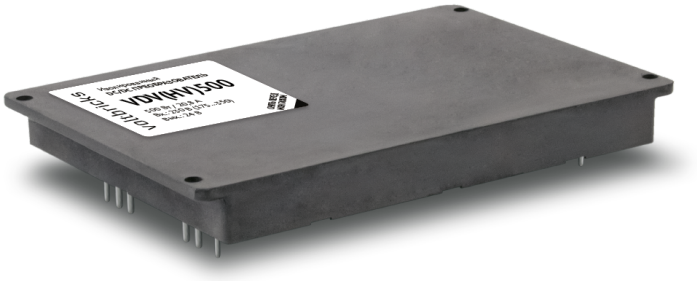
voltbricks

DATASHEET

Серия VDV (HV)

VDV(HV)400, VDV(HV)500



DC/DC преобразователи
высоковольтного напряжения

1. Описание

Изолированные DC/DC модули электропитания VDV(HV)500 для промышленной аппаратуры. При небольших габаритах (122×84,2×12,85 мм) максимальная выходная мощность модулей достигает 500 Вт. При этом модули способны работать в широком диапазоне температур корпуса (–60...+125°C).

Модули могут включаться и выключаться по команде, имеют полный комплекс защит от перегрузки по току, короткого замыкания и перенапряжения, могут включаться параллельно и последовательно по выходам. Отсутствие в схеме преобразователя оптронов позволяет модулю надежно функционировать в условиях воздействия ионизирующих излучений и высокой температуры в течение всего срока эксплуатации изделий.

Полимерная герметизирующая заливка обеспечивает надежную защиту от внешних воздействующих факторов и исключает повреждения преобразователя, вызванные вибрацией или попаданием грязи, влаги или соляного тумана.

Модули проходят специальные виды температурных и предельных испытаний, в том числе электротермотренировку с экстремальными режимами включения и выключения.

1.1. Разработаны в соответствии

▪ Климатическое исполнение	«В» по ГОСТ 15150
▪ Электромагнитная совместимость	EN / ГОСТ 55022 / CISPR 22
▪ Стойкость к ВВФ	ЗУ по ГОСТ 15150
▪ Прочность изоляции	ГОСТ 12997
▪ Сопротивление изоляции	ГОСТ 12997
▪ Контроль стойкости к ВВФ	ГОСТ 20.57.406, ГОСТ 20.57.416
▪ Надежность	ГОСТ 25359

1.2. Особенности

- Гарантия 5 лет
- Выходной ток до 30 А
- Низкопрофильная 12,85 мм конструкция с цилиндрическими выводами
- Рабочая температура корпуса –60...+125°C
- Магнитная обратная связь без оптронов
- Защита от КЗ, перенапряжения и перегрузки
- Дистанционное вкл/выкл
- Подстройка выходного напряжения
- Типовой КПД 85% при Uвых.=24 В
- Параллельная работа, выносная обратная связь
- Параллельное или последовательное включение по выходам
- Полимерная герметизирующая заливка

1.3. Дополнительная информация

1.3.1. Описание на сайте производителя

https://voltbricks.ru/product/dcdc/vdv%28hv%29/

1.3.2. Отдел продаж

+7 473 211-22-80; sales@voltbricks.ru

1.3.3. Техническая поддержка

support@voltbricks.ru

ООО «Вольтбрикс». Все права защищены.
info@voltbricks.ru, www.voltbricks.ru
Тел.: +7 473 211-22-80

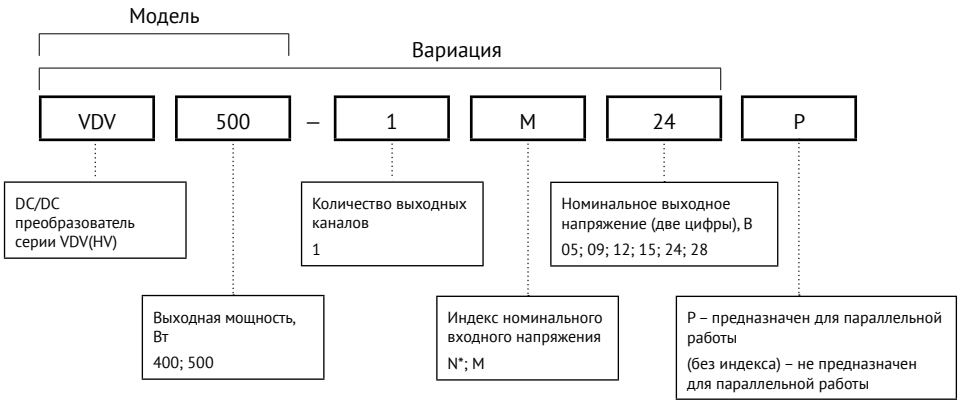
Производитель имеет право изменять технические характеристики изделий и комплектацию без предварительного уведомления. Фактические технические характеристики и комплектация согласовываются в спецификации на поставку и могут отличаться от заявленных в справочных материалах. Дата последнего изменения 02.07.26

3. Содержание

1. Описание 1
1.1. Разработаны в соответствии 1
1.2. Особенности 1
1.3. Дополнительная информация 1
1.3.1. Описание на сайте производителя 1
1.3.2. Отдел продаж 1
1.3.3. Техническая поддержка 1
3. Содержание 2
2. Условное обозначение модулей 2
3.1. Сокращения 2
4. Характеристики преобразователей 3
4.1. Входные характеристики 3
4.1.1. Индекс номинального входного напряжения * 3
4.2. Выходные характеристики 3
4.2.1. Выходная мощность и ток 3
4.2.2. Выходные характеристики 3
4.3. Общие характеристики 4
4.4. Конструктивные параметры 4
4.5. Функциональная схема 5
5. Схемы включения 5
5.1. Типовая схема включения 5
6. Сервисные функции 6
6.1. Дистанционное управление 6
6.2. Регулировка 6
6.3. Подключение модулей для параллельной работы 7
6.4. Выносная обратная связь 9
7. Результаты испытаний 10
7.1. Зависимость КПД от нагрузки 10
7.1.1. Зависимость КПД от нагрузки для VDV400-1N24 с индексом входной сети «N» 10
7.1.2. Зависимость КПД от нагрузки для VDV500-1M28 с индексом входной сети «M» 10
7.2. Осциллограммы 11
7.3. Спектрограммы радиопомех 12
8. Габаритные чертежи 12
9. Радиаторы охлаждения 13

2. Условное обозначение модулей

Для получения дополнительной информации свяжитесь с отделом продаж по телефону +7 473 211-22-80 или электронной почте sales@voltbricks.ru



* Не поддерживается модулем мощностью 500 Вт.

