

# Компоненты для построения источников питания



International  
IGR Rectifier



BOURNS®



VISHAY



Группа компаний «Симметрон» — один из крупнейших российских поставщиков электронных компонентов, в том числе комплектующих и решений для построения источников питания.

Это различные интегральные микросхемы, диоды и транзисторы, катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы и датчики тока. Мы предлагаем продукцию крупнейших мировых брендов: Infineon, International Rectifier, Murata, Bourns, EPCOS, Vishay, Maxim Integrated, Würth Elektronik и др.

# Содержание

## Основные схемотехнические решения для импульсных источников питания

Понижающий (buck) преобразователь мощностью до нескольких киловатт . . . . .	3
Повышающий (Boost) преобразователь мощностью до нескольких киловатт . . . . .	4
Инвертирующий (Buck-Boost) преобразователь . . . . .	5
Обратноходовой преобразователь (Flyback converter) мощностью до 200 Вт. . . . .	6
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) . . . . .	12
Сравнение схемных решений . . . . .	13

## Разновидности прямоходовых преобразователей

Классическая схема . . . . .	14
Прямоходовой преобразователь с RCD-демпфирующей цепочкой. . . . .	14
Прямоходовой преобразователь с LCDD-демпфирующей цепочкой . . . . .	15
Прямоходовой преобразователь с резонансной схемой размагничивания трансформатора. . . . .	15
Прямоходовой преобразователь с двумя ключами. . . . .	16
Прямоходовой преобразователь с активной ограничивающей цепью . . . . .	16
Прямо-обратноходовой (Forward/Flyback) преобразователь . . . . .	17
Двойной прямоходовой преобразователь . . . . .	17
Сравнение различных схем прямоходовых преобразователей. . . . .	18

## Принципы работы квазирезонансных и резонансных преобразователей

Резонансные преобразователи . . . . .	19
Описание принципов работы квазирезонансных обратноходовых (Flyback) преобразователей. . . . .	19

## Проектирование моточных компонентов

Проектирование обратноходового трансформатора . . . . .	21
Проектирование прямоходового трансформатора . . . . .	21
Проектирование прямоходового дросселя. . . . .	22

## Примеры расчётов

Пример расчёта обратноходового преобразователя на микросхеме Coolset Infineon . . . . .	24
--	----

## Компоненты для построения источников питания

Микросхемы для синхронного выпрямления International Rectifier	28
Микросхемы резонансного контроллера компании International Rectifier	28
Микросхемы корректора коэффициента мощности компании IR	28
Микросхемы управления однофазным Виск-преобразователем POL ICs	29
Повышающие преобразователи Maxim Integrated	30
Понижающие преобразователи Maxim Integrated	30
N-канальные транзисторы Infineon OptiMOS™ 40 В для DC/DC преобразователей	31
N-канальные транзисторы Infineon OptiMOS™ 100 В для DC/DC преобразователей	32
N-канальные транзисторы Infineon OptiMOS™ 150 В для DC/DC преобразователей	34
N-канальные транзисторы Infineon OptiMOS™ 200 В для DC/DC преобразователей	34
N-канальные транзисторы Infineon OptiMOS™ 250 В для DC/DC преобразователей	35
N-Канальные МОП-транзисторы Infineon CoolMOS™	35
Транзисторы Infineon CoolMOS™ 600 В	38
Транзисторы Infineon CoolMOS™ 650 В	42
Транзисторы Infineon CoolMOS™ 800 В	45
Транзисторы Infineon CoolMOS™ 900 В	46
IGBT-транзисторы Infineon	47
IGBT-транзисторы International Rectifier	47
Диоды Vishay для корректоров коэффициента мощности	48
Новые 650V кремневые диоды серии Rapid 1 и Rapid 2	51
Диоды Infineon для корректоров коэффициента мощности на основе карбида кремния (SiC)	51
Микросхемы управления AC/DC источником питания серии CoolSet-F3	53
Квазирезонансные микросхемы семейства CoolSet	54
Трансформаторы для DC/DC-конвертеров EPCOS	54
Трансформаторы для Flyback-конвертеров EPCOS	54
Трансформаторы Murata Power Solutions, серия 786	55
Силовые индуктивности	56
Силовые индуктивности	57
Синфазные дроссели	58
Датчики тока	58
Новая серия 6000A и 6000B мощных SMD-индуктивностей Murata Power Solutions	59
Трансформаторы Würth Elektronik для построения DC/DC-конвертеров серии WE-FLEX	59
Трансформаторы Würth Elektronik для построения Flyback DC/DC-конвертеров серии WE-PoE и WE-PoE Plus	60
Трансформаторы Würth Elektronik для построения Flyback AC/DC-преобразователей серии WE-UNIT	61
Катушки индуктивности Bourns для построения источников питания (экранированные)	62
Катушки индуктивности Bourns для построения источников питания (неэкранированные)	64
Полуэкранированные индуктивности	64
Дроссели для PFC EPCOS	65
SMT-катушки индуктивности EPCOS	65
Мощные SMT-катушки индуктивности EPCOS	66
Дроссели для подавления помех Murata	67
Дроссели Würth Elektronik для построения маломощных DC/DC-преобразователей серий WE-PD4, WE-PD3, WE-PD2, WE-PD	76
Дроссели для подавления помех Würth Elektronik	88

# 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:

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

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.

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.

Расчет значения дросселя является самым критичным моментом в проектировании понижающего импульсного преобразователя. Сначала предположим, что преобразователь работает в РНТ, что является типичным случаем. РНТ означает, что когда коммутирующий элемент закрыт, дроссель разряжается не полностью.

Индуктивность дросселя вычисляется по следующей формуле:

$$L = (V_{in_{max}} - V_{out}) \cdot \frac{V_{out}}{V_{in_{max}}} \cdot \frac{1}{f_{sw}} \cdot \frac{1}{LIR \cdot I_{out_{max}}}$$

где  $f_{sw}$  — частота коммутации понижающего преобразователя;  $LIR$  — коэффициент тока дросселя, выраженный как процент от выходного тока  $I_{out}$  (т.е. для пульсирующего тока с размахом 300 мА при выходном токе 1 А получаем  $LIR = 0,3 \text{ A}/1 \text{ A} = 0,3$ ). При увеличении  $LIR$  с 0,2 до 0,5 динамические свойства преобразователя улучшаются.

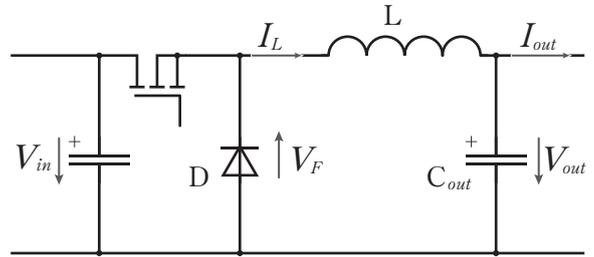


Рис. 1. Схема понижающего (buck) преобразователя.

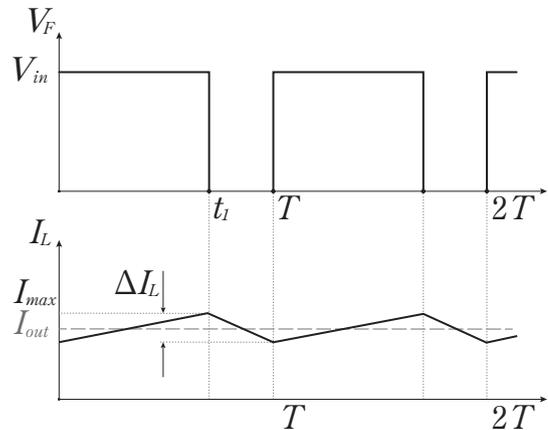


Рис. 2. Диаграммы напряжения и тока для режима непрерывного тока в индукторе.

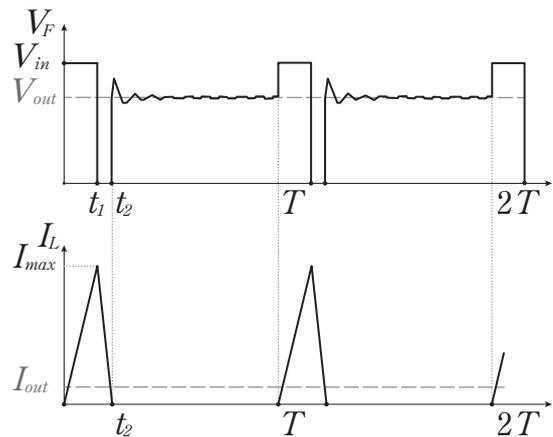


Рис. 3. Диаграммы напряжения и тока для прерывистого режима.

Максимальный ток дросселя определяет требуемое номинальное значение его тока насыщения, который, в свою очередь, обуславливает габариты дросселя. Насыщение сердечника дросселя снижает КПД преобразователя, повышая при этом температуру дросселя, МОП-транзистора и диода. Расчет максимального рабочего тока дросселя можно выполнить по нижеприведенной формуле:

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

$$\Delta I_L = LIR \cdot I_{out\ max} = (V_{in\ max} - V_{out}) \cdot \frac{V_{out}}{V_{in\ max}} \cdot \frac{1}{f_{sw}} \cdot \frac{1}{L}$$

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).

### Повышающий (Boost) преобразователь мощностью до нескольких киловатт

Повышающий (Boost) преобразователь (рис. 4.) относится к типу обратных 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.

$$I_L(t_{on}) = \frac{1}{2} L V_{in} t_{on}$$

Энергия, запасённая в индукторе, равна

$$E = \frac{1}{2} L I_L^2$$

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:

$$i_L(t_{off}) = \frac{1}{2} L (V_{out} - V_{in}) t_{off}$$

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

$$P_{load} < f \cdot \frac{L i_{max}^2}{2}$$

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

Для расчёта преобразователя необходимо знать величины следующих параметров:  $V_{in\ min}$ ,  $V_{in\ max}$ ,  $V_{out}$ ,  $I_{out}$ ,  $f$ .

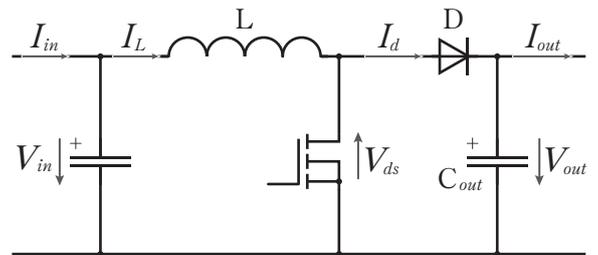


Рис. 4. Схема повышающего (boost) преобразователя.

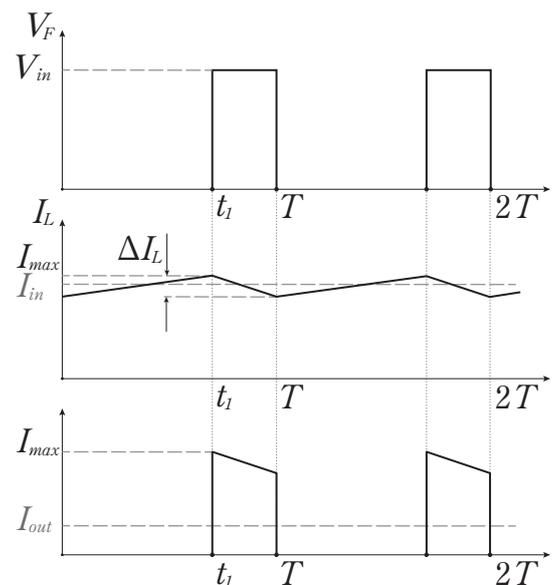


Рис. 5. Диаграммы напряжения и токов в непрерывном режиме.

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

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

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

$$\Delta I_L = \frac{1}{L} V_{in} t_{on}$$

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

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

$$t_{on} = \sqrt{2I_{out} L \cdot \frac{V_{out} + V_F - V_{in}}{fV_{in}^2}}$$

$$t_{off} = t_{on} \cdot \frac{V_{out} + V_F}{V_{out} + V_F - V_{in}}$$

$$I_{max} = \frac{1}{L} V_{in} t_{on}$$

### 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 преобразователя 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:  $V_{in\ min}$ ,  $V_{in\ max}$ ,  $V_{out}$ ,  $I_{out}$ ,  $f$ .  
Для режима непрерывных токов  $\Delta I_L < 2I_{out}$ :

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

$$I_L = I_{out} \cdot \frac{V_{out} + V_F + V_{in}}{V_{in}}$$

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

$$\Delta I_L = \frac{1}{L} V_{in} t_{on}$$

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

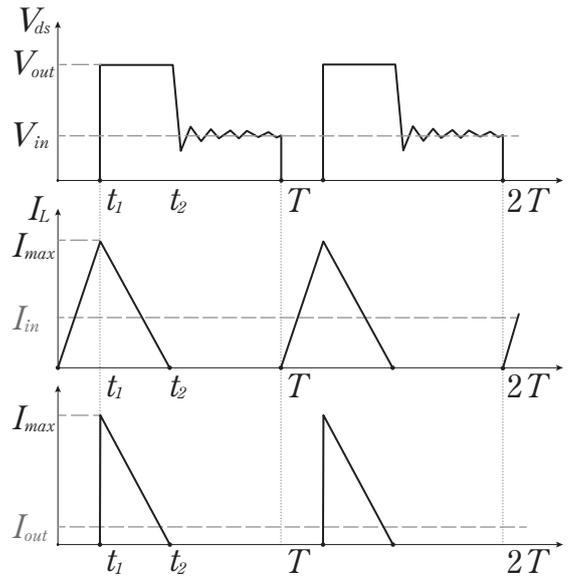


Рис. 6. Диаграммы напряжения и токов для прерывистого режима.

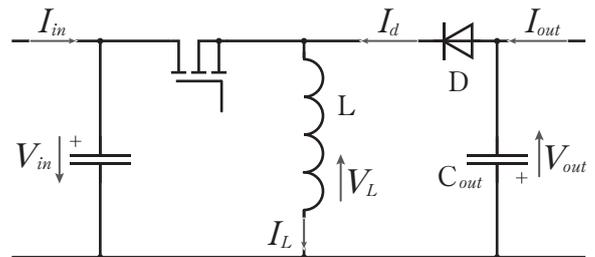


Рис. 7. Схема инвертирующего (Buck-Boost) преобразователя.

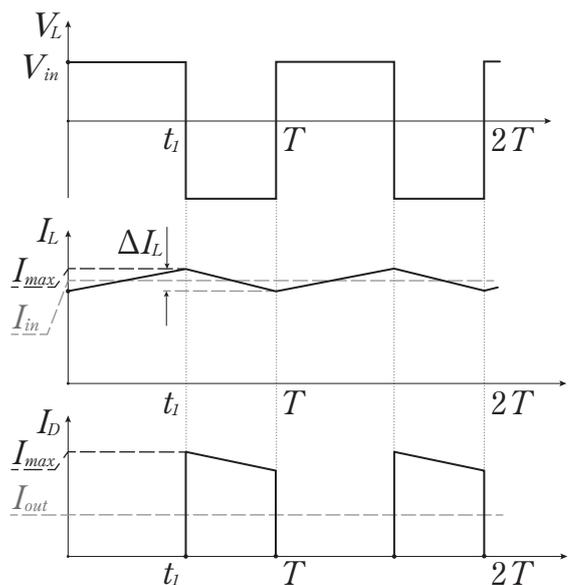


Рис. 8. Диаграммы напряжения и токов в непрерывном режиме.

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

$$t_{on} = \sqrt{2I_{out} \cdot L \cdot \frac{V_{out} + V_F}{fV_{in}^2}}$$

$$t_{off} = t_{on} \frac{V_{out} + V_F + V_{in}}{V_{out} + V_F}$$

$$I_{max} = \frac{1}{L} \cdot V_{in} \cdot t_{on}$$

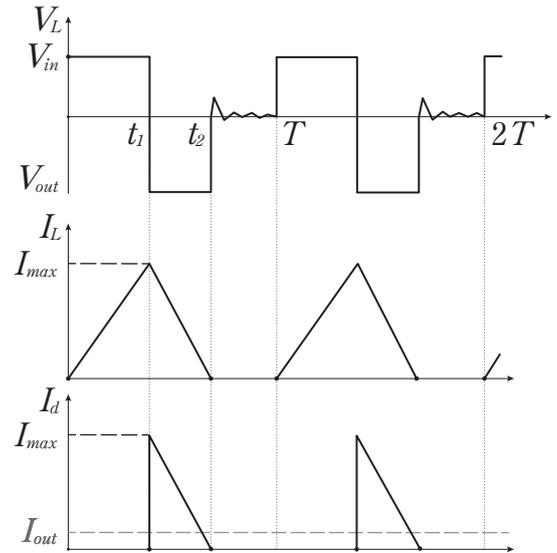


Рис. 9. Диаграммы напряжения и токов для прерывистого режима.

### Обратногоходовой преобразователь (Flyback converter) мощностью до 200 Вт

Обратногоходовой (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:  $V_{in min}$ ,  $V_{in max}$ ,  $V_{out}$ ,  $I_{out}$ ,  $f$ .

Индуктивность первичной обмотки

$$L_1 = \frac{V_{in avg}^2}{8(V_{out} + V_F)I_{out}f}$$

где  $V_{in avg}$  — среднее входное напряжение,

$$V_{in avg} = \frac{V_{in min} + V_{in max}}{2}$$

Коэффициент трансформации равен:  $\frac{N_1}{N_2} = \frac{V_{in avg}}{V_{out} + V_F}$

Ток через первичную обмотку равен:

$$I_{L1} = I_{out} \cdot \frac{1}{\frac{N_1}{N_2}} \cdot \frac{V_{in} + (V_{out} + V_F) \cdot \frac{N_1}{N_2}}{V_{in}}$$

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

Обратногоходовой 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.

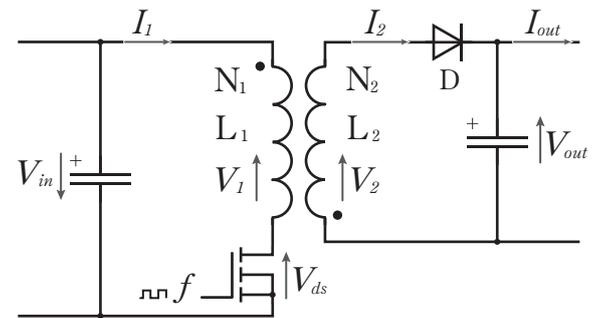


Рис.10. Схема обратногоходового (Flyback) преобразователя.

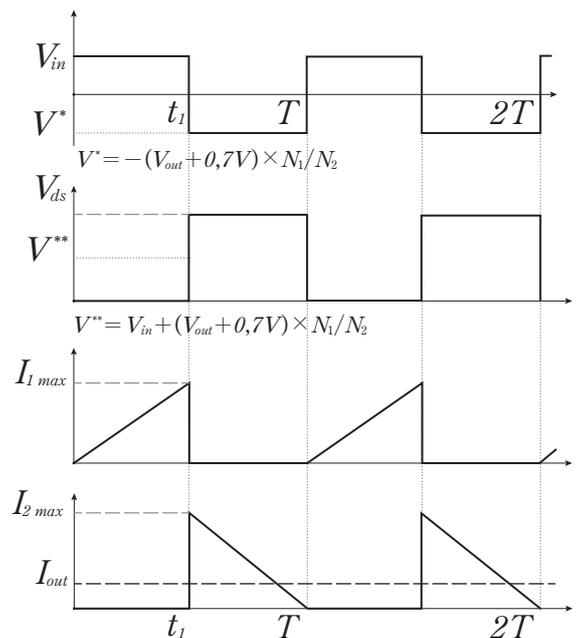


Рис. 11. Диаграммы напряжения и токов в режиме непрерывных токов.

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

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

$$\Delta I_{L1} = \frac{1}{L_1} V_{in} t_1$$

$$I_{1max} = I_{L1} + \frac{1}{2} \Delta I_{L1}$$

$$I_{2max} = I_{1max} \cdot \frac{N_1}{N_2}$$

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

$$t_{on} = \sqrt{2I_{out} L_1 \frac{V_{out} + V_F}{f V_{in}^2}}$$

$$t_{off} = t_{on} \frac{(V_{out} + V_F) \cdot \frac{N_1}{N_2} + V_{in}}{(V_{out} + V_F) \cdot \frac{N_1}{N_2}}$$

$$I_{1max} = \frac{1}{L_1} V_{in} t_{on}$$

$$I_{2max} = I_{1max} \frac{N_1}{N_2}$$

### 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:  $V_{in min}$ ,  $V_{in max}$ ,  $V_{out}$ ,  $I_{out}$ ,  $f$ .

Коэффициент трансформации равен:

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{V_{in min}}{V_{out} + V_F} \cdot 0,95$$

Индуктивность дросселя:

$$L = \frac{1}{f} \cdot (V'_{in max} - V_{out}) \cdot \frac{V_{out} + V_F}{V_{in max} + V_F} \cdot \frac{1}{\Delta I_L}$$

где  $V'_{in max} = \frac{V_{in max}}{N_1/N_2} - V_F$

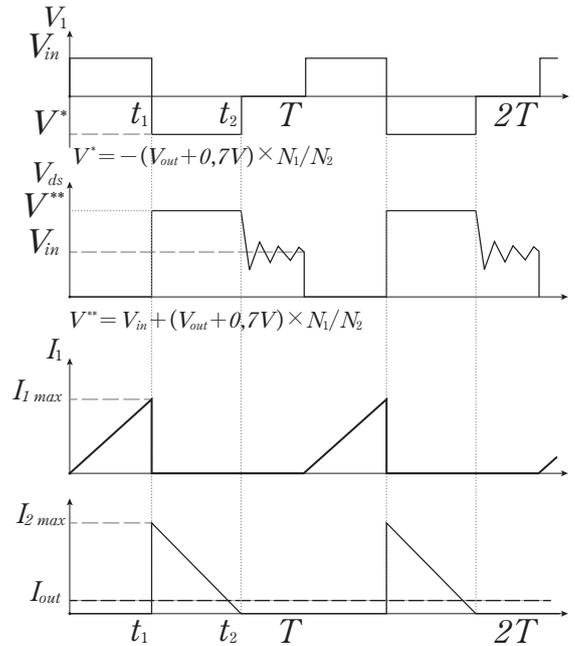


Рис. 12. Диаграммы напряжения и токов для прерывистого режима.

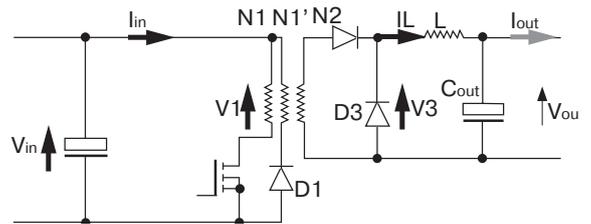


Рис. 13. Схема прямоходового (Forward) преобразователя.

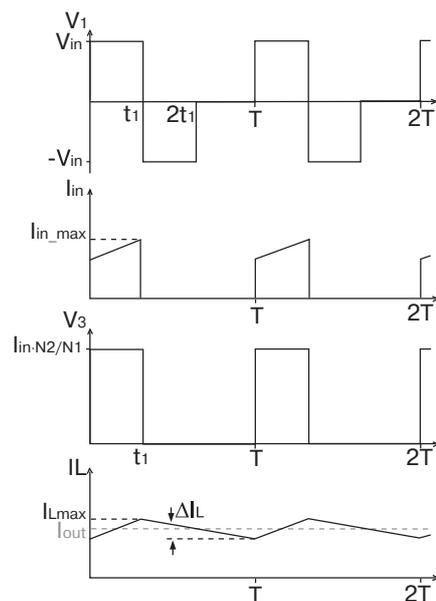


Рис. 14. Диаграммы напряжения и токов в режиме непрерывных токов.

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

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

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

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

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

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

$$t_{off} = t_{on} \cdot \frac{V_{in} + V_F}{V_{out} + V_F}$$

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

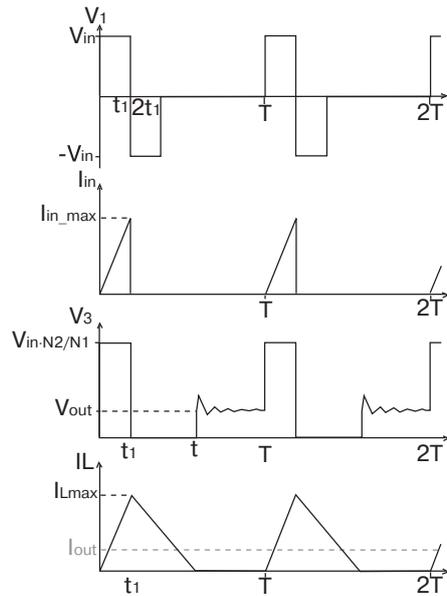


Рис. 15. Диаграммы напряжения и токов для прерывистого режима.

### 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  $V$  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):

$$V_{out} = V_{in} \frac{N_2}{N_1} \frac{t_{on}}{T}$$

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

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{1}{2} \frac{V_{in\ min}}{V_{out} + V_F} \cdot 0,95$$

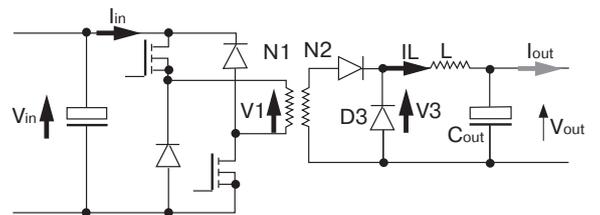


Рис. 16. Схема прямоходового двухтранзисторного преобразователя.

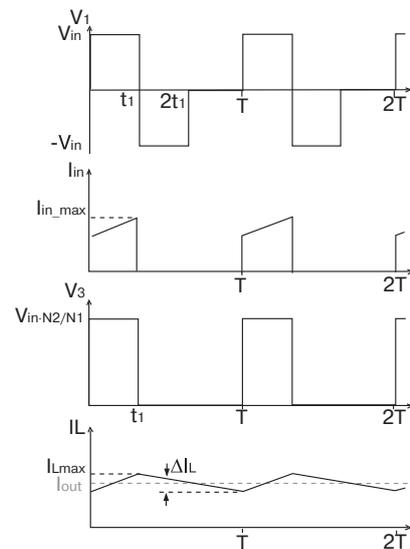


Рис. 17. Диаграммы напряжения и токов в режиме непрерывных токов.

$$L = \frac{1}{f} (V'_{in\ max} - V_{out}) \frac{V_{out} + V_F}{V'_{in\ max} + V_F} \frac{1}{\Delta I_L},$$

где

$$V'_{in\ max} = \frac{V_{in\ max}}{\frac{N_1}{N_2} - V_F}$$

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

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

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

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

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

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

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

$$t_{off} = t_{on} \cdot \frac{V'_{in} + V_F}{V_{out} + V_F}$$

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

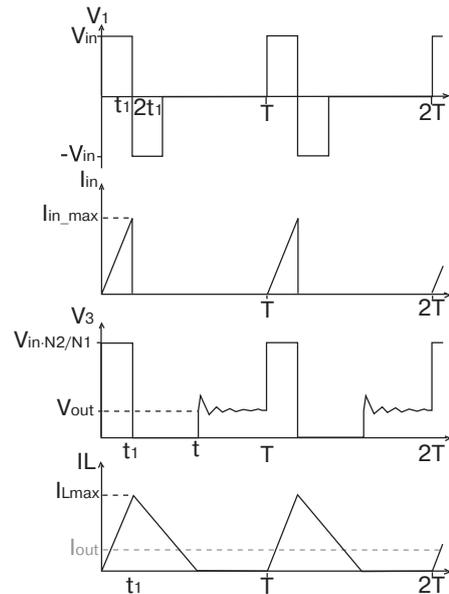


Рис. 18. Диаграммы напряжения и токов для прерывистого режима.

### 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  $V/2$  (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 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:  $V_{in\ min}$ ,  $V_{in\ max}$ ,  $V_{out}$ ,  $I_{out}$ ,  $f$ .

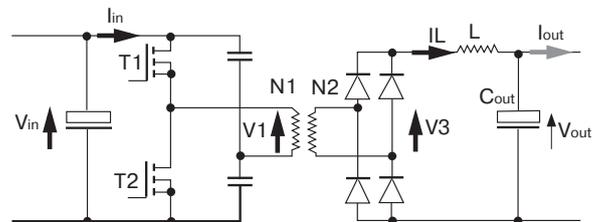


Рис. 19. Схема полумостового (Half-Bridge) преобразователя.

