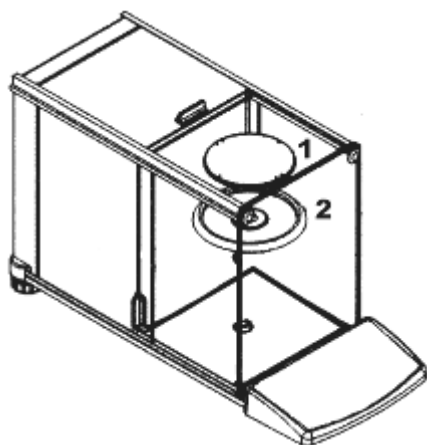


№	Обозначение		
1	Стойка	7	Термометр
2	Чашка с ситом	8	Ручка термометра
3	Проволока	9	Стеклянные погружные грузики
4	Чашка для образцов	10	Подставка для стеклянной мензурки
5	Стеклянная мензурка	11	Дополнительная стойка (для откладывания чашек на образцы/погружные грузики)
6	Крюк погружных грузиков		Пинцет или илл.
			Инструкция обслуживания

## 2 Монтаж набора для определения плотности

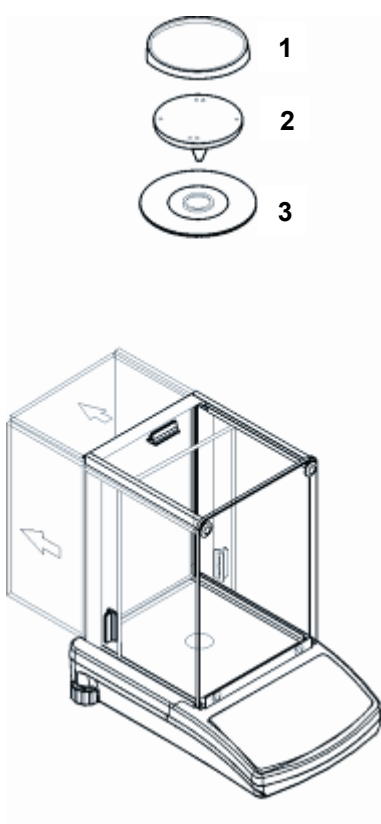
⇒ Удалить с весов следующие части

**Модель KERN ALT:**



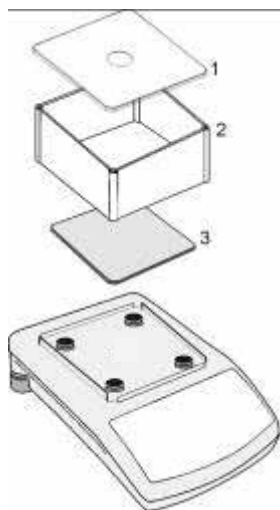
- (1) Платформа весов
- (2) Защитное кольцо

**Модель KERN ALS/ALJ:**



- (1) Платформа весов
- (2) Ручка платформы весов
- (3) Защитное кольцо

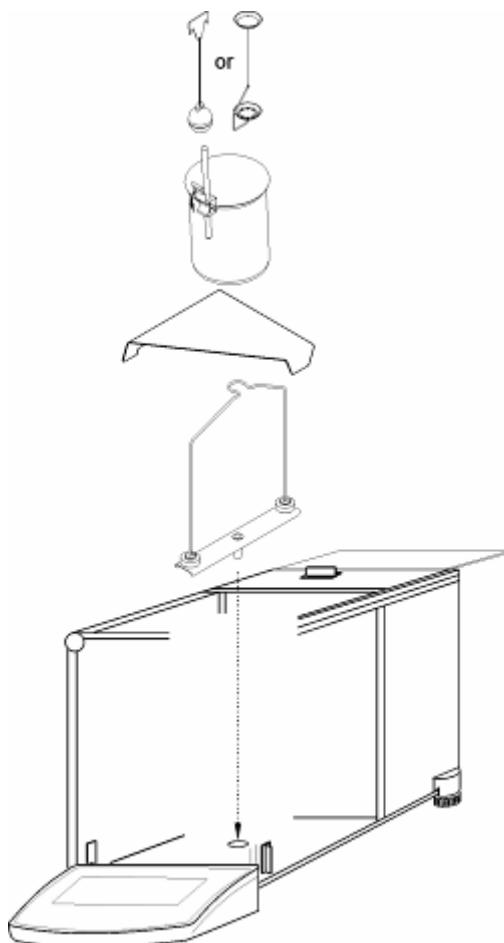
**Модели KERN PLS/PLJ, PLT:**



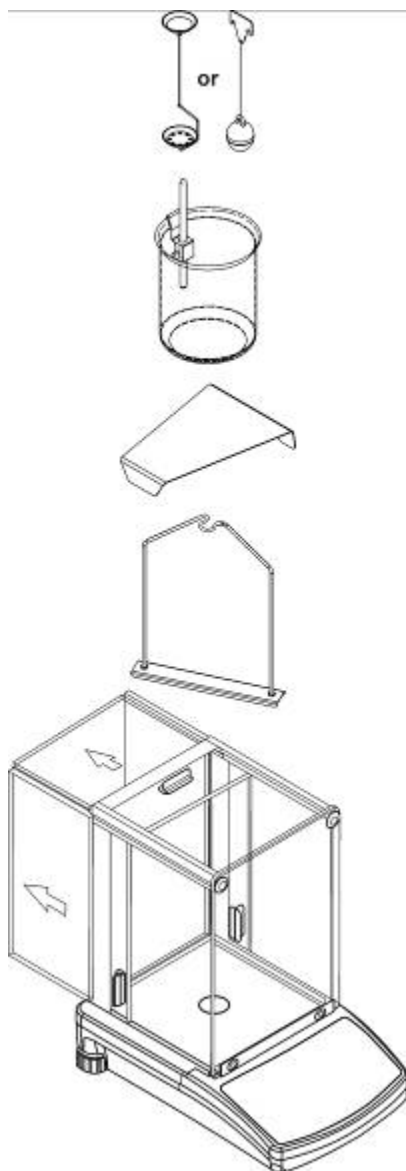
- (1) Защитный чехол ветрозащитной витрины
- (2) Ветрозащитная витрина
- (3) Платформа весов