3.1. Сокращения

В настоящем DATASHEET приняты следующие сокращения:

Сокращение	Описание
$P_{вых}$	Выходная мощность
$U_{вых.ном}$	Номинальное выходное напряжение
$I_{вых.ном}$	Номинальный выходной ток
$I_{вых.мин}$	Минимальный выходной ток
$U_{вх.ном}$	Номинальное входное напряжение
$U_{вх.мин}$….$U_{вх.макс}$	Диапазон входного напряжения
$T_{корп}$	Рабочая температура корпуса
$T_{окр}$	Рабочая температура окружающей среды
НКУ	Нормальные климатические условия (температура воздуха от 15 °С до 35 °С)
ТУ	Технические условия ТУЛВ.436630.002ТУ

ООО «Вольтбрикс». Все права защищены.
info@voltbricks.ru, www.voltbricks.ru
Тел.: +7 473 211-22-80
Производитель имеет право изменять технические характеристики изделий и комплектацию без предварительного уведомления. Фактические технические характеристики и комплектация согласовываются в спецификации на поставку и могут отличаться от заявленных в справочных материалах. Дата последнего изменения 02.07.26

4. Характеристики преобразователей

Обращаем внимание, что информация в настоящем документе является не полной. Более подробная информация (дополнительные требования, типовые схемы, правила эксплуатации) приведена в технических условиях. Сами технические условия, а также 3D модели преобразователей и Footprints доступны для скачивания на сайте www.voltbricks.ru в разделе «Документация».

4.1. Входные характеристики

4.1.1. Индекс номинального входного напряжения *

Параметр		Условия	Значение
Номинальное входное напряжение		Индекс «N»	110 В
		Индекс «M»	230 В
Диапазон входного напряжения		Индекс «N»	82...154 В
		Индекс «M»	175...350 В
Переходное напряжение (1 с)		Индекс «N»	82...170 В
		Индекс «M»	175...400 В
Типовой КПД для $U_{вых}$=24 В		Индекс «N»	85%
		Индекс «M»	89%
Номинальное выходное напряжение, В	VDV400	Индекс «N»	12, 15, 24, 28
	VDV500		–
	VDV400	Индекс «M»	12, 15, 24, 28
	VDV500		15, 24, 28

* Пульсации входного тока (10–10 000 Гц) — 8% Uвх.ном.

4.2. Выходные характеристики

4.2.1. Выходная мощность и ток

Модель	VDV400				VDV500		
Мощность, Вт	360	400			450	500	
Выходное напряжение, В	12	15	24	28	15	24	28
Макс. выходной ток, А	30	26,6	16,7	14,2	30	20,8	17,8

По заказу могут поставляться модули с нестандартными выходными напряжениями от 3 до 70 В.

4.2.2. Выходные характеристики

Параметр	Условия	Значение
Подстройка выходного напряжения		5% $U_{вых.ном}$
Нестабильность выходного напряжения	При изменении входного напряжения ($U_{вх.мин}$...$U_{вх.макс}$)	макс ±2% $U_{вых.ном}$
	При изменении тока нагрузки (0,1 $I_{ном}$...$I_{ном}$)	
	Суммарная нестабильность	6% $U_{вых.ном}$
Размах пульсаций (пик-пик)		<2% $U_{вых.ном}$
Максимальная ёмкость нагрузки	12 В 24 В 48 В	1000 мкФ 150 мкФ 70 мкФ
Время включения (по команде)		<0,1 с

ООО «Вольтбрикс». Все права защищены.
info@voltbricks.ru, www.voltbricks.ru
Тел.: +7 473 211-22-80

Производитель имеет право изменять технические характеристики изделий и комплектацию без предварительного уведомления. Фактические технические характеристики и комплектация согласовываются в спецификации на поставку и могут отличаться от заявленных в справочных материалах. Дата последнего изменения 02.07.26

Параметр	Условия	Значение
Уровень срабатывания защиты от перегрузки*	400 Вт 500 Вт	<2,2 $P_{макс}$ <1,8 $P_{макс}$
Защита от короткого замыкания*		автоматическое восстановление
Защита от перенапряжения на выходе		1,5 $U_{ном}$ для всех VDV(HV)
Работа на холостом ходу**	$I_{вых}$ < 0,1 $I_{вых.ном}$	$U_{вых}$ ⩽ 1,3 $U_{вых.ном}$

* Параметры являются справочными и не могут быть использованы при долговременной работе, превышении максимального выходного тока, при работе вне диапазона рабочих температур, при работе модуля с выходными напряжениями сверх диапазона регулировки.

** При работе на холостом ходу амплитуда пульсаций выходного напряжения не нормируется. При этом возможно проявление режима «релаксации», т.е. периодического появления и пропадания напряжения на выходе модуля, которое не является браковочным признаком. Длительная эксплуатация модуля в режиме холостого хода не рекомендуется.

4.3. Общие характеристики

Параметр	Условия	Значение
Температура корпуса	Рабочая	–60...+125 °C
	Хранения	–60...+125 °C
Частота преобразования		130 кГц ±10%
Прочность изоляции (60 с)	вход/выход вход/корпус выход/корпус	~1500 В, 50 Гц ~1500 В, 50 Гц ~500 В, 50 Гц
Сопротивление изоляции @ =500 В	вход/выход, вход/корпус, выход/корпус	20 МОм, НКУ
Тепловое сопротивление корпуса		3 °C/Вт
Дистанционное вкл/выкл		Выкл.: соединение выводов ВКЛ и –ВХ, I⩽5 мА
Устойчивость к вибрации и соляному туману		да
Устойчивость к влаге ($T_{окр}$=25°C)		98%
Типовой MTBF	$U_{вх}$=$U_{вх.ном}$, $I_{вых}$=0,7×$I_{макс}$, $T_{корп}$⩽0,7×$T_{корп.макс}$	1 738 000 ч
	$U_{вх}$=$U_{вх.ном}$, $I_{вых}$=0,5×$I_{макс}$, $T_{корп}$⩽0,5×$T_{корп.макс}$	2 133 000 ч
Срок гарантии		5 лет

