

## ИССЛЕДОВАНИЕ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ РЕЗИСТИВНЫХ ШУНТОВ С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛИРОВАНИЯ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

**Наталинова Н.М.**

Томский политехнический университет, Электрофизический факультет,  
каф. Компьютерных измерительных систем и метрологии,  
Россия, 634050, г. Томск, проспект Ленина, 30, ТПУ  
Тел.: (3822) 47-25-27, факс: (3822) 42-04-49, E-mail: [natalinova@tpu.ru](mailto:natalinova@tpu.ru)

Шунты переменного тока нашли широкое применение для измерения импульсных токов в электронике, в сварочной технике, при исследовании физики плазмы и т.д.

В зависимости от наличия прямых и обратных токоведущих частей резистивных элементов шунты подразделяются на унифилярные и бифилярные. По конструкции резистивного элемента шунты можно разделить на стержневые, дисковые, трубчатые и плоские.

Исходя из того, что наибольший вклад в погрешность измерения вносит индуктивная составляющая погрешности, которая возникает вследствие значительной величины собственного внешнего магнитного поля, моделирование магнитных полей в пространстве унифилярного и бифилярного плоского и трубчатого шунтов является актуальной задачей.

В данной работе рассмотрено моделирование методом конечных элементов магнитных полей трубчатых и плоских шунтов унифилярной и бифилярной конструкции с помощью программы ANSYS. При расчете был использован метод векторного магнитного потенциала, четырехузловые конечные элементы PLANE13. При моделировании было принято следующее допущение: протекающий ток распределен равномерно по сечению проводника, т.е. поверхностный эффект не учитывается.

Алгоритм моделирования состоит из следующих шагов: построение геометрической модели резистивного шунта, задание свойств материалов, граничных условий и нагрузки.

Моделирование резистивных шунтов методом конечных элементов показало, что для прецизионных измерений предпочтительнее использование шунтов бифилярной конструкции. Трубчатые шунты, у которых краевой эффект отсутствует, обладают преимуществом перед плоскими шунтами в области высоких частот. Однако плоские шунты, по сравнению с трубчатыми шунтами, занимают меньший объем, конструктивно более просты и технологичны в изготовлении.

### **Литература**

1. *Болотин И.В., Эйдель Л.З.* Измерения в режимах короткого замыкания – М.: Энергия, 1973.
2. *Буль О.В.* Методы расчета магнитных систем электрических аппаратов. – М: Академия, 2006. Стр. 130-135.