

# **KERN**

**KERN & Sohn GmbH**

Ziegelei 1  
D-72336 Balingen  
E-mail: [info@kern-sohn.com](mailto:info@kern-sohn.com)

Tlfn.: +49-[0]7433- 9933-0  
Fax.: +49-[0]7433-9933-149  
Web: [www.kern-sohn.com](http://www.kern-sohn.com)

## Manual de instrucciones Balanza para determinación de densidad

### **KERN EMB-V**

Versión 2.4  
04/2016  
E



**EMB-V-BA-s-1624**



# KERN EMB-V

Versión 2.4 04/2016

## Manual de instrucciones

### Balanza para determinación de densidad

#### Índice

<b>1</b>	<b>Datos técnicos</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Descripción del aparato</b>	<b>5</b>
2.1	La balanza KERN EMB 200-3V con set para la determinación de la densidad KERN YDB-01	6
2.2	La balanza KERN EMB 2000-2V con set para la determinación de la densidad KERN YDB-02	7
2.3	Descripción del teclado	8
2.3.1	Introducción manual	8
<b>3</b>	<b>Indicaciones básicas (informaciones generales)</b>	<b>9</b>
3.1	Uso previsto	9
3.2	Uso inapropiado	9
3.3	Garantía	9
3.4	Supervisión de los medios de control	10
<b>4</b>	<b>Recomendaciones básicas de seguridad</b>	<b>10</b>
4.1	Observar las recomendaciones del manual de instrucciones	10
4.2	Formación del personal	10
<b>5</b>	<b>Transporte y almacenaje</b>	<b>10</b>
5.1	Control a la recepción	10
5.2	Embalaje / devolución	10
<b>6</b>	<b>Desembalaje, emplazamiento y puesta en marcha</b>	<b>11</b>
6.1	Lugar de emplazamiento y lugar de explotación	11
6.2	Desembalaje, elementos entregados	11
6.3	Enchufe a la red	12
6.4	Uso con pilas (en opción)	12
6.5	Primera puesta en marcha	12
6.6	Ajuste	13
<b>7</b>	<b>Modo básico</b>	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>Wägeinheit umschalten [ g ⇌ ct ]</b>	<b>16</b>
<b>9</b>	<b>Determinación de la densidad</b>	<b>17</b>
9.1	Principios de determinación de la densidad	17
9.1.1	Valores que influyen en los resultados y orígenes de errores	18
9.2	Definir la densidad de cuerpos sólidos	19
9.2.1	Determinación de densidad mediante el set para determinación de densidad KERN YDB-01 o YDB-02	19
9.2.2	Determinación de la densidad mediante el dispositivo de pesaje bajo la base de la balanza	23
9.2.3	Definición de la densidad de los cuerpos sólidos cuya densidad es inferior a 1 g/cm <sup>3</sup>	26
9.3	Determinación de la densidad de los líquidos	28
9.3.1	Determinación de densidad mediante el set para determinación de densidad KERN YDB-01 o YDB-02	28
9.3.2	Determinación de la densidad mediante el dispositivo de pesaje bajo la base de la balanza	30

<b>10</b>	<b>Condiciones para medir con precisión.....</b>	<b>33</b>
10.1	Obtención de los resultados.....	33
10.2	Factores que influyen en una medición errónea.....	33
10.2.1	Burbujas de aire .....	33
10.2.2	Muestra del cuerpo sólido .....	33
10.2.3	Líquidos.....	34
10.2.4	Superficie .....	34
10.2.5	Cuerpo sumergible para la determinación de la densidad de los líquidos .....	34
10.3	Informaciones generales.....	34
10.3.1	Densidad / densidad relativa.....	34
10.3.2	La deriva de la indicación de la balanza .....	34
<b>11</b>	<b>Cuadro de densidad del agua.....</b>	<b>35</b>
<b>12</b>	<b>Consejos prácticos.....</b>	<b>36</b>
<b>13</b>	<b>Menú .....</b>	<b>37</b>
13.1	Navegación por el menú .....	37
13.2	Descripción del menú .....	38
13.3	Descripción de los puntos del menú .....	39
13.4	Parámetros del interfaz.....	42
<b>14</b>	<b>Interfaz RS 232 C.....</b>	<b>43</b>
<b>15</b>	<b>Mantenimiento, conservación en estado de correcto funcionamiento, tratamiento de residuos .....</b>	<b>45</b>
15.1	Limpieza .....	45
15.2	Mantenimiento, conservación en correcto estado de funcionamiento .....	45
15.3	Tratamiento de residuos .....	45
<b>16</b>	<b>Ayuda en caso de averías menores .....</b>	<b>46</b>
<b>17</b>	<b>Declaración de conformidad.....</b>	<b>47</b>

## 1 Datos técnicos

KERN	EMB 200-3V	EMB 2000-2V
Precisión de lectura (d)	0.001 g	0.01
Rango de pesaje (máx.)	200 g	2000 g
Reproducibilidad	0,001 g	0.02
Linealidad	±0.005 g	± 0.05 g
Pesa de calibración recomendada, no incluida (clase)	200 g (F1)	2000 g (F1)
Tiempo de crecimiento de la señal (típico)	2,5 s.	
Tiempo de preparación	2 h	
Unidad	g, ct	
Temperatura de servicio	+5°C...+35°C	
Humedad del aire	Un máx. de 80% (sin condensación)	
Carcasa (A x P x A) mm	170 x 240 x 53	
Plato de pesaje mm	Ø 82	Ø 150
Uso con pilas (en opción)	pila petaca de 9 V tiempo: 12 h	
Adaptador de red	300 mA / 9 V	
Función AUTO-OFF (apagado automático) (uso con pilas)	3 min	
Pesaje bajo la base de la balanza	Gancho, de serie	
Interfaz	RS-232, de serie	

## 2 Descripción del aparato

KERN EMB 200-3V



KERN EMB 2000-2V



❶ Plato de pesaje

❷ Pantalla

❸ Teclado

❹ Interfaz RS 232

❺ Compartimiento de pila

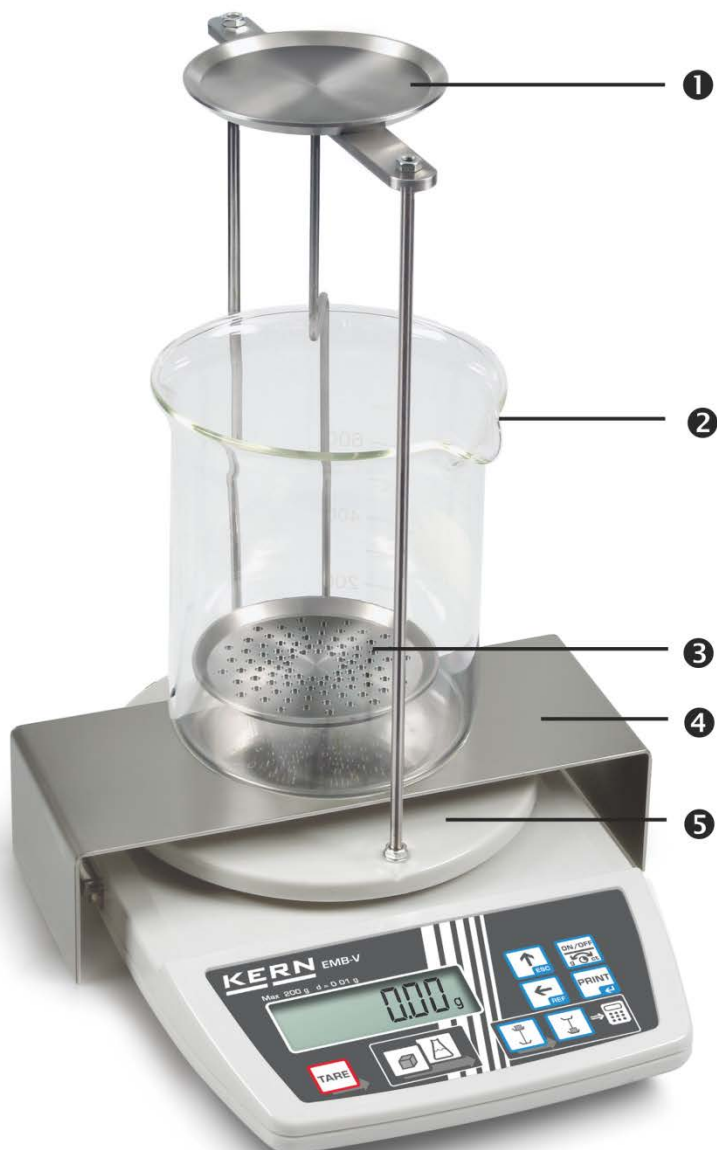
❻ Pesajes inferiores

**2.1 La balanza KERN EMB 200-3V con set para la determinación de la densidad KERN YDB-01**












- ① Plato superior para las pruebas a colocar en el cestillo sumergible
- ② Platillo de la balanza del “Set para determinación de densidad”
- ③ Recipiente de vidrio
- ④ Plato inferior para las pruebas a colocar en el cestillo sumergible
- ⑤ Soporte

