



# Sigma 8KS

a partir del n.º de fábrica 162923



Centrifugadora  
refrigerada  
independiente

## 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](http://www.sigma-zentrifugen.de)  
E-Mail: [info@sigma-zentrifugen.de](mailto:info@sigma-zentrifugen.de)



---

<b>1</b>	<b>Información general</b> .....	<b>9</b>
1.1	Importancia del manual del operador.....	9
1.2	Documentación aplicable.....	9
1.3	Uso previsto.....	9
1.4	Garantía y responsabilidad.....	10
1.5	Derechos de autor.....	10
1.6	Normas y disposiciones.....	10
1.7	Volumen de suministro.....	11
<b>2</b>	<b>Estructura y modo de funcionamiento</b> .....	<b>12</b>
2.1	Estructura de la centrifugadora.....	12
2.1.1	Elementos de función y mando.....	12
2.1.2	Placa de características.....	15
2.2	Modo de funcionamiento.....	16
2.2.1	Principio de centrifugado.....	16
2.2.2	Campo de aplicación.....	16
2.2.2.1	Revoluciones, radio, aceleración centrífuga relativa.....	17
2.2.2.2	Densidad.....	17
<b>3</b>	<b>Seguridad</b> .....	<b>18</b>
3.1	Rotulación del aparato.....	18
3.2	Explicación de los símbolos e indicaciones.....	19
3.3	Responsabilidades del operador.....	20
3.4	Requisitos del personal.....	21
3.5	Indicaciones de seguridad informales.....	22
3.6	Indicaciones de seguridad.....	23
3.6.1	Seguridad eléctrica.....	23
3.6.2	Seguridad mecánica.....	23
3.6.3	Protección contra incendios.....	24
3.6.4	Seguridad química y biológica.....	24
3.6.5	Indicaciones de seguridad relativas al centrifugado.....	25
3.6.6	Resistencia de plásticos.....	25
3.6.7	Rotores y accesorios.....	26
3.6.7.1	Levantar y transportar los rotores.....	26
3.6.7.2	Vida útil de rotores y accesorios.....	26
3.6.8	Seguridad de los rotores y accesorios.....	27
3.6.8.1	Identificación.....	27
3.7	Dispositivos de seguridad.....	29
3.7.1	Bloqueo de la tapa.....	29
3.7.2	Monitorización de parada.....	29
3.7.3	Control del sistema.....	29
3.7.4	Comprobación del conductor de tierra.....	29
3.7.5	Sistema de vigilancia de desequilibrios.....	29
3.7.6	Control de temperatura.....	29
3.7.7	Control del rotor.....	29

## Índice

3.8	Comportamiento en caso de peligros y accidentes .....	30
3.9	Riesgos residuales .....	30
<b>4</b>	<b>Almacenamiento y transporte.....</b>	<b>31</b>
4.1	Condiciones de almacenamiento .....	31
4.2	Transporte .....	31
<b>5</b>	<b>Instalación y conexión .....</b>	<b>32</b>
5.1	Desagüe para agua de condensación.....	32
5.2	Soporte de la tapa .....	33
<b>6</b>	<b>Funcionamiento .....</b>	<b>34</b>
6.1	Primera puesta en marcha.....	34
6.2	Encendido.....	34
6.2.1	Abrir y cerrar la tapa .....	34
6.2.2	Inserción de rotores y accesorios .....	35
6.2.2.1	Inserción de un rotor .....	35
6.2.2.2	Inserción de un rotor angular con tapa hermética .....	37
6.2.2.3	Colocación de accesorios .....	38
6.2.2.4	Adaptador .....	39
6.2.2.5	Recipientes .....	39
6.2.2.6	Sistemas de bolsas de sangre .....	40
6.3	Unidad de control Spincontrol S.....	42
6.3.1	Interfaz de usuario .....	42
6.3.2	Funcionamiento manual.....	43
6.3.2.1	Iniciar un centrifugado.....	43
6.3.2.2	Interrumpir un centrifugado .....	43
6.3.2.3	Interrumpir un proceso de frenado .....	43
6.3.2.4	Selección, indicación y modificación de datos.....	43
6.3.2.5	Menú "Inicio" .....	44
6.3.2.6	Menú "Biblioteca de procesos".....	50
6.3.2.7	Menú "Parámetros" .....	51
6.3.2.8	Menú "Configuración" .....	55
6.3.2.9	Menú "Curva".....	58
6.3.2.10	Opción: Menú "Código de barras" .....	59
6.3.2.11	Menú "Ayuda" .....	61
6.3.2.12	Cambio del contraste .....	62
6.3.3	Funcionamiento con programas.....	62
6.3.3.1	Guardar programa .....	63
6.3.3.2	Cargar programa.....	63
6.3.3.3	Ejecutar programa .....	64
6.3.3.4	Eliminar programa.....	64
6.3.3.5	Rotación automática del programa.....	65
6.3.4	Opciones para la introducción y transmisión de datos .....	66
6.3.5	Conexión de un ordenador independiente .....	66
6.4	Apagado .....	66

<b>7</b>	<b>Fallos y localización de errores</b> .....	<b>67</b>
7.1	Fallos generales .....	67
7.1.1	Desbloqueo de emergencia de la tapa.....	68
7.2	Tabla de mensajes de error .....	69
7.3	Contacto en caso de problemas técnicos.....	70
<b>8</b>	<b>Mantenimiento y reparación</b> .....	<b>71</b>
8.1	Tareas de mantenimiento .....	71
8.1.1	Centrifugadora.....	71
8.1.1.1	Condensador (solo para centrifugadoras de refrigeración con sistema de refrigeración por aire).....	72
8.1.2	Accesorios.....	72
8.1.2.1	Accesorios de plástico .....	73
8.1.3	Rotor, vasos y soportes múltiples .....	73
8.1.4	Pernos de soporte .....	74
8.1.5	Rotura de vidrio .....	75
8.2	Esterilización y desinfección de la cámara del rotor y los accesorios.....	75
8.2.1	Esterilización en autoclave .....	76
8.3	Tareas de reparación.....	77
8.4	Devolución de componentes defectuosos.....	78
<b>9</b>	<b>Eliminación</b> .....	<b>80</b>
9.1	Eliminación de la centrifugadora .....	80
9.2	Eliminación del embalaje .....	80
<b>10</b>	<b>Datos técnicos</b> .....	<b>81</b>
10.1	Condiciones ambientales.....	82
10.2	Documentación técnica.....	82
<b>11</b>	<b>Anexo</b> .....	<b>83</b>
11.1	Programa de accesorios .....	83
11.1.1	Radios de los rotores.....	83
11.2	Diagrama de revoluciones-campo gravitatorio .....	84
11.3	Curvas de aceleración y de frenado.....	85
11.4	Tabla: Vida útil de rotores y accesorios .....	87
11.5	Tabla de resistencias .....	88
11.6	Serial Control Interface Specification .....	93
11.7	Declaración de conformidad CE .....	117
<b>12</b>	<b>Índice alfabético</b> .....	<b>119</b>

## 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 Documentación aplicable**

Además de estas instrucciones de uso, se deben observar los documentos siguientes:

- Instrucciones de transporte y de instalación de la centrifugadora refrigerada Sigma 8KS (n.º art. 07042)

### **1.3 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 Información general

---

### 1.4 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.

### 1.5 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.

### 1.6 Normas y disposiciones

Estas instrucciones de uso se han elaborado de acuerdo con las normas y directivas europeas (ver cap. 11.7 - "Declaración de conformidad CE").

## 1.7 Volumen de suministro

### La centrifugadora incluye:

- 1 llave cuadrada entrecaras 8 (apertura de la puerta) N.º de pedido 930 114
- 1 llave de boca entrecaras 10/13 (regulación de altura de las patas regulables) N.º de pedido 930 015
- 1 llave de boca entrecaras 24 (contratuercas regulación de altura) N.º de pedido 930 024
- 1 llave entrecaras 17/19, acodada (fijación del rotor) N.º de pedido 26 448
- 1 llave de tubo hexagonal (desbloqueo de emergencia) N.º de pedido 930 110
- 1 llave Allen entrecaras 4 (fijación del rotor) N.º de pedido 930 050
- 1 soporte para la tapa del rotor con tornillo Allen (M6x16) (ver cap. 5.2 - "Soporte de la tapa") N.º de pedido 28 598  
N.º de pedido 964 216
- 1 empalme de manguera para el vaciado del agua de condensación, montado N.º de pedido 80 415
- 1 tubo de grasa de alto rendimiento para pernos de soporte (30 g) N.º de pedido 71 401

### Documentación:

Manual del operador con declaración de conformidad CE  
(ver cap. 11.7 - "Declaración de conformidad CE")

### Accesorios:

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

## 2 Estructura y modo de funcionamiento

---

## 2 Estructura y modo de funcionamiento

### 2.1 Estructura de la centrifugadora

#### 2.1.1 Elementos de función y mando

- 1 Tapa
- 2 Interfaz de usuario  
(ver cap. 6.3.1 -  
"Interfaz de usuario")



*Fig. 1: Vista general de la centrifugadora*

## 2 Estructura y modo de funcionamiento

- 3 Bloqueo puerta frontal
- 4 Placa de características (ver cap. 2.1.2 - "Placa de características")



Fig. 2: Lado derecho de la centrifugadora

## 2 Estructura y modo de funcionamiento

- 5 Interruptor de red
- 6 Desagüe para agua de condensación



Fig. 3: Lado izquierdo de la centrifugadora

- 7 Cable de red
- 8 Opción: Lector de códigos de barras
- 9 Interfaz RS-232
- 10 opcional: Interfaces (ver cap. 6.3.4 - "Opciones para la introducción y transmisión de datos")
- 11 Rueda orientable
- 12 Pata



Fig. 4: Lado posterior de una centrifugadora refrigerada por aire

## 2 Estructura y modo de funcionamiento

### 13 Conexiones de agua refrigerante



Fig. 5: Lado posterior de una centrifugadora refrigerada por agua

### 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 Tener en cuenta el manual del operador
- 10 Símbolo para eliminación separada (ver cap. 9 - "Eliminación")
- 11 Fecha de fabricación
- 12 Marcado CE según la Directiva 2006/42/CE
- 13 Densidad máx. permitida
- 14 Datos medio refrigerante

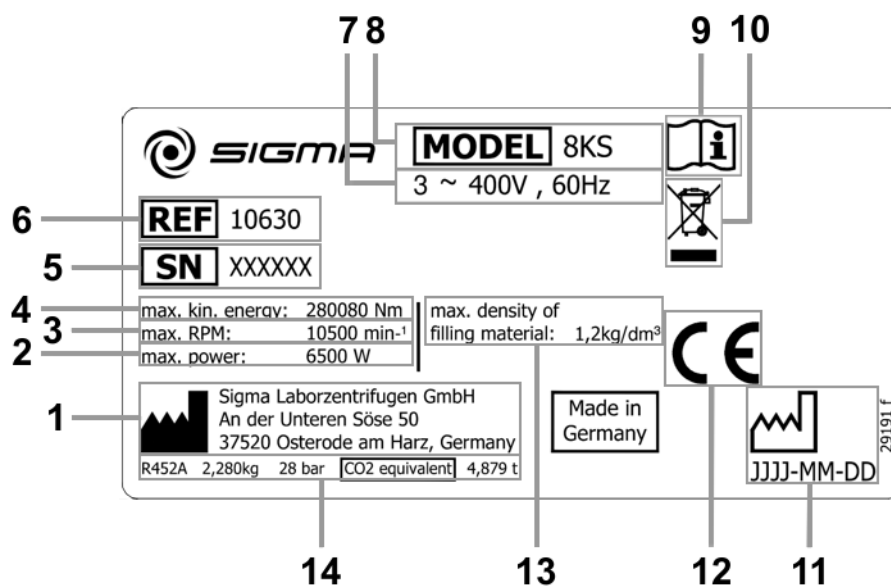


Fig. 6: Ejemplo de una placa de características

## 2 Estructura y modo de funcionamiento

---

### 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<sup>-1</sup>*

*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/cm<sup>3</sup>. 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/cm<sup>3</sup>*

### 3 Seguridad

## 3 Seguridad

### 3.1 Rotulación del aparato

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

	Encendido (conexión de red)		Flecha indicadora del sentido de giro
	Apagado (conexión de red)		Datos sobre la carga del rotor (ver cap. 6.2.2.3 - "Colocación de accesorios")
	Superficie caliente		Datos sobre la carga del vaso (ver cap. 6.2.2.3 - "Colocación de accesorios")
	¡Atención! Peligro general		Indicación sobre salida de agua de condensación
	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 NRTL (solo para EE.UU. y Canadá)		Marca RCM (solo para Australia)
	Marca RoHS 2 China (solo para China)		California Proposition 65 caracteres (solo para EE. UU.)
	Símbolo UKCA (solo para GB)		

**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.

### 3.2 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 Seguridad

---

### 3.3 Responsabilidades 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

- 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. 1.3 - "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.

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 Seguridad

---

#### 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 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

- 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. 6.2.2.3 - "Colocación 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. 11.5 - "Tabla de resistencias")!

### 3 Seguridad

#### 3.6.7 Rotores y accesorios

##### 3.6.7.1 Levantar y transportar los rotores



**ADVERTENCIA**

Todos los rotores oscilantes para esta centrifugadora, así como el rotor angular 12510, tienen un peso superior a 18 kg.

- Los rotores se debe levantar siempre con un dispositivo elevador o un número adecuado de ayudantes.

##### 3.6.7.2 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 = 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.

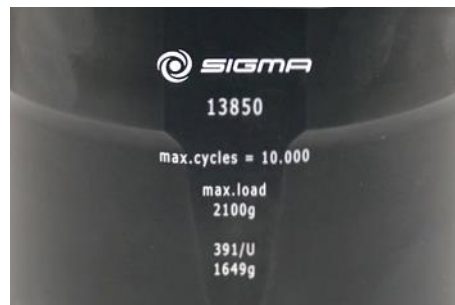


Fig. 7: Distinta vida útil – grabado en el vaso / rotor



**NOTA**

- Tenga en cuenta la tabla "Vida útil de rotores y accesorios" (ver cap. 11.4 - "Tabla: Vida útil de rotores y accesorios").

### 3.6.8 Seguridad de los rotores y accesorios

#### 3.6.8.1 Identificación

##### Número de lote y de serie

Durante la fabricación, cada rotor y cada vaso reciben un número de lote, el cual permite hacer deducciones sobre el proceso de fabricación y el control de calidad final.

Para determinados rotores se adjudica además un número de serie que puede proporcionar información adicional detallada.

El número de lote y de serie se graba de la forma siguiente en el rotor:

- 1 Número de lote
- 2 Número de serie



Fig. 8: Rotor con grabado del número de lote y de serie (ejemplo)



¡En el caso de consultas es imprescindible indicar el número de lote y de serie!

### 3 Seguridad

#### Número de juego y de vaso

Todos los vasos se fabrican en juegos para el rotor correspondiente. El número de serie está grabado en el vaso.

Además, se asigna por medio del número de vaso a cada vaso una posición fija en el rotor. El número de vaso está grabado en el vaso y también en el rotor (ver figura siguiente).

- 3 Número de vaso
- 4 Número de juego



Fig. 9: Número de vaso y de juego en el vaso y número de vaso en el rotor

- Inserte el vaso siempre en la posición prevista y alinee la rotulación del vaso en la misma dirección para todas las posiciones (hacia dentro o hacia fuera).

## **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 de la tapa"), 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 verosimilitud 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 un cuadro de diálogo (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").

### **3.7.5 Sistema de vigilancia de desequilibrios**

Un cuadro de diálogo y, en su caso, una señal acústica indican que la centrifugadora se encuentra dentro del rango de desequilibrio no permitido. El motor se apaga en la fase de aceleración o durante el funcionamiento.

### **3.7.6 Control de temperatura**

Si la temperatura en la cámara del rotor aumenta por encima de los +50 °C, el motor se apagará automáticamente. Solo podrá reiniciar la centrifugadora cuando se haya enfriado.

### **3.7.7 Control del rotor**

Al seleccionar el número del rotor y, dado el caso el número del vaso, el ordenador comprobará si la velocidad de giro introducida o el campo gravitatorio introducido están permitidos para el rotor.

### 3 Seguridad

---

#### 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. 1.3 - "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 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.

### 4.2 Transporte

La centrifugadora debe transportarla personal especializado autorizado. Toda la información sobre el transporte está documentada en las instrucciones de transporte e instalación independientes.



- Observe las instrucciones de transporte e instalación independientes de la centrifugadora.
- ¡Los trabajos solo los debe realizar personal especializado autorizado!

## 5 Instalación y conexión

---

### 5 Instalación y conexión

La instalación y la conexión de la centrifugadora debe llevarlas a cabo personal especializado autorizado. Toda la información está documentada en instrucciones de transporte e instalación independientes.



- Observe las instrucciones de transporte e instalación independientes de la centrifugadora.
- ¡Los trabajos solo los debe realizar personal especializado autorizado!

#### 5.1 Desagüe para agua de condensación

El desagüe para agua de condensación sirve para vaciar el agua de condensación que se ha formado en la cámara del rotor durante el centrifugado. Consta de un tubo con válvula de plástico que va desde la cámara del rotor hasta la zona izquierda posterior de la puerta frontal de la centrifugadora (ver cap. 2.1.1 - "Elementos de función y mando").



- Abra el desagüe para agua de condensación solo si el rotor está parado.

#### Vaciado del agua de condensación

- Apague la centrifugadora con el interruptor de red y extraiga el enchufe de red.
- Inserte la conexión de tubo suministrada y vacíe el agua de condensación.
- Retire la conexión de tubo pulsando la tecla de desbloqueo.



## 5.2 Soporte de la tapa

La tapa del rotor oscilante con cuba 11805 se puede colocar durante la carga o descarga de la centrifugadora dentro de la tapa de ésta. Además existe la posibilidad de montar un soporte de tapa en el lado derecho de la centrifugadora. Los accesorios necesarios se incluyen en el volumen de suministro:

- 1 Soporte para la tapa del rotor
- 2 Tornillo Allen (M6x16)

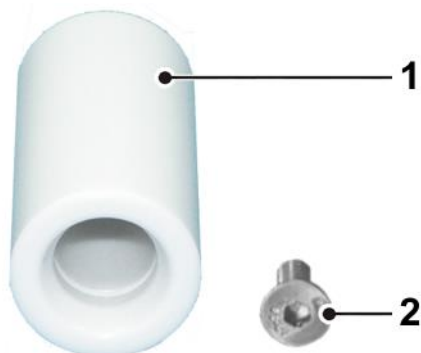


Fig. 10: Accesorios para el soporte de la tapa

### Montaje

En el centro del borde superior, en el lado derecho de la centrifugadora, hay un orificio para el soporte de la tapa.

- Inserte el tornillo Allen a través del orificio del soporte de la tapa y fije el soporte de la tapa al orificio previsto con la llave Allen (incluida en el volumen de suministro).

- 3 Soporte en la tapa de la centrifugadora
- 4 Soporte de la tapa exterior



Fig. 11: Opciones para depositar la tapa de la cuba

## 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.

La pantalla se enciende. La centrifugadora está lista para funcionar.

### 6.2.1 Abrir y cerrar la tapa

La tapa se podrá abrir cuando la centrifugadora se haya parado y la tecla de la tapa se encienda.

- 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 los dos cierres de la tapa se bloqueen audiblemente.



**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



**ADVERTENCIA**

Todos los rotores oscilantes para esta centrifugadora, así como el rotor angular 12510, tienen un peso superior a 18 kg.

- Los rotores se debe levantar siempre con un dispositivo elevador o un número adecuado de ayudantes.

### 6.2.2.1 Inserción de un rotor

- Abra la tapa de la centrifugadora con la tecla de la tapa.

- 1 Perno de fijación con hexágono interior
- 2 Cono

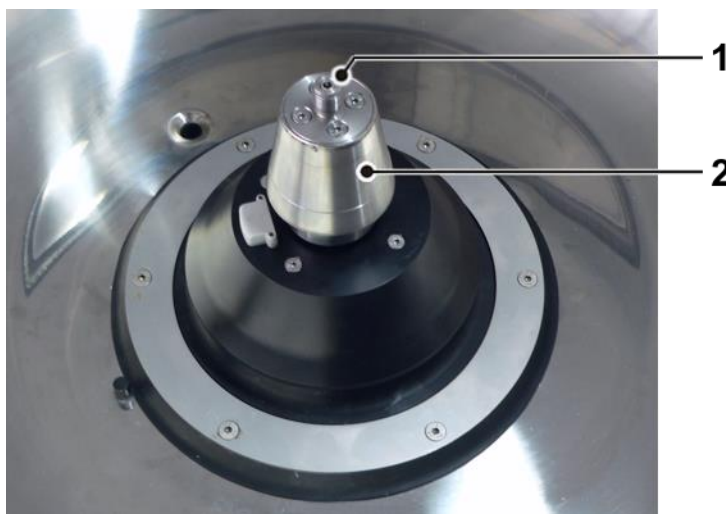


Fig. 12: Eje del motor

- Inserte el rotor con cuidado desde arriba verticalmente sobre el cono del eje del motor (ver figura superior, Pos. 2).



**PRECAUCIÓN**

Si el rotor se inserta ladeado o con demasiada rapidez sobre el perno de fijación del cono, se puede dañar la rosca del perno. Después ya no se podrá fijar correctamente el rotor.

