



Sigma 1-7

a partir del n.º de fábrica 181096



Centrifugadora 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 aparato.....	15
3.2	Explicación de los símbolos e indicaciones.....	16
3.3	Responsabilidad del operador.....	17
3.4	Requisitos del personal.....	17
3.5	Indicaciones de seguridad informales.....	18
3.6	Indicaciones de seguridad.....	19
3.6.1	Seguridad eléctrica.....	19
3.6.2	Seguridad mecánica.....	19
3.6.3	Protección contra incendios.....	20
3.6.4	Seguridad química y biológica.....	20
3.6.5	Indicaciones de seguridad relativas al centrifugado.....	21
3.6.6	Resistencia de plásticos.....	21
3.6.7	Seguridad de los rotores y accesorios.....	22
3.6.7.1	Vida útil de rotores y accesorios.....	22
3.7	Dispositivos de seguridad.....	22
3.7.1	Bloqueo de la tapa.....	22
3.7.2	Monitorización de parada.....	23
3.7.3	Control del sistema.....	23
3.7.4	Comprobación del conductor de tierra.....	23
3.8	Comportamiento en caso de peligros y accidentes.....	23
3.9	Riesgos residuales.....	23

Índice

4	Almacenamiento y transporte.....	24
4.1	Dimensiones y peso.....	24
4.2	Condiciones de almacenamiento	24
4.3	Indicaciones de transporte	24
4.4	Embalaje.....	25
4.5	Seguro de transporte	25
5	Instalación y conexión	26
5.1	Lugar de instalación.....	26
5.2	Alimentación eléctrica	26
5.2.1	Tipo de conexión	26
5.2.2	Fusibles en la instalación del cliente	27
6	Funcionamiento	28
6.1	Primera puesta en marcha.....	28
6.2	Encendido.....	28
6.2.1	Abrir y cerrar la tapa	28
6.2.2	Inserción de rotores y accesorios	29
6.2.2.1	Inserción de un rotor	29
6.2.2.2	Inserción de accesorios	30
6.2.2.3	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
6.3.10	Programa.....	36
6.3.10.1	Guardar los ajustes actuales.....	36
6.3.10.2	Llamar a programas almacenados.....	36
6.4	Apagado	36
7	Fallos y localización de errores	37
7.1	Fallos generales	37
7.1.1	Desbloqueo de emergencia	38
7.2	Tabla de mensajes de error	39
7.3	Contacto en caso de problemas técnicos.....	40

8	Mantenimiento y reparación	41
8.1	Generalidades	41
8.1.1	Limpieza	42
8.1.1.1	Limpieza de la centrifugadora	42
8.1.1.2	Limpieza de rotores	43
8.1.1.3	Limpieza de adaptadores	43
8.1.2	Desinfección	44
8.1.2.1	Desinfección de la centrifugadora	44
8.1.2.2	Desinfección de rotores	44
8.1.2.3	Desinfección de adaptadores	45
8.1.1	Esterilización en autoclave	45
8.2	Tareas de mantenimiento	47
8.2.1	Mantenimiento de la centrifugadora	47
8.2.2	Mantenimiento de rotores y accesorios	47
8.2.2.1	Accesorios de plástico	48
8.2.3	Rotura de vidrio	49
8.3	Tareas de reparación	50
8.4	Devolución de componentes defectuosos	51
9	Eliminación	53
9.1	Eliminación de la centrifugadora	53
9.2	Eliminación del embalaje	53
10	Datos técnicos	54
10.1	Condiciones ambientales	55
10.2	Documentación técnica	55
11	Anexo	56
11.1	Programa de accesorios	56
11.1.1	Radios de los rotores	56
11.2	Tabla: Vida útil de rotores y accesorios	57
11.3	Tabla de resistencias	58
11.4	Declaración de conformidad CE	63
12	Índice alfabético	65

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

Estas instrucciones de uso se han elaborado de acuerdo con las normas y directivas europeas (ver cap. 11.4 - "Declaración de conformidad CE").

1.6 Volumen de suministro

La centrifugadora incluye:

- | | |
|---|-----------------------|
| • 1 cable de alimentación de red con conector IEC | N.º de pedido 269 010 |
| • 1 llave de tubo entrecaras 4 (fijación del rotor) | N.º de pedido 930 050 |
| • 1 llave de tubo entrecaras 6 (desbloqueo de emergencia) | N.º de pedido 930 056 |

Documentación:

Manual del operador con declaración de conformidad CE (ver cap. 11.4 - "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 Interfaz de usuario
(ver cap. 6.3.1 -
"Interfaz de usuario")



Fig. 1: Vista general de la centrifugadora

- 4 Placa de características
(ver cap. 2.1.2 -
"Placa de características")
- 5 Interruptor de red
- 6 Entrada de red



Fig. 2: Vista posterior de la centrifugadora

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 Nombre del producto
- 6 Número de artículo
- 7 Número de serie
- 8 Tensión nominal
- 9 Denominación del producto
- 10 Marcado CE según la Directiva 2006/42/CE
- 11 Símbolo para eliminación separada (ver cap. 9 - "Eliminación")
- 12 Fecha de fabricación
- 13 Tener en cuenta el manual del operador
- 14 Densidad máx. permitida

