


POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA
WYDZIAŁ INŻYNIERII PROCESOWEJ, MATERIAŁOWEJ
I FIZYKI STOSOWANEJ
INSTYTUT FIZYKI

Instrukcja obsługi spektrometru EPR



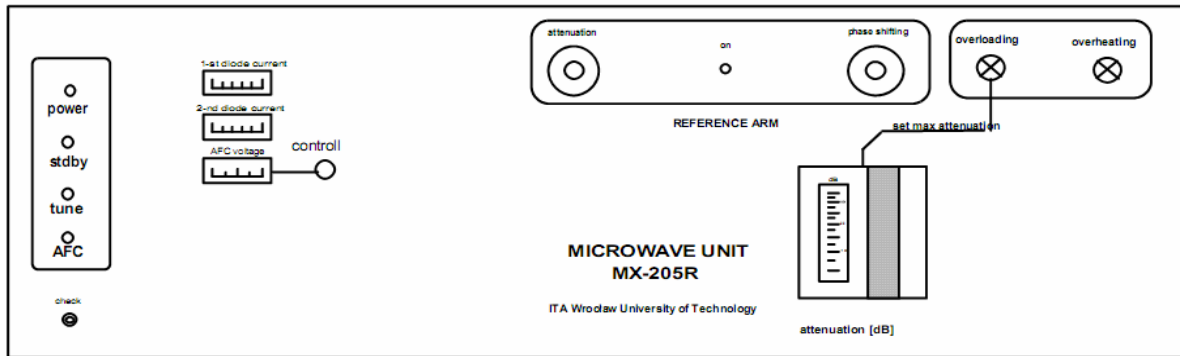
Rys. 1. Spektrometr EPR na pasmo X.

Pomiary przy pomocy spektrometru EPR możemy przeprowadzić stosując się poniżej podanych procedur postępowania.

1. Włączyć główne zasilanie ustawiając na głównej tablicy zasilającej na ścianie przełącznik obrotowy w pozycję załącz.
2. Włączyć komputer oraz uruchomić program obsługowy EPR System, po czym wybrać okno umożliwiające kontrolę ustawień spektrometru klikając przycisk EPR controller .
3. Załączyć instalację wodnego chłodzenia ustawiając odpowiednio trzy zawory kulowe w pozycję załącz umożliwiając tym samym dopływ wody do zasilacza elektromagnesu, samego elektromagnesu oraz bloku mikrofalowego.
4. Włączyć zasilacz spektrometru przełączając dźwignię na zasilaczu w górę oraz sprawdzić czy lampki kontrolne zasilacza palą się na zielono (jeżeli nie, należy zwiększyć przepływ wody przez zasilacz), a następnie włączyć zielony przycisk.

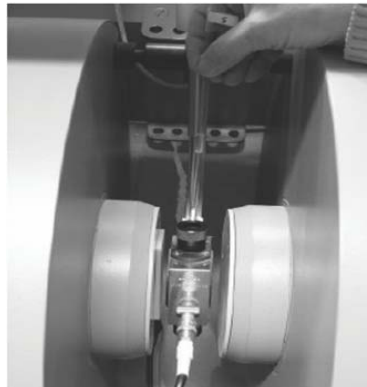
5. Dokonać strojenia spektrometru. W tym celu należy:

- Upewnić się, że jest włączone maksymalne tłumienie w głównym torze mikrofalowym – pokrętko **attenuation** na przedniej płycie bloku mikrofalowego – jest obrócone maksymalnie w dół (towarzyszy temu charakterystyczny „trzask”).