⇒ Монтаж набора для определения плотности

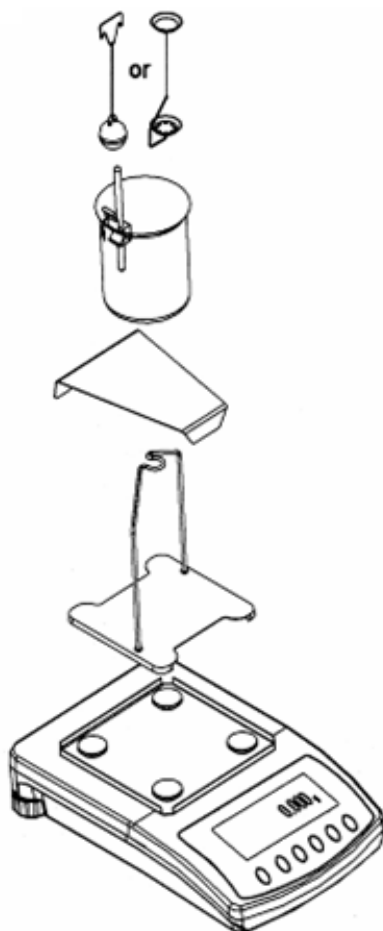
**Модели KERN ALS/ALJ, KERN ALT:** центральное 1-точечное крепление



**Модели KERN ALS..N/ALJ..N: центральное 1- точечное крепление**



## Модели KERN PLS/PLJ, PLT: 4- точечное крепление



### Внимание:

- Подставка стеклянной мензурки не может притрагиваться к стойке!
- При смонтированном наборе для определения плотности, нет возможности юстировки. С целью выполнения юстировки следует снять набор для определения плотности и установить платформу весов.



### 3 Принцип определения плотности

Три важные физические величины это: **объем** и **масса** тел, а также **плотность** вещества. Масса и объем между собой сопряжены посредством плотности:

**Плотность [ ρ ] это отношение массы [ m ] к объему [ V ].**

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

Единица измерения плотности в системе SI это килограмм на кубический метр ( $\text{kg/m}^3$  ( $\text{кг/м}^3$ )).  $1 \text{ кг/м}^3$  равен плотности однородного тела, которое с массой 1 кг занимает объем  $1 \text{ м}^3$ .

Иные часто применяемые единицы измерения это:

$$(1 \text{ г/см}^3), (1 \text{ кг/м}^3), (1 \text{ г/л})$$

Благодаря применению набора для определения плотности в совокупности с весами KERN ALS/ALJ/PLS/PLJ, KERN PLT и KERN ALT можно быстро и верно определить плотность твердых тел и жидкости. В способе функционирования набора для определения плотности используется „**принцип Архимеда**“:

ВЫТАЛКИВАНИЕ ПРЕДСТАВЛЯЕТ СИЛУ. ОНА ДЕЙСТВУЕТ НА ПОГРУЖЕННОЕ В ЖИДКОСТЬ ТЕЛО. ВЫТАЛКИВАНИЕ ТЕЛА ЯВЛЯЕТСЯ ПРЯМО ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫМ К СИЛЕ ТЯЖЕСТИ, ВЫТЭСНЕННОЙ ИМ ЖИДКОСТИ. ВЫТАЛКИВАЮЩАЯ СИЛА НАПРАВЛЕНА ВЕРТИКАЛЬНО ВВЕРХ.

Благодаря этому плотность вычисляется по нижеследующим формулам:

#### При определении плотности твердых тел

При помощи наших весов, твердые тела можно взвешивать как в воздухе [ A ], так и в воде [ B ]. Если плотность выталкиваемого медиум [ ρ<sub>o</sub> ] известная, плотность твердого тела [ ρ ] рассчитывается следующим образом:

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

ρ = Плотность образца

A = Масса образца в воздухе

B = Масса образца в измерительной жидкости

ρ<sub>o</sub> = Плотность измерительной жидкости

## При определении плотности жидкости

Плотность жидкости определяется при помощи погружного грузика, объем которого ( $V$ ) смотри выточка) известен. Погружной грузик взвешивается как в воздухе  $A$ , так и в исследуемой жидкости  $B$ .

В соответствии с законом Архимеда на тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила  $G$ . Эта сила является прямо пропорциональной к силе тяжести (массе) жидкости, вытесненной объемом тела.

Объем  $V$  погруженного тела равен объему вытесненной жидкости.

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

$G$  = Выталкивающая сила погружного грузика

Выталкивающая сила погружного грузика =  
Масса погружного грузика в воздухе  $A$  - Масса погружного грузика в исследуемой жидкости  $B$

Следовательно:

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

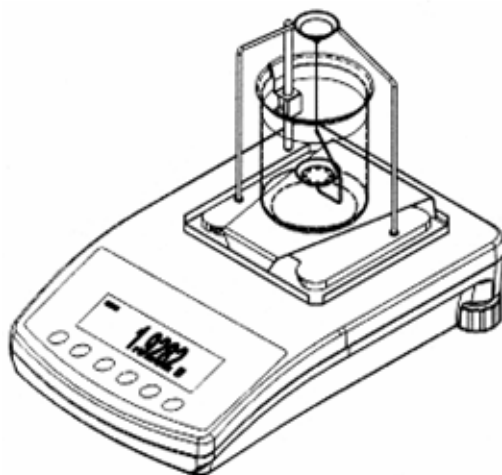
$\rho$  = Плотность исследуемой жидкости  
 $A$  = Масса погружного грузика в воздухе  
 $B$  = Масса погружного грузика в исследуемой жидкости  
 $V$  = Объем погружного грузика  
 $\rho_L$  = Плотность воздуха (0.0012 г/см<sup>3</sup>)

### 3.1 Влияющие величины и источники ошибок

- ⇒ Давление воздуха
- ⇒ Температура
- ⇒ Отклонение объема погружного грузика ( $\pm 0,005$  см<sup>3</sup>)
- ⇒ Поверхностное напряжение жидкости
- ⇒ Пузырьки воздуха
- ⇒ Глубина погружения чашки для образцов, относительно погружного грузика
- ⇒ Пористость твердого тела

## 4 Определение плотности твердых тел



Наладить весы в соответствии с описанным в разд. 2 „Монтаж набора для определения плотности” способом.



- ⇒ Ручку термометра разместить на грани стеклянной мензурки.
- ⇒ Подвесить термометр
- ⇒ Влить в стеклянную мензурку измерительную жидкость, плотность которой  $\rho_0$  известная. Мензурка должна быть заполнена на ок.  $\frac{3}{4}$  емкости.
- ⇒ Стеклянную мензурку разместить посередине подставки.
- ⇒ Подвесить чашку для образцов посередине стойки.
- ⇒ Регулировать температуру измерительной жидкости до установления ее постоянного значения.

