

УНИФИЦИРОВАННЫЙ ФЕРРИТОВЫЙ ЦИРКУЛЯТОР ПОВЕРХНОСТНОГО МОНТАЖА СВЧ-ДИАПАЗОНА

В статье приводится справочная информация о разрабатываемых компанией ферритовых циркуляторах для поверхностного монтажа. ||

ОО «Аргус-ЭТ» предлагает новую линейку ферритовых циркуляторов, которые могут изменить подход к разработке прямо-передающей аппаратуры, работающей до 40 ГГц.

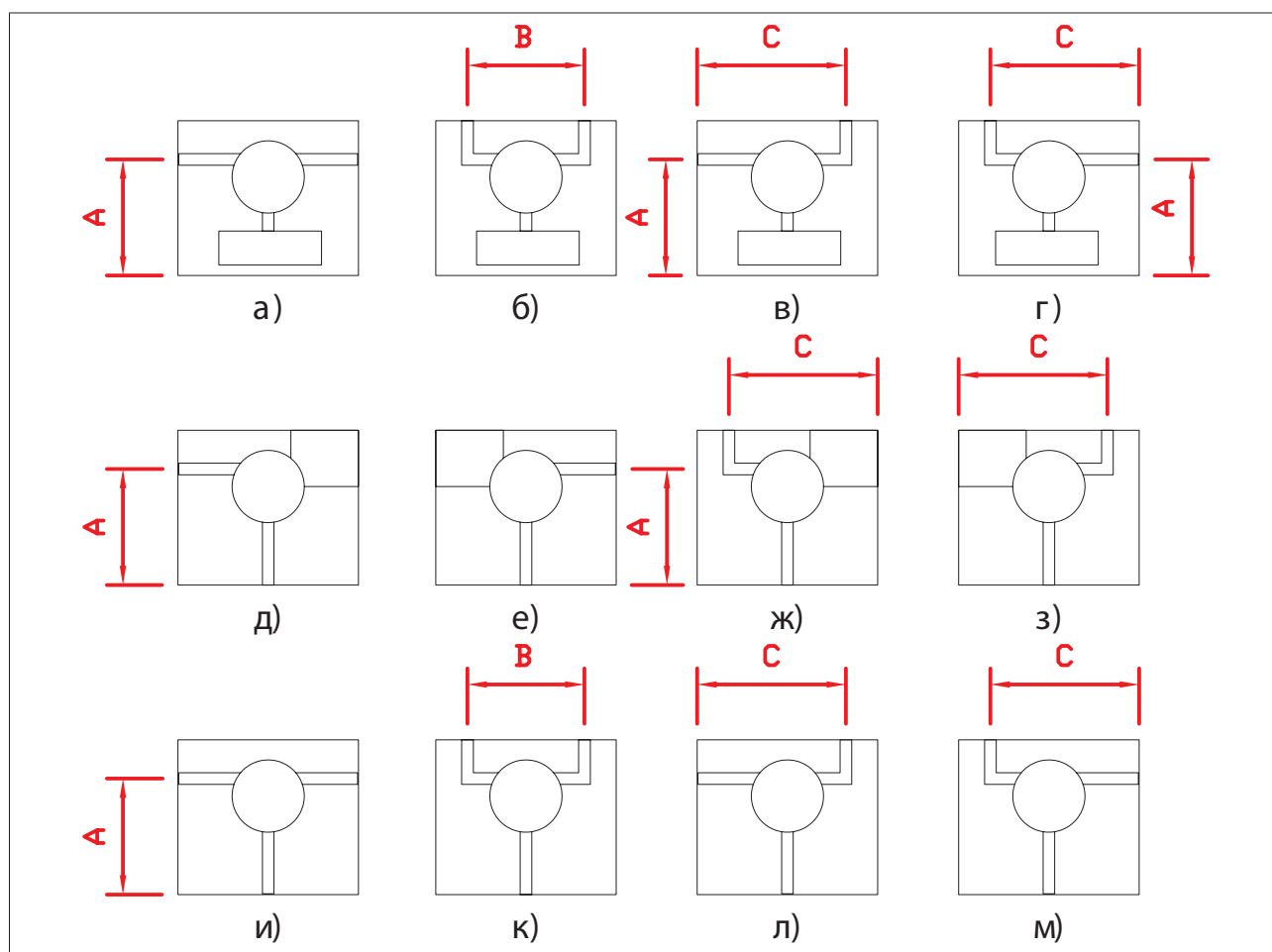
Широкая номенклатура, обуславливаемая конфигурацией расположения выводов, затрудняет выбор подходящей конструкции при проектировании новых устройств.

