

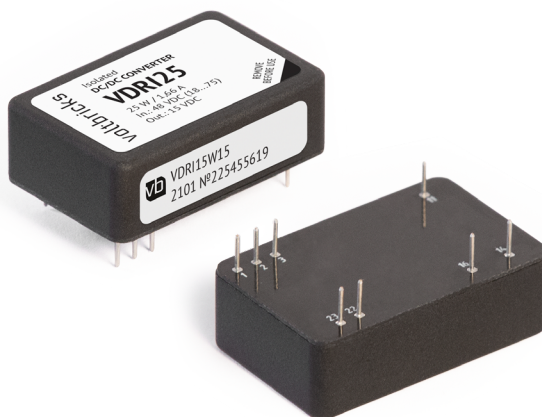
# voltbricks

## DATASHEET

# Серия VDRI

## VDRI15, VDRI25

DC/DC преобразователи для  
промышленных сфер



## 1. Описание

Универсальные изолированные импульсные DC/DC преобразователи повышенной надежности с увеличенным ресурсом эксплуатации для использования в аппаратуре промышленного назначения.

Использование герметизирующей заливки обеспечивает надежную защиту от внешних воздействующих факторов и позволяет использовать модули в широких климатических условиях.

Каждая партия изделий проходит проверку на соответствие нескольким десяткам электрических параметров, а также подвергается специальным видам температурных и предельных испытаний.

### 1.1. Разработаны в соответствии

- Климатическое исполнение, стойкость к ВВФ «02.1»<sup>[1]</sup> по ГОСТ 15150
- Контроль стойкости к ВВФ ГОСТ 20.57.406
- Прочность к изоляции, сопротивление изоляции ГОСТ 12997
- Требования к безопасности EN 60950
- Электромагнитная совместимость EN55032 Class B

### 1.2. Особенности

- Гарантия 3 года
- Форм-фактор DIP-24
- Выходной ток до 6 А
- Рабочая температура корпуса –40...+105 °С
- Низкопрофильная 10,2 мм конструкция
- Защита от КЗ и перенапряжения
- Дистанционное вкл/выкл
- Пиковый КПД 91 %
- Герметизирующая заливка

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

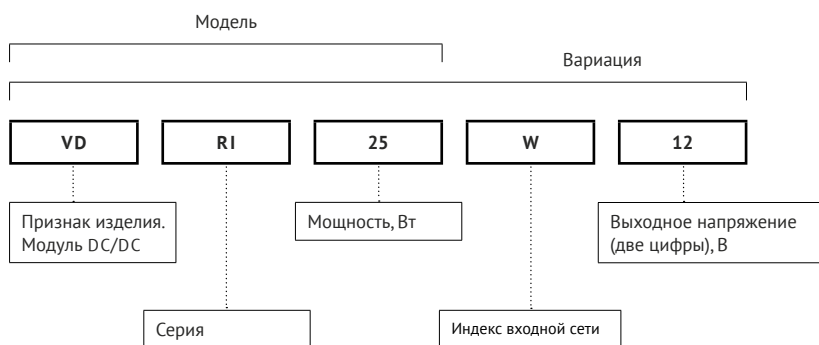
Казахстан (772)734-952-31

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

## 2. Содержание

<b>1. Описание</b> .....	<b>1</b>		
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		
1.3.4. Обзор преобразователей на YouTube .....	1		
<b>2. Содержание</b> .....	<b>2</b>		
<b>3. Условное обозначение модулей</b> .....	<b>2</b>		
<b>4. Характеристики преобразователей</b> .....	<b>3</b>		
4.1. Общие характеристики.....	3		
4.2. Входные характеристики .....	3		
4.3. Выходные характеристики.....	3		
4.4. Защитные функции.....	4		
4.5. Конструктивные параметры.....	4		
<b>5. Сервисные функции</b> .....	<b>5</b>		
5.1. Топология.....	5		
5.2. Схемы включения.....	5		
5.2.1. Типовая схема включения.....	5		
5.2.2. Схема включения для соответствия стандарту EN55032 Class A.....	6		
5.2.3. Схема включения для соответствия стандарту EN55032 Class B .....	7		
		5.2.4. Схема включения для соответствия стандарту MIL-STD-461F CE102 .....	8
		<b>6. Результаты испытаний</b> .....	<b>9</b>
		6.1. Зависимость КПД от нагрузки.....	9
		6.1.1. VDRI15 с индексом входной сети «В».....	9
		6.1.2. VDRI15 с индексом входной сети «W».....	9
		6.1.3. VDRI25 с индексом входной сети «В».....	10
		6.1.4. VDRI25 с индексом входной сети «W».....	11
		6.2. Зависимость $P_{\text{ВЫХ}}$ от $T_{\text{ОКР}}$ .....	12
		6.2.1. VDRI15.....	12
		6.2.2. VDRI25.....	12
		6.3. Осциллограммы .....	13
		6.3.1. VDRI15B05 .....	13
		6.3.2. VDRI15W24 .....	14
		6.3.3. VDRI25B12 .....	15
		6.3.4. VDRI25W3,3 .....	16
		6.4. Спектрограммы радиопомех.....	17
		6.4.1. VDRI15B48 .....	17
		6.4.2. VDRI15W48 .....	18
		6.4.3. VDRI25B48 .....	19
		6.4.4. VDRI25W48 .....	19
		<b>7. Габаритные схемы</b> .....	<b>21</b>

## 3. Условное обозначение модулей



## 4. Характеристики преобразователей

Все характеристики приведены для НКУ<sup>[1]</sup>,  $U_{ВХ.НОМ}$ ,  $I_{ВЫХ.НОМ}$ , 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

### 4.1. Общие характеристики

Параметр	Обозначение	Условия	Значение	Размерность
Рабочая температура корпуса	$T_{КОРП}$		-40...+105	°C
Рабочая температура окружающей среды	$T_{ОКР}$	При соблюдении температуры корпуса	-40...+85	°C
Температура хранения			-50...+110	°C
Частота преобразования			350–450	кГц
Прочность изоляции @ 60 с		Вход/выход, вход/корпус, выход/корпус	=1500	В
Сопrotивление изоляции @ =500 В		Вход/выход, вход/корпус, выход/корпус	не менее 1	ГОм
Тепловое сопротивление корпуса			17	°C/Вт
Дистанционное вкл/выкл			0...1 В или соединение выводов ВКЛ и -ВХ, $I \leq 5$ мА	
МТВФ		$T_{КОРП}=75$ °C, P=70 %	585 000	ч
Срок гарантии			3	лет

### 4.2. Входные характеристики

Параметр	Обозначение	Условия	Значение	Размерность
Номинальное входное напряжение	$U_{ВХ.НОМ}$	Индекс «В»	24	В
		Индекс «W»	48	В
Диапазон входного напряжения		$U_{ВХ.НОМ}=24$ В	9...36	В
		$U_{ВХ.НОМ}=48$ В	18...75	В
Переходное отклонение $U_{ВХ}$		$U_{ВХ.НОМ}=24$ В @ 1 с	8...40	В
		$U_{ВХ.НОМ}=48$ В @ 1 с	16...80	В

### 4.3. Выходные характеристики

Параметр	Обозначение	Условия	Значение	Размерность
Мощность	$P_{ВЫХ}$		15; 25	Вт
Типовой коэффициент полезного действия	КПД	$U_{ВХ}=24$ В, $U_{ВЫХ}=12$ В	91	%
		$U_{ВХ}=48$ В, $U_{ВЫХ}=12$ В	89	%
Количество выходных каналов			1	
Номинальное выходное напряжение	$U_{ВЫХ.НОМ}$		3,3; 5; 9; 12; 15; 24; 48	В
Минимальный выходной ток	$I_{ВЫХ.МИН}$		0	А
Максимальный выходной ток	$I_{ВЫХ.МАКС}$	$P_{ВЫХ}=15$ Вт	4,55	А
		$P_{ВЫХ}=25$ Вт	6	А
Подстройка выходного напряжения от $U_{ВЫХ.НОМ}$			мин. $\pm 10$	%
Установившееся отклонение выходного напряжения, от $U_{ВЫХ.НОМ}$		$U_{ВХ.НОМ}$ , $I_{ВЫХ.МАКС}$ , НКУ	макс. $\pm 1$	%

[1] Нормальные климатические условия,  $T_{ОКР}=25$  °C.

Параметр	Обозначение	Условия	Значение	Размерность
Нестабильность выходного напряжения, от $U_{\text{вых.ном}}$		При плавном изменении $U_{\text{вх}}$ , в диапазоне установленного значения	макс. $\pm 0,5$	%
		При плавном изменении $I_{\text{вых}}$ , в диапазоне $0,05 \dots 1 \times I_{\text{вых.макс}}$	макс. $\pm 0,5$	%
		Температурная нестабильность	макс. $\pm 2$	%
		Временная нестабильность	макс. $\pm 0,5$	%
		Суммарная нестабильность во всем диапазоне $U_{\text{вх}}$ , $I_{\text{вых}}$ и $T_{\text{окр}}$	макс. $\pm 4$	%
Размах пульсаций (пик-пик) от $U_{\text{вых.ном}}$	$U_{\text{р-р}}$	$U_{\text{вых}} \leq 5 \text{ В}$	<50	мВ
		$U_{\text{вых}} > 5 \text{ В}$	<1	%
Максимальная суммарная ёмкость конденсаторов на выходе модуля	$C_{\text{вых.макс}}$	$U_{\text{вых}} = 3,3 \text{ В}$	10000	мкФ
		$U_{\text{вых}} = 5 \text{ В}$	4500	
		$U_{\text{вых}} = 9 \text{ В}$	1400	
		$U_{\text{вых}} = 12 \text{ В}$	850	
		$U_{\text{вых}} = 15 \text{ В}$	580	
		$U_{\text{вых}} = 24 \text{ В}$	220	
		$U_{\text{вых}} = 48 \text{ В}$	50	
Время включения	$t_{\text{вкл}}$	$I_{\text{вых.макс}} + C_{\text{вых.макс}}, U_{\text{вх.ном}}$	<0,05	с
Переходное отклонение выходного напряжения от $U_{\text{ном}}$		При изменении $U_{\text{вх.ном}}$ до $1,4 \times U_{\text{вх.ном}}$ ; в пределах $(0,75 \dots 1) \times I_{\text{вых.макс}}$ ; длительность фронта >100 мкс.	макс. $\pm 5$	%

## 4.4. Защитные функции

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.