4.4. Конструктивные параметры

Параметр	Условия	Значение
Материал корпуса		алюминий
Материал компаунда		эпоксидный
Материал выводов		оловянная бронза
Масса		макс. 340 г
Температура пайки	5 с	260 °C
Габаритные размеры	Без учета выводов	макс. 122x84,2x12,85 мм

ООО «Вольтбрикс». Все права защищены.
info@voltbricks.ru, www.voltbricks.ru
Тел.: +7 473 211-22-80

Производитель имеет право изменять технические характеристики изделий и комплектацию без предварительного уведомления. Фактические технические характеристики и комплектация согласовываются в спецификации на поставку и могут отличаться от заявленных в справочных материалах. Дата последнего изменения 02.07.26

4.5. Функциональная схема

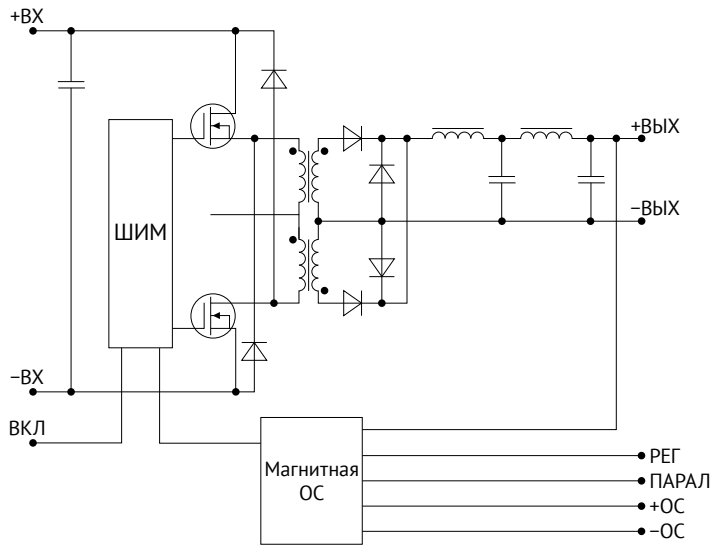


Рис. 1. Функциональная схема VDV(HV)500.

5. Схемы включения

5.1. Типовая схема включения

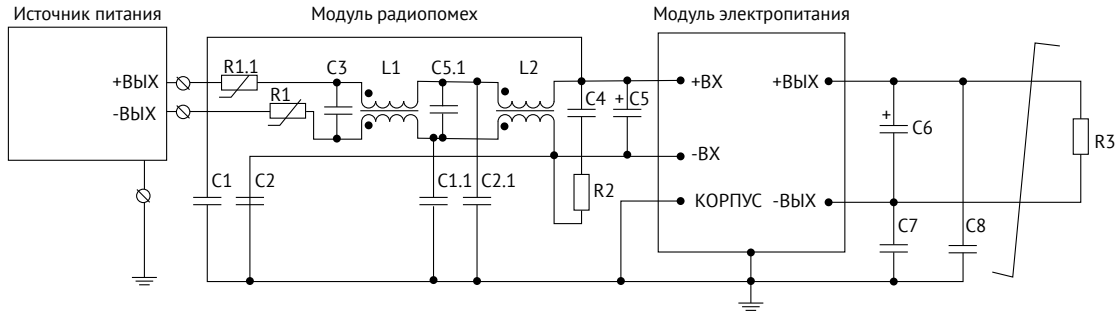


Рис. 2. Типовая схема подключения для одноканального VDV(HV)500.

Наименование	Тип элемента	Комментарий	Значение
R2	резистор		1 Ом
R1, R1.1	NTC-термистор (с отрицательным ТКС)		4,7 Ом
C1, C2	керамический конденсатор		4700 пФ =500 В мин.
C1.1, C2.1	танталовый конденсатор		0...2200 пФ
C7, C8	танталовый конденсатор		2200...4700 пФ
C4	пленочный конденсатор	Входное напряжение	0,01...0,15 мкФ

ООО «Вольтбрикс». Все права защищены.
info@voltbricks.ru, www.voltbricks.ru
Тел.: +7 473 211-22-80

Производитель имеет право изменять технические характеристики изделий и комплектацию без предварительного уведомления. Фактические технические характеристики и комплектация согласовываются в спецификации на поставку и могут отличаться от заявленных в справочных материалах. Дата последнего изменения 02.07.26

C5	пленочный конденсатор*			0,47…1 мкФ
	электролитический конденсатор	Входное напряжение	=110 В =230 В	150…330 мкФ 33…82 мкФ
C6	танталовый конденсатор	Выходное напряжение		10…33 мкФ
L1	синфазный дроссель			0,4…2 мГн
L2	синфазный дроссель			5…20 мГн
C3 C5.1	пленочный конденсатор	Входное напряжение	=110 В =230 В	0,47…1 мкФ

* Рекомендуется дополнительно шунтировать C5 (электролитический).

6. Сервисные функции

6.1. Дистанционное управление

Функция дистанционного ВКЛ/ВЫКЛ по команде позволяет управлять работой модуля с использованием механического реле *[Рис. 3]*, транзистора типа «разомкнутый коллектор» *[Рис. 4]* или оптрона *[Рис. 5]*.

Выключение модуля электропитания должно осуществляться соединением вывода «ВКЛ» с выводом «–ВХ». При этом через ключ может протекать ток до 5 мА, а максимальное падение напряжения на ключе должно быть не более 1,1 В.

Включение модуля электропитания осуществляется размыканием ключа за время не более 5 мкс. В разомкнутом состоянии к ключу приложено напряжение около 5 В, допустимая утечка тока через ключ не должна превышать 50 мкА.

При организации дистанционного включения-выключения одновременно нескольких модулей электропитания не допускается установка дополнительных элементов в цепи, соединяющие выводы «ВКЛ», «–ВХ» и коммутирующий ключ.

Если функция дистанционного ВКЛ/ВЫКЛ не используется, вывод «ВКЛ» допускается оставить неподключенным или выкусить.

