

# Синфазные дроссели от Pulse Electronics — эффективная защита высокоскоростных линий передачи

Синфазный дроссель — это индуктивный элемент в виде катушки с замкнутым магнитопроводом из феррита с высокой магнитной проницаемостью, содержащий две одинаковые обмотки, которые могут быть включены в противофазе. Данная конструктивная особенность не допускает ослабления полезного сигнала в высокоскоростных линиях связи, для которых такие дроссели являются необходимым компонентом не только как средство защиты от воздействия внешних электромагнитных помех (ЭМП), но и как решение для выполнения требований по электромагнитной совместимости (ЭМС).

Как известно, все высокоскоростные линии связи и внутренние интерфейсы используют для передачи пакетов данных дифференциальный сигнал — пару сигналов с равными амплитудами, но разными фазами, повернутыми относительно друг друга на 180°. При прохождении такого сигнала через синфазный дроссель каждая из его составляющих создает магнитный поток разной полярности. Оба потока нейтрализуют друг друга, что делает дроссель прозрачным для прохождения сигнала. Аналогично, синфазный сигнал, наведенный сторонним источником ЭМП, так же образован двумя сигналами с равной амплитудой, но с одинаковой фазой. При его прохождении через синфазный дроссель магнитные потоки двух сигналов складываются в ферритовом сердечнике, импеданс дросселя увеличивается, что приводит к значительному подавлению такого сигнала.

По сути, синфазный дроссель — это магнитный элемент, который подавляет синфазные сигналы за счет большого импеданса и, наоборот, характеризуется малыми вносимыми потерями и искажениями при прохождении через него дифференциального сигнала. Типовой пример применения ферритовых элементов для выполнения требований по ЭМС для высокоскоростных линий передачи данных и внутренних интерфейсов, а также типы

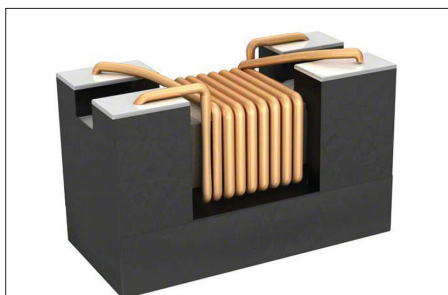


Рис. 2. ССМС — с проволочной обмоткой (Wire Wound)

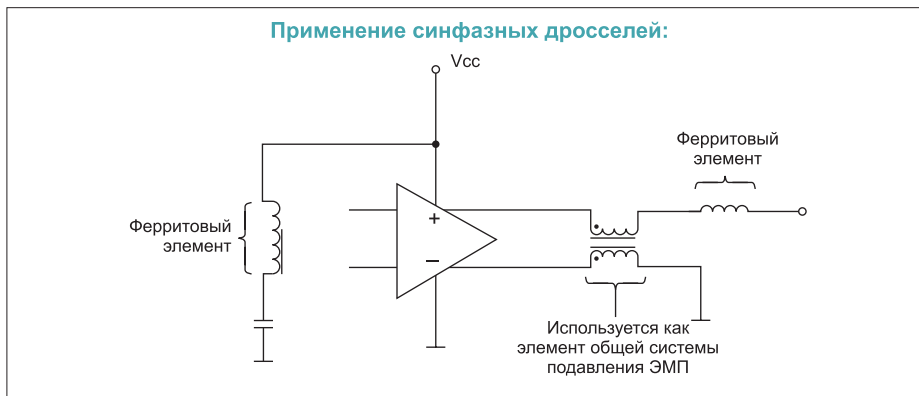


Рис. 1. Типовая схема для выполнения требований по ЭМС

необходимых для этого элементов представлены на рис. 1.

В подобных приложениях преимущество синфазного дросселя заключается в том, что его сердечник не входит в насыщение даже при очень больших дифференциальных токах. Таким образом, для подавления нежелательных синфазных составляющих ЭМП в этих дросселях могут быть установлены сердечники с высокой магнитной проницаемостью без риска перегрева из-за потерь, вызванных проходящим через него полезным сигналом. В общем случае правильно спроектированные синфазные дроссели успешно подавляют внешние ЭМП в достаточно большом диапазоне частот, что,

собственно, и стало причиной их широкого распространения в качестве элементов защиты на линиях высокоскоростной связи, в том числе и для внутренних интерфейсов. Полезным побочным эффектом от использования синфазного дросселя является то, что из-за присущей реальному дросселю неидеальности в виде индуктивности рассеивания он также может быть предназначен для фильтрации дифференциальных шумов и помех при добавлении двух дополнительных конденсаторов соответствующей конкретному решению емкости. В этом случае он представляет собой индуктивность малого номинала, намного меньше индуктивности его противофазных обмоток.

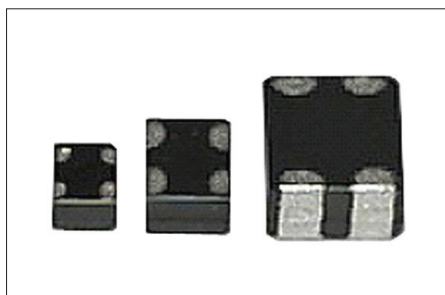


Рис. 3. МСМС — многослойные (Multi-Layer)

Таблица 1.

