



Instrucciones de manejo e instalación de las balanzas de análisis con indicador digital S 2000/10, S 2000/15 y S 2000/10 STUDENT

- A. Desembalaje:** Sacar la balanza con cuidado de la caja. Quitar la funda de plástico. Soltar la cinta adhesiva de las puertas corredizas. Desembalar el platillo 1 y limpiarlo.
- B. Ubicación:** Situar la balanza en un lugar apropiado (de temperatura y humedad lo más constante posible, sin vibraciones, protegido de corrientes de aire y calor irradiado). Quitar la tapa.
- C. Retiro del bloqueo de transporte:** Todas las piezas rojas pertenecen al bloqueo de transporte y se deben quitar en el siguiente orden:
- 1. Sujeción posterior de la cruz:**
 - a) sacar el tornillo moleteado superior 2
 - b) sacar el tornillo moleteado inferior 3
 - c) quitar la pieza de sujeción 4Durante esta operación, sujetar la cruz 5 con una mano y luego colocarla cuidadosamente sobre la base posterior (punta hexagonal niquelada bajo el extremo de la cruz).
 - 2. Sujeción delantera de la cruz:**
 - a) sacar el tornillo moleteado horizontal 6 y quitar el disco de fieltro 7
 - b) sacar el tornillo moleteado vertical 8 y quitar el hexágono 9 con el disco de fieltro 10.Durante esta operación, sujetar la cruz 5 con una mano y luego colocarla cuidadosamente sobre los dos puntos de apoyo delanteros 11.
 - 3. Bloqueo del freno:**
Sacar el tornillo moleteado 12 y quitar el bloqueo 13.
 - 4. Sujeción de la placa de suspensión:**
Quitar la banda de goma 15 y colocar la placa de suspensión 16 sobre sus puntos de apoyo.
 - 5. Sujeción del estribo:**
Sacar los dos tornillos moleteados horizontales 17 y retirar los tacos 18. Sujetar, mientras tanto, el estribo 19 con la mano y luego colocarlo cuidadosamente sobre la placa de suspensión 16.
 - 6. Modelos con prepesada:**
En los modelos con prepesada extraer los tornillos moleteados 34 y 35 y también el ángulo 36. A continuación, retirar la banda de goma. Girar la tuerca moleteada 37 hacia arriba, hasta el tope. (La tuerca moleteada 37 no se puede quitar.)
 - 7. Modelos con tara en la zona de inclinación:**
En los modelos con tara en la zona óptica (TO), retirar primero todas las cintas adhesivas rojas y las piezas de bloqueo, luego colocar el gancho 40 cuidadosamente sobre la cuchilla de acero prevista para ello, ver fig. 3.
A continuación, colgar la cadena 39 en el gancho 40 por su extremo libre. Observar cuidadosamente que la cadena no esté retorcida.
El montaje del dispositivo de tara óptica debe efectuarse con mucho cuidado. Ninguna pieza debe estar sometida a presión o tracción.
Girar el botón 38, contra el sentido de las agujas del reloj, hasta el tope.
Con ello, la balanza queda completamente liberada del bloqueo de transporte.
- Guardar las piezas rojas para el bloqueo de transporte en la caja prevista para ello. Estas son necesarias para su transporte y deben ser montadas en el orden inverso al descrito. Por este motivo también se recomienda conservar el embalaje exterior.
- D. Instalación:** Por medio de los pies regulables 20 nivelar exactamente la balanza de acuerdo con el nivel de burbuja 21. Colgar el platillo 1 en el gancho superior de la cámara de pesar.
Conectar la balanza a la red eléctrica teniendo en cuenta clase de corriente y tensión. (Ver la placa de características en la parte posterior de la balanza.)

G. Ajuste de la zona de inclinación:

Después del ajuste exacto del punto cero examinar la escala óptica. Colocar sobre el platillo la pesa de control adjunta estando frenada la balanza y cerrar las puertas corredizas. La tapa está colocada.

Apretando lentamente la palanca 22 hacia abajo, el freno de la balanza se suelta. La última raya de la escala proyectada debe coincidir con la marca índice. Diferencias deben ser corregidas con la tuerca moleteada vertical 30, estando **frenada la balanza**.

Diferencias en más, girar la tuerca hacia abajo, en menos girar hacia arriba.

Hay que tener en cuenta que, pequeños desajustes producen grandes alteraciones en la indicación. Controlar el punto cero después de cada corrección y ajustarlo si es preciso.