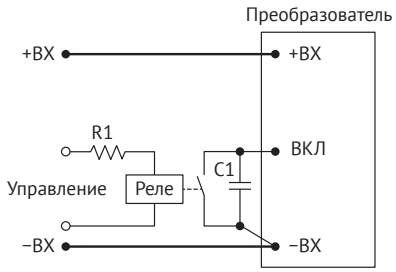


Рис. 3. ВКЛ/ВЫКЛ с помощью реле.

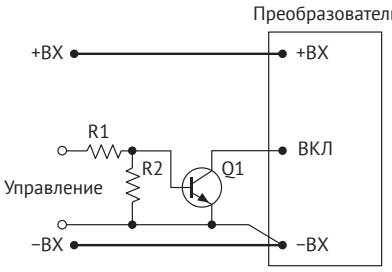


Рис. 4. ВКЛ/ВЫКЛ с помощью биполярного транзистора.

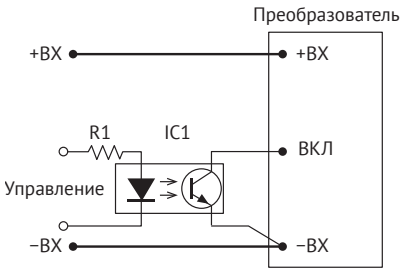


Рис. 5. ВКЛ/ВЫКЛ с помощью оптрона.

6.2. Регулировка

Регулировка выходного напряжения модулей электропитания в диапазоне не менее ±5%, имеющим вывод «РЕГ», может осуществляться, например, путем подключения вывода «РЕГ» через резистор к выводу «–ВЫХ» для увеличения выходного напряжения *[Рис. 6]* или к выводу «+ВЫХ» для уменьшения выходного напряжения *[Рис. 7]*.

При использовании потенциометра R2 и внчешних ограничивающих резисторов (R1, R3) возможно реализовать регулировку как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения *[Рис. 8]*.

В случае необходимости управления выходным напряжением модуля электропитания сигналом внешнего источника тока или напряжения, например, в микроконтроллерных автоматизированных системах управления с помощью сигнала ЦАП, внешний сигнал тока или напряжения необходимо подавать на вывод регулировки относительно вывод «–ВЫХ», в соответствии с рисунками *[Рис. 9]* и *[Рис. 10]*.

Номинал элементов цепи *[Рис. 6]-[Рис. 8]*, величины тока *[Рис. 9]* и напряжения *[Рис. 10]* определяются эмпирически или расчетным способом, указанным в руководящих технических материалах на сайте www.voltbricks.ru.

ООО «Вольтбрикс». Все права защищены.
info@voltbricks.ru, www.voltbricks.ru
Тел.: +7 473 211-22-80

Производитель имеет право изменять технические характеристики изделий и комплектацию без предварительного уведомления. Фактические технические характеристики и комплектация согласовываются в спецификации на поставку и могут отличаться от заявленных в справочных материалах. Дата последнего изменения 02.07.26

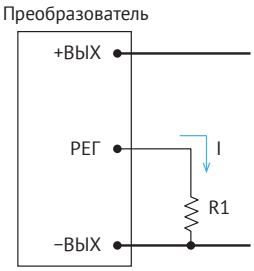


Рис. 6. Регулировка увеличением $U_{ВЫХ}$.

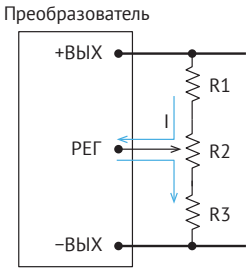


Рис. 8. Регулировка потенциометром.

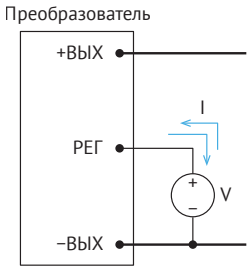


Рис. 10. Регулировка источником напряжения.

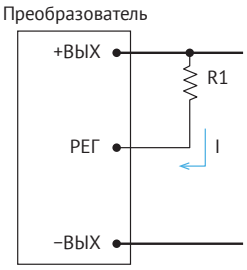


Рис. 7. Регулировка снижением $U_{ВЫХ}$.

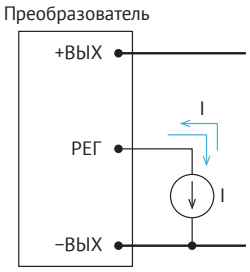


Рис. 9. Регулировка источником тока.

6.3. Подключение модулей для параллельной работы

Модули с индексом «P» имеют встроенную функцию параллельной работы, которая выравнивает выходную мощность каждого из включаемых модулей, при токах загрузки близких к номинальным значениям.

Подключение для параллельной работы осуществляется запараллеливанием выходных цепей модулей в сборные шины и объединением у них выводов параллельной работы в соответствии с рисунком *[Рис. 12]*.

При этом необходимо соблюдать следующие рекомендации:

- модули электропитания должны располагаться в непосредственной близости друг от друга. Разделительные диоды и предохранители должны кратчайшим путем соединяться с соответствующими штырями модулей;
- проводники, соединяющие выходные выводы модулей со сборными шинами, должны быть одинаковыми, минимальной длины и большого сечения. Подключение в «минусовые» выходные цепи разделительных диодов и токоизмерительных резисторов не допускается;
- сборные шины должны проходить в непосредственной близости от выходных штырей модуля и иметь сечение в N раз большее, чем проводники, соединяющие модули с шиной, где N- количество модулей, включенных параллельно;
- соединение сборных шин с нагрузкой должно находиться в средней части шин;
- категорически запрещается коммутировать выходные цепи модулей во включенном состоянии.

Возможность параллельного соединения выходов модулей электропитания для работы на общую нагрузку позволяет увеличить суммарную выходную мощность модулей до значения:

$$P_{сумм.} = 0{,}7 \times N \times P_{макс},$$

где 0,7 – рекомендуемый коэффициент загрузки модулей,
N – количество модулей, включаемых параллельно,
$P_{макс}$ – максимальная выходная мощность модуля, Вт.

При правильно выполненном подключении модулей электропитания на номинальной суммарной выходной мощности отклонение выходных токов модулей от их номинальных значений не должен превышать 15 %.

