

Технологична борса
“RESEARCH TO BUSINESS”
 Предложение № 025РА

**Метод за измерване на електрическите
свойства на магнитно-меки феритни материали**
 Теодора Тодорова

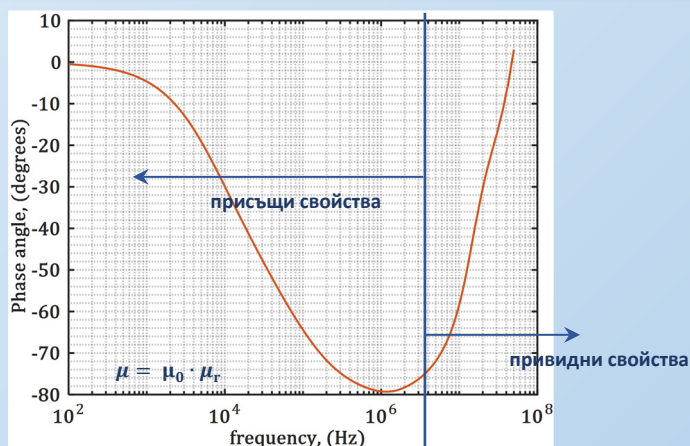
В ТУ – София е разработен метод за широкочестотни измервания на електрическите свойства на магнитно-меки феритни материали, използвани за магнитопроводи за високочестотни магнитни компоненти, за който е подадена заявка за патент за изобретение в България.

Заявка № 113742

**Пример, онагледяващ предшестващото
състояние на техниката:**

Фазов ъгъл на измерен импеданс на образец с параметри, както следва

- материал: Mn-Zn ферит
- напречно сечение: 18 x 2 mm
- височина: 10 mm



С нов метод от ТУ – София, могат да се измерят честотно зависимите присъщи електрически свойства (специфична електрическа проводимост и относителна диелектрична проникваемост) на магнитно-меки феритни материали в разширен честотен диапазон.

Предизвикателството е да се избегне неравномерност на електромагнитното поле в обема на образца по време на измерването. Това обикновено се постига чрез използване на образец с най-малък размер на напречното сечение до 1-2 mm. Измервания с такъв образец обаче се характеризират със затруднена осъществимост. В допълнение, дори с образец с такъв размер, поради неравномерност на полето, присъщите електрически свойства са практически неизмерими над 2-3 MHz.

Техническа същност на решението

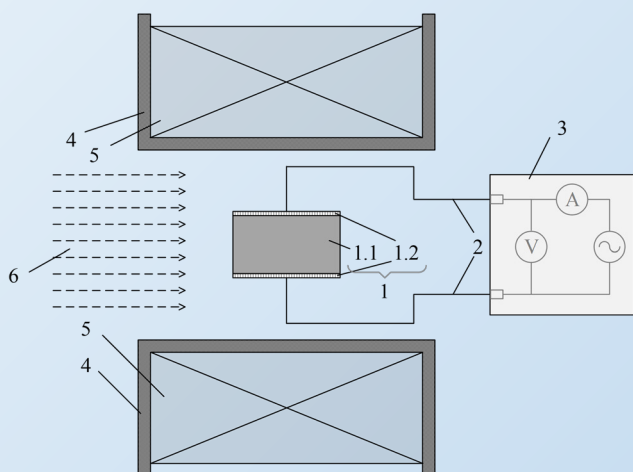
Изследовател от ТУ – София е изобретила метод за измерване на присъщите електрически свойства на магнитно-меки феритни материали, който осигурява горна честотна граница на измерването, по-висока от максималната реализуема, характерна за предшестващото състояние на техниката (2-3 MHz). Методът се реализира чрез измерване на импеданса на кондензатор, формиран от образца и паралелни електроди, с които е в омичен контакт, като по време на измерването образецът е поставен в условията на външно приложено статично магнитно поле. При това, магнитната проникваемост на образца се потиска до стойност, близка до тази на свободното пространство, при което дължината на вълната в обема на образца, както и дълбочината на скин слоя, нарастват. Последното води до нарастване на честотата, при която полето в образца добива значима за измерването неравномерност. Методът може да се приложи чрез поставяне на образца в кухата част на макара, около която е навит проводник, през който тече постоянен ток, който създава статично магнитно поле, разпространяващо се в кухата част на макаратата и в обема на образца.

