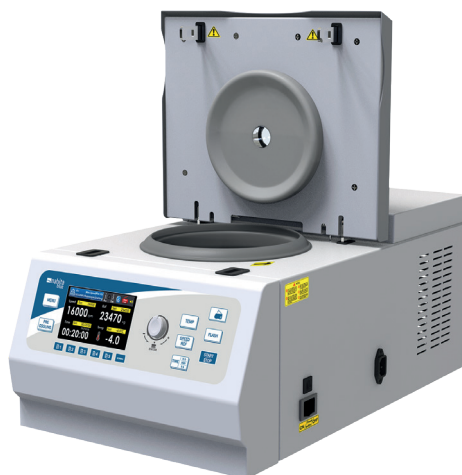


**CENTRIFUGA REFRIGERADA DE ALTA VELOCIDAD
HIGH-SPEED REFRIGERATED CENTRIFUGE
CENTRIFUGEUSE RÉFRIGÉRÉE À GRANDE VITESSE**

Modelo | Model | Modèle 2821R



Este manual es parte inseparable del aparato por lo que debe estar disponible a todos los usuarios del equipo. Le recomendamos leer atentamente el presente manual y seguir rigurosamente los procedimientos de uso para obtener las máximas prestaciones y una mayor duración del mismo.

This manual should be available for all users of these equipments. To get the best results and a higher duration of this equipment it is advisable to read carefully this manual and follow the processes of use.

Ce manuel est une partie indissociable de l'appareil et doit être mis à la disposition de tous les utilisateurs de l'équipement. Nous vous recommandons de lire attentivement ce manuel et de suivre scrupuleusement les procédures d'utilisation afin d'obtenir des performances maximales et une plus longue durée de vie de l'appareil.

Castellano	1-19
Inglés	20-37
Francés	37-55

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Para evitar daños a las personas, los objetos circundantes y el medio ambiente, siga todas las instrucciones de seguridad de este Manual del Usuario. Además, deben observarse cuidadosamente las leyes y reglamentos locales para la instalación de la centrífuga, la prevención de accidentes, la protección del medio ambiente y las normas profesionales reconocidas en materia de seguridad y salud en el trabajo.

- Lea atentamente este manual cuando utilice este aparato por primera vez.
- Las centrífugas sólo pueden ser manejadas por personal formado y autorizado.
- El mantenimiento del equipo sólo puede ser realizado por técnicos cualificados.
- No introduzca los siguientes materiales en la centrífuga:
 - Sustancias inflamables o explosivas
 - Productos químicos agresivos
 - Sustancias tóxicas o radiactivas
 - Microorganismos patógenos
- Si el operador se encuentra con una situación no mencionada en este manual, póngase en contacto con su distribuidor para solicitar asistencia técnica.
- Utilice los accesorios suministrados por el fabricante. Si el usuario utiliza otros accesorios, Auxilab S.L. no será responsable de las consecuencias adversas.
- Esta centrífuga debe ser inspeccionada y mantenida a intervalos regulares.
- No enchufe ni desenchufe la clavija de alimentación ni active el botón de encendido cuando tenga líquido en las manos.
- No desenchufe el cable de alimentación cuando el aparato esté encendido.
- Queda terminantemente prohibido mantener y limpiar la centrífuga en estado encendido.
- Queda terminantemente prohibido instalar el aparato sobre una superficie de trabajo con desniveles y vibraciones.

CONDICIONES AMBIENTALES DE USO

Los siguientes factores pueden dañar la centrífuga; téngalos en cuenta para garantizar un funcionamiento seguro:

- Efectos químicos
- Impacto medioambiental, incluida la radiación UV natural
- Corrosión y desgaste de las piezas de seguridad
 - Uso exclusivo en interiores
 - Altitud: ≤ 2000 m
 - La temperatura ambiente admisible es de $+5$ °C a $+40$ °C
 - La humedad relativa admisible es $\leq 80\%$
 - Debe haber suficiente ventilación en la sala de trabajo
 - No hay vibraciones y corrientes de aire alrededor de la centrífuga
 - No hay polvo conductor en el aire circundante, gas explosivo ni gas corrosivo

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Introducción	4
1.1 Apariencia	4
1.2 Resumen	5
1.3 Protección de seguridad	5
2. Accesorios opcionales	5
3. Preparación antes del uso	6
3.1 Transporte e instalación	6
3.2 Requisitos de ubicación	6
3.3 Colocar la centrífuga de forma segura	6
3.4 Conectar correctamente la fuente de alimentación.....	6
4. Instrucciones de uso	7
4.1. Introducción al panel de control y a la interfaz de pantalla	7
4.2. Puesta en marcha	7
4.3 Apertura de la tapa	8
4.4 Cierre de la tapa.....	8
4.5 Instalación del rotor.....	8
4.6 Cálculo de la carga del rotor	10
4.7 Llenado de muestras en el recipiente	10
4.8 Uso seguro del rotor	10
4.9 Ejemplo de la configuración de parámetros.....	10
4.10 Configuración de otros parámetros	12
5. Mantenimiento	13
5.1 Limpieza/Descontaminación	13
5.2 Mantenimiento.....	13
6. Solución de problemas	14
6.1 Apertura de emergencia de la tapa	14
6.2 Información sobre alarma de fallos	14
7. Datos técnicos	18
8. Lista de embalaje.....	19

