

# DEN-1

## Densitómetro

### Detector de turbidez por suspensión



Manual de funcionamiento  
Certificado

para la versión  
V.1AW



# Contenidos

1. Precauciones de seguridad
2. Información general
3. Cómo Empezar
4. Funcionamiento
5. Especificaciones
6. Mantenimiento
7. Garantía y reclamaciones
8. Declaración de conformidad

# 1. Precauciones de seguridad

Significado de los siguientes símbolos:

**Precaución:** Asegúrese de haber leído y comprendido este manual antes de utilizar el equipo. Preste especial atención a las secciones marcadas con este símbolo.

## SEGURIDAD GENERAL

- Utilice este producto solo según se indica en el manual de funcionamiento proporcionado.
- Debe evitar someter la unidad a golpes y caídas.
- Después del transporte o el almacenamiento, mantenga la unidad a temperatura ambiente durante 2-3 horas antes de conectarla al circuito eléctrico.
- Utilice solo métodos de limpieza y descontaminación recomendados por el fabricante.
- No realice modificaciones en el diseño de la unidad.

## SEGURIDAD ELÉCTRICA

- Conecte el dispositivo únicamente a una unidad de fuente de alimentación externa con el voltaje correspondiente al que aparece en la etiqueta del número de serie.
- Utilice solo la unidad de fuente de alimentación externa proporcionada con este producto.
- Asegúrese de que se puede acceder con facilidad al interruptor y al conector de la fuente de alimentación externa durante el uso.
- Desconecte la unidad de la unidad de fuente de alimentación externa antes de moverla.
- Si entra líquido en la unidad, desconéctela de la unidad de la fuente de alimentación externa y haga que la revise un técnico de mantenimiento y reparación.

## DURANTE EL FUNCIONAMIENTO

- No ponga la unidad en funcionamiento en entornos con mezclas de productos químicos explosivos o agresivos.
- No ponga la unidad en funcionamiento si está defectuosa o se ha instalado incorrectamente.
- No se debe utilizar fuera de las salas de laboratorio.
- Los botones de **Select** (Seleccionar) e **Install** solo se utilizan para la calibración de la unidad de acuerdo con el apartado 3.4. No pulse los botones en los demás casos, ya que puede provocar el restablecimiento de la calibración y será necesario realizar una recalibración.

## SEGURIDAD BIOLÓGICA

- Es responsabilidad del usuario llevar a cabo una descontaminación adecuada si se derraman o se introducen materiales peligrosos en el equipo.

## 2. Información general

El densitómetro DEN-1 ha sido diseñado para la medición de la turbidez de soluciones en un intervalo de 0,3 - 5,0 unidades McFarland ( $100 \times 10^6$  -  $1.500 \times 10^6$  células/ml). DEN-1 puede medir la turbidez de las soluciones en un intervalo más amplio (5,0 - 15,0 unidades McFarland); sin embargo, es necesario recordar que en este caso los valores de la desviación estándar aumentan.

El densitómetro DEN-1 se utiliza para determinar la concentración de células (células de levadura, bacterianas) en el proceso de fermentación, para la detección de la susceptibilidad de los microorganismos frente a los antibióticos, para la identificación de microorganismos con varios sistemas de pruebas, para la medición de la densidad óptica con longitud de onda fija y para la evaluación cuantitativa de la concentración de la sustancia disuelta.

El principio de funcionamiento se basa en la medición de la densidad óptica con la presentación digital de los resultados en unidades McFarland.

La unidad se calibra en la fábrica y guarda los datos de calibración cuando se desactiva. Sin embargo, se puede calibrar en 2-6 puntos en un intervalo de 0,5 - 5,0 unidades McFarland si es necesario. Se pueden utilizar para la calibración tanto los estándares comerciales (por ejemplo, producidos por *bioMerieux*, *Lachema*, etc.) como los estándares preparados en el laboratorio. La Tabla 1 muestra los datos proporcionados por el fabricante del estándar McFarland, *bioMerieux*.