- Inserte la llave Allen suministrada (n.º de pedido 930 050) en el hexágono interior del perno de fijación del eje del motor y sujétela con dos dedos ("Técnica de dos dedos", ver figura siguiente). Al mismo tiempo, acople la llave para la fijación del rotor entrecaras 17/19 (n.º de pedido 930 018) a los lados aplanados del cubo del rotor y gire el cubo en el sentido de las agujas del reloj, hasta que la llave Allen ya no se pueda sujetar con dos dedos.

## 6 Funcionamiento

- 3 Llave Allen
- 4 Llave para la fijación del rotor



Fig. 13: "Técnica de dos dedos" para sujetar la llave Allen

- Suelte la llave Allen, sujete el rotor con una mano (ver figura siguiente) y apriételo mediante la llave para la fijación del rotor con un par de 20 Nm.



Fig. 14: Fijación del rotor



### ADVERTENCIA

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

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

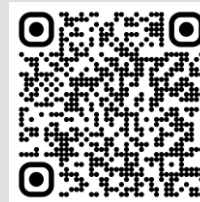
### Extracción del rotor

El rotor se extrae en orden inverso. Es posible que, al aflojar el rotor con la llave para la fijación del rotor, se deba vencer cierta resistencia. La llave Allen solo se debe insertar cuando el rotor se haya aflojado con la llave para la fijación del rotor hasta que el cubo del rotor gire con ella y también se pueda aplicar en este caso la "técnica de dos dedos".



NOTA

El montaje y desmontaje del rotor se describe en un vídeo:



#### 6.2.2.2 Inserción de un rotor angular con tapa hermética



NOTA

El rotor y las juntas de la tapa deben estar ligeramente engrasados.

- Enrosque la tapa del rotor sobre el rotor y apriétela en el sentido de las agujas del reloj con la mano.
- Inserte el rotor como se describe en capítulo 6.2.2.1 - "Inserción de un rotor".
- En caso necesario, el rotor se puede insertar sin abrir la tapa después de soltar la fijación del rotor.
- Para soltar en caso necesario la tapa del rotor, inserte la herramienta suministrada con la tapa del rotor (n.º de pedido 17985) en los orificios previstos de la parte superior de la tapa y ábrala girándola en sentido contrario a las agujas del reloj.
- ¡Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad y de peligro (ver cap. 3 - "Seguridad")!



ADVERTENCIA

El tornillo de la tapa solo sirve para fijar la tapa sobre el rotor y no para apretar el rotor.



NOTA

El rotor también se puede utilizar sin tapa.

## 6 Funcionamiento

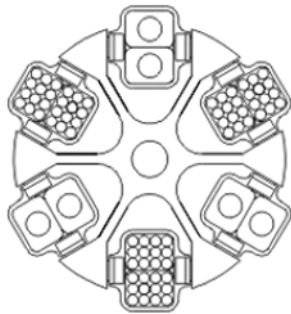
### 6.2.2.3 Colocación de accesorios

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

#### Centrifugado con recipientes de diferentes tamaños

tamaños. Pero para ello es imprescindible que las piezas que se inserten en posiciones de rotación simétrica sean idénticas.

##### Permitido



##### No permitido

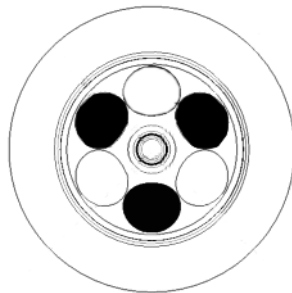


Fig. 15: Carga permitida y no permitida de un rotor oscilante con diferentes tamaños de vasos (ejemplo)

#### Centrifugado con capacidad reducida

- Distribuya los recipientes de muestras en simetría rotativa de forma que los vasos y su suspensión estén sometidos a una carga uniforme.
- No se permite cargar los rotores angulares en solo un eje.

##### Permitido



##### No permitido

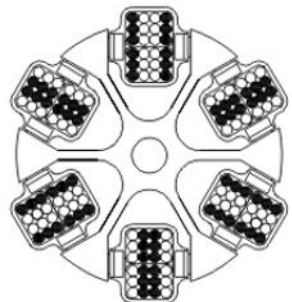
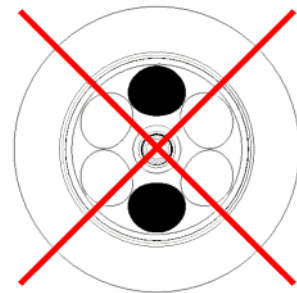


Fig. 16: Carga permitida y no permitida de rotores angulares y oscilantes (ejemplo)



Tenga en cuenta la rotulación del aparato (ver figura siguiente).  
La indicación de seguridad en la centrifugadora se debe mantener en estado legible y renovar en caso necesario.

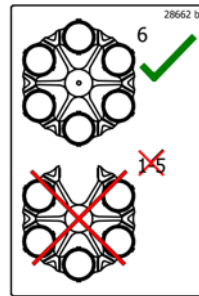
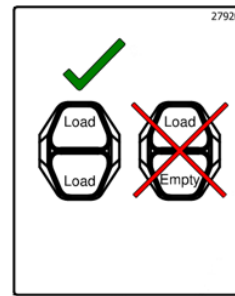
**Rotor:**

**Vaso:**


Fig. 17: Rotulación en la centrifugadora

#### 6.2.2.4 Adaptador

Para garantizar un manejo fácil en caso de recipientes de diferentes tamaños se han desarrollado adaptadores adecuados.

- Cargue los adaptadores con el mismo número de recipientes y pesos idénticos y distribúyalos de forma simétrica para evitar un posible desequilibrio.
- Si no se ocupan todas las posiciones de los bastidores, es necesario cargar uniformemente los vasos. No se permite una carga solo en el borde del vaso.

#### 6.2.2.5 Recipientes

- Cargue los recipientes fuera de la centrifugadora. Los líquidos en los vasos o en soportes múltiples provocan corrosión.
- Llene los recipientes con cuidado y distribuya el peso uniformemente. En caso de desequilibrio aumenta el desgaste de los rodamientos.
- Llene los recipientes siempre con el volumen útil (= volumen indicado para el recipiente en cuestión).
- 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 Funcionamiento

### Revoluciones máximas de recipientes

Algunos recipientes, como p. ej., vasos de centrifugado, microrrecipientes, tubos de cultivo, tubos de polifluor y especialmente recipientes de gran volumen, pueden utilizarse en nuestros rotores, vasos y piezas insertadas de goma con revoluciones superiores a su límite de rotura.



Si se utilizan recipientes de vidrio no se debe superar el valor máximo de 4000 x g (a excepción de los vasos de vidrio de alta resistencia para centrifugadoras; tenga en cuenta las correspondientes indicaciones de los fabricantes).



Con las botellas de 500 ml es imprescindible que utilice los anillos de apoyo incluidos en el volumen de suministro.



**PRECAUCIÓN**

¡Sobre todo con las botellas de 250 y 500 ml existe un mayor peligro de rotura a revoluciones superiores a 8000 min<sup>-1</sup>!

#### 6.2.2.6 Sistemas de bolsas de sangre

- Las seis posiciones del rotor deben estar ocupadas por vasos.
- Dos vasos opuestos se deben equipar respectivamente con un adaptador para bolsas de sangre con dos sistemas de bolsas de sangre.
- El peso de los vasos opuestos, incluidos el adaptador, el sistema de bolsas y el volumen de llenado, deben ser idénticos. En el caso de un número impar de bolsas de sangre, se deberá utilizar un peso sustituto. Para realizar la tara hay disponibles diferentes pesos de tara.
- Las bolsas se deben insertar en los vasos opuestos de forma lateralmente invertida (ver figura).
- En las dos cámaras del adaptador, la bolsa principal se debe introducir hacia el centro. El vaso opuesto se debe cargar consecuentemente (ver figura, pos. 1).
- Si se utilizan sistemas de bolsas más pequeños o bolsas que no están completamente llenas, se recomienda utilizar una ayuda de centrifugado (p. ej., n.º de pedido 17750) para la estabilización. Éstas impiden que las bolsas se junten y provoquen así un desequilibrio no permitido.



- 1 Carga correcta
- 2 Carga posible
- 3 Carga no permitida

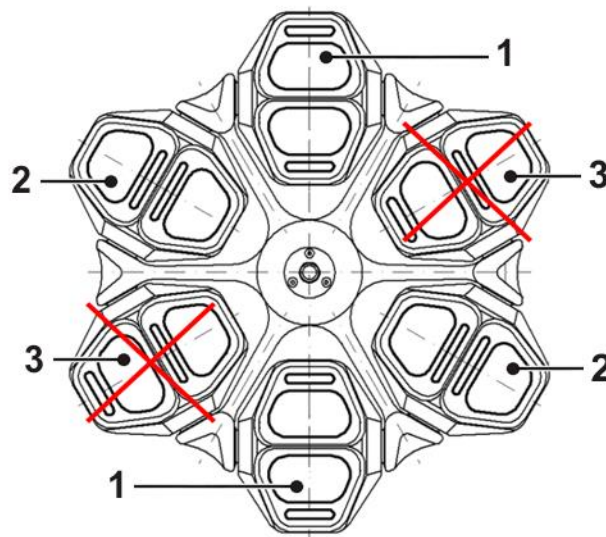


Fig. 18: Carga de sistemas de bolsas de sangre



**ADVERTENCIA**

La vida útil del adaptador para bolsas de sangre 13867 es limitada. ¡Es imprescindible que tenga en cuenta la tabla "Rotores y accesorios con distinta vida útil" (ver cap. 11.4 - "Tabla: Vida útil de rotores y accesorios")!



**NOTA**

A velocidad máxima, el inserto de plástico 13867 solo se deben utilizar hasta una temperatura máxima de 25 °C. Si la velocidad es claramente inferior (hasta máx. 2500 min<sup>-1</sup>), la temperatura puede ser superior a 25 °C.

## 6 Funcionamiento

### 6.3 Unidad de control Spincontrol S

#### 6.3.1 Interfaz de usuario

El manejo se realiza a través de tres teclas con diodos luminosos integrados y un botón de función. La pantalla está dividida en diferentes campos de indicación. Para llamar las distintas funciones pulse y gire el botón de función.

- 1 Tecla de inicio
- 2 Pantalla
- 3 Botón de función
- 4 Tecla de parada
- 5 Tecla de la tapa



Fig. 19: Interfaz de usuario de la unidad de control "Spincontrol S"

#### Pantalla

La pantalla está compuesta por los siguientes campos de indicación:

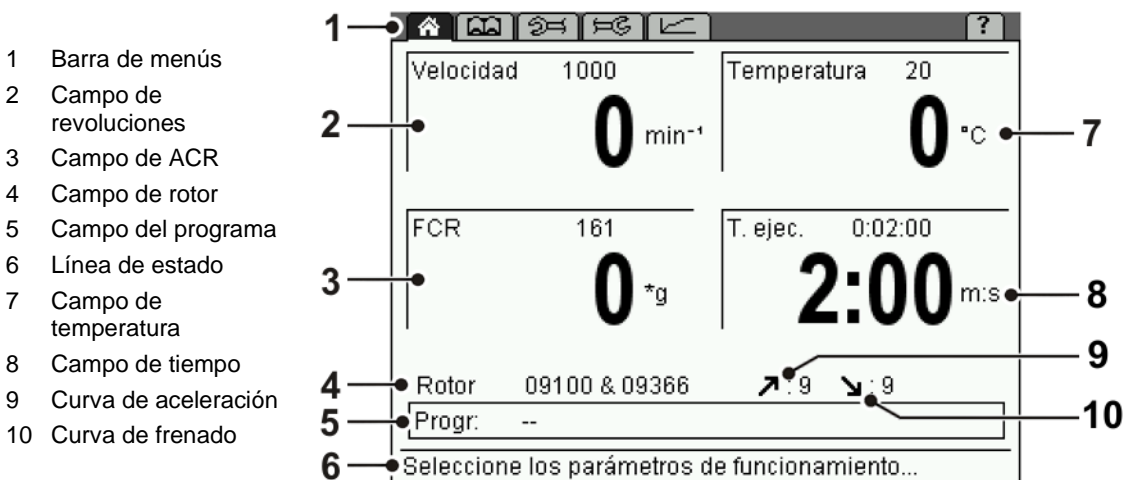


Fig. 20: Pantalla de la unidad de control "Spincontrol S"

## 6.3.2 Funcionamiento manual

### 6.3.2.1 Iniciar un centrifugado

La centrifugadora está operativa cuando se enciende la tecla de inicio.

- Pulse la tecla de inicio para iniciar un centrifugado.

### 6.3.2.2 Interrumpir un centrifugado

- Pulse la tecla de parada para interrumpir un centrifugado. El ciclo termina de forma prematura.

#### Función de parada rápida

- Pulse la tecla de parada más de tres segundos.

La centrifugadora frena con la curva de frenado máxima.

Tras una parada rápida solo es posible reiniciar la centrifugadora después de haber abierto la tapa.

La parada rápida también se puede activar durante el frenado normal, p. ej., para acelerar el frenado.

Si se ha activado una parada rápida, en el campo de revoluciones aparecerá la indicación "Parada rápida".



También es posible realizar una parada rápida si se ha activado un bloqueo de entrada.

### 6.3.2.3 Interrumpir un proceso de frenado

- El proceso de frenado se interrumpe si se pulsa la tecla de inicio. La centrifugadora se reinicia.

### 6.3.2.4 Selección, indicación y modificación de datos

La indicación aparece en el menú predeterminado.

- Gire el botón de función para seleccionar un campo. El campo seleccionado se resalta por medio de un cambio del contraste.
- Pulse el botón de función. La indicación parpadea, el modo de modificación está activado.
- Gire el botón de función para cambiar el valor nominal del campo seleccionado.
- Vuelva a pulsar el botón de función para confirmar la entrada y salir del modo de modificación.

## 6 Funcionamiento

### 6.3.2.5 Menú "Inicio"

El menú de inicio se representa en la barra de menús con el símbolo "🏠" y aparece unos segundos después de encender la centrifugadora. En este menú se muestran y modifican los parámetros de un centrifugado.

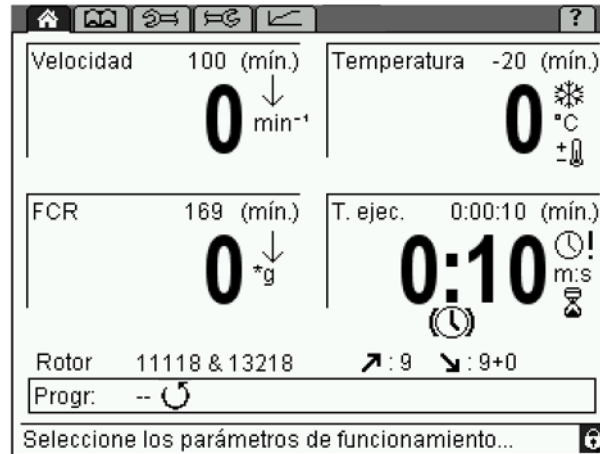


Fig. 21: Menú de inicio; en este caso con indicación de todos los símbolos posibles

#### Velocidad de rotación

En la sección superior del campo se indica la velocidad de rotación nominal de la centrifugadora. Debajo se indica la velocidad de rotación real. Los valores se indican en revoluciones por minuto ( $\text{min}^{-1}$ ) y dependen del valor de ACR (ver cap. 2.2.2.1 - "Revoluciones, radio, aceleración centrífuga relativa"). Los valores máximos para la velocidad de rotación dependen del rotor utilizado.

#### Aceleración centrífuga relativa (ACR)

La aceleración centrífuga relativa es la aceleración a la que está expuesta la muestra durante el centrifugado. El valor nominal de este parámetro se muestra en la sección superior del campo y debajo se indica el valor real. Los valores se indican en g (gravedad terrestre) y dependen de la velocidad de rotación (ver cap. 2.2.2.1 - "Revoluciones, radio, aceleración centrífuga relativa"). Los valores máximos de ACR dependen del rotor utilizado.

#### Temperatura


En la sección superior se indica la temperatura preseleccionada y en la sección inferior aparece la temperatura actual de las muestras. Se pueden ajustar temperaturas de  $-20\text{ °C}$  hasta  $+40\text{ °C}$ .



La centrifugadora no dispone de una calefacción activa y por ello las temperaturas superiores a la temperatura ambiente dependen de la fricción del aire del rotor en marcha.

### **Tiempo de ejecución**

En la parte superior de este campo se indica el tiempo de centrifugado preseleccionado y debajo el tiempo de funcionamiento residual. El tiempo de ejecución se contabiliza desde el inicio de la centrifugadora hasta el inicio de la fase de frenado y es como máximo de 99 horas 59 minutos 59 segundos.

En el menú "Configuración"  se puede ajustar que el tiempo de ejecución solo se comience a contabilizar cuando se haya alcanzado la velocidad de rotación nominal (ver cap. 6.3.2.8 - "Menú "Configuración""). En este caso aparecerá el símbolo "⌚!" en el campo del tiempo de ejecución.

### Funcionamiento continuo

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

- Seleccione el campo "Tiempo de ejecución" y pulse el botón de función. En estado activado parpadea la indicación.
- Gire el botón de función desde la indicación de tiempo 0:00:10 en sentido contrario a las agujas del reloj o desde la indicación de tiempo 99:59:59 en el sentido de las agujas del reloj. Aparecerá la indicación "Funcionamiento continuo". Tras iniciar la centrifugadora se indicará el tiempo transcurrido.
- Puede finalizar el funcionamiento continuo si pulsa la tecla de parada o si introduce un tiempo de ejecución concreto.

### Régimen de tiempo corto

Es posible iniciar un ciclo corto cuando no hay ningún ciclo en ejecución.

- Mantenga pulsada la tecla de inicio mientras dure el ciclo corto.

La centrifugadora acelera con la curva de aceleración 9 (máxima) hasta alcanzar la velocidad de rotación del rotor máxima permitida. El tiempo de ejecución se contabiliza en sentido ascendente; en el campo de velocidad de rotación aparece la indicación "Ciclo corto".

Tras soltar la tecla de inicio se realiza el frenado con la curva de frenado máxima hasta la parada.



Los parámetros "Velocidad de rotación", "ACR", "Temperatura" y "Tiempo de ejecución" se pueden modificar durante un ciclo.



Si la centrifugadora está bloqueada con "Nivel 2" o superior, no se puede iniciar un ciclo corto.

## 6 Funcionamiento

### Rotor: Lista de selección del rotor

En este campo se indica el rotor actualmente en uso.

- Seleccione el campo "Rotor" y confirme la entrada. Se mostrará una lista de todos los rotores posibles sin vaso.
- Seleccione el rotor que desee.
  - Si selecciona un rotor angular, se mostrarán directamente datos complementarios acerca del rotor.
  - En el caso de los rotores oscilantes se mostrará una lista de todas las combinaciones posibles de rotor y vaso. Deberá seleccionar una posición de la lista para que se muestren los datos complementarios de las combinaciones correspondientes.
- Pulse el botón de función para aceptar los datos.

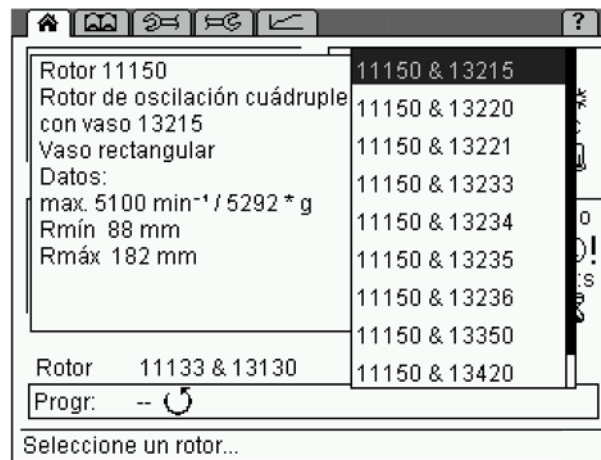


Fig. 22: Lista de selección de los rotores; en este caso para un rotor oscilante

### Reconocimiento automático del rotor

La centrifugadora reconocerá automáticamente el rotor actualmente en uso.

- Si se reconoce un rotor distinto al preseleccionado, para el que no existen diferentes vasos, se ajustará automáticamente la introducción del rotor. No aparecerá ningún mensaje.
- Si se reconoce un rotor distinto al preseleccionado, para el que existen diferentes combinaciones de rotor y vaso, se reconocerá automáticamente el rotor correcto y se seleccionará la combinación de rotor y vaso con la velocidad más baja. Aparecerá un mensaje para que se pueda ajustar la combinación manualmente.
- Si no se reconoce un rotor determinado, aparecerá un mensaje. El rotor no se podrá utilizar en la centrifugadora.

De este modo se evita que se supere la velocidad máxima permitida.

### Aceleración ↗

Con esta función se selecciona una curva de aceleración. Es posible seleccionar entre un aumento lineal (curvas 0-9) y uno cuadrático (curvas 10-19). Las curvas de aceleración 20-29 se pueden programar libremente (ver cap. 11.3 - "Curvas de aceleración y de frenado").

### Frenado ↘

Con esta función se puede seleccionar una curva con la que la centrifugadora se frena hasta pararse. Las curvas de frenado se comportan de forma inversa a las curvas de aceleración y disponen de la misma numeración. La curva de frenado 0 provoca una deceleración libre.

### Progr.: Lista de programas

El campo indica en el menú de inicio el programa actualmente cargado. Después de seleccionar el campo se muestra la lista de programas (para obtener información sobre el trabajo con programas, consulte capítulo 6.3.3 - "Funcionamiento con programas").

El programa de refrigeración rápida "RAPID\_TEMP" (ver abajo) no se puede borrar.