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Apariencia

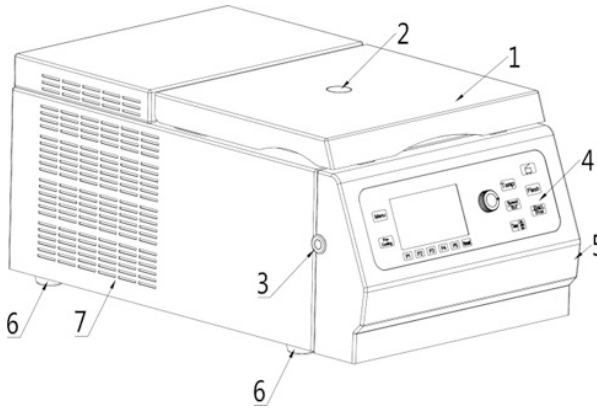


Figura 1: Perfil frontal de la centrifuga

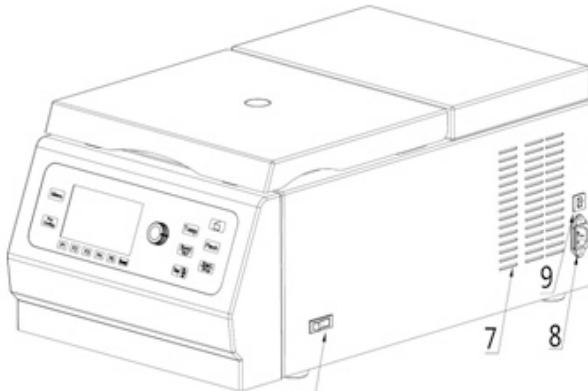


Figura 2: Vista exterior de la parte trasera

- | | |
|--|--|
| 1. Tapa de la puerta | 6. Pata |
| 2. Área de visualización | 7. Orificios de disipación del calor |
| 3. Apertura de emergencia de la puerta (funciona siempre con la máquina apagada) | 8. Salida |
| 4. Panel de control y ventana de visualización | 9. Protector electrónico de sobrecarga/cortocircuito |
| 5. Cubierta frontal | 10. Interruptor de alimentación |

1.2 Resumen

La centrífuga refrigerada de alta velocidad es un dispositivo utilizado para análisis de rutina en laboratorios médicos, investigación bioquímica y biología molecular, y laboratorios industriales. Puede ser ampliamente utilizada en medicina clínica, biología, química, ingeniería genética, inmunología y otros campos.

1.3 Protección de seguridad

Esta centrífuga dispone de una serie de mecanismos de protección de seguridad:

- El armazón y el anillo protector son de chapa de acero, y la cámara es de acero inoxidable.
- La tapa adopta una estructura a prueba de explosiones, y hay un mecanismo de bloqueo en la parte delantera de la tapa. Sólo cuando la centrífuga esté encendida y el rotor parado, podrá pulsar el botón de apertura en el panel de control para abrir la tapa. La centrífuga sólo puede ponerse en marcha si la tapa está cerrada.
- Exceso de velocidad: Cuando la velocidad de funcionamiento del rotor supere en 400rpm la velocidad establecida, la máquina emitirá una alarma. Cuando la velocidad de funcionamiento supere en 400rpm la velocidad nominal máxima del rotor, éste se detendrá automáticamente. La tapa sólo puede abrirse después de que el rotor se haya detenido por completo. Después de solucionar el problema, la máquina se volverá a poner en marcha.
- Desequilibrio: Si el rotor gira de forma desigual durante el funcionamiento, haciendo que el eje se sacuda más allá del rango especificado, la máquina dejará de funcionar oportunamente y emitirá un aviso de alarma; por lo general, la carga del rotor está desequilibrada. Una vez finalizado el funcionamiento, abra la tapa y, tras solucionar el problema, podrá reiniciarse el funcionamiento.
- Sobretemperatura: Cuando la temperatura en la cámara centrífuga supere la temperatura establecida en 10 °C, la máquina dejará de funcionar oportunamente y emitirá un aviso de alarma. Sólo se puede reiniciar después de enfriar la cámara centrífuga.
- Apertura de emergencia de la tapa: Durante el funcionamiento del rotor, si se produce un corte de corriente repentino o una avería de la máquina que imposibilite la apertura de la puerta con el botón del panel, se puede recurrir a la apertura manual de la tapa.

2. ACCESORIOS OPCIONALES

Los usuarios tienen a su disposición varios rotores para la centrífuga modelo 2821R. Puede adquirir la centrífuga en función de sus necesidades de uso reales (para más detalles, consulte la "Tabla 1: Tipos de rotor y parámetros técnicos").

Tabla 1. Tipos de rotor y parámetros técnicos

Ref.	Capacidad	Velocidad máx.	Máxima fuerza centrífuga relativa	Tipo de tubo
GLK027	1.5/2 mL	16000 rpm	24100 xg	Fondo redondo/cónico de PP con tapa
GLK017	50 µL	12000 rpm	13600 xg	Capilar y Ø 1.5 mm × L75 mm
GLK018	5 mL	16000 rpm	18140 xg	Fondo redondo de PP con tapa
GLK028	0.2 mL	14800 rpm	16200 xg	Tubo PCR de fondo cónico de PP con tapa
GLK029	0.5 mL	15000 rpm	16350 xg	Fondo cónico de PP con tapa

3. PREPARACIÓN ANTES DEL USO

3.1 Transporte e instalación



El peso neto aproximado de la máquina es de 47 kg. Al manipularla, levántela por ambos lados y equilibre la fuerza. Manipule la máquina verticalmente.

Al transportar o trasladar el producto largas distancias, utilice cajas de embalaje especializadas, debidamente aseguradas y mantenidas en posición vertical, y manipúlelas con cuidado.

3.2 Requisitos de ubicación

La colocación de este equipo debe cumplir los siguientes requisitos:

- Cuando el equipo esté en funcionamiento, dejar una distancia de seguridad de 30 cm alrededor.
- El soporte o mesa para colocar la centrífuga debe ser firme. Si se utiliza un soporte o carro móvil, debe ser uno con dispositivo de bloqueo.
- Para asegurar una buena circulación de aire la distancia entre la parte trasera y los lados con la pared debe ser mayor de 15 y 20 cm respectivamente.
- Debe colocarse lejos de las ventanas para evitar la exposición directa al calor y la luz del sol.
- Los cuatro pies de apoyo de la centrífuga deben apoyarse uniformemente sobre la mesa y ajustarse horizontalmente.
- Mantener el entorno limpio, con una temperatura ambiente entre +5 °C y 40 °C y humedad relativa de $\leq 80\%$.

