

Семейства разъёмов

от 2 до 128 контактов

с шагом от 0,5 до 10,16 мм.

- Все стандартные продукты доступны со склада.
- Бесплатные образцы с доставкой всего за 3 дня.
- Бесплатно пополняемые наборы компонентов для разработчиков (Desing Kits).
- 3D-модели соединителей доступны на сайте Würth Elektronik.
- Примеры применений.
- Круглосуточная поддержка Würth.



Symmetron

МОСКВА
Ленинградское шоссе, д. 69, к. 1
Тел.: +7 495 961-20-20
moscow@symmetron.ru

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
ул. Таллинская, д. 7
Тел.: +7 812 449-40-00
spb@symmetron.ru

НОВОСИБИРСК
ул. Блюхера, д. 716
Тел. +7 383 361-34-24
sibir@symmetron.ru

МИНСК
ул. В. Хоружей, д. 1а, оф. 507
Тел. +375 17 336-06-06
minsk@symmetron.ru

www.symmetron.ru

Гибкие ферритовые пластины WE-FSFS

Symmetron

Экранирующие материалы широко применяются в высокочастотной технике для эффективного поглощения электромагнитных излучений. Немецкая компания Würth Elektronik eiSos на базе новейших материалов разработала гибкие ферритовые пластины серии WE-FSFS. В статье подробно рассматриваются устройство, физические свойства и характеристики ферритовых пластин этой серии, рассказано, как разработчики тестировали свои изделия, проверяя их параметры.

ГК «СИММЕТРОН», г. Москва

Физические свойства ферритов были открыты во второй половине XIX века, но широко их стали применять лишь после войны, в 1950-е годы, когда началось бурное развитие производства техники, которая является источником высокочастотных электромагнитных наводок и помех. До этого с наводками не особо боролись, но с увеличением числа компьютерной и высокочастотной техники экранирование, ко-

торое уменьшало бы их вредное воздействие, стало насущной необходимостью. Ферриты обладают высокой магнитной проницаемостью, но при этом по электрическим свойствам являются полупроводниками или диэлектриками. При воздействии переменных магнитных полей в них практически не возникает вихревых токов, что делает их идеальным материалом для экранирования. Ферритовые диэлектрики используются

в магнитном экранировании местных источников электромагнитных полей (трансформаторов, источников питания и пр.).

Поскольку все ферриты представляют собой сплавы, их создано уже достаточно много и изобретаются всё новые. В статье будет рассказано о гибких экранирующих пластинах, для производства которых применяются ферритовые материалы нового поколения.

Общая информация о пластинах WE-FSFS

Гибкие ферритовые пластины производства немецкой компании Würth Elektronik eiSos (WE-FSFS)¹, получаемые методом спекания, были разработаны для высокоэффективного управления магнитным потоком. Такое управление улучшает качество передачи энергии и данных



Рис. 1. Гибкая экранирующая пластина WE-FSFS



Рис. 2. Структура пластины WE-FSFS

¹ Название серии WE-FSFS представляет собой аббревиатуру от выражения Würth Elektronik eiSos Flexible Sintered Ferrite Sheet – «гибкие ферритовые пластины от компании Würth Elektronik eiSos».

