

Серия керамических помехоподавляющих фильтров Б36 для поверхностного монтажа

Д. Махин¹, И. Дорда², К. Кармалева³

УДК 621.382 | ВАК 05.27.01

ООО «Кулон» разрабатывает керамические помехоподавляющие фильтры Б36 для поверхностного монтажа следующих типоразмеров: 1205, 1206, 1806, 1812. Частотный диапазон помехоподавления от 0,1 до 10 000 МГц. Значения номинальных емкостей по ряду Е6 от 10 до 15 000 пФ для группы МП0 и от 2200 до 220 000 пФ для группы Н20. Помехоподавляющие фильтры Б36 предназначены для замены фильтров серии NFM фирмы Murata (Япония) и серии SF фирмы Spectrum Control (США) для использования в перспективной радиоэлектронной аппаратуре.

Важнейшими задачами при разработке и проектировании радиоэлектронной аппаратуры являются защита от внешних электромагнитных излучений и борьба с излучаемыми радиоэлектронной аппаратурой электромагнитными помехами (ЭМП). Сегодня, в связи с возрастанием функциональных возможностей, миниатюризацией, увеличением плотности компоновки и сложности аппаратуры, проблема ЭМП стала еще более актуальной.

В связи с увеличением рабочих частот цифровых интегральных схем, основной тенденцией в электронике на данный момент, и увеличением частотного диапазона происходит увеличение энергопотребления, что приводит к необходимости стабилизации питания высокочастотных узлов и снижения влияния их работы на остальную часть схемы.

Недостаточное сглаживание напряжения источника питания, паразитные связи элементов устройства, неэквивалентность точек заземления отдельных элементов приводит к появлению кондуктивных помех.

Чаще всего этот вид помех проявляется в виде наложения гармоник переменного напряжения цепи питания на выходные сигналы устройства.

Основным средством защиты от ЭМП являются проходные помехоподавляющие фильтры.

Разрабатываемые помехоподавляющие фильтры Б36 предназначены для замены фильтров серии NFM фирмы Murata (Япония) и серии SF фирмы Spectrum Control (США) для использования в перспективной радиоэлектронной аппаратуре.

Фильтры серий NFM и SF – трехвыводные проходные чип-конденсаторы для подавления электромагнитных помех. Основные преимущества по сравнению с обычными многослойными чип-конденсаторами – малая собственная индуктивность на высоких частотах (порядка сотен мегагерц). Вследствие этого наблюдается 10-кратное снижение импеданса и более эффективное подавление электромагнитных помех.

Основные преимущества фильтров:

- низкие электрические потери;
- возможность работы в СВЧ-диапазоне;
- значительное подавление помех;
- компактность;
- широкий диапазон рабочих температур;

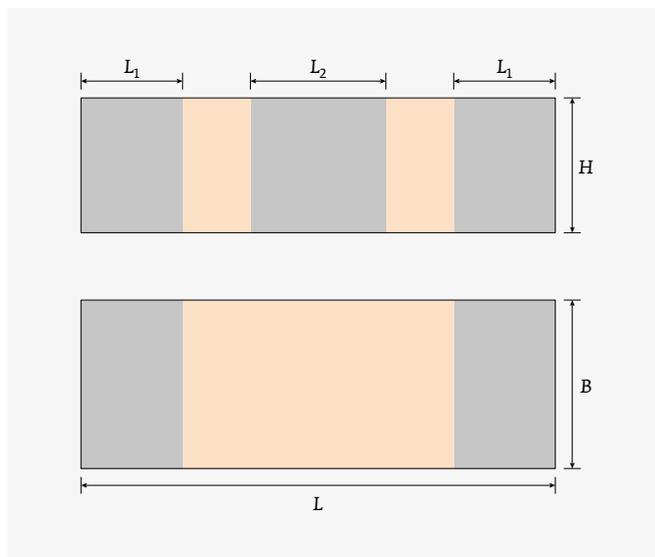


Рис. 1. Габаритный чертеж фильтра

¹ ООО «Кулон», главный конструктор.

² ООО «Кулон», заместитель главного конструктора.

