

## ESR-NMR-Steuergerät

1022700 (230 V, 50/60 Hz)  
1022702 (115 V, 50/60 Hz)

### Bedienungsanleitung

08/20 SD



1) Steuergerät

2) Steckernetzgerät

### 1. Sicherheitshinweise

Das ESR-NMR-Steuergerät entspricht den Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte nach DIN EN 61010 Teil 1. Es ist für den Betrieb in trockenen Räumen vorgesehen, die für elektrische Betriebsmittel geeignet sind.

Das mitgelieferte Steckernetzgerät erfüllt die besonderen Anforderungen für Sicherheitstransformatoren gemäß DIN EN 61558 Teil 2-6 und alle Ausgänge sind berührungsungefährlich.

Damit ist die Steuerungseinheit RiSU konform.

Bei bestimmungsgemäßem Gebrauch ist der sichere Betrieb des Gerätes gewährleistet. Die Sicherheit ist jedoch nicht garantiert, wenn das Gerät unsachgemäß bedient oder unachtsam behandelt wird.

Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist (z.B. bei sichtbaren Schäden), ist das Gerät unverzüglich außer Betrieb zu setzen.

- Gerät nur in trockenen Räumen benutzen.
- Keine Fremdspannung an die Ausgangsbuchsen legen.
- Nur mit dem mitgelieferten Steckernetzgerät in Betrieb nehmen.

### 2. Beschreibung

Das ESR-NMR-Steuergerät dient in Verbindung mit dem ESR-Grundgerät (Art.-Nr.: 1022705) zur Untersuchung der Elektronenspinresonanz (ESR) an DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl) sowie in Verbindung mit dem NMR-Grundgerät (Art.-Nr.: 1022706) zur Messung der kernmagnetischen Resonanz (NMR) an Glycerin, Polystyrol und Teflon.

Die Beobachtung der Resonanzen erfolgt durch hochfrequenzinduzierte Übergänge bei Veränderung des externen Magnetfeldes. Die Resonanzabsorptionskurven können mit einem einfachen Zweikanal-Oszilloskop dargestellt werden.

Das Steuergerät liefert die Steuerspannungen und Versorgungsspannungen für den Messkopf des jeweiligen Grundgeräts und für das Spulenpaar, bereitet das Messsignal zur Darstellung mit einem Oszilloskop auf und zeigt die Frequenz des HF-Signals an.

Das ESR/NMR-Steuergerät mit der Artikelnummer 1022700 ist für eine Netzspannung von 230 V / 50-60 Hz ( $\pm 10\%$ ) ausgelegt, 1022702 für 115 V / 50-60 Hz ( $\pm 10\%$ ).

## 3. Lieferumfang

- 1 ESR-NMR-Steuergerät
- 1 Steckernetzgerät 12 V AC (230 V, 50/60 Hz)
- oder
- 1 Steckernetzgerät 12 V AC (115 V, 50/60 Hz)

## 4. Technische Daten

### Steuergerät:

- Eingang Probensignal: Vierpolige LEMO-Buchse
- Anschluss Spulenpaar: Sägezahn-Stromquelle 0 – 250 mA, 50 ms, Hohlbuchsenpaar
- Magnetfeldausgang: proportional zum Spulenstrom, 0 bis 1 V, BNC-Buchse
- Signalausgang: Resonanzsignal, 0 V – 1 V, BNC-Buchse
- Frequenzbereich: ca. 38 – 75 MHz (ESR)  
ca. 11 – 15 MHz (NMR)

### Allgemeine Daten:

- Stromversorgung: Steckernetzgerät 12 V AC, 2,0 A, Hohlstecker 5,5 x 2,5 mm, Kabellänge: 2 m
- Umgebungstemperatur: 5 °C – 40 °C
- Maximale relative Luftfeuchtigkeit: 80 %
- Abmessungen: Steuergerät: 170x105x45 mm<sup>3</sup>  
Steckernetzgerät: 100 x 90 x70 mm<sup>3</sup>
- Masse: ca. 1050 g  
inkl. Steckernetzgerät

### Elektromagnetische Verträglichkeit:

- Störaussendung: DIN EN 55011:2009
- Störfestigkeit: DIN EN 61326-1:2013

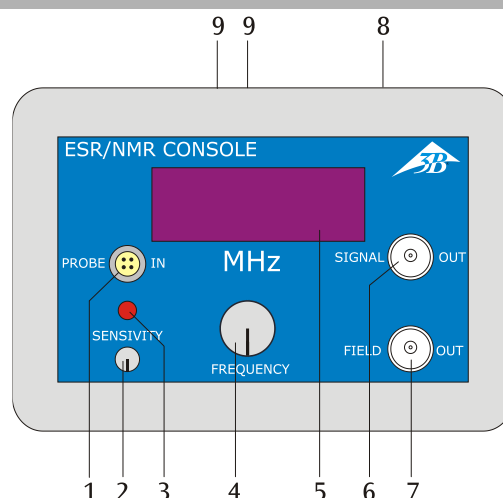
### Elektrische Sicherheit:

- Schutzklasse: 2
- Verschmutzungsgrad: 2
- Schutzart: IP20

## 5. Zusätzlich erforderlich

- 1 ESR-Grundgerät 1022705
- oder
- 1 NMR-Grundgerät 1022706
- 1 Digital-Oszilloskop, 2x 30 MHz 1020910
- oder
- 1 PC-Oszilloskop 2x 25 MHz 1020857
- 2 HF-Kabel 1002746

## 6. Bedienfeld Steuergerät



- 1 Anschlussbuchse für Messkopf
- 2 Empfindlichkeitsregler
- 3 Empfindlichkeitsindikator
- 4 Frequenzregler
- 5 Frequenzanzeige
- 6 Ausgang Messsignal
- 7 Ausgang Magnetfeld
- 8 Anschlussbuchse für Steckernetzgerät
- 9 Spulenanschluss

## 7. Bedienung

Zum Versuchsaufbau und der Versuchsdurchführung siehe folgende Bedienungsanleitungen:

- ESR-Grundgerät 1022705
- NMR-Grundgerät 1022706

Außerdem sind folgende Experimentbeschreibungen zu empfehlen:

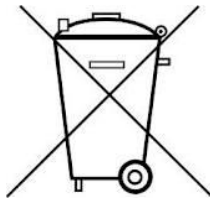
- Elektronenspinresonanz 8000719  
8000720
- Kernspinresonanz 8000721  
8000722

## 8. Pflege und Wartung

- Vor der Reinigung Gerät von der Stromversorgung trennen.
- Zum Reinigen ein weiches, feuchtes Tuch benutzen.

