

Kit aggiuntivo NMR 1000642

Istruzioni per l'uso

10/15 ALF



- 1 Unità magnetica
- 1a Magnete
- 1b Giogo
- 2 Dischi di montaggio
- 3 Testina di misura NMR
- 4 Campione di polistirolo
- 5 Campione di controllo
- 6 Campione di glicerina
- 7 Campione di teflon

1. Norme di sicurezza

Il magnete permanente genera notevoli forze di repulsione e di attrazione, comportando in tal modo il pericolo di lesioni causate da schiacciamento e formazione di schegge.

- Prestare particolare attenzione durante il montaggio del magnete nell'unità di base.
- Utilizzare il magnete solo per lo scopo previsto.

I campi magnetici possono cancellare i supporti dati e influenzare e/o distruggere i componenti elettronici e meccanici, ad es. pace-maker.

- I portatori di pace-maker non devono eseguire l'esperimento.

2. Descrizione

Il kit aggiuntivo NMR viene utilizzato, in abbinamento al kit di base ESR/NMR (1000637 oppure 1000638), per esaminare la risonanza magnetica nucleare su glicerina, polistirolo e teflon.

Il kit comprende una testina di misura NMR con bobina ad alta frequenza, un magnete permanente omogeneo potente, un campione di glicerina, un campione di polistirolo, un campione di teflon, un campione di controllo non riempito e due dischi di montaggio.

3. Dati tecnici

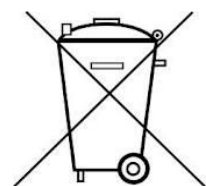
Densità di flusso magnetico del magnete permanente: ca. 300 mT
 Range di frequenza: ca. 11 MHz – 15 MHz

4. Manutenzione e conservazione

- Eliminare il materiale di abrasione dalle facce polari del magnete permanente e sui dischi di montaggio con un panno e una piccola quantità di isopropanolo.
- Conservare il magnete permanente in un luogo asciutto.

5. 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.



6. 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/og™ (230 V, 50/60 Hz)	1000540
oppure	
1 3B NET/og™ (115, 50/60 Hz)	1000539
1 3B NET/ab™	1000544
2 cavi ad alta frequenza, connettore BNC/4 mm	1002748
1 PC	

7. Utilizzo

7.1 Montaggio dell'unità di base

I dischi di montaggio, le facce polari dei magneti e l'alloggiamento della testina di misura devono essere assolutamente privi di grasso, polvere e materiale di abrasione.

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

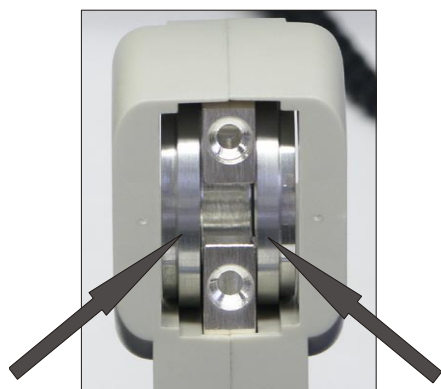


Fig. 1 Alloggiamento della testina di misura con dischi di montaggio inseriti

- Avvitare l'asta metallica nel giogo dell'unità magnetica. Collocare l'unità magnetica nel supporto di serraggio dell'unità di base, come mostrato in fig. 2.
- Afferrare l'unità magnetica con entrambi le mani e premere il giogo verso il basso con il pollice (vedere fig. 3).
- Spingere le bobine sui magneti. Accertarsi che la direzione delle spire delle bobine sia identica. La freccia riportata sulle bobine deve indicare la stessa direzione.
- Con un panno, pulire la parte frontale dei due magneti da materiale di abrasione e sfidi metallici.
- Spingere l'unità magnetica completa sui dischi di montaggio seguendo le seguenti fasi: (vedere la fig. 4).