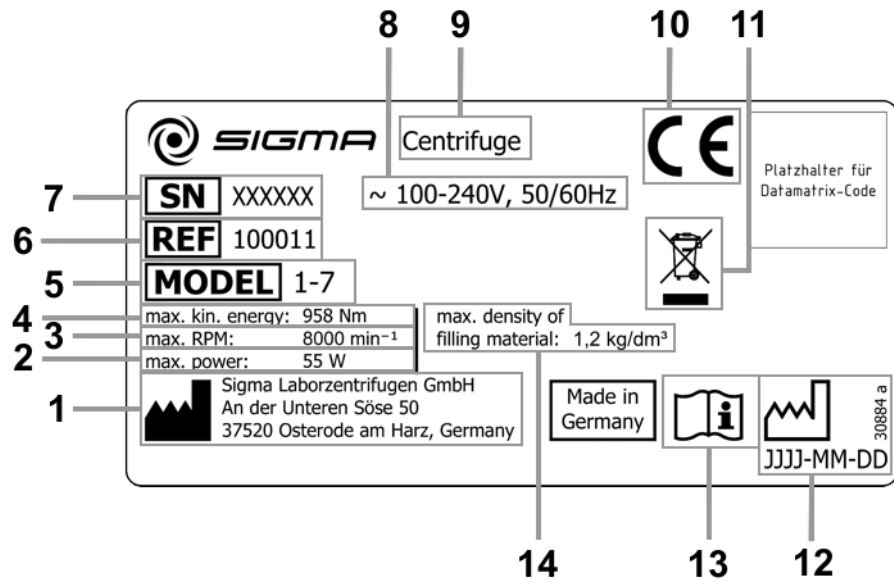


Fig. 3: Ejemplo de una placa de características

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.

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:







$$n = n_{max} \times \sqrt{(1,2/\rho)}$$

ρ = densidad en g/cm³

3 Seguridad

3.1 Rotulación del aparato

En esta centrifugadora se utilizan los rótulos que se describen a continuación:

 Encendido (conexión de red)	 Drehrichtungspfeil
 Apagado (conexión de red)	 Placa de características (ver cap. 2.1.2 - "Placa de características")
 Marca CE según la Directiva 2006/42/CE	 No eliminar con la basura doméstica
 Tener en cuenta el manual del operador	 Marca RCM (solo para Australia)
 Marca RoHS 2 China (solo para China)	

i
NOTA

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

i
NOTA

La rotulación varía en función de la versión de la centrifugadora y del país de destino.

3 Seguridad

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 Responsabilidad del operador

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

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: DGUV FBRCI-025)

- 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 Requisitos del personal



PELIGRO

Riesgo de lesiones en caso de cualificación insuficiente del personal

Si personal no cualificado trabaja en la centrifugadora o permanece en la zona de peligro de la centrifugadora, se ocasionan peligros que pueden causar lesiones graves y daños materiales considerables.

- Todas las actividades debe realizarlas únicamente personal cualificado.
- Mantenga al personal no cualificado alejado de las zonas peligrosas.



PELIGRO

Peligro de muerte de personas no autorizadas, debido a los riesgos en la zona de peligro y de trabajo

Las personas no autorizadas que no cumplen los requisitos aquí descritos no son conscientes de los peligros de la zona de trabajo. Por lo tanto, existe riesgo de lesiones graves o incluso de muerte para las personas no autorizadas.

- Mantenga a las personas no autorizadas alejadas del peligro y de la zona de trabajo.
- En caso de duda, hable con las personas y diríjalas fuera de la zona de peligro y de trabajo.
- Interrumpa el trabajo mientras haya personas no autorizadas en la zona de peligro y de trabajo.

3 Seguridad

En estas instrucciones se indican las cualificaciones del personal, que se enumeran a continuación para las diferentes áreas de actividades:

Electricista

Gracias a su formación profesional, sus conocimientos y su experiencia, así como al conocimiento de las normas y reglamentos pertinentes, el electricista es capaz de realizar trabajos en instalaciones eléctricas y de reconocer y evitar posibles peligros de forma autónoma.

El electricista está especialmente formado para el entorno laboral en el que trabaja y conoce las normas y reglamentos pertinentes.

El electricista debe cumplir las disposiciones de la normativa legal aplicable en materia de prevención de accidentes.

Personal especializado

Gracias a su formación profesional, sus conocimientos y su experiencia, así como al conocimiento de las disposiciones pertinentes, el personal cualificado es capaz de realizar los trabajos asignados y de reconocer y evitar de forma autónoma los posibles peligros.

Usuarios

El aparato puede ser manejado por personas especializadas debidamente formadas 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;
- ha sido instruido en el manejo, mantenimiento o la revisión de esta centrifugadora.

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.

3.6 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.
- La centrifugadora solo se debe utilizar con un cable de conexión de red intacto. Los cables de conexión de red dañados o defectuosos se deben sustituir inmediatamente.
- 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 autorizado.
- 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 autorizado deberá llevar a cabo una inspección final de acuerdo con las normas correspondientes (ver cap. 8.3 - "Tareas de reparación").

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.
- No utilice nunca la centrifugadora sin el rotor.
- Utilice solo rotores y accesorios aprobados por el fabricante. En caso de duda, consulte con el 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 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, en caso necesario, informe al servicio técnico del fabricante (ver cap. 7.3 - "Contacto en caso de problemas técnicos").
- No utilice la centrifugadora si la carcasa está dañada. Informe al servicio técnico de la empresa 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

- 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).

3.6.5 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, con respecto a la pared y otros equipos.
- 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. 6.2.2.2 - "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. 11.3 - "Tabla de resistencias")!

3 Seguridad

3.6.7 Seguridad de los rotores y accesorios

3.6.7.1 Vida útil de rotores y accesorios

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 = 15000" tiene una vida útil de 15 000 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. 11.2 - "Tabla: Vida útil de rotores y accesorios").

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 Monitorización de parada

La tapa de la centrifugadora solo se puede abrir si el rotor está parado. La parada es vigilada por el ordenador.

3.7.3 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").

3.7.4 Comprobación del conductor de tierra

Con un equipo de medición adecuado, el personal especializado autorizado podrá efectuar una comprobación del conductor de tierra. Infórmese en la línea de servicio técnico de Sigma (ver cap. 7.3 - "Contacto en caso de problemas técnicos").

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 Almacenamiento y transporte

4.1 Dimensiones y peso

	Sigma 1-7
Altura:	271 mm
Altura con la tapa abierta:	527 mm
Anchura:	310 mm
Profundidad:	418 mm
Peso:	13 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

- Para levantarla, sujete la centrifugadora por los lados.