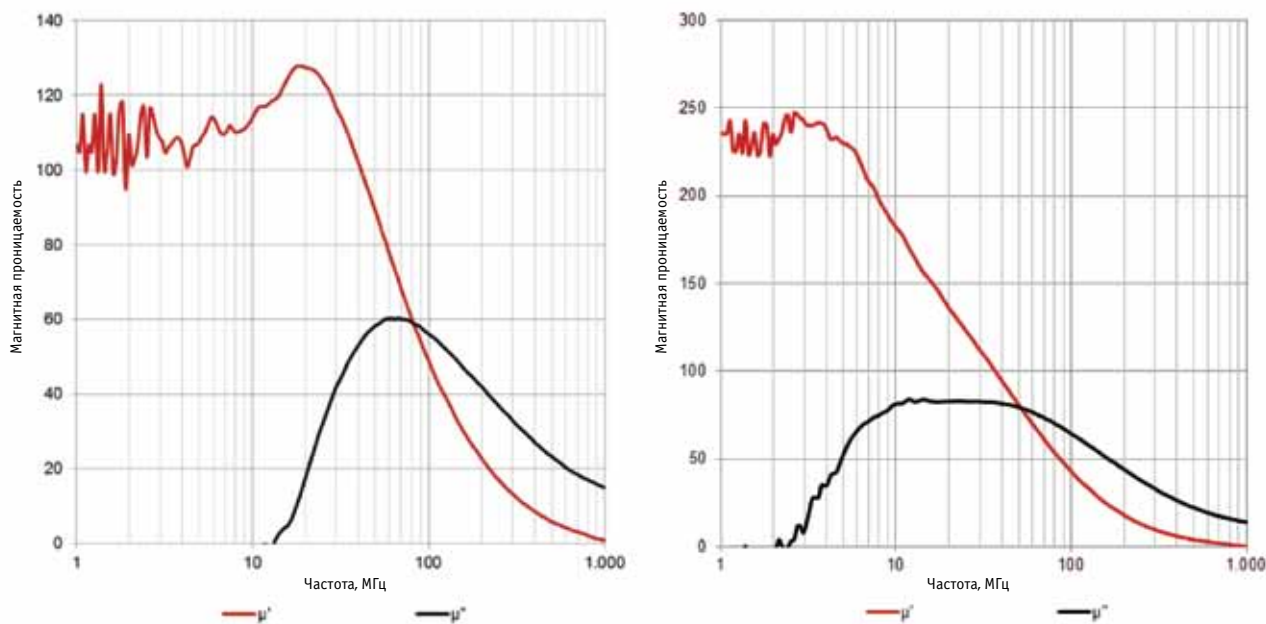


Рис. 3. Относительная магнитная проницаемость материалов 364 и 354

в системах, использующих индуктивную связь (NFC, RFID, Wireless Power и т. д.), что влечет за собой повышение КПД и позволяет увеличить дальность связи.

В современных электронных устройствах чрезвычайно важны такие параметры компонентов, как размер и вес. Пластины WE-FSFS (рис. 1), в которых используются ферритовые материалы последнего поколения, обеспечивают оптимальные результаты при минимальной толщине.

Все пластины WE-FSFS имеют трехслойную структуру (рис. 2) и делятся на:

- ▶ защитный слой (ПЭТ). Высокое удельное поверхностное сопротивление и прочность связей гарантируют защиту ферритового слоя;
- ▶ гибкий ферритовый слой — основную часть изделия. Именно этот слой обеспечивает концентрацию и управление внешними магнитными полями;
- ▶ клеевой слой. Высокая прочность сцепления позволяет защитить ферритовый слой и зафиксировать изделие.

Магнитная проницаемость

Электромагнитные характеристики материалов WE-FSFS характеризуются их относительной² магнитной проницаемостью, что отра-

жено на схеме (рис. 3), где μ' означает идеальную магнитную проницаемость, определяющую возможность материала концентрировать и перенаправлять магнитный поток. Благодаря высоким значениям μ' пластины WE-FSFS способны эффективнее концентрировать магнитный поток, тем самым повышая качество передачи данных и энергии.

μ'' — потери в материале. Эти потери обусловлены переходом части магнитного потока в тепло. Обладая высокими значениями μ'' , пластины WE-FSFS способны поглощать помехи и преобразовывать их в тепло.

Оба параметра зависят от частоты, поэтому в каждом конкретном случае необходимо аккуратно по-

дойти к выбору материала. Например, для устройств RFID-диапазона 13,56 МГц лучше всего подойдет материал 364, который обеспечивает хорошее перенаправление сигналов рабочей частоты и поглощение сигналов с частотой, превышающей 13,56 МГц (помехи).

