

# voltbricks

## DATA SHEET

# Серия VDV (HV) VDV(HV)400, VDV(HV)500



DC/DC преобразователи  
высоковольтного напряжения

## 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 (до -60...+125°C).

Модули могут включаться и выключаться по команде, имеют полный комплекс защит от перегрузки по току, короткого замыкания, перегрева, 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.

## 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 и перенапряжения, тепловая защита
- Дистанционное вкл/выкл
- Подстройка выходного напряжения
- Типовой КПД 89% при  $U_{вых.}=24 В$
- Параллельная работа, выносная обратная связь
- Параллельное или последовательное включение по выходам
- Полимерная герметизирующая заливка

## 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
- Сопrotивление изоляции ГОСТ 12997
- Контроль стойкости к ВВФ ГОСТ 20.57.406, ГОСТ 20.57.416
- Надежность ГОСТ 25359

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

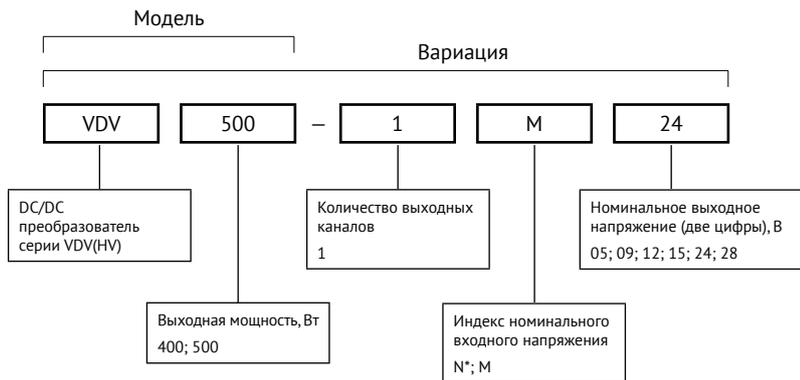
Киргизия (996)312-96-26-47

Россия (495)268-04-70

Казахстан (772)734-952-31

<https://voltbricks.nt-rt.ru/> || [vso@nt-rt.ru](mailto:vso@nt-rt.ru)

## Информация для заказа



\* Не поддерживается модулем мощностью 500 Вт.

### Выходная мощность и ток

Модель	VDV400				VDV500		
	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.

### Индекс номинального входного напряжения\*

Параметр	Индекс "N"	Индекс "M"
Номинальное входное напряжение, В	110	230
Диапазон входного напряжения, В	82...154	175...350
Переходное напряжение (1 с), В	82...170	175...400
Типовой КПД для U <sub>вых.</sub> =24 В	85	89
Номинальное выходное напряжение, В	VDV400 VDV500	12, 15, 24, 28 – 15, 24, 28

\* Пульсации входного тока (10–10000 Гц) – 8% U<sub>вх.</sub> ном.

## Основные характеристики

Все характеристики приведены для НКУ, Uвх.ном., Iвых.ном., если не указано иначе. 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

### Выходные характеристики

Параметр		Значение
Подстройка выходного напряжения в одноканальных модулях		5% Uвых. ном.
Нестабильность выходного напряжения	При изменении входного напряжения (Uвх.мин...Uвх.макс.)	макс ±2% Uвых. ном.
	При изменении тока нагрузки (0,1Iном...Iном.)	
	Суммарная нестабильность	±6% Uвых. ном.
Размах пульсаций (пик-пик)		<2% Uвых. ном.
Максимальная ёмкость нагрузки	12 В	1000 мкФ
	24 В	150 мкФ
	48 В	70 мкФ
Время включения (по команде)		<0,1 с
Уровень срабатывания защиты от перегрузки*	400 Вт	<2,2 Pмакс.
	500 Вт	<1,8 Pмакс.
Защита от короткого замыкания*		автоматическое восстановление
Защита от перенапряжения на выходе		1,5 Uном. для всех VDV(HV)
Работа на холостом ходу**	Iвых < 0.1 * Iвых.ном	Uвых ≤ 1,3·Uвых.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.