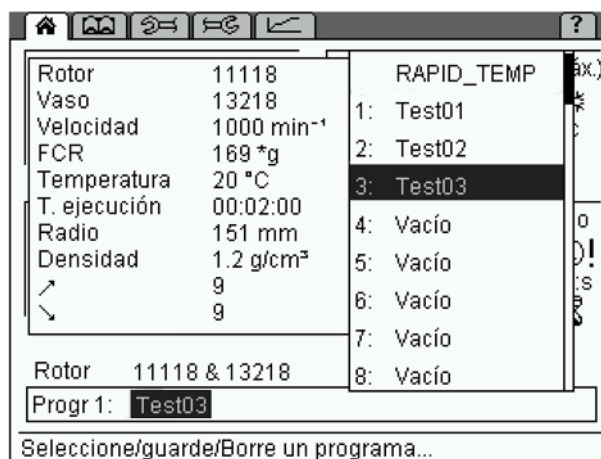



Fig. 23: Lista de selección de programas

### Programa de refrigeración rápida "RAPID\_TEMP"

Si se realiza una prerrefrigeración con la centrifugadora parada, pueden aparecer resultados de medición incorrectos y además, los componentes mecánicos se someten a cargas mayores. Por este motivo, la centrifugadora dispone de un programa que efectúa una prerrefrigeración rápida de la cámara del rotor en condiciones especificadas:

- Seleccione en el menú de inicio  la opción "Progr" y confirme la entrada. Se muestra la lista de programas.
- Seleccione el programa de refrigeración rápida "RAPID\_TEMP" de la lista de programas y confirme la entrada. En la pantalla se indica  $\frac{1}{3}$  de la velocidad máxima del rotor y el valor de ACR correspondiente; las curvas de frenado y de aceleración corresponden a la curva 9, en el campo de tiempo aparece "Funcionamiento continuo".

## 6 Funcionamiento

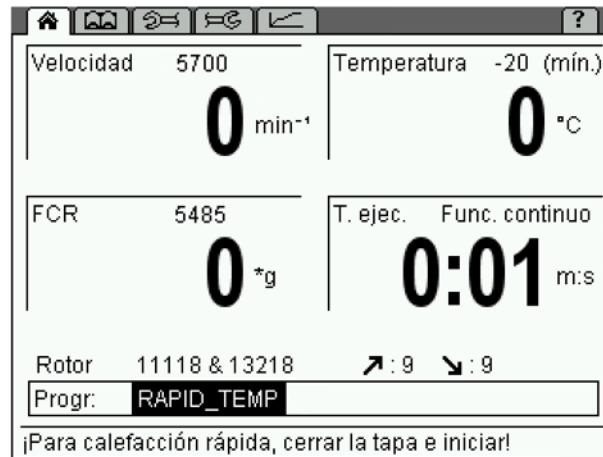


Fig. 24: Programa de refrigeración rápida "RAPID\_TEMP"



El programa de refrigeración rápida solo se puede cargar si la temperatura real es superior a la temperatura nominal.

- Pulse la tecla de inicio para iniciar el ciclo de atemperación.
- Durante el ciclo de atemperación se puede modificar la temperatura nominal por debajo de la temperatura real.

El estado actual del programa se indica en la línea de estado.

El programa de refrigeración rápida finalizará:

- cuando se alcance el valor nominal. El programa de refrigeración rápida finaliza con una señal acústica (si está activada la función) y se activa la refrigeración estática.
- si pulsa la tecla de parada. El programa de refrigeración rápida finaliza prematuramente; no se mostrará ningún mensaje cuando se alcance la temperatura nominal.
- si modifica un parámetro (excepto la temperatura) o realiza otro tipo de entrada. El programa de refrigeración rápida se cancela; no se mostrará ningún mensaje cuando se alcance la temperatura nominal.

Cuando haya finalizado el programa de refrigeración, se volverá a cargar el programa anteriormente ajustado o se aceptarán los parámetros modificados como nueva configuración.



La apertura automática de la tapa está suprimida después de un ciclo de atemperación para evitar un nuevo calentamiento.



El control de la temperatura Delta T (ver capítulo 6.3.2.7 - "Menú "Parámetros"/ "Proceso") está desactivado mientras está activado el programa de refrigeración rápida.





Si se utiliza el programa de refrigeración rápida, se indicará la temperatura del vaso de aluminio vacío. Si después de un ciclo "RAPID\_TEMP" se introducen en los vasos muestras que no han sido previamente refrigeradas, se producirá una diferencia individual entre la temperatura indicada y la temperatura real de las muestras.

### Indicador de progreso

El indicador de progreso proporciona una vista general rápida sobre el tiempo de funcionamiento residual del centrifugado en curso. Para ello se muestran en el campo del programa una barra de progreso verde y una indicación del porcentaje.

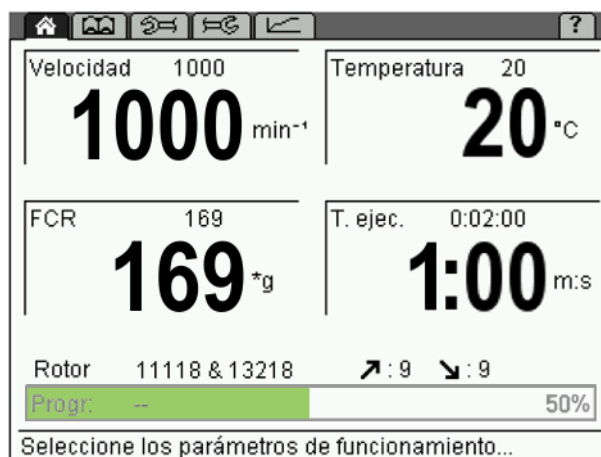


Fig. 25: Indicador de progreso durante un centrifugado

Después del centrifugado, el indicador de progreso seguirá indicando 100 % hasta que

- se abra la tapa,
- se modifique un parámetro del ciclo,
- se cargue, guarde o elimine un programa o
- se inicie un nuevo centrifugado.

## 6 Funcionamiento

### 6.3.2.6 Menú "Biblioteca de procesos"

La biblioteca de procesos se abre a través del símbolo "📖" en la barra de menús y muestra al usuario una vista general de sus programas almacenados en forma de procesos.

Los procesos se indican con nombre, ACR, tiempo de ejecución y temperatura (excepción: no se indica el programa "RAPID\_TEMP").

El orden de los procesos corresponde a sus posiciones de memoria en la lista de programas. No se indican las posiciones de programa vacías. Si se han almacenado más de 11 programas, será posible desplazarse en la lista.



Nombre del proceso	FCR [*g]	t [h:m:s]	T [°C]
A	146	Func. cont.	40
Cryoprecipitates	2000	0:08:00	4
Hubert step 1	3000	0:12:00	23
Degas-3x-cycle	4000	0:16:00	20
Laktose-Schnelltest	4700	0:06:00	20
B	161	0:02:00	20
C	161	0:02:00	20
D	161	0:02:00	20
d	161	0:02:00	20
e	161	0:02:00	20
f	161	0:02:00	20

Procesos existentes en la biblioteca

Fig. 26: Menú "Biblioteca de procesos"

#### Cargar proceso

- Girando el botón de función, seleccione el proceso que desee de la biblioteca de procesos y pulse el botón de función para confirmarlo.

El proceso se carga, la pantalla cambia al menú de inicio 🏠.

#### Iniciar proceso

- Girando el botón de función, seleccione el proceso que desee de la biblioteca de procesos y pulse la tecla de inicio.

El proceso se carga e inicia, la pantalla cambia al menú de inicio 🏠.

### 6.3.2.7 Menú "Parámetros"

El menú de parámetros se representa en la barra de menús con el símbolo "☰". Aquí se especifican las condiciones para el centrifugado que controlan el proceso y regulan la protección de acceso a la centrifugadora.

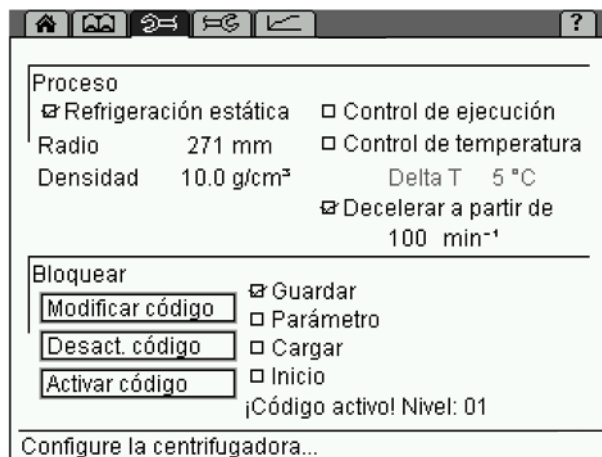


Fig. 27: Menú "Parámetros"

#### Proceso

##### Refrigeración estática

En función de las sustancias que se deben centrifugar, puede ser útil efectuar una prerrefrigeración de la centrifugadora. Mediante la prerrefrigeración se evita que las muestras refrigeradas se calienten en la centrifugadora no refrigerada a una temperatura no permitida.

Si la refrigeración estática está activada, la prerrefrigeración se iniciará después de encender la centrifugadora. En el campo de tiempo de ejecución aparecerá el símbolo "❄". La tapa debe estar cerrada.



#### PRECAUCIÓN

El aire estancado en la cámara del rotor falsea el comportamiento de medición y regulación y provoca la congelación del compresor. A temperaturas inferiores a 0 °C los líquidos acuosos se congelan y no es posible realizar una sedimentación.

¡No ajustar el rotor parado a temperaturas inferiores a 0 °C!



#### NOTA

La centrifugadora está equipada con el programa "RAPID\_TEMP" que prerrefrigera rápidamente la cámara del rotor en condiciones de funcionamiento especificadas (ver capítulo 6.3.2.5 - "Menú "Inicio"", Lista de programas).

##### Radio

El radio determina el valor de la aceleración centrífuga (ACR) a la que está expuesta la muestra. Por defecto se muestra el valor máximo de ACR. Si el valor se reduce manualmente, aparecerá en el campo de ACR una flecha dirigida hacia abajo "↓".

## 6 Funcionamiento

### Densidad

Esta configuración es útil para recipientes de vidrio. Si la densidad del líquido que se debe centrifugar es superior a 1,2 g/cm<sup>3</sup>, el valor se debe ajustar manualmente para que el recipiente de vidrio no se rompa. De esta forma se reduce la velocidad final máxima posible (ver cap. 2.2.2.2 - "Densidad"). En el campo de velocidad de rotación se representa la reducción mediante una flecha dirigida hacia abajo "↓". Es posible utilizar un valor entre 1,2 y 10,0 g/cm<sup>3</sup>.

### Control de ejecución

El control de ejecución permite comprobar de forma continua los parámetros "Velocidad de rotación" y "Tiempo de ejecución" durante el centrifugado.

- Active el control de ejecución mediante un clic.



Si la función se activa durante un ciclo de centrifugado, el control de ejecución solo comenzará cuando se inicie el ciclo siguiente.

El control de ejecución compara las revoluciones del ciclo actual con los valores comparativos almacenados en la unidad de control y emite un mensaje correspondiente después de cada ciclo.

El tiempo de ejecución se considerará incorrecto si el ciclo se ha interrumpido de forma prematura.

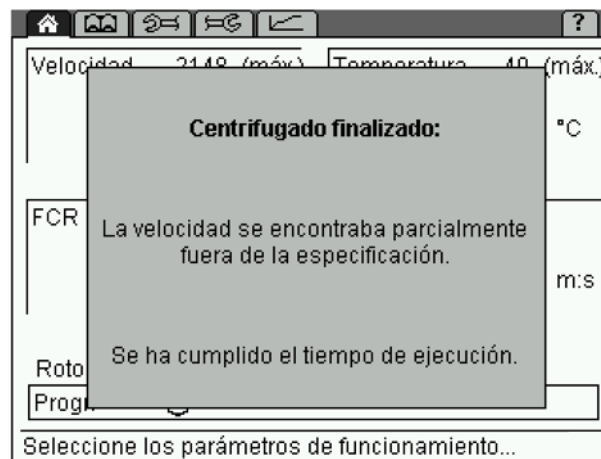


Fig. 28: Ejemplo de un mensaje relativo al control de ejecución



Si el control de ejecución se utiliza en combinación con curvas libres de aceleración o frenado, podrían producirse mensajes de error injustificados en casos aislados.

### Control de temperatura

La unidad de control dispone de un control de temperatura que parará la centrifugadora y emitirá un mensaje de error si se producen desviaciones de una diferencia de temperatura ajustable con respecto al valor nominal.

- Active el control de temperatura mediante un clic.
- Ajuste el valor límite deseado "Delta T" en pasos de 1 °C o 1 °F y confírmelo.

Si el control de la temperatura está activado, aparecerá en la indicación de temperatura del menú de inicio el signo "±".

Ahora, la centrifugadora solo se podrá iniciar si la temperatura actual se encuentra en el intervalo entre la temperatura preseleccionada en el menú de inicio y el valor "Delta T".

Si durante el centrifugado la temperatura excede este intervalo, se emitirá un mensaje de error y la centrifugadora se frenará hasta pararse.



El control de la temperatura Delta T está desactivado mientras está activado el programa de refrigeración rápida (ver capítulo 6.3.2.5 - "Menú "Inicio"/ "Programa de refrigeración rápida "RAPID\_TEMP").

### Decelerar a partir de...

Si está activada esta función, el freno se desactivará si no se alcanzan las revoluciones introducidas, de forma que el rotor se detendrá por inercia.



¡La parada por inercia, sobre todo con rotores pesados y velocidad elevada puede tardar mucho tiempo! (En función del rotor y de la carga, deceleración de aprox. 0,5 hasta 1 min<sup>-1</sup> por segundo)

Si está activada la parada por inercia, detrás de la indicación de la curva de frenado se mostrará "+0".

- Es posible interrumpir la parada por inercia mediante una parada rápida o reiniciando la centrifugadora.

## 6 Funcionamiento


### Bloquear

Para prevenir un uso no autorizado de la centrifugadora se pueden bloquear las funciones siguientes:

- Guardar un programa (Nivel 01)
- Modificación de los parámetros, ciclo corto (Nivel 02)
- Cargar un programa (Nivel 03)
- Tecla de inicio (Nivel 04)

### Bloquear una función

- Seleccione la función que desee bloquear. También se activarán automáticamente los niveles inferiores (p. ej., al activar la función "Parámetros" también se marcará con una marca de verificación la función "Guardar").
- Pulse el botón "Activar código".
- Introduzca el código de cuatro cifras y confirme la entrada.

Ahora, el bloqueo está activo. En la barra de estado aparece el símbolo  " y se indica el nivel del bloqueo.

Si se realizan ahora modificaciones, se consultará el código introducido antes de cada ejecución.

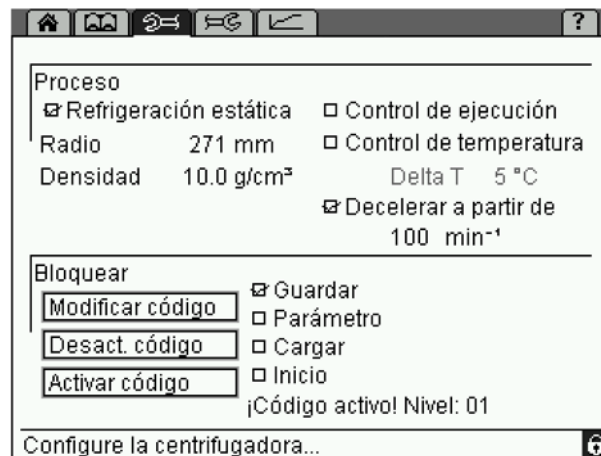


Fig. 29: Menú "Parámetros" con bloqueo activo (nivel 01)

### Anular un bloqueo

- Pulse el botón "Desactivar código".
- Introduzca el código y confirme la entrada.

Ahora el bloqueo está anulado.

### Cambiar el código

- Pulse el botón "Cambiar código".
- Introduzca el código antiguo y confirme la entrada.
- Introduzca el código nuevo.
- Introduzca el código por segunda vez para verificarlo.

Ahora el código se ha cambiado.

### 6.3.2.8 Menú "Configuración"

En el menú "Configuración", representado con el símbolo "⚙️" en la barra de menús, se pueden realizar los ajustes básicos de control. De este modo conseguirá una adaptación óptima al campo de aplicación de la centrifugadora.

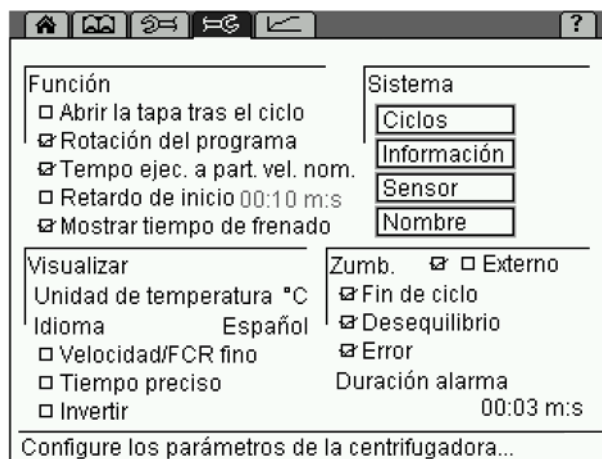


Fig. 30: Menú "Configuración"

#### Funcionamiento

##### Abrir la tapa tras el ciclo

La apertura automática de la tapa abre la tapa una vez que se ha parado el rotor.



#### PRECAUCIÓN

Si la tapa está abierta, la refrigeración no estará activa. ¡Las muestras introducidas pueden calentarse!

##### Rotación del programa

Ver al respecto capítulo 6.3.3.5 - "Rotación automática del programa".

##### Tiempo a partir de velocidad nominal

Si esta función está activada, solo se medirá el tiempo de ejecución cuando se haya alcanzado la velocidad nominal. En el menú de inicio aparecerá el símbolo "⌚" en el campo del tiempo de ejecución.



#### NOTA

En el funcionamiento con programas, esta función se puede guardar por separado para cada programa. El símbolo "⌚" se mostrará entonces en la indicación detallada del programa.

## 6 Funcionamiento

---

### Retardo de inicio

Si está activado el retardo de inicio, la centrifugadora solo se iniciará cuando haya transcurrido el tiempo preseleccionado. En la indicación del tiempo de ejecución aparecerá el símbolo "⌚".

### Mostrar tiempo de frenado

En modo activado se indica el tiempo de frenado durante y después del frenado, en lugar del tiempo de ejecución. Debajo de la indicación del tiempo aparece el símbolo "⌚". Durante el frenado, el símbolo parpadea; cuando haya finalizado el frenado, el símbolo estará siempre visible.

### **Indicación**

#### Unidad de temperatura

La temperatura se indica en °C (grados centígrados) o °F (grados Fahrenheit).

#### Idioma

La unidad de control se puede utilizar en distintos idiomas.

Si por descuido se ajusta un idioma desconocido, puede cambiarlo desde cualquier pantalla:

- Pulse y mantenga pulsada la tecla de parada.
- Gire el botón de función un punto de enclavamiento hacia la izquierda y después un punto de enclavamiento hacia la derecha.
- Suelte la tecla de parada. Aparecerá la ventana "Idioma".
- Seleccione el idioma deseado.

#### Velocidad/ACR precisa y tiempo preciso

Esta opción de menú permite preseleccionar la velocidad nominal en incrementos de 1 min<sup>-1</sup> (en lugar de 100 min<sup>-1</sup>), la ACR en incrementos de 1 x g (en lugar de 10 x g) y el tiempo nominal en incrementos de 1 min o 1 s (en lugar de 10 min o 10 s).



Independientemente del ajuste preciso, los incrementos aumentan si el botón de función se gira rápidamente.

#### Invertir

Si se activa esta función, la indicación cambiará del ajuste predeterminado con fondo claro y caracteres oscuros a un fondo oscuro y caracteres claros.



**Sistema**Ciclos

Aquí se indican el número de ciclos y el tiempo de ejecución del rotor insertado y de los vasos.

Información

Esta opción muestra información sobre las versiones del software utilizadas en esta centrifugadora.

Sensor

El modo de sensor está reservado al personal de servicio técnico.



En las opciones de menú "Ciclos", "Información" y "Sensor" no se pueden introducir ni modificar valores.

Nombre

En este campo se asigna un identificador a la centrifugadora.

- Podrá introducir las letras y los signos cuando el cursor parpadee en el campo de texto. Gire el botón de función para seleccionar la letra correspondiente, púselo para confirmar la entrada. Vuelva a pulsarlo para introducir la letra siguiente. Seleccione la tecla de flecha para borrar el último carácter introducido. Se dispone de como máximo 19 caracteres.
- Cuando haya introducido el nombre completo, seleccione la opción "Aceptar" y confirme la entrada.

**Zumbador (señal)**

Con esta función se ajusta una señal de advertencia acústica para

- Fin de ciclo,
- mensaje de desequilibrio,
- mensaje de error.

Es posible especificar la duración de la señal de advertencia.

**Externo**

Esta función solo está disponible si la centrifugadora dispone de la opción para la introducción y transmisión de datos (señal externa, conmutador sin potencial) (ver cap. 6.3.4 - "Opciones para la introducción y transmisión de datos").

## 6 Funcionamiento

### 6.3.2.9 Menú "Curva"

En este menú se pueden crear y editar curvas de aceleración y de frenado (teniendo en cuenta algunas limitaciones) (ver cap. 11.3 - "Curvas de aceleración y de frenado"). Se representa en la barra de menús con el símbolo "⏏".