Параметр	Обозначение	Условия	Значение	Размерность
Защита от короткого замыкания		$U_{\text{вых}} \leq 5 \text{ В}$	3 $I_{\text{вых.макс}}$	
		$U_{\text{вых}} > 5 \text{ В}$	2 $I_{\text{вых.макс}}$	
Защита от перенапряжения на выходе			1,3 $U_{\text{вых.ном}}$	
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 $T_{\text{окр}} = 35^\circ\text{C}$	есть	

## 4.5. Конструктивные параметры

Параметр	Обозначение	Условия	Значение	Размерность
Форм-фактор			DIP-24	
Материал корпуса			алюминий	
Материал покрытия			Ан. Окс.	
Материал выводов			бронза	
Масса			макс. 19	г
Температура пайки		5 с	260	°C
Габаритные размеры		Без учета выводов	макс. 31,8×20,3×10,2	мм

## 5. Сервисные функции

### 5.1. Топология

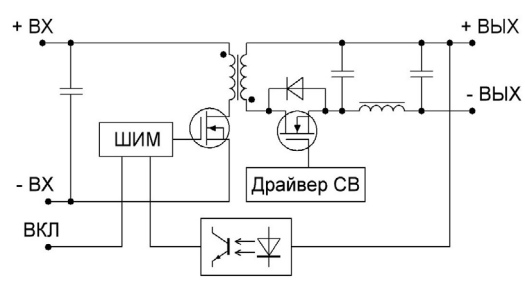


Рис. 1. Топология VDR15, VDR25.

### 5.2. Схемы включения

#### 5.2.1. Типовая схема включения

$R_H$  – нагрузка.

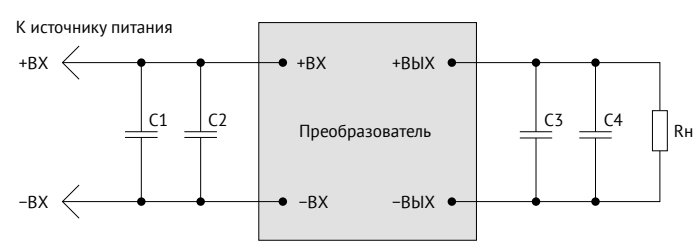


Рис. 2. Схема включения VDR15, VDR25.

Наименование	Тип элемента	Комментарий	VDRI15	VDRI25
C1	танталовый конденсатор		22 мкФ	47 мкФ
C2	керамический конденсатор		4,7 мкФ	10 мкФ
C3	керамический конденсатор	Выходное напряжение	от 3,3 до 15 В вкл. =24 В =48 В	10 мкФ 4,7 мкФ 2,2 мкФ
C4	танталовый конденсатор	Выходное напряжение	=3,3 В =5 В от 9 до 12 В вкл. =15 В от 24 до 48 В вкл.	100 мкФ 68 мкФ 47 мкФ 33 мкФ 10 мкФ

Табл. 1. Описание элементов типовой схемы подключения VDR15, VDR25.

## 5.2.2. Схема включения для соответствия стандарту EN55032 Class A

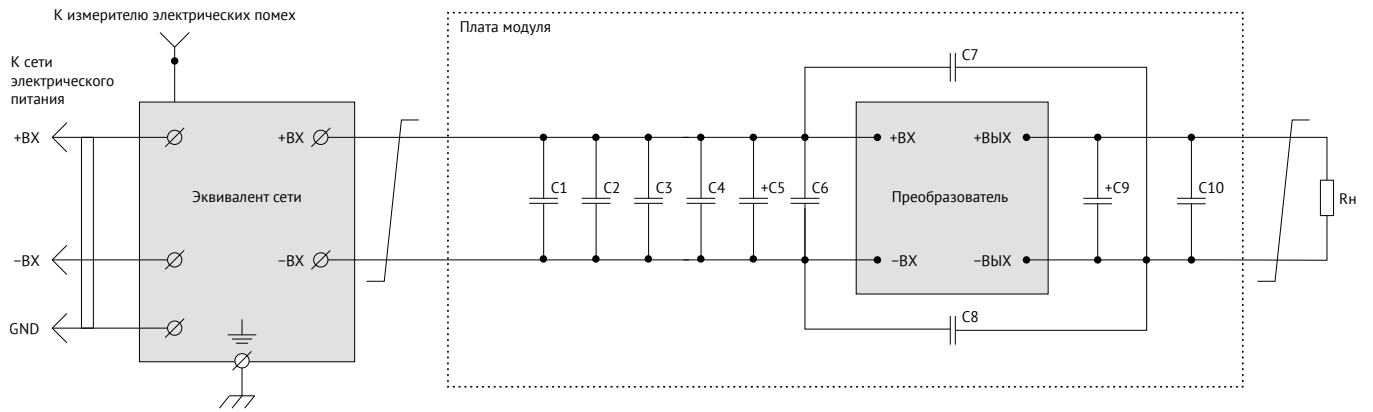


Рис. 3. Схема включения VDRI15, VDRI25.

Наименование	Тип элемента	Комментарий	VDRI15	VDRI25
C1, C2, C3, C4	керамический конденсатор		4,7 мкФ	10 мкФ
C5	танталовый конденсатор		22 мкФ	47 мкФ
C6	керамический конденсатор		4,7 мкФ	10 мкФ
C7, C8	керамический конденсатор		3,9 нФ	
C9	танталовый конденсатор	Выходное напряжение		=3,3 В 100 мкФ =5 В 68 мкФ от 9 до 12 В вкл. 47 мкФ =15 В 33 мкФ от 24 до 48 В вкл. 10 мкФ
C10	керамический конденсатор	Выходное напряжение		от 3,3 до 15 В вкл. 10 мкФ =24 В 4,7 мкФ =48 В 2,2 мкФ

Табл. 2. Описание элементов схемы подключения VDRI15, VDRI25 для соответствия стандарту EN55032 Class A.

### 5.2.3. Схема включения для соответствия стандарту EN55032 Class B

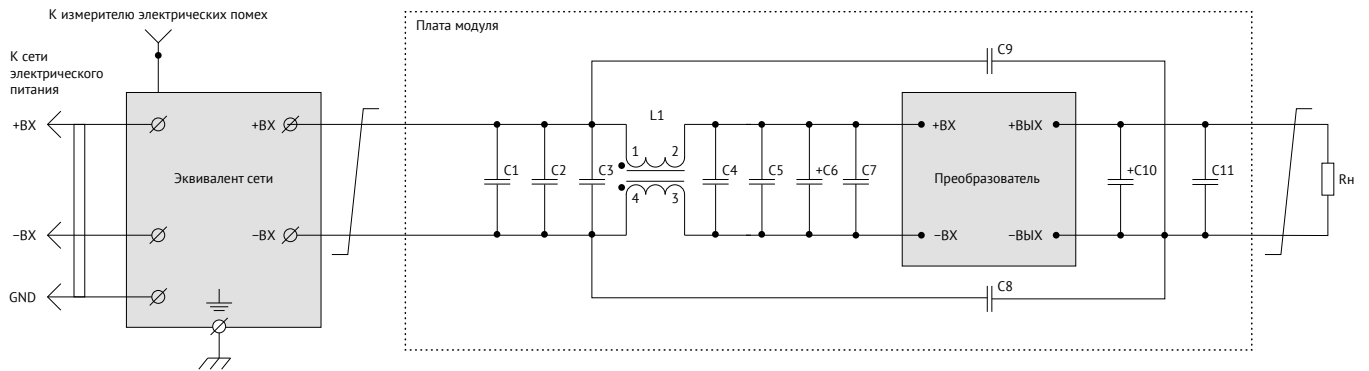


Рис. 4. Схема включения VDRI15, VDRI25.

Наименование	Тип элемента	Комментарий	VDRI15	VDRI25
C1, C2, C3, C4, C5	керамический конденсатор		4,7 мкФ	10 мкФ
C6	танталовый конденсатор		47 мкФ	47 мкФ
C7	керамический конденсатор		4,7 мкФ	10 мкФ
C8, C9	керамический конденсатор		3,9 нФ	
C10	танталовый конденсатор	Выходное напряжение	100 мкФ	
		=3,3 В	68 мкФ	
		=5 В	47 мкФ	
		от 9 до 12 В вкл.	33 мкФ	
		=15 В	10 мкФ	
		от 24 до 48 В вкл.		
C11	керамический конденсатор	Выходное напряжение	10 мкФ	
		от 3,3 до 15 В вкл.	4,7 мкФ	
		=24 В	2,2 мкФ	
		=48 В		
L1	синфазный дроссель		не менее 1 мГн	

Табл. 3. Описание элементов схемы подключения VDRI15, VDRI25 для соответствия стандарту EN55032 Class B.

## 5.2.4. Схема включения для соответствия стандарту MIL-STD-461F CE102

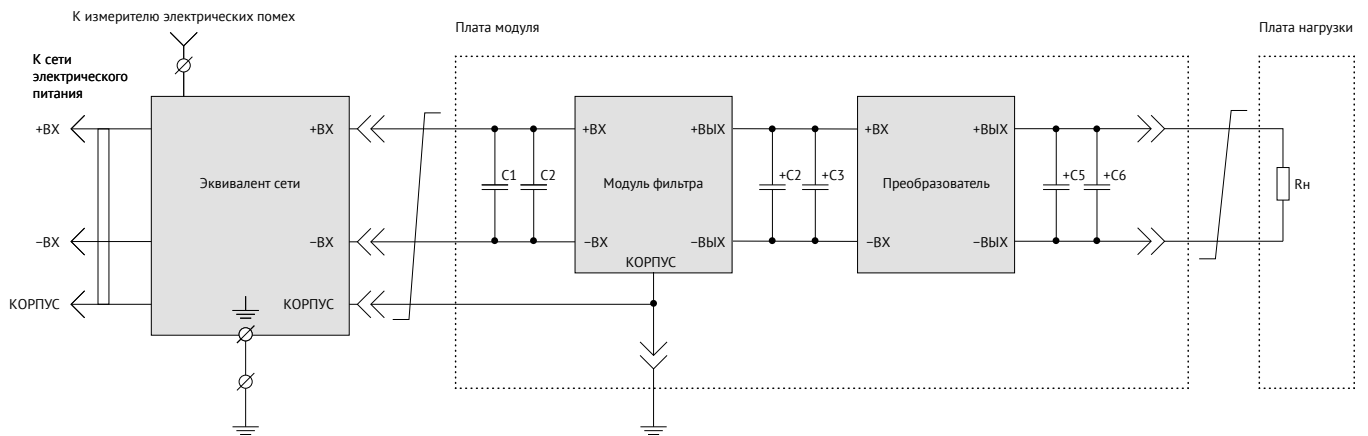


Рис. 5. Схема включения VDRI15, VDRI25.

