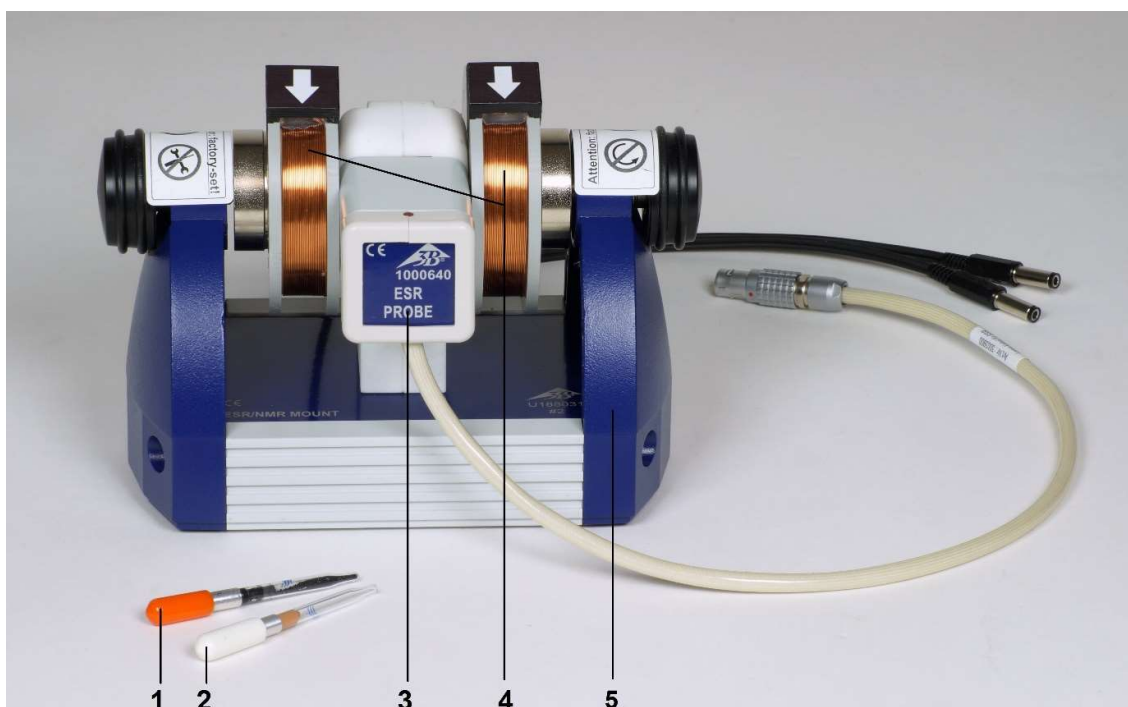


Módulo ESR 1022705

Manual de instruções

08/20 SD/ GH



- | | |
|--|---|
| <p>1 amostra de DPPH
2 Amostra comparativa
3 Sonda ESR</p> | <p>4 Pares de bobinas magnéticas
5 Unidade Base</p> |
|--|---|

1. Instruções de segurança

O módulo ESR é apenas para utilização em conjunto com a unidade de controlo ESR/ NMR (1022700/ 1022702). Não podem ser aplicadas tensões externas!

Uma vez que o módulo é calibrado na fábrica, não é necessário fazer ajustes no hardware. A desrestrução dos selos de garantia resultará na perda da garantia.

Manusear sempre com cuidado a amostra DPPH! A DPPH pode causar reacções alérgicas na pele. Pode causar alergia,

sintomas de asma ou dificuldades respiratórias quando inalada!

2. Descrição

O módulo ESR é para ser utilizado em conjunto com a unidade de controlo ESR/NMR (1022700 resp. 1022702) para investigar a ressonância de spin de electrões em DPPH.

O conjunto consiste na unidade base de fábrica com as duas bobinas magnéticas, a sonda ESR com uma bobina de alta frequência, uma amostra DPPH e uma amostra de comparação vazia.

É fornecido um relatório de medição com cada módulo ESR.

3. Equipamento fornecido

- 1 Unidade base com par de bobinas magnéticas montadas
- 1 sonda ESR
- 1 Amostra comparativa
- 1 amostra de DPPH
- 1 Relatório de medição

4. Dados técnicos

Gama de frequências: cerca de 38 - 75 MHz
Ligação da sonda: ficha Lemo de 4 pólos
Diâmetro da amostra: 4,5 mm
Entrada de amostra à distância para o centro de câmara de medição aprox. 26 mm

Bobinas magnéticas

Bobinas: 500 cada
Magnético
densidade do fluxo: 0 – 3.67 mT
Conectores: conector coaxial
5.5 x 25 mm
Dimensões: aprox.
175x125x125mm³
Peso: aprox. 2.25 kg

5. Adicionalmente, equipamento necessário

- 1 Unidade de controlo ESR/NMR (230 V, 50/60 Hz) 1022700
ou
- 1 Unidade de controlo ESR/NMR (115 V, 50/60 Hz) 1022702
- 1 Osciloscópio digital, 2x 30 MHz 1020910
ou
- 1 Osciloscópio de PC, 2x 25 MHz 1020857
- 2 Cabos de HF 1002746