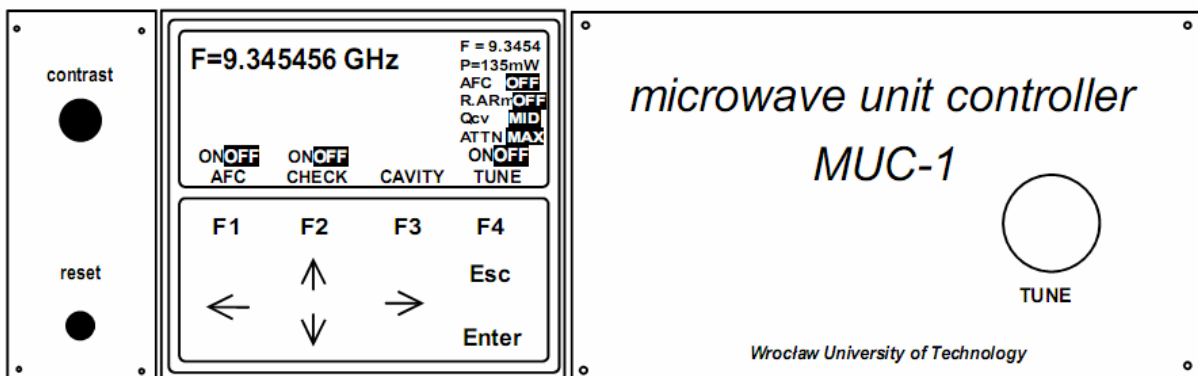
Rys.2. Wygląd płyty przedniej kontrolera bloku mikrofalowego.

- Umieścić próbkę we wnęce rezonansowej spektrometru (w praktyce często celowe jest uprzednie strojenie spektrometru bez próbki).



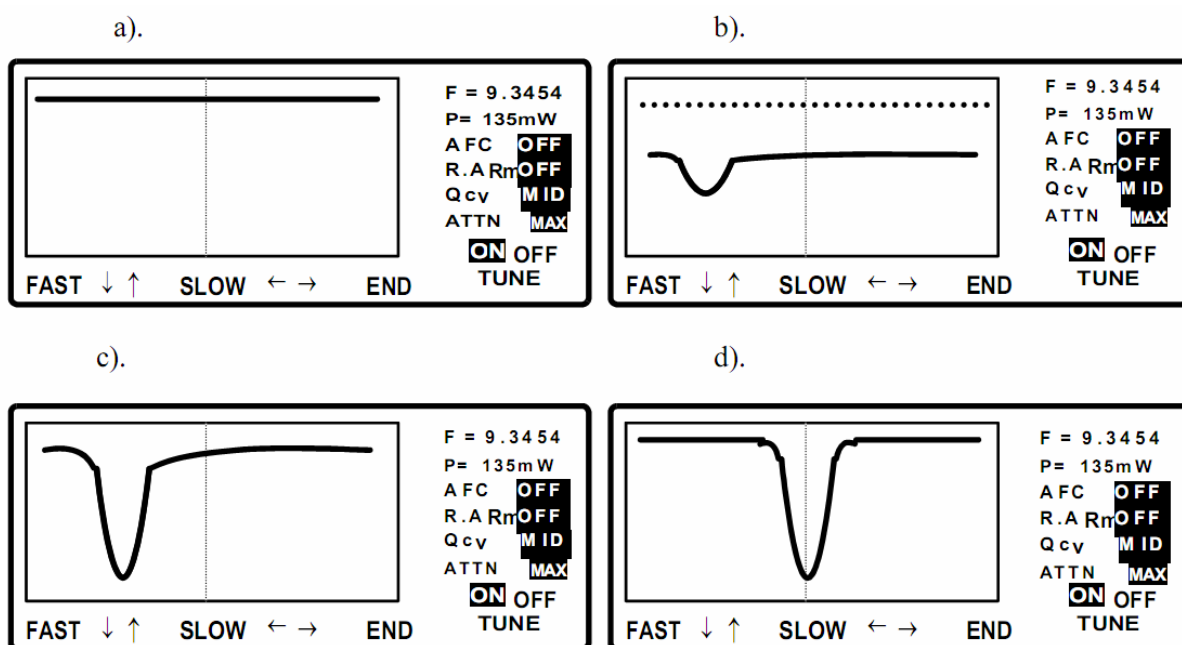
Rys. 3. Widok wnętrza rezonansowej z umieszczoną próbką między nabiegunnikami elektromagnesu.

- Dostroić częstotliwość generatora mikrofal do częstotliwości wnęki z próbką (operacja strojenia jest dokonywana w trybie pracy **TUNE**, włączanym przyciskiem **F4** na kontrolerze bloku):



Rys. 4. Wygląd płyty przedniej kontrolera bloku mikrofalowego.

