

БЛОКИ ПИТАНИЯ

ЛАДОМИР®

Новые блоки питания “Ладомир” готовы к промышленному выпуску. Они представляют собой преобразователи напряжения постоянного тока в постоянное

(по международной классификации – конвертеры DC/DC) и содержат серии ЛМТ и ЛСМ с выходной мощностью 2, 3, 10, 15, 25, и 50 Вт.

ЛМТ-СЕРИЯ – МАЛАЯ МОЩНОСТЬ, ТОЧНАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ ВЫХОДНОГО НАПЯЖЕНИЯ

Серия конвертеров ЛМТ обеспечивает наилучшее качество выходного напряжения по сравнению с любым другим блоком питания в аналогичном корпусе. При выходной мощности 2 и 3 Вт приборы ЛМТ-серии могут работать от входного напряжения различного уровня (5, 12, 24 и 48 В), изменяющегося в относительно узких пределах: $\pm 10\%$ от номинального значения. Блоки с одним выходом обеспечивают напряжение 5 и 12 В, а двухканальные образцы – ± 12 и ± 15 В.

Достаточно широкий диапазон рабочих температур ($-25...+70^{\circ}\text{C}$) и высокая предельная температура корпуса ($+100^{\circ}\text{C}$) в сочетании с исключительно высоким качеством выходного напряжения делают блоки питания ЛМТ-серии незаменимыми для многих применений. Более высокий КПД, меньшая высота корпуса, повышенная точность установки выходного напряжения, температурная защита – главные преимущества ЛМТ-серии в сравнении с аналогичными блоками питания других компаний.

Принцип построения

В ЛМТ-серии применен высокоэффективный транзисторный преобразователь, работающий на частоте коммутации около 30 кГц и имеющий улучшенную схему запуска. Входной фильтр, которым

снабжен преобразователь, сводит к минимуму помехи, наводимые во входной источник. Тщательно выполненная разводка электрической схемы обеспечивает минимум помех (ЭМП) и на выходе. Расположение выводов позволяет приборам ЛМТ-серии заменять существующие блоки питания.

Высокий уровень подавления помех

Отличная реакция на возмущающее воздействие на входе или нагрузке определяет высокий уровень подавления помех на низких частотах. На частотах вплоть до 10 кГц гарантировано подавление не менее 60 дБ. Переходные процессы при сбросе-набросе нагрузки от 25 до 75% и обратно не превышают 100 мВ при длительности до 8 мс. Пульсация выходного напряжения (пик-пик) не превышает 15 мВ для блоков с выходной мощностью 2 Вт и 30 мВ – для блоков с 3 Вт.

Защитные функции

В блоках ЛМТ-серии предусмотрена длительная защита от перегрузок или короткого замыкания на выходе. Обеспечена также дополнительная защита при превышении заданной температуры внутри блока, что гарантирует надежную работу всех элементов и в первую очередь транзисторов преобразователя.

Корпус и конструкция

В блоках с мощностью 2 Вт используется пластмассовый корпус, а с мощностью 3 Вт – металлический. В обоих случаях применены поверхностный монтаж и заливка компаундом. Обеспечена изоляция между входом и выходом на 1500 В постоянного тока. Размеры корпуса 32x20x8 мм.

В таблицах 1 и 2 приведены входные и выходные данные конвертеров ЛМТ-серии.