- Tirare manualmente entrambe le bobine verso l'esterno per aumentare la distanza fra di essi. Appoggiare le mani sulle due viti a testa zigrinata. Spingere per 1/4 il magnete sui dischi di montaggio (vedere fig. 4).
- Con il pollice spingere all'indietro i due dischi di montaggio e tirando per le bobine portare il portamagnete in posizione finale (vedere fig. 5).
- Serrare manualmente e in ugual misura i due dadi zigrinati. Verificare che i magneti siano esattamente appoggiati sui dischi di montaggio. Se necessario premere di nuovo completamente i dischi di montaggio nell'alloggiamento della testina di misura e spingere il portamagnete in posizione di finecorsa.

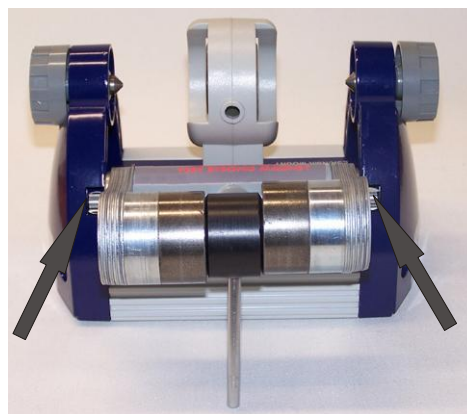


Fig. 2 Magnete permanente inserito nell'unità di base

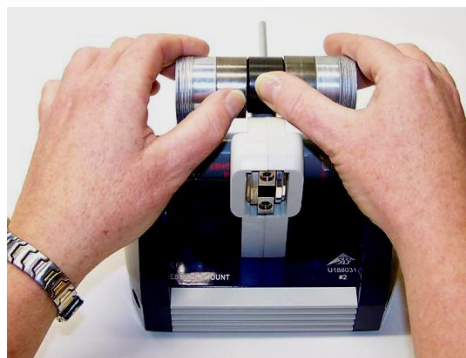


Fig. 3 Distacco del giogo dal magnete permanente



Fig. 4 Divaricazione dei due magneti permanenti

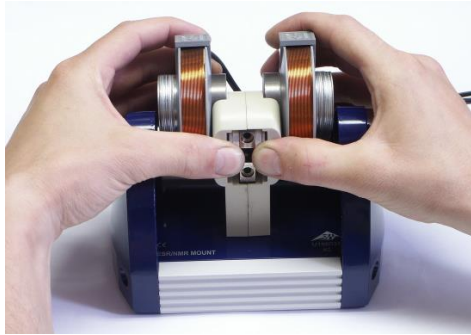


Fig. 5 Portare il magnete sui dischi di montaggio



Fig. 6 Unità di base completa di magneti permanente e bobine

7.1.1 Rimozione dell'unità magnetica

- Rimuovere il campione dall'alloggiamento campione dell'unità di base.
- Scollegare i cavi tra le bobine e il dispositivo di comando.
- Svitare i dadi zigrinati.
- Ruotare l'unità di base in modo che l'unità magnetica sia rivolta in avanti.
- Sollevare il giogo finché non si trova sull'alloggiamento campione.
- Fissare il giogo con il pollice e con le dita tirare in avanti l'unità magnetica finché il giogo non si trova tra i magneti. Quindi rimuovere l'intera unità dall'unità di base (vedere fig. 7).
- Rimuovere i dischi di montaggio dall'alloggiamento della testina di misura.

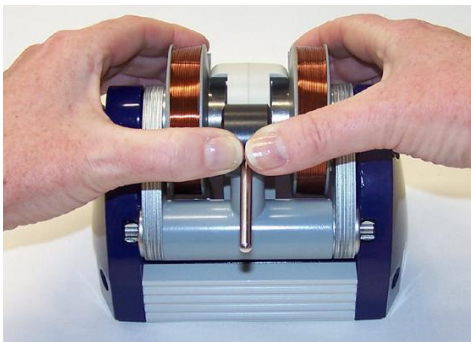


Fig. 7 Rimozione dell'unità magnetica dall'unità di base

7.2 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. 8).
- 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 / 1 A".