## 9. Hinweise zur Entsorgung (ElektroG)

Das Symbol der durchgestrichenen Mülltonne auf Rädern bedeutet, dass dieses Gerät am Ende seiner Lebensdauer einer vom unsortierten Siedlungsabfall getrennten Erfassung zuzuführen ist. Das Gerät darf nicht im normalen Hausmüll entsorgt werden. Nutzen Sie für die Rückgabe die lokalen kostenlosen Sammel- und Rückgabesysteme der Kommunen (z. B. Wertstoffhöfe) oder die Rücknahmemöglichkeiten des Handels.



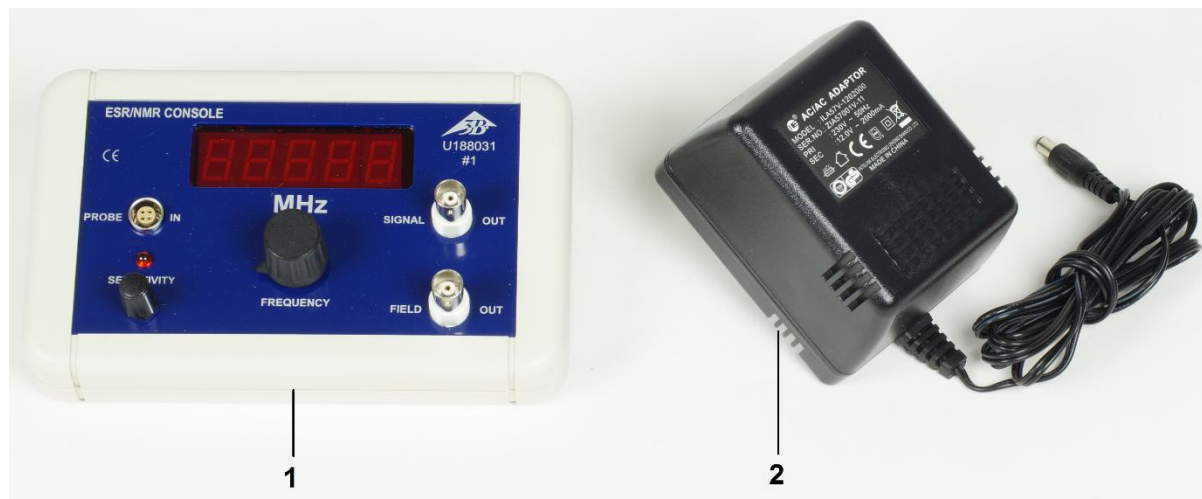
- Batterien und Lampen: Entnehmen Sie Altbatterien und Altakkumulatoren, die nicht vom Altgerät umschlossen sind, sowie Lampen, die zerstörungsfrei entnommen werden können, vor der Abgabe an einer Erfassungsstelle zerstörungsfrei aus dem Altgerät.
- Datenschutz: Sie sind als Endnutzer gesetzlich selbst dafür verantwortlich, personenbezogene Daten auf den zu entsorgenden Altgeräten zu löschen.
- Verpackung: Entsorgen Sie die Verpackungsmaterialien getrennt bei den örtlichen Recyclingstellen (z. B. Altpapier im Papiermüll, Kunststoffe im Gelben Sack).

## ESR-NMR Control Unit

**1022700 (230 V, 50/60 Hz)**  
**1022702 (115 V, 50/60 Hz)**

### Product Manual

08/20 SD



1) Control Unit

2) Plug-In Power Supply

### 1. Safety Instructions

The ESR/NMR control unit complies with the safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use according to DIN EN 61010 Part 1. It is intended for operation in dry rooms suitable for electrical equipment.

The supplied plug-in power supply meets the particular requirements and tests for safety isolating transformers in accordance with DIN EN 61558 Part 2-6, and all outputs are safe to touch.

When used as intended, safe operation of the equipment is ensured. However, safety is not guaranteed if the equipment is operated improperly or handled carelessly.

If it must be assumed that safe operation is no longer possible (e.g. in the event of visible damage), the equipment must be taken out of operation immediately.

- Use the equipment only in dry rooms.
- Do not apply any external voltage to the output sockets.
- Operate only with the supplied plug-in power supply.

### 2. Description

The ESR-NMR control unit is used in conjunction with the ESR module (item no. 1022705) to investigate electron spin resonance (ESR) in DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) and in conjunction with the NMR module (item no. 1022706) to measure nuclear magnetic resonance (NMR) in glycerin, polystyrene, and Teflon®.

The observation of the resonances is performed through radio-frequency-induced transitions as the external magnetic field is varied. The resonance absorption curves can be displayed using a simple two-channel oscilloscope.

The control unit provides the control and supply voltages for the measuring head of the respective module and for the pair of coils. It processes the measurement signal for display on an oscilloscope. It also indicates the frequency of the RF signal.

The ESR-NMR control unit with item number 1022700 is designed for a mains voltage of 230 V / 50–60 Hz (±10%), while item number 1022702 is designed for 115 V / 50–60 Hz (±10%).