Таблица 1. Параметры блоков серии ЛМТ2

Название блока	Входное напряжение, В	Выходное напряжение, В	Максимальный выходной ток, мА
ЛМТ2-0505Е	5	5	400
ЛМТ2-1205Е	12		
ЛМТ2-2405Е	24		
ЛМТ2-4805Е	48		
ЛМТ2-0512Е	5	12	160
ЛМТ2-1212Е	12		
ЛМТ2-2412Е	24		
ЛМТ2-4812Е	48		
ЛМТ2-0512Д	5	± 12	± 80
ЛМТ2-1212Д	12		
ЛМТ2-2412Д	24		
ЛМТ2-4812Д	48		
ЛМТ2-0515Д	5	± 15	± 65
ЛМТ2-1215Д	12		
ЛМТ2-2415Д	24		
ЛМТ2-4815Д	48		

Таблица 2. Параметры блоков серии ЛМТ3

Название блока	Входное напряжение, В	Выходное напряжение, В	Максимальный выходной ток, мА
ЛМТ3-0505Е	5	5	600
ЛМТ3-1205Е	12		
ЛМТ3-2405Е	24		
ЛМТ3-4805Е	48		
ЛМТ3-0512Е	5	12	250
ЛМТ3-1212Е	12		
ЛМТ3-2412Е	24		
ЛМТ3-4812Е	48		
ЛМТ3-0512Д	5	± 12	± 125
ЛМТ3-1212Д	12		
ЛМТ3-2412Д	24		
ЛМТ3-4812Д	48		
ЛМТ3-0515Д	5	± 15	± 100
ЛМТ3-1215Д	12		
ЛМТ3-2415Д	24		
ЛМТ3-4815Д	48		



Подробные технические характеристики одного из конверторов ЛМТ-серии – ЛМТ2-0505Е

Входное напряжение	5 В±10%
Выходное напряжение	5 В
Точность установки выходного напряжения	±2%
Нестабильность	
при изменении входного напряжения	
от $U_{вх.мин}$ до $U_{вх.макс}$	<0,2%
при изменении нагрузки	
от 5% до номинальной	<0,3%
Пульсация (полоса 20 МГц, пик-пик)	<15 мВ
Подавление входных пульсаций	65 дБ
Защита от перегрузки по току	
и от короткого замыкания	непрерывно
КПД	0,55%

ЛСМ-СЕРИЯ – СРЕДНЯЯ МОЩНОСТЬ

Конверторы серии ЛСМ обладают большей мощностью, более высокими функциональными возможностями и лучшими характеристиками, чем другие конверторы в аналогичном корпусе. Обеспечивая выходную мощность в диапазоне от 10 до 50 Вт, конверторы ЛСМ-серии работают при входном напряжении, изменяющемся с кратностью два: 9–18, 18–36 или 36–72 В. Возможность работы с полной выходной мощностью в широком температурном диапазоне окружающей среды – от -40 до +60°C – при предельной температуре корпуса 105°C в сочетании с высоким качеством выходного напряжения и малыми размерами предопределяет выбор именно этой серии для работы в самых различных областях применения, включая и спецтехнику. Блоки питания с одним каналом имеют ряд значений выходного напряжения: 3,3; 5; 6; 9; 12; 15; 24 и 27 В, а двухканальные – ±12 и ±15В.

Принцип построения

В серии конверторов ЛСМ использован принцип преобразования на постоянной частоте 300 кГц и несимметричное управление ключами первичной стороны. Предельно высокий КПД достигнут без применения синхронного выпрямления благодаря оптимизации составляющих потерь в ключах, диодах, сердечниках и обмотках трансформаторов и дросселей. Оптимальное размещение компонентов позволило максимально снизить тепловое сопротивление конструкции, что минимизирует температуру кристаллов электронных приборов и повышает надежность конвертора.

Подавление помех

Серия ЛСМ обеспечивает предельно малый уровень выходных пульсаций, который в блоках с напряжением 3,3 и 5 В снижен до 50 мВ (пик – пик). Типичное подавление на низких частотах составляет 40 дБ. Переходные процессы при скачкообразном изменении нагрузки предельно сокращены по времени и амплитуде при гарантированной устойчивости.