PRECAUCIÓN

La centrifugadora pesa aprox. 13 kg.

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

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. 13 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 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, con respecto a la pared y otros equipos, para que los orificios de ventilación de la máquina sigan siendo eficaces en toda su sección transversal.
- 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.

5.2.2 Fusibles en la instalación del cliente

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



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 Funcionamiento

6.1 Primera puesta en marcha



PELIGRO

- 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

- Abra la tapa de la centrifugadora con la tecla de la tapa.
- Desenrosque el tornillo de fijación del rotor en el sentido contrario al de las agujas del reloj, pero no lo extraiga.
- Inserte el rotor desde arriba de forma vertical en el orificio central sobre el eje del motor.
- Apriete el tornillo de fijación del rotor en el sentido de las agujas del reloj mediante la llave para la fijación del rotor suministrada con un par de 3 Nm. mientras sujeta el rotor por el borde externo.
- Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad y de peligro (ver cap. 3 - "Seguridad").



ADVERTENCIA

Afloje y vuelva a apretar el tornillo de fijación del rotor en intervalos periódicos, según la frecuencia de uso, para garantizar una conexión correcta entre el soporte 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 el tornillo de fijación del rotor en el sentido contrario al de las agujas del reloj y extraiga el rotor.

6 Funcionamiento

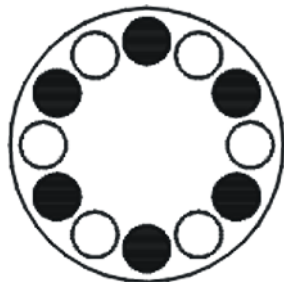
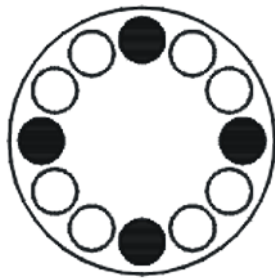
6.2.2.2 Inserción de accesorios

- 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

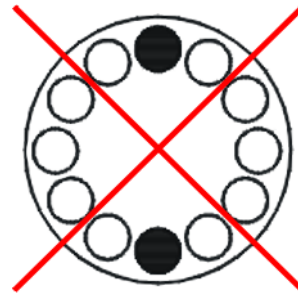


Fig. 5: Carga permitida y no permitida de un rotor angular (ejemplo)

6.2.2.3 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.
- Después del centrifugado, extraiga con cuidado los recipientes, para evitar que se vuelvan a mezclar las muestras.
- ¡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 Set
- 3 Tecla de programa
- 4 Teclas de flecha
- 5 Tecla de la tapa
- 6 Tecla Start/Stop (Iniciar/Parar)
- 7 Tecla Quick run para ciclo corto



Fig. 6: 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 para curva de frenado, modo de funcionamiento y programa
- 2 Campo de revoluciones / ACR
- 3 Campo de tiempo
- 4 Campo de selección del rotor

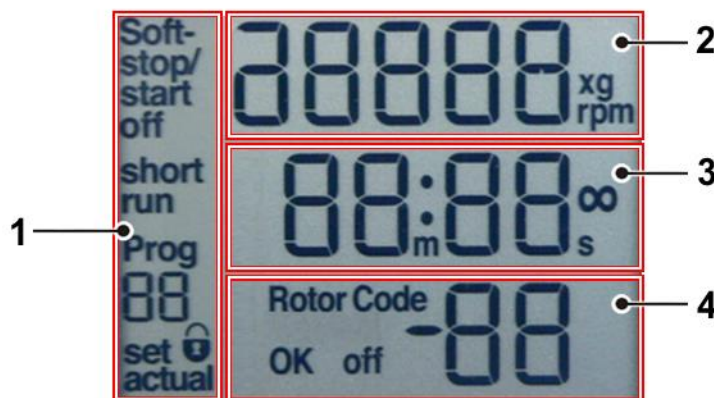


Fig. 7: Pantalla, totalmente activa

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.

Durante el ciclo aparecerá en la parte inferior izquierda de la pantalla la indicación "actual".

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 varias veces la tecla "Set" hasta que la unidad correspondiente y la indicación "set" parpadeen en la parte inferior izquierda de la pantalla.
- Seleccione el valor de revoluciones o de ACR deseado pulsando las teclas de flecha.

Los datos se guardarán:

- al iniciar un centrifugado
- 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 Set 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 media 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 Set hasta que parpadee la unidad correspondiente en la pantalla.
- Introduzca el tiempo de ejecución deseado pulsando las teclas de flecha.

Los datos se guardarán:

- al iniciar un centrifugado
- 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 Set 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 Quick run 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 Quick run, 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 Set 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 Set 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 91429. 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 Set durante aprox. 2 segundos.
- Seleccione con las teclas de flecha el código del rotor insertado en la lista siguiente:

Código	1	2	3	4	5
Rotor	91429	--	--	--	--
Código	6	7	8	9	10
Rotor	--	--	--	--	--

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



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

6 Funcionamiento

6.3.10 Programa

Un programa sirve para cargar ajustes recurrentes frecuentes de la centrifugadora. Se pueden guardar y llamar hasta 10 programas con los códigos 1 - 10.

6.3.10.1 Guardar los ajustes actuales

- Pulse la tecla de programa y seleccione con las teclas de flecha la posición de programa deseada. Ahora parpadea la indicación "Prog - -".
- Seleccione el rotor correcto.
- Pulse repetidas veces la tecla Set hasta que parpadee la unidad correspondiente en la pantalla. Seleccione de este modo los parámetros deseados.
- Para aceptar los datos, inicie la centrifugadora o pulse repetidas veces la tecla Set hasta que ya no parpadee la indicación "Prog - -".



Las posiciones de programa ya ocupadas se sobrescriben con los datos actuales.