## Общие характеристики

Параметр		Значение
Температура корпуса	Рабочая (естественная конвекция) – снижение мощности (естественная конвекция) – без снижения мощности с радиатором	–60...+125 °C смотри график снижения мощности (пунктирная, штрихпунктирная кривая)
	Хранения	–60...+125 °C
Частота преобразования		130 кГц ±10%
Ёмкость изоляции (10 кГц)	вход/выход	1500 пФ
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
Температура срабатывания тепловой защиты		118...125 °C, защелкивание с автовосстановлением
Дистанционное вкл/выкл		Выкл.: соединение выводов ВКЛ и –ВХ, I≤5 мА
Устойчивость к вибрации, пыли и соляному туману		+
Устойчивость к влаге (Токр.=25°C)		98%
Типовой MTBF		1 737 900 ч
Норма отказов		<0,05%
Срок гарантии		5 лет

## Конструктивные параметры

Параметр	Значение
Материал корпуса	алюминий
Материал компаунда	эпоксидный
Материал выводов	оловянная бронза
Масса	не более 250 г
Температура пайки	260 °C @ 5 с

## Топология

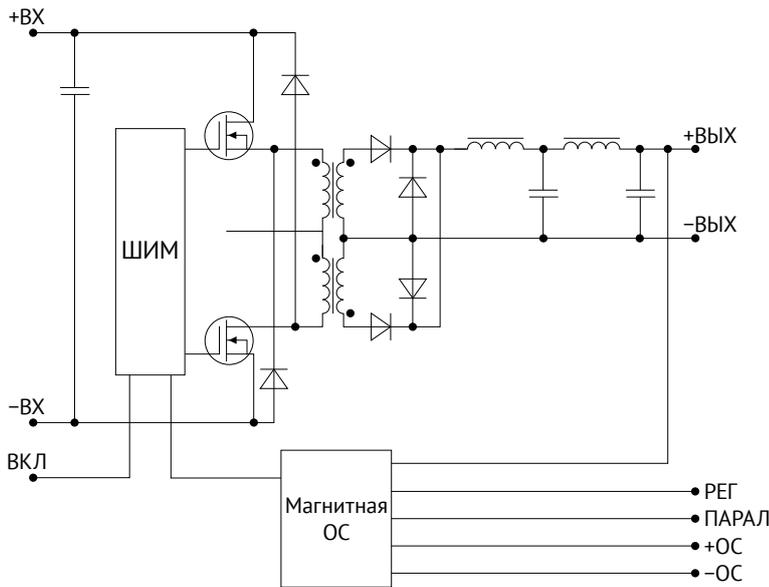


Рис. 1. Топология VDV(HV)500.

## Сервисные функции

### Схемы подключения

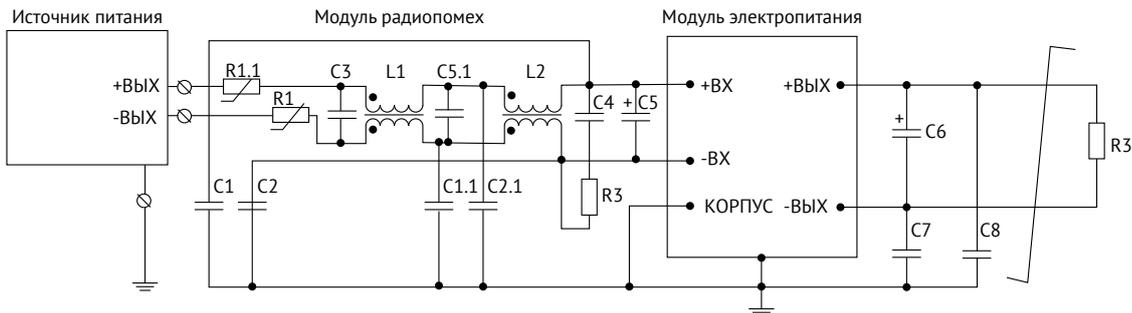


Рис. 2. Типовая схема подключения для одноканального модуля.