Наименование	Тип элемента	Комментарий	VDRI15	VDRI25
C1	танталовый конденсатор		22 мкФ	47 мкФ
C2	керамический конденсатор		4,7 мкФ	10 мкФ
C3	танталовый конденсатор		22 мкФ	47 мкФ
C4	керамический конденсатор		4,7 мкФ	10 мкФ
C5	танталовый конденсатор	Выходное напряжение	=3,3 В =5 В от 9 до 12 В вкл. =15 В =24 В =48 В	100 мкФ 68 мкФ 47 мкФ 33 мкФ 10 мкФ 10 мкФ
C6	керамический конденсатор	Выходное напряжение	от 3,3 до 15 В вкл. =24 В =48 В	10 мкФ 4,7 мкФ 2,2 мкФ
Модуль фильтрации		Входное напряжение	=24 В =48 В	VFD07B VFD07W

Табл. 4. Описание элементов схемы включения VDRI15, VDRI25 для соответствия стандарту MIL-STD-461F CE102.



## 6. Результаты испытаний

### 6.1. Зависимость КПД от нагрузки

#### 6.1.1. VDRI15 с индексом входной сети «В»

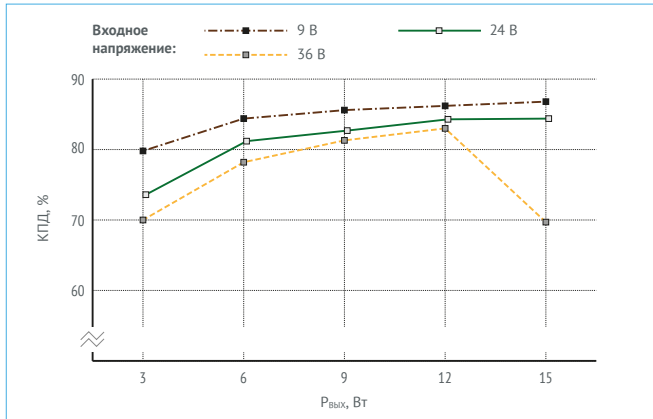


Рис. 6. КПД для VDRI15B05.

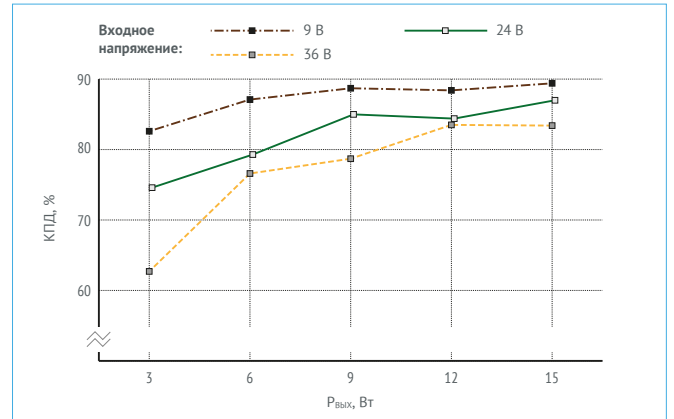


Рис. 8. КПД для VDRI15B24.

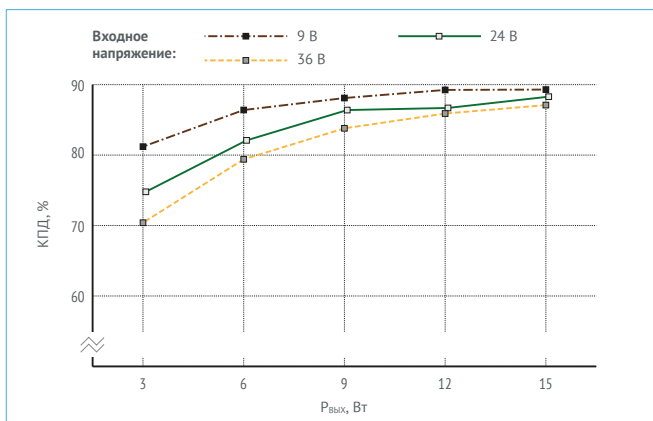


Рис. 7. КПД для VDRI15B12.

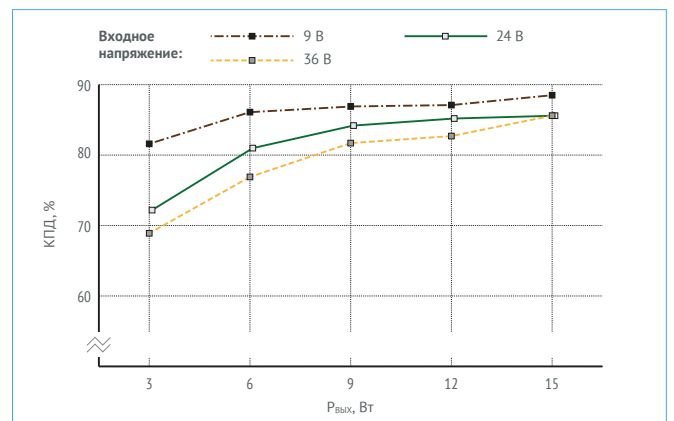


Рис. 9. КПД для VDRI15B48.

#### 6.1.2. VDRI15 с индексом входной сети «W»

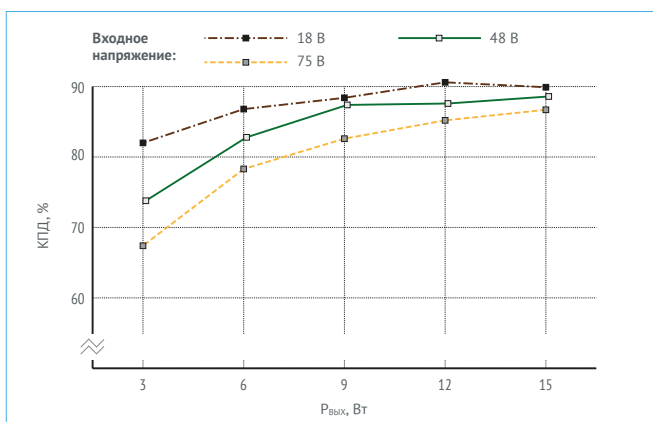


Рис. 10. КПД для VDRI15W12.

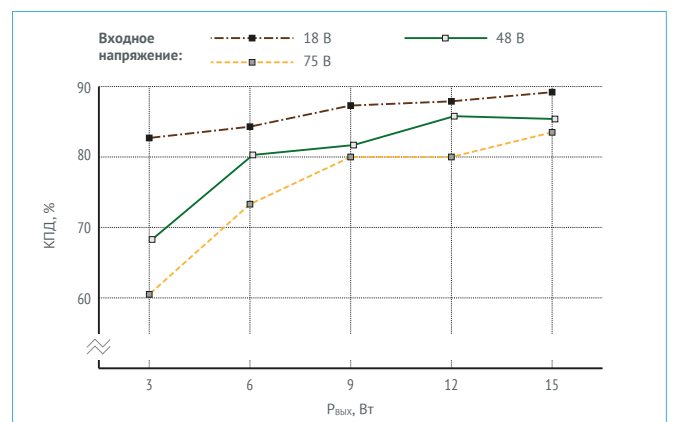


Рис. 11. КПД для VDRI15W24.

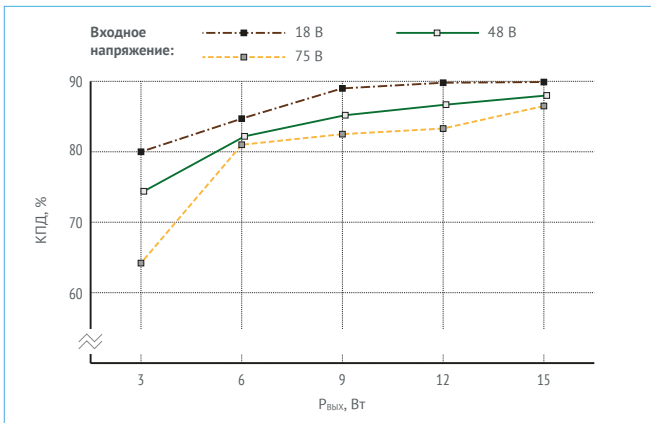


Рис. 12. КПД для VDRI15W48.

### 6.1.3. VDRI25 с индексом входной сети «В»

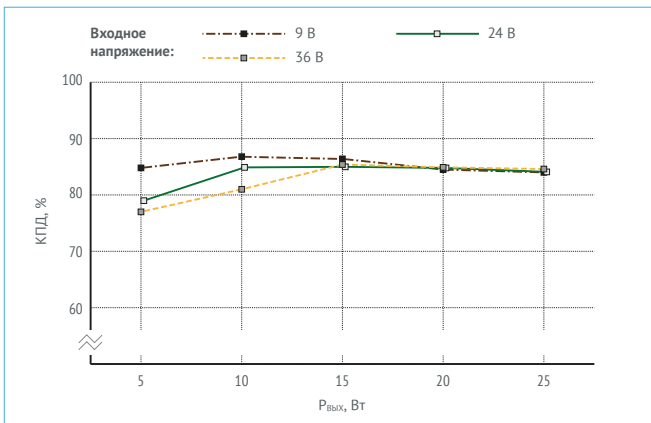


Рис. 13. КПД для VDRI25B05.

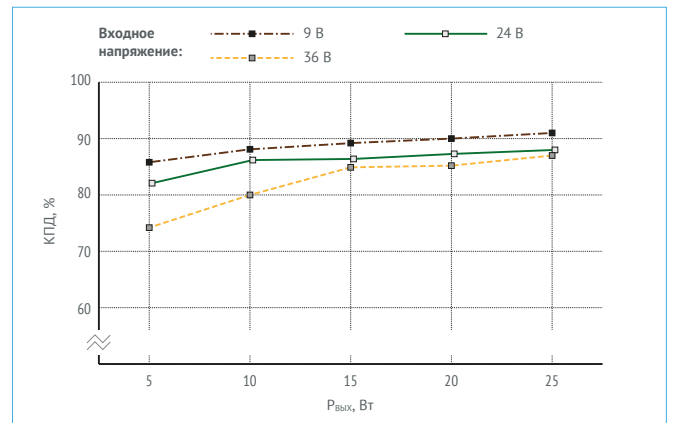


Рис. 15. КПД для VDRI25B24.

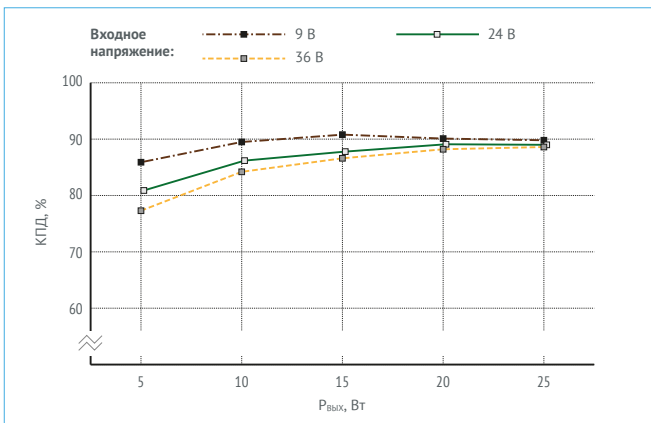


Рис. 14. КПД для VDRI25B12.