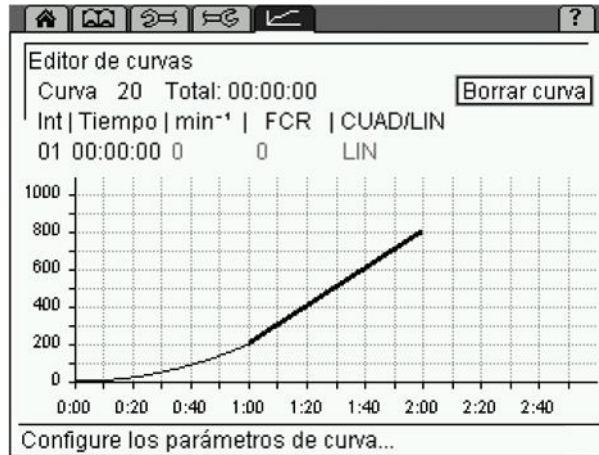


Fig. 31: Menú "Curva"

#### Crear o modificar una curva de aceleración



Durante la ejecución de un ciclo las curvas solo se pueden visualizar. No se pueden modificar o eliminar.

- Abra el menú "Curva". Se muestra el editor de curvas.
- Seleccione en el campo de entrada "Curva" un número de curva de 20 a 29. En los números de curva ya asignados se mostrará la curva almacenada.
- En el campo de entrada "Int" se especifica el número de intervalo del proceso. Para cada curva se pueden introducir un máximo de diez intervalos.
- Introduzca en el campo de entrada "Tiempo" la duración del intervalo actual (teniendo en cuenta las limitaciones) (ver abajo).
- Introduzca en "min<sup>-1</sup>" o "ACR" la aceleración deseada (teniendo en cuenta las limitaciones) (ver abajo). Los valores dependen unos de otros.
- En el primer intervalo podrá seleccionar en "CUAD/LIN" entre un aumento lineal o cuadrático. Todos los demás intervalos son lineales.

En "Total" se indicará el tiempo de ejecución total del proceso. El tiempo de ejecución total de una curva depende de la pendiente de la curva y de la velocidad final del rotor.



Solo se puede modificar posteriormente el último intervalo de la curva.

**Restricciones**

- Las curvas de frenado y de aceleración pueden incluir intervalos con pendiente positiva y negativa, así como con pendiente 0.
- La pendiente de los intervalos de curva debe ser como mínimo de  $1 \text{ min}^{-1}/\text{s}$  y como máximo de  $1000 \text{ min}^{-1}/\text{s}$ .
- Los intervalos de curva cuadráticos solo son posibles entre 0 y un máximo de  $1000 \text{ min}^{-1}$ . Si se selecciona una velocidad final  $> 1000 \text{ min}^{-1}$ , este intervalo cambiará automáticamente a uno lineal por encima de  $1000 \text{ min}^{-1}$ .
- El tiempo de ejecución posible resulta de la velocidad máxima posible (en función del rotor) y de la limitación de la pendiente.

*Ejemplo 1:* Velocidad inicial  $0 \text{ min}^{-1}$ , velocidad final  $100 \text{ min}^{-1}$ , no es posible un tiempo de ejecución de 1 hora debido a que la pendiente necesaria sería  $< 0,03 \text{ min}^{-1}$  y se encontraría fuera del intervalo definido.

*Ejemplo 2:* Velocidad inicial  $0 \text{ min}^{-1}$ , velocidad final  $15000 \text{ min}^{-1}$ , no es posible un tiempo de ejecución de 10 segundos debido a que la pendiente necesaria sería  $1500 \text{ min}^{-1}$  y se encontraría fuera del intervalo definido.

**6.3.2.10 Opción: Menú "Código de barras"**


Para la conexión de un lector de códigos de barras, la centrifugadora debe disponer de una segunda interfaz RS232 y de una tarjeta correspondiente.

Si la centrifugadora dispone de la función de lector de códigos de barras, se mostrará en la barra de menús el símbolo "|||||". Para poder utilizar la función se deben haber conectado un PC y un lector de códigos de barras a las interfaces RS-232.

En el menú "Códigos de barras" se muestran todos los códigos almacenados. La estructura de datos 020 se indica en la mitad izquierda de la pantalla y la estructura de datos 001 en la derecha. Las posiciones de memoria libres se representan mediante símbolos sin códigos.

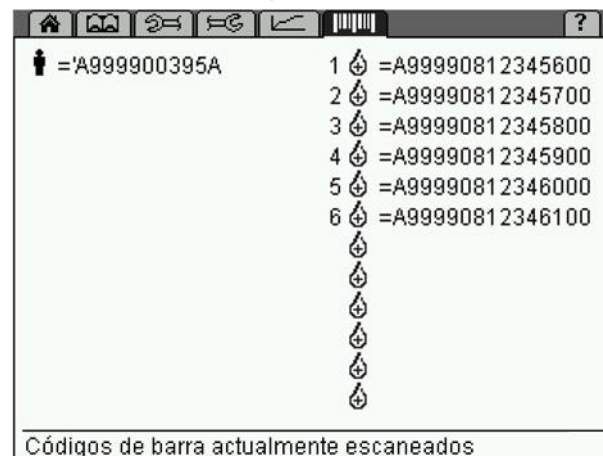


Fig. 32: Menú de códigos de barras

## 6 Funcionamiento

Con el lector de códigos de barras se pueden leer los códigos de barras durante la carga directamente en la centrifugadora. El PC puede consultar cíclicamente (de forma automática) los datos de ejecución. El PC puede reconocer cuando ha finalizado un ciclo y guarda el resultado (datos de ejecución con códigos de barras).

### Órdenes de códigos de barras

#### Ajuste de un código de barras: "setbarcode"

Cada código de barras se debe ajustar individualmente. Esto se realizará automáticamente por medio del lector de códigos de barras. Los códigos de barras solo se aceptarán en las condiciones siguientes:

- No hay ningún ciclo activo.
- Ya no hay almacenados códigos de barras con los que se haya realizado un centrifugado anteriormente.
- El código de barras aún no existe.
- Se trata de un código de barras ISBT 128 con la estructura de datos 001 (*Donation Identification Number*, número de identificación de donación) y se han almacenado menos de 12 de estos códigos.
- Se trata de un código de barras ISBT 128 con la estructura de datos 020 (*Staff Member Identification Number*, número de identificación de miembros del equipo) y todavía no se ha almacenado ningún código de barras de esta estructura de datos.

Si se acepta el código de barras, se eliminarán automáticamente los datos del último ciclo y la indicación cambiará al menú de códigos de barras.



Si se produce un fallo del suministro eléctrico, los códigos ya registrados se perderán y se deberán volver a leer.

#### Lectura de los códigos de barras almacenados: "getbarcodes"

Todos los códigos se emiten en una respuesta, por lo que resultan los siguientes formatos de respuesta posibles:

- No se han almacenado códigos  
→ Sintaxis "Barcodes none\r\n"
- Solo se han almacenado códigos de la estructura de datos 001  
→ Sintaxis "Barcodes abc, def,...\r\n" (abc, def,... = códigos de barras)
- Solo se han almacenado códigos de la estructura de datos 020  
→ Sintaxis "Barcodes abc (staff)\r\n" (abc = código de barras)
- Se han almacenado códigos de las estructuras de datos 001 y 020  
→ Sintaxis: "Barcodes abc (staff), def,...\r\n" (abc, def,... = códigos de barras)

Borrar los códigos de barras almacenados: "deletebarcodes"

Con esta orden se borrarán todos los códigos de barras almacenados. El menú de códigos de barras se actualiza.



La orden solo se aceptará si la centrifugadora está parada.

Lectura de los datos del último centrifugado: "getlastrun"

La respuesta a esta orden contiene indicaciones sobre los parámetros y el estado del último centrifugado (para obtener información sobre el formato exacto de los datos transmitidos, consulte capítulo 11.6 - "Serial Control Interface Specification").

Si había códigos de barras almacenados, estos también se emitirán de la forma siguiente:

- Sintaxis estructura de datos 001:  
"Barcode;x;abc\r\n" (x = número consecutivo a partir de 1, abc = código de barras)
- Sintaxis estructura de datos 020:  
"Barcode;Staff Member ID;abc\r\n" (abc = código de barras)

La consulta se puede realizar en cualquier momento (antes, durante y después del ciclo). Dependiendo del punto en el que se encuentre, es posible que todavía se desconozcan algunos resultados.

### 6.3.2.11 Menú "Ayuda"

La función de ayuda se representa en la barra de menús con el símbolo "?" y muestra una descripción de la curva para los elementos de control de la opción seleccionada.

#### Activar y desactivar la función de ayuda

- Seleccione el signo de interrogación en la barra de menús y pulse el botón de función.
- Para cerrar la función de ayuda, vuelva a seleccionar el signo de interrogación y pulse de nuevo el botón de función.

Aunque la función de ayuda esté activada, se pueden seguir modificando los parámetros.

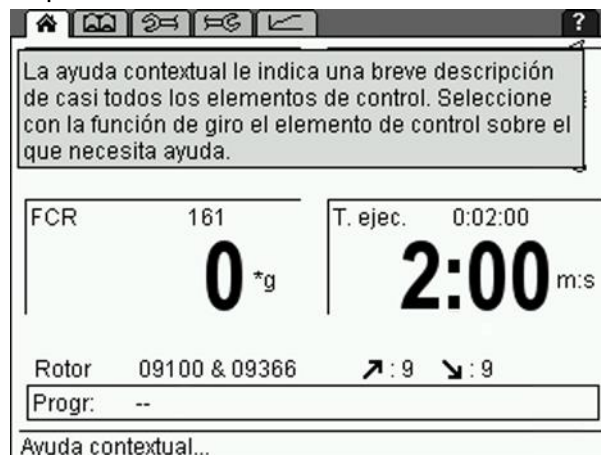


Fig. 33: Menú "Ayuda"

## 6 Funcionamiento

### 6.3.2.12 Cambio del contraste

Para cambiar el contraste:

- Mantenga pulsada la tecla de parada y gire el botón de función un punto de enclavamiento hacia la izquierda. Tras soltar la tecla de parada aparecerá un cuadro de diálogo.
- Reajuste el contraste de la pantalla y confirme el cambio.



Fig. 34: Cuadro de diálogo para el ajuste del contraste

### 6.3.3 Funcionamiento con programas


En un programa se reúnen y almacenan todos los datos esenciales para una secuencia de centrifugado, lo que permite reproducir determinados resultados de sedimentación en condiciones idénticas.

Los programas se pueden cargar, ejecutar, modificar y eliminar cuando la centrifugadora esté parada.


Se pueden guardar hasta 60 programas con los códigos 1 - 60. El programa "RAPID\_TEMP" no ocupa ninguna posición de memoria y no se puede eliminar. Sirve para ajustar la temperatura de la centrifugadora sin recipientes.

La indicación de programa "--" significa que los valores ajustados en ese momento no corresponden a un programa almacenado.

Con un código también es posible proteger todos los programas contra el uso, la modificación o la eliminación no autorizados (ver cap. 6.3.2.7 - "Menú "Parámetros").

Todos los programas almacenados se indican en el menú "Biblioteca de procesos" .

### 6.3.3.1 Guardar programa


- Introduzca todos los parámetros que debe contener el programa.
- Seleccione en el menú de inicio  la opción "Progr" y confírmela. Se muestra la lista de programas.
- Seleccione en la lista de programas una posición de memoria.
- Guarde el programa con el nombre deseado. Podrá introducir las letras y los signos cuando el cursor parpadee en el campo de texto.
  - Gire el botón de función para seleccionar una letra, pulse el botón para confirmar y seleccione la letra siguiente.
  - Seleccione la tecla de flecha ← para borrar el último carácter introducido.
- Cuando haya introducido el nombre de programa completo, seleccione "Aceptar" y confirme.

El programa queda almacenado y la pantalla cambia al menú de inicio.



Fig. 35: Asignación de un nombre de programa antes del archivado

### 6.3.3.2 Cargar programa

- Seleccione en el menú de inicio  la opción "Progr" y pulse el botón de función para confirmar. Aparecerá la lista de programas.
- Seleccione el programa que desee de la lista de programas y pulse el botón de función para confirmarlo.
- o
- Abra la biblioteca de procesos, seleccione el programa que desee y pulse el botón de función para confirmarlo.

El programa está cargado y la pantalla cambia al menú de inicio.

## 6 Funcionamiento

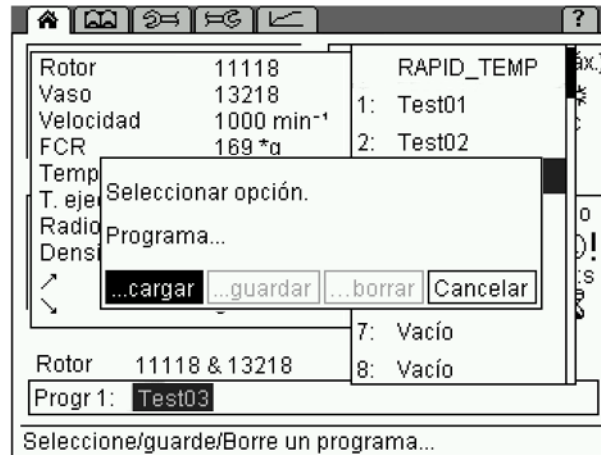





Fig. 36: Cargar un programa

### 6.3.3.3 Ejecutar programa

- Seleccione en el menú de inicio  la opción "Progr" y pulse el botón de función para confirmar. Se muestra la lista de programas.
  - Seleccione el programa que desee de la lista de programas y pulse el botón de función para confirmarlo.
  - Pulse la tecla de inicio.
- o
- Abra la biblioteca de procesos , seleccione el programa que desee y pulse la tecla de inicio.

El programa se ejecuta y la pantalla cambia al menú de inicio.

### 6.3.3.4 Eliminar programa

- Seleccione en el menú de inicio  la opción "Progr" y confírmela. Se muestra la lista de programas.
- Seleccione el programa que desee borrar.
- Seleccione la opción de menú "borrar" y confirme.

El programa se ha borrado y la pantalla cambia al menú de inicio.




Fig. 37: Borrar un programa



### 6.3.3.5 Rotación automática del programa

Mediante la rotación automática del programa se pueden ejecutar sucesivamente diferentes programas.

- Active en el menú de configuración  la función "Rotación automática del programa".

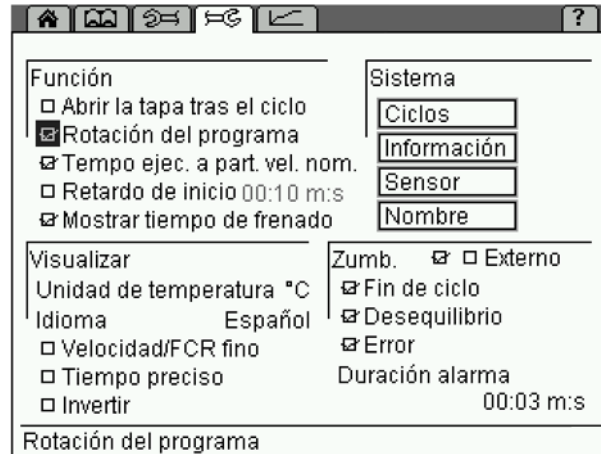


Fig. 38: Función "Rotación automática del programa"

Si se carga un programa con la rotación automática del programa activada, este programa se ajustará como programa de inicio para la rotación. Cuando finalice el programa, se cargará automáticamente el programa siguiente de la lista de programas. La rotación siempre se realizará hasta el siguiente campo vacío y volverá a iniciarse desde el principio (ver figura siguiente):

**Ejemplo 1:** Carga de la Muestra4

Rotación: Muestra4, Muestra5, Muestra6, Muestra4,...

**Ejemplo 2:** Carga de la Muestra5

Rotación: Muestra5, Muestra6, Muestra5,...



Fig. 39: Rotación automática del programa

Si está activada la rotación del programa, se mostrará en el menú de inicio la flecha "↻" en la línea de programa.

## 6 Funcionamiento

---

### 6.3.4 Opciones para la introducción y transmisión de datos

- Interfaz de serie (ver cap. 6.3.5 - "Conexión de un ordenador independiente")
- Señal externa activa CC 24 V, máx. 0,5 A (n.º de pedido 17701)
- Conmutador sin potencial máx. CA 250V, 6 A (n.º de pedido 17702)
- Conexión de un lector de códigos de barras a través de una tarjeta expansora para lectores de códigos de barras (ver cap. 6.3.2.10 - "Opción: Menú "Código de barras"")

### 6.3.5 Conexión de un ordenador independiente

En la parte posterior de la centrifugadora hay una interfaz de serie (ver cap. 2.1.1 - "Elementos de función y mando"), a la que se puede conectar un ordenador.

- Inserte el cable de conexión en la conexión prevista de la parte posterior de la centrifugadora.

Ahora la centrifugadora se puede manejar desde el ordenador.



Si la centrifugadora se controla desde el ordenador, la pantalla solo servirá de elemento indicador. Solo el botón de parada está activo en todo momento y sirve como parada de emergencia.

## 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 por medio de un cuadro de diálogo. Si la señal acústica está activada, sonará cuando aparezca el mensaje de error.

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



Los mensajes de error se pueden ocultar pulsando la tecla de la tapa. El error no se borrará pero la centrifugadora se puede volver a utilizar.

Tipo de error	Posible causa	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
	Han saltado los fusibles	Encargue revisar los fusibles a un electricista
	Interruptor de red apagado	Encender el interruptor de red
La centrifugadora no se pone en marcha: No está encendido el LED de la tecla de inicio	Varias	Encender/apagar la alimentación de red. Si el error vuelve a aparecer, avisar al servicio técnico
La centrifugadora no se pone en marcha: El LED de la tecla de la tapa parpadea	Un 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	Breve caída de la red	Pulsar la tecla de inicio para volver a iniciar el ciclo
	Error del sistema	Encender/apagar la alimentación de red. Si el error vuelve a aparecer, avisar al servicio técnico
La centrifugadora frena durante el ciclo, aparece el cuadro de diálogo de desequilibrio	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Carga desigual</li> <li>– La centrifugadora está inclinada</li> <li>– Fallo en el accionamiento</li> <li>– La centrifugadora se ha movido durante el ciclo</li> </ul>	Solucionar el desequilibrio y reiniciar. Si el error vuelve a aparecer, avisar al servicio técnico
	– Perno portador no engrasado	Limpiar y engrasar el perno portador
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 de la tapa") 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 para centrifugadoras de refrigeración)	Condensador sucio	Limpiar el condensador. Si el error vuelve a aparecer, avisar al servicio técnico

## 7 Fallos y localización de errores

### 7.1.1 Desbloqueo de emergencia de la tapa

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 Fig., Pos. 1) situado en el revestimiento lateral.



Fig. 40: Posición de los orificios para el desbloqueo de emergencia

- Inserte horizontalmente la llave de tubo hexagonal (n.º de pedido 930 110) en el orificio. La llave se introduce a través de un embudo en dirección al eje del motor del cierre de la tapa.



Fig. 41: La llave de desbloqueo de emergencia se debe insertar horizontalmente

- Desbloquee los cierres de la tapa accionados por motor:
  - girando el cierre de la tapa izquierdo en sentido antihorario
  - girando el cierre de la tapa derecho en sentido horario
- A continuación, vuelva a insertar el obturador en el orificio.



**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"> <li>• Dejar que se pare por inercia</li> <li>• Encender/apagar la alimentación de red</li> </ul>	Con todos los errores, la centrifugadora se para o se detiene por inercia
10-19	Error del tacómetro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dejar que se pare por inercia</li> <li>• Encender/apagar la alimentación de red</li> </ul>	
20-29	Error del motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apagar la alimentación de red</li> <li>• Asegurar la ventilación</li> </ul>	
30-39	Error en EEPROM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dejar que se pare por inercia</li> <li>• Encender/apagar la alimentación de red</li> </ul>	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"> <li>• Dejar que se pare por inercia</li> <li>• Apagar la alimentación de red</li> <li>• Dejar enfriar</li> <li>• Mejorar la ventilación (en el caso de centrifugadoras refrigeradas por aire)</li> <li>• Garantizar un caudal de agua suficiente (en el caso de centrifugadoras refrigeradas por agua)</li> </ul>	
46-49	Error de desequilibrio (solo para centrifugadoras con detección de desequilibrio)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dejar que se pare por inercia</li> <li>• Apagar la alimentación de red</li> <li>• Solucionar el desequilibrio</li> </ul>	
50-59	Error de tapa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulsar la tecla de la tapa</li> <li>• Cerrar la tapa</li> <li>• Extraer el cuerpo extraño del orificio del émbolo</li> </ul>	Si se producen los errores 50 y 51, la centrifugadora se para
60-69	Error de procesamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dejar que se pare por inercia</li> <li>• Encender/apagar la alimentación de red</li> </ul>	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"> <li>• Dejar que se pare por inercia</li> <li>• Encender/apagar la alimentación de red</li> </ul>	
80-89	Error de parámetro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apagar la alimentación de red</li> <li>• Dejar enfriar</li> <li>• Mejorar la ventilación</li> </ul>	Si se produce el error 83, solo mensaje
90-99	Otros errores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar conexiones</li> <li>• Garantizar un caudal de agua suficiente (en el caso de centrifugadoras refrigeradas por agua)</li> </ul>	



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](http://www.sigma-zentrifugen.de) → [Socios comerciales]



**NOTA**

- 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.