R2	резистор		1 Ом
R1, R1.1	NTC-термистор		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	=110 В 0,01...0,15 мкФ
C5	электролитический конденсатор		=230 В 150...330 мкФ
C6	танталовый конденсатор	Выходное напряжение	=12 В 250 мкФ
			=24 В 38 мкФ
			=48 В 18 мкФ
L1	синфазный дроссель		2 мГн
L2	синфазный дроссель		20 мГн
C3, C5.1	пленочный конденсатор	Входное напряжение	=110 В 0,47...1 мкФ
			=230 В

## Сервисные функции (продолжение)

### Дистанционное управление

Функция дистанционного ВКЛ/ВыКЛ по команде позволяет управлять работой модуля с использованием механического реле (а), транзистора типа «разомкнутый коллектор» (б) или оптрона (в).

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.

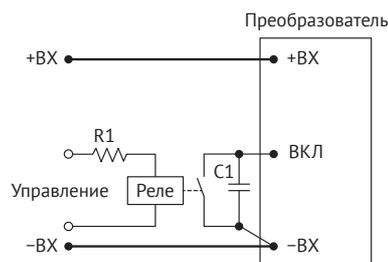


Рис. 3 (а). ВКЛ/ВыКЛ с помощью реле.

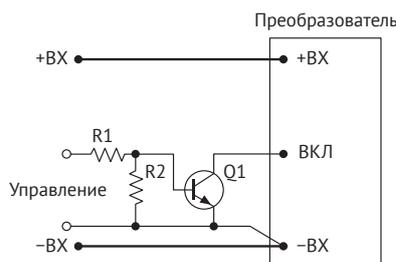


Рис. 3 (б). ВКЛ/ВыКЛ с помощью биполярного транзистора.

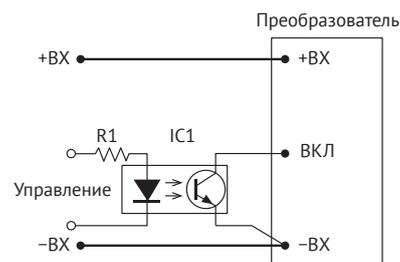


Рис. 3 (в). ВКЛ/ВыКЛ с помощью оптрона.

### Регулировка

Регулировка выходного напряжения модулей электропитания в диапазоне не менее  $\pm 5\%$ , имеющим вывод «РЕГ», может осуществляться, например, путем подключения вывода «РЕГ» через резистор к выводу «-ВЫХ» для увеличения выходного напряжения (а) или к выводу «+ВЫХ» для уменьшения выходного напряжения (б).

При использовании потенциометра R2 и внешних ограничивающих резисторов (R1, R3) возможно реализовать регулировку как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения (в).

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 вывода «-ВЫХ», в соответствии с рисунками (г) и (д).

Номинал элементов цепи (а, б, в), величины тока (г) и напряжения (д) определяются эмпирически или расчетным способом, указанным в руководящих технических материалах

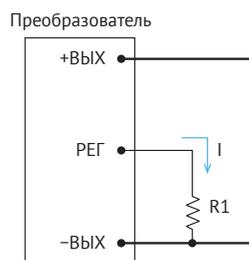


Рис 4 (а). Регулировка увеличением  $U_{вых}$ .

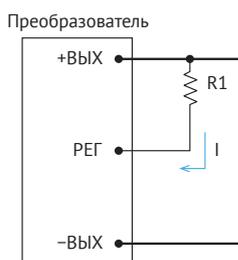


Рис 4 (б). Регулировка снижением  $U_{вых}$ .

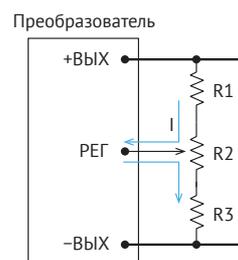


Рис 4 (в). Регулировка потенциометром.

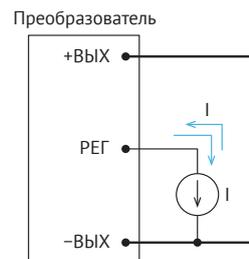


Рис 4 (г). Регулировка источником тока.