ООО «Вольтбрикс». Все права защищены.
info@voltbricks.ru, www.voltbricks.ru
Тел.: +7 473 211-22-80

Производитель имеет право изменять технические характеристики изделий и комплектацию без предварительного уведомления. Фактические технические характеристики и комплектация согласовываются в спецификации на поставку и могут отличаться от заявленных в справочных материалах. Дата последнего изменения 02.07.26

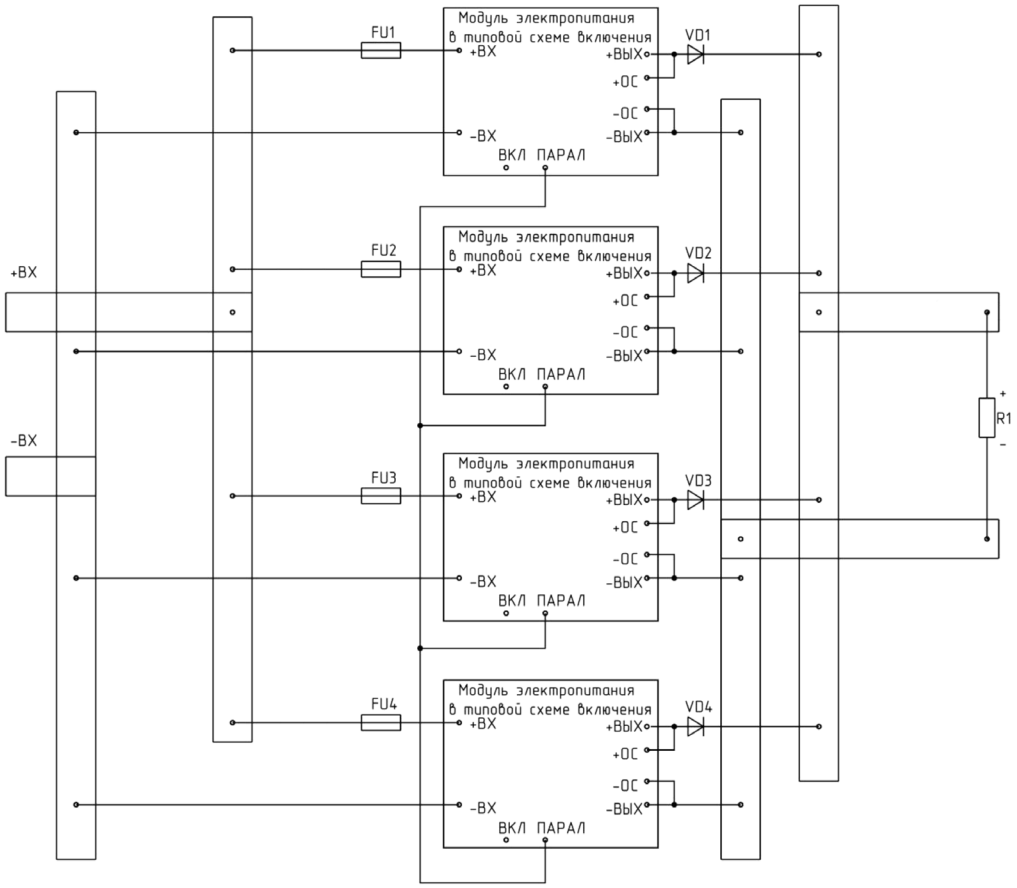


Рис. 11. Схема подключения модулей электропитания для параллельной работы (без указания элементов типовой схемы подключения [Рис. 12]).

В качестве диодов VD1…VD4 рекомендуется применять диоды Шоттки, имеющие минимальное падение напряжения. Их максимальное обратное напряжение должно быть в 1,5-2 раза больше, чем $U_{вых.ном.}$ модулей. Максимальный прямой ток диодов должен минимум в два раза превосходить $I_{вых.ном.}$ одного модуля. Предохранители FU1-FU4 должны быть рассчитаны на ток не менее 2 × $I_{вх.макс.}$

ООО «Вольтбрикс». Все права защищены.
info@voltbricks.ru, www.voltbricks.ru
Тел.: +7 473 211-22-80

Производитель имеет право изменять технические характеристики изделий и комплектацию без предварительного уведомления. Фактические технические характеристики и комплектация согласовываются в спецификации на поставку и могут отличаться от заявленных в справочных материалах. Дата последнего изменения 02.07.26

6.4. Выносная обратная связь

Применение выносной обратной связи (ОС) позволяет обеспечить компенсацию падения напряжения на соединительных проводах и развязывающих диодах. Максимальная величина компенсации падения выходного напряжения не менее 5% $U_{вых}$. Для обеспечения лучшей помехозащищённости выводы «+ОС» и «-ОС» модулей электропитания рекомендуется подключать к нагрузке «витой парой» сечением не менее 0,1 мм².

Типовая схема включения выносной ОС для системы электропитания с «длинными» линиями питания приведена на рисунке:

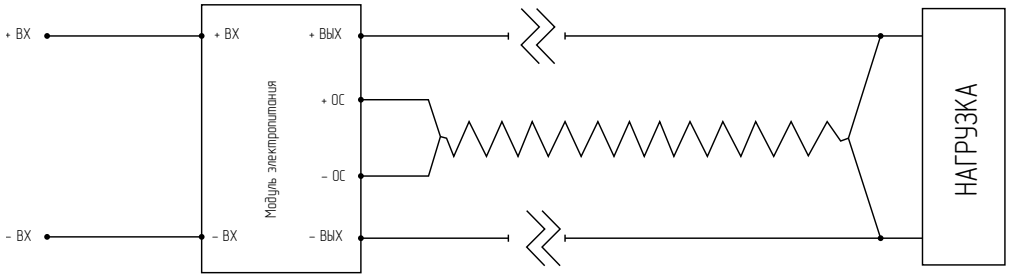


Рис. 12. Типовая схема включения выносной ОС.

В случае, когда функция выносной ОС не используется, необходимо напрямую соединить вывод «+ОС» с выводом «+ВЫХ», вывод «-ОС» с выводом «-ВЫХ». Не допускается оставлять неподключёнными выводы «+ОС» и «-ОС».