## 2.2 La balanza KERN EMB 2000-2V con set para la determinación de la densidad KERN YDB-02






- ❶ Plato superior para las pruebas a colocar en el cestillo sumergible
- ❷ Recipiente de vidrio
- ❸ Plato inferior para las pruebas a colocar en el cestillo sumergible
- ❹ Soporte
- ❺ Platillo de la balanza del "Set para determinación de densidad"

## 2.3 Descripción del teclado

Tecla	Función
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encender / apagar</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmitir los datos de pesaje a través del interfaz</li> <li>• Entrar en el menú (mantener presionada la tecla)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interrupción del proceso / de la entrada de datos</li> <li>• Pasar entre el modo de determinación de densidad y de pesaje</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción manual de datos / selección del número de la derecha</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tara / puesta a cero</li> <li>• Confirmar</li> <li>• Grabar y salir del menú</li> <li>• Entrar en los ajustes (mantener presionada la tecla)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrar en el modo de determinación de densidad de los cuerpos sólidos</li> <li>• En el menú – ir atrás</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrar en el modo de determinación de densidad de los cuerpos líquidos</li> <li>• En el menú – ir adelante</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesaje en el aire</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesaje de líquidos</li> </ul>

### 2.3.1 Introducción manual

Tecla	Función
	La selección del número de la derecha, el dígito activo está parpadeando.
	Presionar la tecla para aumentar el valor del número que parpadea.
	Validar los datos introducidos



### **3 Indicaciones básicas (informaciones generales)**

#### **3.1 Uso previsto**

La balanza que Ud. acaba de adquirir sirve para definir la densidad de los cuerpos sólidos y líquidos. La determinación de los cuerpos se realiza mediante la aplicación del principio de Arquímedes, ver el cap. 9.1.

Además, la balanza puede ser usada para determinar el peso del material analizado. Tiene que ser considerada como “balanza no autónoma”, es decir: los objetos pesados han de ser colocados manualmente en el centro del plato. El valor de la masa se lee después de haber conseguido una indicación de valor estable.

#### **3.2 Uso inapropiado**

- Esta balanza no está destinada a pesajes dinámicos si durante su uso se añaden o quitan únicamente unas pequeñas cantidades de material pesado. ¡Dado la existencia de la “compensación de estabilización” la balanza pudiera indicar valores incorrectos! (Ejemplo: perdidas lentas de líquido del envase colocado sobre la balanza).
- No someter el platillo de pesaje a carga durante un tiempo prolongado. En caso contrario, el mecanismo de medición puede sufrir daños.
- Evitar cualquier golpe y sobrecarga del platillo por encima de la carga máxima (máx.), incluyendo la carga que implica la tara. Si no, la balanza puede sufrir daños.
- No usar nunca la balanza en locales con riesgo de explosión. La versión de serie no tiene protección contra deflagraciones.
- No se debe proceder a modificaciones estructurales de la balanza. Una modificación puede conllevar errores en las indicaciones de peso, significa una infracción a las condiciones técnicas de seguridad así como la inutilización de la balanza.
- La balanza puede utilizarse únicamente conforme a las recomendaciones descritas. Para otros estándares de uso / campos de aplicación necesitan un acuerdo escrito de KERN.

#### **3.3 Garantía**

La garantía se cancela en caso de:

- No respetar las recomendaciones del manual de instrucciones,
- Uso no conforme a las aplicaciones descritas,
- Modificar o abrir el aparato,
- Dañar mecánicamente o dañar el aparato por actuación de suministros, de líquidos, desgaste normal,
- Colocar indebidamente el aparato o usar una instalación eléctrica inapropiada,
- Sobrecargar el mecanismo de medición,

### 3.4 Supervisión de los medios de control

Dentro del marco del sistema de control de calidad es necesario verificar habitualmente las propiedades técnicas de medición de la balanza así como, si es accesible, de la pesa de control. A este fin, el usuario responsable tiene que definir la periodicidad adecuada así como el estándar y los límites de estos controles.

Las informaciones sobre la supervisión de las medidas de control: las balanzas, así como las pesas de muestra, se encuentran accesibles en la página Web de KERN ([www.kern-sohn.com](http://www.kern-sohn.com)). Las pesas de muestra así como las balanzas se pueden calibrar rápidamente y a un módico precio en el laboratorio acreditado por DKD (Deutsche Kalibrierdienst), laboratorio de calibrado de KERN (ajuste a las normas en vigor para cada país).

## 4 Recomendaciones básicas de seguridad

### 4.1 Observar las recomendaciones del manual de instrucciones



Antes de instalar y poner en funcionamiento la balanza léase el manual de instrucciones, incluso si tiene experiencia con las balanzas de KERN.

### 4.2 Formación del personal

El aparato puede ser utilizado y mantenido únicamente por personal formado.

## 5 Transporte y almacenaje

### 5.1 Control a la recepción

Inmediatamente después de haber recibido el envío es indispensable verificar si no está visiblemente dañado el embalaje. El mismo procedimiento se aplica al aparato después de haberlo extraído de su embalaje.

### 5.2 Embalaje / devolución



- ⇒ Todos los componentes del embalaje original deben guardarse para el caso de una posible devolución.
- ⇒ El transporte de la devolución siempre se ha de efectuar en el embalaje original.
- ⇒ Antes de enviar el aparato hay que desconectar todos los cables conectados así como las unidades sueltas / móviles.
- ⇒ Si existen, hay que volver a montar las protecciones de transporte.
- ⇒ Todas las piezas, p. ej. el platillo de la balanza, el adaptador de red etc. tienen que estar asegurados para no desplazarse y dañarse.

## **6 Desembalaje, emplazamiento y puesta en marcha**

### **6.1 Lugar de emplazamiento y lugar de explotación**

La balanza está construida de tal manera que indica resultados fiables de medición en las condiciones normales de uso.

Elegir un emplazamiento adecuado para la balanza para asegurar su trabajo preciso y rápido.

**En la elección del emplazamiento hay que respetar los siguientes principios:**

- Posicionar la balanza sobre una superficie estable y plana;
- Evitar temperaturas extremas así como los cambios de temperatura p. ej. en lugares cercanos a radiadores o lugares donde pueda recibir directamente los rayos solares.
- Evitar las corrientes directas de aire desde puertas y ventanas;
- Evitar sacudidas durante el pesaje.
- Proteger la balanza contra la humedad ambiental alta, los vapores y el polvo.
- No exponer el aparato a una fuerte humedad durante un largo periodo de tiempo. El aparato puede cubrirse de rocío (condensación de humedad ambiental) si pasa de un ambiente frío a un ambiente más cálido; Si este caso se produjera, el aparato ha de permanecer apagado aproximadamente 2 horas para aclimatarse a la temperatura ambiental.
- Evitar cargas estáticas producidas entre el material pesado, el recipiente de la báscula y la carcasa protectora.
- ¡No utilizar los aparatos en zonas de peligro de deflagración o de explosión de gases, vapores, brumas o polvo!
- Mantener alejadas las sustancias químicas (p. ej. líquidos o gases) que pudieran corroer las superficies internas y externas de la balanza dañándolas.
- En el caso de aparición de campos electromagnéticos, de cargas estáticas así como de una alimentación eléctrica inestable, las indicaciones de peso pueden sufrir desviaciones (resultado incorrecto de pesaje). Cambiar la ubicación de la balanza.

### **6.2 Desembalaje, elementos entregados**

Sacar con cuidado la balanza y sus accesorios del envoltorio, quitar el envoltorio y colocarlo en el lugar previsto para su uso. Verificar la presencia de todos los elementos de entrega y su integridad.

Elementos entregados / accesorios de serie:

- Balanza, ver el capítulo 2.0
- Adaptador de red
- Ganchos para pesajes bajo la base
- Manual de instrucciones

### 6.3 Enchufe a la red


La alimentación eléctrica funciona mediante un adaptador de red. El valor de tensión impreso tiene que ser el adecuado a la tensión local.


Usar únicamente los adaptadores de red originales, entregados por KERN. El uso de otro producto requiere un acuerdo otorgado por KERN.


### 6.4 Uso con pilas (en opción)


Quitar la tapa del compartimiento de pilas, conectar la pila petaca de 9V y volver a poner la tapa.

En el modo de trabajo con batería, la balanza dispone de la función de apagado automático que se activa y desactiva desde el menú (ver el capítulo 13):

⇒ En el modo de pesaje mantener presionada la tecla  hasta la aparición del menú [Pr].


⇒ Volver a presionar la tecla , hasta que aparezca nuevamente la indicación "AF".

