

# Серия VDR

## VDR400, VDR500

Ультеракомпактные DC/DC преобразователи



### Описание

**Ультеракомпактные изолированные DC/DC модули электропитания** для жёстких условий эксплуатации в аппаратуре промышленного назначения. При небольших габаритах (107×67,7×12,85 мм без учёта выводов) максимальная выходная мощность модулей достигает 500 Вт. При этом модули способны работать в широком диапазоне температур корпуса –60...+125°С. Они 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 оптрона позволяет модулю надёжно функционировать в условиях воздействия ионизирующих излучений и высокой температуры в течение всего срока эксплуатации изделий.

Полимерная герметизирующая заливка обеспечивает надёжную 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.

### Разработаны в соответствии

- Характеристики радиочастотных помех  
EN 55011 / 55022 / 55032 (ГОСТ 55022)
- Устойчивость к электромагнитным помехам  
EN 55024
- Электромагнитная совместимость  
EN 61000
- Требования безопасности  
EN 60950 (ГОСТ 60950)

### Особенности

- Гарантия 5 лет
- Выходной ток до 50 А
- Рабочая температура корпуса: –60...+125°С
- Низкопрофильная 12,85 мм конструкция
- Медный корпус с крепёжными фланцами
- Магнитная обратная связь без оптрона
- Защита от КЗ и перенапряжения, тепловая защита
- Дистанционное вкл/выкл
- Частота преобразования 400 кГц
- Типовой КПД 91% (Uвых.=24 В)
- Полимерная герметизирующая заливка
- Функция параллельной работы
- Внешняя синхронизация частоты преобразования
- Регулировка выходного напряжения
- Выносная обратная связь
- Не требуют минимальной нагрузки



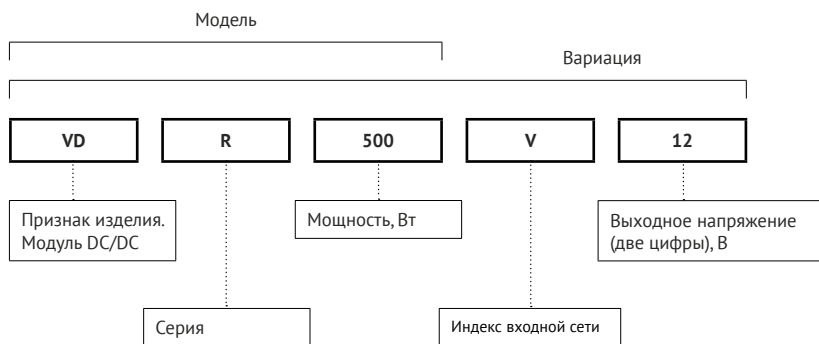
Описание серии VDR на сайте производителя:  
<https://voltbricks.ru/product/vdr>

**Отдел продаж**  
+7 473 211-22-80

**Техническая поддержка**  
[support@voltbricks.ru](mailto:support@voltbricks.ru)

**3D модели**  
<https://support.voltbricks.ru/models/VDR500.stp>

## Информация для заказа



Для получения дополнительной информации обратитесь в отдел продаж

+7 473 211-22-80

[sales@voltbricks.ru](mailto:sales@voltbricks.ru)

### Выходная мощность и ток

| Модель                 | VDR400 |      |      |      |      | VDR500 |      |      |      |      |
|------------------------|--------|------|------|------|------|--------|------|------|------|------|
| Мощность, Вт           | 400    |      |      |      |      | 450*   | 500  |      |      |      |
| Выходное напряжение, В | 9      | 12   | 15   | 24   | 28   | 9      | 12   | 15   | 24   | 28   |
| Макс. выходной ток, А  | 44,4   | 33,3 | 26,7 | 16,7 | 14,3 | 50     | 41,7 | 33,3 | 20,8 | 17,9 |

\* Выходная мощность ограничена силой тока 50 А.

### Индекс номинального входного напряжения

| Параметр                          | Индекс «V» | Индекс «D» |
|-----------------------------------|------------|------------|
| Номинальное входное напряжение, В | 28         | 48         |
| Диапазон входного напряжения, В   | 17...36    | 36...75    |
| Переходное напряжение (1 с), В    | 17...40    | 36...84    |

## 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 материалах на сайте [www.voltbricks.ru](http://www.voltbricks.ru) в разделе «Документация».

### Выходные характеристики

| Параметр                                   |   | Значение                                     |
|--|---|--|
| Подстройка выходного напряжения            |   | 5% Uвых. ном.                                |
| Нестабильность выходного напряжения        | При изменении входного напряжения (Uвх.мин...Uвх.макс.) | 2% Uвых. ном.                                |
|  | При изменении тока нагрузки (0,1Iном...Iном.)           |  |
|  | Суммарная нестабильность                                | 6% Uвых. ном.                                |
| Размах пульсаций (пик-пик)                 |   | <2% Uвых. ном.                               |
| Время включения (по команде)               |   | <0,1 с                                       |
| Уровень срабатывания защиты от перегрузки* |   | <1,5 Rмакс.                                  |
| Защита от короткого замыкания*             |   | автоматическое восстановление                |
| Защита от перенапряжения на выходе         |   | 1,5 Uном. для всех VDR                       |
| Переходное отклонение выходного напряжения | При изменении Uвх.мин...Uвх.макс.                       | ±10% от Uном. (длительность фронта >500 мкс) |
|  | При изменении в пределах 0,5*Iном...Iном.               |  |
| Работа на холостом ходу**                  |   | Iвых < 0.1 * Iвых.ном<br>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)      | -60...+125 °C                                    |
|   | Хранения                              | -60...+125 °C                                    |
| Частота преобразования                          |                                       | 400 кГц тип. (фикс, ШИМ)                         |
| Прочность изоляции (60 с)                       | вход/выход, вход/корпус, выход/корпус | ~500 В 50 Гц                                     |
|   |                                       | =750 В   |
| Сопротивление изоляции @ =500 В                 | вход/выход, вход/корпус, выход/корпус | 20 Мом   |
| Тепловое сопротивление «корпус-окр. среда»      |                                       | 3,3 °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 |                                       | +  |
| Типовой МТBF                                    |                                       | 1 737 900 ч                                      |
| Срок гарантии                                   |                                       | 5 лет  |