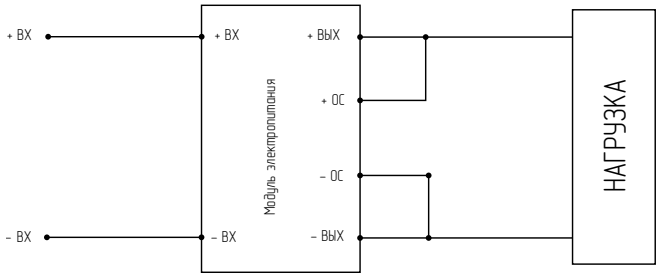


Рис. 13. Типовая схема включения без использования выносной ОС.

7. Результаты испытаний

Обращаем внимание, что информация в настоящем документе не является полной. Более подробная информация (дополнительные требования, типовые схемы включения, правила эксплуатации и т. п.) приведена в технических условиях, а также в руководящих технических материалах на сайте www.voltbricks.ru в разделе «Документация».

7.1. Зависимость КПД от нагрузки

На рисунках приведены измерения КПД для модулей VDV(HV)400 и VDV(HV)500 (с зависимостью от значений входного напряжения и выходной мощности в диапазоне загрузки 20..100%). Измерения носят «демонстрационный характер»,значения могут отличаться от фактических.

7.1.1. Зависимость КПД от нагрузки для VDV400-1N24 с индексом входной сети «N»

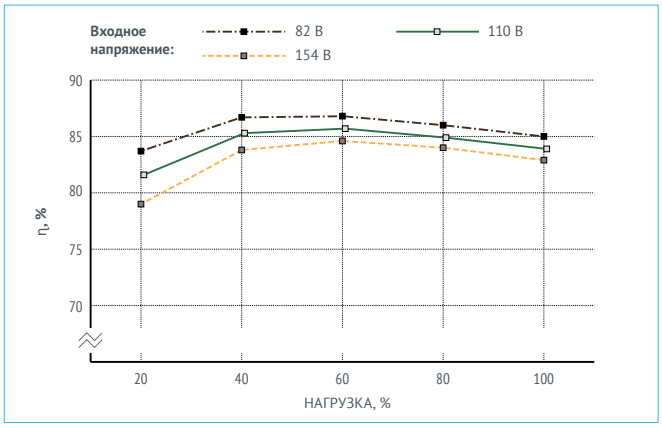


Рис. 14. КПД для VDV(HV)400-1N24.

7.1.2. Зависимость КПД от нагрузки для VDV500-1M28 с индексом входной сети «M»

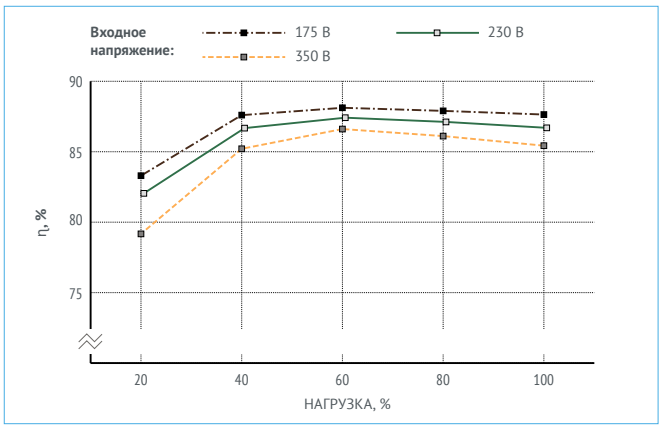


Рис. 15. КПД для VDV(HV)500-1M28.

7.2. Осциллограммы

Режимы и условия испытаний: VDV400-1N24, $U_{вх}$=110 В, $I_{вых}$=16,7 А, $U_{вых}$=24 В, $C_{вых}$=100 мкФ тантал, НКУ.

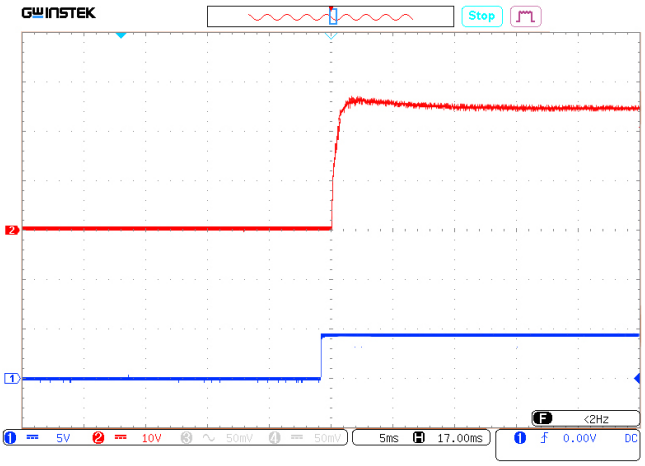


Рис. 16. Осциллограмма установления выходного напряжения с момента подачи команды дистанционного управления.
Луч 1 (синий) — напряжение на выводе «ВКЛ». Масштаб 5 В/дел.
Луч 2 (красный) — выходное напряжение. Масштаб 10 В/дел.
Развертка 5 мс/дел.

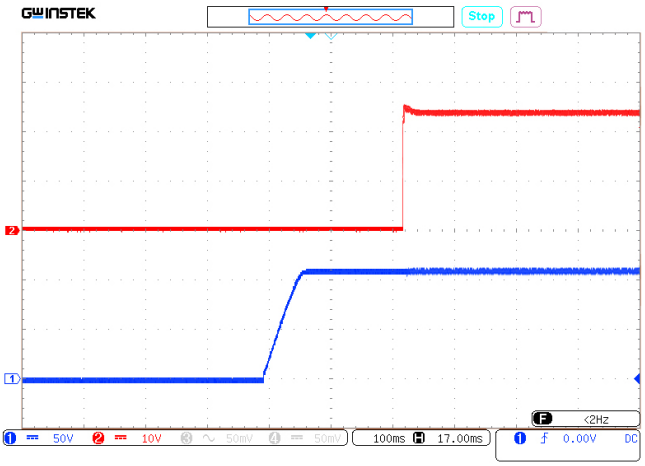


Рис. 17. Осциллограмма установления выходного напряжения с момента подачи входного напряжения.
Луч 1 (синий) — входное напряжение. Масштаб 50 В/дел.
Луч 2 (красный) — выходное напряжение. Масштаб 10 В/дел.
Развертка 100 мс/дел.