Коэффициент трансформации равен:

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{1}{2} \frac{V_{in\ min}}{V_{out} + 2V_F} \cdot 0,95$$

$$L = \frac{1}{2f} (V'_{in\ max} - V_{out}) \frac{V_{out} + 2V_F}{V'_{in\ max} + 2V_F} \frac{1}{\Delta I_L}$$

$$V'_{in\ max} = \frac{V_{in\ max}}{2 \frac{N_1}{N_2} - 2V_F}$$

$$\Delta I_L = \frac{1}{2f} (V'_{in} - V_{out}) \frac{V_{out} + 2V_F}{V'_{in\ max} + 2V_F} \frac{1}{L}$$

$$V'_{in} = \frac{V_{in}}{2 \frac{N_1}{N_2} - 2V_F}$$

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

$$t_{on} = \frac{1}{2f} \frac{V_{out} + 2V_F}{V'_{in\ max} + 2V_F}$$

$$\Delta I_L = \frac{1}{L} (V'_{in} - V_{out}) t_{on}$$

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

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

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

$$t_{off} = t_{on} \frac{V'_{in} + 2V_F}{V_{out} + 2V_F}$$

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

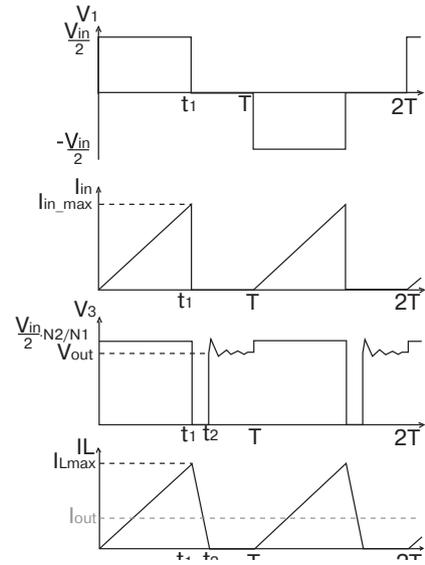


Рис. 20. Диаграммы напряжения и токов в режиме непрерывных токов.

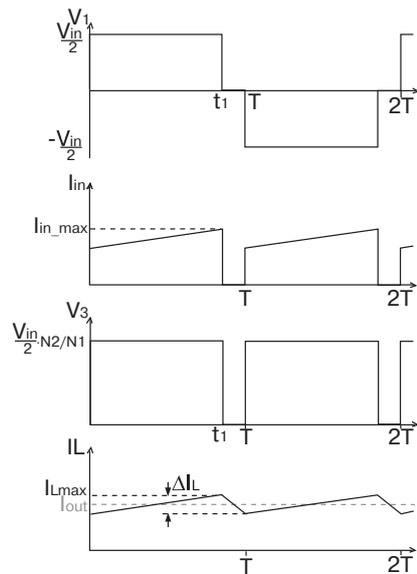


Рис. 21. Диаграммы напряжения и токов для прерывистого режима.

### 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

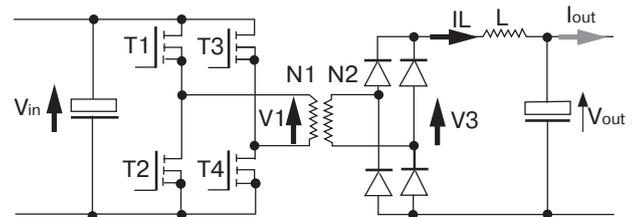


Рис. 22. Схема мостового (Full-Bridge) преобразователя.

в непрерывном режиме (рис. 23) или в прерывистом (рис. 24).

Для её расчёта необходимо знать исходные данные:  
 $V_{in\ min}$ ,  $V_{in\ max}$ ,  $V_{out}$ ,  $I_{out}$ ,  $f$ .

Коэффициент трансформации равен:

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{V_{in\ min}}{V_{out} - 2V_F} \cdot 0,95$$

$$L = \frac{1}{2f} (V'_{in\ max} - V_{out}) \frac{V_{out} + 2V_F}{V'_{in\ max} + 2V_F} \frac{1}{\Delta I_L}$$

$$V'_{in\ max} = \frac{V_{in\ max}}{\frac{N_1}{N_2} - 2V_F}$$

$$\Delta I_L = \frac{1}{2f} (V'_{in} - V_{out}) \frac{V_{out} + 2V_F}{V'_{in} + 2V_F} \frac{1}{L}$$

$$V'_{in} = \frac{V_{in}}{\frac{N_1}{N_2} - 2V_F}$$

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

$$V'_{in} = \frac{V_{in}}{\frac{N_1}{N_2} - 2V_F}$$

$$\Delta I_L = \frac{1}{L} (V'_{in} - V_{out}) t_{on}$$

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

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

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

$$t_{off} = t_{on} \frac{V'_{in} + 2V_F}{V_{out} + 2V_F}$$

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

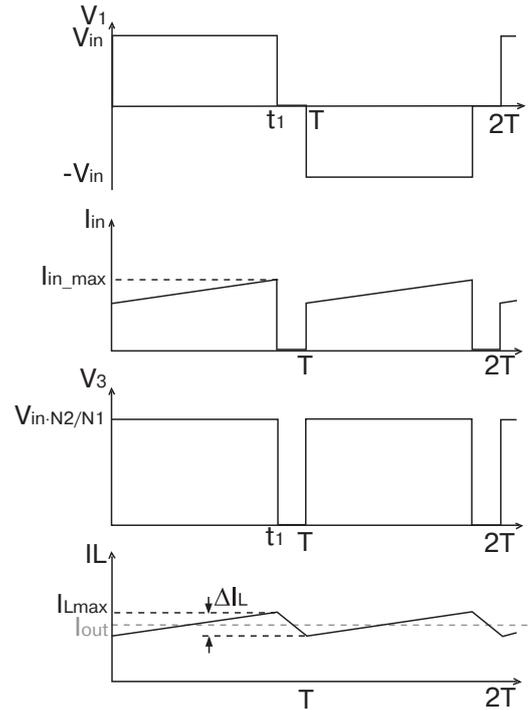


Рис. 23. Диаграммы напряжения и токов в режиме непрерывных токов.

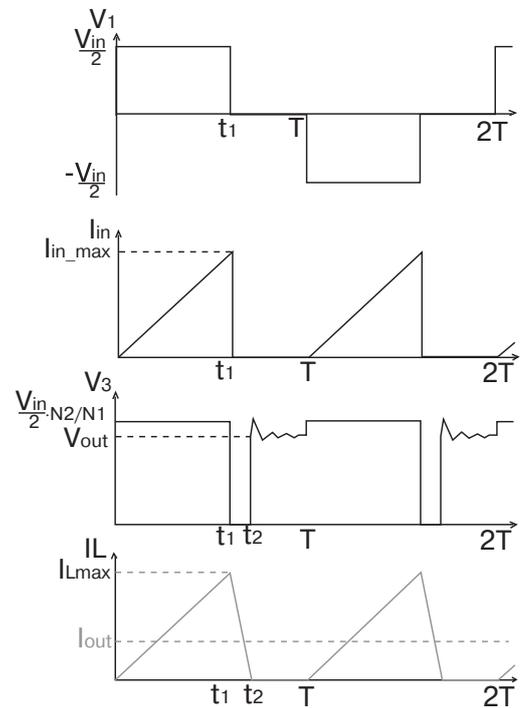


Рис. 24. Диаграммы напряжения и токов для прерывистого режима.

## 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  $15^\circ$  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 нечётных гармоник (рис. 27), появляется реактивная составляющая мощности.

Это приводит к дополнительному нагреву и потерям в линиях электропередач. Также происходит искажение формы напряжения в питающей сети (обрезаются «вершины»), 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 (дроссель на входе выпрямителя), либо активный ВЧ-корректор. Пассивный корректор (дроссель) 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 cosφ, 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 бустерного диода. Непрерывный режим используется в схемах мощностью до единиц киловатт, но следует применять диод с малым временем восстановления, например: FEXFRED, HIPERFAST или диоды на основе карбида 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.

Корректор коэффициента мощности должен выполнять следующие функции:

- Придание потребляемому от сети току синусоидальной формы.
- Ограничение выходной мощности.

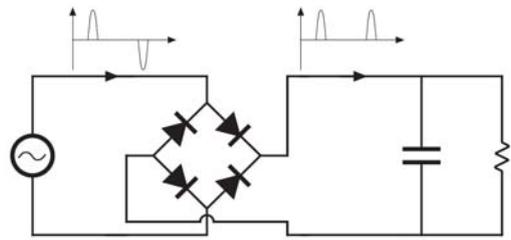


Рис. 25. Классический однофазный выпрямитель с фильтрующим конденсатором.

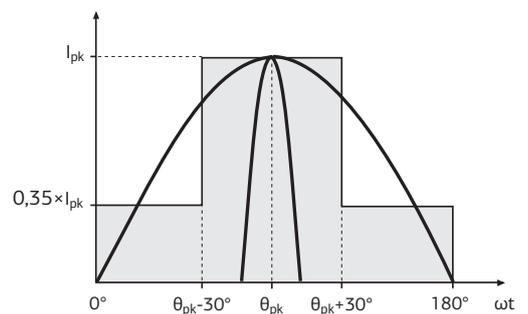


Рис. 26. Форма напряжения и тока в сети при использовании классического выпрямителя.

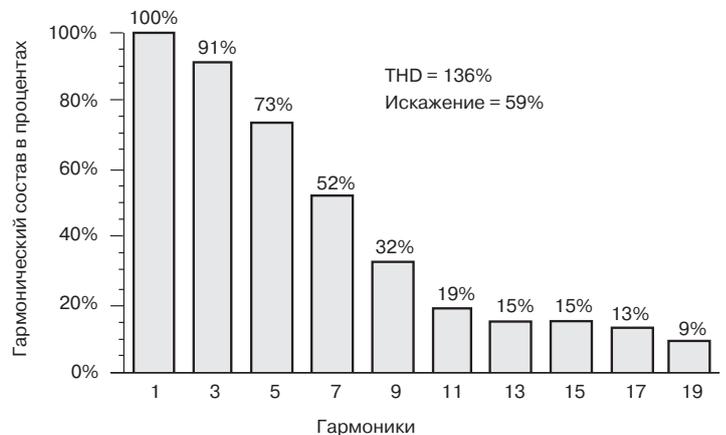


Рис. 27. Гармонический состав тока, потребляемого от сети классическим выпрямителем с фильтрующим конденсатором.

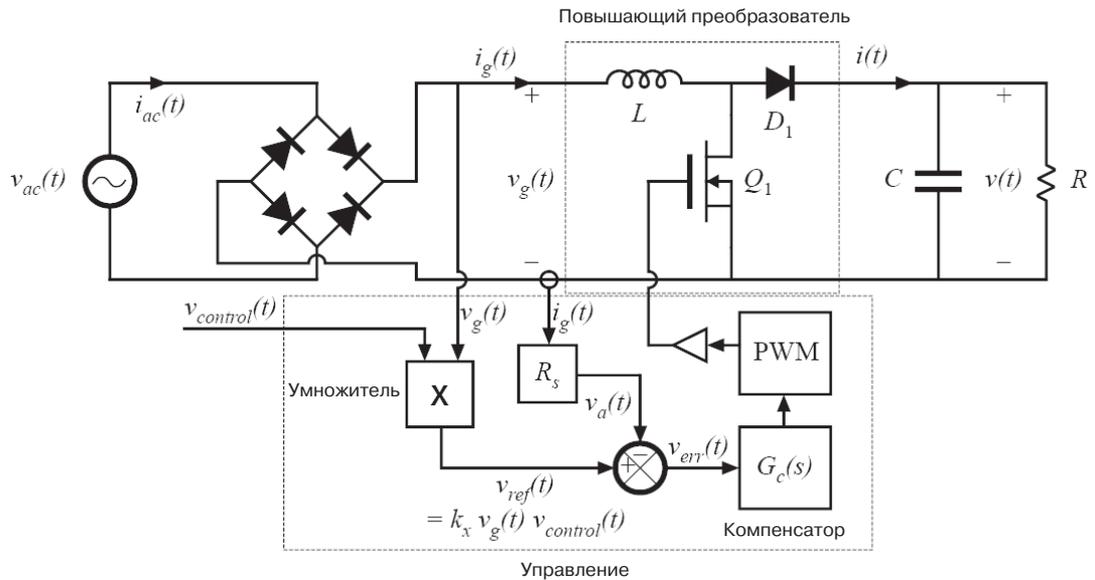


Рис. 28. Схема корректора коэффициента мощности.

- Защита от короткого замыкания.
- Защита от пониженного и повышенного напряжения.

На рис. 31 представлена классическая схема ККМ ССМ 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.

### 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 (Вт/дм<sup>3</sup>). 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.

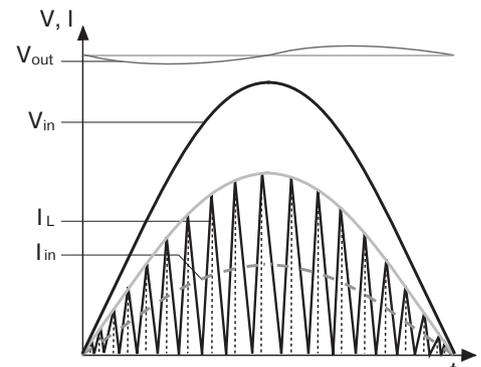


Рис. 29. Прерывистый режим индуктора.

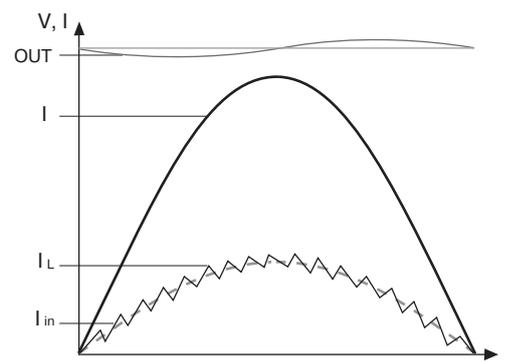


Рис. 30. Непрерывный режим индуктора.

# 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  $V1$  открыт, трансформатор размагничивается через дополнительную обмотку и диод  $D1$ . При одинаковом количестве витков коэффициент заполнения  $d < 0,5$ . Коэффициент передачи равен  $n \times d$ , где  $d$  — коэффициент заполнения,  $n = N1/N2$  — коэффициент трансформации.

Типовое значение перенапряжения на транзисторе равно  $2,6 \times V_{in\max}$ . 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  $n \times d$ .

Когда транзистор  $VT$  разомкнут, диод  $VD$  и конденсатор  $C$  ограничивают напряжение на нем до уровня, определяемого входным напряжением и коэффициентом заполнения. Резистор  $R$  предназначен для разряда конденсатора. Типовое значение перенапряжения на транзисторе составляет  $2,0 \times V_{in\max}$ .

Основной недостаток схемы — дополнительные потери мощности, которая рассеивается в резисторе  $R$ , что приводит к снижению КПД и увеличению массогабаритных показателей источника питания.

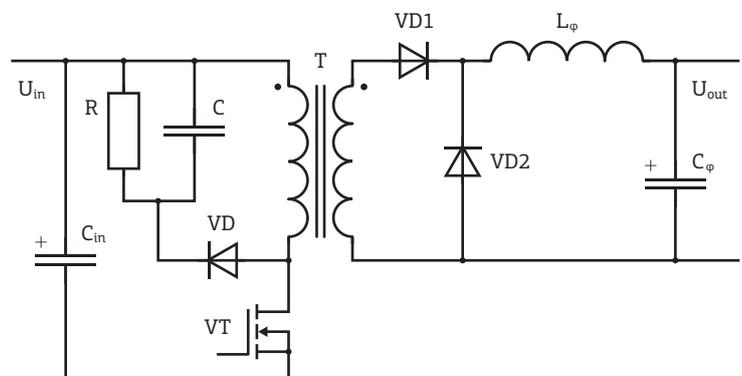


Рис. 32. Схема прямоходового преобразователя с RCD-демпфирующей цепочкой.

## 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  $VD_{cl}$ , обеспечивает разряд конденсатора. Типовое значение перенапряжения на транзисторе равно  $2,0 \times V_{in\max}$ .

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 входных напряжений.

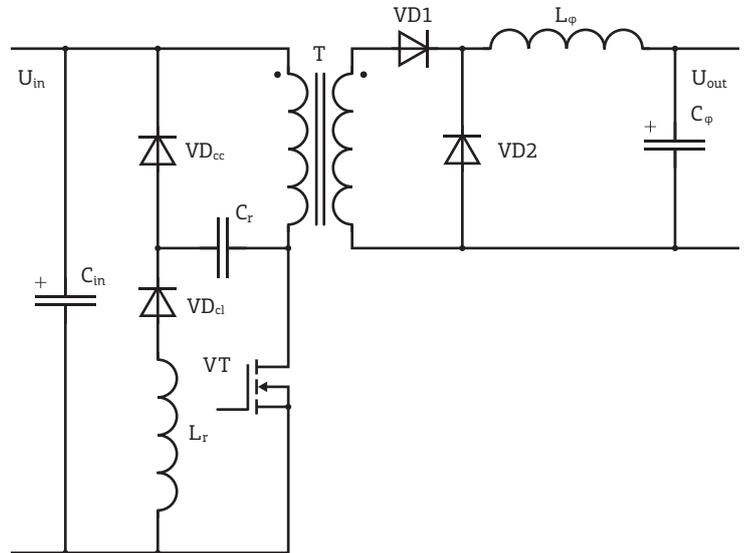


Рис. 33. Схема прямоходового преобразователя с LCDD-демпфирующей цепочкой.

## 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  $2,0 \times V_{in\max}$ .

Недостатком любой резонансной схемы является сложность обеспечения оптимальных условий перемагничивания во всем диапазоне изменения нагрузки и входного напряжения.

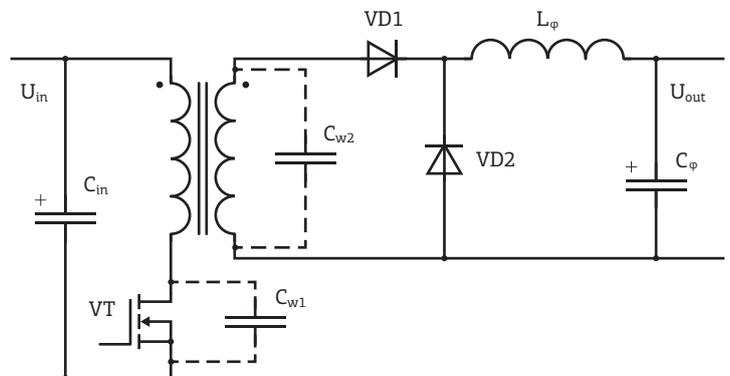


Рис. 34. Схема прямоходового преобразователя с резонансной схемой размагничивания трансформатора.

## 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  $n \times d$ . В момент выключения транзисторов первичная обмотка через диоды подключается ко входному источнику напряжения в обратной полярности, перемагничивание трансформатора происходит автоматически. Поэтому максимальное значение перенапряжения на транзисторе —  $1,0 \times V_{in\max}$ . 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  $C_r$ ; коэффициент передачи равен  $n \times d$ .

При выключении силового транзистора с некоторой временной задержкой открывается вспомогательный транзистор и перезаряжает ёмкость  $C_r$ , типовое значение перенапряжения на транзисторе составляет  $1,3 \times V_{in\max}$ .

Временная задержка необходима для перезаряда выходных ёмкостей транзисторов энергией, накопленной в индуктивности рассеяния трансформатора. 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.

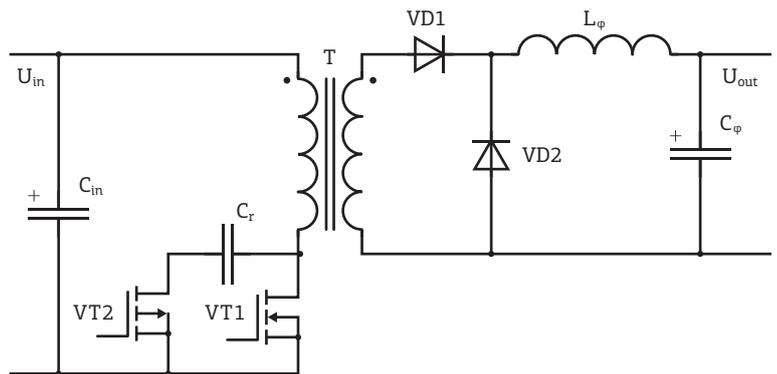


Рис. 35. Схема прямоходового преобразователя с активной ограничивающей цепью.

### 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 сердечник 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, пере дается в нагрузку через диод VD2.

Выгодным отличием этой схемы от рассмотренных выше является коэффициент передачи, равный  $2 \times n \times d$ , чем обеспечивается сравнительно высокий КПД преобразователя. Типовое значение перенапряжения на транзисторе, как и для прямоходового преобразователя с активной ограничивающей цепью, составляет  $1,3 \times V_{in \max}$ .

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.

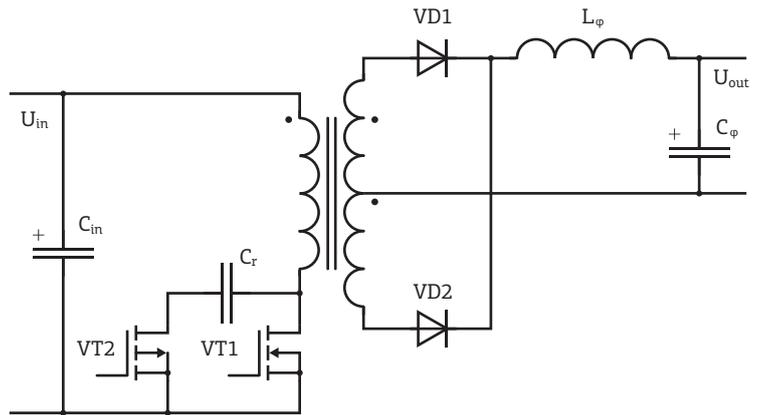


Рис. 36. Схема прямо-обратноходового преобразователя.

### 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  $2 \times n \times d$ , перенапряжение на транзисторе составляет  $1,3 \times V_{in \max}$ .

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

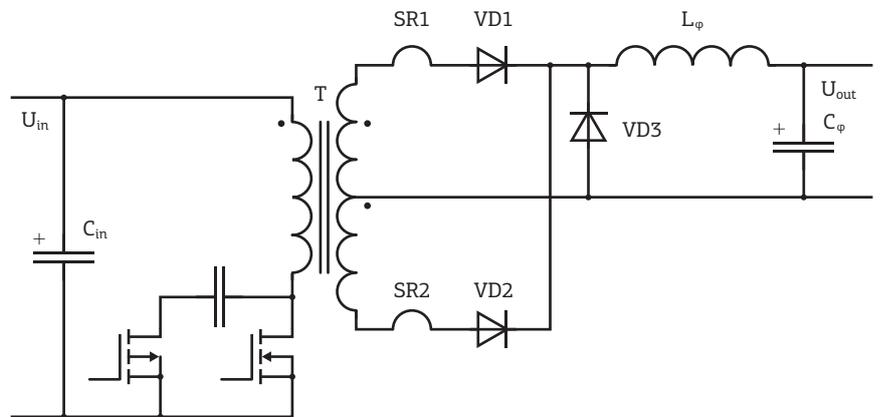


Рис. 37. Схема двойного прямоходового преобразователя.

## 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	$2,6 \times V_{in\ max}$	Высокий	Дополнительная обмотка трансформатора
Прямоходовой преобразователь с RCD-демпфирующей цепочкой	Низкий	$2,0 \times V_{in\ max}$	Высокий	R, C, VD
Прямоходовой преобразователь с LCDD-демпфирующей цепочкой	Низкий	$2,0 \times V_{in\ max}$	Высокий	UC, VD, VD
Прямоходовой преобразователь с резонансной схемой размагничивания трансформатора	Средний	$2,0 \times V_{in\ max}$	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, изображенная 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 ограничивающей 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

## Резонансные преобразователи

Этот тип преобразователей используется, когда требуется уменьшить потери на коммутацию и повысить эффективность преобразователя. На рисунке показан полумостовой LLC-преобразователь. В резонансных схемах в цепь первичной обмотки добавляются конденсатор или дроссель (в данном случае дроссель), чтобы реализовать коммутацию при нулевом напряжении (ZVS) или нулевом токе (ZVC). Для получения полностью резонансной схемы необходимо изменять коэффициент заполнения и частоту коммутации так, чтобы в цикл коммутации укладывался целый период резонансной частоты.

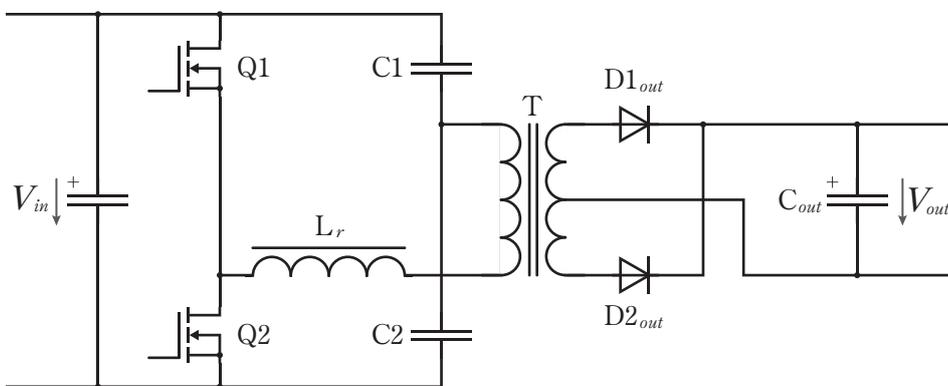


Рис. 10000. Схема резонансного преобразователя

Резонанс происходит в цепи, состоящей из индуктивности рассеяния и конденсаторов. Обычно индуктивность рассеяния точно неизвестна, поэтому в цепь вводят дополнительный дроссель  $L_r$  для настройки резонансного контура. Резонансный преобразователь, по сути, является источником тока, следовательно, нет необходимости использовать дроссель в выходном фильтре. В приведенной на рисунке схеме реализованы режимы ZVS, ZVC, и она отлично подходит для случаев, когда требуется получить высокое входное напряжение.

## 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  $R_{DS(on)}$  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.

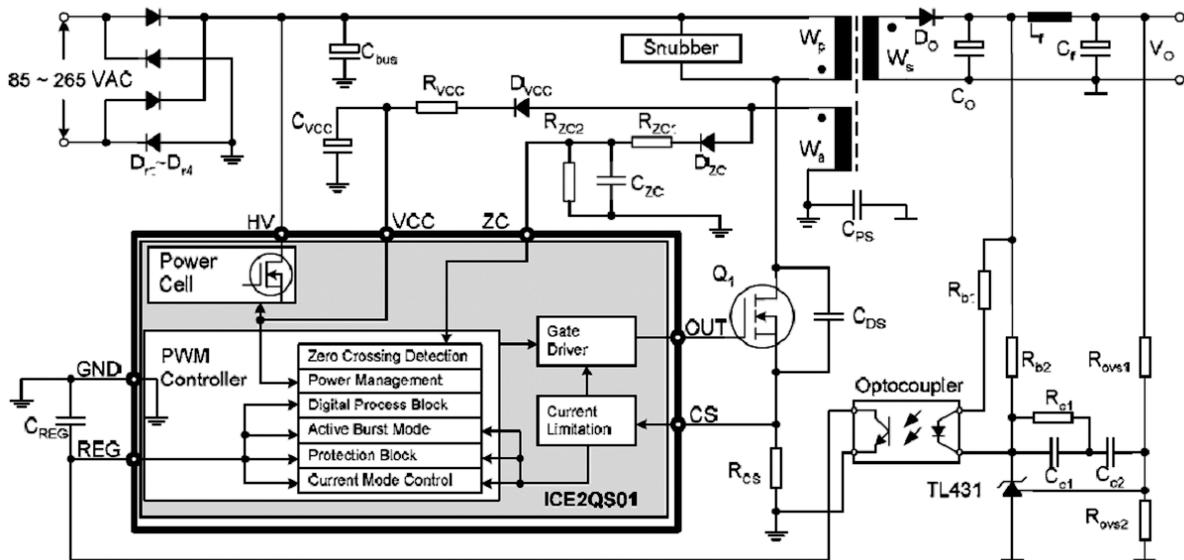


Рис. 46. Схема включения микросхемы ICE2QS01.