⇒ Confirmar la elección mediante la tecla .

⇒ La tecla  permite la elección de uno de los siguientes ajustes:

"AF on": Para economizar las pilas la balanza se apaga automáticamente transcurridos 3 minutos desde el último pesaje.

"AF off": La función de apagado está desactivada.

⇒ Validar la selección mediante la tecla . La balanza vuelve automáticamente al modo de pesaje.

Si las pilas se encuentran bajas de carga, en el display aparece el mensaje "LO". Presionar la tecla **ON/OFF** y cambiar inmediatamente las pilas.

Si la balanza está fuera de uso durante un tiempo prolongado, sacar las pilas y guardarlas por separado. El líquido electrolítico de las pilas podría dañar la balanza.

### 6.5 Primera puesta en marcha

El tiempo de preparación de 2 horas tras haber puesto en marcha la balanza permite la estabilización de los valores de medida.

La precisión de la balanza depende de la aceleración terrestre.

Es obligatorio observar sin excepciones las indicaciones del capítulo "Ajustes".

## 6.6 Ajuste

Dado que el valor de la aceleración terrestre no es igual en todos los puntos de la Tierra, cada balanza tiene que ser ajustada – conforme al principio del pesaje resultante de los principios físicos – a la aceleración terrestre del lugar de ubicación de la balanza (únicamente si la balanza no ha sido ajustada en la fábrica para el lugar de su ubicación). El proceso de ajuste tiene que realizarse durante la primera puesta en marcha y después de cada cambio de ubicación de la balanza, así como en caso de cambio de la temperatura ambiente. Para obtener resultados precisos de medición, recomendamos además ajustar periódicamente la balanza en el modo de pesaje.


- 👉 Preparar la pesa de calibración recomendada.  
El ajuste tiene que ser realizado mediante la pesa de calibración recomendada (ver el capítulo 1 “Datos técnicos”). Es posible proceder al ajuste mediante las pesas con otros valores nominales (ver el capítulo 13.3) si bien no es la solución óptima desde el punto de vista de las técnicas de medición.
- 👉 Asegurar la estabilidad de las condiciones ambientales.
- 👉 Para la estabilización de la balanza es necesario proporcionarle el tiempo de preparación necesario (ver el capítulo 1).
- 👉 Asegurarse que el plato de la balanza este libre de objetos.

### Procedimiento:

Por ejemplo EMB 200-3V

1. Validar mediante la tecla . Aparecerá el valor de „0.000”.




2. Mantener presionada la tecla  hasta la aparición momentánea del mensaje “CAL”. En la pantalla aparecerá, el valor exacto de la masa de calibración elegida (ver el capítulo 13.3).







3. Mientras está indicado este valor, colocar la pesa de calibración recomendada en el centro del plato.

4. Presionar la tecla . Transcurrido un momento, aparecerá el mensaje „CAL F” y la balanza volverá automáticamente al modo de pesaje. En la pantalla aparece el valor de la masa de calibración.



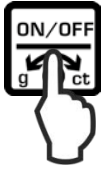
En el caso de error de ajuste o de masa errónea de calibración, aparecerá el mensaje „**CAL E**”. Repetir el ajuste

Guardar la pesa de calibrado junto a la balanza. En el caso de uso en tareas que exijan una gran precisión en cuanto a la calidad de pesaje, verificar la exactitud del trabajo de la balanza de forma diaria.

## 7 Modo básico

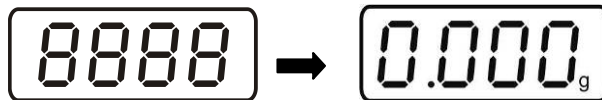
Por ejemplo EMB 200-3V

### Encender



⇒ Presionar la tecla **ON/OFF**.

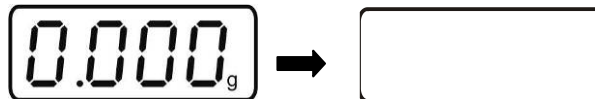
La balanza procede al autodiagnóstico. La balanza está lista para el pesaje tras la aparición de la indicación de la masa.



### Apagar



⇒ Presionar la tecla **ON/OFF**, el display se apagará.



### Pesaje

⇒ Colocar el material a pesar.

⇒ Esperar la aparición del índice de estabilización [g].

⇒ Leer el resultado de pesaje.

Si el material pesado supera el límite de utilización de la balanza, en el display aparece el símbolo "E".

## Tarar

⇒ Colocar el recipiente de balanza vacío, aparecerá su masa.



10.000<sub>g</sub>



⇒ Presionar la tecla **TARE**, esperar la indicación de cero. La masa de la tara está memorizada hasta que sea borrada.



0.000<sub>g</sub>

⇒ Pesar el material a pesar. La masa indicada corresponde a su masa neta.



17.337<sub>g</sub>

El proceso de tara puede ser repetido tantas veces como fuese necesario, por ejemplo durante el pesaje de varios componentes de una mezcla (aumento sucesivo). El límite está definido por el rango de pesaje del aparato. Una vez el recipiente es quitado de la balanza, la pantalla indicará un valor negativo. La masa de la tara está memorizada hasta que sea borrada.

## Suprimir la tara



⇒ Presionar la tecla **TARE**, esperar la indicación de cero.



0.000<sub>g</sub>

## 8 Wägeeinheit umschalten [ g ⇄ ct ]





## 9 Determinación de la densidad

### 9.1 Principios de determinación de la densidad

Los tres valores físicos básicos son: **el volumen** y **la masa** de los cuerpos sólidos, así como la **densidad**. La masa y el volumen son relacionadas por la densidad:

**La densidad  $[\rho]$  se expresa por la relación entre la masa  $[m]$  y el volumen  $[V]$ .**

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

En el sistema SI la unidad de densidad corresponde a 1 kilogramo por metro cúbico ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ).  $1 \text{ kg}/\text{m}^3$  corresponde a la densidad de un cuerpo homogéneo que con su masa de 1 kg presenta el volumen de  $1 \text{ m}^3$ .

Otras unidades comúnmente utilizadas son:

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

La densidad se determina mediante el **Principio de Arquímedes** que afirma que un cuerpo sumergido en un fluido recibe un empuje de abajo hacia arriba igual al peso del volumen del fluido que desaloja.

Así, el cálculo de la densidad se realiza mediante la siguiente formula:

#### ➤ Definir la densidad de cuerpos sólidos

Nuestras balanzas permiten pesar los cuerpos sólidos tanto en el aire [A], como en el agua [B]. Si la densidad de la muestra empujada  $[\rho_0]$  es conocida, la densidad del cuerpo sólido  $[\rho]$  se calcula de la siguiente manera:

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

$\rho$  = Densidad de la muestra

A = Masa de la muestra en el aire

B = Masa de la muestra en el líquido de medida

$\rho_0$  = Densidad del líquido de medida

## ➤ **Determinación de la densidad de los líquidos**

La densidad de un líquido se define mediante el uso del cuerpo sumergible, cuyo volumen [V] es conocido. El cuerpo sumergible puede ser pesado tanto en el aire [A], como en el líquido analizado [B].

Según el Principio de Arquímedes, el fluido empuja [G] al cuerpo sumergible. El empuje del cuerpo es igual al peso del volumen de fluido desplazado.

El volumen [V] del cuerpo sumergible es igual al volumen del líquido empujado.

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

G = Empuje del cuerpo sumergible.

Empuje del cuerpo sumergible =

Masa del cuerpo sumergible en el aire [A] – Masa del cuerpo sumergible en el líquido analizado [B].

Así:

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

$\rho$  = Densidad del líquido analizado

A = Masa del cuerpo sumergible en el aire

B = Masa del cuerpo sumergible en el líquido analizado

V = Volumen del cuerpo sumergible\*

### **9.1.1 Valores que influyen en los resultados y orígenes de errores**

- ⇒ Presión atmosférica
- ⇒ Temperatura
- ⇒ Modificación del volumen del cuerpo sumergible
- ⇒ Tensión superficial del líquido
- ⇒ Burbujas de aire
- ⇒ Profundidad de inmersión del platillo o del cuerpo sumergible
- ⇒ Porosidad del cuerpo sólido

## 9.2 Definir la densidad de cuerpos sólidos

Para definir la densidad de un cuerpo sólido es necesario primero pesar el cuerpo en el aire y, a continuación, en el líquido de medida cuya densidad es conocida. La diferencia de las masas indica el valor de empuje que el programa transforma en densidad.

Como líquido de medida se usa frecuentemente el agua destinada o etanol, cuadros de densidad – ver capítulo 11.

### 9.2.1 Determinación de densidad mediante el set para determinación de densidad KERN YDB-01 o YDB-02

Para la determinación de la densidad, recomendamos el uso de nuestro set opcional de determinación de densidad KERN YDB-01 o YDB-02. Este aparato está dotado de todos los elementos y materiales auxiliares de medición, necesarios para determinar la densidad de manera cómoda y precisa.

