

Kit aggiuntivo ESR 1000640

Istruzioni per l'uso

10/13 ALF



- 1 Campione di controllo
- 2 Campione DPPH
- 3 Testina di misura ESR
- 4 Anelli di montaggio
- 5 Cilindri di montaggio

1. Descrizione

Il kit aggiuntivo ESR viene utilizzato, in abbinamento al kit di base ESR/NMR (1000637 oppure 1000638), per esaminare la risonanza a spin elettronico su DPPH.

Il kit è composto da una testina di misura con bobina ad alta frequenza, un campione DPPH, un campione di controllo vuoto, due anelli di montaggio e due cilindri di montaggio.

2. Altri apparecchi necessari:

- 1 Kit di base ESR/NMR (230 V, 50/60 Hz) 1000638
oppure
- 1 Kit di base ESR/NMR (115 V, 50/60 Hz) 1000637
- 1 oscilloscopio analogico 2x30 MHz 1002727
- 2 cavi ad alta frequenza 1002746
oppure
- 1 3B NET/log™ (230 V, 50/60 Hz) 1000540
oppure
- 1 3B NET/log™ (115, 50/60 Hz) 1000539
- 1 3B NET/ab™ 1000544
- 2 cavi ad alta frequenza, connettore BNC/4 mm 1002748
- 1 PC

3. Utilizzo

3.1 Montaggio dell'unità di base

Gli anelli di montaggio, i cilindri di montaggio e l'alloggiamento della testina di misura dell'unità di base devono essere assolutamente privi di grasso e polvere.

- Eventualmente pulirli con isopropanolo.
- Inserire gli anelli di montaggio a destra e sinistra nell'alloggiamento della testina di misura (vedere fig. 1).

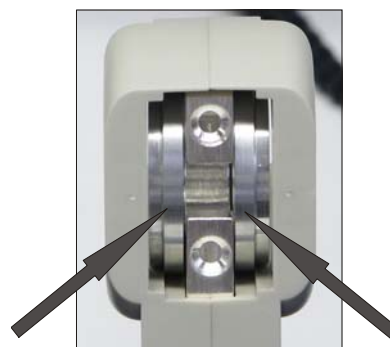


Fig. 1 Alloggiamento della testina di misura con anelli di montaggio inseriti

- Infilare le bobine sul cilindro di montaggio e inserirle nell'unità di base come illustrato in fig. 2.
- A questo proposito, accertarsi che la direzione delle spire di entrambe le bobine sia identica. La freccia riportata sulle bobine deve indicare la stessa direzione.
- Serrare manualmente e in ugual misura i dadi zigrinati. A questo riguardo, verificare che i cilindri di montaggio siano esattamente appoggiati sugli anelli di montaggio.

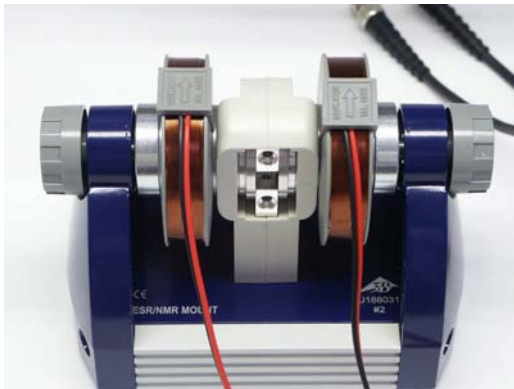


Fig. 2 L'unità di base completa di bobine

3.2 Collegamento al pannello di comando

- Inserire la testina di misura nell'alloggiamento della testina di misura dell'unità di base, in modo tale che sia aderente all'alloggiamento (vedere fig. 3).
- Inserire il cavo di collegamento della testina di misura nel jack "Probe In" del pannello di comando. A tal proposito, fare attenzione alla tacca sul jack di raccordo.
- Collegare le bobine ai jack "Coil" sul lato posteriore del pannello di comando.
- Collegare il pannello di comando all'alimentatore a spina tramite il jack „12 VAC / 1A“.
- Inserire il campione DPPH (cappuccio arancione) nell'alloggiamento campione (vedere fig. 4).