6. Operação

6.1 Ligação à unidade de controlo

- Inserir a sonda na câmara da unidade base de modo a que esta toque na caixa (Fig. 1).
- Ligar o chumbo da sonda à tomada "Probe In" da unidade de controlo. Tomar nota da ranhura na tomada do conector.
- **Nota!**
Tenha sempre cuidado ao ligar e desligar o cabo da sonda de medição. O ponto

vermelho no conector deve apontar na direcção do LED "Sensibilidade". Ao desligar a ficha, apenas puxar a sua caixa, a ficha desbloqueia automaticamente. Nunca puxe o cabo!

- Ligar as bobinas à saída "Coil" na parte de trás da consola.
- Ligar a consola de controlo com fonte de alimentação através da tomada "12 VAC/1A".
- Inserir a amostra DPPH (tampa laranja) na câmara da amostra (ver Fig. 2).

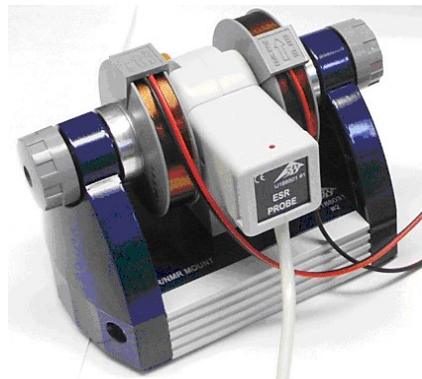


Fig. 1 Unidade de base com sonda



Fig. 2 Unidade base com amostra DPPH inserida

6.2 Calibração e ajustes

- Ligar a saída "SIGNAL OUT" na consola de controlo ao canal 1 do osciloscópio e a saída "FIELD OUT" ao canal 2 (ver Fig. 3).
- Configurar o osciloscópio da seguinte forma:
Canal 1: 1 V DC (0,5 V DC)
Canal 2: 1 V DC (0,5 V DC)
Base temporal: 5 ms
Ajustes do gatilho:
 - Canal 2
 - Filtro: baixa frequência
 - Modo disparo: aresta em queda

6.3 Procedimento de experiência

Nota!

Os telemóveis interferem com a medição, pelo que nenhum telemóvel deve estar perto do aparelho durante a medição.

Utilizar apenas cabos HF de alta qualidade para a medição.

- Definir uma frequência de cerca de 50 MHz na consola de controlo (uma vez que o botão de frequência é um potenciómetro de 10 voltas, pode ser necessário rodá-lo várias vezes).
- Definir a sensibilidade para onde se obtém a amplitude máxima do sinal.

No ajuste ideal, pode ser observada uma ligeira cintilação do LED. Se o LED acender brilhantemente, o sinal fica sobrecarregado.

- Note abaixo a tensão de ressonância da bobina U_R e a correspondente frequência ressonante ν_R .
- A tensão de ressonância pode ser lida directamente a partir do ecrã do osciloscópio.
- Repetir a medição para várias frequências (em passos de 5 MHz).

6.4 Avaliação

- Calcular o campo magnético de acordo com a seguinte equação:

$$B_R = 3,67 \frac{mT}{V} \cdot U_R$$

- Plotar um gráfico do campo magnético contra a frequência (ver fig. 6).

A relação entre a frequência ressonante ν_R e o campo magnético em ressonância B_R é a seguinte:

$$\nu_R = g \cdot \frac{\mu_B}{h} \cdot B_R$$

com:

$$\mu_B = 9,28 \cdot 10^{-24} \frac{J}{T}$$

$$h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

7. Eliminação

- As embalagens devem ser eliminadas em pontos de reciclagem locais.
- Se precisar de se desfazer do próprio equipamento, nunca o deite fora no lixo doméstico normal. Aplicar-se-ão os regulamentos locais para a eliminação do equipamento eléctrico.

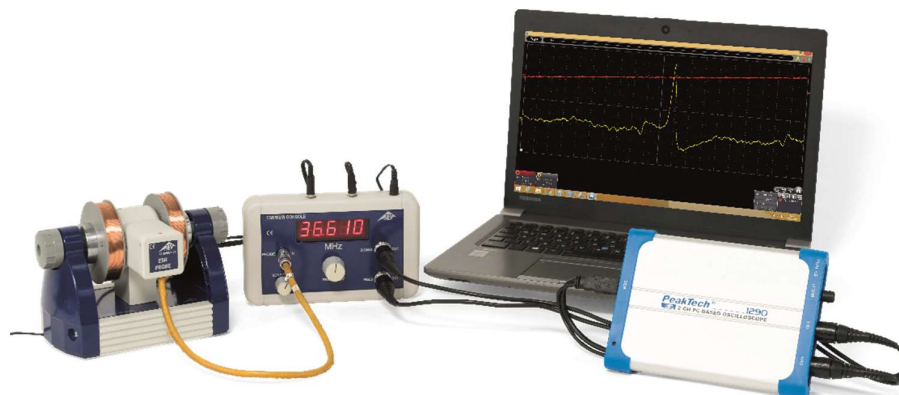
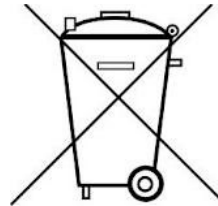