Accesorios suministrados con la balanza:

- 1 pincel para polvo 31
- 1 gamuza 32
- 1 bombilla de repuesto 33
- 1 pesa de control
- 1 funda protectora

H. Ejemplos de pesadas:

I. Balanza sin prepesada

Para pesar una carga de 183.6427 g en una balanza de la serie tipo S 2000/10 o 83.6427 g en una balanza de la serie tipo S 2000/15 el procedimiento es el siguiente:

1. Soltar el freno de la balanza aún sin carga y ajustar la indicación con el botón 23 al punto 0.0000 g.
2. Con la balanza frenada colocar la carga sobre el platillo 1 y cerrar las puertas corredizas.
3. Conmutar la pesa de 100 g con el botón 24, ésta no existe en el modelo S 2000/15 por no ser de carga superior a 100 g.
4. Frenar parcialmente la balanza, es decir, poner la palanca 22 hacia arriba (ver apartado E No. 1b). En la placa mate aparece ahora la escala proyectada.
5. Girar el botón 25 paulatinamente hacia atrás hasta que aparezcan en la escala proyectada signos menos (—). En nuestro caso esto sucede en el número "90".
6. Girar hacia adelante el botón 25 hasta que marque el número "80".
7. Girar el botón 26 paulatinamente hacia atrás hasta que en la escala proyectada aparezcan signos menos (—) (ver apartado E No. 4). En nuestro caso esto sucede con el número "4".
8. Girar hacia adelante el botón 26 hasta que marque el número "3".
9. Mover la palanca 22 lentamente hacia abajo. La escala proyectada muestra un valor entre "64" y "65".
10. Por medio del botón micrométrico 27 hacer coincidir el índice de la escala mate con la raya proyectada "64". El contador micrométrico marca ahora la cifra "27".
11. El resultado 183.6427 g puede ser leído ahora de izquierda a derecha. En la serie S 2000/15 el resultado es 83.6427 g.

II. Balanza **con** prepesada

Para pesar una carga de 147.3964 g en una balanza de la serie S 2000/10 V (o bien V/TO) o un cuerpo de 47.3964 g en una balanza de la serie S 2000/15 V (o bien V/TO) el procedimiento es el siguiente:

1. Soltar el freno de la balanza aún sin carga y ajustar la indicación con el botón 23 al punto 0.0000 g.
2. Con la balanza frenada colocar la carga sobre el platillo 1 y cerrar las puertas corredizas.
3. Conmutar la pesa de 100 g con el botón 24, ésta no existe en el modelo S 2000/15 por no ser de carga superior a 100 g.
4. Conectar la prepesada, es decir, mover la palanca 22 hacia arriba (ver apartado E No. 1 b). La placa mate indica ahora un valor entre "47" y "48".
5. Frenar la balanza y poner "47 g" con el contador de pesas.
6. Mover la palanca 22 lentamente hacia abajo. La escala proyectada muestra un valor entre "39" y "40".
7. Por medio del botón micrométrico 27 hacer coincidir el índice de la escala mate con la raya proyectada "39". El contador micrométrico marca ahora la cifra "64".
8. El resultado 147.3964 g puede ser leído ahora de izquierda a derecha. En la serie S 2000/15 el resultado es 47.3964 g.

I. Corrección del resultado de la pesada:

Las pesas de la balanza son de acero inoxidable antimagnético con una densidad de 7.85 g/cm³.

Teniendo en cuenta una densidad media del aire de 0.0012 g/cm³, las pesas están calibradas a todos los efectos como pesas con una densidad de 8.0 g/cm³.

En pesadas relativas del mismo objeto no es necesaria una corrección. En pesadas absolutas sin embargo, sumar a la indicación de la balanza el valor:

$$K = n \left(1 \times 10^{-5} - \frac{\rho L}{\rho G} + \frac{\rho L}{\rho p} \right) \text{ gramos}$$

En esta fórmula significan:

n = la indicación de la balanza en gramos.

ρL = la densidad del aire en g/cm³.

ρG = la densidad de las pesas en g/cm³.

ρp = la densidad del objeto en g/cm³.

K. Instrucciones para el manejo del dispositivo de tara óptica (TO):

El botón de tara 38 se encuentra en la parte inferior derecha de la base. Girándolo se tiene la posibilidad de tarar toda la zona óptica, es decir, cada indicación óptica puede ser puesta a "00".

El botón de tara está acoplado a una lámpara de control situada en la parte delantera de la base, la cual se enciende en el momento en que se conmuta un valor de tara.

Ejemplo de tarado: Para pesar con un recipiente de tara de unos 15 g, colocarlo sobre el platillo y conmutar 15 g en el contador. Ahora desbloquear la balanza. La escala óptica indica que el peso del recipiente de tara es mayor de 15 g. Este sobrepeso se equilibra por medio del dispositivo de tara incorporado. Para ello, girar hacia atrás el botón de tara 38 hasta que la óptica indique "00".