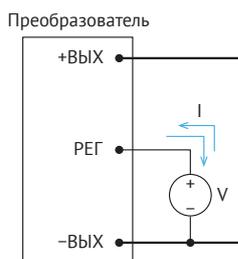


Рис 4 (д). Регулировка источником напряжения.

## Сервисные функции (продолжение)

### 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 мм<sup>2</sup>.

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

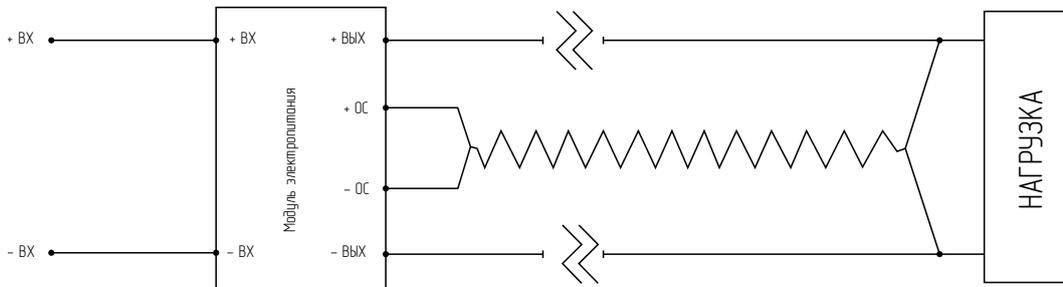


Рис. 5. Типовая схема включения выносной ОС.

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 выходы «+ОС» и «-ОС».

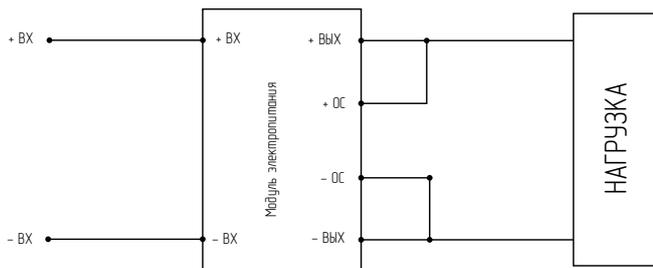


Рис. 6. Типовая схема включения без использования выносной ОС.

## КПД

### Зависимость КПД от нагрузки

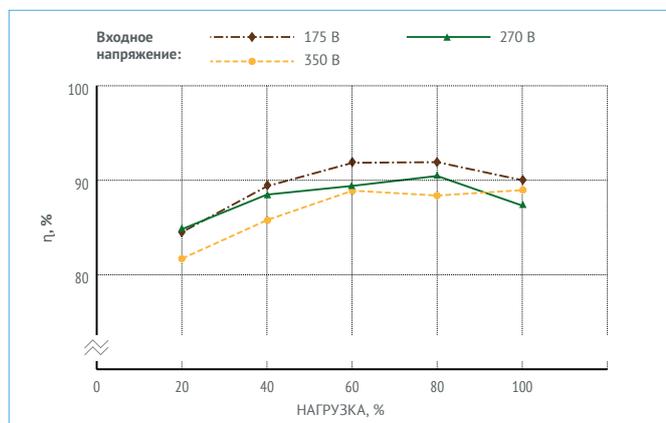


Рис. 7. КПД VDV(HV)400-1M28.

## Снижение мощности в зависимости от температуры окружающей среды

Спадающие участки пунктирной и штрихпунктирной кривых соответствуют максимальной температуре корпуса. Выходная мощность модуля не должна превышать значений, ограниченных соответствующей кривой при заданной температуре окружающей среды.