³ ООО «Кулон», инженер-конструктор.

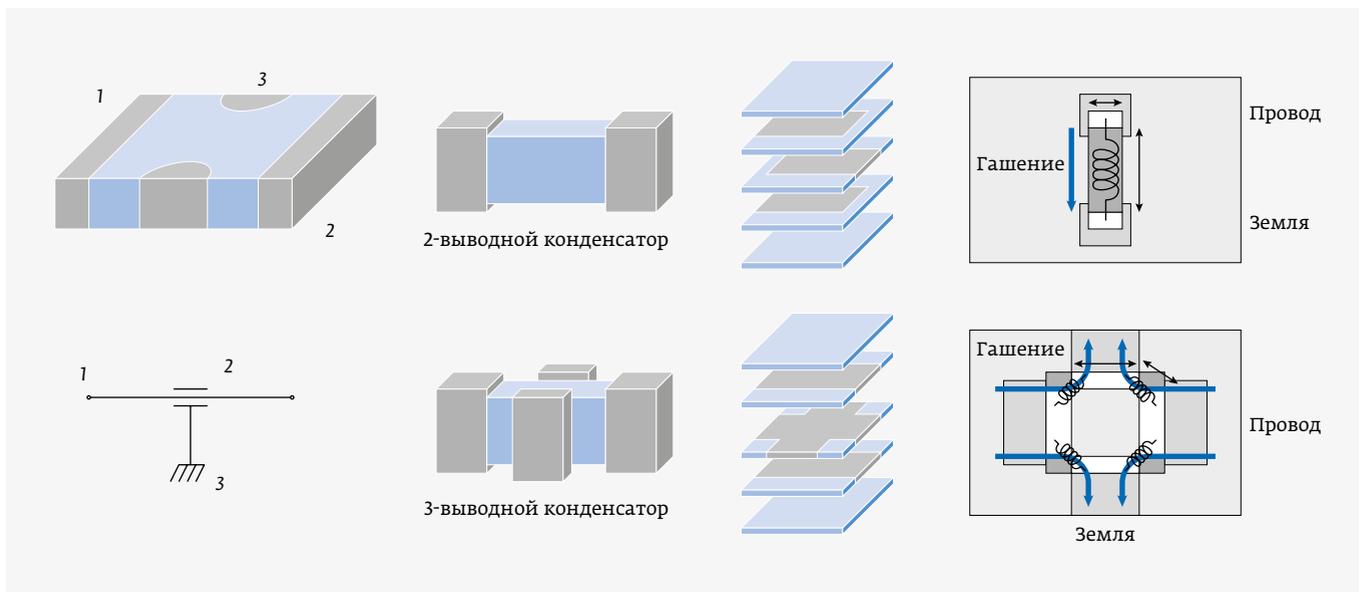


Рис. 2. Конструкция проходного фильтра, его электрическая схема и принцип работы

- низкая стоимость по сравнению со сложными помехоподавляющими фильтрами на основе фильтрующих цепей.

Благодаря своим свойствам проходные помехоподавляющие фильтры в виде трехвыводных многослойных чип-конденсаторов находят широкое применение в различных областях техники, особенно там, где миниатюризация и высокая плотность размещения компонентов требуют применения высокопроизводительной техники группового автоматизированного монтажа: в системах мобильной, беспроводной связи и телекоммуникациях, персональных и портативных компьютерах, периферийных устройствах, промышленной электронике, аэрокосмических системах.

Разрабатываемые фильтры соответствуют требованиям ГОСТ РВ 20.39.412 и по своим характеристикам

являются функциональными аналогами фильтров серии NFM фирмы Murata и серии SF фирмы Spectrum Control.

Конструкция фильтров прямоугольная, безвыводная, незащищенная (рис. 1). Разрабатываются две группы фильтров по температурной стабильности емкости (ТСЕ): МПО и Н20.