- 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

### 8.1.1.1 Condensador (solo para centrifugadoras de refrigeración con sistema de refrigeración por aire)

Para enfriar el refrigerante comprimido por el grupo refrigerador, en las centrifugadoras refrigeradas por aire se utiliza un condensador laminado (licuador).

El polvo y la suciedad obstaculizan la refrigeración por el flujo de aire. La capa de polvo sobre los tubos del condensador y las láminas reduce el intercambio de calor y por consiguiente el rendimiento de la máquina refrigeradora.

Por ello, el lugar de instalación debe ser lo más limpio posible.

- Compruebe como mínimo una vez al mes si el condensador está sucio y límpielo en caso necesario.
- Si tiene preguntas, póngase en contacto con el departamento de servicio técnico de Sigma (ver cap. 7.3 - "Contacto en caso de problemas técnicos").

### 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!



#### ADVERTENCIA

Todos los rotores oscilantes para esta centrifugadora, así como el rotor angular 12510 tienen un peso superior a 18 kg.

- Los rotores se debe levantar siempre con un dispositivo elevador o un número adecuado de ayudantes.

- Los líquidos que pueden causar corrosión se deben eliminar inmediatamente 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. 11.5 - "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!

**8.1.3 Rotor, vasos y soportes múltiples**

El rotor, los vasos y los soportes múltiples 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 y de los soportes múltiples.
- Por su propia seguridad, sustituya sin demora los componentes dañados.
- Después de cada limpieza, engrase ligeramente el tornillo de fijación del rotor 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

### 8.1.4 Pernos de soporte

Solo los pernos de soporte engrasados garantizan una oscilación uniforme de los vasos y en consecuencia, un funcionamiento suave de la centrifugadora. Los pernos de soporte insuficientemente engrasados pueden provocar la desconexión por desequilibrio.

- Limpie el perno de soporte y la ranura del vaso para eliminar la grasa para pernos de soporte usada.
- Aplique una pequeña cantidad de grasa de alto rendimiento para pernos de soporte (n.º de pedido 71401, ver figura siguiente) a los dos pernos de soporte de un vaso.



Fig. 1: Cantidad suficiente de grasa para pernos de soporte para un perno

- Inserte el vaso y desplácelo manualmente una vez hasta la posición de oscilación y de vuelta a la posición de inicio, para distribuir la grasa.
- Repita el procedimiento en todas las demás posiciones del vaso.

**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<sup>-1</sup>). 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<sup>®</sup>, Buraton<sup>®</sup> o Terralin<sup>®</sup> (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.



#### NOTA

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

Categoría	Tipo de accesorio	Abreviatura material	121 °C 20 min	134 °C 20 min	Notas
<b>Rotores y tapas</b>	Rotores de aluminio	AL	sí	sí	
	Rotores de polipropileno	PP	no	no	
	Tapas de policarbonato para rotores angulares	PC	no	no	
	Tapas de polialómero para rotores angulares	PA	no	no	
	Tapas de polisulfona para rotores angulares	PSU	sí	sí	máx. 100 ciclos
<b>Vasos y tapas</b>	Vasos de aluminio	AL	sí	sí	
	Vasos de poliamida	PA	no	no	13035, 13296, 13299
	Tapas de polifenilsulfona	PPSU	sí	sí	máx. 100 ciclos
	Tapas de polisulfona	PSU	sí	sí	máx. 100 ciclos
<b>Adaptador</b>	Soportes de polialómero	PA	no	no	
	Soportes de policarbonato	PC	no	no	
	Soportes de polipropileno	PP	no	no	
<b>Recipientes</b>	Recipientes y frascos de acero inoxidable	--	sí	no	
	Recipientes de vidrio	--	sí	sí	
	Recipientes de polietileno	PE	no	no	
	Recipientes de Polyflor	PF	sí	sí	máx. 100 ciclos
	Recipientes de policarbonato	PC	no	no	
	Recipientes de copolímero de polipropileno	PPCO	sí	no	máx. 20 ciclos
	Recipientes de poliestireno	PS	no	no	
<b>Otros accesorios</b>	Pesos de tara de acero inoxidable para sistemas de bolsas de sangre	--	sí	no	

### 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 elementos de amortiguación del motor se deben sustituir a los tres años.

Este servicio también se puede acordar en el marco de un contrato de mantenimiento.

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](http://www.sigma-zentrifugen.de) → [Socios comerciales]



**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 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.

**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](http://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

<b>Fabricante</b>	<b>Sigma Laborzentrifugen GmbH An der Unteren Söse 50 37520 Osterode (Alemania)</b>	
Tipo:	Sigma 8KS	Sigma 8KS, Clinic
Número de pedido:	10630, 10631, 10632, 10633, 91300, 91301, 91367, 91583, 190010	91594
<u>Datos de rendimiento</u>		
Número máx. de revoluciones (min <sup>-1</sup> ):	10 500	4 100
Capacidad máx. (ml):	12 000	9 000
Campo gravitatorio máx. (x g):	20 954	5 544
Energía cinética máx. (Nm):	280 080	280 080
<u>Datos de conexión</u>		
Conexión eléctrica:	ver placa de características	
Clase de protección:	I	
Código IP:	20	
Consumo de potencia (kW):	6,5 (con 3 x 400 V, 50 Hz)	
Fusible de entrada (AT):	6,5 (con 3 x 220 V, 60 Hz)	
	6,5 (con 3 x 400 V, 60 Hz)	
	6,5 (con 3 x 480 V, 60 Hz)	
	16,0 (con 3 x 400 V, 50 Hz)	
	35,0 (con 3 x 220 V, 60 Hz)	
	16,0 (con 3 x 400 V, 60 Hz)	
	16,0 (con 3 x 480 V, 60 Hz)	
<u>Otros parámetros de ajuste</u>		
Rango de tiempo:	10 s hasta 99 h 59 min, ciclo corto, funcionamiento continuo	
Rango de temperatura:	-20 hasta +40 °C	
Posiciones de memoria:	60	
<u>Datos físicos</u>		
Altura (mm):	990	
Altura con tapa abierta (mm):	1 679	
Anchura (mm):	810	
Profundidad (mm):	949	
Peso (kg):	450	
Nivel de ruido (dB(A)):	< 73 (con velocidad máx.)	
<u>Datos medio refrigerante</u> (ver placa de características)		
Medio refrigerante:	R452A	
Potencial de calentamiento atmosférico:	2 140	
Volumen de llenado (kg):	2,280	
Presión máx. permitida (bar):	28	
Equivalente de CO <sub>2</sub> (t):	4,879	
<u>Equipamiento especial refrigeración por agua</u>		
Conexión de agua (pulgadas):	2 x ¾	
Presión de entrada (bar):	1,5 hasta 5,0	
Caudal mín. (l/min):	5 (con potencia máxima)	
Temp. máx. en la entrada de agua (°C):	20	

## 10 Datos técnicos

---

### 10.1 Condiciones ambientales

- Los datos son válidos para una temperatura ambiente de +23 °C y una tensión nominal de  $\pm 10$  %. Las temperaturas mínimas son  $\leq +4$  °C y dependen del tipo de rotor, de la velocidad de rotación y de la temperatura ambiente.
- Utilización solo en interiores.
- Temperatura ambiente permitida +5 °C hasta +35°C.
- Humedad relativa del aire máxima permitida 80 % de 5 a 31 °C, disminución lineal al 67 % de humedad relativa del aire a 35 °C.
- Altura máxima 2000 metros sobre el nivel del mar.

### 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](http://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".

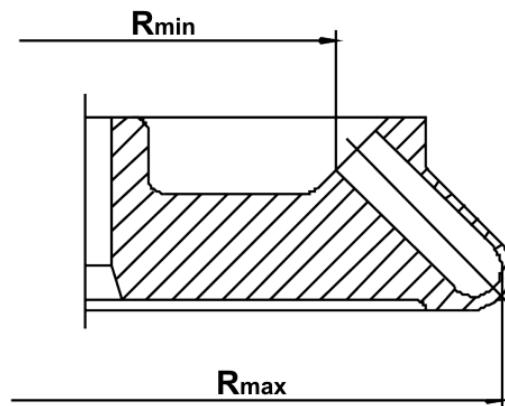


Fig. 42: Radio mínimo y máximo de un rotor angular

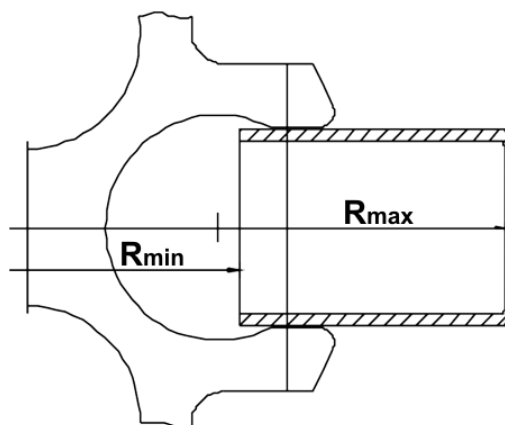


Fig. 43: Radio mínimo y máximo de un rotor oscilante

11 Anexo

11.2 Diagrama de revoluciones-campo gravitatorio

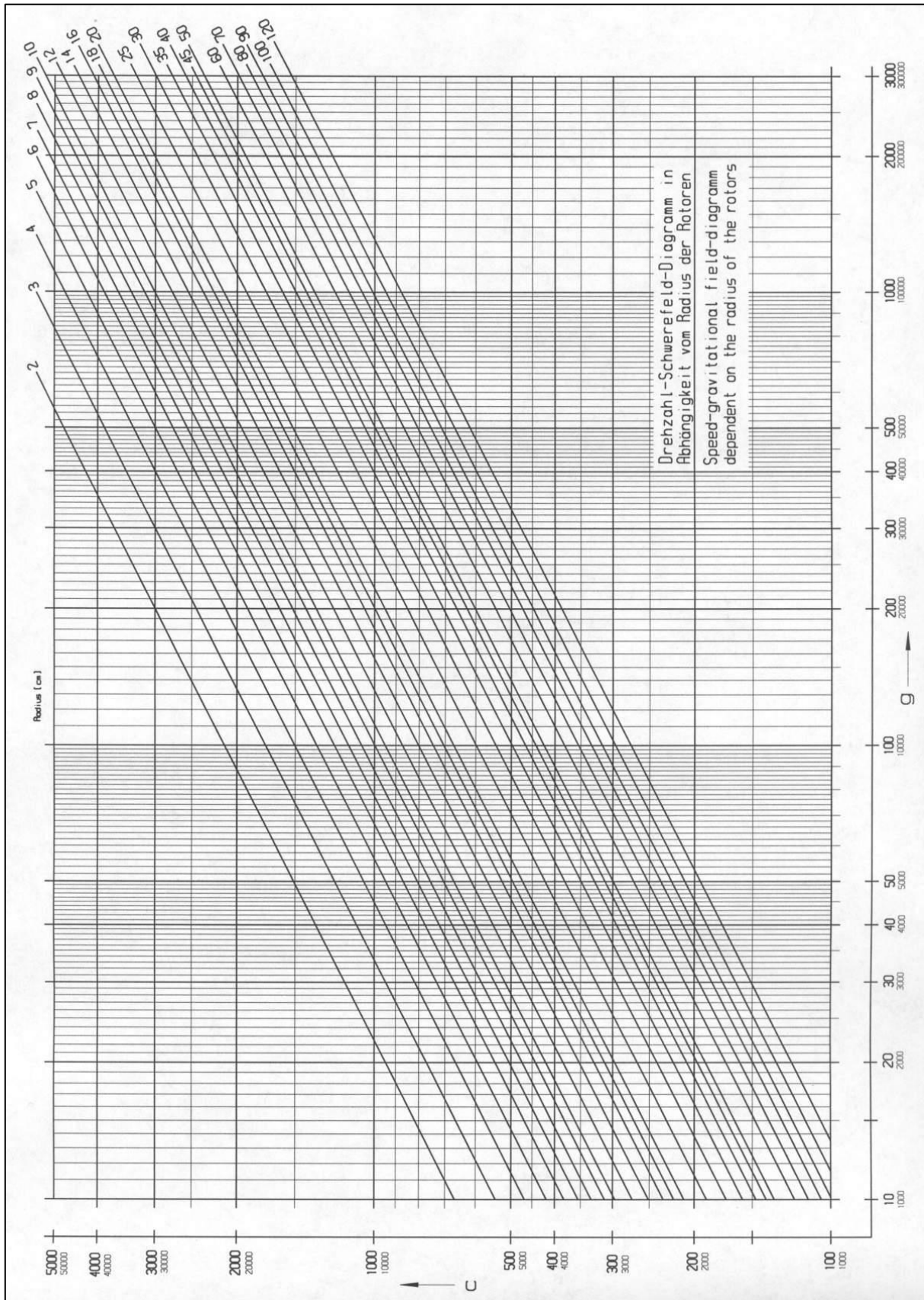


Fig. 44: Diagrama de revoluciones-campo gravitatorio

### 11.3 Curvas de aceleración y de frenado

En el aumento lineal y cuadrático, las curvas están numeradas en sentido creciente de la aceleración (de derecha a izquierda).

Las curvas de frenado se comportan al revés que las curvas de aceleración y disponen de la misma numeración. Una excepción es la curva 0, que garantiza una deceleración libre.

En principio, el tiempo de funcionamiento hasta que se alcanza la velocidad nominal depende del momento de inercia de cada rotor.

#### Curvas lineales

La pendiente de las curvas de aceleración fijas define el tiempo necesario para acelerar el rotor en  $1000 \text{ min}^{-1}$ .

La curva 9 representa un caso excepcional con respecto a las demás curvas. La centrifugadora acelera con potencia máxima. El tiempo de funcionamiento hasta que se alcanza la velocidad nominal solo depende del momento de inercia del rotor.

Curva lineal n.º	Pendiente
0	4 [rpm / s]
1	6 [rpm / s]
2	8 [rpm / s]
3	17 [rpm / s]
4	25 [rpm / s]
5	33 [rpm / s]
6	50 [rpm / s]
7	100 [rpm / s]
8	200 [rpm / s]
9	1000 [rpm / s]

Fig. 45: Tabla de la pendiente de las curvas lineales

#### Curvas cuadráticas

La curva 19 representa un caso excepcional con respecto a las demás curvas. La centrifugadora acelera con potencia máxima. El tiempo de aceleración solo depende del momento de inercia del rotor.

Curva cuadrática n.º	Tiempo hasta $1000 \text{ min}^{-1}$	Pendiente a partir de $1000 \text{ min}^{-1}$
10	500 s	4 [rpm / s]
11	333 s	6 [rpm / s]
12	250 s	8 [rpm / s]
13	118 s	17 [rpm / s]
14	80 s	25 [rpm / s]
15	60 s	33 [rpm / s]
16	40 s	50 [rpm / s]
17	20 s	100 [rpm / s]
18	10 s	200 [rpm / s]
19	2 s	1000 [rpm / s]

Fig. 46: Tabla de la pendiente de las curvas cuadráticas

11 Anexo

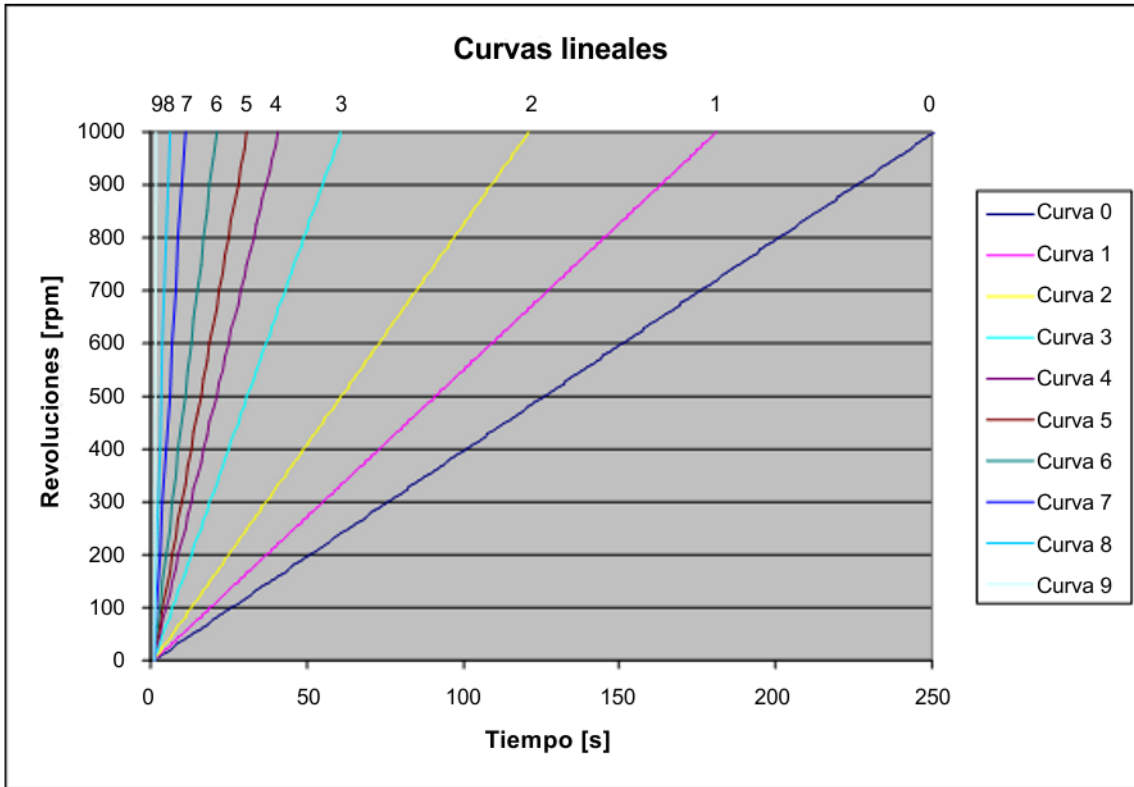


Fig. 47: Diagrama de las curvas lineales

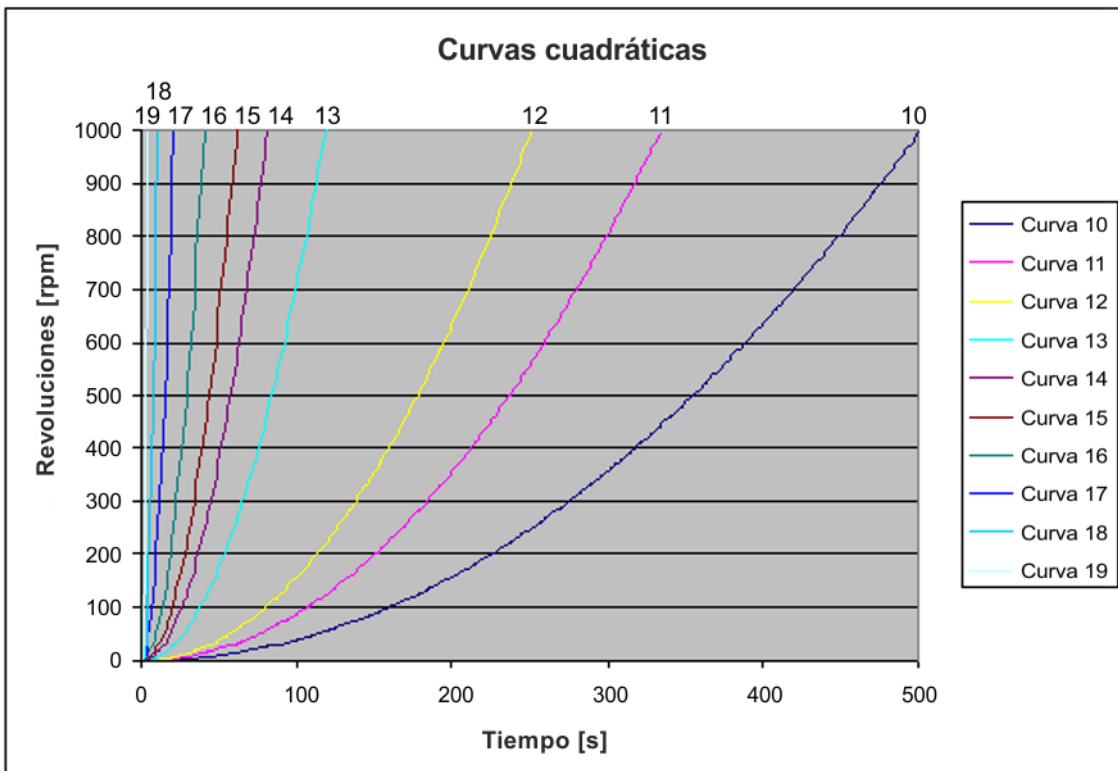


Fig. 48: Diagrama de las curvas cuadráticas

## 11.4 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")	Adecuado en centrifugadora	Notas	as
9100	35 000		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		
11805		10 años	8KS, 8KBS		
11806		10 años	8KS, 8KBS		
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	1-14, 1-14K		
12093		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		
12500		7 años	6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS		
12600		7 años	6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS		
13035			2-7	No engrasar el perno de soporte del rotor	ar el soporte
13218	20 000		4-16S, 4-16KS, 4-16KHS, 6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS		
13221	10 000		4-16S, 4-16KS, 4-16KHS, 6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS		
13296	35 000	5 años	2-7, 2-16P, 2-16KL, 2-16KHL	No engrasar el perno de soporte del rotor	ar el soporte
13299		5 años	2-7, 2-16P, 2-16KL, 2-16KHL, 3-30KS, 3-30KHS	No engrasar el perno de soporte del rotor	ar el soporte
13635	25 000		6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS		
13650	20 000		6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS		
13845	20 000		8KS		
13850	10 000	10 años	8KS		
13860	15 000	10 años	8KBS		
91060	10 000		6-16S, 6-16HS	Se requiere software especial	e special

## 11 Anexo

## 11.5 Tabla de resistencias

**i**  
**NOTA**

Las indicaciones se refieren a resistencias a 20 °C.

