

Ceramiczne czujniki wykorzystujące mikrogeneratory plazmy

mgr inż. Tomasz Matusiak

Promotor: prof. dr hab. inż. Leszek Golonka

Promotor pomocniczy: dr inż. Arkadiusz Dąbrowski

Katedra Mikrosystemów K71W12ND02

Streszczenie

Rozprawa dotyczy prac badawczych nt. niezawodności czujników wykorzystujących mikroplazmę do analizy obecności wybranych pierwiastków w roztworach wodnych. W rozprawie przedstawiono przegląd układów pomiarowych stosowanych w laboratoriach badawczych, co zostało poprzedzone wstępem opisującym zasadę działania optycznej spektroskopii emisyjnej. Zwiększające się zanieczyszczenie środowiska stawia nowe wyzwania dla służb jej ochrony przez jego monitorowanie w czasie rzeczywistym. Celem pracy było opracowanie miniaturowych generatorów plazmy do wzbudzania, a następnie analizy roztworów wodnych. Motywacją do podjęcia tematyki badań nad ceramicznymi mikrogeneratorami plazmy jest potrzeba zwiększenia ich czasu życia. W pracy wykonano trzy typy układów: z jedną elektrodą ciekłą, z dwiema elektrodami ciekłymi oraz układ kropłowy. Zbadano wpływ rozmiarów geometrycznych na generowanie plazmy oraz intensywność rejestrowanego sygnału. Materiał ceramiczny LTCC wykorzystywany w pracach badawczych cechuje się odpornością na czynniki środowiskowe (np. kwasy, zasady) oraz odpornością na przebicie elektryczne, co uzasadnia jego potencjał aplikacyjny w omawianych przyrządach analitycznych. W pracy omówiono materiały użyte do konstrukcji mikrogenerатора, w szczególności do zastosowania jako warstwy elektrod. W trakcie badań zostały wykonane pasty grubowarstwowe, bazujące na materiałach takich jak grafit, grafen, czy węgiel krzemu. Materiały te miały za zadanie wydłużenie czasu życia mikrogeneratorów plazmy. Układy zostały wykonane w standardowej technice grubowarstwowej w połączeniu z LTCC oraz HTCC, aby sprawdzić wpływ materiałów na czas życia. Praca mikrogenerатора zależy od konstrukcji urządzenia oraz od parametrów sygnału wzbudzającego plazmę, co również było przedmiotem analizy w trakcie prac eksperymentalnych. W rozprawie doktorskiej przedstawiono sposób pracy mikrogenerатора plazmy, który zapewnia stabilną pracę czujnika. Najbardziej obiecujące wyniki otrzymano dla układu kropłowego, z którego zastosowania jest wiele korzyści takich jak: brak aparatury mikrofluidycznej, dobra stabilność wyładowania oraz brak ciekłego odpadu.