Функция выключения

Эта функция введена во все блоки ЛСМ-серии. Команда “Вкл/Выкл” (ON/OFF) “привязана” к отрицательному полюсу входного напряжения, обеспечивая отключение, при котором выходное напряжение становится нулевым, а входной ток – минимальным. Низкий уровень ТПЛ-логики с открытым коллектором или подключение вывода “Вкл” к минусу источника $U_{вх}$ разрешает включение, в то время как высокий уровень логического сигнала (5 В) или отключение вывода “Вкл” приводит к выключению блока.

Защитные функции

Блоки ЛСМ-серии обеспечивают защиту от перегрузок или короткого замыкания на выходе. Защита срабатывает при возрастании тока нагрузки до уровня 110–120% от номинального значения. В этом режиме блок может работать неограниченно долго. После снятия перегрузки номинальное выходное напряжение восстанавливается. Уровень срабатывания защиты по току практически не зависит от значения $U_{вх}$.

Все блоки снабжены гистерезисной защитой от включения при пониженном входном напряжении. Блок включается при достижении $U_{вх}$ примерно 87–97% от $U_{вх.мин}$ а выключается при напряжении на 0,3–0,5 В ниже этого уровня. Данная функция полезна для аппаратуры в целом, поскольку не допускает резкого возрастания тока, потребляемого всей системой, особенно при инициализации или рестартовых операциях.

Защита от превышения напряжения выключает одноканальный блок при возрастании выходного напряжения до 115–120% от номинального значения и двухканальный – при 115–130%. Для последующего запуска нужно либо снять входное напряжение, либо подать команду на выключение, а затем уже – на включение конвертора. Появление повышенного напряжения на выходе вследствие неправильного подключения блока не приводит к его отказу.

Все блоки используют “мягкий” старт, при котором не допускается появление броска входного тока выше номинального, а выброс выходного напряжения при запуске незначителен (не более 5% от $U_{вых.ном.}$) и может возникать только при запуске без подключения нагрузки к блоку.

Регулировка выходного напряжения

Все блоки – как одно-, так и двухканальные, имеют функцию регулировки (подстройки), позволяющую изменять выходное напряжение в пределах 90–110% от номинального значения во всем диапазоне входных напряжений.

Таблица 3. Параметры блоков серии ЛСМ-10

Название блока	Входное напряжение, В	Выходное напряжение, В	Максимальный выходной ток, мА
ЛСМ10-123Т3Е	9 – 18	3,3	2,4
ЛСМ10-243Т3Е	18 – 36		
ЛСМ10-483Т3Е	36 – 72		
ЛСМ10-1205Е	9 – 18	5	2
ЛСМ10-2405Е	18 – 36		
ЛСМ10-4805Е	36 – 72		
ЛСМ10-1206Е	9 – 18	6	1,7
ЛСМ10-2406Е	18 – 36		
ЛСМ10-4806Е	36 – 72		
ЛСМ10-1209Е	9 – 18	9	1,1
ЛСМ10-2409Е	18 – 36		
ЛСМ10-4809Е	36 – 72		
ЛСМ10-1212Е	9 – 18	12	0,85
ЛСМ10-2412Е	18 – 36		
ЛСМ10-4812Е	36 – 72		
ЛСМ10-1215Е	9 – 18	15	0,67
ЛСМ10-2415Е	18 – 36		
ЛСМ10-4815Е	36 – 72		
ЛСМ10-1224Е	9 – 18	24	0,42
ЛСМ10-2424Е	18 – 36		
ЛСМ10-4824Е	36 – 72		
ЛСМ10-1227Е	9 – 18	27	0,37
ЛСМ10-2427Е	18 – 36		
ЛСМ10-4827Е	36 – 72		
ЛСМ10-1212Д	9 – 18	±12	±0,42
ЛСМ10-2412Д	18 – 36		
ЛСМ10-4812Д	36 – 72		
ЛСМ10-1215Д	9 – 18	±15	±0,33
ЛСМ10-2415Д	18 – 36		
ЛСМ10-4815Д	36 – 72		

Измерение напряжения на нагрузке

Функция измерения выходного напряжения на удаленной нагрузке (remote sense) позволяет поддерживать желаемое выходное напряжение непосредственно на нагрузке. Когда данная функция не используется, следует подключать измерительные выводы блока к соответствующим выходным. Функция измерения на удаленной нагрузке применена в одноканальных блоках 25 и 50 Вт.

