

# DC/DC преобразователи повышенной надежности VDMC120

## Технические характеристики

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (727)345-47-04  
Ангарск (3955)60-70-56  
Архангельск (8182)63-90-72  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Благовещенск (4162)22-76-07  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Владикавказ (8672)28-90-48  
Владимир (4922)49-43-18  
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  
Коломна (4966)23-41-49  
Кострома (4942)77-07-48  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Курган (3522)50-90-47  
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  
Ноябрьск (3496)41-32-12  
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  
Петрозаводск (8142)55-98-37  
Псков (8112)59-10-37  
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  
Саранск (8342)22-96-24  
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  
Сыктывкар (8212)25-95-17  
Тамбов (4752)50-40-97  
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)33-79-87  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Улан-Удэ (3012)59-97-51  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Чебоксары (8352)28-53-07  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Чита (3022)38-34-83  
Якутск (4112)23-90-97  
Ярославль (4852)69-52-93

**Россия** +7(495)268-04-70

**Казахстан** +7(727)345-47-04

**Беларусь** +(375)257-127-884

**Узбекистан** +998(71)205-18-59

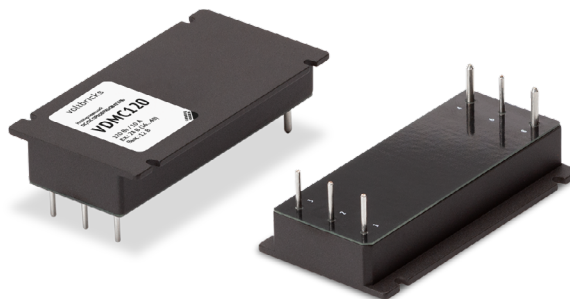
**Киргизия** +996(312)96-26-47

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

# Серия VDMC

## VDMC120

DC/DC преобразователи повышенной надежности



## 1. Описание

Унифицированные DC/DC преобразователи с выходной мощностью 120 Вт, предназначенные для эксплуатации в аппаратуре, к которой предъявляются повышенные требования по надежности.

Схемотехнические решения, использованные в данной линейке совместно с EMI-фильтрами и модулями удержания, позволяют обеспечить соответствие стандартам MIL-STD-704 и MIL-STD-1275 для электропитания воздушных судов и наземных транспортных средств.

Модули способны работать в широком диапазоне температур корпуса, включаться и выключаться по команде, имеют полный комплекс защит от перегрузки по току и короткого замыкания.

### 1.1. Разработаны в соответствии

- MIL-STD-704
- MIL-STD-1275
- MIL-STD-810G
- MIL-STD-461
- EN 60950

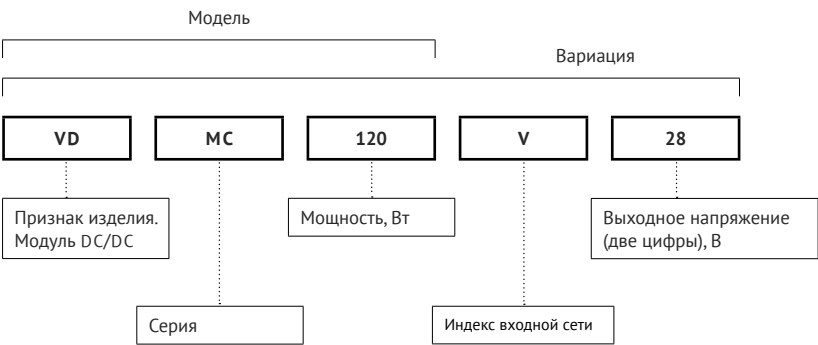
### 1.2. Особенности

- Гарантия 5 лет
- Форм-фактор 1/8 Brick
- Выходной ток до 20 А
- Рабочая температура корпуса –55...+105 °С
- Низкопрофильная 10,4 мм конструкция
- Защиты от перегрузки по току, КЗ и перенапряжения
- Дистанционное вкл/выкл
- Типовой КПД 91 %
- Герметизирующая заливка

## 2. Содержание

1. Описание .....	1	5.1. Схема измерения ЭМС .....	6
1.1. Разработаны в соответствии .....	1	6. Сервисные функции .....	6
1.2. Особенности .....	1	6.1. Дистанционное управление .....	6
1.3. Дополнительная информация .....	1	6.1.1. Включение модулей путем соединения вывода «ON/OFF» с выводом «-IN» .....	6
1.3.1. Сайт производителя .....	1	6.1.2. Выключение модулей путем подачи управляющего сигнала .....	7
1.3.2. Отдел продаж .....	1	6.2. Регулировка .....	7
1.3.3. Техническая поддержка .....	1	7. Результаты испытаний .....	8
2. Содержание .....	2	7.1. Зависимость КПД от нагрузки .....	8
3. Условное обозначение модулей .....	2	7.1.1. VDMC120 с индексом входной сети «V» .....	8
4. Характеристики преобразователей .....	3	7.2. Осциллограммы .....	9
4.1. Общие характеристики .....	3	7.2.1. Измерения для VDMC120V28 .....	9
4.2. Характеристики входного напряжения .....	3	7.3. Спектрограммы радиопомех .....	10
4.3. Выходные характеристики .....	3	7.3.1. VDMC120V28 .....	10
4.4. Защитные функции .....	4	8. Габаритные чертежи .....	11
4.5. Конструктивные параметры .....	4		
4.6. Функциональная схема .....	5		
5. Схемы включения .....	5		

