СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ФЕРРОМАГНИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

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

Пенявский С.В.

Федоринчик М.П. – старший преподаватель

Обращаясь к компьютерному моделированию, разработчик стремится получить максимально детальную информацию о режимах работы различных цепей электронного устройства. При этом значительно возрастают требования к соответствию моделей электронных компонентов их реальным прототипам. Особенно это актуально для электромагнитных компонентов. Практика моделирования показывает, что для их создания недостаточно данных, предоставляемых производителем. Потому имеет смысл использовать для создания компьютерной модели экспериментально снятые характеристики магнитного материала.

Производители зачастую предлагают графики кривой намагничиваний снятые на частоте 10 кГц для температуры +25 и +100 °С. Этих данных вполне достаточно для конструктивного расчета электромагнитного компонента и ориентировочного моделирования. Однако их недостаточно для создания его точной модели, требуемой для моделирования процессов, связанных с насыщением сердечника. Например, графический способ предоставления информации уже предусматривает неизбежные ошибки его оцифровки. К этим ошибкам добавятся ошибки интерполяции, связанные с извлечением основной кривой намагничивания для некой промежуточной температуры. Существующие методы снятие характеристик ферромагнитных материалов в лабораторных условиях предполагают небольшой объем тестируемого образца, а так же некоторое количество вычислений. На рисунке 1 приведена структурная схема разработанного стенда:

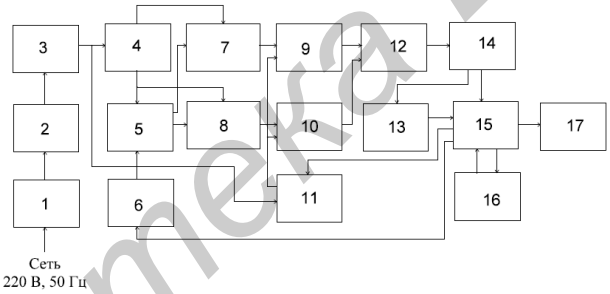

Рисунок 1 – Структурная схема стенда для исследования характеристик ферромагнитных материалов

Стенд для измерения магнитных характеристик ферромагнитных материалов содержит сетевой помехоподавляющий фильтр 1, устройство плавного пуска 2, сетевой выпрямитель 3, дополнительный источник электропитания 4, ШИМ контроллер 5, блок управления частотой настройки сигнала 6, предварительные усилители мощности 7-8, двухтактные усилители мощности 9-10, регулируемый источник напряжения 11, тестируемый сердечник 12, детектор амплитудных значений 13, датчик тока и напряжения 14, блок вычисления и управления 15, блок связи с персональным компьютером 16, цифровой информационный дисплей 17

Работает стенд следующим образом в блок вычисления и управления задаются параметры геометрические параметры тестируемого материала, а так же его рабочая частота. Контроллер устройства управления подает сигнал с заданной частотой на блок управления частотой настройки сигнала, который задает и передает требуемую частоту ШИМ контроллеру. Таким же образом передается сигнал с заданным напряжением на регулируемый источник напряжения. ШИМ контроллер формирует широтно-импульсно модулируемый сигнал, который через усилители мощности подается на тестируемый образец. Датчик напряжений измеряет среднее падение напряжения, а детектор амплитудных значений измеряет амплитудное значение напряжения. Далее все значения рассчитывает контроллер управления и выводит информацию на цифровой дисплей. Таким образом мы получаем координаты первой точки на кривой намагничивания, а так же мощность потерь в ферромагнитном материале. Далее контролирую изменение напряжение с помощью блока вычисления и управления, а также контролируя напряжение падения, вводим сердечник в режим насыщения. Рассчитываем полученные значения и получаем вторую точку на кривой намагничивания.

Таким образом, мы получили устройство с помощь которого можно измерять координаты двух точек на кривой намагничивания, а так же мощность потерь в ферромагнитном материале в полуавтоматическом режиме.

Список использованных источников:

1. Володин, А. А. Создание моделей электромагнитных компонентов по результатам эксперимента / А.А Володин // Силовая Электроника. – 2011. – №3. – С. 20–29.
2. Березин, О. К. Источники электропитания радиоэлектронной аппаратуры / О. К. Березин – М : «Три Л», 2000. – 400 с.

Библиотека БГУИР