#### 4.1 Модели KERN ALS/ALJ/PLS/PLJ


Клавиша	Дисплей	Описание
		<p>Включить весы, выполняется самопроверка весов.</p>
		<p>Подождать до появления показателя стабилизации и показания нулевого значения весов.</p>
  	 <p>или</p> 	<p>Выбор меню: (в зависимости от модели)          Нажать клавишу <b>TARE</b>, на дисплее высветятся горизонтальные линии, во время высвечивания нажать клавишу <b>F</b>. Высветится первая функция „Add” или „Pieces”.</p>
		<p>Нажать и придержать клавишу <b>F</b>, до появления функции определения плотности для твердых тел „Co”.</p>
		<p>Подтвердить выбор. Весы теперь находятся в режиме определения плотности твердых тел.</p>







Выбор измерительной жидкости:		
		<p>Клавиша <b>F</b> дает возможность выбора среди следующих установок:</p> <p><b>H<sub>2</sub>O</b> = дистиллированная вода</p> <p><b>C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH</b> = этиловый спирт</p> <p><b>nother</b> = произвольная измерительная жидкость с известной плотностью</p>
<p>В случае выбора в качестве измерительной жидкости <b>дистиллированной воды</b> или <b>этилового спирта</b>, следующим шагом в меню который следует выполнить, является ввод значения температуры измерительной жидкости.</p>		
		<p>Подтвердить выбор.</p> <p>Считать на подвешенном термометре температуру измерительной жидкости, а затем ввести ее следующим образом (актуальная цифра мигает).</p>
		<p>При помощи клавиши <b>F</b> изменить значение цифры.</p>
		<p>При помощи клавиши <b>ON/OFF</b> выбрать изменяемую позицию, активная позиция мигает.</p>
		<p>Подтвердить введенное значение.</p>

В случае выбора в качестве измерительной жидкости „nothEr” следующим шагом в меню, который следует выполнить, является ввод значения ей плотности.

		<p>Подтвердить выбор.</p> <p>Ввести плотность измерительной жидкости (актуальная цифра мигает).</p>
		<p>При помощи клавиши <b>ON/OFF</b> выбрать изменяемую позицию, активная позиция каждый раз мигает.</p>
		<p>При помощи клавиши <b>F</b> изменить значение цифры.</p>
		<p>Подтвердить введенное значение.</p>

После ввода параметров измерительной жидкости руководство оператора весов переключается автоматически.


	<div data-bbox="528 338 829 427" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">LQADA</div> <div data-bbox="525 465 834 555" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">  </div> 	<p>Разместить твердое тело на верхней чашке на образцы.</p>
	<div data-bbox="528 1111 829 1200" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">  </div>	<p>Подождать до стабилизации показания массы. После нажатия клавиши <b>PRINT</b> масса образца в воздухе, записывается в память весов.</p>
	<div data-bbox="528 1335 829 1424" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">LQADL</div> <div data-bbox="525 1462 834 1552" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">  </div> 	<p>Появление показания <b>Load L</b> означает, что требуется снять образец с верхней чашки на образцы и разместить его на нижней чашке с ситом. С этой целью следует пользоваться, поставленным в комплекте, пинцетом и обращать внимание, чтобы к твердому телу не прилепились пузырьки воздуха.</p>

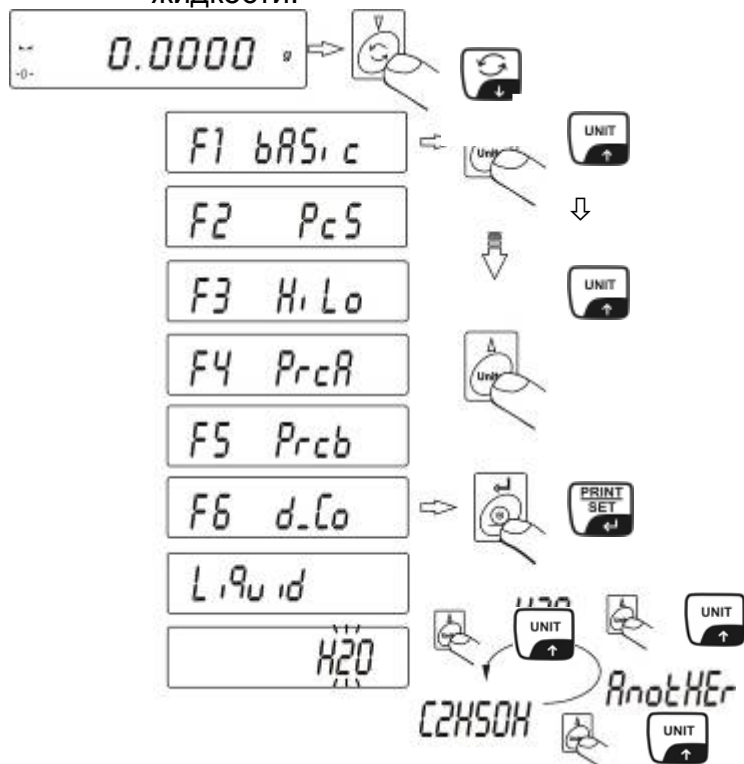
		<p>Подождать, до стабилизации показания массы. После нажатия клавиши <b>PRINT</b> масса образца в измерительной жидкости записывается в память весов.</p>
		<p><b>Плотность образца (<math>\rho</math>)</b> автоматически вычисляется и высвечивается на дисплее [г/см<sup>3</sup>].</p>
		<p>Выход данных на рядовой интерфейс RS 232. Результат выдается в г/см<sup>3</sup>.</p>
<p>Снять образец, результат измерения высвечивается далее.</p>		
		<p>Возвращение в режим взвешивания при помощи нажатия клавиши <b>TARE</b>.</p>




## 4.2 Модели ALJ..N/ALS..N

Реализация:

- Нажать клавишу . Часто нажимать клавишу **UNIT**, до появления функции определения плотности твердого вещества „F6 d\_Co”.
- Подтвердить, нажимая клавишу **PRINT**. Весы теперь находятся в режиме определения плотности твердых веществ. На дисплее высветится символ „liquid”, а затем „H<sub>2</sub>O”.
- При помощи клавиши **UNIT** происходит выбор измерительной жидкости.




Определение плотности можна выполнять в трех жидкостях:

- H<sub>2</sub>O (дистиллированная вода),
  - C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH (спирт 100% +/- 0.1% в температуре 20°C),
  - AnotHEr (произвольная измерительная жидкость, известной плотности).
- Подтвердить выбранную измерительную жидкость, нажимая клавишу **PRINT**.
  - В случае выбора в качестве измерительной жидкости „дистиллированной воды” или „этилового спирта” следующим шагом в меню, который следует выполнить, является ввод значения температуры измерительной жидкости.
  - Считать температуру измерительной жидкости на подвешенном термометре и ввести с помощью клавишей **UNIT** или  .

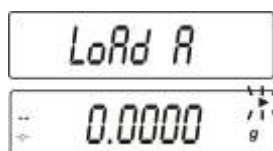


В случае выбора в качестве измерительной жидкости „**AnotHEr**” следующим шагом в меню, который следует выполнить, является ввод значения ей плотности.