Medio	Fórmula	Concentración [%]											
			HDP Polietileno de alta densidad	PA Poliamida	PC Policarbonato	POM Polioximetileno	PP Polipropileno	PSU Polisulfona	PVC Polivinilcloruro, duro	PVC Polivinilcloruro, blando	PTF Politetrafluoretileno	NBR Caucho de acrilonitrilo butadieno	AL Aluminio
– 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 <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	40	3	2	4	2	3	4	4	4	-	1	4
Acetamida	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> NO	saturada	1	1	4	1	1	4	4	4	-	1	-
Acetato de etilo	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	100	1	1	4	1	1	4	4	4	4	1	4
Acetona	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	100	1	1	4	1	1	4	4	4	-	1	4
Ácido acético	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	10	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Ácido acético	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	90	1	4	4	4	1	3	1	4	1	-	1
Ácido bórico	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	acuosa	1	3	1	2	1	-	-	-	-	1	1
Ácido cítrico	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>7</sub>	10	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Ácido cítrico	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>7</sub>	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 <sub>3</sub>	10	1	4	2	4	1	4	1	-	1	4	1
Ácido fórmico	CH <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	100	1	4	3	4	1	3	3	1	1	2	1
Ácido fosfórico	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	20	1	4	2	4	1	-	-	-	1	2	4
Ácido láctico	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub>	3	1	3	1	2	1	1	2	-	1	1	1
Ácido nítrico	HNO <sub>3</sub>	10	1	4	1	4	1	1	1	1	-	1	4
Ácido nítrico	HNO <sub>3</sub>	100	4	4	4	4	4	-	4	-	1	4	1
Ácido oleico	C <sub>18</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	100	1	1	1	2	1	-	1	-	1	3	1
Ácido oxálico	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O <sub>4</sub> x 2H <sub>2</sub> O	100	1	3	1	4	1	1	1	1	1	2	1
Ácido sulfhídrico	H <sub>2</sub> S	10	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1
Ácido sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	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 <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	humeante	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	3
Acrilonitrilo	C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> N	100	1	1	4	3	3	4	4	4	1	4	1
Agua clorada	Cl <sub>2</sub> x H <sub>2</sub> O		3	4	4	4	3	-	3	3	1	-	4
Alcohol alílico	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	96	1	3	3	2	2	2	2	4	1	1	1
Alcohol bencílico	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O	100	3	4	4	1	4	4	2	-	1	4	1
Alumbre de cromo	KCr(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> x 12H <sub>2</sub> O	saturada	1	2	1	3	1	-	1	-	1	-	3
Anilina	C <sub>6</sub> H <sub>7</sub> N	100	1	3	4	1	2	4	4	4	1	4	1
Benceno	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	100	3	2	4	1	3	4	4	-	1	4	1
Benzaldehído	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O	100	1	3	4	1	1	3	4	4	1	4	1
Bicarbonato potásico	CHKO <sub>3</sub>	saturada	1	1	2	1	1	-	-	-	1	-	4
Bisulfito sódico	NaHSO <sub>3</sub>	10	1	1	2	4	1	-	-	-	1	1	1
Butanol	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	100	1	1	2	1	1	2	2	4	1	1	1
Butil acrilato	C <sub>7</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	100	1	2	4	2	3	4	4	4	1	-	1
Carbonato sódico	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	10	1	1	1	1	1	-	-	-	1	-	3
Ceras	–	100	-	1	1	-	1	-	-	-	1	-	1
Ciclohexanol	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O	100	1	1	3	1	1	1	1	4	1	2	1
Cloro	Cl <sub>2</sub>	100	4	4	4	4	4	4	4	4	1	-	3
Clorobenceno	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Cl	100	3	4	4	1	3	4	4	4	1	4	1
Cloroformo	CHCl <sub>3</sub>	100	3	3	4	4	3	4	4	4	1	4	3
Cloruro de aluminio	AlCl <sub>3</sub>	saturada	1	3	2	4	1	-	1	-	1	1	4
Cloruro de amonio	(NH <sub>4</sub> )Cl	acuosa	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3
Cloruro de calcio	CaCl <sub>2</sub>	alcohólica	1	4	2	3	1	-	-	4	1	1	3
Cloruro de estaño (II)	SnCl <sub>2</sub>	10	1	4	2	2	1	-	-	-	1	1	4
Cloruro de etileno	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	100	3	3	4	1	3	4	4	4	1	-	1
Cloruro de magnesio	MgCl <sub>2</sub>	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cloruro de mercurio (II)	HgCl <sub>2</sub>	10	1	4	1	3	1	1	1	1	1	1	4
Cloruro de tionilo	Cl <sub>2</sub> SO	100	4	4	4	2	4	4	4	4	1	-	3
Cloruro ferroso	FeCl <sub>2</sub>	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 [%]	Resistencia											
			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 <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	100	-	1	2	1	3	-	-	-	1	2	1	
Diclorometano	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	100	4	3	4	3	3	4	4	4	1	-	1	
Dimetil sulfóxido (DMSO)	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> SO	100	1	2	4	1	1	4	4	-	1	-	1	
Dimetilanilina	C <sub>8</sub> H <sub>11</sub> N	100	-	3	4	2	4	-	-	-	1	-	1	
Dimetilformamida (DMF)	C <sub>3</sub> D <sub>7</sub> NO	100	1	1	4	1	1	4	3	-	1	3	1	
Dioxano	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	100	2	1	4	1	3	2	3	4	1	3	1	
Disulfuro de carbono	CS <sub>2</sub>	100	4	3	4	2	4	4	4	4	1	3	1	
Estireno	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub>	100	4	1	4	1	3	-	4	4	1	4	1	
Etanol	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	96	1	1	1	1	1	1	1	3	1	-	1	
Éter etílico	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	-	1	
Etilendiamina	C <sub>2</sub> H <sub>8</sub> N <sub>2</sub>	100	1	1	3	1	1	-	3	4	1	1	1	
Fenol	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O	10	1	4	4	4	1	4	1	3	1	3	1	
Fenol	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O	100	2	4	4	4	1	3	4	3	1	3	1	
Furfurol	C <sub>5</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	100	1	3	3	2	4	-	-	-	1	4	1	
Gasoil	–	100	1	1	3	1	1	-	1	3	1	1	1	
Gasolina	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> - C <sub>12</sub> H <sub>26</sub>	100	2	1	3	1	3	3	2	-	1	1	1	
Glicerina	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>	100	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1	
Heptano, n-	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	100	2	1	1	1	2	1	2	4	1	1	1	
Heptano, n-	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	100	2	1	2	1	2	1	2	4	1	1	1	
Hidróxido de amonio	NH <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> 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 <sub>3</sub> H <sub>8</sub> 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 <sub>4</sub> O	100	1	2	4	1	1	3	1	3	1	2	1	
Metiléster del ácido acético	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	100	1	1	4	2	1	-	4	4	1	-	1	
Metiletilcetona (MEC)	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O	100	1	1	4	1	1	4	4	4	1	4	1	

Medio	Fórmula	Concentración [%]	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													
Nitrato de plata	AgNO <sub>3</sub>	100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4
Nitrato potásico	KNO <sub>3</sub>	10	1	1	1	1	1		-	-	1	1	1
Nitrobenzeno	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub>	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 <sub>3</sub>	100	3	4	1	4	3	1	1	-	1	4	2
Pentacloruro de fósforo	PCl <sub>5</sub>	100	-	4	4	4	1	-	4	4	1	-	1
Permanganato potásico	KMnO <sub>4</sub>	100	1	4	1	1	1	-	1	-	1	3	1
Peróxido de hidrógeno	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	3	1	3	1	1	1	1	1	-	1	3	3
Peróxido de hidrógeno	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	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 <sub>5</sub> H <sub>5</sub> N	100	1	1	4	1	3	4	4	4	1	4	1
Resorcinol	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	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 <sub>2</sub> O	30	1	3	1	1	1	-	-	-	1	2	1
Sulfato de aluminio	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	10	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1
Sulfato de cobre	CuSO <sub>4</sub> x 5H <sub>2</sub> O	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
Sulfato sódico	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tetracloruro de carbono (TETRA)	CCl <sub>4</sub>	100	4	4	4	2	4	4	4	4	1	3	1
Tetrahidrofurano (THF)	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O	100	3	1	4	1	3	4	4	4	1	3	1
Tetrahidronaftaleno	C <sub>10</sub> H <sub>12</sub>	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	-	1
Tintura de yodo	I <sub>2</sub>		1	4	3	1	1	-	4	4	1	1	1
Tolueno	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	100	3	1	4	1	3	4	4	4	1	4	1
Tricloroetano	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub>	100	3	3	4	2	4	4	4	4	1	4	4
Tricloruro de antimonio	SbCl <sub>3</sub>	90	1	4	1	4	1	-	1	-	1	-	4
Urea	CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O	10	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1
Vinos	–	100	1	1	1	2	1	1	1	1	1	-	4
Xileno	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	4	1

## 11 Anexo

---

## 11.6 Serial Control Interface Specification

V2.8 SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION 

---

**Serial Control Interface Specification**

**Spincontrol**

---

Version: V2.8  
Date: 23.08.2023  
File: rs232\_spincontrol.doc

---

PAGE 1

11 Anexo

V 2. 8

SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION



**1 Contents**

<b>1 Contents</b> .....	<b>2</b>
<b>2 Introduction</b> .....	<b>3</b>
<b>3 General specifications</b> .....	<b>3</b>
<b>4 Communication protocol</b> .....	<b>3</b>
<b>4.1 Reset message</b> .....	<b>4</b>
<b>4.2 General user commands</b> .....	<b>4</b>
4.2.1 Overview of commands .....	4
4.2.2 Control commands .....	4
4.2.3 Commands to change the setpoints .....	4
4.2.4 Commands to request process values .....	5
4.2.5 Commands to request setpoints .....	5
4.2.6 Commands to change parameters .....	5
4.2.7 Commands to read parameters .....	5
4.2.8 Commands to request the status .....	6
4.2.9 Other commands .....	6
<b>4.3 Additional commands of Spincontrol S and Professional</b> .....	<b>9</b>
4.3.1 Commands related to curves .....	9
4.3.2 Data of last run.....	10
4.3.3 Commands related to programs.....	15
4.3.4 Other commands .....	16
<b>4.4 Additional commands of Spincontrol S</b> .....	<b>16</b>
<b>4.5 Commands of centrifuges for robot placement</b> .....	<b>18</b>
4.5.1 Commands for control panel .....	18
4.5.2 Commands for motor driven lid or hatch.....	18
4.5.3 Commands for rotor positioning.....	18
4.5.4 Commands for bucket lifter unit.....	18
4.5.5 Commands for Rotor Cycle Counter .....	19
4.5.6 Commands for Servo Cycle Counters .....	19
<b>4.6 Table of user commands</b> .....	<b>20</b>
<b>5 Examples</b> .....	<b>23</b>
<b>6 Hardware interface (optional accessory)</b> .....	<b>24</b>
<b>6.1 Pinning of the connector</b> .....	<b>24</b>
<b>6.2 Typical connection to a PC</b> .....	<b>24</b>

## 2 Introduction

This document describes the hardware specification and software protocol to communicate with a serial RS232 connection to a sigma centrifuge with Spincontrol electronics.

The serial interface offers the possibility of firmware updates (by service technician), control and monitoring of centrifuge parameters and also the readout of service data like error list and cycles.

The communication data is ASCII coded for easy access with standard terminal software, e.g. "zoc" (<http://www.emtec.com/zoc/>) which offers an easy way to monitor and log the centrifuge process parameters.

The Spincontrol serial protocol is syntax compatible to the older Zent2 protocol used in Sigma Robot centrifuges. In contrast to the Zent2 protocol the character echo is not enabled by default. This protocol is also fully compatible to labworldsoft® (<http://www.labworldsoft.com/>), an innovative windows software application for laboratory automation which allows measuring, controlling and regulating of all centrifuge operations.

## 3 General specifications

Interface standard:	RS232
Baud rate:	9600
Parity:	No
Data bits:	8
Stopbits:	1
Data format:	ASCII

The serial communication works without hardware- or XON/XOFF software handshake.

## 4 Communication protocol

User commands consist of an ASCII-coded command string and - if needed - a parameter set separated from the command by a space. The parameter set consists of one or more parameters, each separated by a comma. The command parser works non case sensitive.

The character received won't be echoed by the centrifuge processor normally, except if barcode menu is implemented in the centrifuge software. You can tell the centrifuge to echo each character by sending the "**echoon**" command. The user command and the return string of the centrifuge will always be terminated with the characters '0x0A' and '0x0D' (CR and LF).

The command "**cmderror**" can be used to ensure the correct execution of the last command.

The centrifuge outputs a prompt to indicate that it's ready to receive commands. The default prompt is "SIGMA>", but if a name is given to the centrifuge it will be expanded (to give a pc the possibility to distinguish several centrifuges) to "SIGMA xyz>" where "xyz" is the given name.

## 11 Anexo

V 2 . 8

S E R I A L   C O N T R O L   I N T E R F A C E   S P E C I F I C A T I O N



### 4.1 Reset message

Centrifuges output a message after reset. Detailed output differs by model, but all models output the reset reason first and output is done when the prompt appears. Reset reasons are:

- ~hwreset  
loss of power
- ~wdreset  
the watch dog timer forced a reset
- ~exreset  
reset by external reset pin
- ~swreset  
reset initiated by software

### 4.2 General user commands

The following categories of user commands are available for all models.

#### 4.2.1 Overview of commands

An overview about available commands is output by sending "?" or "??". Both commands are equal and output of available commands depends on model.

?                outputs the command list  
??                outputs the command list

#### 4.2.2 Control commands

These commands cause an immediate action.

**start**            starts the centrifuge with the set values  
**stop**             stops the centrifuge with the pre-adjusted deceleration  
**fstop**            stops the centrifuge with the maximal deceleration  
**door**             opens the door (only possible when the rotor is stationary and centrifuge is not equipped with a motor driven hatch/lid, see chapter 4.5.2 Commands for motor driven lid or hatch)  
**reset**             resets the centrifuge. This command has the same effect as power-on  
**reseterr**        resets an error message of type "Log" and "Warning"

#### 4.2.3 Commands to change the setpoints

Commands to change setpoints            (*OUT\_SP\_n y*)

**setspeed**    or    **OUT\_SP\_1**    sets the speed  
**settemp**     or    **OUT\_SP\_2**    sets the temperature (only centrifuges with cooling/heating)  
**settime**     or    **OUT\_SP\_3**    sets the runtime



#### 4.2.4 Commands to request process values

Commands to request process values (*IN\_PV\_n*)

<i>speed</i>	or	<i>IN_PV_1</i>	requests the actual rotor speed
<i>temp</i>	or	<i>IN_PV_2</i>	requests the actual temperature (only centrifuges with cooling/heating)
<i>time</i>	or	<i>IN_PV_3</i>	requests the remaining time

#### 4.2.5 Commands to request setpoints

Commands to request setpoints (*IN\_SP\_n*)

<i>getsetspeed</i>	or	<i>IN_SP_1</i>	requests the set rotor speed
<i>getsettemp</i>	or	<i>IN_SP_2</i>	requests the set temperature (only centrifuges with cooling/heating)
<i>getsettime</i>	or	<i>IN_SP_3</i>	requests the set time

#### 4.2.6 Commands to change parameters

Commands to change parameters (*OUT\_PAR\_n y*)

<i>setaccel</i>	or	<i>OUT_PAR_1</i>	sets the acceleration
<i>setdecel</i>	or	<i>OUT_PAR_2</i>	sets the deceleration

For Spincontrol Comfort, Spincontrol Professional, Spincontrol L and Spincontrol S the parameter of these commands is the curve nr to be used for acceleration or deceleration. For Spincontrol universal, Spincontrol easy and Spincontrol basic a "0" sets the soft mode and a "1" sets the normal mode. For setdecel there is also the parameter "-1" which sets the free spinout mode.

#### 4.2.7 Commands to read parameters

Commands to request parameters (*OUT\_PAR\_n*)

<i>getaccel</i>	or	<i>IN_PAR_1</i>	requests the acceleration
<i>getdecel</i>	or	<i>IN_PAR_2</i>	requests the deceleration

11 Anexo

V 2 . 8

S E R I A L   C O N T R O L   I N T E R F A C E   S P E C I F I C A T I O N



**4.2.8 Commands to request the status**

**status** requests the status of the centrifuge. The value is displayed decimal.

Value	Normal centrifuge or with motor driven lid	Centrifuge with hatch in the lid
0	Rotor is spinning or door is opening / closing.	Rotor is spinning and the centrifuge is not in positioning mode
1	Rotor is stationary: the door can be opened	- Rotor is stationary or - during positioning (not locked) and/or hatch is not open. The hatch can be opened and the rotor is ready for positioning
2	The door is opened	The hatch is open and the rotor is locked. Ready for loading or unloading.
3	An error has occurred	An error has occurred

**status1** advanced status of the centrifuge. The value is displayed hexadecimal.

Bit	Status	Normal centrifuge or with motor driven lid	Centrifuge with hatch in the lid
1..0	00	Door is opening/closing	Hatch is opening/closing or undefined or lid is open
	01	Door is open	Hatch is open
	10	Door is close	Hatch is close
	11	Not used	Not used
3..2	00	Wait	Wait
	01	Door can be opened	Hatch can be opened
	10	Door can be closed	Hatch can be closed
	11	Not used	Hatch can be opened or closed
4	0	No imbalance	No imbalance
	1	Centrifuge shut down with imbalance (only set while centrifuge breaks)	Centrifuge shut down with imbalance (only set while centrifuge breaks)
5	0	Rotor is stopped	Rotor is stopped
	1	Rotor is spinning	Rotor is spinning
6	0	No error	No error
	1	Centrifuge shut down with an error	Centrifuge shut down with an error

**status2** advanced status of the centrifuge, only centrifuges for roboter placement. The value is displayed hexadecimal.

Bit	Status	Centrifuge with motor driven lid	Centrifuge with hatch in the lid
0	1	Not implemented	Lid is closed
Bit	Status	Centrifuge without bucket lifter unit	Centrifuge with bucket lifter unit
1	0	Always	Bucket is <b>not</b> at its lower end position
	1	Not implemented	Bucket is at its lower end position
2	0	Always	Bucket is <b>not</b> at its upper end position
	1	Not implemented	Bucket is at its upper end position

**4.2.9 Other commands**

**curr** Displays all current parameters tabularly: speed, temp (only centrifuges with cooling/heating), status, status1  
The optional parameter "/tn" outputs the data continuously where 'n' defines the repeat rate in seconds. Entering a '.' stops monitoring. The parameter are separated by '\t'

Example with 5 seconds repeat rate:

```
curr /t5
speed temp status status1
3017 22 0 0020
3009 22 0 0020
3005 22 0 0020
3003 22 0 0020
3002 22 0 0020
.
```

**cmderror** Displays the error status of the last command .  
The centrifuge returns '1' if no error occurred, '-1' in error case and '0' if no last command status is available.

**syserror** Displays the error status (current error number) of the centrifuge  
The centrifuge returns '0', if no error occurred  
In case of error numbers 90, 93 and 95, additional 3 parameters are returned as decimal value with information about states of the servo units (currently only available in models with bucket lifter unit). In detail:

	Parameter 2	Parameter 3	Parameter 4
b15/14 = status of	01 = rotor lock unit	10 = slider unit	11 = bucket lifter unit
b13/12	-	-	-
b11	unknown state	unknown state	unknown state
b10	no catch	-	-
b9	time out slow	time out slow	time out slow
b8	time out fast	time out fast	time out fast
b7	switch error	switch error	switch error
b6	-	-	-
b5	-	over current while closing	-
b4	-	-	-
bit 3 (1 = S4 active)	locked switch	closed switch	up switch
bit 2 (1 = S3 active)	catched switch	nearly closed switch	nearly up switch
bit 1 (1 = S2 active)	-	nearly open switch	nearly down switch
bit 0 (1 = S1 active)	unlocked switch	open switch	down switch

**geterr** the same as "syserror" (for compatibility with Zent2)

**geterrtimeout** get the remaining safety timeout in seconds for fatal errors (centrifuges without rotor code). If '0' the centrifuge may be reset by command "reset".

11 Anexo

V 2. 8

SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION



**info** Displays software version and other service information like this (8K):

```

info
Centrifuge Name: 8K
Part No.: 10855, Version: 001
Device Name: Zent5 Controlboard
Part No.: 70926, Version: 001
Software Part No.: 26490 - Software Version: 009
CompilationDate: Mar 27 2007 (14:16:22)
TotalCycles: 70
TempOffset: -8
ImbalOffset: -1
SIGMA Laborzentrifugen GmbH Osterode
www.sigma-zentrifugen.de
Err      Para      Code      Timestamp
02       10       125       0
15       10       124       0
12       10       100       0
12       8        55        0
02       8        40        0
    
```

or this (2-6):

```

info
Cent:    2-6
PN:      10220
Dev:     2-6 Controlboard
PN:      70925
Ver:     001
SW PN:   26487
SW Ver:  017
comp:    Nov 7 2008 (08:58:05)
    
```

The exact output format of this command may vary between different centrifuge types.

**geterrpara** Because the error list with all parameters is output by "info" command on models with Spincontrol S and Spincontrol Professional only, for some other models the geterrpara command is implemented which outputs error list with all parameters (implementation depends on software version).

