



Sigma 1-14

a partir del n.º de fábrica 146194



Centrifugadore de
laboratorio

Manual del operador

¡Conservar para un uso posterior!

© Copyright by
Sigma Laborzentrifugen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode am Harz
Alemania

Tel.: +49 (0) 5522 / 5007-0
Fax: +49 (0) 5522 / 5007-12
Internet: www.sigma-zentrifugen.de
E-Mail: info@sigma-zentrifugen.de

1	Información general.....	9
1.1	Importancia del manual del operador	9
1.2	Uso previsto.....	9
1.3	Garantía y responsabilidad	9
1.4	Derechos de autor	10
1.5	Normas y disposiciones	10
1.6	Volumen de suministro	10
2	Estructura y modo de funcionamiento.....	11
2.1	Estructura de la centrifugadora	11
2.1.1	Elementos de función y mando.....	11
2.1.2	Placa de características.....	12
2.2	Modo de funcionamiento.....	13
2.2.1	Principio de centrifugado	13
2.2.2	Campo de aplicación	13
2.2.2.1	Revoluciones, radio, aceleración centrífuga relativa	14
2.2.2.2	Densidad.....	14
3	Seguridad	15
3.1	Rotulación del aparatos	15
3.2	Explicación de los símbolos e indicaciones.....	16
3.3	Responsabilidades del operador.....	17
3.4	Usuarios	17
3.5	Indicaciones de seguridad informales	17
3.6	Indicaciones de seguridad	18
3.6.1	Seguridad eléctrica.....	18
3.6.2	Seguridad mecánica	18
3.6.3	Protección contra incendios.....	19
3.6.4	Seguridad química y biológica	19
3.6.5	Indicaciones de seguridad relativas al centrifugado	20
3.6.6	Resistencia de plásticos	20
3.6.7	Seguridad de los rotores y accesorios	21
3.6.7.1	Vida útil.....	21
3.7	Dispositivos de seguridad	22
3.7.1	Bloqueo de la tapa.....	22
3.7.2	Control del sistema.....	22
3.8	Comportamiento en caso de peligros y accidentes	22
3.9	Riesgos residuales	22
4	Almacenamiento y transporte.....	23
4.1	Dimensiones y peso.....	23
4.2	Condiciones de almacenamiento	23
4.3	Indicaciones de transporte	23
4.4	Embalaje.....	24
4.5	Seguro de transporte	24

Índice

5	Instalación y conexión	25
5.1	Lugar de instalación.....	25
5.2	Alimentación eléctrica.....	25
5.2.1	Tipo de conexión	25
5.2.2	Fusibles en la instalación del cliente.....	26
6	Funcionamiento	27
6.1	Primera puesta en marcha.....	27
6.2	Encendido.....	27
6.2.1	Abrir y cerrar la tapa	27
6.2.2	Inserción de rotores y accesorios	27
6.2.2.1	Inserción de un rotor	27
6.2.2.2	Inserción de un plato de microhematocrito.....	29
6.2.2.3	Inserción de accesorios	30
6.2.2.4	Recipientes	30
6.3	Unidad de control Spincontrol Basic	31
6.3.1	Interfaz de usuario	31
6.3.2	Pantalla	31
6.3.3	Iniciar un centrifugado	32
6.3.4	Interrumpir un centrifugado.....	32
6.3.5	Interrumpir un proceso de frenado.....	32
6.3.6	Revoluciones/aceleración centrífuga relativa (ACR)	32
6.3.6.1	Modificar el valor de revoluciones/ACR durante el ciclo	32
6.3.7	Tiempo de ejecución.....	33
6.3.7.1	Modificar el tiempo de ejecución durante el ciclo	33
6.3.7.2	Funcionamiento de corta duración ("Quick run")	33
6.3.7.3	Funcionamiento continuo	34
6.3.8	Funciones de arranque y parada suave.....	34
6.3.9	Selección del rotor	35
6.4	Apagado	35
7	Fallos y localización de errores	36
7.1	Fallos generales	36
7.1.1	Desbloqueo de emergencia	37
7.2	Tabla de mensajes de error	38
7.3	Contacto en caso de problemas técnicos.....	39

8	Mantenimiento y reparación	40
8.1	Tareas de mantenimiento	40
8.1.1	Centrifugadora	40
8.1.2	Accesorios	41
8.1.2.1	Accesorios de plástico	41
8.1.3	Rotores	42
8.1.4	Plato de microhematocrito	42
8.1.5	Rotura de vidrio	43
8.2	Esterilización y desinfección de la cámara del rotor y los accesorios	43
8.2.1	Esterilización en autoclave	44
8.3	Tareas de reparación	45
8.4	Devolución de componentes defectuosos	46
9	Eliminación	48
9.1	Eliminación de la centrifugadora	48
9.2	Eliminación del embalaje	48
10	Datos técnicos	49
10.1	Condiciones ambientales	49
10.2	Documentación técnica	50
11	Anexo	51
11.1	Programa de accesorios	51
11.1.1	Radio de los rotores	51
11.2	Diagrama de revoluciones-campo gravitatorio	52
11.3	Tabla: Vida útil de rotores y accesorios	53
11.4	Tabla de resistencias	54
11.5	Declaración de conformidad CE	59
12	Índice alfabético	61

Índice

1 Información general

1.1 Importancia del manual del operador

El requisito básico para un manejo seguro y un funcionamiento sin fallos de este aparato es el conocimiento de las indicaciones básicas de seguridad y de peligro.

El manual del operador contiene las indicaciones más importantes para un funcionamiento seguro de la centrifugadora.

Todas las personas que trabajen con este aparato deberán tener en cuenta este manual del operador, especialmente las indicaciones de seguridad y de peligro.

Además, se deben tener en cuenta las regulaciones y disposiciones relativas a la prevención de accidentes vigentes en el lugar de utilización.

1.2 Uso previsto

Las centrifugadoras son máquinas de trabajo accionadas por motor en las que por medio de la fuerza centrífuga se separan líquidos de sustancias sólidas, mezclas de líquidos o mezclas de sólidos, y que por consiguiente están previstas para este fin. Cualquier utilización que tenga un objetivo diferente al previsto, así como un uso que vaya más allá de las especificaciones correspondientes, no se considerará como uso correcto. La empresa Sigma Laborzentrifugen GmbH no se responsabiliza de los daños derivados de lo anteriormente dispuesto.

El uso previsto también incluye

- la observación de todas las indicaciones del manual del operador y
- el cumplimiento de las disposiciones de conservación, limpieza y reparación.

1.3 Garantía y responsabilidad

Se aplican nuestros "Términos y condiciones generales", puestos a disposición del operador desde el momento de la celebración del contrato. Queda excluida toda reclamación de garantía y responsabilidad si se debe a una o varias de las causas siguientes:

- uso no previsto,
- no observación de las indicaciones de seguridad y de peligro del manual del operador,
- puesta en marcha, utilización y mantenimiento incorrectos de la centrifugadora.

1 Información general

1.4 Derechos de autor

Los derechos de autor de este manual del operador siguen siendo propiedad de Sigma Laborzentrifugen GmbH.

Este manual del operador solo está destinado al operador y a su personal. Contiene normas e indicaciones y queda prohibida su

- reproducción,
- distribución o
- comunicación por otros medios, ya sea total o parcial.

Las infracciones pueden dar lugar a consecuencias jurídico-penales.

1.5 Normas y disposiciones

según declaración de conformidad CE
(ver cap. 11.5 - "Declaración de conformidad CE")

1.6 Volumen de suministro

La centrifugadora incluye:

- 1 cable de alimentación de red con conector IEC
- 1 llave de tubo (desbloqueo de emergencia) N.º de pedido 930 014
- 1 tuerca de fijación del rotor N.º de pedido 80 301

Documentación

Manual del operador con declaración de conformidad CE
(ver cap. 11.5 - "Declaración de conformidad CE")

Accesorios

Según su pedido, nuestra confirmación de pedido y nuestro albarán de entrega.

2 Estructura y modo de funcionamiento

2.1 Estructura de la centrifugadora

2.1.1 Elementos de función y mando

- 1 Tapa
- 2 Pantalla
- 3 Placa de características
(ver cap. 6.3.1 -
"Interfaz de usuario")
- 4 Interfaz de usuario
(ver cap. 2.1.2 -
"Placa de
características")



Fig. 1: Vista general de la centrifugadora

- 5 Interruptor de red
- 6 Entrada de red

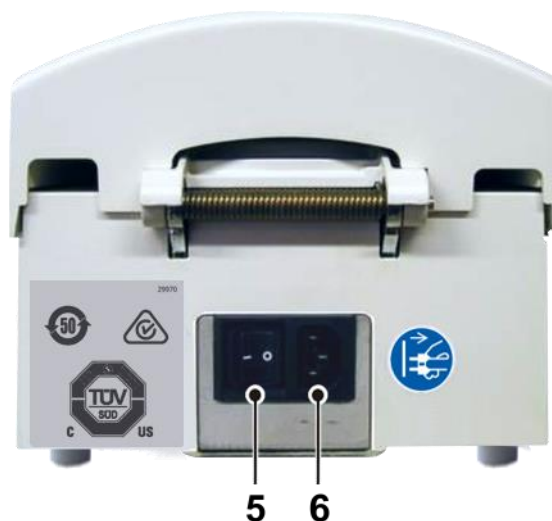


Fig. 2: Vista posterior de la centrifugadora (ejemplo)

2 Estructura y modo de funcionamiento

2.1.2 Placa de características

- 1 Fabricante
- 2 Consumo de potencia
- 3 Revoluciones máx.
- 4 Energía cinética máx.
- 5 Número de serie
- 6 Número de artículo
- 7 Tensión nominal
- 8 Modelo
- 9 Fusible de entrada
- 10 Marcado CE según la Directiva 2006/42/CE
- 11 Símbolo para eliminación separada (ver cap. 9 - "Eliminación")
- 12 Tener en cuenta el manual del operador
- 13 Fecha de fabricación
- 14 Densidad máx. permitida

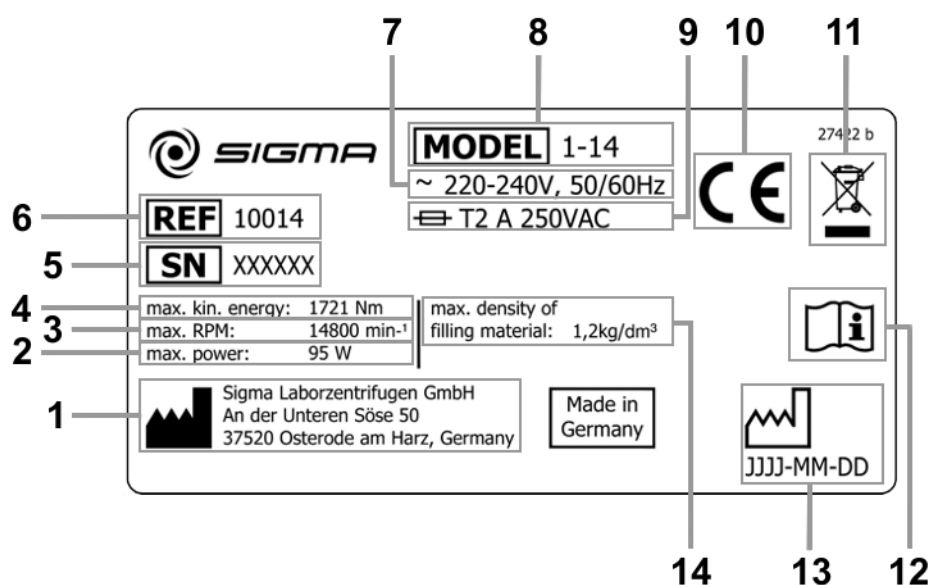


Fig. 3: Ejemplo de una placa de características

2.2 Modo de funcionamiento

2.2.1 Principio de centrifugado

El centrifugado es un método para separar los distintos componentes de mezclas heterogéneas (suspensiones, emulsiones o mezclas gaseosas). La mezcla de sustancias, que gira en una órbita, se expone durante este proceso a aceleración centrípeta, que es varias veces mayor que la aceleración por la gravedad terrestre.

Las centrifugadoras aprovechan la inercia en la cámara del rotor para separar sustancias. Las partículas o los medios de mayor densidad migran hacia fuera debido a su mayor inercia, desplazando los componentes de densidad menor, que quedan así en el centro.

La aceleración centrípeta de un cuerpo en una centrifugadora como efecto de la fuerza centrípeta depende de la distancia del cuerpo con respecto al eje de giro y de la velocidad angular, y aumenta de forma lineal con la distancia hasta el eje de giro y de forma cuadrática con la velocidad angular. A mayor radio de la cámara del rotor y a mayor número de revoluciones, mayor es la aceleración centrípeta. No obstante, también aumentan las fuerzas que actúan sobre el rotor.

