

P 6.2.6

Risonanza di spin dell'elettrone (ESR)

- P 6.2.6.1 Risonanza di spin dell'elettrone nel DPPH - determinazione del campo magnetico a tre diverse frequenze di risonanza
- P 6.2.6.2 Risonanza di spin dell'elettrone nel DPPH - determinazione del campo magnetico in funzione della frequenza di risonanza
- P 6.2.6.3 Assorbimento alla risonanza di un circuito oscillatore RF passivo



Risonanza di spin dell'elettrone nel DPPH - determinazione del campo magnetico in funzione della frequenza di risonanza

In presenza di un campo magnetico, il momento magnetico di un elettrone avente momento angolare j assume i seguenti livelli discreti di energia

$$E_m = -g_j \cdot B_B \cdot m \cdot B \text{ dove } m = -j, -j + 1, \dots, j$$

$$B_B = 9,274 \cdot 10^{-24} \frac{J}{T} : \text{magnetone di Bohr}$$

g_j : g fattore

Quando si applica un campo magnetico ad alta frequenza n perpendicolare al primo, se è soddisfatta la condizione di risonanza

$$h \cdot \nu = E_{m+1} - E_m$$

h : costante di Planck.

La risonanza di spin dell'elettrone si basa su questo fenomeno, e la condizione di risonanza si può individuare ricorrendo alle stesse tecniche utilizzate nei circuiti a radiofrequenza. Spesso, gli elettroni si possono considerare come elettroni liberi. Il fattore g tiene conto del fatto che tale ipotesi non si verifica mai perfettamente ($g = 2.0023$), pertanto la frequenza di risonanza n in un campo magnetico di 1 mT ha un valore di circa 78.0 MHz. In questo caso, si utilizza la risonanza di spin dell'elettrone per analizzare il campo magnetico generato dai momenti magnetici degli elettroni all'interno di alcune sostanze.

Nei primi due esperimenti si analizza la risonanza di spin dell'elettrone con il difenil-picril-idrazile (DPPH). Gli elettroni liberi contenuti nel DPPH sono forniti dagli atomi di azoto. Nel primo esperimento, si determina semplicemente il campo magnetico B che soddisfa alla condizione di risonanza in corrispondenza di tre diversi valori di frequenza n . Nel secondo esperimento, invece, la frequenza di risonanza varia con continuità nell'intervallo compreso tra 13 e 130 MHz. Scopo delle due prove è di determinare il valore del fattore g .

L'ultimo esperimento serve a verificare l'assorbimento alla risonanza utilizzando un circuito risonante passivo.

Cat. No.	Descrizione	P6.2.6.1	P6.2.6.2	P6.2.6.3
514 601	Unità di alimentazione ESR/NMR	1		
514 603	Kit ESR	1		
555 253	Unità di potenza a spina, 230 V	2		
575 47	Contatore S	1		
562 791	Alimentatore a spina 230V/12 V AC/20 W	1		
514 55	Apparecchio base ESR		1	1
514 57	Alimentatore ESR		1	1
555 06	Coppia di bobine di Helmholtz		1	
575 293	Oscilloscopio analogico/digitale HM 407	1		
575 211	Oscilloscopio a due canali 303		1	
575 24	Cavo schermato BNC/4 mm	3	2	
531 100	Amperometro, DC, I • 3 A, per esempio Multimetro METRAmax 2		1	
531 100	Voltmeter, AC, U • 1 V, per esempio Multimetro METRAmax 2			1
531 100	Amperometro, DC, I • 1 mA, per esempio Multimetro METRAmax 2		1	1
300 11	Zoccolo		3	2
590 13	Asta di sostegno isolata, 25 cm			1
501 28	Cavo di collegamento, Ø 2.5 mm ² , 50 cm, nero		3	2
501 23	Cavo di collegamento, Ø 2.5 mm ² , 25 cm, nero		2	

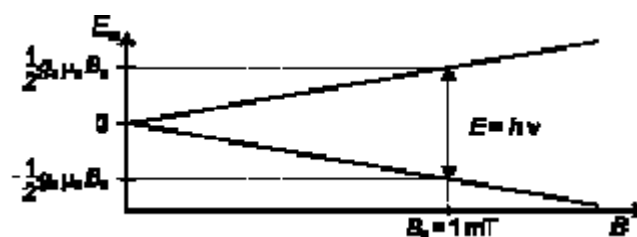


Diagramma della condizione di risonanza degli elettroni liberi