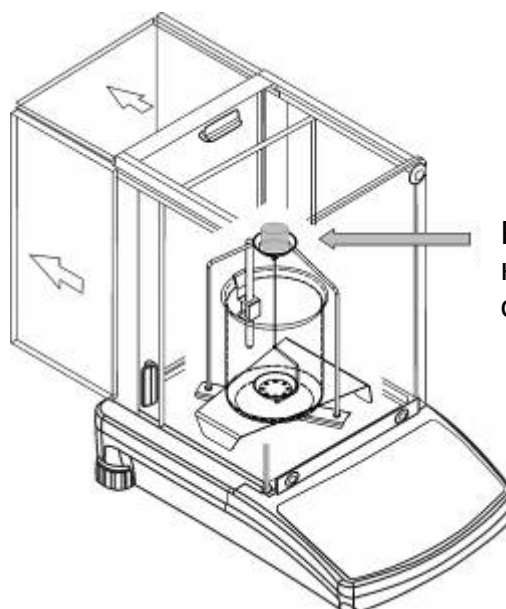


- При помощи клавиши **UNIT** или  ввести чисельное значение (актуальная цифра мигает).
- При помощи клавиши **F** выбрать изменяемую позицию (актуальная позиция мигает).
- Подтвердить, нажимая клавишу **PRINT**.

После ввода параметров измерительной жидкости, руководство оператора весов переключается автоматически:



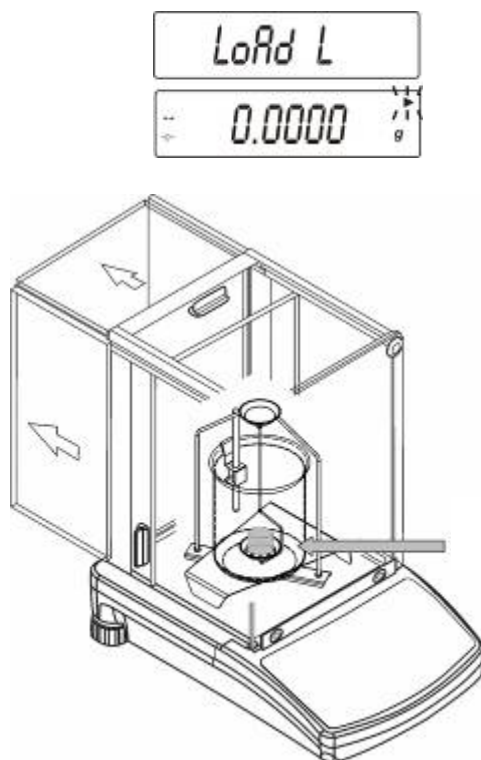
- Символ **LOAD A**, видимый на дисплее – требование размещения твердого тела на верхней чашке на образцы.
- Нажать клавишу **TARE** и подождать до появления показания нуля весов.



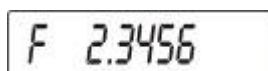
Разместить твердое тело на верхней чашке для образцов.

- Подождать до стабилизации показания массы. После нажатия клавиши **PRINT** масса образца в воздухе записывается в память весов.

- После появления символа **Load L** образец следует снять с верхней чашки на образцы и разместить на нижней чашке с ситом. С этой целью следует пользоваться, поставленным в комплекте, пинцетом и обращать внимание, чтобы к твердому телу не прилепились пузырьки воздуха.






- Подождать до стабилизации показания массы. После нажатия клавиши **PRINT** масса образца в измерительной жидкости записывается в память весов.
- **Плотность образца** автоматически вычисляется и высвечивается на дисплее [ г/см<sup>3</sup> ].

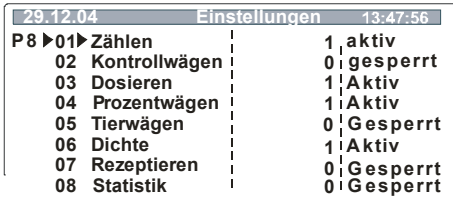

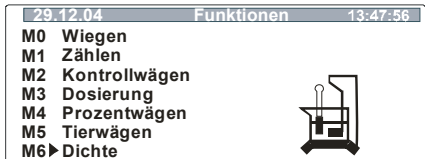





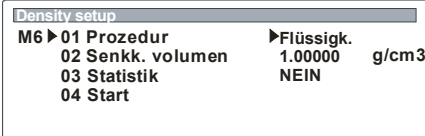




Снять образец, результат измерения высвечивается далее.


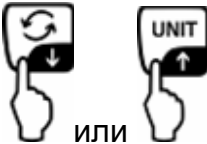


Затем можно его изменить следующим образом:

	Распечатка результата измерения
	Приведение в действие следующего процесса определения плотности.
	Возвращение в меню

### 4.3 Модель KERN ALT, PLT





Клавиша	Дисплей	Описание
		В меню режима работы активировать опцию „Плотность” (смотри инструкцию обслуживания).
		При помощи курсора (▶) выбрать пункт меню „M6 Плотность”
		Высветится меню выбора параметров. В нем содержатся параметры для определения плотности.
 ИЛИ		Указать параметр с помощью курсора (▶).
<b>Параметр 01 Процедура</b>		
		Актуальный пункт меню мигает.
 ИЛИ		Активировать установку для „твердого тела”.
		Подтвердить выбор. Весы теперь находятся в режиме определения плотности твердых веществ.

## Параметр 02 Жидкость

		<p>Актуальный пункт меню мигает.</p>
 <p>ИЛИ</p>		<p>Выбор измерительной жидкости:</p> <p><b>Вода</b> =дистиллированная вода</p> <p><b>Алкоголь</b>=этиловый спирт</p> <p><b>Остальные</b> = произвольная измерительная жидкость известной плотности</p>
		<p>Подтвердить выбор.</p>



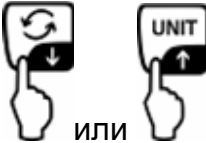


В случае выбора в качестве измерительной жидкости **дистиллированной воды** или **алкоголя** следующим шагом в меню, который следует выполнить, является ввод значения температуры измерительной жидкости:

## Параметр 03 Температура

		<p>Актуальный пункт меню мигает.</p>
 <p>ИЛИ</p>		<p>Считать на завешенном термометре температуру измерительной жидкости и ввести ее с помощью клавиши стрелок (значение среди 15°C - 35°C).</p>
		<p>Подтвердить выбор.</p>

В случае выбора в качестве измерительной жидкости **остальных**, следующим шагом в меню, который следует выполнить, является ввод значения ей плотности (в зависимости от температуры).