## Основные характеристики (продолжение)

### Конструктивные параметры

| Параметр           | Значение                                     |
|--------------------|--|
| Материал корпуса   | медь с покрытием хим. никель                 |
| Материал компаунда | эпоксидный                                   |
| Материал выводов   | бронза                                       |
| Масса              | не более 270 г                               |
| Температура пайки  | 260 °C @ 5 с                                 |
| Габаритные размеры | не более 107×67,7×12,85 мм без учета выводов |

### Топология

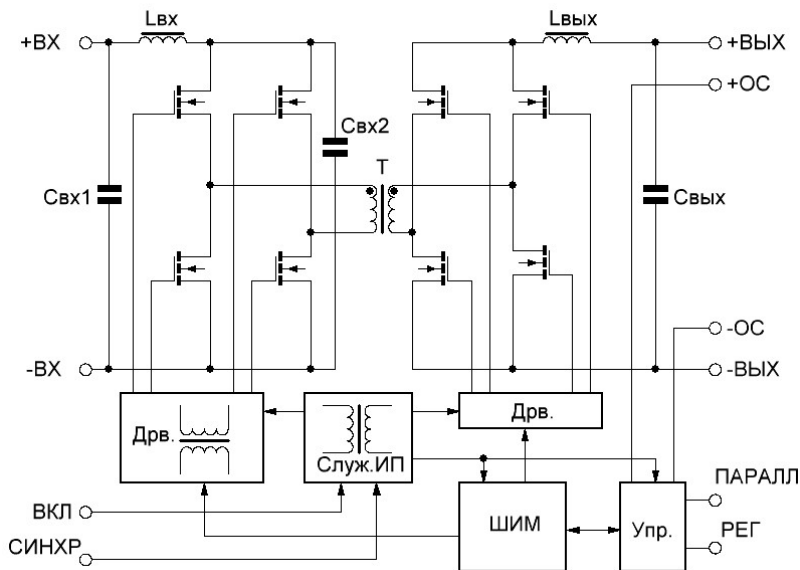


Рис. 1. Топология

## Сервисные функции

### Схемы подключения

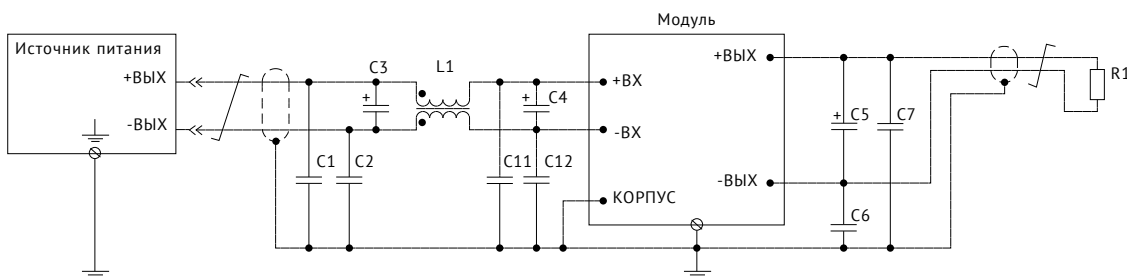


Рис. 2. Типовая схема подключения.

|                          |        |                          |                     |                    |                    |
|--------------------------|--------|--------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| EN55022 class A          | L1     | синфазный дроссель       |                     | 2 мГн              |                    |
|                          | C3, C4 | танталовый конденсатор   | Входное напряжение  | =24 В<br>=48 В     | 400 мкФ<br>200 мкФ |
|                          |        | керамический конденсатор | Входное напряжение  | =24 В<br>=48 В     | 40 мкФ<br>20 мкФ   |
| C1, C2, C6, C7, C11, C12 |        | керамический конденсатор |                     | 10000 пФ           |                    |
| C5                       |        | танталовый конденсатор   | Выходное напряжение | 9 -15 В<br>24-28 В | 600 мкФ<br>200 мкФ |

Таблица 1. Описание элементов схем подключения.

## 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.

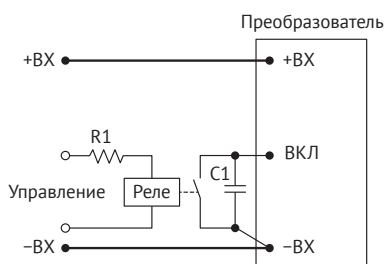


Рис. 3 (а). ВКЛ/ВЫКЛ с помощью реле.