Fig. 8 Unità di base con testina di misura

7.3 Compensazione e impostazioni

7.3.1 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. 12).
- Eseguire le seguenti impostazioni sull'oscilloscopio:
 - Canale 1: 0,5 V CC
 - Canale 2: 0,5 V CC
 - Base tempo: 5 ms
 - Attivazione su canale 1, fronte negativo

7.3.2 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 VCC, range ingresso 2 V
 - Ingresso B: segnale, modalità ingresso VCC, range ingresso 2 V
 - Intervallo di misurazione: 500 μ s (2 kHz)

- Impostare l'attivazione sull'ingresso A, selezionare il fronte negativo e impostare una soglia di attivazione positiva da ca. 10 a 20 %
- Selezionare il pulsante "Oscilloscopio" e avviare la misurazione.

Si apre la finestra dell'oscilloscopio.

7.4 Esecuzione dell'esperimento

- Inserire il campione di glicerina (cappuccio giallo) nell'alloggiamento campione (ved. fig. 9).

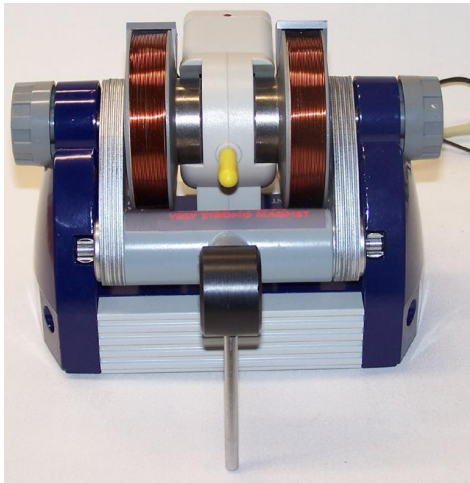


Fig. 9 Unità di base con campione di glicerina inserito

- Sul pannello di comando, impostare una frequenza di circa 13 MHz. (Poiché il regolatore di frequenza è un potenziometro a 10 stadi, possono essere necessari diversi giri).
- Impostare la sensibilità su un valore medio e se necessario correggere la regolazione.

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

- Eseguire la regolazione di precisione attentamente con il regolatore di frequenza e cercare un "picco" nel segnale con un'ampiezza da ca. 1 ms a 1,5 ms.

Nota:

Per la ricerca del "picco" può essere utile svitare leggermente i dadi zigrinati e influenzare così l'intensità del campo magnetico e di conseguenza il segnale. Per ottimizzare il segnale, seguire le indicazioni di cui al punto 7.5.

- Variando la frequenza portare il segnale al centro della rampa del campo magnetico e annotare la frequenza.
- Eseguire l'esperimento con gli altri campioni di materiale.

Per il campione di polistirolo (cappuccio verde) la frequenza si trova nello stesso range di quella per il campione di glicerina. Per il campione di teflon (cappuccio blu) la frequenza è inferiore (vedere da fig. 13 a fig. 15).

In un ulteriore esperimento è possibile inserire lo stelo di una pianta nell'alloggiamento campione e determinare la frequenza di risonanza.

7.5 Ottimizzazione del segnale

Se il segnale non è chiaro (larghezza > 2 ms), è possibile migliorarlo in diversi modi. Fondamentale è che il segnale, anche se non chiaro, sia rappresentato con il campione di glicerina. L'obiettivo consiste nell'ottenere un segnale con una larghezza media di 1 ms.

7.5.1 Variare la pressione sui dischi di montaggio utilizzando le due viti a testa zigrinata e osservare il segnale. In alcuni casi potrebbe essere necessario serrare le viti a testa zigrinata in maniera differente.

7.5.2 Estrarre leggermente la testina di misura (fino a 5 mm) e osservare il segnale.

7.5.3 Allentare un poco le viti a testa zigrinata e allontanare i magneti di 1-2 mm dalla posizione di finecorsa. A tale scopo, spingere le due bobine all'indietro con il pollice, aggrappandosi con le altre dita all'unità di base (fig. 10). Osservare il picco e serrare le viti a testa zigrinata.