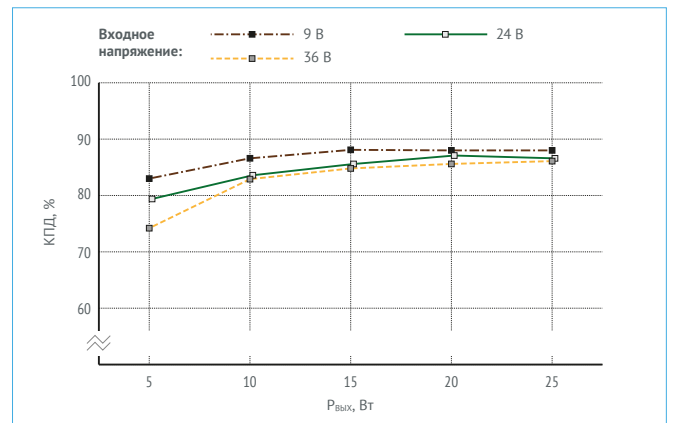


Рис. 16. КПД для VDRI25B48.

## 6.1.4. VDRI25 с индексом входной сети «W»

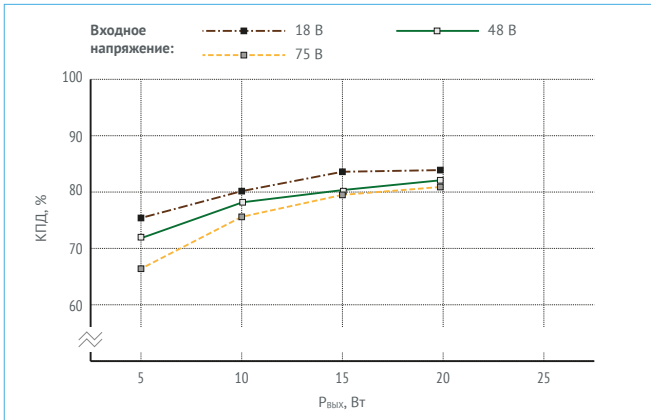


Рис. 17. КПД для VDRI25W3,3.

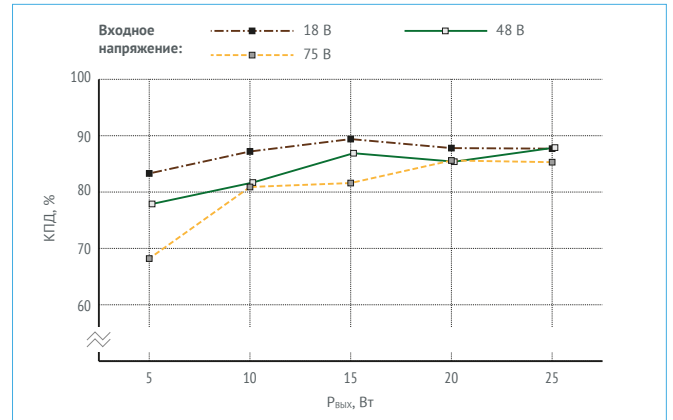


Рис. 20. КПД для VDRI25W24.

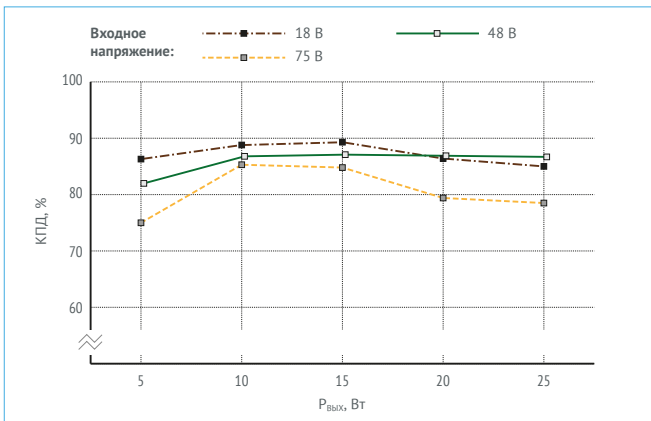


Рис. 18. КПД для VDRI25W05.

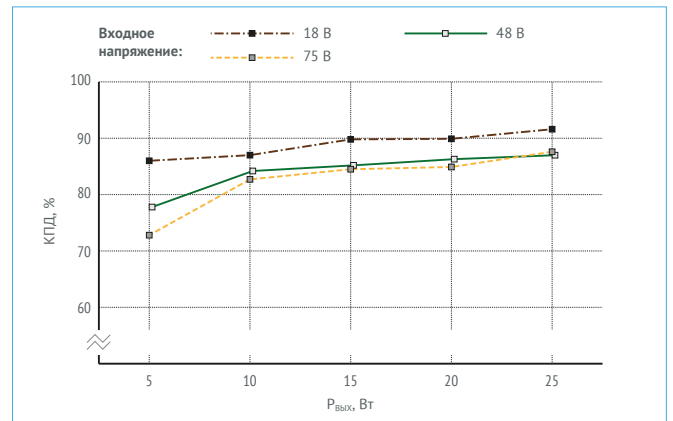


Рис. 21. КПД для VDRI25W48.

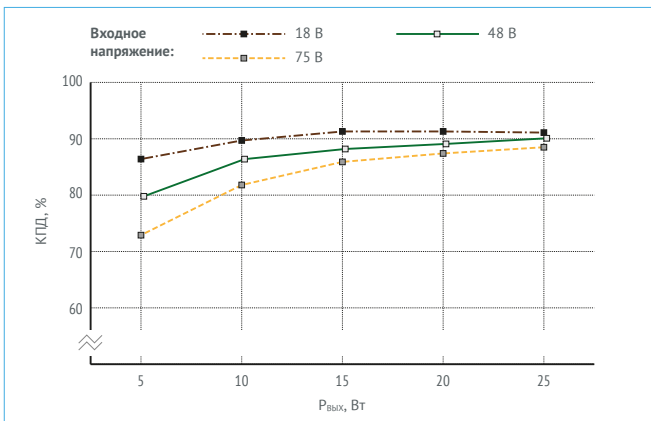


Рис. 19. КПД для VDRI25W12.

## 6.2. Зависимость $P_{\text{ВЫХ}}$ от $T_{\text{ОКР}}$

### 6.2.1. VDRI15

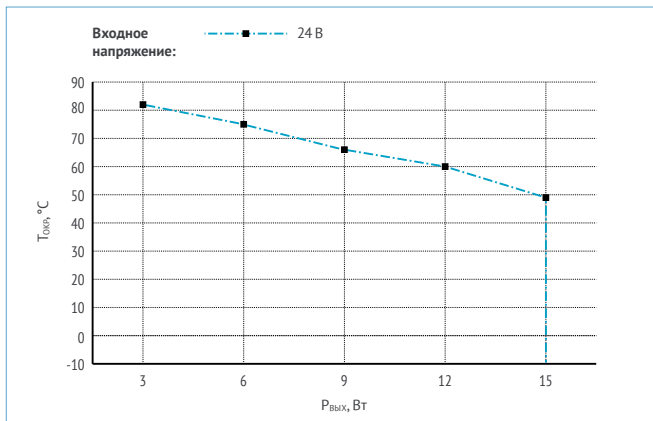


Рис. 22. Зависимость для VDRI15B05.

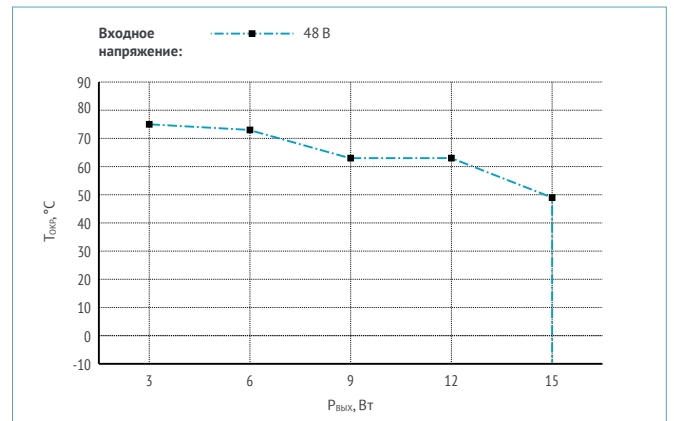


Рис. 23. Зависимость для VDRI15W24.

### 6.2.2. VDRI25

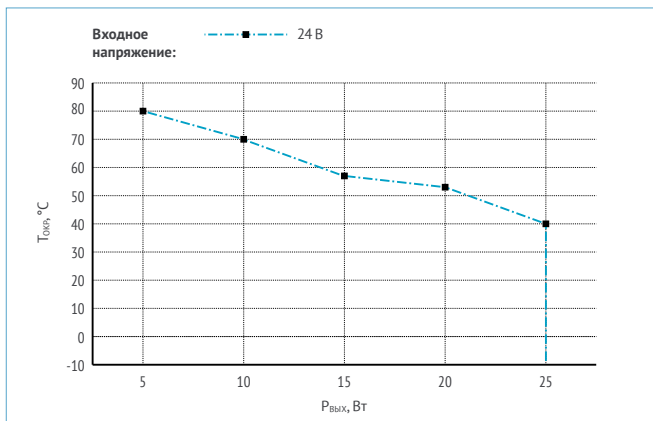


Рис. 24. Зависимость для VDRI25B12.

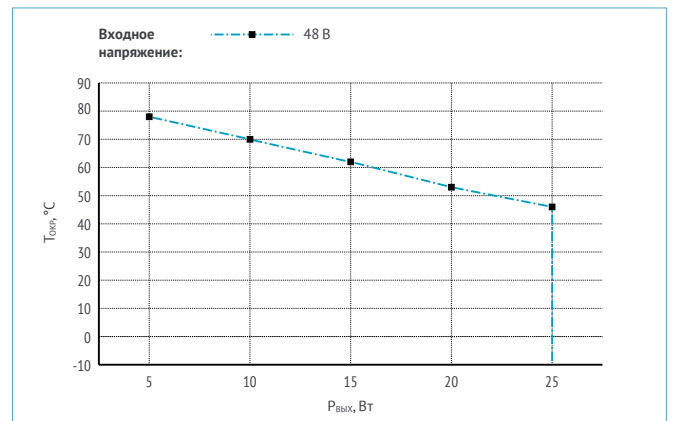


Рис. 26. Зависимость для VDRI25W12.