Estándar McFarland	Composición	Interpretación	
	Concentración de BaSO <sub>4</sub>	Concentración bacteriana*	Densidad óptica teórica a 550 nm**
0,5	$2,40 \times 10^{-5}$ mol/l	$150 \times 10^6$ células/ml	0,125
1	$4,80 \times 10^{-5}$ mol/l	$300 \times 10^6$ células/ml	0,25
2	$9,60 \times 10^{-5}$ mol/l	$600 \times 10^6$ células/ml	0,50
3	$1,44 \times 10^{-4}$ mol/l	$900 \times 10^6$ células/ml	0,75
4	$1,92 \times 10^{-4}$ mol/l	$1.200 \times 10^6$ células/ml	1,00
5	$2,40 \times 10^{-4}$ mol/l	$1.500 \times 10^6$ células/ml	1,25

**Tabla 1. La interpretación del estándar McFarland da lugar a los valores numéricos correspondientes de la concentración de suspensión bacteriana y su densidad óptica a 550 nm.**

\* La concentración bacteriana depende del tamaño del microorganismo. Los números representan un valor medio válido para las bacterias. Para las levaduras, que son mayores en tamaño, estos números se deben dividir entre 30, aproximadamente.

\*\* Los valores se corresponden con las densidades ópticas de las suspensiones bacterianas. Los valores de la densidad óptica de la solución BaSO<sub>4</sub> son diferentes porque el tamaño y la forma de la partícula son diferentes de los de las bacterias y la luz se difracta de forma diferente.

### 3. Cómo empezar

#### 3.1. Desempaquetado

Retire con cuidado los materiales del paquete y guárdelos para un futuro envío o almacenamiento de la unidad. Examine con atención si se ha producido algún daño en la unidad durante el transporte. La garantía no cubre los daños producidos durante el transporte.

#### 3.2. Kit completo. Contenido del paquete:

##### Conjunto estándar

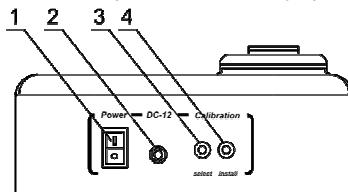
- Detector de turbidez por suspensión del densitómetro DEN-1 ..... 1 unidad
- Unidad de fuente de alimentación externa ..... 1 unidad
- Manual de funcionamiento, certificado ..... 1 copia

##### Accesorios opcionales

- Adaptador A-16 para tubos..... bajo solicitud
- Kit de calibración CKG16 para tubos de vidrio de 16 mm de diámetro ... bajo solicitud
- Kit de calibración CKG18 para tubos de vidrio de 18 mm de diámetro ... bajo solicitud

#### 3.3. Configuración:

- Conecte la unidad de fuente de alimentación externa en la toma de 12 V en la parte trasera de la unidad (Ilus. 1/2).
- Coloque la unidad en una superficie de trabajo plana y horizontal.



Ilus. 1 Panel trasero

### 3.4. Calibración

El dispositivo viene precalibrado de fábrica para el funcionamiento con tubos de cristal de 18 o 16 mm de diámetro externo (consulte la etiqueta en el lateral inferior de la unidad) a un intervalo de temperatura de +15 °C a +25 °C y guarda los datos de calibración cuando se desactiva.



#### ¡Nota!

Para trabajar con otro tipo de tubos (por ejemplo, con forma inferior o diámetro exterior diferentes, o bien con material diferente, como tubos de plástico transparentes), es necesario realizar la calibración en los tubos específicos.

Realice la calibración en la siguiente secuencia desde el valor de calibración inferior a los valores superiores: 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; y 5,0. Utilice, como mínimo, 2 puntos para la calibración.

#### Para realizar la calibración:

3.4.1. ENCIENDA (posición **I**) la unidad con el interruptor de **alimentación** situado en el panel trasero de la unidad (Ilus. 1/1).

3.4.2. Pulse el botón **Select** (Seleccionar) (Ilus.1/3) en el panel trasero; utilice un alfiler fino de un máximo de 2 mm de diámetro para pulsar los botones **Select** (Seleccionar) e **Install**. Una indicación parpadeante de "0.5" (0,5) aparecerá en la pantalla, mostrando que la unidad está lista para guardar el valor de calibración del primer punto 0,5 McF.



#### ¡Nota!

Agite el tubo con la solución estándar, si es necesario (se recomienda utilizar el agitador vórtex, por ejemplo el agitador vórtex personal V-1 plus, para agitar).

3.4.3. Introduzca el tubo con la solución estándar, correspondiente con el valor del punto de calibración, en la toma del densitómetro (Ilus. 2/1).

3.4.4. Pulse el botón **Install** utilizando un alfiler (Ilus. 1/4). El primer punto "0,5" se guardará en la memoria de la unidad y se mostrará el siguiente valor de calibración (aparecerá una indicación parpadeante de 0,1).