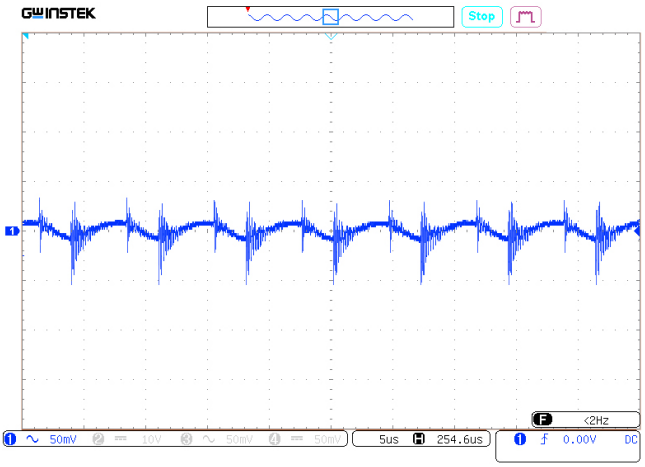


Рис. 18. Осциллограмма пульсаций выходного напряжения.
Масштаб 50 мВ/дел.
Развертка 5 мкс/дел.

ООО «Вольтбрикс». Все права защищены.
info@voltbricks.ru, www.voltbricks.ru
Тел.: +7 473 211-22-80

Производитель имеет право изменять технические характеристики изделий и комплектацию без предварительного уведомления. Фактические технические характеристики и комплектация согласовываются в спецификации на поставку и могут отличаться от заявленных в справочных материалах. Дата последнего изменения 02.07.26

7.3. Спектрограммы радиопомех

Методика измерения в соответствии с EN55022 / ГОСТ 55022-2012 / CISPR 22-2012.

Условия: $T_{ОКР}$ = 25 °C, $U_{ВХ}$ = 230 В, $I_{ВЫХ}$ = 17,8 А ($I_{МАКС}$).

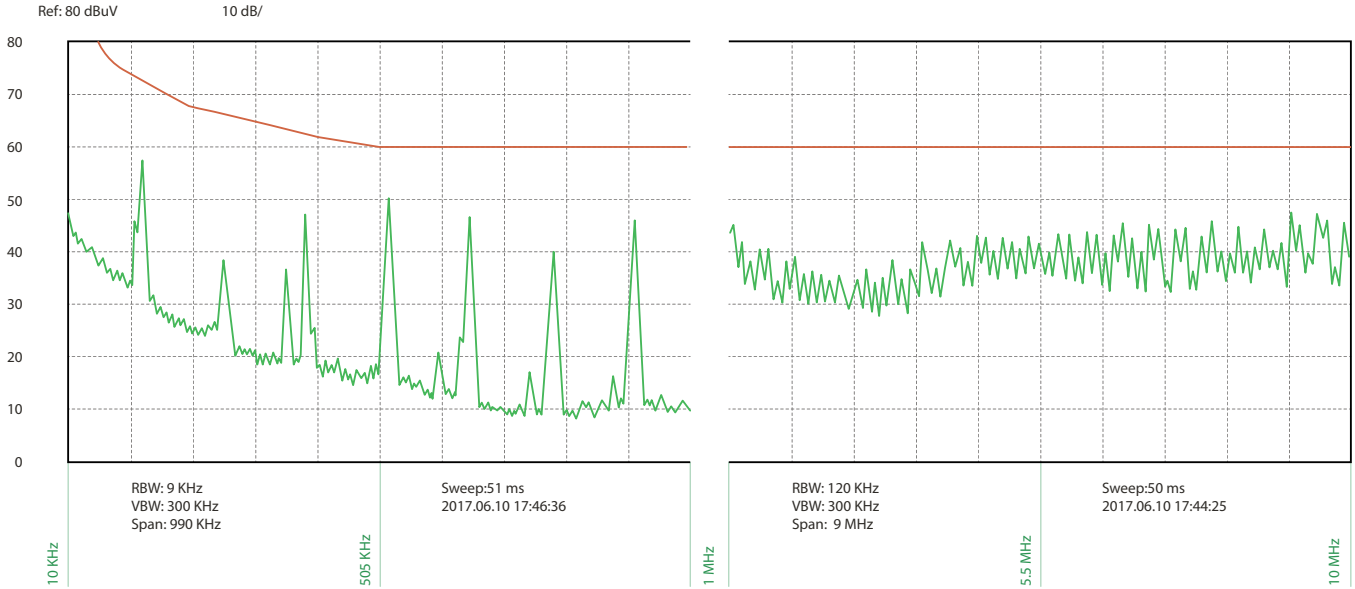
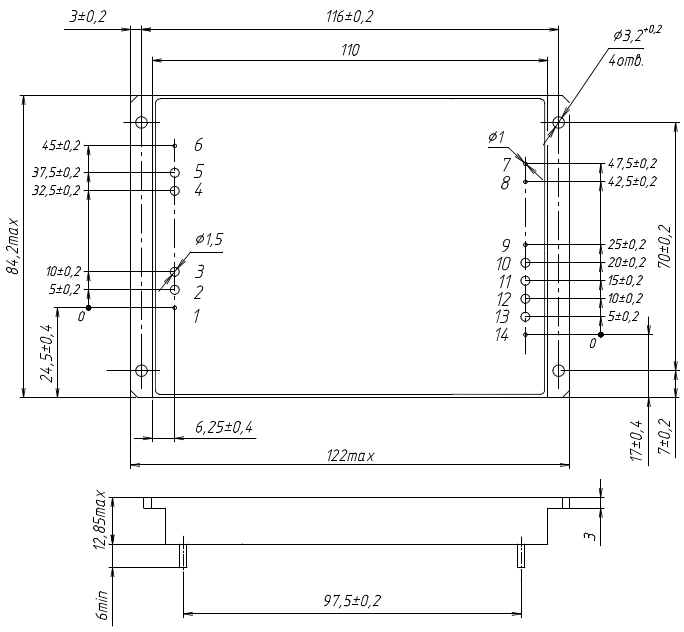


Рис. 19. Спектрограмма радиопомех VDV(HV)500-1M28 с типовой схемой подключения.