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 задать 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 пакеты импульсов. Ранние версии данных ИС могли отслеживать только момент первого перехода через «0», более современные способны включаться в любой момент N перехода через «0» (диаграммы переключения приведены на рис. 47).

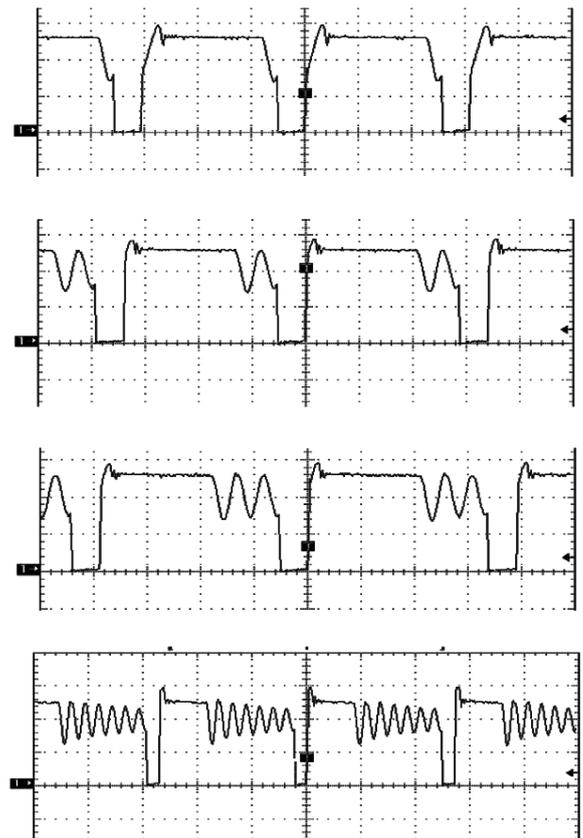


Рис. 47. Диаграммы переключения силового транзистора.

# 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  $I_{peak}$ , 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.

Пиковый ток равен  $I_{peak} = \frac{V_{in} T_{in}}{L_1}$ , где  $L_1$  — индуктивность первичной обмотки,

$T_{on} = \frac{\delta_{max}}{f}$  — время, в течение которого ключ находится в проводящем состоянии,

$V_{in}$  — входное напряжение.

Индуктивность первичной обмотки:  $L_1 = \frac{V_{in} \cdot \delta_{max}}{I_{peak} \cdot f}$ , где

Энергия, запасённая в трансформаторе:  $E_{stored} = \frac{L_1 I_{peak}^2}{2}$

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

Требуемая величина воздушного зазора

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

$A_C$  — площадь поперечного сечения сердечника [м<sup>2</sup>],  $B_{max}$  — максимальная индукция.

Количество витков в первичной обмотке:

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

Производитель ферритов обычно указывает в документации параметр  $A_L$  — индуктивность на один виток [нГ/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:

$$N_{sec} = \frac{N_{pri} (V_{out} + V_F)}{V_{in min}} \cdot \frac{1 - \delta_{max}}{\delta_{max}} \quad N_{sec} = \frac{N_{pri} (U_{out} + U_{fwd})}{U_{min in}} \cdot \frac{1 - \delta_{max}}{\delta_{max}}$$

где  $U_{fwd}$  — прямое падение на диоде,  $U_{min in}$  — минимальное входное напряжение.

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

## Проектирование прямоходового трансформатора

Главный критерий, по которому рассчитывается прямоходовой трансформатор — максимальная индукция  $B_{max}$  [Тл].

Количество витков в первичной обмотке:

$$N_{pri} = \frac{V_{in max}}{4B_{max} \cdot f \cdot A_C}, \text{ где } A_C \text{ — площадь поперечного сечения сердечника [м}^2\text{],}$$

$B_{max}$  — максимальная индукция,  $V_{in\ max}$  — максимальное выходное напряжение.

Количество витков во вторичной обмотке:

$$N_{sec} = \frac{1,1 \cdot (U_{out} + U_{fwd})}{U_{min\ in} \cdot N_{pri} \cdot \Delta}$$

где  $\Delta$  — максимальный рабочий цикл.

## 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 одноконтурного преобразователя.

Минимальное значение индуктивности дросселя:

$$L_{min} = \frac{(V_{in\ max} - V_{out}) T_{on}}{1,4 I_{out\ min}}$$

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 транзисторов. 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, Ercos, Vishay и сдвоенного фильтра. Сдвоенные фильтры выпускает Wuerth Electronik (we-online.com), Ercos 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 отдельными дросселями (на каждый сетевой провод свой) и конденсаторами Y1 (Hitano, Murata, Ercos), включенными между сетевыми выводами и нейтралью. Существуют комбинированные дроссели для подавления синфазной и дифференциальной помехи.

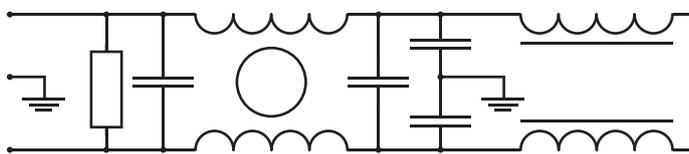


Рис. 49. Двухступенчатый П-образный фильтр.

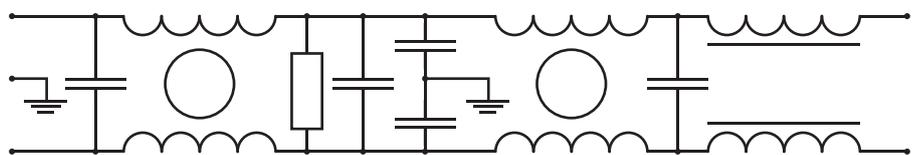


Рис. 48. Одноступенчатый П-образный фильтр.

# Примеры расчётов

## 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.

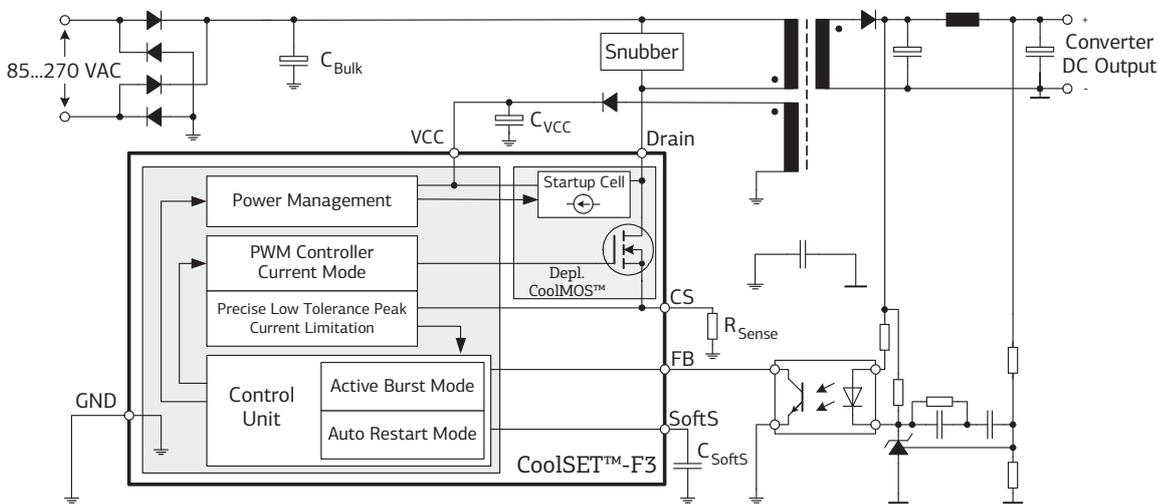


Рис. 47. Схема AC/DC источника питания на основе CoolSet.

Для построения источника питания по схеме, по казанной 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  $U_{Ac\ max}$ ,  $U_{Ac\ min}$ ,  $f_{line}$ ,  $f_K$ ,  $U_{out}$ ,  $P_{out}$ ,  $\eta \cdot U_{Ac\ max}$ :**

$U_{Ac\ max}$ ,  $U_{Ac\ min}$  — максимальное и минимальное сетевое входное напряжение, соответственно;  $f_{line}$  — частота сети (50 или 60 Гц);  $f_K$  — коммутационная рабочая частота преобразования;  $U_{out}$ ,  $P_{out}$  — выходное напряжение и выходная мощность;  $\eta$  — 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  $C_{bulk}$ :

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

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

Коэффициент пульсаций входного напряжения:

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

**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:

$$I_{peak} = \frac{V_{in} \cdot T_{on}}{L_{pri}}, \text{ где } T_{on} = \frac{\delta_{max}}{f_K},$$

где  $\delta_{max} = 0,5$  (50%) — максимальный рабочий цикл.

Имеем  $L_{pri} = \frac{U_{min} \cdot \delta_{max}}{I_{peak} \cdot f_K}$ , проверяем выполнение условия:  $\frac{L_{pri} \cdot I_{peak}^2}{2} \cdot f_K > P_{out}$ .

Рассчитаем зазор:  $l_{gap} = \frac{0,4 \pi L_{pri} I_{peak}^2}{A_C B_{max}^2}$ , где

$A_C$  — площадь поперечного сечения сердечника [м<sup>2</sup>],  $B_{max}$  — 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 Ercos, исходя из  $A_C$ , зазор  $l_{gap}$ , исходя из допустимых излучаемых помех, должен быть минимален (не более 1...15 мм).

Рассчитаем количество витков в трансформаторе:

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

где  $A_L$  — индуктивность на один виток (приводится производителем на феррит при заданном зазоре [нГ/вит]).

Рассчитаем число витков во вторичной обмотке:

$$N_{sec} = \frac{N_{pri} (U_{out} + U_{fwd})}{U_{min}} \cdot \frac{1 - \delta_{max}}{\delta_{max}},$$

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

$$K_T = \frac{N_{pri}}{N_{sec}}.$$

**Выбор схемы демпфирующего устройства (снаббера).** Возможно применение двух вариантов — RCD снаббер и D+TVS (диод + TVS диод), последняя схема требует особого внимания и тщательного выбора напряжения срабатывания стабилитрона, так как неправильный выбор может привести к выходу стабилитрона из строя. Определим максимальное напряжение на ключе:

$$U_{DS} = \sqrt{2} U_{AC\ max} + K_T U_{out}$$

К этому напряжению добавляется напряжение «шпильки», связанное с выбросом на индуктивности рассеяния. Напряжения на снаббере равно  $K_T \cdot U_{out}$ .

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  $K_T \cdot U_{out}$ , то TVS-диод выйдет из строя.

Также необходимо учитывать, чтобы напряжение  $U_{DS}$  + «шпилька» не превысило максимально допустимого значения  $U_{DS\ max} = 650\text{ В}$ . 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.

$$C_{Clamp} = \frac{I_{peak}^2 L_{LK}}{(K_T U_{out} + V_{Clamp}) V_{Clamp}},$$

$$\text{где } V_{Clamp} = 650\text{ В} - \sqrt{2} U_{AC\ max} - K_T U_{out},$$

$L_{LK}$  — индуктивность рассеяния трансформатора,

$$R_{Clamp} = \frac{(V_{Clamp} + K_T U_{out})^2 - K_T U_{out}}{0,5 L_{LK} I_{peak}^2 f_K}$$

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

$$R_{sense} = \frac{U_{limit}}{1,1 \cdot I_{peak}},$$

где  $U_{limit}$  — 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:

$$t_{SoftStart} = 0,79 \cdot C_{SoftStart} \cdot R_{SoftStart}, \text{ где } R_{SoftStart} = 50\ \text{кОм}.$$

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

$$V_{RDiode} = U_{out} + \frac{\sqrt{2} V_{AC\ max}}{K_T}$$

Пиковый ток, который должен выдерживать диод:  $I_{SDiode} = I_{peak} K_T$

Средний ток через выходной диод:  $I_{SRMS} = I_{SDiode} \sqrt{\frac{\delta_{max}}{3}}$

Минимальное значение выходной ёмкости равно

$$C_{out\ min} = \frac{I_{out\ max} \delta_{max}}{V_{plus}}, \text{ где } V_{plus} \text{ — напряжение пульсаций на выходе,}$$

$I_{out\ max}$  — максимальный ток нагрузки,  $I_{out\ max} = \frac{P_{out}}{U_{out}}$

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:

$$C_{VCC} = \frac{I_{VCCsup2} t_{SoftStart}}{V_{start}},$$

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 оптотары и стабилизатора (применяется там, где не предъявляется 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;  $I_{FMAX} = 20$  мА.

Оптотару, к примеру, выберем Vishay SFH617-3 ( $G_c = 1...2$ , коэффициент передачи тока CTR 100...200%,  $V_{FD} = 1,2$  В).

Максимальный ток через транзистор оптотары, 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:

$$R_1 = R_2 \left( \frac{U_{out}}{V_{REF}} - 1 \right), \text{ где } R_1 + R_2 \gg R_{load}, R_2 < R_{BX \text{ LMV431}}$$

Резистор  $R_3$  (включённый последовательно с оптотарой) ограничивает максимальный ток через LMV431.

Резистор  $R_4$  (включённый параллельно оптотаре и  $R_3$ ) задаёт начальный ток через LMV431.

$$R_3 \leq \frac{U_{out} - (V_{FD} + V_{REF})}{I_{FMAX}}, R_4 \leq \frac{(U_{out} - V_{REF})}{I_{REF \min}}$$

Коэффициент передачи усилителя сигнала ошибки и оптотары равен

$$K_{FB} = \frac{G_c \cdot 3700}{R_3}$$

Коэффициент передачи делителя равен  $K_{VD} = \frac{V_{REF}}{U_{out}}$

Коэффициент нестабильности равен  $\alpha = \frac{1}{K_{VD} \cdot K_{FB} \cdot K_{LMV431}} \cdot 100\%$ ,

где  $K_{LMV431} = \frac{R_5}{R_3 // R_4}$  — коэффициент передачи по переменному току LMV431.

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

$$f = \frac{1}{2\pi R_5 C_2} \text{ и выбирается по графику, в зависимости от рассчитанного}$$

коэффициента передачи.

Цепь C1, R5 компенсирует наклон АЧХ петли обратной связи:  $f = \frac{1}{2\pi R_{load} C_{out}}$

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

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

Допустимый ток:

$$I_F = \frac{P_{out}}{\eta U_{AC \min} \cdot \varphi}, \text{ где } \varphi \text{ — коэффициент мощности} = 0,5...0,7.$$

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

- потерь в снаббере, связанных с индуктивностью рассеяния  $P_1 \sim P_{out} \cdot L_{LK}$ ;
- потерь, связанных с межобмоточной и межвитковой ёмкостью  $P_2 \sim \sum C(U_{in} - U_{out})^2 \cdot f_K$ .

Потери, связанные с межвитковой и межобмоточной ёмкостью, проявляются в виде дополнительной мощности, которая выделяется на транзисторе (ИС CoolSet, Topswich, 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  $P_2$  (потери, связанные с паразитными ёмкостями)! 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 рассеивания этой микросхемы (достаточно большая) определяется характеристиками радиатора, необходимо снижать  $P_1$  (потери, связанные с индуктивностью рассеяния)! То есть уменьшать индуктивность рассеяния.

# Компоненты для построения источников питания

## 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.

Наименование	Тип корпуса	Диапазон напряжения $V_{CC}$ [В]	Выходной ток $I_{out}$ [А]	Макс. частота переключения [кГц]	Макс. напряжение затвора $V_{GATE\ clamp}$ [В]	Макс. ток в спящем режиме [мкА]
IR11662SPBF	SO-8	11,4...18	+1/-4	500	10,7	200
IR1166SPBF	SO-8	11,4...18	+1/-4	500	10,7	200
IR11672ASPBF	SO-8	11,4...18	+2/-7	500	10,7	200
IR1167ASPBF	SO-8	11,4...18	+2/-7	500	10,7	200
IR1167BSPBF	SO-8	11,4...18	+2/-7	500	14,5	200
IR11682SPBF	SO-8	8,6...18	+1/-4	400	10,7	—
IR1168SPBF	SO-8	8,6...18	+1/-4	500	10,7	—
IR1169S	SO-8	11,0...20	+1/-4	500	20,0	200

## Микросхемы резонансного контроллера компании International Rectifier

IRS2795x — резонансный контроллер со встроенным 600-вольтным полумостовым драйвером в корпусе SOIC-8.

Наименование	Тип корпуса	Напряжение смещения [В]	Выходной ток $I_{out}$ [mA]	Программируемая частота [кГц]	Программируемое время «Deadtime» [нс]
IRS27951	SO-8	600	+300/-900	25...500	200...2000
IRS27952	SO-8	600	+300/-900	25...500	200...2000
IRS279524	SO-8	600	+300/-900	25...500	200...2000

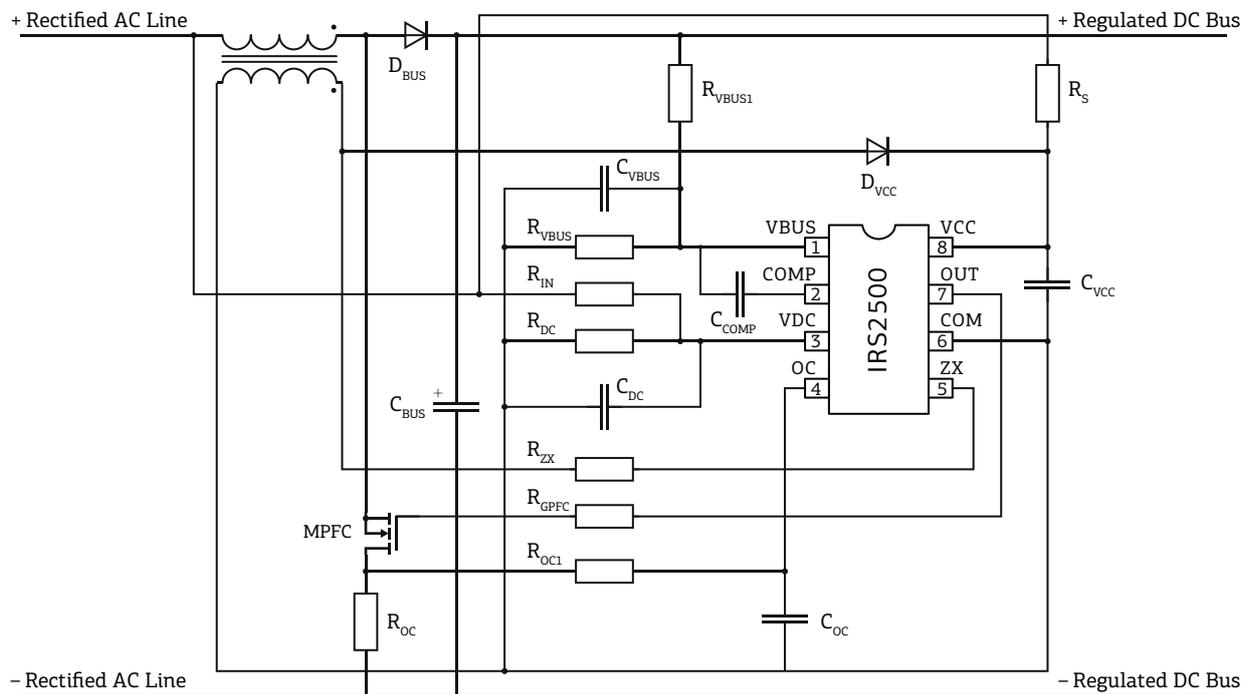
## Микросхемы корректора коэффициента мощности компании IR

Особенностью микросхем IR115xS является запатентованная компанией технология OCC (One Cycle Control) — методика управления внутри одного тактового цикла, позволяющая разработчикам на основе одной микросхемы ККМ разрабатывать системы различной мощности.

Наименование	Тип корпуса	Диапазон напряжения $V_{CC}$ [В]	Импульсный выходной ток $I_{out}$ [А]	Частота [кГц]	Защита от перенапряжения	Защита от перегрузок
IR1150	DIP8	13...22	±1,50	50...200	—	—
IR1150I	DIP8	13...22	±1,50	50...200	—	—
IR1150IS	SO-8	13...22	±1,50	50...200	—	—
IR1150S	SO-8	13...22	±1,50	50...200	—	—
IR1152S	SO-8	14...17	±0,75	66	Да	Да
IR1153S	SO-8	14...17	±0,75	22,2	Да	Да
IR1155S	SO-8	12...20	±1,50	48...200	Да	Да
IRS2500S <sup>NEW</sup>	SO-8	12,5...20	±0,50	20...800	Да	—

IRS2500 может работать как в схеме повышающего преобразователя в режиме критической проводимости, так и в конфигурациях обратного преобразователя. ИМС имеет минимальную энергию запуска,

статическую и динамическую защиту от перенапряжения и защиту от перегрузки по току. Минимальное время длительности включенного состояния позволяет выполнять коррекцию коэффициента мощности в широком диапазоне входных напряжений.



## Микросхемы управления однофазным Виск-преобразователем POL ICs

Преобразователи POL являются окончательным каскадом архитектур распределенного электропитания. Они предназначены для преобразования промежуточного напряжения в стабилизированное напряжение в непосредственной близости с нагрузкой (POL — point-of-load)

Наименование	Тип корпуса	Диапазон напряжения $V_{cc}$ [В]	Минимальное выходное напряжение [В]	Максимальное выходное напряжение [В]	Выходной ток преобразователя $I_{out}$ [А]	Частота преобразования [кГц]
IR3621M	32-Lead MLPQ	4,7...16,0	0,8	$0,90 \times V_{cc}$	44 мА	программируемая, до 500
IR3622M	32-Lead MLPQ	6,7...16,0	0,8	$0,84 \times V_{cc}$	—	программируемая, до 500
IR3623M	32-Lead MLPQ	8,5...14,5	—	—	—	200...1200
IR3624M	10-Lead MLPD	4,0...14,0	0,6	$0,71 \times V_{cc}$	10	внутренняя, 600
IR3628M	12-Lead MLPD	4,0...14,0	0,6	$0,71 \times V_{cc}$	—	внутренняя, 600
IR3637AS	8-Pin SOIC (NB)	4,0...25,0	0,8	$0,85 \times V_{cc}$	15	внутренняя, 600
IR3637S	8-Pin SOIC (NB)	4,0...25,0	0,8	$0,85 \times V_{cc}$	15	внутренняя, 400
IR3638S	14-Pin SOIC (NB)	4,0...25,0	—	—	—	внутренняя, 400
IR3651S	14-Pin SOIC (NB)	4,5...13,2	—	—	25	программируемая, до 400
IR3710	16-Lead MLPQ	—	0,5	12,0	—	до 1000
IRU3037ACF	8-Pin TSSOP	4,0...25,0	0,8	$0,95 \times V_{cc}$	15	400
IRU3037ACS	8-Pin SOIC (NB)	4,0...25,0	0,8	$0,95 \times V_{cc}$	15	400
IRU3037CS	8-Pin SOIC (NB)	4,0...25,0	1,25	$0,96 \times V_{cc}$	16	200

## Повышающие преобразователи Maxim Integrated

Наименование	Описание	Диапазон входного напряжения [В]		Диапазон выходного напряжения [В]		Диапазон выходного тока [А]		Кол-во выходов	Рабочая частота [кГц]	Тип корпуса / кол-во контактов
		min	max	min	max	min	max			
MAX17597	режим максимального тока	4,5	36	5	250	4	2	1	1000	TQFN/16
MAX17498B	АС-DC и DC-DC; режим максимального тока; изолированный	4,5	—	1,25	65	2	2	1	500	TQFN/16
MAX17498C	АС-DC и DC-DC; режим максимального тока; изолированный	4,5	—	1,25	65	2	2	1	250	TQFN/16
MAX17499	режим среднего тока; ШИМ-контроллер с программируемой частотой переключения	9,5	24	1,23	400	10	10	1	625	μMAX/10
MAX15036	повышающий/понижающий преобразователь с встроенным ключом верхнего плеча	4,5	23	—	—	3	3	1	2200	TQFN/16
MAX15004	обратноходовой/повышающий/SEPIC преобразователь источника питания	4,5	40	1,23	100	10	10	1	1000	TSSOP-EP/16, TSSOP/16
MAX15005	обратноходовой/повышающий/SEPIC преобразователь источника питания	4,5	40	1,23	100	10	10	1	1000	TSSOP-EP/16, TSSOP/16

## Понижающие преобразователи Maxim Integrated

Наименование	Описание	Диапазон входного напряжения [В]		Диапазон выходного напряжения [В]		Диапазон выходного тока [А]		Кол-во выходов	Рабочая частота [кГц]	Тип корпуса / кол-во контактов
		min	max	min	max	min	max			
MAX16936	понижающий преобразователь	3,5	42	1	10	2,5	2,5	1	2200	TQFN/16, TSSOP-EP/16
MAX16952	DC-DC понижающий преобразователь с низким рабочим током	3,5	36	1	10	10	10	1	2200	TSSOP-EP/16
MAX17502	Высокоэффективный, синхронный DC-DC понижающий преобразователь	4,5	60	3,3	5	1	1	1	600	TDFN/10, TSSOP-EP/14

Наименование	Описание	Диапазон входного напряжения [В]		Диапазон выходного напряжения [В]		Диапазон выходного тока [А]		Кол-во выходов	Рабочая частота [кГц]	Тип корпуса/ кол-во контактов
		min	max	min	max	min	max			
MAX16977	DC-DC понижающий преобразователь с низким рабочим током	3,5	36	1	10	2	2	1	2200	TQFN/16, TSSOP-EP/16
MAX16955	DC-DC понижающий преобразователь с низким рабочим током	3,5	36	1	—	5	5	1	1000	TSSOP-EP/16
MAX16907	DC-DC понижающий преобразователь с низким рабочим током	3,5	36	1	10	3	3	1	2200	TQFN/16, TSSOP-EP/16
MAX16909	DC-DC понижающий преобразователь с низким рабочим током	3,5	36	1	10	3	3	1	1000	TQFN/16, TSSOP-EP/16

## N-канальные транзисторы Infineon OptiMOS™ 40 В для DC/DC преобразователей

Наименование	Тип корпуса	Напряжение $V_{DS}$ [В]	Сопrotивление открытого канала		Ток стока $I_D$ (max) [А]	Заряд затвора $Q_g$ [нКл]
			$R_{DS(on)}$ [МОм]			
BSB014N04LX3 G	CanPAK	40	1,4	180	148,0	
BSB015N04NX3 G	CanPAK	40	1,5	180	107,0	
IPB015N04L G	D2PAK (TO-263)	40	1,5	120	260,0	
IPB015N04N G	D2PAK (TO-263)	40	1,4	120	188,0	
IPB022N04L G	D2PAK (TO-263)	40	2,2	90	60,0	
IPB011N04L G	D2PAK 7pin (TO-263 7pin)	40	1,1	180	260,0	
IPB011N04N G	D2PAK 7pin (TO-263 7pin)	40	1,1	180	180,0	
IPB020N04N G	D2PAK 7pin (TO-263 7pin)	40	2,0	140	43,0	
IPD036N04L G	DPAK (TO-252)	40	3,6	90	59,0	
IPD160N04L G	DPAK (TO-252)	40	16,0	30	11,0	
IPD170N04N G	DPAK (TO-252)	40	17,0	30	7,9	
BSZ040N04LS G	S3O8 (3x3mm style SuperSO8)	40	4,0	40	48,0	
BSZ042N04NS G	S3O8 (3x3mm style SuperSO8)	40	4,2	40	35,0	
BSZ097N04LS G	S3O8 (3x3mm style SuperSO8)	40	9,7	40	8,6	
BSZ105N04NS G	S3O8 (3x3mm style SuperSO8)	40	10,5	40	13,0	
BSZ165N04NS G	S3O8 (3x3mm style SuperSO8)	40	16,5	31	7,8	
BSZ023N04LS	S3O8 (3x3mm style SuperSO8)	40	2,3	40	37,0	
BSC016N04LS G	SuperSO8	40	1,6	100	113,0	
BSC017N04NS G	SuperSO8	40	1,7	100	81,0	
BSC018N04LS G	SuperSO8	40	1,8	100	54,0	
BSC019N04NS G	SuperSO8	40	1,9	100	84,0	
BSC027N04LS G	SuperSO8	40	2,7	100	31,0	