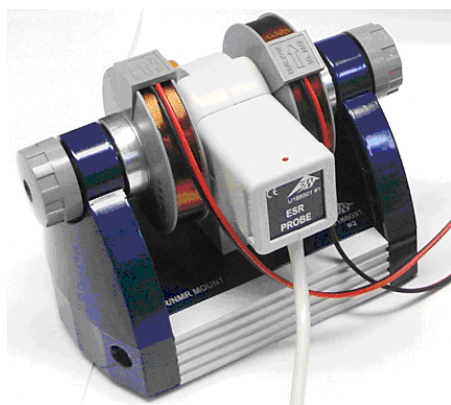


Fig. 3 Unità di base con testa campione



Fig. 4 Unità di base con campione DPPH inserito

3.3 Compensazione e impostazioni

3.3.1 Impiego di un oscilloscopio

- Collegare l'uscita „SIGNAL OUT“ del pannello di comando al canale 1 dell'oscilloscopio e l'uscita „FIELD OUT“ al canale 2 (vedere fig. 5).
- Eseguire le seguenti impostazioni sull'oscilloscopio:
 - Canale 1: 2 V DC
 - Canale 2: 1 V DC
 - Base tempo: 5 ms
 - Attivazione su canale 2, filtro su Low Frequency

3.3.2 Impiego di 3B NET/log™

- Collegare l'uscita „SIGNAL OUT“ del pannello di comando all'ingresso U_B^{IN} di 3B NET/log™ e l'uscita „FIELD OUT“ all'ingresso U_A^{IN} .
- Collegare 3B NET/log™ al computer e avviare il software 3BNET/lab™.
- Nel menu "Laboratorio di misura" creare un nuovo record e definire i seguenti parametri:
 - Ingresso A: campo, modalità ingresso VDC, range ingresso 2 V
 - Ingresso B: segnale, modalità ingresso VDC, range ingresso 2 V
 - Intervallo di misurazione: 500 μ s (2 kHz)
- Selezionare il pulsante "oscilloscopio" e avviare la misurazione.

Si apre la finestra dell'oscilloscopio.

- Impostare l'attivazione sull'ingresso A, selezionare il fronte negativo e impostare una soglia di attivazione da ca. 10 a 20 %

3.4 Esecuzione dell'esperimento

- Sul pannello di comando, impostare una frequenza di circa 50 MHz. (Poiché il regolatore di frequenza è un potenziometro a 10 stadi, possono essere necessari diversi giri).
- Regolare la sensibilità in modo tale che venga visualizzato il segnale massimo.

Se la regolazione è ottimale, si osserva un debole tremolio del LED. Se il LED si illumina

intensamente, il segnale è sovramodulato.

- Annotare la tensione bobina di risonanza U_R e la relativa frequenza di risonanza ν_R (vedere fig. 6).
- Se si utilizza un oscilloscopio, rilevare la tensione bobina di risonanza dallo schermo dell'oscilloscopio.
- Se si utilizza 3B NETlog™, terminare la modalità oscilloscopio e salvare. Per la visualizzazione grafica della tabella di misurazione, premere il pulsante corrispondente e selezionare il "Peak" con il cursore. A questo punto viene visualizzata la tensione bobina di risonanza U_R .
- Ripetere la misurazione per diverse frequenze (in passi da 5 MHz).

3.5 Analisi

- Calcolare il campo magnetico tramite l'equazione

$$B_R = 3,47 \frac{\text{mT}}{\text{V}} \cdot U_R.$$

- Rappresentare graficamente il campo magnetico in relazione alla frequenza. (vedere fig. 8).

