

МНОГОПАРАМЕТРОВЫЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Бондаренко В.Е., Горкунова И.Б.

*Национальный технический университет
"Харьковский политехнический институт",
г. Харьков*

Бесконтактный контроль состояния токопроводов линий электропередач, работающих в различных климатических условиях, определяет надежность и безаварийность их работы. Особый интерес представляет развитие многопараметровых методов измерений, которые позволяют получить наиболее полную информацию.

В настоящей работе рассматриваются вопросы теории ЭМП для многопараметровых измерений с полями, имеющими пространственно-периодическую структуру.

Рассматривается квазистатическое электромагнитное поле, длина волны которого больше характерных поперечных размеров проводника и цилиндра. Для определенности считаем, что поле в сплошном цилиндрическом изделии с осью Z в цилиндрической системе координат создается протекающим по нитевидному проводнику с током I в положительном направлении оси Z . Магнитное поле такого тока имеет только поперечные составляющие $\vec{H}(H_r, H_\varphi, H_0)$, где H_r и H_φ – r -ая и φ -ая компоненты напряженности поля.

Поскольку рассматриваемое магнитное поле имеет две компоненты, то и в координатном представлении уравнение эквивалентно следующей системе:

$$\frac{1}{r} \frac{d}{dr} \left(r \frac{df_n}{dr} \right) - \frac{n^2 + 1}{r^2} f_n + \frac{2n}{r^2} g_n = \sigma \mu i \omega f_n, \quad (1)$$

$$\frac{1}{r} \frac{d}{dr} \left(r \frac{dg_n}{dr} \right) - \frac{n^2 + 1}{r^2} g_n + \frac{2n}{r^2} f_n = \sigma \mu i \omega g_n. \quad (2)$$

Таким образом, при известных значениях μ , σ изделия, размерах a , d , тока I и текущего радиуса r можно вычислить функции $f_n(r, \varphi, t)$ и $g_n(r, \varphi, t)$ для любой пространственной гармоники, а по этим функциям составить картину распределения поля в любой интересующей нас области.

Разработанная методика позволяет оценить значения амплитуд и фаз ЭДС каждой пространственной гармоники на измерительных проводниках преобразователя с различными изделиями, а также найти амплитуду и фазу результирующей ЭДС.