Наименование	Тип корпуса	Напряжение $V_{DS}$ [В]	Сопротивление		Ток стока $I_D$ (max) [А]	Заряд затвора $Q_g$ [нКл]
			открытого канала	$R_{DS(ON)}$ [МОм]		
BSC030N04NS G	SuperSO8	40		3,0	100	46,0
BSC035N04LS G	SuperSO8	40		3,5	100	23,0
BSC050N04LS G	SuperSO8	40		5,0	85	36,0
BSC054N04NS G	SuperSO8	40		5,4	81	26,0
BSC059N04LS G	SuperSO8	40		5,9	73	14,0
BSC093N04LS G	SuperSO8	40		9,3	49	18,0
BSC010N04LSI	SuperSO8	40		1,05	100	87,0
BSC014N04LS	SuperSO8	40		1,4	100	61,0
BSC014N04LSI	SuperSO8	40		1,45	100	55,0
BSC010N04LS	SuperSO8	40		1,0	100	95,0
BSC022N04LS	SuperSO8	40		2,2	100	37,0
IPP015N04N G	TO-220	40		1,5	120	188,0
IPP023N04N G	TO-220	40		2,3	90	90,0
IPP039N04L G	TO-220	40		3,9	80	28,0
IPP041N04N G	TO-220	40		4,1	80	42,0
IPP065N04N G	TO-220	40		6,5	50	26,0
IPP048N04N G	TO-220	40		4,8	70	31,0

### N-канальные транзисторы Infineon OptiMOS™ 100 В для DC/DC преобразователей

Наименование	Тип корпуса	Напряжение $V_{DS}$ [В]	Сопротивление		Ток стока $I_D$ (max) [А]	Заряд затвора $Q_g$ [нКл]
			открытого канала	$R_{DS(ON)}$ [МОм]		
IPT020N10N3	TO-Leadless (HSOF-8)	100		2,0	300	156,0
IPB025N10N3 G	D2PAK 7pin (TO-263 7pin)	100		2,5	180	155,0
IPB027N10N3 G	D2PAK (TO-263)	100		2,7	120	155,0
IPI030N10N3 G	I2PAK (TO-262)	100		3,0	100	155,0
IPP030N10N3 G	TO-220	100		3,0	100	155,0
IPA030N10N3 G	TO-220 FullPAK	100		3,0	79	155,0
IPB039N10N3 G	D2PAK 7pin (TO-263 7pin)	100		3,9	160	88,0
IPI04CN10N G	I2PAK (TO-262)	100		3,9	100	158,0
IPP04CN10N G	TO-220	100		3,9	100	158,0
IPB042N10N3 G	D2PAK (TO-263)	100		4,2	100	88,0
IPI045N10N3 G	I2PAK (TO-262)	100		4,5	100	88,0
IPP045N10N3 G	TO-220	100		4,5	100	88,0
IPA045N10N3 G	TO-220 FullPAK	100		4,5	64	88,0
BSC046N10NS3 G	SuperSO8	100		4,6	100	63,0
IPP05CN10N G	TO-220	100		5,4	100	136,0
BSB056N10NN3 G	CanPAK	100		5,6	83	56,0
BSC060N10NS3 G	SuperSO8	100		6,0	90	51,0
IPD068N10N3 G	DPAK (TO-252)	100		6,8	90	51,0
BSC070N10NS3 G	SuperSO8	100		7,0	90	42,0
IPI072N10N3 G	I2PAK (TO-262)	100		7,2	80	51,0
IPP072N10N3 G	TO-220	100		7,2	80	51,0

Наименование	Тип корпуса	Напряжение $V_{DS}$ [В]	Сопротивление		Ток стока $I_D$ (max) [А]	Заряд затвора $Q_g$ [нКл]
			открытого канала	$R_{DS(on)}$ [МОм]		
BSC079N10NS G	SuperSO8	100		7,9	100	66,0
IPD082N10N3 G	DPAK (TO-252)	100		8,2	80	42,0
BSC082N10LS G	SuperSO8	100		8,2	100	78,0
IPB083N10N3 G	D2PAK (TO-263)	100		8,3	80	42,0
IPI086N10N3 G	I2PAK (TO-262)	100		8,6	80	42,0
IPP086N10N3 G	TO-220	100		8,6	80	42,0
IPA086N10N3 G	TO-220 FullPAK	100		8,6	45	42,0
BSC100N10NSF G	SuperSO8	100		10,0	90	33,0
BSC105N10LSF G	SuperSO8	100		10,5	90	40,0
BSC109N10NS3 G	SuperSO8	100		10,9	63	26,0
BSC118N10NS G	SuperSO8	100		11,8	71	42,0
IPP12CN10L G	TO-220	100		12,0	69	58,0
IPD122N10N3 G	DPAK (TO-252)	100		12,2	59	26,0
IPB123N10N3 G	D2PAK (TO-263)	100		12,3	58	26,0
BSC123N10LS G	SuperSO8	100		12,3	71	51,0
IPD12CN10N G	DPAK (TO-252)	100		12,4	67	49,0
IPI126N10N3 G	I2PAK (TO-262)	100		12,6	58	26,0
IPP126N10N3 G	TO-220	100		12,6	58	26,0
IPA126N10N3 G	TO-220 FullPAK	100		12,6	35	26,0
BSF134N10NJ3 G	CanPAK	100		13,4	40	23,0
BSZ150N10LS3 G	S3O8 (3x3mm style SuperSO8)	100		15,0	40	26,0
BSC152N10NSF G	SuperSO8	100		15,2	63	22,0
BSC159N10LSF G	SuperSO8	100		15,9	63	26,0
BSZ160N10NS3 G	S3O8 (3x3mm style SuperSO8)	100		16,0	40	19,0
BSC160N10NS3 G	SuperSO8	100		16,0	42	19,0
IPP16CN10N G	TO-220	100		16,5	53	36,0
IPD180N10N3 G	DPAK (TO-252)	100		18,0	43	19,0
IPI180N10N3 G	I2PAK (TO-262)	100		18,0	43	19,0
IPP180N10N3 G	TO-220	100		18,0	43	19,0
IPA180N10N3 G	TO-220 FullPAK	100		18,0	28	19,0
BSC196N10NS G	SuperSO8	100		19,6	45	25,0
BSC205N10LS G	SuperSO8	100		20,5	45	31,0
IPD25CN10N G	DPAK (TO-252)	100		25,0	35	23,0
BSC252N10NSF G	SuperSO8	100		25,2	40	13,0
IPI26CN10N G	I2PAK (TO-262)	100		26,0	35	23,0
BSC265N10LSF G	SuperSO8	100		26,5	40	16,0
IPD33CN10N G	DPAK (TO-252)	100		33,0	27	18,0
IPI35CN10N G	I2PAK (TO-262)	100		35,0	27	18,0
BSZ440N10NS3 G	S3O8 (3x3mm style SuperSO8)	100		44,0	18	6,8
BSC440N10NS3 G	SuperSO8	100		44,0	18	8,1
IPI50CN10N G	I2PAK (TO-262)	100		50,0	20	12,0
BSC750N10ND G	SuperSO8 dual	100		75,0	13	8,0
IPD78CN10N G	DPAK (TO-252)	100		78,0	13	8,0

## N-канальные транзисторы Infineon OptiMOS™ 150 В для DC/DC преобразователей

Наименование	Тип корпуса	Напряжение $V_{DS}$ [В]	Сопротивление		Ток стока $I_D$ (max) [А]	Заряд затвора $Q_g$ [нКл]
			открытого канала			
			$R_{DS(on)}$ [МОм]			
BSB280N15NZ3 G	CanPAK	150	28,0		30	15,0
BSB165N15NZ3 G	CanPAK	150	16,5		45	26,0
IPB072N15N3 G	D2PAK (TO-263)	150	7,2		100	70,0
IPB200N15N3 G	D2PAK (TO-263)	150	20,0		50	23,0
IPB108N15N3 G	D2PAK (TO-263)	150	10,8		83	41,0
IPB530N15N3 G	D2PAK (TO-263)	150	53,0		21	8,7
IPB065N15N3 G	D2PAK 7pin (TO-263 7pin)	150	6,5		130	70,0
IPD200N15N3 G	DPAK (TO-252)	150	20,0		50	23,0
IPD530N15N3 G	DPAK (TO-252)	150	53,0		21	8,7
IPI075N15N3 G	I2PAK (TO-262)	150	7,5		100	70,0
IPI200N15N3 G	I2PAK (TO-262)	150	20,0		50	23,0
IPI111N15N3 G	I2PAK (TO-262)	150	11,1		83	41,0
IPI530N15N3 G	I2PAK (TO-262)	150	53,0		21	8,7
BSZ900N15NS3 G	S3O8 (3x3mm style SuperSO8)	150	90,0		13	5,0
BSZ520N15NS3 G	S3O8 (3x3mm style SuperSO8)	150	52,0		21	8,7
BSC190N15NS3 G	SuperSO8	150	19,0		50	23,0
BSC520N15NS3 G	SuperSO8	150	52,0		21	8,7
BSC360N15NS3 G	SuperSO8	150	36,0		33	12,0
IPP075N15N3 G	TO-220	150	7,5		100	70,0
IPP200N15N3 G	TO-220	150	20,0		50	23,0
IPP111N15N3 G	TO-220	150	11,1		83	41,0
IPP530N15N3 G	TO-220	150	53,0		21	8,7
IPA075N15N3 G	TO-220 FullPAK	150	7,5		43	70,0
IPA105N15N3 G	TO-220 FullPAK	150	10,5		37	41,0
IPT059N15N3	TO-Leadless (HSOF-8)	150	5,9		155	69,0

## N-канальные транзисторы Infineon OptiMOS™ 200 В для DC/DC преобразователей

Наименование	Тип корпуса	Напряжение $V_{DS}$ [В]	Сопротивление		Ток стока $I_D$ (max) [А]	Заряд затвора $Q_g$ [нКл]
			открытого канала			
			$R_{DS(on)}$ [МОм]			
IPB107N20N3 G	D2PAK (TO-263)	200	10,7		88,0	65,0
IPB107N20NA	D2PAK (TO-263)	200	11,0		88,0	65,0
IPI110N20N3 G	I2PAK (TO-262)	200	11,0		88,0	65,0
IPP110N20N3 G	TO-220	200	11,0		88,0	65,0
IPP110N20NA	TO-220	200	11,0		88,0	65,0
IPB320N20N3 G	D2PAK (TO-263)	200	32,0		34,0	22,0
IPD320N20N3 G	DPAK (TO-252)	200	32,0		34,0	22,0
IPI320N20N3 G	I2PAK (TO-262)	200	32,0		34,0	22,0
BSC320N20NS3 G	SuperSO8	200	32,0		36,0	22,0
IPP320N20N3 G	TO-220	200	32,0		34,0	22,0
BSC500N20NS3 G	SuperSO8	200	50,0		24,0	15,0

Наименование	Тип корпуса	Напряжение $V_{DS}$ [В]	Сопrotивление		Ток стока $I_D$ (max) [А]	Заряд затвора $Q_g$ [нКл]
			открытого канала	$R_{DS(on)}$ [МОм]		
BSZ900N20NS3 G	S308 (3×3mm style SuperSO8)	200		90,0	15,2	8,7
BSC900N20NS3 G	SuperSO8	200		90,0	15,2	9,0
BSZ12DN20NS3 G	S308 (3×3mm style SuperSO8)	200		125,0	11,3	6,5
BSC12DN20NS3 G	SuperSO8	200		125,0	11,3	6,5
BUZ30A H3045A	D2PAK (TO-263)	200		130,0	21,0	—
BUZ30A H	TO-220	200		130,0	21,0	—
BUZ31 H3045A	D2PAK (TO-263)	200		200,0	14,5	—
BUZ31 H3046	I2PAK (TO-262)	200		200,0	14,5	—
BUZ31L H	TO-220	200		200,0	13,5	—
BUZ31 H	TO-220	200		200,0	14,5	—
BSZ22DN20NS3 G	S308 (3×3mm style SuperSO8)	200		225,0	7,0	4,2
BSC22DN20NS3 G	SuperSO8	200		225,0	7,0	4,2
BUZ32 H3045A	D2PAK (TO-263)	200		400,0	9,5	—
SPD07N20 G	DPAK (TO-252)	200		400,0	7,0	21,0
BUZ73 H	TO-220	200		400,0	7,0	—
BUZ73L H	TO-220	200		400,0	7,0	—
BUZ32 H	TO-220	200		400,0	9,5	—
BUZ73A H	TO-220	200		600,0	5,5	—
BUZ73AL H	TO-220	200		600,0	5,5	—

## N-канальные транзисторы Infineon OptiMOS™ 250 В для DC/DC преобразователей

Наименование	Тип корпуса	Напряжение $V_{DS}$ [В]	Сопrotивление		Ток стока $I_D$ (max) [А]	Заряд затвора $Q_g$ [нКл]
			открытого канала	$R_{DS(on)}$ [МОм]		
IPB200N25N3 G	D2PAK (TO-263)	250		20	64,0	64,0
IPB600N25N3 G	D2PAK (TO-263)	250		60	25,0	22,0
IPD600N25N3 G	DPAK (TO-252)	250		60	25,0	22,0
IPI200N25N3 G	I2PAK (TO-262)	250		20	64,0	64,0
IPI600N25N3 G	I2PAK (TO-262)	250		60	25,0	22,0
BSZ16DN25NS3 G	S308 (3x3mm style SuperSO8)	250		165	10,9	8,6
BSZ42DN25NS3 G	S308 (3x3mm style SuperSO8)	250		425	5,0	4,2
BSC600N25NS3 G	SuperSO8	250		60	25,0	22,0
BSC16DN25NS3 G	SuperSO8	250		165	10,9	8,6
IPP200N25N3 G	TO-220	250		20	64,0	64,0
IPP600N25N3 G	TO-220	250		60	25,0	22,0

## N-Канальные МОП-транзисторы Infineon CoolMOS™

S5 — 1<sup>ое</sup> поколение общего применения, S3 — 3<sup>ье</sup> поколение со способностью выдерживать импульсный ток с более высокими амплитудами (в 1,5 раза больше) благодаря большей переходной электрической проводимости  $g_{fs}$  (крутизна характеристики  $I_D = f(V_{DS})$ ) 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. CP — четвертое 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  $R_{DS(on)} \cdot Q_g$  среди аналогичных мировых образцов. С6 — пятое поколение приборов. По характеристикам близки к третьему поколению, оптимизирована цена.

Наименование	Тип корпуса	Напряжение $V_{DS}$ [В]	Сопротивление открытого канала $R_{DS(on)}$ [мОм]	Ток стока $I_D$ (max) [А]	Заряд затвора $Q_g$ [нКл]
SPW52N50C3	TO-247	500	70	52,0	290,0
SPW32N50C3	TO-247	500	110	32,0	170,0
IPB50R140CP	D2PAK (TO-263)	500	140	23,0	48,0
IPI50R140CP	I2PAK (TO-262)	500	140	23,0	48,0
IPP50R140CP	TO-220	500	140	23,0	48,0
IPA50R140CP	TO-220 FullIPAK	500	140	23,0	48,0
IPW50R140CP	TO-247	500	140	23,0	48,0
SPB21N50C3	D2PAK (TO-263)	500	190	21,0	95,0
SPI21N50C3	I2PAK (TO-262)	500	190	21,0	95,0
SPP21N50C3	TO-220	500	190	21,0	95,0
IPP50R190CE	TO-220	500	190	18,5	47,2
SPA21N50C3	TO-220 FullIPAK	500	190	21,0	95,0
IPA50R190CE	TO-220 FullIPAK	500	190	18,5	47,2
SPW21N50C3	TO-247	500	190	21,0	95,0
IPW50R190CE	TO-247	500	190	18,5	47,2
IPB50R199CP	D2PAK (TO-263)	500	199	17,0	34,0
IPI50R199CP	I2PAK (TO-262)	500	199	17,0	34,0
IPP50R199CP	TO-220	500	199	17,0	34,0
IPA50R199CP	TO-220 FullIPAK	500	199	17,0	34,0
IPW50R199CP	TO-247	500	199	17,0	34,0
IPB50R250CP	D2PAK (TO-263)	500	250	13,0	27,0
IPI50R250CP	I2PAK (TO-262)	500	250	13,0	27,0
IPP50R250CP	TO-220	500	250	13,0	27,0
IPA50R250CP	TO-220 FullIPAK	500	250	13,0	27,0
IPW50R250CP	TO-247	500	250	13,0	27,0
SPB16N50C3	D2PAK (TO-263)	500	280	16,0	66,0
IPD50R280CE	DPAK (TO-252)	500	280	13,0	32,6
SPI16N50C3	I2PAK (TO-262)	500	280	16,0	66,0
SPP16N50C3	TO-220	500	280	16,0	66,0
IPP50R280CE	TO-220	500	280	13,0	32,6
SPA16N50C3	TO-220 FullIPAK	500	280	16,0	66,0
IPA50R280CE	TO-220 FullIPAK	500	280	13,0	32,6
SPW16N50C3	TO-247	500	280	16,0	66,0
IPW50R280CE	TO-247	500	280	13,0	32,6
IPB50R299CP	D2PAK (TO-263)	500	299	12,0	23,0
IPI50R299CP	I2PAK (TO-262)	500	299	12,0	23,0
IPP50R299CP	TO-220	500	299	12,0	23,0
IPA50R299CP	TO-220 FullIPAK	500	299	12,0	23,0
IPW50R299CP	TO-247	500	299	12,0	23,0
IPI50R350CP	I2PAK (TO-262)	500	350	10,0	19,0

Наименование	Тип корпуса	Напряжение $V_{DS}$ [В]	Сопротивление открытого канала $R_{DS(on)}$ [МОм]	Ток стока $I_D$ (max) [А]	Заряд затвора $Q_g$ [нКл]
IPP50R350CP	TO-220	500	350	10,0	19,0
IPA50R350CP	TO-220 FullPAK	500	350	10,0	19,0
IPW50R350CP	TO-247	500	350	10,0	19,0
SPB12N50C3	D2PAK (TO-263)	500	380	11,6	49,0
IPD50R380CE	DPAK (TO-252)	500	380	9,9	24,8
SPI12N50C3	I2PAK (TO-262)	500	380	11,6	49,0
SPP12N50C3	TO-220	500	380	11,6	49,0
IPP50R380CE	TO-220	500	380	9,9	32,0
SPA12N50C3	TO-220 FullPAK	500	380	11,6	49,0
IPA50R380CE	TO-220 FullPAK	500	380	9,9	32,0
SPW12N50C3	TO-247	500	380	11,6	49,0
IPD50R399CP	DPAK (TO-252)	500	399	9,0	13,0
IPI50R399CP	I2PAK (TO-262)	500	399	9,0	17,0
IPP50R399CP	TO-220	500	399	9,0	17,0
IPA50R399CP	TO-220 FullPAK	500	399	9,0	17,0
IPW50R399CP	TO-247	500	399	9,0	17,0
IPD50R500CE	DPAK (TO-252)	500	500	7,6	18,7
IPP50R500CE	TO-220	500	500	7,6	18,7
IPA50R500CE	TO-220 FullPAK	500	500	7,6	18,7
IPD50R520CP	DPAK (TO-252)	500	520	7,1	13,0
IPS50R520CP	IPAK SL (TO-251 SL)	500	520	7,1	13,0
IPP50R520CP	TO-220	500	520	7,1	13,0
IPA50R520CP	TO-220 FullPAK	500	520	7,0	13,0
SPD08N50C3	DPAK (TO-252)	500	600	7,6	32,0
SPI08N50C3	I2PAK (TO-262)	500	600	8,0	32,0
SPP08N50C3	TO-220	500	600	7,6	32,0
SPA08N50C3	TO-220 FullPAK	500	600	7,6	32,0
IPD50R650CE	DPAK (TO-252)	500	650	6,1	15,0
IPA50R650CE	TO-220 FullPAK	500	650	6,1	15,0
IPD50R800CE	DPAK (TO-252)	500	800	5,0	12,4
IPA50R800CE	TO-220 FullPAK	500	800	5,0	12,4
SPB04N50C3	D2PAK (TO-263)	500	950	4,5	22,0
SPD04N50C3	DPAK (TO-252)	500	950	4,5	22,0
IPD50R950CE	DPAK (TO-252)	500	950	4,3	10,5
IPU50R950CE	IPAK (TO-251)	500	950	4,3	10,5
SPP04N50C3	TO-220	500	950	4,5	22,0
SPA04N50C3	TO-220 FullPAK	500	950	4,5	22,0
IPA50R950CE	TO-220 FullPAK	500	950	4,3	10,5
SPD03N50C3	DPAK (TO-252)	500	1400	3,2	15,0
IPD50R1K4CE	DPAK (TO-252)	500	1400	3,1	8,2
IPU50R1K4CE	IPAK (TO-251)	500	1400	3,1	8,2
IPD50R2K0CE	DPAK (TO-252)	500	2000	2,2	6,0
IPU50R2K0CE	IPAK (TO-251)	500	2000	2,4	6,0
SPD02N50C3	DPAK (TO-252)	500	3000	1,8	9,0

Наименование	Тип корпуса	Напряжение $V_{DS}$ [В]	Сопротивление открытого канала $R_{DS(on)}$ [МОм]	Ток стока $I_D$ (max) [А]	Заряд затвора $Q_g$ [нКл]
IPD50R3KOCE	DPAK (TO-252)	500	3000	1,5	4,3
IPU50R3KOCE	IPAK (TO-251)	500	3000	1,5	4,3

## Транзисторы Infineon CoolMOS™ 600 В

Наименование	Тип корпуса	Напряжение $V_{DS}$ [В]	Сопротивление открытого канала $R_{DS(on)}$ [МОм]	Ток стока $I_D$ (max) [А]	Заряд затвора $Q_g$ [нКл]
IPW60R041C6	TO-247	600	41	77,5	290,0
IPW60R045CP	TO-247	600	45	60,0	150,0
SPW47N60C3	TO-247	600	70	47,0	252,0
IPW60R070C6	TO-247	600	70	53,0	170,0
IPP60R074C6	TO-220	600	74	57,7	138,0
IPW60R075CP	TO-247	600	75	39,0	27,0
SPW47N60CFD	TO-247	600	80	46,0	248,0
IPB60R099CP	D2PAK (TO-263)	600	99	31,0	60,0
IPB60R099C6	D2PAK (TO-263)	600	99	38,0	119,0
IPI60R099CP	I2PAK (TO-262)	600	99	31,0	60,0
IPP60R099CP	TO-220	600	99	31,0	60,0
IPP60R099C6	TO-220	600	99	38,0	119,0
IPA60R099C6	TO-220 FullIPAK	600	99	38,0	119,0
IPW60R099CP	TO-247	600	99	31,0	60,0
IPW60R099C6	TO-247	600	99	38,0	119,0
SPW35N60C3	TO-247	600	100	34,6	150,0
SPW35N60CFD	TO-247	600	120	34,0	163,0
IPI60R125CP	I2PAK (TO-262)	600	0,125 Ом	25,0	53,0
IPB60R125CP	D2PAK (TO-263)	600	125	25,0	53,0
IPB60R125C6	D2PAK (TO-263)	600	125	30,0	96,0
IPP60R125CP	TO-220	600	125	25,0	53,0
IPP60R125C6	TO-220	600	125	30,0	96,0
IPA60R125CP	TO-220 FullIPAK	600	125	25,0	53,0
IPA60R125C6	TO-220 FullIPAK	600	125	30,0	96,0
IPW60R125CP	TO-247	600	125	25,0	53,0
IPW60R125C6	TO-247	600	125	30,0	96,0
IPB60R160C6	D2PAK (TO-263)	600	160	23,8	75,0
IPP60R160C6	TO-220	600	160	23,8	75,0
SPP24N60C3	TO-220	600	160	24,3	104,9
IPA60R160C6	TO-220 FullIPAK	600	160	23,8	75,0
SPW24N60C3	TO-247	600	160	24,3	104,9
IPW60R160C6	TO-247	600	160	23,8	75,0
IPB60R165CP	D2PAK (TO-263)	600	165	21,0	39,0
IPI60R165CP	I2PAK (TO-262)	600	165	21,0	39,0
IPP60R165CP	TO-220	600	165	21,0	39,0
IPA60R165CP	TO-220 FullIPAK	600	165	21,0	39,0

Наименование	Тип корпуса	Напряжение $V_{DS}$ [В]	Сопротивление открытого канала $R_{DS(on)}$ [МОм]	Ток стока $I_D$ (max) [А]	Заряд затвора $Q_g$ [нКл]
IPW60R165CP	TO-247	600	165	21,0	39,0
SPP24N60CFD	TO-220	600	185	21,7	110,0
SPW24N60CFD	TO-247	600	185	21,7	110,0
IPB60R190C6	D2PAK (TO-263)	600	190	20,2	58,0
SPB20N60C3	D2PAK (TO-263)	600	190	20,7	87,0
SPB20N60S5	D2PAK (TO-263)	600	190	20,0	79,0
IPI60R190C6	I2PAK (TO-262)	600	190	20,2	58,0
SPI20N60C3	I2PAK (TO-262)	600	190	20,7	87,0
IPP60R190C6	TO-220	600	190	20,2	58,0
SPP20N60S5	TO-220	600	190	20,0	79,0
IPP60R190E6	TO-220	600	190	20,2	63,0
SPP20N60C3	TO-220	600	190	20,7	87,0
IPA60R190C6	TO-220 FullIPAK	600	190	20,2	58,0
SPA20N60C3	TO-220 FullIPAK	600	190	20,7	87,0
IPA60R190E6	TO-220 FullIPAK	600	190	20,2	63,0
IPW60R190C6	TO-247	600	190	20,2	58,0
SPW20N60C3	TO-247	600	190	20,7	87,0
SPW20N60S5	TO-247	600	190	20,0	79,0
IPW60R190E6	TO-247	600	190	20,2	63,0
IPB60R199CP	D2PAK (TO-263)	600	199	16,0	32,0
IPL60R199CP	ThinPAK 8×8	600	199	16,4	32,0
IPP60R199CP	TO-220	600	199	16,0	32,0
IPA60R199CP	TO-220 FullIPAK	600	199	16,0	32,0
IPW60R199CP	TO-247	600	199	16,0	32,0
IPI60R199CP	I2PAK (TO-262)	600	200	16,0	33,0
SPI20N60CFD	I2PAK (TO-262)	600	220	20,7	95,0
SPP20N60CFD	TO-220	600	220	20,7	95,0
SPA20N60CFD	TO-220 FullIPAK	600	220	20,7	95,0
SPW20N60CFD	TO-247	600	220	20,7	95,0
IPB60R250CP	D2PAK (TO-263)	600	250	12,0	26,0
IPI60R250CP	I2PAK (TO-262)	600	250	12,0	26,0
IPP60R250CP	TO-220	600	250	12,0	26,0
IPA60R250CP	TO-220 FullIPAK	600	250	12,0	26,0
IPW60R250CP	TO-247	600	250	12,0	26,0
IPB60R280C6	D2PAK (TO-263)	600	280	13,8	43,0
IPI60R280C6	I2PAK (TO-262)	600	280	13,8	43,0
SPI15N60C3	I2PAK (TO-262)	600	280	15,0	63,0
IPP60R280C6	TO-220	600	280	13,8	43,0
IPP60R280E6	TO-220	600	280	13,8	43,0
SPP15N60C3	TO-220	600	280	15,0	63,0
SPA15N60C3	TO-220 FullIPAK	600	280	15,0	63,0
IPA60R280C6	TO-220 FullIPAK	600	280	13,8	43,0
IPA60R280E6	TO-220 FullIPAK	600	280	13,8	43,0
SPW15N60C3	TO-247	600	280	15,0	63,0

Наименование	Тип корпуса	Напряжение $V_{DS}$ [В]	Сопротивление открытого канала $R_{DS(on)}$ [МОм]	Ток стока $I_D$ (max) [А]	Заряд затвора $Q_g$ [нКл]
IPW60R280C6	TO-247	600	280	13,8	43,0
IPW60R280E6	TO-247	600	280	13,8	43,0
IPB60R299CP	D2PAK (TO-263)	600	299	11,0	22,0
IPI60R299CP	I2PAK (TO-262)	600	299	11,0	22,0
IPL60R299CP	ThinPAK 8×8	600	299	11,1	22,0
IPP60R299CP	TO-220	600	299	11,0	22,0
IPA60R299CP	TO-220 FullPAK	600	299	11,0	22,0
IPW60R299CP	TO-247	600	299	11,0	22,0
SPI15N60CFD	I2PAK (TO-262)	600	330	13,4	63,0
SPP15N60CFD	TO-220	600	330	13,4	63,0
SPA15N60CFD	TO-220 FullPAK	600	330	13,4	63,0
SPW15N60CFD	TO-247	600	330	13,4	63,0
SPI11N60S5	I2PAK (TO-262)	600	340	11,0	41,5
IPB60R380C6	D2PAK (TO-263)	600	380	10,6	32,0
SPB11N60C3	D2PAK (TO-263)	600	380	11,0	45,0
SPB11N60S5	D2PAK (TO-263)	600	380	11,0	41,5
IPD60R380C6	DPAK (TO-252)	600	380	10,6	32,0
IPD60R380E6	DPAK (TO-252)	600	380	10,6	32,0
IPI60R380C6	I2PAK (TO-262)	600	380	10,6	32,0
IPP60R380C6	TO-220	600	380	10,6	32,0
IPP60R380E6	TO-220	600	380	10,6	32,0
SPP11N60C3	TO-220	600	380	11,0	45,0
SPP11N60S5	TO-220	600	380	11,0	41,5
IPA60R380C6	TO-220 FullPAK	600	380	10,6	32,0
SPA11N60C3	TO-220 FullPAK	600	380	11,0	45,0
IPA60R380E6	TO-220 FullPAK	600	380	10,6	32,0
SPW11N60C3	TO-247	600	380	11,0	45,0
SPW11N60S5	TO-247	600	380	11,0	41,5
SPI11N60C3	I2PAK (TO-262)	600	380	11,0	45,0
IPB60R385CP	D2PAK (TO-263)	600	385	9,0	17,0
IPD60R385CP	DPAK (TO-252)	600	385	9,0	17,0
IPI60R385CP	I2PAK (TO-262)	600	385	9,0	17,0
IPL60R385CP	ThinPAK 8×8	600	385	9,0	17,0
IPP60R385CP	TO-220	600	385	9,0	17,0
IPA60R385CP	TO-220 FullPAK	600	385	9,0	17,0
SPI11N60CFD	I2PAK (TO-262)	600	440	11,0	48,0
SPP11N60CFD	TO-220	600	440	11,0	48,0
SPA11N60CFD	TO-220 FullPAK	600	440	11,0	48,0
SPW11N60CFD	TO-247	600	440	11,0	48,0
IPD60R450E6	DPAK (TO-252)	600	450	9,2	28,0
IPP60R450E6	TO-220	600	450	9,2	28,0
IPA60R450E6	TO-220 FullPAK	600	450	9,2	28,0
IPB60R520CP	D2PAK (TO-263)	600	520	6,8	24,0
IPD60R520C6	DPAK (TO-252)	600	520	8,1	23,4

Наименование	Тип корпуса	Напряжение $V_{DS}$ [В]	Сопротивление открытого канала $R_{DS(on)}$ [МОм]	Ток стока $I_D$ (max) [А]	Заряд затвора $Q_g$ [нКл]
IPI60R520CP	I2PAK (TO-262)	600	520	6,8	24,0
IPP60R520CP	TO-220	600	520	6,8	24,0
IPP60R520C6	TO-220	600	520	8,1	23,4
IPP60R520E6	TO-220	600	520	8,1	23,4
IPA60R520CP	TO-220 FullIPAK	600	520	6,8	24,0
IPA60R520C6	TO-220 FullIPAK	600	520	8,1	23,4
IPA60R520E6	TO-220 FullIPAK	600	520	8,1	23,4
SPD07N60C3	DPAK (TO-252)	600	540	7,3	21,0
IPB60R600C6	D2PAK (TO-263)	600	600	7,3	20,5
SPB07N60C3	D2PAK (TO-263)	600	600	7,3	21,0
SPB07N60S5	D2PAK (TO-263)	600	600	7,3	27,0
IPB60R600CP	D2PAK (TO-263)	600	600	6,1	21,0
SPD01N60C3	DPAK (TO-252)	600	600	0,8	3,9
SPD07N60S5	DPAK (TO-252)	600	600	7,3	27,0
IPD60R600E6	DPAK (TO-252)	600	600	7,3	20,5
IPI60R600CP	I2PAK (TO-262)	600	600	6,1	21,0
SPI07N60S5	I2PAK (TO-262)	600	600	7,3	27,0
SPI07N60C3	I2PAK (TO-262)	600	600	7,3	21,0
SPU07N60S5	IPAK (TO-251)	600	600	7,3	27,0
SPU07N60C3	IPAK (TO-251)	600	600	7,3	21,0
IPU60R600C6	IPAK (TO-251)	600	600	7,3	20,5
IPP60R600C6	TO-220	600	600	7,3	20,5
IPP60R600CP	TO-220	600	600	6,1	21,0
IPP60R600E6	TO-220	600	600	7,3	20,5
SPP07N60C3	TO-220	600	600	7,3	21,0
SPP07N60S5	TO-220	600	600	7,3	27,0
IPA60R600C6	TO-220 FullIPAK	600	600	7,3	20,5
SPA07N60C3	TO-220 FullIPAK	600	600	7,3	21,0
IPA60R600CP	TO-220 FullIPAK	600	600	6,1	21,0
IPA60R600E6	TO-220 FullIPAK	600	600	7,3	20,5
SPP07N60CFD	TO-220	600	700	6,6	35,0
SPA07N60CFD	TO-220 FullIPAK	600	700	6,6	35,0
SPW07N60CFD	TO-247	600	700	6,6	35,0
SPD06N60C3	DPAK (TO-252)	600	750	6,2	24,0
IPP60R750E6	TO-220	600	750	5,7	17,2
SPP06N60C3	TO-220	600	750	6,2	24,0
SPA06N60C3	TO-220 FullIPAK	600	750	6,2	24,0
IPA60R750E6	TO-220 FullIPAK	600	750	5,7	17,2
SPD04N60C3	DPAK (TO-252)	600	850	4,5	19,0
SPD04N60S5	DPAK (TO-252)	600	850	4,5	17,6
IPB60R950C6	D2PAK (TO-263)	600	950	4,4	13,0
SPB04N60C3	D2PAK (TO-263)	600	950	4,5	19,0
SPB04N60S5	D2PAK (TO-263)	600	950	4,5	17,6
SPU04N60S5	IPAK (TO-251)	600	950	4,5	17,6

Наименование	Тип корпуса	Напряжение $V_{DS}$ [В]	Сопротивление открытого канала $R_{DS(on)}$ [МОм]	Ток стока $I_D$ (max) [А]	Заряд затвора $Q_g$ [нКл]
SPU04N60C3	IPAK (TO-251)	600	950	4,5	19,0
IPU60R950C6	IPAK (TO-251)	600	950	4,4	13,0
SPS04N60C3	IPAK SL (TO-251 SL)	600	950	4,5	19,0
IPP60R950C6	TO-220	600	950	4,4	13,0
SPP04N60C3	TO-220	600	950	4,5	19,0
SPP04N60S5	TO-220	600	950	4,5	17,6
IPA60R950C6	TO-220 FullIPAK	600	950	4,4	13,0
SPA04N60C3	TO-220 FullIPAK	600	950	4,5	19,0
SPB03N60C3	D2PAK (TO-263)	600	1400	3,2	13,0
SPB03N60S5	D2PAK (TO-263)	600	1400	3,2	12,4
SPD03N60C3	DPAK (TO-252)	600	1400	3,2	13,0
IPD60R1K4C6	DPAK (TO-252)	600	1400	3,2	9,4
SPD03N60S5	DPAK (TO-252)	600	1400	3,2	12,4
SPU03N60S5	IPAK (TO-251)	600	1400	3,2	12,4
SPU03N60C3	IPAK (TO-251)	600	1400	3,2	13,0
IPU60R1K4C6	IPAK (TO-251)	600	1400	3,2	9,4
SPS03N60C3	IPAK SL (TO-251 SL)	600	1400	3,2	13,0
SPP03N60C3	TO-220	600	1400	3,2	13,0
SPP03N60S5	TO-220	600	1400	3,2	12,4
IPP60R1K4C6	TO-220	600	1400	3,2	9,4
SPA03N60C3	TO-220 FullIPAK	600	1400	3,2	13,0
IPD60R2K0C6	DPAK (TO-252)	600	2000	2,4	6,7
IPU60R2K0C6	IPAK (TO-251)	600	2000	2,4	6,7
SPD02N60C3	DPAK (TO-252)	600	2700	1,8	9,5
SPB02N60C3	D2PAK (TO-263)	600	3000	1,8	9,5
SPB02N60S5	D2PAK (TO-263)	600	3000	1,8	7,3
SPD02N60S5	DPAK (TO-252)	600	3000	1,8	7,3
SPU02N60C3	IPAK (TO-251)	600	3000	1,8	9,5
SPU02N60S5	IPAK (TO-251)	600	3000	1,8	7,3
SPS02N60C3	IPAK SL (TO-251 SL)	600	3000	1,8	9,5
SPP02N60S5	TO-220	600	3000	1,8	7,3
SPP02N60C3	TO-220	600	3000	1,8	9,5
IPD60R3K3C6	DPAK (TO-252)	600	3300	1,7	4,6
SPU01N60C3	IPAK (TO-251)	600	6000	0,8	3,9
SPS01N60C3	IPAK SL (TO-251 SL)	600	6000	0,8	3,9

## Транзисторы Infineon CoolMOS™ 650 В

Наименование	Тип корпуса	Напряжение $V_{DS}$ [В]	Сопротивление открытого канала $R_{DS(on)}$ [МОм]	Ток стока $I_D$ (max) [А]	Заряд затвора $Q_g$ [нКл]
IPW65R019C7	TO-247	650	19	75,0	215,0
IPZ65R019C7	TO-247-4	650	19	75,0	215,0
IPW65R037C6	TO-247	650	37	83,2	330,0

Наименование	Тип корпуса	Напряжение $V_{DS}$ [В]	Сопротивление открытого канала $R_{DS(on)}$ [МОм]	Ток стока $I_D$ (max) [А]	Заряд затвора $Q_g$ [нКл]
IPW65R041CFD	TO-247	650	41	68,5	300,0
IPB65R045C7	D2PAK (TO-263)	650	45	46,0	93,0
IPP65R045C7	TO-220	650	45	46,0	93,0
IPW65R045C7	TO-247	650	45	46,0	93,0
IPZ65R045C7	TO-247-4	650	45	46,0	93,0
IPW65R048CFDA	TO-247	650	48	63,3	270,0
SPW47N65C3	TO-247	650	70	47,0	255,0
IPW65R070C6	TO-247	650	70	53,5	170,0
IPP65R074C6	TO-220	650	74	57,7	138,0
IPW65R080CFD	TO-247	650	80	43,3	170,0
IPW65R080CFDA	TO-247	650	80	43,3	161,0
IPB65R099C6	D2PAK (TO-263)	650	99	38,0	127,0
IPI65R099C6	I2PAK (TO-262)	650	99	38,0	127,0
IPP65R099C6	TO-220	650	99	38,0	127,0
IPA65R099C6	TO-220 FullPAK	650	99	38,0	127,0
IPW65R099C6	TO-247	650	99	38,0	127,0
IPB65R110CFD	D2PAK (TO-263)	650	110	31,2	118,0
IPB65R110CFDA	D2PAK (TO-263)	650	110	31,2	118,0
IPI65R110CFD	I2PAK (TO-262)	650	110	31,2	118,0
IPP65R110CFD	TO-220	650	110	31,2	118,0
IPP65R110CFDA	TO-220	650	110	31,2	118,0
IPA65R110CFD	TO-220 FullPAK	650	110	31,2	118,0
IPW65R110CFD	TO-247	650	110	31,2	118,0
IPW65R110CFDA	TO-247	650	110	31,2	118,0
IPL65R130C7	ThinPAK 8×8	650	130	15,0	35,0
IPB65R150CFD	D2PAK (TO-263)	650	150	22,4	86,0
IPB65R150CFDA	D2PAK (TO-263)	650	150	22,4	86,0
IPI65R150CFD	I2PAK (TO-262)	650	150	22,4	86,0
IPP65R150CFD	TO-220	650	150	22,4	86,0
IPP65R150CFDA	TO-220	650	150	22,4	86,0
IPA65R150CFD	TO-220 FullPAK	650	150	22,4	86,0
IPW65R150CFD	TO-247	650	150	22,4	86,0
IPW65R150CFDA	TO-247	650	150	22,4	86,0
IPB65R190CFD	D2PAK (TO-263)	650	190	17,5	68,0
IPB65R190C6	D2PAK (TO-263)	650	190	20,2	73,0
IPB65R190CFDA	D2PAK (TO-263)	650	190	17,5	68,0
SPI20N65C3	I2PAK (TO-262)	650	190	20,7	87,0
IPI65R190CFD	I2PAK (TO-262)	650	190	17,5	68,0
IPI65R190C6	I2PAK (TO-262)	650	190	20,2	73,0
IPP65R190CFD	TO-220	650	190	17,5	68,0
IPP65R190E6	TO-220	650	190	20,2	73,0
IPP65R190C6	TO-220	650	190	20,2	73,0
IPP65R190CFDA	TO-220	650	190	17,5	68,0
SPA20N65C3	TO-220 FullPAK	650	190	20,7	87,0

Наименование	Тип корпуса	Напряжение $V_{DS}$ [В]	Сопротивление открытого канала $R_{DS(on)}$ [МОм]	Ток стока $I_D$ (max) [А]	Заряд затвора $Q_g$ [нКл]
IPA65R190CFD	TO-220 FullPAK	650	190	17,5	68,0
IPA65R190E6	TO-220 FullPAK	650	190	20,2	73,0
IPA65R190C6	TO-220 FullPAK	650	190	20,2	73,0
IPW65R190CFD	TO-247	650	190	17,5	68,0
IPW65R190E6	TO-247	650	190	20,2	73,0
IPW65R190C6	TO-247	650	190	20,2	73,0
IPW65R190CFDA	TO-247	650	190	17,5	68,0
SPP20N65C3	TO-220	650	200	20,7	87,0
IPB65R225C7	D2PAK (TO-263)	650	225	11,0	20,0
IPD65R225C7	DPAK (TO-252)	650	225	11,0	20,0
IPP65R225C7	TO-220	650	225	11,0	20,0
IPL65R230C7	ThinPAK 8×8	650	230	10,0	20,0
IPD65R250C6	DPAK (TO-252)	650	250	16,1	44,0
IPD65R250E6	DPAK (TO-252)	650	250	16,1	45,0
IPB65R280C6	D2PAK (TO-263)	650	280	13,8	45,0
IPB65R280E6	D2PAK (TO-263)	650	280	13,8	45,0
IPI65R280C6	I2PAK (TO-262)	650	280	13,8	45,0
SPI15N65C3	I2PAK (TO-262)	650	280	15,0	63,0
IPP65R280C6	TO-220	650	280	13,8	45,0
IPP65R280E6	TO-220	650	280	13,8	45,0
SPP15N65C3	TO-220	650	280	15,0	63,0
SPA15N65C3	TO-220 FullPAK	650	280	15,0	45,0
IPA65R280E6	TO-220 FullPAK	650	280	13,8	45,0
IPA65R280C6	TO-220 FullPAK	650	280	13,8	45,0
IPW65R280C6	TO-247	650	280	13,8	45,0
IPW65R280E6	TO-247	650	280	13,8	45,0
IPB65R310CFD	D2PAK (TO-263)	650	310	11,4	41,0
IPB65R310CFDA	D2PAK (TO-263)	650	310	11,4	41,0
IPI65R310CFD	I2PAK (TO-262)	650	310	11,4	41,0
IPP65R310CFD	TO-220	650	310	11,4	41,0
IPP65R310CFDA	TO-220	650	310	11,4	41,0
IPA65R310CFD	TO-220 FullPAK	650	310	11,4	41,0
IPW65R310CFD	TO-247	650	310	11,4	41,0
IPB65R380C6	D2PAK (TO-263)	650	380	10,6	39,0
IPD65R380E6	DPAK (TO-252)	650	380	10,6	39,0
IPD65R380C6	DPAK (TO-252)	650	380	10,6	39,0
IPI65R380C6	I2PAK (TO-262)	650	380	10,6	39,0
SPI11N65C3	I2PAK (TO-262)	650	380	11,0	45,0
IPP65R380E6	TO-220	650	380	10,6	39,0
IPP65R380C6	TO-220	650	380	10,6	39,0
SPA11N65C3	TO-220 FullPAK	650	380	11,0	45,0
IPA65R380E6	TO-220 FullPAK	650	380	10,6	39,0
IPA65R380C6	TO-220 FullPAK	650	380	10,6	39,0
SPP11N65C3	TO-220	650	400	11,0	45,0

Наименование	Тип корпуса	Напряжение $V_{DS}$ [В]	Сопротивление открытого канала $R_{DS(on)}$ [МОм]	Ток стока $I_D$ (max) [А]	Заряд затвора $Q_g$ [нКл]
IPB65R420CFD	D2PAK (TO-263)	650	420	8,7	32,0
IPD65R420CFD	DPAK (TO-252)	650	420	8,7	32,0
IPI65R420CFD	I2PAK (TO-262)	650	420	8,7	32,0
IPP65R420CFD	TO-220	650	420	8,7	32,0
IPA65R420CFD	TO-220 FullIPAK	650	420	8,7	32,0
IPW65R420CFD	TO-247	650	420	8,7	32,0
IPD65R420CFDA	DPAK (TO-252)	650	420	8,7	32,0
IPB65R600C6	D2PAK (TO-263)	650	600	7,3	23,0
IPD65R600E6	DPAK (TO-252)	650	600	7,3	23,0
IPD65R600C6	DPAK (TO-252)	650	600	7,3	23,0
IPI65R600C6	I2PAK (TO-262)	650	600	7,3	23,0
SPI07N65C3	I2PAK (TO-262)	650	600	7,3	21,0
IPP65R600E6	TO-220	650	600	7,3	23,0
IPP65R600C6	TO-220	650	600	7,3	23,0
SPP07N65C3	TO-220	650	600	7,3	21,0
SPA07N65C3	TO-220 FullIPAK	650	600	7,3	21,0
IPA65R600E6	TO-220 FullIPAK	650	600	7,3	23,0
IPA65R600C6	TO-220 FullIPAK	650	600	7,3	23,0
IPB65R660CFD	D2PAK (TO-263)	650	660	6,0	22,0
IPB65R660CFDA	D2PAK (TO-263)	650	660	6,0	20,0
IPD65R660CFD	DPAK (TO-252)	650	660	6,0	22,0
IPI65R660CFD	I2PAK (TO-262)	650	660	6,0	22,0
IPP65R660CFD	TO-220	650	660	6,0	22,0
IPP65R660CFDA	TO-220	650	660	6,0	20,0
IPA65R660CFD	TO-220 FullIPAK	650	660	6,0	22,0
IPW65R660CFD	TO-247	650	660	6,0	22,0
IPD65R950CFD	DPAK (TO-252)	650	950	3,9	14,1
IPS65R950C6	IPAK SL (TO-251 SL)	650	950	4,5	15,3
IPD65R1K4CFD	DPAK (TO-252)	650	1400	2,8	10,0
IPS65R1K4C6	IPAK SL (TO-251 SL)	650	1400	3,2	10,5

## Транзисторы Infineon CoolMOS™ 800 В

Наименование	Тип корпуса	Напряжение $V_{DS}$ [В]	Сопротивление открытого канала $R_{DS(on)}$ [МОм]	Ток стока $I_D$ (max) [А]	Заряд затвора $Q_g$ [нКл]
SPW55N80C3	TO-247	800	85	54,9	288,0
SPB17N80C3	D2PAK (TO-263)	800	290	17,0	91,0
SPP17N80C3	TO-220	800	290	17,0	91,0
SPA17N80C3	TO-220 FullIPAK	800	290	17,0	91,0
SPW17N80C3	TO-247	800	290	17,0	91,0
SPP11N80C3	TO-220	800	450	11,0	50,0
SPA11N80C3	TO-220 FullIPAK	800	450	11,0	50,0
SPW11N80C3	TO-247	800	450	11,0	58,0

Наименование	Тип корпуса	Напряжение $V_{DS}$ [В]	Сопротивление открытого канала $R_{DS(on)}$ [МОм]	Ток стока $I_D$ (max) [А]	Заряд затвора $Q_g$ [нКл]
SPI08N80C3	I2PAK (TO-262)	800	650	8,0	40,0
SPP08N80C3	TO-220	800	650	8,0	40,0
SPA08N80C3	TO-220 FullPAK	800	650	8,0	40,0
SPD06N80C3	DPAK (TO-252)	800	900	6,0	27,0
SPP06N80C3	TO-220	800	900	6,0	27,0
SPA06N80C3	TO-220 FullPAK	800	900	6,0	27,0
SPD04N80C3	DPAK (TO-252)	800	1300	4,0	20,0
SPP04N80C3	TO-220	800	1300	4,0	20,0
SPA04N80C3	TO-220 FullPAK	800	1300	4,0	20,0
SPD02N80C3	DPAK (TO-252)	800	2700	2,0	9,0
SPP02N80C3	TO-220	800	2700	2,0	9,0
SPA02N80C3	TO-220 FullPAK	800	2700	2,0	9,0

## Транзисторы Infineon CoolMOS™ 900 В

Наименование	Тип корпуса	Напряжение $V_{DS}$ [В]	Сопротивление открытого канала $R_{DS(on)}$ [МОм]	Ток стока $I_D$ (max) [А]	Заряд затвора $Q_g$ [нКл]
IPW90R120C3	TO-247	900	120	36,0	260
IPB90R340C3	D2PAK (TO-263)	900	340	15,0	94
IPI90R340C3	I2PAK (TO-262)	900	340	15,0	94
IPP90R340C3	TO-220	900	340	10,0	93
IPA90R340C3	TO-220 FullPAK	900	340	15,0	94
IPW90R340C3	TO-247	900	340	15,0	93
IPI90R500C3	I2PAK (TO-262)	900	500	11,0	68
IPP90R500C3	TO-220	900	500	11,0	68
IPA90R500C3	TO-220 FullPAK	900	500	11,0	68
IPW90R500C3	TO-247	900	500	11,0	68
IPI90R800C3	I2PAK (TO-262)	900	800	6,9	42
IPP90R800C3	TO-220	900	800	6,9	42
IPA90R800C3	TO-220 FullPAK	900	800	6,9	42
IPW90R800C3	TO-247	900	800	6,9	42
IPI90R1K0C3	I2PAK (TO-262)	900	100	5,7	34
IPP90R1K0C3	TO-220	900	100	5,7	34
IPA90R1K0C3	TO-220 FullPAK	900	100	5,7	34
IPW90R1K0C3	TO-247	900	100	5,7	34
IPD90R1K2C3	DPAK (TO-252)	900	1 200	5,1	28
IPI90R1K2C3	I2PAK (TO-262)	900	1 200	5,1	29
IPP90R1K2C3	TO-220	900	1 200	5,1	29
IPA90R1K2C3	TO-220 FullPAK	900	1 200	3,1	29
IPW90R1K2C3	TO-247	900	1 200	5,1	29

## IGBT-транзисторы Infineon

Наименование	Тип корпуса	Напряжение	Ток	Энергия	Энергия	Наличие
		коллектор- эмиттер $V_{CE}$ [В]	коллектора $I_C$ [А]	включения $E_{on}$ [мкДж]	выключения $E_{off}$ [мкДж]	
IGA30N60H3	TO-220 FullPAK	600	11	0,73	0,44	нет
IGB20N60H3	D2PAK (TO-263)	600	20	0,45	0,24	нет
IGB30N60H3	D2PAK (TO-263)	600	30	0,73	0,44	нет
IGP20N60H3	TO-220	600	20	0,45	0,24	нет
IGP30N60H3	TO-220	600	30	0,73	0,44	нет
IGW20N60H3	TO-247	600	20	0,56	0,24	нет
IGW30N60H3	TO-247	600	30	0,94	0,44	нет
IGW40N60H3	TO-247	600	40	1,10	0,58	нет
IGW50N60H3	TO-247	600	50	1,45	0,91	нет
IKB20N60H3	D2PAK (TO-263)	600	20	0,45	0,24	есть
IKP20N60H3	TO-220	600	20	0,60	0,36	есть
IKW20N60H3	TO-247	600	20	0,56	0,24	есть
IKW30N60H3	TO-247	600	30	0,94	0,44	есть
IKW40N60H3	TO-247	600	40	1,10	0,58	есть
IKW50N60H3	TO-247	600	50	1,45	0,91	есть
IGW15N120H3	TO-247	1200	15	1,10	0,45	нет
IGW25N120H3	TO-247	1200	25	1,80	0,85	нет
IGW40N120H3	TO-247	1200	40	3,20	1,20	нет
IKW15N120H3	TO-247	1200	15	1,10	0,45	есть
IKW25N120H3	TO-247	1200	25	1,80	0,85	есть
IKW40N120H3	TO-247	1200	40	3,20	1,50	есть
IKW75N60H3	TO-247	600	75	4,20	2,00	есть

NEW

## IGBT-транзисторы International Rectifier

Наименование	Тип корпуса	Напряжение	Ток	Энергия	Энергия	Наличие
		коллектор- эмиттер $V_{CE}$ [В]	коллектора $I_C$ [А]	включения $E_{on}$ [мкДж]	выключения $E_{off}$ [мкДж]	
AUIRGS4062D1	TO-262	600	39	726	549	есть
AUIRGS4056D	D2-Pak	600	12	185	355	есть
AUIRGP4062D1	TO-247	600	36	726	549	есть
AUIRGP4066D1	TO-247	600	90	6210	2815	есть
AUIRGB4062D	TO-220AB	600	24	726	549	есть
AUIRGP35B60PD-E	TO-247AD	600	34	410	330	есть
AUIRGR4045D	D-Pak	600	6.0	140	189	есть
AUIRGB4062D1	TO-220AB	600	39	726	549	есть
AUIRG4BC30S-S	D2-Pak	600	18	260	3450	нет
AUIRGU4045D	I-Pak	600	6,0	140	189	есть
AUIRGS4062D1	D2-Pak	600	39	726	549	есть
AUIRGS30B60K	D2-Pak	600	50	635	1150	нет
AUIRG4BC30U-S	D2-Pak	600	12	160	200	нет

Наименование	Тип корпуса	Напряжение коллектор-эмиттер $V_{CE}$ [В]	Ток коллектора $I_C$ [А]	Энергия включения $E_{on}$ [мкДж]	Энергия выключения $E_{off}$ [мкДж]	Наличие обратного диода
AUIRG4BC30U-SL	TO-262	600	12	160	200	нет
AUIRGP4062D	TO-247	600	24	726	549	есть
AUIRGP4063D	TO-247	600	48	1625	1585	есть
AUIRGPS4067D1	TO-274AA	600	160	1000	3800	есть
AUIRGP50B60PD1	TO-247	600	45	580	700	есть
AUIRG4BC30S-SL	TO-262	600	18	260	3450	нет
AUIRGL30B60K	TO-262	600	50	635	1150	нет
AUIRGP35B60PD	TO-247	600	34	410	330	есть
AUIRG4PH50S	TO-247	1200	33	1800	1960	нет
AUIRGDC0250	Super TO-220 (TO-273AA)	1200	81	—	—	нет

## Диоды Vishay для корректоров коэффициента мощности

Наименование	Тип корпуса	Ток $I_F$ (AV) [А]	Обратное напряжение $V_{RRM}$ [В]	Максимальное значение прямого падения $V_F$ [В]	Время обратного восстановления $t_{rr}$ [нс]	Максимальная рабочая температура $T_J$ [°C]	
UGB8JCT	TO-263AB	8	600	1,75	25	150	сдвоенный с общим катодом
UGB8HT	TO-263AB	8	500	1,75	25	150	одиночный
BY229X-600	ITO-220AC	8	600	1,85	145	150	одиночный
UGB8HCT	TO-263AB	8	500	1,75	25	150	сдвоенный с общим катодом
BY229B-600	TO-263AB	8	600	1,85	145	150	одиночный
UG8JT	TO-220AC	8	600	1,75	25	150	одиночный
UG8JCT	TO-220AB	8	600	1,75	25	150	сдвоенный с общим катодом
BY229-600	TO-220AC	8	600	1,85	145	150	одиночный
UG8HT	TO-220AC	8	500	1,75	25	150	одиночный
UG8HCT	TO-220AC	8	500	1,75	25	150	сдвоенный с общим катодом
FESF8JT	ITO-220AC	8	600	1,5	50	150	одиночный
FESF8HT	ITO-220AC	8	500	1,5	50	150	одиночный
FESB8JT	TO-263AB	8	600	1,5	50	150	одиночный
FESB8HT	TO-263AB	8	500	1,5	50	150	одиночный
FES8JT	TO-220AC	8	600	1,5	50	150	одиночный
FES8HT	TO-220AC	8	500	1,5	50	150	одиночный
VS-HFA16TA60CSPbF	TO-263AB (D2 Pak)	8	600	1,7	V	150	общий катод
VS-HFA16PA60CPbF	TO-247AC	8	600	1,7	18	150	общий катод
VS-HFA16TA60CPbF	TO-220AB	8	600	1,7	18	150	общий катод

Компоненты для построения источников питания  
↳ Диоды Vishay для корректоров коэффициента мощности

Наименование	Тип корпуса	Ток $I_F$ (AV) [A]	Обратное напряжение $V_{RPM}$ [B]	Максимальное значение прямого падения $V_F$ [B]	Время обратного восстановления $t_r$ [нс]	Максимальная рабочая температура $T_J$ [°C]	
VS-8STH06FP	TO-220FP	8	600	2,4	См. datasheet	175	сдвоенный, по- следовательное включение
VS-8S2TH06I-M	TO-220 2L (изолированный)	8	600	3,1	См. datasheet	175	сдвоенный, по- следовательное включение
VS-8S2TH06FP	TO-220FP	8	600	2,4	См. datasheet	175	сдвоенный, по- следовательное включение
UHF8JT	ITO-220AC	8	600	3	25	175	одиночный
UH8JT	TO-220AC	8	600	3	25	175	одиночный
UGF8JT	ITO-220AC	8	600	1,75	25	150	одиночный
UGF8JCT	ITO-220AB	8	600	1,75	25	150	сдвоенный с общим катодом
UGF8HT	ITO-220AC	8	500	1,75	25	150	одиночный
UGF8HCT	ITO-220AB	8	500	1,75	25	150	сдвоенный с общим катодом
UHF10JT	ITO-220AC	10	600	3	25	175	одиночный
UH10JT	TO-220AC	10	600	3	25	175	одиночный
UGF12JT	ITO-220AC	12	600	1,75	30	150	одиночный
UGF12HT	ITO-220AC	12	500	1,75	30	150	одиночный
UGB12JT	TO-263AB	12	600	1,75	30	150	одиночный
UGB12HT	TO-263AB	12	500	1,75	30	150	одиночный
UG12JT	TO-220AC	12	600	1,75	30	150	одиночный
UG12HT	TO-220AC	12	500	1,75	30	150	одиночный
UGF15JT	ITO-220AC	15	600	1,75	35	150	одиночный
UGF15HT	ITO-220AC	15	500	1,75	35	150	одиночный
UGB15JT	TO-263AB	15	600	1,75	35	150	одиночный
UGB15HT	TO-263AB	15	500	1,75	35	150	одиночный
UG15JT	TO-220AC	15	600	1,75	35	150	одиночный
UG15HT	TO-220AC	15	500	1,75	35	150	одиночный
VS-HFA30TA60CSPbF	TO-263AB (D2 Pak)	15	600	1,7	19	150	общий катод
VS-HFA30PA60CPbF	TO-247AC	15	600	1,7	19	150	общий катод
VS-HFA30TA60CPbF	TO-220AB	15	600	1,7	19	150	общий катод
VS-15STH06FP	TO-220FP	15	600	2,4	См. datasheet	175	сдвоенный, по- следовательное включение
VS-15S2TH06FP	TO-220FP	15	600	2,4	См. datasheet	175	сдвоенный, по- следовательное включение
FESF16JT	ITO-220AC	16	600	1,5	50	150	одиночный
FESF16HT	ITO-220AC	16	500	1,5	50	150	одиночный
FESB16JT	TO-263AB	16	600	1,5	50	150	одиночный

Компоненты для построения источников питания

↳ Диоды Vishay для корректоров коэффициента мощности

Наименование	Тип корпуса	Ток $I_F$ (AV) [A]	Обратное напряжение $V_{RRM}$ [В]	Максимальное значение прямого падения $V_F$ [В]	Время обратного восстановления $t_r$ [нс]	Максимальная рабочая температура $T_J$ [°C]	
FESB16HT	TO-263AB	16	500	1,5	50	150	одиночный
FES16JT	TO-220AC	16	600	1,5	50	150	одиночный
FES16HT	TO-220AC	16	500	1,5	50	150	одиночный
FEPF16JT	ITO-220AB	16	600	1,5	50	150	сдвоенный с общим катодом
FEPF16HT	ITO-220AB	16	500	1,5	50	150	сдвоенный с общим катодом
FEPB16JT	TO-263AB	16	600	1,5	50	150	сдвоенный с общим катодом
FEPB16HT	TO-263AB	16	500	1,5	50	150	сдвоенный с общим катодом
FEP16JT	TO-220AB	16	600	1,5	50	150	сдвоенный с общим катодом
FEP16HT	TO-220AB	16	500	1,5	50	150	сдвоенный с общим катодом
VS-HFA50PA60CPbF	TO-247AC	25	600	1,7	23	150	общий катод
FEP30JP	TO-247AD	30	600	1,5	50	150	сдвоенный с общим катодом
FEP30HP	TO-247AD	30	500	1,5	50	150	сдвоенный с общим катодом
60CPU06-F	TO-247AC	30	600	1,65	27	175	общий катод
VS-HFA08PB120-N3	TO-247AC	8	1200	3,3	28	150	
VS-HFA08PB120PbF	TO-247AC	8	1200	3,3	28	150	
VS-HFA08TB120-N3	TO-220AC	8	1200	3,3	28	150	
VS-HFA08TB120PbF	TO-220AC	8	1200	3,3	28	150	
VS-HFA08TB120SPbF	TO-263AB (D2 PAK)	8	1200	3,3	28	150	
VS-HFA12PA120C-N3	TO-247AC	2×6	1200	3,0	26	150	
VS-HFA12PA120CPbF	TO-247AC	2×6	1200	3,0	26	150	
VS-HFA16PA120C-N3	TO-247AC	2×8	1200	3,3	28	150	
VS-HFA16PA120CPbF	TO-247AC	2×8	1200	3,3	28	150	
VS-HFA16PB120-N3	TO-247AC	16	1200	3,0	30	150	
VS-HFA16PB120PbF	TO-247AC	16	1200	3,0	30	150	
VS-HFA16TB120-N3	TO-220AC	16	1200	3,0	30	150	
VS-HFA16TB120PbF	TO-220AC	16	1200	3,0	30	150	
VS-HFA16TB120SPbF	TO-263AB (D2 PAK)	16	1200	3,0	30	150	
VS-HFA30PB120-N3	TO-247AC	30	1200	4,1	47	150	
VS-HFA30PB120HN3	TO-247AC	30	1200	4,1	47	150	
VS-HFA30PB120PbF	TO-247AC	30	1200	4,1	47	150	
VS-HFA32PA120C-N3	TO-247AC	2×16	1200	3,0	30	150	
VS-HFA32PA120CPbF	TO-247AC	2×16	1200	3,0	30	150	

## Новые 650V кремневые диоды серии Rapid 1 и Rapid 2

Диоды семейства Rapid 1 предназначены для работы на частотах от 18 кГц до 40 кГц. Падение напряжения в проводящем состоянии ( $V_f$ ) составляет 1,35 В и является термостабильным, т.е. в диапазоне температур от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $175^{\circ}\text{C}$ ,  $V_f$  остается постоянной величиной. Данные устройства идеально подходят для ККМ топологий.

Диоды семейства Rapid 2 предназначены для приложений, работающих в диапазоне частот от 40 кГц до 100 кГц. Обладают малым временем обратного восстановления ( $t_{rr} < 50 \text{ нс}$ ) и  $Q_{rr}$ , что позволяет обеспечивать максимальную эффективность.

Наименование	Тип корпуса	Ток $I_f(\text{AV})$ [A]	Максимальное значение прямого падения $V_f$ [В]	Время обратного восстановления $t_{rr}$ [нс]	Максимальная рабочая температура $T_j$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]
IDP08E65D1	TO-220	8	1,35	80	175
IDP08E65D2	TO-220	8	1,60	40	175
IDV08E65D2	TO-220	8	1,60	40	175
IDV15E65D2	TO-220	15	1,60	47	175
IDP15E65D1	TO-220	15	1,35	114	175
IDW15E65D2	TO-247	15	1,60	47	175
IDP15E65D2	TO-220	15	1,60	47	175
IDW30E65D1	TO-247	30	1,35	115	175
IDW40E65D1	TO-247	40	1,35	129	175
IDP40E65D2	TO-220	40	1,60	75	175
IDW40E65D2	TO-247	40	1,60	75	175

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

Диоды на основе карбида кремния обладают лучшей электрической прочностью по сравнению с обычно применяемым кремнием, что позволяет даже при более плотной упаковке кристалла достигать весьма высоких рабочих напряжений. Благодаря инновационным решениям и развитию технологии, удалось вдвое увеличить допустимые токи и снизить нагрев прибора. Кроме того, значительно возросла перегрузочная способность, благодаря чему продукция стала привлекательной в области активной коррекции коэффициента мощности для импульсных источников питания. В отличие от стандартных кремниевых полупроводников, процессы утечки и обратной перезарядки практически отсутствуют. Емкость перехода и заряд включения уменьшены в разы.

Наименование	Тип корпуса	Технология	Обратное напряжение $V_{RRM}$ [В]	Ток $I_f(\text{AV})$ [A]	Заряд $Q_c$ [нКл]	Максимальное значение прямого падения $V_f$ [В]
IDB06S60C	D2PAK (TO-263)	thinQ! <sup>TM</sup> 2G	600	6,0	15,0	1,5
IDB10S60C	D2PAK (TO-263)	thinQ! <sup>TM</sup> 2G	600	10,0	24,0	1,5
IDD04S60C	DPAK (TO-252)	thinQ! <sup>TM</sup> 2G	600	4,0	8,0	1,7
IDD03SG60C	DPAK (TO-252)	thinQ! <sup>TM</sup> 3G	600	3,0	3,2	2,1
IDD04SG60C	DPAK (TO-252)	thinQ! <sup>TM</sup> 3G	600	4,0	4,5	2,1
IDD05SG60C	DPAK (TO-252)	thinQ! <sup>TM</sup> 3G	600	5,0	6,0	2,1
IDD06SG60C	DPAK (TO-252)	thinQ! <sup>TM</sup> 3G	600	6,0	8,0	2,1
IDD08SG60C	DPAK (TO-252)	thinQ! <sup>TM</sup> 3G	600	8,0	12,0	1,8
IDD09SG60C	DPAK (TO-252)	thinQ! <sup>TM</sup> 3G	600	9,0	15,0	1,8
IDD10SG60C	DPAK (TO-252)	thinQ! <sup>TM</sup> 3G	600	10,0	16,0	1,8
IDD12SG60C	DPAK (TO-252)	thinQ! <sup>TM</sup> 3G	600	12,0	19,0	1,8
IDV02S60C	TO-220 FullPAK	thinQ! <sup>TM</sup> 2G	600	2,0	3,2	1,7
IDV03S60C	TO-220 FullPAK	thinQ! <sup>TM</sup> 2G	600	3,0	5,0	1,7

Наименование	Тип корпуса	Технология	Обратное напряжение $V_{RRM}$ [В]	Ток $I_F(AV)$ [А]	Заряд $Q_c$ [нКл]	Максимальное значение прямого падения $V_F$ [В]
IDV04S60C	TO-220 FullPAK	thinQ! <sup>™</sup> 2G	600	4,0	8,0	1,7
IDV05S60C	TO-220 FullPAK	thinQ! <sup>™</sup> 2G	600	5,0	12,0	1,5
IDV06S60C	TO-220 FullPAK	thinQ! <sup>™</sup> 2G	600	6,0	15,0	1,5
IDH03SG60C	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 3G	600	3,0	3,2	2,1
IDH04SG60C	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 3G	600	4,0	4,5	2,1
IDH05SG60C	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 3G	600	5,0	6,0	2,1
IDH06SG60C	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 3G	600	6,0	8,0	2,1
IDH08SG60C	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 3G	600	8,0	12,0	1,8
IDH09SG60C	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 3G	600	9,0	15,0	1,8
IDH10SG60C	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 3G	600	10,0	16,0	1,8
IDH12SG60C	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 3G	600	12,0	19,0	1,8
IDH04S60C	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 2G	600	4,0	8,0	1,7
IDH06S60C	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 2G	600	6,0	15,0	1,5
IDH08S60C	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 2G	600	8,0	19,0	1,5
IDH10S60C	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 2G	600	10,0	24,0	1,5
IDH05S60C	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 2G	600	5,0	12,0	1,5
IDH12S60C	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 2G	600	12,0	30,0	1,5
IDH16S60C	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 2G	600	16,0	38,0	1,5
IDH02G65C5	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 5G	650	2,0	5,0	1,5
IDH03G65C5	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 5G	650	3,0	5,0	1,5
IDH04G65C5	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 5G	650	4,0	7,0	1,5
IDH05G65C5	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 5G	650	5,0	8,0	1,5
IDH06G65C5	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 5G	650	6,0	10,0	1,5
IDH08G65C5	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 5G	650	8,0	13,0	1,5
IDH10G65C5	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 5G	650	10,0	15,0	1,5
IDH12G65C5	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 5G	650	12,0	18,0	1,5
IDH16G65C5	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 5G	650	16,0	23,0	1,5
IDH20G65C5	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 5G	650	20,0	29,0	1,5
IDH09G65C5	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 5G	650	9,0	14,0	1,5
IDW10G65C5	TO-247	thinQ! <sup>™</sup> 5G	650	10,0	15,0	1,5
IDW12G65C5	TO-247	thinQ! <sup>™</sup> 5G	650	12,0	18,0	1,5
IDW16G65C5	TO-247	thinQ! <sup>™</sup> 5G	650	16,0	23,0	1,5
IDW20G65C5	TO-247	thinQ! <sup>™</sup> 5G	650	20,0	29,0	1,5
IDW30G65C5	TO-247	thinQ! <sup>™</sup> 5G	650	30,0	42,0	1,5
IDW40G65C5	TO-247	thinQ! <sup>™</sup> 5G	650	40,0	55,0	1,5
IDH02SG120	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 2G	1,200	2,0	7,2	1,65
IDH05S120	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 2G	1,200	5,0	18,0	1,65
IDH08S120	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 2G	1,200	7,5	27,0	1,65
IDH10S120	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 2G	1,200	10,0	36,0	1,65
IDH15S120	TO-220 real 2pin	thinQ! <sup>™</sup> 2G	1,200	15,0	54,0	1,65
IDW10S120	TO-247	thinQ! <sup>™</sup> 2G	1,200	10,0	36,0	1,5
IDW15S120	TO-247	thinQ! <sup>™</sup> 2G	1,200	15,0	55,0	1,5
IDW20S120	TO-247	thinQ! <sup>™</sup> 2G	1,200	20,0	72,0	1,5
IDW30S120	TO-247	thinQ! <sup>™</sup> 2G	1,200	30,0	110,0	1,5

## Микросхемы управления AC/DC источником питания серии CoolSet-F3

Микросхемы семейства CoolSet-F3 совмещают в одном корпусе кристалл мощного транзистора выполненного по CoolMos технологии и кристалл многофункциональной ИМС с управлением ШИМ по фиксированной частоте. Семейство работает в режиме *active burst mode* и обеспечивает низкое потребление в режиме ожидания и быструю реакцию на скачки потребляемого тока, ограничение пиковой мощности поддерживает уровень выходной мощности независимо от величины входного напряжения.

Наименование	Тип корпуса	Напряжение $V_{DS}$ [В]	Ток стока $I_{D(max)}$ [А]	Сопrotивление		Напряжение [В]		Частота переключений [кГц]
				открытого канала $R_{DS(on)}$ [Ом]		$V_{CC(min)}$	$V_{CC(max)}$	
ICE3BR0665JZ	PG-DIP-7	650	2,5	0,65	10,5	25,0	65	
ICE3BR1765JZ	PG-DIP-7	650	1,5	1,7	10,5	25,0	65	
ICE3BR4765JZ	PG-DIP-7	650	0,5	4,7	10,5	25,0	65 (фиксированная)	
ICE3B0365J	PG-DIP-8	650	0,3	6,45	10,3	26,0	67 (фиксированная)	
ICE3B0565J	PG-DIP-8	650	0,5	4,7	10,3	26,0	67 (фиксированная)	
ICE3B1565J	PG-DIP-8	650	1,5	1,7	10,3	26,0	67 (фиксированная)	
ICE3BR4765J	PG-DIP-8	650	0,5	4,7	10,5	25,0	65 (фиксированная)	
ICE3B2065J	PG-DIP-8	650	2,0	0,92	10,3	26,0	67 (фиксированная)	
ICE3BR0665J	PG-DIP-8	650	2,5	0,65	10,5	25,0	65 (фиксированная)	
ICE3BR1765J	PG-DIP-8	650	1,5	1,7	10,5	25,0	65 (фиксированная)	
ICE3A1065ELJ	PG-DIP-8	650	1,0	2,95	10,5	26,0	100 (фиксированная)	
ICE3A2065ELJ	PG-DIP-8	650	2,0	0,92	10,5	26,0	100 (фиксированная)	
ICE3BR1065J	PG-DIP-8	650	2,0	0,92	10,5	25,0	65 (фиксированная)	
ICE3B0365J-T	PG-DIP-8	650	0,3	6,45	10,3	26,0	67 (фиксированная)	
ICE3BR4765JG	DSO-16/12	650	0,5	4,7	10,5	25,0	65 (фиксированная)	
ICE3B0365JG	PG-DSO-12	650	0,3	6,4	10,3	26,0	67 (фиксированная)	
ICE3B0565JG	PG-DSO-12	650	0,5	4,7	10,3	26,0	67 (фиксированная)	
ICE3BR0665JF	PG-TO220-6	650	4,8	0,59	10,5	25,0	67 (фиксированная)	
ICE3BR2565JF	PG-TO220-6	650	1,8	2,5	10,5	25,0	67 (фиксированная)	
ICE3BR1065JF	PG-TO220-6	650	3,0	1,0	10,5	25,0	67 (фиксированная)	
ICE3BR1465JF		650	2,0	1,44	10,5	25,0	67 (фиксированная)	
ICE3AR2280JZ-T	PG-DIP-7	800	1,5	2,26	10,5	25,0	100 (фиксированная)	
ICE3AR10080JZ-T	PG-DIP-7	800	0,44	10,0	10,5	25,0	100 (фиксированная)	
ICE3BR2280JZ-T	PG-DIP-7	800	1,5	2,26	10,5	25,0	65 (фиксированная)	
ICE3AR2280JZ	PG-DIP-7	800	1,5	2,26	10,5	25,0	100 (фиксированная)	
ICE3AR0680JZ	PG-DIP-7	800	4,0	0,62	10,5	25,0	100 (фиксированная)	
ICE3BR2280JZ	PG-DIP-7	800	1,5	2,26	10,5	25,0	65 (фиксированная)	
ICE3BR0680JZ	PG-DIP-7	800	4,0	0,62	10,5	25,0	65 (фиксированная)	
ICE3AR4780JZ		800	0,58	4,7	10,5	25,0	100 (фиксированная)	
ICE3AR10080JZ	PG-DIP-7	800	0,44	10,0	10,5		100 (фиксированная)	
ICE3AR2280CJZ	PG-DIP-7-3	800	1,5	2,26	10,5		100 (фиксированная)	
ICE3AR10080CJZ	PG-DIP-7-3	800	0,44	10,0	10,5		100 (фиксированная)	

## Квазирезонансные микросхемы семейства CoolSet

Микросхемы имеют встроенный ЧИМ-контроллер и высоковольтный ключ CoolMos. Благодаря переключению при напряжении близком к нулю существенно уменьшаются динамические потери на транзисторе и снижается уровень помех.

Наименование	Тип корпуса	Напряжение V <sub>DS</sub> [В]	Ток стока I <sub>D (max)</sub> [А]	Сопrotивление открытого канала R <sub>DS (on)</sub> [Ом]	Напряжение [В]		Частота переключений [кГц]
					V <sub>CC (min)</sub>	V <sub>CC (max)</sub>	
ICE2QR2280Z	PG-DIP-7	800	0,81	2,26	10,5	24,0	600
ICE2QR4780Z	PG-DIP-7	800	0,58	4,70	10,5	24,0	65 (фиксированная)
ICE2QR0680Z	PG-DIP-7	800	2,20	0,62	10,5	24,0	100 (фиксированная)
ICE2QR0665Z	PG-DIP-7	650	2,50	0,65	10,5	24,0	130 (фиксированная)
ICE2QR1065Z	PG-DIP-7	650	2,00	0,92	10,5	24,0	30...300
ICE2QR1765Z	PG-DIP-7	650	1,50	1,70	10,5	24,0	30...300
ICE2QR4765Z	PG-DIP-7	650	0,50	4,70	10,5	24,0	30...300
ICE2QR2280Z-1	PG-DIP-7	800	0,81	2,26	9,85	24,0	30...300
ICE2QR4765	PG-DIP-8	650	0,50	4,70	10,5	24,0	30...300
ICE2QR0665	PG-DIP-8	650	2,50	0,65	10,5	24,0	30...300
ICE2QR1765	PG-DIP-8	650	1,50	1,70	10,5	24,0	—
ICE2QR4765-T	PG-DIP-8	650	0,50	4,70	10,5	24,0	20...150
ICE2QR2280G	PG-DSO-12	800	0,81	2,26	10,5	24,0	—
ICE2QR1765G	PG-DSO-12	650	1,50	1,70	10,5	24,0	—
ICE2QR0665G	PG-DSO-12	650	2,50	0,65	10,5	24,0	20...150
ICE2QR4765G	PG-DSO-12	680	0,50	4,70	10,5	24,0	—
ICE2QR2280G-1	PG-DSO-16	800	0,81	2,26	9,85	24,0	—

## Трансформаторы для DC/DC-конвертеров EPCOS

Тип	Коэффициент трансформации	Индуктивность [мкГн]	Сопrotивление [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	10 000	<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 и ток [В]/[А]			Напряжение изоляции [В]
			1	2	3	
B82802A0055A325	22	36...60	3,3/5,5	5,0/3,7	12,0/1,5	1500
B82802A0055A225	22	36...60	5,0/5,5	12,0/2,3	—	1500
B82802A0030A320	40	36...60	3,3/3,0	5,0/2,0	12,0/0,83	1500
B82802A0030A220	40	36...60	5,0/3,0	12,0/1,25	—	1500
B82802A0012A315	100	36...60	3,3/1,2	5,0/0,8	12,0/0,33	1500
B82802A0012A215	100	36...60	5,0/1,2	12,0/0,5	—	1500

## Трансформаторы Murata Power Solutions, серия 786

- Тороидальная конструкция с уменьшенным EMI
- 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

## Силовые индуктивности

Series		1μH	10μH	100μH	1mH	10mH
1100R			1100R			
2200R			2200R			
1700			1700			
1300R			1300R			
1800R			1800R			
1800			1800			
1900R			1900R			
1500		1500				
1400			1400			
1200LRS			1200LRS			
1200RS			1200RS			
8200		8200				
8400		8400				
3400L		3400L				
3400		3400				
2700T		2700T				
2700			2700			
2900L		2900L				
2900		2900				
2300			2300			
2400			2400			
2600			2600			
2200RM			2200RM			

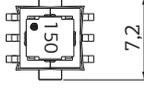
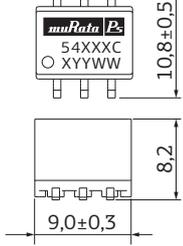
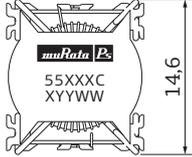
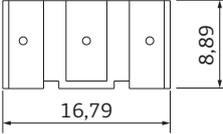
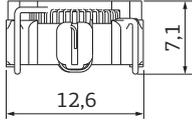
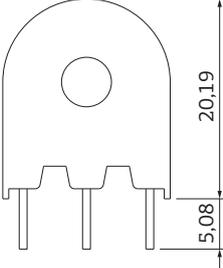
## Силовые индуктивности

Series	0,1µH	1µH	10µH	100µH	1mH	10mH
2800 				2800		
4500 			4500			
4600 			4600			
4700S 			4700S			
4800S 			4800S			
4900S 			4900S			
4700 			4700			
4800 			4800			
4900 			4900			
8300 		8300				
3200 				3200		
3300 				3300		
4000 			4000			
4100 			4100			
4200 			4200			
4300 			4300			
3500 		3500				
3600 		3600				
3700 		3700				
3800 		3800				
3900 		3900				
6000A 		6000A				
6000B 				6000B		

## Синфазные дроссели

Наименование	Индуктивность [мГн]	Ток [А]	Напряжение изоляции [В]	Серия
50474C	0,47	0,7	500	 5000 Series
50105C	1,00	0,7		
50225C	2,20	0,5		
50475C	4,70	0,4		
51504C	0,5	4,1	1500	 5100 Series
51105C	1,0	3,3		
51305C	3,0	1,9		
51505C	5,0	1,2		
52305C	3,0	3,5	1500	 5200 Series
52505C	5,0	2,4		
52705C	7,0	2,2		
52106C	10,0	1,7		

## Датчики тока

Наименование	Ток [А]	Коэффициент трансформации	Напряжение изоляции [В]	Серия	Схема
53020C	10	1:20	500	 5300 Series	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>5300 Series</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>5400 Series</p>  </div> </div>
53030C	10	1:30			
53040C	10	1:40			
53050C	10	1:50			
53060C	10	1:60			
53070C	10	1:70			
53100C	10	1:100			
53125C	10	1:125			
53150C	10	1:150			
53200C	10	1:200			
54050C	15	1:1:50	1200	 5400 Series	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>5500 Series</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>5600 Series</p>  </div> </div>
54100C	15	1:1:100			
54200C	15	1:1:200			
55050C	15	1:1:50			
55100C	15	1:1:100	1000	 5500 Series	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>5600 Series</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>5600 Series</p>  </div> </div>
55200C	15	1:1:200			
56050C	10	50			
56100C	10	100			
56200C	10	200	500	 5600 Series	
56300C	10	300			
56T100C	10	100CT			
56T200C	10	200CT			
56T300C	10	300CT			

## Новая серия 6000A и 6000B мощных SMD-индуктивностей Murata Power Solutions

Серия	Индуктивность L [мкГн]		Ток I <sub>DC</sub> [A]		Сопротивление R <sub>DC</sub> [мОм]		Особенности
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
 6000A	5,8	57,8	4,9	14,5	5	36	– низкое сопротивление; – высокий ток; – малый размер; – низкая цена.
 6000B	47	680	3,0	10,5	13	135	

## Трансформаторы Würth Elektronik для построения DC/DC-конвертеров серии WE-FLEX

Продукт	Индуктивность базовой обмотки [мкГн]	Номинальный ток базовой обмотки [A]	Ток насыщения базовой обмотки [A]	Сопротивление базовой обмотки [мОм]	Индуктивность рассеяния базовой обмотки [мкГн]
<b>ER11/5</b>					
749196101 <sup>•</sup>	198,6	0,55	0,01	344	0,21
749196111 <sup>°</sup>	27,4	0,55	0,22	344	0,21
749196121 <sup>°</sup>	14,7	0,55	0,54	344	0,21
749196131 <sup>°</sup>	10,9	0,55	0,73	344	0,21
749196141 <sup>°</sup>	8,5	0,55	0,96	344	0,21
<b>ER14.5/6</b>					
749196201 <sup>•</sup>	140,0	0,95	0,02	159	0,17
749196211 <sup>°</sup>	21,6	0,95	0,36	159	0,17
749196221 <sup>°</sup>	11,6	0,95	0,84	159	0,17
749196231 <sup>°</sup>	8,3	0,95	1,20	159	0,17
749196241 <sup>°</sup>	6,6	0,95	1,55	159	0,17
<b>EFD15</b>					
749196301 <sup>•</sup>	153,8	0,97	0,02	140	0,13
749196311 <sup>°</sup>	23,3	0,97	0,33	140	0,13
749196321 <sup>°</sup>	14,2	0,97	0,63	140	0,13
749196331 <sup>°</sup>	9,3	0,97	1,09	140	0,13
749196341 <sup>°</sup>	7,9	0,97	1,33	140	0,13
<b>EFD20</b>					
749196500 <sup>•</sup>	87,1	1,91	0,03	30	0,18
749196510 <sup>°</sup>	9,9	1,91	1,17	30	0,18
749196520 <sup>°</sup>	5,3	1,91	2,53	30	0,18
749196530 <sup>°</sup>	4,3	1,91	2,91	30	0,18
749196540 <sup>°</sup>	3,4	1,91	4,18	30	0,18
749196501 <sup>•</sup>	196,0	1,70	0,02	71,1	0,24
749196511 <sup>°</sup>	22,3	1,70	0,49	71,1	0,24
749196521 <sup>°</sup>	12,0	1,70	1,73	71,1	0,24

Продукт	Индуктивность базовой обмотки [мкГн]	Номинальный ток базовой обмотки [A]	Ток насыщения базовой обмотки [A]	Сопротивление базовой обмотки [мОм]	Индуктивность рассеяния базовой обмотки [мкГн]
749196531°	9,7	1,70	2,20	71,1	0,24
749196541°	7,6	1,70	2,46	71,1	0,24

• — без зазора для понижающей топологии или push-pull преобразователя.

° — с зазором для обратногоходовой топологии преобразователя.

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

Наименование	Индуктивность первичной обмотки [мкГн]	Индуктивность рассеяния [мкГн]	Выходное напряжение [В]	Выходной ток [A]	Выходная мощность [Вт]
<b>ER11/5</b>					
749119133	400	4,0	3,3	3×0,40	4
749119150	400	4,0	5,0	3×0,27	4
<b>ER14.5/6</b>					
749119218	210	4,5	1,8	3×1,30	7
749119233	210	2,5	3,3	0,70/1,40	7
749119250	210	2,5	5,0	3×0,47	7
7491192912	210	2,5	12,0/5,0/3,3	0,58	7
<b>EFD15</b>					
749119318	120	2,5	1,8	3×2,40	13
749119333	120	3,5	3,3	3×1,35	13
749119350	120	2,5	5,0	3×0,90	13
7491193912	120	1,5	12,0/5,0/3,3	1,20	13
<b>EP13</b>					
749119933	127	3,5	3,3	2×2,00	13
7491199331	127	3,5	3,3	2×2,00	13
749119950	127	1,3	5,0	2×1,30	13
7491199501	127	2,5	5,0	2×1,30	13
7491199112	127	1,3	12,0	2×0,55	13
7491199212	127	2,3	12,0	2×0,55	13

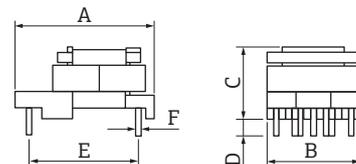
Наименование	Индуктивность первичной обмотки	Коэффициент трансформации	Выходное напряжение [В]	Выходной ток [A]	Напряжение вспомогательной обмотки [В]	Сопротивление первичной обмотки [мОм]	Сопротивление вторичной обмотки [мОм]	Сопротивление вспомогательной обмотки [мОм]
<b>EFD20</b>								
749119433	42	11:1:3,3	3,3	9,0	11	99	3,2	220
749119450	65	7:1:3	5,0	6,0	15	116	4,0	230
7491194501	42	7:1:2.25	5,0	6,0	12	84	5,0	225
7491194912	42	3:1:1	12,0	2,5	12	61	18,0	180

## Трансформаторы Würth 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 [Ом]	Сопротивление вспомогательной обмотки [Ом]	Индуктивность рассеяния [мкГн]	Напряжение изоляции [кВ]
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	26	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

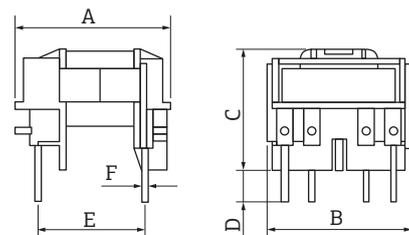
Тип	Размер [мм]					
	A	B	C	D	E	F
EE13/7/4	19,69	13,72	10,8	2,92	15,35	0,60
EE16/8/5	24,00	20,00	16,0	3,50	17,00	0,64
EE20/10/6	25,00	21,00	16,0	3,50	20,00	0,60

EE13/7/4

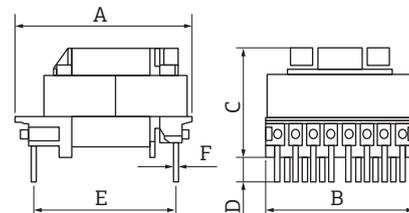


Код заказа	Входное напряжение переменного тока [В]	Частота коммутации [кГц]	Выходная мощность [Вт]	Выходное напряжение [В]	Индуктивность [мкГн]	Напряжение изоляции [кВ]
EE13/7/4						
750370024	85...265	115	6	12,0	1,6	4,0
EE16/8/5						
750310660	85...265	115	6	12,0	1,20	4,0
750871011	85...265	70...134	5	5,0	4,00	4,0
750871030	85...265	60	6	12,0	2,38	4,0
750871010	85...265	60	5	5,0	3,30	4,0
750370026	85...265	70...134	6	12,0	3,90	4,0
EE20/10/6						
750871110	85...265	60	12,5	5,0	1,6	4,0
750871111	85...265	60	12	5,0	1,7	4,0

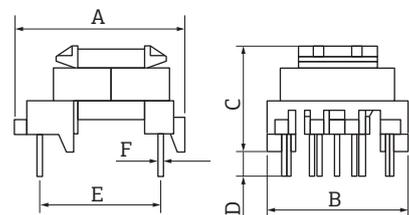
EE16/8/5 (750310660)



EE20/10/6



EE16/8/5



Компоненты для построения источников питания

↳ Катушки индуктивности Bourgn для построения источников питания (экранированные)

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

Код заказа	Входное напряжение переменного тока [В]	Частота коммутации [кГц]	Выходная мощность [Вт]	Выходное напряжение 1 [В]	Индуктивность [мкГн]	Напряжение изоляции [кВ]
<b>EE16/8/5</b>						
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
750811019	85...265	132	2,0	6,0	2,70	4,0

**Катушки индуктивности Bourgn для построения источников питания (экранированные)**

Серия	Индуктивность [мкГн]	Ток [А]	Размеры [мм]
SRP 1040	0,15...47,00	2...34	11,8×4,2
SRP 1045	0,36...3,2,0	8...23	11,0×4,5
SRP 1055	0,36...8,80	5,6...28	11,0×5,5
SRP 1204	0,50...1,80	10...13	12,5×4,0
SRP 1205	0,30...7,20	8,3...18	12,5×5,6
SRP 1206	0,47...2,80	15...30	12,5×5,7
SRP 1235	0,10...6,80	9...43	13,9×3,7
SRP 1250	0,22...10	9...45	13,9×5,9
SRP 1270	0,68...10	10...35	13,7×7,0
SRP 7030	0,10...10	3...32,5	7,8×3,2
SRP 8040	0,10...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



Компоненты для построения источников питания

↳ Катушки индуктивности Voigtts для построения источников питания (экранированные)

Серия	Индуктивность [мкГн]	Ток [А]	Размеры [мм]
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	8,0×8,0
SRU 8043	2,2...100	1...5,4	8,0×8,0
<hr/>			
SRE6603	1...10,000	0,02...3,0	6,6×4,5
SRR0603	1,5...1000	0,1...2,2	6,5×3,3
SRR0604	1,5...2200	0,10...2,8	6,5×4,8
SRR0618	2,2...100	0,23...1,7	5,0×1,8
SRR0804	5...470	0,16...1,7	10,5×3,8
SRR0805	2,2...1000	0,15...2,5	10,5×4,7
SRR0905	10...470	0,33...2,1	9,9×4,5
SRR0906	2,7...10,000	0,07...3,2	10,5×6,0
SRR0908	1,5...15,000	0,08...5,6	10,5×7,5
SRR1003	1,8...470	0,16...3	12,7×3,0
SRR1005	1...3,300	0,1...4,5	12,7×5,2
SRR1205	2,5...820	0,3...5	12,7×5,5
SRR1206	2,5...1,500	0,2...6,2	12,7×6,5
SRR1208	2,5...10,000	0,18...7,5	12,7×8,5
SRR1210	1,0...1,000	0,75...11,0	12,0×10,0
SRR1240	1,0...1000	1,25...9,2	12,5×4,0
SRR1260	1,0...1000	1,7...9,2	12,5×6,0
SRR1280	1,1...1000	0,68...10,2	12,5×7,5
SRR1305	0,9...2,7	12...20	12,5×5,0
SRR1806	10...1000	0,45...4	18,3×6,8
SRR3011	1,5...100	0,18...1,6	3,8×1,15
SRR4011	0,47...150	0,25...3,2	4,8×1,15
SRR4018	1...180	0,18...2,7	4,8×4,8
SRR4028	1,2...560	0,22...3,1	4,8×4,8
SRR5018	1,2...220	0,23...3,0	5,8×5,8
SRR5028	2,6...680	0,13...3,0	5,8×5,8
SRR6028	1,5...1000	0,15...3,40	6,8×6,8
SRR6038	3,3...100	0,65...3,50	6,8×6,8
SRR6603	1...10 000	0,04...1,77	6,6×3,0
SRR7032	2,2...1000	0,15...2,65	7,0×3,2
SRR7045	1,0...1000	0,25...3,50	7,0×4,5



## Катушки индуктивности Bourns для построения источников питания (неэкранированные)

Серия	Индуктивность [мкГн]	Ток [А]	Размеры [мм]
SDE6603	1...1000	0,07...2,90	6,6×4,5
SDR0302	1...1200	0,06...2,10	3,0×2,5
SDR0403	1...1000	0,20...3,80	4,5×3,2
SDR0503	10...15,000	0,02...1,30	5,0×3,0
SDR0603	1,5...470	0,15...3,00	5,8×3,9
SDR0604	1,2...1000	0,12...4,20	5,8×4,8
SDR0703	1...1000	0,08...2,20	6,5×2,7
SDR0805	1,5...4700	0,08...6,00	7,8×5,3
SDR0906	2,2...10 000	0,04...4,00	10,5×6,3
SDR1005	0,68...10 000	0,10...8,50	12,7×5,0
SDR1006	1,5...4700	0,10...6,40	9,8×5,8
SDR1030	2,7...1000	0,20...3,00	10,0×3,0
SDR1045	2,7...1000	0,38...4,80	10×4,5
SDR1105	10...200	1,00...4,00	11,1×4,8
SDR1305	2,5...1000	0,46...7,20	12,7×4,8
SDR1307	1,5...1000	0,65...9,50	13,0×7,0
SDR1806	1...1000	0,50...10,0	18,3×6,6
SDR2207	0,78...1000	0,60...16,0	22,0×7,0
SDR6603	1...1000	0,07...2,90	6,6×4,5
SDR7030	1...1000	0,15...3,00	7,0×3,0
SDR7045	1,2...1000	0,22...3,80	7,0×4,5



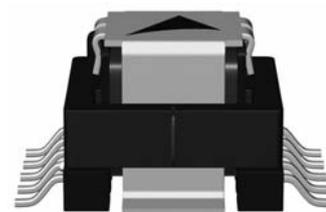
## Полуэкранированные индуктивности

Основная особенность этих индуктивностей — катушка выполнена на ферритовом сердечнике, а экранировка выполнена с помощью ферритосодержащего компаунда. Таким образом, подобные катушки индуктивности имеют значительно лучшие показатели ЭМС, чем неэкранированные катушки, но, в то же время, цену ниже, чем экранированные индуктивности.

Серия	Индуктивность [мкГн]	Ток [А]	Размеры [мм]
SRN1060	10...470	0,80...5,40	10,0×9,8×6,0
SRN3010	1,0...47	0,35...2,30	3×3×1
SRN3015	1...100	0,29...2,35	3×3
SRN4018	0,82...220	0,28...4,00	4,0×4,0×1,8
SRN5020	1,0...33	0,90...3,60	5×5×2
SRN6045	1...100	0,70...4,20	6×6
SRN8040	0,5...100	1...10	8×8



## Дроссели для PFC EPCOS



Наименование	Частота [кГц]	Выходная мощность PFC [Вт]	Индуктивность [мкГн]	Импульсный ток [А]	Размеры [мм]
<b>QMtype</b>					
PFC3811QM-221K05B-01	65	125	220	4,6	40,0×33,5×8,0
PFC3812QM-401K04B-01	65	160	400	3,5	40,0×33,5×10,0
PFC3812QM-221K06B-01R	65	180	220	5,8	40,0×32,0×10,0
PFC3514QM-351K04B-01	65	100	350	3,7	37,0×30,0×15,5
PFC3514QM-281K05B-01	65	125	280	4,6	37,0×30,0×15,5
PFC3514QM-231K06B-01	65	150	230	5,5	37,0×30,0×15,5
PFC3814QM-331K06B-01	65	180	330	5,6	40,0×33,5×15,5
PFC3318QM-601K03B-00	50	75	600	2,8	35,0×28,5×20,0
PFC3318QM-601K03E-00	50	75	600	2,8	35,0×28,5×20,0
PFC3318QM-451K04B-00	50	100	450	3,7	35,0×28,5×20,0
PFC3519QM-451K04E-00	50	100	450	3,7	37,0×30,0×20,0
PFC3519QM-301K06B-00	50	150	300	5,5	37,0×30,0×20,0
PFC3819QM-301K06E-00	50	150	300	5,5	40,0×33,5×20,0
PFC3519QM-231K07B-00	50	200	230	7,4	37,0×30,0×20,0
PFC3819QM-231K07D-00	50	200	230	7,4	40,0×33,5×20,0
PFC3819QM-181K09B-00	50	250	180	8,8	40,0×33,5×20,0
PFC4124QM-181K09D-00	50	250	180	8,8	43,0×38,0×25,0
PFC3819QM-151K11B-00	50	300	150	11,1	40,0×33,5×20,0
PFC4124QM-151K11D-00	50	300	150	11,1	43,0×38,0×25,0
<b>ERtype</b>					
PFC2723ER-601K02B-00	50	75	600	2,3	28,0×25,0×25,0
PFC2723ER-421K03B-00	50	100	420	2,7	28,0×25,0×25,0
PFC2723ER-301K04B-00	50	150	300	3,5	28,0×25,0×25,0
PFC3125ER-451K03E-00	50	100	450	2,7	33,0×26,0×27,0
PFC3125ER-301K05B-00	50	150	300	4,9	33,0×26,0×27,0
PFC3125ER-231K06B-00	50	200	230	6,4	33,0×26,0×27,0
PFC3525ER-301K04E-00	50	150	300	4,1	37,0×27,5×27,0
PFC3525ER-231K06E-00	50	200	225	5,6	37,0×27,5×27,0
PFC3525ER-181K09B-00	50	250	180	9,5	37,0×27,5×27,0

## 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

Тип	Размер (EIA)/ серия	Индуктивность [мкГн]	Номинальный ток [A]
B82498F	0805	0,0027...6,8	0,08...1,0
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...10 000	0,025...1,8
B82442H	2220	1...10 000	0,035...2,5

### Мощные SMT-катушки индуктивности EPCOS

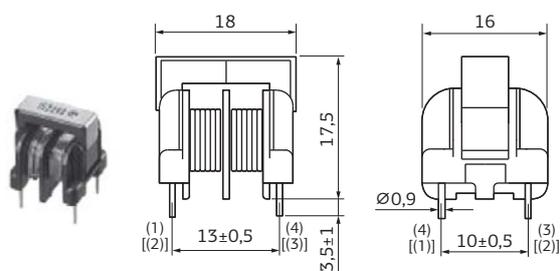
Тип	Размер, мм/серия	Индуктивность, мкГн	Номинальный ток, А
B82475M1	10,4×10,0×5,8	10...680	0,28...2,60
B82464P4	10,4×10,4×4,8	0,82...1000	0,34...7,50
B82477P4	12,5×12,5×8,5	0,82...1000	0,6...11,0
B82477P2	12,0×12,0×6,5	1...1000	0,53...9,25
B82473M1	8,3×7,5×5,5	10...470	0,34...2,30
B82475A1	10,4×10,0×5,8	10...680	0,28...2,60
B82464A2	10,4×10,4×3,0	1...330	0,43...6,80
B82464G2	10,4×10,4×3,0	0,82...330	0,41...6,20
B82464A4	10,4×10,4×4,8	1...1000	0,33...7,00
B82464G4	10,4×10,4×4,9	0,82...1000	0,34...7,60
B82477G2	12,3×12,3×6,0	1...1000	0,4...9,0
B82477D4	12,5×12,5×8,5	10...100	0,96...2,7
B82477G4	12,8×12,8×8,0	1...1000	0,55...9,8
B82476A1	12,95×9,4×5,08	1...1000	0,3...6,8
B82476B1	12,95×9,4×5,08	1...1000	0,3...6,8
B82479A1	18,54×15,24×7,11	1...1000	0,56...8,60
B82479G1	18,5×15,24×7,25	10...1000	0,53...3,90
B82471B1	6,1×5,5×4,9	10...220	0,35...1,44
B82471A1	6,1×5,6×4,9	10...220	0,35...1,44
B82462G2	6,3×6,3×2,5	0,82...330	0,22...3,25
B82462G4	6,3×6,3×3,0	0,82...1000	0,16...3,45
B82462A2	6,0×6,0×2,5	1...330	0,17...3,00
B82462A4	6,0×6,0×3,0	1...1000	0,11...3,00
B82472G4	7,3×7,3×3,5	1...1000	0,18...3,45
B82472G6	7,3×7,3×4,5	1...1000	0,2...3,6
B82472P6	7,3×7,3×4,5	1...1000	0,2...3,6
B82473A1	8,3×7,5×5,5	10...470	0,34...2,3
B82559*A025	ERU25	0,44...10	
B82559*A013	HPI13	0,5...3,9	

## Дроссели для подавления помех Murata

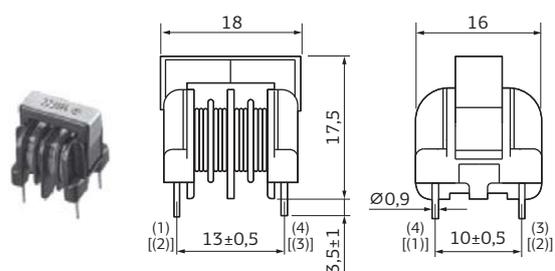
Компания Murata предлагает фильтры для подавления помех импульсных источников переменного тока 220 В. Помимо синфазных фильтров серий PLA10 и PLH10 в линейке компании имеются и синфазно-дифференциальные фильтры серий PLY10 и PLY17, позволяющие с увеличением эффективности фильтрации заменить комбинацию из синфазного и дифференциального фильтра.

Эквивалентная схема	Серия и внешний вид	Диапазон подавления помех	Применение
<p> <math>N1</math>  <math>N2</math>  <math>N1 : N2 = 1 : 1</math> </p>	<p>PLA10</p>		Подавление синфазных помех в диапазоне до 10 МГц
	<p>PLH</p>		Подавление синфазных помех в диапазоне до 100 МГц
	<p>PLY10</p>		Подавление синфазной и дифференциальной помехи до 10 МГц
	<p>PLY17</p>		Подавление синфазной и дифференциальной помехи в широком диапазоне частот

Стандартный тип намотки



Секционная намотка



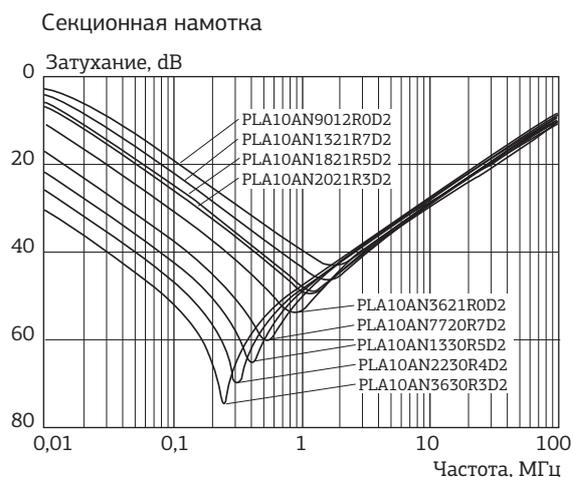
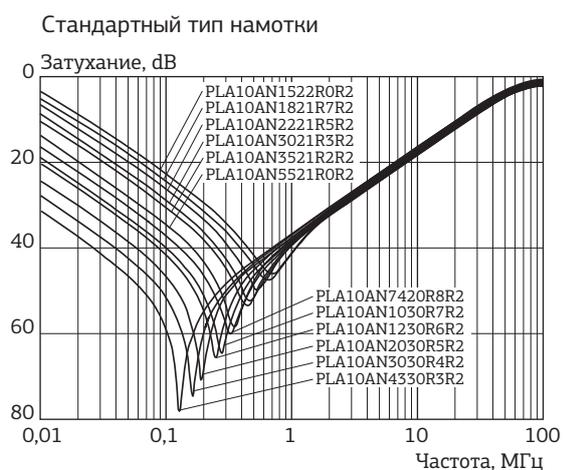
все размеры — в мм

## Дроссели для подавления помех Murata (продолжение)

Наименование	Мин. индуктивность обмотки [мГн]	Допустимый ток [А]	Допустимое напряжение [В]	Сопротивление изоляции [МОм]
<b>Стандартный тип намотки</b>				
PLA10AN1522R0R2	1,5	2,0	300	100
PLA10AN1321R7R2	1,8	1,7	300	100
PLA10AN2221R5R2	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
<b>Секционная намотка</b>				
PLA10AN9012R0D2	0,9	2,0	300	100
PLA10AN1321R7D2	1,3	1,7	300	100
PLA10AN1521R5D2	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).

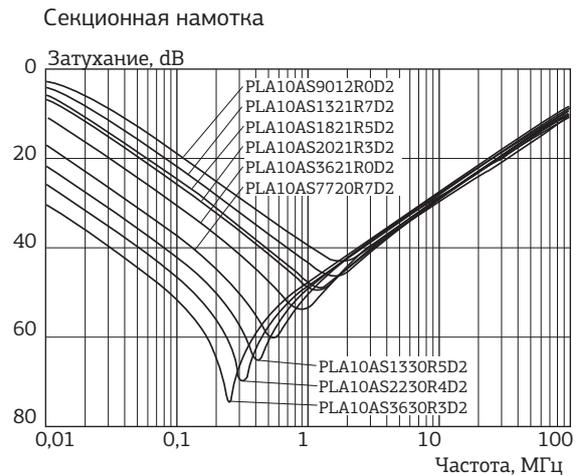
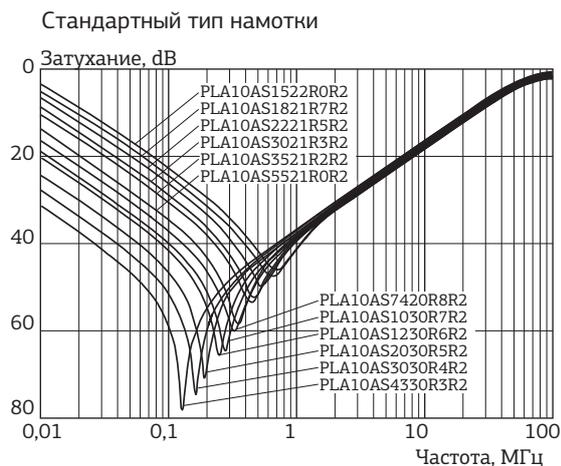
### Характеристики помех подавления



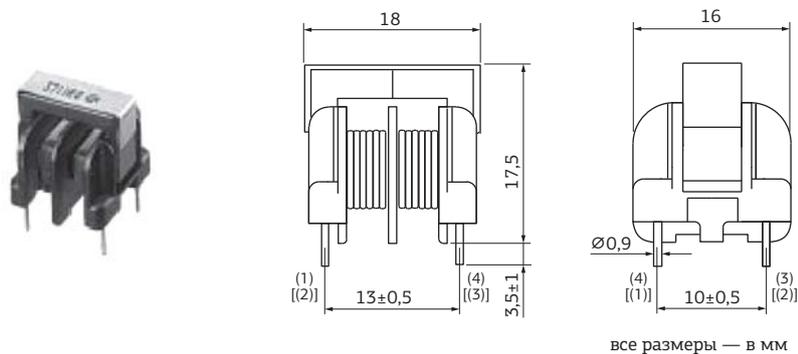
Наименование	Мин. индуктивность обмотки [мГн]	Допустимый ток [А]	Допустимое напряжение [В]	Сопротивление изоляции [МОм]
<b>Стандартный тип намотки</b>				
PLA10AS1522R0R2	1,5	2,0	250	100
PLA10AS1321R7R2	1,8	1,7	250	100
PLA10AS2221R6R2	2,2	1,5	250	100
PLA10AS3021R3R2	3,0	1,3	250	100
PLA10AS3521R2R2	3,5	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
<b>Секционная намотка</b>				
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 °С. Допустимый перегрев обмоток: 60 °С (при номинальном токе).

Характеристики помех подавления



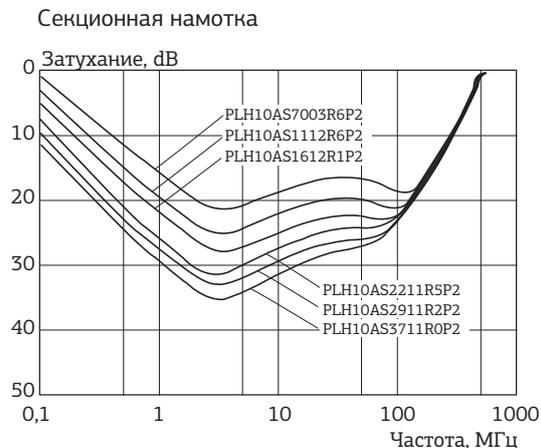
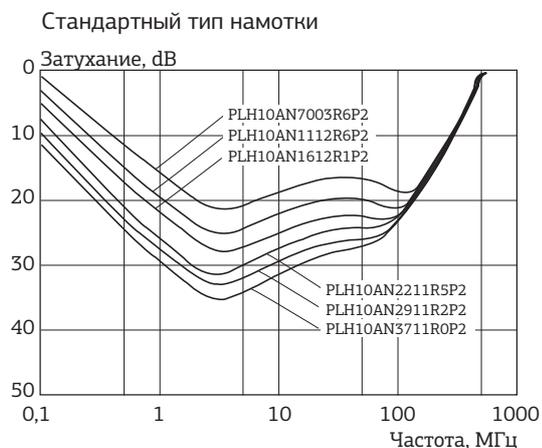
## Дроссели для подавления помех Murata (продолжение)



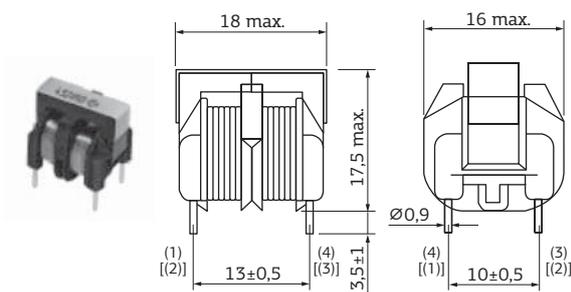
Наименование	Мин. индуктивность обмотки [мГн]	Допустимый ток [А]	Допустимое напряжение [В]	Сопротивление изоляции [МОм]
<b>Стандартный тип намотки</b>				
PLH10AN7Q03R6P2	70	3,6	300	100
PLH10AN1112R6P2	110	2,6	300	100
PLH10AN1S12R1P2	160	2,1	300	100
PLH10AN2211R5P2	220	1,5	300	100
PLH10AN2911R2P2	290	1,2	300	100
PLH10AN3711R0P2	370	1,0	300	100
<b>Секционная намотка</b>				
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 °С. Допустимый перегрев обмоток: 60 °С (при номинальном токе).