3.3 Colocar la centrífuga de forma segura

Una vez colocada la centrífuga, no la mueva a voluntad. Si se mueve, reconfirme o ajuste el nivel, y haga que las cuatro patas de apoyo en la parte inferior de la máquina se apoyen uniformemente sobre la mesa. Asegúrese de que la plataforma o mesa sobre la que está colocada la máquina es firme y no puede temblar ni vibrar.

3.4 Conectar correctamente la fuente de alimentación

El cable de alimentación de la centrifugadora debe utilizar una toma de corriente independiente que debe estar bien conectada a tierra. Confirme que el cable de alimentación utilizado por la centrifugadora cumple las especificaciones de seguridad del país y la región donde se encuentra. La tensión y frecuencia de alimentación aplicables a la centrifugadora deben cumplir los requisitos especificados en este manual o las especificaciones marcadas en la placa de características de la centrifugadora. Utilice el cable de alimentación suministrado con la máquina, conéctelo correctamente a la toma de corriente de la máquina y conéctelo firmemente a la red eléctrica. Cuando el interruptor de alimentación está cerrado, es “|”, y cuando el interruptor de alimentación está desconectado, es “O”.

4. INSTRUCCIONES DE USO

4.1. Introducción al panel de control y a la interfaz de pantalla

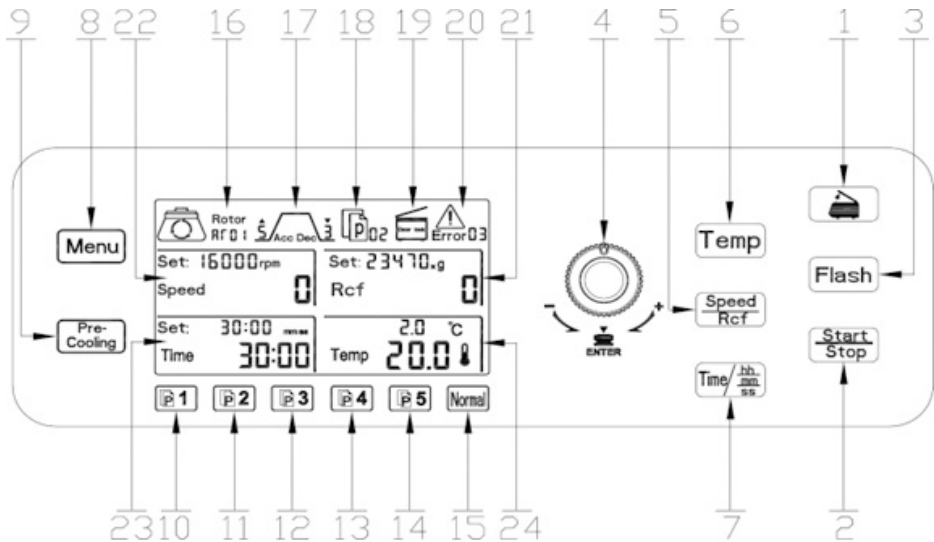


Figura 3: Esquema de la interfaz panel de control/pantalla

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Tecla de apertura de tapa 2. Tecla Stop/Start 3. Tecla de centrifugación corta (Flash) 4. Rueda de ajuste de parámetros 5. Tecla de ajuste de velocidad/fuerza centrífuga relativa 6. Tecla de ajuste de la temperatura 7. Tecla de ajuste del tiempo 8. Tecla de ajuste del menú 9. Tecla de preenfriamiento/enfriamiento rápido 10. 10-14 Teclas de acceso directo a los programas en memoria 15. Pulse esta tecla durante las operaciones | <ol style="list-style-type: none"> 16. Área de visualización para el ajuste del rotor 17. Zona de visualización para ajustar la velocidad 18. Programa de almacenamiento 19. Zona de visualización del estado de la tapa 20. Zona de códigos de visualización de información (avería) 21. Zona de visualización de la máxima fuerza centrífuga relativa. 22. Zona de visualización de la velocidad fijada 23. Zona de visualización del tiempo fijado 24. Zona de visualización de la temperatura programada |
|---|---|

4.2. Puesta en marcha

Conecte un extremo del cable de alimentación a la toma de corriente y el otro extremo a la red eléctrica. La alimentación debe utilizar una toma independiente. El rango de alimentación utilizado en esta máquina es de 220VAC±10%, 50/60Hz. Tras la conexión, encienda el interruptor ON/OFF. La pantalla LCD en color del panel de control se ilumina. Una vez finalizada la autoinspección, acceda a la pantalla de inicio, y ya puede pasar al siguiente paso.

4.3 Apertura de la tapa

Pulse la tecla de apertura de la tapa en el panel de control, el zumbador emitirá un sonido de aviso. La zona de visualización del estado de la tapa muestra el símbolo de tapa abierta y, a continuación, es necesario levantar la tapa con las manos para abrirla por completo y se mostrará la cámara interior delante del usuario.

Nota: Si se produce una avería y la tapa no puede abrirse automáticamente, si es necesario extraer las muestras del interior de la cámara, puede recurrirse a la apertura manual de la tapa.

4.4 Cierre de la tapa

Sujete ambos lados de la tapa con las dos manos al mismo tiempo y ciérrela suavemente. Una vez cerrada la tapa, la máquina emitirá un tono de aviso y la zona de visualización del estado de la tapa mostrará el símbolo de puerta cerrada.

Nota: Cuando la tapa no está bien cerrada, la centrífuga no funciona. Por favor, confirme que la tapa está cerrada correctamente.