### Параметр 04 Плотность

		<p>Ввести плотность измерительной жидкости (актуальный пункт меню мигает).</p>
 <p>или</p>		<p>Значение цифры будет изменено.</p>
 <p>или</p>		<p>Выбор изменяемой позиции, активная позиция каждый раз мигает.</p>
		<p>Подтвердить выбор.</p>

### Параметр 05 Статистика

После активации комбинации плотность/статистика и нажатии клавиши „UNIT” высвечивается значение, которое принимается для статистических целей (смотри инструкция обслуживания весов).

## Параметр 06 Старт




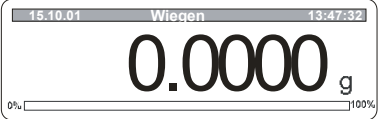
После ввода параметров руководство оператора весов автоматически переключается на определение плотности.

	 	<p>Выбор параметра „06 Старт” вызывает переход в режим определения плотности и высвечивание графического дисплея.</p>
	 	<p>Подождать до появления показателя стабилизации и показания нуля весов.</p> <p>Разместить твердое тело на верхней чашке для образцов.</p>
		<p>Подождать до стабилизации показания значения массы. После нажатия клавиши <b>PRINT</b> масса образца в воздухе записывается в память весов.</p>

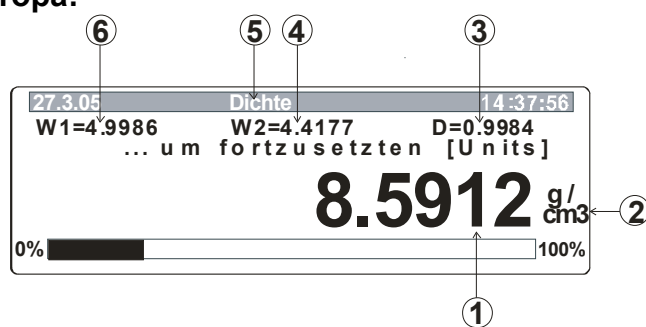
		<p>Требование снятия образца с верхней чашки для образцов и размещение его на нижней чашке с ситом.</p> <p>С этой целью следует пользоваться, поставленным в комплекте, пинцетом и обращать внимание, чтобы к твердому телу не прилепились пузырьки воздуха.</p>
		<p>Подождать до стабилизации показания значения массы. После нажатия клавиши <b>PRINT</b> масса образца в измерительной жидкости записывается в память весов.</p>
		<p><b>Плотность образца (<math>\rho</math>)</b> автоматически вычисляется и высвечивается на дисплее [ <math>\text{г/см}^3</math> ].</p>
<p>Снять образец, результат измерения высвечивается далее.</p>		
		<p>Желая привести в действие новый измерительный цикл, следует нажать клавишу <b>UNIT</b>.</p>
		<p>Выход данных на рядовой интерфейс RS 232. Результат выдается в <math>\text{г/см}^3</math>.</p>



## Возвращение в режим взвешивания:

		Установить курсор (►) в точке „M0 Взвешивание”.
		

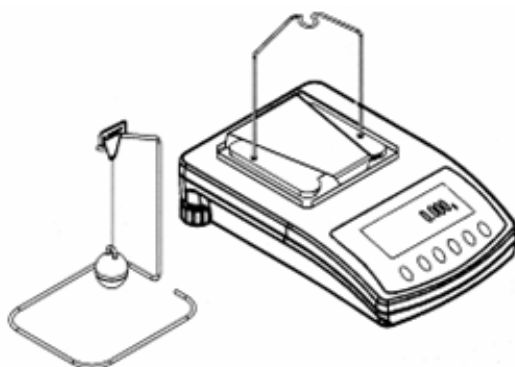
## Просмотр индикатора:



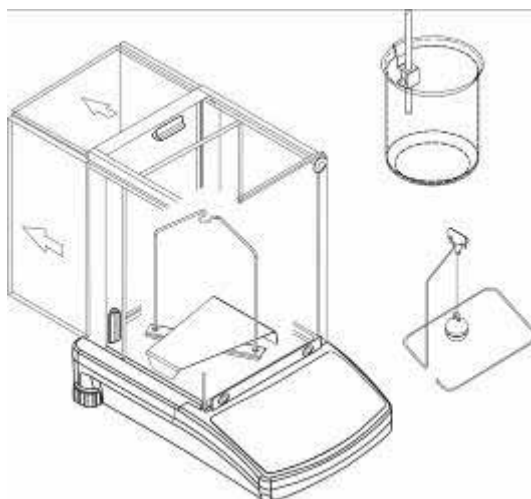
1. Плотность образца ( $\rho$ )
2. Единица измерения меры плотности
3. Плотность измерительной жидкости
4. Масса образца в измерительной жидкости
5. Режим работы (полоса статуса)
6. Масса образца в воздухе

## 5 Определение плотности жидкости

Наладить весы в соответствии с описанным в разд. 2 „Монтаж набора для определения плотности” способом.



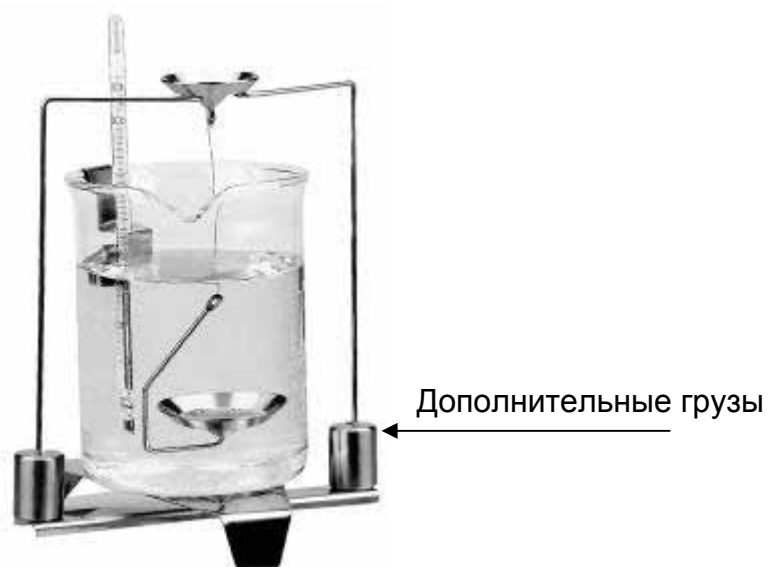
Пример: PLS/PLJ



Пример: ALS/ALJ

- ⇒ Ручку термометра разместить на грани стеклянной мензурки.
- ⇒ Подвесить термометр
- ⇒ Влить в стеклянную мензурку измерительную жидкость. Мензурка должна быть заполнена на ок.  $\frac{3}{4}$  емкости.
- ⇒ Регулировать температуру измерительной жидкости до установления ее постоянного значения.
- ⇒ Разместить готовую стеклянную мензурку.