Основные области применения синфазных дросселей ССМС и МСМС компании Pulse Electronics

Промышленное оборудование	Испытательное оборудование
Автомобильные информационно-развлекательные системы	Зарядные устройства
Сетевое оборудование	Медицинское оборудование
Системы безопасности и видеокамеры	Телевизоры и дисплеи
Информационно-развлекательные системы на борту самолетов	Ноутбуки, смартфоны, носимая (носимая) электроника

Таблица 2.

Синфазные дроссели серии CCMC от компании Pulse Electronics

Тип дросселя	Импеданс на частоте 100 МГц, Ом	RDC, Ом (макс.)	Рабочий ток, мА (макс.)
Типоразмер 0805			
PE-0805CCMC670STS	67	0,25	400
PE-0805CCMC900STS	90	0,35	330
PE-0805CCMC121STS	120	0,3	370
PE-0805CCMC181STS	180	0,35	330
PE-0805CCMC261STS	260	0,4	300
PE-C805CCMC361STS	360	0,45	280
PE-0805CCMC601STS	600	0,55	200
PE-0805CCMC102STS	1000	0,8	150
Типоразмер 1206			
PE-1206CCMC900STS	90	0,3	370
PE-1206CCMC161STS	160	0,3	340
PE-1206CCMC261STS	260	0,5	310
PE-1206CCMC601STS	600	0,8	260
PE-1206CCMC102STS	1000	0,1	230
PE-1206CCMC222STS	2200	0,12	200
Типоразмер 1210			
PE-1210CCMC161STS	160	0,15	680
PE-1210CCMC271STS	270	0,25	640
PE-1210CCMC601STS	600	0,12	1000
PE-1210CCMC102STS	1000	0,35	480

**Примечания.** Рабочее напряжение (постоянного тока) — 50 В. Выдерживаемое напряжение — 125 В. Сопротивление изоляции (мин.) — 10 МОм.

Таблица 3.

Синфазные дроссели серии MCMC от компании Pulse Electronics

Тип дросселя	Импеданс на частоте 100 МГц, Ом	RDC, Ом (макс.)	Рабочий ток, мА (макс.)
Типоразмер 0201			
PE-0201MCMC600ST	60±25%	4,75	50
PE-0201MCMC900ST	90±25%	6,5	50
Типоразмер 0302			
PE-0302MCMC120GT	12±5 Ом	2,5	130
PE-0302MCMC470MT	47±20%	5	100
PE-0302MCMC900MT	90±20%	6,5	100
Типоразмер 0403			
PE-0403MCMC400ST	40±25%	2,5	100
PE-0403MCMC900ST	90±25%	4,5	100

**Примечания.** Рабочее напряжение (постоянного тока) — 5 В. Сопротивление изоляции (мин.) — 100 МОм.

Синфазный дроссель, служащий для защиты высокоскоростных линий связи от внешних ЭМП, — технологически сложное устройство, его качественное изготовление с гарантированным повторяющимся в серийном производстве

параметрами и с минимальными отклонениями предполагает наличие определенных навыков, материалов и оборудования.

Компания Pulse Electronics Networking BU является надежным поставщиком ин-

дуктивных компонентов для многих ведущих мировых изготовителей современного сетевого оборудования. Благодаря автоматизированному производству клиенты компании могут полностью доверять ее продукции в различных приложениях, требующих фильтрации и защиты от воздействия синфазных электромагнитных помех, включая автомобильное и телекоммуникационное оборудование и Ethernet, в том числе учитывая его современную тенденцию развития — технологии PoE (Power over Ethernet — питание через Ethernet-кабель).

Недавно компания Pulse Electronics освоила производство и вывела на коммерческий рынок две новые серии синфазных дросселей технологии CCMC (Ferrite Chip Choke) (рис. 2, таблица 2), представляющие собой традиционные ферритовые малогабаритные синфазные чип-дроссели с проводочной обмоткой (Wire Wound), и MCMC (Multi-Layer Common Mode Chip Choke) (рис. 3, таблица 3) — многослойные малогабаритные синфазные чип-дроссели. Оба типа устройств предназначены для поверхностного монтажа и выпускаются в нескольких стандартизованных типоразмерах. Высококачественные элементы от компании Pulse Electronics помогают решать проблемы подавления синфазных электромагнитных помех (ЭМП) на линиях связи, что облегчает выполнение требований в части электромагнитной совместимости (ЭМС).

#### Особенности и преимущества синфазных дросселей CCMC и MCMC компании Pulse Electronics

- высокий уровень подавления синфазных ЭМП без искажений и ослабления полезного сигнала;
- компактный форм-фактор, оптимизирующий занимаемое пространство на печатной плате;
- подходит для интерфейсов HDMI, MIPI, MDDI, MHL, DVI, USB3.0/3.1 CAN-шины, FireWire IEEE1349, LVDS и т. д.;
- диапазон рабочих температур: -40...+85 °С.

- ♦ синфазные и силовые дроссели
- ♦ датчики тока
- ♦ импульсные и изолирующие трансформаторы
- ♦ планарные трансформаторы
- ♦ чип индуктивности



www.macrogroup.ru  
passive@macrogroup.ru

Официальный дистрибьютор Pulse Electronics