## 3. Scope of Delivery

- 1 ESR-NMR control unit
- 1 Plug-in power supply 12 V AC  
(230 V, 50/60 Hz)
- or
- 1 Plug-in power supply 12 V AC  
(115 V, 50/60 Hz)

## 4. Specifications

### Control unit:

|                            |                                                                                |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Sample signal input:       | Four-pole LEMO socket                                                          |
| Connection pair of coils:  | Sawtooth current source;<br>0 – 250 mA, 50 ms;<br>pair of DC power input jacks |
| Magnetic field output:     | Proportional to coil current;<br>0 – 1 V, BNC socket                           |
| Signal output:             | Resonance signal;<br>0 – 1 V, BNC socket                                       |
| Frequency range: (approx.) | 38 bis 75 MHz (ESR)<br>11 bis 15 MHz (NMR)                                     |

### General data:

|                            |                                                                                                                     |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Power supply:              | Plug-in power supply<br>12 V AC, 2.0 A;<br>DC power plug,<br>5.5 mm x 2.5 mm;<br>cable length: 2 m                  |
| Ambient temperature:       | 5 °C bis 40 °C                                                                                                      |
| Maximum relative humidity: | 80 %                                                                                                                |
| Dimensions:                | <u>Control unit:</u><br>170x105x45 mm <sup>3</sup><br><u>Plug-in power supply:</u><br>100 x 90 x 70 mm <sup>3</sup> |
| Weight:                    | approx. 1050 g<br>incl. plug-in power supply                                                                        |

### Electromagnetic compatibility:

|                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| Electromagnetic emission: | DIN EN 55011:2009   |
| Electromagnetic immunity: | DIN EN 61326-1:2013 |

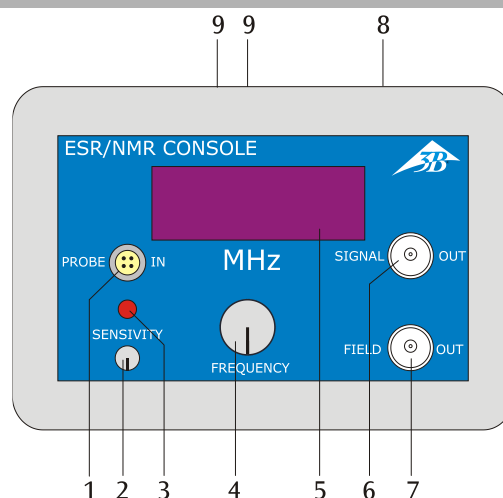
### Electrical safety:

|                       |      |
|-----------------------|------|
| Protection class:     | 2    |
| Pollution degree:     | 2    |
| Degree of protection: | IP20 |

## 5. Additionally Required

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| 1 ESR module                      | 1022705 |
| or                                |         |
| 1 NMR module                      | 1022706 |
| 1 Digital oscilloscope, 2x 30 MHz | 1020910 |
| or                                |         |
| 1 PC oscilloscope 2x 25 MHz       | 1020857 |
| 2 RF cables                       | 1002746 |

## 6. Control Panel of Control Unit



- 1 Connection socket for measuring head
- 2 Sensitivity control
- 3 Sensitivity indicator
- 4 Frequency control
- 5 Frequency display
- 6 Measurement signal output
- 7 Magnetic field output
- 8 Connection socket for plug-in power supply
- 9 Coil connection

## 7. Operation

For the experimental setup and experimental procedure, see the following product manuals:

|            |         |
|------------|---------|
| ESR module | 1022705 |
| NMR module | 1022706 |

The following experiment descriptions are also recommended:

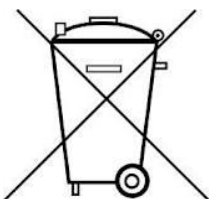
|                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| Electron spin resonance    | 8000719<br>8000720 |
| Nuclear magnetic resonance | 8000721<br>8000722 |

## 8. Care and Maintenance

- Disconnect the equipment from the power supply before cleaning.
- Use a soft, damp cloth for cleaning the equipment.

## 9. Disposal of Waste (WEEE)

The symbol of the crossed-out wheeled bin means that this device must be collected separately from unsorted municipal waste at the end of its service life. Do not dispose of the device in normal household waste. For return, please use the local free collection and return systems provided by municipalities (e.g., recycling centers) or the take-back options provided by retailers.



- Batteries and Lamps: Remove waste batteries and accumulators that are not enclosed by the waste equipment, as well as lamps that can be removed without being destroyed, from the waste equipment prior to delivery to a collection point.
- Data Protection: As an end-user, you are legally responsible for deleting personal data from the waste equipment to be disposed of.
- Packaging: Dispose of the packaging materials separately at local recycling points (e.g., paper/cardboard in paper waste, plastics in designated recycling bins).

## Unidad de control RPE-RMN

**1022700 (230 V, 50/60 Hz)**  
**1022702 (115 V, 50/60 Hz)**

### Manual de instrucciones

08/20 SD



1) Unidad de control

2) Fuente de alimentación enchufable

### 1. Instrucciones de seguridad

La unidad de control ESR-NMR cumple con los requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio según la norma DIN EN 61010 Parte 1. Está previsto para la operación en espacios secos adecuados para equipos eléctricos.

La fuente de alimentación enchufable suministrada cumple los requisitos particulares para transformadores de seguridad conforme a la norma DIN EN 61558 Parte 2-6, y todas las salidas son seguras al contacto.

Cuando se utiliza conforme al uso previsto, se garantiza el funcionamiento seguro del equipo. Sin embargo, la seguridad no está garantizada si el equipo se utiliza de forma inadecuada o se manipula sin el debido cuidado.

Si debe suponerse que ya no es posible una operación segura (p. ej., en caso de daños visibles), el equipo debe retirarse de operación inmediatamente.

- Utilizar el equipo únicamente en espacios secos.
- No aplicar tensión externa a las tomas de salida.
- Utilizar únicamente con la fuente de alimentación enchufable suministrada.

### 2. Descripción

La unidad de control RPE-RMN se utiliza junto con la unidad básica de RPE (ref. 1022705) para estudiar la resonancia de espín electrónico (RPE) en DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazilo) y junto con la unidad básica de RMN (ref. 1022706) para medir la resonancia magnética nuclear (RMN) en glicerina, poliestireno y teflón.

La observación de las resonancias se realiza mediante transiciones inducidas por radiofrecuencia a medida que varía el campo magnético externo. Las curvas de absorción de resonancia pueden visualizarse utilizando un simple osciloscopio de dos canales.

La unidad de control proporciona las tensiones de control y de alimentación para el cabezal de medición de la unidad básica correspondiente y para el par de bobinas. Procesa la señal de medición para visualizarla en un osciloscopio. También indica la frecuencia de la señal RF.

La unidad de control RPE-RMN con la referencia 1022700 está diseñada para una tensión de red de 230 V / 50–60 Hz ( $\pm 10\%$ ), mientras que la referencia 1022702 está diseñada para 115 V / 50–60 Hz ( $\pm 10\%$ ).