Гибкость

Благодаря своей структуре пластины WE-FSFS, несмотря на малую толщину, обладают достаточной прочностью, что позволяет выполнять различные манипуляции при их транспортировке, хранении и монтаже. Ферритовый слой разделяется лазером на квадраты размером 2 × 2 мм, предохраняемые с одной стороны защитным слоем (ПЭТ), а с другой — двухсторонним клеевым слоем. Такая структура обеспечивает достаточную гибкость, позволяющую изделию выдерживать многократные изгибания без ухудшения электромагнитных характеристик.

Описание испытаний на изгиб

Компания Würth Elektronik eiSos проводит различные виды испытаний всех своих изделий. Одно из них — испытание на изгиб (рис. 4), которому подвергаются пластины WE-FSFS.

Пластина изгибается до получения радиуса 10 см и выдерживается в таком положении 30 с. Цикл повторяется 20 раз. Затем производят



Рис. 4. Испытание пластины WE-FSFS на изгиб

² Относительная магнитная проницаемость воздуха: $\mu_r = \mu / \mu_{возд}$.

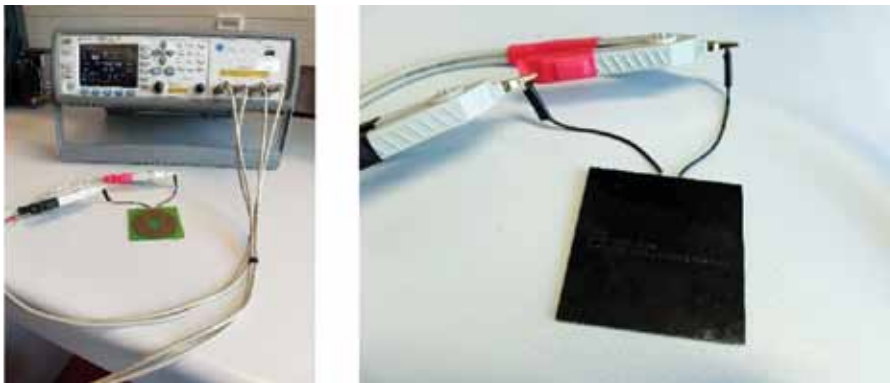


Рис. 5. Измерение: влияния толщины пластины на индуктивность печатной катушки

Таблица 1. Результаты влияния пластин WE-FSFS 354 разной толщины на печатную катушку индуктивности

	Печатная катушка	Печатная катушка и пластина WE-FSFS 354 0,1 мм	Печатная катушка и пластина WE-FSFS 354 0,2 мм	Печатная катушка и пластина WE-FSFS 354 0,3 мм
Индуктивность, мкГн	8,4	12,8	13,6	14,2