Рассмотрим развязывающие приборы, построенные на базе микрополосковой линии передач. В основе структуры любого развязывающего прибора лежит Y-сочленение, в центре которого расположен резонатор, обеспечивающий циркуляцию энергии, а подводящие линии передачи вводят и выводят энергию из этого резонатора.

На рис. 1 представлены различные варианты и неполный список геометрических исполнений развязывающих приборов. Исполнения: а-з — вентили; и-м — циркуляторы.

Все конфигурации различаются не только геометрическим расположением выводов, но и геометрическими размерами, которые задают местоположение этих выводов А, В, С. Функциональной основой микрополосковых приборов является монокристаллическая ферритовая подложка. Применение специфического типа материала подложки, обусловлено только требованиями резонатора в Y-сочленении, при этом все остальное пространство подложки служит лишь для вывода энергии из этого Y-сочленения. Далее такие приборы монтируются в разрыв прямых линий для компоновки общей электрической схемы.

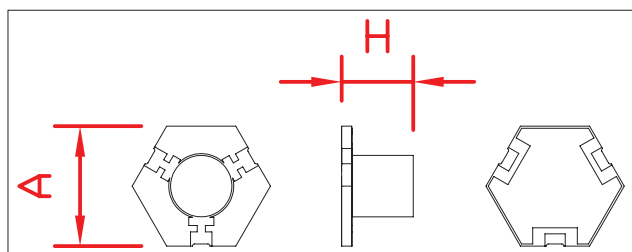
При монтаже развязывающих приборов в микрополосковом исполнении в СВЧ-тракт возникают трудности стыковки микрополосковых линий ферритового прибора и линий СВЧ-тракта, поскольку приборы встраиваются в разрыв СВЧ-тракта и приходится делать соответствующие лунки



▲ Рис. 1. Конфигурации включения развязывающих приборов

Таблица. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ ПРИБОРОВ

Наименование	Обозначение	Диапазон рабочих частот, ГГц	Вносимые потери, дБ	Развязка, дБ	КСВн	Рабочие температуры, °С	Мощность, Вт	Ширина полосы, %	Исполнение
Ферритовый циркулятор	2ФЦПМ-12-2	11,40–12,60	Не более 0,6	Не менее 18	Не более 1,35	–30... +65	2	Полная	SMD
Ферритовый циркулятор	2ФЦПМ-13-2	12,50–13,50	Не более 0,6	Не менее 18	Не более 1,35	–30... +65	2	Полная	SMD
Ферритовый циркулятор	2ФЦПМ-14.2-1	13,40–15,00	Не более 0,6	Не менее 18	Не более 1,35	–30... +65	2	Полная	SMD
Ферритовый циркулятор	2ФЦПМ-16.3-1	15,30–17,30	Не более 0,6	Не менее 18	Не более 1,35	–30... +65	2	Полная	SMD
Ферритовый циркулятор	2ФЦПМ-18-2	17,30–18,70	Не более 0,6	Не менее 18	Не более 1,35	–30... +65	2	Полная	SMD
Ферритовый циркулятор	2ФЦПМ-18.7-2	17,70–19,70	Не более 0,9	Не менее 18	Не более 1,35	–30... +65	2	Полная	SMD
Ферритовый циркулятор	2ФЦПМ-22.4-3	21,20–23,60	Не более 0,9	Не менее 18	Не более 1,35	–30... +65	2	Полная	SMD
Ферритовый циркулятор	2ФЦПМ-23-2	22,00–24,00	Не более 1,1	Не менее 18	Не более 1,35	–30... +65	2	Полная	SMD
Ферритовый циркулятор	2ФЦПМ-24-2	23,00–25,00	Не более 1,1	Не менее 18	Не более 1,35	–30... +65	2	Полная	SMD
Ферритовый циркулятор	2ФЦПМ-26-4	25,00–27,00	Не более 1,1	Не менее 18	Не более 1,35	–30... +65	2	Полная	SMD
Ферритовый циркулятор	2ФЦПМ-28-5	27,00–29,00	Не более 1,1	Не менее 18	Не более 1,35	–30... +65	2	Полная	SMD
Ферритовый циркулятор	1ФЦПМ-30-1	29,00–31,00	Не более 1,2	Не менее 18	Не более 1,35	–30... +65	2	Полная	SMD
Ферритовый циркулятор	1ФЦПМ-32-2	31,00–33,00	Не более 1,2	Не менее 18	Не более 1,35	–30... +65	2	Полная	SMD
Ферритовый циркулятор	1ФЦПМ-34.5-3	33,00–36,00	Не более 1,2	Не менее 18	Не более 1,35	–30... +65	2	Полная	SMD