## 3. Volumen de suministro

- 1 Unidad de control RPE-RMN
- 1 Fuente de alimentación enchufable 12 V CA (230 V, 50/60 Hz)
- o
- 1 Fuente de alimentación enchufable 12 V CA (115 V, 50/60 Hz)

## 4. Datos técnicos

### Unidad de control:

Entrada de señal de muestra: conector LEMO hembra tetrapolar

Conexión par de bobinas: fuente de corriente de diente de sierra  
0 – 250 mA, 50 ms,  
par de tomas de alimentación de CC

Salida de campo magnético: proporcional a la corriente de bobina;  
0 – 1 V;  
conector hembra BNC

Salida de señal: señal de resonancia;  
0 – 1 V;  
conector hembra BNC

Rango de frecuencia (aprox.): 38 a 75 MHz (RPE)  
11 a 15 MHz (RMN)

### Datos generales:

Fuente de alimentación: fuente de alimentación enchufable;  
12 V CA, 2,0 A;  
clavija de alimentación de CC,  
5,5 mm x 2,5 mm;  
Longitud del cable: 2 m

Temperatura ambiente: 5 °C a 40 °C

Máxima humedad relativa: 80 %

Dimensiones: Unidad de control:  
170x105x45 mm<sup>3</sup>  
Fuente de alimentación enchufable:  
100 x 90 x 70 mm<sup>3</sup>

Masa: aprox. 1050 g  
incl. fuente de alimentación enchufable

## Compatibilidad electromagnética:

Emisión de perturbaciones: DIN EN 55011:2009

Inmunidad electromagnética: DIN EN 61326-1:2013

## Seguridad eléctrica:

Clase de protección: 2

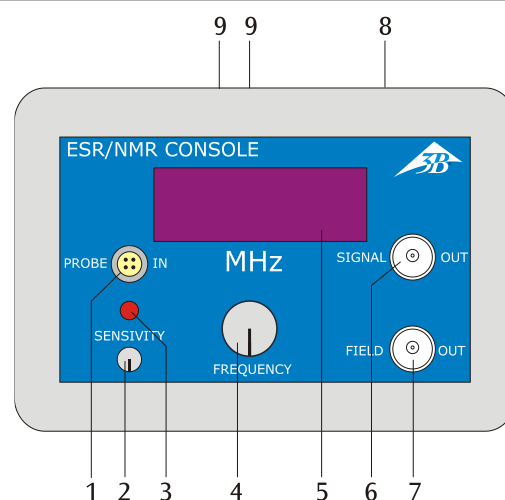
Grado de contaminación: 2

Grado de protección: IP20

## 5. Adicionalmente requerido

- 1 Unidad básica de RPE 1022705
- o
- 1 Unidad básica de RMN 1022706
- 1 Osciloscopio digital, 2x 30 MHz 1020910
- o
- 1 Osciloscopio para PC, 2x 25 MHz 1020857
- 2 Cables RF 1002746

## 6. Panel de control de unidad de control



- 1 Toma de conexión para cabezal de medición
- 2 Control de sensibilidad
- 3 Indicador de sensibilidad
- 4 Control de frecuencia
- 5 Indicador de frecuencia
- 6 Salida de señal de medición
- 7 Salida de campo magnético
- 8 Toma de conexión para fuente de alimentación enchufable
- 9 Conexión de la bobina

## 7. Manejo

Para el montaje y el procedimiento experimentales, consulte los siguientes manuales de instrucciones:

|                      |         |
|----------------------|---------|
| Unidad básica de RPE | 1022705 |
| Unidad básica de RMN | 1022706 |

También se recomiendan las siguientes descripciones del experimento:

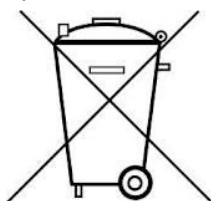
|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Resonancia de espín electrónico | 8000719<br>8000720 |
| Resonancia magnética nuclear    | 8000721<br>8000722 |

## 8. Cuidado y mantenimiento

- Desconecte el equipo de la fuente de alimentación antes de la limpieza.
- Utilice un paño suave y humedecido para limpiar el equipo.

## 9. Eliminación de residuos (RAEE)

El símbolo del contenedor de basura tachado con una cruz significa que este dispositivo debe ser recogido por separado de los residuos urbanos no clasificados al final de su vida útil. El dispositivo no debe desecharse con la basura doméstica normal. Para su devolución, utilice los sistemas de recogida y devolución gratuitos locales provistos por los municipios (por ejemplo, puntos limpios) o las opciones de devolución de los distribuidores.



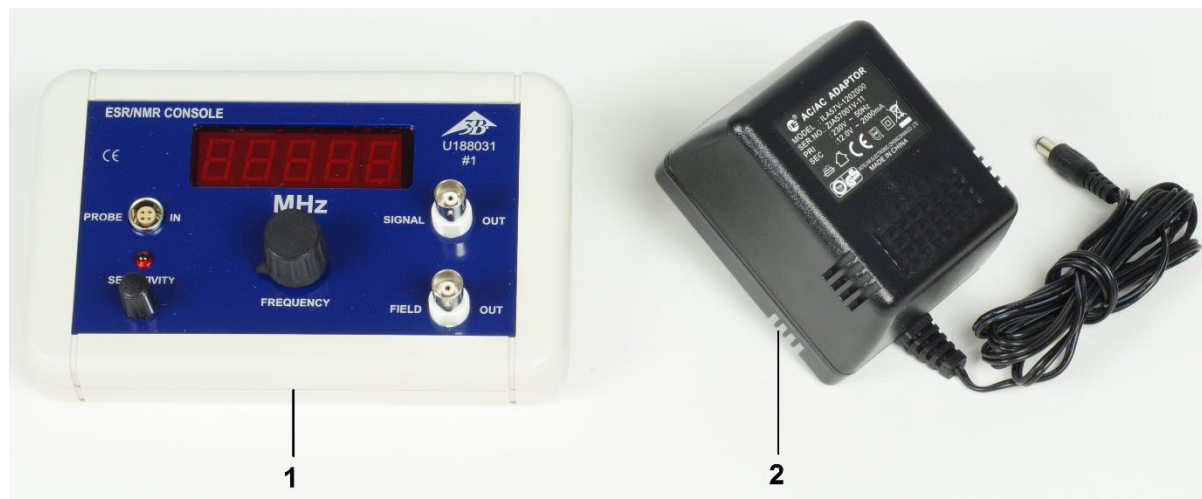
- Baterías y lámparas: Retire las baterías y acumuladores usados que no estén integrados en el aparato, así como las lámparas que puedan extraerse sin ser destruidas, antes de entregar el aparato en un punto de recogida.
- Protección de datos: Como usuario final, usted es legalmente responsable de borrar los datos personales de los aparatos usados que vaya a desechar.
- Embalaje: Deseche los materiales de embalaje por separado en los puntos de reciclaje locales (por ejemplo, papel/cartón en el contenedor de papel, plásticos en los contenedores de reciclaje correspondientes).