Fig. 3 Experiência ESR com um osciloscópio de PC

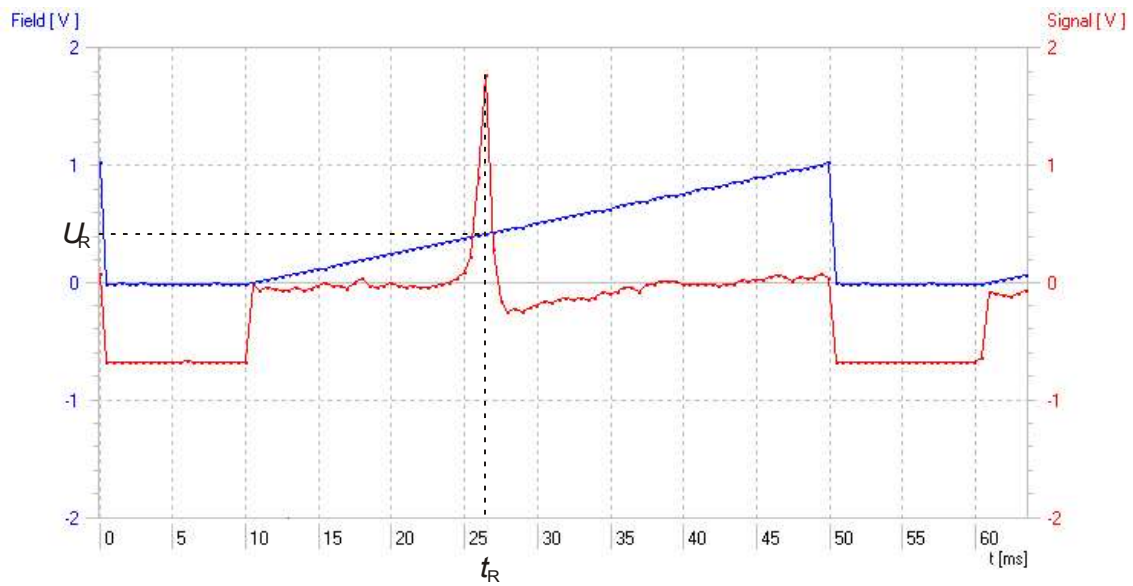


Fig. 4 Traço do sinal a 40 MHz (vermelho: sinal de absorção em função do tempo, azul: tensão da bobina em função do tempo)

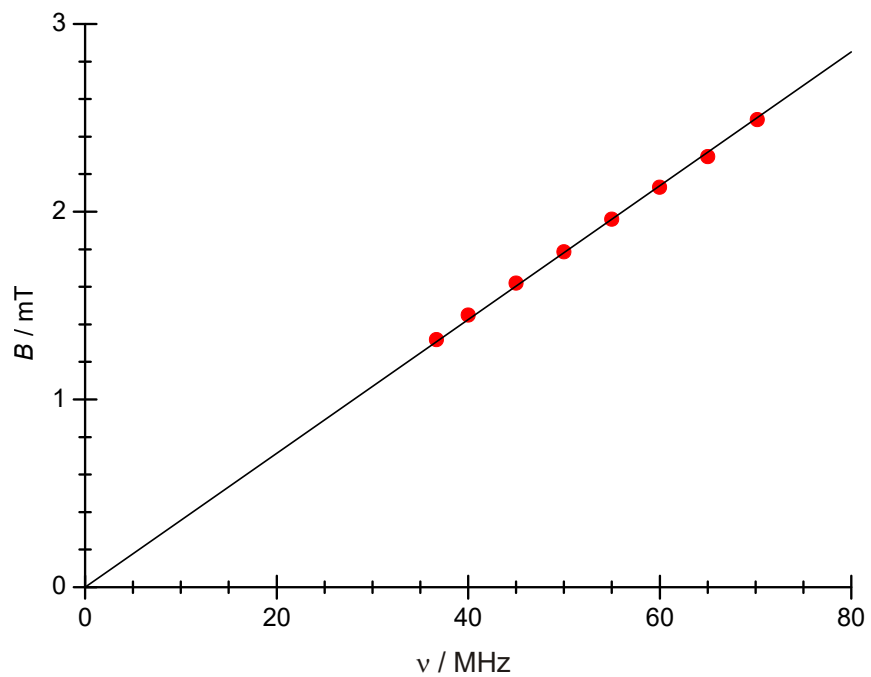


Fig. 5 Gráfico do campo magnético contra a frequência