В общем случае принцип действия фильтра нижних частот (ФНЧ) основан на отражении и частичном поглощении ЭМП. Для эффективного отражения необходимо, чтобы емкостное сопротивление фильтра было минимальным, а значит, его электрическая емкость – максимально большой. В этом случае происходит шунтирование высокочастотных составляющих напряжения, подаваемого на вход фильтра. Поглощение ЭМП в фильтре происходит за счет магнитных потерь в индуктивности

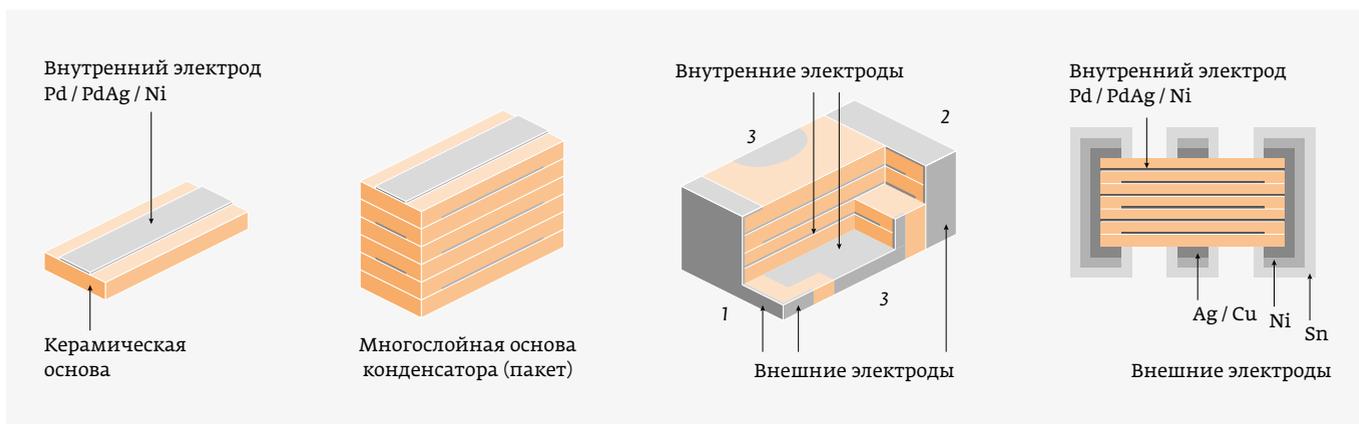


Рис. 3. Послойная структура проходного фильтра



Рис. 4. Фильтры Б36

и диэлектрических потерь в емкости. В массовом производстве предпочтительнее фильтры, обеспечивающие подавление помех за счет их поглощения.

С помощью проходных керамических конденсаторов, являющихся фильтрами низких частот, которые реализуют подавление помех за счет их поглощения, можно осуществлять хорошую фильтрацию и понижение помех на СВЧ-частотах.

Разрабатываемые фильтры изготавливаются из тех же материалов, что и стандартные керамические конденсаторы, производятся по подобной технологии и имеют одинаковые технические преимущества: простоту работы, компактную конструкцию и широкий диапазон рабочих температур.

В отличие от стандартных керамических конденсаторов, фильтры представляют собой проходные конденсаторы с тремя полюсами (рис. 2). Между 1-м и 2-м полюсами

этого конденсатора емкости нет (соединены металлизированными слоями), а между 1-м и 3-м или 2-м и 3-м полюсами – есть.

Фильтр, представляющий собой проходной конденсатор с тремя выводами, включенный между источником помехи и нагрузкой, шунтирует электромагнитную помеху на «землю», и она не попадает в нагрузку (см. рис. 2). Емкость фильтра для цепей питания должна быть по величине тем больше, чем меньше сопротивление нагрузки. Этот фильтр является наиболее экономичным средством подавления помех в устройствах высокоскоростного переключения и в цифровых устройствах, так как он имеет наиболее низкую собственную индуктивность. Применение таких фильтров является наиболее простым способом подавления ЭМП.

При разработке фильтров Б36 за основу взята базовая конструкция емкостных проходных фильтров, изготавливаемых зарубежными фирмами, представляющая собой многослойный керамический конденсатор для поверхностного монтажа с параллельными пластинами (чередующимися слоями керамического диэлектрика и металлических электродов), присоединенными к соответствующим выводам.