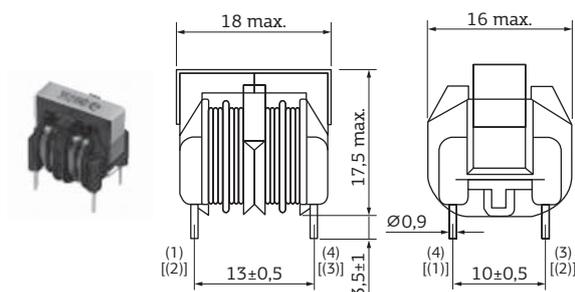
### Характеристики помех подавления



Стандартный тип намотки



Секционная намотка



все размеры — в мм

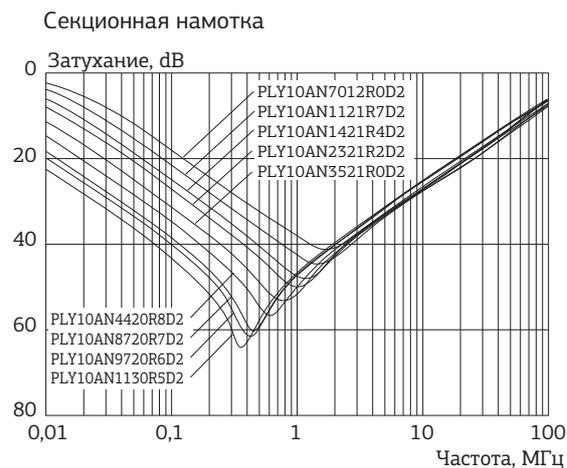
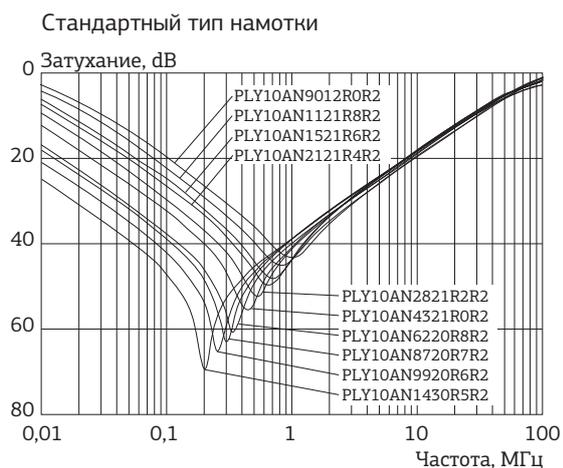
Наименование	Мин. индуктивность обмотки [мГн]	Допустимый ток [А]	Допустимое напряжение [В]	Сопротивление изоляции [МОм]
<b>Стандартный тип намотки</b>				
PLY10AN9012R0R2	0,9	65	2,0	300
PLY10AN1121R8R2	1,1	90	1,8	300
PLY10AN1521R6R2	1,5	110	1,6	300
PLY10AN2121R4R2	2,1	150	1,4	300
PLY1QAN2821R2R2	2,8	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
<b>Секционная намотка</b>				
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
<b>Стандартный тип намотки</b>				
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

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

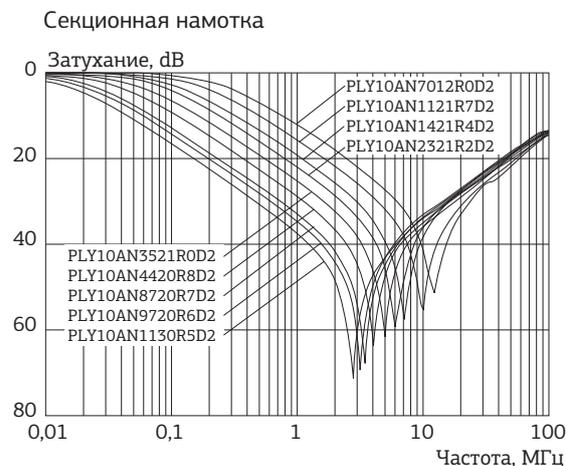
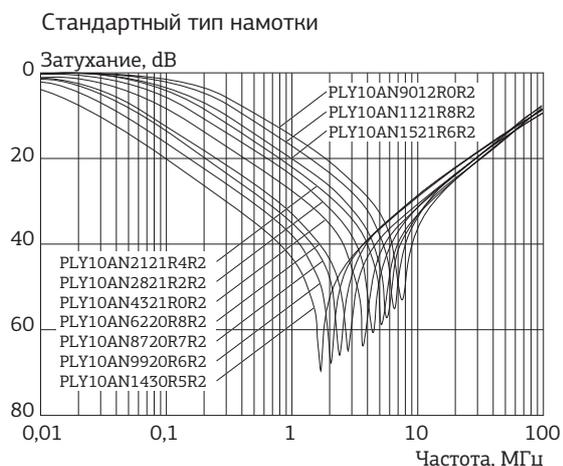
Наименование	Мин. индуктивность обмотки [мГн]	Допустимый ток [А]	Допустимое напряжение [В]	Сопротивление изоляции [МОм]
PLY10AS9920R6R2	9,9	690	0,6	300
PLY10AS1430R5R2	14,0	1000	0,5	300
<b>Секционная намотка</b>				
PLY10AS7012R0D2	0,7	50	2,0	300
PLY10AS1121R7D2	1,1	65	1,7	300
PLY10AS1421R4D2	1,4	110	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 °С. Допустимый перегрев обмоток: 60 °С (при номинальном токе).

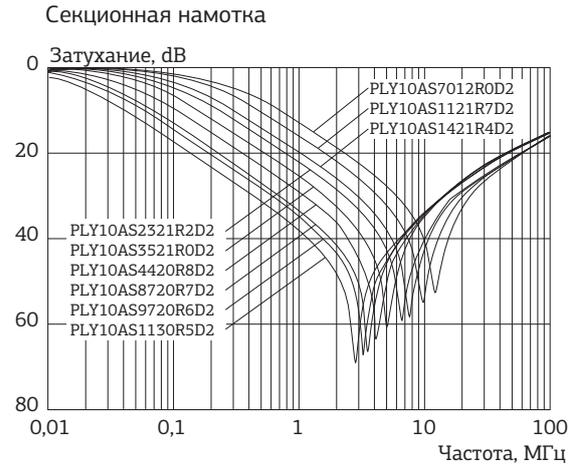
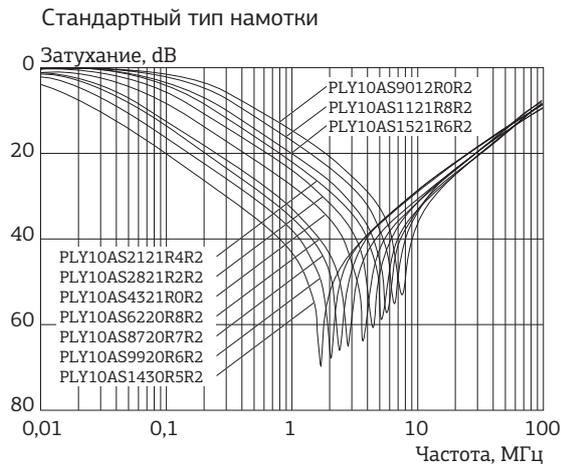
### Характеристика подавления синфазной помехи



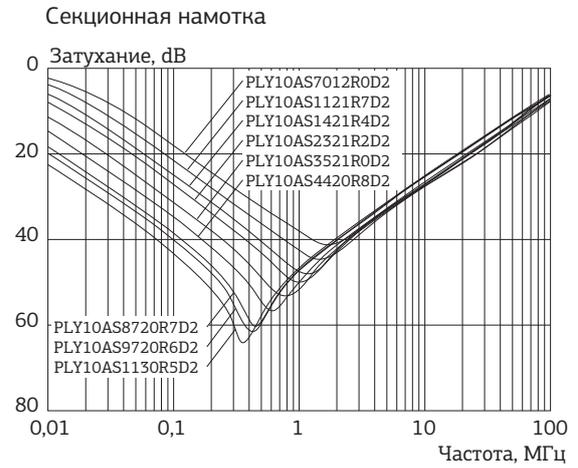
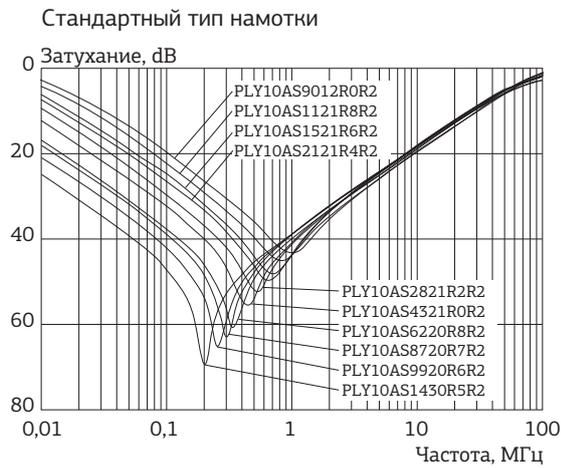
### Характеристика подавления дифференциальной помехи



Характеристика подавления синфазной помехи



Характеристика подавления дифференциальной помехи



## Дроссели для подавления помех Murata (продолжение)

Наименование	Индуктивность обмотки [мГн]	Дифференциальная индуктивность	Допустимый ток [А]	Допустимое напряжение [В]
<b>Тип А</b>				
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
<b>Тип В</b>				
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
<b>Тип А</b>				
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
PLY17BS5620R8A2	5,6	210	0,8	250
PLY17BS7B20R7A2	7,8	290	0,7	250
PLY17BS9320R6A2	9,3	350	0,6	250
<b>Тип В</b>				
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

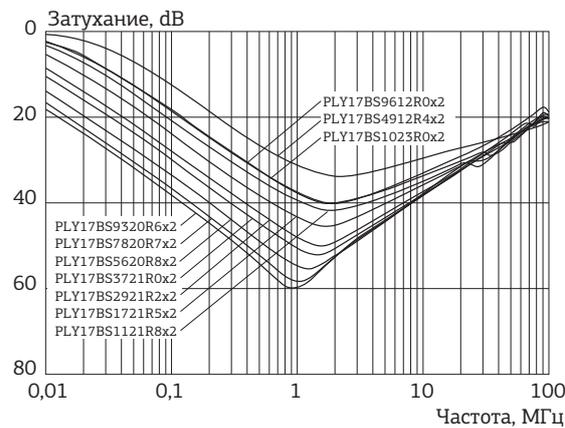
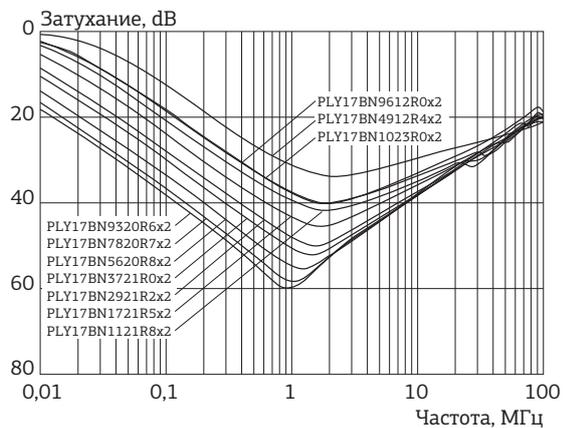
Диапазон рабочих температур: от -25 до 120 °С. Допустимый перегрев обмоток: 60 °С (при номинальном токе).

Компоненты для построения источников питания  
 ↳ Дроссели для подавления помех Murata (продолжение)

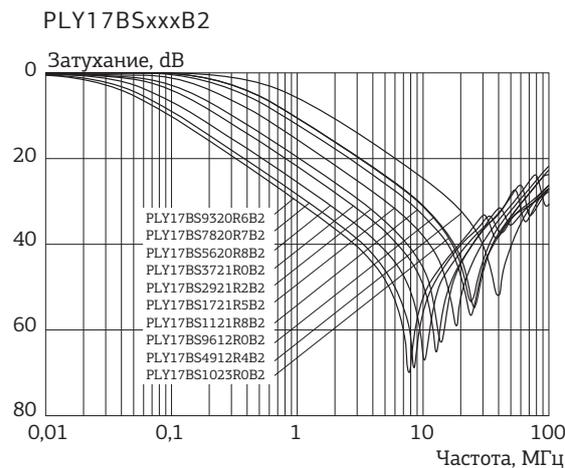
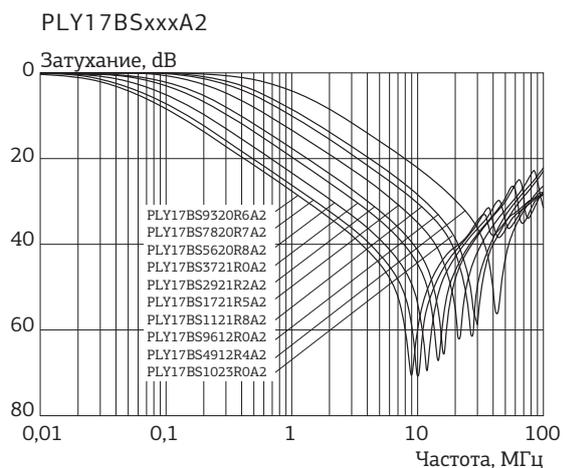
Наименование	Индуктивность обмотки [мГн]	Дифференциальная индуктивность	Допустимый ток [А]	Допустимое напряжение [В]
PLY17BS7B20R7B2	7,8	390	0,7	250
PLY17BS9320R6B2	9,3	460	0,6	250

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

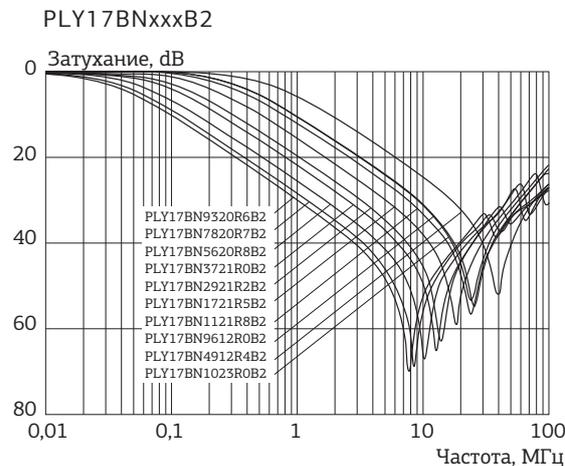
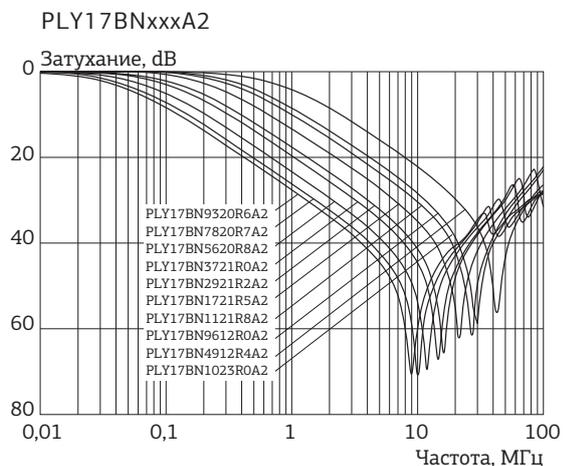
Характеристика подавления синфазной помехи



Характеристика подавления дифференциальной помехи



Характеристика подавления дифференциальной помехи

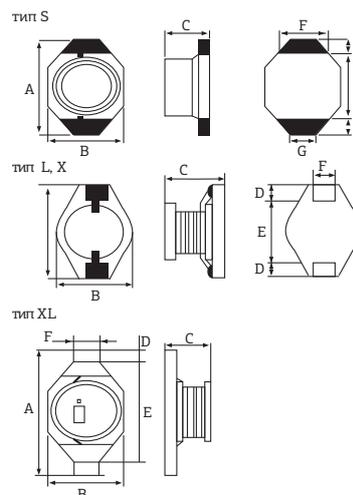


## Дроссели Würth Elektronik для построения маломощных DC/DC-преобразователей серии WE-PD4



Размеры, мм

Тип	A	B	C	D	E	F	G
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



Наименование	Индуктивность [мкГн]	Точность [%]	Типовое сопротивление [мОм]	Макс. сопротивление [мОм]	Номинальный ток [А]	Ток насыщения [А]	Кол-во в упаковке
--------------	----------------------	--------------	-----------------------------	---------------------------	---------------------	-------------------	-------------------

### S

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

### L

7445601	1,0	±20	4,1	7	8,6	14,25	600
74456015	1,5	±20	5,8	9	7,2	10,70	600
74456022	2,2	±20	7,0	11	6,5	10,20	600
74456025	2,5	±20	8,9	12	5,8	10,00	600
74456033	3,3	±20	10,7	15	5,3	7,00	600
74456047	4,7	±20	14,6	19	5,0	6,00	600
74456056	5,6	±20	24,4	32	4,0	6,00	600
74456068	6,8	±20	26,0	34	3,8	5,10	600

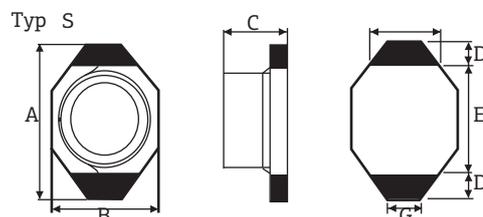
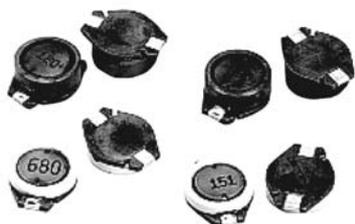
Наименование	Индуктивность [мкГн]	Точность [%]	Типовое сопротивление [мОм]	Макс. сопротивление [мОм]	Номинальный ток [А]	Ток насыщения [А]	Кол-во в упаковке
7445610	10,0	±20	34,9	45	3,3	5,00	600
74456115	15,0	±20	43,2	60	2,9	3,60	600
74456122	22,0	±20	71,0	95	2,6	3,10	600
74456133	33,0	±10	94,0	120	2,3	2,60	600
74456147	47,0	±10	142,1	190	1,8	2,14	600
74456168	68,0	±10	187,0	240	1,6	1,70	600
7445620	100,0	±10	253,0	330	1,4	1,50	600
74456215	150,0	±10	447,6	590	1,0	1,20	600
74456222	220,0	±10	601,0	780	0,9	1,10	600
74456233	330,0	±10	893,0	1150	0,7	0,80	600
74456247	470,0	±10	1315,0	1700	0,6	0,65	600
74456268	680,0	±10	1942,0	2600	0,5	0,55	600
7445630	1000,0	±10	2940,0	3900	0,4	0,52	600
74456322	2200,0	±10	6264,0	8200	0,25	0,26	600
74456347	4700,0	±10	13 295,0	17 000	0,2	0,20	600
74456382	8200,0	±10	28 000,0	35 000	0,11	0,17	600
7445640	10 000,0	±10	29 880,0	39 000	0,1	0,15	600
XL							
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

Наименование	Индуктивность [мкГн]	Точность [%]	Типовое сопротивление [МОм]	Макс. сопротивление [МОм]	Номинальный ток [А]	Ток насыщения [А]	Кол-во в упаковке
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
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

X

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

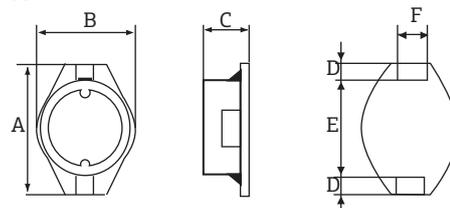
### серия WE-PD3



Размеры, мм

Тип	A	B	C	D	E	F	G
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	—

Тип M, L, X



Компоненты для построения источников питания  
↳ серия WE-PD3

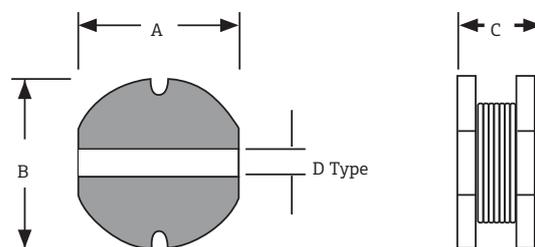
Наименование	Индуктивность [мкГн]	Точность [%]	Типовое сопротивление [МОм]	Макс. сопротивление [МОм]	Номинальный ток [А]	Ток насыщения [А]	Кол-во в упаковке
<b>S</b>							
7445101	1,0	±20	0,014	0,040	3,0	1,62	500
74451015	1,5	±20	0,018	0,045	2,80	1,13	500
74451022	2,2	±20	0,021	0,050	1,80	1,08	500
74451033	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
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
<b>M</b>							
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
<b>L</b>							
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

Наименование	Индуктивность [мкГн]	Точность [%]	Типовое сопротивление [МОм]	Макс. сопротивление [МОм]	Номинальный ток [А]	Ток насыщения [А]	Кол-во в упаковке
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

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
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



Размеры, мм

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

Наименование	Индуктивность [мкГн]	Точность [%]	Типовое сопротивление [мОм]	Макс. сопротивление [мОм]	Номинальный ток [А]	Ток насыщения [А]	Кол-во в упаковке
<b>MS</b>							
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
<b>S</b>							
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
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
<b>M</b>							
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

## Компоненты для построения источников питания

↳ серия WE-PD2

Наименование	Индуктивность [мкГн]	Точность [%]	Типовое сопротивление [мОм]	Макс. сопротивление [мОм]	Номинальный ток [А]	Ток насыщения [А]	Кол-во в упаковке
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

## L

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

## XL

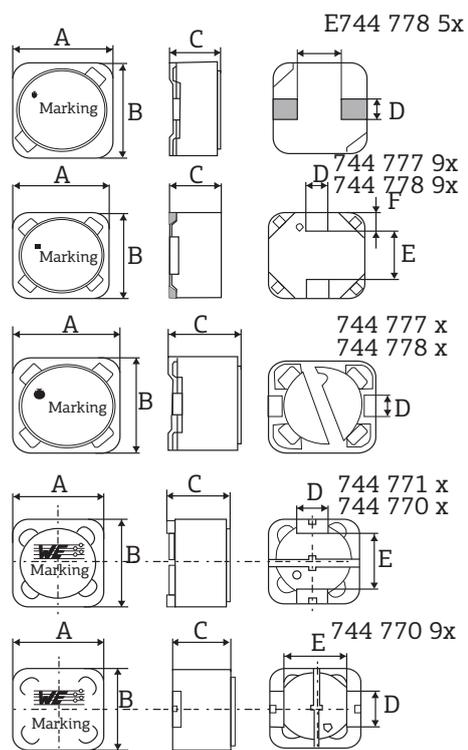
74477610	10,0	±20	28,00	60,00	2,98	3,24	500
744776112	12,0	±20	33,00	70,00	2,72	3,15	500

Наименование	Индуктивность [мкГн]	Точность [%]	Типовое сопротивление [мОм]	Макс. сопротивление [мОм]	Номинальный ток [А]	Ток насыщения [А]	Кол-во в упаковке
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	Размеры, мм					
	A	B	C	D	E	
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	—



## Компоненты для построения источников питания

↳ серия WE-PD

Наименование	Индуктивность [мкГн]	Точность [%]	Типовое сопротивление [МОм]	Макс. сопротивление [МОм]	Номинальный ток [А]	Ток насыщения [А]	Кол-во в упаковке
<b>XS</b>							
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
<b>S</b>							
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
<b>M</b>							
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

## Компоненты для построения источников питания

↳ серия WE-PD

Наименование	Индуктивность [мкГн]	Точность [%]	Типовое сопротивление [МОм]	Макс. сопротивление [МОм]	Номинальный ток [А]	Ток насыщения [А]	Кол-во в упаковке
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
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

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

## Компоненты для построения источников питания

↳ серия WE-PD

Наименование	Индуктивность [мкГн]	Точность [%]	Типовое сопротивление [МОм]	Макс. сопротивление [МОм]	Номинальный ток [А]	Ток насыщения [А]	Кол-во в упаковке
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

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
74477710	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
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

## Компоненты для построения источников питания

↳ серия WE-PD

Наименование	Индуктивность [мкГн]	Точность [%]	Типовое сопротивление [МОм]	Макс. сопротивление [МОм]	Номинальный ток [А]	Ток насыщения [А]	Кол-во в упаковке
<b>L</b>							
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
<b>XL</b>							
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

Компоненты для построения источников питания  
↳ Дроссели для подавления помех Würth Elektronik

Наименование	Индуктивность [мкГн]	Точность [%]	Типовое сопротивление [МОм]	Макс. сопротивление [МОм]	Номинальный ток [А]	Ток насыщения [А]	Кол-во в упаковке
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**

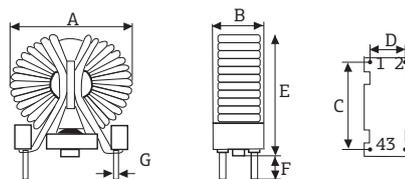
7447709001	1,0	±20	3,86	5,60	13,00	25,00	250
7447709002	2,2	±20	4,94	6,00	11,50	20,00	250
7447709003	3,5	±20	5,90	8,50	11,00	16,50	250
7447709004	4,7	±20	7,42	11,00	9,30	13,00	250
7447709006	6,8	±20	9,10	14,00	8,40	12,80	250
7447709100	10,0	±20	12,94	21,00	7,10	10,50	250
7447709150	15,0	±20	20,75	26,00	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

**Дроссели для подавления помех Würth Elektronik**



Размеры, мм

Тип	A	B	C	D	E	F	G
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

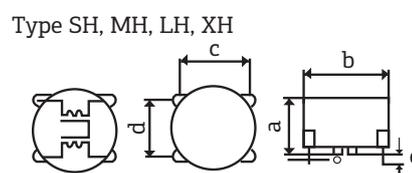
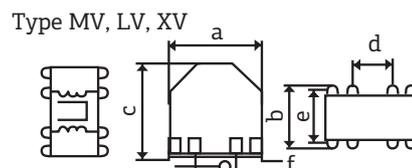
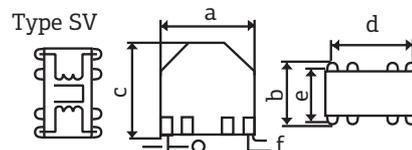


Наименование	Индуктивность, мГн	Сопротивление по постоянному току, мОм	Допустимый ток, А
<b>XS</b>			
744821201	1,0	45	2,0
744821240	4,0	140	1,5
744821150	5,0	200	1,0
744821110	10,0	350	0,7
744821120	20,0	1000	0,5
744821039	39,0	3000	0,3
<b>S</b>			
744822301	1,0	35	3,0
744822222	2,2	70	2,0
744822233	3,3	120	1,5
744822110	10,0	360	1,0
744822120	20,0	540	0,5
<b>M</b>			
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
<b>L</b>			
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
<b>XL</b>			
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

## Дроссели для подавления помех Würth Elektronik



Тип	Размеры, мм					
	A	B	C	D	E	
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
<b>612/SV</b>			
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
<b>622/MV</b>			
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
<b>632/LV</b>			
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

Компоненты для построения источников питания  
↳ Дроссели для подавления помех Würth Elektronik

Наименование	Индуктивность, мГн	Допустимый ток, А	Сопротивление по постоянному току, мОм
7446321027	27,0	1,0	0,640
7446321033	33,0	0,8	0,850
7446321050	50,0	0,6	1,200
<b>662/SH</b>			
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
<b>672/MH</b>			
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
7446721027	27,0	0,6	0,70
7446720047	47,0	0,4	1,60
<b>682/LH</b>			
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
<b>692/XH</b>			
7446926002	1,8	6,0	0,030
7446924003	3,3	4,0	0,065
7446921027	27,0	1,2	0,400
<b>642/XV</b>			
7446424002	2,2	4,3	0,038
7446424003	3,3	4,0	0,065
7446422007	6,8	2,5	0,120

Примеры расчётов

↳ Пример расчёта обратноходового преобразователя на микросхеме Coolset Infineon





## Компоненты для построения источников питания

*Над изданием работали  
технические специалисты:*

Михаил Бабурин  
Алексей Павленко

*Координатор проекта:  
Дмитрий Кудрявцев*

*Вёрстка, иллюстрации,  
схемы и допечатная подготовка:  
Сергей Решетников*

*Арт-директор:  
Евгений Казаков*

Формат 60×90/8.  
Гарнитура PF Agora

Группа компаний «Симметрон»  
[www.symmetron.ru](http://www.symmetron.ru)

Отпечатано в типографии «Открытый мир»