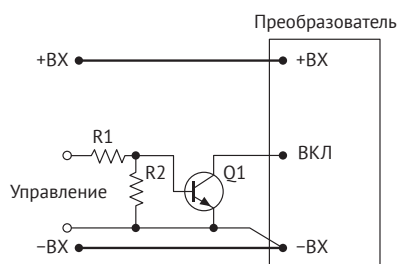


Рис. 3 (б). ВКЛ/ВЫКЛ с помощью биполярного транзистора.

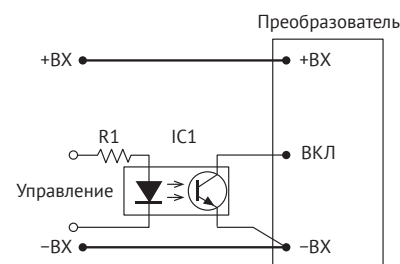


Рис. 3 (в). ВКЛ/ВЫКЛ с помощью оптрона.

## Регулировка

Регулировка выходного напряжения модулей электропитания в диапазоне не менее  $\pm 5\%$ , 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 вывод «-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 на сайте [www.voltbricks.ru](http://www.voltbricks.ru).

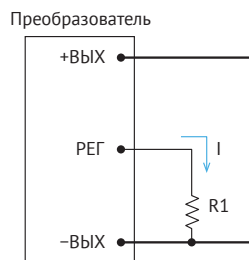


Рис. 4 (а). Регулировка увеличением Uвых.

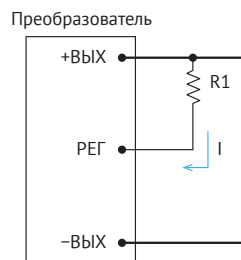


Рис. 4 (б). Регулировка снижением Uвых.

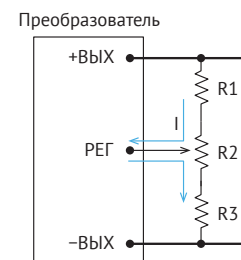


Рис. 4 (в). Регулировка потенциометром.

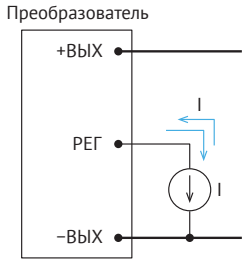


Рис 4 (г). Регулировка источником тока.

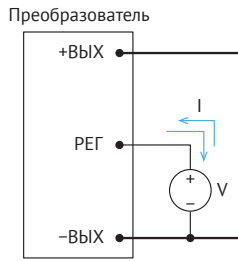


Рис 4 (д). Регулировка источником напряжения.

### 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:

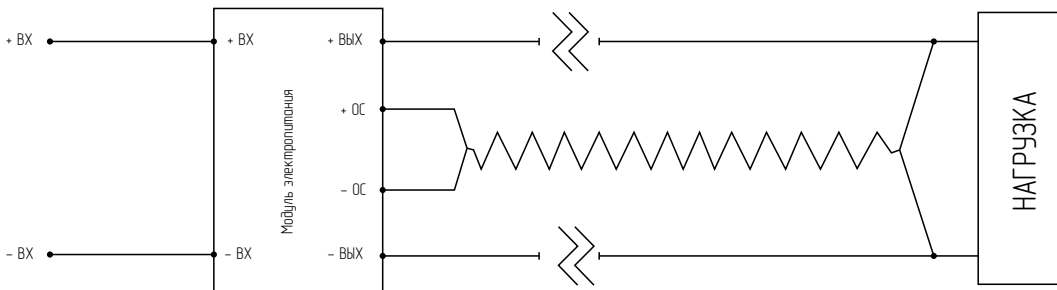


Рис. 5. Типовая схема включения выносной ОС.

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 выводы «+ОС» и «-ОС».

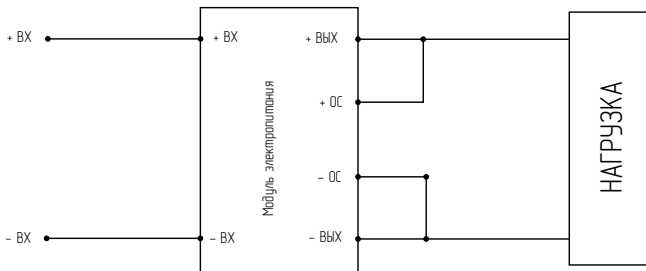


Рис. 6. Типовая схема включения без использования выносной ОС.

