

аэрогельной фракции и разделения их по массам и размерам для исследования. С помощью данного датчика можно определять/оценивать следующие параметры частиц - количество, плотность потока, среднюю скорость, импульс, массу, объем, коэффициент лобового сопротивления.

Список использованных источников

1. Детектор микрометеороидных и техногенных частиц. [Текст] пат. 2348949. Рос. Федерация: МПК G01T 1/34/Семкин Н.Д., Богоявленский Н.Л., Шепелев С.Н. заявитель и патентообладатель: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П.Королева - №2007119686/28; заявл. 28.05.07; опубл.10.03.09, Бюл. №7

2. Датчик для регистрации метеороидных и техногенных частиц, воздействующих на космический аппарат [Текст] пат. 95314. Рос. Федерация: МПК В64G1 1/68/Тулин Д.В., Клишин А.Ф. Иванов Н.Н. Яценко Б.Ю.; заявитель и патентообладатель: Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина» - № 2011114041/11; заявл. 25.12.09; опубл. 27.06.10, Бюл №22.

3. Датчик для регистрации изамера параметров метеороидных и техногенных частиц, межзвездной и межпланетной пыли, воздействующих на космический аппарат [Текст] пат. 2457986. Рос. Федерация: МПК В64G1 1/68/Иванов Н.Н., Иванов А.Н.; заявитель и патентообладатель: Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина» - № 2011114041/11; заявл. 12.04.11; опубл. 10.08.12, Бюл №22.

4. Семкин Н.Д., Воронов К.Е., Пияков А.В., Пияков И.В. Регистрация космической пыли искусственного и естественного происхождения [Текст]/ Н.Д. Семкин, К.Е. Воронов, А.В. Пияков, И.В. Пияков.//Прикладная физика. – 2009 - №1. – С.86-94.

УДК: 621.396.6

ВЫБОР КОНСТРУКТИВНОГО ТИПА ПЛАНАРНОГО ТРАНСФОРМАТОРА ДЛЯ СВЕТОДИОДНОГО ДРАЙВЕРА

В. А. Бойцов, И. В. Лофицкий
Самарский университет, г. Самара

Постоянное уменьшение габаритов электроники приводит к тому, что разработчикам приходится применять компоненты с минимальными размерами. Для полупроводниковых компонентов, а также пассивных, таких, как резисторы и конденсаторы, выбор достаточно велик и разнообразен. В большинстве случаев разработчики используют стандартные трансформаторы с проволочной намоткой. В качестве альтернативы традиционных трансформаторов могут выступать планарные трансформаторы на основе многослойных печатных плат, которые обладают рядом преимуществ. Стоимость многослойных печатных плат

постоянно снижается, поэтому планарные трансформаторы станут хорошей заменой обычных [1].

Планарные трансформаторы являются привлекательной альтернативой обычным трансформаторам в случаях, когда требуются малоразмерные магнитные компоненты. При планарной технологии изготовления индуктивных элементов роль обмоток могут выполнять дорожки на печатной плате или участки меди, нанесенные печатным способом и разделенные слоями изоляционного материала, а кроме того, обмотки могут конструироваться из многослойных печатных плат. Эти обмотки помещаются между малоразмерными ферритовыми сердечниками. По своей конструкции планарные компоненты делятся на несколько типов. Ближе всего к индуктивным компонентам стоят навесные планарные компоненты, которые можно использовать вместо обычных деталей на однослойных и многослойных печатных платах. Высоту навесного компонента можно уменьшить, погрузив сердечник в вырез печатной платы так, чтобы обмотка легла на поверхность платы. Шаг вперед представляет собой гибридный тип, где часть обмоток встроена в материнскую плату, а часть находится на отдельной многослойной печатной плате, которая соединена с материнской. Материнская плата должна иметь отверстия для ферритового сердечника. У последнего типа планарных компонентов обмотка полностью интегрирована в многослойную печатную плату. Как и в случае обычных компонентов с проволочной обмоткой, половинки сердечников можно соединять путем склеивания или с помощью зажима, в зависимости от возможностей и предпочтений производителя.