## Unité de commande RPE-RMN

1022700 (230 V, 50/60 Hz)  
1022702 (115 V, 50/60 Hz)

### Manuel d'utilisation

08/20 SD



1) Unité de commande

2) Alimentation secteur à fiche

### 1. Consignes de sécurité

L'unité de commande RPE-RMN est conforme aux exigences de sécurité pour les appareils électriques de mesure, de régulation et de laboratoire selon la norme DIN EN 61010 Partie 1. Il est destiné à fonctionner dans des locaux secs adaptés aux équipements électriques.

L'alimentation secteur à fiche fournie répond aux exigences particulières pour les transformateurs de sécurité conformément à la norme DIN EN 61558 Partie 2-6, et toutes les sorties sont sans danger au toucher.

En cas d'utilisation conforme, le fonctionnement sûr de l'équipement est garanti. Toutefois, la sécurité n'est pas garantie si l'équipement est utilisé de manière impropre ou manipulé sans précaution.

S'il faut supposer qu'un fonctionnement sûr n'est plus possible (p. ex. en cas de dommages visibles), l'équipement doit être immédiatement mis hors service.

- Utiliser l'équipement uniquement dans des locaux secs.
- Ne pas appliquer de tension externe aux douilles de sortie.
- Utiliser uniquement avec l'alimentation secteur à fiche fournie.

### 2. Description

L'unité de commande RPE-RMN est utilisée en association avec l'unité de base RPE (réf. 1022705) pour étudier la résonance de spin électronique (RPE) dans le DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle) et en association avec l'unité de base RMN (réf. 1022706) pour mesurer la résonance magnétique nucléaire (RMN) dans la glycérine, le polystyrène et le téflon.

L'observation des résonances s'effectue par des transitions induites par radiofréquence lorsque le champ magnétique externe varie. Les courbes d'absorption de résonance peuvent être affichées à l'aide d'un simple oscilloscope bicanal.

L'unité de commande fournit les tensions de commande et d'alimentation pour la tête de mesure de l'unité de base correspondante et pour la paire de bobines. Elle traite le signal de mesure afin de l'afficher sur un oscilloscope. Elle indique également la fréquence du signal RF.

L'unité de commande RPE-RMN portant la référence 1022700 est conçue pour une tension du secteur de 230 V / 50–60 Hz ( $\pm 10\%$ ), tandis que la référence 1022702 est conçue pour 115 V / 50–60 Hz ( $\pm 10\%$ ).

## 3. Contenu de la livraison

- 1 Unité de commande RPE-RMN
- 1 Alimentation secteur à fiche 12 V CA (230 V, 50/60 Hz)
- Ou
- 1 Alimentation secteur à fiche 12 V CA (115 V, 50/60 Hz)

## 4. Spécifications techniques

### Unité de commande :

|                                     |                                                                                              |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Entrée du signal de l'échantillon : | Embase LEMO tétrapolaire                                                                     |
| Connexion paire de bobines :        | Source de courant en dents de scie ;<br>0 – 250 mA, 50 ms, paire de prises d'alimentation CC |
| Sortie champ magnétique :           | Proportionnelle au courant de bobine ;<br>0 – 1 V, douille BNC                               |
| Sortie de signal :                  | Signal de résonance ;<br>0 – 1 V, douille BNC                                                |
| Plage de fréquences (env.) :        | 38 à 75 MHz (RPE)<br>11 à 15 MHz (RMN)                                                       |

### Données générales :

|                |                                                                                                                         |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alimentation : | Alimentation enfichable<br>12 V CA, 2,0 A ;<br>Fiche d'alimentation<br>CC, 5,5 mm x 2,5 mm ;<br>Longueur du câble : 2 m |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                        |              |
|------------------------|--------------|
| Température ambiante : | 5 °C à 40 °C |
|------------------------|--------------|

|                          |      |
|--------------------------|------|
| Humidité relative max. : | 80 % |
|--------------------------|------|

|              |                                                                                                                              |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dimensions : | <u>Unité de commande :</u><br>170x105x45 mm <sup>3</sup><br><u>Alimentation enfichable:</u><br>100 x 90 x 70 mm <sup>3</sup> |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|         |                                              |
|---------|----------------------------------------------|
| Masse : | env. 1050 g<br>incl. alimentation enfichable |
|---------|----------------------------------------------|

### Compatibilité électromagnétique :

|                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| Émission de perturbations :  | DIN EN 55011 :2009   |
| Immunité électromagnétique : | DIN EN 61326-1 :2013 |

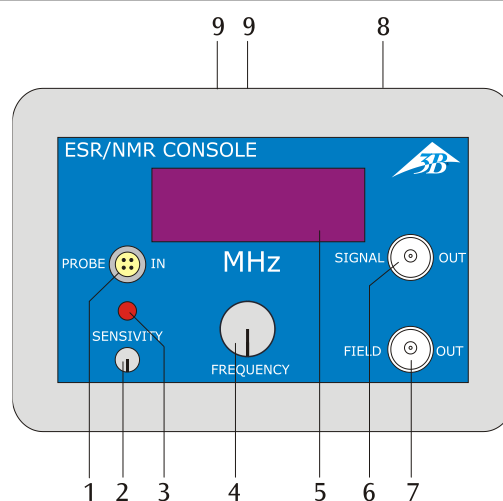
### Sécurité électrique :

|                        |      |
|------------------------|------|
| Classe de protection : | 2    |
| Degré de pollution :   | 2    |
| Indice de protection : | IP20 |