## КПД

### Зависимость КПД от нагрузки VDR500 для индекса «V»

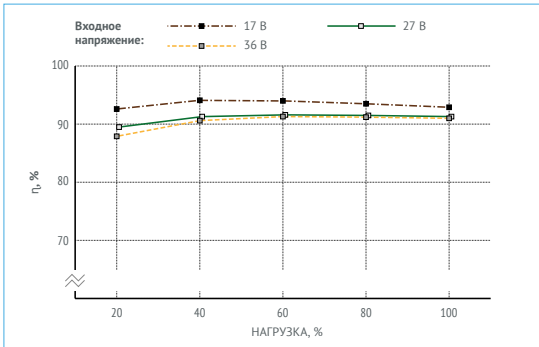


Рис. 7 (а). КПД VDR500V09

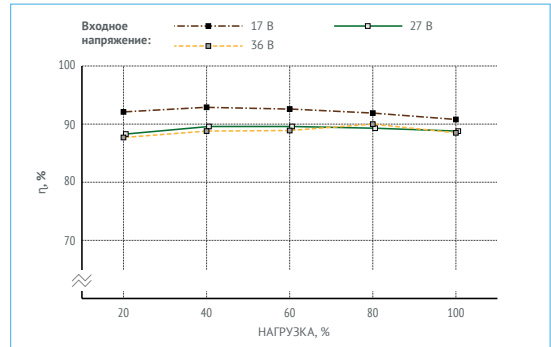


Рис. 7 (б). КПД VDR500V15

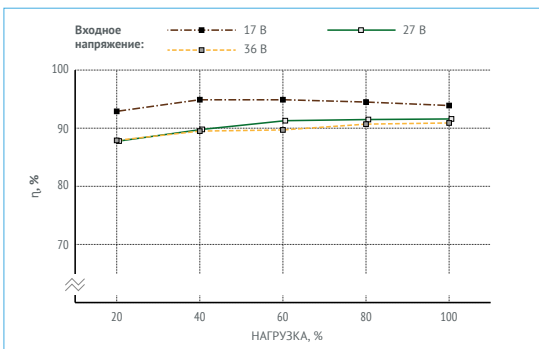


Рис. 7 (в). КПД VDR500V24

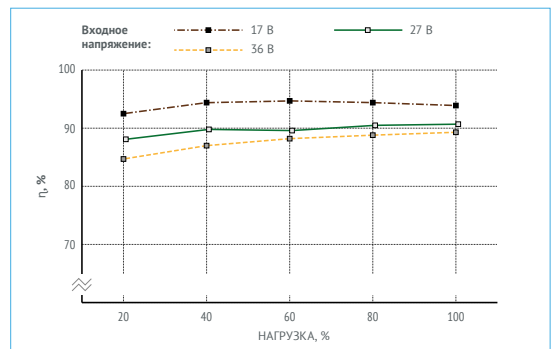


Рис. 7 (г). КПД VDR500V28

### Зависимость КПД от нагрузки VDR500 для индекса «D»

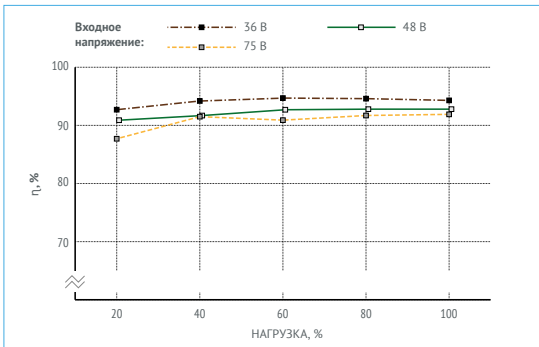


Рис. 8 (а). КПД VDR500D09

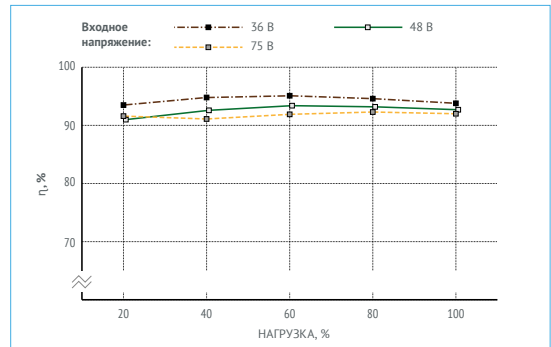


Рис. 8 (б). КПД VDR500D12

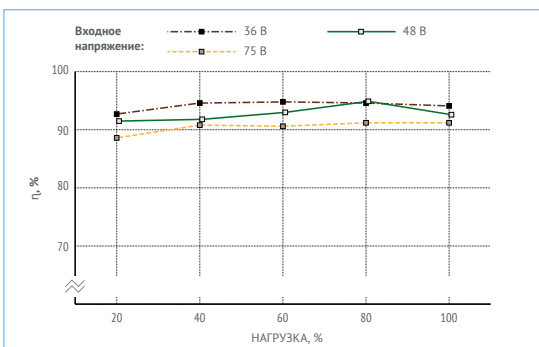


Рис. 8 (в). КПД VDR500D15

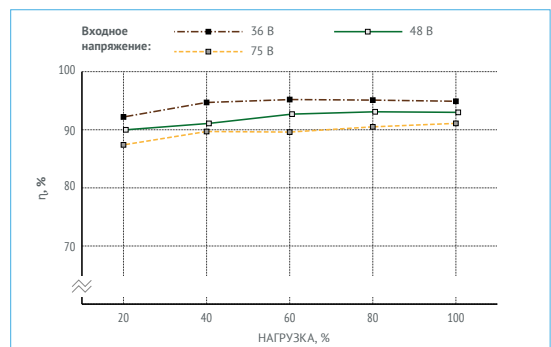
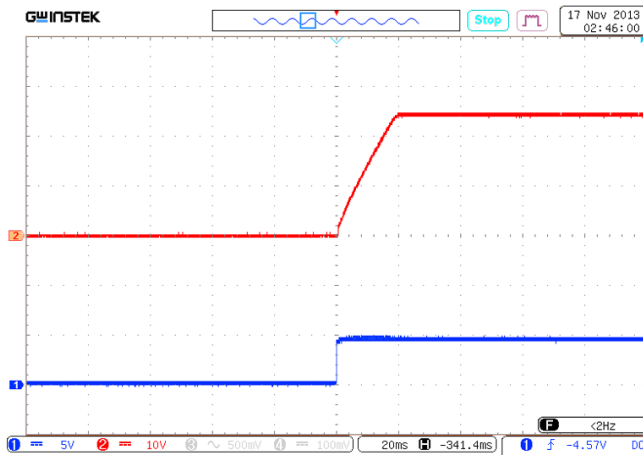