#### ¡Nota!

Se recomienda calibrar tantos puntos como sea posible para obtener resultados precisos. El requisito mínimo es calibrar los 2 puntos más cercanos a los límites del intervalo de trabajo (por ejemplo, 0,5 y 5,0 para el funcionamiento en el intervalo de 0,5 - 5,0 unidades McF).



- 3.4.5. Repita los pasos 3.4.3 - 3.4.4 hasta que se complete la calibración (1-5 veces, es decir, tantas veces como puntos tiene la curva de calibración seleccionada).
- 3.4.6. Si un estándar no está disponible, pulse el botón **Select** (Seleccionar) para mostrar el siguiente valor de calibración.
- 3.4.7. Después de instalar el último valor estándar "5,0" o omitirlo [el botón **Select** (Seleccionar)], la unidad saldrá del modo de calibración automáticamente. La unidad está lista para el funcionamiento.



**¡Nota!**

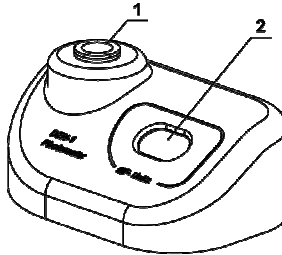
Si pulsar el botón **Install** durante el proceso de calibración no provoca el cambio al siguiente valor estándar, significa que el estándar introducido actualmente en la toma del densitómetro tiene un valor de turbidez inferior que el estándar anterior. El motivo es que la turbidez de la solución estándar introducida no se corresponde con el valor necesario (el estándar se ha de agitar o sustituir).

- 3.4.8. Después de terminar la calibración, APAGUE la unidad utilizando el interruptor de **Power** (posición O). Desconecte la unidad de la fuente de alimentación externa del circuito eléctrico.

## 4. Funcionamiento

### Recomendación durante el funcionamiento

- Se recomienda mantener la unidad encendida durante 15 min antes de iniciar el funcionamiento para la estabilización del modo de funcionamiento.
- Si se utilizan tubos con la parte inferior plana, el nivel de la solución debería ser superior a 7 mm desde la parte inferior del tubo; si se utilizan tubos con la parte inferior redonda, el nivel debería ser superior a 12 mm desde la parte inferior del tubo.



Ilus. 2 Panel frontal

- 4.1. Conecte la unidad de la fuente de alimentación externa al circuito eléctrico.
- 4.2. ENCIENDA la unidad utilizando el interruptor de **Power** (Ilus. 1/1) situado en el panel trasero (posición I)
- 4.3. La siguiente indicación se puede mostrar en la pantalla (Ilus. 2/2):
  - “0,0” significa que la unidad está calibrada y lista para el funcionamiento (si no hay ningún tubo introducido);
  - “CC” (parpadeante) significa que la unidad no está calibrada. Calibre la unidad.
  - “EE” significa mensaje de error del operador. APAGUE la unidad y ENCIÉNDALA de nuevo.

- 4.4. Agite el tubo con la solución estándar (se recomienda utilizar el agitador vórtex, por ejemplo el agitador vórtex personal V-1 plus, para agitar) e introdúzcalo en la toma (Ilus. 2/1). El valor McFarland para la solución se mostrará en la pantalla (Ilus. 2/2).
- 4.5. Se pueden utilizar tubos de plástico transparente y de vidrio (de 16 o 18 mm de diámetro externo) para trabajar con el densitómetro DEN-1. Se debe utilizar un adaptador para trabajar con tubos que tienen un diámetro externo de 16 mm.  
**¡Nota!** La unidad se debe calibrar cada vez que se cambia un tipo de tubo, por ejemplo, con forma de la parte inferior o diámetro externo diferentes, o bien material diferente (tubos de plástico transparentes).
- 4.6. Después de terminar la calibración, DESACTIVE la unidad utilizando el Interruptor de **Power** (posición O). Desconecte la unidad de la fuente de alimentación del circuito eléctrico.

## 5. Especificaciones

La unidad está diseñada para el funcionamiento en cámaras frigoríficas, incubadoras y salas de laboratorio cerradas a temperatura ambiente desde +4 °C a +40 °C y con una humedad relativa máxima del 80% para temperaturas de hasta 31 °C, que disminuye linealmente a un 50% de humedad relativa a 40 °C.