6.3.10.2 Llamar a programas almacenados

- Pulse la tecla de programa y seleccione con las teclas de flecha la posición de programa deseada. Ahora parpadea la indicación "Prog - -".
- Asegúrese de que esté colocado el rotor correcto.
- Inicie la centrifugadora o pulse repetidas veces la tecla Set hasta que ya no parpadee la indicación "Prog - -".

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

7.1 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
	La junta se pega	Limpiar la junta de la tapa y frotarla con polvos de talco
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.

- Apague la centrifugadora con el interruptor de red y extraiga el enchufe de red.
- Haga palanca, p. ej., con un destornillador, y extraiga el obturador (ver figura, Pos. 1) situado en el revestimiento frontal.



Fig. 8: Posición del orificio para el desbloqueo de emergencia

- Inserte la llave Allen suministrada horizontalmente en el orificio y gírela en el sentido contrario a las agujas del reloj hasta el tope. El cierre de la tapa se desbloquea de forma audible.



Fig. 9: Desbloqueo manual del cierre de la tapa

- Vuelva a cerrar el orificio con el obturador.



ADVERTENCIA

La tapa solo se debe desbloquear y abrir si el rotor está parado.

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

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 Fallos y localización de errores

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 → [Socios comerciales]



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

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.

8.1 Generalidades

- 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, el usuario debe consultar al fabricante para asegurarse de que el procedimiento no daña la centrifugadora ni los accesorios.
- Para la esterilización en autoclave se debe tener en cuenta la resistencia térmica permanente de los diferentes materiales (ver cap. 8.1.1 - "Esterilización en autoclave").
- 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).



PELIGRO

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



ADVERTENCIA

Por seguridad propia es imprescindible observar las medidas de precaución correspondientes si existe peligro de contaminación tóxica, radioactiva o por patógenos. Se debe usar un equipo de protección personal.

Frecuencia de las medidas que adoptar

Capítulo	Actividad	Frecuencia
8.1.1	Limpieza	
8.1.1.1	Limpieza de la centrifugadora	en caso necesario
8.1.1.2	Limpieza de rotores	en caso necesario
8.1.1.3	Limpieza de adaptadores	en caso necesario
8.1.2	Desinfección	
8.1.2.1	Desinfección de la centrifugadora	en caso necesario
8.1.2.2	Desinfección de rotores	en caso necesario
8.1.2.3	Desinfección de adaptadores	en caso necesario

8 Mantenimiento y reparación

Capítulo	Actividad	Frecuencia
8.2	Tareas de mantenimiento	
8.2.1	Comprobar si la centrifugadora presenta daños	mensualmente
8.2.1	Engrasar el eje del motor	después de cada limpieza
8.2.2	Comprobar si los rotores y adaptadores presentan daños	mensualmente
8.2.2	Engrasar el tornillo de fijación del rotor	después de cada limpieza

8.1.1 Limpieza

- 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.
- Limpie la centrifugadora exclusivamente a mano.
- La temperatura del agua debe ser inferior a 40 °C.
- No utilice productos de limpieza corrosivos ni agresivos.
- No utilice disolventes.
- No utilice productos con componentes abrasivos o excoriantes.



PRECAUCIÓN

Asegúrese de que no penetren líquidos en el interior de la centrifugadora. Se podrían dañar componentes eléctricos o mecánicos.

8.1.1.1 Limpieza de la centrifugadora

1. Abra la tapa.
2. Desconecte la centrifugadora de la alimentación eléctrica.
3. Extraiga el rotor y el vaso (ver cap. 6.2.2 - "Inserción de rotores y accesorios").
4. Limpie la carcasa y la cámara del rotor con los productos de limpieza descritos y un paño suave sin pelusas.
5. Elimine completamente los posibles residuos del producto de limpieza con agua y un paño suave sin pelusas.
6. Seque las superficies después de la limpieza con un paño suave absorbente sin pelusas.

8.1.1.2 Limpieza de rotores**PRECAUCIÓN****¡No limpie nunca los accesorios en el lavavajillas!**

En el lavavajillas se elimina la capa de Eloxal; en consecuencia, se forman grietas en los puntos sometidos a cargas.

1. Limpie el rotor con los productos de limpieza descritos y un paño suave sin pelusas.
2. Para limpiar orificios estrechos, utilice un cepillo para tubos de ensayo con punta de lana y, a continuación, enjuague los orificios con agua.
3. Elimine completamente los posibles residuos del producto de limpieza con agua y un paño suave sin pelusas.
4. Seque el rotor con un paño suave absorbente sin pelusa o en un armario de secado a una temperatura máxima de 50 °C.
5. Para secar los orificios, deje secar el rotor boca abajo.

8.1.1.3 Limpieza de adaptadores

1. Limpie el adaptador con los productos de limpieza descritos y un paño suave sin pelusas.
2. Para limpiar orificios estrechos, utilice un cepillo para tubos de ensayo con punta de lana y, a continuación, enjuague los orificios con agua.
3. Elimine completamente los posibles residuos del producto de limpieza con agua y un paño suave sin pelusas.
4. Seque el adaptador con un paño suave absorbente sin pelusas.
5. Para secar el adaptador, deje secar el adaptador boca abajo.

8 Mantenimiento y reparación

8.1.2 Desinfección



Antes de la desinfección, se debe realizar la limpieza descrita en capítulo 8.1.1 - "Limpieza".

8.1.2.1 Desinfección de la centrifugadora

- Para desinfectar la centrifugadora (elemento de mando, superficies de contacto y cámara del rotor), utilice un desinfectante de superficies a base de alcohol con una concentración entre el 30 y el 75 %. (p. ej., Bacillol® AF).
 - Desinfecte la ventana de la tapa y la pantalla (cristal acrílico), la cubierta del motor (silicona) y las inscripciones (serigrafía) con un desinfectante adecuado para el material. (p. ej., Bacillol® 30 Sensitive Tissues). ¡No utilice nunca un desinfectante de superficies con concentración elevada de alcohol!
 - Observe el tiempo de actuación y la concentración del desinfectante según las indicaciones del fabricante.
1. Abra la tapa.
 2. Desconecte la centrifugadora de la alimentación eléctrica.
 3. Extraiga el rotor y el vaso (ver cap. 6.2.2 - "Inserción de rotores y accesorios").
 4. Realice una desinfección por frotamiento de la carcasa y la cámara del rotor con el desinfectante descrito y un paño suave sin pelusas.
 5. Observe el tiempo de actuación.
 6. Deje que las superficies se sequen completamente después de la desinfección.