Рис. 8 (г). КПД VDR500D24

## Осциллограммы

### Результаты испытаний VDR500V24

Режимы и условия испытаний:  $U_{вх.}=12 В$ ,  $I_{вых.}=3,3 А$ ,  $U_{вых.}=15 В$ ,  $C_{вых.}=100 нФ$ ,  $T_{окр.}=25^{\circ}C$



**Рис. 9 (а).** 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 20 мс/дел.

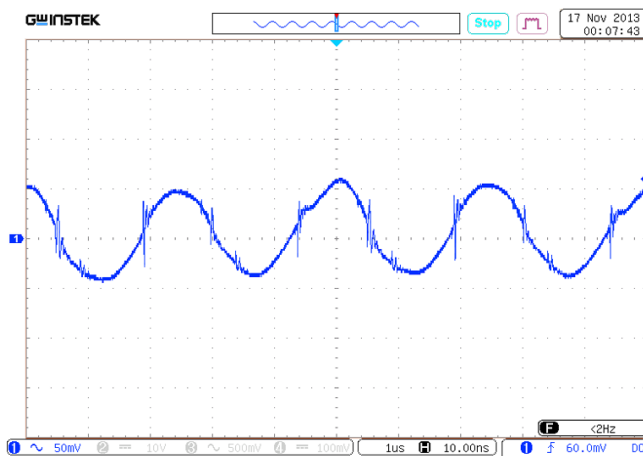


**Рис. 9 (б).** Осциллограмма установления выходного напряжения с момента подачи входного напряжения.

Луч 1 (синий) – входное напряжение. Масштаб 20 В/дел.

Луч 2 (красный) – выходное напряжение. Масштаб 10 В/дел.

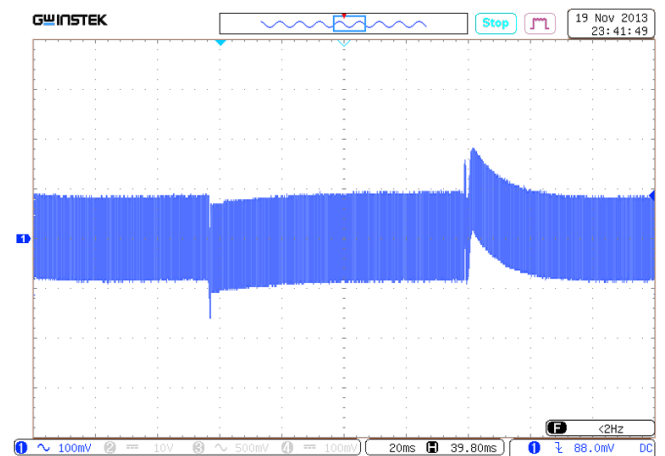
Развертка 50 мс/дел.



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

Масштаб 50 мВ/дел.

Развертка 1 мкс/дел.



**Рис. 9 (г).** Осциллограмма переходного отклонения выходного напряжения при изменении выходного тока от 0 до 100%.

Масштаб 100 мВ/дел.

Развертка 20 мс/дел.



## Осциллограммы (продолжение)

### Результаты испытаний VDR500D24

Режимы и условия испытаний:  $U_{вх}=12\text{ В}$ ,  $I_{вых}=3,3\text{ А}$ ,  $U_{вых}=15\text{ В}$ ,  $C_{вых}=100\text{ нФ}$ ,  $T_{окр}=25^\circ\text{C}$

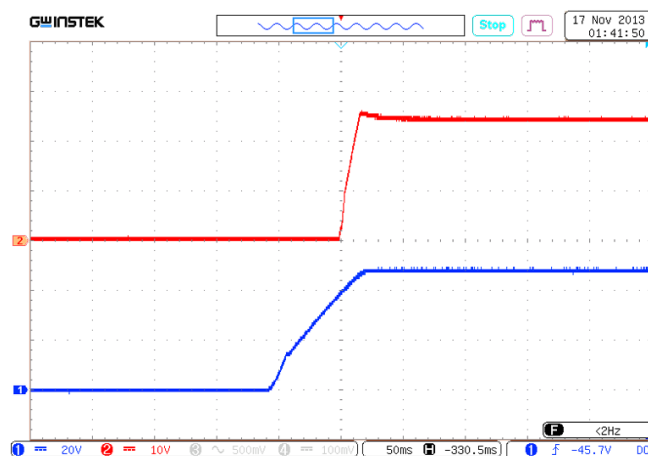


**Рис. 10 (а).** Осциллограмма установления выходного напряжения с момента подачи команды дистанционного управления.

Луч 1 (синий) – напряжение на выводе «ВКЛ». Масштаб 5 В/дел.

Луч 2 (красный) – выходное напряжение. Масштаб 10 В/дел.

Развертка 20 мс/дел.