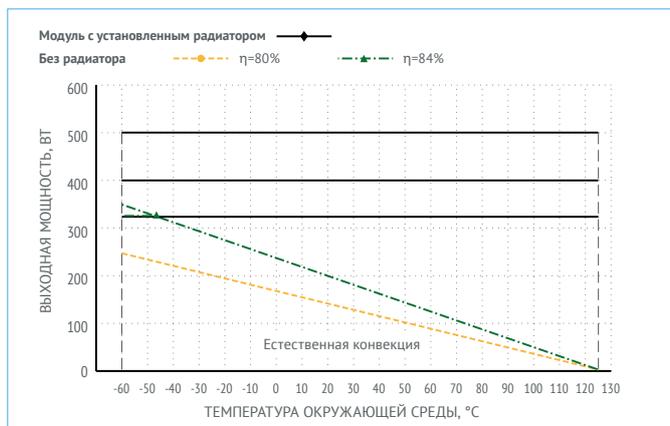


Рис. 8. Тепловая кривая VDV(HV)500.

## Осциллограммы

Режимы и условия испытаний:  $U_{вх.}=270\text{ В}$ ;  $I_{вых.}=30\text{ А}$ ;  $U_{вых.}=12\text{ В}$ ;  $S_{вых.}=100\text{ мкФ}$ ;  $T_{окр.}=25\text{ °C}$

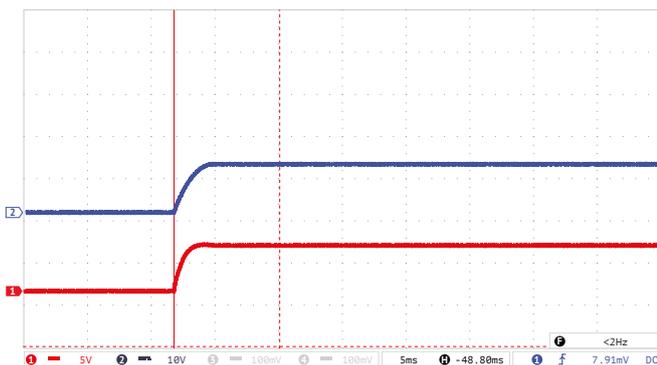


Рис. 9 (а). Осциллограмма установления выходного напряжения с момента подачи команды дистанционного управления.

Луч 1 (красный) — выходное напряжение. Масштаб 5 В/дел.

Луч 2 (синий) — напряжение на выводе «ВКЛ». Масштаб 10 В/дел.

Развертка  $t=5\text{ мс/дел}$ .



Рис. 9 (б). Осциллограмма установления выходного напряжения с момента подачи входного напряжения.

Луч 1 (синий) — входное напряжение. Масштаб 100 В/дел.

Луч 2 (красный) — выходное напряжение. Масштаб 20 В/дел.

Развертка  $t=50\text{ мс/дел}$ .

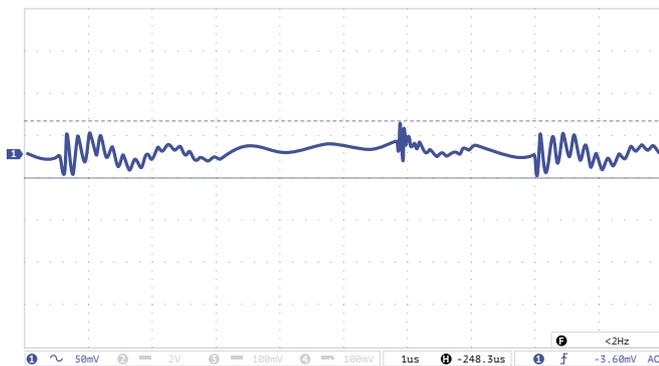


Рис. 9 (в). Осциллограмма пульсаций выходного напряжения.

Масштаб 50 мВ/дел.

Развертка 1 мкс/дел.

Метод измерения: см. ТУЛВ.436630.002ТУ.

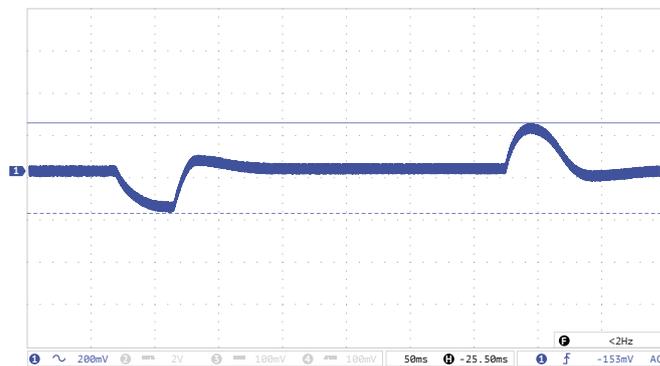


Рис. 9 (г). Осциллограмма переходного отклонения выходного напряжения при изменении выходного тока.

Масштаб 200 мВ/дел.

Развертка  $t=50$  мс/дел.

Диапазон изменения тока (10...100%)  $I_{ном}$ .

Длительность фронта 500 мкс.

## Спектрограмма радиопомех

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

Токр. = 25 °C

Uвх. = 230 В

Iвых. = 17,8 А (Iмакс.)

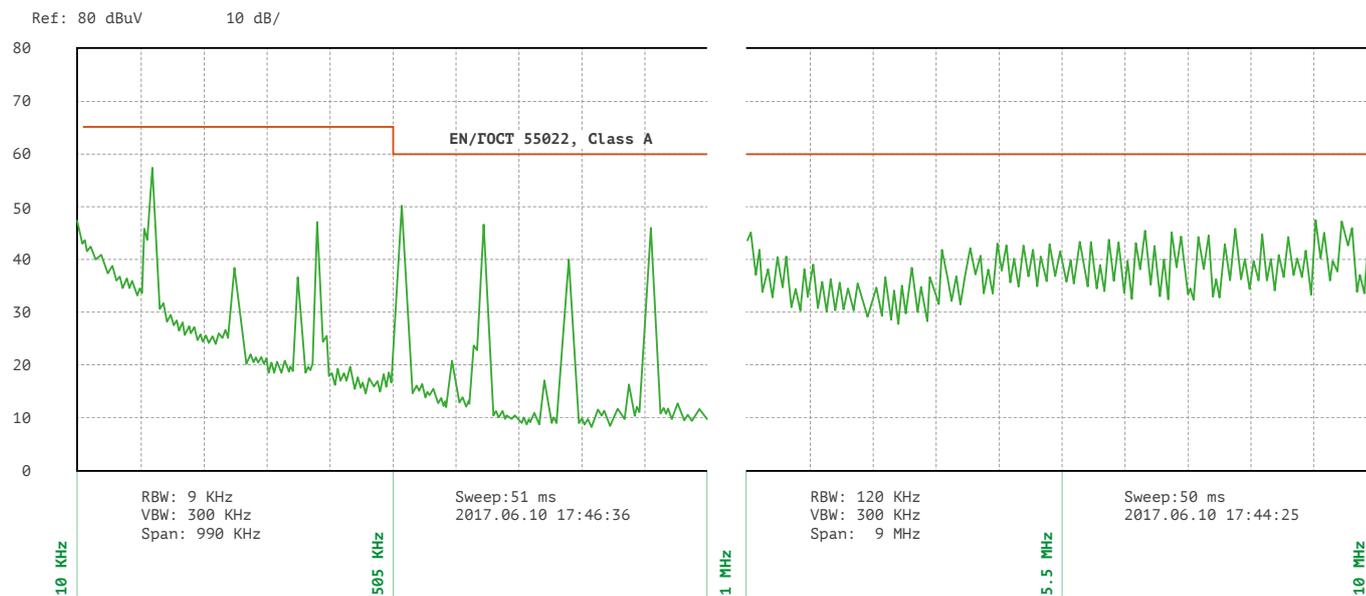


Рис. 10. Спектрограмма радиопомех VDV(HV)500-1M28 с типовой схемой подключения.