Fig. 10 Spostamento dei magneti

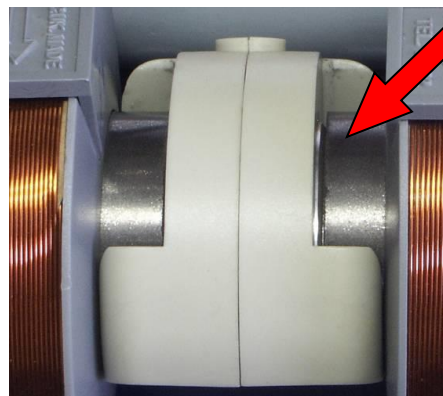


Fig. 11 Magnete spostato dalla posizione di finecorsa

7.5.4 Allentare un poco le viti a testa zigrinata e allontanare i magneti di 1-2 mm dalla posizione di finecorsa, quindi riportarli a finecorsa. Così facendo, i due dischi si spostano leggermente in avanti. Osservare il picco e serrare le viti a testa zigrinata.

7.6 Analisi

Frequenze di risonanza dei campioni di materiale

Glicerina (^1H)	42,58 MHz/T
Polistirolo (^1H)	42,58 MHz/T
Teflon (^{19}F)	40,06 MHz/T
Stelo di pianta (^1H)	42,58 MHz/T

Con campo magnetico fisso vale quindi:

$$\nu_{\text{Glycerin}} = \nu_{\text{Polystrol}} \cdot \frac{\nu_{\text{Teflon}}}{\nu_{\text{Glycerin}}} = 0,941$$