**echoon** This command activates the character echo. Every character will be echoed and the following messages are sent as acknowledge for every single command:

Return Message	Description
OK	Command successful
CNF	Command not found
NEA	Not enough arguments (e.g. set speed value missing)
ERR	Command not possible
CYCLES	"start" command received but max. cycles of rotor or bucket reached -> start command must be sent again as confirmation to ignore cycles

**echooff** This command de-activates the character echo.

**getcurvelist** Optional command. Returns curve list with Curve number, Acceleration in rpm/s, Deceleration in rpm/s, if implemented.

Output format:

```
Curve, Accel, Decel
0,100,100
1,1600,1600
```

**getrotor** Requests the selected rotor by rotor list index.

**getrotorlist** Optional command. Returns rotor list with Rotor, Bucket, minimum Radius, maximum Radius, maximum Speed and maximum Temperature, if implemented.

Output format:

```
Rotor, Bucket, Rmin, Rmax, Nmax, Tmax
11037,13035,49,133,4000,40
11171,13299,38,142,4000,40
11171,13296,65,133,4000,40
12072,0,80,139,4000,40
12073,0,58,139,4000,40
```

**setrotor** Selects a new rotor by rotor list index.

**raoss** Shortcut for Runtime As Of Set Speed.  
If sent without further parameter, it will be answered by '0' (feature inactive) or '1' (feature activated).  
If sent with parameter '0' the feature will be de-activated, if sent with parameter '1' the feature will be activated.

### 4.3 Additional commands of Spincontrol S and Professional

Models with Spincontrol Professional or Spincontrol S have additional commands.

#### 4.3.1 Commands related to curves

**getcurve** This command returns the data of a free programmable curve. With the parameter n you can choose the curve between 20 and 29:

11 Anexo

V 2. 8

SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION



```

getcurve 22
CurveNr: 20
Interval 1: Time: 130 Speed: 100 LIN
Interval 2: Time: 60 Speed: 148
Interval 3: Time: 60 Speed: 194
Interval 4: Time: 60 Speed: 257
Interval 5: Time: 60 Speed: 327
Interval 6: Time: 60 Speed: 526
Interval 7: Time: 60 Speed: 800
Interval 8: Time: 30 Speed: 1000
Interval 9: Time: 600 Speed: 100
Interval 10: Time: 40 Speed: 100
TotalTime: 1160
    
```

**setcurve** This command sets new data for the free programmable curves. The command is followed by the parameter:

setcurve [curveNr],[Lin/Quad],[Int1Time],[Int1Speed] ,[Int2Time],[Int2Speed],etc.

Notice this command is only possible, if no free curve is running!

```

SIGMA>
setcurve 22,0,20,400,20,600,30,630,30,1600,20,2500,30,3200,40,2900,50,3300
OK
SIGMA> getcurve 22
CurveNr: 22
Interval 0: Time: 20 Speed: 400 LIN
Interval 1: Time: 20 Speed: 600
Interval 2: Time: 30 Speed: 630
Interval 3: Time: 30 Speed: 1600
Interval 4: Time: 20 Speed: 2500
Interval 5: Time: 30 Speed: 3200
Interval 6: Time: 40 Speed: 2900
Interval 7: Time: 50 Speed: 3300
Interval 8: Time: 0 Speed: 0
Interval 9: Time: 0 Speed: 0
TotalTime: 240
SIGMA>
    
```

**4.3.2 Data of last run**

**getlastrun** This command triggers output of parameters and results of last spin in csv-Format  
This command is only available for Spincontrol S.

While there was no spin since last reset, only centrifuge ID, stored barcodes and string "No data available" will be output. Else Data will be output as follows:

Item	1 <sup>st</sup> column	2 <sup>nd</sup> column	3 <sup>rd</sup> column	Condition
Centrifuge ID	Centrifuge name			Always
		not assigned yet		No name assigned

V 2 . 8

SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION



Item	1 <sup>st</sup> column	2 <sup>nd</sup> column	3 <sup>rd</sup> column	Condition
		xy...Z		Name assigned 3 <sup>rd</sup> column is empty
Barcode of data structure "Staff Member Identification Number"	Barcode	Staff Member ID	Barcode content	Barcode exists in memory
Barcodes of data structure "Donation Identification Number"	Barcode	Barcode number (1-12)	Barcode content	One row for each barcode set (0 to 12 rows)
Used program (only Spincontrol S from Version number > 050)	Program	Program number	Program name	Always Existing program used
			Program name Changed during run	Existing program used, but it was changed during run
		- empty column -	RAPID_TEMP	RAPID_TEMP used
			RAPID_TEMP Changed during run	RAPID_TEMP used, but it was changed during run
			--	No program used
Status	Status of run	Completed		Always Run finished already
		Not started		Spin did not start
		Still running		Still running
		Interrupted by error xy	Interrupted by error xy	Error during run
		Speed was partly out of setting	Speed was partly out of setting	Speed error detected by run observation
		Stopped by user	Stopped by user	Stop button pressed or shortrun
		Not started	Not started	Spin did not start
		Temperature not reached (yet)	Temperature not reached (yet)	Set temperature (still) not reached (only Spincontrol S)
		OK	OK	Run OK
		Blank line		
Start Time	Start time of last run			Always
		abcd hours, ef minutes, gh seconds ago		Output depends on time since start
			OK Not started	Spin did start Spin did not start
Kind	Kind of last run			Always
		Short run		Short run
		Normal run		Normal run
			Not started	Spin did not start
			OK	Always
Total Time	Total time			Only if started and finished already
		abcd hours, ef minutes, gh seconds		Output depends on total time
			Interrupted OK	Stop button pressed or shortrun Run OK

PAGE 11

11 Anexo

V 2 . 8

SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION



Item	1 <sup>st</sup> column	2 <sup>nd</sup> column	3 <sup>rd</sup> column	Condition
Run Time	Run time	Infinite  abcd hours, ef minutes, gh seconds		Only if normal run started
				Run time set to infinite
				Output depends on set run time
			Interrupted	Stop button pressed or error happened
			Changed during run	Parameter was changed during run
			Still running	Still spinning
Runtime as of Set Speed	Runtime as of set speed	Active	OK	Run time OK
			Changed during run	Item was changed during run
			OK	Item OK
Deceleration Time	Deceleration time	abcd hours, ef minutes, gh seconds		Only if deceleration time was displayed on screen
				Output depends on deceleration time
			OK	Always
Speed	Speed	abcde 1/min		If started
				Depends on set speed
			Speed was partly out of setting	Speed error detected by run observation
			Not Reached	Set speed was not reached
			Not reached yet	Set speed still not reached
			Changed during run	Set speed was changed during run
			OK	Speed OK
RFC	RCF	abcde *g		If started
				Depends on set RCF
			Speed was partly out of setting	Speed error detected by run observation
			Not Reached	Set RCF was not reached
			Not reached yet	Set RCF still not reached
			Changed during run	Set RCF was changed during run
			OK	RCF OK
Temp	Temperature			Only models with Cooling/Heating if started



V 2 . 8

SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION



Item	1 <sup>st</sup> column	2 <sup>nd</sup> column	3 <sup>rd</sup> column	Condition
		-ab +/- 5 degree Celsius		Output depends on set temperature and set temperature unit, value (+/-5) is modifiable by command setlastruntempdiff from 2 to 8
			Not Reached	Set temperature was not reached
			Not reached yet	Set temperature still not reached
			Changed during run	Set temperature was changed during run
			OK	Temperature OK
Rotor	Rotor			If started
		abcde		Output depends on set rotor
Bucket	Bucket		OK	Always
		abcde		Output depends on set bucket
			OK	Always
Acceleration	Acceleration			If started
		Curve 9 (Short run)		Short run
		Curve x		Normal run, output depends on set acceleration curve
			Changed during run	Set acceleration curve was changed during run
			OK	Set acceleration curve unchanged
Deceleration	Brake			If started
		Curve 9 (Short run)		Short run
		Curve x (Quick stop)		Quick stop
		Curve x		Normal run, output depends on set deceleration curve
			Changed during run	Set deceleration curve was changed during run
			Still running	Still spinning
Spinout	Spinout			Only if normal run started and Item was used (not quick stop)
		From abcd 1/min		Output depends on set Spin out speed
			Changed during run	Item was changed during run
			Still running	Still spinning
			OK	Item OK

PAGE 13

**11 Anexo**

V 2 . 8

S E R I A L   C O N T R O L   I N T E R F A C E   S P E C I F I C A T I O N



Item	1 <sup>st</sup> column	2 <sup>nd</sup> column	3 <sup>rd</sup> column	Condition
Integral	Integral	abcxyz	OK	Output (abcxyz) depends on integral (only Spincontrol S)

The columns are separated by semicolon.

#### 4.3.3 Commands related to programs

**setpara** This command sets all necessary parameters for a centrifugation at once. Because it's implemented to enable scanning all the centrifugation parameters using a 1D barcode scanner, its command parameters are NOT separated by colons as usual (Code128 has max. data length of 48 characters). Therefore setting up the command parameters has to follow this specification strictly, to guaranty setting the centrifugation parameters correctly.

Parameter number	Meaning	Accepted values
1 to 5	Rotor	Only rotors listed in the centrifuges rotor menu are accepted. 5 characters are mandatory, so fill up rotor number with leading zeros if necessary!
6 to 10	Bucket	Only buckets listed in the centrifuges rotor menu are accepted, but only if they fit to the rotor sent in 1 to 5. 5 characters are mandatory, so fill up bucket number with leading zeros if necessary! If a rotor without buckets is used, set to '00000'.
11 to 13	Radius in mm	'000' (=Rmax) and all values from Rmin to Rmax 3 characters are mandatory, so fill up radius with leading zeros if necessary!
14 to 16	Density in g/cm <sup>3</sup> * 10	'012' to '100' (=1.2g/cm <sup>3</sup> to 10.0g/cm <sup>3</sup> ) 3 characters are mandatory, so fill up density with leading zeros if necessary!
17	's' for speed, 'r' for RCF	's', 'S', 'r', 'R'
18 to 22	Speed or RCF	Speed: '00100' to maximum speed of rotor and density RCF: Minimum to maximum RCF of rotor and radius 5 characters are mandatory, so fill up speed/RCF with leading zeros if necessary!
23	Sign for temperature value	+', '-' (only centrifuges with cooling/heating, ignored else)
24 to 25	Temperature value	Minimum temperature of centrifuge to maximum temperature of rotor (only centrifuges with cooling/heating, ignored else). 2 characters are mandatory, so fill up temperature with leading zeros if necessary!
26 to 31	Run time in seconds	'000000' (infinite run) and '000010' to '359999' 6 characters are mandatory, so fill up time with leading zeros if necessary!
32 to 33	Acceleration curve	'00' to '19' (always) plus '20' to '29' (but only if the corresponding curve is stored in centrifuge). 2 characters are mandatory, so fill up curve number with leading zero if necessary!
34 to 35	Deceleration curve	'00' to '19' (always) plus '20' to '29' (but only if the corresponding curve is stored in centrifuge). 2 characters are mandatory, so fill up curve number with leading zero if necessary!
36 to 37	Spin-out speed * 100rpm	'00' (no spin-out), '01' to '10' (=spin-out speed from 100rpm to 1000rpm). 2 characters are mandatory, so fill up with leading zero if necessary!
38	Flag "runtime as of set speed"	'0', '1'

Due to this, the parameter length is fixed to 38, so the whole command takes 46 characters. If the length is not exactly 46 characters, the command will be ignored.  
This command is only available for Spincontrol S.

## 11 Anexo

V 2. 8

SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION



### 4.3.4 Other commands

**getname** Displays name of the centrifuge (given by centrifuge menu Setup System Name).

**getprocess** This command gives an overview about the currently set process data (rotor number, bucket number, spd in rpm, time in seconds – 0 is endless, temperature in °C [only centrifuges with cooling/heating], acceleration curve number, deceleration curve number) as well as information about rotor spinning (run = 1) or not (run = 0) and if an error appeared (err = 1) or not (err = 0). It also contains a crc (xor all data) to enable check of correct transmission.

```
getprocess
rotor,bucket,spd,time,temp,acc,dec, run, err,crc
11805, 13850, 200, 0, 20, 9, 29, 0, 0, 207
```

### 4.4 Additional commands of Spincontrol S

**getpara** This command returns all necessary parameters for a centrifugation at once. It's implemented to enable copying a parameter setting into another centrifuge (in combination with "setpara"). Therefore output is in the same format as expected by command "setpara".  
This command is only available for Spincontrol S.

**setprog** This command is to store the actual centrifugation parameters to a program with the given number and name. Therefore, two parameters are mandatory, separated by comma. First parameter specifies the program number, valid from 1 to 60.  
**Attention: already stored program on this position will be overwritten!**  
The second parameter is a string with at least one, but up to 19 ASCII characters and specifies the program name.  
This command is only available for Spincontrol S.

**getprog** This command returns set program number (1 to 60) and program name. It's implemented to copy programs at the same position with the same name on another centrifuge. Therefore output is in the same format as expected by command "setprog". If no program is set, output is "0,-", if RapidTemp is set, output is "0,RapidTemp".  
This command is only available for Spincontrol S.

**getlibr** This command returns all stored user programs, one program per line in format program number (1 to 60), comma, program name, comma and program parameters as returned by command getpara. It's implemented to copy all programs at the same position with the same name and same parameters on another centrifuge. But a corresponding "setlibr" function is not implemented yet.  
This command is only available for Spincontrol S.

**loadprog** This command loads a program of the centrifuge. It's only accepted if no centrifugation is in progress.  
One parameter is mandatory and specifies the program to load, where valid programs are:  
- 0 (only for centrifuges with refrigerator/heater) = RapidTemp program.  
Command is only accepted if  
→ set temperature is below actual temperature (centrifuge with refrigerator only)  
→ set temperature is above actual temperature (centrifuge with heater only)  
→ set temperature is different to actual temperature (centrifuge with refrigerator and heater)  
→ never (centrifuge without refrigerator or heater)  
- 1 to 60 = corresponding program stored in centrifuge.  
Command is not accepted if the program doesn't exist.  
This command is only available for Spincontrol S.

- setbarcode** This command adds one barcode (Code128 = ISBT128) to the next centrifugation run. It's possible to add up to 13 barcodes to one run (12 codes of data structure "Donation Identification Number" from blood bags plus 1 code of data structure "Staff Member Identification Number"). The syntax is "setbarcode abc" where abc = content of the barcode. The content of the barcodes is not verified in any matter, only the kind of data structure is checked. Each barcode has to be set separately.  
This command is accepted only if
- no centrifugation is in progress and
  - there are no barcodes from an older run in memory (use "deletebarcodes" command to delete them) and
  - Barcode is of data structure "Donation Identification Number" or "Staff Member Identification Number" and
  - same barcode is not already stored and
  - less than 12 barcodes of data structure "Donation Identification Number" are set already if it's a barcode of data structure "Donation Identification Number" and
  - No barcode of data structure "Staff Member Identification Number" is set already if it's a barcode of data structure "Staff Member Identification Number".
- Using this command will also delete all memorized data of the last run (see getlastrun command) to inhibit invalid combination of barcodes with old run data.  
If barcode menu is implemented in the centrifuge software, it will come up and display the stored barcodes.  
This command is only available for Spincontrol S.
- getbarcodes** This command is always accepted and triggers output of existing barcodes in memory as follows:  
"Barcodes abc, def, ghi, ..."  
where abc = content of first barcode, def = content of second barcode, ghi = content of third barcode and so on for one up to 12 barcodes of data structure "Donation Identification Number".  
If a barcode of data structure "Staff Member Identification Number" is stored, it's output as first barcode with the extension (staff), so output is  
"Barcodes abc (staff), def, ghi, ..."  
If no barcode is stored, output is  
"Barcodes none"  
This command is only available for Spincontrol S.
- deletebarcodes** This command deletes all existing barcodes from memory. It's only accepted (even if no barcodes are stored) if no centrifugation is in progress.  
If barcode menu is just on display, it will be updated.  
This command is only available for Spincontrol S.
- probar** This command returns the status of the displayed Progress Bar. It's intended for use by DataSuite, which displays the actual progress on a PC. It's answer has 2 parameters:
- parameter 1 corresponds to the displayed progress in per cent in decimal,
  - parameter 2 is in hex with following meaning,
  - bits 0-7 are equal to answer to command "getstatus1",
  - bit 8 signals that ProBar is **not** on display,
  - bit 9 signals that ProBar on display is **blinking**.
  - bit 10 signals that set speed/RCF is reached
  - bit 11 signals that set temperature is reached (only centrifuges with temperature control)
- This command is only available for Spincontrol S.

## 11 Anexo

V 2 . 8

SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION



**setlastruntempdiff** This command can be used to adjust the temperature alert limit of  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  to a value of choice between  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  and  $\pm 8^{\circ}\text{C}$ . If temperature reaches a value within the limit, centrifuge will send OK to terminal. To adjust temperature alert limit, use command "setlastruntempdiff x" with x being a number between 2 and 8. This command is accepted in standstill only, and with value set between 2 and 8. Modification of the value deletes data of the last run and stores the set temperature difference.

**getlastruntempdiff** This command returns the currently set temperature window of command getlastrun in degree Celsius. For example a return value of 5 means getlastrun puts out the string "+/- 5 degree Celsius" at column 2 of the temperature item if the set temperature was reached within the window of +/- 5 degree Celsius..

### 4.5 Commands of centrifuges for robot placement

**run n** Starts the centrifuge with speed n [rpm].

Note: If the centrifuge is equipped with a hatch in the lid, this command closes the hatch and the centrifuge begins to start the run when the hatch is closed. If the centrifuge is equipped with a bucket lifter unit, the bucket is moved to its lowest position before the run starts.

#### 4.5.1 Commands for control panel

**lock** Lock buttons and navigation on control unit (control possible via RS232 only)

**unlock** Unlock buttons and navigation on control unit

#### 4.5.2 Commands for motor driven lid or hatch

**close** closes the lid / hatch

**door** opens the lid / hatch

#### 4.5.3 Commands for rotor positioning

**setpos n** n=0: unlock the rotor  
n>0: go to position n  
the lid must be close for positioning

Note: If the centrifuge is running, this command stops the run automatically and the rotor goes to position n. If the centrifuge is equipped with a hatch in the lid, the hatch opens automatically during positioning. If the centrifuge is equipped with a bucket lifter unit, the bucket is moved to its lowest position before positioning starts.

**pos** Outputs the position of the rotor in positioning mode

#### 4.5.4 Commands for bucket lifter unit

**lift** move the bucket to its upper end position

Note: The command is not accepted while the rotor is spinning during run or positioning.

**release** move the bucket to its lower end position

---

**4.5.5 Commands for Rotor Cycle Counter**

An additional rotor cycle counter is implemented for free use by the user. This counter can only be read out by serial interface. The maximum count value is 4294967295. The value will be set to 0 in case of overflow.

<b><i>rcycle</i></b>	Displays the current rotor cycle counter.	
<b><i>bcycle</i></b>	Displays the current bucket cycle counter.	ONLY Spincontrol L
<b><i>erasercycle</i></b>	Resets the rotor cycle counter to "0".	ONLY Spincontrol Universal

**4.5.6 Commands for Servo Cycle Counters**

<b><i>lifercycles</i></b>	get cycles of bucket lifter unit
<b><i>lockcycles</i></b>	get cycles of rotor lock unit
<b><i>slidercycles</i></b>	get cycles of slider unit

## 11 Anexo

V 2 . 8

SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION



### 4.6 Table of user commands

The following table contains the available user commands.