## 3. Условное обозначение модулей



## 4. Характеристики преобразователей

Все характеристики приведены для НКУ,  $U_{вх.ном}$ ,  $I_{вых.ном}$ , 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 в разделе «Документация».

### 4.1. Общие характеристики

Параметр	Условия	Значение
Рабочая температура корпуса	Без падения мощности	-55...+105 °C
Рабочая температура окружающей среды	При соблюдении температуры корпуса	-55...+100 °C
Температура хранения		-60...+120 °C
Частота преобразования	Частота изолирующей части - половина от данного значения	800 кГц
Прочность изоляции (60 с)	Вход/выход	≈2000 В
	Вход/корпус, выход/корпус	≈1500 В
Сопротивление изоляции @ =500 В		не менее 1 ГОм
Тепловое сопротивление корпуса		8,8 °C/Вт
Дистанционное вкл/выкл		есть
Подстройка выходного напряжения		есть
MTBF	$U_{вх}=U_{вх.ном}, I_{вых}=0,7 \times I_{макс}, T_{корп} \leq 0,7 \times T_{корп.макс}$	1 970 000 часов
	$U_{вх}=U_{вх.ном}, I_{вых}=0,5 \times I_{макс}, T_{корп} \leq 0,5 \times T_{корп.макс}$	3 950 000 часов
Срок гарантии		5 лет

### 4.2. Характеристики входного напряжения

Параметр	Условия	Значение
Индекс входной сети		«V»
Номинальное входное напряжение		28 В
Диапазон входного напряжения		16 – 40 В
Переходное напряжение	0,1 с	10 – 50 В
Типовой КПД		91 %

### 4.3. Выходные характеристики

Параметр	Условия	Значение
Мощность		120 Вт
Количество выходных каналов		1
Номинальное выходное напряжение		3,3; 5; 12; 15; 24; 28; 48 В
Максимальный выходной ток	3,3; 5 В	20 А
	12 В	10 А
	15 В	8 А
	24 В	5 А
	28 В	4,2 А
	48 В	2,5 А
Подстройка выходного напряжения		+10...-20 %

Параметр	Условия	Значение
Потребление в режиме XX	Нагрузка 0 %	300 мА
	Выкл по ДУ	3 мА
Установившееся отклонение выходного напряжения	Нагрузка 10–100 %	не более $\pm 1\%$ от $U_{ном}$
	Нагрузка 0–10 %	не более $\pm 2\%$ от $U_{ном}$
Нестабильность выходного напряжения	Плавное изменение нагрузки 10–100 %	$\pm 0,5\%$ от $U_{ном}$
	Плавное изменение $U_{вх}$	$\pm 0,5\%$ от $U_{ном}$
Размах пульсаций при нагрузке 0–100 %	$U_{вых}$ выше 5 В	не более 2 % от $U_{ном}$
	$U_{вых}$ до 5 В включительно	не более 150 мВ
Максимальная суммарная емкость конденсаторов на выходе модуля (при нагрузке 100 %)	3,3 В	18 000 мкФ
	5 В	9000 мкФ
	12 В	2700 мкФ
	15 В	2360 мкФ
	24 В	1000 мкФ
	28 В	900 мкФ
	48 В	330 мкФ
Время включения		<50 мс
Переходное отклонение выходного напряжения	При скачкообразном изменении тока	$\pm 5\%$ от $U_{ном}$
	При скачкообразном изменении напряжения	$\pm 6\%$ от $U_{ном}$