## 5. Matériel requis également

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| 1 Unité de base RPE                 | 1022705 |
| Ou                                  |         |
| 1 Unité de base RMN                 | 1022706 |
| 1 Oscilloscope numérique, 2x 30 MHz | 1020910 |
| Ou                                  |         |
| 1 Oscilloscope pour PC, 2x 25 MHz   | 1020857 |
| 2 Câbles HF                         | 1002746 |

## 6. Panneau de commande d'unité de commande



- 1 Douille de connexion pour tête de mesure
- 2 Réglage de la sensibilité
- 3 Indicateur de sensibilité
- 4 Réglage de la fréquence
- 5 Affichage de la fréquence
- 6 Sortie du signal de mesure
- 7 Sortie du champ magnétique
- 8 Douille de connexion pour alimentation secteur à fiche
- 9 Connexion de la bobine

## 7. Utilisation

Pour le montage expérimental et le mode opératoire, voir les manuels d'utilisation suivants :

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Unité de base RPE | 1022705 |
| Unité de base RMN | 1022706 |

Les descriptions d'expériences suivantes sont également recommandées :

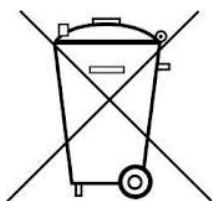
|                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| Résonance de spin électronique | 8000719<br>8000720 |
| Résonance magnétique nucléaire | 8000721<br>8000722 |

## 8. Entretien et maintenance

- Débranchez l'équipement de l'alimentation avant le nettoyage.
- Utilisez un chiffon doux et humide pour nettoyer l'équipement.

## 9. Élimination des équipements électriques (DEEE)

Le symbole de la poubelle à roulettes barrée d'une croix signifie qu'à la fin de sa durée de vie, cet appareil doit faire l'objet d'une collecte sélective séparée des déchets municipaux non triés. L'appareil ne doit pas être jeté avec les ordures ménagères. Pour le retour, veuillez utiliser les systèmes de collecte et de retour locaux et gratuits mis à disposition par les municipalités (p. ex. les déchetteries) ou les options de reprise proposées par les distributeurs.



- Piles et lampes : Retirez les piles et accumulateurs usagés qui ne sont pas enfermés dans l'appareil, ainsi que les lampes qui peuvent être retirées sans être détruites, avant de déposer l'appareil dans un point de collecte.
- Protection des données : En tant qu'utilisateur final, il vous incombe légalement d'effacer les données personnelles présentes sur les appareils usagés à éliminer.
- Emballage : Éliminez les matériaux d'emballage séparément dans les points de recyclage locaux (p. ex. le papier/carton dans le bac à papier, les plastiques dans le bac de recyclage approprié).

## Unità di controllo EPR-RMN

**1022700 (230 V, 50/60 Hz)**

**1022702 (115 V, 50/60 Hz)**

### Manuale di istruzioni

08/20 SD



1) Unità di controllo

2) Alimentatore a spina

### 1. Avvertenze di sicurezza

L'unità di controllo EPR-RMN è conforme alle prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio la norma DIN EN 61010 Parte 1. È destinato al funzionamento in ambienti asciutti adatti alle apparecchiature elettriche.

L'alimentatore a spina fornito soddisfa le prescrizioni particolari per trasformatori di sicurezza conformemente alla DIN EN 61558 Parte 2-6 e tutte le uscite sono protette contro i contatti diretti.

In caso di uso conforme, è garantito il funzionamento sicuro dell'apparecchiatura. Tuttavia, la sicurezza non è garantita se l'apparecchiatura viene utilizzata in modo improprio o maneggiata senza la dovuta attenzione.

Se si deve presumere che il funzionamento sicuro non sia più possibile (ad es. in caso di danni visibili), l'apparecchiatura deve essere immediatamente messa fuori servizio.

- Utilizzare l'apparecchiatura esclusivamente in ambienti asciutti.
- Non applicare tensione esterna alle prese di uscita.
- Utilizzare esclusivamente con l'alimentatore a spina fornito.

### 2. Descrizione

L'unità di controllo EPR-RMN viene utilizzata in combinazione con l'unità di base EPR (cod. art. 1022705) per studiare la risonanza di spin elettronico (EPR) nel DPPH (2,2-difenil-1-picrilidrazile) e in combinazione con l'unità di base RMN (cod. art. 1022706) per misurare la risonanza magnetica nucleare (RMN) nella glicerina, nel polistirene e nel teflon.

L'osservazione delle risonanze avviene mediante transizioni indotte da radiofrequenza al variare del campo magnetico esterno. Le curve di assorbimento della risonanza possono essere visualizzate utilizzando un semplice oscilloscopio a due canali.

L'unità di controllo fornisce le tensioni di controllo e di alimentazione per la testa di misura dell'unità di base corrispondente e per la coppia di bobine. Elabora il segnale di misura per visualizzarlo su un oscilloscopio. Indica inoltre la frequenza del segnale RF.

L'unità di controllo EPR-RMN con il codice 1022700 è progettata per una tensione di rete di 230 V / 50–60 Hz ( $\pm 10\%$ ), mentre il codice 1022702 è progettato per 115 V / 50–60 Hz ( $\pm 10\%$ ).

## 3. Ambito di consegna

- 1 Unità di controllo EPR-RMN
- 1 Alimentatore a spina 12 V CA  
(230 V, 50/60 Hz)
- od
- 1 Alimentatore a spina 12 V CA  
(115 V, 50/60 Hz)

## 4. Dati tecnici

### Unità di controllo:

|                                |                                                                                                    |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ingresso segnale campione:     | Presse LEMO tetrapolare                                                                            |
| Connessione coppia di bobine:  | Sorgente di corrente a dente di sega;<br>0 – 250 mA, 50 ms;<br>coppia di prese di alimentazione DC |
| Uscita campo magnetico:        | Proporzionale alla corrente della bobina;<br>0 – 1 V, presa BNC                                    |
| Uscita di segnale:             | Segnale di risonanza;<br>0 – 1 V, presa BNC                                                        |
| Intervallo di frequenza (ca.): | 38 a 75 MHz (EPR)<br>11 a 15 MHz (RMN)                                                             |