Así se consigue trabajar con un peso de recipiente de tara de 15 g exactos. Los decimales han sido compensados por medio del tarado. Si es necesario hacer ajustes muy finos, efectuar éstos por medio del botón 23 (botón para la corrección del punto cero).

La tara óptica y la lámpara roja de control se desconectan girando hacia atrás el botón de tara 38, hasta el tope.

- L. Instrucciones para el manejo del anillo de tarado:** En los tipos S 2000 con tara constante (T) – aprox. 20 g –, está fijado bajo el platillo un anillo de tara que compensa el peso del recipiente de tarado incluido en el suministro.
- Si hay que pesar con el recipiente de tarado, quitar el anillo de tara bajo el platillo y colocar sobre éste el recipiente de tarado.
- La balanza señala de nuevo “0”. Las correcciones necesarias se efectúan con el ajuste del punto cero (botón 23).
- Este dispositivo puede ser adaptado posteriormente a todos los modelos (Instrucciones de montaje aparte).
- M. Instrucciones para el montaje del anillo de tarado:** Si se desea equipar posteriormente una balanza de la serie S 2000/10 o 15 con tara constante T (aprox. 20 g), proceder de la siguiente manera:
- Fijar el anillo de tara bajo el platillo doblando ligeramente hacia arriba las dos placas-muelles.
- Como la balanza ahora queda desequilibrada hay que complementar la tuerca hexagonal grande en el vástago izquierdo de la cruz con una segunda tuerca hexagonal suministrada con el equipo de tara constante.
- A continuación, reajustar la zona de inclinación (ver apartado G).
- Si hay que pesar con el recipiente de tarado, quitar el anillo de tara bajo el platillo y colocar sobre el mismo el recipiente de tarado.
- La balanza señala de nuevo “0”. Las correcciones necesarias se efectúan con el ajuste óptico del punto cero (botón 23).
- N. Observaciones sobre la escala proyectada:** La escala proyectada está dividida en 100 partes iguales y numerada de 00 a 100.
- Si la última raya coincide con la marca de lectura o está por debajo de ella, debe subirse 1 g más con el botón 26 (p. ej. de 6 g a 7 g).
- Si en la escala proyectada aparecen signos menos (–), retroceder la indicación con los botones No. 25 y 26 y si es necesario, con el botón 24 (p. ej. de 37 g a 36 g).
- Si aparecen signos más (+), subir la indicación con los botones No. 25 y 26 y si es necesario, con el botón 24 (p. ej. de 37 g a 38 g).
- O. Tara rápida (R):** Las balanzas de análisis de la serie S 2000, dotadas con tara rápida (R), tienen un elemento de servicio adicional.
- En la parte frontal de la balanza, a la izquierda de la caja de lectura, se encuentra un botón de giro para la conmutación del mecanismo contador. La dirección de la marca en el botón indica cual de los mecanismos contadores está conectado, T o N.
- Las décadas de las unidades de ambos mecanismos contadores pueden girarse sólo hasta “9”, es decir de 0, 1, 2–9 y viceversa.
- Es, por lo tanto, imposible girar directamente de 0 a 9 ó de 9 a 0.
- La década de decenas del mecanismo contador de tara (T) funciona del mismo modo.
- La década de decenas del mecanismo contador neto (N) puede girarse de 9–19 y viceversa. No es, por consiguiente, posible girar directamente de 0 a 19 ó de 19 a 0.
- La capacidad del juego de pesas de conmutación es de 208 g. Así pues, la suma de los dos mecanismos contadores no puede sobrepasar los 208 g, p. ej. T=49 g, N=159 g.
- La capacidad del mecanismo contador de tara es de 99 g. Con la tara óptica se puede tarar, por lo tanto, sin escalonamiento cualquier recipiente de tara de 0-100 g. La tara rápida se puede utilizar sólo junto con la tara en la zona óptica.

Ejemplo de pesada con una balanza de análisis S 2000/10 V/TO/R:

Ha de pesarse una cantidad desconocida de arena de cuarzo en un recipiente de un peso desconocido.

El punto cero de la balanza se ha controlado y ajustado nuevamente. El recipiente vacío se coloca sobre el platillo y se conecta la prepesada.

Indicación: Peso entre 36 y 37 g. Bloquear la balanza, girar el botón del mecanismo contador a T y conmutar 36 g en el contador. Desbloquear de nuevo, la escala óptica indica un valor entre 53 y 54, que se equilibra por medio del dispositivo de tara en la zona óptica, girando el botón 38 hacia atrás hasta que la óptica indique "00".