## 4.4. Защитные функции<sup>[1]</sup>

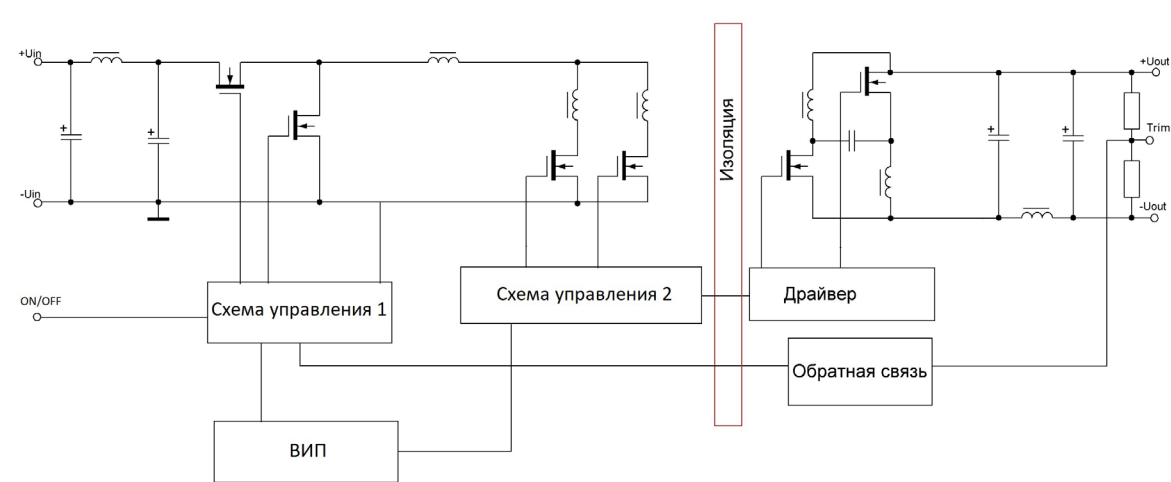
Параметр	Условия	Значение
Защита от короткого замыкания		$\leq 2,5 I_{вых.ном.}$
Защита от перенапряжения на выходе	$U_{вх} = U_{вх.ном.}, I_{вых.} = 0,5 I_{вых.ном.}$	$\leq 1,3 U_{вых.ном.}$
Синусоидальная вибрация		10...2000 Гц, 200 (20) м/с <sup>2</sup> (g), 0,3 мм
Устойчивость к пыли		есть
Устойчивость к соляному туману		есть
Устойчивость к влаге	98 % при $T_{окр} = 35^{\circ}\text{C}$	есть

## 4.5. Конструктивные параметры

Параметр	Условия	Значение
Форм-фактор		1/8 Brick
Материал корпуса		алюминий с покрытием МДО
Материал выводов		фтористая бронза с покрытием SnPb
Температура пайки	5 с	260 °C
Габаритные размеры	Без учета выводов	макс. 58,8×30,8×10,4 мм
Величина напряжения кондуктивных радиопомех	При измерении [Рис. 2]	
Масса		64 г

[1] 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.

4.6. Функциональная схема



5. Схемы включения

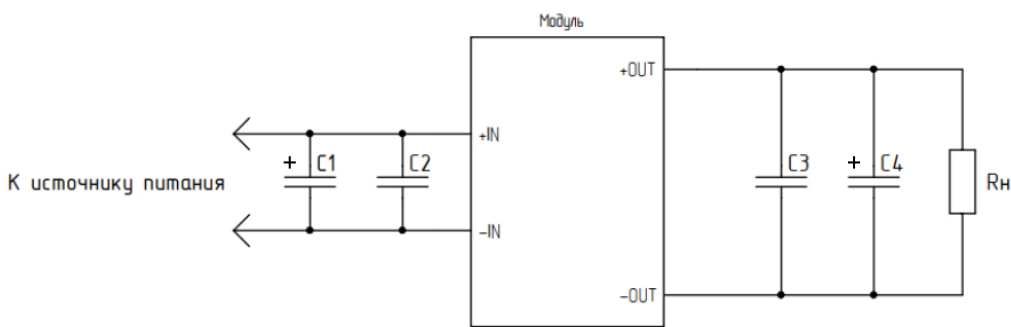


Рис. 1. Типовая схема включения VDMC120.

Вместо танталового конденсатора допускается установка конденсатора любого другого типа такой же емкости с низким значением ESR. Максимальное значение емкости входных конденсаторов не ограничено и выбирается с учетом конкретных условий эксплуатации модулей.

Элемент	Тип	Входное напряжение	Выходное напряжение	Емкость
C1	Танталовый	28 В	—	220 мкФ
C2	Керамический	28 В	—	10 мкФ
C3	Керамический	—	3,3; 5; 12; 24; 28; 48 В	10 мкФ
C4	Полимерный	—	3,3; 5 В	1000 мкФ
		—	12 В	330 мкФ
		—	15 В	220 мкФ
		—	24; 28 В	120 мкФ
		—	48 В	56 мкФ

### 5.1. Схема измерения ЭМС

Проверку уровня напряжения радиопомех модулей проводят согласно ГОСТ30429 в типовом режиме эксплуатации:

$$U_{ВХ}=U_{ВХ.НОМ}; \quad I_{ВЫХ}=I_{МАКС}; \quad T_{КОРП}\leq 0,7\times T_{КОРП.МАКС}.$$

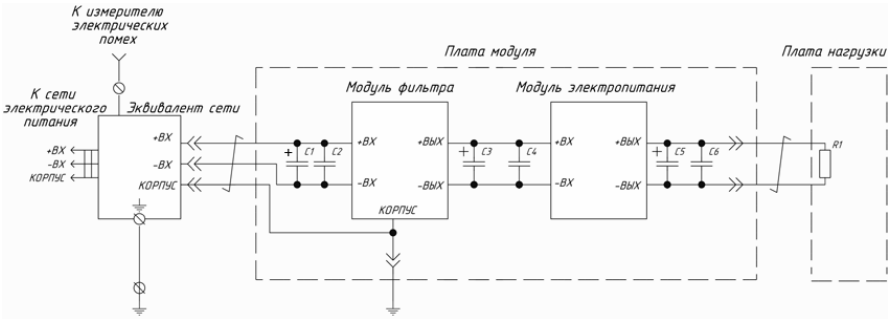


Рис. 2. Схема измерения ЭМС VDMC120.