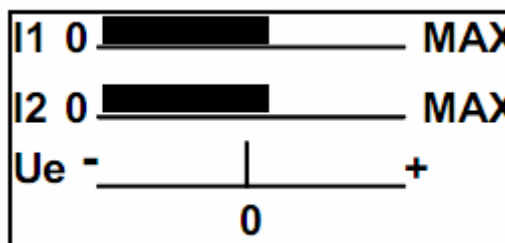
- Zmniejszyć tłumienie kręcąc pokrętką **attenuation** i obserwując wskaźniki prądów diody do momentu pojawiania się zauważalnego wychylenia mierników (tłumienie 20 – 25 dB). Na ekranie powinien pojawić się sygnał pochodzący od rezonatora pomiarowego o wyglądzie zbliżonym do rys. 5



Rys. 5. Wygląd ekranu graficznego w trybie dostrajania (TUNE).

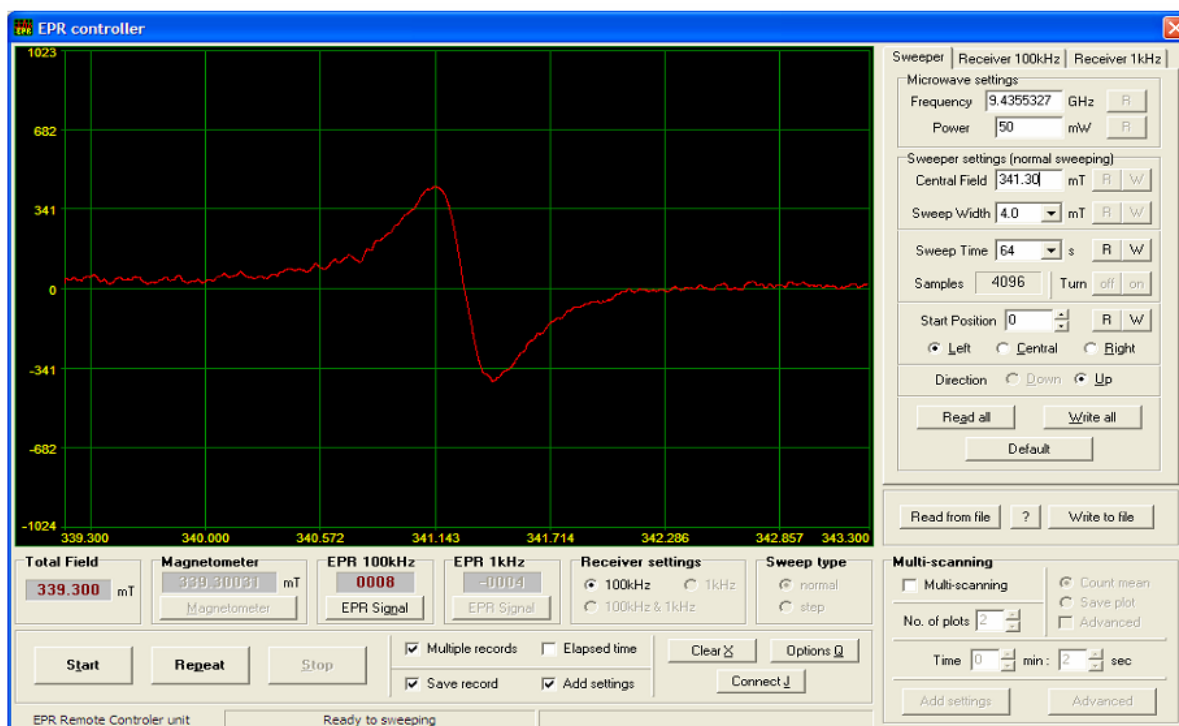
- W przypadku braku sygnału od rezonatora (rys. 5a) należy dostroić częstotliwość generatora mikrofalowego do częstotliwości własnej rezonatora. Może to być dokonane pokrętką TUNE lub przyciskami $\uparrow\downarrow$ (przestrajanie szybkie w górę i w dół) oraz przyciskami $\leftarrow\rightarrow$. (przestrajanie wolne również w górę i dół).
- Po uzyskaniu obrazu zbliżonego do rys. 5d proces dostrajania można uznać za zakończony. Ponowne wciśnięcie przycisku F4 powoduje wyjście z funkcji dostrajania generatora i powrót do trybu spoczynkowego – ekran powinien wyglądać jak na rys. 4.
- Ustawić ponownie maksymalne tłumienie w głównym torze mikrofalowym.
- Włączyć układ ARCz (Automatycznej Regulacji Częstotliwości) przyciskiem F1.
- Zmniejszyć tłumienie w głównym torze mikrofalowym (pokrętką **attenuation**) oraz regulując sprzężenie rezonatora z torem falowodowym doprowadzając do pojawienia się prądu obu diod.