Приложение и предимства

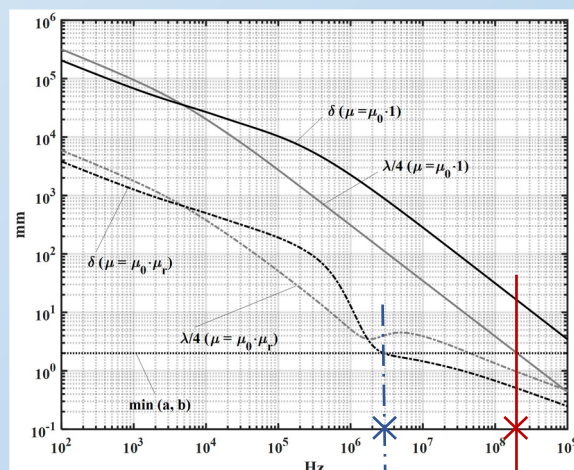
Магнитно-меките ферити са доминиращ материал за направата на магнитопроводи за високочестотни магнитни компоненти за импулсни преобразуватели на електрическа енергия. Разработеният метод позволява характеризиране на електрическите свойства на тези материали в широк честотен диапазон, каквито данни производителите на ферити не предоставят към момента в техническите листи на предлаганите материали. Знанието за присъщите честотни зависимости на електрическите свойства на феритите е необходимо за оценка на загубите в магнитопровода на магнитния компонент, особено при работа с високи честоти, което е тенденция в развитието на импулсните преобразуватели, както и при работа с големи магнитопроводи, което е необходимост при прехвърляне на голяма мощност.

Изобретеният метод позволява измерване на присъщите електрически свойства на магнитно-меки ферити с големи стойности на магнитната и диелектричната проницаемости в честотен диапазон с горна граница, по-висока от тази при предходното състояние на техниката. Друго предимство на метода е, че за измерване на присъщите електрически свойства, може да се работи с образци с по-големи размери на напречното сечение, сравнено с предходното състояние на техниката за един и същи честотен диапазон, което представлява удобство за изпълнение на измерването.

Технологични изображения



- 1.1 – образец от изпитвания магнитно-мек феритен материал
- 1.2 – електропроводими плочи
- 2 – електрически проводници
- 3 – апаратура за измерване на електрически импеданс
- 6 – статично магнитно поле с напрегнатост H_{DC}



присъщи свойства, когато $\mu = \mu_0 \cdot \mu_r$

присъщи свойства, когато $\mu = \mu_0 \cdot 1$

$\min(a, b)$ – най-малък размер на напречното сечение на примерен образец

$\delta(\mu = \mu_0 \cdot \mu_r)$ и $\lambda/4(\mu = \mu_0 \cdot \mu_r)$ – дълбочина на скин слоя и четвърт дължина на вълната в обема на примерния образец в случай на нормални магнитни свойства на образца
 $\delta(\mu = \mu_0 \cdot 1)$ и $\lambda/4(\mu = \mu_0 \cdot 1)$ – дълбочина на скин слоя и четвърт дължина на вълната в обема на примерния образец, когато магнитните свойства на образца са идентични с тези на свободното пространство

Вашият контакт за това предложение



д-р Ралица Заякова-Крушкова

Мениджър иновации

Технически университет - София (ТУ – София)

Център за трансфер на знания и технологии (ЦТЗТ)

Телефон: +359887 804 745

Имейл: rzayakova@tu-sofia.bg