Элемент	Тип	Входное напряжение	Выходное напряжение	Емкость
C1, C3	Танталовый	28 В	—	220 мкФ
C2, C4	Керамический	28 В	—	10 мкФ
C5	Полимерный	—	3,3; 5 В	1000 мкФ
			12 В	330 мкФ
			15 В	220 мкФ
			24; 28 В	120 мкФ
			48 В	56 мкФ
C6	Керамический	—	3,3...48 В	10 мкФ

## 6. Сервисные функции

### 6.1. Дистанционное управление

#### 6.1.1. Включение модулей путем соединения вывода «ON/OFF» с выводом «-IN»

Функция дистанционного управления (ДУ) реализована таким образом, что при замыкании вывода «ON/OFF» на «-IN» модуль выключается. Функция «ДУ» позволяет по команде управлять состоянием модуля (включен/выключен), используя для управления механическое реле [Рис. 3], биполярный транзистор, подключенный к выводу «ON/OFF» по схеме «открытый коллектор» [Рис. 4] или оптрон [Рис. 5]

При этом через ключ может протекать ток до 2 мА, а максимальное падение напряжения на ключе должно быть не более 1 В. В разомкнутом состоянии к ключу может быть приложено напряжение до 8 В, допустимая утечка тока через ключ не должна превышать 50 мкА.

При организации ДУ одновременно нескольких модулей электропитания не допускается установка дополнительных элементов в цепи, соединяющие выводы «ON/OFF», «-IN» и коммутирующий ключ. Если функция ДУ не используется, вывод «ON/OFF» допускается оставить неподключенным или обрезать.

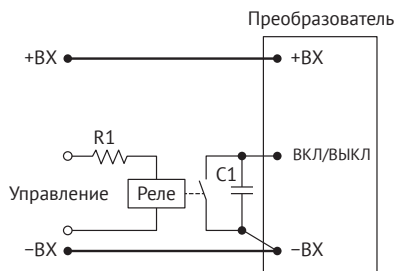


Рис. 3. ON/OFF с помощью реле.

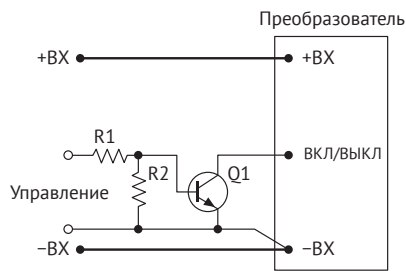


Рис. 4. ON/OFF с помощью биполярного транзистора.

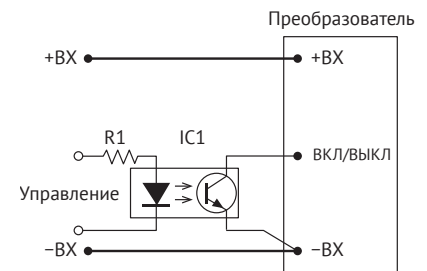


Рис. 5. ON/OFF с помощью оптрона.

## 6.1.2. Выключение модулей путем подачи управляющего сигнала

Если напряжение на управляющем выводе менее 1,0 В, то модуль перейдет в выключенное состояние. Если напряжение на управляющем выводе 2,5 В и более, то модуль перейдет во включенное состояние. Максимальное напряжение, прикладываемое к входу «ON/OFF», не должно превышать 50 В.

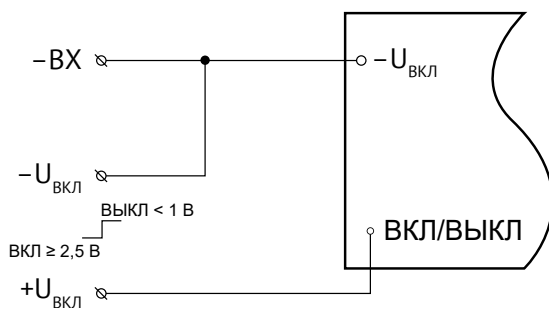


Рис. 6. Управление логическим напряжением.

## 6.2. Регулировка

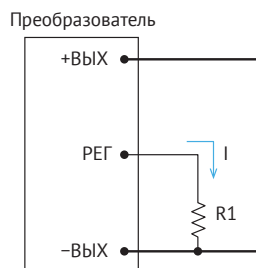


Рис. 7. Регулировка увеличением  $U_{\text{вых}}$ .