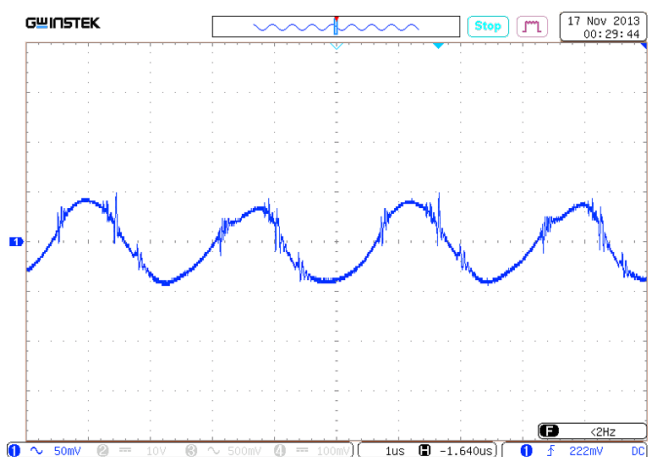


**Рис. 10 (б).** Осциллограмма установления выходного напряжения с момента подачи входного напряжения.

Луч 1 (синий) – входное напряжение. Масштаб 20 В/дел.

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

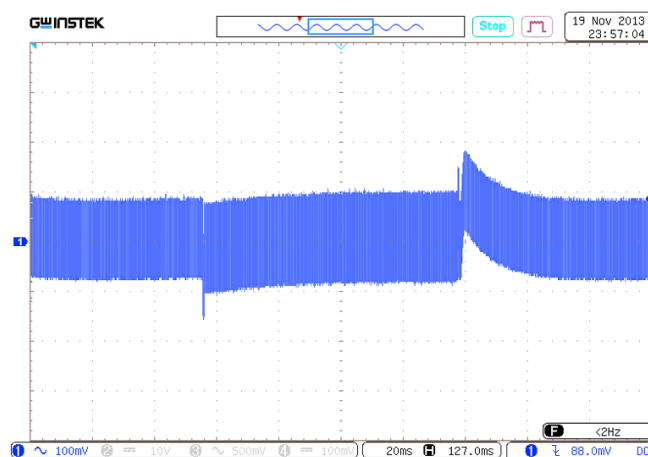
Развертка 100 мс/дел.



**Рис. 10 (в).** Осциллограмма пульсаций выходного напряжения.

Масштаб 50 мВ/дел.

Развертка 1 мкс/дел.



**Рис. 10 (г).** Осциллограмма переходного отклонения выходного напряжения при изменении выходного тока от 0 до 100%.

Масштаб 100 мВ/дел.

Развертка 20 мс/дел.

## Спектрограммы радиопомех

Результаты испытаний с типовой схемой подключения на соответствие EN 55032

### VDR500V28

Режимы и условия испытаний  $U_{вх}=12\text{ В}$ ,  $T_{окр}=25\text{ }^{\circ}\text{C}$

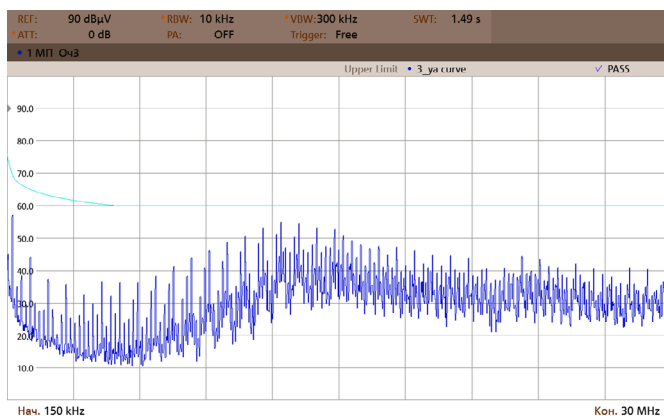


Рис. 11 (а). Спектрограммы 0,15–30 MHz.

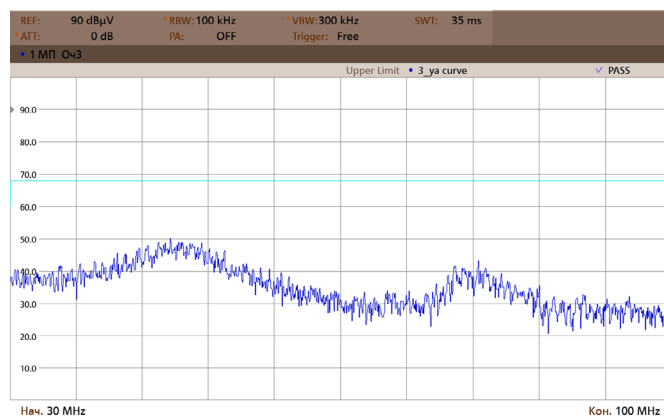


Рис. 11 (б). Спектрограммы 30–100 MHz.

