

P6.2.6

Rezonans spinu elektronowego

P6.2.6.2

Rezonans spinu elektronowego w DPPH -
określanie pola magnetycznego
w funkcji częstotliwości rezonansu

P6.2.6.3

Rezonansowa absorpcja
w biernym obwodzie oscylatora RF.

Rezonans spinu elektronowego w DPPH -
określanie pola magnetycznego
w funkcji częstotliwości rezonansu (P6.2.6.2)

Nr kat.	Opis	P 6. 2. 6. 2	P 6. 2. 6. 3
514 55	Urządzenie główne ESR	1	1
514 571	Urządzenie sterujące ESR	1	1
555 604	Cewki Helmholtza, para	1	
575 212	Oscyloskop dwukanałowy 400	1	1
501 02	Przewody BNC, 1 m	2	
300 11	Cylindryczna podstawa	3	2
501 23	Przewód łączący, 25 cm, czarny	1	
501 25	Przewód łączący 50 cm, czerwony	1	
501 26	Przewód łączący, 50 cm, niebieski	1	
531 120	Miernik LDanalog 20		1
575 24	Przewód ekranowany BNC/wtyczka 4 mm		1
501 644	Przełączniki, czarne, zestaw 6 szt.		1
590 13	Izolowany pręt do statywu, 25 cm		1

Moment magnetyczny elektronu niesparowanego z całkowitym momentem orbitalnym j w polu magnetycznym przyjmuje dyskretne stany energii

$$E_m = -g_j \cdot \mu_B \cdot m \cdot B \quad \text{where } m = -j, -j+1, \dots, j$$

$$\mu_B = 9.274 \cdot 10^{-24} \frac{J}{T} : \text{Bohr's magneton}$$

$$g_j : g \text{ factor}$$

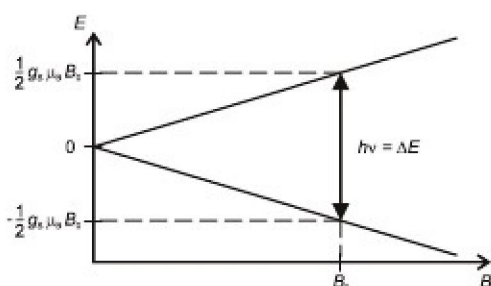
Gdy wysokoczęstotliwościowe pole magnetyczne o częstotliwości n jest przyłożone prostopadle do pierwszego pola magnetycznego, wzbudza przejścia pomiędzy sąsiednimi stanami energii gdy spełnią warunek rezonansowy

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

$$h : \text{stała Planck'a}$$

Fakt ten jest podstawą elektronowego rezonansu spinowego, w którym sygnał rezonansowy jest wykrywany za pomocą technologii o częstotliwościach radiowych. Elektrony mogą być często uważane za wolne elektrony. Współczynnik g wtedy odbiega tylko nieznacznie od wartości dla wolnych elektronów ($g = 2.0023$) i częstotliwość rezonansowa n w polu magnetycznym 1 mT wynosi ok. 27.8 MHz. Rzeczywistym celem elektronowego rezonansu spinowego jest zbadanie wewnętrznych pól magnetycznych badanej próbki, które są generowane przez momenty magnetyczne sąsiadujących elektronów i jądra.

Doświadczenie P6.2.6.2 weryfikuje elektronowy rezonans spinowy w dwufenylopierylohydrozylu (DPPH). DPPH jest rodnikiem, w którym wolne elektrony są obecne w atomach azotu. W doświadczeniu, pole magnetyczne B spełniające warunek rezonansowy, można ustawić częstotliwość rezonansową n w ciągłym zakresie od 13 do 130 MHz. Celem analizy jest wyznaczenie współczynnika g . Celem doświadczenia P6.2.6.3 jest weryfikacja absorpcji rezonansowej za pomocą pasywnego układu oscylatora.



Schemat stanu rezonansu wolnych elektronów.