

Дроссели Murata для источников питания в светодиодных осветительных приборах

АЛЕКСЕЙ ЧИСТЯКОВ, aleksej_chistyakov@inbox.ru

Светодиодные осветительные устройства находят все более широкое применение, благодаря чему в силовой электронике возникло практически самостоятельное направление — микросхемы драйверов и источники питания светодиодов. К последним предъявляются противоречивые требования: уменьшение габаритов и стоимости; увеличение энергоэффективности и срока службы. Подобные требования повышают важность корректного выбора компонентов в источниках питания. В статье рассматриваются дроссели компании Murata, используемые для ослабления помех в сетевой линии переменного тока.

ВВЕДЕНИЕ

В большинстве случаев для питания светодиодных устройств используются импульсные источники. Одна из главных проблем при их проектировании состоит в том, чтобы уложиться в довольно жесткие нормы по электромагнитной совместимости (ЭМС). В настоящее время в РФ действуют следующие стандарты ЭМС.

- ГОСТ Р 51318.15—99. Радиопомехи промышленные от электрического светового и аналогичного оборудования. Нормы и методы испытаний.
- ГОСТ Р 51514—99. Совместимость технических средств электромагнитная. Помехоустойчивость светового оборудования общего назначения. Требования и методы испытаний.
- ГОСТ Р 51317.3.2.—2006. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний.
- ГОСТ Р 51317.3.3—2008. Колебания напряжения и фликер, вызываемые техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе), подключаемыми к низковольтным системам электроснабжения. Нормы и методы испытаний.

Для источников питания светодиодных осветительных приборов, в которых предусмотрено диммирование, задача еще более усложняется, т.к. в них заметно (по сравнению с нерегулируемыми источниками питания) расширяется гармонический состав токов. Испытания, [1] показали, что далеко не все даже нерегулируемые источники питания соответствуют существующим нормам.

При испытании на ЭМС измеряются помехи в проводах питающей сети и радиопомехи. Первые измеряются в диапазоне 0,15...30 МГц, вторые — в пределах 30 МГц...1 ГГц. Для ослабления и тех, и других применяются сетевые ЕМI-фильтры (см. рис. 1). Их эффективность напрямую зависит от качества используемых компонентов. Склонность сэкономить и использовать дешевые компоненты, скорее всего, обернется потерей времени и денег, если источник питания не пройдет сертификационные испытания.

ДРОССЕЛИ СЕМЕЙСТВ PLA10A, PLH10A И PLY10A КОМПАНИИ MURATA

Эквивалентная электрическая схема дросселей показана на рисунке 2. Дроссели PLA10A и PLH10A предназначены для подавления синфазного шума, а дроссели семейства PLY10A используются для подавления синфазной и дифференциальной помехи. Каждое из трех семейств имеет свою область применения [2].

- Дроссели PLA10A используются для подавления синфазного шума в диапазоне примерно от 10 кГц...30 МГц. Рабочий диапазон токов PLA10A, в котором не происходит насыщения сердечника, больше, чем у ближайших аналогов.
- Дроссели PLH10A предназначены для подавления синфазного шума на частотах выше 30 МГц.
- Дроссели PLY10A применяются для подавления синфазного, и дифференциального шума в диапазоне примерно 10 кГц...30 МГц и хорошо подходят для подавления высших гармоник.

На качество фильтрации помимо главной индуктивности дросселя, значение которой приводится в справочных данных [3—5], оказывают влияние и паразитные параметры: индуктивность рассеяния и проходная емкость