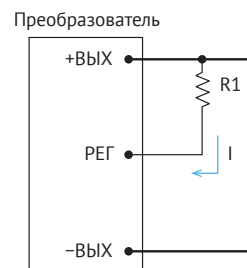


Рис. 8. Регулировка снижением  $U_{\text{вых}}$ .

Регулирование выходного напряжения модулей осуществляется путем подключения вывода «TRIM» через резистор к выводу «-OUT» для увеличения выходного напряжения [Рис. 7] или к выводу «+OUT» для уменьшения выходного напряжения [Рис. 8].

Значение подстроечного резистора  $R_1$  ( $R_{\text{down}}/R_{\text{up}}$ ), можно рассчитать по формулам:

$$R_{\text{down}} := \frac{U_{\text{вых}} \cdot K_1 - K_2}{U_{\text{вых\_ном}} - U_{\text{вых}}} - K_3 \quad R_{\text{up}} := \frac{K_2}{U_{\text{вых}} - U_{\text{вых\_ном}}} - K_3$$



U <sub>вых_ном</sub>	3,3	5	12	15	24	28	48
K1	1	1	3,83	4,7	9,76	9,76	17,4
K2	1,2	2,5	9,575	11,75	24,4	24,4	43,5
K3	1,5	1	4,7	4,7	6,8	7,5	6,8

Полученное значение резистора в кОм, U<sub>вых</sub> – напряжение, необходимое после регулировки.

## 7. Результаты испытаний

### 7.1. Зависимость КПД от нагрузки

#### 7.1.1. VDMC120 с индексом входной сети «V»

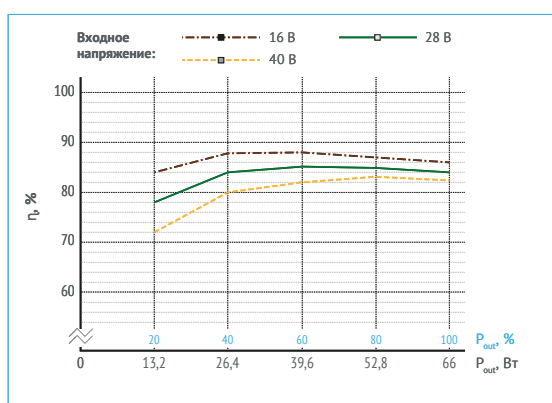


Рис. 9. VDMC120V3,3.

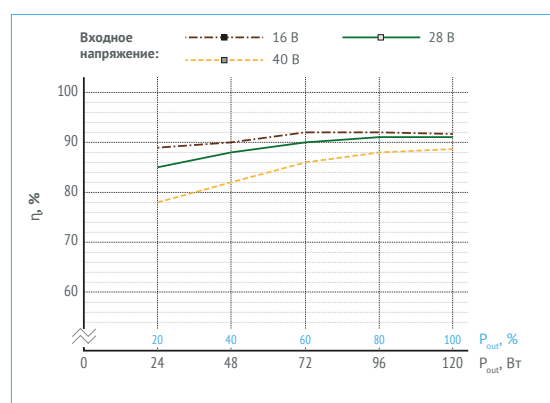


Рис. 11. VDMC120V12.

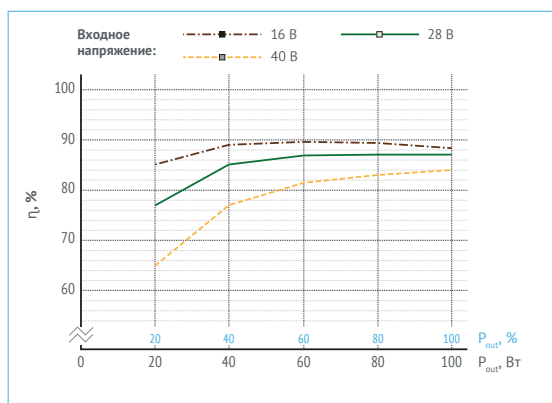


Рис. 10. VDMC120V05.

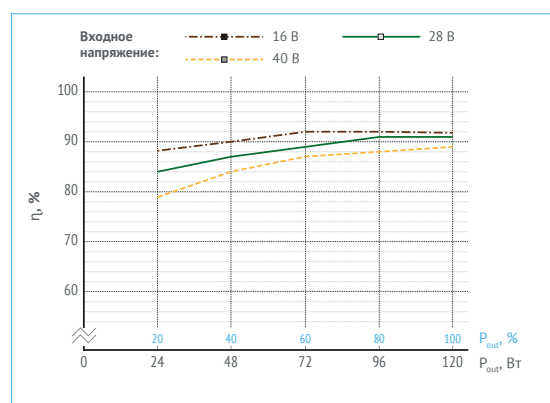


Рис. 12. VDMC120V15.