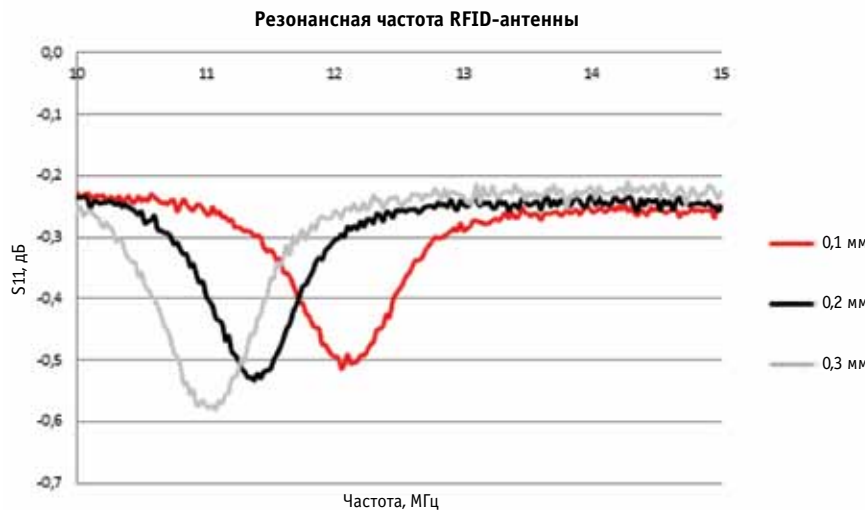


Рис. 6. Влияние толщины ферритовой пластины на резонансную частоту

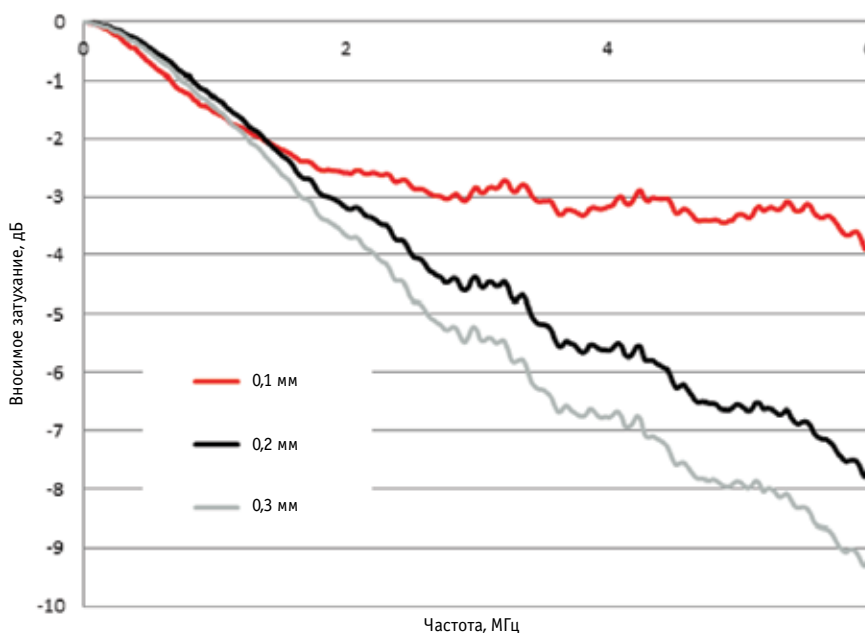


Рис. 7. Вносимое затухание (S21) в микрополосковой линии

измерение параметров испытуемого образца, чтобы убедиться, что они находятся в допустимых пределах.

Толщина

После выбора требуемого материала необходимо выбрать подходящую толщину. Чем она больше, тем сильнее влияние ферритовой пластины (перенаправление магнитного потока, поглощение помех, увеличение индуктивности).

Увеличение индуктивности

Размещение пластины WE-FSFS поверх плоской катушки индуктивности приводит к увеличению индуктивности катушки (рис. 5) без ухудшения ее добротности благодаря большому значению μ' материала. В традиционных катушках для этой цели используется ферритовый сердечник. Разработчики протестировали влияние пластин WE-FSFS 354 разной толщины на печатную катушку индуктивности (табл. 1).

Перенаправление магнитного потока

Если RFID-антенну поместить рядом с металлическим основанием, то антенна работать не будет. Магнитный поток, формируемый антенной, при пересечении границы проводящего основания генерирует в нем вихревые токи. Из-за этого индуктивность антенны снижается, а ее резонансная частота смещается в сторону более высоких частот. При сильном отклонении резонансной частоты от номинального значения 13,56 МГц передача данных станет невозможной.