Корпус и конструкция

Для всех блоков ЛСМ-серии использован металлический корпус с заливкой компаундом и поверхностный монтаж. Обеспечена изоляция вход-выход 1500 В постоянного тока.

Размеры корпусов для ЛСМ-10 – 50,8x25,4x10,2 мм; ЛСМ-15 – 50,8x25,4x10,2 мм; ЛСМ-25 – 50,8x50,8x12,7 мм; ЛСМ-50 – 61x61x12,7 мм.

В таблице 3 представлены входные и выходные данные конверторов серии ЛСМ-10.

Параметры блоков с выходными мощностями 15, 25 и 50 Вт (ЛСМ15, ЛСМ25 и ЛСМ50) повторяют таблицу 3, за исключением максимального значения выходного тока. Кроме того, блоки ЛСМ50 выполняются только одноканальными.

Подробные технические характеристики конвертора ЛСМ10-2405Е (если не оговорено, все данные указываются для температуры 25°С, номинальных значений нагрузки и входного напряжения)

Входное напряжение	18–36 В
Входное напряжение включения/отключения блока	17,5/17,0 В
Выходное напряжение номинальное	5,0 В
Выходной ток номинальный	2,0 А
Точность установки выходного напряжения	±2% $U_{\text{вых.ном}}$
Регулировка выходного напряжения	±10% $U_{\text{вых.ном}}$
Нестабильность выходного напряжения при изменении входного напряжения	
от $U_{\text{вх.мин}}$ до $U_{\text{вх.макс}}$	<0,1% $U_{\text{вых.ном}}$
при изменении тока нагрузки $I_{\text{н}}$ от 0 до 100%	<0,3% $U_{\text{вых.ном}}$
Пулсация выходного напряжения (полоса 20 МГц, пик-пик)...	50 мВ

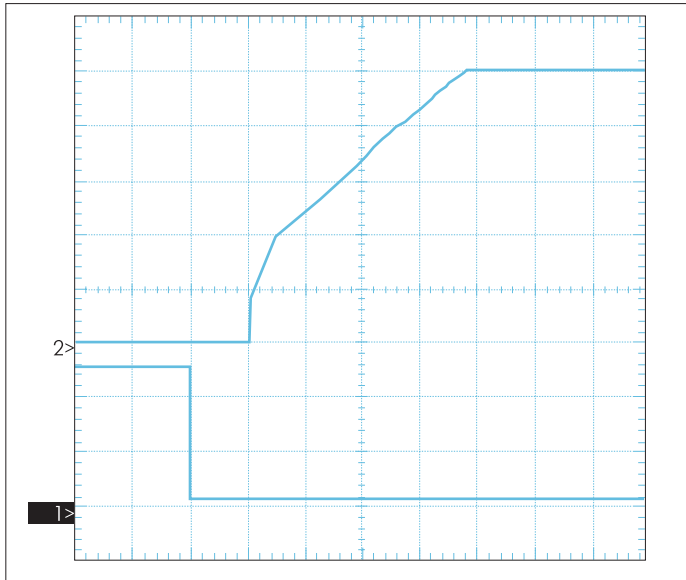


Рис.1. Осциллограмма запуска при $U_{\text{вх}}=24$ В, выход на режим $U_{\text{вых}}=5$ В, $I_{\text{н}}=2$ А:
канал 1: 2 В, 5 мс. Напряжение на выводе "Вкл";
канал 2: 1 В, 5 мс. Выходное напряжение $U_{\text{вых}}$