Cfr. Fig. 13, 14, 15 con

ν (glicerina) = 12,854 MHz

ν (polistirolo) = 12,854 MHz

ν (teflon) = 12,100 MHz

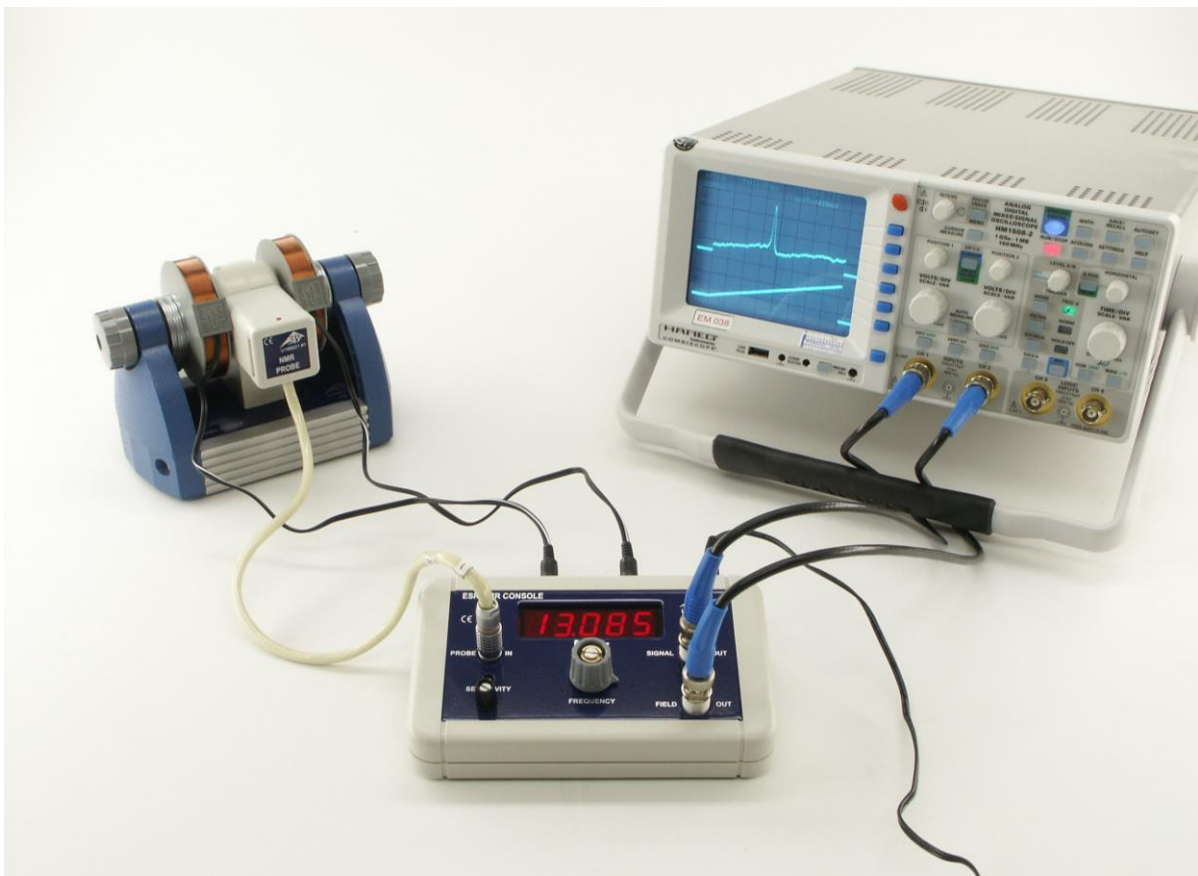


Fig. 12 Struttura sperimentale NMR con un oscilloscopio

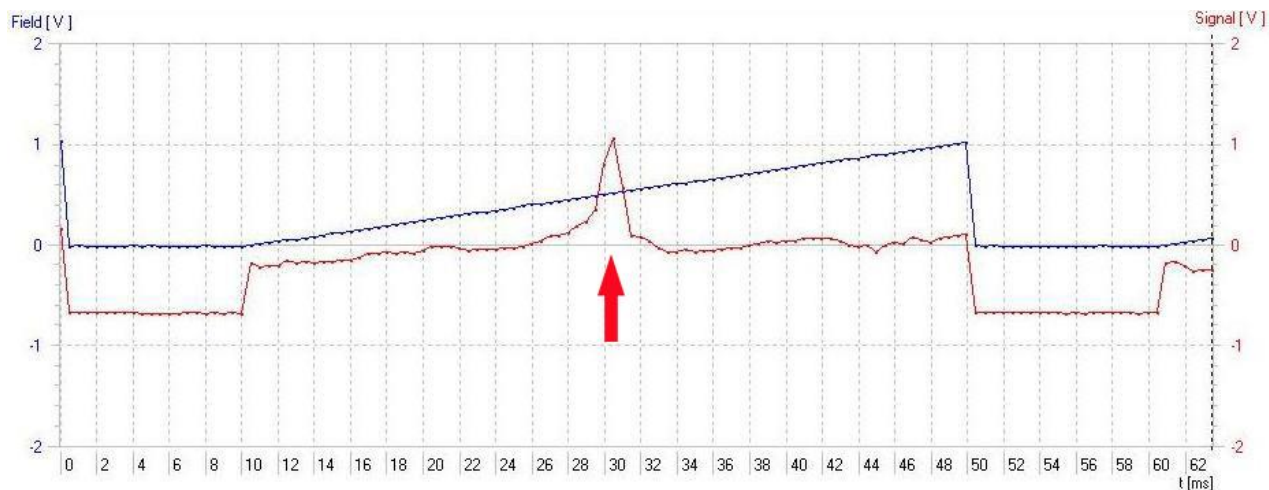


Fig. 13 Rappresentazione della schermata di 3BNET/ab™ (glicerina $v = 12,854$ MHz)