**i**

- Si es necesario, antes de instalar el set de determinación de densidad proceder a los ajustes recomendados, ver el capítulo 6.6.
- Los ajustes correctos no pueden ser realizados con el set para determinación de densidad instalado.
- Para proceder a los ajustes es indispensable quitar el set para determinación de densidad y colocar el platillo estándar de la balanza.



KERN YDB-01



KERN YDB-02

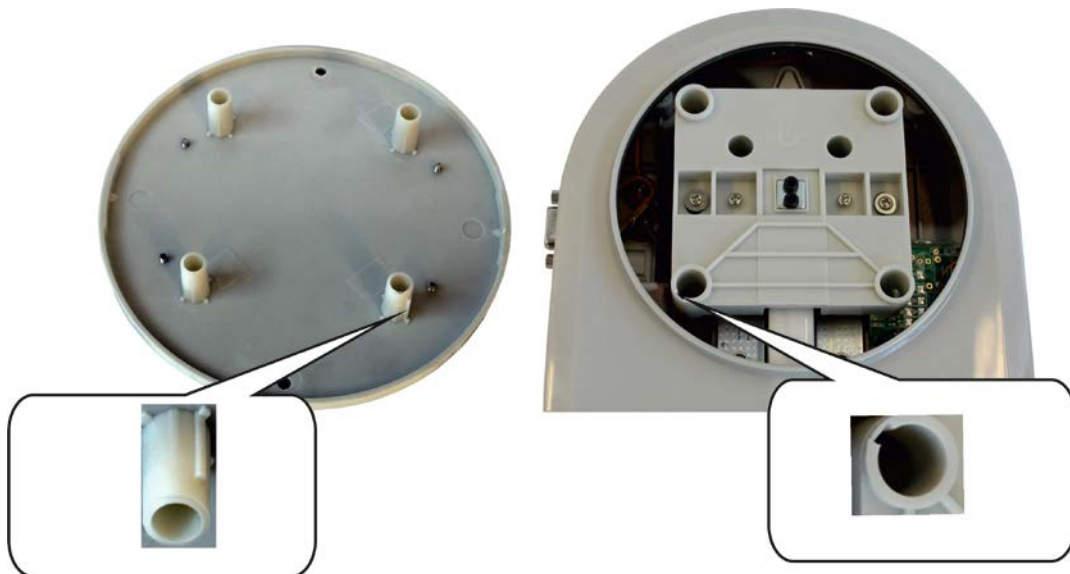
## Instalación del set para determinación de densidad

- ⇒ Desenchufar la alimentación eléctrica de la balanza.
- ⇒ Quitar el platillo estándar de la balanza y cambiarlo por el set para determinación de densidad.



**Modelo EMB 2000-2V**

**Mire bien la colocación correcta véase la imagen siguiente.**



- ⇒ Colocar el soporte del recipiente de vidrio de modo a que no entre en contacto con el platillo.
- ⇒ Colocar el recipiente de vidrio en el centro del soporte. El recipiente de vidrio no ha de tocar el caballete
- ⇒ Colgar el cestillo sumergible del centro del caballete. Asegurarse que esta centrado, dentro de la ranura.
- ⇒ Verter el líquido en el recipiente. El recipiente de vidrio ha de ser llenado hasta aproximadamente  $\frac{3}{4}$  de su capacidad. Sumergir el termómetro
- ⇒ Regular la temperatura del líquido, de los instrumentos o del cuerpo sumergible hasta que sea estable. Respetar el tiempo de preparación de la balanza.




Más informaciones al respecto – ver el manual de instrucciones adjunto al set de determinación de densidad.


## Procedimiento:

### Entrar en el modo de determinación de densidad de cuerpos sólidos

1. Apagar la balanza mediante la tecla . Aparecerá el valor de „0.000”.



2. La balanza no puede indicar “0.000”. Presionar la tecla .

3. Entrar en el modo de determinación de densidad de los cuerpos sólidos mediante la tecla .





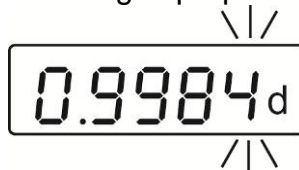



(ejemplo: agua con temperatura de 19°C)


Aparecerá un mensaje instantáneo “SOLId”, y a continuación, la masa de líquido de medida ajustada actualmente. Si es necesario, puede cambiarse del siguiente modo.

### introducir la densidad del líquido de medida teniendo en cuenta su temperatura actual (cuatro de densidad, ver el capítulo 10)

4. Presionar la tecla . El último dígito parpadeará.



5. Para aumentar el valor del número parpadeando presionar la tecla .

La selección del número de la derecha mediante la tecla  (el dígito activo estará parpadeando).

6. Validar los datos introducidos mediante la tecla .

0.9976 d

(ejemplo: agua con temperatura de 23°C)

### **Determinar la densidad de cuerpos sólidos**


7. Colocar el cuerpo sólido en el plato superior para muestras.

8. Presionar la tecla . Aparecerá la masa de la muestra en el aire.

20.000 g

(ejemplo)

9. Colocar la muestra en el plato inferior y sumergirlo en el líquido de medida. Asegurarse que el cuerpo esté sumergido al menos a 1 cm bajo la superficie y que ninguna burbuja de aire adhiera a él.

10. Presionar la tecla . Por un instante aparecerá la masa de la muestra en el líquido de medida.


17.432 g

(ejemplo)

La balanza procederá a la determinación de la densidad del cuerpo sólido, a continuación aparecerá el resultado.


8.0409 d

(ejemplo)

Si la impresora opcional está conectada, los datos pueden imprimirse, mediante la tecla .

### **Ejemplo del listado KERN YKB-01N:**

D-REF:	0.9976 g/cm <sup>3</sup>	Densidad del líquido de medida
D-RSL:	8.0409 g/cm <sup>3</sup>	Resultado (densidad de la muestra)
W-AIR:	020.000 g	Masa de la muestra en el aire
W-LDQ:	017.432 g	Masa de la muestra en el líquido

Presionar la tecla . La balanza vuelve al modo de pesaje. Las mediciones siguientes empiezan a partir del paso 2.

### **9.2.2 Determinación de la densidad mediante el dispositivo de pesaje bajo la base de la balanza**

La determinación de la densidad mediante el dispositivo de pesaje bajo la base de la balanza se recomienda en el caso de muestras que por su tamaño o su forma no entran en el plato del recipiente de vidrio del set opcional de determinación de densidad.

En este caso, el cuerpo sólido es pesado inicialmente en el aire.

A continuación, el cuerpo sólido se sumerge en el líquido de medida calentado, de modo a no entrar en contacto con la pared del recipiente y quedar enteramente sumergido en el agua. El cuerpo está nuevamente sometido al pesaje. En base a ambos valores de masa, la balanza determina la densidad del cuerpo e indica el resultado.

#### **Preparación de la balanza**


- ⇒ Apagar el aparato y darle la vuelta.
- ⇒ Sacar el tapón de la base de la balanza.
- ⇒ Colgar el gancho para pesajes inferiores
- ⇒ Colocar la balanza encima del orificio
- ⇒ Suspender el dispositivo a colgar.
- ⇒ Verter el líquido de medida al recipiente.
- ⇒ Regular la temperatura del líquido, de los instrumentos o del cuerpo sumergible hasta que sea estable. Respetar el tiempo de preparación de la balanza.


## Determinar la densidad

### Entrar en el modo de determinación de densidad de los cuerpos sólidos

⇒ Encender la balanza mediante la tecla . Aparecerá el valor de „0.000”.

0.000g

⇒ La balanza no puede indicar “0.000”. Presionar la tecla .

⇒ Entrar en el modo de determinación de densidad de los cuerpos sólidos mediante la tecla .

SOL Id



0.9984d


(ejemplo: agua con temperatura de 19°C)


Aparecerá un mensaje instantáneo “SOLId”, y a continuación, la masa de líquido de medición ajustada actualmente.

### Introducir la densidad del líquido de medición teniendo en cuenta su temperatura actual (cuatro de densidad, ver el capítulo 11)

⇒ Presionar la tecla . El último dígito parpadeará.

0.9984d

⇒ Para aumentar el valor del número parpadeando presionar la tecla .

La selección del número de la derecha mediante la tecla  (el dígito activo estará parpadeando).



⇒ Validar los datos introducidos mediante la tecla .



(ejemplo: agua con temperatura de 23°C)

### **Determinar la densidad de cuerpos sólidos**


⇒ Suspender el dispositivo a colgar.

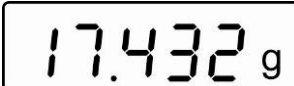
⇒ Presionar la tecla . Aparecerá la masa de la muestra en el aire.