Планарная технология изготовления магнитных компонентов имеет ряд преимуществ по сравнению с обычной проволочной намоткой. Первым преимуществом является малая высота, которая делает планарные компоненты перспективными для применения в портативном оборудовании с высокой плотностью монтажа. Планарные магнитные компоненты хорошо подходят для разработки высокоэффективных импульсных преобразователей мощности. Малая величина потерь меди на переменном токе и высокий коэффициент связи обеспечивают более эффективное преобразование. Благодаря малой индуктивности рассеяния уменьшаются скачки и колебания напряжения, являющиеся причиной выхода из строя МОП-компонентов и дополнительным источником помех. [2]

Хорошие тепловые характеристики обеспечивают весьма высокую плотность проходной мощности – в два раза большую, чем у обычных трансформаторов. Превосходная повторяемость величин паразитных параметров позволяет достигать высоких частот переключения и создавать резонансные схемы. Сердечники изготавливаются из ферритов и рассчитаны на резонансные частоты порядка десятков МГц.

Интегрированные планарные компоненты применяются в тех случаях, когда сложность окружающих цепей вынуждает использовать многослойную печатную плату. Типичные области применения – маломощные преобразователи и устройства обработки сигналов. В них используется в основном комбинация Ш-образного сердечника и пластины малых размеров. Основными конструктивными требованиями являются малая высота и хорошие высокочастотные характеристики.

Навесные компоненты используются иначе. Типичные области применения – мощные преобразователи; в них в основном используется комбинация из двух Ш-образных сердечников большого размера. Основными конструктивными требованиями здесь являются тепловые характеристики. Конструкция обмотки зависит, в частности, от величины тока. Погружение навесных элементов в плату позволяет уменьшить высоту сборки, не меняя расположение компонентов.

Гибридные компоненты уменьшают количество навесных обмоток за счет дорожек на печатной плате, а в интегрированном варианте навесные обмотки вообще отсутствуют. Возможны также комбинации этих двух типов. Например, преобразователь мощности может иметь первичную обмотку трансформатора и дроссель сетевого фильтра, встроенные в материнскую плату, а вторичную обмотку и выходной дроссель - на отдельных печатных платах.

Выбор между склеиванием и зажимным соединением зависит в основном от возможностей и потребностей производителя, но есть также требования конкретного приложения, которые могут определить тот или иной способ как более желательный.

Преимущества склеивания:

- простота автоматизации производства,
- однородность поперечного сечения сердечника (насыщение),
- малая высота сборки (не выступает зажим),
- малые размеры выреза в печатной плате (интегрированная версия),
- фиксация сердечника на печатной плате (отсутствует дребезг и шум).

Преимущества зажимного соединения:

- чистота процесса сборки,
- отсутствует влияние окружающей среды на процесс сборки,
- нет проблем в высокотемпературных приложениях,
- отсутствует увеличение паразитного зазора (высокая проницаемость).

Выводы: сфера применения светодиодных драйверов ограничивает применение зажимного соединения по большому количеству параметров, поэтому целесообразно применение склеивания.

Список использованных источников

1. S. Mulder , Application note on the design of low profile high frequency transformers. Ferroxcube Components, 1990.

2. S. Mulder, Loss formulas for power ferrites and their use in transformer design. Philips Components, 1994.

УДК 621.317

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОДНОКАСКАДНОГО МАГНИТООПТИЧЕСКОГО ДАТЧИКА НА ОСНОВЕ ПРОДОЛЬНОГО ЭФФЕКТА ФАРАДЕЯ

В.Д. Паранин, Л.И. Сеницын
Самарский университет, г. Самара

Для измерения электрических и магнитных полей перспективными являются магнитооптические датчики, действие которых основано на продольном магнитооптическом эффекте Фарадея [1-5]. Схема магнитооптического датчика с однопроходным чувствительным элементом в виде магнитооптической плёнки показана на рисунке 1. При прохождении через поляризатор Π свет от источника излучения становится линейно поляризованным с азимутальным углом γ_1 . Магнитооптическая плёнка железо-иттриевого граната (ЖИГ) поворачивает плоскость поляризации излучения на угол γ_2 . На выходе схемы установлен анализатор с азимутальным углом γ_3 , преобразующий вращение плоскости поляризации в изменение интенсивности.

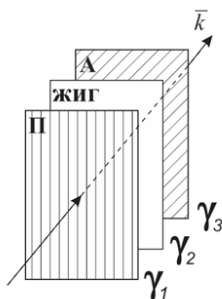


Рисунок 1 – Однокаскадная схема проходящего типа «поляризатор – магнитооптическая плёнка ЖИГ – анализатор»

В качестве метода расчёта такой системы используется метод матриц Джонса, применимый для полностью поляризованного входного излучения. В рамках метода Джонса оперируют со столбцом Максвелла, элементы которого определяют амплитуды и фазы поперечных компонент электрического вектора электромагнитного поля.

Если отклик среды на воздействие электромагнитного поля линеен, можно ожидать, что если вектор: