

СОДЕРЖАНИЕ

ОСНОВНЫЕ СХЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ИМПУЛЬСНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ	2
Понижающий (Buck) преобразователь мощностью до нескольких киловатт	2
Повышающий (Boost) преобразователь мощностью до нескольких киловатт	3
Инвертирующий (Buck-Boost) преобразователь	4
Обратноходовой (Flyback) преобразователь мощностью до 200 Вт	5
Прямоходовой (Forward) преобразователь	7
Прямоходовой двухтранзисторный (Two-Transistor Forward) преобразователь	8
Полумостовой (Half-Bridge) преобразователь	9
Мостовой (Full-Bridge) преобразователь	10
Корректоры коэффициента мощности (PFC)	11
Сравнение схемных решений	14
РАЗНОВИДНОСТИ ПРЯМОХОДОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ	15
Классическая схема	15
Прямоходовой преобразователь с RCD-демпфирующей цепочкой	15
Прямоходовой преобразователь с LCDD-демпфирующей цепочкой	15
Прямоходовой преобразователь с резонансной схемой размагничивания трансформатора	16
Прямоходовой преобразователь с двумя ключами	16
Прямоходовой преобразователь с активной ограничивающей цепью	16
Прямо-обратноходовой преобразователь	17
Двойной прямоходовой преобразователь	17
Сравнение различных схем прямоходовых преобразователей	18
ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ КВАЗИРЕЗОНАНСНЫХ И РЕЗОНАНСНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ	19
Описание принципов работы мостового (Phase-Shift) преобразователя на примере контроллера Renesas HA16163	19
Описание принципов работы квазирезонансных обратноходовых (Flyback) преобразователей	21
ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОТОЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ	22
Проектирование обратноходового трансформатора	22
Проектирование прямоходового трансформатора	22
Проектирование прямоходового дросселя	23
ПРИМЕР РАСЧЁТА ОБРАТНОХОДОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НА COOLSET INFINEON	24
КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ	28
Микросхемы для синхронного выпрямления International Rectifier	28
Микросхемы International Rectifier для построения низковольтных высокоеффективных Buck-преобразователей	29
N-канальные транзисторы Infineon OptiMOS®2&3 85 V и 100 V для DC/DC-преобразователей	31
N-канальные транзисторы Infineon OptiMOS®2&3 25-40V DC/DC-преобразователей	32
Транзисторы Infineon CoolMOS на рабочее напряжение 500, 600, 650, 800 В	35
Диоды Infineon для корректоров коэффициента мощности на основе карбида кремния (sic)	37
Микросхемы управления AC/DC источником питания со встроенным ключом CoolSet Infineon	38
Квазирезонансные приборы из семейства CoolSet	38
Микросхемы управления AC/DC Infineon	39
Микросхемы управления DC/DC Vishay	39
Микросхемы Maxim для DC/DC-преобразователей со встроенным ключом семейства PowerMind	41
Неизолированные DC-DC преобразователи Maxim	41
Трансформаторы для DC/DC-конвертеров EPCOS	42
Трансформаторы для Flyback- конвертеров EPCOS	42
Трансформаторы Murata Power Solutions	42
Трансформаторы Wurth Elektronik для построения DC/DC-преобразователей серии WE-FLEX	44
Трансформаторы Wurth Elektronik для построения Flyback DC/DC-преобразователей серии WE-PoE и WE-PoE Plus	45
Трансформаторы Wurth Elektronik для построения Flyback AC/DC-преобразователей серии WE-UNIT.....	46
Дроссели Bourns для построения источников питания (экранированные)	47
Дроссели для PFC EPCOS	48
Дроссели для подавления помех Murata	49
Миниатюрные синфазные дроссели для поверхностного монтажа Murata Power Solutions	57
Дроссели общего назначения Murata Power Solutions	57
Дроссели Wurth Elektronik для построения маломощных DC/DC-преобразователей серии WE-PD4	59
серии WE-PD3	61
серии WE-PD2	63
серии WE-PD	65
Дроссели для подавления помех Wurth Elektronik	70

ОСНОВНЫЕ СХЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ИМПУЛЬСНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

■ Понижающий (Buck) преобразователь мощностью до нескольких киловатт

Понижающий (buck) преобразователь (рис. 1) относится к разряду прямоходовых схем. Он позволяет получать выходную мощность в несколько киловатт. Предназначен для использования в тех случаях, когда не нужна изоляция между первичной и вторичной сторонами.

В момент, когда ключ замкнут, входное напряжение подаётся через LC-фильтр на нагрузку. Ток через индуктор линейно повышается:

$$i_{L_{on}} = \frac{(V_{in} - V_{out})t_{on}}{L} + i_0$$

Энергия, запасённая в индукторе в течение периода, равна:

$$E = \frac{L i_{\max}^2}{2} - \frac{L i_{\max}^2}{2}$$

В момент размыкания ключа ток через индуктор продолжает протекать в том же направлении (напряжение на индукторе сменило полярность), диод смещается в прямом направлении, образуется токовый контур: диод – индуктор – нагрузка. Энергия, запасённая в индукторе, частично отдаётся в нагрузку. В момент выключения ток через индуктор линейно снижается.

$$i_{L_{off}} = i_{\max} - \frac{V_{out} t_{off}}{L}$$

Когда ключ замыкается, диод запирается, и ток через индуктор начинает расти.

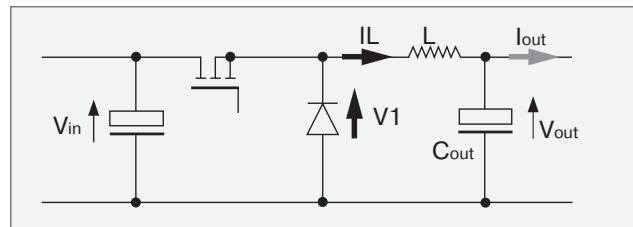


Рис.1. Схема понижающего (buck) преобразователя.

Индуктор может работать как в режиме непрерывных токов (рис. 2), так и в прерывистом режиме (рис. 3). Использование прерывистого режима на больших мощностях нежелательно, поскольку в этом режиме через ключ протекает большой ток и велик уровень пульсаций тока в выходном конденсаторе.

Индуктивность дросселя вычисляется по следующей формуле:

$$L = \left(\frac{1}{f} \right) \cdot (V_{in_max} - V_{out}) \left(\frac{V_{out} + V_F}{V_{in_max} + V_F} \right) \cdot \left(\frac{1}{\Delta L_L} \right)$$

Для режима непрерывных токов $\Delta L_L < 2I_{out}$

$$\Delta L_L = \left(\frac{1}{L} \right) \cdot (V_{in} - V_{out}) \cdot t_{on}$$

$$t_{on} = \left(\frac{1}{f} \right) \cdot \left(\frac{V_{out} + V_F}{V_{in} + V_F} \right)$$

$$I_{\max} = I_{out} + \frac{1}{2} \Delta L_L , \text{ где}$$

V_F — прямое падение на диоде, I_{\max} — максимальный ток через ключ.

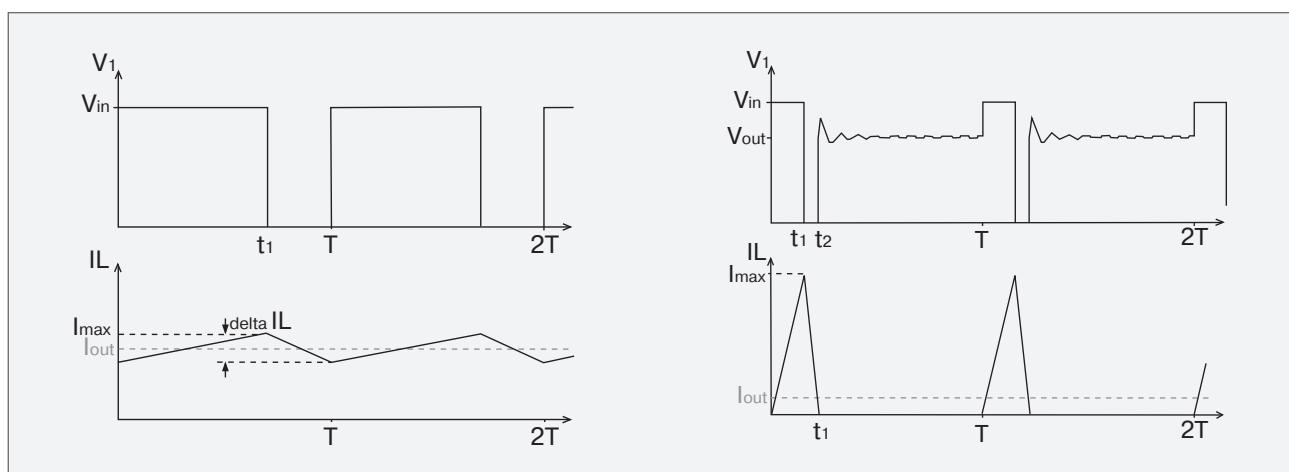


Рис. 2. Диаграммы напряжения и тока для режима непрерывного тока в индукторе.

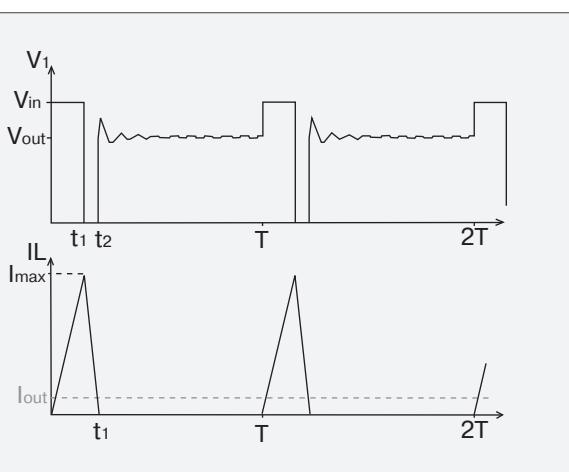


Рис. 3. Диаграммы напряжения и тока для прерывистого режима.

ОСНОВНЫЕ СХЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ИМПУЛЬСНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Для прерывистого режима $\Delta I_L > 2I_{out}$

$$t_{on} = \sqrt{2 I_{out} \cdot L \cdot \left(\frac{V_{out} + V_F}{f(V_{in} - V_{out}) \cdot (V_{in} + V_F)} \right)}$$

$$t_{off} = t_{on} \left(\frac{V_{in} + V_F}{V_{out} + V_F} \right) I_{max} = \frac{1}{L} \cdot (V_{in} - V_{out}) \cdot t_{on}$$

Для повышения эффективности вместо диода может также использоваться транзистор с дополнительной схемой управления, связанной с ШИМ-контроллером (синхронный выпрямитель). Применение синхронного выпрямителя позволяет существенно повысить КПД преобразователя. Так, например, в типовом случае понижающий преобразователь без

синхронного выпрямителя имеет КПД, равный 86%, а с ним — 95%. В устройствах, рассчитанных на большие токи потребления (например, в схемах питания процессоров), часто используется многофазное преобразование, что позволяет снизить токи пульсаций и тем самым снизить нагрузку на выходные ёмкости и уменьшить габариты индуктора (суммарный объём, занимаемый им на монтажной плате).

Компания National Semiconductor предлагает целый ряд специализированных микросхем, предназначенных для построения понижающих (buck) преобразователей. Имеются контроллеры для управления внешними ключами, в том числе и с синхронным выпрямителем, а также конвертеры со встроенными ключами и сдвоенные понижающие конвертеры/контроллеры (см. раздел «Компоненты для построения источников питания»).

■ Повышающий (Boost) преобразователь мощностью до нескольких киловатт

Повышающий (Boost) преобразователь (рис.4.) относится к типу обратноходовых схем. Его особенность — выходное напряжение всегда больше входного. Выходная мощность может составлять сотни ватт в прерывистом режиме и до нескольких киловатт в непрерывном режиме.

Когда ключ замкнут, ток через индуктор линейно нарастает, диод заперт.

$$i_L(t_{on}) = \frac{V_{in} \cdot t_{on}}{L}$$

Энергия, запасённая в индукторе, равна

$$E = \frac{Li_{max}^2}{2}$$

В момент размыкания ключа ток через индуктор продолжает течь. Напряжение на индукторе увеличивается. Когда оно достигает значения V_{in} , диод открывается, напряжение на индукторе увеличивается до напряжения V_{out} и фиксируется. Этот уровень называется напряжением обратного хода. Индуктор на обратном ходу отдаёт накопленную энергию в нагрузку. При этом ток в нём линейно уменьшается:

$$i_L(t_{off}) = i_{max(on)} - \frac{(V_{out} - V_{in}) t_{off}}{L}$$

Энергия, отданная индуктором в секунду, должна быть достаточной для питания нагрузки:

$$P_{load} < f \left(\frac{L i_{max}^2}{2} \right)$$

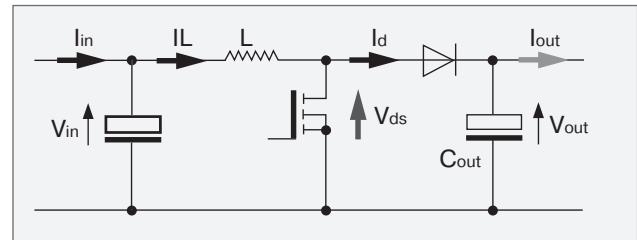


Рис. 4. Схема повышающего (boost) преобразователя.

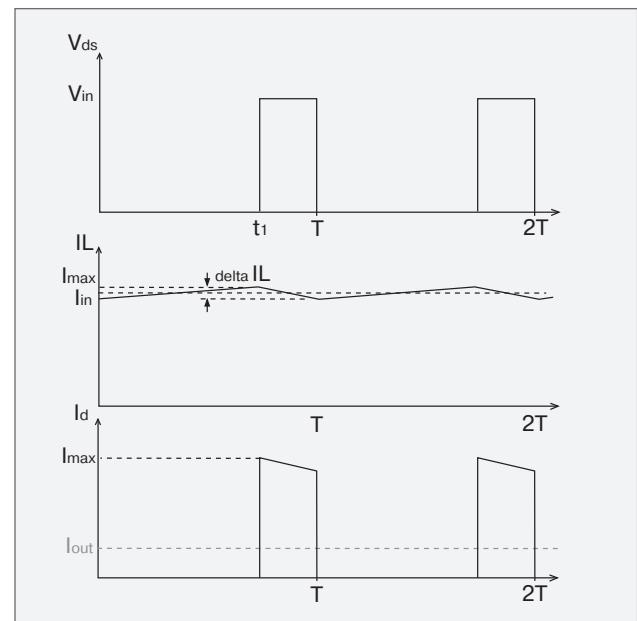


Рис. 5. Диаграммы напряжения и токов в непрерывном режиме.

Индуктор может работать как в режиме непрерывных токов (рис. 5), так и в прерывистом режиме (рис. 6).

ОСНОВНЫЕ СХЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ИМПУЛЬСНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Для расчёта преобразователя необходимо знать величины следующих параметров: V_{in_min} , V_{in_max} , V_{out} , I_{out} , f .

$$L = \left(\frac{1}{f} \right) \cdot \left(V_{out} + V_F - V_{in_min} \right) \cdot \left(\frac{V_{in_min}}{V_{out} + V_F} \right) \cdot \left(\frac{1}{\Delta I_L} \right)$$

Для режима непрерывных токов $\Delta I_L < 2I_{in}$.

$$t_{on} = \left(\frac{1}{f} \right) \cdot \left(\frac{V_{out} + V_F - V_{in}}{V_{out}} \right)$$

$$\Delta I_L = \frac{1}{L} \cdot V_{in} \cdot t_{on} \quad I_{max} = I_{in} + \frac{1}{2} \Delta I_L$$

Для прерывистого режима $\Delta I_L > 2I_{out}$.

$$t_{on} = \sqrt{2 I_{out} \cdot L \cdot \left(\frac{V_{out} + V_F - V_{in}}{f \cdot V_{in}^2} \right)}$$

$$t_{off} = t_{on} \cdot \left(\frac{V_{out} + V_F}{V_{out} + V_F - V_{in}} \right) \quad I_{max} = \frac{1}{L} V_{in} \cdot t_{on}$$

В разделе «Компоненты для построения источников питания» приведены схемы повышающих (Boost) преобразователей со встроенным ключом и повышающих контроллеров National Semiconductor.

■ Инвертирующий (Buck-Boost) преобразователь

Этот преобразователь также относится к обратноходовым схемам. Его особенность: выходное напряжение преобразователя имеет отрицательную полярность относительно земли.

Когда ключ замкнут, ток через индуктор линейно растёт и в нем запасается энергия. В момент размыкания ключа напряжение на индукторе меняет знак, ток продолжает течь через диод, заряжая конденсатор.

Как и рассмотренные выше преобразователи, инвертирующая схема также может работать в режиме непрерывного тока в индукторе (рис. 8) и в прерывистом режиме (рис. 9).

Выходное напряжение на выходе преобра-

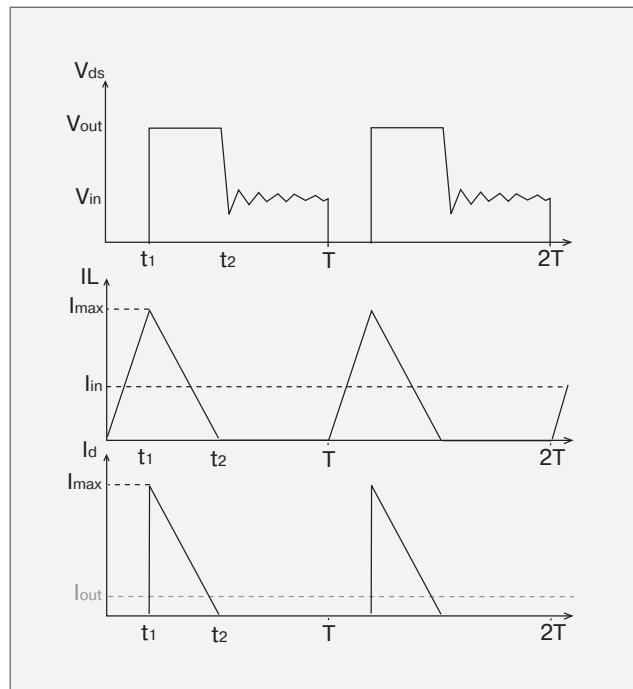


Рис. 6. Диаграммы напряжения и токов для прерывистого режима.

зователя в непрерывном режиме пропорционально входному напряжению V_{in} и рабочему циклу t_{on}/T , в прерывистом режиме — входному напряжению V_{in} и отношению времени нахождения во включённом состоянии и в выключенном.

Для расчёта схемы необходимо знать следующие параметры V_{in_min} , V_{in_max} , V_{out} , I_{out} , f .

$$\Delta I_L = \left(\frac{1}{f} \right) \cdot \left(\frac{1}{L} \right) \cdot \left(V_{out} + V_F \right) \cdot \left(\frac{V_{in}}{V_{out} + V_F + V_{in}} \right)$$

$$I_L = I_{out} \cdot \left(\frac{V_{in} + V_{out} + V_F}{V_{in}} \right)$$

Для режима непрерывных токов $\Delta I_L < 2I_{in}$

$$t_{on} = \left(\frac{1}{f} \right) \cdot \left(\frac{V_{out} + V_F}{V_{out} + V_F + V_{in}} \right)$$

$$\Delta I_L = \frac{1}{L} \cdot V_{in} \cdot t_{on} \quad I_{max} = I_L + \frac{1}{2} \Delta I_L$$

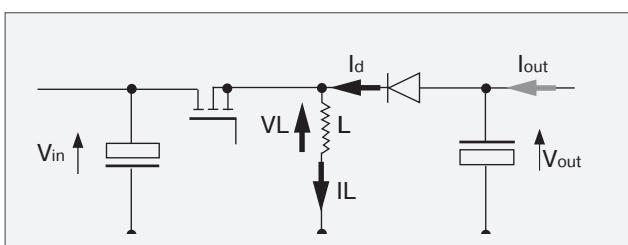


Рис. 7. Схема инвертирующего (Buck-Boost) преобразователя.

ОСНОВНЫЕ СХЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ИМПУЛЬСНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

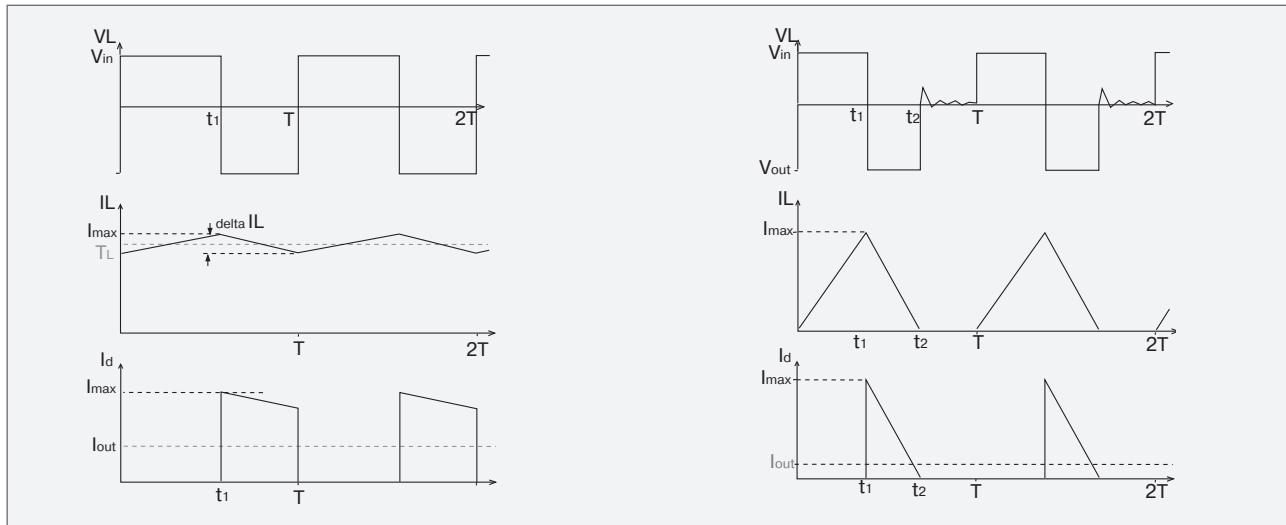


Рис. 8. Диаграммы напряжения и токов в режиме непрерывных токов.

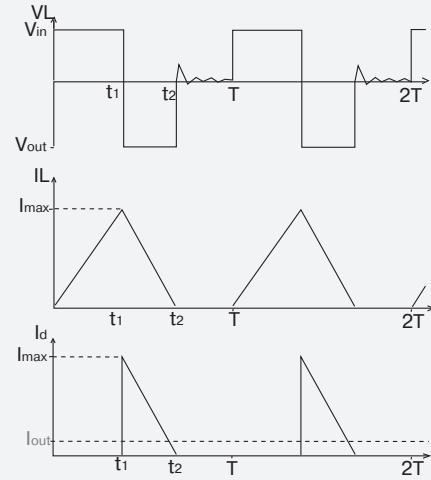


Рис. 9. Диаграммы напряжения и токов для прерывистого режима.

Для прерывистого режима $\Delta I_L > 2I_{out}$

$$t_{on} = \sqrt{2 I_{out} \cdot L \cdot \left(\frac{V_{out} + V_F}{f \cdot V_{in}} \right)}$$

$$t_{off} = t_{on} \left(\frac{V_{out} + V_F + V_{in}}{V_{out} + V_F} \right) \quad I_{max} = \frac{1}{L} \cdot V_{in} \cdot t_{on}$$

■ Обратноходовой преобразователь (Flyback converter) мощностью до 200 Вт

Обратноходовой (Flyback) преобразователь (рис. 10) по принципу работы аналогичен повышающему преобразователю (когда ключ находится в открытом состоянии (замкнут), энергия запасается в трансформаторе/индукторе, при разомкнутом ключе энергия передаётся в нагрузку).

Для расчёта преобразователя необходимо знать исходные данные V_{in_min} , V_{in_max} , V_{out} , I_{out} и f .

Индуктивность первичной обмотки $L_1 = \frac{V_{in_avg}^2}{8 \cdot (V_{out} + V_F) \cdot I_{out} \cdot f}$, где V_{in_avg} — среднее входное напряжение,

$$V_{in_avg} = \frac{(V_{in_min} + V_{in_max})}{2}$$

Коэффициент трансформации равен:

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{V_{in_avg}}{V_{out} + V_F}$$

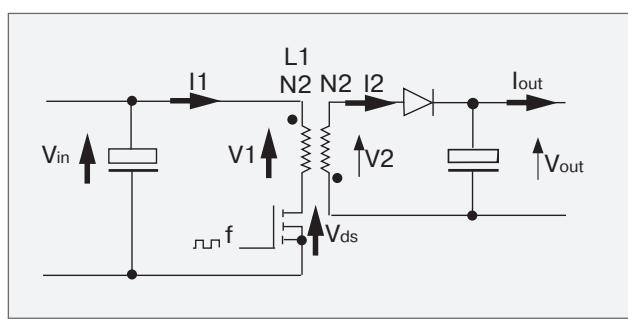


Рис.10. Схема обратноходового (Flyback) преобразователя.

ОСНОВНЫЕ СХЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ИМПУЛЬСНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Ток через первичную обмотку равен:

$$I'_{L1} = I_{out} \cdot \left(\frac{1}{N_1/N_2} \right) \cdot \frac{V_{in} + (V_{out} + V_F) \cdot (N_1/N_2)}{V_{in}}$$

$$\Delta I_{L1} = \left(\frac{1}{f} \right) \cdot \left(\frac{1}{L_1} \right) \cdot (V_{out} + V_F) \cdot \left(\frac{N_1}{N_2} \right) \cdot \frac{V_{in}}{(V_{out} + V_F) \cdot (N_1/N_2) + V_{in}}$$

Обратноходовой преобразователь может работать как в режиме непрерывного тока в трансформаторе (индукторе) (рис. 11), так и в прерывистом режиме (рис. 12). Следует отметить, что в непрерывном режиме схема очень нестабильна и склонна к автогенерации, поэтому преобразователи этого типа в основном проектируют для работы в прерывистом режиме.

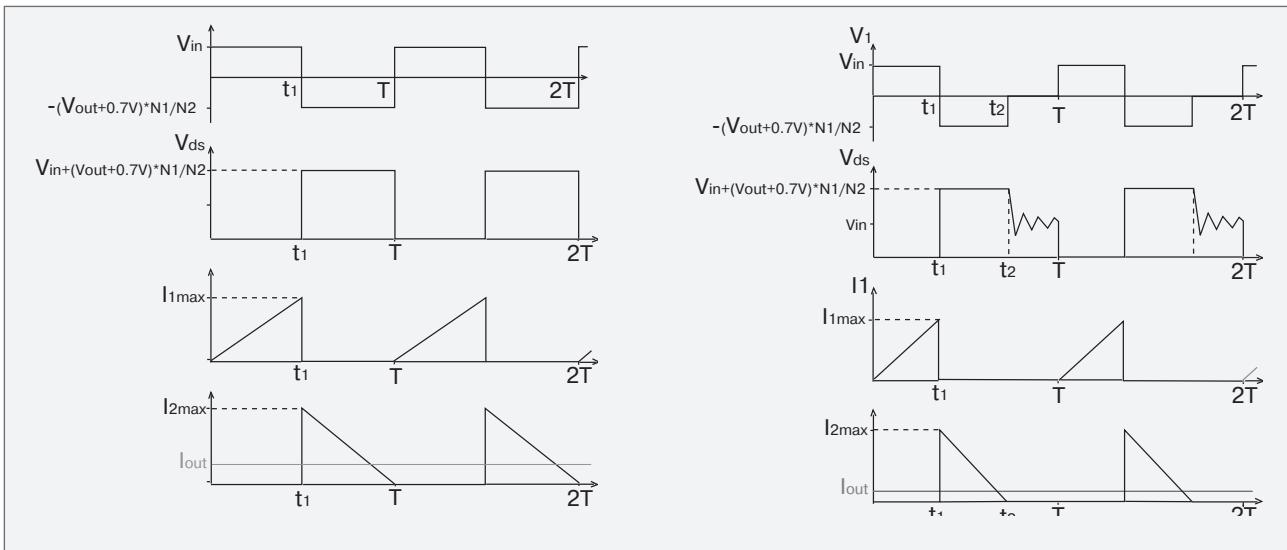


Рис. 11. Диаграммы напряжения и токов в режиме непрерывных токов.

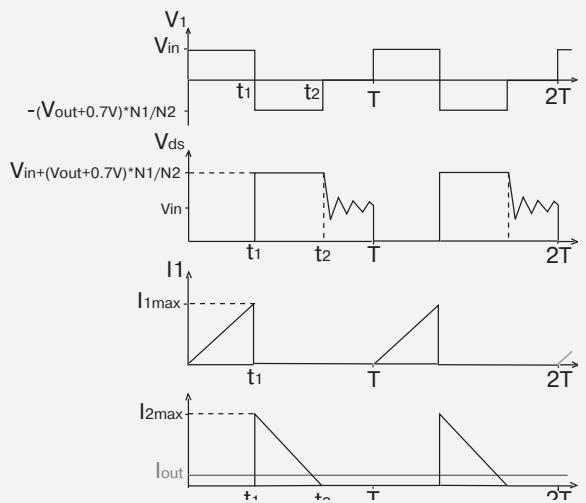


Рис. 12. Диаграммы напряжения и токов для прерывистого режима.

Для режима непрерывных токов $\Delta I_{L1} < 2I'_{L1}$:

$$t_{on} = \left(\frac{1}{f} \right) \cdot (V_{out} + V_F) \cdot \frac{(N_1/N_2)}{(V_{out} + V_F) \cdot (N_1/N_2) + V_{in}}$$

$$\Delta I_{L1} = \frac{1}{L_1} \cdot V_{in} \cdot t_1 \quad I_{1\max} = I_{L1} + \frac{1}{2} \Delta I_{L1} \quad I_{2\max} = I_{1\max} \cdot \frac{N_1}{N_2}$$

Для прерывистого режима $\Delta I_{L1} > 2I'_{L1}$:

$$t_{on} = \sqrt{2I_{out} \cdot L_1 \cdot \left(\frac{V_{out} + V_F}{f \cdot V_{in}^2} \right)}$$

$$t_{off} = t_{on} \cdot \left(\frac{(V_{out} + V_F) \cdot (N_1/N_2) + V_{in}}{(V_{out} + V_F) \cdot (N_1/N_2)} \right) \quad I_{1\max} = \frac{1}{L_1} V_{in} \cdot t_{on} \quad I_{2\max} = I_{1\max} \cdot \frac{N_1}{N_2}$$

ОСНОВНЫЕ СХЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ИМПУЛЬСНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

■ Прямоходовой (Forward) преобразователь

В отличие от обратноходовой схемы, в трансформаторе прямоходового преобразователя (рис. 3) энергия не запасается. Когда ключ открыт, к первичной обмотке прикладывается напряжение питания V_{in} . На обмотке N2 появляется напряжение, открывается диод D2, ток протекает через индуктор LC-фильтр в нагрузку. Когда ключ размыкается, открывается диод D3, энергия, запасённая в индукторе L, поступает в нагрузку. Размагничивание трансформатора происходит через дополнительную обмотку и диод D1.

Схема может работать как в режиме непрерывного тока в индукторе L (рис.14), так и в прерывистом режиме (рис.15).

Для расчёта необходимо знать следующие исходные данные V_{in_min} , V_{in_max} , V_{out} , I_{out} и f .

Коэффициент трансформации равен:

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{1}{2} \left(\frac{V_{in_min}}{V_{out} + V_F} \right) \cdot 0,95$$

Индуктивность дросселя:

$$L = \left(\frac{1}{f} \right) \cdot \left(V_{in_max} - V_{out} \right) \cdot \left(\frac{V_{out} + V_F}{V_{in_max} + V_F} \right) \cdot \left(\frac{1}{\Delta I_L} \right)$$

где $V_{in_max} = \frac{V_{in_max}}{(N_1/N_2) - V_F}$

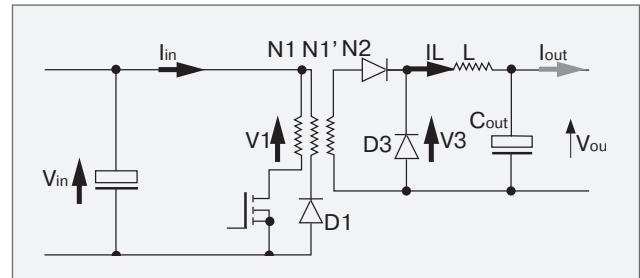


Рис. 13. Схема прямоходового (Forward) преобразователя.

Для режима непрерывных токов $\Delta I_L < 2I_{out}$:

$$t_{on} = \left(\frac{1}{f} \right) \cdot \left(\frac{V_{out} + V_F}{V_{in} + V_F} \right)$$

$$\Delta I_L = \frac{1}{L} \cdot (V_{in} - V_{out}) \cdot t_{on} \quad I_{max} = I_{out} + \frac{1}{2} \Delta I_L$$

Для прерывистого режима $\Delta I_L > 2I_{out}$:

$$t_{on} = \sqrt{2I_{out} \cdot L \cdot \frac{(V_{out} + V_F)}{\left(f \cdot (V_{in} - V_{out}) \cdot (V_{in} + V_F) \right)}}$$

$$t_{off} = t_{on} \cdot \left(\frac{V_{in} + V_F}{V_{out} + V_F} \right) \quad I_{max} = \frac{1}{L} \cdot (V_{in} - V_{out}) \cdot t_{on}$$

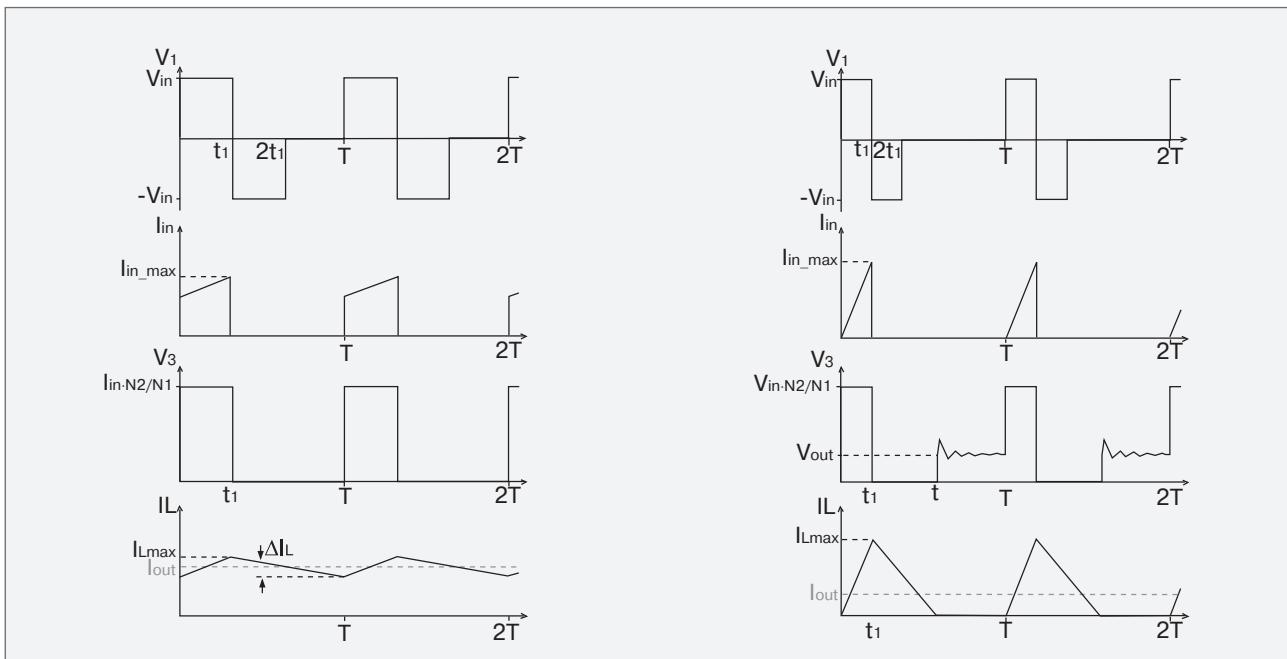


Рис. 14. Диаграммы напряжения и токов в режиме непрерывных токов.

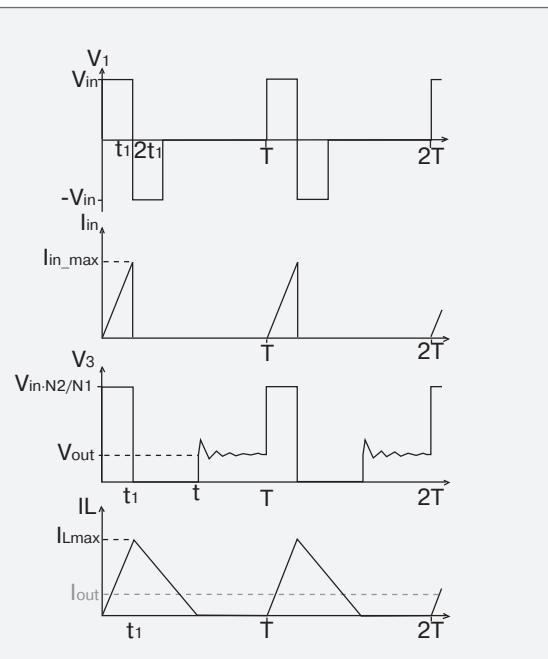


Рис.15. Диаграммы напряжения и токов для прерывистого режима.

ОСНОВНЫЕ СХЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ИМПУЛЬСНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

■ Прямоходовой двухтранзисторный (Two-Transistor Forward) преобразователь

Схема прямоходового двухтранзисторного преобразователя (рис. 16) по принципу работы аналогична однотранзисторной, иногда ее называют «косой мост». Наличие второго транзистора требует применения драйвера (дополнительного усилительного каскада) верхнего плеча. В отличие от однотранзисторной схемы «косой мост» позволяет использовать менее высоковольтные транзисторы $V_{ds} = V_{in}$.

Когда оба ключа замкнуты, напряжение V_{in} поступает на первичную обмотку N1. На вторичной обмотке N2 появляется напряжение, открывается диод D2. Ток через LC фильтр поступает в нагрузку. После размыкания ключей индуктор L продолжает отдавать накопленную энергию в нагрузку. Режим работы индуктора может быть непрерывным (рис. 17) и прерывистым (рис. 18).

Когда ключи разомкнуты, первичная обмотка через диоды подключена к напряжению питания, происходит автоматическое размагничивание трансформатора; выброс энергии, связанный с наличием индуктивности рассеивания, возвращается в шину питания.

Выходное напряжение преобразователя зависит от коэффициента трансформации, входного напряжения и коэффициента заполнения цикла (50% max):

$$V_{out} = V_{in} \cdot \left(\frac{N_2}{N_1} \right) \cdot \left(\frac{t_{on}}{T} \right)$$

Коэффициент трансформации $\frac{N_1}{N_2}$ рассчитывается, исходя из минимального входного напряжения V_{in_min} и заданного выходного напряжения:

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{1}{2} \left(\frac{V_{in_min}}{V_{out} + V_F} \right) \cdot 0,95$$

$$L = \left(\frac{1}{f} \right) \cdot \left(V_{in_max} - V_{out} \right) \cdot \left(\frac{V_{out} + V_F}{V_{in_max} + V_F} \right) \cdot \left(\frac{1}{\Delta I_L} \right), \text{ где}$$

$$V_{in_max} = \frac{V_{in_max}}{(N_1/N_2) - V_F}$$

$$\Delta I_L = \left(\frac{1}{L} \right) \left(V_{in} \cdot \left(\frac{N_2}{N_1} \right) - V_{out} \right) \left(\frac{V_{out}}{V_{in} \cdot (N_2/N_1)} \right) \left(\frac{1}{f} \right)$$

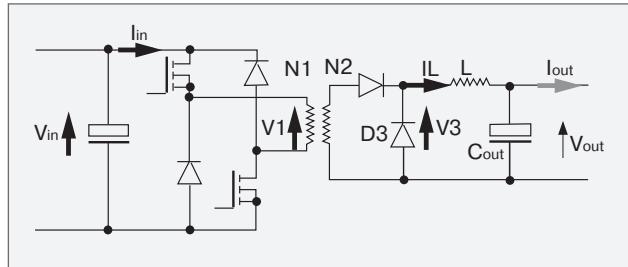


Рис. 16. Схема прямоходового двухтранзисторного преобразователя.

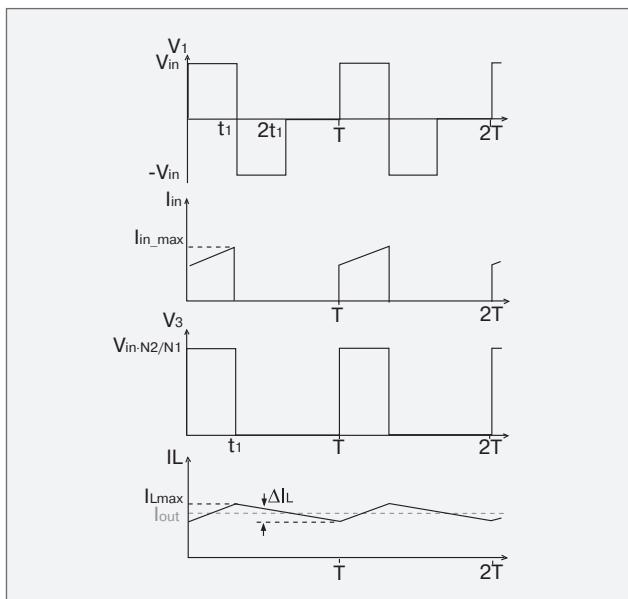


Рис. 17. Диаграммы напряжения и токов в режиме непрерывных токов.

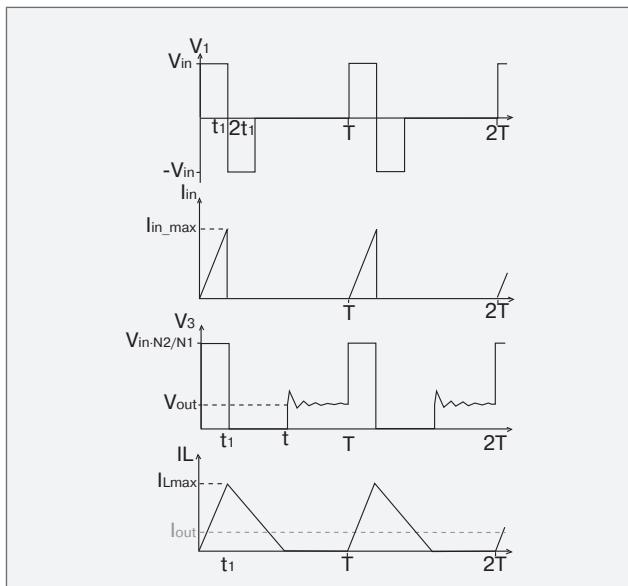


Рис. 18. Диаграммы напряжения и токов для прерывистого режима.

ОСНОВНЫЕ СХЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ИМПУЛЬСНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Для режима непрерывных токов $\Delta I_L < 2I_{out}$:

$$t_{on} = \left(\frac{1}{f} \right) \cdot \left(\frac{V_{out} + V_F}{V_{in}' + V_F} \right)$$

$$\Delta I_L = \frac{1}{L} \cdot (V_{in}' - V_{out}) \cdot t_{on} \quad I_{max} = I_{out} + \frac{1}{2} \Delta I_L$$

Для прерывистого режима $\Delta I_L > 2I_{out}$:

$$t_{on} = \sqrt{2I_{out} \cdot L \cdot \frac{(V_{out} + V_F)}{\left(f \cdot (V_{in}' - V_{out}) \cdot (V_{in}' + V_F) \right)}}$$

$$t_{off} = t_{on} \cdot \left(\frac{V_{in}' + V_F}{V_{out} + V_F} \right) \quad I_{max} = \frac{1}{L} \cdot (V_{in}' - V_{out}) \cdot t_{on}$$

■ Полумостовой (Half-Bridge) преобразователь

Полумостовой (Half-Bridge) преобразователь (рис. 19) относится к двухтактным схемам. Энергия передаётся в нагрузку в течение двух полупериодов цикла. Схема позволяет получать большие выходные мощности. Когда замкнут верхний ключ T1, на первичную обмотку N1 подаётся положительное напряжение, равное $V_{in}/2$ (напряжение на конденсаторах делится ровно пополам). На вторичной обмотке появляется положительное напряжение, кратное коэффициенту трансформации, напряжение через диагональ диодного моста поступает на LC-фильтр в нагрузку. Далее выдерживается пауза («мёртвое время») до полного закрытия верхнего транзистора и открывается нижний транзистор. На первичную обмотку поступает отрицательное напряжение, на вторичной обмотке появляется напряжение также отрицательной полярности и через вторую диагональ поступает через LC-фильтр в нагрузку.

Когда ни один из ключей не замкнут («мёртвое время»), индуктор отдаёт в нагрузку накопленную

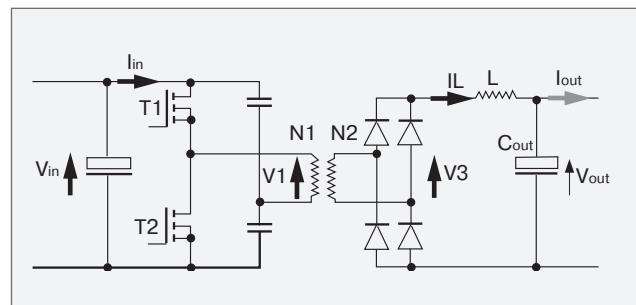


Рис. 19. Схема полумостового (Half-Bridge) преобразователя.

энергию. Если ток в индукторе не падает до нуля, то такой режим работы называется непрерывным (рис. 20), если ток падает до нуля, то это прерывистый режим (рис. 21). Прерывистый режим характеризуется большими токами, что приводит к повышенным потерям мощности в ключах и выходных диодах.

При расчёте схемы необходимо знать следующие параметры: V_{in_min} , V_{in_max} , V_{out} , I_{out} и f .

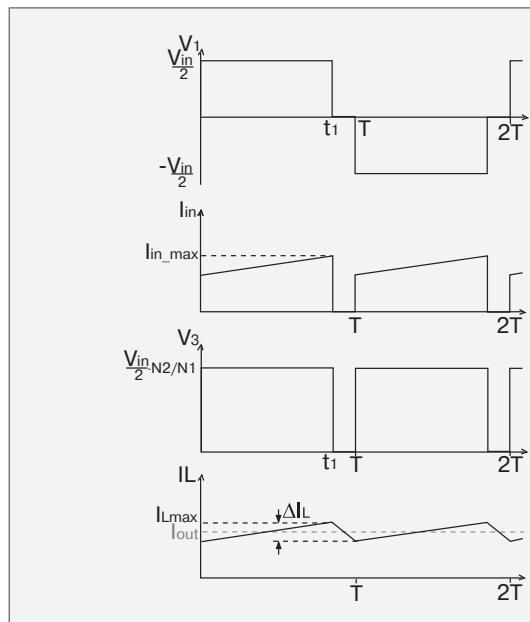


Рис. 20. Диаграммы напряжения и токов в режиме непрерывных токов.

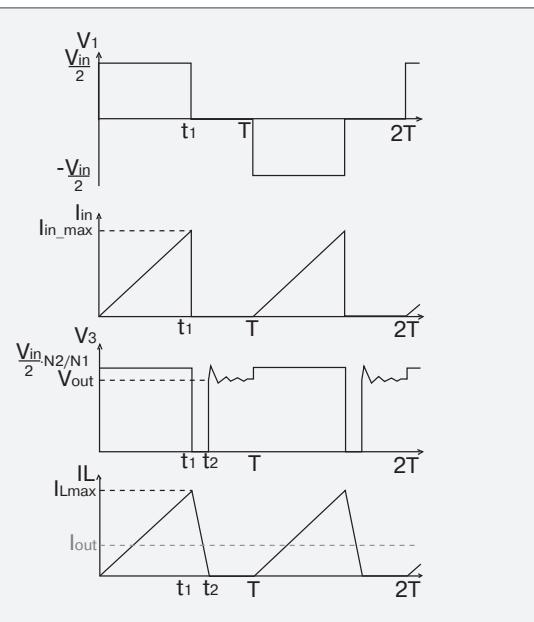


Рис. 21. Диаграммы напряжения и токов для прерывистого режима.

ОСНОВНЫЕ СХЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ИМПУЛЬСНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Коэффициент трансформации равен:

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{1}{2} \left(\frac{V_{in_min}}{V_{out} + 2V_F} \right) \cdot 0,95$$

$$L = \left(\frac{1}{2f} \right) \cdot \left(V_{in_max} - V_{out} \right) \cdot \left(\frac{V_{out} + 2V_F}{V_{in_max} + 2V_F} \right) \cdot \left(\frac{1}{\Delta I_L} \right),$$

где $V_{in_max} = \frac{V_{in_max}}{2(N_1/N_2) - 2V_F}$

$$\Delta I_L = \left(\frac{1}{2f} \right) \cdot \left(V_{in} - V_{out} \right) \cdot \left(\frac{V_{out} + 2V_F}{V_{in} + 2V_F} \right) \cdot \left(\frac{1}{L} \right),$$

где $V_{in} = \frac{V_{in}}{2(N_1/N_2) - 2V_F}$

Для режима непрерывных токов $\Delta I_L < 2I_{out}$:

$$t_{on} = \left(\frac{1}{2f} \right) \cdot \left(\frac{V_{out} + 2V_F}{V_{in} + 2V_F} \right)$$

$$\Delta I_L = \frac{1}{L} \cdot \left(V_{in} - V_{out} \right) \cdot t_{on} \quad I_{max} = I_{out} + \frac{1}{2} \Delta I_L$$

Для прерывистого режима $\Delta I_L > 2I_{out}$:

$$t_{on} = \sqrt{2I_{out} \cdot L \cdot \frac{(V_{out} + 2V_F)}{(2f \cdot (V_{in} - V_{out}) \cdot (V_{in} + 2V_F))}}$$

$$t_{off} = t_{on} \cdot \left(\frac{V_{in} + 2V_F}{V_{out} + 2V_F} \right) \quad I_{max} = \frac{1}{L} \cdot \left(V_{in} - V_{out} \right) \cdot t_{on}$$

■ Мостовой (Full-Bridge) преобразователь

Мостовой преобразователь (рис. 22) также представляет собой двухтактную схему. В отличие от полумостовой схемы здесь используются четыре транзистора. Мостовой преобразователь применяется в мощных схемах от единиц до десятков киловатт, что позволяет снизить токи в первичной цепи в два раза по сравнению с полумостовой схемой.

Когда замкнута пара ключей T1 и T4, к первичной обмотке N1 прикладывается напряжение питания V_{in} . На вторичной обмотке N2 появляется напряжение, которое через LC фильтр поступает на нагрузку. Затем пара ключей T1 и T4 размыкается, после паузы замыкаются ключи T2 и T3, на первичную обмотку подаётся напряжение питания V_{in} отрицательной полярности.

Как и полумостовая, мостовая схема может работать в непрерывном режиме (рис. 23) или в прерывистом (рис. 24).

Для её расчёта необходимо знать исходные данные: V_{in_min} , V_{in_max} , V_{out} , I_{out} и f .

Коэффициент трансформации равен:

$$\frac{N_1}{N_2} = \left(\frac{V_{in_min}}{V_{out} + 2V_F} \right) \cdot 0,95$$

$$L = \left(\frac{1}{2f} \right) \cdot \left(V_{in_max} - V_{out} \right) \cdot \left(\frac{V_{out} + 2V_F}{V_{in_max} + 2V_F} \right) \cdot \left(\frac{1}{\Delta I_L} \right),$$

где $V_{in_max} = \frac{V_{in_max}}{2(N_1/N_2) - 2V_F}$

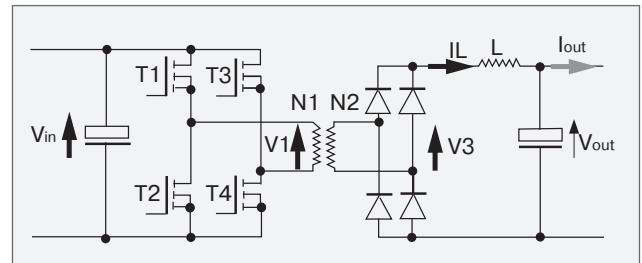


Рис. 22. Схема мостового (Full-Bridge) преобразователя.

$$\Delta I_L = \left(\frac{1}{2f} \right) \cdot \left(V_{in} - V_{out} \right) \cdot \left(\frac{V_{out} + 2V_F}{V_{in} + 2V_F} \right) \cdot \left(\frac{1}{L} \right),$$

$$V_{in} = \frac{V_{in}}{(N_1/N_2) - 2V_F}$$

где

Для непрерывного режима $\Delta I_L < 2I_{out}$:

$$V_{in} = \frac{V_{in}}{(N_1/N_2) - 2V_F}$$

$$\Delta I_L = \frac{1}{L} \cdot \left(V_{in} - V_{out} \right) \cdot t_{on}$$

$$I_{max} = I_{out} + \frac{1}{2} \Delta I_L$$

ОСНОВНЫЕ СХЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ИМПУЛЬСНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

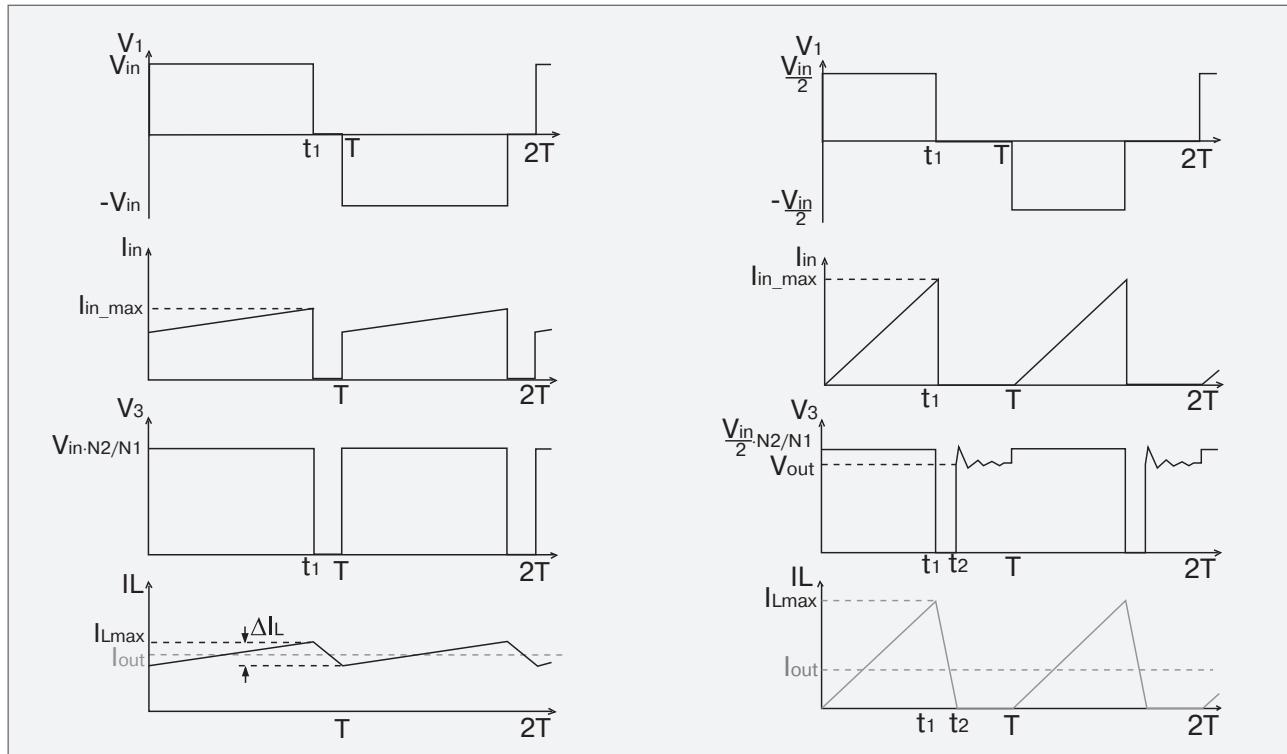


Рис. 23. Диаграммы напряжения и токов в режиме непрерывных токов.

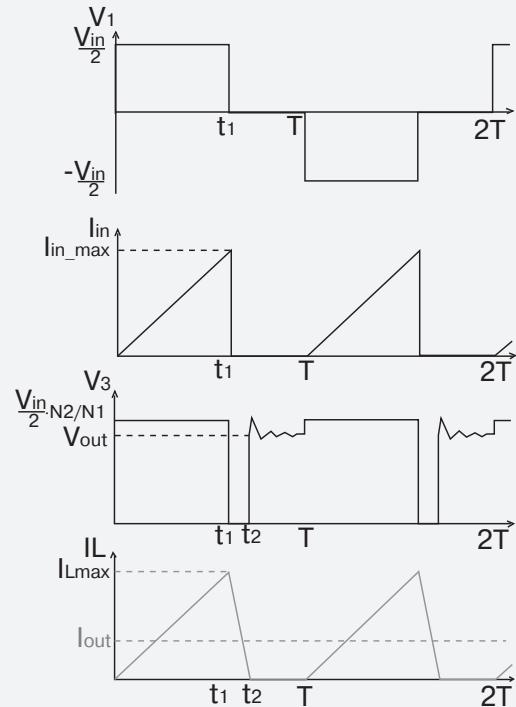


Рис. 24. Диаграммы напряжения и токов для прерывистого режима.

Для прерывистого режима $\Delta I_L > 2I_{out}$:

$$t_{on} = \sqrt{2I_{out} \cdot L \cdot \frac{(V_{out} + 2V_F)}{(2f \cdot (V_{in} - V_{out}) \cdot (V_{in} + 2V_F))}}$$

$$t_{off} = t_{on} \cdot \left(\frac{V_{in} + 2V_F}{V_{out} + 2V_F} \right)$$

$$I_{max} = \frac{1}{L} \cdot (V_{in} - V_{out}) \cdot t_{on}$$

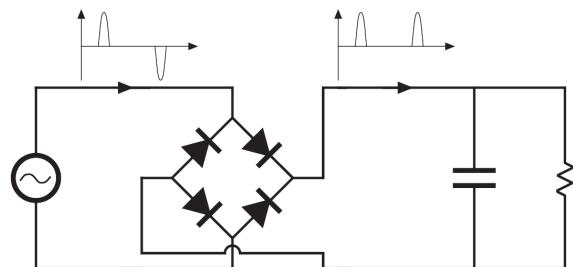


Рис. 25. Классический однофазный выпрямитель с фильтрующим конденсатором.

Корректоры коэффициента мощности (PFC)

Форма тока, потребляемого от сети выпрямителем с фильтрующим конденсатором (рис. 25), отличается от синусоидальной. Это связано с тем, что ток выпрямителя течет только в случае, когда напряжение в сети больше напряжения на конденсаторе. На практике зона проводимости выпрямителя ограничена примерно 15° в области пика напряжения. Следствием этого являются большие импульсы потребляемого тока (рис. 26) с амплитудой, в несколько раз превышающей номинальное значение тока.

Наличие пиков потребляемого от сети тока означает генерацию нечетных гармоник (рис. 27), появляется реактивная составляющая мощности.

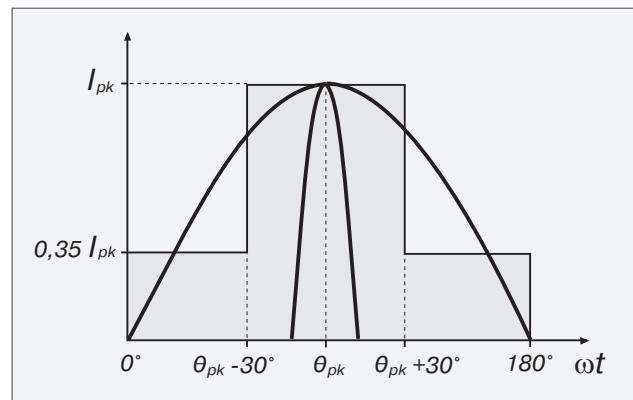


Рис. 26. Форма напряжения и тока в сети при использовании классического выпрямителя.

ОСНОВНЫЕ СХЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ИМПУЛЬСНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

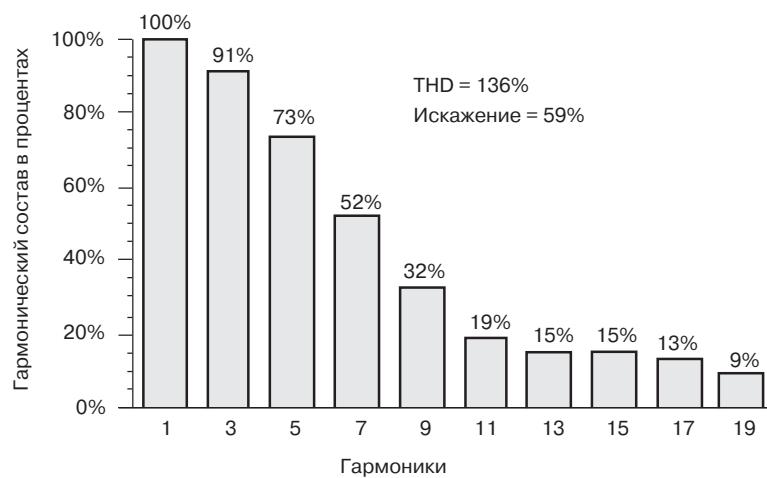


Рис. 27. Гармонический состав тока, потребляемого от сети классическим выпрямителем с фильтрующим конденсатором.

Это приводит к дополнительному нагреву и потерям в линиях электропередач. Также происходит искажение формы напряжения в питающей сети (образуются «верхушки»), что может привести к «перекосу» фаз (в трёхфазной сети при неравномерной нагрузке) и появлению напряжения на нейтрали.

Допустимый уровень эмиссии гармонических составляющих тока источником питания регламентируется ГОСТом Р 51317.3.2-2006 (до 16 А в фазе и до 600 Вт). Гармонический состав потребляемого тока может не удовлетворять требованиям данного ГОСТа. В этом случае применяется пассивный корректор (дронсель на входе выпрямителя), либо

активный ВЧ-корректор. Пассивный корректор (дронсель) имеет большие габариты и уместен в устройствах небольшой мощности, где критична цена устройства и не важны габариты. Также существуют другие пассивные схемы, но они работают в узком диапазоне напряжения.

Схемотехника ВЧ-корректора может быть различной — Buck, Boost, Buck-Boost. Наиболее распространённая — Boost — позволяет получить максимально близкое к единице значение $\cos\phi$, повысить напряжение питания источника и тем самым снизить потребляемые токи (снижается нагрев в первичной обмотке, уменьшаются статические потери в ключах на первичной стороне).

На рис. 28 представлена классическая схема корректора коэффициента мощности (ККМ).

ККМ разделяются по режиму работы индуктора на ККМ с прерывистым (discontinuous) режимом работы (рис. 29) и на ККМ с непрерывным (continuous) режимом работы (рис. 30). Прерывистый режим работы в основном используется в схемах мощностью до 300 Вт из-за наличия больших токов, протекающих через ключ, и хорош тем, что отсутствуют потери на обратное восстановление бистабильного диода. Непрерывный режим используется в схемах мощностью до единиц киловатт, но следует применять диод с малым временем восстановления, например: FEXFRED,

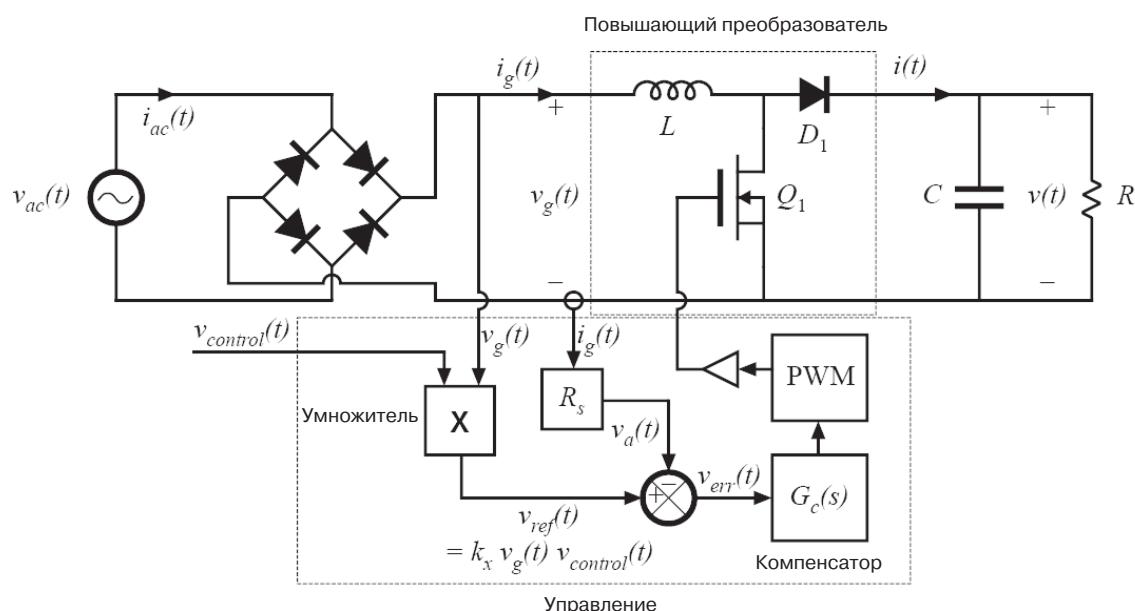


Рис. 28. Схема корректора коэффициента мощности.

ОСНОВНЫЕ СХЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ИМПУЛЬСНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

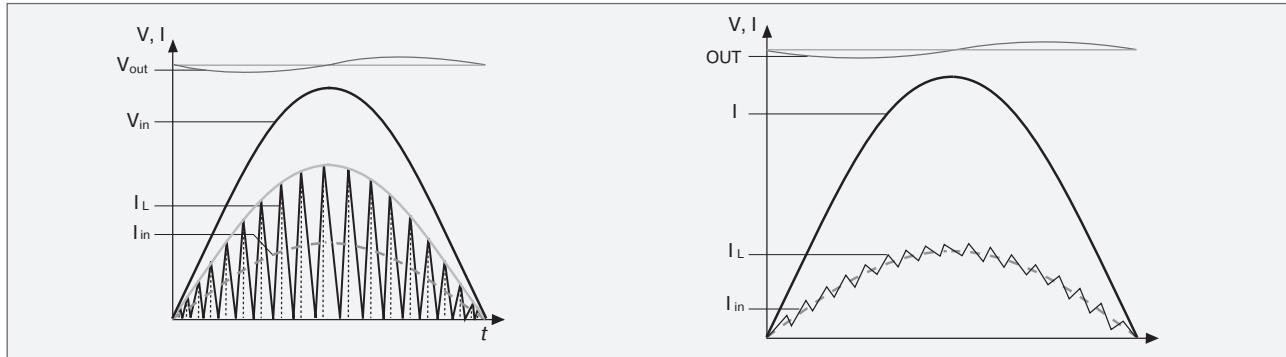


Рис. 29. Прерывистый режим индуктора.

HIPERFAST или диоды на основе карбida кремния. При выборе транзистора необходимо просчитать статические и динамические потери мощности в них и выбрать наиболее подходящие. В лучшей степени подходят транзисторы Infineon CoolMos, которые характеризуются очень малым временем переключения.

В настоящий момент распространены следующие типы управляющих контроллеров ККМ:

- CCM (continuous conduction mode): ICE2PCS01(2) Infineon, IR1150 International Rectifier, HA16174 и R2A20111 Renesas. Эти приборы, как правило, имеют свой встроенный драйвер и обеспечивают ток до $\pm 1,5$ A.
- DCM (discontinuous conduction mode): TDA4863 Infineon, R2A20112 Renesas.

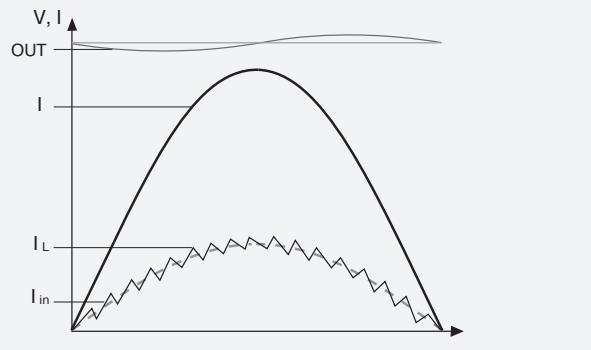


Рис. 30. Непрерывный режим индуктора.

Корректор коэффициента мощности должен выполнять следующие функции:

- Придание потребляемому от сети току синусоидальной формы.
- Ограничение выходной мощности.
- Защита от короткого замыкания.
- Защита от пониженного и повышенного напряжения.

На рис. 31 представлена классическая схема ККМ CCM на основе микросхемы ICE2PCS01 Infineon.

ICE2PCS01 отличается от ICE2PCS02 возможностью регулировки частоты преобразования (50-250 кГц), в то время как ICE2PCS02 работает на фиксированной частоте 65 кГц.

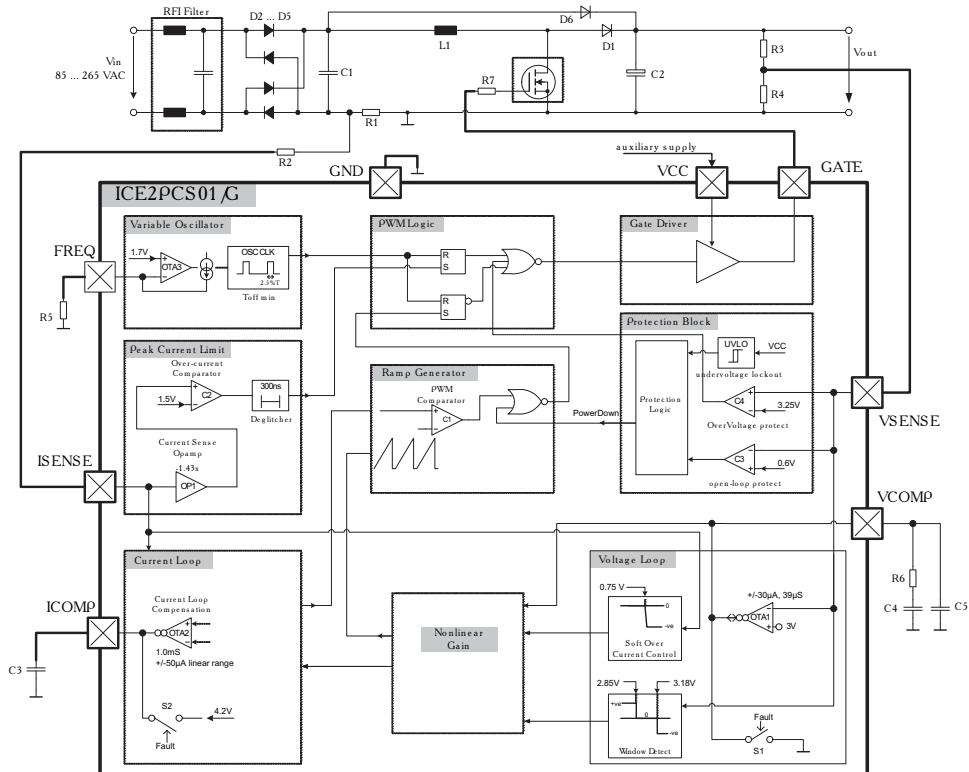


Рис. 31. Схема корректора коэффициента мощности CCM на ICE2PCS01.

ОСНОВНЫЕ СХЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ИМПУЛЬСНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

■ Сравнение схемных решений

При выборе схемы импульсного преобразователя необходимо знать входные и выходные напряжения, учитывать, должна ли быть вторичная сторона источника гальванически развязана от первичной, а также учитывать требуемую удельную мощность ($\text{Вт}/\text{дм}^3$). Маломощные неизолирующие повышающие и понижающие преобразователи нашли широкое применение в питании низковольтных схем 1.1...5 В (процессоров, работа от аккумуляторов). Очень широкий ассортимент всевозможных контроллеров выпускает NSC (см. в приложении). Также в приложении приведены параметры дросселей стандартных номиналов Wurth Elektronik. В качестве низковольтных ключей можно использовать транзисторы Optimos Infineon или IRF (см. приложение).

Обратноходовые источники питания, благодаря своей простоте, нашли широкое применение в AC/DC, DC/DC-источниках. Однако они имеют не очень высокие показатели удельной мощности. Infineon выпускает контроллеры для управления AC/DC-источником, а также серию Coolset со встроенным ключом. CoolSet позволяет строить простые обратноходовые источники с минимальной «обвеской» мощностью до 240 Вт.

Прямоходовые схемы имеют энергетические показатели на порядок более высокие, чем обратноходовой схемы. Однотранзисторная схема часто применяется в DC/DC-модулях, но не нашла широкого применения в сетевых AC/DC-источниках из-за свойственных ей высоких перенапряжений на ключе. В сетевых AC/DC-источниках повсеместно применяется двухтранзисторная схема.

Полумостовые и мостовые схемы применяются там, где требуется большая выходная мощность. В качестве ключей удачно подойдут транзисторы CoolMos Infineon и IGBT IRF Warp2.

РАЗНОВИДНОСТИ ПРЯМОХОДОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

В настоящее время существует много разновидностей прямоходовых схем, причём каждая имеет свои преимущества и недостатки.

■ Классическая схема

Классическая схема прямоходового преобразователя уже рассматривалась в главе «Прямоходовой (Forward) преобразователь» (см. стр. 7, рис. 13).

Если транзисторный ключ V1 замкнут, входное напряжение прикладывается к первичной обмотке трансформатора. На вторичной обмотке трансформатора появляется напряжение, открывается диод D2. Низкочастотный LC-фильтр сглаживает пульсации выходного напряжения и отдаёт энергию в нагрузку через диод D3, когда транзистор VT закрыт (ключ разомкнут).

В то время, когда транзистор V1 закрыт, трансформатор размагничивается через дополнительную

обмотку и диод D1. При одинаковом количестве витков коэффициент заполнения $d < 0.5$. Коэффициент передачи равен $n \cdot d$, где d — коэффициент заполнения, $n = N_1 / N_2$ — коэффициент трансформации.

Типовое значение перенапряжения на транзисторе равно $2.6 V_{in_max}$. При таком уровне перенапряжения существенно возрастает стоимость силовых транзисторов с низким сопротивлением $R_{ds(on)}$, особенно для сетевых (220 В) источников питания.

Недостатком данной схемы является наличие дополнительной обмотки, которая усложняет трансформатор и увеличивает его стоимость.

■ Прямоходовой преобразователь с RCD-демпфирующей цепочкой

Появление данной модификации прямоходовой схемы — это одна из первых попыток упростить и улучшить процесс размагничивания трансформатора. Прямоходовой преобразователь с RCD-демпфирующей цепочкой (рис. 32) используется, в основном, если необходимо построить недорогой источник питания.

Коэффициент передачи, как и в классической прямоходовой схеме, равен произведению $n \cdot d$.

Когда транзистор VT разомкнут, диод VD и конденсатор С ограничивают напряжение на нем до уровня, определяемого входным напряжением и коэффициентом заполнения. Резистор R предназначен для разряда конденсатора. Типовое значение перенапряжения на транзисторе составляет $2.0 V_{in_max}$.

Основной недостаток схемы — дополнительные

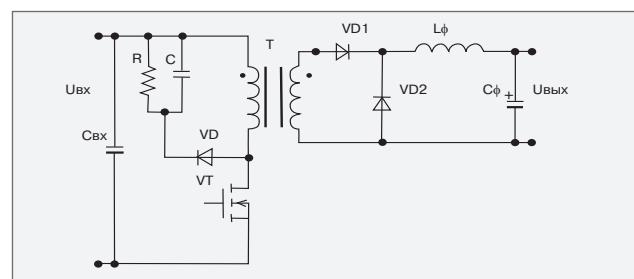


Рис. 32. Схема прямоходового преобразователя с RCD-демпфирующей цепочкой.

потери мощности, которая рассеивается в резисторе R, что приводит к снижению КПД и увеличению массогабаритных показателей источника питания.

■ Прямоходовой преобразователь с LCDD-демпфирующей цепочкой

В данном случае предпринята попытка размагничивания трансформатора с помощью демпфирующей цепочки без дополнительных потерь мощности (рис. 33).

Коэффициент передачи, как и в предыдущих схемах, определяется как $n \cdot d$.

Когда транзистор VT разомкнут, диод и конденсатор ограничивают напряжение на стоке транзистора, аналогично варианту схемы с RCD-демпфирующей цепочкой. Резонансный контур, состоящий из L_r , C_r и $VDcl$, обеспечивает разряд конденсатора. Типовое значение перенапряжения на транзисторе равно $2.0 V_{in_max}$.

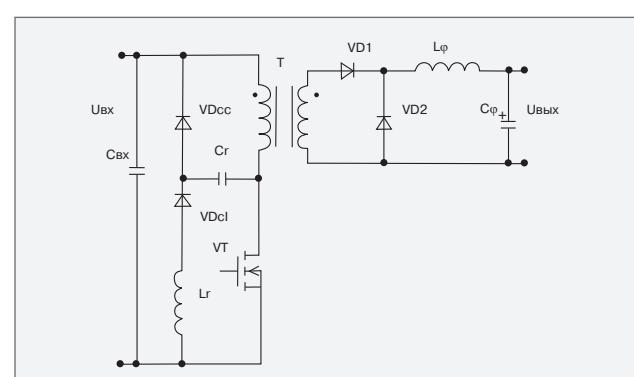


Рис. 33. Схема прямоходового преобразователя с LCDD-демпфирующей цепочкой.

РАЗНОВИДНОСТИ ПРЯМОХОДОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Но, ввиду сложности и неоднозначности резонансных процессов для различных режимов работы схемы, для того, чтобы обеспечить правильную работу схемы во всем диапазоне изменения нагрузки и входного напряжения, необходима не одна итерация при выборе параметров контура. В случае не оптимальных

параметров резонансного контура потери мощности могут даже превосходить потери мощности в резисторе R, присущие схеме, изображенной на рис. 32.

Еще одним недостатком схемы являются существенные габаритные размеры дросселя L, особенно для высоких выходных напряжений.

■ Прямоходовой преобразователь с резонансной схемой размагничивания трансформатора

Для размагничивания трансформатора используется паразитная емкость транзистора (иногда необходима дополнительная внешняя емкость). Это очень простая и удобная в применении схема, не требующая большого числа дополнительных компонентов (рис. 34).

Коэффициент передачи, как и в классической прямоходовой схеме, равен $n \cdot d$.

При выключении транзистора возникают колебания в резонансном контуре, образованном индуктивностью намагничивания трансформатора и паразитной емкостью транзистора, благодаря чему перемагничивание трансформатора происходит автоматически. Типовое значение перенапряжения на транзисторе равно $2.0 V_{in_max}$.

Недостатком любой резонансной схемы является сложность обеспечения оптимальных условий

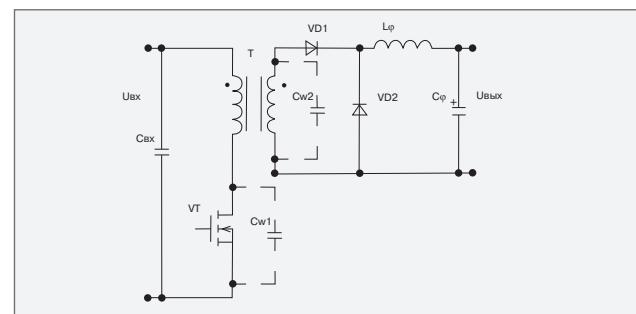


Рис. 34. Схема прямоходового преобразователя с резонансной схемой размагничивания трансформатора.

перемагничивания во всем диапазоне изменения нагрузки и входного напряжения.

■ Прямоходовой преобразователь с двумя ключами

Схема прямоходового преобразователя с двумя ключами была рассмотрена выше в разделе «Прямоходовой двухтранзисторный (Two-Transistor Forward) преобразователь» (см. рис. 16). Процесс передачи энергии аналогичен классической схеме, коэффициент передачи равен $n \cdot d$. В момент выключения транзисторов первичная обмотка через диоды подключается ко входному источнику на-

прежения в обратной полярности, перемагничивание трансформатора происходит автоматически. Поэтому максимальное значение перенапряжения на транзисторе — $1.0 V_{in_max}$.

Недостатком схемы является применение дополнительного полевого транзистора и необходимость использования «отвязанного от земли» драйвера для управления транзистором V2.

■ Прямоходовой преобразователь с активной ограничивающей цепью

В данной схеме (рис. 35) для перемагничивания трансформатора используется дополнительный транзистор и конденсатор Cr; коэффициент передачи равен $n \cdot d$.

При выключении силового транзистора с некоторой временной задержкой открывается вспомогательный транзистор и перезаряжает ёмкость Cr, типовое значение перенапряжения на транзисторе составляет $1.3 V_{in_max}$.

Временная задержка необходима для заряда выходных ёмкостей транзисторов энергией, накопленной в индуктивности рассеяния трансфор-

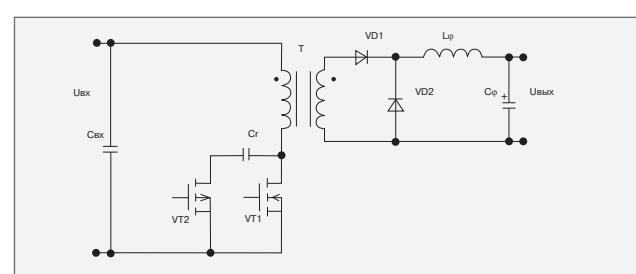


Рис. 35. Схема прямоходового преобразователя с активной ограничивающей цепью.

РАЗНОВИДНОСТИ ПРЯМОХОДОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

матора. Важным преимуществом этой схемы является то, что переключение транзисторов происходит при нулевом напряжении на них (ZVS).

К недостаткам схемы можно отнести наличие дополнительного транзистора и схемы управления,

обеспечивающей временную задержку при переключении транзисторов, а также увеличение потерь проводимости ввиду использования небольшой индуктивности намагничивания.

■ Прямо-обратноходовой (Forward/Flyback) преобразователь

Отличие схемы, представленной на рис. 36, от прямоходового преобразователя с активной ограничивающей цепью (рис. 35) состоит в том, что в сердечнике трансформатора вводится дополнительный зазор.

При открытом транзисторе VT1 передача энергии от источника в нагрузку осуществляется через диод VD1. При выключении транзистора VT1 энергия, накопленная в сердечнике за счёт наличия дополнительного зазора, передается в нагрузку через диод VD2.

Выгодным отличием этой схемы от рассмотренных выше является коэффициент передачи, равный 2nd, чем обеспечивается сравнительно высокий КПД преобразователя. Типовое значение перенапряжения на транзисторе, как и для прямоходового преобразователя с активной ограничивающей цепью, составляет $1.3 V_{in_max}$.

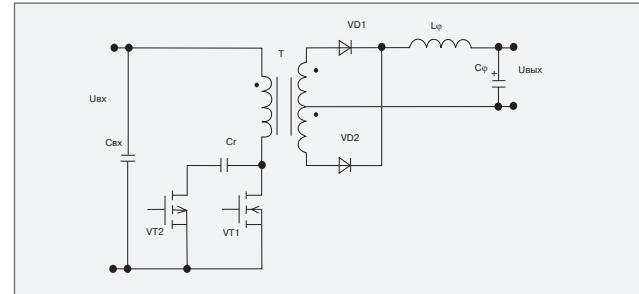


Рис. 36. Схема прямо-обратноходового преобразователя.

К недостаткам данного решения следует отнести необходимость использования дополнительного транзистора и сложность схемы управления, а также существенные перенапряжения на выходных диодах, обусловленные процессами их обратного восстановления.

■ Двойной прямоходовой преобразователь

Двойной прямоходовой преобразователь представляет собой модернизацию предыдущей схемы (рис.37).

Проблемы, обусловленные обратным восстановлением диодов, решаются путем введения насыщающихся дросселей SR1 и SR2 и диода VD3.

Диод VD3 препятствует короткому замыканию трансформатора при изменении напряжения сток-исток транзистора, поэтому для обеспечения «мягкого переключения» может быть использована полная энергия намагничивания, следовательно, требуемый ток намагничивания может быть уменьшен. Это позволяет расширить диапазон нагрузок, для которого выполняются условия «мягкого переключения».

Коэффициент передачи схемы равен 2nd, перенапряжение на транзисторе составляет $1.3 V_{in_max}$.

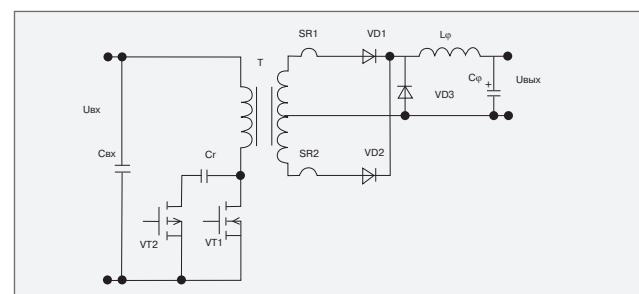


Рис. 37. Схема двойного прямоходового преобразователя.

Недостатком схемы является большое количество дополнительных элементов: транзистор и схема управления, диод VD3, два насыщающихся дросселя.

РАЗНОВИДНОСТИ ПРЯМОХОДОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

■ Сравнение различных схем прямоходовых преобразователей

Основные параметры схем преобразователей сведены в таблицу:

	КПД	Напряжение на ключе	Уровень помех	Дополнительные компоненты
Прямоходовой преобразователь с обмоткой размагничивания	Низкий	2.6 V _{in_max}	Высокий	Дополнительная обмотка трансформатора
Прямоходовой преобразователь с RCD-демпфирующей цепочкой	Низкий	2.0 V _{in_max}	Высокий	R, C, VD
Прямоходовой преобразователь с LCDD-демпфирующей цепочкой	Низкий	2.0 V _{in_max}	Высокий	UC, VD, VD
Прямоходовой преобразователь с резонансной схемой размагничивания трансформатора	Средний	2.0 V _{in_max}	Средний	C

Рассмотрим подробнее представленные в таблице характеристики.

Эффективность. Для источников питания, в которых основными параметрами являются высокая удельная мощность и КПД, оптимальными будут «прямо-обратноходовая» схема или схема двойного прямоходового преобразователя. В случае, если решающее значение имеет стоимость источника питания, целесообразно применить схемы, представленные на рис. 32 и рис. 34.

Уровень перенапряжений на транзисторах. С точки зрения минимизации уровня перенапряжения на силовых транзисторах, оптимальной является схема, изложенная на рис. 16. Такая топология удобна для сетевых источников питания. Например, при сетевом входном напряжении 220 В выпрямленное напряжение составляет $220 \times 1.41 = 310$ В. Это максимальное перенапряжение на транзисторе. С учетом коэффициента загрузки 0.7 выбирается транзистор с максимальным рабочим напряжением 500 В. Если используется классическая схема прямоходового преобразователя, то даже при коэффициенте загрузки 0.8 необходим транзистор с максимальным рабочим напряжением 1000 В.

Шумы, электромагнитная совместимость. Среди восьми рассмотренных выше типов преобразователей наименьшим уровнем помех обладает двойной прямоходовой преобразователь (см. рис. 37). В данном случае, помимо переключения транзисторов при нулевом напряжении, решена также проблема обратного восстановления диодов.

«Прямо-обратноходовой» преобразователь и прямоходовой преобразователь с активной огра-

ничивающей цепью занимают следующее место в списке предпочтений, т. к. в основе работы данных схем также заложен принцип «мягкого переключения» транзисторов.

Остальные преобразователи имеют примерно одинаковый уровень помех на выходе и уступают схемам с «мягким переключением».

Возможность применения синхронного выпрямителя. В схемах с синхронным выпрямлением ток в полевых транзисторах протекает в обратном направлении (от истока к стоку). При этом полевые транзисторы работают в третьем квадранте вольтамперной характеристики. Но в указанном направлении проводит и антипараллельный диод транзистора. Поэтому основная сложность при использовании синхронного выпрямителя заключается в построении правильной схемы управления синхронными транзисторами так, чтобы исключить возможность проводимости антипараллельного диода.

В связи с этим, наиболее просто применять синхронный выпрямитель в схемах, представленных на рис. 36 и рис. 37. Затворами транзисторов можно управлять непосредственно со вторичной обмотки трансформатора, т. к. интервалы времени, когда напряжение на обмотке равно нулю, чрезвычайно малы.

В остальных схемах использование синхронного выпрямителя требует значительного количества дополнительных элементов, т. к. необходимо реализовать управление синхронными транзисторами при нулевом напряжении на вторичной обмотке трансформатора. Прежде всего, это касается схем, представленных на рис. 13, рис. 32 и рис. 33.

ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ КВАЗИРЕЗОНАНСНЫХ И РЕЗОНАНСНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

■ Описание принципов работы мостового (Phase-Shift) преобразователя на примере контроллера Renesas HA16163

Мостовые Phase-Shift-конверторы относятся к особому классу преобразователей с фазовым управлением. Особенность заключается в том, что переключение всех четырёх ключей происходит при нуле напряжения. Это позволяет практически исключить динамические потери в транзисторах и существенно снизить уровень излучаемых помех, что очень важно для питания телекоммуникационного оборудования. Такие схемы позволяют получать мощности в несколько десятков киловатт.

Рассмотрим схему квазирезонансного преобразователя с синхронным выпрямлением на примере контроллера HA16163 Renesas. На рис 44. приведена временная диаграмма, поясняющая работу преобразователя.

Момент времени 1 (рис. 38). В момент t_0 транзисторы S3 и S6 открыты, напряжение питания V_{in} подключено через дроссель L_r к первичной обмотке трансформатора, на вторичной обмотке появляется напряжение, пропорциональное напряжению в первичной обмотке. Ключи синхронного выпрямителя S14S15 разомкнуты, S16S17 — замкнуты. Напряжение с первичной обмотки через дроссель L_1 поступает на нагрузку.

Момент времени 2 (рис. 39). В момент t_1 транзистор S3 включён. При выключении транзистора S6, на резонансном дросселе L_r происходит выброс напряжения самоиндукции. Ключи S14S15 и S16S17 выходного выпрямителя замкнуты, тем самым шунтируя выходную обмотку, энергия, запасённая в резонансном дросселе L_r , переходит в выходную ёмкость транзистора S6 - C_{12} , C_{12} заряжается со скоростью

$$\frac{dV_{12}}{dt} = \frac{I_{\text{нагр}}}{2N * C_{12}},$$

где $N = N_1/N_2$ — коэффициент трансформации, $I_{\text{нагр}}$ — ток нагрузки, C_{12} — выходная ёмкость транзистора.

$$C_{12} = \frac{1}{V} \int_{0}^{V} \text{Coss}(V) dv$$

Момент времени 3 (рис. 40). В момент t_2 происходит включение транзистора S4. К этому времени выходная ёмкость транзистора S6- C_{12} заряжается до напряжения питания V_{in} (чтобы переключение происходило при нулевом напряжении с минимальными потерями).

Задержка включения транзистора S4:

$$t_2 = \frac{C_{12} * N * V_{in}}{0,5 I_{\text{нагр}}}$$

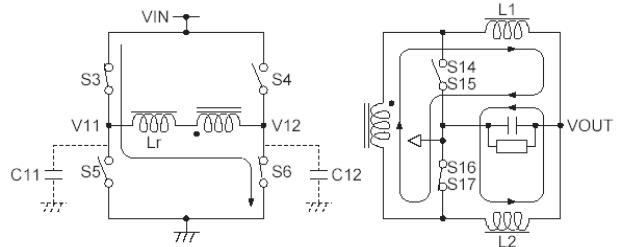


Рис. 38.

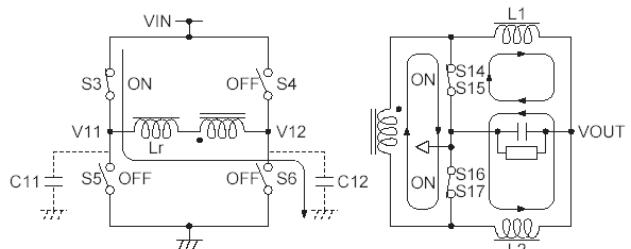


Рис. 39.

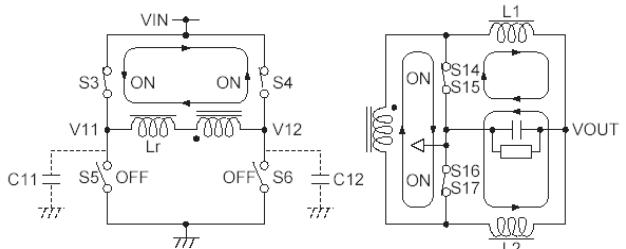


Рис. 40.

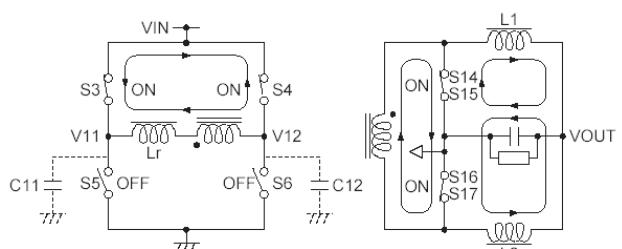


Рис. 41.

Момент времени 4 (рис. 41). В момент времени t_3 транзистор S3 выключается, начинается разряд выходной ёмкости транзистора S5- C_{11} . Происходит переход энергии из конденсатора C_{11} в резонансный дроссель L_r . В контуре генерируются свободные гар-

ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ КВАЗИРЕЗОНАНСНЫХ И РЕЗОНАНСНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

моноческие колебания. Собственная резонансная частота контура:

$$fr = \frac{1}{2\pi \sqrt{LrC11}}$$

Момент времени 5 (рис. 42). В момент времени t_4 выключается транзистор синхронного выпрямителя, ток, протекающий через ключ, продолжает протекать через паразитный диод транзистора, тем самым закорачивая выходную обмотку и удерживающая энергию внутри контура. Через момент времени

и $t_{зад} = \frac{1}{4} * \frac{1}{fr}$ напряжение на ёмкости C_{11} будет равно 0.

Момент времени 6 (рис. 43). В момент времени t_5 при достижении нулевого напряжения на ёмкости C_{11} включается транзистор S_5 . Ток в выходной обмотке меняет своё направление, напряжение вторичной обмотки подключается к нагрузке через дроссель L_2 .

Отметим важные моменты, которые необходимо учесть при проектировании квазирезонансного преобразователя:

1. Напряжение на резонансном контуре $V_{res} = \frac{I_{нагр}}{2N} \sqrt{\frac{L_r}{C11}}$ должно быть больше или равно напряжению питания V_{in} . Необходимо

выбирать транзисторы с наименьшим значением выходной ёмкости, а индуктивность выбирать наибольшую. Это позволит уменьшить минимальную

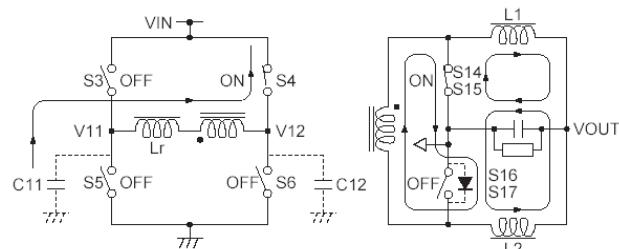


Рис. 42.

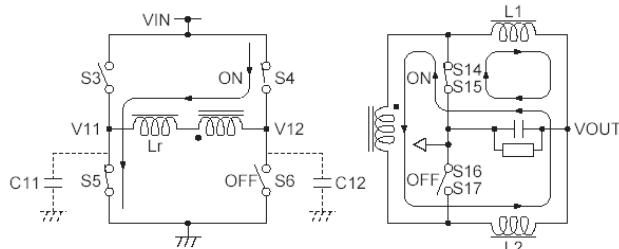


Рис. 43.

мощность нагрузки, при которой схема работает в режиме «мягкого» переключения. Границное условие, при котором схема всё ещё работает в режиме «мягкого» переключения:

$$V_{in} = \frac{I_{нагр}}{2N} \sqrt{\frac{L_r}{C11}}.$$

2. В качестве резонансного дросселя можно использовать индуктивность рассеяния трансформатора или применить внешний дроссель. Дроссель может стоять как в первичной обмотке, так и во вторичной.

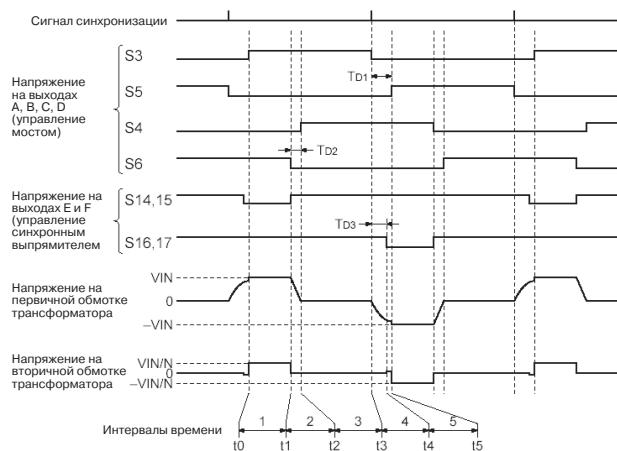


Рис. 44. Временная диаграмма, поясняющая работу мостового Phase-Shift преобразователя.

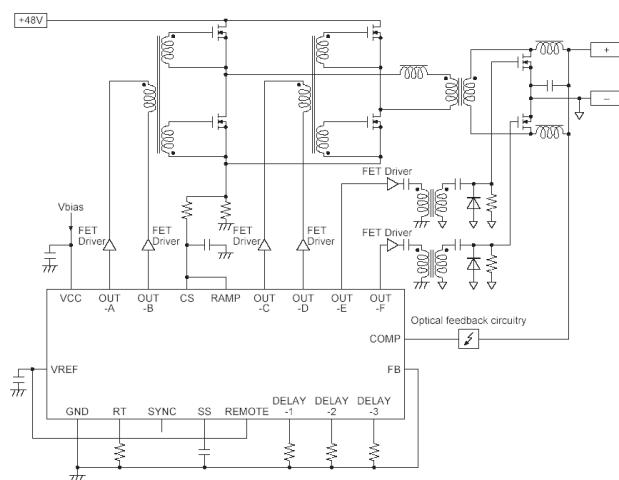


Рис. 45. Схема мостового Phase-Shift преобразователя на HA16163 Renesas.

ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ КВАЗИРЕЗОНАНСНЫХ И РЕЗОНАНСНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

■ Описание принципов работы квазирезонансных обратноходовых (Flyback) преобразователей

В момент, когда ток во вторичной обмотке падает до нуля, в первичной обмотке возникают свободные колебания, обусловленные паразитными характеристиками трансформатора — индуктивностью рассеяния и паразитной ёмкостью. В случае, если включение транзистора произойдёт в момент, когда напряжение на стоке минимально, динамические потери будут существенно ниже. Чем ниже будет напряжение, при котором будет происходить переключение, тем меньше будут динамические потери. Теоретически минимальное напряжение колебаний может снижаться до нуля, но в этом случае максимальное напряжение на стоке будет как минимум в два раза больше номинального входного напряжения. Этот факт, как правило, ограничивает разработчика, так как потребуются более высоковольтные (800...900 В) ключи, которые существенно дороже, имеют высокое сопротивление R_{dson} и высокое значение Q_{tg} . Ещё одно преимущество данного типа обратноходовых преобразователей — меньший уровень помех, благодаря этому источники данного типа нашли широкое применение в телевизионной технике.

В настоящий момент компания Infineon производит линейку контроллеров для управления квазирезонансными обратноходовыми источниками питания — TDA4605, TDA16846, ICE2QS01. На рис. 46 представлена типичная схема источника питания на основе микросхемы ICE2QS01. Функционально схема не отличается от классического обратноходового преобразователя ничем, кроме наличия вывода ZC (контроль перехода через «0»).

При проектировании трансформатора необходимо задаться минимальной рабочей частотой при требуемой выходной мощности. А уже исходя из этой минимальной рабочей частоты, рассчитывать импульсный трансформатор.

При снижении выходной мощности контроллер переходит в режим низкого энергопотребления и выдаёт пачки импульсов. Ранние версии данных ИС могли отслеживать только момент первого перехода через «0», более современные способны включаться в любой N-й момент перехода через «0» (диаграммы переключения приведены на рис. 47).

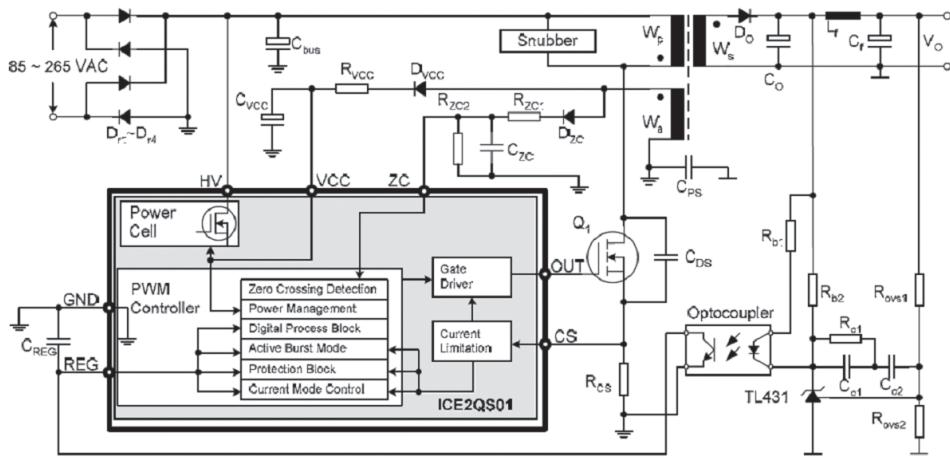


Рис. 46. Схема включения микросхемы ICE2QS01.



Рис. 47. Диаграммы переключения силового транзистора.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОТОЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ

■ Проектирование обратноходового трансформатора

Обратноходовой трансформатор имеет свойство, характерное только для этого типа трансформаторов, — способность за время прямого хода запасать энергию, на обратном ходу отдавая энергию в нагрузку. По сути, его можно назвать дросселем.

При проектировании обратноходового трансформатора необходимо задать максимальный пиковый ток в первичной обмотке I_{pk} , который влияет на потери в ключе. Кроме того, пропорционально току в первичной обмотке возрастает ток во вторичной обмотке, и это приводит к увеличению потерь в выпрямителе.

$$\text{Пиковый ток равен } I_{pk} = \frac{V_{in} \cdot T_{on}}{L_1}, \text{ где}$$

L_1 — индуктивность первичной обмотки,

$T_{on} = \frac{\partial_{\max}}{f}$ — время, в течение которого ключ находится в проводящем состоянии, V_{in} — входное напряжение.

Индуктивность первичной обмотки :

$$L_1 = \frac{V_{in} \cdot \partial_{\max}}{I_{pk} \cdot f}$$

Энергия, запасённая в трансформаторе:

$$E_{stored} = \frac{L_1 \cdot I_{pk}^2}{2}$$

Необходимо проверить, удовлетворяется ли условие $E_{stored} \cdot f > P_{out}$.

Требуемая величина воздушного зазора

$$l_{gap} = \frac{0,4\pi L_1 I_{pk}^2}{A_C B_{\max}^2}, \text{ где}$$

A_C — площадь поперечного сечения сердечника (м^2),
 B_{\max} — максимальная индукция.

Количество витков в первичной обмотке:

$$N_{pri} = \frac{B_{\max} L_{gap}}{0,4\pi I_{pk}}$$

Производитель ферритов обычно указывает в документации параметр A_L — индуктивность на один виток, nГ/вит (для данного феррита с заданным зазором); зная этот параметр, можно вычислить количество витков:

$$N_{pri} = \sqrt{\frac{L_{pri}}{A_L}}$$

Количество витков во вторичной обмотке:

$$N_{sec} = \frac{N_{pri} (U_{\text{вых}} + U_{\text{fwd}})}{U_{\min_{\text{вх}}}} \cdot \frac{1 - \partial_{\max}}{\partial_{\max}},$$

где U_{fwd} — прямое падение на диоде, $U_{\min_{\text{вх}}}$ — минимальное входное напряжение.

■ Проектирование прямоходового трансформатора

В отличие от обратноходового, прямоходовой трансформатор не накапливает энергии. Вся энергия на прямом ходу передаётся в нагрузку.

Главный критерий, по которому рассчитывается прямоходовой трансформатор — максимальная индукция B_{\max} (Тл).

Количество витков в первичной обмотке:

$$N_{pri} = \frac{V_{in_max}}{4 B_{\max} \cdot f \cdot A_C}, \text{ где}$$

A_C — площадь поперечного сечения сердечника (м^2),
 B_{\max} — максимальная индукция, V_{in_max} — максимальное выходное напряжение.

Количество витков во вторичной обмотке:

$$N_{sec} = \frac{1,1 (U_{\text{вых}} + U_{\text{fwd}})}{U_{\min_{\text{вх}}} \cdot N_{pri} \cdot \Delta},$$

где Δ — максимальный рабочий цикл.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОТОЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ

■ Проектирование прямоходового дросселя

Функция выходного дросселя в прямоходовом источнике — сохранение энергии на прямом ходу и передача энергии в нагрузку в режиме, когда все ключи разомкнуты. Таким образом выходные импульсы сглаживаются, и на выходе получается постоянный ток с некоторыми пульсациями. Выходной дроссель может работать как в режиме прерывистого тока, так и в режиме непрерывного тока, последний используется чаще из-за меньшего уровня пиковых токов в ключах и диодах и меньших пульсаций на конденсаторе. Дроссель для двухтактных схем рассчитывается по аналогии с дросселем для однотактного преобразователя.

Минимальное значение индуктивности дросселя:

$$L_{\min} = \frac{(V_{in_max} - V_{out}) \cdot T_{on}}{1,4 I_{out_min}}, \text{ где}$$

I_{out_min} — минимальный выходной ток, T_{on} — время, в течение которого ключи замкнуты, V_{in_max} — максимальное напряжение на выходе выпрямителя, V_{out} — напряжение на нагрузке. Проектируя двуполярный источник питания, выходные дроссели можно объединять и мотать бифилярно на одном сердечнике. Начальный вывод обмотки первого дросселя подключается к выпрямителю, начальный вывод обмотки второго — к выходному конденсатору.

Входной помехоподавляющий фильтр может быть выполнен по различным схемам (рис.48 — П-образный одноступенчатый, рис. 49 — П-образный двухступенчатый).

Задача входного сетевого фильтра — подавить помехи, вызванные коммутацией силовых тран-

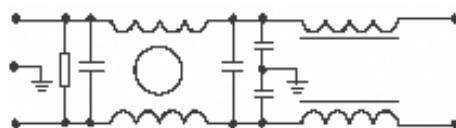


Рис. 48. Одноступенчатый П-образный фильтр.

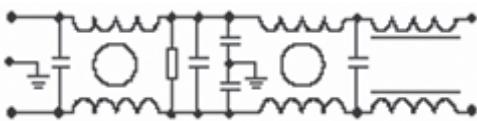


Рис. 49. Двухступенчатый П-образный фильтр.

зисторов. Помехи бывают двух типов — синфазная помеха и дифференциальная. Синфазная помеха — помеха, присутствующая на двух сетевых проводах одновременно. Дифференциальная помеха — помеха, которая появляется на нейтрали. Для подавления синфазной помехи используется П-образный LC-фильтр, состоящий из плёночных конденсаторов X1-X2 Hitano, Epcos, Vishay и сдвоенного фильтра. Сдвоенные фильтры выпускает Wuert Electronik (we-online.com), Epcos и Murata. В приложении приведена более подробная информация по данным дросселям. Murata изготавливает дроссели с секционной намоткой, это позволяет снизить межвитковую ёмкость. Благодаря снижению межвитковой ёмкости достигается лучшее подавление помех на высоких частотах.

Дифференциальная помеха подавляется небольшими раздельными дросселями (на каждый сетевой провод свой) и конденсаторами Y1 (Hitano, Murata, Epcos), включенными между сетевыми выводами и нейтралью. Существуют комбинированные дроссели для подавления синфазной и дифференциальной помехи.

ПРИМЕР РАСЧЁТА ОБРАТНОХОДОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НА МИКРОСХЕМЕ COOLSET INFINEON

Coolset — это высоковольтный силовой полевой транзистор, выполненный по технологии CoolMos, и схема аналогового и цифрового контроля в едином корпусе. Микросхема используется для построения гальванически развязанного, регулируемого преобразователя напряжения со всем комплексом необходимых защит (защита по току, защита от перегрева, защита от пониженного и повышенного напряжения питания). При этом требуется минимум внешних компонентов. Рабочая частота схемы 67 и 100 кГц. Схема Coolset может применяться как для DC/DC так и для AC/DC преобразователей напряжения мощностью до 120 Вт при переменном (50 Гц) входном напряжении 85...265 В или до 240 Вт при напряжении 195...265 В. Работа от более низкого входного напряжения возможна при снижении мощности источника питания. Схема обратноходового преобразователя напряжения с использованием Coolset представлена на рис. 47.

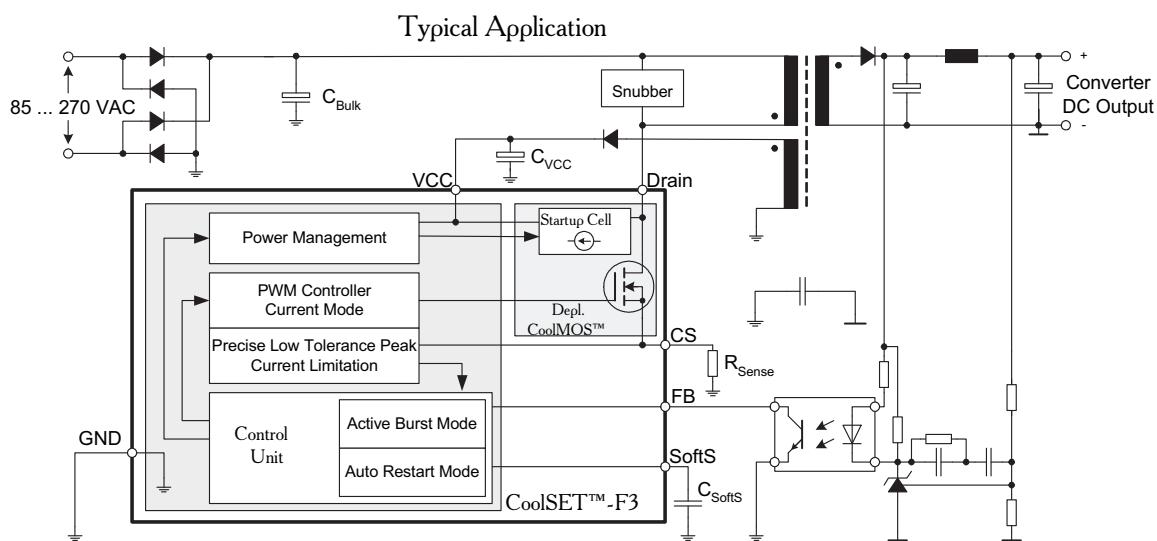


Рис. 47. Схема AC/DC источника питания на основе CoolSet.

Для построения источника питания по схеме, показанной на рис. 47, необходимо в первую очередь решить следующие вопросы:

- Определить основные параметры источника питания.
- Подобрать ИС CoolSet, наиболее подходящую для решения поставленной задачи.
- Для выбранной ИС CoolSet спроектировать силовой трансформатор.
- Рассчитать остальные (см. рис. 47) элементы схемы.

Определение основных параметров U_{ACmax} , U_{ACmin} , $f_{сети}$, f_k , $U_{вых}$, $P_{вых}$, $\eta \cdot U_{ACmax}$:
 U_{ACmin} — максимальное и минимальное сетевое входное напряжение, соответственно; $f_{сети}$ — частота сети 50 или 60 Гц; f_k — коммутационная рабочая частота преобразования; $U_{вых}$, $P_{вых}$ — выходное напряжение и выходная мощность; η — коэффициент полезного действия. Для CoolSet возможны несколько вариантов входного напряжения: 195...265 В, и универсальный вход 85...265 В.

Выбор ИС CoolSet сводится к выбору из таблицы («Микросхемы управления AC/DC источником

питания со встроенным ключом CoolSet Infineon») исходя из рекомендаций выходной мощности (при заданном входном диапазоне напряжений). Если необходимо повысить эффективность преобразователя — выбирается прибор с меньшим сопротивлением R_{DSon} ключа.

Определение входной ёмкости C_{bulk} , минимального постоянного входного напряжения U_{min} и коэффициента пульсаций. Входная ёмкость C_{bulk} фильтрует пульсации 100...120 Гц. Значение входной ёмкости влияет на минимальное входное постоянное напряжение и на коэффициент пульсаций. В среднем, при входном напряжении ~230 В ±15% необходимо обеспечить 1 мкФ на 1 Вт, при входном напряжении ~115 В ±15% — 2 мкФ на 1 Вт выходной мощности. Значение U_{min} для заданной C_{bulk} :

$$U_{min} = \sqrt{2U_{ACmin}^2 - \frac{2P_{bulk} \cdot \left(\frac{1}{2f_{сети}} - t_c \right)}{\eta \cdot C_{bulk}}}$$

где t_c — время, в течение которого выпрямитель открыт (2...3 мс).

ПРИМЕР РАСЧЁТА ОБРАТНОХОДОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НА МИКРОСХЕМЕ COOLSET INFINEON

Коэффициент пульсаций входного напряжения:

$$K_{puls} = \frac{2 \cdot (\sqrt{2}U_{AC\min} - U_{\min})}{\sqrt{2}U_{AC\min} + U_{\min}}$$

Расчёт трансформатора. Источник питания может работать как в прерывистом режиме, так и в непрерывном, последний используется редко из-за неустойчивости. Рассмотрим прерывистый режим.

Пиковый ток через первичную обмотку равен

$$I_{pik} = \frac{V_{in} \cdot T_{on}}{L_{pri}}$$

$$T_{on} = \frac{\partial_{\max}}{f_K}$$

где f_K — где $\partial_{\max} = 0.5$ (50%) — максимальный рабочий цикл.

$$L_{pri} = \frac{U_{\min} \cdot \partial_{\max}}{I_{pik} \cdot f_K}$$

Имеем

$$\frac{L_{pri} I_{pik}^2}{2} \cdot f_K > P_{\text{вых}}$$

полнение условия:

$$I_{gap} = \frac{0,4\pi L_{pri} I_{pik}^2}{A_C B_{\max}^2}$$

Рассчитаем зазор , где A_C — площадь поперечного сечения сердечника (м^2), B_{\max} — максимальная индукция (до 100 кГц — 0,2...0,25 Тл; до 500 кГц — 0,1 Тл; до 1 МГц — 0,05 Тл). Выберем сердечник из ассортимента Epcos, исходя из A_C , зазор I_{gap} , исходя из допустимых излучаемых помех, должен быть минимальен (не более 1...15 мм).

Рассчитаем количество витков в трансфор-

маторе $N_{pri} = \sqrt{\frac{L_{pri}}{A_L}}$, где A_L — индуктивность на один виток (приводится производителем на феррит при заданном зазоре нГ/вит). Рассчитаем число витков во вторичной обмотке:

$$N_{sec} = \frac{N_{pri} (U_{\text{вых}} + U_{fwd})}{U_{\min}} \cdot \frac{1 - \partial_{\max}}{\partial_{\max}}$$

где U_{fwd} — прямое падение на диоде. Коэффициент трансформации равен:

$$K_{\text{т.п.}} = \frac{N_{pri}}{N_{sec}}$$

Выбор схемы демпфирующего устройства (снаббера). Возможно применение двух вариантов — RCD снаббера и D+TVS (диод + TVS диод), последняя схема требует особого внимания и тщательного выбора напряжения срабатывания стабилитрона, так как неправильный выбор может привести к вы-

ходу стабилитрона из строя. Определим максимальное напряжение на ключе:

$$U_{DS} = \sqrt{2}U_{AC\max} + K_{\text{т.п.}} \cdot U_{\text{вых}}$$

К этому напряжению добавляется напряжение «шпильки», связанное с выбросом на индуктивности рассеяния. Напряжение на снаббере равно

$$K_{\text{т.п.}} \cdot U_{\text{вых}}$$

При проектировании снаббера с использованием TVS-диода необходимо, чтобы пробивное напряжение диода было больше, чем напряжение на снаббере, так как напряжение пробоя не стабильно и сильно зависит от температуры. В случае, если напряжение пробоя достигнет величины $K_{\text{т.п.}} \cdot U_{\text{вых}}$, то TVS-диод выйдет из строя. Также необходимо учитывать, чтобы напряжение $U_{DS} = \sqrt{2}U_{AC\max} + K_{\text{т.п.}} \cdot U_{\text{вых}} + \text{«шпилька»}$ не превысило максимально допустимого значения $U_{ds\ max} = 650$ В. При использовании RCD-снаббера желательно использовать диод с малым временем прямого включения (это позволит снизить уровень «шпильки» в момент включения диода), однако это приведёт к небольшому нагреву диода.

$$C_{\text{Clamp}} = \frac{I_{pik} L_{LK}}{(K_{\text{т.п.}} \cdot U_{\text{вых}} + V_{\text{Clamp}}) V_{\text{Clamp}}}, \text{ где}$$

$$V_{\text{Clamp}} = 650V - \sqrt{2}U_{ACMAX} - K_{\text{т.п.}} \cdot U_{\text{вых}}$$

L_{LK} — индуктивность рассеяния трансформатора

$$R_{\text{Clamp}} = \frac{(V_{\text{Clamp}} + K_{\text{т.п.}} \cdot U_{\text{вых}})^2 - (K_{\text{т.п.}} \cdot U_{\text{вых}})^2}{0,5 L_{LK} I_{pik} f_K}$$

Расчёт схемы защиты от короткого замыкания и схемы поциклового ограничения тока заключается в расчёте резистора — датчика тока R_{sense} .

$$R_{\text{sense}} = \frac{U_{\text{огр}}}{1,1 I_{pik}}$$

где $U_{\text{огр}}$ — напряжение компаратора, при котором начинается ограничение тока — 1 В, 1.1 — коэффициент запаса, чтобы предотвратить ограничение выходной мощности в номинальном режиме.

Расчёт схемы мягкого старта:

$$t_{\text{SoftStart}} = 0,79 \cdot C_{\text{SSstart}} \cdot R_{\text{SSstart}}$$

где $R_{\text{SSstart}} = 50$ кОм.

Расчёт схемы выходного выпрямителя. Максимальное допустимое обратное наряжение, которое должен выдерживать выходной диод:

$$V_{RDiode} = U_{\text{вых}} + \sqrt{2}V_{ACMAX}/K_{\text{т.п.}}$$

ПРИМЕР РАСЧЁТА ОБРАТНОХОДОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НА МИКРОСХЕМЕ COOLSET INFINEON

Пиковый ток, который должен выдерживать диод:

$$I_{SDiode} = I_{pik} \cdot K_{tr}$$

Средний ток через выходной диод:

$$I_{SRMS} = I_{SDiode} \sqrt{\frac{D_{max}}{3}}$$

Минимальное значение выходной ёмкости

$$C_{out\ min} = \frac{I_{vых_max} D_{max}}{V_{puls}}, \text{ где } V_{puls} — \text{напряжение пульсаций на выходе, } I_{vых_max} — \text{максимальный ток нагрузки.}$$

Ток пульсаций, который должен выдерживать конденсатор:

$$C_{out\ min} = \frac{I_{vых_max} D_{max}}{V_{puls}} \quad I_{vых_max} = \frac{P_{vых}}{U_{vых}}, \text{ где}$$

Расчёт встроенной схемы питания преобразователя. В ИС CoolSet входит встроенный источник тока, соединённый через стоковую цепь силового транзистора с конденсатором питания C_{vcc} . В момент, когда напряжение на конденсаторе C_{vcc} достигает 5 В, включается цифровая часть ИС; при возрастании этого напряжения питания до 15 В включается схема управления выходным транзистором.

Ёмкость C_{vcc} рассчитывается как

$$I_{VCCSup2} t_{softStart}$$

V_{start} , где V_{start} — напряжение, при котором происходит запуск микросхемы; $I_{VCCSup2}$ — ток потребления микросхемы в рабочем режиме (8 мА); $t_{softStart}$ — время запуска. При проектировании необходимо так рассчитывать обмотку трансформатора, предназначенную для питания микросхемы, чтобы при минимальном входном напряжении напряжение на её выходе всегда было больше, чем $V_{VCC-ON} + V_F$, где V_{VCC-ON} — напряжение запуска микросхемы (15,8 В), V_F — прямое падение на диоде. Также необходимо ввести в схему дополнительный параметрический стабилизатор, который будет ограничивать максимальное напряжение питания на допустимом уровне (22 В).

К выпрямительному диоду схемы питания ИС не предъявляется особых требований, по напряжению он рассчитывается так же, как и диод для выходного выпрямителя, ток потребления до 10 мА.

Расчёт схемы обратной связи. Возможны различные схемы построения обратной связи по напряжению, от самых простых — с использованием оптопары и стабилитрона (применяется там, где не предъявляются особых требований к стабильности выходного напряжения) до схемы на основе интегрального прецизионного источника опорного напряжения LMV431 (NSC). Эта схема обладает

высокой точностью регулировки выходного напряжения и применима для любой мощности и любого выходного напряжения.

Для LMV431 (NSC) $V_{REF} = 2.5$ В; $I_{KAMIN} = 1$ мА; $I_{FBMAX} = 20$ мА.

Оптопару, к примеру, выберем Vishay SFH617-3 ($Gc = 1 \dots 2$, коэффициент передачи тока CTR 100...200%, $V_{FD} = 1.2$ В).

Максимальный ток через транзистор оптопары, когда она полностью открыта, $I_{FBMAX} = 1.75$ мА, минимальный ток $I_{FBMIN} = 0.5$ мА, эти токи заданы внутренними элементами ИС.

Делитель рассчитывается следующим образом:

$$R_1 = R_2 \cdot \left(\frac{U_{vых} - 1}{V_{REF}} \right), \text{ где } R_1 + R_2 \gg R_{нагр}$$

$$R_2 < R_{BX_LMV431}$$

$$R_3 \geq \frac{(U_{vых} - (V_{FD} + V_{REF}))}{I_{FBMAX}}$$

Резистор

(включённый последовательно с оптопарой) ограничивает максимальный ток через LMV431.

$$R_4 \leq \frac{(U_{vых} - V_{REF})}{I_{REFmin}}$$

Резистор (включённый параллельно оптопаре и R3) задаёт начальный ток через LMV431.

Коэффициент передачи усилителя сигнала ошибки и оптопары равен

$$K_{FB} = \frac{Gc \cdot 3700 \text{ Ом}}{R_3}$$

Коэффициент передачи делителя равен

$$K_{VD} = \frac{V_{REF}}{U_{vых}}$$

Коэффициент нестабильности равен

$$\alpha = \frac{1}{K_{VD} \cdot K_{FB} \cdot K_{LMV431}} \cdot 100\%$$

$$K_{LMV431} = \frac{R_5}{R_3 // R_4}$$

где K_{LMV431} — коэффициент передачи по переменному току LMV431.

Коэффициент передачи KLMV431 задаётся, исходя из требуемой нестабильности. Так же от петли обратной связи требуется определенное быстродействие, граничная частота усиления LMV431

$$f = \frac{1}{2\pi R_5 C_2}$$

вычисляется как $f = \frac{1}{2\pi R_5 C_2}$, и выбирается по графику, в зависимости от рассчитанного коэффициента передачи.

ПРИМЕР РАСЧЁТА ОБРАТНОХОДОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НА МИКРОСХЕМЕ COOLSET INFINEON

Цепь С1, R5 компенсирует наклон АЧХ петли обратной связи:

$$f = \frac{1}{2\pi R_{\text{нагр}} C_{\text{вых}}}$$

Выбор входного диодного моста. Максимально допустимое напряжение, которое должен выдерживать диодный мост:

$$U_R \geq 1,2 \cdot \sqrt{2} U_{AC\max}$$

$$I_F = \frac{P_{\text{вых}}}{\eta U_{ACMIN} \cdot \Phi}$$

Допустимый ток I_F , где Φ – коэффициент мощности = 0.5...0.7

Рекомендации по проектированию трансформатора. Потери, вызванные влиянием паразитных эффектов, складываются из:

- потеря в снаббере, связанных с индуктивностью рассеяния $P1 \sim P_{\text{вых}} \cdot LLK$.
- потеря, связанных с межобмоточной и межвитковой ёмкостью $P2 \sim \Sigma C(U_{in}-U_{out})^2 \cdot fk$.

$$P = P1 + P2$$

Потери, связанные с межвитковой и межобмоточной ёмкостью, проявляются в виде дополнительной мощности, которая выделяется на транзисторе (ИС CoolSet, Topswitch, Viper).

Потери, связанные с индуктивностью рассеяния, выделяются в виде тепла в демпфирующей схеме (снаббере).

1. Необходимо добиваться снижения индуктивности рассеяния трансформатора! Это достигается за счёт улучшения магнитной связи между первичной и вторичной обмотками. Например, можно разбить первичную и вторичную обмотки на несколько частей и намотку выполнить с чередованием: «первичная-вторичная-первичная». Предпочтительнее эти части обмоток соединять последовательно!

(Вследствие того, что в разных слоях намотки из-за разной магнитной связи, ЭДС будет немного отличаться, могут возникнуть дополнительные потери в виде дополнительного нагрева в проводе).

2. Необходимо добиваться снижения межвитковой и межобмоточной ёмкости трансформатора! Межвитковая ёмкость уменьшается путём правильной укладки провода. Межобмоточная ёмкость уменьшается за счёт увеличения толщины изоляции, уменьшения площади намотки и правильного выведения начала и конца обмотки.

Пункты «1» и «2» противоречат друг другу! При уменьшении индуктивности рассеяния вследствие улучшения магнитной связи обмоток увеличивается паразитная ёмкость! Необходимо взаимно оптимизировать индуктивность рассеяния трансформатора и паразитную ёмкость. Оптимизация проводится в каждом конкретном случае в зависимости от мощности импульсного источника питания (ИИП).

В случае, когда микросхема управления, интегрированная с ключом, выполнена в корпусе DIP или SOIC (мощность ИИП < 50...60 Вт) и мощность рассеяния микросхемы < 1 Вт, необходимо снижать $P2$ (потери, связанные с паразитными емкостями)! То есть уменьшать паразитные ёмкости.

В случае, когда микросхема управления, интегрированная с ключом, выполнена в корпусе TO220, TO247 (мощность ИИП > 50...60 Вт) и мощность рассеяния этой микросхемы (достаточно большая) определяется характеристиками радиатора, необходимо снижать $P1$ (потери, связанные с индуктивностью рассеяния)! То есть уменьшать индуктивность рассеяния.

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты International Rectifier

Микросхемы для синхронного выпрямления International Rectifier

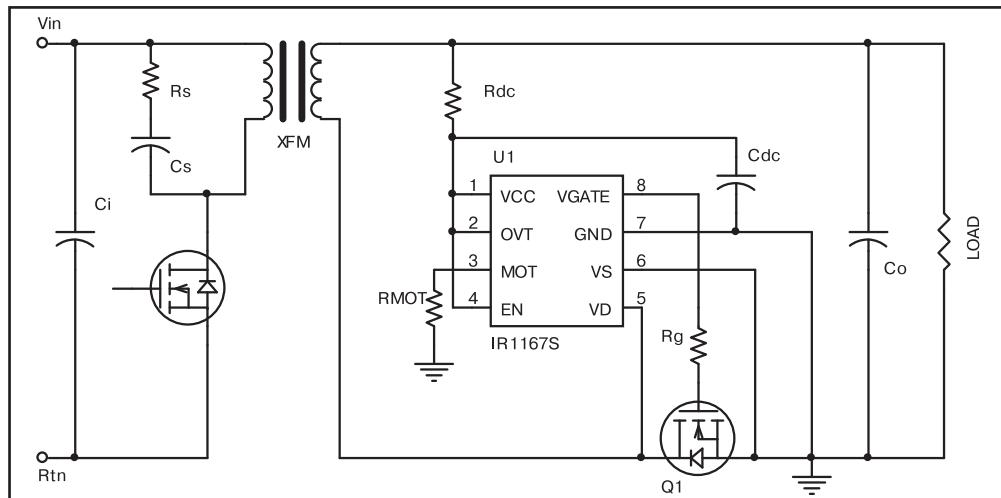
Достоинства синхронного выпрямления очевидны в источниках питания с низким выходным напряжением и большим выходным током. International Rectifier производит серию контроллеров управления синхронным выпрямителем, которые могут работать в любых схемах: Flyback, Forward, 2-тактных.

Тип	Корпус	Vcc, В	Vfet , В	Максимальная частота переключения, кГц	Ток затвора, В	Максимальное (ограниченное встроенным регулятором) напряжение затвора Vgat Clamp, В	Максимальный ток в спящем режиме, мА	RoHS
IR1166SPbF	SO-8	20	<= 200	500	+1/-3.5	10,7	200	+
IR1167ASPBF IR1167BPF	SO-8	20	<= 200	500	+2 / -7	10,7	200	+
						14,5		
IR11672ASPBF*	SO-8	20	<= 200	500	+2 / -7	10,7	200	+
IR1168SPBF**	SO-8	20	<= 200	500	+1/-4	10,7	200	+

* IR11672ASPBF в отличие от IR1167ASPBF имеет схему подавления двойных (ошибочных) импульсов

**IR1168SPBF предназначена для управления двумя ключами в двухтактных резонансных схемах

Схема включения синхронного выпрямителя на примере Flyback преобразователя:



КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты International Rectifier

Микросхемы International Rectifier для построения низковольтных высокоеффективных Buck-преобразователей

Микросхемы управления многофазным понижающим Buck-преобразователем

Наименование	Тип корпуса	Группа	Максимальный ток драйвера, А	Частота преобразования
IR3088A	20-Lead MLPQ	X-Phase IC	2,5 интегрированный драйвер	
IR3514M	40-Lead MLPQ	X-Phase IC		250 кГц to 1,5 МГц
IR3504M	32-Lead MLPQ	X-Phase IC		250 кГц to 1,5 МГц
IR3502BM	32-Lead MLPQ	X-Phase IC		250 кГц to 1,5 МГц
IR3500M	32-Lead MLPQ	X-Phase IC		250 кГц to 1,5 МГц
IR3519S	8-Lead SON	X-Phase IC	2,0 интегрированный драйвер	
IR3500AM	32-Lead MLPQ	X-Phase IC		250 кГц to 9,0 МГц
IR3502M	32-Lead MLPQ	X-Phase IC		250 кГц to 1,5 МГц
IR3510M	32-Lead MLPQ	X-Phase IC		
IR3503M	32-Lead MLPQ	X-Phase IC		250 кГц to 1,5 МГц
IR3084UM	28-Lead MLPQ	X-Phase IC		150 кГц to 1,0 МГц
IR3081AM	28-Lead MLPQ	X-Phase IC		150 кГц to 1,0 МГц
IR3500VM	32-Lead MLPQ	X-Phase IC		250 кГц to 1,5 МГц
IR3086AM	20-Lead MLPQ	X-Phase IC	2,5 интегрированный драйвер	
IR3084AM	28-Lead MLPQ	X-Phase IC		150 кГц to 1,0 МГц
IR3519M	8-Lead MLPD	X-Phase IC	2,0 интегрированный драйвер	
IR3513ZM	32-Lead MLPQ	X-Phase IC		250 кГц to 1,5 МГц
IR3529M	20-Lead MLPQ	X-Phase IC	4,0 интегрированный драйвер	
IR3082AM	20-Lead MLPQ	X-Phase IC		150 кГц to 1,0 МГц
IR3080	32-Lead MLPQ	X-Phase IC		150 кГц to 1,0 МГц
IR3507ZM	20-Lead MLPQ	X-Phase IC		
IR3523M	40-Lead MLPQ	X-Phase IC		250 кГц to 1,5 МГц
IR3508ZM	20-Lead MLPQ	X-Phase IC		
IR3521M	32-Lead MLPQ	X-Phase IC		250 кГц to 1,5 МГц
IR3506M	16-Lead MLPQ	X-Phase IC	2,0 интегрированный драйвер	
IR3505ZM	16-Lead MLPQ	X-Phase IC	2,5 интегрированный драйвер	
IR3527M	24-Lead MLPQ	X-Phase IC	1,3 интегрированный драйвер	
IR3522M	32-Lead MLPQ	X-Phase IC		250 кГц до 1,5 МГц

Микросхемы управления однофазным Buck-преобразователем POL ICs

Наименование	Тип корпуса	Минимальное напряжение питания, В	Максимальное напряжение питания, В	Минимальное выходное напряжение, В	Максимальное выходное напряжение, В	Выходной ток преобразователя [оценочно], А	Частота преобразования, кГц
IR3624M	10-Lead MLPD	4,0	14	0,6	Vcc * 0,71	10	Внутренняя 600
IR3628M	12-Lead MLPD	4,0	14	0,6	Vcc * 0,71	-	Внутренняя 600
IR3629	12-Lead MLPD	4,0	30	-	-	-	Внутренняя 300
IR3629A	12-Lead MLPD	4,0	30	-	-	-	Внутренняя 600
IR3637AS	8-Pin SOIC(NB)	4,0	25	0,8	Vcc * 0,85	15	Внутренняя 600
IR3637S	8-Pin SOIC(NB)	4,0	25	0,8	Vcc * 0,85	15	Внутренняя 400
IR3638S	14-Pin SOIC (NB)	4,0	25	-	-	-	Внутренняя 400
IR3651S	14-Pin SOIC (NB)	4,5	13,2	-	-	25	программируется до 400
IR3710	16-Lead MLPQ	-	-	0,5	12,0	-	до 1000
IRU3037ACF	8-Pin TSSOP	4,0	25	0,8	Vcc * 0,95	15	400
IRU3037ACS	8-Pin SOIC(NB)	4,0	25	0,8	Vcc * 0,95	15	400
IRU3037CS	8-Pin SOIC(NB)	4,0	25	1,25	Vcc * 0,96	16	200

Микросхемы управления 2- и 3-фазным Buck-преобразователем со встроенными драйверами Multi-Phase ICs

Наименование	Тип корпуса	Особенности	Минимальное напряжение питания, В	Максимальное напряжение питания, В	Минимальное выходное напряжение, В	Максимальное выходное напряжение питания, В	Выходной ток преобразователя [оценочно], А	Частота преобразования, кГц
IR3094M	48-Lead MLPQ	3 - фазный ШИМ -контроллер	-03 Vcc	20	-	-	-	100 до 540
IR3622AM	32-Lead MLPQ	2- канальный или 2-фазный ШИМ контроллер	6,7	16	0,8	Vcc•0,84	80	Программируется до 600
IR3622M	32-Lead MLPQ	2-канальный или 2-фазный ШИМ контроллер	6,7	16	0,8	Vcc•0,84	80	Программируется до 600
IR3623M	32-Lead MLPQ	2-канальный или 2-фазный ШИМ контроллер	8,5	14,5	-	-	-	200÷1200
IR3621F	28-Pin TSSOP	2-канальный или 2-фазный ШИМ контроллер	4,7	16	0,8	Vcc•0,90	60	Программируется до 500
IR3621M	32-Lead MLPQ	2- канальный или 2-фазный ШИМ контроллер	4,7	16	0,8	Vcc•0,90	60	Программируется до 500

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты International Rectifier

Функционально законченный Buck-преобразователь (со встроенными ключами)

Наименование	Тип корпуса	Особенности	Выходной ток преобразователя, А	Частота преобразования, кГц	Диапазон входного напряжения, В	Диапазон выходного напряжения, В	Дополнительные функции
IR3800AM	PQFN 5x6 мм	Один выход	14	300	2,5 ÷ 21	0,6 ÷ 12	OCP + OTP + Pre-Bias + Soft Start
IR3800M	PQFN 5x6 мм	Один выход	12	600	2,5 ÷ 21	0,6 ÷ 12	OCP + OTP + Pre-Bias + Soft Start
IR3801AM	PQFN 5x6 мм	Один выход	9	300	2,5 ÷ 21	0,6 ÷ 12	OCP + OTP + Pre-Bias + Soft Start
IR3801M	PQFN 5x6 мм	Один выход	7	600	2,5 ÷ 21	0,6 ÷ 12	OCP + OTP + Pre-Bias + Soft Start
IR3802AM	PQFN 5x6 мм	Один выход	6	300	2,5 ÷ 21	0,6 ÷ 12	OCP + OTP + Pre-Bias + Soft Start
IR3802M	PQFN 5x6 мм	Один выход	4	600	2,5 ÷ 21	0,6 ÷ 12	OCP + OTP + Pre-Bias + Soft Start
IR3810M	PQFN 5x6 мм	Один выход	12	600	2,5 ÷ 21	0,6 ÷ 12	OCP + OTP + Tracking + Pre-Bias + Soft Start
IR3811M	PQFN 5x6 мм	Один выход	7	600	2,5 ÷ 21	0,6 ÷ 12	OCP + OTP + Tracking + Pre-Bias + Soft Start
IR3812M	PQFN 5x6 мм	Один выход	4	600	2,5 ÷ 21	0,6 ÷ 12	OCP + OTP + Tracking + Pre-Bias + Soft Start
IR3820AM	PQFN 5x6 мм	Один выход	14	300	2,5 ÷ 21	0,6 ÷ 12	OCP + OTP + PGood + Pre-Bias + Soft Start
IR3820M	PQFN 5x6 мм	Один выход	12	600	2,5 ÷ 21	0,6 ÷ 12	OCP + OTP + PGood + Pre-Bias + Soft Start
IR3821AM	PQFN 5x6 мм	Один выход	9	300	2,5 ÷ 21	0,6 ÷ 12	OCP + OTP + PGood + Pre-Bias + Soft Start
IR3821M	PQFN 5x6 мм	Один выход	7	600	2,5 ÷ 21	0,6 ÷ 12	OCP + OTP + PGood + Pre-Bias + Soft Start
IR3822AM	PQFN 5x6 мм	Один выход	6	300	2,5 ÷ 21	0,6 ÷ 12	OCP + OTP + PGood + Pre-Bias + Soft Start
IR3822M	PQFN 5x6 мм	Один выход	4	600	2,5 ÷ 21	0,6 ÷ 12	OCP + OTP + PGood + Pre-Bias + Soft Start
IR3831M	PQFN 5x6 мм	Один выход	8	250 до 1,5 МГц	1,5 ÷ 16	0,7 ÷ 0,9*Vin	OCP + OTP + Tracking + Pre-Bias + Soft Start
IR3840M	PQFN 5x6 мм	Один выход	12	250 до 1,5 МГц	1,5 ÷ 16	0,7 ÷ 0,9*Vin	OCP + OTP + PGood + Pre-Bias + Soft Start + SEQ Input
IR3841M	PQFN 5x6 мм	Один выход	8	250 до 1,5 МГц	1,5 ÷ 16	0,7 ÷ 0,9*Vin	OCP + OTP + PGood + Pre-Bias + Soft Start + SEQ Input
IR3842M	PQFN 5x6 мм	Один выход	4	250 до 1,5 МГц	1,5 ÷ 16	0,7 ÷ 0,9*Vin	OCP + OTP + PGood + Pre-Bias + Soft Start + SEQ Input

OCP — защита от перегрузки по току; OTP — защита от превышение температуры; PGood — защита от пропадания земли; Pre-Bias — функция форсирования заряда выходной емкости; Soft Start — мягкий старт; SEQ Input — функция возможности работы в ведомом режиме

Силовые микросборки (драйвер + ключи) для построения многофазного Buck-преобразователя

Наименование	Корпус	Диапазон входного напряжения	Диапазон выходного напряжения, В	Выходной ток преобразователя, А	Частота преобразования, кГц
IP2002	BGA - 11 x 11 x 2.6 мм	2.5 - 12	0.9 - 3.3	30	250-1000
IP2003A	LGA - 11 x 9 x 2.2 мм	3 - 13.2	0.8 - 3.3	40	300-1000
IP2005A	LGA - 7.7 x 7.7 x 1.7 мм	6.5 - 13.2	0.8 - 5.5	40	250-1500
IP2003	LGA - 11 x 11 x 2.2 мм	3 - 13.2	0.8 - 3.3	40	300-1000
IP2001	BGA - 11 x 11 x 3 мм	5 - 12	0.9 - 3.3	20	250-1000

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Infineon

N-канальные транзисторы Infineon OptiMOS®2&3 85 V и 100 V для DC/DC-преобразователей

Наименование	Корпус	VDS (max), В	RDS (on) (max) (10V), мОм	ID (max), A	IDpuls (max), A
IPD12CNE8N G	PG-T0252-3	85,0	12,4	67,0	268,0
IPD16CNE8N G	PG-T0252-3	85,0	16,0	53,0	212,0
IPD25CNE8N G	PG-T0252-3	85,0	25,0	35,0	140,0
IPB051NE8N G	PG-T0263-3	85,0	5,1	100,0	400,0
IPB06CNE8N G	PG-T0263-3	85,0	6,2	100,0	400,0
IPB08CNE8N G	PG-T0263-3	85,0	8,2	95,0	380,0
IPB12CNE8N G	PG-T0263-3	85,0	12,9	67,0	268,0
IPB16CNE8N G	PG-T0263-3	85,0	16,2	53,0	212,0
IPB26CNE8N G	PG-T0263-3	85,0	26,0	35,0	140,0
IPB04CNE8N G	PG-T0263-3	85,0	3,9	100,0	400,0
IPI05CNE8N G	PG-T0262-3	85,0	5,4	100,0	400,0
IPI06CNE8N G	PG-T0262-3	85,0	6,5	100,0	400,0
IPI08CNE8N G	PG-T0262-3	85,0	8,5	95,0	380,0
IPI12CNE8N G	PG-T0262-3	85,0	12,6	67,0	268,0
IPI16CNE8N G	PG-T0262-3	85,0	16,5	53,0	212,0
IPI26CNE8N G	PG-T0262-3	85,0	26,0	35,0	140,0
IPP054NE8N G	PG-T0220-3	85,0	5,4	100,0	400,0
IPP06CNE8N G	PG-T0220-3	85,0	6,5	100,0	400,0
IPP08CNE8N G	PG-T0220-3	85,0	8,5	95,0	380,0
IPP12CNE8N G	PG-T0220-3	85,0	12,9	67,0	268,0
IPP16CNE8N G	PG-T0220-3	85,0	16,5	53,0	212,0
IPP26CNE8N G	PG-T0220-3	85,0	26,0	35,0	140,0
IPP04CNE8N G	PG-T0220-3	85,0	4,2	100,0	400,0
IPD12CN10N G	PG-T0252-3	100,0	12,4	67,0	268,0
IPD16CN10N G	PG-T0252-3	100,0	16,0	53,0	212,0
IPD25CN10N G	PG-T0252-3	100,0	25,0	35,0	140,0
IPD33CN10N G	PG-T0252-3	100,0	33,0	27,0	108,0
IPD49CN10N G	PG-T0252-3	100,0	49,0	20,0	80,0
IPD64CN10N G	PG-T0252-3	100,0	64,0	17,0	68,0
IPD78CN10N G	PG-T0252-3	100,0	78,0	13,0	52,0
IPB04CN10N G	PG-T0263-3	100,0	3,9	100,0	400,0
IPB05CN10N G	PG-T0263-3	100,0	5,4	100,0	400,0
IPB06CN10N G	PG-T0263-3	100,0	6,5	100,0	400,0
IPB08CN10N G	PG-T0263-3	100,0	8,5	95,0	380,0
IPB12CN10N G	PG-T0263-3	100,0	12,9	67,0	268,0
IPB16CN10N G	PG-T0263-3	100,0	16,0	53,0	212,0
IPB26CN10N G	PG-T0263-3	100,0	26,0	35,0	140,0
IPI05CN10N G	PG-T0262-3	100,0	5,4	100,0	400,0
IPI06CN10N G	PG-T0262-3	100,0	6,5	100,0	400,0
IPI08CN10N G	PG-T0262-3	100,0	8,5	95,0	380,0
IPI12CN10N G	PG-T0262-3	100,0	12,9	67,0	268,0
IPI16CN10N G	PG-T0262-3	100,0	16,5	53,0	212,0
IPI26CN10N G	PG-T0262-3	100,0	26,0	35,0	140,0
IPI35CN10N G	PG-T0262-3	100,0	35,0	27,0	108,0
IPI50CN10N G	PG-T0262-3	100,0	50,0	20,0	80,0
IPI80CN10N G	PG-T0262-3	100,0	78,0	13,0	52,0
BSC082N10LS G	PG-TDSON-8	100,0	8,2	100,0	400,0
BSC118N10NS G	PG-TDSON-8	100,0	11,8	71,0	280,0
BSC196N10NS G	PG-TDSON-8	100,0	19,6	45,0	164,0
BSC079N10NS G	PG-TDSON-8	100,0	7,9	100,0	400,0
BSC750N10ND G	PG-TDSON-8	100,0	75,0	13,0	52,0
IPP04CN10N G	PG-T0220-3	100,0	3,9	100,0	400,0
IPP05CN10N G	PG-T0220-3	100,0	5,4	100,0	400,0
IPP05CN10L G	PG-T0220-3	100,0	5,1	100,0	400,0
IPP06CN10N G	PG-T0220-3	100,0	6,5	100,0	400,0

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Infineon

N-канальные транзисторы Infineon OptiMOS®2&3 85 V и 100 V для DC/DC-преобразователей (продолжение)

Наименование	Корпус	VDS (max), В	RDS (on) (max) (10V), мОм	ID (max), А	IDpuls (max), А
IPP06CN10L G	PG-T0220-3	100,0	6,2	100,0	400,0
IPP08CN10N G	PG-T0220-3	100,0	8,5	95,0	380,0
IPP08CN10L G	PG-T0220-3	100,0	8,0	98,0	392,0
IPP12CN10N G	PG-T0220-3	100,0	12,9	67,0	268,0
IPP12CN10L G	PG-T0220-3	100,0	12,0	69,0	276,0
IPP16CN10N G	PG-T0220-3	100,0	16,5	53,0	212,0
IPP16CN10L G	PG-T0220-3	100,0	15,7	54,0	216,0
IPP26CN10N G	PG-T0220-3	100,0	26,0	35,0	140,0
IPP35CN10N G	PG-T0220-3	100,0	35,0	27,0	108,0
IPP50CN10N G	PG-T0220-3	100,0	50,0	20,0	80,0
IPP80CN10N G	PG-T0220-3	100,0	78,0	13,0	52,0

N-канальные транзисторы Infineon OptiMOS®2&3 25-40V для DC/DC-преобразователей

Наименование	Корпус	Тип	VDS (max), В	RDS (on) (max) (10V)	RDS (on) (max) (4.5V)
BSC026N02KS G	PG-TDSON-8	n-channel single	20,0		2,6 mOhm
BSC046N02KS G	PG-TDSON-8	n-channel single	20,0		4,6 mOhm
BSC019N02KS G	PG-TDSON-8	n-channel single	20,0		1,95 mOhm
IPD13N03LA G	PG-T0252-3	n-channel single	25,0	12,8 Ohm	21,9 Ohm
IPD04N03LA G	PG-T0252-3	n-channel single	25,0	3,8 mOhm	5,7 mOhm
IPDH4N03LA G	P-T0252-3	n-channel single	25,0	4,2 mOhm	7,4 mOhm
IPD05N03LA G	PG-T0252-3	n-channel single	25,0	5,1 mOhm	8,4 mOhm
IPDH5N03LA G	PG-T0252-3	n-channel single	25,0	5,2 mOhm	8,5 mOhm
IPD06N03LA G	PG-T0252-3	n-channel single	25,0	5,7 mOhm	9,4 mOhm
IPDH6N03LA G	PG-T0252-3	n-channel single	25,0	6,0 mOhm	10,0 mOhm
IPD09N03LA G	PG-T0252-3	n-channel single	25,0	8,6 mOhm	14,8 mOhm
IPDH9N03LA G	PG-T0252-3	n-channel single	25,0	9,2 mOhm	16,6 mOhm
IPD03N03LA G	PG-T0252-3	n-channel single	25,0	3,2 mOhm	5,1 mOhm
IPD10N03LA G	PG-T0252-3	n-channel single	25,0	10,4 mOhm	17,4 mOhm
IPB03N03LA G	PG-T0263-3	n-channel single	25,0	2,7 mOhm	4,1 mOhm
IPB04N03LA G	PG-T0263-3	n-channel single	25,0	3,9 mOhm	6,4 mOhm
IPB05N03LA G	PG-T0263-3	n-channel single	25,0	4,6 Ohm	7,8 Ohm
IPB06N03LA G	PG-T0263-3	n-channel single	25,0	5,9 mOhm	9,5 mOhm
IPBH6N03LA G	PG-T0263-3	n-channel single	25,0	6,2 Ohm	10,2 Ohm
IPB09N03LA G	PG-T0263-3	n-channel single	25,0	8,9 mOhm	15,1 mOhm
IPB11N03LA G	PG-T0263-3	n-channel single	25,0	11,2 mOhm	18,2 mOhm
IPB14N03LA G	PG-T0263-3	n-channel single	25,0	13,6 Ohm	22,7 Ohm
IPU04N03LA G	PG-T0251-3	n-channel single	25,0	4,0 mOhm	5,9 mOhm
IPU05N03LA G	PG-T0251-3	n-channel single	25,0	5,3 mOhm	8,6 mOhm
IPU06N03LA G	P-T0251-3	n-channel single	25,0	5,9 mOhm	9,6 mOhm
IPUH6N03LA G	PG-T0251-3	n-channel single	25,0	6,2 mOhm	10,2 mOhm
IPU09N03LA G	PG-T0251-3	n-channel single	25,0	8,8 mOhm	15,0 mOhm
IPU10N03LA G	PG-T0251-3	n-channel single	25,0	10,4 mOhm	17,4 mOhm
IPU13N03LA G	PG-T0251-3	n-channel single	25,0	12,8 mOhm	21,9 mOhm
IPS03N03LA G	PG-T0251-3	n-channel single	25,0	3,4 mOhm	5,3 mOhm
IPS10N03LA G	PG-T0251-3	n-channel single	25,0	10,4 mOhm	17,4 mOhm
IPS13N03LA G	PG-T0251-3	n-channel single	25,0	12,8 mOhm	21,9 mOhm
IPS04N03LA G	PG-T0251-3	n-channel single	25,0	4,0 mOhm	5,9 mOhm
IPSH4N03LA G	PG-T0251-3	n-channel single	25,0	4,4 mOhm	7,6 mOhm
IPS05N03LA G	PG-T0251-3	n-channel single	25,0	5,3 mOhm	8,6 mOhm
IPSH5N03LA G	PG-T0251-3	n-channel single	25,0	5,4 mOhm	8,7 mOhm
IPS06N03LA G	PG-T0251-3	n-channel single	25,0	5,9 mOhm	9,6 mOhm
IPSH6N03LA G	PG-T0251-3	n-channel single	25,0	6,2 mOhm	10,2 mOhm
IPS09N03LA G	PG-T0251-3	n-channel single	25,0	8,8 mOhm	15,0 mOhm
IPSH9N03LA G	PG-T0251-3	n-channel single	25,0	9,4 mOhm	16,8 mOhm
IPI03N03LA	PG-T0262-3	n-channel single	25,0	3,0 mOhm	4,4 mOhm

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Infineon

N-канальные транзисторы Infineon OptiMOS®2&3 25-40V для DC/DC-преобразователей (продолжение)

Наименование	Корпус	Тип	VDS (max), В	RDS (on) (max) (10V)	RDS (on) (max) (4.5V)
IPI04N03LA	P-T0262-3	n-channel single	25,0	4,2 mOhm	6,7 mOhm
IPI05N03LA	P-T0262-3	n-channel single	25,0	4,9 mOhm	8,1 mOhm
IPI06N03LA	P-T0262-3	n-channel single	25,0	6,2 mOhm	9,9 mOhm
IPI09N03LA	PG-T0262-3	n-channel single	25,0	9,2 mOhm	15,5 mOhm
IPI11N03LA	PG-T0262-3	n-channel single	25,0	11,5 mOhm	18,5 mOhm
IPI14N03LA	P-T0262-3	n-channel single	25,0	13,9 mOhm	23,1 mOhm
IPF04N03LA G	PG-T0252-3	n-channel single	25,0	4,0 mOhm	5,9 mOhm
IPF05N03LA G	PG-T0252-3	n-channel single	25,0	5,3 mOhm	8,6 mOhm
IPF06N03LA G	PG-T0252-3	n-channel single	25,0	5,9 mOhm	9,6 mOhm
IPFH6N03LA G	PG-T0252-3	n-channel single	25,0	6,2 mOhm	10,2 mOhm
IPF09N03LA G	PG-T0252-3	n-channel single	25,0	8,8 mOhm	15,0 mOhm
IPF10N03LA G	PG-T0252-3	n-channel single	25,0	10,4 mOhm	17,4 mOhm
IPF13N03LA G	PG-T0252-3	n-channel single	25,0	12,8 mOhm	21,9 mOhm
BSC020N025S G	PG-TDSON-8	n-channel single	25,0	2,0 mOhm	3,0 mOhm
BSC024N025S G	PG-TDSON-8	n-channel single	25,0	2,4 mOhm	3,7 mOhm
BSC029N025S G	PG-TDSON-8	n-channel single	25,0	2,9 mOhm	4,5 mOhm
BSC037N025S G	PG-TDSON-8	n-channel single	25,0	3,7 mOhm	6,0 mOhm
BSC048N025S G	PG-TDSON-8	n-channel single	25,0	4,8 Ohm	7,9 Ohm
BSC072N025S G	PG-TDSON-8	n-channel single	25,0	7,2 Ohm	10,9 Ohm
BSC085N025S G	PG-TDSON-8	n-channel single	25,0	8,5 Ohm	13,1 Ohm
BSC106N025S G	PG-TDSON-8	n-channel single	25,0	10,6 Ohm	16,7 Ohm
IPP03N03LA	PG-T0220-3	n-channel single	25,0	3,0 mOhm	4,4 mOhm
IPP04N03LA	PG-T0220-3	n-channel single	25,0	4,2 mOhm	6,7 mOhm
IPP05N03LA	PG-T0220-3	n-channel single	25,0	4,9 mOhm	8,1 mOhm
IPP06N03LA	PG-T0220-3	n-channel single	25,0	6,2 mOhm	9,9 mOhm
IPP09N03LA	PG-T0220-3	n-channel single	25,0	9,2 mOhm	15,5 mOhm
IPP11N03LA	PG-T0220-3	n-channel single	25,0	11,5 mOhm	18,5 mOhm
IPP14N03LA	PG-T0220-3	n-channel single	25,0	13,9 mOhm	23,1 mOhm
IPD031N03L G	PG-T0252-3	n-channel single	30,0	3,1 mOhm	4,4 mOhm
IPD040N03L G	PG-T0252-3	n-channel single	30,0	4,0 mOhm	5,9 mOhm
IPD050N03L G	PG-T0252-3	n-channel single	30,0	5,0 mOhm	7,3 mOhm
IPD060N03L G	PG-T0252-3	n-channel single	30,0	6,0 mOhm	9,0 mOhm
IPD075N03L G	PG-T0252-3	n-channel single	30,0	7,5 mOhm	11,4 mOhm
IPD090N03L G	PG-T0252-3	n-channel single	30,0	9,0 mOhm	13,5 mOhm
IPD105N03L G	PG-T0252-3	n-channel single	30,0	10,5 mOhm	15,5 mOhm
IPD135N03L G	PG-T0252-3	n-channel single	30,0	13,5 mOhm	20,5 mOhm
IPB034N03L G	PG-T0263-3	n-channel single	30,0	3,4 mOhm	4,7 mOhm
IPB042N03L G	PG-T0263-3	n-channel single	30,0	6,0 mOhm	4,2 mOhm
IPB055N03L G	PG-T0263-3	n-channel single	30,0	5,5 mOhm	7,8 mOhm
IPB065N03L G	PG-T0263-3	n-channel single	30,0	6,5 mOhm	9,5 mOhm
IPB080N03L G	PG-T0263-3	n-channel single	30,0	8,0 mOhm	11,9 mOhm
IPB096N03L G	PG-T0263-3	n-channel single	30,0	9,6 mOhm	14,1 mOhm
IPB147N03L G	PG-T0263-3	n-channel single	30,0	14,7 mOhm	21,7 mOhm
IPB009N03L G	PG-T0263-7	n-channel single	30,0	0,95 mOhm	1,3 mOhm
IPU039N03L G	PG-T0251-3	n-channel single	30,0	3,9 mOhm	5,2 mOhm
IPU050N03L G	PG-T0251-3	n-channel single	30,0	5,0 mOhm	7,3 mOhm
IPU060N03L G	PG-T0251-3	n-channel single	30,0	6,0 mOhm	9,0 mOhm
IPU075N03L G	PG-T0251-3	n-channel single	30,0	7,5 mOhm	11,4 mOhm
IPU090N03L G	PG-T0251-3	n-channel single	30,0	9,0 mOhm	13,5 mOhm
IPU105N03L G	PG-T0251-3	n-channel single	30,0	10,5 mOhm	15,5 mOhm
IPU135N03L G	PG-T0251-3	n-channel single	30,0	13,5 mOhm	20,5 mOhm
IPS031N03L G	PG-T0251-3	n-channel single	30,0	3,1 mOhm	4,4 mOhm
IPS040N03L G	PG-T0251-3	n-channel single	30,0	4,0 mOhm	5,9 mOhm
IPS050N03L G	PG-T0251-3	n-channel single	30,0	5,0 mOhm	7,3 mOhm
IPS060N03L G	PG-T0251-3	n-channel single	30,0	6,0 mOhm	9,0 mOhm
IPS075N03L G	PG-T0251-3	n-channel single	30,0	7,5 mOhm	11,4 mOhm
IPS090N03L G	PG-T0251-3	n-channel single	30,0	9,0 mOhm	13,5 mOhm
IPS105N03L G	PG-T0251-3	n-channel single	30,0	10,5 mOhm	15,5 mOhm
IPS135N03L G	PG-T0251-3	n-channel single	30,0	13,5 mOhm	20,5 mOhm
IPF039N03L G	PG-T0252-3	n-channel single	30,0	3,9 mOhm	5,2 mOhm

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Infineon

N-канальные транзисторы Infineon OptiMOS®2&3 25-40V для DC/DC-преобразователей (продолжение)

Наименование	Корпус	Тип	VDS (max), В	RDS (on) (max) (10V)	RDS (on) (max) (4.5V)
IPF050N03L G	PG-T0252-3	n-channel single	30,0	5,0 m0hm	7,3 m0hm
IPF060N03L G	PG-T0252-3	n-channel single	30,0	6,0 m0hm	9,0 m0hm
IPF075N03L G	PG-T0252-3	n-channel single	30,0	7,5 m0hm	11,4 m0hm
IPF090N03L G	PG-T0252-3	n-channel single	30,0	9,0 m0hm	13,5 m0hm
IPF105N03L G	PG-T0252-3	n-channel single	30,0	10,5 m0hm	15,5 m0hm
IPF135N03L G	PG-T0252-3	n-channel single	30,0	13,5 m0hm	20,5 m0hm
BSZ035N03LS G	PG-TSDSON-8	n-channel single	30,0	3,5 m0hm	5,7 m0hm
BSZ050N03LS G	PG-TSDSON-8	n-channel single	30,0	5,0 m0hm	7,8 m0hm
BSZ058N03LS G	PG-TSDSON-8	n-channel single	30,0	5,8 m0hm	8,9 m0hm
BSZ088N03LS G	PG-TSDSON-8	n-channel single	30,0	8,8 m0hm	11,0 m0hm
BSZ100N03LS G	PG-TSDSON-8	n-channel single	30,0	10,0 m0hm	15,0 m0hm
BSZ130N03LS G	PG-TSDSON-8	n-channel single	30,0	13,0 m0hm	17,0 m0hm
BSC016N03LS G	PG-TDSON-8	n-channel single	30,0	1,6 m0hm	2,3 m0hm
BSC020N03LS G	PG-TDSON-8	n-channel single	30,0	2,0 m0hm	2,9 m0hm
BSC025N03LS G	PG-TDSON-8	n-channel single	30,0	2,5 m0hm	3,6 m0hm
BSC030N03LS G	PG-TDSON-8	n-channel single	30,0	3,0 m0hm	4,7 m0hm
BSC042N03LS G	PG-TDSON-8	n-channel single	30,0	4,2 m0hm	6,5 m0hm
BSC050N03LS G	PG-TDSON-8	n-channel single	30,0	5,0 m0hm	7,5 m0hm
BSC057N03LS G	PG-TDSON-8	n-channel single	30,0	5,7 m0hm	8,5 m0hm
BSC080N03LS G	PG-TDSON-8	n-channel single	30,0	8,0 m0hm	12,0 m0hm
BSC090N03LS G	PG-TDSON-8	n-channel single	30,0	9,0 m0hm	13,3 m0hm
BSC100N03LS G	PG-TDSON-8	n-channel single	30,0	10,0 m0hm	14,2 m0hm
BSC120N03LS G	PG-TDSON-8	n-channel single	30,0	12,0 m0hm	16,5 m0hm
IPP034N03L G	PG-T0220-3	n-channel single	30,0	3,4 m0hm	4,7 m0hm
IPP042N03L G	PG-T0220-3	n-channel single	30,0	4,2 m0hm	6,0 m0hm
IPP055N03L G	PG-T0220-3	n-channel single	30,0	5,5 m0hm	7,8 m0hm
IPP065N03L G	PG-T0220-3	n-channel single	30,0	6,5 m0hm	9,5 m0hm
IPP080N03L G	PG-T0220-3	n-channel single	30,0	8,0 m0hm	11,8 m0hm
IPP096N03L G	PG-T0220-3	n-channel single	30,0	9,6 m0hm	14,1 m0hm
IPP114N03L G	PG-T0220-3	n-channel single	30,0	11,4 m0hm	16,4 m0hm
IPP147N03L G	PG-T0220-3	n-channel single	30,0	14,7 m0hm	21,7 m0hm
IPD036N04L G	PG-T0252-3	n-channel single	40,0	3,6 m0hm	4,9 m0hm
IPD088N04L G	PG-T0252-3	n-channel single	40,0	8,8 m0hm	12,6 m0hm
IPD105N04L G	PG-T0252-3	n-channel single	40,0	10,5 m0hm	15,0 m0hm
IPD160N04L G	PG-T0252-3	n-channel single	40,0	16,0 m0hm	23,0 m0hm
IPD170N04N G	PG-T0252-3	n-channel single	40,0	17,0 m0hm	
IPD038N04N G	PG-T0252-3	n-channel single	40,0	3,8 m0hm	
IPB075N04L G	PG-T0263-3	n-channel single	40,0	7,5 m0hm	10,5 m0hm
IPB039N04L G	PG-T0263-3	n-channel single	40,0	3,9 m0hm	5,2 m0hm
IPB093N04L G	PG-T0263-3	n-channel single	40,0	9,3 m0hm	13,1 m0hm
IPB041N04N G	PG-T0263-3	n-channel single	40,0	4,1 m0hm	
IPB052N04N G	PG-T0263-3	n-channel single	40,0	5,2 m0hm	
IPB011N04L G	PG-T0263-7	n-channel single	40,0	1,1 m0hm	1,4 m0hm
IPB011N04N G	PG-T0263-7	n-channel single	40,0	1,1 m0hm	
BSZ040N04LS G	PG-TSDSON-8	n-channel single	40,0	4,0 m0hm	5,6 m0hm
BSZ097N04LS G	PG-TSDSON-8	n-channel single	40,0	9,7 m0hm	14,2 m0hm
BSZ042N04NS G	PG-TSDSON-8	n-channel single	40,0	4,2 m0hm	
BSZ105N04NS G	PG-TSDSON-8	n-channel single	40,0	10,5 m0hm	
BSZ165N04NS G	PG-TSDSON-8	n-channel single	40,0	16,5 m0hm	
BSC035N04LS G	PG-TDSON-8	n-channel single	40,0	3,5 m0hm	5,3 m0hm
BSC050N04LS G	PG-TDSON-8	n-channel single	40,0	5,0 m0hm	7,2 m0hm
BSC059N04LS G	PG-TDSON-8	n-channel single	40,0	5,9 m0hm	8,5 m0hm
BSC093N04LS G	PG-TDSON-8	n-channel single	40,0	9,3 m0hm	13,7 m0hm
BSC019N04NS G	PG-TDSON-8	n-channel single	40,0	1,9 m0hm	
BSC030N04NS G	PG-TDSON-8	n-channel single	40,0	3,0 m0hm	
BSC054N04NS G	PG-TDSON-8	n-channel single	40,0	5,4 m0hm	
BSC018N04LS G	PG-TDSON-8	n-channel single	40,0	1,8 m0hm	2,5 m0hm
BSC027N04LS G	PG-TDSON-8	n-channel single	40,0	2,7 m0hm	4,1 m0hm

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Infineon

Транзисторы Infineon CoolMOS на рабочее напряжение 500, 600, 650, 800 В

S5 — 1-е поколение общего применения, C3 — 3-е поколение со способностью выдерживать импульсный ток с более высокими амплитудами (в 1,5 раза больше) благодаря большей переходной электрической проводимости g_{fs} (крутизна характеристики $ID = f(VDS)$) и более прямоугольной форме области безопасной работы; совместимость с любыми ИМС управления: меньше падение напряжения на затворе при насыщении транзистора до 5,5 В и порог включения транзистора — 3 В; выше рабочая частота за счет более малого значения времени переключения — время переключения уменьшено более, чем в 1,5 раза. СР — четвёртое поколение приборов с предельной эффективностью. Значительно снижено статическое сопротивление канала и увеличены допустимые токи. Высокая скорость переключения — крутизна фронта до 50 В/нс. Малый заряд затвора и лучший характеристический коэффициент качества RDSon*QG среди аналогичных мировых образцов. С6 — пятое поколение приборов. По характеристикам близки к третьему поколению, оптимизирована цена.

RDS (on) мОм	Ток ID 25°C, А	SOT-223	TO-252 (D-PAK)	TO-251 (I-PAK)	TO-263 (D2-PAK)	TO-220	TO-220 FullPAK	TO-262 (I2-PAK)	TO-247
6000	0,8	SPN01N60C3	SPD01N60C3	SPS01N60C3 SPU01N60C3					
3000	1,8	SPN02N60S5 SPN02N60C3	SPD02N60S5 SPD02N60C3	SPU02N60S5 SPU02N60C3 SPS02N60C3	SPB02N60S5 SPB02N60C3	SPP02N60S5 SPP02N60C3			
2700	2					SPP02N80C3			
1400	4		SPD04N80C3			SPP04N80C3	SPA04N80C3		
1400	3,2	SPN03N60S5 SPN03N60C3	SPD03N60S5 SPD03N60C3	SPU03N60C3 SPS03N60C3 SPU03N60S5	SPB03N60S5 SPB03N60C3	SPP03N60S5 SPP03N60C3	SPA03N60C3		
950	4,5	SPN04N60S5	SPD04N60S5 SPD04N60C3 IPD60R950C6	SPU04N60S5 SPS04N60C3 SPU04N60C3	SPB04N60S5 SPB04N60C3	SPP04N60S5 SPP04N60C3	SPA04N60C3		
950	6		SPD06N80C3		IPB60R950C6	SPP06N80C3 IPP60R950C6	SPA06N80C3 IPA60R950C6		
600	7,3		SPD07N60S5 SPD07N60C3 IPD60R600C6	SPU07N60S5 SPU07N60C3	SPB07N60S5 SPB07N60C3 IPB60R600C6	SPP07N60S5 SPP07N60C3 IPP60R600C6	SPA07N60C3 IPP60R600C6	SP107N60S5 SP107N60C3	SPW07N60CFD
600	8					SPP08N80C3	SPA08N80C3	SP108N50C3 SP108N80C3	
520			IPD50R520CP	IPS50R520CP		IPP50R520CP	IPA50R520CP		
380	11					SPP11N80C3	SPA11N80C3	SP111N60C3 SP111N60CFD SP111N60S5	SPW11N80C3 SPW11N60S5 SPW11N60CFD
399			IPD50R399CP			IPP50R399CP	IPA50R399CP	IPI50R399CP	IPW50R399CP
385	9		IPD60R385CP		IPB60R385CP	IPP60R385CP	IPA60R385CP	IPI60R385CP	IPW60R385CP
380	11		IPD60R380C6		SPB11N60S5 SPB11N60C3 IPB60R380C6	SPP11N60S5 SPP11N60C3 IPP60R380C6	SPA11N60C3 IPA60R380C6	SP111N60S5 SP111N60C3 SP112N50C3 SP111N65C3 IP160R380C6	SPW11N60S5 SPW11N60C3 SPW12N50C3
350	10					IPP50R350CP	IPA50R350CP	IPI50R350CP	IPW50R350CP
280	15				IPB60R280C6	SPP15N60C3 IPP60R280C6	SPA15N60C3 IPB60R280C6	SPI15N60C3 SPI15N60CFD IPI60R280C6	SPW15N60C3 SPW15N60CFD SPW16N50C3
299	11				IPB50R299CP	IPP60R299CP IPP50R299CP	IPA60R299CP IPA50R299CP	IPI60R299CP	IPW60R299CP IPW50R299CP
290	17				SPB17N80C3	SPP17N80C3	SPA17N80C3		SPW17N80C3
250	12				IPB50R250CP	IPP50R250CP	IPA50R250CP	IPI60R250CP	IPW60R250CP
199	16				IPB60R199CP IPB50R199CP	IPP60R199CP IPP50R199CP	IPA60R199CP IPA50R199CP	IPI60R199CP	IPW60R199CP IPW50R199CP
190	20				SPB20N60S5 SPB20N60C3 IPB60R190C6	SPP20N60S5 SPP20N60C3 SPP20N65C3 IPP60R190C6	SPA20N60C3 SPA20N65C3 IPA60R190C6	SPI20N65C3 SPI20N60C3 SPI20N60CFD SPI21N50C3 IPI60R190C6	SPW20N60S5 SPW20N60C3 SPW20N60CFD SPW21N50C3 IPW60R190C6
165	24				IPB60R165CP	IPP60R165CP IPP60R160C6	IPA60R165CP IPA60R160C6	IPI60R165CP	IPW60R165CP SPW24N60C3 SPW24N60CFD IPW60R160C6
140					IPB50R140CP	IPP50R140CP	IPA50R140CP		IPW50R140CP
125	25				IPB60R125C6	IPP60R125CP IPP60R125C6	IPA60R125CP IPA50R125CP IPA60R125C6	IPI60R125CP	IPW60R125CP IPW60R125C6
100	35								SPW35N60CFD SPW35N60C3 SPW32N50C3

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Infineon, IR-Vishay

Транзисторы Infineon CoolMOS на рабочее напряжение 500, 600, 650, 800 В (продолжение)

RDS (on) мΩ	Ток ID 25°C, A	SOT-223	TO-252 (D-PAK)	TO-251 (I-PAK)	TO-263 (D2-PAK)	TO-220	TO-220 FullPAK	TO-262 (I2-PAK)	TO-247
99	31				IPB60R099CP IPB60R099C6	IPP60R099CP IPP60R099C6	IPA60R099C6	IPI60R099CP	IPW60R099CP IPW60R099C6
70	47								SPW47N65C3 SPW47N60S5 SPW47N60C3 SPW47N60CFD IPW60R075CP SPW52N50C3 IPW60R070C6
45	60								IPW60R045CP
99	31				IPB60R099CP	IPP60R099CP		IPI60R099CP	IPW60R099CP
70	47								SPW47N65C3 SPW47N60S5 SPW47N60C3 SPW47N60CFD IPW60R075CP SPW52N50C3
45	60								IPW60R045CP

Диоды IR-Vishay для корректоров коэффициента мощности

Наименование	Корпус	Исполнение	Rth(JC)	VRRM(V) (min)	IF (AV) (A)	VFM (V)	trr(ns) (max)	IFSM 60Hz (A)	IR (uA)	IRRM (A)
15ETH06	TO-220AC	Discrete	1,3	600	15	2,1	35		50	2,4
15ETH06-1PBF	TO-262					2,2	29	120		
15ETH06FP	TO-220 FullPak						51			
15ETH06PBF	TO-220AC					2,1	35			
15ETH06SPBF	D2-Pak (UltraFast)					2,2	29	120		
15ETX06	TO-220AC					1,8	18			
15ETX06-1PBF	TO-262					3,2	22	170	50	2,4
15ETX06PBF	TO-220AC					1,8	18			
15ETX06SPBF	D2-Pak (UltraFast)					3,2	22	170	50	2,4
30EPH06PBF	TO-247 (2 LEAD)	Discrete	0,9	600	30	2,1	40	325	250	N/A
30ETH06	TO-220AC	Discrete	1,1		8					
30ETH06-1PBF	TO-262					2,6	31	200	50	3,5
30ETH06PBF	TO-220AC					2,1	40			
30ETH06SPBF	D2-Pak (UltraFast)					2,6	31	200	50	3,5
8ETH06	TO-220AC	Discrete	2	600	8	2,1	30			
8ETH06-1PBF	TO-262					2,4	25		50	2,4
8ETH06PBF	TO-220AC					2,1	30			
8ETH06SPBF	D2-Pak (UltraFast)					2,4	25		50	2,4
8ETX06	TO-220AC						16			
8ETX06-1PBF	TO-262					2	17	110	50	2,3
8ETX06PBF	TO-220AC					2	16			
8ETX06SPBF	D2-Pak (UltraFast)					2	17	110	50	2,3

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Infineon

Диоды Infineon для корректоров коэффициента мощности на основе карбида кремния (sic)

Наименование	Корпус	Green	Halogen-free	Technology	V	I _F (typ), A	Q _C (typ), nC
IDB06S60C	D2PAK (TO-263)	yes	yes	thinQ!™ 2G	600	6,0	15,0
SDB06S60	D2PAK (TO-263)	yes	yes	thinQ!™	600	6,0	21,0
IDB10S60C	D2PAK (TO-263)	yes	yes	thinQ!™ 2G	600	10,0	24,0
IDD04S60C	DPAK (TO-252)	yes	-	thinQ!™ 2G	600	4,0	8,0
SDD04S60	DPAK (TO-252)	yes	-	thinQ!™ 2G	600	4,0	13,0
IDD03SG60C	DPAK (TO-252)	yes	yes	thinQ!™ 3G	600	3,0	3,2
IDD04SG60C	DPAK (TO-252)	yes	yes	thinQ!™ 3G	600	4,0	4,5
IDD05SG60C	DPAK (TO-252)	yes	yes	thinQ!™ 3G	600	5,0	6,0
IDD06SG60C	DPAK (TO-252)	yes	yes	thinQ!™ 3G	600	6,0	8,0
IDD08SG60C	DPAK (TO-252)	yes	yes	thinQ!™ 3G	600	8,0	12,0
IDD09SG60C	DPAK (TO-252)	yes	yes	thinQ!™ 3G	600	9,0	15,0
IDD10SG60C	DPAK (TO-252)	yes	yes	thinQ!™ 3G	600	10,0	16,0
IDD12SG60C	DPAK (TO-252)	yes	yes	thinQ!™ 3G	600	12,0	19,0
IDT02S60C	TO-220 (decapped middle leg)	yes	-	thinQ!™ 2G	600	2,0	3,2
IDT03S60C	TO-220 (decapped middle leg)	yes	-	thinQ!™ 2G	600	3,0	5,0
SDT04S60	TO-220 (decapped middle leg)	yes	-	thinQ!™	600	4,0	13,0
IDT04S60C	TO-220 (decapped middle leg)	yes	-	thinQ!™ 2G	600	4,0	8,0
SDT05S60	TO-220 (decapped middle leg)	yes	-	thinQ!™	600	5,0	14,0
IDT05S60C	TO-220 (decapped middle leg)	yes	-	thinQ!™ 2G	600	5,0	12,0
SDT06S60	TO-220 (decapped middle leg)	yes	-	thinQ!™	600	6,0	21,0
IDT06S60C	TO-220 (decapped middle leg)	yes	-	thinQ!™ 2G	600	6,0	15,0
IDT08S60C	TO-220 (decapped middle leg)	yes	-	thinQ!™ 2G	600	8,0	19,0
SDT08S60	TO-220 (decapped middle leg)	yes	-	thinQ!™	600	8,0	24,0
IDT10S60C	TO-220 (decapped middle leg)	yes	-	thinQ!™ 2G	600	10,0	24,0
SDT10S60	TO-220 (decapped middle leg)	yes	-	thinQ!™	600	10,0	29,0
SDT12S60	TO-220 (decapped middle leg)	yes	-	thinQ!™	600	12,0	30,0
IDT12S60C	TO-220 (decapped middle leg)	yes	-	thinQ!™ 2G	600	12,0	30,0
IDT16S60C	TO-220 (decapped middle leg)	yes	-	thinQ!™ 2G	600	16,0	38,0
IDV02S60C	TO-220 FullPAK	yes	yes	thinQ!™ 2G	600	2,0	3,2
IDV03S60C	TO-220 FullPAK	yes	yes	thinQ!™ 2G	600	3,0	5,0
IDV04S60C	TO-220 FullPAK	yes	yes	thinQ!™ 2G	600	4,0	8,0
IDV05S60C	TO-220 FullPAK	yes	yes	thinQ!™ 2G	600	5,0	12,0
IDV06S60C	TO-220 FullPAK	yes	yes	thinQ!™ 2G	600	6,0	15,0
IDH02SG120	TO-220 real 2pin	yes	yes	thinQ!™ 2G	1200	2,0	7,2
IDH03SG60C	TO-220 real 2pin	yes	yes	thinQ!™ 3G	600	3,0	3,2
IDH04SG60C	TO-220 real 2pin	yes	yes	thinQ!™ 3G	600	4,0	4,5
IDH05S120	TO-220 real 2pin	yes	yes	thinQ!™ 2G	1200	5,0	18,0
IDH05SG60C	TO-220 real 2pin	yes	yes	thinQ!™ 3G	600	5,0	6,0
IDH06SG60C	TO-220 real 2pin	yes	yes	thinQ!™ 3G	600	6,0	8,0
IDH08S120	TO-220 real 2pin	yes	yes	thinQ!™ 2G	1200	7,5	27,0
IDH08SG60C	TO-220 real 2pin	yes	yes	thinQ!™ 3G	600	8,0	12,0
IDH09SG60C	TO-220 real 2pin	yes	yes	thinQ!™ 3G	600	9,0	15,0
IDH10S120	TO-220 real 2pin	yes	yes	thinQ!™ 2G	1200	10,0	36,0
IDH10SG60C	TO-220 real 2pin	yes	yes	thinQ!™ 3G	600	10,0	16,0
IDH12SG60C	TO-220 real 2pin	yes	yes	thinQ!™ 3G	600	12,0	19,0
IDH15S120	TO-220 real 2pin	yes	yes	thinQ!™ 2G	1200	15,0	54,0
IDH04S60C	TO-220 real 2pin	yes	yes	thinQ!™ 2G	600	4,0	8,0
IDH06S60C	TO-220 real 2pin	yes	yes	thinQ!™ 2G	600	6,0	15,0
IDH08S60C	TO-220 real 2pin	yes	yes	thinQ!™ 2G	600	8,0	19,0
IDH10S60C	TO-220 real 2pin	yes	yes	thinQ!™ 2G	600	10,0	24,0
IDH05S60C	TO-220 real 2pin	yes	yes	thinQ!™ 2G	600	5,0	12,0
IDH12S60C	TO-220 real 2pin	yes	yes	thinQ!™ 2G	600	12,0	30,0
IDH16S60C	TO-220 real 2pin	yes	yes	thinQ!™ 2G	600	16,0	38,0

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Infineon

Микросхемы управления AC/DC источником питания со встроенным ключом CoolSet Infineon

ICE3_A_1065_L_J — функция Jitter [эффект качания частоты преобразования $\pm 5\%$, позволяет снизить уровень помех в сеть].
 прибор третьего поколения — функция Lach [блокировка при коротком замыкании], для повторного запуска требуется снять питание.
 частота преобразования 100 кГц (B — 67 кГц) — порядковый номер

Наименование	Корпус	VDS (max), В	ID (max), А	RDS (on) (typ), Ом	Pout (85–265VAC)	Pin(230VAC $\pm 15\%$)	f (sw)
ICE3A0565Z	PG-DIP-7	650,0	0,5	4,7	12W	25W	100khz
ICE3A2065Z	PG-DIP-7	650,0	2,0	0,92	28W	57W	100khz
ICE3A0365	PG-DIP-8	650,0	0,3	6,45	10mW	22W	100khz
ICE3B1565	PG-DIP-8	650,0	1,5	1,7	20W	42W	67khz
ICE3B2065	PG-DIP-8	650,0	2,0	0,92	28W	57W	67khz
ICE3B2565	PG-DIP-8	650,0	2,5	0,65	33W	68W	67khz
ICE3B0365J	PG-DIP-8	650,0	0,3	6,45	10W	22W	67khz $\pm 5\%$
ICE3B0565J	PG-DIP-8	650,0	0,5	4,7	12W	25W	67khz $\pm 5\%$
ICE3B1565J	PG-DIP-8	650,0	1,5	1,7	20W	42W	67khz $\pm 5\%$
ICE3A1065L	PG-DIP-8	650,0	1,0	2,95	16W	32W	100khz
ICE3A1565L	PG-DIP-8	650,0	1,5	1,7	20W	42W	100khz
ICE3B0365L	PG-DIP-8	650,0	0,3	6,45	10W	22W	67khz
ICE3A1065LJ	PG-DIP-8	650,0	1,0	2,95	16W	32W	100khz $\pm 5\%$
ICE3A0565	PG-DIP-8	650,0	0,5	4,7	12W	25W	100khz
ICE3A1065	PG-DIP-8	650,0	1,0	2,95	16W	32W	100khz
ICE3A1565	PG-DIP-8	650,0	1,5	1,7	20W	42W	100khz
ICE3A2065	PG-DIP-8	650,0	2,0	0,92	28W	57W	100khz
ICE3A2565	PG-DIP-8	650,0	2,5	0,65	33W	68W	100khz
ICE3B0365	PG-DIP-8	650,0	0,3	6,45	10W	22W	67khz
ICE3B0565	PG-DIP-8	650,0	0,5	4,7	12W	25W	67khz
ICE3B1065	PG-DIP-8	650,0	1,0	2,95	16W	32W	67khz
ICE3BR4765J	PG-DIP-8	650,0	0,5	4,7	10W	22W	67khz $\pm 5\%$
ICE3B0365JG	PG-DSO-16/12	650,0	0,3	6,4	10W	22W	67khz $\pm 5\%$
ICE3B0565JG	PG-DSO-16/12	650,0	0,5	4,7	12W	25W	67khz $\pm 5\%$
ICE3A2065P	PG-T0220-6	650,0	2,0	3,0	50W	57W	100khz
ICE3B2065P	PG-T0220-6	650,0	2,0	3,0	50W	57W	67khz
ICE3B3065P	PG-T0220-6	650,0	3,0	2,1	62W	128W	67khz
ICE3B3565P	PG-T0220-6	650,0	3,5	1,55	83W	170W	67khz
ICE3B5065P	PG-T0220-6	650,0	5,0	0,95	105W	220W	67khz
ICE3B5565P	PG-T0220-6	650,0	5,5	0,79	120W	240W	67khz
ICE3A3065P	PG-T0220-6	650,0	3,0	2,1	62W	128W	100khz
ICE3A3565P	PG-T0220-6	650,0	3,5	1,55	83W	170W	100khz
ICE3A5065P	PG-T0220-6	650,0	5,0	0,95	105W	220W	100khz
ICE3A5565P	PG-T0220-6	650,0	5,5	0,79	120W	240W	100khz

Новинка!!! Квазирезонансные приборы из семейства CoolSet

Наименование	Корпус	VDS(max), В	ID(max), А	RDS(on)(typ), Ом	Pout(85–265VAC)	Pout(230VAC $\pm 15\%$)
ICE2QR4765	PG-DIP-8	650	1,67	4,7	19	30
ICE2QR1765*	PG-DIP-8	650	6	1,7	45	30
ICE2QR0665	PG-DIP-8	650	10	0,65	50	88

* Скоро в продаже

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Infineon, Vishay

Микросхемы управления AC/DC Infineon

QR — квазирезонансный Flyback, PWM — ШИМ-управление, PWM+PFC CCM — ШИМ- управление + управление ККМ.

Продукт	Тип управления	Корпус	Применение	Выход	Напряжение питания мин., В	Напряжение питания макс., В	Макс. ток потребления, мА
TDA16846	QR	PG-DIP-14	Off-Line SMPS	MOSFET Gate Drier	8,0	16,0	8,0
TDA16847	QR	P-DIP-14	Off-Line SMPS	MOSFET Gate Drier	8,0	16,0	8,0
TDA4605-2	QR	PG-DIP-8	Off-Line SMPS	MOSFET Gate Drier	7,5	15,5	12,0
TDA4605-3	QR	P-DIP-8	Off-Line SMPS	MOSFET Gate Drier	7,5	15,5	14,0
ICE1QS01	QR	P-DIP-8	Off-Line SMPS	MOSFET Gate Drier	11,0	25,0	3,6
ICE2QS01	QR	PG-DIP-8	Off-Line SMPS	MOSFET Gate Drier	11,0	27,0	3,6
ICE1QS01G	QR	P-DSO-8	Off-Line SMPS	MOSFET Gate Drier	9,0	20,0	12,5
ICE2AS01	PWM	PG-DIP-8	Off-Line SMPS	MOSFET Gate Drier	8,5	21,0	8,0
ICE2BS01	PWM	PG-DIP-8	Off-Line SMPS	MOSFET Gate Drier	8,5	21,0	7,5
ICE3DS01L	PWM	PG-DIP-8	Off-Line SMPS	MOSFET Gate Drier	8,5	20,0	8,7
ICE3AS02	PWM	PG-DIP-8	Off-Line SMPS	MOSFET Gate Drier	8,5	20,0	8,5
ICE3BS02	PWM	PG-DIP-8	Off-Line SMPS	MOSFET Gate Driver	8,5	20,0	8,0
ICE3BS02L	PWM	PG-DIP-8	Off-Line SMPS	MOSFET Gate Driver	8,5	20,0	8,0
TDA4916GG	PWM	P-DSO-24	Off-Line SMPS	MOSFET Gate Driver	9,0	15,0	9,0
ICE2AS01G	PWM	PG-DSO-8	Off-Line SMPS	MOSFET Gate Driver	8,5	21,0	8,0
ICE2BS01G	PWM	PG-DSO-8	Off-Line SMPS	MOSFET Gate Driver	8,5	21,0	7,5
ICE3DS01LG	PWM	PG-DSO-8	Off-Line SMPS	MOSFET Gate Driver	8,5	20,0	8,7
ICE3AS02G	PWM	PG-DSO-8	Off-Line SMPS	MOSFET Gate Driver	8,5	20,0	8,5
ICE3BS02G	PWM	PG-DSO-8	Off-Line SMPS	MOSFET Gate Driver	8,5	20,0	8,0
ICE3BS03LJG	PWM	PG-DSO-8	Off-Line SMPS	MOSFET Gate Driver	10,5	26,0	2,5
TDA16888	PWM+PFC CCM	PG-DIP-20	Off-Line SMPS	PWM+PFC Gate Driver	11,0	19,0	50,0
TDA16888G	PWM+PFC CCM	P-DSO-20	Off-Line SMPS	PWM+PFC Gate Driver	11,0	19,0	50,0

Микросхемы управления DC/DC Vishay

Серия приборов	Описание	Мин. входное напряж., источника питания, В	Макс. входное напряж., источника питания, В	Мин. напряж., микросхемы, В	Макс. напряж., микросхемы, В	Опорное напряжение, В	Частота преобразования	Корпус
Si9110	Высоковольтный ШИМ-контроллер	10	120	9,5	13,5	4	1000	PDIP-14
Si9111								SO-14
Si9112	Высоковольтный ШИМ-контроллер	9	80	9,5	13,5	4	1000	PDIP-14 SO-14
Si9113	Высоковольтный ШИМ-контроллер с управлением по току для линий ISDN	23,5	200	10	14	1,3	500	SO-14
Si9114A	Высокочастотный ШИМ-контроллер	15	200	9,5	16,5	4	500	PDIP-14 SO-14
Si9118	ШИМ-контроллер с программируемой максимальной скважностью для телекоммуникационного оборудования	10	200	10	16,5	4	500	SO-16
Si9119								
Si9120	Универсальный высоковольтный ШИМ-контроллер	15	450	9,5	13,5	4	1000	PDIP-16 SO-16
Si9122	Полумостовой контроллер для DC/DC со встроенным драйвером и выходом для управления синхронным выпрямителем	12	72	10	13,2	3,3	500	MLP65-20 PPAK TSSOP-20
Si9122A	Полумостовой контроллер для DC/DC со встроенным драйвером и выходом для управления синхронным выпрямителем	28	75	10,5	13,2	3,3	500	MLP65-20 PPAK TSSOP-20
Si9122E	Полумостовой контроллер для DC/DC со встроенным драйвером и выходом для управления синхронным выпрямителем	36	75	10,5	13,2	3,3	500	MLP65-20 PPAK TSSOP-20

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Vishay

Микросхемы управления DC/DC Vishay (продолжение)

Серия приборов	Описание	Мин, входное напряж., источника питания, В	Макс, входное напряж., источника питания, В	Мин, напряж., микросхемы, В	Макс, напряж., микросхемы, В	Опорное напряжение, В	Частота преобразования	Корпус
SiP11203	Драйвер для управления синхронным выпрямителем с функцией защиты от перенапряжения, со встроенным усилителем ошибки и опорным стабилизатором	5,5	13	5,5	13	1,225		MLP44-16 PPAK
SiP11204								
SiP2800	Маломощный ШИМ-контроллер с управлением в токовом режиме	6	12	12	15	5		SO-8 TSSOP-8 SO-8 TSSOP-8 SO-8 TSSOP-8 SO-8 TSSOP-8 SO-8 TSSOP-8 SO-8 TSSOP-8
SiP2801								
SiP2802								
SiP2803								
SiP2804								
SiP2805								
Si9165	Понижающий/повышающий преобразователь с синхронным выпрямлением 600 мА	2,7	6			1,3		TSSOP-20
Si9167	Понижающий преобразователь с синхронным выпрямлением 600 мА [для зарядки литиевых аккумуляторов]	5	10			1,3		TSSOP-20
Si9169	Понижающий/повышающий преобразователь с синхронным выпрямлением 1 А	2,7	6			1,3		TSSOP-20
Si9172	Понижающий преобразователь для зарядки литиевых аккумуляторов	2,7	6			1,2		MSOP-10
Si9174	Высокоэффективный понижающий преобразователь с синхронным выпрямителем с цифровым регулированием выходного напряжения [для зарядки литиевых аккумуляторов]	2,6	6			0,4		MSOP-10
Si9175	Высокоэффективный понижающий преобразователь с синхронным выпрямителем с регулированием выходного напряжения [для зарядки литиевых аккумуляторов]	2,6						MLP33-10
Si9176	Высокоэффективный понижающий преобразователь с синхронным выпрямителем с регулированием выходного напряжения (для зарядки литиевых аккумуляторов)	2,6	6			1,3		MLP33-10
Si9177	Понижающий преобразователь 200 мА	2,7	6			1,2		MLP33-10
SiP12101	Высокоэффективный понижающий преобразователь с синхронным выпрямителем с регулированием выходного напряжения [для зарядки литиевых аккумуляторов]	2,6	6			1,3	2000	MSOP-10
SiP1759	Инвертирующий преобразователь	1,6	5,5			1,235	1500	MSOP-10
Si9140	Контроллер для понижающего преобразователя с выходом на синхронный выпрямитель	3	6,5			1,5		SO-16 TSSOP-16
Si9145	Низковольтный ШИМ-контроллер	2,7	7			1,5		SO-16 TSSOP-16
Si9150	Контроллер для понижающего преобразователя с выходом на синхронный выпрямитель	6	16,5			2,5		SO-14
Si9166	Контроллер для управления понижающим/повышающим преобразователем	2,7	6			1,3		TSSOP-16
Si9168	Контроллер для понижающего/повышающего преобразователя с выходом на синхронный выпрямитель (для зарядки литиевых аккумуляторов)	5	10			1,3		TSSOP-16
SiP12201	Контроллер для понижающего/повышающего преобразователя с выходом на синхронный выпрямитель	4,2	26			0,6	500	MLP33-10
SiP12201A	Контроллер для понижающего/повышающего преобразователя с выходом на синхронный выпрямитель	4,2	26				500	MLP33-10
SiP12202	Контроллер для понижающего/повышающего преобразователя с выходом на синхронный выпрямитель	2,7	5,5			0,6	500	MLP33-10
SiP12205	Контроллер для понижающего/повышающего преобразователя с выходом на синхронный выпрямитель	5	26			0,6	300	MLP33-10 PPAK

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Maxim

Микросхемы Maxim для DC/DC-преобразователей со встроенным ключом семейства PowerMind

Наименование	Минимальное входное напряжение VIN, В	Максимальное входное напряжение VIN, В	Максимальный выходной ток I _{OUT} , А	Минимальное выходное напряжение VIN, В	Максимальное выходное напряжение VIN, В	Топология	Тип корпуса (мм×мм)
Понижающие DC/DC с одним выходом (Single-Output Step-Down)							
MAX1945	2,6	5,5	6	0,8	0,85 x VIN	Ток*	20-TSSOP-EP
MAX1973	2,6	5,5	1	1,25	VIN	Ток*	10-µMAX
MAX1974	2,6	5,5	1	0,75	VIN	Ток*	10-µMAX
MAX1951	2,6	5,5	2	0,8	VIN	Ток*	8-SO
MAX1952	2,6	5,5	2	1,8	VIN,	Ток*	8-SO
MAX8643/46	2,3	3,6	3/6	0,5	0,85 x VIN	Ток*	TQFN (4x4)
MAX8505	2,6	5,5	3	0,8	0,85 x VIN	Ток*	TQFN (4x4)
MAX8566	2,3	3,6	10	0,5	0,85 x VIN	Напряжение**	32-TQFN (5x5)
MAX8654	4,5	14	8	0,5	0,85 x VIN	Напряжение**	TQFN (6x6)
MAX8655	4,5	28	25	0,7	0,9 x VIN	Ток*	TQFN (8x8)
Понижающие DC/DC с двумя выходами (Dual-Output Step-Down)							
MAX1970/72	2,6	5,5	25	0,8	8	Ток*	16-QSOP
MAX1971	2,6	56,5	25	0,8	8	Ток*	16-QSOP
MAX8833/55	2,35	3,6	2 x 3	0,6	0,9 x VIN	Напряжение**	TQFN (5x5)
MAX8655	4,5	20	25	0,7	5,5	Ток*	TQFN (6x6)
MAX15041	4,5	28	3	0,6	0,9 x VIN	Ток*	TQFN (3x3)