Cuando cierre la tapa, hágalo lentamente con ambas manos, y no emplee demasiada fuerza para evitar que se lastime la palma de la mano o dañe el gancho de la cerradura.

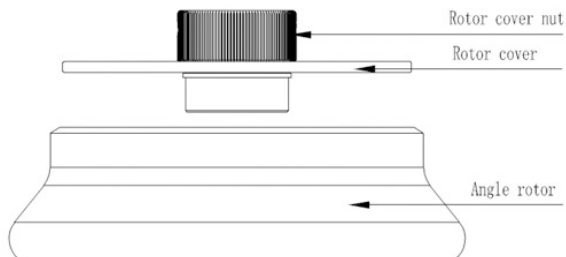
4.5 Instalación del rotor

El rotor utilizado debe ser suministrado por el fabricante de la centrífuga. Las especificaciones de varios rotores disponibles del fabricante se incluyen en este manual (véase “Tabla 1: Tipos de rotor y parámetros técnicos” para más detalles).

Nota: El uso de rotores y tubos de centrífuga inadecuados provocará un rendimiento deficiente de la centrífuga o incluso la dañará.

Los pasos para instalar el rotor son los siguientes:

- Encienda el interruptor ON/OFF y espere hasta que finalice la autoinspección.
- Pulse la tecla de apertura de la tapa, abra la tapa y confirme que la cámara está limpia y libre de materias extrañas.
- Limpie la superficie del eje del motor.
- Prepare el rotor que desea utilizar. Sujete el rotor con ambas manos, alinee el orificio central del rotor con el eje del motor, bájelo verticalmente, colóquelo en la parte inferior del eje, suelte ambas manos y, a continuación, presione el rotor hacia abajo con las manos.
- Utilice la llave hexagonal especial para apretar la tuerca de bloqueo en el sentido de las agujas del reloj.



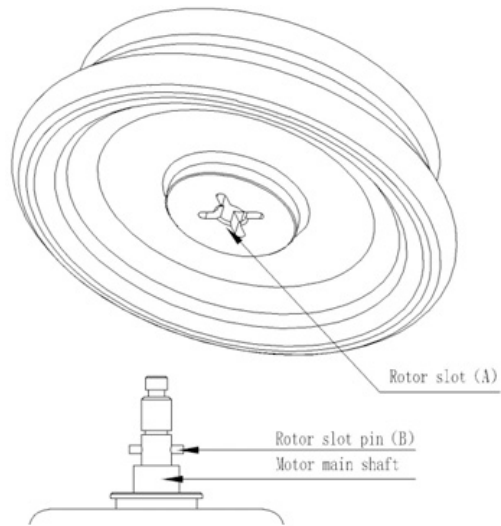


Figura 4: Esquema A de instalación del rotor angular

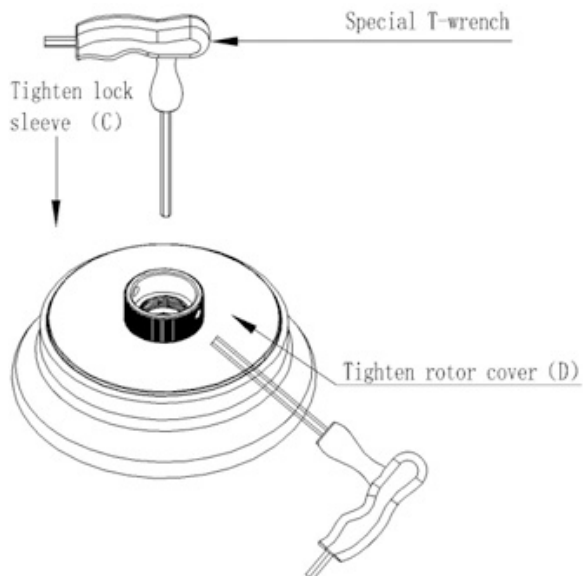


Figura 5: Esquema B de montaje del rotor angular

Nota: Después de instalar el rotor, verifique si su posición cambia antes o después de cada uso. Si es necesario, vuelva a apretar la tuerca de bloqueo para asegurarse de que el rotor esté firmemente

4.6 Cálculo de la carga del rotor

Cálculo de la capacidad de carga máxima:

Cuando la centrífuga de alta velocidad funciona a baja velocidad existe una enorme fuerza centrífuga; cuando se diseña cada rotor, se exige que tenga suficiente resistencia mecánica cuando trabaje a la velocidad nominal máxima, es decir, que tenga un “factor de seguridad”; sin embargo, esta regulación del “factor de seguridad” exige que la carga del rotor no supere su carga nominal máxima.

Si coloca las muestras juntas en el rotor, y el total supera la carga nominal máxima del rotor, debe reducir el peso de las muestras o calcular la velocidad de funcionamiento permitida (NPERM) del rotor, para garantizar que la carga del rotor no supere su carga nominal máxima.

La velocidad permitida (NPERM) del rotor se calcula del siguiente modo:

$$\text{NPERM} = \text{Nmax} \times (\text{carga máxima admisible} \div \text{carga real}) 0,5$$

Nmáx: velocidad nominal máxima

Nota: No sobrecargue el rotor, o éste explotará y los restos generados por la explosión dañarán la centrífuga.

4.7 Llenado de muestras en el recipiente

Cuando la centrífuga está en funcionamiento, cuanto mejor sea el rendimiento de equilibrio del rotor, mejor será el efecto de centrifugación conseguido. Por lo tanto, las muestras deberán llenarse en los recipientes de centrifugación de la forma más uniforme posible, para conseguir un mejor efecto de equilibrio durante el funcionamiento. Todas las muestras deben colocarse en recipientes adecuados. Compruebe cuidadosamente si el recipiente (tubo de centrífuga) utilizado cumple con su aceleración nominal máxima permitida (fuerza centrífuga); si se cumplen los requisitos, reduzca la velocidad de funcionamiento para su uso.