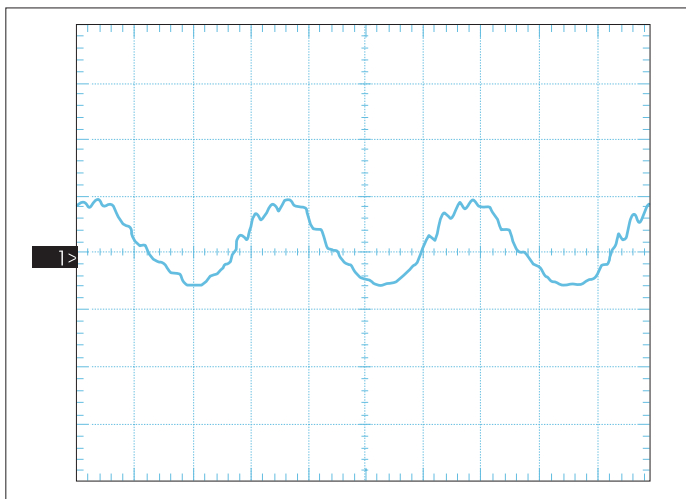


Рис.2. Пульсации выходного напряжения при $U_{\text{вх}}=24$ В, $U_{\text{вых}}=5$ В, $I_{\text{н}}=2$ А:
канал 1: 20 мВ, 1 мкс. Выходное напряжение $U_{\text{вых}}$, полоса 20 МГц

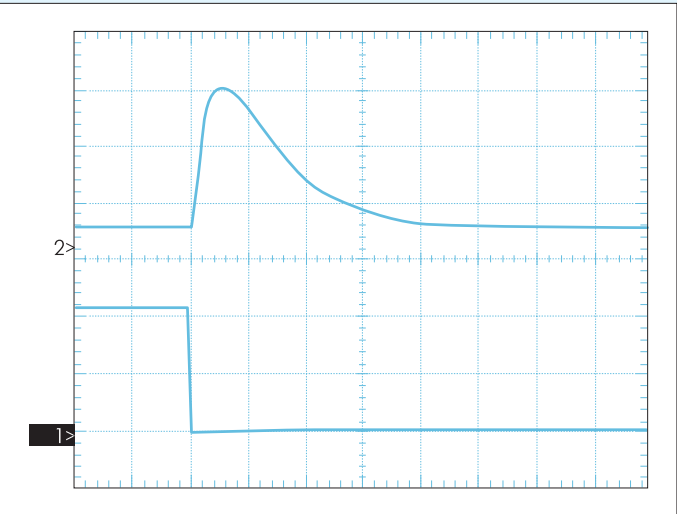


Рис.3. Сброс нагрузки с 50 до 25% при $U_{\text{вх}}=24$ В, $\Delta I_{\text{н}}/\Delta t=1$ А/10 мкс:
канал 1: 2 В, 100 мкс. Ток нагрузки $I_{\text{н}}$, 1 деление = 0,25 А;
канал 2: 50 мВ, 100 мкс. Выходное напряжение $U_{\text{вых}}$