A continuación, bloquear nuevamente y girar el botón del mecanismo contador a N. Llenar el recipiente con la arena de cuarzo. Conectar la prepesada, la indicación es entre 87 y 88 g.

Bloquear la balanza y conmutar 87 g en el contador. Desbloquear, la escala óptica indica un valor de 27 g. Con el botón micrométrico 27 determinamos las dos últimas cifras, p. ej. 14.

Resultado: En un recipiente de aprox. 36,5 g se ha pesado 87,2714 g de arena de cuarzo.

Los dos mecanismos contadores se anulan ahora consecutivamente. En este ejemplo se empieza con el mecanismo contador N, retrocediendo de 87 a 00; a continuación se borran en el mecanismo contador T los 36 g. Para terminar, se gira el botón 38 hacia atrás hasta que se apague la lámpara de control.

P. Bloqueo por motor (M):

En las balanzas de análisis de la serie S 2000 con bloqueo por motor (M), queda eliminada la palanca de freno 22.

En lugar de ésta, están colocadas en la parte frontal de la base de la balanza tres teclas luminosas en colores distintos con las inscripciones P, A y F.

La tecla amarilla	P	indica prepesada
La tecla azul	A	indica bloqueo
La tecla verde	F	indica pesada

En el estado de bloqueo están apagadas todas las teclas.

Para efectuar el ajuste del punto cero (F), así como el ajuste de la zona de inclinación (G), en lugar de la palanca de freno 22, se utilizan las teclas A y F.

El procedimiento de pesada es el siguiente:

La carga se coloca en el platillo con todas las teclas apagadas. A continuación, pulsar la tecla amarilla P, ésta se enciende y en la escala óptica aparece el peso en gramos, por ejemplo 28.

A continuación, pulsar la tecla azul A, (la tecla amarilla P se apaga) la cual, queda encendida hasta que la balanza esté frenada.

Mediante los botones No. 25 y 26 se conmutan las pesas para 28 g.

Ahora hay que pulsar la tecla verde F, la escala óptica se enciende y por ejemplo muestra un valor entre 39 y 40. Con el botón micrométrico 27 se hace coincidir el índice de la escala mate con la raya proyectada "39".

El contador micrométrico marca ahora p. ej. la cifra "45".

El resultado 28.3945 g puede ser leído ahora de izquierda a derecha.

Bloquear de nuevo la balanza pulsando la tecla azul A y cuando se hayan apagado todas las luces, retirar la carga del platillo.

Q. Instrucciones para pesadas hidrostáticas con la balanza S 2000

El equipo comprende:

- 1 puente
- 1 vaso cilíndrico
- 1 cuerpo de inmersión Rumann de 10 cm³
- 1 termómetro con gancho
- 1 alambre de aluminio

1. Determinación del peso específico de líquidos

1. Colocar el puente sobre el platillo, sin que se toquen.
2. Suspender el cuerpo de inmersión seco, del gancho inferior de la cámara de pesar. A continuación, conmutar 30 g en el contador de decenas. La balanza indica ahora 30,0000 g.
3. Llenar el vaso cilíndrico con líquido hasta aprox. 1 cm del borde. Colocarlo encima del puente.
4. Sumergir el cuerpo de inmersión, sin que roce el vaso.
5. Comprobar la nueva proyección en la escala óptica.
6. Calcular el resultado.

1º Ejemplo:

Para determinar el peso específico de agua destilada a 4°C, proceder de la siguiente forma:

La indicación de la balanza está a 000,0000 g.

Colgar el cuerpo de inmersión del gancho, situar el puente sobre el platillo, conmutar 30 g.

La balanza indica ahora 30,0000 g.

Llenar el vaso cilíndrico y colocarlo encima del puente. Sumergir el cuerpo de inmersión y comprobar la nueva proyección en la escala óptica. El cuerpo de inmersión sufre un empuje, con lo cual pierde aparentemente peso. Por lo tanto, el peso específico es inferior a 30 g. En este ejemplo es 20,0000 g.

El peso específico se calcula con la fórmula:

$$\frac{1^{\text{a}} \text{ pesada} - 2^{\text{a}} \text{ pesada}}{\text{Volumen del cuerpo de inmersión}} = \text{peso específico del líquido}$$

es decir, en este ejemplo:

$$\frac{30 \text{ g} - 20 \text{ g}}{10 \text{ cm}^3} = \frac{10 \text{ g}}{10 \text{ cm}^3} = 1 \text{ g/cm}^3$$

2º Ejemplo:

Determinación del peso específico del petróleo.