## Габаритные схемы

Исполнение в усиленном корпусе с фланцами

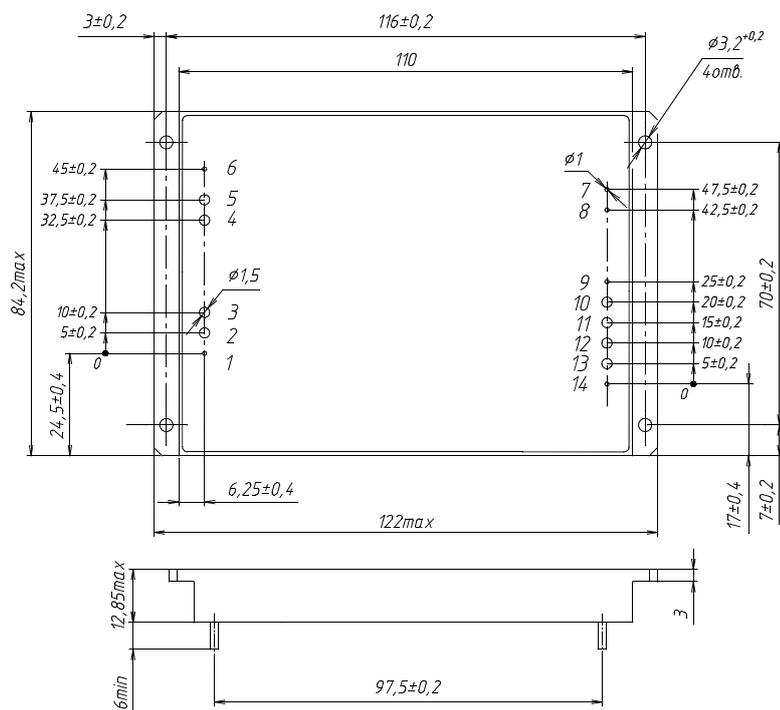


Рис. 11. Модель с одним выходом.

### Назначение выводов

Вывод #	1	2, 3	4, 5	6	7	8	9	10, 11	12, 13	14
Назначение	ВКЛ	-ВХ	+ВХ	КОРП	ПАРАЛ	РЕГ	-ОС	-ВЫХ	+ВЫХ	+ОС

## Радиаторы охлаждения

Децимальный номер	Расположение рёбер	Размеры А×В×Н×D, мм	Площадь, см <sup>2</sup>	Масса, г
ТУЛВ.752695.008	Продольное	122×82×14×4	558	210
ТУЛВ.752695.008-01	Продольное	122×82×24×4	901	

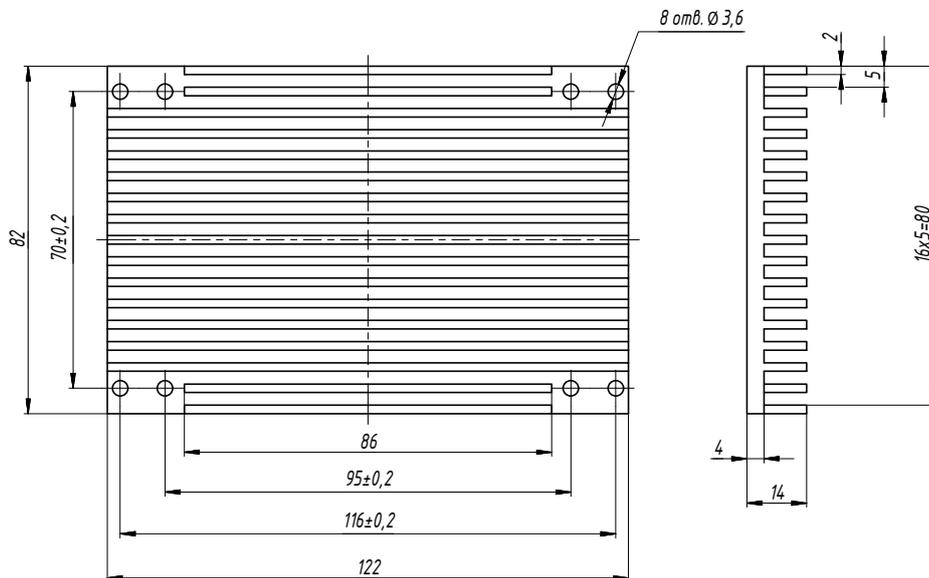


Рис. 12 (а). ТУЛВ. 752695.008.