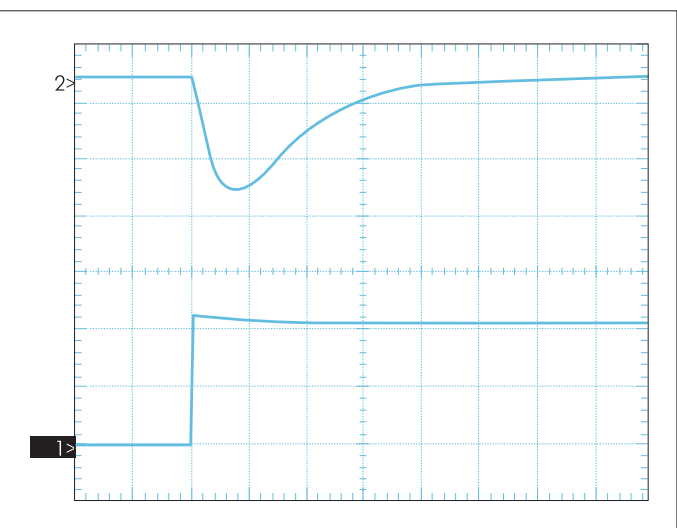


Рис.4. Наброс нагрузки с 50 до 75% при $U_{\text{вх}}=24$ В, $\Delta I_{\text{н}}/\Delta t=1$ А/10 мкс:
канал 1: 2 В, 100 мкс. Ток нагрузки $I_{\text{н}}$, 1 деление = 0,25 А;
канал 2: 50 мВ, 100 мкс. Выходное напряжение $U_{\text{вых}}$



Переходные процессы:

скачки нагрузки 50–25% и 50–75% от $I_{н.ном}$	
$\Delta I_n/\Delta t=1$ А/10 мкс	
выброс или провал	<150 мВ
длительность	<300 мкс
скачки входного напряжения 18–36–18 В (скорость изменения >10мкс)	
выброс или провал	<100 мВ
длительность	<300 мкс
запуск	
длительность	<20 мс
максимальный выброс напряжения*	<5%
Уровень срабатывания защиты	
от перенапряжения по выходу	5,8–6,3 В
Защита от перегрузки по току и КЗ	
с автоматическим возвратом	
ток срабатывания	110–115% $I_{н.ном}$
Вывод "Вкл/Выкл":	
ток в состоянии "Вкл"	<0,2мА
напряжение в состоянии "Выкл"	5,0 В
КПД	>83%

Осциллограммы для блока ЛСМ10-2405Е представлены на рис. 1–4.

Подробные технические характеристики блока ЛСМ15-2415Д

Входное напряжение	18–36 В
Входное напряжение включения/отключения блока	15,9/15,6
Выходное напряжение номинальное	$\pm 15,0$ В
Выходной ток номинальный	$\pm 0,5$ А
Точность установки выходного напряжения	$\pm 2\%$ $U_{вых.ном}$
Регулировка выходного напряжения	$\pm 10\%$ $U_{вых.ном}$

Нестабильность выходного напряжения:

при изменении входного напряжения от $U_{вх.мин}$	
до $U_{вх.макс}$	<0,1% $U_{вых.ном}$
при изменении тока симметричной	
нагрузки I_n от 0 до 100%	<0,3% $U_{вых.ном}$
при изменении тока несимметричной нагрузки, $U_{вх.ном}$ $I_{н1}=10\%$, $I_{н2}=100\%$, $I_{н1}=100\%$, $I_{н2}=10\%$	<1,6% $U_{вых.ном}$
Пульсация выходного напряжения (полоса 20 МГц, пик -пик)	50 мВ
Переходные процессы:	
скачки нагрузки 50–25% и 50–75% от $I_{н.ном}$, $\Delta I_n/\Delta t=1$ А/10 мкс	
выброс или провал	<500 мВ
длительность	<500 мкс
скачки входного напряжения 18–36–18 В (скорость изменения >10мкс)	
выброс или провал	<100 мВ
длительность	<500 мкс
запуск	
длительность	<15 мс
максимальный выброс напряжения*	<5%
Уровень срабатывания защиты	
от перенапряжения по выходу	17,3–19,5 В
Защита от перегрузки по току и КЗ	
с автоматическим возвратом, симметричная нагрузка	
ток срабатывания	110–115% $I_{н.ном}$
Вывод "Вкл/Выкл":	
ток в состоянии "Вкл"	<0,2мА
напряжение в состоянии "Выкл"	5,0 В
КПД	>85%

По вопросам заказа на новые блоки питания "Ладомир" обращаться по тел. 234-4440, e-mail: center@ladomir.ru

*Выброс при запуске указан для холостого хода и максимальной емкости конденсатора, устанавливаемого на выходе. Во всех других случаях выброс пренебрежимо мал.