2.2.2 Campo de aplicación

Existen diferentes modelos de centrifugadoras según el campo de aplicación y en función del tamaño de las partículas, del contenido en cuerpos sólidos y del flujo volumétrico de la mezcla de sustancias que se debe centrifugar.

La gama de los campos de aplicación abarca desde la utilización doméstica como centrifugadora para ensalada o miel hasta aplicaciones técnicas específicas en el ámbito clínico y biológico o bioquímico:

- Para un gran número de análisis clínicos químicos es necesario separar el material celular del líquido que se debe analizar. El proceso de sedimentación normal se acorta considerablemente en estos casos gracias al uso de centrifugadoras de laboratorio.
- En la industria del metal se utilizan centrifugadoras para eliminar el aceite de las virutas metálicas. Las lecherías utilizan centrifugadoras para separar p. ej. la leche de vaca en nata y leche desnatada.
- En la industria del azúcar se utilizan centrifugadoras especialmente grandes. En ellas se separa el sirope del azúcar cristalino.
- La ultracentrifugadora se utiliza sobre todo en biología y bioquímica para aislar partículas, como p. ej. virus. Se trata de una centrifugadora diseñada para alcanzar altas velocidades, hasta 500 000 rpm. El rotor se desplaza en un vacío para evitar la fricción del aire.

2 Estructura y modo de funcionamiento

2.2.2.1 Revoluciones, radio, aceleración centrífuga relativa

La aceleración "g" a la que están expuestas las muestras puede incrementarse aumentando el radio en la cámara del rotor y el número de revoluciones. Estos tres parámetros son interdependientes y están vinculados por medio de la fórmula siguiente:

$$\text{Aceleración centrífuga relativa ACR} = 11,18 \times 10^{-6} \times r \times n^2$$

r = radio en cm

n = revoluciones en min⁻¹

ACR sin dimensión

Al introducir dos valores, el tercero viene dado por la ecuación indicada. Si se modifica después el número de revoluciones o el radio, la aceleración centrífuga relativa resultante es recalculada automáticamente por la unidad de control de la centrifugadora. Si se modifica la ACR, el número de revoluciones se ajustará consecuentemente utilizando el radio especificado.

Encontrará una vista general de la relación entre revoluciones, radio y ACR en el diagrama de revoluciones-campo gravitatorio (ver cap. 11.2 - "Diagrama de revoluciones-campo gravitatorio").

2.2.2.2 Densidad

La centrifugadora de laboratorio es adecuada para la separación de componentes de distinta densidad en mezclas con una densidad máxima de 1,2 g/cm³. Todas las indicaciones relativas al número de revoluciones de los rotores y de los accesorios hacen referencia a líquidos con una densidad que corresponde a esa especificación. Si la densidad del líquido supera ese valor, el número de revoluciones máximo permitido de la centrifugadora deberá reducirse según la fórmula siguiente:

$$n = n_{\text{máx}} \times \sqrt{(1,2 / \text{Rho})}$$

Rho = densidad en g/cm³

3 Seguridad

3.1 Rotulación del aparatos

En todos los tipos de centrifugadoras fabricados por Sigma se utilizan los rótulos que se describen a continuación.

	Tensión eléctrica peligrosa		Encendido (conexión de red)
	Superficie caliente		Apagado (conexión de red)
	Precaución: peligro de aplastamiento		Placa de características (ver cap. 2.1.2 - "Placa de características")
	Conexión de puesta a tierra		Marca CE según la Directiva 2006/42/CE
	Tierra		No eliminar con la basura doméstica
	Extraer el enchufe de red		Marca GS (solo para DE)
	Flecha indicadora del sentido de giro		Marca NRTL (solo para EE.UU. y Canadá)
	Garantía de 4 °C		Marca RCM (solo para Australia)
	Desbloqueo de emergencia		Marca RoHS 2 China (solo para China)

3 Seguridad



NOTA

Las indicaciones de seguridad en la centrifugadora se deben mantener en estado legible y renovar en caso necesario.



NOTA

En este tipo de centrifugadora no se utilizan todas las rotulaciones.

3.2 Explicación de los símbolos e indicaciones

En el manual del operador se utilizan los siguientes nombres y símbolos para los peligros:



PELIGRO

Este símbolo indica un peligro **inminente** para la vida y la salud de las personas.

La no observación de estas indicaciones **provoca** graves daños a la salud e incluso lesiones mortales.



PELIGRO

Este símbolo indica un peligro **inminente** por tensión eléctrica para la vida y la salud de las personas.

La no observación de estas indicaciones **provoca** graves daños a la salud e incluso lesiones mortales.



ADVERTENCIA

Este símbolo indica un **posible** peligro para la vida y la salud de las personas.

La no observación de estas indicaciones **puede** provocar graves daños a la salud e incluso lesiones mortales.



PRECAUCIÓN

Este símbolo indica una posible situación peligrosa.

La no observación de estas indicaciones puede provocar lesiones leves o daños materiales.



NOTA

Este símbolo indica circunstancias importantes.

3.3 Responsabilidades del operador

El operador se compromete a permitir trabajar en la centrifugadora únicamente a personas adecuadas (ver cap. 3.4 - "Usuarios").

Se deben especificar claramente las competencias del personal para el manejo, el mantenimiento y la reparación.

Se debe comprobar a intervalos periódicos (p. ej. mensualmente) si el personal trabaja de forma segura teniendo en cuenta el manual del operador y cumpliendo las directivas CE y las leyes nacionales sobre protección laboral y la normativa sobre prevención de accidentes.

Según las reglas internacionales para la salud y seguridad en el trabajo, el empresario (operador) debe (solo en Alemania: Reglas de la Mutua Profesional BGR 500 Cap. 2.11 Parte 3)

- adoptar medidas con el fin de evitar peligros para la vida y la salud durante el trabajo;
- procurar que las centrifugadoras se utilicen de la forma prevista (ver cap. 1.2 - "Uso previsto").
- adoptar medidas de protección contra incendios y explosiones cuando se trabaje con sustancias peligrosas;
- adoptar medidas para la apertura segura de centrifugadoras.

El operador deberá realizar una evaluación de riesgos en relación con posibles accidentes en el entorno de la centrifugadora y, en caso necesario, adoptar contramedidas constructivas.

La centrifugadora se debe someter a un mantenimiento periódico (ver cap. 8 - "Mantenimiento y reparación").

Los componentes que no estén en perfectas condiciones se deben sustituir inmediatamente.

3.4 Usuarios

El aparato solo debe ser utilizado por personas que

- estén familiarizadas con las disposiciones básicas sobre seguridad laboral y prevención de accidentes;
- hayan leído y entendido este manual del operador, especialmente los capítulos sobre seguridad y las advertencias, y lo hayan confirmado mediante su firma.

3.5 Indicaciones de seguridad informales

- El manual del operador forma parte del producto.
- El manual del operador se debe guardar junto con la centrifugadora y se debe poder consultar en todo momento.
- El manual del operador se debe entregar a cualquier propietario o usuario posterior de la centrifugadora.
- Cualquier modificación, complemento o actualización recibida se debe añadir al manual del operador.
- Como complemento al manual del operador se debe proporcionar la normativa general y de la empresa para la prevención de accidentes y la protección medioambiental.
- Todas las indicaciones de seguridad y de peligro en la centrifugadora se deben mantener en estado legible y renovar en caso necesario.

3 Seguridad

3.6 Indicaciones de seguridad

3.6.1 Seguridad eléctrica

Como protección contra descargas eléctricas, la centrifugadora dispone de un enchufe y un cable de red con conexión a tierra. Para garantizar la eficacia de esta función de protección se deben tener en cuenta los puntos siguientes:



PELIGRO

- Asegúrese de que la toma de corriente mural esté correctamente conectada.
- La tensión de red debe coincidir con la indicada en la placa de características de la centrifugadora.
- No coloque recipientes con líquido sobre la tapa de la centrifugadora o dentro de la distancia de seguridad de 30 cm. El líquido vertido podría penetrar en el aparato y dañar los componentes eléctricos o mecánicos.
- Las reparaciones y tareas de mantenimiento del sistema eléctrico que requieren el desmontaje del revestimiento están reservadas exclusivamente al personal especializado cualificado.
- Haga revisar periódicamente el equipo eléctrico del aparato por un electricista. Todos los defectos, como p. ej. conexiones sueltas o cables quemados, se deben reparar inmediatamente.
- Una vez finalizada cada medida de reparación o de mantenimiento, el personal especializado cualificado deberá llevar a cabo una inspección final de acuerdo con las normas correspondientes.

3.6.2 Seguridad mecánica

Para garantizar el funcionamiento seguro de la centrifugadora se deben observar las medidas siguientes:



ADVERTENCIA

- No abra nunca la tapa si el rotor está en marcha.
- No introduzca nunca las manos en la cámara del rotor si el rotor está en marcha.
- No utilice la centrifugadora si no está correctamente instalada.
- No utilice nunca la centrifugadora con el revestimiento desmontado.
- No utilice nunca la centrifugadora con rotores y piezas insertadas que presenten signos de corrosión u otros daños.
- Utilice solo rotores y accesorios aprobados por el fabricante. En caso de duda, consulte al fabricante (ver cap. 7.3 - "Contacto en caso de problemas técnicos").
- Al cerrar la tapa no introduzca nunca los dedos entre la tapa y la carcasa. ¡Peligro de aplastamiento!
- Los dispositivos de descarga de la tapa defectuosos permiten que la tapa de la centrifugadora se caiga (en su caso, avise al servicio técnico). ¡Peligro de aplastamiento!
- Queda prohibido golpear o mover la centrifugadora durante el funcionamiento.
- Queda prohibido arrimarse a o apoyarse sobre la centrifugadora durante el funcionamiento.

3 Seguridad



ADVERTENCIA

- No centrifugue sustancias que puedan dañar el material de los rotores, las piezas insertadas o la centrifugadora. Las sustancias intensamente corrosivas provocan p. ej. daños materiales y alteran la resistencia mecánica del rotor y las piezas insertadas.
- En caso de fallos de funcionamiento, pare inmediatamente la centrifugadora. Elimine el fallo (ver cap. 7 - "Fallos y localización de errores") o informe en caso necesario a Sigma Laborzentrifugen GmbH (ver cap. 7.3 - "Contacto en caso de problemas técnicos").
- Las reparaciones solo deben ser realizadas por especialistas autorizados.
- Antes de cada puesta en marcha compruebe si la centrifugadora, el rotor y los accesorios presentan daños apreciables y preste especial atención a alteraciones estructurales visibles en todos los componentes de goma (p. ej. cubierta del motor, junta de la tapa, adaptador). Los componentes defectuosos se deben sustituir inmediatamente.
- Si no utiliza la centrifugadora, abra la tapa para que puedan evaporarse los posibles líquidos existentes.

3.6.3 Protección contra incendios



PELIGRO

- ¡Se deben utilizar exclusivamente fusibles del tipo y valor nominal indicados!
- Está prohibido centrifugar sustancias explosivas o inflamables.
- No utilice nunca la centrifugadora en atmósferas con riesgo de explosión.

3.6.4 Seguridad química y biológica

Si se deben centrifugar sustancias infecciosas, tóxicas, patógenas o radioactivas, el usuario será responsable de que se cumplan todas las normas de seguridad, directivas y medidas de precaución y de seguridad aplicables.



PELIGRO

- Las sustancias infecciosas, tóxicas, patógenas y radioactivas solo se deben utilizar en sistemas de obturación certificados específicos con sellado biológico para impedir la liberación del material.
- Por propia seguridad, es imprescindible respetar las medidas de precaución correspondientes si existe peligro de una contaminación tóxica, radioactiva o por patógenos.
- Está prohibido centrifugar materiales que interaccionan químicamente con alta energía.



ADVERTENCIA

- Es imprescindible respetar las medidas locales para la contención de emisiones nocivas (en función de las sustancias que se deben centrifugar).
- Para utilizar la centrifugadora no es necesaria ropa de protección. Es posible que el material que se debe centrifugar requiera medidas de seguridad especiales (p. ej. el centrifugado de sustancias infecciosas, tóxicas, radioactivas o patógenas).

3 Seguridad

3.6.5 Indicaciones de seguridad relativas al centrifugado

Antes de cada centrifugado se deben tener en cuenta las siguientes indicaciones:



ADVERTENCIA

- Compruebe la instalación y conexión correctas de la centrifugadora (ver cap. 5 - "Instalación y conexión").
- Mantenga siempre una zona de seguridad de al menos 30 cm alrededor de la centrifugadora.
- No almacene nunca sustancias peligrosas de ningún tipo dentro de la zona de seguridad de la centrifugadora.
- No permanezca dentro de la zona de seguridad de la centrifugadora más tiempo del necesario para la utilización.
- Utilice solo rotores y accesorios aprobados por el fabricante. ¡No utilice productos de calidad inferior! La rotura de vidrio o el estallido de recipientes pueden provocar a elevadas revoluciones un desequilibrio peligroso.
- Compruebe el asiento correcto del rotor y de los vasos (ver cap. 6.2.2.1 - "Inserción de un rotor").
- Tenga en cuenta las indicaciones relativas a la inserción de accesorios (ver cap. 6.2.2.3 - "Inserción de accesorios").
- El rotor debe estar cargado en simetría rotativa y con una distribución uniforme del peso.
- Reduzca las revoluciones si se utilizan líquidos con una densidad $> 1,2 \text{ g/cm}^3$ (ver cap. 2.2.2.2 - "Densidad").
- Se prohíbe el uso de la centrifugadora si el rotor ha sido cargado de forma asimétrica.
- Se prohíbe el uso de la centrifugadora con recipientes demasiado largos.