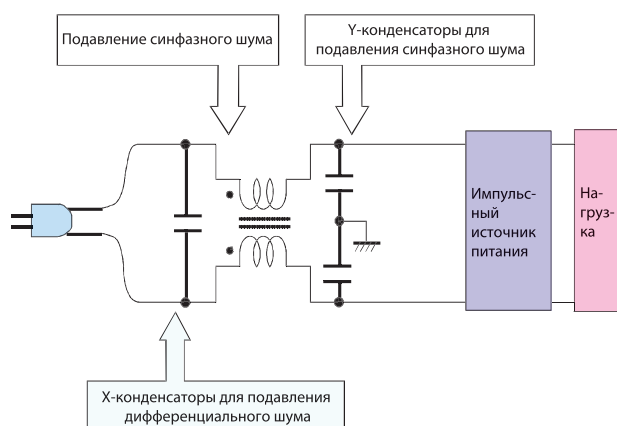


Рис. 1. Схема сетевого EMI-фильтра

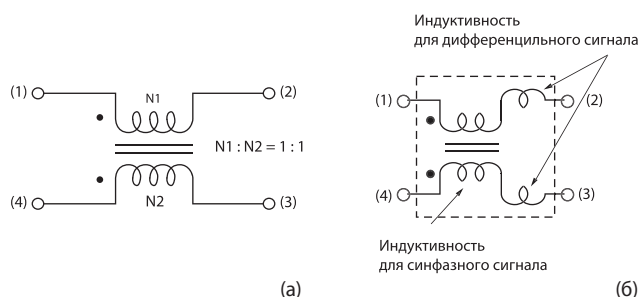
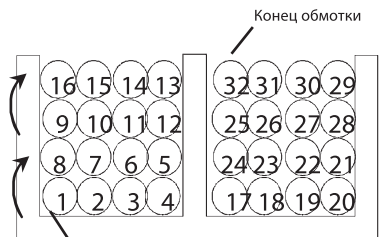


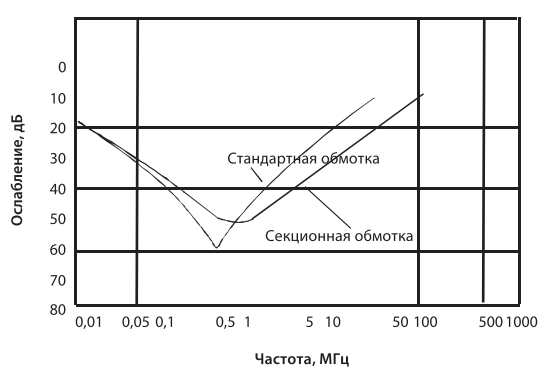
Рис. 2. Эквивалентная схема дросселей PLA10A и PLH10A (а) и дросселя PLY10A (б)



(a)

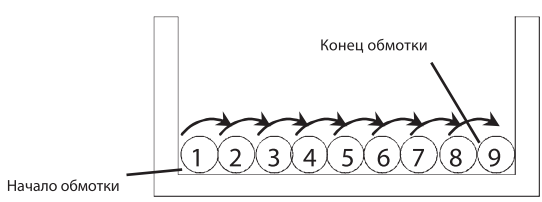


(б)

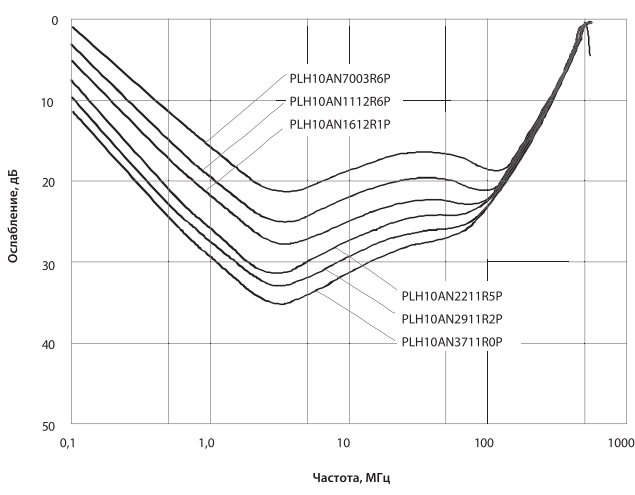


(b)

Рис. 3. Стандартная обмотка (а), секционная обмотка (б) и АЧХ обоих видов обмотки (в) дросселей PLA10A и PLY10A



(a)



(б)

Рис. 4. Обмотка (а) и АЧХ (б) дросселя PLH10A

дросселя. И тот, и другой параметр зависит от вида и качества намотки. Индуктивность рассеяния, как правило, не указывается в документации изготовителя, т.к. ее величина

зависит от места установки дросселя, наличия в непосредственной близости ферромагнитных и проводящих материалов. Об этом обстоятельстве предупреждает и производитель [3—5] и рекомендует выполнить проверку возможного влияния индуктивности рассеяния при установке дросселя в изделие. Разумеется, проводить такую проверку лучше на стадии опытного образца, а не при серийном производстве.

Паразитная емкость зависит от вида намотки и приводит к возникновению резонансного пика на амплитудно-частотной характеристике дросселя. Murata использует два типа намотки (см. рис. 3): стандартный (см. рис. 3а), когда провода укладываются слой за слоем в одну секцию, и секционную (см. рис. 3б), когда провода обмоток разделяются на две секции. При стандартной намотке концы обмоток (провода с маркировкой 1 и 18; 19 и 36) находятся в непосредственной близости друг от друга, поэтому паразитная емкость достаточно велика. При секционной намотке концы обмоток разнесены гораздо дальше и паразитная емкость уменьшается. Соответственно, различаются и АЧХ (см. рис. 3в). У дросселя со стандартной намоткой резонансный пик находится в области более низких частот, и ослабление сигнала на высоких частотах заметно хуже, чем у дросселя с секционной намоткой.

