

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ЭЛЕМЕНТЫ С СОСРЕДОТОЧЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

Сарраф Ж., Гойдь В.И.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Камлач П.В. – канд. техн.наук, доцент

Описан принцип исследования влияния магнитного поля на параметры элементов с сосредоточенными параметрами, в частности представлены данные о влиянии переменного магнитного поля на конденсаторы различной емкости и сделанных из различных материалов.

Элементы с сосредоточенными параметрами характеризуются относительно небольшими размерами по отношению к длинам волн, соответствующих частотам сигналов. Следует отметить, что при таких условиях значения напряжений и токов в цепях с такими элементами зависят только от временной составляющей и никак от пространственной, так как при малых размерах координаты таких элементов достаточно описать только одним и тем же значением пространственной координаты. Таким образом, размерность и протяженность элементов внутри электрической цепи с сосредоточенными параметрами не имеют значения на функции, выполняемые устройством [1].

Также следует упомянуть, что в настоящее время многие устройства работают в условиях, когда они находятся рядом или в непосредственной близости от источника переменного магнитного поля, которое может оказывать влияние на составные части электронных блоков устройства. Это влияние может быть вызвано тем, что в переменном магнитном поле в каждой точке пространства изменяются как значение, так и направление вектора магнитной индукции в соответствии с законом изменения тока.

Электрические цепи с элементами с сосредоточенными параметрами содержат в себе дискретные элементы, резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы и т.д. Подобным элементам сопоставляют идеализированную модель, в частности для конденсаторов такой моделью является ёмкость. Помимо этого, конденсаторы являются двухполюсниками, откуда следует важное положение: напряжение на конденсаторе однозначно определяется разностью потенциалов полюсов относительно любого момента времени [2].

В работе были исследованы 35 конденсаторов различной емкости и состоящих из различных материалов. Методика исследования имела следующий вид: конденсатор включался в цепь с импульсным сигналом, параллельно к нему подключался осциллограф, с которого фиксировалась разность потенциалов между выводами конденсатора. К конденсатору прикладывался магнитный излучатель переменного магнитного поля с возможностью регулировать степень интенсивности излучения.

Результаты замеров показали, что практически в каждом опыте наблюдалась корреляция между интенсивностью магнитного поля и напряжением на конденсаторе, которая выражалась в том, что с увеличением интенсивности излучателя амплитуда сигнала в месте измерения также повышалась. Как пример, можно привести результаты исследования конденсатора К10-17Б емкостью $5,6 \pm 10\%$ нФ (таблица 1).

Таблица 1. Амплитуда сигнала от интенсивности излучения на конденсаторе К10-17Б

Интенсивность, %	Амплитуда, V
10	2,69
20	3,25
30	4,91
40	6,49
50	8,32
60	9,82
70	11,56
80	13,07
90	14,89

Таким образом, зная поведение различных типов конденсаторов под влиянием переменного магнитного поля, можно давать более точную оценку неисправности устройств при диагностировании в них неполадок, связанных с изменением параметров конденсаторов, и разрабатывать более эффективную методику их устранения.

Список использованных источников:

1. Румянцев, К. Е. Радиотехнические цепи и сигналы / К.Е. Румянцев. – Москва: Академия, 2005. — 363 с.
2. Основы теории цепей / Г.В. Зевеке [и др.]. - Москва: Энергоатомиздат, 1989. – 528 с.