3.6.6 Resistencia de plásticos

Los efectos químicos alteran considerablemente la cadena polimérica de los plásticos y, por consiguiente, sus propiedades físicas. Al trabajar con disolventes, ácidos o bases pueden dañarse los componentes de plástico.



NOTA

- ¡Tenga en cuenta la tabla de resistencias (ver cap. 11.4 - "Tabla de resistencias")!

3.6.7 Seguridad de los rotores y accesorios

3.6.7.1 Vida útil

Los rotores y accesorios tienen una vida útil limitada.



ADVERTENCIA

- ¡Por motivos de seguridad se debe realizar una comprobación periódica (como mínimo una vez al mes)!
- Preste especial atención a las alteraciones como formación de corrosión, grietas, erosiones de material, etc.
- El aparato debe someterse a una comprobación por parte del fabricante a los 10 años.
- Por motivos de seguridad, el rotor debe eliminarse después de 50 000 ciclos.
- Si los datos relativos a la vida útil grabados en el rotor o en los accesorios no coinciden, se aplicarán de forma consecuente: Por ejemplo, un vaso con el grabado "max. cycles = 10.000" tiene una vida útil de 10 000 ciclos; un rotor identificado con "Exp.Date 01/27" se deberá eliminar como máximo en enero de 2027 (ver figura).
- Si existen indicaciones sobre el número máximo de ciclos **y** sobre la vida útil, será determinante la indicación que se produzca primero.

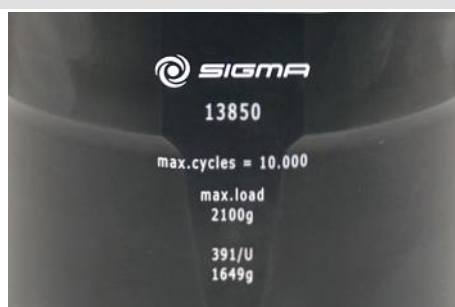


Fig. 4: Distinta vida útil – grabado en el vaso / rotor



NOTA

- Tenga en cuenta la tabla "Vida útil de rotores y accesorios" (ver cap. 11.3 - "Tabla: Vida útil de rotores y accesorios").

3 Seguridad

3.7 Dispositivos de seguridad

3.7.1 Bloqueo de la tapa

La centrifugadora solo puede ponerse en marcha si la tapa está correctamente cerrada. Los bloqueos eléctricos deben haber encajado. La tapa solo se podrá abrir cuando se haya parado el rotor. Si la tapa se abre durante el funcionamiento mediante el desbloqueo de emergencia (ver cap. 7.1.1 - "Desbloqueo de emergencia"), la centrifugadora se apagará inmediatamente y se detendrá por inercia. Si la tapa está abierta, el motor está desconectado de la red. Por tanto no es posible poner en funcionamiento la centrifugadora.

3.7.2 Control del sistema

Un control de sistema interno vigila la plausibilidad del tráfico de datos y de las señales del sensor. El sistema efectúa una autovigilancia permanente y detecta fallos. Los mensajes de error se indican en la pantalla de revoluciones/ACR mediante un número (ver cap. 7.2 - "Tabla de mensajes de error").

3.8 Comportamiento en caso de peligros y accidentes



PELIGRO

- En situaciones de emergencia, apague inmediatamente la centrifugadora.
- En caso de duda, llame siempre al médico de urgencia.

3.9 Riesgos residuales

La centrifugadora se ha fabricado según el estado actual de la técnica y las normas de seguridad técnica reconocidas. No obstante, su uso puede conllevar peligros para la vida y la integridad física del usuario o de terceros, o provocar daños en el aparato o en otros bienes materiales.

- La centrifugadora solo se debe utilizar de la forma prevista (ver cap. 1.2 - "Uso previsto").
- El aparato solo se debe utilizar en perfecto estado.
- Todos los fallos que pudieran afectar a la seguridad se deberán subsanar inmediatamente.

4 Almacenamiento y transporte

4.1 Dimensiones y peso

	Sigma 1-14
Altura:	176 mm
Altura con la tapa abierta:	310 mm
Anchura:	212 mm
Profundidad:	266 mm
Peso:	6 kg

4.2 Condiciones de almacenamiento

La centrifugadora se puede almacenar en el embalaje original sin problemas durante un año.

- Almacene la centrifugadora solo en lugares secos.
- La temperatura de almacenamiento permitida es de -20 °C hasta +60 °C.
- Si desea almacenar la centrifugadora durante más de un año o enviarla a ultramar, etc. es imprescindible que consulte al fabricante.

4.3 Indicaciones de transporte

- La centrifugadora no dispone de seguro de transporte.
- Para levantarla, sujete la centrifugadora por los lados.



PRECAUCIÓN

La centrifugadora pesa aprox. 6 kg.

- Embale la centrifugadora para el transporte; lo ideal es utilizar su embalaje original (ver cap. 4.4 - "Embalaje").

4 Almacenamiento y transporte

4.4 Embalaje

La centrifugadora va embalada en una caja de cartón.

- Abra la caja de cartón.
- Extraiga los accesorios.
- Extraiga la centrifugadora junto con las piezas de espuma de la caja de cartón. Para levantar la centrifugadora, sujétela siempre por los lados.



PRECAUCIÓN

La centrifugadora pesa aprox. 14 kg.

- Guarde el embalaje para un posible transporte posterior de la centrifugadora.

4.5 Seguro de transporte

La centrifugadora no dispone de seguro de transporte.

5 Instalación y conexión

5.1 Lugar de instalación

La centrifugadora solo debe utilizarse en lugares cerrados y secos.

Toda la energía aportada a la centrifugadora es convertida en calor que se emite al aire ambiental.

- Asegure una ventilación suficiente.
- Deje una distancia de seguridad de como mínimo 30 cm alrededor de la centrifugadora para no obstruir las ranuras de ventilación de la máquina.
- No exponga la centrifugadora a cargas térmicas, p. ej. por fuentes de calor.
- Evite la exposición directa a la radiación solar (radiación UV).
- La mesa debe ser estable y disponer de un tablero sólido y plano.
- Atención: Durante el transporte de un entorno frío a uno más caliente se forma agua de condensación en la centrifugadora. La centrifugadora se debe haber secado completamente (como mín. durante 24 horas) antes de volver a ponerla en funcionamiento.

5.2 Alimentación eléctrica

5.2.1 Tipo de conexión



PELIGRO

La tensión de servicio indicada en la placa de características debe coincidir con la tensión de alimentación local.



PRECAUCIÓN

El enchufe de red sirve de dispositivo de desconexión y, por lo tanto, debe estar libremente accesible en todo momento.

Las centrifugadoras para laboratorio Sigma son aparatos de clase de protección I. Los aparatos de esta serie disponen de un cable de red de tres conductores con conector IEC.



NOTA

El cable de red desconectable no debe tener una longitud superior a 3 m. El cable de red no se debe sustituir por un cable red de dimensiones inadecuadas.

5 Instalación y conexión

5.2.2 Fusibles en la instalación del cliente

Normalmente, la centrifugadora se debe proteger en la instalación del cliente con fusibles de 16 amperios de clase L o B respectivamente.



Para garantizar una desconexión segura en caso de avería, en la instalación eléctrica se requiere un RCD (Residual Current Device = dispositivo de protección contra corriente residual) sensible a todas las corrientes.

6 Funcionamiento

6.1 Primera puesta en marcha



- Antes de la primera puesta en marcha asegúrese de que la centrifugadora esté correctamente colocada e instalada (ver cap. 5 - "Instalación y conexión").

6.2 Encendido

- Pulse el interruptor de red.

Al encender la centrifugadora se iluminan brevemente todos los segmentos de la pantalla. Queda establecida la disponibilidad operativa.

6.2.1 Abrir y cerrar la tapa

La tapa se podrá abrir cuando la centrifugadora se haya parado.

- Pulse la tecla de la tapa para abrir la tapa.

Si la tapa está abierta, la centrifugadora no se puede poner en marcha.

- Para cerrar la tapa, presiónela hasta que el cierre encaje.



ADVERTENCIA

Al cerrar la tapa no introduzca nunca los dedos entre la tapa y la carcasa.
¡Peligro de aplastamiento!

6.2.2 Inserción de rotores y accesorios

6.2.2.1 Inserción de un rotor

- 1 Cierre de seguridad
- 2 Tapa del rotor
- 3 Tuerca de fijación del rotor
- 4 Eje del motor
- 5 Rotor angular

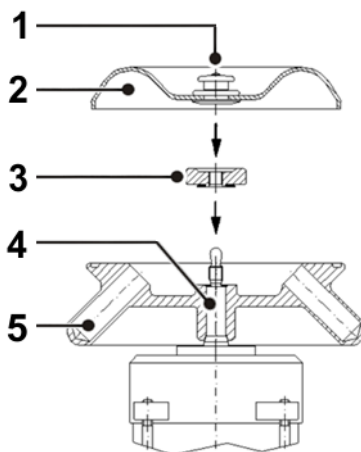


Fig. 5: Colocación y fijación del rotor

6 Funcionamiento

- Abra la tapa de la centrifugadora con la tecla de la tapa.
- Desenrosque la tuerca de fijación del rotor del eje del motor (en el sentido contrario a las agujas del reloj).
- Inserte el rotor desde arriba de forma vertical en el orificio central sobre el eje del motor.
- Apriete la tuerca de fijación del rotor en el sentido de las agujas del reloj con un par de 3 Nm. La tuerca de fijación del rotor con el resorte de disco debe estar dirigida hacia el rotor.

1 Resorte de disco

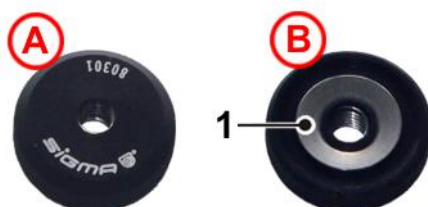


Fig. 6: Vista superior (A) e inferior (B) de la tuerca de fijación del rotor

- Para colocar la tapa a presión, tire del cierre de seguridad por el centro hacia arriba y coloque la tapa. Suelte el cierre de seguridad y la tapa se bloqueará.
- Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad y de peligro (ver cap. 3 - "Seguridad").



ADVERTENCIA

Una vez al día o después de 20 ciclos es necesario desenroscar unas vueltas la tuerca de fijación del rotor, levantar brevemente el rotor y volver a fijarlo. Solo así se puede garantizar una conexión correcta entre el alojamiento del rotor y el eje del motor.



NOTA

Los rotores se pueden utilizar sin tapa. En este caso aumentarán ligeramente los ruidos de funcionamiento y las temperaturas.

Extracción de un rotor

- Desenrosque la tuerca de fijación del rotor en el sentido contrario a las agujas del reloj y extraiga el rotor.

6.2.2.2 Inserción de un plato de microhematocrito



Fig. 7: Plato de microhematocrito (n.º de pedido 11026) y tarjeta de lectura (n.º de pedido 17028)

- Desenrosque la tuerca de fijación del rotor del eje del motor (en el sentido contrario a las agujas del reloj).
- Inserte el plato desde arriba de forma vertical con el orificio central sobre el eje del motor.
- Apriete la tuerca de fijación del rotor en el sentido de las agujas del reloj con un par de 3 Nm. La tuerca de fijación del rotor con el resorte de disco debe estar dirigida hacia el plato de microhematocrito.

1 Resorte de disco

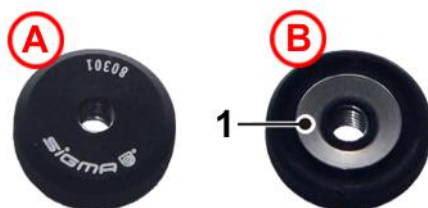


Fig. 8: Vista superior (A) e inferior (B) de la tuerca de fijación del rotor

- Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad y de peligro (ver cap. 3 - "Seguridad").

Manejo

- Llene los tubos capilares con sangre y obtúrelos por un lado con masilla o fundiéndolos.
- Introduzca los tubos capilares en las depresiones del plato, con el lado obturado hacia el anillo de goma. Los tubos capilares deben estar en contacto estrecho con el anillo de goma. Ocupe siempre las posiciones opuestas.
- Coloque la tapa del rotor mediante el cierre a presión y bloquéela.
- Cierre la tapa de la centrifugadora.
- Introduzca los parámetros: Velocidad de rotación $13\,000\text{ min}^{-1}$, campo gravitatorio ACR máx. $11\,903 \times g$, tiempo aprox. 5 min.
- Inicie la centrifugadora.
- Cuando se haya parado el rotor, la tapa de la centrifugadora se abre automáticamente.
- Desbloquee la tapa del rotor accionando el cierre a presión y levántela.