- ⇒ После появления на дисплее сообщения ошибки „noKl” сбоку стойки следует прикрепить дополнительные грузы с целью компенсации веса снятой платформы весов.

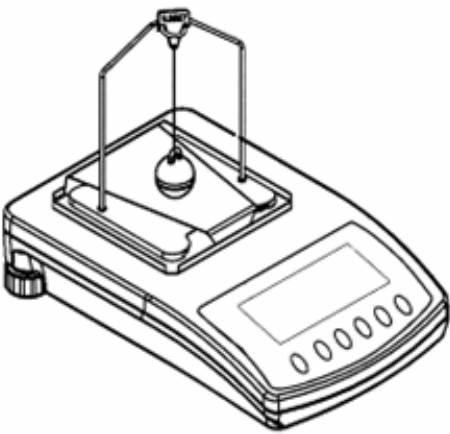




## 5.1 Модели KERN ALS/ALJ/PLS/PLJ

Клавиша	Дисплей	Описание
		<p>Включить весы, выполняется самопроверка весов.</p>
		<p>Подождать до появления показателя стабилизации и показания нуля весов.</p>
 	 <p>или</p> 	<p>Выбор меню: (в зависимости от модели) Нажать клавишу <b>TARE</b>, на дисплее высвечиваются горизонтальные линии, во время высвечивания нажать клавишу <b>F</b>. Высветится первая функция „Add” или „Pieces”.</p>
		<p>Нажимать клавишу <b>F</b>, до появления функции определения плотности для жидкости „Li”.</p>
		<p>Подтвердить выбор. Весы теперь находятся в режиме определения плотности жидкости. Показание <b>vol</b> означает, что требуется ввести объем погружного грузика (смотри выточка на верхнем крючке). Ввести столько позиций после запятой, сколько высвечивается на весах.</p>

		В процессе первого приведения в действие на дисплее высвечиваются только нули.
		Если определение плотности уже производилось, высвечивается объем последнего используемого погружного грузика.
<p>Ввод объема погружного грузика (смотри выточка на верхнем крючке, данные в см<sup>3</sup> напр. 9,9984 см<sup>3</sup>):</p>		
		При помощи клавиши <b>ON/OFF</b> выбрать изменяемую позицию, активная позиция каждый раз мигает.
		При помощи клавиши <b>F</b> изменить значение цифры.
		Подтвердить введенное значение.
		Введенное значение записывается в память весов.
		Подождать до появления показателя стабилизации и показания нуля весов.

### Определение массы погружного грузика в воздухе

		<p>Подвесить погружной грузик внутри, Измерение выполняется без стеклянной мензурки.</p>
		<p>Подождать до стабилизации показания массы. После нажатия клавиши <b>PRINT</b> масса погружного грузика в воздухе будет записан в память весов.</p>


### Определение массы погружного грузика в исследуемой жидкости.

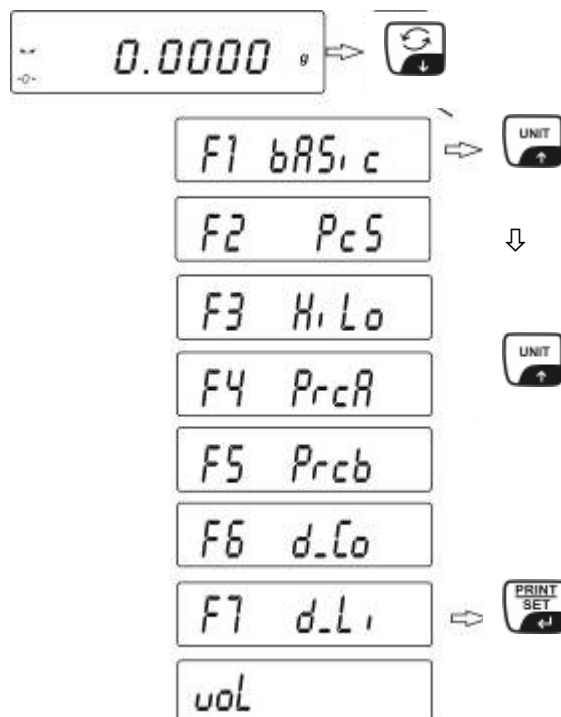
		<p>Снять погружной грузик.</p> <p>Стеклянную мензурку с измерительной жидкостью разместить на середине подставки.</p> <p>Погрузить погружной грузик в измерительной жидкости и подвесить на стойке.</p> <p>Погружной грузик должен быть закрыт измерительной жидкостью ок. 10 - 15 мм.</p>
--	---	--

		<p>Подождать до стабилизации показания значения массы. После нажатия клавиши <b>PRINT</b> масса погружного грузика в измерительной жидкости будет записан в память весов.</p>
		<p><b>Плотность жидкости (<math>\rho</math>)</b> автоматически вычисляется и высвечивается на дисплее [ г/см<sup>3</sup> ].</p>
		<p>Выход данных на рядовой интерфейс RS 232. Результат выдается в г/см<sup>3</sup>.</p>
<p>Снять образец, результат измерения высвечивается далее.</p>		
		<p>Возвращение в режим взвешивания при помощи клавиши <b>TARE</b>.</p>

## 5.2 Модели KERN ALJ..N/ALS..N

Реализация:


- Нажать клавишу . Часто нажимать клавишу **UNIT**, до показания функции определения плотности жидкости „F7 d\_Li”.

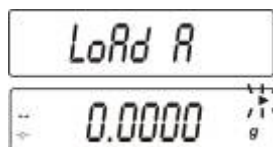


- Подтвердить, нажимая клавишу **PRINT**. Весы теперь находятся в режиме определения плотности жидкости. Показание „vol” означает что требуется ввести объем стеклянного корпуса (погружного грузика) (смотри выточка на верхнем крючке). Ввести столько позиций после запятой, сколько требуют весы.

Высвечивается объем последнего используемого стеклянного корпуса (погружного грузика).

