

ВИЗНАЧЕННЯ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ¹ Вінницький національний технічний університет;**Анотація**

Розглянуто принцип вимірювання діелектричних параметрів, запропоновано метод вимірювання тангенсу кута витрат.

Ключові слова: коефіцієнт витрат, тангенс кута витрат, діелектрик.

Abstract

Consider the principle of measuring the dielectric parameters, the method of measuring the tangent of the angle of costs..

Keywords: factor costs tangent costs insulator.

Результати дослідження

Величина діелектричних втрат здебільшого характеризується тангенсом кута витрат $\text{tg } \delta$. Особливо зручним параметром для опису залежності діелектричних втрат від частоти є комплексна діелектрична проникність, що визначається за формулою (1):

$$\varepsilon(\omega) = \varepsilon'(\omega) - j\varepsilon''(\omega), \text{tg } \delta = \varepsilon'' / \varepsilon', \quad (1)$$

де ε – коефіцієнт втрат.

В електротехніці для визначення втрат електричної енергії зазвичай користуються векторною коловою діаграмою, за якою втрати визначають за допомогою кута φ – кута між векторами напруги і струму (рисунок 1.1). Але для вираження втрат діелектриків ця характеристика незручна, оскільки кут φ дуже мало відрізняється від $\pi/2$. Тому діелектричні втрати характеризують кутом δ , що доповнює кут φ до $\pi/2$. Тангенс кута втрат чисельно дорівнює відношенню струму провідності $j\sigma$ до струму зміщення $j\omega\varepsilon'$.

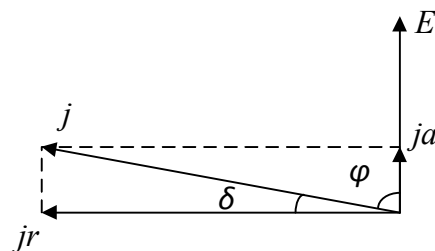


Рисунок 1.1 – Діаграма, що характеризує тангенс кута витрат

Так само, як і величина ε , $\text{tg } \delta$ – макроскопічна характеристика діелектрика. Залежність тангенса кута діелектричних втрат від температури, частоти електричного поля й інших параметрів така ж важлива характеристика діелектриків, як і відповідні залежності діелектричної проникності. Зазначимо, що введення $\text{tg } \delta$ як характеристики втрат має фізичний зміст лише в разі змінного синусоїдного електричного поля.

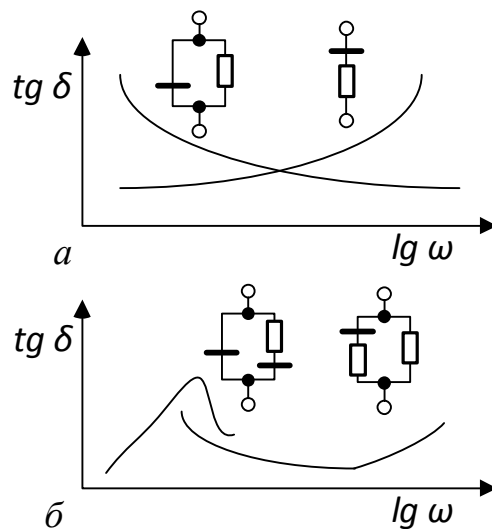


Рисунок 1.2 – Частотна залежність тангенса кута втрат для різних схем заміщення діелектрика з втратами

В електронних схемах діелектрик часто використовують як електричний конденсатор, який зручно подавати у вигляді ідеальних конденсаторів і резисторів, що імітують діелектричні втрати. Кілька таких еквівалентних схем заміщення (рисунок 1.2). Властивості такого діелектрика, $\text{tg } \delta$ якого зменшується з підвищенням частоти, описує паралельна схема заміщення. Цей випадок, як правило, характеризує втрати, зумовлені електропровідністю. Навпаки, зростанню $\text{tg } \delta$ пропорційно частоті відповідає послідовна схема заміщення діелектрика з втратами, яка описує поляризаційні втрати. Відповідні залежності (рисунок 1.2, а), де використано напівлогарифмічний масштаб, звичайний для зображення частотних характеристик. Таким чином, ту або ту схему заміщення для опису властивостей діелектрика вибирають за його частотними характеристиками. Частотна залежність $\text{tg } \delta$ багатьох діелектриків складніша від зображеної (рисунок 1.2, а). Ускладнюючи схему заміщення – комбінуючи різні з'єднання конденсатора та резистора (рисунок 1.2, б), – можна одержати майже повний збіг характеристики схеми заміщення і реально спостережуваної залежності $\text{tg } \delta(\omega)$.

Висновки

Встановлено, що запропонований підхід дозволяє підвищити загальну точність визначення тангенса кута витрат.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Електротехнічні матеріали : навчальний посібник / В. О. Леонт'єв, С. В. Бевз, В. А. Видмиш. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 122 с..

Власюк Анастасія Вікторівна — студент групи МІТ-13б, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lyky96@yandex.ru

Науковий керівник: **Овчинников Костянтин В'ячеславович** — к-т техн. наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Vlasyuk Anastasia V. - student of MIT-13b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lyky96@yandex.ru

Supervisor: Ovchinnikov Konstantin Vyacheslavovich - Candidate of Engineering Sciences, Vinnytsia national technical university, night city. Vinnitsa