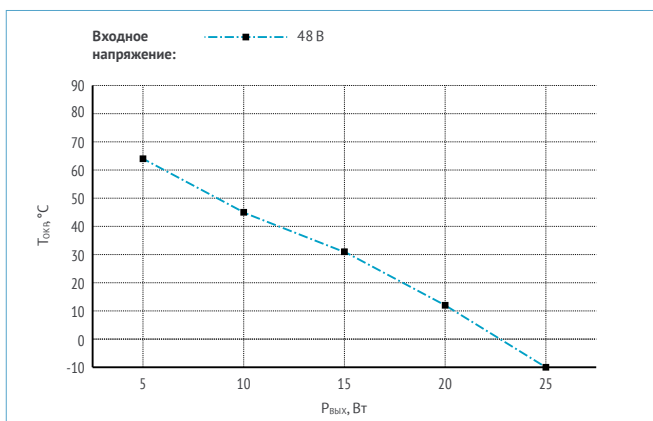


Рис. 25. Зависимость для VDRI25W3,3.

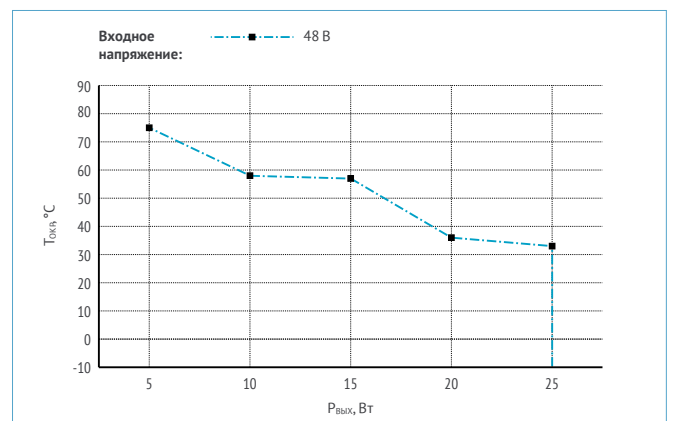


Рис. 27. Зависимость для VDRI25W24.

## 6.3. Осциллограммы

### 6.3.1. VDRI15B05

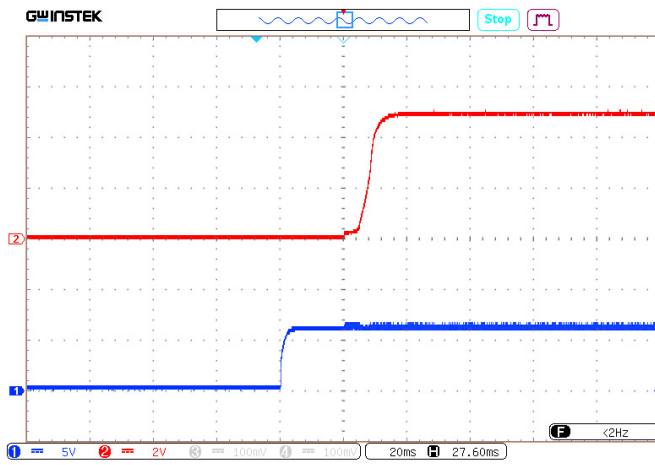


Рис. 28. Установление  $U_{\text{вых.ном}}$  с момента подачи ДУ (соединение выводов «ВКЛ» и «-ВХ»).

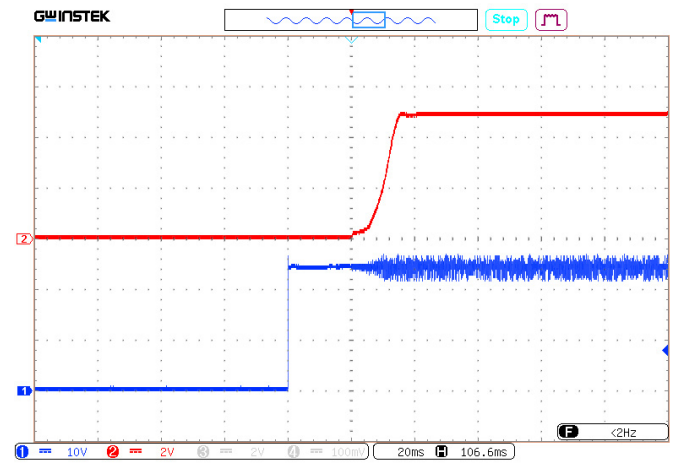


Рис. 30. Установление  $U_{\text{вых.ном}}$  с момента подачи  $U_{\text{вх.ном}}$ .

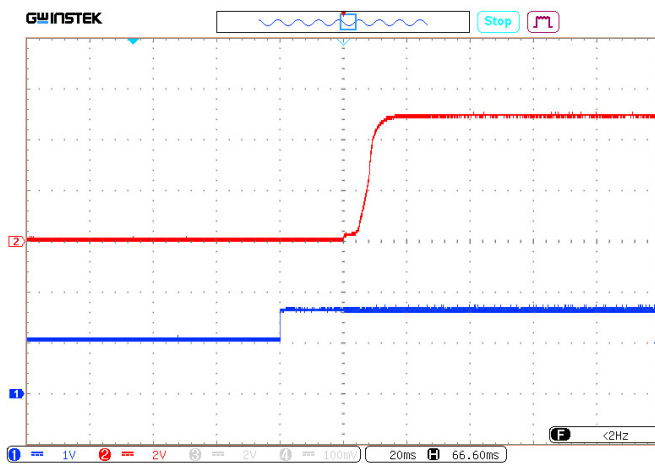


Рис. 29. Установление  $U_{\text{вых.ном}}$  с момента подачи ДУ (управляющий сигнал).

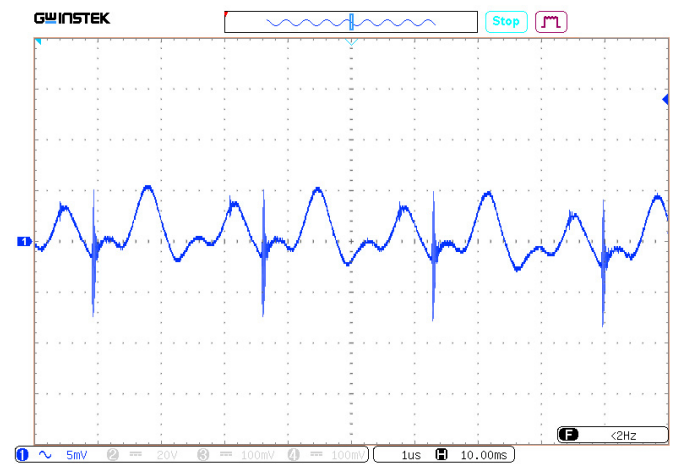


Рис. 31. Осциллограмма пульсаций  $U_{\text{вых.ном}}$ .

## 6.3.2. VDRI15W24

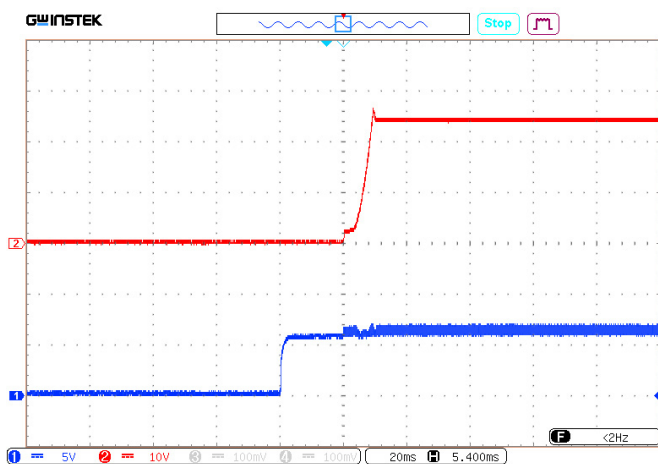


Рис. 32. Установление  $U_{\text{ВЫХ.НОМ}}$  с момента подачи ДУ (соединение выводов «ВКЛ» и «-ВХ»).

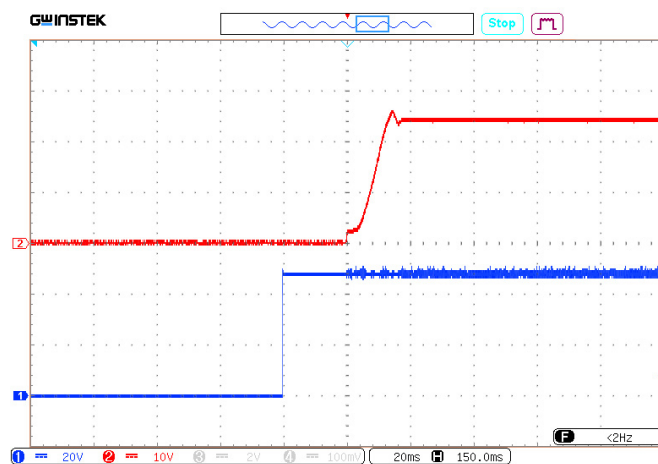


Рис. 34. Установление  $U_{\text{ВЫХ.НОМ}}$  с момента подачи  $U_{\text{ВХ.НОМ}}$ .

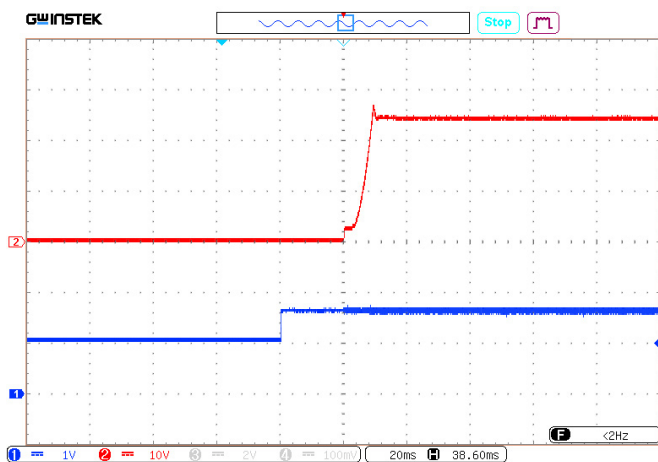


Рис. 33. Установление  $U_{\text{ВЫХ.НОМ}}$  с момента подачи ДУ (управляющий сигнал).

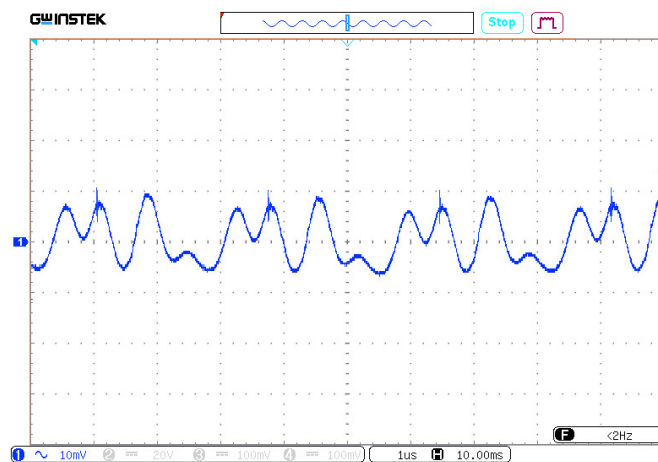


Рис. 35. Пульсации  $U_{\text{ВЫХ.НОМ}}$ .