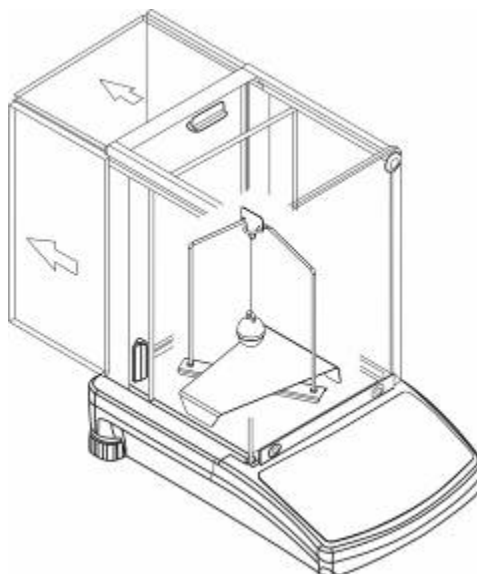


- При помощи клавиши **UNIT** или  ввести чисельное значение (актуальная цифра мигает).
- При помощи клавиши **F** или **ON/OFF** выбрать изменяемую позицию (актуальная позиция мигает).
- Нажать клавишу **PRINT**, объем стеклянного корпуса (погружного грузика) будет записан в памяти весов. На дисплее высвечивается символ **LoAd A**. Подождать до появления показателя стабилизации и показателя нуля весов, в случае необходимости выполнить тарировку весов.

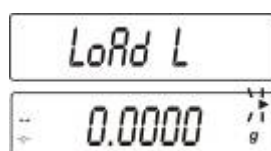




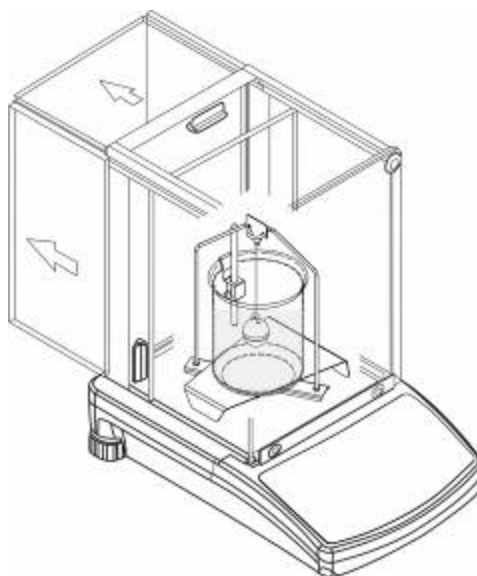
С целью определения массы стеклянного корпуса (погружного грузика) в воздухе следует подвесить его посередине. Измерение происходит без стеклянной мензурки.



- Подождать до стабилизации показания значения массы. После нажатия клавиши **PRINT** масса погружного грузика в воздухе записывается в память весов.
- Высвечивание символа **LoAd L** на дисплее – требование определения веса стеклянного корпуса (погружного грузика) в исследуемой жидкости.
- Вынуть стеклянный корпус (погружной грузик).



- Стеклянную мензурку с пробной жидкостью разместить посередине подставки. Погрузить стеклянный корпус (погружной грузик) в исследуемую жидкость и подвесить на стойке. Стеклянный корпус (погружной грузик) должен быть прикрыт исследуемой жидкостью ок. 10 - 15 мм.



- Подождать до стабилизации показания значения массы. После нажатия клавиши **PRINT** масса погружного грузика в исследуемой жидкости записывается в память весов.
- Плотность жидкости автоматически вычисляется и высвечивается на дисплее [ г/см<sup>3</sup> ]. Чтобы избежать ошибок единицы измерения меры, перед результатом находится буква F.




F 2.3456

**Указание::**

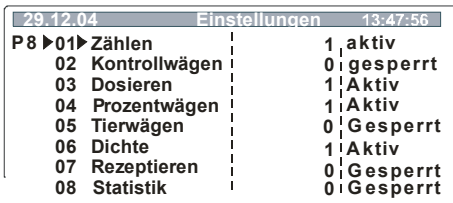









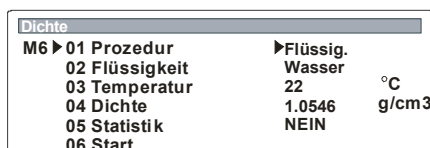

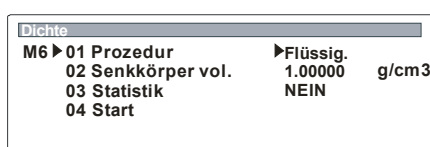
Проверь, прилегают ли пузырьки воздуха к стеклянному корпусу (погружному грузику). В процессе измерения они могут приводить к ошибочным результатам.

Снять образец, результат измерения высвечивается далее.

Затем можно его изменить следующим образом:

	Распечатка результата измерения
	Приведение в действие следующего процесса определения плотности
	Возвращение в меню


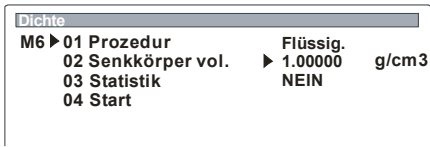
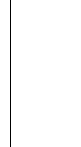





### 5.3 Модель KERN ALT, PLT

Клавиша	Дисплей	Описание
		В меню режима работы активировать опцию „Плотность” (смотри инструкция обслуживания, разд. 8.1).
		При помощи курсора (▶) выбрать пункт меню „M6 Плотность”
		Высветится меню выбора параметров. В нем всегда содержатся параметры для определения плотности.
 ИЛИ 		Указать параметр при помощи курсора (▶).
<b>Параметр 01 Процедура</b>		
		Актуальный пункт меню мигает.
 ИЛИ 		Активировать установку для „ЖИДКОСТИ”.
		Подтвердить выбор. Весы теперь находятся в режиме определения плотности жидкости.

## Параметр 02 Объем погружного грузика

Ввод объема погружного грузика

(смотри выточку на верхнем крючке, данные в  $\text{cm}^3$  напр.  $10,085 \text{ cm}^3$ ):

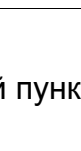
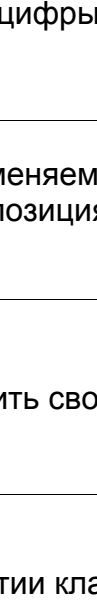

		Актуальный пункт меню мигает.
 ИЛИ 		Значение цифры будет изменено.
 ИЛИ 		Выбор изменяемой позиции, активная позиция каждый раз мигает.
		Подтвердить свою установку.

## Параметр 03 Статистика


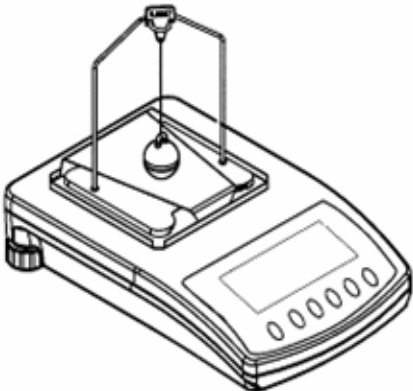



После активации комбинации плотность/статистика и нажатии клавиши „UNIT” высвечивается значение, которое принимается для статистических целей (смотри инструкция обслуживания весов).