### Dati generali:

|                        |                                                                                                                           |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alimentatore:          | Alimentatore a spina 12 V CA, 2,0 A;<br>spinotto di alimentazione CC,<br>5,5 mm x 2,5 mm;<br>lunghezza del cavo:<br>2 m   |
| Temperatura ambiente:  | 5 °C a 40 °C                                                                                                              |
| Umidità relativa max.: | 80 %                                                                                                                      |
| Dimensioni:            | <u>Unità di controllo:</u><br>170x105x45 mm <sup>3</sup><br><u>Alimentatore a spina:</u><br>100 x 90 x 70 mm <sup>3</sup> |
| Massa:                 | ca. 1050 g<br>incl. alimentatore a spina                                                                                  |

### Compatibilità elettromagnetica:

|                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| Emissione di disturbo:     | DIN EN 55011:2009   |
| Immunità elettromagnetica: | DIN EN 61326-1:2013 |

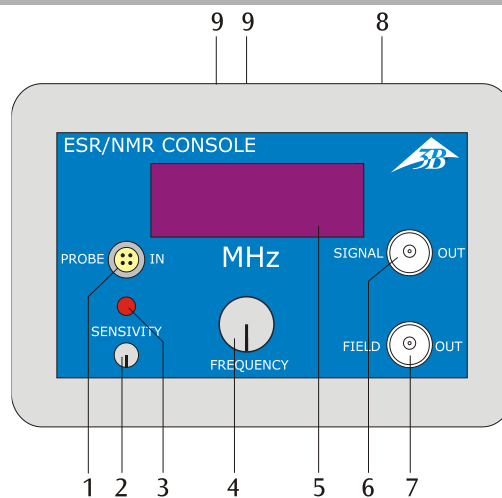
### Sicurezza elettrica:

|                        |      |
|------------------------|------|
| Classe di protezione:  | 2    |
| Grado di inquinamento: | 2    |
| Grado di protezione:   | IP20 |

## 5. Necessario inoltre

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| 1 Unità di base EPR                 | 1022705 |
| od                                  |         |
| 1 Unità di base RMN                 | 1022706 |
| 1 Oscilloscopio digitale, 2x 30 MHz | 1020910 |
| o                                   |         |
| 1 Oscilloscopio per PC, 2x 25 MHz   | 1020857 |
| 2 Cavi RF                           | 1002746 |

## 6. Pannello di controllo di unità di controllo



- 1 Presa di collegamento per testa di misura
- 2 Regolatore di sensibilità
- 3 Indicatore di sensibilità
- 4 Regolatore di frequenza
- 5 Indicatore di frequenza
- 6 Uscita del segnale di misura
- 7 Uscita del campo magnetico
- 8 Presa di collegamento per alimentatore a spina
- 9 Collegamento della bobina

## 7. Utilizzo

Per la configurazione sperimentale e la procedura sperimentale, consultare i seguenti manuali di istruzioni:

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Unità di base EPR | 1022705 |
| Unità di base RMN | 1022706 |

Si raccomandano inoltre le seguenti descrizioni dell'esperimento:

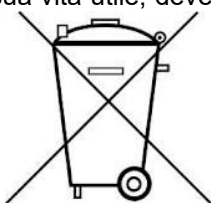
|                               |                    |
|-------------------------------|--------------------|
| Risonanza di spin elettronico | 8000719<br>8000720 |
| Risonanza magnetica nucleare  | 8000721<br>8000722 |

## 8. Cura e manutenzione

- Scollegare l'apparecchiatura dall'alimentatore prima della pulizia.
- Utilizzare un panno morbido e inumidito per pulire l'apparecchiatura.

## 9. Smaltimento delle apparecchiature (RAEE)

Il simbolo del cassonetto barrato indica che questo dispositivo, alla fine della sua vita utile, deve essere raccolto separatamente dai rifiuti urbani indifferenziati. Il dispositivo non deve essere smaltito nei normali rifiuti domestici. Per la restituzione, si prega di utilizzare i sistemi di raccolta e restituzione locali gratuiti messi a disposizione dai comuni (es. centri di riciclaggio) o le opzioni di ritiro offerte dai rivenditori.



- Batterie e lampade: Rimuovere le batterie e gli accumulatori esausti non racchiusi nell'apparecchiatura, nonché le lampade che possono essere rimosse senza essere distrutte, prima di consegnare l'apparecchiatura a un punto di raccolta.
- Protezione dei dati: In qualità di utente finale, è vostra responsabilità legale cancellare i dati personali dalle apparecchiature da smaltire.
- Imballaggio: Smaltire i materiali di imballaggio separatamente presso i punti di riciclaggio locali (es. carta/cartone nella raccolta della carta, plastica negli appositi contenitori per il riciclaggio).

## Unidade de controle RPE-RMN

1022700 (230 V, 50/60 Hz)

1022702 (115 V, 50/60 Hz)

### Manual de instruções

08/20 SD



1) Unidade de controle

2) Fonte de alimentação de tomada

### 1. Instruções de segurança

A unidade de controle RPE-RMN está em conformidade com os requisitos de segurança para equipamentos elétricos de medição, controle e laboratório, de acordo com a norma DIN EN 61010 Parte 1. Destina-se à operação em ambientes secos adequados para equipamento elétrico.

A fonte de alimentação de tomada fornecida atende aos requisitos particulares para transformadores de segurança de acordo com a DIN EN 61558 Parte 2-6, e todas as saídas possuem proteção contra contato.

Quando utilizado de acordo com o uso previsto, a operação segura do equipamento é garantida. No entanto, a segurança não é garantida se o equipamento for operado de forma inadequada ou manuseado sem o devido cuidado.

Se for necessário presumir que a operação segura já não é possível (por exemplo, em caso de danos visíveis), o equipamento deve ser imediatamente retirado de operação.

- Utilizar o equipamento somente em ambientes secos.
- Não aplicar tensão externa às tomadas de saída.
- Utilizar somente com a fonte de alimentação de tomada fornecida.

### 2. Descrição

A unidade de controle RPE-RMN é utilizada em conjunto com a unidade básica de RPE (cód. do item 1022705) para estudar a ressonância de spin eletrônico (RPE) em DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazila) e em conjunto com a unidade básica de RMN (cód. do item 1022706) para medir a ressonância magnética nuclear (RMN) em glicerina, poliestireno e teflon.