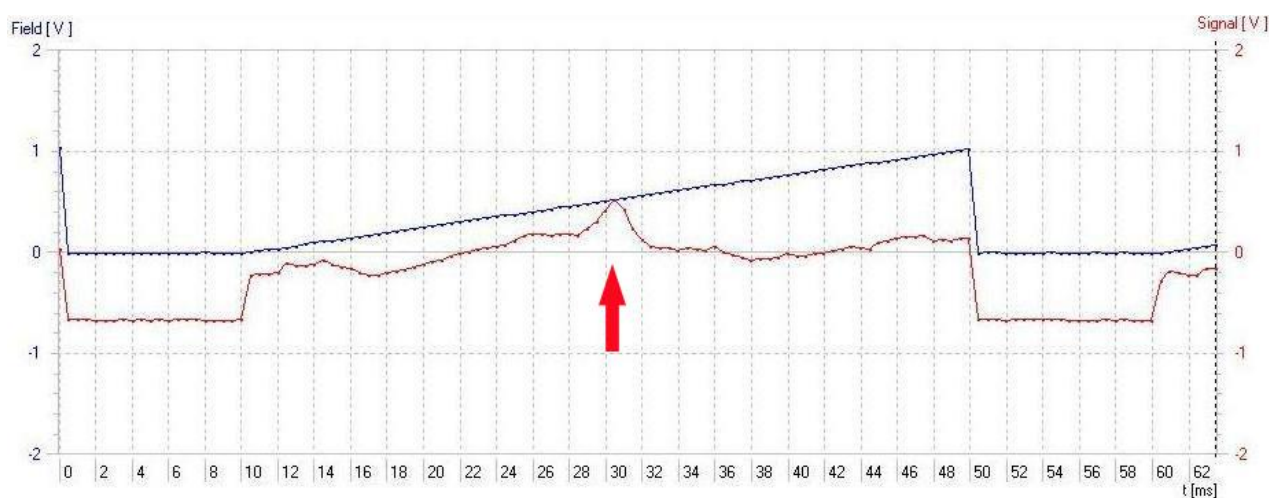


Fig. 14 Rappresentazione della schermata di 3BNET/ab™ (polistirolo $v = 12,854$ MHz)

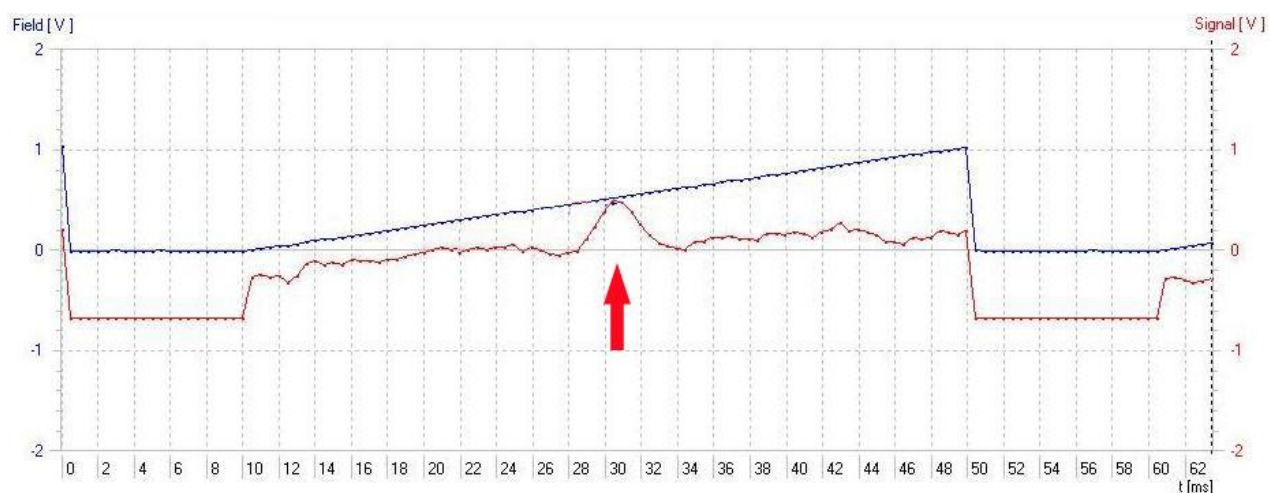


Fig. 15 Rappresentazione della schermata di 3BNET/ab™ (teflon $v = 12,100$ MHz)