Nota: Preste atención a la vida útil de los contenedores centrífugos utilizados, especialmente cuando funcionen con la carga y velocidad máximas permitidas; compruebe si los contenedores utilizados están dañados y sustitúyalos si es necesario.



4.8 Uso seguro del rotor


- Las muestras se cargarán de forma precisa y simétrica, y los tubos se colocarán antes del funcionamiento del rotor.
- Si la centrífuga debe utilizarse varias veces, compruebe si la tuerca de bloqueo está floja después de varios usos. Si está floja, debe apretarse antes de poner en marcha la centrífuga.
- Los tubos de centrífuga deben cargarse simétricamente (error de peso permitido $\leq 1,5\text{g}$). Si las muestras se cargan asimétricamente, no se permite poner en marcha la máquina.

4.9 Ejemplo de la configuración de parámetros


Cuando la centrífuga está configurada con el rotor AT01 (1,5/2,2 mL). El funcionamiento específico es el siguiente: conecte la alimentación - conecte el interruptor de alimentación del aparato - se encenderá la pantalla LCD en color. Por ejemplo, es necesario configurar los siguientes parámetros:


Rotor	Velocidad (rpm)	Tiempo (min)	Temp. (°C)	ACC	DEC
AT01	16000	30	4	5	3



Configuración: Pulse esta tecla  para cancelar la operación de memoria y ajustar varios parámetros de centrifugación inmediatamente. En este momento, el icono del programa almacenado 'P+número'  se ocultará.

Ajuste del número de rotor: El dispositivo reconoce automáticamente el modelo de rotor sin necesidad de ajuste, y el área de visualización del número del rotor muestra un valor numérico durante el reconocimiento automático ; cuando se produce un fallo en el reconocimiento automático, consulte la sección 5.10.7 para el ajuste manual.

Ajuste de temperatura: Haga clic en la tecla - haga que los números del área de visualización de la temperatura parpadeen- gire la ruleta de ajuste de parámetros para ajustar la temperatura a 4.0.

Ajuste de la velocidad: Haga clic en la tecla - haga que los números del área de visualización de la velocidad parpadeen – gire la ruleta de ajuste de parámetros para ajustar la velocidad a 16000. Nota: el valor Rfc se convierte automáticamente con el valor de la velocidad.

Ajuste de tiempo: Haga clic en la tecla - elija la unidad de tiempo deseada (horas, minutos o segundos)-los números del área de visualización del tiempo parpadean- introduzca el tiempo requerido.

Ajuste ACC/DEC: los ajustes de aceleración y desaceleración para arrancar la máquina a la velocidad establecida y detener la máquina en marcha cuentan con valores que van de 0 a 9. Cuanto mayor sea el valor, menor será el tiempo que se tarda. Entrar en la interfaz de menú de segundo nivel. Haga clic en la tecla  - haga que parpadeen los números de la barra de visualización ACC -gire la ruleta del mando de ajuste de parámetros para ajustar la velocidad a 5- Haga clic de nuevo en la tecla - haga que parpadeen los números de la barra de visualización DEC- gire la ruleta del mando de ajuste de parámetros para ajustar la velocidad a 3. Nota: Cuando DEC se ajusta a 0, la parada es libre, y el sistema no tiene ninguna intervención de frenado.