A observação das ressonâncias é realizada por meio de transições induzidas por radiofrequência à medida que o campo magnético externo varia. As curvas de absorção de ressonância podem ser exibidas utilizando um simples osciloscópio de dois canais.

A unidade de controle fornece as tensões de controle e de alimentação para a cabeça de medição da unidade básica correspondente e para o par de bobinas. Ela processa o sinal de medição para exibição em um osciloscópio. Também indica a frequência do sinal RF.

A unidade de controle RPE-RMN com o código do produto 1022700 foi projetada para uma tensão de rede de 230 V / 50–60 Hz ( $\pm 10\%$ ), enquanto o código do produto 1022702 foi projetado para 115 V / 50–60 Hz ( $\pm 10\%$ ).

## 3. Escopo de fornecimento

- 1 Unidade de controle RPE-RMN
- 1 Fonte de alimentação de tomada 12 V CA (230 V, 50/60 Hz)
- ou
- 1 Fonte de alimentação de tomada 12 V CA (115 V, 50/60 Hz)

## 4. Dados técnicos

### Unidade de controle:

|                               |                                                                                        |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Entrada de sinal da amostra:  | Tomada LEMO tetrapolar                                                                 |
| Conexão par de bobinas:       | Fonte de corrente dente de serra; 0 – 250 mA, 50 ms; par de entradas de alimentação CC |
| Saída de campo magnético:     | Proporcional à corrente da bobina; 0 – 1 V, conector fêmea BNC                         |
| Saída de sinal:               | Sinal de ressonância; 0 – 1 V, conector fêmea BNC                                      |
| Faixa de frequência (aprox.): | 38 a 75 MHz (RPE)<br>11 a 15 MHz (RMN)                                                 |

### Dados gerais:

|                        |                                                                                                                                    |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fonte de alimentação:  | Fonte de alimentação plug-in 12 V CA, 2,0 A; plugue de alimentação CC, 5,5 mm x 2,5 mm; comprimento do cabo: 2 m                   |
| Temperatura ambiente:  | 5 °C a 40 °C                                                                                                                       |
| Umidade relativa máx.: | 80 %                                                                                                                               |
| Dimensões:             | <u>Unidade de controle:</u><br>170x105x45 mm <sup>3</sup><br><u>Fonte de alimentação plug-in:</u><br>100 x 90 x 70 mm <sup>3</sup> |
| Massa:                 | aprox. 1050 g incl. fonte de alimentação plug-in                                                                                   |

### Compatibilidade eletromagnética:

|                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| Emissão de perturbações:   | DIN EN 55011:2009   |
| Imunidade eletromagnética: | DIN EN 61326-1:2013 |

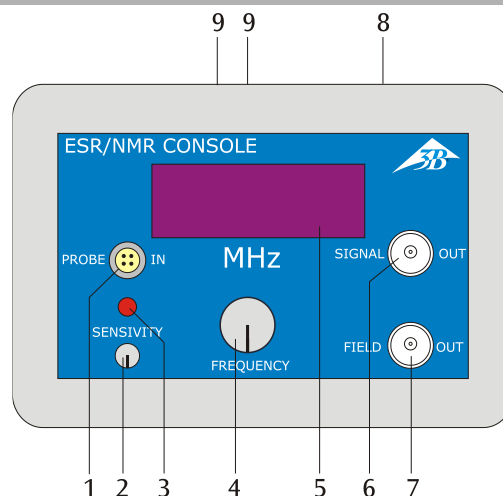
### Segurança elétrica:

|                     |      |
|---------------------|------|
| Classe de proteção: | 2    |
| Grau de poluição:   | 2    |
| Grau de proteção:   | IP20 |

## 5. Adicionalmente necessário

|    |                                 |         |
|----|---------------------------------|---------|
| 1  | Unidade básica de RPE           | 1022705 |
| ou |                                 |         |
| 1  | Unidade básica de RMN           | 1022706 |
| 1  | Osciloscópio digital, 2x 30 MHz | 1020910 |
| ou |                                 |         |
| 1  | Osciloscópio para PC, 2x 25 MHz | 1020857 |
| 2  | cabos RF                        | 1002746 |

## 6. Painel de controle de unidade de controle



- 1 Tomada de conexão para cabezal de medição
- 2 Controle de sensibilidade
- 3 Indicador de sensibilidade
- 4 Controle de frequência
- 5 Indicador de frequência
- 6 Saída de sinal de medição
- 7 Saída de campo magnético
- 8 Tomada de conexão para fonte de alimentação de tomada
- 9 Conexão da bobina

## 7. Operação

Para o arranjo experimental e o procedimento experimental, consulte os seguintes manuais de instruções:

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| Unidade básica de RPE | 1022705 |
| Unidade básica de RMN | 1022706 |

Também são recomendadas as seguintes descrições do experimento:

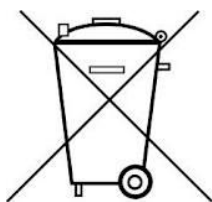
|                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| Ressonância de spin eletrônico | 8000719<br>8000720 |
| Ressonância magnética nuclear  | 8000721<br>8000722 |

## 8. Cuidados e manutenção

- Desconecte o equipamento da fonte de alimentação antes da limpeza.
- Utilize um pano macio e umedecido para limpar o equipamento.

## 9. Eliminação de resíduos (REEE)

O símbolo do caixote do lixo com uma cruz indica que este dispositivo deve ser recolhido separadamente dos resíduos urbanos indiferenciados no final da sua vida útil. O dispositivo não deve ser eliminado no lixo doméstico normal. Para a devolução, utilize os sistemas locais de recolha e devolução gratuitos disponibilizados pelos municípios (por exemplo, ecocentros) ou as opções de retoma dos distribuidores.



- Pilhas e lâmpadas: Remova as pilhas e acumuladores usados que não estejam integrados no equipamento, bem como as lâmpadas que possam ser removidas sem serem destruídas, antes de entregar o equipamento num ponto de recolha.
- Proteção de dados: Como utilizador final, é legalmente responsável pela eliminação dos dados pessoais constantes dos equipamentos usados a eliminar.
- Embalagem: Elimine os materiais de embalagem separadamente nos pontos de reciclagem locais (por exemplo, papel/cartão no contentor do papel, plásticos nos contentores de reciclagem adequados).