## 6.3.3. VDRI25B12

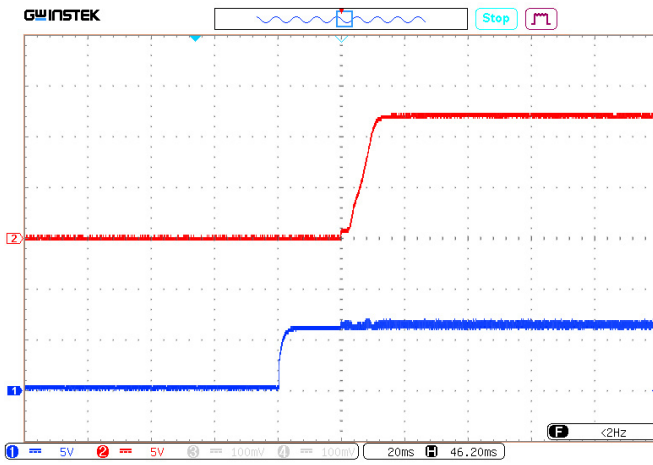


Рис. 36. Установление  $U_{\text{вых.ном}}$  с момента подачи ДУ (соединение выводов «ВКЛ» и «-ВХ»).

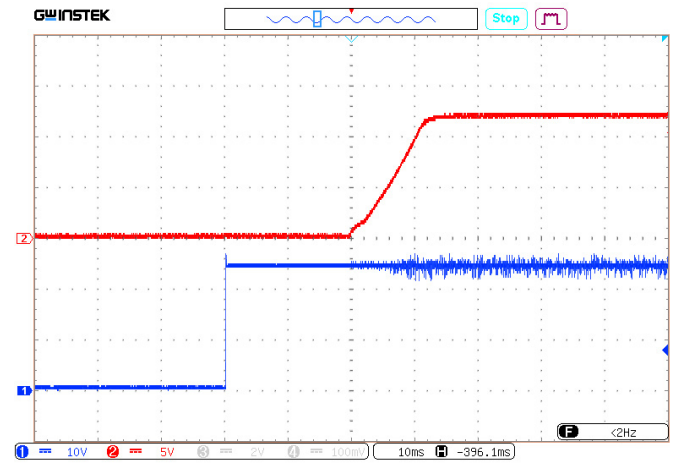


Рис. 38. Установление  $U_{\text{вых.ном}}$  с момента подачи  $U_{\text{вх.ном}}$ .

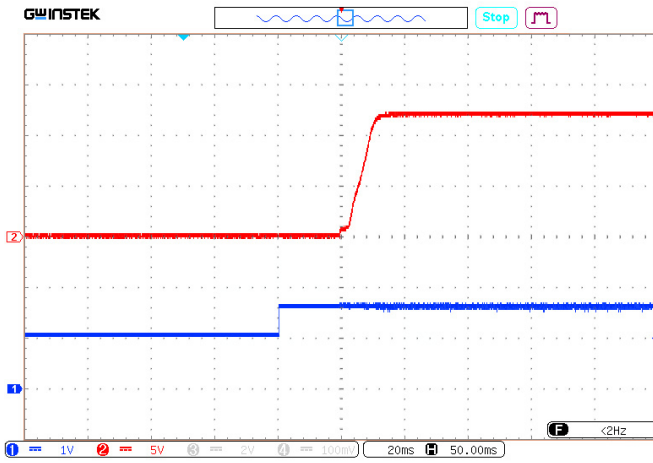


Рис. 37. Установление  $U_{\text{вых.ном}}$  с момента подачи ДУ (управляющий сигнал).

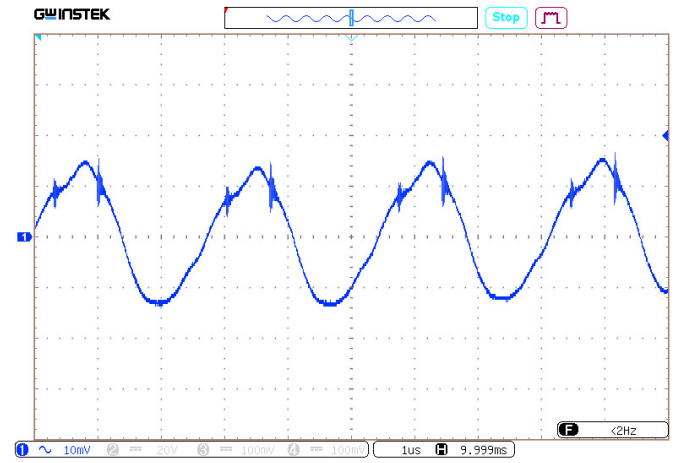


Рис. 39. Пульсации  $U_{\text{вых.ном}}$ .

## 6.3.4. VDRI25W3,3

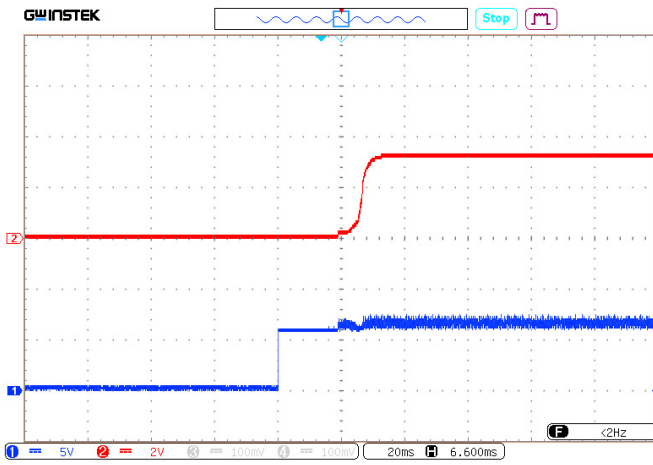


Рис. 40. Установление  $U_{\text{ВЫХ.НОМ}}$  с момента подачи ДУ (соединение выводов «ВКЛ» и «-ВХ»).

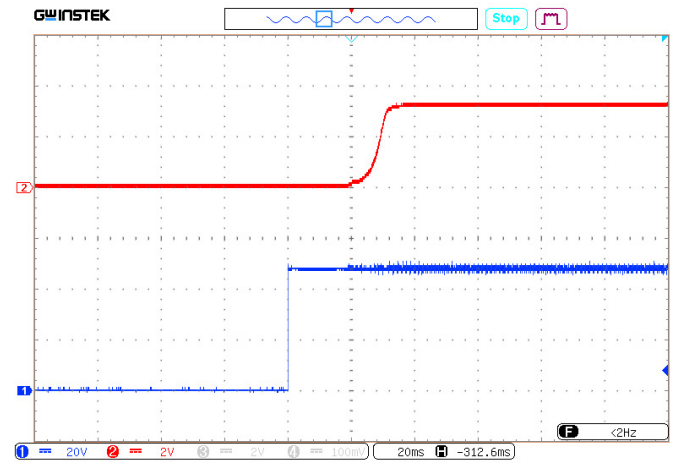


Рис. 42. Установление  $U_{\text{ВЫХ.НОМ}}$  с момента подачи  $U_{\text{ВХ.НОМ}}$ .

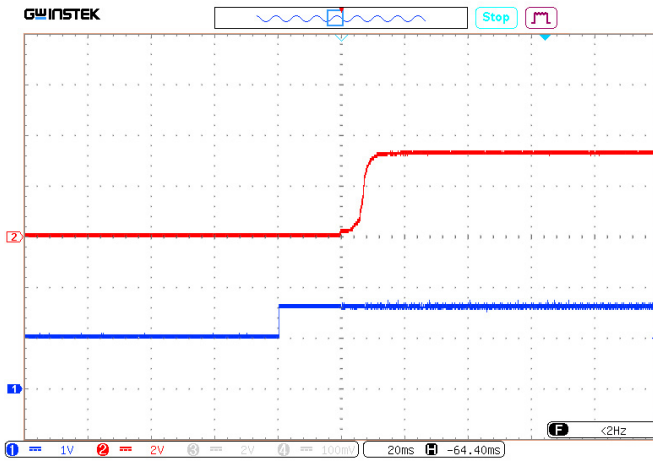


Рис. 41. Установление  $U_{\text{ВЫХ.НОМ}}$  с момента подачи ДУ (управляющий сигнал).

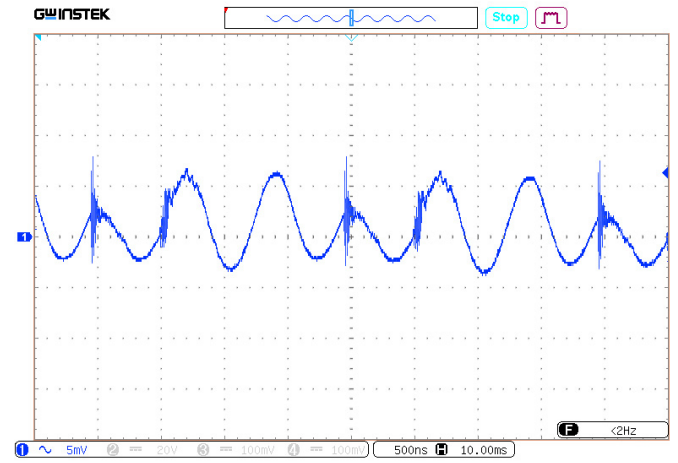


Рис. 43. Пульсации  $U_{\text{ВЫХ.НОМ}}$ .



## 6.4. Спектрограммы радиопомех

### 6.4.1. VDRI15B48

Испытания проведены со схемами включения для соответствия EN55032 Class A [Рис. 3] и EN55032 Class B [Рис. 4].

Условия:  $U_{ВХ}=24$  В,  $T_{ОКР}=25$  °С.