- Doprowadzić do stanu, w którym przy jak najmniejszym tłumieniu prądy obu diod będą wynosić 30-60% wartości maksymalnej (wartości prądów mogą się nieco różnić między sobą). W razie potrzeby doregulować układ ARCz, ustawiając pokrętkiem AFC **voltage control** napięcie sygnału błędu U_e bliskie wartości zera (rys. 6).



Rys. 6. Obraz poprawnych ustawień prądów diod i napięciu sygnału błędu ARCz.

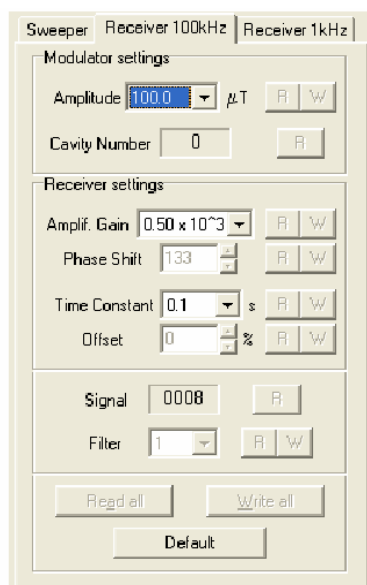
6. Przy powyższych ustawieniach ustalić parametry w programie obsługowym EPR.



Rys. 7. Widok okna sterującego programu EPR.

- Otworzyć przy pomocy myszy zakładkę przemieszczania pola **Sweeper** (rys. 7) i ustawić wartość środka pola magnetycznego **Central Field**, zakres przemieszczania **Sweep Width** i czas przemieszczania **Sweep Time**.
- Odnaczyć wielokrotny zapis **Multiple records** oraz dodawanie ustawień **Add settings**.

- Otworzyć zakładkę odbiornika **Receiver 100kHz** (rys. 8) i ustawić amplitudę modulacji **Amplitude**, wzmocnienie **Amplif. Gain** oraz stałą czasu **Time Constant**. Może także zachodzić potrzeba zmiany ustawienia fazy **Phase Shift**.



Rys. 8. Okno dialogowe odbiornika.

- Przed rozpoczęciem pomiaru należy wczytać ustawienia klikając przyciskem **Write All**.
 - Parametry ustawień spektrometru możemy również zapisać do pliku klikając przycisk **Write to file**. Daje to możliwość przy ponownych pomiarach wczytania z pliku parametrów ustawień spektrometru z rozszerzeniem (*.swg) klikając przycisk **Read from file**.
 - Kliknąć **Start** w celu rozpoczęcia pomiaru.
 - Po zakończonym pomiarze na ekranie pojawi się wykres widma badanej próbki. Zapisać wyniki pomiaru w odpowiednim katalogu wykorzystując opcję **File/Save as...**, a następnie zamknąć okno graficzne i powrócić ponownie do okna kontrolnego kliknąć przycisk **EPR controller**.
7. Aby dokonać wymiany próbki lub zakończyć pomiary należy w zakładce **Sweeper** wyłączyć pole magnetyczne klikając przycisk **Turn off**. Następnie należy wyłączyć układ, w tym celu należy ustawić maksymalne tłumienie w głównym torze mikrofalowym a następnie nacisnąć przycisk **F2** oraz przycisk **F1**. Ekran graficzny powinien ponownie przybrać wygląd pokazany na rys. 4.

8. Jeśli chcemy kontynuować badania na nowej próbce należy dokonać ponownego strojenia spektrometru.

9. Jeśli natomiast chcemy zakończyć badania należy:

- Wyłączyć zasilacz spektrometru włączając czerwony przycisk i przelączając dźwignię na zasilaczu w dół.
- Wyłączyć instalację wodnego chłodzenia.
- Zamknąć program obsługowy EPR System oraz wyłączyć komputer.
- Wyłączyć główne zasilanie.