6 Funcionamiento

Valoración

- Coloque el disco de lectura sobre el plato de microhematocrito.
- Mediante el giro del disco de lectura y el ajuste fino con la excéntrica central se fijan el punto 0 y el punto de líquido máximo en los tubos capilares. De esta forma se puede leer el porcentaje.
- Extraiga los tubos capilares. También es posible evaluar tubos capilares individuales fuera del rotor mediante la ayuda de lectura (ver también las instrucciones de uso al dorso de la ayuda de lectura).

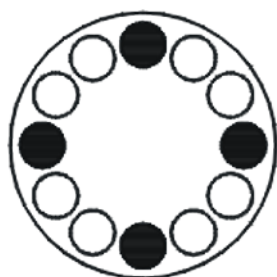
6.2.2.3 Inserción de accesorios

- Para el rotor insertado utilice exclusivamente recipientes adecuados.
- Para evitar un posible desequilibrio, las posiciones opuestas de los rotores se deben ocupar siempre con accesorios y llenados idénticos.

Centrifugado con capacidad reducida

- Distribuya los recipientes de muestras en simetría rotativa de forma que el rotor esté sometido a una carga uniforme.
- No se permite cargar los rotores angulares en solo un eje.

Permitido



No permitido



Fig. 9: Carga permitida y no permitida de un rotor angular (ejemplo)

6.2.2.4 Recipientes

- Cargue los recipientes fuera de la centrifugadora. Los líquidos en los orificios del rotor provocan corrosión.
- Llene los recipientes con cuidado y distribuya el peso uniformemente. En caso de desequilibrio aumenta el desgaste de los rodamientos.
- ¡Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad y de peligro (ver cap. 3 - "Seguridad")!

6.3 Unidad de control Spincontrol Basic

6.3.1 Interfaz de usuario

- 1 Pantalla
- 2 Tecla Select
- 3 Teclas de flecha
- 4 Tecla de la tapa
- 5 Tecla Start/Stop (Iniciar/Parar)



Fig. 10: Interfaz de usuario

La centrifugadora se pone directamente en marcha a través de la interfaz de usuario. Al encender la centrifugadora se iluminan brevemente todos los segmentos de la pantalla. Queda establecida la disponibilidad operativa.

6.3.2 Pantalla

La pantalla está compuesta por los siguientes campos de indicación:

- 1 Campo de revoluciones / ACR
- 2 Campo para curva de frenado y modo de funcionamiento
- 3 Campo de tiempo

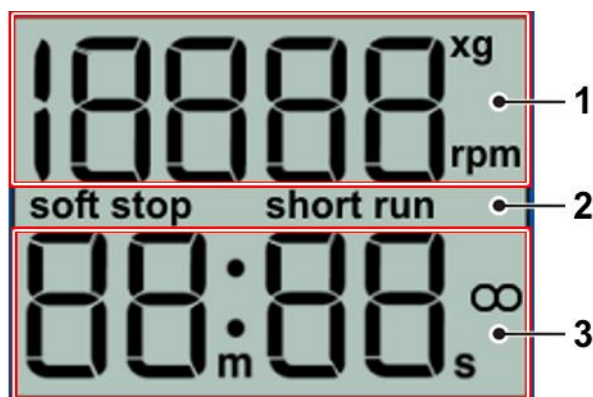


Fig. 11: Pantalla, totalmente activa

6 Funcionamiento

6.3.3 Iniciar un centrifugado

La centrifugadora estará operativa si el interruptor de red está encendido y la tapa está cerrada.

- Pulse la tecla Start/Stop (Iniciar/Parar) para iniciar un ciclo.

6.3.4 Interrumpir un centrifugado

- Pulse la tecla Start/Stop (Iniciar/Parar) para interrumpir un centrifugado. El ciclo termina de forma prematura.

6.3.5 Interrumpir un proceso de frenado

- El proceso de frenado se interrumpe si se pulsa la tecla Start/Stop (Iniciar/Parar).

La centrifugadora se reinicia.

6.3.6 Revoluciones/aceleración centrífuga relativa (ACR)

El valor de ACR resulta de la geometría del rotor y de las revoluciones; por ello, los valores de ACR y de revoluciones son interdependientes. Al introducir uno de los dos valores se ajustará automáticamente el otro valor.

- Para introducir un valor, pulse repetidas veces la tecla Select hasta que parpadee la unidad correspondiente en la pantalla.
- Seleccione el valor de revoluciones o de ACR deseado pulsando las teclas de flecha.
- Pulse la tecla de inicio para guardar los datos.

Los datos también se guardarán automáticamente después de aprox. 20 segundos si durante este tiempo no se pulsa ninguna tecla.

Durante el ciclo podrá cambiar con las teclas de flecha entre el valor de revoluciones y de ACR.

6.3.6.1 Modificar el valor de revoluciones/ACR durante el ciclo

El valor de revoluciones o de ACR preseleccionado se puede modificar durante el ciclo de centrifugado.

- Pulse repetidas veces la tecla Select hasta que parpadee la unidad correspondiente en la pantalla.
- Modifique el valor de revoluciones o de ACR deseado pulsando las teclas de flecha. Los parámetros se aceptarán inmediatamente.

6.3.7 Tiempo de ejecución

En la línea inferior de la pantalla se indica el tiempo de ejecución preseleccionado. Durante el ciclo de centrifugado se indica el tiempo de funcionamiento residual. El tiempo de ejecución de la centrifugadora puede ajustarse en intervalos de segundos hasta 99 minutos y 59 segundos.

- Para introducir un tiempo de ejecución, pulse repetidas veces la tecla Select hasta que parpadee la unidad correspondiente en la pantalla.
- Introduzca el tiempo de ejecución deseado pulsando las teclas de flecha.
- Pulse la tecla de inicio para guardar los datos.

Los datos también se guardarán automáticamente después de aprox. 20 segundos si durante este tiempo no se pulsa ninguna tecla.

6.3.7.1 Modificar el tiempo de ejecución durante el ciclo

El tiempo de ejecución se puede modificar durante el ciclo de centrifugado.

- Pulse repetidas veces la tecla Select hasta que parpadee la unidad correspondiente en la pantalla.
- Modifique el tiempo de ejecución deseado pulsando las teclas de flecha. Los parámetros se aceptarán inmediatamente.



Si se modifica el tiempo de ejecución durante el centrifugado, la centrifugadora funcionará durante todo el nuevo tiempo introducido sin tener en cuenta el tiempo de ejecución transcurrido hasta el momento.

6.3.7.2 Funcionamiento de corta duración ("Quick run")

Durante el funcionamiento de corta duración la centrifugadora acelera con potencia máxima hasta alcanzar la velocidad de rotación máxima.

- Pulse la tecla Start/Stop y manténgala pulsada durante el tiempo del funcionamiento de corta duración.

En la pantalla aparecerá la indicación "short run" y durante el funcionamiento de corta duración el tiempo se contabilizará en segundos en sentido ascendente. Tras soltar la tecla Start/Stop, la centrifugadora frenará con máxima potencia hasta la parada.

Cuando haya finalizado el funcionamiento de corta duración, la tapa se desbloqueará automáticamente y se volverá a indicar el programa anteriormente ajustado.

6 Funcionamiento

6.3.7.3 Funcionamiento continuo

En el modo de funcionamiento continuo el tiempo de ejecución de la centrifugadora no está limitado y se debe interrumpir manualmente. Durante el funcionamiento continuo, la centrifugadora acelera hasta alcanzar la velocidad de rotación preajustada.

- Para activar el funcionamiento continuo, pulse la tecla Select hasta que parpadee la unidad de tiempo en la pantalla.
- Pulse la tecla de flecha "abajo" hasta que la indicación en la pantalla cambie de "00:10" a "--:--".

Tras 99 min 59 s ya no se indicará el tiempo de ejecución ulterior en la pantalla. Sin embargo, el ciclo de centrifugado continuará.

- Para finalizar el funcionamiento continuo, pulse la tecla Start/Stop (Iniciar/Parar). Se finaliza el ciclo.
- Introduzca un tiempo de ejecución concreto. Cuando haya transcurrido ese tiempo finalizará el ciclo de centrifugado.

6.3.8 Funciones de arranque y parada suave

La función de arranque suave prolonga el tiempo de aceleración, la función de parada suave prolonga el tiempo de frenado. La combinación correspondiente se indica en la pantalla.

- Pulse repetidas veces la tecla Select hasta que en el campo indicador superior izquierdo parpadee el segmento "Soft-stop/start".
- Pulse las teclas de flecha hasta que aparezca la indicación "Soft-stop/start on". Ahora están activadas las funciones de arranque y parada suave.
- Pulse las teclas de flecha hasta que aparezca la indicación "Soft-stop on". Ahora solo está activada la función de parada suave; el arranque se realiza con velocidad normal.
- Pulse las teclas de flecha hasta que aparezca la indicación "Soft off". Ahora, la centrifugadora vuelve a acelerar y frenar con velocidad normal.

Los datos se aceptarán inmediatamente y se guardarán tras aprox. 20 segundos.

Los ajustes también se pueden modificar durante el ciclo como se ha descrito anteriormente.

6.3.9 Selección del rotor

En la configuración de fábrica está preseleccionado el rotor 12094. Si se utiliza un rotor diferente, se deberá ajustar la configuración para poder alcanzar la velocidad de rotación máxima especificada.

- Para seleccionar un rotor, pulse y mantenga pulsada la tecla Select.
- Pulse la tecla de flecha superior tres veces hasta que aparezca la pantalla de selección del rotor y a continuación, suelte la tecla Select.
- Seleccione con las teclas de flecha el código del rotor insertado en la lista siguiente:

Código	1	2	3	4	5
Rotor	11026	12082	12083	12084	12085
Código	6	7	8	9	10
Rotor	12092 12097	12093	12094	12096	--



¡Al utilizar el rotor 12097 se indica "Rotor 12092"!

NOTA

- Pulse la tecla Select para confirmar la entrada.
- El valor de ACR se ajusta al rotor seleccionado.



El rotor seleccionado se guarda en la posición de programa correspondiente.

NOTA

6.4 Apagado

- Abra la centrifugadora cuando no la utilice para que pueda evaporarse la posible humedad existente.
- Apague la centrifugadora con el interruptor de red.

7 Fallos y localización de errores

7 Fallos y localización de errores

7.1 Fallos generales

Los fallos se indican como mensaje de error con un número en la pantalla de revoluciones/ACR.

En caso de un error grave (p. ej. defecto del cierre de la tapa) transcurrirá un tiempo de seguridad que se contabilizará en la pantalla en sentido descendente. Durante este tiempo parpadean alternativamente "ERR" y "SAFE". Cuando haya transcurrido el tiempo de desconexión, aparecerá la indicación "OFF".



ADVERTENCIA

¡Apague la centrifugadora solo cuando se indique "OFF" en la pantalla! Solo de este modo estará garantizado que el rotor se ha parado completamente.

- Subsane la causa del error (ver tablas más adelante).
- Confirme los mensajes de error pulsando la tecla de la tapa.

Tipo de error	Posibles causas	Solución
Ninguna indicación en la pantalla	No hay tensión de red	Comprobar fusible de red
	Enchufe de red no insertado	Insertar firmemente el enchufe de red
	Interruptor de red apagado	Encender el interruptor de red
	La tapa no está correctamente cerrada	Cerrar la tapa
La centrifugadora no se pone en marcha: La indicación del valor nominal de las revoluciones no se modifica	Varias	Encender/apagar la alimentación de red. Si el error vuelve a aparecer, avisar al servicio técnico
	El cierre de la tapa no está correctamente cerrado	Abrir y cerrar la tapa. Si el error vuelve a aparecer, avisar al servicio técnico
La centrifugadora frena durante el ciclo e indica tras la reconexión un error del grupo 1-18	Varias	Encender/apagar la alimentación de red. Si el error vuelve a aparecer, avisar al servicio técnico
La centrifugadora frena durante el ciclo e indica el error 19	Varias	Confirmar pulsando la tecla de la tapa
No es posible abrir la tapa	Los cierres de la tapa no se han desbloqueado correctamente	Desbloquear la tapa manualmente (ver cap. 7.1.1 - "Desbloqueo de emergencia") y avisar al servicio técnico
No se alcanza el valor de temperatura (solo válido para centrifugadoras de refrigeración)	Condensador sucio	Informar al servicio técnico

7 Fallos y localización de errores

7.1.1 Desbloqueo de emergencia

Por ejemplo, en caso de fallo de la corriente existe la posibilidad de abrir la tapa de la centrifugadora manualmente con una llave de tubo (n.º de pedido 930 014, incluida en el volumen de suministro). El orificio correspondiente se encuentra en la chapa de fondo, en el cuarto delantero izquierdo.