8.1.2.2 Desinfección de rotores

- Para la desinfección de rotores, utilice un desinfectante de superficies a base de alcohol con una concentración entre el 30 y el 75 %. (p. ej., Bacillol® AF).
 - Observe el tiempo de actuación y la concentración del desinfectante según las indicaciones del fabricante.
1. Realice una desinfección por frotamiento del rotor con el desinfectante descrito y un paño suave sin pelusas.
 2. Para desinfectar orificios estrechos, llénelos sin burbujas de aire con el desinfectante.
 3. Preste atención a una humectación completa.
 4. Observe el tiempo de actuación.
 5. Deje que el rotor se seque completamente después de la desinfección.

8.1.2.3 Desinfección de adaptadores

- Para la desinfección de adaptadores, utilice un desinfectante de superficies a base de alcohol con una concentración entre el 30 y el 75 %. (p. ej., Bacillo® AF).
 - Observe el tiempo de actuación y la concentración del desinfectante según las indicaciones del fabricante.
1. Realice una desinfección por frotamiento del adaptador con el desinfectante descrito y un paño suave sin pelusas.
 2. Para desinfectar orificios estrechos, llénelos sin burbujas de aire con el desinfectante.
 3. Preste atención a una humectación completa.
 4. Observe el tiempo de actuación.
 5. Deje que los adaptadores se sequen completamente después de la desinfección.

8.1.1 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 cambio de color, 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.



Los parámetros indicados para la esterilización en autoclave se refieren exclusivamente a la resistencia del material, no al grado de esterilidad.

8 Mantenimiento y reparación

Categoría	Tipo de accesorio	Abreviatura material	121 °C 20 min	Notas
Rotores y tapas	Rotores de aluminio	AL	sí	
	Rotores de polipropileno	PP	no	
	Tapas de policarbonato para rotores angulares	PC	no	
	Tapas de polialómero para rotores angulares	PA	no	
	Tapas de polisulfona para rotores angulares	PSU	sí	máx. 100 ciclos
Vasos y tapas	Vasos de aluminio	AL	sí	
	Vasos de poliamida	PA	no	13035, 13296, 13299
	Tapas de polifenilsulfona	PPSU	sí	máx. 100 ciclos
	Tapas de polisulfona	PSU	sí	máx. 100 ciclos
Adaptador	Soportes de polialómero	PA	no	
	Soportes de policarbonato	PC	no	
	Soportes de polipropileno	PP	no	
Recipientes	Recipientes y frascos de acero inoxidable	--	sí	
	Recipientes de vidrio	--	sí	
	Recipientes de polietileno	PE	no	
	Recipientes de Polyflor	PF	sí	máx. 100 ciclos
	Recipientes de policarbonato	PC	no	
	Recipientes de copolímero de polipropileno	PPCO	sí	máx. 20 ciclos
	Recipientes de poliestireno	PS	no	
Otros accesorios	Pesos de tara de acero inoxidable para sistemas de bolsas de sangre	--	sí	

8.2 Tareas de mantenimiento

8.2.1 Mantenimiento de la centrifugadora

- Elimine inmediatamente y por completo con un paño los líquidos, como agua, disolventes, ácidos y álcalis, 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 (ver capítulo 8.1.1 - "Limpieza" y capítulo 8.1.2 - "Desinfección").
- Después de cada limpieza, engrase ligeramente el eje del motor con un poco de grasa de alto rendimiento para pernos de soporte y extienda la grasa con un paño en capa fina.
- Inspeccione la centrifugadora como mínimo una vez al mes con respecto a posibles daños:
 - formación de grietas,
 - alteraciones visibles de la estructura en la superficie,
 - puntos de presión,
 - signos de corrosión,
 - otras alteraciones.

8.2.2 Mantenimiento de rotores y 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.

- Elimine sin demora y completamente con un paño cualquier líquido que pueda provocar corrosión del rotor y los accesorios.
- 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 (ver capítulo 8.1.1 - "Limpieza" y capítulo 8.1.2 - "Desinfección").

Los rotores y los accesorios 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.

8 Mantenimiento y reparación

- Por consiguiente, el material se debe comprobar periódicamente, como mínimo una vez al mes, con respecto a:
 - 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.
- • Después de cada limpieza, engrase ligeramente el tornillo de fijación del rotor con un poco de grasa de alto rendimiento para pernos de soporte y extienda la grasa con un paño en capa fina.
- Se deben tener en cuenta los requisitos especiales para el uso de accesorios de plástico (ver cap. 8.2.2.1 - "Accesorios de plástico").

8.2.2.1 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. 11.3 - "Tabla de resistencias").

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



ADVERTENCIA

¡Los accesorios de plástico no se deben engrasar!

8.2.3 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.

**PRECAUCIÓN**

Al retirar los fragmentos de vidrio de la cámara del motor, existe riesgo de lesión por los bordes afilados de los cristales rotos.

- Use un equipo de protección personal (p. ej., guantes de protección).

Posibles consecuencias de la rotura 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

1. Aplique una capa gruesa de vaselina o un producto similar en el tercio superior de la cámara del rotor.
2. 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.
3. A continuación, elimine con un paño la capa de grasa con el polvo y los fragmentos de vidrio.
4. En caso necesario, repita el proceso.

8 Mantenimiento y reparación

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 autorizado.
- Una vez finalizada cada medida de mantenimiento, el personal especializado autorizado deberá llevar a cabo una inspección final de acuerdo con las normas correspondientes (ver abajo).

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.

