

ЧАСТОТНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЄМНІСНОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА З МЕТАЛЕВИМ ШАРОМ В СЕРЕДИНІ ДІЕЛЕКТРИКА

Хомяк Ю.В., Луценко С. М.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Електроємнісні методи контролю мають місце у загальній класифікації електромагнітних методів [1, 2]. Але їх застосування не таке поширене як у магнітних та вихрострумівих. На сам перед, це пов'язане зі складністю математичної моделі бо вона потребує врахування всіх рівнянь Максвелла.

Найпростішим випадком ємнісного перетворювача є плоский конденсатор з матеріалом що підлягає тестуванню – діелектриком у проміжку між електродами. Такий випадок здебільшого дозволяє розглядати таку задачу як вісесиметричну за умови дискових електродів. При відносно малому прошарку діелектрика можна враховувати дуже велику однорідність поля між обкладинками.

В роботі розглядається саме такий випадок, що змодельовано з використанням модуля Maxwell в ANSYS. Основною особливістю досліджуваної моделі є присутність металевого прошарку у середині діелектрика. Тобто така модель може надати уявлення про реальне застосування таких перетворювачів, наприклад, при контролі плівок з металізацією, то що.

Досліджено модель плаского конденсатору з мідними обкладинками товщиною 1 мм, радіусом 30 мм з питомою об'ємною провідністю 58 МСм/м. Між пластинами було розміщено діелектрик з плексигласу товщиною 2 мм та відносно діелектричною проникністю 3,5. В діелектрику було розміщено мідну пластину товщиною 0,5 мм.

Під час моделювання роботи ємнісного датчику на частотах від 1 Гц до 100 кГц були отримані залежності ємності від частоти для прошарку у діелектрику з міді у вигляді диску радіусом від 15 до 40 мм з кроком 5 мм.

Отримані характеристики свідчать про закономірний зв'язок між параметрами металевого прошарку та електричною ємністю перетворювача в залежності від частоти.

Моделювання показало якісну можливість застосування ємнісних перетворювачів для контролю металевого прошарку у діелектрику та заклало спрямування для натурних досліджень та експериментів.

Література:

1. Nondestructive Testing Handbook, Third Edition: Volume 5, Electromagnetic Testing / Satish S Udpa (technical editor), Patrick O'Moore (editor). – ASNT, 2004. – 536 p.p.
2. Луценко С.М. Електроємнісний метод дефектоскопії діелектричних матеріалів: XV Міжнародна науково-практична конференція магістрантів та аспірантів «Теоретичні та практичні дослідження молодих науковців» (01 – 03 грудня 2021 року): матеріали конференції / за ред. проф. Є.І. Сокола. – Харків : НТУ «ХПІ», 2021. – с.41