- Apague la centrifugadora con el interruptor de red y extraiga el enchufe de red.
- Arrastre la centrifugadora hasta que sobresalga un poco del borde de la mesa y elévela (p. ej., con dos bloques de madera); asegúrese de que el centro de gravedad del aparato siga estando por encima del tablero de la mesa. En caso necesario, una segunda persona deberá asegurar el aparato.
- Introduzca la llave de desbloqueo de emergencia en el orificio (ver figura, pos. 1) e insértela en el eje del motor del cierre de la tapa.
- Gire con cuidado el eje con la llave en el sentido de las agujas del reloj hasta que se abra la tapa.
- Extraiga la llave de desbloqueo de emergencia y vuelva a nivelar la centrifugadora.



Fig. 12: Orificio para el desbloqueo de emergencia en el lado inferior de la centrifugadora



ADVERTENCIA

Desbloquee la tapa solo cuando el rotor no esté girado y no haya peligro para otras personas.

Si la tapa se abre mediante el desbloqueo de emergencia durante el funcionamiento, la centrifugadora se apagará inmediatamente y se detendrá por inercia.

El cierre se puede abrir más fácilmente por medio del desbloqueo de emergencia si se descarga con una ligera presión sobre la tapa.

7 Fallos y localización de errores

7.2 Tabla de mensajes de error

N.º de fallo	Tipo de error	Soluciones	Comentario
1-9	Error del sistema	<ul style="list-style-type: none"> Dejar que se pare por inercia Encender/apagar la alimentación de red 	Con todos los errores, la centrifugadora se para o se detiene por inercia
10-19	Error del tacómetro	<ul style="list-style-type: none"> Dejar que se pare por inercia Encender/apagar la alimentación de red 	
20-29	Error del motor	<ul style="list-style-type: none"> Apagar la alimentación de red Asegurar la ventilación 	
30-39	Error en EEPROM	<ul style="list-style-type: none"> Dejar que se pare por inercia Encender/apagar la alimentación de red 	Con los errores 34,35,36 parada; con los errores 37,38 mensaje
40-45	Error de temperatura (solo para centrifugadoras de refrigeración)	<ul style="list-style-type: none"> Dejar que se pare por inercia Apagar la alimentación de red Dejar enfriar Mejorar la ventilación (en el caso de centrifugadoras refrigeradas por aire) Garantizar un caudal de agua suficiente (en el caso de centrifugadoras refrigeradas por agua) 	
46-49	Error de desequilibrio (solo para centrifugadoras con detección de desequilibrio)	<ul style="list-style-type: none"> Dejar que se pare por inercia Apagar la alimentación de red Solucionar el desequilibrio 	
50-59	Error de tapa	<ul style="list-style-type: none"> Pulsar la tecla de la tapa Cerrar la tapa Extraer el cuerpo extraño del orificio del émbolo 	Si se producen los errores 50 y 51, la centrifugadora se para
60-69	Error de procesamiento	<ul style="list-style-type: none"> Dejar que se pare por inercia Encender/apagar la alimentación de red 	60 "Caída de corriente durante el ciclo"; 61 "Parada tras encender la alimentación de red"
70-79	Error de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> Dejar que se pare por inercia Encender/apagar la alimentación de red 	
80-89	Error de parámetro	<ul style="list-style-type: none"> Apagar la alimentación de red Dejar enfriar Mejorar la ventilación 	Si se produce el error 83, solo mensaje
90-99	Otros errores	<ul style="list-style-type: none"> Comprobar conexiones Garantizar un caudal de agua suficiente (en el caso de centrifugadoras refrigeradas por agua) 	



Si no se pueden solucionar los errores: ¡Informe al servicio técnico!

7.3 Contacto en caso de problemas técnicos

Para preguntas, fallos o consultas sobre repuestos:

desde Alemania:

Póngase en contacto con

Sigma Laborzentrifugen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode (Alemania)
Tel. +49 (0) 55 22 / 50 07-44 44
E-mail: support.lab@sigma-zentrifugen.de

desde fuera de Alemania:

Póngase en contacto con nuestra sucursal en su país. Encontrará la dirección en www.sigma-zentrifugen.de → [Sales Partners]



- Si utiliza el servicio de atención al cliente, indique siempre el tipo de centrifugadora y el número de fábrica.

8 Mantenimiento y reparación

8 Mantenimiento y reparación

La centrifugadora, el rotor y los accesorios están expuestos a grandes cargas mecánicas. Un cuidadoso mantenimiento por parte del usuario prolonga la vida útil y evita averías prematuras.



PRECAUCIÓN

Si debido a un mantenimiento insuficiente se forma corrosión o se producen daños consecuenciales, no se podrá hacer responsable de ello al fabricante ni reclamarle derechos de garantía.

- Para limpiar la centrifugadora y los accesorios utilice agua jabonosa u otros productos de limpieza suaves solubles en agua con un pH entre 6 y 8 (ver también capítulo 8.2 - "Esterilización y desinfección de la cámara del rotor y los accesorios").
- No utilice sustancias corrosivas ni agresivas.
- No utilice disolventes.
- No utilice productos con componentes abrasivos o excoriantes.
- Las centrifugadoras y los rotores no se deben exponer a radiación UV intensa (p. ej. radiación solar) ni a cargas térmicas (p. ej. por fuentes de calor).

8.1 Tareas de mantenimiento

8.1.1 Centrifugadora

- Antes de limpiar la centrifugadora debe extraer el enchufe de red.
- Elimine meticulosamente con un paño los líquidos como agua, disolventes, ácidos y bases de la cámara del rotor. De este modo evitará que se dañen los rodamientos del motor.
- En caso de contaminación del interior de la centrifugadora con sustancias tóxicas, radioactivas o patógenas, límpielo inmediatamente con un producto descontaminante adecuado (en función del tipo de contaminación).



ADVERTENCIA

Por seguridad propia es imprescindible observar las medidas de precaución correspondientes si existe peligro de contaminación tóxica, radioactiva o por patógenos.

- Después de cada limpieza, engrase ligeramente el eje del motor con grasa de alto rendimiento para pernos de soporte (n.º de pedido 71401) y extienda la grasa con un paño hasta dejar una capa fina.

8 Mantenimiento y reparación**8.1.2 Accesorios****PRECAUCIÓN**

Es imprescindible tener en cuenta las medidas de precaución especiales durante el mantenimiento de los accesorios.

¡En este caso se trata de medidas para garantizar la seguridad durante el funcionamiento!

- Los líquidos que pueden causar corrosión se deben eliminar sin demora del rotor, el vaso y los accesorios con agua corriente. Para limpiar los orificios de los rotores angulares utilice un cepillo para tubos de ensayo. A continuación, deje que el rotor se seque completamente boca abajo.
- Limpie los accesorios fuera de la centrifugadora; lo ideal es hacerlo después de cada uso, pero como mínimo debe hacerse una vez a la semana. Extraiga para ello los adaptadores existentes.

**PRECAUCIÓN****¡No limpie nunca los accesorios en el lavavajillas!**

En el lavavajillas se elimina la capa de eloxal; el resultado es la formación de grietas en los puntos expuestos a cargas.

- En caso de contaminación tóxica, radioactiva o por patógenos, los rotores y accesorios se deben limpiar inmediatamente con un producto descontaminante adecuado (en función del tipo de contaminación). Por seguridad propia es imprescindible observar las medidas de precaución correspondientes si existe peligro de contaminación tóxica, radioactiva o por patógenos.
- En caso necesario, seque los accesorios con un paño suave o en el armario de secado a aprox. 50 °C.

8.1.2.1 Accesorios de plástico

A mayor temperatura (p. ej. durante el secado) se reduce la resistencia de los plásticos frente a los productos químicos (ver cap. 11.4 - "Tabla de resistencias").

- Limpie cuidadosamente los accesorios de plástico cuando haya trabajado con disolventes, ácidos o bases.

**ADVERTENCIA**

¡Los accesorios de plástico no se deben engrasar!

8 Mantenimiento y reparación

8.1.3 Rotores

Los rotores se han fabricado con máxima precisión para poder resistir las elevadas cargas permanentes de su campo de aplicación en combinación con campos gravitatorios intensos.

Las reacciones químicas y la corrosión por presión (combinación de distintas presiones y reacción química) pueden atacar o destruir la estructura de los metales. Las grietas prácticamente indetectables en la superficie aumentan de tamaño y debilitan el material sin presentar signos claramente visibles.

- Por consiguiente, el material se debe comprobar periódicamente (como mínimo una vez al mes) con respecto a
 - la formación de grietas
 - alteraciones visibles de la estructura en la superficie
 - puntos de presión
 - signos de corrosión
 - otras alteraciones.
- Compruebe los orificios de los rotores.
- Por su propia seguridad, sustituya sin demora los componentes dañados.

8.1.4 Plato de microhematocrito

- Extraiga el plato de microhematocrito para limpiarlo.
- Limpie la cámara del rotor con un paño.
- En caso de desgaste o de rotura de vidrio, sustituya el anillo de goma (n.º de pedido 16002 para rotor 11026).

8.1.5 Rotura de vidrio**PRECAUCIÓN**

Si se rompe un vidrio se deben eliminar inmediatamente todos los fragmentos (p. ej. con una aspiradora). Las piezas insertadas de goma se deben sustituir, ya que incluso con una limpieza meticulosa resulta imposible eliminar todas las partículas de vidrio.

Los fragmentos de vidrio dañan el recubrimiento superficial (p. ej. capa de eloxal) de los vasos y se produce corrosión.

Los fragmentos de vidrio en las piezas insertadas de goma de los vasos provocan a su vez que se rompan otros vidrios.

Los fragmentos de vidrio en el cojinete giratorio de los pernos de soporte impiden una oscilación uniforme de los vasos y los soportes múltiples y se produce un desequilibrio.

Debido a la intensa circulación de aire en la cámara del rotor, los fragmentos de vidrio provocan la abrasión del metal. El fino polvo metálico no solo contamina intensamente la cámara del rotor, el rotor y las muestras, sino que también daña las superficies de los accesorios, los rotores y la cámara del rotor.

Eliminación de los pequeños fragmentos de vidrio y del polvo metálico de la cámara del rotor:

- Aplique una capa gruesa de vaselina o un producto similar en el tercio superior de la cámara del rotor.
- A continuación, haga girar el rotor durante unos minutos a una velocidad media (aprox. 2000 min⁻¹). Durante este procedimiento, el polvo y los fragmentos de vidrio se adhieren a la capa de grasa.
- A continuación, elimine con un paño la capa de grasa con el polvo y los fragmentos de vidrio.
- En caso necesario, repita el proceso.

8.2 Esterilización y desinfección de la cámara del rotor y los accesorios

- Utilice desinfectantes habituales en el comercio, como p. ej. Sagrotan®, Buraton® o Terralin® (disponibles en farmacias o droguerías).
- La centrifugadora y los accesorios están compuestos por materiales diferentes. Se deben tener en cuenta las posibles incompatibilidades.
- Antes de utilizar productos de limpieza y desinfectantes distintos a los recomendados por nosotros, el usuario debe consultar al fabricante para asegurarse de que el procedimiento no daña la centrifugadora.
- Para la esterilización en autoclave se debe tener en cuenta la resistencia térmica permanente de los diferentes materiales (ver cap. 8.2.1 - "Esterilización en autoclave").

En caso de duda, consulte al fabricante (ver cap. 7.3 - "Contacto en caso de problemas técnicos").

**PELIGRO**

Si se utilizan sustancias peligrosas (p. ej. sustancias infecciosas y patógenas) es obligatorio desinfectar la centrifugadora y los accesorios.

8 Mantenimiento y reparación

8.2.1 Esterilización en autoclave

La vida útil de los accesorios depende en primer lugar de la frecuencia con la que se esterilizan en autoclave y se utilizan.

- Sustituya los accesorios inmediatamente cuando detecte los primeros signos de decoloración, alteración estructural, fugas, etc.
- Durante la esterilización en autoclave es imprescindible asegurarse de que las tapas no estén enroscadas en los recipientes para evitar que estos puedan deformarse.



No se puede descartar por completo que las piezas de plástico, p. ej. tapas o bastidores, se deformen durante la esterilización en autoclave.