### VDR500D24

Режимы и условия испытаний  $U_{вх}=12\text{ В}$ ,  $T_{окр}=25\text{ }^{\circ}\text{C}$

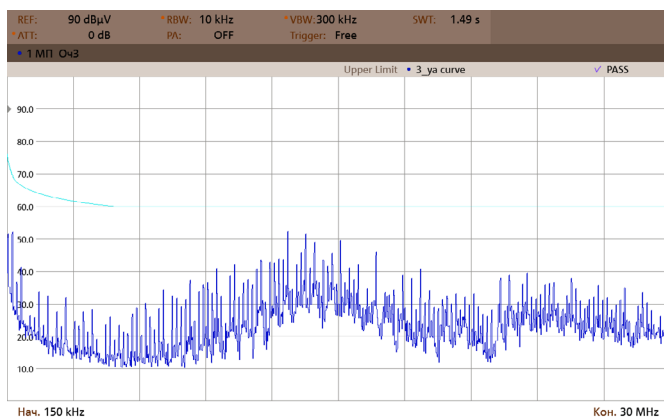


Рис. 11 (в). Спектрограммы 0,15–30 MHz.

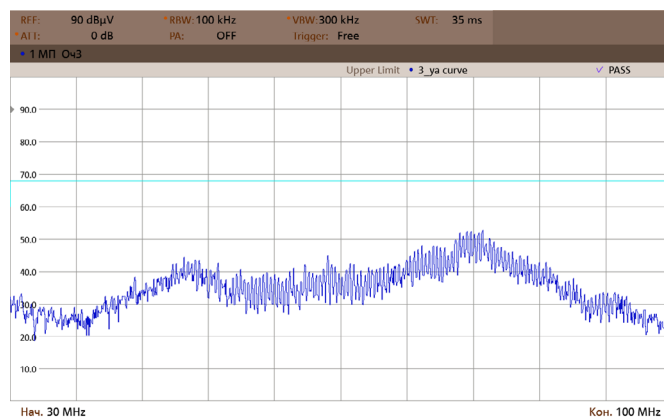


Рис. 11 (г). Спектрограммы 30–100 MHz.

## Габаритный чертеж

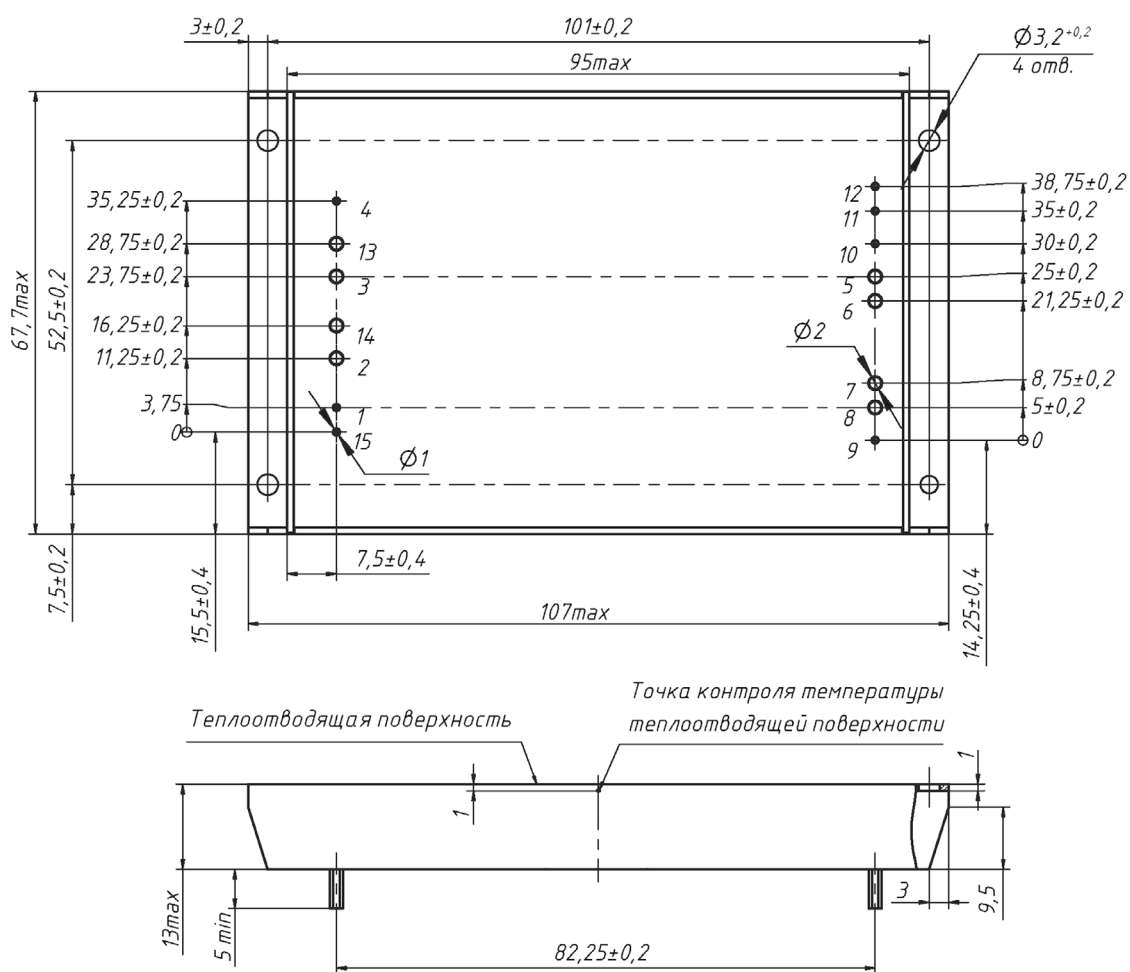


Рис. 12. Исполнение в усиленном корпусе с фланцами.