Las centrifugadoras que se utilizan en Alemania están sujetas a una obligación de inspección según la circular técnica de la asociación profesional FBRCI-025 (versión de noviembre de 2023):

- cada 1-2 años en estado operativo,
- cada 3-4 años en estado desmontado.

Recomendamos

- sustituir los elementos de suspensión del motor (piezas de goma de la suspensión del motor) cada 3-4 años.
- 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.

Reparación, modificación y comprobación periódica

Después de reparaciones, modificaciones y comprobaciones periódicas, un electricista cualificado deberá comprobar la seguridad eléctrica de acuerdo con la norma DIN EN 61010-1.

En el caso de las centrifugadoras Sigma, la comprobación prescrita se debe realizar conforme a DGUV V3, DIN EN 61010-1. La comprobación se considerará superada si se cumplen los valores límite prescritos.

Una medición conforme a VDE 0701-0702 proporcionará valores superiores debido al método de medición diferente. Si en este caso también se cumplen los valores límite, la comprobación también se considerará superada. Si se superan los valores límite, será obligatoria una comprobación conforme a 61010-1.

8 Mantenimiento y reparación

Estos servicios se pueden acordar en el marco de un contrato de mantenimiento.

www.sigma-zentrifugen.de → [Servicio técnico] → [Reacondicionamiento y reparación]

Scan QR-Code

If you have any questions to this subject, please contact our service department:



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.

8 Mantenimiento y reparación



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 cómo 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 coste originados.

3. Orden de recogida

Si lo desea, el fabricante encargará la recogida del aparato a una empresa de transportes. En este caso, rellene la solicitud de recogida y envíe el formulario por correo electrónico.



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

9.1 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

10 Datos técnicos

Fabricante:	Sigma Laborzentrifugen GmbH An der Unteren Söse 50 37520 Osterode (Alemania)
Tipo:	1-7
N.º de pedido:	100011
<u>Datos de conexión</u>	
Conexión eléctrica:	ver placa de características
Clase de protección:	I
Código IP:	20
Consumo de potencia (W):	55 (con 100 - 240 V / 50/60 Hz)
<u>Datos de rendimiento</u>	
Número máx. de revoluciones (min ⁻¹):	8 000
.Capacidad máx (ml):	72
.Campo gravitatorio máx (x g):	6 153
Energía cin. máx. (Nm):	958
<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):	271
Altura con la tapa abierta (mm):	527
Anchura (mm):	310
Profundidad (mm):	418
Peso (kg):	13
Nivel de ruido (dB(A)):	59 (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.
- Altura máxima 2000 metros sobre el nivel del mar.
- 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.
- Grado de contaminación 2.

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 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 capítulo 2.2.2.1 - "Revoluciones, radio, aceleración centrífuga relativa".

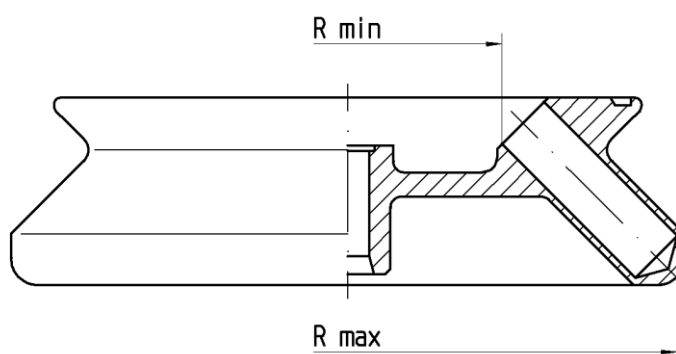


Fig. 10 Radio mínimo y máximo de un rotor angular

11.2 Tabla: Vida útil de rotores y accesorios

- Si no se indica lo contrario, el rotor y el vaso se deben retirar del servicio a los diez años. En casos individuales, se pueden seguir utilizando después de la comprobarlos el fabricante.
- 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")	Adecuado en centrifugadora	Notas
12082		7 años	1-14, 1-14K	
12084		7 años	1-14, 1-14K	
12092		5 años	1-14, 1-14K	
12094		5 años	1-14, 1-14K	
12096		5 años	1-14, 1-14K	
12097		5 años	1-14, 1-14K	
12134		5 años	1-16, 1-16K	
12135		5 años	1-16, 1-16K	
12137		5 años	1-16, 1-16K	
91429		7 años	1-7	
13035			2-7	No engrasar el perno de soporte del rotor
13296	35 000	5 años	2-7, 2-16KL, 2-16KHL	No engrasar el perno de soporte del rotor
13299		5 años	2-7, 2-7 Cyto, 2-16KL, 2-16KHL, 3-30KS, 3-30KHS	No engrasar el perno de soporte del rotor
13221	10 000		4-16S, 4-16KS, 4-16KHS, 6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
9100	35 000		4-5KL, 4-16S, 4-16KS, 4-16KHS, 6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
9366	15 000		4-5KL, 4-16S, 4-16KS, 4-16KHS, 6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
13218	20 000		4-5KL, 4-16S, 4-16KS, 4-16KHS, 6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
12600		7 años	6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
13625	20 000		6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
13635	25 000		6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
13650	20 000		6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
13860	15 000	10 años	8KBS	
11805	15 000	10 años	8KBS, 8KS	
11806		10 años	8KBS, 8KS	
12505	30 000		8KS	
13845	20 000		8KS	
13850	10 000	10 años	8KS	
13890	25.000		8KS Clinic	

11 Anexo

11.3 Tabla de resistencias

i
NOTA

Las indicaciones se refieren a resistencias a 20 °C.