Неизолированные DC-DC преобразователи Maxim

Наименование	Минимальное входное напряжение VIN, В	Максимальное входное напряжение VIN, В	Максимальный выходной ток I _{OUT} , А	Минимальное выходное напряжение VIN, В	Максимальное выходное напряжение VIN, В	Топология	Тип корпуса (мм×мм)
Понижающий преобразователь с одним выходом (Single-phase, step-down switchers)							
MAX1953	3	5,5	10	0,8	0,86 x VIN	Ток*	10-µMAX
MAX1954	3	13,2	10	0,8	0,86 x VIN	Ток*	10-µMAX
MAX1954(A)	3	13,2	10	0,8	0,86 x VIN	Ток*	10-µMAX
MAX1960/61	2,35	5,5	20	0,8	0,86 x VIN/0,9 x VIN	Напряжение**	20-QSOP
MAX1962	2,35	5,5	20	0,8	0,9 x VIN	Напряжение**	20-QSOP
MAX1966	2,7	5,5	10	0,8	0,9 x VIN	Напряжение**	8-SO
MAX1967	2,7	28	10	0,8	0,9 x VIN	Напряжение**	10-µMAX
MAX8543	3	13,2	25	0,8	0,9 x VIN	Ток*	16-QSOP
MAX8544	3	13,2	25	0,8	0,9 x VIN	Ток*	20-QSOP
MAX8545/46	2,7	28	10	0,8	0,9 x VIN	Напряжение**	10-µMAX
MAX8548	2,7	28	10	0,8	0,9 x VIN	Напряжение**	10-µMAX
MAX8576	3	28	10	0,8	0,9 x VIN	Гистерезис***	10-µMAX
MAX8577	3	28	10	0,6	0,9 x VIN	Гистерезис***	10-µMAX
MAX8578	3	28	10	0,6	0,9 x VIN	Гистерезис***	10-µMAX
MAX8579	3	28	10	0,6	0,9 x VIN	Гистерезис***	10-µMAX
MAX8597	4,5	28	25	0,6	0,995 x VIN	Напряжение**	20-TQFN (4x4)
MAX8598/99	4,5	28	25	0,6	0,995 x VIN	Напряжение**	16-TQFN (4x4)
Понижающий преобразователь с двумя выходами (Dual-phase switchers)							
MAX1858	4,75	23	10	0,4	0,8 x VIN	Напряжение**	24-QSOP
MAX1875	4,75	23	10	0,4	0,8 x VIN	Напряжение**	24-QSOP
MAX1876	4,75	23	10	0,4	0,8 x VIN	Напряжение**	24-QSOP
MAX1955/56	2,25/1,6	5,5	25	0,8	0,9 x VIN	Напряжение**	28-TQFN (5x5)
MAX5066	4,5	28	50	0,8	0,9 x VIN	Средний ток****	28-TQFN (5x5)
MAX8529	4,75	23	25	0	18	Напряжение**	28-TSSOP-EP
Для источников питания DDR памяти							
MAX8537	4,5	23	25	0,8	3,6	Напряжение**	28-QSOP
MAX8550(A)/ MAX8632	2	28	15	0,7	5,5	Quick-PWM*****	28-TQFN (5x5)
MAX8551	2	28	15	0,7	5,5	Quick-PWM*****	28-TQFN (5x5)
Высокочастотные PWM, Buck преобразователи							
MAX1957	3	5,5	3	0,4	0,8 x VIN	Напряжение**	10-µMAX
MAX1917	1,5	14	25	0,4	0,8 x VIN	Quick-PWM*****	16-QSOP
MAX8553	1,5	22	25	0,4	0,8 x VIN	Quick-PWM*****	16-QSOP
Повышающий преобразователь (Boost regulators)							
MAX1708/09	1	5,5	3,5/6	2,5	5,5	Ток*	16-QSOP/16-SO (N)
Инверторные преобразователи (Inverting regulators)							
MAX1846	3	16,5	10	-100 мВ	-200	Ток*	10-µMAX
MAX1847	3	16,5	10	-100 мВ	-200	Ток*	16-QSOP
MAX1856	3	16,5	10	-100 мВ	-200	Ток*	10-µMAX

* - топология DC/DC-преобразователя с управлением по току

** - топология DC/DC-преобразователя с управлением по напряжению

*** - топология DC/DC-преобразователя с управлением по гистерезису

**** - топология DC/DC-преобразователя с управлением по среднему току

***** - топология DC/DC-преобразователя с управлением по Quick-PWM

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Epcos, Murata Power Solutions

Трансформаторы для DC/DC-конвертеров EPCOS

Тип	Коэффициент трансформации	Индуктивность, мкГн	Сопротивление, Ом
B78304B1016A003	1:0.21:0.21	4300	<0,6
B78304B1030A003	1:1:1	100	<0,2
B78304B1031A003	1:1:1	1000	<0,9
B78304B1032A003	1:1:1	10000	<0,6
B78334B1018A003	0.382:1:1:1:1	288.3	-
B78334B1033A003	1:1:1:1	100	-
B78334B1034A003	1:1:1:1	1080	-

Трансформаторы для Flyback- конвертеров EPCOS

Тип	Индуктивность, мкГн	Входное напряжение, В	Выходное напряжение, В/А			Напряжение изоляции, В
			1	2	3	
B82802A0055A325	22	36 - 60	3,3/5,5	5/3,7	12/1,5	1500
B82802A0055A225	22	36 - 60	5/5,5	12/2,3	---	1500
B82802A0030A320	40	36 - 60	3,3/3	5/2	12/0,83	1500
B82802A0030A220	40	36 - 60	5/3	12/1,25	---	1500
B82802A0012A315	100	36 - 60	3,3/1,2	5/0,8	12/0,33	1500
B82802A0012A215	100	36 - 60	5/1,2	12/0,5	---	1500

Трансформаторы Murata Power Solutions

Импульсный трансформатор общего применения

Серия 766

- Тороидальная конструкция с уменьшенным ЕМИ
- Напряжение изоляции 500 В



Код заказа	Коэффициент трансформации	Индуктивность первичной обмотки, мкГн	Сопротивление первичной обмотки, Ом	Индуктивность рассеяния, мкГн	Межобмоточная ёмкость, пФ
76600/1C	1:1	1916	1,50	0,60	49
76600/2C	1:1	492	0,80	0,30	22
76600/3C	1:1	219	0,50	0,25	14
76600/4C	1:1	50	0,40	0,20	10
76601/1C	1:1	1916	1,50	0,60	49
76601/2C	1:1	492	0,80	0,30	22
76601/3C	1:1	219	0,50	0,25	12
76601/6C	1:1	9,5	0,40	0,20	13
76601/20C	1:1	20,1	0,20	0,20	5
76601/23C	1:1	938	0,15	0,20	35
76601/24C	1:1	11,7 мГн	1,35	0,40	250
76602/1C	1:1:1	2,06 мГн	1,50	0,60	72
76615/1C	1CT:1CT	3,20 мГн	1,00	2,00	52
76616/3C	2CT:1CT	4,35 мГн	1,00	3,00	35

Импульсный трансформатор



Серия 1000

Код заказа	Коэффициент трансформации	Индуктивность первичной обмотки, мкГн	Сопротивление обмотки, Ом			Максимальное напряжение изоляции, Vrms	Индуктивность рассеяния, мкГн	Межобмоточная ёмкость, пФ
			Первичной	Вторичной 1	Вторичной 1			
1001C	1:1	3,0	1,2	1,0	-	2000	22	23
1002C	1:1:1	3,0	1,4	1,3	1,7	2000	9	28
1003C	2:1:1	12	4,0	1,8	2,4	2000	35	30
1007C	1:1:1	7,4	2,9	2,5	3,4	2000	20	55
1009C	1:1:1	22	10,6	8,9	12,2	2000	85	18
1013C	1:1:1	3,0	1,31,3	1,3	1,3	500 VDC	3	280
1016C	1:1	3,0	1,2	1,0	-	3500	22	23
1017C	1:1	0,8	0,4	0,3	-	4000	4	20
1024C	1.2CT:1CT	8,8	2,5	2,5	-	2000	60	25
1025C	2:1:1	24	7,5	3,5	4,5	2000	70	20
1026C	1:1:1	6,0	4,0	4,0	4,0	2000	30	30
1082C	100:1	6,1	0,7	-	-	2000	-	6

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Murata Power Solutions

Импульсный трансформатор общего применения

Серия 786

- Тороидальная конструкция с уменьшенным ЕМІ
- Напряжение изоляции 1000 В



Код заказа	Коэффициент трансформации	Индуктивность первичной обмотки, мкГн	Сопротивление первичной обмотки, Ом	Индуктивность рассеяния, мкГн	Межобмоточная ёмкость, пФ
78601/4C	1:1	100	0,17	0,19	8
78601/3C	1:1	200	0,25	0,20	14
78601/2C	1:1	500	0,34	0,25	22
78601/8C	1:1	1000	0,45	0,29	35
78601/1C	1:1	2000	0,60	0,47	49
78601/16C	1:1	4000	0,84	0,47	78
78601/9C	1:1	10000	1,30	0,86	121
78602/4C	1:1:1	100	0,18	0,11	12
78602/3C	1:1:1	200	0,24	0,17	19
78602/2C	1:1:1	500	0,34	0,27	32
78602/8C	1:1:1	1000	0,46	0,35	47
78602/1C	1:1:1	2000	0,66	0,60	72
78602/16C	1:1:1	4000	0,92	0,71	116
78602/9C	1:1:1	10000	1,34	0,71	167
78604/4C	2:1	100	0,18	0,41	4
78604/3C	2:1	200	0,25	0,49	9
78604/2C	2:1	500	0,34	0,65	13
78604/8C	2:1	1000	0,46	0,76	20
78604/1C	2:1	2000	0,60	0,99	29
78604/16C	2:1	4000	0,85	1,61	50
78604/9C	2:1	10000	1,23	1,64	72
78613/4C	1CT:1	100	0,20	0,30	7
78613/3C	1CT:1	200	0,25	0,65	12
78613/2C	1CT:1	500	0,36	1,07	20
78613/8C	1CT:1	1000	0,48	1,13	35
78613/1C	1CT:1	2000	0,63	1,53	47
78613/16C	1CT:1	4000	0,88	1,98	64
78613/9C	1CT:1	10000	1,33	3,83	72
78615/4C	1CT:1CT	100	0,17	1,21	3
78615/3C	1CT:1CT	200	0,24	3,64	5
78615/2C	1CT:1CT	500	0,34	6,86	7
78615/8C	1CT:1CT	1000	0,45	11,9	10
78615/1C	1CT:1CT	2000	0,60	16,0	16
78615/16C	1CT:1CT	4000	0,87	37,7	20
78615/9C	1CT:1CT	10000	1,33	44,5	19

Импульсный трансформатор

Серия 772



Код заказа	Коэффициент трансформации	Индуктивность первичной обмотки, мкГн	Сопротивление обмотки, Ом			Максимальное напряжение изоляции, Vrms	Индуктивность рассеяния, мкГн	Межобмоточная ёмкость, пФ
			Первичной	Вторичной 1	Вторичной 1			
77201C	1:1	1,0	0,25	0,23	-	2500	2,0	50
77202C	1:1:1	1,0	0,25	0,22	0,28	2500	3,0	40
77203C	2:1:1	1,0	0,24	0,12	0,15	2500	3,5	30
77203HVC	2:1:1	1,0	0,24	0,12	0,15	4000	3,5	30
77204C	1:1	4,0	0,86	0,83	-	2500	5,0	55
77205C	1:1:1	4,0	0,9	0,76	1,1	2500	11,0	35
77205SC	1:1:1	4,0	0,9	0,76	1,1	2500	11,0	18
77206C	2:1:1	4,0	0,84	0,38	0,5	2500	11,0	35
77207C	1:1	16,3	3,5	3,4	-	2500	18,0	65
77208C	1:1:1	16,3	3,6	3,1	4,2	2500	40,0	40
77209C	2:1:1	16,3	3,5	1,6	2	2500	40,0	40

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Wurth Elektronik

Трансформаторы Wurth Elektronik для построения DC/DC-конвертеров серии WE-FLEX

ER11/5

Продукт	Индуктивность базовой обмотки, мк Гн	Номинальный ток базовой обмотки, А	Ток насыщения базовой обмотки, А	Сопротивление базовой обмотки, мОм	Индуктивность рассеяния базовой обмотки, мкГн
749196101	198,6	0,55	0,01	344	0,21
749196111	27,4	0,55	0,22	344	0,21
749196121	14,7	0,55	0,54	344	0,21
749196131	10,9	0,55	0,73	344	0,21
749196141	8,5	0,55	0,96	344	0,21

749 196 101 — без зазора для понижающей топологии или push-pull преобразователя.

749 196 111; 749 196 121; 749 196 131 и 749 196 141 — с зазором для обратноходовой топологии преобразователя.

ER14.5/6

Продукт	Индуктивность базовой обмотки, мк Гн	Номинальный ток базовой обмотки, А	Ток насыщения базовой обмотки, А	Сопротивление базовой обмотки, мОм	Индуктивность рассеяния базовой обмотки, мкГн
749196201	140	0,95	0,02	159	0,17
749196211	21,6	0,95	0,36	159	0,17
749196221	11,6	0,95	0,84	159	0,17
749196231	8,3	0,95	1,20	159	0,17
749196241	6,6	0,95	1,55	159	0,17

749 196 201 — без зазора для понижающих прямоходовых и push-pull преобразователей.

749 196 211; 749 196 221; 749 196 231 и 749 196 241 — с зазором для обратноходовой топологии преобразователя.

EFD15

Продукт	Индуктивность базовой обмотки, мк Гн	Номинальный ток базовой обмотки, А	Ток насыщения базовой обмотки, А	Сопротивление базовой обмотки, мОм	Индуктивность рассеяния базовой обмотки, мкГн
749196301	153,8	0,97	0,02	140	0,13
749196311	23,3	0,97	0,33	140	0,13
749196321	14,2	0,97	0,63	140	0,13
Продукт	Индуктивность базовой обмотки, мк Гн	Номинальный ток базовой обмотки, А	Ток насыщения базовой обмотки, А	Сопротивление базовой обмотки, мОм	Индуктивность рассеяния базовой обмотки, мкГн
749196331	9,3	0,97	1,09	140	0,13
749196341	7,9	0,97	1,33	140	0,13

749 196 301 — без зазора для понижающих прямоходовых и push-pull преобразователей.

749 196 311; 749 196 321; 749 196 331 and 749 196 341 — с зазором для обратноходовой топологии преобразователя.

EFD20

Продукт	Индуктивность базовой обмотки, мк Гн	Номинальный ток базовой обмотки, А	Ток насыщения базовой обмотки, А	Сопротивление базовой обмотки, мОм	Индуктивность рассеяния базовой обмотки, мкГн
749196500	87,1	1,91	0,03	30	0,18
749196510	9,9	1,91	1,17	30	0,18
749196520	5,3	1,91	2,53	30	0,18
749196530	4,3	1,91	2,91	30	0,18
749196540	3,4	1,91	4,18	30	0,18
749196501	196	1,70	0,02	71,1	0,24
749196511	22,3	1,70	0,49	71,1	0,24
749196521	12,0	1,70	1,73	71,1	0,24
749196531	9,7	1,70	2,20	71,1	0,24
749196541	7,6	1,70	2,46	71,1	0,24

749 196 500 and 749 196 501 — без зазора для понижающих прямоходовых и push-pull преобразователей.

749 196 510; 749 196 520; 749 196 530; 749 196 540; 749 196 511; 749 196 521; 749 196 531 and 749 196 541 — с зазором для обратноходовой топологии преобразователя.

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Wurth Elektronik

Трансформаторы Wurth Elektronik для построения Flyback DC/DC-конвертеров серии WE-PoE и WE-PoE Plus

ER11/5

Наименование	Индуктивность первичной обмотки, мкГн	Индуктивность рассеяния, мкГн	Выходное напряжение, В	Выходной ток, А	Выходная мощность, Вт
749119133	400	4	3,3	3×0,4	4
749119150	400	4	5,0	3×0,27	4

ER14.5/6

Наименование	Индуктивность первичной обмотки, мкГн	Индуктивность рассеяния, мкГн	Выходное напряжение, В	Выходной ток, А	Выходная мощность, Вт
749119218	210	4,5	1,8	3×1,3	7
749119233	210	2,5	3,3	0,7/1,4	7
749119250	210	2,5	5,0	3×0,47	7
7491192912	210	2,5	12/5/3,3	0,58	7

EFD15

Наименование	Индуктивность первичной обмотки, мкГн	Индуктивность рассеяния, мкГн	Выходное напряжение, В	Выходной ток, А	Выходная мощность, Вт
749119318	120	2,5	1,8	3×2,4	13
749119333	120	3,5	3,3	3×1,35	13
749119350	120	2,5	5,0	3×0,9	13
7491193912	120	1,5	12/5/3,3	1,2	13

EP13

Наименование	Индуктивность первичной обмотки, мкГн	Индуктивность рассеяния, мкГн	Выходное напряжение, В	Выходной ток, А	Выходная мощность, Вт
749119933	127	3,5	3,3	2×2	13
7491199331	127	3,5	3,3	2×2	13
749119950	127	1,3	5,0	2×1,3	13
7491199501	127	2,5	5,0	2×1,3	13
7491199112	127	1,3	12	2×0,55	13
7491199212	127	2,3	12	2×0,55	13

EFD20

Наименование	Индуктивность первичн. обмотки	Коэффиц. трансформации	Выходное напряжение, В	Выходной ток, А	Напряжение вспомогательной обмотки, В	Сопротивление первичной обмотки, мОм	Сопротивление вторичной обмотки, мОм	Сопротивление вспомогательной обмотки, мОм
749119433	42	11:1:3,3	3,3	9	11	99	3,2	220
749119450	65	7:1:3	5	6	15	116	4	230
7491194501	42	7:1:2.25	5	6	12	84	5	225
7491194912	42	3:1:1	12	2,5	12	61	18	180

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

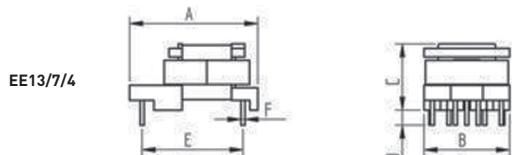
Компоненты Wurth Elektronik

Трансформаторы Wurth Elektronik для построения Flyback AC/DC-преобразователей серии WE-UNIT

Наименование	Выходная мощность, Вт	Индуктивность первичной обмотки	Коэффициент трансформации	Сопротивление первичной обмотки, Ом	Сопротивление вторичной обмотки	Сопротивление вспомогательной обмотки, Ом	Индуктивность рассеяния, мкГн	Напряжение изоляции, кВг
749118105	3	2,8	18,9 : 1	11	50	-	280	4
7491181012	3	2,8	8,1 : 1	11	290	-	220	4
7491181024	3	2,8	4 : 1	11	1200	-	245	4
749118115	3	2,8	18,9 : 1	8	50	-	175	4
7491181112	3	2,8	8,1 : 1	8	290	-	175	4
7491181124	3	2,8	4 : 1	8	1200	-	172	4
749118205	9	0,9	19 : 1 : 1	4,3	26	175	175	4
7491182012	9	0,9	9,5 : 1 : 1	4,3	75	85	146	4
7491182024	9	0,9	4,4 : 1	4,25	210	-	145	4
749118215	9	0,9	19 : 1 : 1	4,25	28	28	120	4
7491182112	9	0,9	9,5 : 1 : 1	4,25	94	102	112	4
7491182124	9	0,9	4,4 : 1	4,25	155	-	100	4

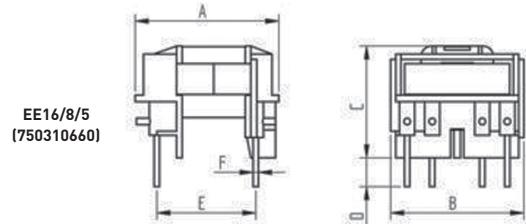
Размер, мм	A	B	C	D	E	F
EE13/7/4	19,69	13,72	10,8	2,92	15,35	0,6
EE16/8/5	24,0	20,0	16,0	3,5	17,0	0,64
EE20/10/6	25,0	21,0	16,0	3,5	20,0	0,6

EE13/7/4



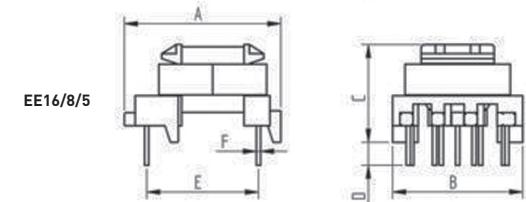
EE16/8/5

Код заказа	Входное напряжение переменного тока, В	Частота коммутации, кГц	Выходная мощность, Вт	Выходное напряжение 1, В	Индуктивность, мкГн	Напряжение изоляции, кВ
750370024	85-265	115	6	12,0	1,6	4,0



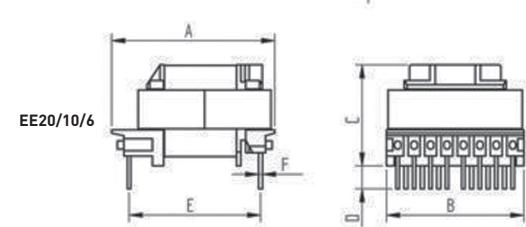
EE16/8/5

Код заказа	Входное напряжение переменного тока, В	Частота коммутации, кГц	Выходная мощность, Вт	Выходное напряжение 1, В	Индуктивность, мкГн	Напряжение изоляции, кВ
750310660	85-265	115	6	12,0	1,2	4,0
750871011	85-265	70-134	5	5,0	4,0	4,0
750871030	85-265	60	6	12,0	2,38	4,0
750871010	85-265	60	5	5,0	3,3	4,0
750370026	85-265	70-134	6	12,0	3,9	4,0



EE20/10/6

Код заказа	Входное напряжение переменного тока, В	Частота коммутации, кГц	Выходная мощность, Вт	Выходное напряжение 1, В	Индуктивность, мкГн	Напряжение изоляции, кВ
750871110	85-265	60	12,5	5,0	1,6	4,0
750871111	85-265	60	12	5,0	1,7	4,0



Размер, мм	A	B	C	D	E	F
EE16/8/5	24,38	20,32	16,0	3,5	17,0	0,64

EE16/8/5

Код заказа	Входное напряжение переменного тока, В	Частота коммутации, кГц	Выходная мощность, Вт	Выходное напряжение 1, В	Индуктивность, мкГн	Напряжение изоляции, кВ
750811023	85-265	66	2,4	8,0	2,28	4,0
7508110102	85-265	66	2,8	5,0	2,58	4,0
7508110101	85-265	66	5,0	5,0	1,07	4,0
7508110100	85-265	132	2,0	6,2	2,64	4,0
7508110109	85-265	132	2,0	6,0	2,7	4,0

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Bourns

Дроссели Bourns для построения источников питания (экранированные)

Серия	Индуктивность, мГн	Ток, А	Размеры, мм
SRP 1040	0,15-47	2-34	11,8×4,2
SRP 1045	0,36-3,2	8-23	11,0×4,5
SRP 1055	0,36-8,8	5,6-28	11×5,5
SRP 1204	0,5-1,8	10-13	12,5×4
SRP 1205	0,3-7,2	8,3-18	12,5×5,6
SRP 1206	0,47-2,8	15-30	12,5×5,7
SRP 1235	0,1-6,8	9-43	13,9×3,7
SRP 1250	0,22-10	9-45	13,9×5,9
SRP 1270	0,68-10	10-35	13,7×7
SRP 7030	0,1-10	3-32,5	7,8×3,2
SRP 8040	0,1-0,22	25-35	8,2×4,2
SRU 1028	1-150	0,65-7	10×10
SRU 1038	1,5-330	0,55-7,2	10×10
SRU 1048	0,8-330	0,65-7,8	10×10
SRU 1063	1,6-100	1,1-8	10×10
SRU 2009	1,0-22	0,22-1,45	2,8×2,8
SRU 2011	1,0-33	0,23-1,85	3,5×3,3
SRU 2013	1,0-47	0,25-2,2	2,8×2,8
SRU 2016	1,0-100	0,19-2,2	2,8×2,8
SRU 3009	1,3-22	0,22-1	3,5×3,3
SRU 3011	1,5-10	0,35-1,1	3,5×3,3
SRU 3014	1,2-22	0,32-1,85	3,5×3,3
SRU 3017	2,2-47	0,21-0,98	3,5×3,3
SRU 3028	10-100	0,19-0,72	3,5×3,3
SRU 5011	1,5-100	0,2-1,8	5,2×5,2
SRU 5016	1,8-100	0,3-1,75	5,2×5,2
SRU 5018	1-100	0,32-2,8	5,2×5,2
SRU 5028	1,2-100	0,47-3,5	5,2×5,2
SRU 6011	1,4-68	0,46-2,6	6,5×6,2
SRU 6013	1,0-68	0,6-3,2	6,5×6,2
SRU 6018	1,2-100	0,5-3,6	6,5×6,2
SRU 6025	1,2-220	0,42-4	6,5×6,2
SRU 8028	2,5-100	0,75-4,5	8×8
SRU 8043	2,2-100	1-5,4	8×8

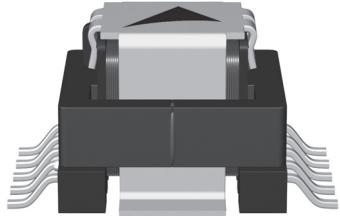


КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты EPCOS

Дроссели для PFC EPCOS

Наименование	Частота, кГц	Выходная мощность PFC, Вт	Индуктивность, мкГн	Импульсный ток, А	Размеры, мм
QMtype					
PFC3811QM-221K05B-01	65	125	220	4,6	40x33,5x8
PFC3812QM-401K04B-01	65	160	400	3,5	40x33,5x10
PFC3812QM-221K06B-01R	65	180	220	5,8	40x32,0x10
PFC3514QM-351K04B-01	65	100	350	3,7	37,0x30,0x15,5
PFC3514QM-281K05B-01	65	125	280	4,6	37,0x30,0x15,5
PFC3514QM-231K06B-01	65	150	230	5,5	37,0x30,0x15,5
PFC3814QM-331K06B-01	65	180	330	5,6	40x33,5x15,5
PFC3318QM-601K03B-00	50	75	600	2,8	35x28,5x20
PFC3318QM-601K03E-00	50	75	600	2,8	35x28,5x20
PFC3318QM-451K04B-00	50	100	450	3,7	35x28,5x20
PFC3519QM-451K04E-00	50	100	450	3,7	37x30,0x20
PFC3519QM-301K06B-00	50	150	300	5,5	37x30,0x20
PFC3819QM-301K06E-00	50	150	300	5,5	40x33,5x20
PFC3519QM-231K07B-00	50	200	230	7,4	37x30,0x20
PFC3819QM-231K07D-00	50	200	230	7,4	40x33,5x20
PFC3819QM-181K09B-00	50	250	180	8,8	40x33,5x20
PFC4124QM-181K09D-00	50	250	180	8,8	43x38,0x25
PFC3819QM-151K11B-00	50	300	150	11,1	40x33,5x20
PFC4124QM-151K11D-00	50	300	150	11,1	43x38,0x25
ERtype					
PFC2723ER-601K02B-00	50	75	600	2,3	28x25,0x25
PFC2723ER-421K03B-00	50	100	420	2,7	28x25,0x25
PFC2723ER-301K04B-00	50	150	300	3,5	28x25,0x25
PFC3125ER-451K03E-00	50	100	450	2,7	33x26,0x27
PFC3125ER-301K05B-00	50	150	300	4,9	33x26,0x27
PFC3125ER-231K06B-00	50	200	230	6,4	33x26,0x27
PFC3525ER-301K04E-00	50	150	300	4,1	37x27,5x27
PFC3525ER-231K06E-00	50	200	225	5,6	37x27,5x27
PFC3525ER-181K09B-00	50	250	180	9,5	37x27,5x27



SMT-катушки индуктивности EPCOS

Тип	Размер (EIA)/серия	Индуктивность, мкГн	Номинальный ток, А
B82442T	2220	1-10000	0,046-3,51
B82496C	0603	0,001-0,22	0,11-1,8
B82498B	0805	0,0027-4,7	0,09-1
B82498F	0805	0,0027-6,8	0,08-1
B82412A	1210	0,01-10	0,09-0,7
B82422A*100	1210	0,0082-100	0,065-0,8
B82422H	1210	1-680	0,061-1,15
B82422T	1210	0,01-100	0,06-0,45
B82432A	1812	1-1000	0,055-0,6
B82432C	1812	1-1000	0,055-0,6
B82432T	1812	1-1000	0,07-1,3
B82442A	2220	1-10000	0,025-1,8
B82442H	2220	1-10000	0,035-2,5

Мощные SMT-катушки индуктивности EPCOS

Тип	Размер, мм/серия	Индуктивность, мкГн	Номинальный ток, А
B82475M1	10,4x10,0x5,8	10-680	0,28-2,6
B82464P4	10,4x10,4x4,8	0,82-1000	0,34-7,5
B82477P4	12,5x12,5x8,5	0,82-1000	0,6-11
B82477P2	12x12x6,5	1-1000	0,53-9,25
B82473M1	8,3x7,5x5,5	10-470	0,34-2,3
B82475A1	10,4x10,0x5,8	10-680	0,28-2,6
B82464A2	10,4x10,4x3	1-330	0,43-6,8
B82464G2	10,4x10,4x3	0,82-330	0,41-6,2
B82464A4	10,4x10,4x4,8	1-1000	0,33-7
B82464G4	10,4x10,4x4,9	0,82-1000	0,34-7,6
B82477G2	12,3x12,3x6	1-1000	0,4-9
B82477D4	12,5x12,5x8,5	10-100	0,96-2,7
B82477G4	12,8x12,8x8	1-1000	0,55-9,8
B82476A1	12,95x9,4x5,08	1-1000	0,3-6,8
B82476B1	12,95x9,4x5,08	1-1000	0,3-6,8
B82479A1	18,54x15,24x7,11	1-1000	0,56-8,6
B82479G1	18,5x15,24x7,25	10-1000	0,53-3,9
B82471B1	6,1x5,5x4,9	10-220	0,35-1,44
B82471A1	6,1x5,6x4,9	10-220	0,35-1,44
B82462G2	6,3x6,3x2,5	0,82-330	0,22-3,25
B82462G4	6,3x6,3x3	0,82-1000	0,16-3,45
B82462A2	6x6x2,5	1-330	0,17-3
B82462A4	6x6x3	1-1000	0,11-3
B82472G4	7,3x7,3x3,5	1-1000	0,18-3,45
B82472G6	7,3x7,3x4,5	1-1000	0,2-3,6
B82472P6	7,3x7,3x4,5	1-1000	0,2-3,6
B82473A1	8,3x7,5x5,5	10-470	0,34-2,3
B82559*A025	ERU25	0,44-10	
B82559*A013	HPI13	0,5-3,9	

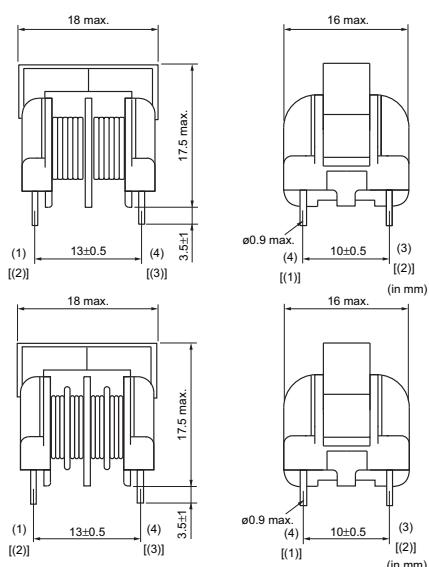
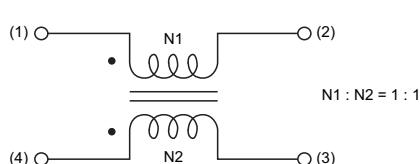
КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Murata

Дроссели для подавления помех Murata

Murata также выпускает помехоподавляющие фильтры для подавления помех импульсных источников питания – серии PLA10, PLY10, PLH10, PLY17. Серии PLY10 и PLY17 обладают повышенной индуктивностью рассеяния, что позволяет эффективно подавлять дифференциальную составляющую помехи.

Наименование продукта	Исполнение	Диапазон подавления помех	Применение
	PLA10 FKOВ		Подавление синфазных помех в диапазоне до 10МГц
	PLH10		Подавление синфазных помех в диапазоне до 100МГц
	PLY10		Подавление синфазной и дифференциальной помехи до 10МГц
	PLY17		Подавление синфазной и дифференциальной помехи в широком диапазоне частот



КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Murata

Дроссели для подавления помех Murata (продолжение)

Стандартный тип намотки

Наименование	Мин. индуктивность обмотки, мГн	Допустимый ток, А	Допустимое напряжение, В	Сопротивление изоляции, МОм
PLA10AN1522R0R2	1,5	2,0	300	100
PLA10AN1321R7R2	1,8	1,7	300	100
PLA10AN2221RSR2	2,2	1,5	300	100
PLA10AN3021R3R2	3,0	1,3	300	100
PLA10AN3521R2R2	3,5	1,2	300	100
PLA10AN5521R0R2	5,5	1,0	300	100
PLA10AN7420R3R2	7,4	0,8	300	100
PLA10AN1030R7R2	10,0	0,7	300	100
PLA10AN1230R6R2	12,0	0,6	300	100
PLA10AN2030R5R2	20,0	0,5	300	100
PLA10AN3030R4R2	30,0	0,4	300	100
PLA10AN4330R3R2	43,0	0,3	300	100

Диапазон рабочих температур: от -25 до 120 °C. Допустимый перегрев обмоток: 60 °C [при номинальном токе].

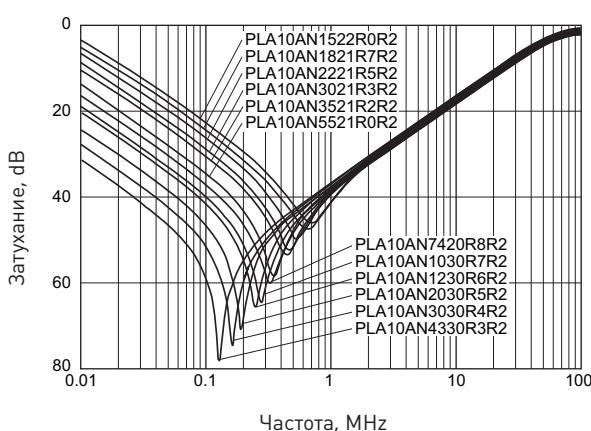
Секционная намотка

Наименование	Мин. индуктивность обмотки, мГн	Допустимый ток, А	Допустимое напряжение, В	Сопротивление изоляции, МОм
PLA10AN9012R0D2	0,9	2,0	300	100
PLA10AN1321R7D2	1,3	1,7	300	100
PLA10AN1S21R5D2	1,3	1,5	300	100
PLA10AN2021R3D2	2,0	1,3	300	100
PLA10AN3621R0D2	3,6	1,0	300	100
PLA10AN7720R7D2	7,7	0,7	300	100
PLA10AN1330R5D2	13,0	0,5	300	100
PLA10AN2230R4D2	22,0	0,4	300	100
PLA10AN3630R3D2	36,0	0,3	300	100

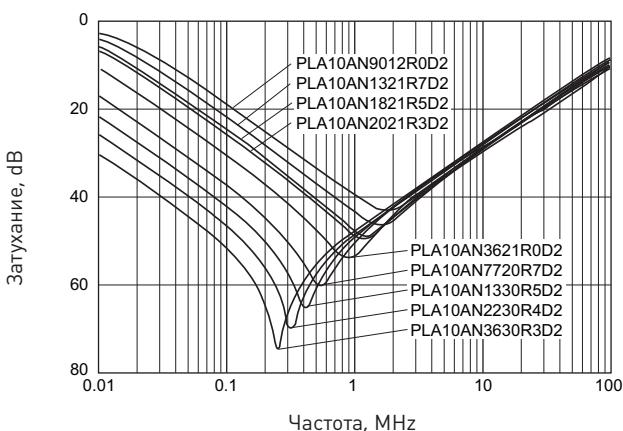
Диапазон рабочих температур: от -25 до 120 °C. Допустимый перегрев обмоток: 60 °C [при номинальном токе].

Характеристики помех подавления

Стандартный тип намотки



Секционная намотка



КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Murata

Дроссели для подавления помех Murata (продолжение)

Стандартный тип намотки

Наименование	Мин. индуктивность обмотки, мГн	Допустимый ток, А	Допустимое напряжение, В	Сопротивление изоляции, МОм
PLA10AS1522R0R2	1,5	2,0	250	100
PLA10AS1321R7R2	1,8	1,7	250	100
PLA10AS2221R6R2	2,2	1,5	250	100
PLA10AS3021R3R2	3,0	1,3	250	100
PLA10AS3521R2R2	3,5	1,2	250	100
PLA10AS5521R0R2	5,5	1,0	250	100
PLA10AS7420R8R2	7,4	0,8	250	100
PLA10AS1030R7R2	10,0	0,7	250	100
PLA10AS123QR6R2	12,0	0,6	250	100
PLA10AS2030R5R2	20,0	0,5	250	100
PLA10AS3030R4R2	30,0	0,4	250	100
PLA10AS4330R3R2	43,0	0,3	250	100

Диапазон рабочих температур: от -25 до 120 °C. Допустимый перегрев обмоток: 60 °C [при номинальном токе].

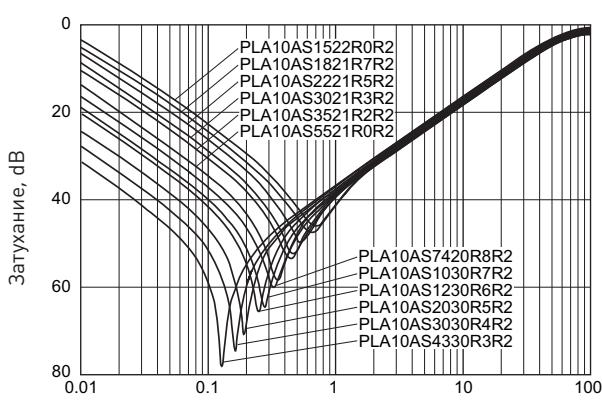
Секционная намотка

Наименование	Мин. индуктивность обмотки, мГн	Допустимый ток, А	Допустимое напряжение, В	Сопротивление изоляции, МОм
PLA10AS9012R0D2	0,9	2,0	250	100
PLA10AS1321R7D2	1,3	1,7	250	100
PLA10AS1821RSD2	1,8	1,5	250	100
PLA10AS2021R3D2	2,0	1,3	250	100
PLA10AS3621R0D2	3,6	1,0	250	100
PLA10AS7720R7D2	7,7	0,7	250	100
PLA10AS1330RSD2	13,0	0,5	250	100
PLA10AS2230R4D2	22,0	0,4	250	100
PLA10AS3630R3D2	36,0	0,3	250	100

Диапазон рабочих температур: от -25 до 120 °C. Допустимый перегрев обмоток: 60 °C [при номинальном токе].