8. Габаритные чертежи



Вывод	Назначение	
1	ON/OFF	ВКЛ
2, 3	-IN	-ВХ
4, 5	+IN	+ВХ
6	CASE	КОРП
7	SHARE	ПАРАЛ
8	TRIM	РЕГ
9	-S	-ОС
10, 11	-OUT	-ВЫХ
12, 13	+OUT	+ВЫХ
14	+S	+ОС

Рис. 20. Исполнение VDV(HV)500 в усиленном корпусе с фланцами, одноканальный.

ООО «Вольтбрикс». Все права защищены.
info@voltbricks.ru, www.voltbricks.ru
Тел.: +7 473 211-22-80

Производитель имеет право изменять технические характеристики изделий и комплектацию без предварительного уведомления. Фактические технические характеристики и комплектация согласовываются в спецификации на поставку и могут отличаться от заявленных в справочных материалах. Дата последнего изменения 02.07.26

9. Радиаторы охлаждения

Децимальный номер	Расположение рёбер	Размеры A×B×H×D, мм	Площадь, см²	Масса, г
ТУЛВ.752695.008	Продольное	122×82×14×4	558	210
ТУЛВ.752695.008-01	Продольное	122×82×24×4	901	317

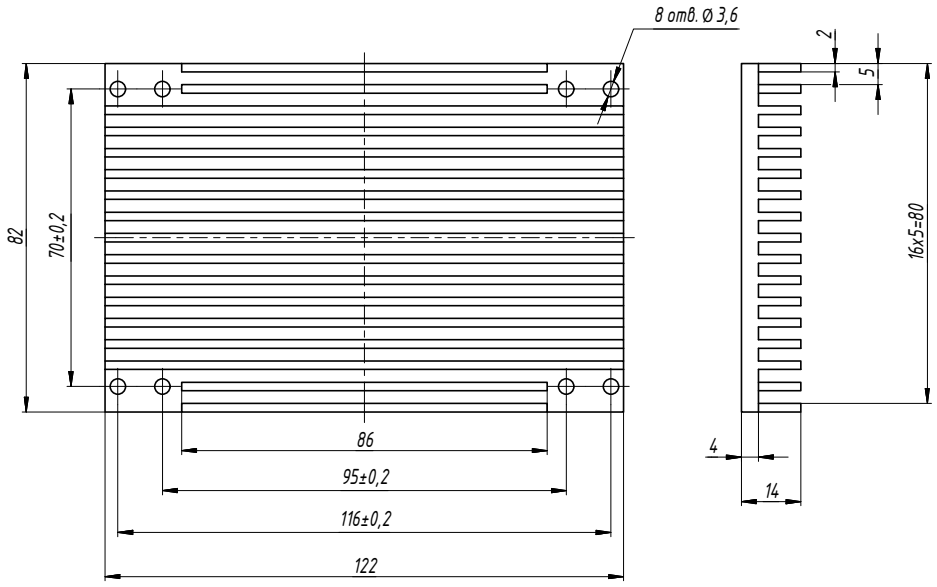


Рис. 21. ТУЛВ. 752695.008.

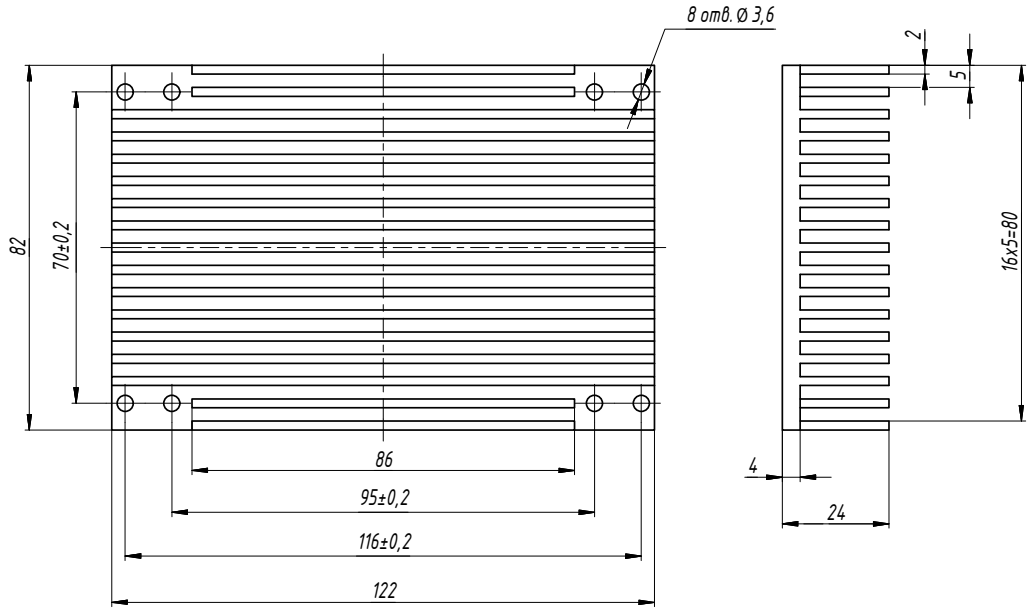


Рис. 22. ТУЛВ. 752695.008-01.

ООО «Вольтбрикс». Все права защищены.
info@voltbricks.ru, www.voltbricks.ru
Тел.: +7 473 211-22-80

Производитель имеет право изменять технические характеристики изделий и комплектацию без предварительного уведомления. Фактические технические характеристики и комплектация согласовываются в спецификации на поставку и могут отличаться от заявленных в справочных материалах. Дата последнего изменения 02.07.26

voltbricks

www.voltbricks.ru info@voltbricks.ru

Компания «Вольтбрикс» — ведущий российский разработчик и производитель DC/DC преобразователей и систем электропитания для ответственных сфер применения.

+7 473 211-22-80

Даташит распространяется на следующие модели: VDV400-1N12; VDV400-1N15; VDV400-1N24; VDV400-1N28; VDV400-1M12; VDV400-1M15; VDV400-1M24; VDV400-1M28; VDV500-1M15; VDV500-1M24; VDV500-1M28.

ООО «Вольтбрикс». Все права защищены.
info@voltbricks.ru, www.voltbricks.ru
Тел.: +7 473 211-22-80

Производитель имеет право изменять технические характеристики изделий и комплектацию без предварительного уведомления. Фактические технические характеристики и комплектация согласовываются в спецификации на поставку и могут отличаться от заявленных в справочных материалах. Дата последнего изменения 02.07.26