(ejemplo)

⇒ Sumergir la muestra en el líquido de medida evitando la aparición de las burbujas de aire. Asegurarse que la muestra esté sumergida como mínimo 1 cm bajo la superficie y no entre en contacto con el recipiente de vidrio.

⇒ Presionar la tecla . Por un instante aparecerá la masa de la muestra en el líquido de medida.




(ejemplo)

⇒ La balanza está determinando la densidad del cuerpo sólido.  
Esperar la aparición del resultado.



(ejemplo)

Si la impresora opcional está conectada, los datos pueden imprimirse, mediante

la tecla . Un ejemplo de impresión, ver el capítulo 8.2.1.

Después de presionar la tecla  la balanza vuelve al modo de pesaje.

### 9.2.3 Definición de la densidad de los cuerpos sólidos cuya densidad es inferior a 1 g/cm<sup>3</sup>.

En el caso de los cuerpos líquido cuya densidad es inferior a 1 g/cm<sup>3</sup>, la definición de la densidad es posible mediante dos métodos diferentes.

#### Método 1:

Como líquido de medida se utiliza un líquido cuya densidad es inferior a la del cuerpo sólido, p. ej. etanol – aproximadamente 0,8 g/cm<sup>3</sup>.

Este método se aplica si la densidad del cuerpo sólido difiere ligeramente de la densidad del agua destilada.

Antes de usar el etanol es preciso verificar si el cuerpo sólido no es dañado por este.



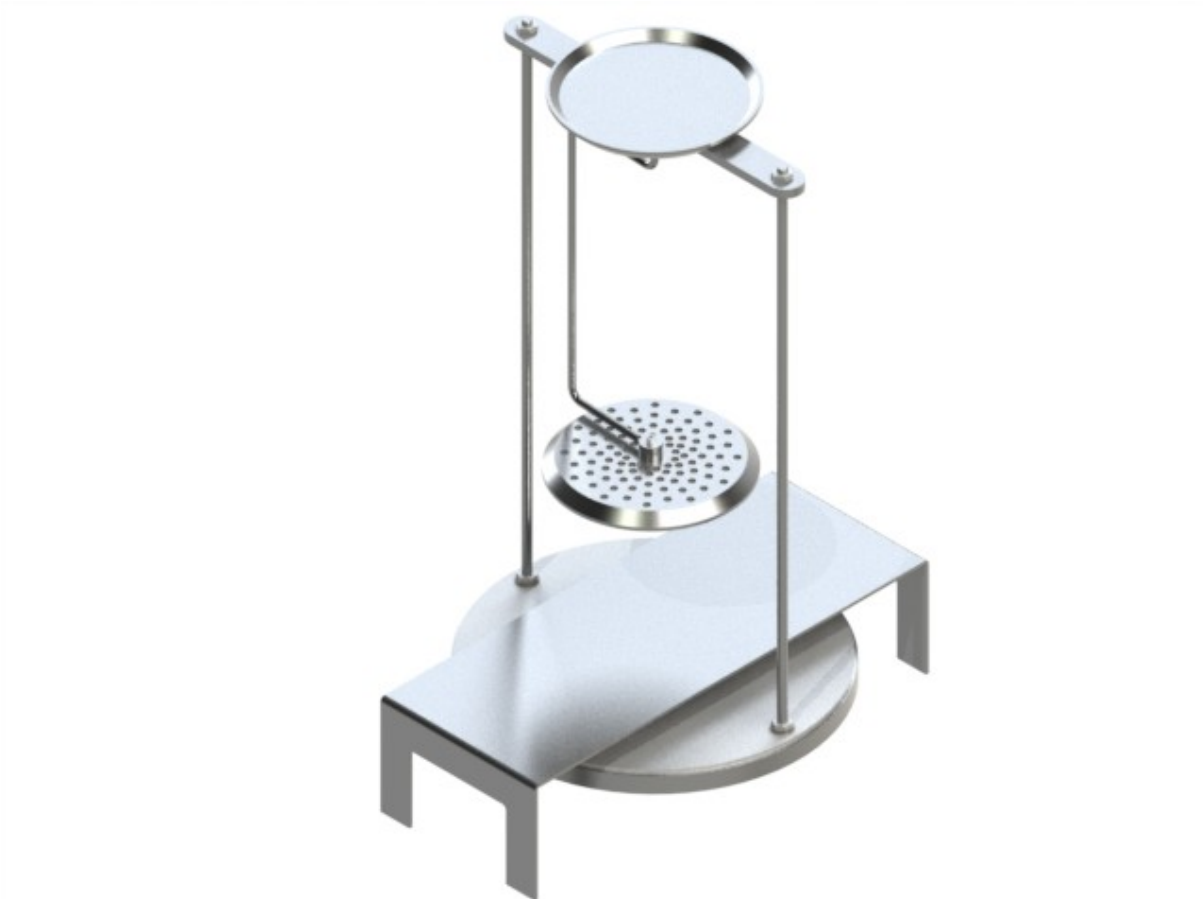
Durante el manejo del etanol se han de cumplir las normas de seguridad.

#### Método 2:

En ese caso la muestra no se coloca encima sino **debajo** del platillo con tamiz. Para ello sirve el cestillo sumergible para las sustancias flotantes.



Dibujo: Set para la determinación de la densidad KERN YDB-01 con el cestillo sumergible para cuerpos flotantes



Dibujo: Set para la determinación de la densidad KERN YDB-02 con el cestillo sumergible para cuerpos flotantes

- ⇒ Activar la función, véase el capítulo 9.2.1.
- ⇒ Introducir los parámetros del líquido de medida, ver el capítulo 9.2.1.
- ⇒ Definir la densidad de la muestra, ver el capítulo . 9.2.1. En el paso 9, introducir la muestra por debajo del platillo inferior. Si la fuerza de empuje es lo suficientemente importante para desplazar el cestillo sumergible, cargarlo con masa supletoria, tarada mediante el pesaje en el aire.

### 9.3 Determinación de la densidad de los líquidos

Para definir la densidad de los líquidos usar un cuerpo sumergible con una densidad conocida. El cuerpo sumergible primero se pesa en el aire y a continuación en el líquido, cuya densidad ha de ser conocida. La diferencia de las masas indica el valor de empuje que el programa transforma en densidad.

La densidad del cuerpo sumergible se puede definir de modo descrito en el capítulo 9.2.1.

o, rápidamente y a bajo coste, en nuestros laboratorios de calibración DKD.

Para más información consulte la página de KERN ([www.kern-sohn.com](http://www.kern-sohn.com)).


#### 9.3.1 Determinación de densidad mediante el set para determinación de densidad KERN YDB-01 o YDB-02

👉 **Instalación del Set para determinación de densidad, ver el capítulo 9.2.1.**


👉 **Entrar en el modo de determinación de densidad de los cuerpos líquidos**

1. Encender la balanza mediante la tecla . Aparecerá el valor de „0.000”.



2. La balanza no puede indicar “0.000”. Presionar la tecla .

3. Entrar en el modo de determinación de densidad de los cuerpos líquidos

mediante la tecla .








Aparecerá un mensaje instantáneo “Liquid”, y a continuación, la densidad del cuerpo sumergible ajustada actualmente. En el caso de su primera introducción o si es necesario, puede cambiarse del modo siguiente.


En el caso de uso del mismo cuerpo sumergible, su densidad está memorizada. En las mediciones consiguientes, omitir los pasos que vienen a continuación y empezar la determinación de la densidad (7º paso).


## Introducir el valor de la densidad del cuerpo sumergible

4. Presionar la tecla . El último dígito parpadeará.



5. Para aumentar el valor del número parpadeando presionar la tecla .


La selección del número de la derecha mediante la tecla  (el dígito activo estará parpadeando).

6. Validar los datos introducidos mediante la tecla .




## 5. Determinación de la densidad de los líquidos

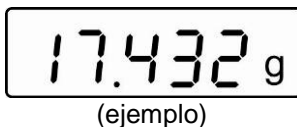
7. Colocar el cuerpo sumergible en el plato superior para muestras.

8. Presionar la tecla . Aparecerá la masa del cuerpo sumergible en el aire.

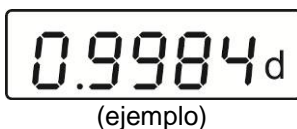


9. Colocar el cuerpo sumergible en el platillo inferior y sumergir en el líquido de medida. Asegurarse que el cuerpo sumergible esté sumergido al menos 1 cm bajo la superficie y que ninguna burbuja de aire adhiera a él.

10. Presionar la tecla . Por un instante aparecerá la masa del cuerpo sumergible en el líquido de medida.



La balanza procederá a la determinación de la densidad del líquido, a continuación aparecerá el resultado.




Si la impresora opcional está conectada, los datos pueden imprimirse, mediante la

tecla .