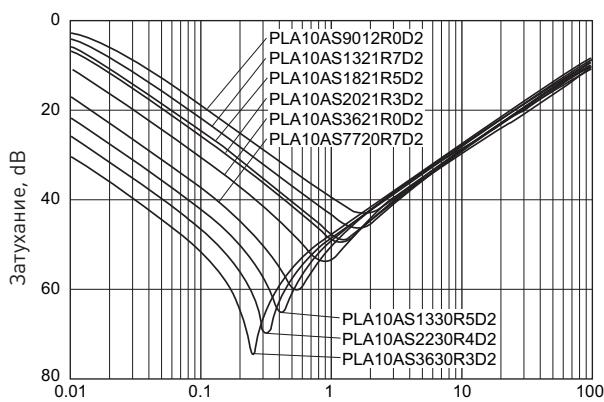
Характеристики помех подавления

Стандартный тип намотки



Частота, MHz

Секционная намотка

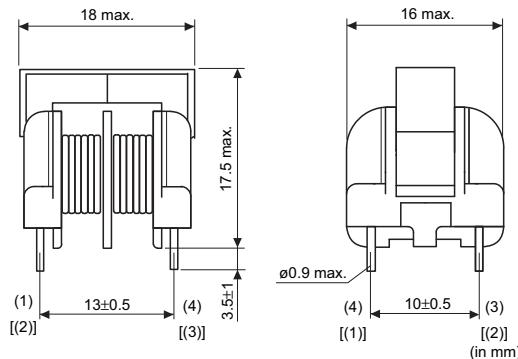


Частота, MHz

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Murata

Дроссели для подавления помех Murata (продолжение)



Наименование	Мин. индуктивность обмотки, мГн	Допустимый ток, А	Допустимое напряжение, В	Сопротивление изоляции, МОм
PLH10AN7Q03R6P2	70	3,6	300	100
PLH10AN1112R6P2	110	2,6	300	100
PLH10AN1S12R1P2	160	2,1	300	100
PLH10AN2211R5P2	220	1,5	300	100
PLH10AN2911R2P2	290	1,2	300	100
PLH10AN3711R0P2	370	1,0	300	100

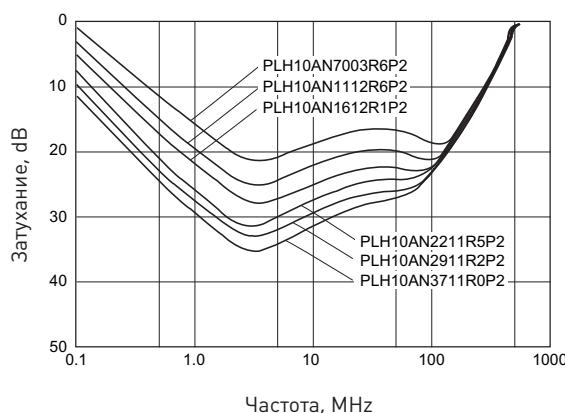
Диапазон рабочих температур: от -25 до 120 °C. Допустимый перегрев обмоток: 60 °C (при номинальном токе).

Наименование	Мин. индуктивность обмотки, мГн	Допустимый ток, А	Допустимое напряжение, В	Сопротивление изоляции, МОм
PLH10AS7003R6P2	70	3,6	250	100
PLH10AS1112R6P2	110	2,6	250	100
PLH10AS1612R1P2	160	2,1	250	100
PLH10AS2211R5P2	220	1,5	250	100
PLH10AS2911R2P2	290	1,2	250	100
PLH10AS3711R0P2	370	1,0	250	100

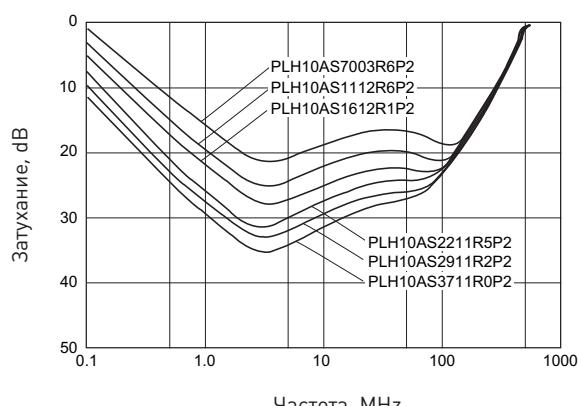
Диапазон рабочих температур: от -25 до 120 °C. Допустимый перегрев обмоток: 60 °C (при номинальном токе).

Характеристики помех подавления

Стандартный тип намотки



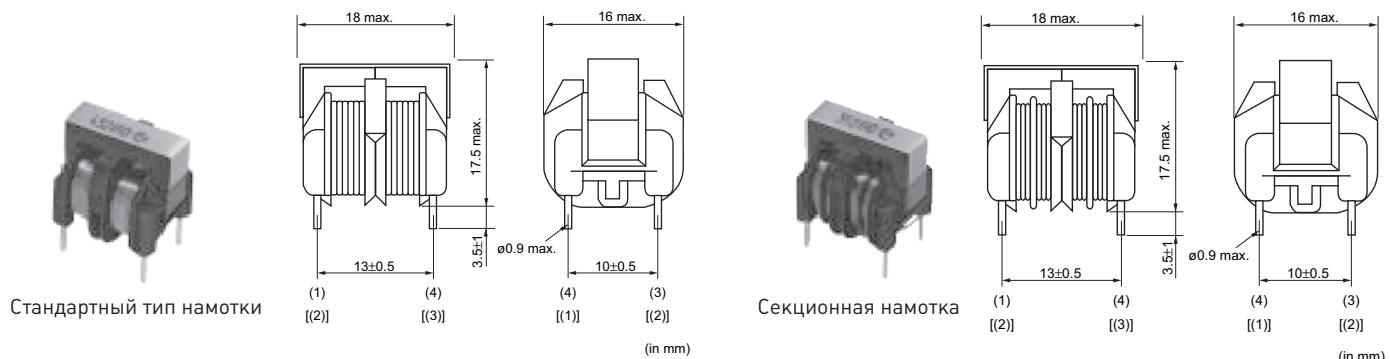
Секционная намотка



КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Murata

Дроссели для подавления помех Murata (продолжение)



Стандартный тип намотки

Наименование	Мин. индуктивность обмотки, мГн	Допустимый ток, А	Допустимое напряжение, В	Сопротивление изоляции, МОм
PLY10AN9012R0R2	0,9	65	2,0	300
PLY10AN1121R8R2	1,1	90	1,8	300
PLY10AN1521R6R2	1,5	110	1,6	300
PLY10AN2121R4R2	2,1	150	1,4	300
PLY1QAN2821R2R2	2,8	190	1,2	300
PLY10AN4321R0R2	4,3	300	1,0	300
PLY10AN6220R8R2	6,2	400	0,8	300
PLY10AN8720R7R2	3,7	530	0,7	300
PLY10AN9920R6R2	9,9	690	0,6	300
PLY10ANU30R5R2	14,0	1000	0,5	300

Диапазон рабочих температур: от -25 до 120 °C. Допустимый перегрев обмоток: 60 °C [при номинальном токе].

Секционная намотка

Наименование	Мин. индуктивность обмотки, мГн	Допустимый ток, А	Допустимое напряжение, В	Сопротивление изоляции, МОм
PLY10AN7012R0D2	0,7	50	2,0	300
PLY10AN1121R7D2	1,1	65	1,7	300
PLY10ANU21R4D2	1,4	110	1,4	300
PLY10AN2321R2D2	2,3	160	1,2	300
PLY10AN3521R0D2	3,5	240	1,0	300
PLY10AN4420R8D2	4,4	320	0,8	300
PLY10AN8720R7D2	8,7	500	0,7	300
PLY10AN9720R6D2	9,7	670	0,6	300
PLY10AN1130R5D2	11,0	640	0,5	300
PLY10AN2430R4D2	24,0	1800	0,4	300

Диапазон рабочих температур: от -25 до 120 °C. Допустимый перегрев обмоток: 60 °C [при номинальном токе].

Стандартный тип намотки

Наименование	Мин. индуктивность обмотки, мГн	Допустимый ток, А	Допустимое напряжение, В	Сопротивление изоляции, МОм
PLY10AS9012R0R2	0,9	65	2,0	300
PLY10AS1121R8R2	1,1	90	1,8	300
PLY10AS1521R6R2	1,5	110	1,6	300
PLY10AS2121R4R2	2,1	150	1,4	300
PLY10AS2821R2R2	2,8	190	1,2	300
PLY10AS4321R0R2	4,3	300	1,0	300
PLY10AS6220R8R2	6,2	400	0,8	300
PLY10AS8720R7R2	8,7	530	0,7	300
PLY10AS9920R6R2	9,9	690	0,6	300
PLY10AS1430R5R2	14,0	1000	0,5	300

Диапазон рабочих температур: от -25 до 120 °C. Допустимый перегрев обмоток: 60 °C [при номинальном токе].

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Murata

Дроссели для подавления помех Murata (продолжение)

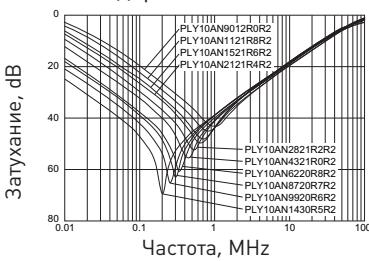
Секционная намотка

Наименование	Мин. индуктивность обмотки, мГн	Допустимый ток, А	Допустимое напряжение, В	Сопротивление изоляции, МОм
PLY10AS7012R0D2	0,7	50	2,0	300
PLY10AS1121R7D2	1,1	65	1,7	300
PLY10AS1421R4D2	1,4	110	1,4	300
PLY10AS2321R2D2	2,3	160	1,2	300
PLY10AS3521R0D2	3,5	240	1,0	300
PLY10AS4420R8D2	4,4	320	0,8	300
PLY10AS8720R7D2	8,7	500	0,7	300
PLY10AS9720R6D2	9,7	670	0,6	300
PLY10AS1130R5D2	11,0	840	0,5	300
PLY10AS2430R4D2	24,0	1800	0,4	300

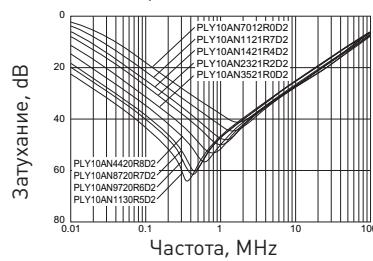
Диапазон рабочих температур: от -25 до 120 °C. Допустимый перегрев обмоток: 60 °C (при номинальном токе).

Характеристика подавления синфазной помехи

Стандартный тип намотки

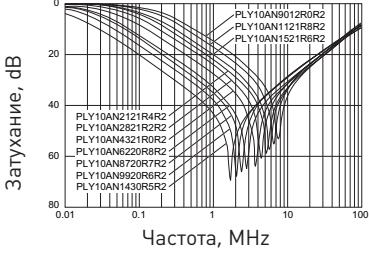


Секционная намотка

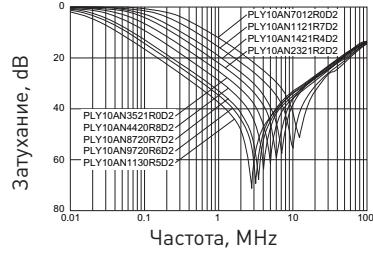


Характеристика подавления дифференциальной помехи

Стандартный тип намотки

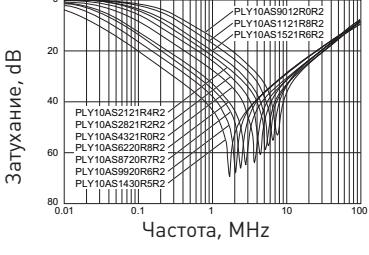


Секционная намотка

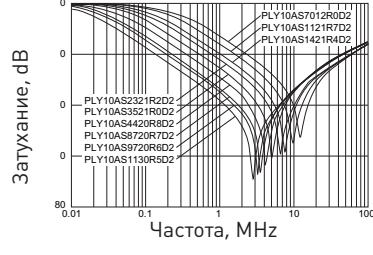


Характеристика подавления дифференциальной помехи

Стандартный тип намотки

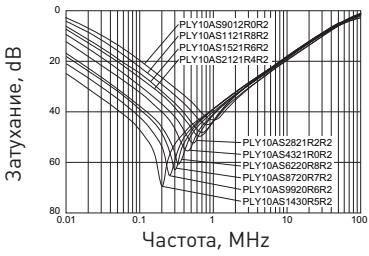


Секционная намотка

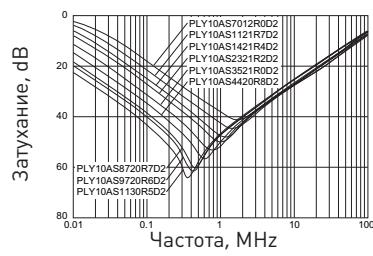


Характеристика подавления синфазной помехи

Стандартный тип намотки



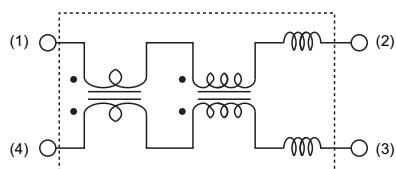
Секционная намотка



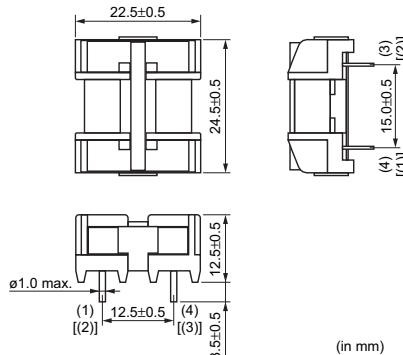
КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Murata

Дроссели для подавления помех Murata (продолжение)



A/B Type



Тип А

Наименование	Индуктивность обмотки, мГн	Дифференц. индуктивность	Допустимый ток, А	Допустимое напряжение, В~
PLY17BN4912R4A2	0,49	18	2,4	300
PLY17BN9612R0A2	0,96	36	2,0	300
PLY17BN1023R0A2	1,0	36	3,0	300
PLY17BN1121R8A2	1,1	44	1,8	300
PLY17BN1721RSA2	1,7	67	1,5	300
PLY17BN2921R2A2	2,9	110	1,2	300
PLY17BN3721R0A2	3,7	140	1,0	300
PLY17BN5620R8A2	5,6	210	0,8	300
PLY17BN7820R7A2	7,8	290	0,7	300
PLY17BN9320R6A2	9,3	350	0,6	300

Диапазон рабочих температур: от -25 до 120 °C. Допустимый перегрев обмоток: 60 °C (при номинальном токе).

Тип В

Наименование	Индуктивность обмотки, мГн	Дифференц. индуктивность	Допустимый ток, А	Допустимое напряжение, В~
PLY17BN4912R4B2	0,49	24	2,4	300
PLY17BN9612R0B2	0,96	47	2,0	300
PLY17BN1023R0B2	1,0	47	3,0	300
PLY17BN1121R8B2	1,1	58	1,8	300
PLY17BN1721RSB2	1,7	88	1,5	300
PLY17BN2921R2B2	2,9	140	1,2	300
PLY17BN3721R0B2	3,7	180	1,0	300
PLY17BN5620R8B2	5,6	280	0,8	300
PLY17BN7820R7B2	7,8	390	0,7	300
PLY17BN9320R6B2	9,3	460	0,6	300

Диапазон рабочих температур: от -25 до 120 °C. Допустимый перегрев обмоток: 60 °C (при номинальном токе).

Тип А

Наименование	Индуктивность обмотки, мГн	Дифференц. индуктивность	Допустимый ток, А	Допустимое напряжение, В~
PLY17BS4912R4A2	0,49	18	2,4	250
PLY17BS9612R0A2	0,96	35	2,0	250
PLY17BS1023R0A2	1,0	36	3,0	250
PLY17BS1121R8A2	1,1	44	1,8	250
PLY17BS1721R5A2	1,7	67	1,5	250
PLY17BS2921R2A2	2,9	110	1,2	250
PLY17BS3721R0A2	3,7	140	1,0	250
PLY17BSS620R8A2	5,6	210	0,8	250
PLY17BS7820R7A2	7,8	290	0,7	250
PLY17BS9320R6A2	9,3	350	0,6	250

Диапазон рабочих температур: от -25 до 120 °C. Допустимый перегрев обмоток: 60 °C (при номинальном токе).

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Murata

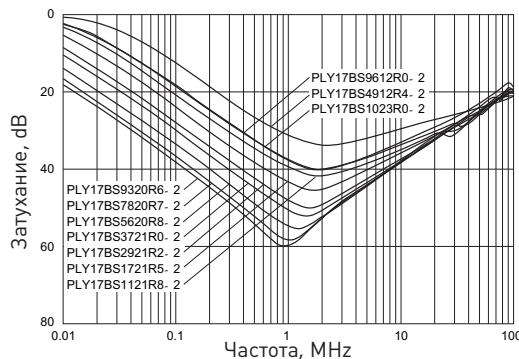
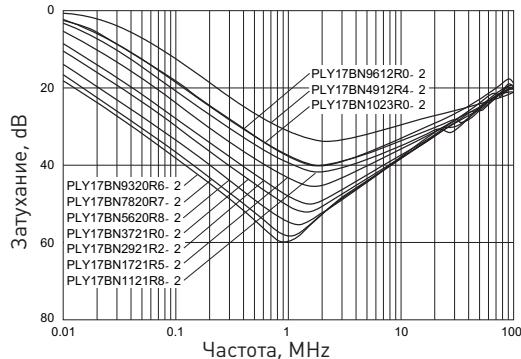
Дроссели для подавления помех Murata (продолжение)

Тип В

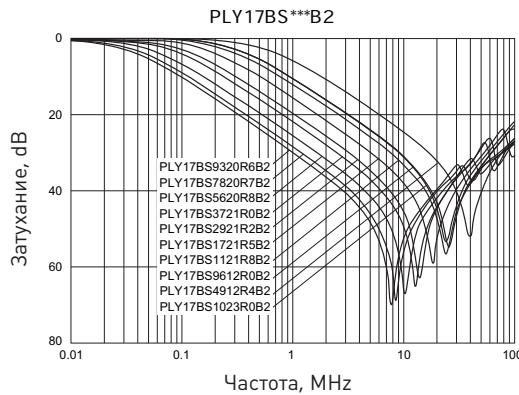
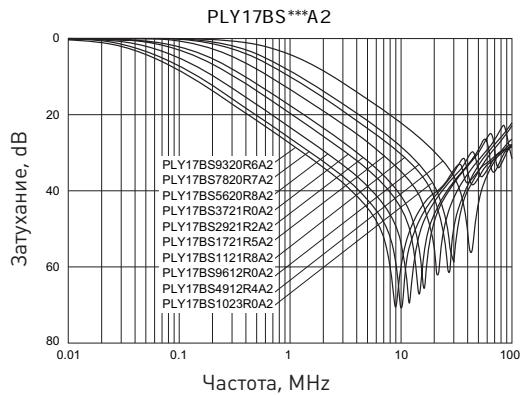
Наименование	Индуктивность обмотки, мГн	Дифференц. индуктивность	Допустимый ток, А	Допустимое напряжение, В-
PLY17BS4912R4B2	0,49	24	2,4	250
PLY17BS9612R0B2	0,96	47	2,0	250
PLY17BS1023R0B2	1,0	47	3,0	250
PLY17BS1121R8B2	1,1	58	1,8	250
PLY17BS1721RSB2	1,7	88	1,5	250
PLY17BS2921R2B2	2,9	140	1,2	250
PLY17BS3721R0B2	3,7	180	1,0	250
PLY17BSS620R3B2	5,6	280	0,8	250
PLY17BS7B20R7B2	7,8	390	0,7	250
PLY17BS9320R6B2	9,3	460	0,6	250

Диапазон рабочих температур: от -25 до 120 °C. Допустимый перегрев обмоток: 60 °C [при номинальном токе].

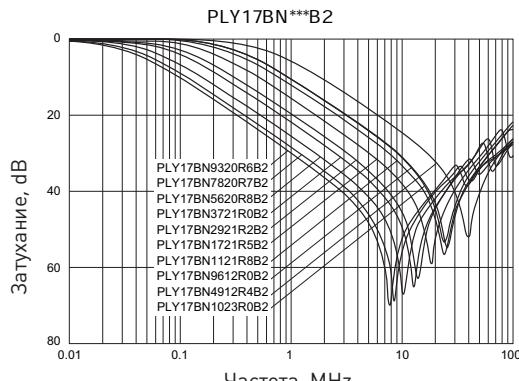
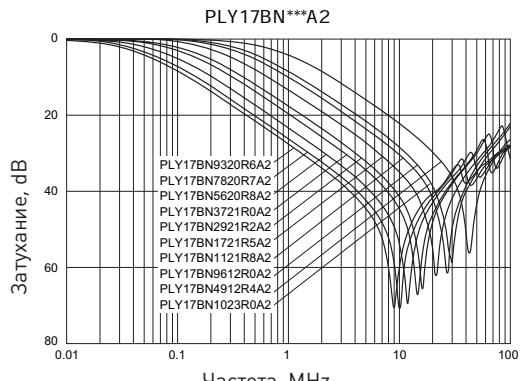
Характеристика подавления синфазной помехи



Характеристика подавления дифференциальной помехи



Характеристика подавления дифференциальной помехи



КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Murata Power Solutions

Миниатюрные синфазные дроссели для поверхностного монтажа Murata Power Solutions

Серия 5000

Габаритные размеры: 7,0×5,9×4,4 мм
Рабочая температура: -40 to 85°C



Код заказа	Номинальная индуктивность, мГн	Максимальное сопротивление по постоянному току, Ом	Допустимый ток, мА
50474C	0,47	0,30	700
50105C	1,00	0,30	700
50225C	2,20	0,40	500
50475C	4,70	0,70	400

Серия 5100

Габаритные размеры: 21,0×10,0×24,0 мм
Рабочая температура: -40 to 125°C



Код заказа	Номинальная индуктивность, мГн	Максимальное сопротивление по постоянному току, Ом	Допустимый ток, мА
51504C	0,5	27	4,1
51105C	1,0	38	3,3
51305C	3,0	97	1,9
51505C	5,0	197	1,2

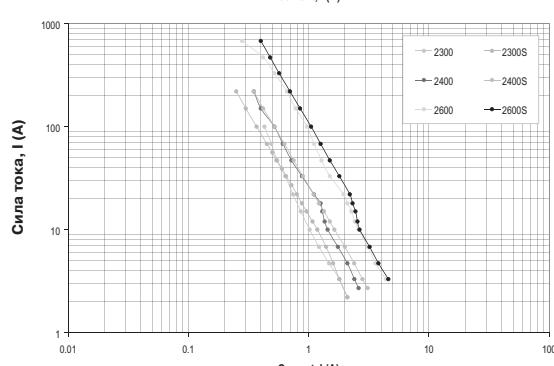
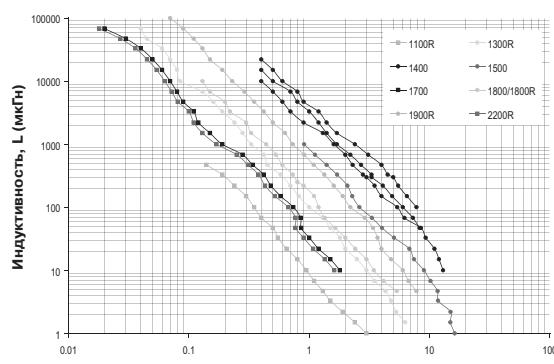
Серия 5200

Габаритные размеры: 25,5×16,3×31,0 мм
Рабочая температура: -40 to 125°C



Код заказа	Номинальная индуктивность, мГн	Максимальное сопротивление по постоянному току, Ом	Допустимый ток, мА
52305C	3,0	45	3,5
52505C	5,0	91	2,4
52705C	7,0	107	2,2
52106C	10,0	193	1,7

Дроссели общего назначения Murata Power Solutions



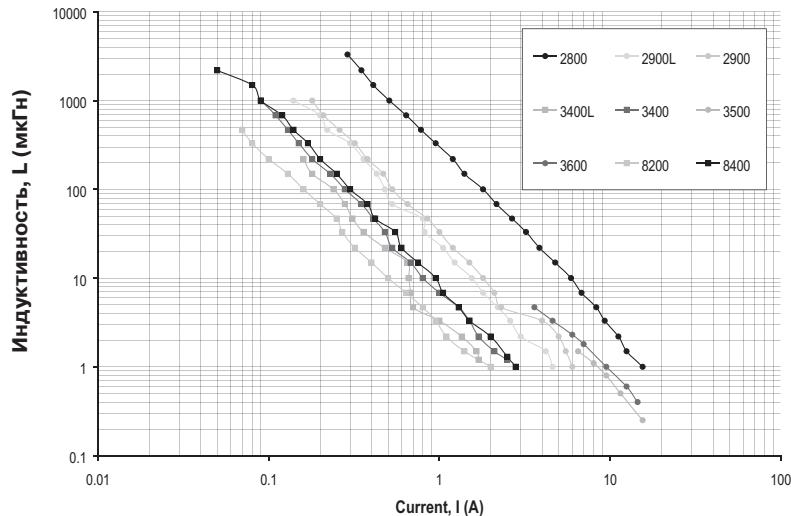
Серия	Корпус
1100R	
1300R	
1400	
1500	
1700	
1800	
1800R	
1900R	
2200R	

Серия	Корпус
2300	
2300S	
2400	
2400S	
2600	
2600S	

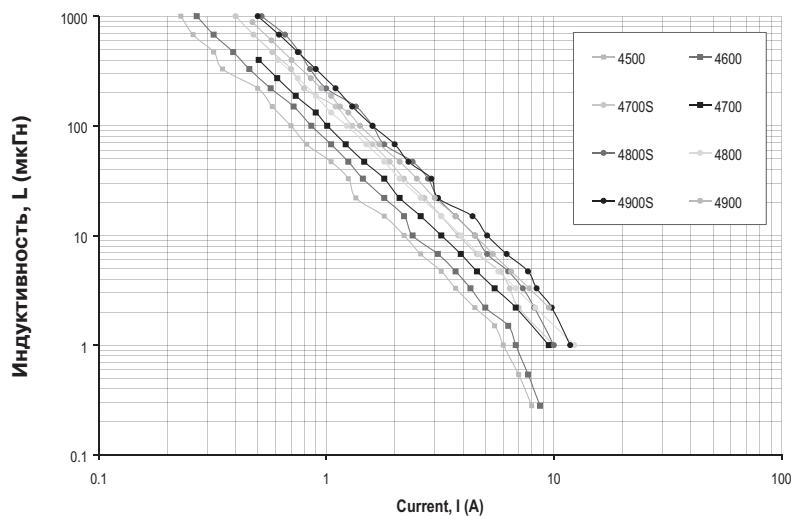
КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Murata Power Solutions

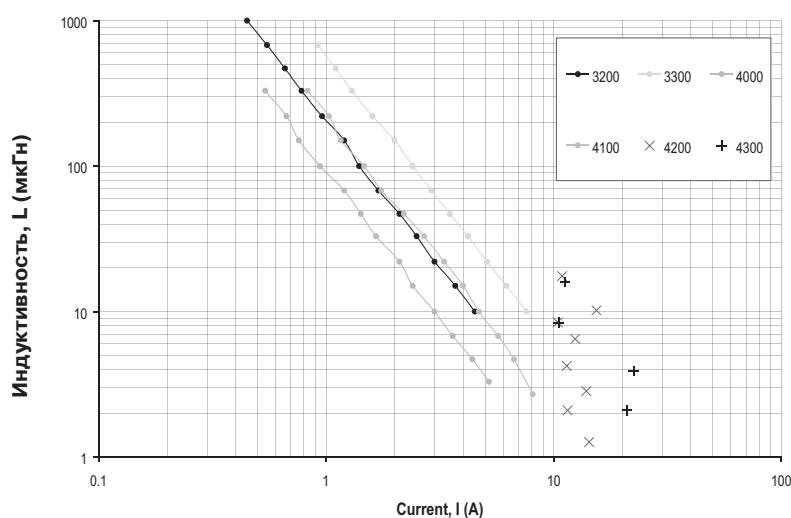
Дроссели общего назначения Murata Power Solutions (продолжение)



Серия	Корпус
2800	
2900L	
2900	
3400L	
3400	
3500	
3600	
8200	
8400	



Серия	Корпус
4500	
4600	
4700S	
4700	
4800S	
4800	
4900S	
4900	

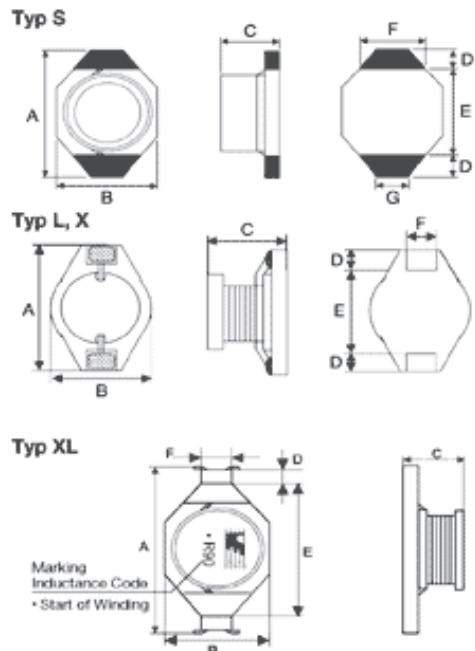


Серия	Корпус
3200	
3300	
4000	
4100	
4200	
4300	

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Wurth Elektronik

Дроссели Wurth Elektronik для построения маломощных DC/DC-преобразователей серии WE-PD4



Тип	A (мм)	B (мм)	C (мм)	D (мм)	E (мм)	F (мм)	G (мм)
S	6,6	4,45	2,92	1,0	4,32	3,05	1,27
L	12,7	10,0	5,0	2,4	7,6	2,0	-
XL	22,0	15,0	7,0	2,3	15,0	8,0	-
X	18,54	15,24	7,11	12,7	13,15	2,54	2,54

S

Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Типовое сопротивление, мОм	Макс. сопротивление, мОм	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
7445501	1,0	± 20	17,0	50,0	2,90	2,90	500
74455015	1,5	± 20	20,0	50,0	2,80	2,60	500
74455022	2,2	± 20	28,0	70,0	2,40	2,30	500
74455033	3,3	± 20	44,0	80,0	2,00	2,00	500
74455047	4,7	± 20	63,0	90,0	1,50	1,50	500
74455068	6,8	± 20	92,0	130,0	1,40	1,20	500
7445510	10	± 20	121,0	160,0	1,20	1,10	500
74455115	15	± 20	176,0	230,0	1,10	0,90	500
74455122	22	± 20	255,0	370,0	0,80	0,70	500
74455133	33	± 20	362,0	510,0	0,60	0,58	500
74455147	47	± 20	556,0	640,0	0,50	0,50	500
74455168	68	± 20	790,0	860,0	0,40	0,40	500
7445520	100	± 20	1080,0	1270,0	0,30	0,31	500
74455215	150	± 20	1450,0	2000,0	0,25	0,27	500
74455222	220	± 20	2580,0	3110,0	0,20	0,22	500
74455233	330	± 20	4150,0	5000,0	0,16	0,18	500
74455247	470	± 20	5580,0	6800,0	0,16	0,15	500
7445530	1000	± 20	11500,0	1380,0	0,07	0,10	500

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Wurth Elektronik

серия WE-PD4 (продолжение)

L

Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Типовое сопротивление, мОм	Макс. сопротивление, мОм	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
7445601	1,0	± 20	4,1	7,0	8,60	14,25	600
74456015	1,5	± 20	5,8	9,0	7,20	10,70	600
74456022	2,2	± 20	7,0	11,0	6,50	10,20	600
74456025	2,5	± 20	8,9	12,0	5,80	10,00	600
74456033	3,3	± 20	10,7	15,0	5,30	7,00	600
74456047	4,7	± 20	14,6	19,0	5,00	6,00	600
74456056	5,6	± 20	24,4	32,0	4,00	6,00	600
74456068	6,8	± 20	26,0	34,0	3,80	5,10	600
7445610	10,0	± 20	34,9	45,0	3,30	5,00	600
74456115	15,0	± 20	43,2	60,0	2,90	3,60	600
74456122	22,0	± 20	71,0	95,0	2,60	3,10	600
74456133	33,0	± 10	94,0	120,0	2,30	2,60	600
74456147	47,0	± 10	142,1	190,0	1,80	2,14	600
74456168	68,0	± 10	187,0	240,0	1,60	1,70	600
7445620	100,0	± 10	253,0	330,0	1,40	1,50	600
74456215	150,0	± 10	447,6	590,0	1,00	1,20	600
74456222	220,0	± 10	601,0	780,0	0,90	1,10	600
74456233	330,0	± 10	893,0	1150,0	0,70	0,80	600
74456247	470,0	± 10	1315,0	1700,0	0,60	0,65	600
74456268	680,0	± 10	1942,0	2600,0	0,50	0,55	600
7445630	1000,0	± 10	2940,0	3900,0	0,40	0,52	600
74456322	2200,0	± 10	6264,0	8200,0	0,25	0,26	600
74456347	4700,0	± 10	13295,0	17000,0	0,20	0,20	600
74456382	8200,0	± 10	28000,0	35000,0	0,11	0,17	600
7445640	10000,0	± 10	29880,0	39000,0	0,10	0,15	600

XL

Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Типовое сопротивление, мОм	Макс. сопротивление, мОм	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
74457006	0,47	± 20	1,3	1,6	18,0	36,0	250
74457008	0,8	± 20	2,3	2,8	16,0	35,0	250
74457010	1,0	± 20	3,1	3,6	15,0	32,0	250
74457012	1,2	± 20	3,2	3,8	15,0	30,0	250
74457018	1,8	± 20	4,5	5,4	13,0	25,0	250
74457027	2,7	± 20	7,0	8,4	10,0	20,0	250
74457033	3,3	± 20	7,7	9,2	9,0	17,0	250
74457047	4,7	± 20	8,8	11,0	8,5	15,0	250
74457056	5,6	± 20	12,4	15,0	7,8	14,0	250
74457068	6,8	± 20	14,1	17,0	7,5	12,0	250
74457082	8,2	± 20	15,5	19,0	7,0	11,0	250
7445710	10,0	± 20	17,2	21,0	6,5	10,0	250
74457112	12,0	± 15	23,6	28,0	5,5	9,5	250
74457115	15,0	± 15	28,8	35,0	5,0	9,0	250
74457118	18,0	± 15	33,0	40,0	4,6	8,0	250
74457122	22,0	± 15	39,3	47,0	4,0	6,5	250
74457127	27,0	± 15	43,5	52,0	3,8	6,0	250
74457133	33,0	± 15	58,4	70,0	3,4	5,5	250
74457139	39,0	± 10	65,0	78,0	3,2	5,2	250
74457147	47,0	± 10	91,1	109,0	2,8	5,0	250
74457156	56,0	± 10	96,5	116,0	2,6	4,5	250
74457168	68,0	± 10	112,0	134,0	2,4	4,0	250
74457182	82,0	± 10	144,0	173,0	2,2	3,5	250
7445720	100,0	± 10	168,0	202,0	2,0	3,0	250
74457212	120,0	± 10	196,0	235,0	1,6	3,0	250
74457215	150,0	± 10	223,0	268,0	1,5	2,6	250
74457218	180,0	± 10	256,0	307,0	1,3	2,5	250
74457222	220,0	± 10	323,0	388,0	1,2	2,4	250
74457227	270,0	± 10	399,0	479,0	1,1	2,2	250

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Wurth Elektronik

серия WE-PD4 (продолжение)

Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Типовое сопротивление, мОм	Макс. сопротивление, мОм	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
74457233	330,0	± 10	470,0	564,0	1,0	1,9	250
74457239	390,0	± 10	558,0	670,0	0,90	1,7	250
74457247	470,0	± 10	674,0	809,0	0,82	1,4	250
74457256	560,0	± 10	855,0	1026,0	0,78	1,3	250
74457268	680,0	± 10	1002,0	1200,0	0,72	1,2	250
74457282	820,0	± 10	1172,0	1400,0	0,64	1,1	250
74457230	1000,0	± 10	1506,0	1800,0	0,56	1,0	250

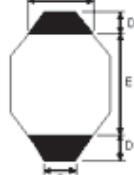
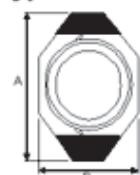
Х

Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Типовое сопротивление, мОм	Макс. сопротивление, мОм	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
74458001	1,0	± 20	5,0	9,0	8,60	25,00	300
74458002	2,2	± 20	8,0	14,0	7,10	20,25	300
74458003	3,3	± 20	10,0	18,0	6,20	15,75	300
74458005	5,6	± 20	12,0	20,0	5,30	13,10	300
74458010	10	± 20	21,0	31,0	4,30	10,00	300
74458115	15	± 20	30,0	36,0	4,00	8,00	300
74458122	22	± 20	43,0	47,0	3,50	7,00	300
74458133	33	± 20	60,0	66,0	3,00	5,50	300
74458147	47	± 20	76,0	86,0	2,60	4,50	300
74458168	68	± 20	110,0	130,0	2,30	3,60	300
7445820	100	± 20	141,0	190,0	1,80	3,40	300
74458215	150	± 20	210,0	250,0	1,50	2,70	300
74458220	220	± 20	326,0	380,0	1,20	2,40	300
74458233	330	± 20	431,0	560,0	1,00	1,90	300
74458247	470	± 20	633,0	850,0	0,82	1,60	300
74458268	680	± 20	954,0	1100,0	0,72	1,30	300
7445830	1000	± 20	1370,0	1800,0	0,56	1,10	300

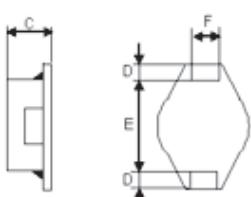
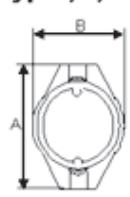
серия WE-PD3



Тип S



Тип M, L, X



Тип	A (мм)	B (мм)	C (мм)	D (мм)	E (мм)	F (мм)	G (мм)
S	6,6	4,45	2,92	1,0	4,32	3,05	1,27
M	12,7	10,3	2,7	2,4	7,6	2,5	-
L	12,7	10,0	4,9	2,4	7,6	2,0	-
X	18,54	15,24	7,62	2,54	12,7	2,54	-

S

Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Сопротивление типовое, Ом	Сопротивление макс., Ом	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
7445101	1,0	± 20	0,014	0,040	3,0	1,62	500
74451015	1,5	± 20	0,018	0,045	2,80	1,13	500
74451022	2,2	± 20	0,021	0,050	1,80	1,08	500
74451033	3,3	± 20	0,025	0,055	1,60	0,77	500
74451039	3,9	± 20	0,040	0,057	1,50	0,77	500
74451047	4,7	± 20	0,045	0,060	1,40	0,72	500
74451068	6,8	± 20	0,055	0,065	1,20	0,50	500
7445110	10,0	± 20	0,056	0,075	1,00	0,45	500
74451115	15,0	± 20	0,075	0,090	0,80	0,27	500
74451122	22,0	± 20	0,090	0,110	0,70	0,16	500