La 1ª pesada, es decir para compensar el cuerpo de inmersión, siempre es de 30,0000 g.

La 2ª pesada para este ejemplo es 21,8563 g.

Por lo tanto, el resultado final es

$$\frac{30,0000 \text{ g} - 21,8563 \text{ g}}{10 \text{ cm}^3} = \frac{8,1437 \text{ g}}{10 \text{ cm}^3} = 0,81437 \text{ g/cm}^3$$

2. Determinación del peso específico de sólidos

Sujetar la muestra con un alambre fino y suspenderla del gancho inferior. A continuación, pesar la muestra para obtener el peso seco.

Situarse el puente sobre el platillo. Colocar el vaso con el líquido en el puente. Sumergir la muestra en el líquido y pesarla para obtener el valor húmedo.

La muestra recibe un empuje y pierde aparentemente peso. El resultado final para el peso específico de sólidos se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{valor seco}}{\text{valor seco} - \text{valor húmedo}} \times \text{peso específico del líquido} = \text{peso específico del sólido}$$

Ejemplo:

Determinación del peso específico de aluminio.

Líquido empleado: Agua 20°C.

1ª pesada (valor seco) 12,3741 g

2ª pesada (valor húmedo) 7,7018 g

Calculado según la fórmula arriba indicada:

peso específico

$$\text{de aluminio } \gamma = \frac{12,3741 \text{ g}}{12,3741 \text{ g} - 7,7018 \text{ g}} \times 0,9982 \text{ g/cm}^3$$

$$\gamma = \frac{12,3741 \text{ g}}{4,6723 \text{ g}} \times 0,9982 \text{ g/cm}^3$$

$$\gamma = 2,64839 \times 0,9982 \text{ g/cm}^3$$

$$\gamma = 2,64362 \text{ g/cm}^3$$

¡ MUY IMPORTANTE !

Ocurren errores de medición cuando

- la muestra no está totalmente sumergida en el agua
- la muestra toca el recipiente del agua
- se han formado burbujas de aire en la muestra, en el hilo o en el cuerpo de inmersión.

R. Instrucciones para modificar la luminosidad de la escala óptica:

Primero se comprueba la luminosidad en la placa mate. Si la nitidez de la escala óptica no es suficiente, habrá que reajustar el asiento de la lámpara. Para ello hay que soltar los dos tornillos hexagonales junto al portalámparas.

Ahora es posible mover el portalámparas hacia arriba y abajo, hacia la derecha y la izquierda, hasta alcanzar la máxima luminosidad posible en la placa mate.

En esta posición se aprietan de nuevo los dos tornillos.

S. Instrucciones para cambiar la tensión de conexión:

1. Sacar el enchufe de la red.
2. Retirar la tapa de la iluminación.
3. Extraer el hilo del contacto de 220 V y enchufarlo en el contacto de 120 V o 240 V situado al lado.
4. Atornillar de nuevo firmemente la tapa de la iluminación.

¡ Importante !

El platillo debe cargarse o descargarse únicamente con la balanza frenada.

Balanzas de análisis con indicador digital S 2000/10 y 15

1. Platillo
2. Tornillo moleteado
3. Tornillo moleteado
4. Pieza de sujeción
5. Cruz
6. Tornillo moleteado
7. Disco de fieltro
8. Tornillo moleteado
9. Hexágono
10. Disco de fieltro
11. Puntos de apoyo anterior (2 piezas)
12. Tornillo moleteado
13. Bloqueo
15. Banda de goma
16. Placa de suspensión
17. Tornillos moleteados (2 piezas)
18. Tacos (4 piezas)
19. Estribo
20. Tornillos de pie (2 piezas)
21. Nivel de burbuja
22. Palanca de freno
23. Botón para la corrección del punto cero
24. Botón para el manejo de la pesa de 100 g (no existe en S 2000/15 y en las balanzas con tara rápida R)
25. Botón pequeño para el manejo de pesas de 10 a 90 g (en las balanzas con tara rápida de 10 a 190 g)
26. Botón grande para el manejo de pesas de 1 a 9 g
27. Botón micrométrico
28. Botón moleteado para el enfoque de la nitidez
29. Tuerca moleteada horizontal para el tarado
30. Tuerca moleteada vertical para el ajuste
31. Pincel para polvo
32. Gamuza
33. Bombilla de repuesto

Con prepesada (V)

34. Tornillo moleteado
35. Tornillo moleteado
36. Angulo
37. Tuerca moleteada (no se puede quitar)

Con tara óptica (TO)

38. Botón giratorio
39. Cadena de tarado
40. Gancho