### Ejemplo del listado KERN YKB-01N:

D-REF:	8.0409 g/cm <sup>3</sup>	Densidad del cuerpo sumergible
D-RSL:	0.9984 g/cm <sup>3</sup>	Resultado (densidad del líquido analizado)
W-AIR:	020.000 g	Masa del cuerpo sumergible en el aire
W-LDQ:	017.432 g	Masa del cuerpo sumergible en el líquido


Presionar la tecla . La balanza vuelve al modo de pesaje. Las mediciones siguientes empiezan a partir del paso 2.

### 9.3.2 Determinación de la densidad mediante el dispositivo de pesaje bajo la base de la balanza


#### Preparación de la balanza


- ⇒ Apagar el aparato y darle la vuelta.
- ⇒ Sacar el tapón de la base de la balanza.
- ⇒ Colgar el gancho para pesajes inferiores
- ⇒ Colocar la balanza encima del orificio
- ⇒ Suspender el dispositivo a colgar.
- ⇒ Verter el líquido de medida en el recipiente.
- ⇒ Regular la temperatura del líquido, de los instrumentos o del cuerpo sumergible hasta que sea estable. Respetar el tiempo de preparación de la balanza.

 Entrar en el modo de determinación de densidad de los cuerpos líquidos

1. Encender la balanza mediante la tecla . Aparecerá el valor de „0.000”.



2. La balanza no puede indicar “0.000”. Presionar la tecla .

3. Entrar en el modo de determinación de densidad de los cuerpos líquidos mediante la tecla .








Aparecerá un mensaje instantáneo “Liquid”, y a continuación, la densidad del cuerpo sumergible ajustada actualmente. En el caso de su primera introducción o si es necesario, puede cambiarse del modo siguiente.


En el caso de uso del mismo cuerpo sumergible, su densidad está memorizada. En las siguientes mediciones, omitir los pasos que vienen a continuación y empezar la determinación de la densidad (7º paso).

 **Introducir el valor de la densidad del cuerpo sumergible**

4. Presionar la tecla . El último dígito parpadeará.



5. Para aumentar el valor del número parpadeando presionar la tecla .


La selección del número de la derecha mediante la tecla  (el dígito activo estará parpadeando).

6. Validar los datos introducidos mediante la tecla .

8.0409<sup>d</sup>

## 6. Determinación de la densidad de los líquidos


7. Suspender el cuerpo sumergible del dispositivo a colgar.

8. Presionar la tecla . Aparecerá la masa del cuerpo sumergible en el aire.

20.000g

(ejemplo)

9. Sumergir el cuerpo sumergible en el líquido de medida evitando la aparición de las burbujas de aire. Asegurarse que el cuerpo sumergible esté sumergido como mínimo 1 cm bajo la superficie y no entre en contacto con el recipiente de vidrio.

10. Presionar la tecla . Por un instante aparecerá la masa del cuerpo sumergible en el líquido de medida.


17.432g


(ejemplo)

La balanza procederá a la determinación de la densidad del líquido, a continuación aparecerá el resultado.

0.9984<sup>d</sup>

(ejemplo)

Si la impresora opcional está conectada, los datos pueden imprimirse, mediante la tecla . Un ejemplo de impresión, ver el capítulo 9.2.1.

Presionar la tecla . La balanza vuelve al modo de pesaje. Las mediciones siguientes empiezan a partir del paso 2.



## 10 Condiciones para medir con precisión

En la determinación de la densidad existen varias posibilidades de error.

Para llegar a unos resultados de precisión, en el uso de nuestro set para determinación de la densidad acoplado a la balanza, es indispensable tener los conocimientos apropiados y proceder con atención.

### 10.1 Obtención de los resultados

Los resultados de cálculo de la densidad realizados por la balanza aparecen siempre con cuatro decimales. No obstante eso no significa que los resultados son precisos hasta el último dígito, como en el caso del cálculo del valor. Así, es necesario mantener una aptitud crítica con referencia a los resultados obtenidos en los pesajes.

Ejemplo de definición de densidad de un cuerpo sólido:

Para garantizar un alto nivel de fiabilidad de los resultados, tanto el numerador como el denominador de la siguiente fórmula han de ser respectivamente precisos. Si uno de los valores es inestable o erróneo, el resultado será también inestable o erróneo.

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

$\rho$  = Densidad de la muestra

A = Masa de la muestra en el aire

B = Masa de la muestra en el líquido de medida

$\rho_o$  = Densidad del líquido de medida

### 10.2 Factores que influyen en una medición errónea

#### 10.2.1 Burbujas de aire

Una pequeña burbuja de diámetro de 1 mm provoca un empuje de 0,5 mg, cuando una burbuja de diámetro de 2 mm provoca un empuje ya de 4 mg.

Así es necesario asegurarse que no se adhiera ninguna burbuja de aire al cuerpo sólido o al flotador, sumergidos en el líquido, una superficie que asienta provoca la formación de burbujas de aire durante la inmersión. Así es necesario:

- desengrasar la muestra del cuerpo sólido resistente a los disolventes,
- limpiar sistemáticamente todos los elementos sumergibles y no tocarlos con los dedos.

Las muestras de los cuerpos sólidos (en particular objetos planos) no se han de colocar sobre el platillo fuera del líquido dado que la inmersión de ambos elementos provoca la aparición de burbujas.

#### 10.2.2 Muestra del cuerpo sólido

Si el volumen de la muestra es demasiado grande, tras su inmersión sube el nivel del líquido en el recipiente. Esto ocasiona la inmersión de una parte del dispositivo del que cuelga la muestra y aumenta la fuerza del empuje. Así, la masa de la muestra en el líquido bajará.

No es posible medir las muestras con volumen inestable o las que absorban el líquido en el que se las sumerja.

### **10.2.3 Líquidos**

Por regla general, los cuerpos sólidos son poco sensibles a cambios de temperatura con lo cual el cambio de su densidad por este factor no se toma en cuenta. dado que para determinar la densidad de los cuerpos sólidos se aplica el principio de Arquímedes mediante el líquido de medida, la temperatura de este ha de tenerse en cuenta. en el caso de los líquidos la temperatura tiene más importancia y en la mayoría de los casos provoca cambios de densidad de entre 0,1 hasta 1‰ por cada °C. Este factor influye en el tercer decimal.

### **10.2.4 Superficie**

La suspensión del platillo con tamiz atraviesa la superficie del líquido. Su estado cambia permanentemente. Si la muestra o el cuerpo sumergible son relativamente pequeños, la tensión superficial empeora la repetición de los resultados. Añadir una pequeña cantidad del detergente lavavajillas permite omitir el factor de tensión superficial y aumentar la efectividad de los resultados.

### **10.2.5 Cuerpo sumergible para la determinación de la densidad de los líquidos**

Para economizar los líquidos analizados durante la determinación de su densidad se recomienda el uso de recipientes de vidrio pequeños y de cuerpo sumergible adaptados a estos. Hay que recordar que cuanto más grande es el cuerpo sumergible más ajustado es el resultado.

El empuje y el volumen del cuerpo sumergible ante determinarse con la máxima precisión posible. Estos resultados son aplicados en el momento de cálculo de densidad del líquido tanto en el numerador como en el denominador de la fórmula.

## **10.3 Informaciones generales**

### **10.3.1 Densidad / densidad relativa**

La densidad relativa es la masa del cuerpo analizado dividida por la masa del agua (a la temperatura de 4°C) de volumen equivalente. Por esta razón la densidad relativa no se expresa con ninguna unidad. La densidad es la masa dividida por el volumen.

Si en lugar de la densidad del líquido en la fórmula se indica la densidad relativa, el resultado es incorrecto. Únicamente en el caso de un líquido la densidad es un dato exacto.

### **10.3.2 La deriva de la indicación de la balanza**

La deriva (cambio sistemático de los resultados en un sentido determinado) no ejerce influencia sobre el resultado final de determinación de densidad, aunque la masa se refiera al pesaje en el aire. Un valor exacto es necesario únicamente si la densidad del líquido está definida mediante el uso del cuerpo sumergible.

En el caso de cambio de temperatura ambiental o de la reubicación de los aparatos, es necesario proceder al reajuste de la balanza. Para proceder a los ajustes es indispensable quitar el set para determinación de densidad y efectuar el ajuste con el platillo estándar de la balanza (ver el capítulo 6.6).