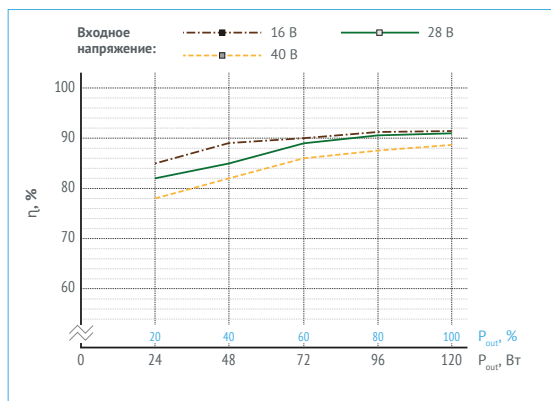


Рис. 13. VDMC120V24.

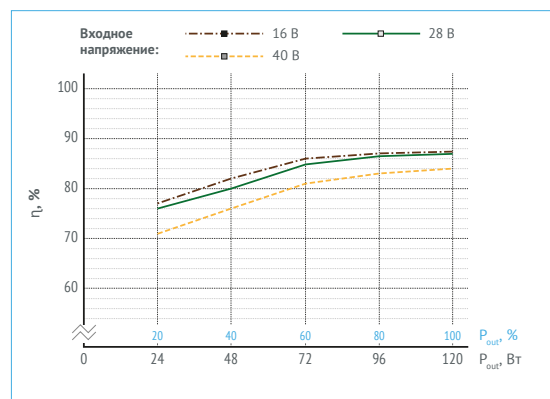


Рис. 15. VDMC120V48.

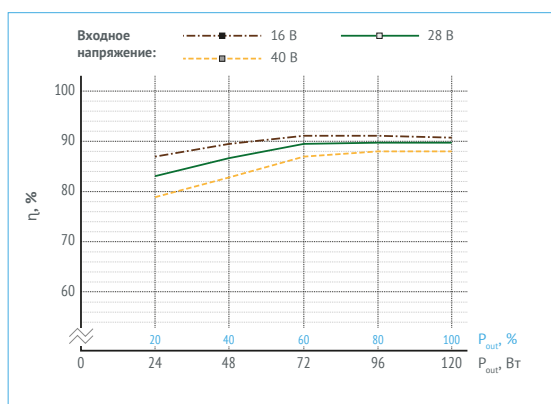


Рис. 14. VDMC120V28.

## 7.2. Осциллограммы

### 7.2.1. Измерения для VDMC120V28

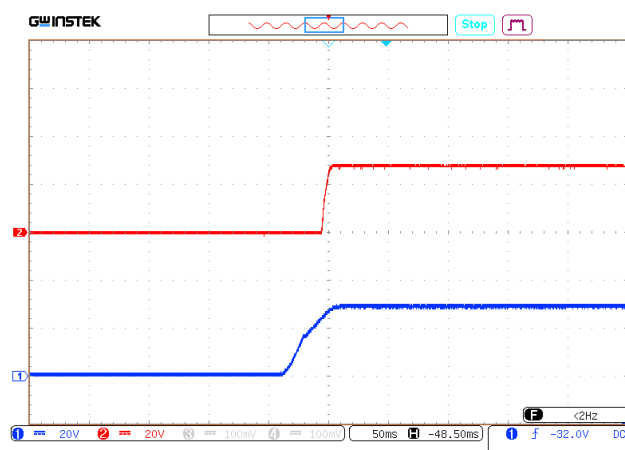


Рис. 16. Установление  $U_{вых.ном}$  с момента подачи ДУ.

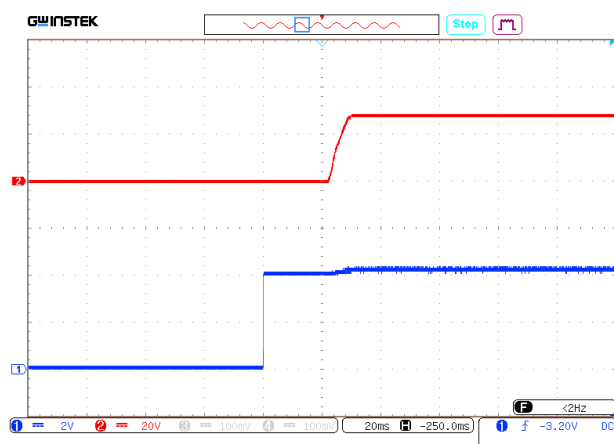


Рис. 17. Установление  $U_{вых.ном}$  с момента подачи  $U_{вх.ном}$ .