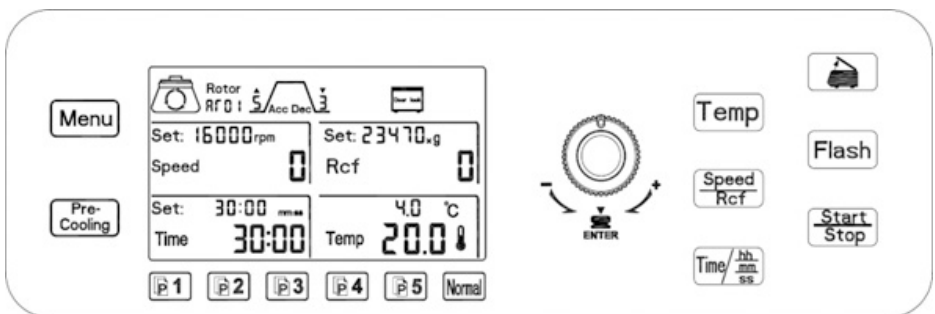













Figura 6: Ejemplo de parametrización completada

4.10 Configuración de otros parámetros

- Durante el proceso de ajuste de parámetros, si se produce una alarma debido a un mal funcionamiento de la máquina o a un ajuste incorrecto de los parámetros, pulse la tecla  para cancelar la alarma restablecerla de acuerdo con el número de rotor.
- Pulse la tecla START y la máquina empezará a funcionar (si necesita parar a medio camino, pulse la tecla STOP. El tiempo disminuirá gradualmente desde el valor establecido hasta cero. Cuando el valor del tiempo se muestre como cero, la centrífuga se detendrá automáticamente. En este momento, la velocidad disminuirá gradualmente desde el valor establecido hasta cero (el tiempo que tarda la velocidad en disminuir desde el valor establecido hasta cero está relacionado con el ajuste de desaceleración). Cuando la velocidad llegue a cero, la máquina emitirá un sonido de apagado. Pulse la tecla STOP para detener el sonido. Centrifugación completada.
- Si se requiere un centrifugado de corta duración: Mantenga pulsada la tecla  del panel de control, y la velocidad seguirá aumentando. Suelte la tecla para detener. La velocidad máxima durante este tiempo será la velocidad fijada correspondiente al número de rotor y aumentará el tiempo en segundos.
- Ajuste del tono recordatorio: Mantenga pulsadas las teclas  y  durante 3 segundos. Los números que aparecen a continuación parpadean, gire la ruleta de ajuste de parámetros para ajustar el tipo de tono de aviso. Los números 1-4 corresponden con el tipo de tono de aviso y el número 5 corresponde con el tono de aviso de cierre.
- Configuración de la memoria de almacenamiento: El dispositivo proporciona 10 conjuntos de programas de memoria personalizados para diferentes parámetros experimentales. P1-P5 es una tecla de acceso directo de uso común en el panel de control. Para P6-P10, pulse la tecla . Para cancelar el almacenamiento y cambiar al modo de funcionamiento normal, pulse la tecla .
- Configuración del preenfriamiento: Para utilizar esta función, instale un rotor y cierre la tapa, ¡De lo contrario no se podrá conseguir el efecto esperado! Pulse la tecla  en el panel de control. En ese momento aparece 'Pre-C' en el visualizador Rcf- la velocidad fija es de 3000 rpm, y la temperatura fija es de 0.0 °C. Cuando la temperatura desciende de la temperatura ambiente a 0.0 °C la cuenta atrás se ejecuta durante 3 min (manteniendo la temperatura dentro de la cámara centrífuga en profundidad) y aparece la barra de estado. Pulse la tecla  para finalizar esta función.
- Ajuste manual del número del rotor: Cuando falla el reconocimiento auto mático de la centrífuga o aparece el código de fallo Error12/Error17/Error18/Error19/Error20 se produce una alarma. Mantenga pulsada las teclas  y  simultáneamente durante 5 segundos hasta que aparezca el número en el visualizador . En ese momento, el número de cabezal se ajusta manualmente.
- Después de que la velocidad de la máquina se estabilice, si es necesario, los parámetros como velocidad/ fuerza centrífuga, tiempo, aceleración/desaceleración pueden modificarse de nuevo.
- Antes de ajustar los parámetros, el rotor debe estar correctamente instalado en el eje.
- Si se detecta un error durante el proceso de configuración de parámetros, es posible restablecer los parámetros.
- Cálculo de la fuerza centrífuga:
La fuerza centrífuga relativa es generalmente miles de veces la gravedad de la Tierra (g). Es una unidad utilizada para medir la eficacia de las centrífugas en la separación de objetos. El cálculo de la fuerza centrífuga está relacionado con la velocidad y el radio centrífugos, y se calcula según la siguiente ecuación:

$$RCF = 11.18 \times (n/1000)^2 \times r$$
 - r: Radio centrífugo, en cm
 - n: Velocidad centrífuga en rpm (revoluciones por minuto)

Nota: "El valor de la fuerza centrífuga máxima está relacionado con el radio centrífugo máximo". El "valor de la fuerza centrífuga" fijado debe tener en cuenta el radio del rotor y la forma del recipiente centrífugo.

5. MANTENIMIENTO

5.1 Limpieza/Descontaminación

No intente limpiar la centrífuga cuando el cable de alimentación esté enchufado o el interruptor ON/OFF esté encendido. Si el equipo o los accesorios están contaminados por materiales patógenos, tóxicos o radiactivos, es responsabilidad del usuario realizar una limpieza/descontaminación adecuada. El método de limpieza/descontaminación seleccionado podría dañar el equipo; consulte primero con su proveedor. Si tiene previsto enviar equipos o accesorios al Servicio Técnico para su reparación, debe asegurarse de que estén limpios y sean inocuos para el cuerpo humano. No utilice disolventes orgánicos porque pueden descomponer la grasa de los cojinetes del motor; durante el proceso de limpieza, los líquidos, especialmente los disolventes orgánicos, no pueden entrar en contacto con el eje del motor y los cojinetes. Los trabajos regulares de limpieza y mantenimiento deben incluir la carcasa de la centrifugadora, la cámara interior y el rotor. Esto es para evitar que los contaminantes se queden en las superficies, causando corrosión y contaminación ambiental.

5.2 Mantenimiento

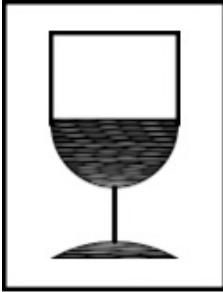
- No utilice objetos afilados para chocar con el rotor. Evite los golpes durante la manipulación y el desmontaje. Evite grietas en el rotor durante su uso debido a arañazos o traumatismos.
- Compruebe periódicamente si el conjunto del rotor presenta puntos de corrosión, estrías o pequeñas grietas. Si se encuentra alguna de las condiciones anteriores, deje de utilizar el rotor y póngase en contacto con el Servicio Técnico.
- Nota: Al desmontar el rotor, sujételo con ambas manos y levántelo verticalmente sin agitarlo de un lado a otro.
- Normalmente, el rotor debe limpiarse una vez por semana. Si se utiliza para soluciones salinas u otras muestras corrosivas, lávelo inmediatamente después de su uso. Si la muestra se derrama sobre el rotor, debe drenarse inmediatamente y limpiarse parcialmente.
- Cuando limpie el rotor, hágalo con un detergente suave humedecido con una esponja o paño de algodón y, a continuación, elimine el detergente con agua destilada. No rocíe ni salpique el rotor con agua, ya que el líquido podría quedar en algún lugar y provocar corrosión. Deje que se invierta y se seque después del lavado.
- Utilice trapos o pinzas para retirar los restos de suciedad de la cámara de centrifugación.
- Las piezas de conexión del eje del motor y el orificio del eje del rotor se recubrirán con aceite lubricante.
- Pasos para el mantenimiento del eje del motor:
 - Encienda el interruptor ON/OFF y espere hasta que finalice la autoinspección; pulse la tecla para abrir la tapa de la centrífuga.
 - Utilice la herramienta especial suministrada para desmontar y montar el rotor, desenrosque la tuerca de bloqueo, saque el rotor y limpie el manguito tensor. Nota: el sentido de las agujas del reloj es para apretar la tuerca de bloqueo, y el sentido contrario a las agujas del reloj es para aflojar la tuerca de bloqueo.
 - Limpie la superficie cónica del eje del motor, y no deje suciedad. Añada la cantidad adecuada de aceite lubricante o utilice papel lubricante para recubrirlo.
- Al desmontar y montar la máquina, primero se debe cortar la corriente y desenchufar el cable de alimentación conectado a la pared posterior de la máquina. No se permite la operación en tensión para evitar que el personal reciba una descarga eléctrica o se dañe la máquina. Nota: Esta operación sólo puede ser realizada por personal de mantenimiento especialmente formado.
- Utilice únicamente piezas de repuesto suministradas por el fabricante.