## 11 Cuadro de densidad del agua


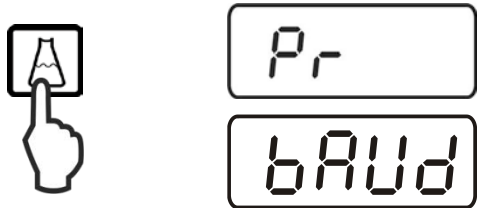



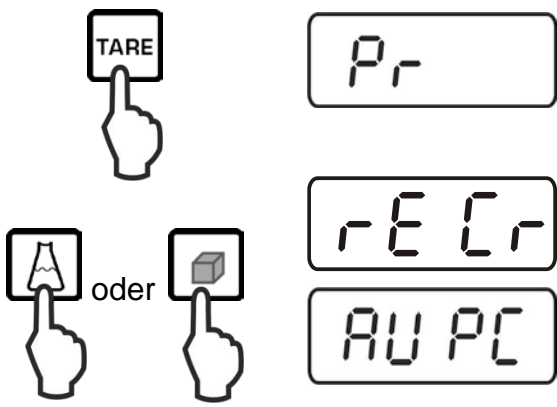



Temperatura [°C]	Densidad $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]		
	Agua	Alcohol etílico	Alcohol metílico
10	0,9997	0,7978	0,8009
11	0,9996	0,7969	0,8000
12	0,9995	0,7961	0,7991
13	0,9994	0,7953	0,7982
14	0,9993	0,7944	0,7972
15	0,9991	0,7935	0,7963
16	0,9990	0,7927	0,7954
17	0,9988	0,7918	0,7945
18	0,9986	0,7909	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 Consejos prácticos

- Para la creación de un valor de repetición medio, es necesario tomar varias medidas de densidad.
- La muestra / el cuerpo sumergible / el recipiente de vidrio resistentes a los disolventes han de ser desengrasados.
- Los platillos de las muestras / el cuerpo sumergible / el recipiente de vidrio se han de limpiar de manera regular. No tocar con las manos los elementos a sumergir.
- La muestra / el cuerpo sumergible / la pinza se han de secar después de cada medición.
- El tamaño de la muestra ha de ser ajustado al tamaño del platillo para muestras (el tamaño ideal de la muestra > 5 g).
- Usar únicamente agua destilada.
- Tras la primera inmersión agitar levemente el platillo de muestras y el cuerpo sumergible para quitar las burbujas de aire que puedan estar adheridas a estos.
- Observar atentamente que no aparezcan en el líquido burbujas de aire en la nueva inmersión. La mejor solución es colocar la muestra mediante una pinza.
- Las burbujas de aire más resistentes pueden ser eliminadas mediante la pinza u otro accesorio.
- Para evitar la adhesión de las burbujas de aire, la muestra con una superficie porosa ha de ser alisada.
- Observar si durante el pesaje el agua no gotea de la pinza sobre el platillo superior con la muestra.
- Para reducir la tensión superficial del agua y la fricción del agua contra el alambre, añadir al agua de medida tres gotas de un agente de superficie activa accesible en los comercios (líquido lavavajillas) (la modificación de la densidad del agua destilada con el agente de superficie activa se puede omitir).
- Las muestras ovales se pueden fácilmente coger mediante las entalladuras de la pinza.
- La densidad de las sustancias sólidas porosas se puede determinar únicamente por aproximación. Durante la inmersión en el líquido de medida, el aire sale de los poros, provocando errores de empuje.
- Para evitar sacudidas fuertes de la balanza, la muestra se ha de colocar con cuidado.
- Evitar las descargas estáticas, p. ej. el cuerpo sumergible se ha de limpiar con un paño en algodón.
- Si la densidad del cuerpo sólido es ligeramente diferente a la del agua destilada, aconsejamos que se utilice, como líquido de medida, etanol. Previamente es preciso verificar si la muestra es resistente a los disolventes. Además, durante el manejo del etanol se han de cumplir las normas vigentes de seguridad.
- Para evitar cualquier daño del set de determinación de densidad por corrosión no dejarlo sumergido en el líquido durante un largo espacio de tiempo.

## 13 Menú

### 13.1 Navegación por el menú

<p><b>Entrar en el menú</b></p>  <p>The diagram shows a hand pressing the PRINT key. The display shows 0.000g and Pr.</p>	<p>En el modo de pesaje mantener presionada la tecla <b>PRINT</b> hasta la aparición del menú <b>[Pr]</b>.</p>
<p><b>Selección de los puntos del menú</b></p>  <p>The diagram shows a hand pressing the flask icon. The display shows Pr and BAUD.</p>	<p>La tecla  permite seleccionar los siguientes puntos del menú.</p> <p>Avanzar mediante la tecla .</p> <p>Retroceder mediante la tecla .</p>
<p><b>Cambio de ajustes</b></p>  <p>The diagram shows a hand pressing the TARE key, then the flask icon, then the cube icon. The display shows Pr, rE Cr, and AU PC.</p>	<p>Avanzar mediante la tecla <b>TARE</b> y aparecerá el ajuste actual.</p> <p>Avanzar mediante la tecla .</p> <p>Retroceder mediante la tecla .</p> <p>Tras cada uso de la tecla aparece el siguiente ajuste, ver el cap. 13.2 "Descripción del menú"</p>
<p><b>Memorizar los ajustes y quitar el menú</b></p>  <p>The diagram shows a hand pressing the TARE key. The display shows 0.000g.</p>	<p>⇒ Presionar la tecla <b>TARE</b>. La balanza vuelve al modo de pesaje.</p>

### 13.2 Descripción del menú

Descripción de la función	Función	Parámetro	Descripción de las posibilidades de elección	
Modo de transmisión de datos activa (ver el capítulo 13.4)	<b>PR</b>	<b>rE CR*</b>	Edición de datos mediante la orden de transmisión a distancia (ver el capítulo 14)	
		<b>AU PC</b>	Edición de datos mediante la tecla PRINT (ver el capítulo 14)	
Velocidad de transmisión (ver el capítulo 13.4)	<b>bAUd</b>	<b>19200</b>		
		<b>9600*</b>		
		<b>4800</b>		
		<b>2400</b>		
<b>1200</b>				
Auto off (trabajo con uso de pilas), ver el capítulo 6.4	<b>AF</b>	<b>on*</b>	Activada la función de apagado automático si transcurridos 3 minutos no hay ningún cambio en la balanza.	
		<b>off</b>	Desactivada la función de apagado automático si transcurridos 3 minutos no hay ningún cambio en la balanza.	
Auto Zero (ver el cap. 13.3)	<b>tr</b>	<b>on*</b>	Activada	
		<b>off</b>	Desactivada	
Elección de la pesa de calibrado	<b>CAL</b>	<b>50.000</b>		
		<b>100.000</b>		
		<b>150.000</b>		
		<b>200.000*</b>		
Filtro (ver el capítulo 13.3) para el ajuste a las condiciones ambientales	<b>FiltEr</b>	<b>Slo*</b>	slow	Lento/insensible ↓ Rápido/sensible
		<b>Std</b>	estándar	
		<b>FSt</b>	fast	
Regresar a los ajustes de fábrica (ver el cap. 13.3)	<b>rSt</b>	<b>no*</b>	no	
		<b>yes</b>	sí	

Los parámetros de fábrica están marcados con el símbolo \*.

### 13.3 Descripción de los puntos del menú

#### Dosificación y seguimiento del cero

La función de la puesta a cero automática (Auto-Zero) permite de poner en marcha la tara automática en el caso de pequeñas oscilaciones de masa.

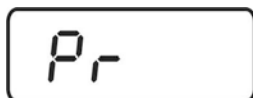
Si la cantidad del material pesado cambia ligeramente (aumentando o disminuyendo), el mecanismo de la balanza de "compensación-estabilización" ¡puede provocar indicación de valores de pesaje erróneos! (Ejemplo: pérdidas lentas de líquido de un envase colocado sobre la balanza).


Durante un proceso de dosificación con ligeros cambios de masa es aconsejable apagar esta función.

No obstante, una vez apagado el seguimiento de cero, la indicación de la balanza se vuelve volátil.



⇒ En el modo de pesaje mantener presionada la tecla  hasta la aparición de la indicación [Pr].



⇒ Presionar repetidamente la tecla  hasta que aparezca la indicación de "tr".



⇒ Presionar la tecla  y aparecerá el ajuste actual.

⇒ Mediante la tecla  elegir el ajuste deseado.


<b>tr</b>	<b>on</b>	Función activada
<b>tr</b>	<b>off</b>	Función desactivada

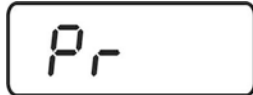
⇒ Validar la selección mediante la tecla .

### Elección de la pesa de calibrado

El usuario puede elegir entre cuatro valores nominales predefinidos de pesa de calibrado (aprox. 1/4; 1/2; 3/4; máx.) Para obtener los mejores resultados de pesajes, desde el punto de vista técnico de medición, recomendamos elegir como valor nominal el valor más alto posible.



⇒ En el modo de pesaje mantener presionada la tecla  hasta la aparición de la indicación **[Pr]**.




⇒ Presionar repetidamente la tecla  hasta que aparezca la indicación de **"CAL"**.



⇒ Presionar la tecla  y aparecerá el ajuste actual.


⇒ Mediante la tecla  elegir el ajuste deseado.