Accesorios	Temp. máx. (°C)	Tiempo mín. (min)	Tiempo máx. (min)	Ciclos máx.
Vasos de aluminio	134-138	3	5	-
Rotores de aluminio	134-138	3	5	-
Pesos de tara de acero inoxidable para sistemas de bolsas de sangre	121	30	30	Sin indicación
Recipientes de vidrio	134-138	3	40	-
Piezas insertadas de goma	115-118	30	40	-
Bastidores de polialómero y policarbonato	115-118	30	40	-
Vasos de poliamida	115-118	30	40	10
Tapas de policarbonato/polialómero para rotores angulares	115-118	30	40	20
Recipientes de policarbonato	115-118	30	40	20
Tapones de polifenilsulfona (PPSU) para vasos	134-138	3	5	100
Recipientes de copolímero de polipropileno	115-121	30	40	20
Pesos de repuesto de polipropileno para sistemas de bolsas de sangre	115-118	30	40	Sin indicación
Bastidores de polipropileno	115-118	30	40	-
Rotores de polipropileno	115-118	30	40	20
Tapas de polisulfona para rotores angulares	134-138	3	5	100
Tapones de polisulfona para vasos	134-138	3	5	100
Recipientes de teflón	134-138	3	5	100

8.3 Tareas de reparación

**PELIGRO**

Durante las tareas de reparación que requieren la retirada del revestimiento existe el peligro de sufrir una descarga eléctrica o lesiones mecánicas.

- Las tareas de reparación están reservadas exclusivamente al personal especializado cualificado.
- Una vez finalizada cada medida de mantenimiento, el personal especializado cualificado deberá llevar a cabo una inspección final de acuerdo con las normas correspondientes.

La centrifugadora está expuesta a grandes cargas mecánicas. Para resistir un uso intenso, durante la fabricación se utilizan componentes de alta calidad. No obstante, puede producirse un desgaste no apreciable desde el exterior. Sobre todo los componentes de goma que forman parte, entre otras cosas, de la suspensión del motor están sometidos a un proceso de envejecimiento.

Por consiguiente recomendamos hacer revisar la centrifugadora en el marco de una inspección por parte del fabricante una vez al año en estado operativo y cada tres años en estado desmontado. Los componentes de goma se deben sustituir a los tres años.

Este servicio también se puede acordar en el marco de un contrato de mantenimiento (ver abajo).

Información y citas:

en Alemania:

Póngase en contacto con
Sigma Laborzentrifugen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode (Deutschland)
Tel. +49 (0) 55 22 / 50 07-44 44
E-mail: support.lab@sigma-zentrifugen.de

desde fuera de Alemania:

Póngase en contacto con nuestra sucursal en su país.
Encontrará la dirección en
www.sigma-zentrifugen.de → [Vertriebspartner]

**NOTA**

- Si utiliza el servicio de atención al cliente, indique siempre el tipo de centrifugadora y el número de fábrica.

8 Mantenimiento y reparación

8.4 Devolución de componentes defectuosos

A pesar del cuidado que ponemos en la fabricación de nuestros productos, de vez en cuando es necesario devolver el aparato o un accesorio al fabricante.

Para poder tramitar una devolución de centrifugadoras, repuestos o accesorios de forma rápida y económica necesitamos datos completos y exhaustivos sobre el proceso. Para ello, cumplimente cuidadosamente todos los formularios que se indican a continuación y envíenoslos junto con el producto a:

Sigma Laborzentrifugen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode (Alemania)

1. Certificado de inocuidad del operador (declaración de descontaminación)

Como empresa certificada y debido a las disposiciones legales relativas a la protección de nuestros empleados y del medio ambiente estamos obligados a documentar la inocuidad de todas las mercancías recibidas. Para ello necesitamos una declaración de descontaminación.

- El formulario debe ser rellenado en su totalidad y firmado por el personal especializado autorizado.
- Pegue el original de forma bien visible en el exterior del embalaje.



¡Si no presenta una declaración de descontaminación, le devolveremos el componente/aparato para nuestro descargo!

2. Formulario para la devolución de componentes defectuosos

En este formulario se introducen los datos del producto. Estos facilitan la asignación y permiten una tramitación rápida de la devolución. Si devuelve varios componentes en un solo paquete, deberá adjuntar a cada componente defectuoso la correspondiente descripción del fallo.

- Es necesaria una descripción detallada del fallo para poder realizar la reparación de forma rápida y económica.



Si no describe el fallo en el formulario, el reembolso o abono no será posible. En este caso nos reservamos el derecho a reenviarle el componente/aparato para nuestro descargo, haciéndose usted cargo de los costes.

- A petición elaboraremos un presupuesto antes de realizar la reparación. Le rogamos que lo confirme como máximo a los 14 días. Si tras 4 semanas todavía no hubiese sido confirmado el presupuesto, le devolveremos el componente/aparato defectuoso para nuestro descargo, facturándole los costes originados.

8 Mantenimiento y reparación

El componente/aparato defectuoso se debe embalar de forma segura para el transporte; lo ideal es utilizar para el aparato el embalaje original. Si el producto no se envía con un embalaje adecuado, el nuevo embalaje para el transporte de retorno se realizará a su cargo.

Los formularios están disponibles online para su descarga en www.sigma-zentrifugen.de/es.html → [Servicio] → [Reacondicionamiento y reparación].

9 Eliminación

9 Eliminación

9.1 Eliminación de la centrifugadora



- Las centrifugadoras Sigma están identificadas según la Directiva 2012/19/UE con el símbolo que aparece al lado. Significa que el aparato no se debe eliminar con la basura doméstica.
- La empresa Sigma Laborzentrifugen GmbH acepta la devolución gratuita de estas centrifugadoras.
- El usuario es responsable de que el aparato esté descontaminado. Se debe adjuntar una declaración de descontaminación cumplimentada (ver cap. 8.4 - "Devolución de componentes defectuosos").
- Se deben tener en cuenta las demás disposiciones nacionales.

9.2 Eliminación del embalaje

- El embalaje sirve para devolver la centrifugadora para su eliminación o
- el embalaje se debe reciclar por materiales.
- Se deben tener en cuenta las disposiciones nacionales.

10 Datos técnicos

Fabricante:	Sigma Laborzentrifugen GmbH An der Unteren Söse 50 37520 Osterode (Alemania)
Tipo:	1-14
<u>Datos de conexión</u> Conexión eléctrica: Clase de protección: Código IP: Consumo de potencia (kW): Fusible de entrada (AT):	ver placa de características I 20 0,095 2,0 (con 220-240 V / 50/60 Hz) 4,0 (con 100-120 V / 50/60 Hz)
<u>Datos de rendimiento</u> Número máx. de revoluciones (min ⁻¹): Capacidad máx (ml): Campo gravitatorio máx. (x g): Energía cinética máx. (Nm):	14 800 48 16 163 1 721
<u>Otros parámetros de ajuste</u> Rango de tiempo:	10 sec – 99 min 59 sec, ciclo corto, funcionamiento continuo
<u>Datos físicos</u> Altura (mm): Altura con la tapa abierta (mm): Anchura (mm): Profundidad (mm): Peso (kg): Nivel de ruido (dB(A)):	176 310 212 266 6,0 < 60 (a velocidad máx.)

10.1 Condiciones ambientales

- Los datos son válidos para una temperatura ambiente de +23 °C y una tensión nominal de ± 10 %.



Con una tensión nominal de 100 V o 200 V se aplican tolerancias de +10 % / -5 %.

- Utilización solo en interiores.
- Temperatura ambiente permitida +5 °C hasta +40 °C.
- Humedad relativa del aire máx. permitida 80 % de 5 a 31 °C, disminución lineal al 50 % de humedad relativa del aire a 40 °C.
- Altura máxima 2000 metros sobre el nivel del mar.

10 Datos técnicos

10.2 Documentación técnica

Por motivos de protección medioambiental no se ha adjuntado a este manual del operador la documentación técnica de esta centrifugadora (p. ej. esquemas de conexiones) ni las fichas de datos de seguridad de los fabricantes, p. ej. para lubricantes o refrigerantes.

Los documentos se pueden solicitar a nuestro departamento de servicio técnico.

11 Anexo

11.1 Programa de accesorios

El programa completo de accesorios está disponible online para su descarga en www.sigma-zentrifugen.de.

11.1.1 Radios de los rotores

Las indicaciones de la tabla de accesorios relativas al radio hacen referencia a los valores representados del rotor correspondiente. El cálculo del radio se describe en capítulo 2.2.2.1 - "Revoluciones, radio, aceleración centrífuga relativa".

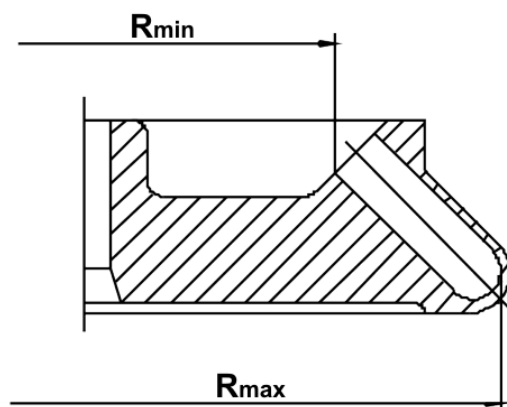


Fig. 13: Radio mínimo y máximo de un rotor angular

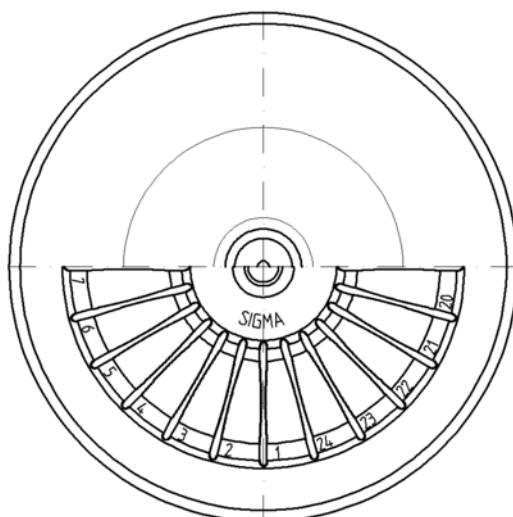


Fig. 14: Plato de hematocrito

11 Anexo

11.2 Diagrama de revoluciones-campo gravitatorio

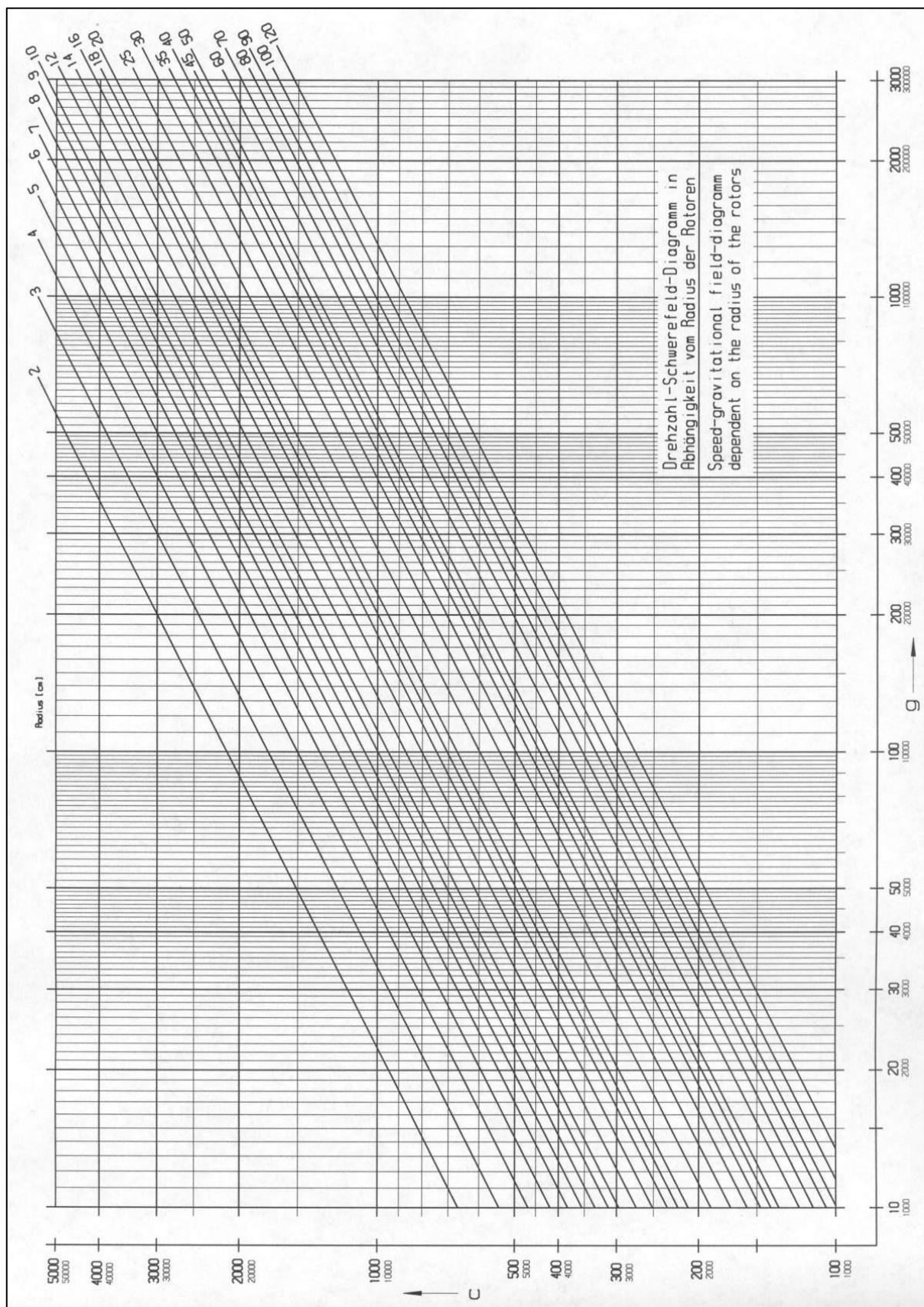


Fig. 15: Diagrama de revoluciones-campo gravitatorio

11.3 Tabla: Vida útil de rotores y accesorios

- Si no se indica otra cosa, el rotor y el vaso deben ser comprobados por el fabricante a los diez años.
- Si existen indicaciones sobre el número máximo de ciclos **y** sobre la vida útil, será determinante la indicación que se produzca primero.
- Por motivos de seguridad, el rotor debe eliminarse después de 50 000 ciclos.