■ La alimentación eléctrica deberá cortarse cuando la centrifugadora no esté en uso.

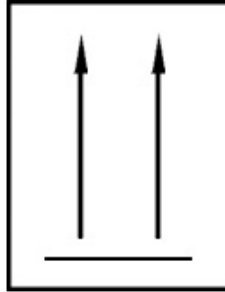
■ Transporte y almacenamiento

Esta máquina es un aparato de precisión. Durante el transporte y el almacenamiento, preste atención a la protección contra la humedad y los golpes. No la coloque en posición horizontal ni boca abajo.

frágil



hacia arriba



a prueba de humedad



Figura 7: Precauciones de transporte y almacenamiento

6. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

6.1 Apertura de emergencia de la tapa

Durante el uso normal, debido a un fallo accidental de alimentación o de apertura de la tapa, no podrá utilizar la función de apertura automática de la tapa. En este caso, puede utilizar el método de apertura manual de la tapa para abrirla y sacar las muestras. Nota: Este método sólo puede utilizarse en caso de emergencia y no debe utilizarse de forma casual.

Nota: En caso de corte de corriente, el rotor deja de funcionar sin función de frenado. Tarda mucho tiempo en detenerse por completo. Por favor, espere pacientemente.

Los pasos para la apertura de emergencia de la tapa son los siguientes:

- Confirme que el rotor esté detenido completamente.
- Apague el interruptor ON/OFF.
- Utilice la herramienta suministrada, introdúzcala en la abertura de emergencia y gírela en el sentido
- de las agujas del reloj hasta que se abra la tapa; entonces podrá extraer las muestras.

6.2 Información sobre alarma de fallos

La siguiente lista muestra la información de alarma indicada por la centrífuga, las causas de los fallos relacionados y los métodos de solución, para que pueda eliminar los fallos de acuerdo con las indicaciones. Si el usuario sigue sin poder eliminar el fallo después de intentarlo o la información de alarma indicada no se encuentra en la siguiente lista, el usuario debe ponerse en contacto inmediatamente con el Servicio Técnico.

Nota: En caso de cualquier anomalía, desconecte primero la fuente de alimentación y, a continuación, identifique el fallo según el mensaje de error y actúe en consecuencia.

Tabla 2. Información sobre alarmas de fallos

Código error	Significado	Solución de problemas
Error 01	Desequilibrio	<p>1- Coloque las muestras en equilibrio, con un desequilibrio admisible de $\leq 1,5$ g</p> <p>2- Compruebe si los dos extremos de la línea de salida del interruptor de protección contra desequilibrios están cortocircuitados y cerrados (en circunstancias normales, debe estar en estado de circuito abierto)</p> <p>3- Póngase en contacto con el distribuidor para sustituir los accesorios</p>
Error 02	Exceso de velocidad	Cuando se detecta durante el funcionamiento que la velocidad supera la velocidad máxima del rotor en 600rpm; suele ocurrir en la etapa de aceleración y debe reducirse la marcha de aceleración
Error 03	Tapa no cerrada	<p>1- Compruebe si el cableado de señal de la tapa está bien enchufado.</p> <p>2- Compruebe si hay un circuito abierto en ambos extremos del cable conductor del interruptor de detección de la cubierta de la puerta (debe estar en un estado de cortocircuito cerrado bajo el cierre normal de la cubierta de la puerta)</p>
Error 04	Fallo de baja tensión	Fallo de la tarjeta de accionamiento o baja tensión de entrada de la red eléctrica de suministro
Error 05	Sobrepresión de frenado	<p>1- Compruebe si la resistencia de frenado está bien conectada o si está quemada</p> <p>2- Reduzca el valor DEC</p>
Error 06	Sobrecorriente	<p>1- Acelera demasiado rápido con mucha carga, reduzca el valor de ACC.</p> <p>2- Fallo de la placa del variador o alta tensión de alimentación externa.</p> <p>3- Fallo del motor</p>
Error 07	Sin medición de velocidad	<p>1- Compruebe que el cable de medición de velocidad está conectado correctamente</p> <p>2- El sensor Hall de medición de la velocidad del motor está defectuoso y es necesario sustituir la placa de medición de la velocidad situada en el extremo del motor</p>
Error 08	Error de comunicación	<p>1- Compruebe si el cable de comunicación (cable plano gris de 10 clavijas) está conectado correctamente</p> <p>2- La placa de la unidad está defectuosa y necesita ser reemplazada</p>
Error 09	Sobretensión	Asegúrese de que la tensión de alimentación de la red eléctrica externa coincide con la tensión nominal de la máquina
Error 10	Fallo apertura tapa	La puerta está averiada