Medio	Fórmula	Concentración [%]											
			HDP	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	PTF	NBR	AL
– 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	4	-	1	4
Acetamida	C ₂ H ₅ NO	saturada	1	1	4	1	1	4	4	4	-	1	-
Acetato de etilo	C ₄ H ₈ O ₂	100	1	1	4	1	1	4	4	4	4	1	4
Acetona	C ₃ H ₆ O	100	1	1	4	1	1	4	4	4	-	1	4
Ácido acético	C ₂ H ₄ O ₂	10	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	2
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
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	-	1	2
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

11 Anexo

Medio	Fórmula	Concentración [%]											
			HDP	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	PTF	NBR	AL
			Poliétileno de alta densidad	Poliamida	Policarbonato	Polioximetileno	Polipropileno	Polisulfona	Polivinilcloruro, duro	Polivinilcloruro, blando	Politetrafluoretileno	Caucho de acrilonitrilo butadieno	Aluminio
– sin indicación													
1 resistencia excelente													
2 buena resistencia													
3 resistencia limitada													
4 no resistente													
Ácido sulfúrico	H ₂ SO ₄	humeante	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	3
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

11 Anexo

Medio	Fórmula	Concentración [%]												
			HDP	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	PTF	NBR	AL	
– sin indicación														
1 resistencia excelente														
2 buena resistencia														
3 resistencia limitada														
4 no resistente														
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	
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	

11 Anexo

Medio	Fórmula	Concentración [%]	Concentración											
			HDP	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	PTF	NBR	AL	
– sin indicación														
1 resistencia excelente														
2 buena resistencia														
3 resistencia limitada														
4 no resistente														
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	
Nitrobencono	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	
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

11.4 Declaración de conformidad CE



Declaración de conformidad CE

según la Directiva 2006/42/CE relativa a las máquinas, anexo II, parte 1, sección A

Denominación del producto	Centrifugadora de laboratorio
Nombre del producto	Sigma 1-7
Número de artículo	100011
Fabricante	Sigma Laborzentrifugen GmbH An der Unteren Söse 50 37520 Osterode Alemania
Responsable de la documentación en la CE	Alexander Hörsting

El producto arriba indicado se ha diseñado, construido y fabricado de acuerdo con los requisitos básicos de seguridad y salud pertinentes de los reglamentos, las directivas y las normas de la CE mencionados. Esta declaración perderá su validez si se realizan modificaciones no acordadas con el fabricante o en caso de un uso distinto del previsto.

Directivas	Directiva de máquinas	2006/42/CE
	Directiva de baja tensión	2014/35/UE
	Directiva CEM	2014/30/UE
	Directiva RoHS	2011/65/UE
	Directiva RoHS delegada	(UE) 2015/863
Normas		EN 61010-2-020:2017
		EN IEC 61326-1:2021

Osterode, 2025-11-04



Dr. Michael Sander, gerente

CE_Sigma_1-7_2025-11-04_es

1 / 1

11 Anexo

12 Índice alfabético

A	
Abrir la tapa	28
Accesorios	
Alteraciones estructurales.....	45
Decoloración.....	45
Fugas	45
Vida útil.....	45
Accesorios de plástico, limpieza y mantenimiento.....	48
Accesorios, limpieza y mantenimiento	47
Aceleración centrífuga relativa (ACR)	32
Aceleración centrífuga relativa ACR.....	14
Ácido.....	21, 47, 48
ACR	32
Adaptadores, desinfección.....	45
Agua de condensación	26
Alimentación eléctrica	26
Almacenamiento	24
Almacenamiento y transporte.....	24
Alteraciones estructurales	20
Alteraciones estructurales (accesorios).....	45
Alteraciones visibles de la estructura en la superficie.....	48
Apagado	36
B	
Base	21, 47, 48
Bloqueo de la tapa.....	22
C	
Caída de la corriente.....	38
Cambios de color (accesorios).....	45
Campo gravitatorio.....	54
Capa de Eloxal	43
Capacidad.....	54
Cargas térmicas.....	26, 41
Centrifugado con capacidad reducida	30
Centrifugado de sustancias infecciosas, tóxicas, radioactivas o patógenas.....	20
Centrifugadoras definición	9
Cerrar la tapa.....	28
Certificado de inocuidad del operador.....	51
Circunstancias importantes.....	16
Clase de protección	26, 54
Código IP	54
Comportamiento en caso de peligros y accidentes	23
Comprobación del conductor de tierra	23
Condiciones ambientales	55
Condiciones de almacenamiento	24
Conexión eléctrica	54
Conservación por parte del usuario.....	41
Consultas sobre repuestos	40
Consumo de potencia	12, 54
Contacto en el caso de problemas técnicos.....	40
Contaminación.....	20, 47
Control del sistema	23
Corrosión	30, 47, 49
Corrosión por presión	
ver también Corrosión	47
D	
Datos técnicos	54
Declaración de conformidad CE.....	10, 63
Declaración de descontaminación	51, 53
Deformación de los recipientes (esterilización en autoclave).....	45
Denominación del producto	12
Densidad	14
Derechos de autor	10
Desbloqueo de emergencia	38
Descarga de formularios	52
Desequilibrio	30, 39
Desgaste	50
Desinfección de adaptadores.....	45
Desinfección de rotores y vasos	44
Devolución de centrifugadoras, repuestos o accesorios.....	51
Devolución de componentes defectuosos..	51
Dimensiones	24
Directiva 2002/96/CE	53
Disolventes	21, 42, 47, 48
Disposiciones relativas a la prevención de accidentes	9
Dispositivos de seguridad	22
Distancia de seguridad	19, 26