Command name	2. name	Parameters	Return values	Unit	Format <sup>1</sup>	Only models with
?	??		list of commands		ASCII	
bcycle			1	cycles	UINT	Robot placement
close						Robot placement
cmderror			1	0, 1, -1 ch. 4.2.9	INT	
curr			4	rpm, °C, status, status1	UINT, INT, UINT, HEX	
deletebarcodes						Spincontrol S
door						
echooff				ch. 4.2.9		
echoon				ch. 4.2.9		
erasercycle						Robot placement and Spincontrol Universal
fstop						
getaccel	IN_PAR_1		1	acc. curve nr	UINT	
getbarcodes			ch. 0	Barcodes	ASCII	Spincontrol S
getcurve		1	ch. 4.3.1	ch. 4.3.1	ch. 4.3.1	Spincontrol Professional, S
getcurvelist			list	see ch. 4.2.9	see ch. 4.2.9	optional
getdecel	IN_PAR_2		1	dec. curve nr	UINT	
geterr	syserror		1 or 4	error	UINT	
geterrpara			list		ASCII	Except Spincontrol Professional, S
getlastrun			ch. 4.3.2	ch. 4.3.2	ch. 4.3.2	Spincontrol Professional, S
getlastruntempdiff			1	Degree Celsius	UINT	Spincontrol S
getlibr			see ch. 4.3.3	see ch. 4.3.3	see ch. 4.3.3	Spincontrol S V051
getname			1	Name	ASCII	Spincontrol Professional, S
getpara			1	see ch. 4.3.3	see ch. 4.3.3	Spincontrol S V051
getprocess			10	see ch. 4.3.4	see ch. 4.3.4	Spincontrol Professional, S
getprog			2	see ch 4.3.3	see ch 4.3.3	Spincontrol S V051
getrotor			1	Rotor List Index	UINT	
getrotorlist			list	see ch. 4.2.9	see ch. 4.2.9	optional



V 2 . 8

SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION



Command name	2. name	Parameters	Return values	Unit	Format <sup>1</sup>	Only models with
getsetspeed	IN_SP_1		1	rpm	UINT	
getsettemp	IN_SP_2		1	°C	INT	Temperature control
getsettime	IN_SP_3		1	sec.	UINT	
info			list	ch. 4.2.9		
lift						Bucket lifter unit
liftercycles			1	cycles	UINT	Bucket lifter unit
loadprog		1		Program number	UINT	Spincontrol Professional, S
lock						Robot placement
lockcycles			1	cycles	UINT	Bucket lifter unit
pos			1	1.4	UINT	Robot placement
probar			2	%, flags	UINT, HEX	Spincontrol S
Raoss		1	1	Feature (in)active	UINT	
rcycle			1	cycles	UINT	Robot placement
release						Bucket lifter unit
reset						
reseterr						
run		1		rpm	UINT	Robot placement
setaccel	OUT_PAR_1	1		acc. curve nr	UINT	
setbarcode		1		Barcode	ASCII	Spincontrol S
setcurve		ch. 4.3.1	ch. 4.3.1	ch. 4.3.1	ch. 4.3.1	Spincontrol Professional, S
setdecel	OUT_PAR_2	1		dec. curve nr	UINT	
setlastruntempdiff		1		Degree Celsius	UINT	Spincontrol S
setpara		1		see ch. 4.3.3	see ch. 4.3.3	Spincontrol Professional, S
setpos		1		1.4	UINT	Robot placement
setprog		2		see ch. 4.3.3	see ch. 4.3.3	Spincontrol Professional, S
setrotor		1		Rotor List Index	UINT	
setspeed	OUT_SP_1	1		rpm	UINT	
settemp	OUT_SP_2	1		°C	INT	Temperature control
settime	OUT_SP_3	1		sec.	UINT	
slidercycles			1	cycles	UINT	Bucket lifter unit
speed	IN_PV_1		1	rpm	UINT	
start						
status			1	ch. 4.2.8	UINT	
status1			1	ch. 4.2.8	HEX	
status2			1	ch. 4.2.8	HEX	Robot placement

PAGE 21

## 11 Anexo

V 2 . 8

SERIAL CONTROL INTERFACE SPECIFICATION



Command name	2. name	Parameters	Return values	Unit	Format <sup>1</sup>	Only models with
stop						
temp	IN_PV_2		1	°C	INT	Temperature control
time	IN_PV_3		1	sec.	UINT	
unlock						Robot placement

<sup>1</sup> UINT = decimal unsigned integer value; INT = decimal signed integer value; HEX = hexadecimal value

## 5 Examples

**Note:** All commands have to be send without quotation marks and brackets!

[CR] and [LF] are ASCII coded control characters (Carriage Return and Linefeed)

**setting the setspeed to 1000 rpm:**

```
`setspeed 1000[CR][LF]'
```

**starting the centrifuge:**

```
`start[CR][LF]'
```

**requesting the actual rotorspeed:**

```
`speed[CR][LF]' answerstring: `1000[CR][LF]'
```

**running the centrifuge at 2000 RPM for 2 minutes. Temperature: 5°C:**

```
`setspeed 2000[CR][LF]'
```

```
`settemp 5[CR][LF]'
```

```
`settime 120[CR][LF]'
```

```
`start[CR][LF]'
```

**requesting the actual status of the centrifuge:**

```
`status[CR][LF]' answer string: `0[CR][LF]' (rotor is spinning)
```

or: `1[CR][LF]' (rotor is stationary)

**requesting all actual values of the centrifuge:**

```
`curr[CR][LF]' answerstring: `speed temp status status1[CR][LF]
                                2000 5 1 0004[CR][LF]'
```

*to request the actual parameters periodically you have to put a '/tn' behind the command. The 'n' stands for the repeat rate in seconds. Entering a '.' stops monitoring.*

**requesting the actual values of the centrifuge periodically every 5 seconds:**

command: ``curr /t5[CR][LF]'`

answer of the centrifuge: ``speed temp status status1[CR][LF]
 2000 5 1 0004[CR][LF]`

5 seconds later: `2001 5 1 0004[CR][LF]`

Stop requesting the actual values of the centrifuge periodically:

command: ``curr /t.[CR][LF]'`

11 Anexo

V 2 . 8

S E R I A L   C O N T R O L   I N T E R F A C E   S P E C I F I C A T I O N

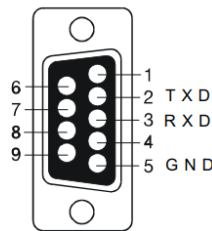


**6 Hardware interface (optional accessory)**

**6.1 Pinning of the connector**

Pinning of the 9 pin SUB-D (male) connector on the cover of the centrifuge

- PIN 2: TxD (transmit)
- PIN 3: RxD (receive)
- PIN 5: GND (ground)
- PIN 1,4,6,7,8,9: Not Connected



**6.2 Typical connection to a PC**

Typical connection to a personal computer or a terminal with serial RS232 interface:

**9-pin male socket at PC / terminal:**

Standard 1:1 serial cable (9 pin female ⇔ 9 pin female)

- |           |               |                        |
|-----------|---------------|------------------------|
| Required: | PIN 2 ⇔ PIN 2 | TxD (Cent.) ⇔ RxD (PC) |
|           | PIN 3 ⇔ PIN 3 | RxD (Cent.) ⇔ TxD (PC) |
|           | PIN 5 ⇔ PIN 5 | GND (Cent.) ⇔ GND (PC) |

**25-pin male socket at PC / terminal:**

Standard 1:1 serial cable (9 pin female ⇔ 9 pin female) + 9-25 way Adaptor, 9 pin male ⇔ 25 pin female

or

Serial cable (9 pin female ⇔ 25 pin female):

Pin-Pin Configuration (only boldface printed required):

D Sub 9 :	1	<b>2</b>	<b>3</b>	4	<b>5</b>	6	7	8	9
D Sub 25:	8	<b>3</b>	<b>2</b>	20	<b>7</b>	6	4	5	22

**Note:** Do not use a "Null-Modem" cable/adaptor with crossed RxD/TxD signals

## 11.7 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.

<i>Denominación del producto:</i>	Centrifugadora de laboratorio
<i>Tipo de producto:</i>	Sigma 8KS
<i>Número de pedido:</i>	10630, 10631, 10632, 10633, 91300, 91301, 91367, 91583, 91594, 190010
<i>Directivas:</i>	Directiva de máquinas 2006/42/EG Directiva de baja tensión 2014/35/UE Directiva CEM 2014/30/UE Directiva RoHS (UE) 2015/863
<i>Normas:</i>	EN 61010-2-020:2017 EN 61010-2-011:2017 EN IEC 61000-3-2:2019 EN 61000-3-3:2020 EN 61326-1:2013

**Sigma Laborzentrifugen GmbH**

An der Unteren Söse 50  
37520 Osterode  
Alemania

Encargado de la documentación:  
Eckhard Tödteberg

Osterode, 22-02-2022



Gerente

## 11 Anexo

---

## 12 Índice alfabético

<b>A</b>		
Abrir la tapa .....	34	
Abrir la tapa tras el ciclo .....	55	
Accesorios		
Identificación.....	27	
Accesorios de plástico, limpieza y mantenimiento.....	73	
Accesorios, limpieza y mantenimiento .....	72	
Aceleración .....	47	
Aceleración centrífuga relativa (ACR) ..	17, 44	
Ácido.....	25, 71, 73	
ACR .....	44	
Activar la función de ayuda .....	61	
Adaptador .....	39, 72	
Agua de condensación .....	32	
Ajustar códigos de barras .....	60	
Ajuste de un código de barras.....	60	
Almacenamiento .....	31	
Almacenamiento y transporte.....	31	
Alteraciones estructurales .....	24, 76	
Alteraciones visibles de la estructura en la superficie.....	73	
Anillos de apoyo .....	40	
Anular un bloqueo.....	54	
Apagado .....	66	
<b>B</b>		
Base .....	25, 71, 73	
Biblioteca de procesos .....	50	
Bloquear .....	54	
Bloquear una función .....	54	
Bloqueo de la tapa.....	29	
Borrado de un programa .....	64	
Borrar códigos de barras.....	61	
Borrar los códigos de barras almacenados	61	
<b>C</b>		
Caída de la corriente.....	68	
Caída de la red .....	67	
Cambiar el código .....	54	
Cambio del contraste .....	62	
Campo gravitatorio.....	81	
Capa de eloxal.....	72	
Capacidad.....	81	
Carga desigual.....	67	
Cargar proceso .....	50	
Cargar programa.....	63	
Cargas térmicas.....	71	
Caudal (refrigeración por agua) .....	81	
Centrifugado con capacidad reducida .....	38	
Centrifugado con recipientes de diferentes tamaños .....	38	
Centrifugado de sustancias infecciosas, tóxicas, radioactivas o patógenas.....	24	
Centrifugadora, limpieza y mantenimiento .	71	
Centrifugadoras definición .....	9	
Cerrar la tapa.....	34	
Certificado de inocuidad del operador.....	78	
Ciclos.....	57	
Circunstancias importantes.....	19	
Clase de protección .....	81	
Código IP .....	81	
Comportamiento en caso de peligros y accidentes .....	30	
Comprobación del conductor de tierra .....	29	
Condensador, limpieza y conservación.....	72	
Condiciones ambientales .....	82	
Condiciones de almacenamiento .....	31	
Conexión de agua (refrigeración por agua)	81	
Conexión de un ordenador independiente .	66	
Conexión eléctrica .....	81	
Conexiones de agua refrigerante .....	15	
Cono del eje del motor .....	35	
Conservación por parte del usuario.....	71	
Consultas sobre repuestos .....	70	
Consumo de potencia .....	15, 81	
Contacto en el caso de problemas técnicos	70	
Contaminación.....	24, 71, 72	
Control de ejecución .....	52	
Control de temperatura .....	29, 53	
Control del rotor .....	29	
Control del sistema .....	29	
Corrosión .....	39, 72, 75	

## Índice alfabético

Corrosión por presión ver también Corrosión .....	73	Documentación técnica.....	82
Creación de una curva de aceleración .....	58	<b>E</b>	
Crear una curva de aceleración .....	58	Eje del motor.....	71
Cuadro de diálogo.....	29	Ejecutar programa .....	64
Cuadro de diálogo de desequilibrio .....	67	Ejemplos de aplicación .....	16
Curva de aceleración .....	47, 58, 85	El modo de modificación está activado .....	43
Curva de frenado .....	47, 58	Electricista .....	21
Curvas cuadráticas .....	85	Elementos de función y mando.....	12
Curvas de aceleración y de frenado.....	85	Eliminación de la centrifugadora .....	80
Curvas lineales .....	85	Eliminación de los pequeños fragmentos de vidrio y del polvo metálico de la cámara del rotor:.....	75
<b>D</b>		Eliminación del embalaje .....	80
Datos medio refrigerante.....	15	Encendido.....	34
Datos técnicos .....	81	Enchufe de red no insertado .....	67
Deceleración a partir de la velocidad de rotación ajustada .....	53	Energía cinética .....	15, 81
Deceleración libre .....	47	Envío a ultramar .....	31
Declaración de conformidad CE.....	117	Equivalente de CO <sub>2</sub> .....	81
Declaración de descontaminación .....	78, 80	Error de comunicación .....	69
Decoloración.....	76	Error de desequilibrio.....	69
Deformación de los recipientes .....	76	Error de parámetro.....	69
Densidad .....	17, 52	Error de procesamiento.....	69
Derechos de autor .....	10	Error de tapa.....	69
Desactivar la función de ayuda .....	61	Error de temperatura.....	69
Desagüe para agua de condensación.....	32	Error del motor .....	69
Desbloqueo de emergencia .....	68	Error del sistema.....	67, 69
Descarga de formularios .....	79	Error del tacómetro .....	69
Desconexión por desequilibrio .....	74	Error en EEPROM .....	69
Desequilibrio .....	38, 39, 40, 67, 69	Esterilización de la cámara del rotor y los accesorios .....	75
Desgaste .....	77	Esterilización en autoclave.....	76
Desinfección de la cámara del rotor y los accesorios.....	75	Estructura de la centrifugadora .....	12
Devolución de centrifugadoras, repuestos o accesorios.....	78	Explicación de los símbolos e indicaciones	19
Devolución de componentes defectuosos..	78	Extracción del rotor .....	37
Diagrama de revoluciones-campo gravitatorio .....	84	<b>F</b>	
Directiva 2002/96/CE .....	80	Fabricante.....	15, 81
Disolventes .....	25, 71, 73	Fallo en el accionamiento .....	67
Disposiciones relativas a la prevención de accidentes.....	9	Fallos y localización de errores .....	67
Dispositivos de seguridad .....	29	Fecha de fabricación.....	15
Distancia de seguridad .....	23	Fichas de datos de seguridad .....	82
Distinta vida útil de rotores y accesorios .....	26, 41	Formación de corrosión .....	26, 71
Documentación aplicable .....	9	Formación de grietas .....	72, 73
		Formulario para la devolución de componentes defectuosos.....	78
		Fragmentos de vidrio .....	75



Freno .....	47	<b>L</b>	
Fugas.....	76	La centrifugadora está inclinada .....	67
Función de ayuda .....	61	La centrifugadora frena durante el ciclo .....	67
Función de parada rápida .....	43	La centrifugadora no se pone en marcha...	67
Funcionamiento .....	55	La centrifugadora se ha movido durante el ciclo.....	67
Funcionamiento con programas.....	62	La junta se pega .....	67
Funcionamiento continuo .....	45	Lectura de los códigos de barras almacenados.....	60
Funcionamiento manual.....	43	Lectura de los datos del último centrifugado .....	61
Fusible de entrada .....	81	Leer códigos de barras .....	60
Fusibles .....	67	Leer datos del último centrifugado .....	61
<b>G</b>		Levantar y transportar los rotores .....	26
Garantía y responsabilidad .....	10	Licudador .....	72
Grasa de alto rendimiento para pernos de soporte .....	74	Limpieza de la centrifugadora .....	71
Grasa para pernos de soporte .....	73	Limpieza de los orificios de rotores angulares .....	72
Guardar programa .....	63	Lista de programas .....	47, 63, 64
<b>H</b>		Lista de selección del rotor .....	46
Han saltado los fusibles .....	67	Localización de errores .....	67
<b>I</b>		Los cierres de la tapa no se han desbloqueado correctamente .....	67
Identificación de rotores y accesorios .....	27	Lugar de utilización .....	9
Idioma.....	56	<b>M</b>	
Importancia del manual del operador .....	9	Marca CE según la Directiva 2006/42/CE ..	18
Indicación .....	56	Medidas de precaución durante el mantenimiento de los accesorios. ....	72
Indicaciones de peligro .....	9, 10, 39	Medio refrigerante.....	81
Indicaciones de seguridad informales .....	22	Mensaje de error.....	67
Indicaciones de seguridad relativas al centrifugado .....	25	Menú.....	44, 50, 51, 55, 58, 59, 61
Indicaciones de seguridad y de peligro .....	9, 10, 39	Menú de códigos de barras.....	59
Indicador de progreso .....	49	Menú de configuración.....	55
Iniciar la centrifugadora.....	43	Menú de curvas .....	58
Iniciar proceso .....	50	Menú de inicio.....	44
Inserción de accesorios .....	38	Menú de parámetros.....	51
Inserción de rotores y accesorios.....	35	Modelo.....	15
Inserción de un rotor .....	35	Modificación de una curva de aceleración .	58
Inserción de un rotor angular con tapa hermética .....	37	Modificar una curva de aceleración.....	58
Inspección por parte del fabricante .....	77	Modo de funcionamiento.....	16
Instalación y conexión.....	32	Monitorización de parada.....	29
Interfaz de usuario .....	42	Mostrar tiempo de frenado .....	56
Interrumpir un centrifugado .....	43	<b>N</b>	
Interrumpir un proceso de frenado .....	43	Ninguna indicación en la pantalla.....	67
Interruptor de red apagado .....	67	Nivel de ruido.....	81
Invertir.....	56		

## Índice alfabético

No es posible abrir la tapa .....	67	<b>R</b>	
No hay tensión de red .....	67	Radiación solar .....	71
No utilización de la centrifugadora .....	24, 66	Radiación UV .....	71
Normas y disposiciones .....	10	Radio .....	17, 51
Número de fábrica .....	70, 77	Radios de los rotores .....	83
Número de serie .....	15	Rango de temperatura .....	81
<b>O</b>		Rango de tiempo.....	81
Opción: Menú .....	59	RAPID_TEMP Programa de refrigeración	
Opciones para la introducción y transmisión		rápida .....	47
de datos .....	57, 66	Recipientes .....	39, 40
Órdenes de códigos de barras .....	60	Recipientes de diferentes tamaños .....	38, 39
<b>P</b>		Reconocimiento automático del rotor .....	46
Pantalla.....	42	Reconocimiento del rotor, automático .....	46
Parada por inercia a partir de la velocidad de		Refrigeración estática .....	51
rotación ajustada .....	53	Régimen de tiempo corto .....	45
Peligro de rotura .....	40	Reglas y disposiciones relativas a la	
Peligro inminente .....	19	prevención de accidentes .....	9
Perno de fijación .....	35	Requisitos del personal.....	21
Pernos de soporte, limpieza y mantenimiento		Resistencia de los plásticos .....	25
.....	74	Resistencia de losplásticos frente a los	
Pernos no engrasados .....	74	productos químicos .....	73
Personal especializado .....	21	Resistencia térmica permanente.....	75
Piezas insertadas de goma .....	40	Responsabilidades del operador.....	20
Placa de características .....	15	Retardo de inicio .....	56
Posible peligro .....	19	Revoluciones .....	15, 17, 81
Posible situación peligrosa.....	19	Revoluciones máximas de los recipientes..	40
Posiciones de memoria.....	81	Ropa de protección.....	24
Prerrefrigeración .....	51	Rotación automática del programa .....	65
Presión (medio refrigerante) .....	81	Rotación del programa.....	55
Presión de entrada (refrigeración por agua)		<b>Rotores</b>	
.....	81	Identificación.....	27
Presupuesto.....	78	Rotores y accesorios aprobados.....	23, 25
Prevención de accidentes .....	9	Rotores y accesorios con distinta vida útil.....	
Primera puesta en marcha.....	34	.....	26, 41, 87
Principio de centrifugado.....	16	Rotores, limpieza y mantenimiento .....	73
Proceso .....	51	Rotulación del aparato .....	18
Producto descontaminante .....	71, 72	Rotura de vidrio .....	75
Productos de limpieza.....	75	<b>S</b>	
Productos desinfectantes.....	75	Seguridad de los rotores y accesorios .....	27
Programa de refrigeración rápida		Seguridad durante el funcionamiento.....	72
"RAPID_TEMP" .....	47	Seguridad eléctrica .....	23
Protección contra descargas eléctricas.....	23	Seguridad mecánica .....	23
Protección contra incendios .....	24	Seguridad química y biológica .....	24
Puntos de presión.....	73	Selección, indicación y modificación de datos	
		.....	43

**Índice alfabético**

Señal acústica .....	29	Términos y condiciones generales .....	10
Señal de advertencia .....	57	Tiempo de ejecución .....	45
Señal de advertencia acústica .....	57	Tiempo de ejecución a partir de velocidad nominal .....	55
Señal externa.....	57	Tiempo preciso .....	56
Signos de corrosión .....	23, 73	Tipo.....	81
Sistema.....	57	Tipo de centrifugadora .....	70, 77
Sistema de vigilancia de desequilibrios.....	29	<b>U</b>	
Sistemas de bolsas de sangre .....	40	Un cierre de la tapa no está correctamente cerrado.....	67
Soporte múltiple.....	39	Unidad de control Spincontrol S.....	42
Soportes múltiples, limpieza y mantenimiento .....	73	Unidad de temperatura .....	56
Sustancias explosivas.....	24	Uso de sistemas de bolsas de sangre.....	40
Sustancias infecciosas.....	24, 75	Uso previsto.....	9
Sustancias inflamables .....	24	Usuarios .....	21
Sustancias intensamente corrosivas .....	24	Utilización de sistemas de bolsas más pequeños .....	40
Sustancias patógenas.....	24, 71, 75	<b>V</b>	
Sustancias peligrosas .....	25, 75	Vaciado del agua de condensación .....	32
Sustancias radioactivas .....	24, 71	Valor límite "Delta T" .....	53
Sustancias tóxicas .....	24, 71	Vaso .....	39, 40
<b>T</b>		Vasos de centrifugado .....	40
Tabla		Vasos, limpieza y mantenimiento.....	73
Rotores y accesorios con distinta vida útil .....	41	Velocidad de rotación .....	44
Vida útil de rotores y accesorios .....	26, 87	Velocidad/ACR precisa .....	56
Tabla de mensajes de error .....	69	Vida útil de los accesorios.....	76
Tabla de resistencias .....	88	Vida útil de rotores y accesorios ...	26, 41, 87
Tareas de mantenimiento .....	71	Vida útil del adaptador para bolsas de sangre 13867 .....	41
Tareas de reparación.....	77	Volumen de llenado (medio refrigerante) ...	81
Técnica de dos dedos (fijación del rotor)....	35	Volumen de suministro.....	11
Temp. máx. en la entrada de agua (refrigeración por agua) .....	81	Volumen útil - volumen indicado para el recipiente.....	39
Temperatura .....	44	<b>Z</b>	
Temperatura ambiente.....	82	Zona de seguridad .....	25
Temperatura en la cámara del rotor .....	29	Zumbador/Señal .....	57
Tensión de red.....	23		
Tensión nominal .....	15		