Código error	Significado	Solución de problemas
Error 11	Fallo cierre tapa	La puerta está averiada
Error 12	Fallo identificación del rotor	El rotor no está instalado en su sitio
Error 13	Cerradura dañada	Detectar que la señal de apertura de la puerta en su lugar y la señal de cierre de la puerta en su lugar se introducen al mismo tiempo, y compruebe si la señal de bloqueo funciona con normalidad
Error 15	La velocidad no puede alcanzar el valor establecido	Póngase en contacto con el distribuidor
Error 16	Fallo medición de temperatura	1- Compruebe si el enchufe del sensor está conectado correctamente. 2- Circuito abierto del sensor, póngase en contacto con el distribuidor.
Error 17	Fallo del sensor Hall	Fallo del sensor Hall del motor, compruebe si el cable del sensor Hall del motor está bien conectado o si el sensor Hall está dañado
Error 18	Fallo reconocimiento	Póngase en contacto con el distribuidor
Error 19	Identificación acero magnético	El reconocimiento del rotor sólo detecta una señal de acero magnético; Póngase en contacto con el fabricante
Error 20	Desajuste del rotor	Compruebe si el rotor ajustado coincide con el rotor real

Tabla3. Fallos, causas y solución de problemas

Fallo	Causas de fallos y solución de problemas
Pantalla apagada o la pantalla se apaga repentinamente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe si la toma de corriente y la conexión son buenas, y si la toma de corriente está energizada. 2. Compruebe si el interruptor ON/OFF no tiene buen contacto. 3. Compruebe el fusible. Si está fundido, sustituya el fusible. 4. Si no se encuentra la causa, póngase en contacto con el Servicio Técnico.
Parada repentina durante el funcionamiento de la máquina	<ol style="list-style-type: none"> 1. La velocidad es superior a la velocidad nominal máxima del rotor. 2. Una vez que el rotor supera su velocidad nominal máxima en más de 600 rpm, la alarma de exceso de velocidad funcionará inmediatamente. En este momento, la velocidad debe restablecerse después de la parada. 3. La velocidad es superior a la velocidad establecida. 4. Cuando el motor se sobrecalienta, se corta la corriente en el interior de la máquina y ésta deja de funcionar. 5. Si el panel del teclado no funciona, compruebe el sistema de alimentación de la máquina. 6. La tensión puede ser demasiado baja; compruebe si la tensión de alimentación cumple los requisitos.
La tapa no se puede abrir	<ol style="list-style-type: none"> 1. El rotor no se ha detenido completamente; la tapa no debe abrirse. 2. Compruebe los componentes de la cerradura de la tapa. 3. Compruebe el cableado eléctrico de la cerradura de la tapa. 4. Abra la tapa por el método manual. 5. Si no se encuentra la causa, póngase en contacto con el Servicio Técnico.
Alta vibración del aparato	<ol style="list-style-type: none"> 1. El rotor supera la velocidad crítica, algunas vibraciones de la máquina son normales. 2. Compruebe si el rotor está bloqueado. 3. Compruebe la simetría de la carga del rotor y verifique el nivel de la máquina. 4. Compruebe si el rotor está correctamente instalado. 5. Compruebe el eje de transmisión y gírelo con la mano. Si no puede girar suavemente, puede haber un problema con el eje de transmisión o el motor.
La pantalla muestra una excepción	Puede ser causada por la interferencia de la red eléctrica; apague, para detener durante un minuto antes del arranque; la pantalla volverá a la normalidad.
El motor no gira después de pulsar el botón de inicio	El circuito de control eléctrico está roto, sustituya la placa de control eléctrico
La máquina huele a quemado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corte la alimentación eléctrica. 2. Compruebe si el motor está quemado. 3. Compruebe si los componentes eléctricos están quemados.

7. DATOS TÉCNICOS

Función / Parámetro	Datos técnicos
Entorno operativo	Uso exclusivo en interiores No hay vibraciones ni corrientes de aire que afecten al rendimiento de la centrífuga. No hay polvo conductor, gas explosivo y gas corrosivo en el aire circundante. Altitud: $\leq 2000\text{m}$ Humedad relativa: $\leq 80\%$ Temperatura ambiente: $+5^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$
Alimentación	220VAC $\pm 10\%$, 50/60Hz, 10A
Potencia	650W
Sistema de protección	Protector electrónico contra sobrecargas por cortocircuito
Rango de tiempo	1-99 horas/1-59 minutos/1-59 segundos. Se pueden seleccionar tres modos. Precisión ± 1 segundo.
Velocidad máxima	16000 rpm ± 20 rpm La velocidad máxima nominal de los distintos rotores es diferente. Por debajo de la velocidad máxima nominal, la velocidad puede ajustarse arbitrariamente.
Fcr máxima	23470 $\times g$
Capacidad máxima	50 mL (5 mL $\times 10$)
Aceleración	Tiempo de aceleración de cero a velocidad máxima ≤ 20 segundos
Deceleración	Tiempo para desacelerar desde la velocidad máxima hasta cero ≤ 18 segundos
Temperatura	$-20^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ /incremento de $0,1^{\circ}\text{C}$ /precisión de visualización de $0,1^{\circ}\text{C}$ /precisión de control de $\pm 2^{\circ}\text{C}$
Efecto refrigerante y precisión de estabilidad de temperatura	Cuando la temperatura de la cámara centrífuga es consistente con la temperatura ambiente, el tiempo de enfriamiento de la cámara centrífuga para llegar a 0°C no excederá de 15 minutos. A la velocidad más alta y la carga correspondiente de la centrífuga, la temperatura más baja de la cámara centrífuga se puede enfriar a -10°C . La precisión de la temperatura en el interior de la cámara centrífuga no superará $\pm 1^{\circ}\text{C}$.
Ruido (a velocidad máx.)	$\leq 60\text{dB(A)}$
Dimensiones totales	360x600x280 mm
Peso neto	47 kg

8. LISTA DE EMBALAJE

Nº.	Nombre	Cantidad	Notas
1	Centrífuga modelo 2821R	1	
2	Cable de alimentación	1	
3	Rotor	1	Según el pedido
4	Llave hexagonal especial	1	
5	Aceite lubricante	1	20 mL
6	Manual de usuario	1	