Índice alfabético

Distinta vida útil de rotores y accesorios	22	Formación de grietas	43, 48
Documentación	10	Formulario para la devolución de componentes defectuosos.....	51
Documentación técnica.....	55	Fragmentos de vidrio	49
E		Fugas (accesorios)	45
Eje del motor.....	47	Funcionamiento continuo	34
Ejemplos de aplicación	13	Funcionamiento de corta duración	33
El cierre de la tapa no está correctamente cerrado	37	Funciones de arranque y parada suave	34
Electricista	18	Fusibles en la instalación del cliente	27
Elementos de función y mando	11	G	
Eliminación de fragmentos de vidrio y de polvo metálico de la cámara del rotor	49	Garantía y responsabilidad	9
Eliminación de la centrifugadora	53	Generalidades (mantenimiento y revisión) .	41
Eliminación del embalaje	53	Grasa de alto rendimiento para pernos de soporte	47, 48
Eliminar fragmentos de vidrio y polvo metálico de la cámara del rotor	49	Grasa para pernos de soporte	47, 48
Embalaje.....	25	Guardar los ajustes actuales.....	36
Encendido.....	28	I	
Enchufe de red no insertado	37	Importancia del manual del operador	9
Energía cinética	12, 54	Indicaciones de peligro	9, 29, 30
Envío a ultramar	24	Indicaciones de seguridad informales	18
Error de comunicación	39	Indicaciones de seguridad relativas al centrifugado	21
Error de desequilibrio.....	39	Indicaciones de seguridad y de peligro	9, 29, 30
Error de parámetro.....	39	Indicaciones de transporte	24
Error de procesamiento.....	39	Iniciar un centrifugado.....	32
Error de tapa.....	39	Inserción de accesorios	30
Error de temperatura.....	39	Inserción de rotores y accesorios.....	29
Error del motor.....	39	Instalación y conexión.....	26
Error del sistema.....	39	Interfaz de usuario	31
Error del tacómetro	39	Interrumpir un centrifugado	32
Error en EEPROM	39	Interrumpir un proceso de frenado	32
Esterilización en autoclave.....	45	Interrupción de red	28, 37
Deformación de los recipientes.....	45	Interrupción de red apagado	37
Estructura de la centrifugadora	11	L	
Explicación de los símbolos e indicaciones	16	La centrifugadora frena durante el ciclo	37
Extracción de un rotor	29	La centrifugadora no se pone en marcha...	37
Extraer el rotor	29	La junta se pega	37
F		Limpieza de la centrifugadora	42
Fabricante.....	12, 54	Limpieza de los orificios de rotores angulares	47
Fallos	37	Llamar a programas almacenados.....	36
Fallos generales	37	Llave para la fijación del rotor	29
Fallos y localización de errores	37	Localización de errores	37
Fecha de fabricación.....	12		
Fichas de datos de seguridad	55		
Formación de corrosión	22, 41		

Índice alfabético

Los cierres de la tapa no se han desbloqueado correctamente	37	Protección contra incendios	20
Lugar de instalación.....	26	Puntos de presión	48
Lugar de utilización	9	Q	
M		Quick run	33
Marca CE según la Directiva 2006/42/CE ..	15	R	
Medidas de precaución durante el mantenimiento de los accesorios	47	Radiación solar	41
Mensaje de error.....	37	Radiación UV	26, 41
Modificar el tiempo de ejecución durante el ciclo.....	33	Radio	14
Modificar el valor de revoluciones/ACR durante el ciclo	32	Radios de los rotores	56
Modo de funcionamiento.....	13	Rango de tiempo.....	54
Monitorización de parada.....	23	Ranuras de ventilación	26
N		Recipientes	30
Ninguna indicación en la pantalla.....	37	Reglas y disposiciones relativas a la prevención de accidentes.....	9
Nivel de ruido.....	54	Requisitos del personal.....	17
No es posible abrir la tapa	37	Resistencia de los plásticos	21
No hay tensión de red.....	37	Resistencia de los plásticos frente a los productos químicos	48
No se alcanza el valor de temperatura.....	37	Resistencia térmica permanente.....	41
No utilización de la centrifugadora	20, 36	Revoluciones	12, 14, 32, 54
Normas y disposiciones	10	Ropa de protección.....	20
Número de fábrica	40	Rotores y accesorios aprobados.....	19, 21
Número de serie	12	Rotores y accesorios con distinta vida útil.....	22, 57
O		Rotores y vasos (desinfección)	44
Orden de recogida	52	Rotores, limpieza y mantenimiento	47
P		Rotulación del aparato	15
Pantalla.....	31	Rotura de vidrio	49
Peligro inminente	16	S	
Personal especializado	18	Seguridad de los rotores y accesorios	22
Peso	24	Seguridad durante el funcionamiento.....	47
Placa de características	12, 26, 54	Seguridad eléctrica	19
Posible peligro	16	Seguridad mecánica	19
Posible situación peligrosa.....	16	Seguridad química y biológica	20
Presupuesto.....	52	Seguro de transporte	25
Prevención de accidentes	9	Selección del rotor	35
Primera puesta en marcha.....	28	Signos de corrosión	19, 48
Principio de centrifugado.....	13	Soportes múltiples, limpieza y mantenimiento	47
Producto descontaminante	47	Sustancias explosivas.....	20
Productos de limpieza.....	41	Sustancias infecciosas.....	20, 41
Productos desinfectantes.....	41	Sustancias inflamables	20
Programa	36	Sustancias intensamente corrosivas	20
Protección contra descargas eléctricas.....	19	Sustancias patógenas.....	20, 41
		Sustancias peligrosas	21, 41

Índice alfabético

Sustancias radioactivas	20	Tiempo de frenado, ver también	34
Sustancias tóxicas	20	Tipo.....	54
T		Tipo de centrifugadora	40
Tabla		Tipo de conexión.....	26
Vida útil de rotores y accesorios	22, 57	U	
Tabla de mensajes de error	39	Unidad de control Spincontrol Basic.....	31
Tabla de resistencias	58	Uso previsto.....	9
Tareas de reparación.....	50	Usuarios	18
Temperatura ambiente.....	55	V	
Tensión de alimentación	26	Vasos, limpieza y mantenimiento.....	47
Tensión de red.....	19	Vida útil de los accesorios.....	45
Tensión de servicio	26	Vida útil de rotores y accesorios	22, 57
Tensión nominal	12, 55	Volumen de suministro.....	10
Términos y condiciones generales	9	Z	
Tiempo de aceleración, ver también	34	Zona de seguridad.....	21
Tiempo de ejecución.....	33		