## Параметр 04 Старт

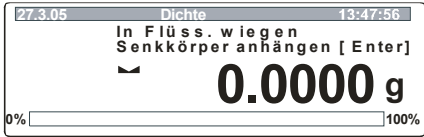
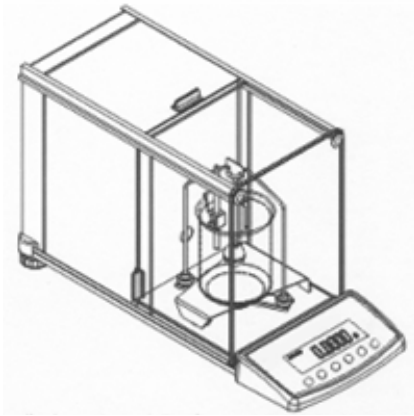



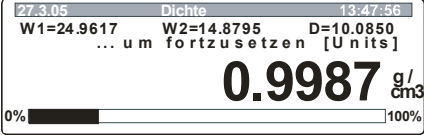
После ввода параметров руководство оператора весов автоматически переключается.

	 	Выбор параметра „04 Старт” вызывает переход в режим определения плотности и высвечивание графического дисплея.
---	--	--



## Определение массы погружного грузика в воздухе

	 <p style="text-align: center;"><b>KERN PLT:</b></p> 	<p>Подождать до появления показателя стабилизации и показания нуля весов.</p> <p>Подвесить погружной грузик внутри, измерение производится без стеклянной мензурки.</p>
	 	<p>Подождать до стабилизации показания значения массы. После нажатия клавиши <b>PRINT</b> масса погружного грузика в воздухе записывается в память весов.</p>




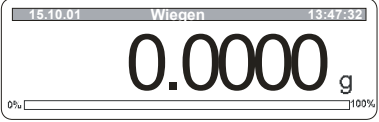
## Определение массы погружного грузика в исследуемой жидкости

	 <p><b>KERN ALT:</b></p>  <p><b>KERN PLT:</b></p> 	<p>Снять погружной грузик. Стекланную мензурку с исследуемой жидкостью разместить на середине подставки. Погрузить погружной грузик в измерительную жидкость и подвесить сверху за ухо для подвешивания.</p> <p>Погружной грузик должен быть закрыт жидкостью ок. 10 - 15 мм.</p>
		<p>Подождать до стабилизации показания значения массы. После нажатия клавиши <b>PRINT</b> масса погружного грузика в исследуемой жидкости записывается в память весов.</p>
		<p>Плотность исследуемой жидкости (<math>\rho</math>) автоматически вычисляется и высвечивается на дисплее [ г/см<sup>3</sup> ].</p>

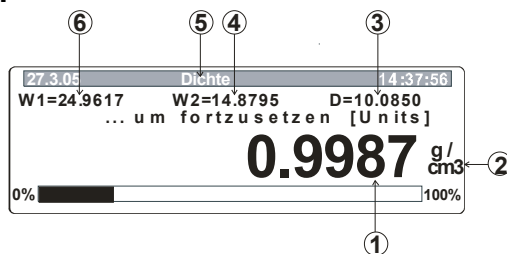
Снять образец эвентуально погружной грузик, результат измерения высвечивается далее.

		<p>Желая привести в действие новый измерительный цикл, следует нажать клавишу <b>UNIT</b>.</p>
		<p>Выход данных на рядовой интерфейс RS 232. Результат выдается в г/см<sup>3</sup>.</p>

### Возвращение в режим взвешивания:

		<p>Установить курсор (►) в пункте „M0 Взвешивание”.</p>
		

### Просмотр индикатора:



1. Плотность исследуемой жидкости ( $\rho$ )
2. Единица измерения меры плотности
3. Объем погружного грузика
4. Масса погружного грузика в исследуемой жидкости
5. Режим работы (полоса статуса)
6. Масса погружного грузика в воздухе

## 6 Таблица плотности воды

$t_{90}$ [°C]	$\rho_w$ [kg m <sup>-3</sup> ]									
	+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*

\* Звездочка означает, что цифра с левой стороны запятой уменьшена на 1.

Таблица из книжки: M. Kochsiek, M. Gläser „Massebestimmung“ (Определение массы).



## 7 Указания

- Для создания повторяющегося среднего значения, обязательными являются несколько измерений плотности.
- Образец/стеклянный корпус (погружной грузик)/стеклянную мензурку устойчивые на действие растворителя следует обезжирить.
- Чашки для образцов/стеклянный корпус (погружной грузик)/стеклянную мензурку следует регулярно чистить, не притрагиваться руками к погружаемой части.
- Образец/стеклянный корпус (погружной грузик)/пинцет после каждого процесса измерения следует высушить.
- Величину образца следует приспособить к чашке для образцов (идеальная величина образца > 5 г).
- Использовать только дистиллированную воду.
- При первом погружении легко встряхнуть чашкой для образцов и погружным грузиком с целью освобождения возможных пузырьков воздуха.
- Обязательно обращать внимание на то, чтобы при повторном погружении в жидкости не появлялись дополнительные пузырьки воздуха; лучше всего вкладывать образцы с помощью пинцета.
- Плотно прилегающие пузырьки воздуха стягивать при помощи пинцета или иного вспомогательного средства.
- Чтобы избежать прилегания пузырьков воздуха, образец с шероховатой поверхностью следует ранее выгладить.
- Обращать внимание на то, чтобы в процессе взвешивания „образца в измерительной жидкости” на верхнюю чашку на образцы не капала вода с пинцета.
- Чтобы редуцировать поверхностное напряжение воды и трение воды о проволоку, к измерительной жидкости добавить три капли, доступного в продаже поверхностно-активного средства (средство для мытья посуды) (изменение плотности дистиллированной воды в результате добавления поверхностно-активного средства можно не брать во внимание).
- Овальные образцы можно легко взять пинцетом за контур надреза.
- Плотность пористых твердых веществ можно определить только приблизительно. В процессе погружения в измерительную жидкость не весь воздух выталкивается из пор, что приводит к ошибкам выталкивания.
- Чтобы избежать сильных сотрясений весов, следует осторожно вкладывать образец.
- Избегать статических разрядов, напр. стеклянный корпус (погружной грузик) чистить только с помощью хлопчатой тряпочки.
- Если плотность твердого тела незначительно отличается от дистиллированной воды, в качестве измерительной жидкости можно использовать этиловый спирт. Но перед тем следует проверить, устойчив ли образец относительно растворителя. Кроме этого в процессе работы с этиловым спиртом следует придерживаться обязывающих правил безопасности.
- Осторожно обращаться со стеклянными корпусами (погружными грузиками) (потеря гарантийных претензий в случае повреждения).