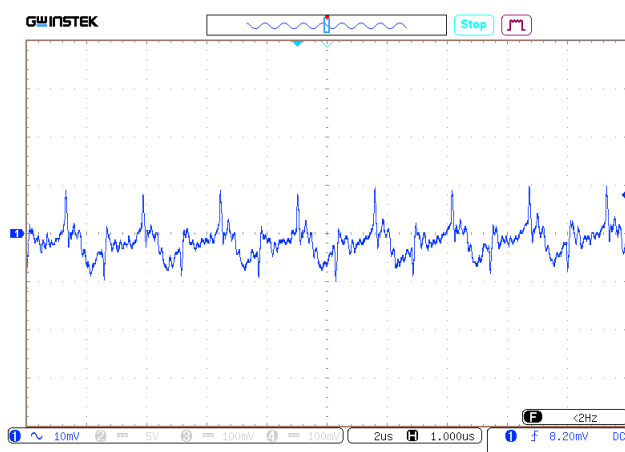


Рис. 18. Пульсации  $U_{\text{вых.ном.}}$

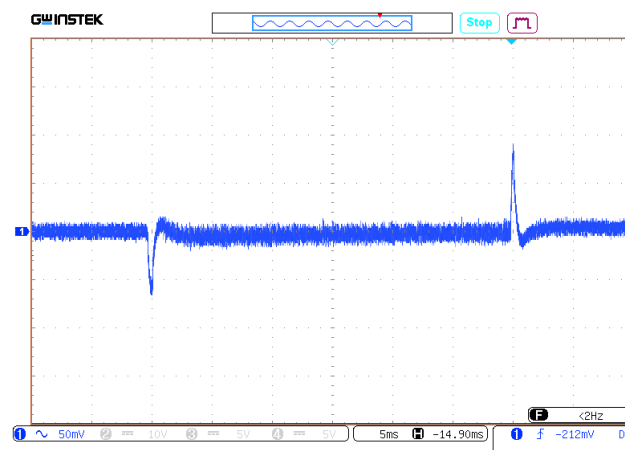


Рис. 19. Переходное отклонение  $U_{\text{вых}}$  при изменении  $0,75...1 \times I_{\text{вых.}}$

## 7.3. Спектрограммы радиопомех

### 7.3.1. VDMC120V28

Режимы и условия испытаний:  $U_{BX} = 28 \text{ В}$ ,  $U_{BbX} = 28 \text{ В}$ ,  $I_{BbX} = 4,2 \text{ А}$ , НКУ.

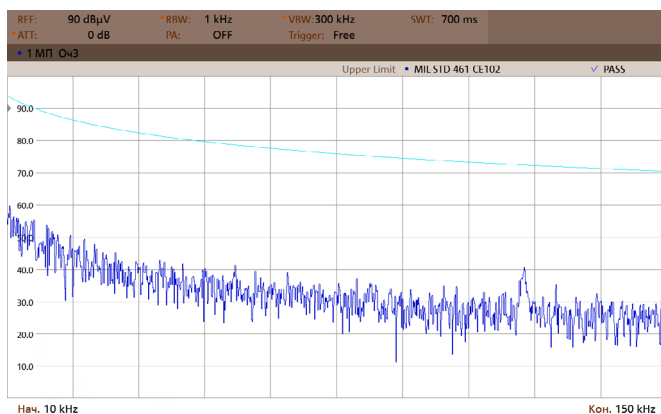


Рис. 20. Спектрограмма 0,1–150 kHz.

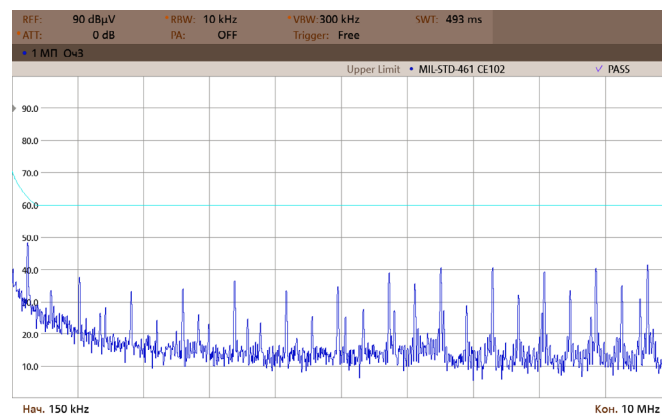


Рис. 21. Спектрограмма 0,15–10 MHz.