- 5.1. Fuente de iluminación ..... LED
- 5.2. Longitud de onda .....  $\lambda = 565 \pm 15$  nm
- 5.3. Intervalo de unidades McFarland ..... 0,3–15,0 McF
- 5.4. Resolución de la pantalla ..... 0,1 McF
- 5.5. Precisión de toda la escala .....  $\pm 3$  %
- 5.6. Tiempo de medición ..... 1 seg
- 5.7. Volumen de muestra ..... 2 ml como mínimo
- 5.8. Diámetro externo del tubo ..... 18 mm (o 16 mm utilizando un adaptador A-16)
- 5.9. Pantalla ..... LED
- 5.10. Dimensiones ..... 165x115x75 mm
- 5.11. Corriente de entrada/consumo de energía ..... 12 V, 80 mA/1 W
- 5.12. Unidad de fuente de alimentación externa entrada de CA de 100-240–50/60 V 12 Hz, salida de CC de 12 V
- 5.13. Peso\* ..... 0,7 kg

Accesorios opcionales	Descripción	Número de catálogo
A-16	Adaptador para tubos de 16 mm de diámetro externo	BS-050102-AK
CKG16	Kit de calibración para tubos de vidrio de 16 mm de diámetro	BS-050102-BK
CKG18	Kit de calibración para tubos de vidrio de 18 mm de diámetro	BS-050102-CK

Biosan se compromete a realizar un programa continuo de mejora y se reserva el derecho a modificar el diseño y las especificaciones del equipo sin previo aviso.

\* Precisión de  $\pm 10\%$ .

## **6. Mantenimiento**

- 6.1. Si la unidad necesita mantenimiento, desconecte la unidad del circuito eléctrico y póngase en contacto con Biosan o con su representante local de Biosan.
- 6.2. Todas las operaciones de reparación y mantenimiento las debe realizar solamente el personal cualificado y especialmente formado.
- 6.3. El etanol estándar (75%) u otros agentes de limpieza recomendados para la limpieza del equipo de laboratorio se pueden utilizar para la limpieza y descontaminación de la unidad.

## 7. Garantía y reclamaciones

- 7.1. El fabricante garantiza el cumplimiento de la unidad con los requisitos de las Especificaciones, siempre que el cliente siga las instrucciones de funcionamiento, almacenamiento y transporte.
- 7.2. La vida útil garantizada de la unidad desde la fecha de entrega al cliente es de 24 meses. Póngase en contacto con su distribuidor local para verificar la disponibilidad de la garantía ampliada.
- 7.3. Si el cliente descubre algún defecto de fabricación, se debe cubrir, certificar y enviar una reclamación de incumplimiento del equipo a la dirección del distribuidor local. Visite la sección de soporte técnico de la página [www.biosan.lv](http://www.biosan.lv), para obtener el formulario de reclamación.
- 7.4. Se necesitará la siguiente información en caso de que llegue a ser necesario el servicio de garantía o postgarantía. Complete la siguiente tabla y guarde su registro.

Modelo	Detector de turbidez por suspensión del densitómetro DEN-1
Número de serie	
Fecha de venta	

## 8. Declaración de conformidad

# Declaration of Conformity

<b>Equipment name:</b>	DEN-1
<b>Type of equipment:</b>	Densitometer
<b>Directive:</b>	EMC Directive 2004/108/EC Low Voltage Directive 2006/95/EC RoHS 2011/65/EC WEEE 2002/96/EC & 2012/19/EU
<b>Manufacturer:</b>	SIA BIOSAN Ratsupites 7, build.2, Riga, LV-1067, Latvia
<b>Applied Standards:</b>	<b>EN 61326-1:</b> Electrical equipment for measurement, control and laboratory use EMC requirements. General requirements  <b>EN 61010-1:</b> Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use. General requirements

We declare that this product conforms to the requirements of the above Directive(s)

  
\_\_\_\_\_  
Signature

Svetlana Bankovska  
Managing director

12.06.2013  
\_\_\_\_\_  
Date

  
\_\_\_\_\_  
Signature

Aleksandr Shevchik  
Engineer of R&D

12.06.2013  
\_\_\_\_\_  
Date

**Biosan SIA**

Ratsupites 7, build. 2, Riga, LV-1067, Letonia

Teléfono: +371 6742 6137

Fax: +371 6742 8101

<http://www.biosan.lv>

Versión 1.04 - Octubre de 2013