Tra la frequenza di risonanza ν_R e il campo magnetico di risonanza B_R esiste la relazione

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

Dove

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

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

4. Smaltimento

- Smaltire l'imballo presso i centri di raccolta e riciclaggio locali.
- Per il resto l'apparecchio può essere gettato nei rifiuti domestici in tutti i suoi componenti, ad esclusione della testa campione, che dovrà invece essere smaltita negli appositi contenitori per apparecchiature elettriche.

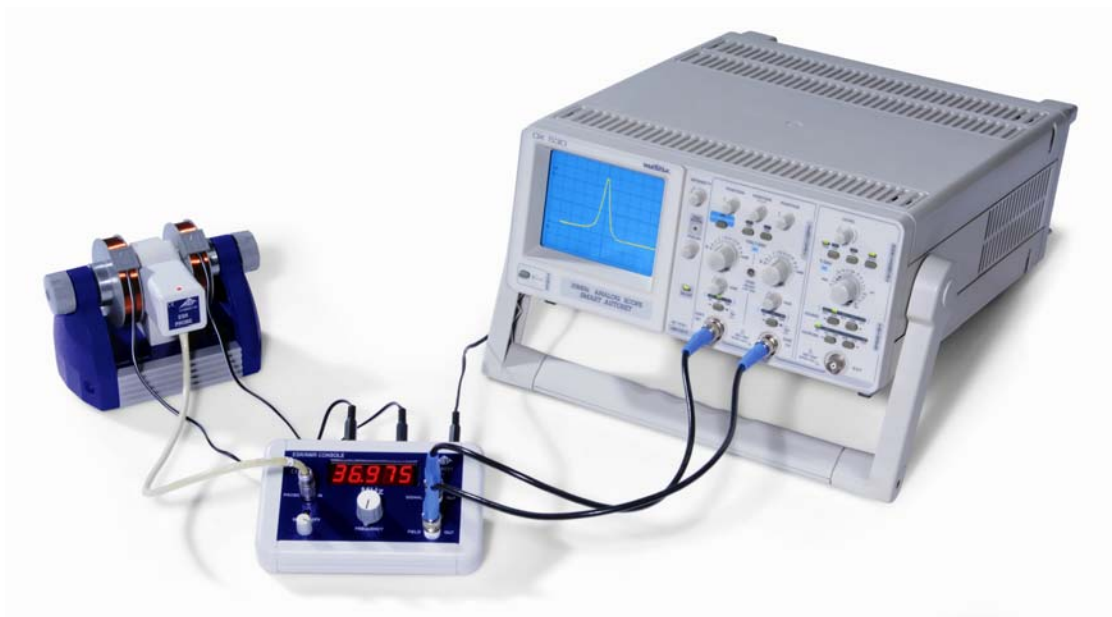
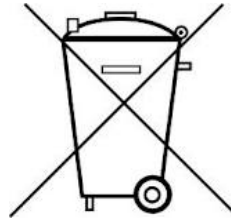