8. Габаритные чертежи

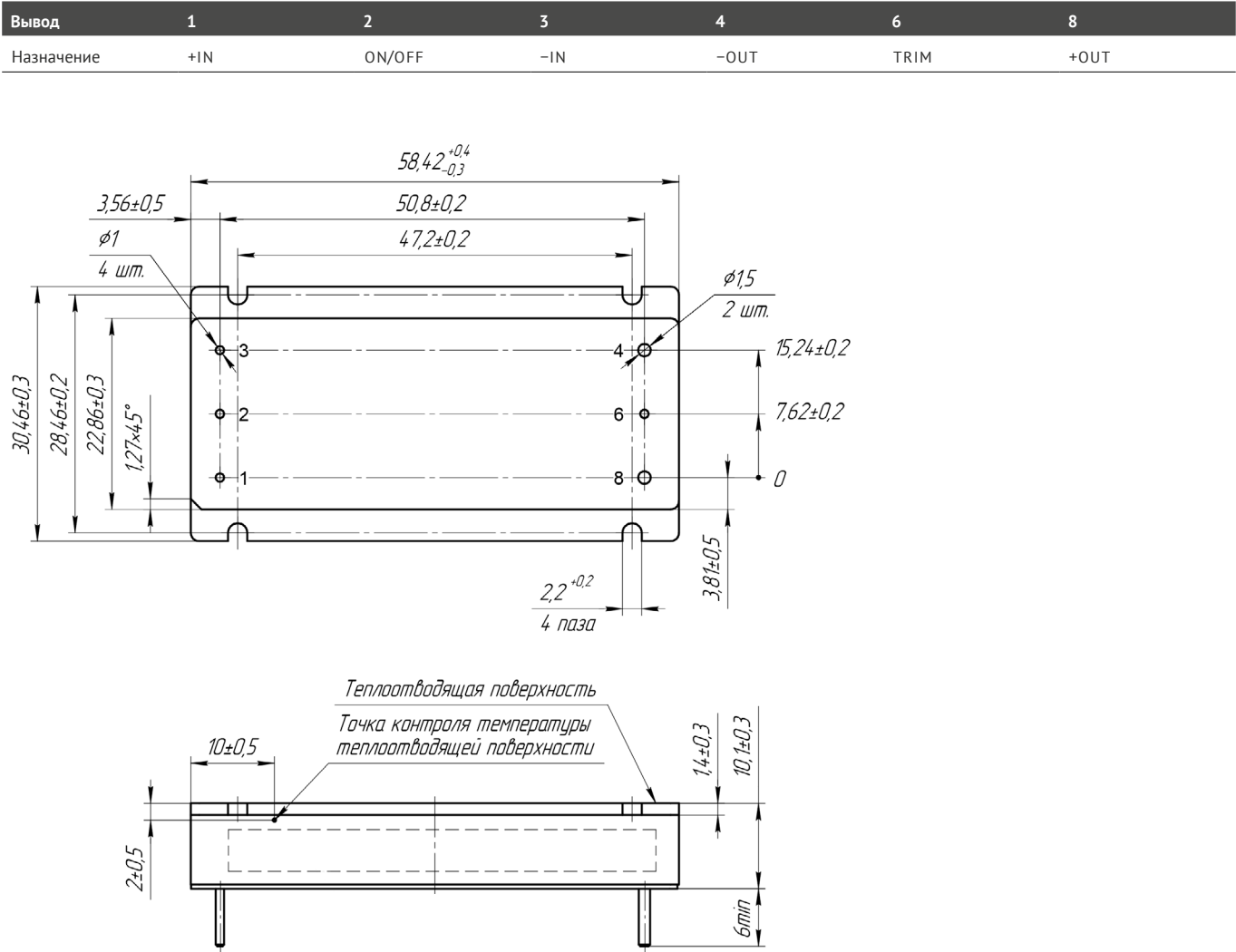


Рис. 22. Исполнение VDMC120.



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:				
Алматы (727)345-47-04 Ангарск (3955)60-70-56 Архангельск (8182)63-90-72 Астрахань (8512)99-46-04 Барнаул (3852)73-04-60 Белгород (4722)40-23-64 Благовещенск (4162)22-76-07 Брянск (4832)59-03-52 Владивосток (423)249-28-31 Владикавказ (8672)28-90-48 Владимир (4922)49-43-18 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 Коломна (4966)23-41-49 Кострома (4942)77-07-48 Краснодар (861)203-40-90 Красноярск (391)204-63-61 Курск (4712)77-13-04 Курган (3522)50-90-47 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 Ноябрьск (3496)41-32-12 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 Петрозаводск (8142)55-98-37 Псков (8112)59-10-37 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 Саранск (8342)22-96-24 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 Сыктывкар (8212)25-95-17 Тамбов (4752)50-40-97 Тверь (4822)63-31-35	Тольятти (8482)63-91-07 Томск (3822)98-41-53 Тула (4872)33-79-87 Тюмень (3452)66-21-18 Ульяновск (8422)24-23-59 Улан-Удэ (3012)59-97-51 Уфа (347)229-48-12 Хабаровск (4212)92-98-04 Чебоксары (8352)28-53-07 Челябинск (351)202-03-61 Череповец (8202)49-02-64 Чита (3022)38-34-83 Якутск (4112)23-90-97 Ярославль (4852)69-52-93
Россия +7(495)268-04-70	Казахстан +7(727)345-47-04	Беларусь +(375)257-127-884	Узбекистан +998(71)205-18-59	Киргизия +996(312)96-26-47

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