### Назначение выводов

| Вывод #    | 1   | 2, 14 | 3, 13 | 4    | 5, 6 | 7, 8 | 9   | 10  | 11  | 12    | 15    |
|------------|-----|-------|-------|------|------|------|-----|-----|-----|-------|-------|
| Назначение | ВКЛ | -ВХ   | +ВХ   | КОРП | -ВЫХ | +ВЫХ | +ОС | -ОС | РЕГ | ПАРАЛ | СИНХР |

## Радиаторы охлаждения

| Децимальный номер   | Расположение рёбер | Размеры А×В×Н×D, мм | Площадь, см <sup>2</sup> | Масса, г |
|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------------|----------|
| ТУЛВ. 752695.007    | Продольное         | 107×67×14×4         | 358                      | 150      |
| ТУЛВ. 752695.007-01 | Продольное         | 107×67×24×4         | 631                      |          |

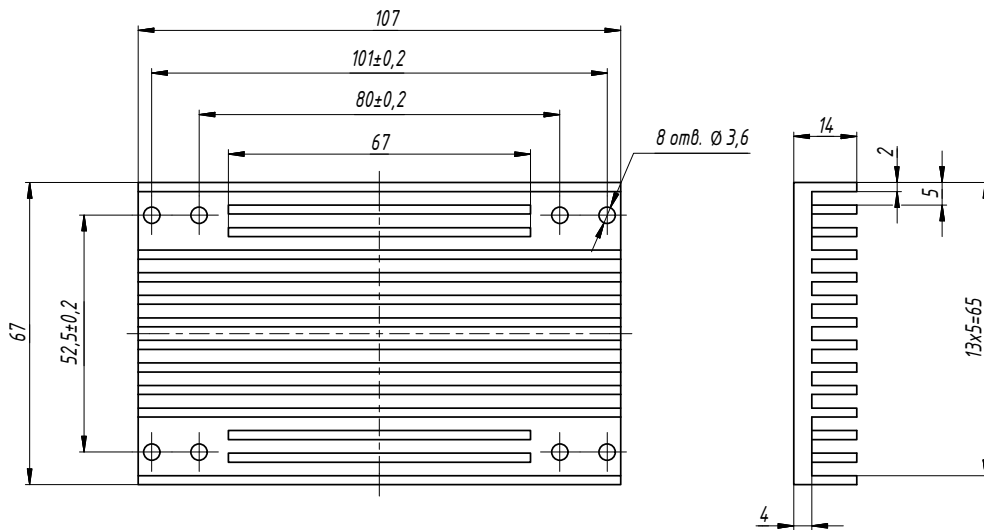


Рис. 13. ТУЛВ. 752695.007.

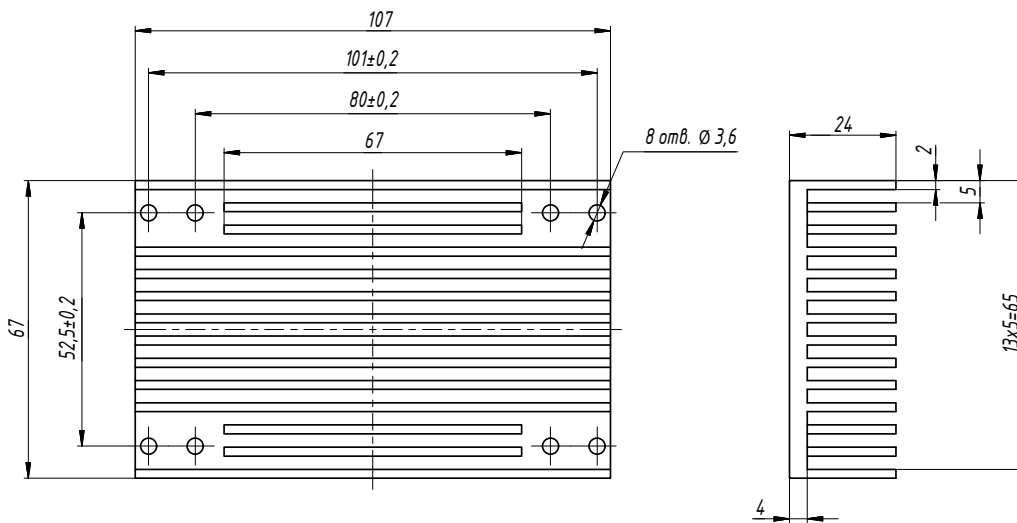


Рис. 14. ТУЛВ. 752695.007-01.

# voltbricks

[www.voltbricks.ru](http://www.voltbricks.ru) [info@voltbricks.ru](mailto:info@voltbricks.ru)

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

396005, Россия, Воронежская область, Медовка,  
Перспективная, д.1  
+7 473 211-22-80

Датшит распространяется на следующие модели: VDR400A09; VDR400A12; VDR400A15; VDR400A24; VDR400A28; VDR400V09; VDR400V12; VDR400V15; VDR400V24; VDR400V28; VDR400D09; VDR400D12; VDR400D15; VDR400D24; VDR400D28; VDR500A09; VDR500A12; VDR500A15; VDR500A24; VDR500A28; VDR500V09; VDR500V12; VDR500V15; VDR500V24; VDR500V28; VDR500D09; VDR500D12; VDR500D15; VDR500D24; VDR500D28.