Главной особенностью конструкции чип-фильтров является конфигурация металлизации диэлектрических пластин, за счет которой обеспечивается создание проходных электродов, выходящих на торцевые контактные площадки 1 и 2, и электродов, выходящих на боковую поверхность фильтра 3. Данные боковые электроды и образуют емкость с проходным электродом (емкость фильтра).

Габаритные размеры и масса фильтров Б36 представлены в табл. 1.

На данный момент в рамках выполнения ОКР проходит процедура предварительных испытаний опытной партии фильтров. Планируемая дата завершения работы – декабрь 2020 года.

Таблица 1. Габаритные размеры и масса фильтров

Обозначение кода размера фильтра		L, мм	B, мм	H, мм, не более	L ₁ [*] , мм, не более	L ₂ ^{**} , мм, не более	Масса, г, не более
Дюймовое	Метрическое						
1205	3212M	3,2±0,4	1,25±0,4	3,2	0,7	1,4	0,15
1206	3216M	3,2±0,4	1,6±0,4	3,2	0,75	1,4	0,20
1806	4516M	4,5±0,5	1,6±0,5	4,4	0,75	1,8	0,25
1812	4532M	4,5±0,5	3,2±0,5	4,4	1	1,8	0,40

* Ширина внешнего (торцевого) электрода (см. рис. 1).

** Длина бокового электрода (см. рис. 1).



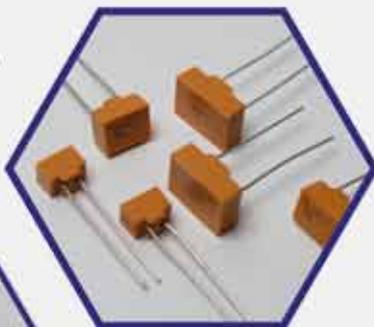
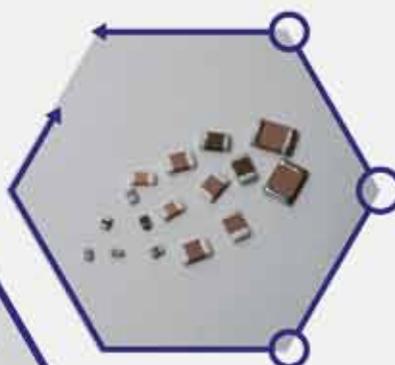
КУЛОН

общество с ограниченной ответственностью

РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО КЕРАМИЧЕСКИХ КОНДЕНСАТОРОВ И ПРОХОДНЫХ ФИЛЬТРОВ

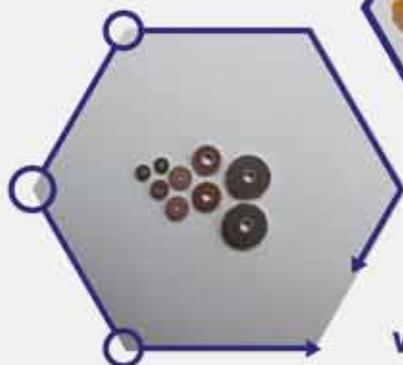
СЕРИЙНАЯ ПРОДУКЦИЯ:

- многослойные конденсаторы – К10-17, К10-42, К10-47, К10-50, К10-54, К10-57, К10-79, КМК;
- трубчатые конденсаторы – ТК, К10-51К, КТП, КТ-1Е;
- фильтры – Б14, Б23А, Б23Б, Б28, Б29, Б7-2, Б24.



РАЗРАБАТЫВАЕМАЯ ПРОДУКЦИЯ:

- варисторы ВР-18, ВР-19;
- фильтры Б36;
- конденсаторы К10-89, К10-90.



www.kulon.spb.ru

Официальный
поставщик



www.zolshar.ru

192019, г. Санкт-Петербург,
ул. Профессора Качалова, д. 3, литер К
Тел.: +7 (812) 317-33-04,
Факс: +7 (812) 412-61-63,
e-mail: office@kulon.spb.ru
sale@kulon.spb.ru