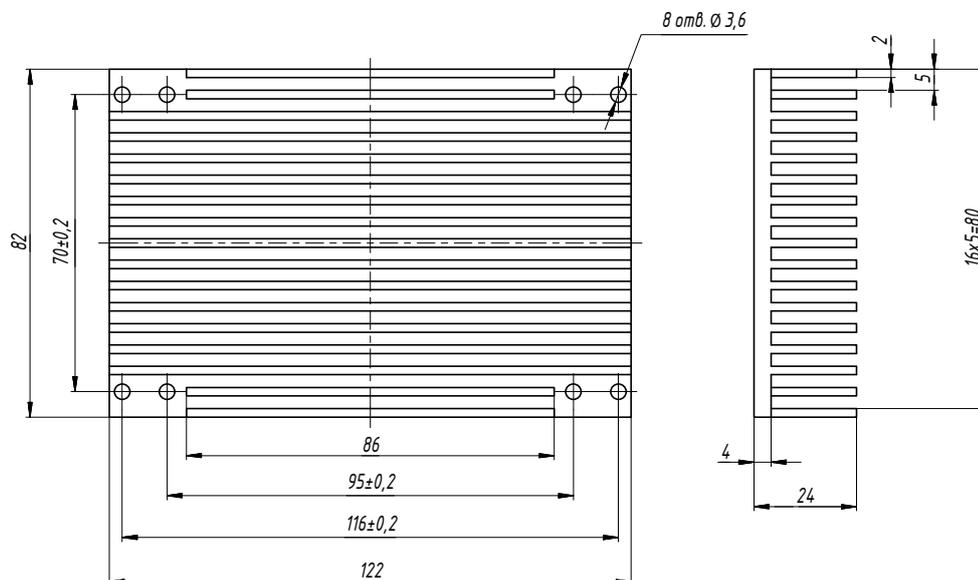


Рис. 12 (б). ТУЛВ. 752695.008-01.

Архангельск (8182)63-90-72  
 Астана (7172)727-132  
 Астрахань (8512)99-46-04  
 Барнаул (3852)73-04-60  
 Белгород (4722)40-23-64  
 Брянск (4832)59-03-52  
 Владивосток (423)249-28-31  
 Волгоград (844)278-03-48  
 Вологда (8172)26-41-59  
 Воронеж (473)204-51-73  
 Екатеринбург (343)384-55-89  
 Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
 Иркутск (395)279-98-46  
 Казань (843)206-01-48  
 Калининград (4012)72-03-81  
 Калуга (4842)92-23-67  
 Кемерово (3842)65-04-62  
 Киров (8332)68-02-04  
 Краснодар (861)203-40-90  
 Красноярск (391)204-63-61  
 Курск (4712)77-13-04  
 Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13  
 Москва (495)268-04-70  
 Мурманск (8152)59-64-93  
 Набережные Челны (8552)20-53-41  
 Нижний Новгород (831)429-08-12  
 Новокузнецк (3843)20-46-81  
 Новосибирск (383)227-86-73  
 Омск (3812)21-46-40  
 Орел (4862)44-53-42  
 Оренбург (3532)37-68-04  
 Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47  
 Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
 Рязань (4912)46-61-64  
 Самара (846)206-03-16  
 Санкт-Петербург (812)309-46-40  
 Саратов (845)249-38-78  
 Севастополь (8692)22-31-93  
 Симферополь (3652)67-13-56  
 Смоленск (4812)29-41-54  
 Сочи (862)225-72-31  
 Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35  
 Тверь (4822)63-31-35  
 Томск (3822)98-41-53  
 Тула (4872)74-02-29  
 Тюмень (3452)66-21-18  
 Ульяновск (8422)24-23-59  
 Уфа (347)229-48-12  
 Хабаровск (4212)92-98-04  
 Челябинск (351)202-03-61  
 Череповец (8202)49-02-64  
 Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47

Россия (495)268-04-70

Казахстан (772)734-952-31