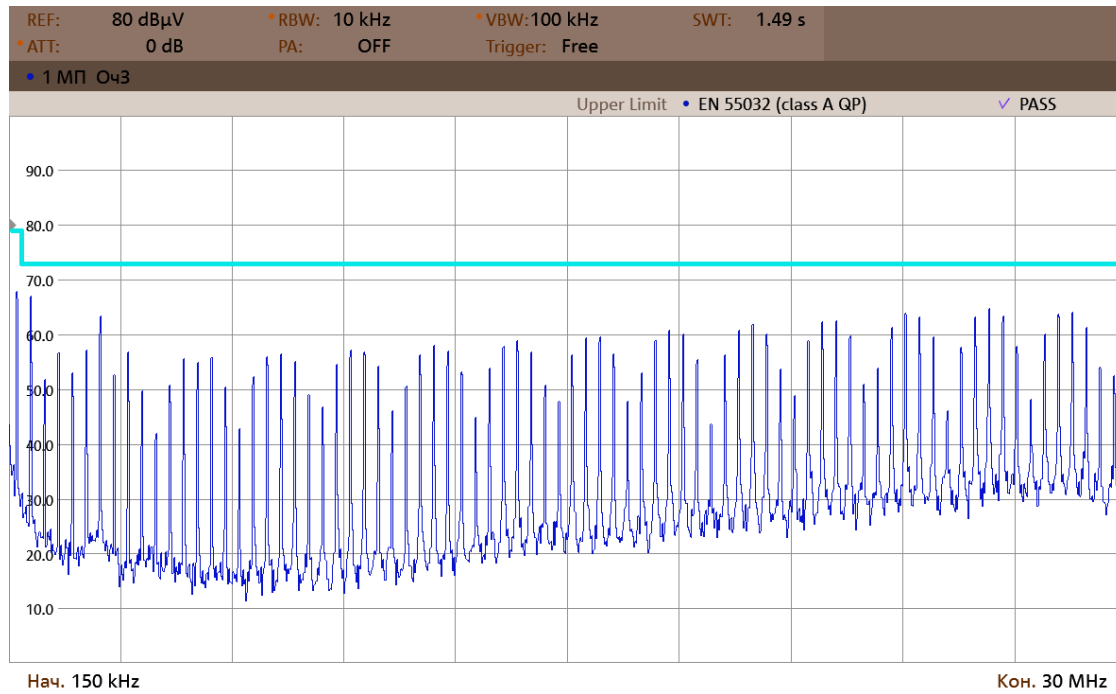


Рис. 44. Спектрограмма соответствия EN55032 Class A (0,15–30 MHz).

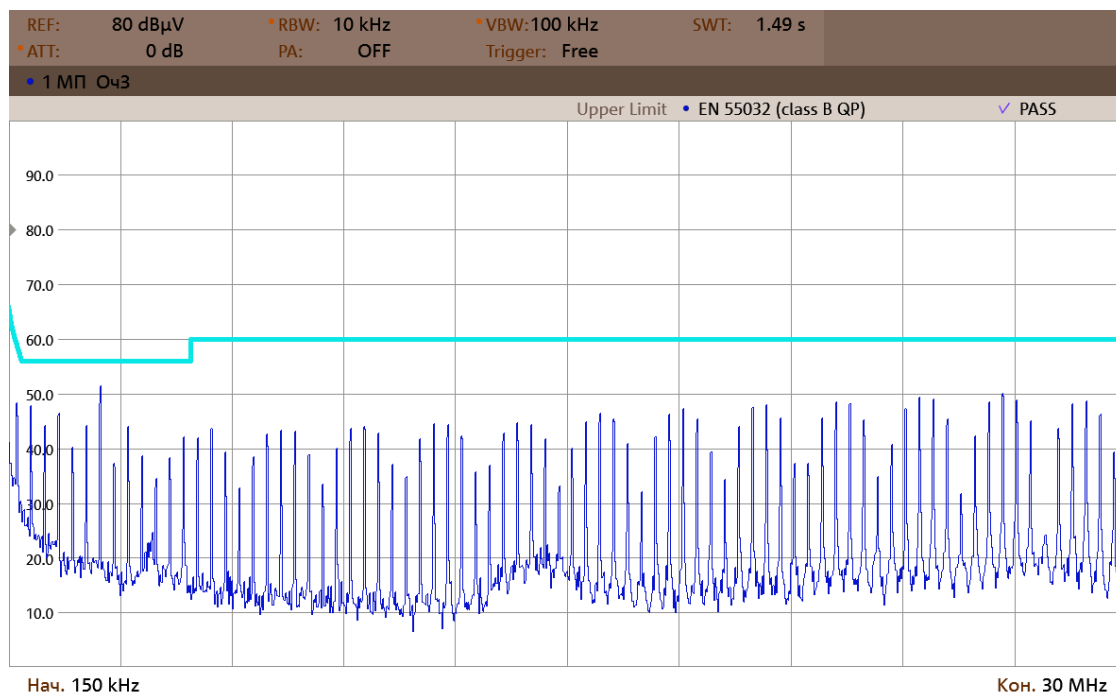


Рис. 45. Спектрограмма соответствия EN55032 Class B (0,15–30 MHz).

## 6.4.2. VDRI15W48

Испытания проведены со схемами включения для соответствия EN55032 Class A [Рис. 3] и EN55032 Class B [Рис. 4].

Условия:  $U_{ВХ}=48 В$ ,  $T_{ОКР}=25 °C$ .

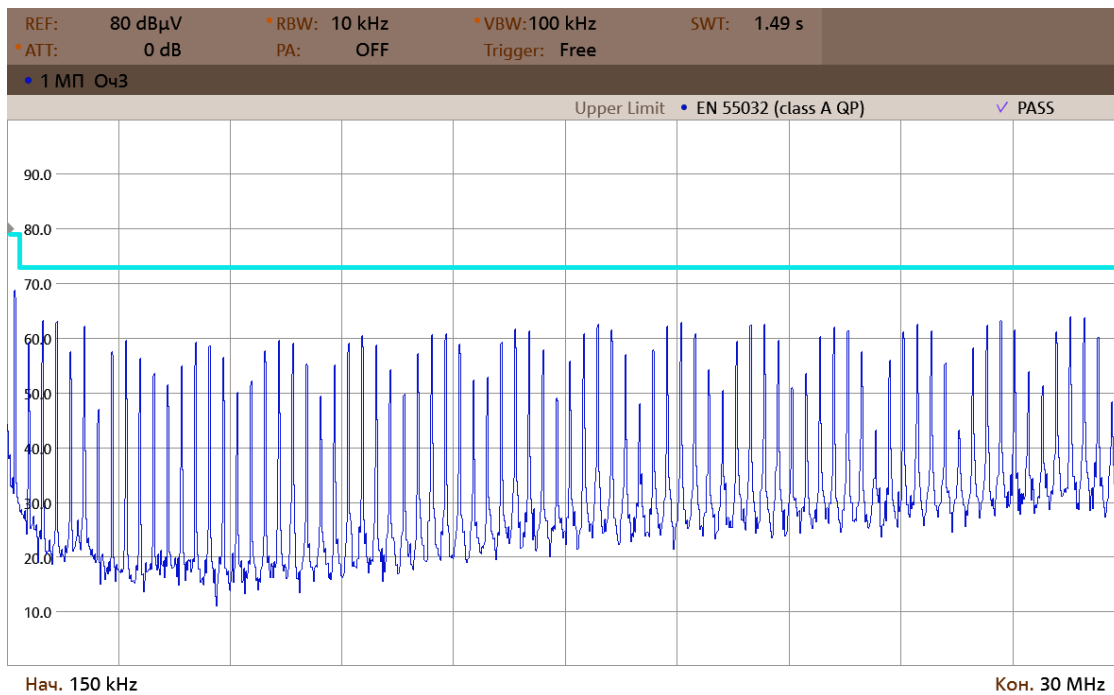


Рис. 46. Спектрограмма соответствия EN55032 Class A (0,15–30 MHz).

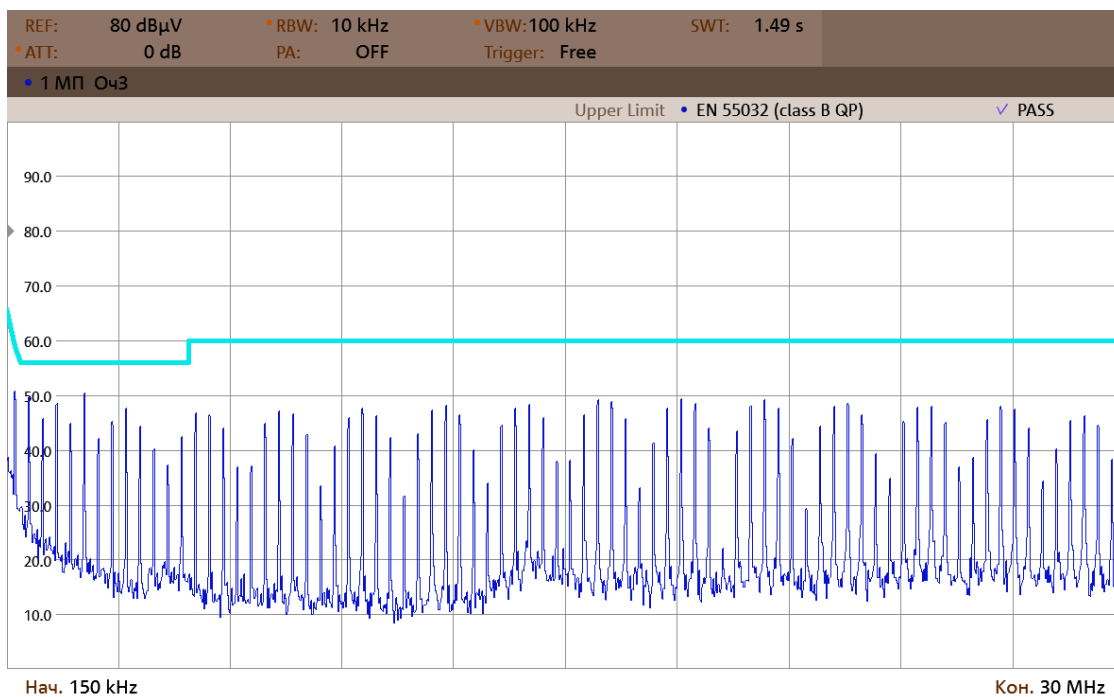


Рис. 47. Спектрограмма соответствия EN55032 Class B (0,15–30 MHz).

### 6.4.3. VDRI25B48

Испытания проведены со схемами включения для соответствия EN55032 Class A [Рис. 3] и EN55032 Class B [Рис. 4].

Условия:  $U_{ВХ}=24$  В,  $T_{ОКР}=25$  °С.