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Wurth Elektronik

серия WE-PD3 (продолжение)

Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Сопротивление типовое, Ом	Сопротивление макс., Ом	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
74451133	33,0	± 20	0,114	0,190	0,60	0,15	500
74451147	47,0	± 20	0,160	0,230	0,50	0,14	500
74451168	68,0	± 20	0,221	0,290	0,40	0,12	500
7445120	100,0	± 20	0,393	0,480	0,30	0,09	500
74451215	150,0	± 20	0,410	0,590	0,26	0,05	500
74451222	220,0	± 20	0,580	0,770	0,22	0,08	500
74451233	330,0	± 20	1,000	1,400	0,20	0,02	500
74451247	470,0	± 20	1,700	1,800	0,19	0,02	500
74451268	680,0	± 20	1,9500	2,200	0,18	0,02	500
7445130	1000,0	± 20	2,950	3,400	0,15	0,02	500

M

Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Сопротивление типовое, Ом	Сопротивление макс., Ом	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
7445301	1,5	± 20	0,029	0,038	3,00	6,30	1000
7445302	2,2	± 20	0,037	0,045	2,76	6,00	1000
74453031	3,3	± 20	0,052	0,062	2,20	5,40	1000
7445303	3,9	± 20	0,058	0,070	2,10	4,20	1000
7445304	4,7	± 20	0,065	0,078	1,90	3,60	1000
74453010	10,0	± 20	0,117	0,145	1,24	2,90	1000
74453112	12,0	± 20	0,160	0,185	1,10	2,70	1000
74453115	15,0	± 20	0,170	0,200	1,00	2,30	1000
74453122	22,0	± 20	0,248	0,300	0,80	1,90	1000
74453133	33,0	± 20	0,371	0,450	0,70	1,40	1000
74453147	47,0	± 20	0,481	0,650	0,60	1,30	1000
74453156	56,0	± 20	0,552	0,680	0,52	1,20	1000
74453168	68,0	± 20	0,620	0,800	0,48	1,10	1000
74453182	82,0	± 20	1,030	1,200	0,42	0,90	1000
7445320	100,0	± 20	1,164	1,400	0,40	0,70	1000

L

Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Сопротивление типовое, Ом	Сопротивление макс., Ом	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
7445402	2,2	± 20	0,023	0,027	3,80	6,80	600
7445403	3,3	± 20	0,026	0,030	2,90	5,90	600
7445404	4,7	± 20	0,034	0,040	2,70	4,70	600
74454068	6,8	± 20	0,041	0,055	2,20	4,10	600
74454010	10,0	± 20	0,048	0,065	2,00	3,20	600
74454115	15,0	± 20	0,064	0,085	1,70	3,00	600
74454122	22,0	± 15	0,076	0,100	1,40	2,30	600
74454133	33,0	± 15	0,127	0,160	1,20	1,80	600
74454147	47,0	± 15	0,158	0,190	1,00	1,40	600
74454168	68,0	± 15	0,285	0,340	0,82	1,35	600
7445420	100,0	± 10	0,373	0,420	0,68	1,10	600
74454215	150,0	± 10	0,456	0,520	0,55	0,80	600
74454220	220,0	± 10	0,683	0,800	0,45	0,70	600
74454233	330,0	± 10	1,044	1,200	0,35	0,60	600
74454247	470,0	± 10	1,350	1,600	0,30	0,50	600
74454268	680,0	± 10	1,940	2,300	0,26	0,40	600
7445430	1000,0	± 10	2,750	3,200	0,22	0,35	600

X

Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Сопротивление типовое, Ом	Сопротивление макс., Ом	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
74459010	10,0	± 20	0,023	0,040	3,90	8,00	300
74459115	15,0	± 20	0,030	0,048	3,50	7,00	300
74459122	22,0	± 20	0,048	0,059	3,40	6,00	300
74459133	33,0	± 20	0,071	0,075	2,90	5,00	300
74459147	47,0	± 20	0,085	0,097	2,80	4,00	300
74459168	68,0	± 20	0,105	0,138	2,20	3,00	300
7445920	100,0	± 20	0,151	0,207	1,70	2,40	300

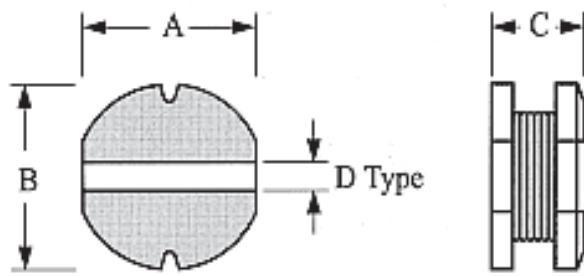
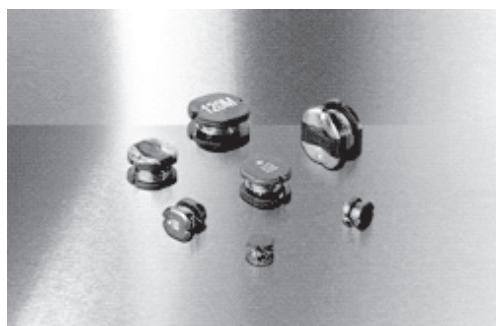
КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Wurth Elektronik

серия WE-PD3 (продолжение)

Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Сопротивление типовое, Ом	Сопротивление макс., Ом	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
74459215	150,0	± 20	0,209	0,293	1,30	2,10	300
74459222	220,0	± 20	0,311	0,470	1,20	1,90	300
74459233	330,0	± 20	0,457	0,780	0,90	1,10	300
74459247	470,0	± 20	0,661	1,080	0,80	1,10	300
74459268	680,0	± 20	1,059	1,400	0,70	0,96	300
7445930	1000,0	± 20	1,427	2,010	0,60	0,80	300

серия WE-PD2



Тип	A (мм)	B (мм)	C (мм)	D (мм)
Typ MS	5,2	5,8	2,0	2,0
Typ S	4,0	4,5	3,2	1,0
Typ M	5,2	5,8	4,5	2,0
Typ L	7,0	7,8	5,0	3,0
Typ XL	9,0	10,0	5,4	3,5

MS

Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Сопротивление типовое, Ом	Сопротивление макс., Ом	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
74477450012	0,12	± 20	2,50	3,50	10,0	14,0	2000
74477450027	0,27	± 20	4,40	5,30	8,20	9,50	2000
74477450056	0,56	± 20	7,80	9,50	6,50	6,50	2000
74477450082	0,82	± 20	12,0	14,0	5,40	5,80	2000
7447745012	1,20	± 20	17,0	21,0	4,80	4,60	2000
7447745017	1,70	± 20	23,0	27,0	4,00	3,60	2000
7447745022	2,20	± 20	30,0	36,0	3,60	3,50	2000
7447745033	3,30	± 20	41,0	49,0	3,00	3,00	2000
7447745039	3,90	± 20	47,0	54,0	2,80	2,60	2000
7447745047	4,70	± 20	57,0	65,0	2,50	2,40	2000
7447745056	5,60	± 20	70,0	78,0	2,30	2,10	2000
7447745062	6,20	± 20	80,0	90,0	2,10	2,00	2000
7447745076	7,60	± 20	95,0	105,0	1,90	1,80	2000
7447745100	10,0	± 20	120,0	130,0	1,70	1,60	2000
7447745330	33,0	± 20	480,0	520,0	0,90	0,90	2000

S

Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Сопротивление типовое, Ом	Сопротивление макс., Ом	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
7447730	1,0	± 20	14,00	49,00	4,00	5,72	1500
744773014	1,4	± 20	22,00	56,00	3,40	5,04	1500
744773018	1,8	± 20	28,00	64,00	2,70	3,60	1500
744773022	2,2	± 20	34,00	71,00	2,50	3,38	1500
744773027	2,7	± 20	39,00	79,00	2,25	2,97	1500
744773033	3,3	± 20	41,00	86,00	2,00	2,88	1500
744773039	3,9	± 20	54,00	94,00	1,88	2,57	1500
744773047	4,7	± 20	59,00	110,00	1,82	2,46	1500
744773056	5,6	± 20	69,00	126,00	1,58	2,43	1500
744773068	6,8	± 20	76,00	131,00	1,54	2,10	1500

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Wurth Elektronik

серия WE-PD2 (продолжение)

Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Сопротивление типовое, Ом	Сопротивление макс., Ом	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
744773082	8,2	± 20	116,00	146,00	1,50	1,80	1500
74477310	10,0	± 20	118,00	182,00	1,45	1,74	1500
744773112	12,0	± 20	156,00	210,00	1,28	1,62	1500
744773115	15,0	± 20	204,00	235,00	1,20	1,46	1500
744773118	18,0	± 20	225,00	338,00	1,10	1,29	1500
744773122	22,0	± 20	261,00	370,00	1,00	1,22	1500
744773127	27,0	± 20	328,00	522,00	0,94	1,00	1500
744773133	33,0	± 10	370,00	540,00	0,86	0,90	1500
744773139	39,0	± 10	418,00	587,00	0,77	0,87	1500
744773147	47,0	± 10	523,00	844,00	0,68	0,77	1500
744773156	56,0	± 10	714,00	937,00	0,64	0,75	1500
744773168	68,0	± 10	754,00	1117,00	0,56	0,68	1500

М

Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Сопротивление типовое, Ом	Сопротивление макс., Ом	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
744774022	2,2	± 20	26,00	41,00	4,60	8,20	1500
744774027	2,7	± 20	32,00	45,00	4,00	8,00	1500
744774047	4,7	± 20	56,00	71,00	3,00	5,50	1500
744774068	6,8	± 20	71,00	82,00	2,40	5,00	1500
74477410	10,0	± 20	78,00	100,00	2,20	2,16	1500
744774112	12,0	± 20	82,00	110,00	2,00	1,94	1500
744774115	15,0	± 20	89,00	140,00	1,53	1,90	1500
744774118	18,0	± 20	104,00	150,00	1,45	1,69	1500
744774122	22,0	± 20	109,00	180,00	1,28	1,53	1500
744774127	27,0	± 20	133,00	200,00	1,19	1,40	1500
744774133	33,0	± 15	150,00	230,00	1,09	1,17	1500
744774139	39,0	± 15	215,00	320,00	0,94	1,10	1500
744774147	47,0	± 15	260,00	370,00	0,86	1,00	1500
744774156	56,0	± 10	298,00	420,00	0,77	0,90	1500
744774168	68,0	± 10	313,00	460,00	0,64	0,86	1500
744774182	82,0	± 10	475,00	600,00	0,60	0,72	1500
74477420	100,0	± 10	510,00	650,00	0,57	0,68	1500
744774212	120,0	± 10	660,00	930,00	0,49	0,63	1500
744774215	150,0	± 10	720,00	1100,00	0,46	0,54	1500
744774218	180,0	± 10	850,00	1380,00	0,42	0,50	1500
744774222	220,0	± 10	945,00	1570,00	0,42	0,47	1500

Л

Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Сопротивление типовое, Ом	Сопротивление макс., Ом	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
74477510	10,0	± 10	44,00	70,00	2,30	2,95	500
744775112	12,0	± 10	42,00	80,00	2,18	2,20	500
744775115	15,0	± 10	44,00	90,00	1,93	2,23	500
744775118	18,0	± 10	53,00	100,00	1,89	2,14	500
744775122	22,0	± 10	65,00	110,00	1,76	1,81	500
744775127	27,0	± 10	74,00	120,00	1,48	1,62	500
744775133	33,0	± 10	88,00	130,00	1,35	1,47	500
744775139	39,0	± 10	116,00	160,00	1,25	1,33	500
744775147	47,0	± 10	134,00	180,00	1,17	1,24	500
744775156	56,0	± 10	189,00	240,00	1,04	1,14	500
744775168	68,0	± 10	218,00	280,00	0,99	1,05	500
744775182	82,0	± 10	248,00	370,00	0,90	0,95	500
74477520	100,0	± 10	208,00	430,00	0,77	0,86	500
744775210	120,0	± 10	308,00	470,00	0,67	0,81	500
744775215	150,0	± 10	467,00	640,00	0,60	0,71	500
744775218	180,0	± 10	574,00	710,00	0,55	0,57	500
744775222	220,0	± 10	614,00	960,00	0,51	0,56	500
744775227	270,0	± 10	699,00	1110,00	0,47	0,51	500
744775233	330,0	± 10	810,00	1260,00	0,43	0,48	500
744775239	390,0	± 10	1151,00	1770,00	0,38	0,43	500
744775247	470,0	± 10	1370,00	1960,00	0,36	0,38	500

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

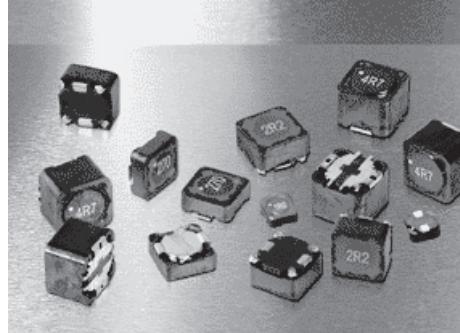
Компоненты Wurth Elektronik

серия WE-PD2 (продолжение)

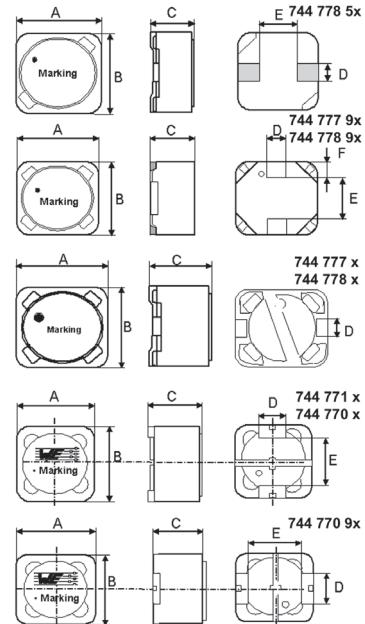
XL

Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Сопротивление типовое, Ом	Сопротивление макс., Ом	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
74477610	10,0	± 20	28,00	60,00	2,98	3,24	500
744776112	12,0	± 20	33,00	70,00	2,72	3,15	500
744776115	15,0	± 20	34,00	80,00	2,47	2,88	500
744776118	18,0	± 20	43,00	90,00	2,36	2,43	500
744776122	22,0	± 20	51,00	100,00	2,04	2,07	500
744776127	27,0	± 20	63,00	110,00	1,95	1,98	500
744776133	33,0	± 20	83,00	120,00	1,78	1,89	500
744776139	39,0	± 20	98,00	140,00	1,62	1,80	500
744776147	47,0	± 10	95,00	170,00	1,45	1,62	500
744776156	56,0	± 10	112,00	190,00	1,36	1,53	500
744776168	68,0	± 10	138,00	220,00	1,19	1,49	500
744776182	82,0	± 10	150,00	250,00	1,11	1,17	500
74477620	100,0	± 10	200,00	350,00	1,02	1,10	500
744776212	120,0	± 10	243,00	400,00	0,94	0,99	500
744776215	150,0	± 10	300,00	470,00	0,81	0,90	500
744776218	180,0	± 10	320,00	630,00	0,76	0,78	500
744776222	220,0	± 10	451,00	730,00	0,67	0,77	500
744776227	270,0	± 10	500,00	970,00	0,62	0,68	500
744776233	330,0	± 10	750,00	1150,00	0,52	0,59	500
744776239	390,0	± 10	794,00	1300,00	0,49	0,54	500
744776247	470,0	± 10	969,00	1480,00	0,44	0,50	500
744776256	560,0	± 10	1047,00	1900,00	0,39	0,47	500
744776268	680,0	± 10	1245,00	2250,00	0,36	0,43	500
744776282	820,0	± 10	1420,00	2550,00	0,32	0,41	500

серия WE-PD



Тип	A (мм)	B (мм)	C (мм)	D (мм)	E (мм)	
XS	5,9	6,2	3,3	1,5	2,8	-
S (new)	7,3	7,3	3,2	1,5	4,0	1,5
M (new)	7,3	7,3	4,5	1,5	4,0	1,5
S	7,3	7,3	3,2	2,0	-	-
M	7,3	7,3	4,5	2,0	-	-
L	12,0	12,0	6,0	5,0	8,0	-
XL	12,0	12,0	8,0	5,0	8,0	-
XXL	12,0	12,0	10,0	5,0	7,6	-



XS

Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Сопротивление типовое, Ом	Сопротивление макс., Ом	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
7447785001	1,0	± 25	31,00	39,00	3,50	4,50	500
7447785002	2,2	± 25	43,00	54,00	2,90	3,30	500
7447785004	4,7	± 25	60,00	78,00	2,20	2,50	500
744778510	10,0	± 25	100,00	125,00	1,90	1,60	500
7447785122	22,0	± 25	210,00	250,00	1,35	1,10	500
7447785147	47,0	± 25	500,00	600,00	0,85	0,74	500
744778520	100,0	± 25	950,00	1060,00	0,65	0,50	50

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Wurth Elektronik

серия WE-PD (продолжение)

S

Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Сопротивление типовое, Ом	Сопротивление макс., Ом	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
7447789001	1,0	± 20	10,00	12,00	5,37	6,40	1000
7447789002	2,2	± 20	19,00	20,00	4,02	4,80	1000
7447789003	3,3	± 20	24,00	30,00	3,42	4,20	1000
7447789004	4,7	± 20	33,00	35,00	2,90	3,90	1000
7447789006	6,8	± 20	44,00	44,00	2,50	2,75	1000
744778910	10,0	± 20	64,00	72,00	1,83	2,20	1000
7447789112	12,0	± 20	76,00	98,00	1,73	1,90	1000
7447789115	15,0	± 20	100,00	130,00	1,51	1,75	1000
7447789118	18,0	± 20	114,00	140,00	1,41	1,70	1000
7447789122	22,0	± 20	119,00	190,00	1,38	1,40	1000
7447789127	27,0	± 20	130,00	210,00	1,27	1,35	1000
7447789133	33,0	± 20	153,00	240,00	1,22	1,15	1000
7447789139	39,0	± 20	209,00	320,00	1,03	1,10	1000
7447789147	47,0	± 20	315,00	360,00	0,85	1,00	1000
7447789156	56,0	± 20	335,00	470,00	0,84	0,90	1000
7447789168	68,0	± 20	427,00	520,00	0,74	0,84	1000
7447789182	82,0	± 20	470,00	690,00	0,69	0,78	1000
744778920	100,0	± 20	585,00	790,00	0,62	0,76	1000
7447789212	120,0	± 20	563,00	890,00	0,60	0,68	1000
7447789215	150,0	± 20	720,00	1270,00	0,56	0,53	1000
7447789218	180,0	± 20	960,00	1450,00	0,49	0,50	1000
7447789222	220,0	± 20	1350,00	1650,00	0,43	0,42	1000
7447789270	270,0	± 20	1470,00	2310,00	0,40	0,39	1000
7447789233	330,0	± 20	2280,00	2620,00	0,32	0,35	1000
7447789239	390,0	± 20	2490,00	2940,00	0,30	0,34	1000
744778924	470,0	± 20	2600,00	4180,00	0,30	0,31	1000
744778925	560,0	± 20	3000,00	4670,00	0,27	0,30	1000
744778926	680,0	± 20	4500,00	5730,00	0,22	0,22	1000
744778928	820,0	± 20	4990,00	6540,00	0,21	0,20	1000
744778930	1000,0	± 20	5570,00	9440,00	0,20	0,18	1000

M

Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Сопротивление типовое, Ом	Сопротивление макс., Ом	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
7447779001	1,0	± 20	10,00	11,00	5,30	9,50	1000
74477790015	1,5	± 20	15,00	18,00	4,30	7,30	1000
7447779002	2,2	± 20	16,00	20,00	4,20	6,00	1000
7447779003	3,3	± 20	26,00	30,00	3,30	4,50	1000
7447779004	4,7	± 20	28,00	32,00	3,16	4,40	1000
7447779006	6,8	± 20	33,00	35,00	2,91	3,30	1000
744777910	10,0	± 20	45,00	49,00	2,00	2,60	1000
7447779112	12,0	± 20	50,00	58,00	1,82	2,40	1000
7447779115	15,0	± 20	70,00	81,00	1,60	2,20	1000
7447779118	18,0	± 20	80,00	91,00	1,50	2,05	1000
7447779122	22,0	± 20	90,00	110,00	1,41	1,70	1000
7447779127	27,0	± 20	120,00	150,00	1,24	1,55	1000
7447779133	33,0	± 20	140,00	170,00	1,13	1,40	1000
7447779139	39,0	± 20	145,00	230,00	1,11	1,23	1000
7447779147	47,0	± 20	190,00	260,00	1,03	1,10	1000
7447779156	56,0	± 20	228,00	350,00	0,93	1,05	1000
7447779168	68,0	± 20	239,00	380,00	0,87	0,95	1000
7447779182	82,0	± 20	250,00	430,00	0,84	0,90	1000
744777920	100,0	± 20	290,00	610,00	0,79	0,75	1000
7447779212	120,0	± 20	396,00	660,00	0,67	0,70	1000
7447779215	150,0	± 20	529,00	880,00	0,52	0,63	1000
7447779218	180,0	± 20	603,00	980,00	0,51	0,56	1000
7447779222	220,0	± 20	920,00	1170,00	0,44	0,54	1000
7447779270	270,0	± 20	1090,00	1640,00	0,43	0,48	1000
7447779233	330,0	± 20	1150,00	1860,00	0,39	0,45	1000
7447779239	390,0	± 20	1400,00	2850,00	0,38	0,42	1000

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Wurth Elektronik

серия WE-PD (продолжение)

Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Сопротивление типовое, Ом	Сопротивление макс., Ом	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
744777924	470,0	± 20	1600,00	3010,00	0,29	0,34	1000
744777925	560,0	± 20	1720,00	3620,00	0,28	0,31	1000
744777926	680,0	± 20	2600,00	4630,00	0,23	0,28	1000
744777928	820,0	± 20	2960,00	5200,00	0,21	0,26	1000
744777930	1000,0	± 20	3270,00	6000,00	0,20	0,25	1000

S

Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Сопротивление типовое, Ом	Сопротивление макс., Ом	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
744778001	1,0	± 20	9,00	12,00	5,37	6,40	1000
744778002	2,2	± 20	14,00	20,00	4,02	4,80	1000
744778004	4,7	± 20	42,00	60,00	2,32	4,20	1000
74477810	10,0	± 20	68,00	72,00	1,83	2,20	1000
744778112	12,0	± 20	76,00	98,00	1,73	2,15	1000
744778115	15,0	± 20	100,00	130,00	1,51	1,75	1000
744778118	18,0	± 20	114,00	140,00	1,41	1,70	1000
744778122	22,0	± 20	119,00	190,00	1,38	1,40	1000
744778127	27,0	± 20	140,00	210,00	1,27	1,30	1000
744778133	33,0	± 20	153,00	240,00	1,22	1,15	1000
744778139	39,0	± 20	214,00	320,00	1,03	1,10	1000
744778147	47,0	± 20	315,00	360,00	0,85	1,00	1000
744778156	56,0	± 20	322,00	470,00	0,84	0,88	1000
744778168	68,0	± 20	417,00	520,00	0,74	0,84	1000
744778182	82,0	± 20	479,00	690,00	0,69	0,78	1000
74477820	100,0	± 20	585,00	790,00	0,62	0,76	1000
744778212	120,0	± 20	634,00	890,00	0,60	0,68	1000
744778215	150,0	± 20	720,00	1270,00	0,56	0,53	1000
744778218	180,0	± 20	960,00	1450,00	0,49	0,50	1000
744778222	220,0	± 20	1220,00	1650,00	0,43	0,42	1000
744778270	270,0	± 20	1440,00	2310,00	0,40	0,39	1000
744778233	330,0	± 20	2280,00	2620,00	0,32	0,35	1000
744778239	390,0	± 20	2490,00	2940,00	0,30	0,34	1000
74477824	470,0	± 20	2600,00	4180,00	0,30	0,31	1000
74477825	560,0	± 20	3000,00	4670,00	0,27	0,30	1000
74477826	680,0	± 20	4500,00	5730,00	0,22	0,22	1000
74477828	820,0	± 20	5070,00	6500,00	0,21	0,20	1000
74477830	1000,0	± 20	5570,00	9440,00	0,20	0,18	1000

M

Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Сопротивление типовое, Ом	Сопротивление макс., Ом	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
744777001	1,00	+40 /-20	8,40	10,00	8,00	9,00	1000
744777002	2,20	± 20	13,00	20,00	6,00	6,50	1000
744777003	3,30	± 20	25,00	30,00	5,00	4,60	1000
744777004	4,70	± 20	40,00	25,00	4,00	4,00	1000
744777110	10,0	± 20	45,00	49,00	2,00	2,60	1000
744777112	12,0	± 20	54,00	58,00	1,82	2,40	1000
744777115	15,0	± 20	70,00	81,00	1,60	2,20	1000
744777118	18,0	± 20	80,00	91,00	1,50	2,05	1000
744777122	22,0	± 20	90,00	110,00	1,41	1,70	1000
744777127	27,0	± 20	117,20	150,00	1,24	1,55	1000
744777133	33,0	± 20	140,00	170,00	1,13	1,40	1000
744777139	39,0	± 20	145,00	230,00	1,11	1,23	1000
744777147	47,0	± 20	170,00	260,00	1,03	1,10	1000
744777156	56,0	± 20	207,00	350,00	0,93	1,05	1000
744777168	68,0	± 20	239,00	380,00	0,87	0,95	1000
744777182	82,0	± 20	257,00	430,00	0,84	0,90	1000
74477720	100,0	± 20	290,00	610,00	0,79	0,75	1000
744777212	120,0	± 20	400,00	660,00	0,67	0,70	1000
744777215	150,0	± 20	660,00	880,00	0,52	0,63	1000
744777218	180,0	± 20	680,00	980,00	0,51	0,56	1000

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Wurth Elektronik

серия WE-PD (продолжение)

Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Сопротивление типовое, Ом	Сопротивление макс., Ом	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
744777222	220,0	± 20	920,00	1170,00	0,44	0,54	1000
744777270	270,0	± 20	970,00	1640,00	0,43	0,48	1000
744777233	330,0	± 20	1150,00	1860,00	0,39	0,45	1000
744777239	390,0	± 20	1250,00	2850,00	0,38	0,42	1000
74477724	470,0	± 20	1600,00	3010,00	0,29	0,34	1000
74477725	560,0	± 20	1720,00	3620,00	0,28	0,31	1000
74477726	680,0	± 20	2600,00	4630,00	0,23	0,28	1000
74477728	820,0	± 20	3000,00	5200,00	0,21	0,26	1000
74477730	1000,0	± 20	3270,00	6000,00	0,20	0,25	1000

L

Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Сопротивление типовое, Ом	Сопротивление макс., Ом	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
744771001	1,50	± 20	4,00	6,00	10,50	11,50	500
744771002	2,20	± 20	5,00	8,00	10,00	11,00	500
744771003	3,50	± 20	5,00	8,00	9,25	9,00	500
744771004	4,70	± 20	8,00	11,00	8,25	8,00	500
744771008	8,20	± 20	14,00	20,00	6,25	6,25	500
74477110	10,0	± 20	21,00	25,00	4,09	5,60	500
744771112	12,0	± 20	23,00	27,00	3,91	4,85	500
744771115	15,0	± 20	25,00	30,00	3,75	4,55	500
744771118	18,0	± 20	29,00	34,00	3,48	4,30	500
744771122	22,0	± 20	31,00	36,00	3,37	3,77	500
744771127	27,0	± 20	40,00	51,00	2,97	3,55	500
744771133	33,0	± 20	49,00	57,00	2,68	3,00	500
744771139	39,0	± 20	57,00	68,00	2,49	2,74	500
744771147	47,0	± 20	72,00	75,00	2,21	2,60	500
744771156	56,0	± 20	87,00	110,00	2,01	2,35	500
744771168	68,0	± 20	96,00	120,00	1,91	2,19	500
744771182	82,0	± 20	129,00	140,00	1,65	1,88	500
74477120	100,0	± 20	150,00	160,00	1,53	1,70	500
744771212	120,0	± 20	159,00	170,00	1,30	1,56	500
744771215	150,0	± 20	185,00	230,00	1,21	1,43	500
744771218	180,0	± 20	242,00	290,00	1,06	1,24	500
744771220	220,0	± 20	290,00	400,00	0,96	1,20	500
744771270	270,0	± 20	338,00	460,00	0,89	1,00	500
744771233	330,0	± 20	442,00	510,00	0,78	0,97	500
744771239	390,0	± 20	590,00	690,00	0,68	0,85	500
74477124	470,0	± 20	660,00	770,00	0,64	0,80	500
74477125	560,0	± 20	690,00	860,00	0,62	0,70	500
74477126	680,0	± 20	880,00	1200,00	0,55	0,68	500
74477128	820,0	± 20	1025,00	1340,00	0,51	0,60	500
74477130	1000,0	± 20	1430,00	1530,00	0,43	0,50	500

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Wurth Elektronik

серия WE-PD (продолжение)

XL

Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Сопротивление типовое, Ом	Сопротивление макс., Ом	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
74477009	0,47	+20/-25	2,90	3,00	23,50	26,40	500
74477001	1,2	+40/-20	5,00	7,00	12,00	16,60	500
74477002	2,4	+40/-20	9,00	12,00	10,10	14,30	500
74477003	3,5	+40/-20	11,00	14,00	8,90	9,60	500
74477004	4,7	+40/-20	12,00	16,00	8,50	9,30	500
74477006	6,1	+40/-20	15,00	18,00	7,60	8,60	500
74477007	7,6	+40/-20	16,00	20,00	7,40	8,00	500
74477010	10,0	± 20	19,00	22,00	6,20	6,60	500
744770112	12,0	± 20	21,00	24,00	5,90	6,30	500
744770115	15,0	± 20	24,00	27,00	5,00	6,00	500
744770118	18,0	± 20	32,00	39,00	4,20	5,40	500
744770122	22,0	± 20	33,00	43,00	4,10	5,00	500
744770127	27,0	± 20	35,00	46,00	3,70	3,80	500
744770133	33,0	± 20	47,00	64,00	3,20	3,60	500
744770139	39,0	± 20	53,00	72,90	3,00	3,50	500
744770147	47,0	± 20	76,00	100,00	2,70	3,00	500
744770156	56,0	± 20	85,00	110,00	2,40	2,90	500
744770168	68,0	± 20	90,00	140,00	2,30	2,50	500
74477020	100,0	± 20	102,00	220,00	2,20	2,40	500
744770222	220,0	± 20	247,00	390,00	1,30	1,49	500
744770233	330,0	± 20	349,00	640,00	1,10	1,10	500
744770247	470,0	± 20	496,00	980,00	0,90	0,90	500
744770256	560,0	± 20	593,00	1070,00	0,80	0,90	500
744770268	680,0	± 20	840,00	1460,00	0,70	0,80	500
744770282	820,0	± 20	936,00	1640,00	0,60	0,80	500
74477030	1000,0	± 20	1040,00	1820,00	0,60	0,70	500

XXL

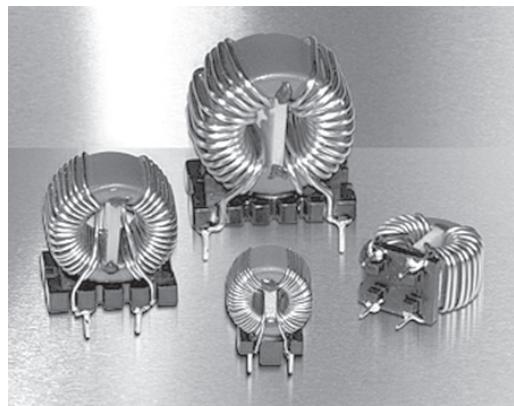
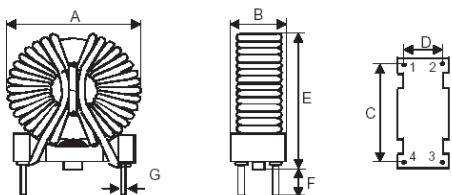
Наименование	Индуктивность, мкГн	Точность, %	Сопротивление типовое, Ом	Сопротивление макс., Ом	Номинальный ток, А	Ток насыщения, А	Кол-во в упаковке
7447709001	1,0	± 20	3,86	5,60	13,00	25,00	250
7447709002	2,2	± 20	4,94	6,00	11,50	20,00	250
7447709003	3,5	± 20	5,90	8,50	11,00	16,50	250
7447709004	4,7	± 20	7,42	11,00	9,30	13,00	250
7447709006	6,8	± 20	9,10	14,00	8,40	12,80	250
7447709100	10,0	± 20	12,94	21,00	7,10	10,50	250
7447709150	15,0	± 20	20,75	26,00	6,50	8,00	250
7447709220	22,0	± 20	23,30	28,00	5,30	6,50	250
7447709330	33,0	± 20	36,80	45,00	4,20	5,50	250
7447709470	47,0	± 20	45,93	60,00	3,80	4,50	250
7447709680	68,0	± 20	68,64	88,50	3,20	3,60	250
7447709101	100,0	± 20	100,00	110,00	2,50	3,10	250
7447709151	150,0	± 20	151,00	200,00	2,10	2,70	250
7447709221	220,0	± 20	193,00	300,00	1,80	2,20	250
7447709271	270,0	± 20	248,00	330,00	1,60	2,10	250
7447709331	330,0	± 20	363,00	430,00	1,50	1,70	250
7447709471	470,0	± 20	437,00	560,00	1,40	1,50	250

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Wurth Elektronik

Дроссели для подавления помех Wurth Elektronik

Тип	A (мм)	B (мм)	C (мм)	D (мм)	E (мм)	F (мм)	G (мм)
XS	15,0	7,5	10,0	4,5	18,0	2,5	0,7
S	17,5	13,0	7,7	5,0	22,0	3,0	0,7
M	23,0	17,0	7,5	10,7	28,0	3,0	0,7
L	27,5	18,5	10,0	12,0	33,0	5,0	1,0
XL	30,0	21,0	25,0	15,0	35,0	5,0	1,0



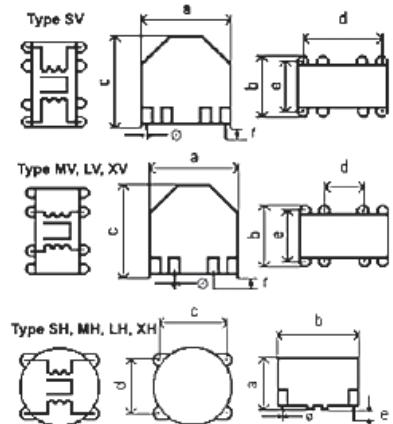
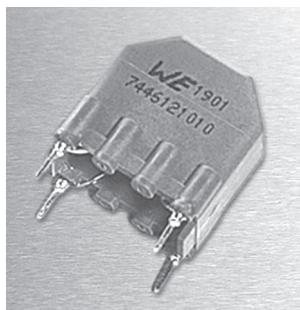
Наименование	Индуктивность, мГн	Сопротивление по постоянному току, мОм	Допустимый ток, А
XS			
744821201	1,0	45	2,0
744821240	4,0	140	1,5
744821150	5,0	200	1,0
744821110	10,0	350	0,7
744821120	20,0	1000	0,5
744821039	39,0	3000	0,3
S			
744822301	1,0	35	3,0
744822222	2,2	70	2,0
744822233	3,3	120	1,5
744822110	10,0	360	1,0
744822120	20,0	540	0,5
M			
744823601	1,0	10	6,0
744823422	2,2	30	4,0
744823333	3,3	60	2,5
744823305	5,0	95	2,5
744823210	10,0	125	2,0
744823220	20,0	270	1,5
L			
744824101	1,0	7	10,0
744824622	2,2	20	6,0
744824433	3,3	35	4,0
744824405	5,0	50	4,0
744824407	7,0	80	3,5
744824310	10,0	105	3,0
744824220	20,0	220	2,0
XL			
7448251201	1,0	9	12,0
7448258022	2,2	14	8,0
7448256033	3,3	25	6,0
744825605	5,0	45	6,0
744825510	10,0	55	5,0
744825320	20,0	160	3,0

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Wurth Elektronik

Дроссели для подавления помех Wurth Elektronik (продолжение)

Тип	A (мм)	B (мм)	C (мм)	D (мм)	E (мм)	
612 / SV	18,5	13,5	20,5	15,5	10,0	0,6
622 / MV	23,5	16,0	25,5	10,0	12,5	0,6
632 / LV	26,5	18,5	30,5	12,5	15,0	0,6
662 / SH	13,0	18,0	15,0	10,0	-	0,6
672 / MH	14,5	23,0	20,0	12,5	-	0,6
682 / LH	17,0	28,5	25,2	15,1	-	0,6
692 / XH	20,0	33,0	30,2	20,1	-	0,8
642 / XV	32,5	21,5	35,5	12,5	17,5	0,8



Наименование	Индуктивность, мГн	Допустимый ток, А	Сопротивление по постоянному току, мОм
612 / SV			
74461240004	0,4	3,6	0,02
7446122001	1,0	2,0	0,06
7446122003	3,3	1,5	0,15
7446121007	6,8	1,0	0,30
7446121010	10,0	0,7	0,55
7446120027	27,0	0,4	1,20
7446120039	39,0	0,4	1,70
7446120047	47,0	0,3	2,60
622 / MV			
74462250007	0,7	4,7	0,02
7446223001	1,0	3,0	0,04
7446222002	2,2	2,0	0,06
7446222004	4,2	2,0	0,12
7446221010	10,0	1,3	0,25
7446221012	12,0	1,2	0,28
7446221027	27,0	0,6	0,70
7446220047	47,0	0,4	1,60
632 / LV			
7446326002	1,8	6,0	0,023
7446323003	2,7	3,0	0,060
7446323004	4,0	3,0	0,070
7446322007	6,8	1,9	0,160
7446322010	10,0	1,9	0,180
7446321027	27,0	1,0	0,640
7446321033	33,0	0,8	0,850
7446321050	50,0	0,6	1,200
662 / SH			
74466240007	0,7	4,0	0,027
7446622001	1,0	2,0	0,060
7446622002	2,2	2,0	0,095
7446622003	3,3	1,5	0,150
7446621007	6,8	1,0	0,300
7446621010	10,0	0,7	0,550
7446620015	15,0	0,5	0,830
7446620027	27,0	0,4	1,200
7446620039	39,0	0,4	1,700
672 / MH			
7446723001	1,2	3,0	0,04
7446722002	2,2	2,0	0,06
7446722004	4,2	1,9	0,12
7446721010	10,0	1,3	0,25

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компоненты Wurth Elektronik, Murata

Дроссели для подавления помех Wurth Elektronik (продолжение)

Наименование	Индуктивность, мГн	Допустимый ток, А	Сопротивление по постоянному току, мОм
7446721027	27,0	0,6	0,70
7446720047	47,0	0,4	1,60
682 / LH			
7446823003	2,7	3,0	0,06
7446823006	5,6	2,4	0,10
7446822006	5,6	2,0	0,16
7446821027	27,0	1,0	0,64
692 / XH			
7446926002	1,8	6,0	0,030
7446924003	3,3	4,0	0,065
7446921027	27,0	1,2	0,400
642 / XV			
7446424002	2,2	4,3	0,038
7446424003	3,3	4,0	0,065
7446422007	6,8	2,5	0,120