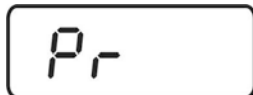
⇒ Confirmar la selección mediante la tecla .


### Filtro

El ajuste del filtro permite ajustar la balanza a las exigencias de su uso o a las condiciones ambientales.



⇒ En el modo de pesaje mantener presionada la tecla  hasta la aparición de la indicación **[Pr]**.




⇒ Presionar repetidamente la tecla  hasta que aparezca la indicación de **"Filter"**.



⇒ Validar mediante la tecla  y aparecerá el ajuste actual.

⇒ Mediante la tecla  elegir el ajuste deseado.

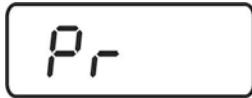
<b>Slo*</b>	Lento/insensible
<b>Std</b>	↓
<b>FSt</b>	Rápido/sensible


⇒ Validar la selección mediante la tecla .





**Volver a los ajustes de fábrica**

Mediante esta función el usuario puede volver a los parámetros de fábrica.




⇒ En el modo de pesaje mantener presionada la tecla  hasta la aparición de la indicación **[Pr]**.

⇒ Presionar repetidamente la tecla  hasta que aparezca la indicación de “**rSt**”.

⇒ Validar mediante la tecla  y aparecerá el ajuste actual.

⇒ Mediante la tecla  elegir el ajuste deseado.

<b>rSt</b>	<b>yes</b>	Los parámetros de fábrica han sido restablecidos
<b>rSt</b>	<b>no</b>	Grabar los ajustes individuales de la balanza

⇒ Validar la selección mediante la tecla . La balanza vuelve automáticamente al modo de pesaje.

## 13.4 Parámetros del interfaz

### Modo de edición de datos



⇒ En el modo de pesaje mantener presionada la tecla



hasta la aparición de la indicación **[Pr]**.

⇒ Validar mediante la tecla



y aparecerá el ajuste actual.

⇒ Mediante la tecla



elegir el ajuste deseado.

<b>rE CR</b>	Edición de datos mediante la orden de transmisión a distancia
	Edición de datos mediante la tecla <b>PRINT</b>
<b>AU PC</b>	Edición continua de datos

⇒ Validar la selección mediante la tecla



. La balanza vuelve automáticamente al modo de pesaje.

### Velocidad de transmisión

La velocidad de la transmisión define la velocidad de transferencia de datos por el interfaz, 1 baudio = 1bit por segundo.



⇒ En el modo de pesaje mantener presionada la tecla



hasta la aparición de la indicación **[Pr]**.

⇒ Presionar repetidamente la tecla



hasta que aparezca la indicación de **"bAUd"**.

⇒ Validar mediante la tecla



y aparecerá el ajuste actual.

⇒ Mediante la tecla



elegir el ajuste deseado 9600 ⇒ 4800 ⇒ 2400 ⇒ 1200 ⇒ 19200.

⇒ Validar la selección mediante la tecla



. La balanza vuelve automáticamente al modo de pesaje.

## 14 Interfaz RS 232 C

La edición de los datos se realiza mediante el interfaz RS 232 C.

Para asegurar la comunicación entre la balanza y la impresora, es necesario cumplir con las siguientes condiciones:

- Conectar la balanza al interfaz de la impresora/ordenador mediante un cable adaptado.

**Únicamente los cables del interfaz de KERN (opción) aseguran un trabajo sin errores.**

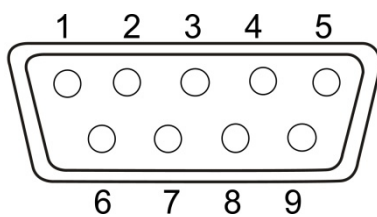
- Los parámetros de comunicación (velocidad de transmisión, bits, Paridad) de la balanza y de la impresora tienen que corresponderse.

### 1. Datos técnicos

- Código ASCII de 8 bits
- 1 bit de start, 8 bits de datos, 1 bit de stop, carácter impar;
- velocidad de transferencia a elegir: 1200, 2400, 4800, 9600 y 19200 baudios
- un enchufe de miniatura es indispensable (9 pins, D-Sub);

### 2. Distribución de los pins del conector de salida de la balanza

Vista frontal:



2º Pin: Transferencia de datos (Transmit data)

3º Pin: Recepción de datos (Receive data)

5º Pin: Masa (Signal ground)

### 3. Descripción de transferencia de datos

rE Cr:

➤ Tecla **PRINT**

Tras presionar la tecla **PRINT** está introducido el valor estable de pesaje.

➤ **Ordenes de uso a distancia**

Los comandos de ordenes a distancia s/w/t son transferidos entre la unidad de mando a distancia a la balanza mediante código ASCII. Una vez recibidos los comandos s/w/t, la balanza transfiere los datos descritos más adelante.

Es importante asegurarse que los comandos del mando a distancia sean enviados sin los símbolos CR LF que les acompañan.

- s** Función: Mediante el interfaz RS232 se envía el valor estable de la masa pesada.
- w** Función: Mediante el interfaz RS232 se envía el valor (estable o inestable) de la masa pesada.
- t** Función: Ningún dato es enviado. La balanza realiza la función de tara.

a. Los formatos del valor estable

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

b. Los formatos en el caso de error

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. Los formatos del valor inestable

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

**AU PC:**

Los valores de pesaje son transferidos automáticamente y de manera continua, independientemente de si el valor es o no estable.

d. Los formatos con el valor de masa/número de piezas/dato porcentual estable.

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

e. Los formatos en el caso de error

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

f. Los formatos con el valor de masa/número de piezas/dato porcentual inestable.

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

## Símbolos

M	Espacio o M
S	Espacio o símbolo menos (-)
N <sub>1</sub> ... N <sub>10</sub>	10 códigos numéricos ASCII para el valor pesado, con decimales o espacios
U <sub>1</sub> ... U <sub>3</sub>	3 códigos ASCII para la unidad de peso (piezas, %) o espacios
B	Espacio
E, o, r	Código ASCII o "E, o, r"
CR	Retorno de línea (Carriage Return)
LF	Siguiente línea (line feed)

## 15 Mantenimiento, conservación en estado de correcto funcionamiento, tratamiento de residuos



Antes de emprender cualquier acción de mantenimiento, limpieza o reparación desconectar el aparato de la fuente de alimentación.

### 15.1 Limpieza

No usar agentes agresivos (disolvente, etc.). Limpiar con un paño humedecido con lejía de jabón. La limpieza se ha de efectuar con cuidado para que el líquido no penetre en el interior del aparato. Después de haber limpiado la balanza, es necesario secarla con un paño suave.

Los residuos sueltos pueden quitarse con un pincel o un aspirador manual.

**En caso de derramarse cualquier material que se haya pesado es necesario eliminarlo de inmediato.**

### 15.2 Mantenimiento, conservación en correcto estado de funcionamiento

- ⇒ El aparato puede ser manejado y mantenido únicamente por el personal técnico formado y autorizado por KERN.
- ⇒ Asegurarse que la balanza es calibrada de forma habitual, ver el capítulo "Supervisión de los medios de control".

### 15.3 Tratamiento de residuos

- ⇒ El reciclaje del embalaje y del aparato tiene que efectuarse conforme a la ley nacional o regional en vigor en el lugar de uso del aparato.

## 16 Ayuda en caso de averías menores

En el caso de alteración del funcionamiento del programa de la báscula es suficiente con mantenerla apagada y desconectada de la fuente de alimentación durante un breve espacio de tiempo. Posteriormente, el proceso de pesaje puede empezarse de nuevo.

Ayuda:

### Avería

### Causas posibles

Indicador de masa no se enciende.

- La balanza está apagada
- Falta la conexión con la red eléctrica (cable de alimentación sin conectar / dañado)
- Falta corriente en la red eléctrica.
- La pila está mal colocada o está descargada

La indicación de peso oscila permanentemente.

- Falta batería.
- Corriente de aire / movimiento del aire.
- Vibración de la mesa/suelo
- El plato de la balanza está en contacto con cuerpos extraños.
- Campos electromagnéticos/cargas electroestáticas (elegir otro lugar de instalación de la balanza / si es posible apagar el aparato que causa la alteración de funcionamiento).

El resultado del pesaje es evidentemente erróneo.

- El indicador de peso no está puesto a cero.
- Ajuste incorrecto.
- La báscula no está colocada horizontalmente.
- Existen fuertes variaciones de temperatura.
- Campo electromagnético/cargas electroestáticas (elegir otro lugar de instalación de la balanza / si posible apagar el aparato que causa la alteración de funcionamiento).

En caso de aparición de estos mensajes, apagar y encender la báscula. Si el mensaje de error persiste, ponerse en contacto con el fabricante.

## 17 Declaración de conformidad

El certificado de conformidad CE/UE es accesible en:

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