▲ Рис. 2. Ферритовый циркулятор

для их установки. Лунки выполняются механическим способом, и точность их изготовления намного ниже, чем требования к допускам на зазоры в миллиметровом диапазоне. Таким образом, при монтаже приборов в месте стыковки микрополосковых линий образуется зазор, который может стать причиной дополнительных потерь, связанных с излучением во внешнее пространство электромагнитного поля.

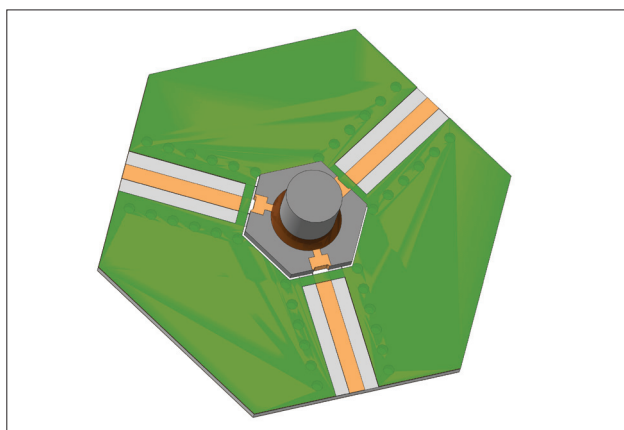
Для решения возникающих проблем предлагается монтировать приборы прямо на поверхность подложки, либо печатной платы, в разрыв линии передачи, по принципу SMT.

Для уменьшения номенклатуры рекомендуется уменьшить количество переменных, характеризующих геометрическое расположение выводов.

ООО «Аргус-ЭТ» предлагает новый класс ферритовых микрополосковых приборов — циркуляторы поверхностного монтажа, представляющих собой равносторонний шестиугольник, показанный на рис. 2. Наиболее важные технические параметры новых приборов приведены в таблице.

Преимущества данной конструкции:

1. Геометрия расположения выводов задается одним размером, и он четко определяется рабочим диапазоном развязывающего прибора, так как в своей структуре содержит только Y-сочленение. Вследствие чего номенклатурная численность приборов может быть сведена только к определению требуемого рабочего диапазона частот, что можно определить раз и навсегда.
2. Ферритовый материал, из которого изготовлен прибор, используется только по своему функциональному назначению.
3. Изделия монтируются на поверхность печатной платы, с помощью пайки и по технологии поверхностного монтажа.
4. Изделие имеет круговую симметрию, вследствие чего электрические характеристики между плечами изделия будут схожими.



▲ Рис. 3. Циркулятор, размещенный на печатной плате. Конструкция защищена патентом

На рис. 3 показано расположение прибора, смонтированного на печатную плату потребителя. ●

С продукцией, выпускаемой ООО «Аргус-ЭТ», можно ознакомиться на сайте <https://ArgusET.com> или воспользоваться приложением:

Android:
<https://arguset.com/AndroidStore/>

Windows:
<https://arguset.com/WinStore/>

Web:
<https://arguset.com/web-app/>