Дроссель PLH10A предназначен для работы на более высоких частотах, следовательно, значение паразитной емкости должно быть сведено к минимуму. Поэтому в дросселе применяется однослойная обмотка с максимально разнесенными началом и концом (см. рис. 4).

Дроссели допускают всплески тока с амплитудой, которая в 10 раз превышает максимально допустимый ток. Длительность таких всплесков не должна быть более ¼ периода питающего напряжения (50 или 60 Гц), а длительность паузы между всплесками должна составлять не менее 10 с. Температура обмоток дросселя не должна превышать 120°C. Все дроссели могут работать в цепях переменного тока с напряжением до 300 В. Сопротивление изоляции обмоток — не менее 100 МОм. Основные параметры дросселей приведены в таблицах 1—3. Размер всех дросселей одинаков — 18×16×17,5 мм. Они также похожи по внешнему виду. Для примера на рисунке 5 приведен внешний вид дросселя PLA10A.

ВЫВОДЫ

Дроссели компании Murata семейств PLA10A, PLH10A и PLY10A отличаются высоким качеством изготовления и при правильном выборе способны обеспечить подавление шумов в соответствии с требованиями стандартов во всем диапазоне частот. Наличие в производственной линейке без малого 50 модификаций позволяет выбрать оптимальный вариант для различных случаев применения.

За более подробной информацией обращайтесь к Игнатъевой Наталье, бренд-менеджеру по продукции Murata, natign@platan.ru.

Таблица 1. Основные параметры дросселей серии PLA10A

Максимально допустимый ток, А (скв)	Стандартная обмотка		Секционная обмотка	
	Индуктивность, мГн	R _{DC} , мОм	Индуктивность, мГн	R _{DC} , мОм
0,3	43	4	36	4,5
0,4	30	2,7	22	2,7
0,5	20	1,8	13	1,6
0,6	12	1,2		
0,7	10	0,86	7,7	0,95
0,8	7,4	0,64		
0,9	5,5	0,46	3,6	0,44
1,0	3,5	0,32		
1,2	3,0	0,26	2	0,25
1,3	2,2	0,22	1,8	0,21
1,5	1,8	0,18	1,3	0,16
1,7	1,5	0,15	0,9	0,12



Рис. 5. Внешний вид дросселя PLA10A

ЛИТЕРАТУРА

1. Испытания источников питания для светодиодных осветительных приборов//Современная светотехника. №3. 2012 г.
2. EMI Suppression Filters (EMIFILr) for AC PowerLines// www.murata.com.
3. AC Line Filters Common Mode Choke Coil PLA10 Series// www.murata.com.

Таблица 2. Основные параметры дросселей серии PLY10A

Максимально допустимый ток, А (скв)	Стандартная обмотка		Секционная обмотка	
	Индуктивность обмотки для синфазного сигнала, мГн	Индуктивность обмотки для дифференциального сигнала, мкГн	Индуктивность обмотки для синфазного сигнала, мГн	Индуктивность обмотки для дифференциального сигнала, мкГн
0,5	14	1000	11	840
0,6	9,9	690	9,7	670
0,7	8,7	530	8,7	500
0,8	6,2	400	4,4	320
1,0	4,3	300	3,5	240
1,2	2,8	190	2,3	160
1,4	2,1	150	1,4	110
1,6	1,5	110		
1,7			1,1	65
1,8	1,1	90		
2	0,5	65	0,7	50

Таблица 3. Основные параметры дросселей серии PLH10A

Максимально допустимый ток, А (скв)	Однослойная обмотка	
	Индуктивность, мГн	R _{DC} , мОм
1	370	300
1,2	290	210
1,5	220	140
2,1	160	80
2,6	110	60
3,6	70	30

4. AC Line Filters Common Mode Choke Coil PLH10 Series// www.murata.com.
5. AC Line Filters Hybrid Choke Coils PLY10 Series//www.murata.com.

Фильтры для светодиодных ИП PLA/PLY10

- Стандартная разводка выводов для замены традиционных дросселей
- Двухсекционная конструкция для подавления ВЧ шума
- Высокая эффективность использования в АС линиях источников питания

У нас лучшие цены!

PLA10 – фильтры для подавления синфазных помех

PLH10 – ВЧ фильтры для подавления синфазных помех

PLY10 – комбинированные фильтры синфазных и дифференциальных помех

www.platan.ru

ПЛАТАН

Офисы в Москве: м. Молодежная; ул.Ивана Франко, 40, стр.2, (495) 97 000 99, platan@aha.ru;
 м. Новослободская; 1-й Щемилковский пер., 16, стр.2 (495) 744 70 70, ООО «Оргсервис», platan@platan.ru
 Офис в Санкт-Петербурге: ул. Зверинская, 44 (812) 232 88 36, baltika@platan.spb.ru