Поместив между антенной и металлической поверхностью ферритовую пластину, которая увеличит индуктивность антенны и сместит резонанс в сторону низких частот,

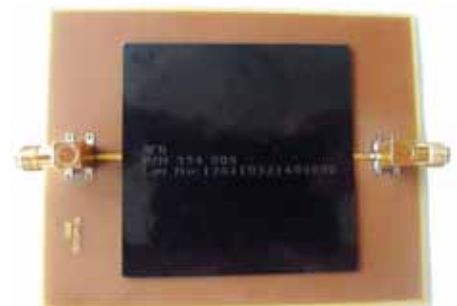


Рис. 8. Испытательный стенд с микрополосковой линией

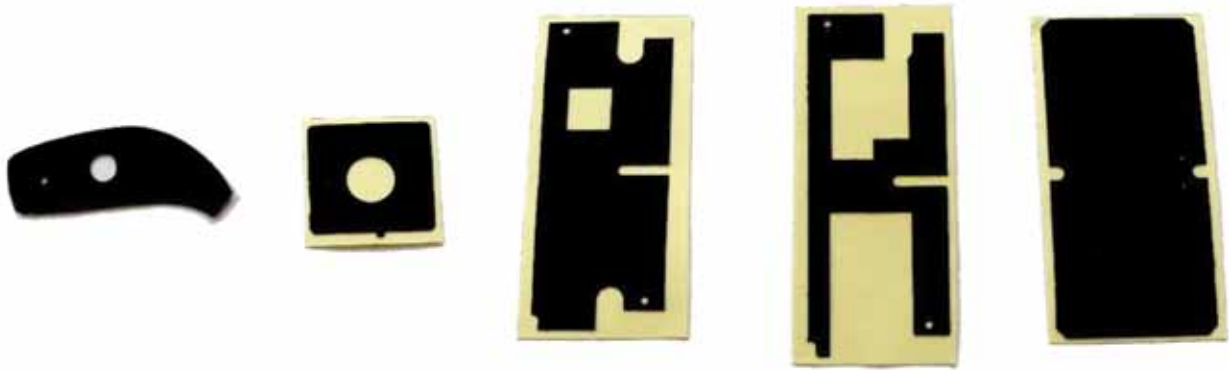


Рис. 9. Примеры заказных конфигураций пластин WE-FSFS

можно скомпенсировать описанный эффект. Чем толще пластина, тем сильнее сместится резонанс. Толщина пластины должна подбираться индивидуально в каждом случае.

Разработчики протестировали влияние ферритовых пластин WE-FSFS 364 разной толщины на резонансную частоту RFID-антенны, помещая WE-FSFS 364 между антенной и алюминиевой пластиной толщиной 2 мм (рис. 6).

Поглощение помех

Благодаря высокому значению μ в широком диапазоне частот пластины WE-FSFS можно использовать в качестве поглотителя помех.

При увеличении толщины пластины возрастает ее емкость и соответственно способность преобразовывать энергию в тепло.

Чтобы убедиться в этом, разработчики помещали пластины WE-FSFS размером 60×60 мм поверх микрополосковой линии передачи и измеряли величину потерь на поглощение (рис. 7, 8).

Размеры

Размер и форму пластин WE-FSFS можно оптимизировать для конкретных условий применения. По запросу поставляются пластины специфической конфигурации (рис. 9). При этом необходимо учи-

тывать структуру ферритовой пластины (квадраты размером 2×2 мм) и по возможности не требовать острых углов и тонких перемычек.

Следует отметить, что изготовление пластин WE-FSFS, превышающих 120×120 мм, невозможно. Если необходимо покрыть большую площадь, то следует использовать несколько листов. При этом значительного ухудшения характеристик не происходит.

Официальным дистрибьютором Würth Electronik eiSos в России является группа компаний «СИММЕТРОН», осуществляющая комплексные поставки электронных компонентов.

ГК «СИММЕТРОН», г. Москва,
тел.: (495) 961-2020,
e-mail: wurth@symmetron.ru,
www.symmetron.ru

Эффективная реклама за разумные деньги

Стоимость размещения текстовой информации или баннера (468 x 60) в новостной рассылке сайта журнала «ИСУП» с прямой ссылкой на сайт рекламодателя:

Количество рассылок	Период	Стоимость (руб.)
1	Любой	2500
4	В течение месяца	8900
8	В течение месяца	16 000
20	В течение года	37 000

(495) 542-03-68, reklama@isup.ru