Rotor /Vaso	Ciclos	Vida útil ("Exp.Date")	Esterilización en autoclave	Adecuado en centrifugadora	Notas
9100	15 000			4-15C, 4K15C, 4-16, 4-16S, 4-16K, 4-16KS, 6-15, 6K15, 6-16, 6-16K	sin grabado, solo "Spincontrol professional" y "Spincontrol S"
11026		7 años		1-14, 1-14K	
11805 /13850	10 000	10 años		8K, 8KB, 8KS, 8KBS	
11805 /13860		10 años		8K, 8KB, 8KS, 8KBS	
11806		10 años		8K, 8KB, 8KS, 8KBS	
12033		5 años	20x	1-16 Edition, 1-16K Edition	
12082		7 años		1-14, 1-14K	
12083		7 años		1-14, 1-14K	
12084		7 años		1-14, 1-14K	
12085		7 años		1-14, 1-14K	
12092		5 años	20x	1-14, 1-14K	
12093		5 años	20x	1-14, 1-14K	
12094		5 años	20x	1-14, 1-14K	
12096		5 años	20x	1-14, 1-14K	
12097		5 años	20x	1-14, 1-14K	
12101		5 años	20x	1-15, 1-15K, 1-15P, 1-15PK	
12124		5 años	20x	1-15, 1-15K, 1-15P, 1-15PK	
12126		5 años	20x	1-15, 1-15K, 1-15P, 1-15PK	
12134		5 años	20x	1-16, 1-16K	
12135		5 años	20x	1-16, 1-16K	
12137		5 años	20x	1-16, 1-16K	
12500		7 años		6-15, 6K15, 6-16, 6-16K	
12600		7 años		6-16S, 6-16KS	
13218	20 000			4-16, 4-16S, 4-16K, 4-16KS, 6-16, 6-16S, 6-16K, 6-16KS	
13296	35 000	5 años	10x	2-6, 2-6E, 2-7, 2-16P, 2-16KL, 2-16KHL	
13299		5 años	10x	2-6, 2-6E, 2-7, 2-16P, 2-16KL, 2-16KHL	
13635	25 000			6-16, 6-16K, 6-16S, 6-16KS	
13650	20 000			4-5L, 4-16S, 4-16KS, 4-16KHS, 6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
13845	20 000			8K, 8KB, 8KS, 8KBS	
13850	10 000*	10 años		8K, 8KB, 8KS, 8KBS	*en combinación con el rotor 11805
13860	15 000*	10 años		8K, 8KB, 8KS, 8KBS	*en combinación con el rotor 11805
13864	1 000			8K, 8KB, 8KS, 8KBS	sin grabado
13865	1 000			8K, 8KB, 8KS, 8KBS	sin grabado
13866	1 000			8K, 8KB, 8KS, 8KBS	sin grabado
13867	2 500			8K, 8KB, 8KS, 8KBS	sin grabado
13868	5 000			8K, 8KB, 8KS, 8KBS	sin grabado
13869	5 000			8K, 8KB, 8KS, 8KBS	sin grabado
13870	5 000			8K, 8KB, 8KS, 8KBS	sin grabado

11 Anexo

11.4 Tabla de resistencias



Las indicaciones se refieren a resistencias a 20 °C.

Medio	Fórmula	Concentración [%]	Resistencia										Aluminio
			HDPE	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	PTFE	NBR	
– sin indicación													
1 resistencia excelente													
2 buena resistencia													
3 resistencia limitada													
4 no resistente													
Aceite mineral	–	100	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1
Aceite para transformadores	–	100	1	1	3	3	1	1	1	-	1	1	1
Acetaldehído	C ₂ H ₄ O	40	3	2	4	2	3	4	4	-	1	4	1
Acetamida	C ₂ H ₅ NO	saturada	1	1	4	1	1	4	4	-	1	-	1
Acetato de etilo	C ₄ H ₈ O ₂	100	1	1	4	1	1	4	4	4	1	4	1
Acetona	C ₃ H ₆ O	100	1	1	4	1	1	4	4	-	1	4	1
Ácido acético	C ₂ H ₄ O ₂	10	1	4	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Ácido acético	C ₂ H ₄ O ₂	90	1	4	4	4	1	3	1	4	1	-	1
Ácido bórico	H ₃ BO ₃	acuosa	1	3	1	2	1	-	-	-	1	1	1
Ácido cítrico	C ₆ H ₈ O ₇	10	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Ácido cítrico	C ₆ H ₈ O ₇	50	1	3	1	2	1	-	-	-	1	1	1
Ácido clorhídrico	HCl	5	1	4	1	4	1	1	1	-	1	2	4
Ácido clorhídrico	HCl	concentrada	1	4	4	4	1	1	2	3	1	4	4
Ácido crómico	CrO ₃	10	1	4	2	4	1	4	1	-	1	4	1
Ácido fórmico	CH ₂ O ₂	100	1	4	3	4	1	3	3	1	1	2	1
Ácido fosfórico	H ₃ PO ₄	20	1	4	2	4	1	-	-	-	1	2	4
Ácido láctico	C ₃ H ₆ O ₃	3	1	3	1	2	1	1	2	-	1	1	1
Ácido nítrico	HNO ₃	10	1	4	1	4	1	1	1	-	1	4	3
Ácido nítrico	HNO ₃	100	4	4	4	4	4	-	4	-	1	4	1
Ácido oleico	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	100	1	1	1	2	1	-	1	-	1	3	1
Ácido oxálico	C ₂ H ₂ O ₄ x 2H ₂ O	100	1	3	1	4	1	1	1	1	1	2	1
Ácido sulfhídrico	H ₂ S	10	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1
Ácido sulfúrico	H ₂ SO ₄	6	1	4	1	4	1	1	1	-	1	2	3
Ácido sulfúrico	H ₂ SO ₄	humeante	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	3

11 Anexo

Medio	Fórmula	Concentración [%]	Resistencia a la corrosión										
			HDPE	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	PTFE	NBR	AL
– sin indicación													
1 resistencia excelente													
2 buena resistencia													
3 resistencia limitada													
4 no resistente													
Acrilonitrilo	C ₃ H ₃ N	100	1	1	4	3	3	4	4	4	1	4	1
Agua clorada	Cl ₂ x H ₂ O		3	4	4	4	3	-	3	3	1	-	4
Alcohol alílico	C ₃ H ₆ O	96	1	3	3	2	2	2	2	4	1	1	1
Alcohol bencílico	C ₇ H ₈ O	100	3	4	4	1	4	4	2	-	1	4	1
Alumbre de cromo	KCr(SO ₄) ₂ x 12H ₂ O	saturada	1	2	1	3	1	-	1	-	1	-	3
Anilina	C ₆ H ₇ N	100	1	3	4	1	2	4	4	4	1	4	1
Benceno	C ₆ H ₆	100	3	2	4	1	3	4	4	-	1	4	1
Benzaldehído	C ₇ H ₆ O	100	1	3	4	1	1	3	4	4	1	4	1
Bicarbonato potásico	CHKO ₃	saturada	1	1	2	1	1	-	-	-	1	-	4
Bisulfito sódico	NaHSO ₃	10	1	1	2	4	1	-	-	-	1	1	1
Butanol	C ₄ H ₁₀ O	100	1	1	2	1	1	2	2	4	1	1	1
Butil acrilato	C ₇ H ₁₂ O ₂	100	1	2	4	2	3	4	4	4	1	-	1
Carbonato sódico	Na ₂ CO ₃	10	1	1	1	1	1	-	-	-	1	-	3
Ceras	–	100	-	1	1	-	1	-	-	-	1	-	1
Ciclohexanol	C ₆ H ₁₂ O	100	1	1	3	1	1	1	1	4	1	2	1
Cloro	Cl ₂	100	4	4	4	4	4	4	4	4	1	-	3
Clorobenceno	C ₆ H ₅ Cl	100	3	4	4	1	3	4	4	4	1	4	1
Cloroformo	CHCl ₃	100	3	3	4	4	3	4	4	4	1	4	3
Cloruro de aluminio	AlCl ₃	saturada	1	3	2	4	1	-	1	-	1	1	4
Cloruro de amonio	(NH ₄)Cl	acuosa	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3
Cloruro de calcio	CaCl ₂	alcohólica	1	4	2	3	1	-	-	4	1	1	3
Cloruro de estaño (II)	SnCl ₂	10	1	4	2	2	1	-	-	-	1	1	4
Cloruro de etileno	C ₂ H ₄ Cl ₂	100	3	3	4	1	3	4	4	4	1	-	1
Cloruro de magnesio	MgCl ₂	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cloruro de mercurio (II)	HgCl ₂	10	1	4	1	3	1	1	1	1	1	1	4
Cloruro de tionilo	Cl ₂ SO	100	4	4	4	2	4	4	4	4	1	-	3
Cloruro ferroso	FeCl ₂	saturada	1	3	1	3	1	1	1	1	1	-	4
Cloruro sódico	NaCl	30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
Decano	C ₁₀ H ₂₂	100	-	1	2	1	3	-	-	-	1	2	1
Diclorometano	CH ₂ Cl ₂	100	4	3	4	3	3	4	4	4	1	-	1
Dimetil sulfóxido (DMSO)	C ₂ H ₆ SO	100	1	2	4	1	1	4	4	-	1	-	1

11 Anexo

Medio	Fórmula	Concentración [%]	Resistencia a la corrosión										
			HDPE	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	PTFE	NBR	AL
– sin indicación													
1 resistencia excelente													
2 buena resistencia													
3 resistencia limitada													
4 no resistente													
Dimetilanilina	C ₈ H ₁₁ N	100	-	3	4	2	4	-	-	-	1	-	1
Dimetilformamida (DMF)	C ₃ D ₇ NO	100	1	1	4	1	1	4	3	-	1	3	1
Dioxano	C ₄ H ₈ O ₂	100	2	1	4	1	3	2	3	4	1	3	1
Disulfuro de carbono	CS ₂	100	4	3	4	2	4	4	4	4	1	3	1
Estireno	C ₈ H ₈	100	4	1	4	1	3	-	4	4	1	4	1
Etanol	C ₂ H ₆ O	96	1	1	1	1	1	1	1	3	1	-	1
Éter etílico	C ₄ H ₁₀ O	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	-	1
Etilendiamina	C ₂ H ₈ N ₂	100	1	1	3	1	1	-	3	4	1	1	1
Fenol	C ₆ H ₆ O	10	1	4	4	4	1	4	1	3	1	3	1
Fenol	C ₆ H ₆ O	100	2	4	4	4	1	3	4	3	1	3	1
Furfurol	C ₅ H ₄ O ₂	100	1	3	3	2	4	-	-	-	1	4	1
Gasoil	–	100	1	1	3	1	1	-	1	3	1	1	1
Gasolina	C ₅ H ₁₂ - C ₁₂ H ₂₆	100	2	1	3	1	3	3	2	-	1	1	1
Glicerina	C ₃ H ₈ O ₃	100	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1
Heptano, n-	C ₇ H ₁₆	100	2	1	1	1	2	1	2	4	1	1	1
Heptano, n-	C ₆ H ₁₄	100	2	1	2	1	2	1	2	4	1	1	1
Hidróxido de amonio	NH ₃ + H ₂ O	30	1	3	4	1	1	2	1	-	1	-	1
Hidróxido de potasio	KOH	30	1	1	4	3	1	1	1	1	1	-	4
Hidróxido de potasio	KOH	50	1	1	4	3	1	1	1	1	1	-	4
Hidróxido de sodio	NaOH	30	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	4
Hidróxido de sodio	NaOH	50	1	1	4	1	1	1	1	-	1	2	4
Isopropanol	C ₃ H ₈ O	100	1	1	1	1	1	1	1	4	1	-	2
Mercurio	Hg	100	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3
Metanol	CH ₄ O	100	1	2	4	1	1	3	1	3	1	2	1
Metiléster del ácido acético	C ₃ H ₆ O ₂	100	1	1	4	2	1	-	4	4	1	-	1
Metiletilcetona (MEC)	C ₄ H ₈ O	100	1	1	4	1	1	4	4	4	1	4	1
Nitrato de plata	AgNO ₃	100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4
Nitrato potásico	KNO ₃	10	1	1	1	1	1		-	-	1	1	1
Nitrobenceno	C ₆ H ₅ NO ₂	100	3	4	4	3	2	4	4	4	1	4	1
Orina	–	100	1	1	1	1	1	-	1	1	1	-	2
Ozono	O ₃	100	3	4	1	4	3	1	1	-	1	4	2

11 Anexo

Medio	Fórmula	Concentración [%]	Resistencia a la corrosión										Aluminio
			HDPE	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	PTFE	NBR	
– sin indicación													
1 resistencia excelente													
2 buena resistencia													
3 resistencia limitada													
4 no resistente													
Pentacloruro de fósforo	PCl ₅	100	-	4	4	4	1	-	4	4	1	-	1
Permanganato potásico	KMnO ₄	100	1	4	1	1	1	-	1	-	1	3	1
Peróxido de hidrógeno	H ₂ O ₂	3	1	3	1	1	1	1	1	-	1	3	3
Peróxido de hidrógeno	H ₂ O ₂	30	1	4	1	4	1	1	1	-	1	3	3
Petróleo	–	100	1	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1
Piridina	C ₅ H ₅ N	100	1	1	4	1	3	4	4	4	1	4	1
Resorcinol	C ₆ H ₆ O ₂	5	1	4	2	3	1	4	2	-	1	-	2
Sebo	–	100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Solución de formaldehído	CH ₂ O	30	1	3	1	1	1	-	-	-	1	2	1
Sulfato de aluminio	Al ₂ (SO ₄) ₃	10	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1
Sulfato de cobre	CuSO ₄ x 5H ₂ O	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
Sulfato sódico	Na ₂ SO ₄	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tetracloruro de carbono (TETRA)	CCl ₄	100	4	4	4	2	4	4	4	4	1	3	1
Tetrahidrofurano (THF)	C ₄ H ₈ O	100	3	1	4	1	3	4	4	4	1	3	1
Tetrahidronaftaleno	C ₁₀ H ₁₂	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	-	1
Tintura de yodo	I ₂		1	4	3	1	1	-	4	4	1	1	1
Tolueno	C ₇ H ₈	100	3	1	4	1	3	4	4	4	1	4	1
Tricloroetano	C ₂ H ₃ Cl ₃	100	3	3	4	2	4	4	4	4	1	4	4
Tricloruro de antimonio	SbCl ₃	90	1	4	1	4	1	-	1	-	1	-	4
Urea	CH ₄ N ₂ O	10	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1
Vinos	–	100	1	1	1	2	1	1	1	1	1	-	4
Xileno	C ₈ H ₁₀	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	4	1

11 Anexo

11.5 Declaración de conformidad CE



DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE

El producto que se indica a continuación se ha desarrollado, diseñado y fabricado de acuerdo con los requisitos básicos de seguridad y salud pertinentes de las normas y directivas CE mencionadas.

Esta declaración pierde su validez si se realizan modificaciones no autorizadas o si el aparato se destina a un uso distinto del previsto.

Denominación del producto:	Centrifugadora de laboratorio
Tipo de producto:	Sigma 1-14
Número de pedido:	10014, 10015
Directivas:	Directiva de máquinas 2006/42/EG Directiva de baja tensión 2014/35/UE Directiva CEM 2014/30/UE Directiva RoHS (UE) 2015/863
Normas:	EN 61010-2-020:2017 EN IEC 61000-3-2:2019 EN 61000-3-3:2013 EN 61326-1:2013

Sigma Laborzentrifugen GmbH

An der Unteren Söse 50
37520 Osterode
Alemania

Encargado de la documentación:
Eckhard Tödteberg

Osterode, 07-04-2020



Gerente

11 Anexo

12 Índice alfabético

A

Abrir la tapa	27
Accesorios de plástico, limpieza y mantenimiento.....	41
Accesorios, limpieza y mantenimiento	41
Aceleración centrífuga relativa (ACR) ..	14, 32
Ácido.....	20, 40, 41
ACR	32
Adaptador	41
Agua de condensación	25
Alimentación eléctrica	25
Almacenamiento	23
Almacenamiento y transporte.....	23
Alojamiento del rotor	28
Alteraciones estructurales	19, 44
Alteraciones visibles de la estructura en la superficie.....	42
Apagado	35

B

Base	20, 40, 41
Bloqueo de la tapa	22

C

Campo gravitatorio.....	29, 49
Capa de eloxal	41
Capacidad.....	49
Cargas térmicas.....	25, 40
Centrifugado con capacidad reducida	30
Centrifugado de sustancias infecciosas, tóxicas, radioactivas o patógenas.....	19
Centrifugadora, limpieza y mantenimiento .	40
Centrifugadoras definición	9
Cerrar la tapa	27
Certificado de inocuidad del operador	46
Circunstancias importantes	16
Clase de protección	25, 49
Código IP	49
Comportamiento en caso de peligros y accidentes	22
Condiciones ambientales	49
Condiciones de almacenamiento	23
Conexión eléctrica	49

Conservación por parte del usuario.....	40
Consultas sobre repuestos	39
Consumo de potencia	12, 49
Contacto en el caso de problemas técnicos	39
Contaminación	19, 40, 41
Control del sistema	22
Corrosión	30, 41, 43
Corrosión por presión ver también Corrosión	42
Corte de corriente	37

D

Datos técnicos	49
Declaración de conformidad CE.....	10, 59
Declaración de descontaminación	46, 48
Decoloración	44
Deformación de los recipientes	44
Densidad	14
Derechos de autor	10
Desbloqueo de emergencia	37
Descarga de formularios	47
Desequilibrio	30, 38
Desgaste	45
Desinfección de la cámara del rotor y los accesorios	43
Devolución de centrifugadoras, repuestos o accesorios	46
Devolución de componentes defectuosos ..	46
Diagrama de revoluciones-campo gravitatorio	52
Dimensiones	23
Directiva 2002/96/CE	48
Disolventes	20, 40, 41
Disposiciones relativas a la prevención de accidentes	9
Dispositivos de seguridad	22
Distancia de seguridad	18, 25
Distinta vida útil de rotores y accesorios	21
Documentación	10
Documentación técnica.....	50

E

Eje del motor.....	28, 29, 40
--------------------	------------

Índice alfabético

Ejemplos de aplicación	13	Funciones de arranque y parada suave	34
El cierre de la tapa no está correctamente cerrado	36	Fusible de entrada	12, 49
Elementos de función y mando	11	Fusibles en la instalación del cliente	26
Eliminación de la centrifugadora	48	G	
Eliminación de los pequeños fragmentos de vidrio y del polvo metálico de la cámara del rotor:	43	Garantía y responsabilidad	9
Eliminación del embalaje	48	I	
Embalaje	24	Importancia del manual del operador	9
Encendido	27	Indicaciones de peligro	9, 28, 29, 30
Enchufe de red no insertado	36	Indicaciones de seguridad informales	17
Energía cinética	12, 49	Indicaciones de seguridad relativas al centrifugado	20
Envío a ultramar	23	Indicaciones de seguridad y de peligro	9, 28, 29, 30
Error de comunicación	38	Indicaciones de transporte	23
Error de desequilibrio	38	Iniciar un centrifugado	32
Error de parámetro	38	Inserción de accesorios	30
Error de procesamiento	38	Inserción de rotores y accesorios	27
Error de tapa	38	Inserción de un plato de microhematocrito	29
Error de temperatura	38	Inserción de un rotor	27
Error del motor	38	Insertar plato de microhematocrito	29
Error del sistema	38	Inspección por parte del fabricante	45
Error del tacómetro	38	Instalación y conexión	25
Error en EEPROM	38	Interfaz de usuario	31
Esterilización de la cámara del rotor y los accesorios	43	Interrumpir un centrifugado	32
Esterilización en autoclave	44	Interrumpir un proceso de frenado	32
Estructura de la centrifugadora	11	Interrupción de red	27, 36
Explicación de los símbolos e indicaciones	16	Interrupción de red apagado	36
Extracción de un rotor	28	L	
Extraer el rotor	28	La centrifugadora frena durante el ciclo	36
F		La centrifugadora no se pone en marcha	36
Fabricante	12, 49	Limpieza de la centrifugadora	40
Fallos	36	Limpieza de los orificios de rotores angulares	41
Fallos generales	36	Llave de desbloqueo de emergencia	37
Fallos y localización de errores	36	Localización de errores	36
Fecha de fabricación	12	Los cierres de la tapa no se han desbloqueado correctamente	36
Fichas de datos de seguridad	50	Lugar de instalación	25
Formación de corrosión	21, 40	Lugar de utilización	9
Formación de grietas	41, 42	M	
Formulario para la devolución de componentes defectuosos	46	Marca CE según la Directiva 2006/42/CE ..	15
Fragmentos de vidrio	43	Medidas de precaución durante el mantenimiento de los accesorios.	41
Fugas	44	Mensaje de error	36
Funcionamiento continuo	34		
Funcionamiento de corta duración	33		

Índice alfabético

Modelo.....	12
Modificar el tiempo de ejecución durante el ciclo.....	33
Modificar el valor de revoluciones/ACR durante el ciclo.....	32
Modo de funcionamiento.....	13

N

Ninguna indicación en la pantalla.....	36
Nivel de ruido.....	49
No es posible abrir la tapa.....	36
No hay tensión de red.....	36
No se alcanza el valor de temperatura.....	36
No utilización de la centrifugadora.....	19, 35
Normas y disposiciones.....	10
Número de fábrica.....	39, 45
Número de serie.....	12

P

Pantalla.....	31
Parámetro.....	29
Peligro inminente.....	16
Peso.....	23
Placa de características.....	12, 25
Plato de microhematocrito, limpieza y conservación.....	42
Posible peligro.....	16
Posible situación peligrosa.....	16
Presupuesto.....	46
Prevención de accidentes.....	9
Primera puesta en marcha.....	27
Principio de centrifugado.....	13
Producto descontaminante.....	40, 41
Productos de limpieza.....	43
Productos desinfectantes.....	43
Protección contra descargas eléctricas.....	18
Protección contra incendios.....	19
Puntos de presión.....	42

Q

Quick run.....	33
----------------	----

R

Radiación solar.....	40
Radiación UV.....	25, 40
Radio.....	14
Radios de los rotores.....	51
Rango de tiempo.....	49

Ranuras de ventilación.....	25
Reacciones químicas.....	42
Recipientes.....	30
Reglas y disposiciones relativas a la prevención de accidentes.....	9
Resistencia de los plásticos.....	20
Resistencia de los plásticos frente a los productos químicos.....	41
Resistencia térmica permanente.....	43
Responsabilidades del operador.....	17
Revoluciones.....	12, 14, 32, 49
Ropa de protección.....	19
Rotores y accesorios aprobados.....	18, 20
Rotores y accesorios con distinta vida útil.....	21, 53
Rotores, limpieza y mantenimiento.....	42
Rotulación del aparato.....	15
Rotura de vidrio.....	43

S

Seguridad de los rotores y accesorios.....	21
Seguridad durante el funcionamiento.....	41
Seguridad eléctrica.....	18
Seguridad mecánica.....	18
Seguridad química y biológica.....	19
Seguridad, eléctrica.....	18
Seguro de transporte.....	24
Selección del rotor.....	35
Signos de corrosión.....	18, 42
Sustancias explosivas.....	19
Sustancias infecciosas.....	19, 43
Sustancias inflamables.....	19
Sustancias intensamente corrosivas.....	19
Sustancias patógenas.....	19, 40, 43
Sustancias peligrosas.....	20, 43
Sustancias radioactivas.....	19, 40
Sustancias tóxicas.....	19, 40

T

Tabla	
Vida útil de rotores y accesorios.....	21, 53
Tabla de mensajes de error.....	38
Tabla de resistencias.....	54
Tareas de mantenimiento.....	40
Tareas de reparación.....	45
Temperatura ambiente.....	49
Tensión de alimentación.....	25

Índice alfabético

Tensión de red.....	18
Tensión de servicio.....	25
Tensión nominal	12, 49
Términos y condiciones generales.....	9
Tiempo de aceleración, ver también	34
Tiempo de ejecución.....	33
Tiempo de frenado, ver también	34
Tipo.....	49
Tipo de centrifugadora	39, 45
Tipo de conexión.....	25
Tubos capilares	29
Tuerca de fijación del rotor.....	28

U

Unidad de control Spincontrol Basic.....	31
Uso previsto.....	9
Usuarios	17

V

Vida útil de los accesorios.....	44
Vida útil de rotores y accesorios	21, 53
Volumen de suministro.....	10

Z

Zona de seguridad	20
-------------------------	----