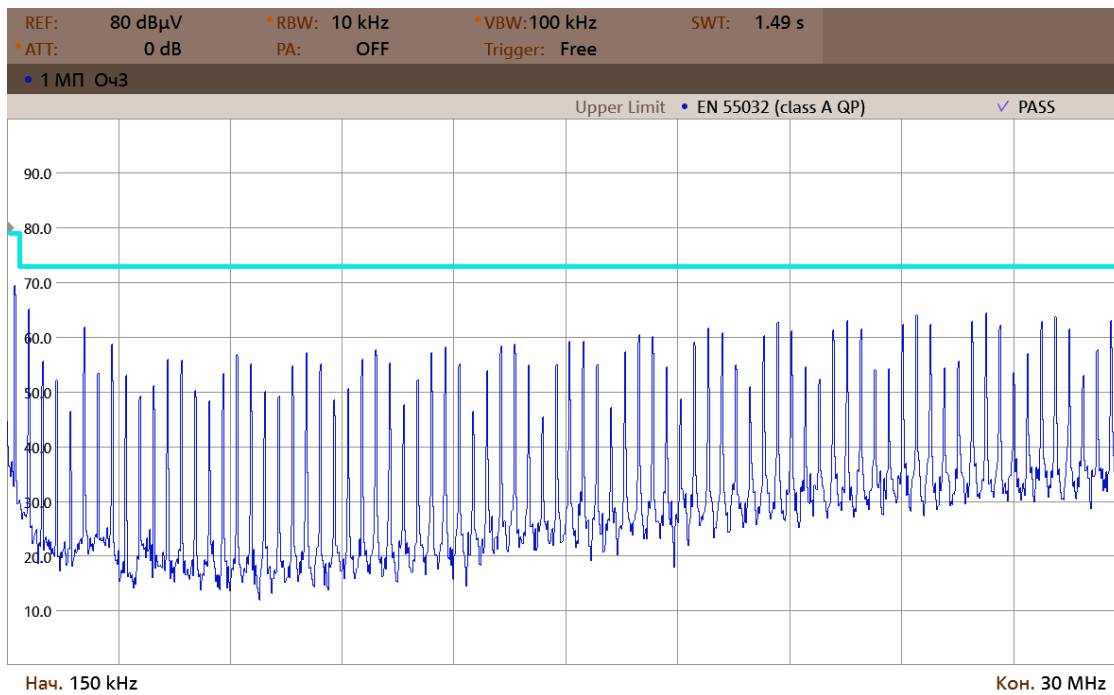


Рис. 48. Спектрограмма соответствия EN55032 Class A (0,15–30 MHz).

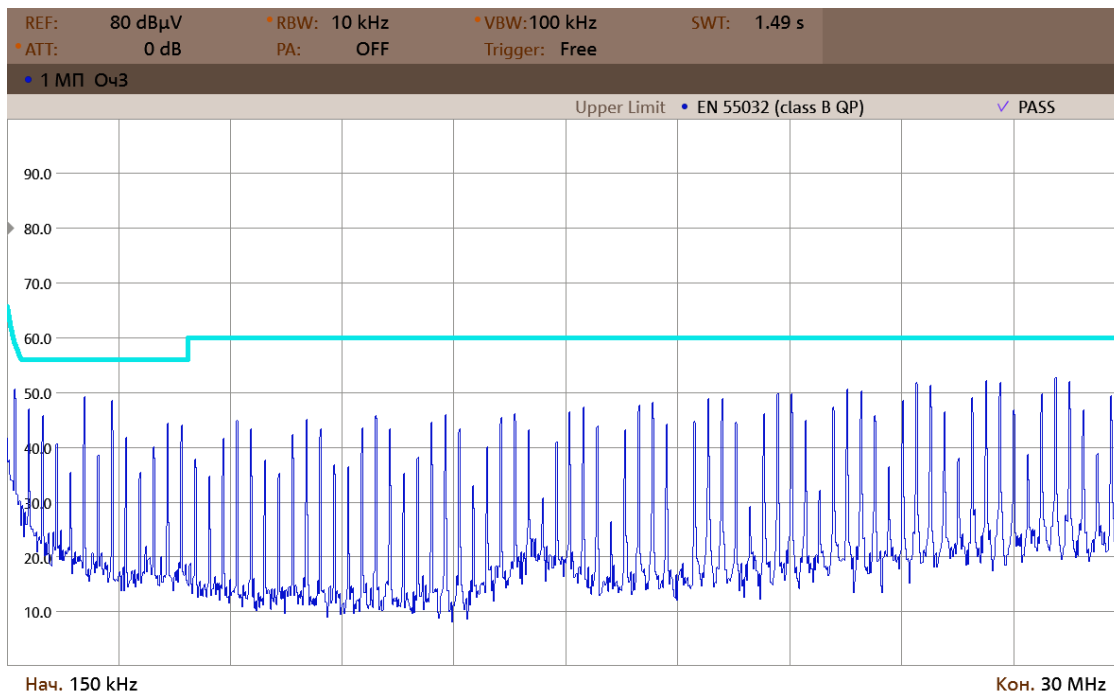


Рис. 49. Спектрограмма соответствия EN55032 Class B (0,15–30 MHz).

## 6.4.4. VDRI25W48

Испытания проведены со схемами включения для соответствия EN55032 Class A [Рис. 3] и EN55032 Class B [Рис. 4].

Условия:  $U_{ВХ}=48 В$ ,  $T_{ОКР}=25 °C$ .

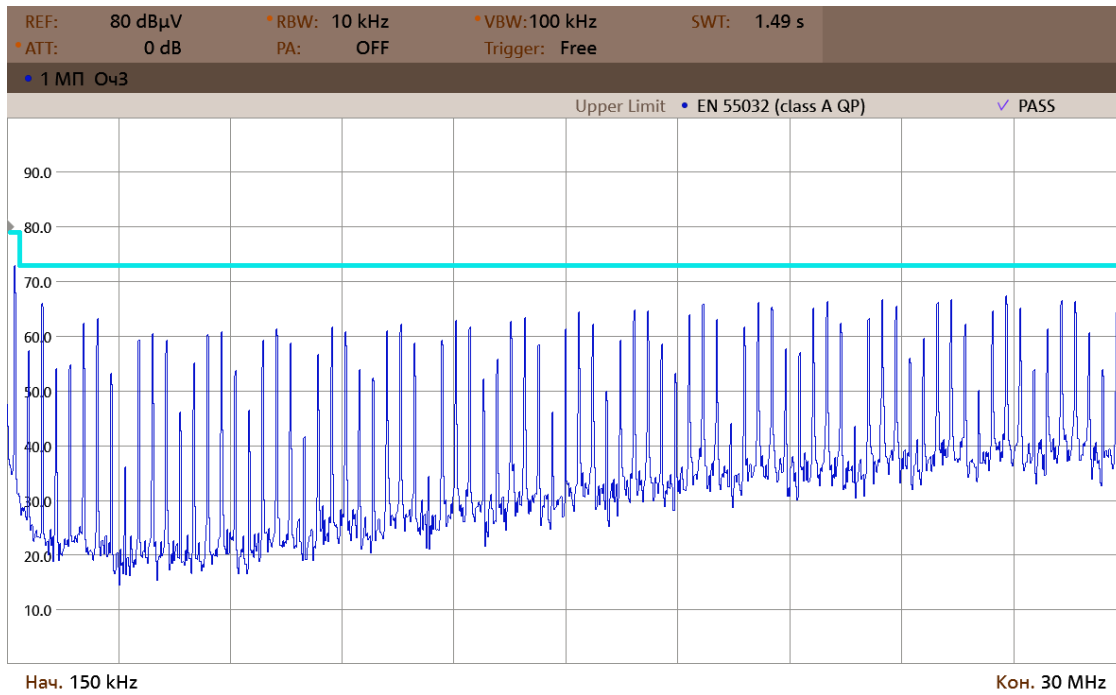


Рис. 50. Спектрограмма соответствия EN55032 Class A (0,15–30 МГц).

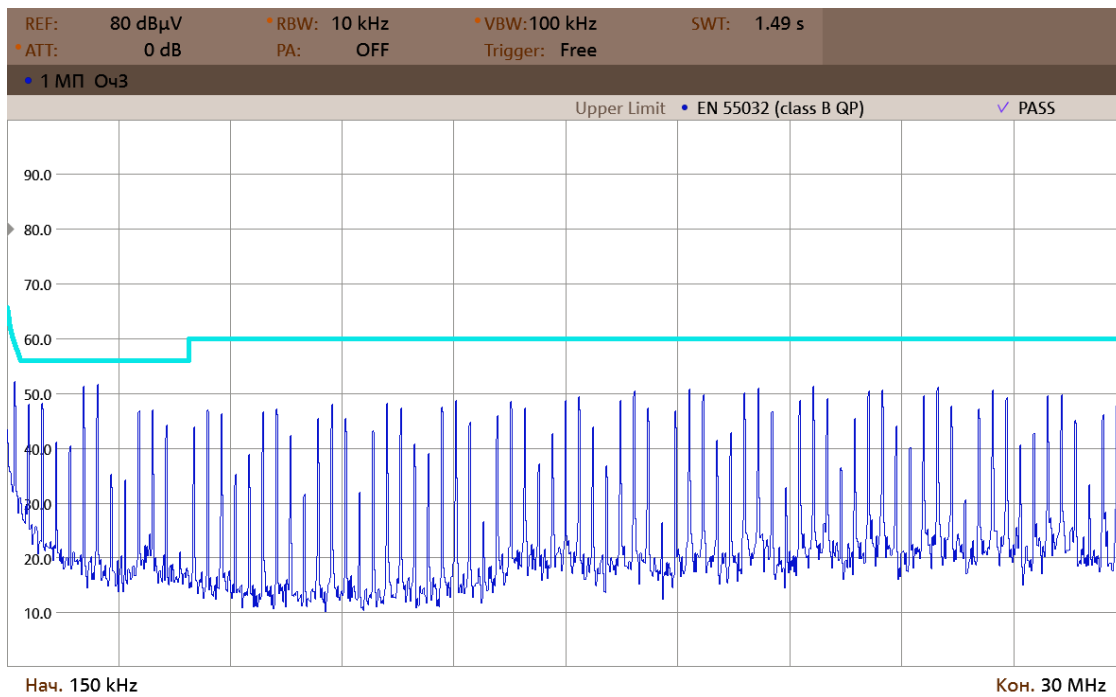


Рис. 51. Спектрограмма соответствия EN55032 Class B (0,15–30 МГц).

## 7. Габаритные схемы

Вывод	1	2, 3	11	14	16	22, 23
Назначение	Дист. вкл/выкл	-ВХ	РЕГ	+ВЫХ	-ВЫХ	+ВХ

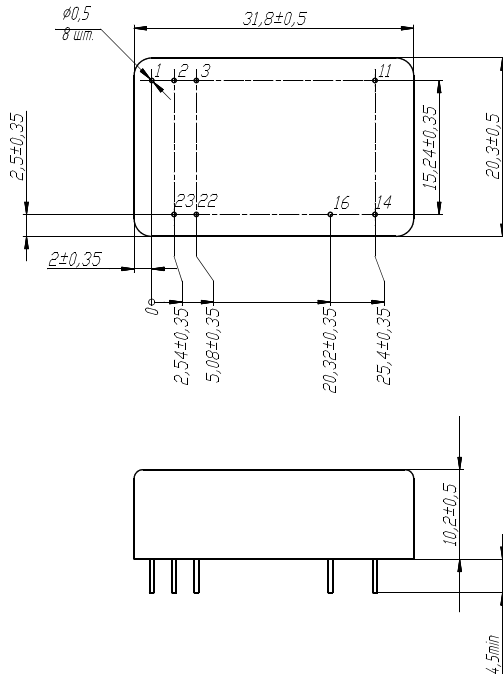


Рис. 52. Исполнение VDRI15, VDRI25.

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)