Fig. 5 Struttura sperimentale ESR con un oscilloscopio

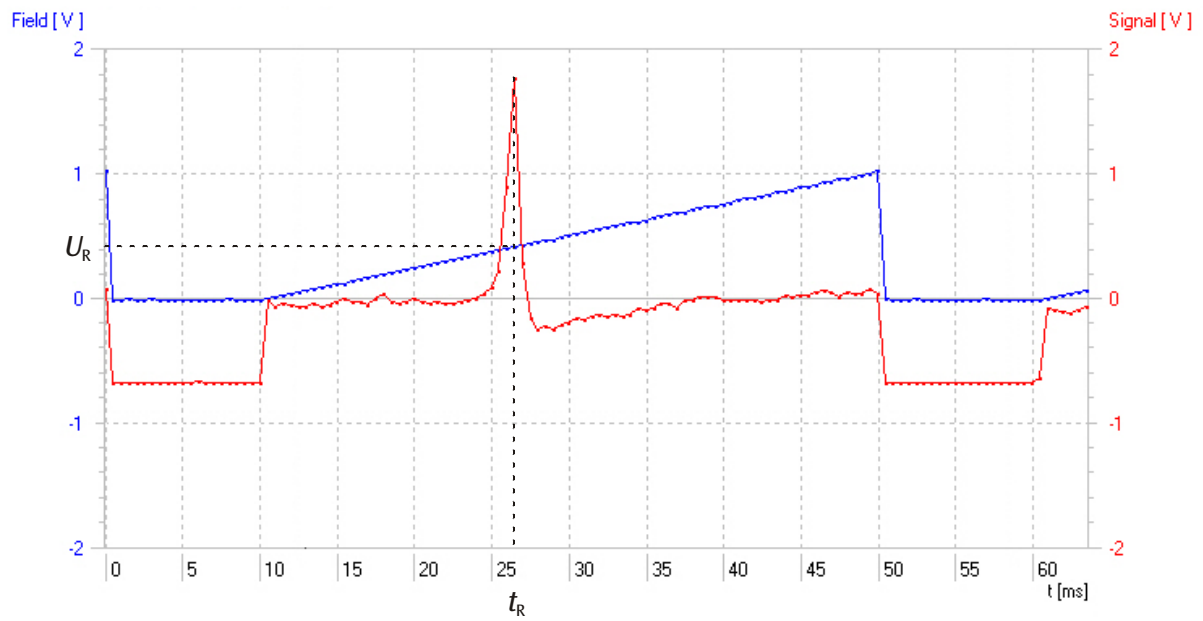


Fig. 6 Andamento del segnale con 40 MHz (rosso: segnale di assorbimento in funzione del tempo, blu: tensione della bobina in funzione del tempo)

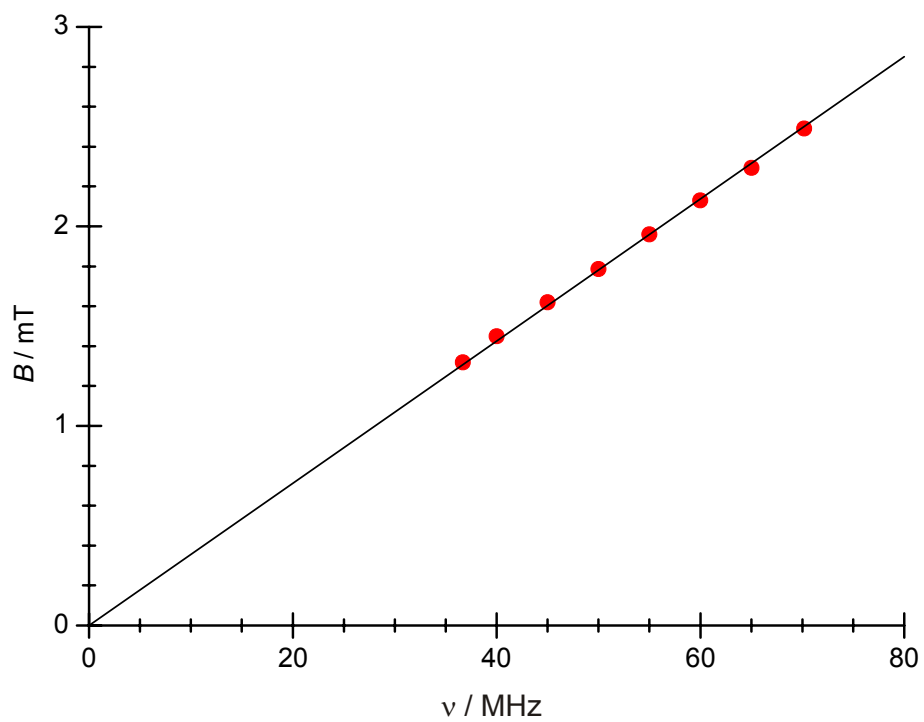


Fig. 7 Rappresentazione grafica del campo magnetico in relazione alla frequenza