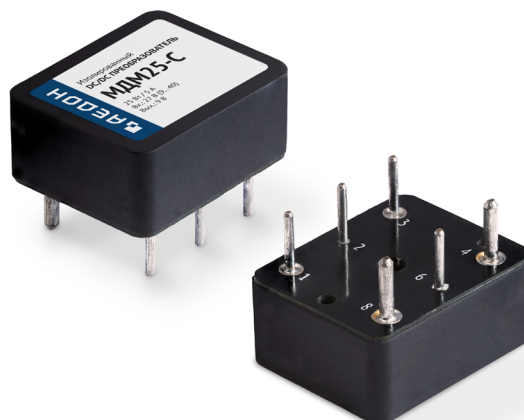


# МДМ25-С

DC/DC преобразователи повышенной надежности

БКЯЮ.436430.005ТУ

Приёмка ОТК



## 1. Описание

Унифицированные изолированные DC/DC преобразователи с выходной мощностью 25 Вт, разработаны для эксплуатации в аппаратуре, с повышенными требованиями по надежности.

Схемотехника и конструкция преобразователя позволяет обеспечить соответствие стандартам с требованиями к ЭМС и защищенности от ВВФ. Рекомендуется для использования в системах 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

- ГОСТ РВ 0015-002, ГОСТ РВ 20.57.413 ГОСТ Р ИСО 9001
- ГОСТ В 25803-91 (2.1.) для кривой 3 (с фильтром МФ-С, МФО-С)
- ГОСТ РВ 20.39.414.1-97 группа 4У
- ГОСТ РВ 20.39.412
- ГОСТ 15150-69 исполнение «В»

## 1.2. Особенности

- Гарантия 5 лет
- Форм-фактор 1/32 Brick
- Выходной ток до 6 А
- Рабочая температура корпуса –55...+105 °С
- Низкопрофильная 10,3 мм конструкция
- Защиты от перегрузки по току, КЗ и перенапряжения
- Дистанционное вкл/выкл
- Типовой КПД 89 %
- Герметизирующая заливка

## 1.3. Дополнительная информация

**1.3.1. Отдел продаж и служба технической поддержки**  
+7 (473) 300-300-5; [mail@aedon.ru](mailto:mail@aedon.ru)

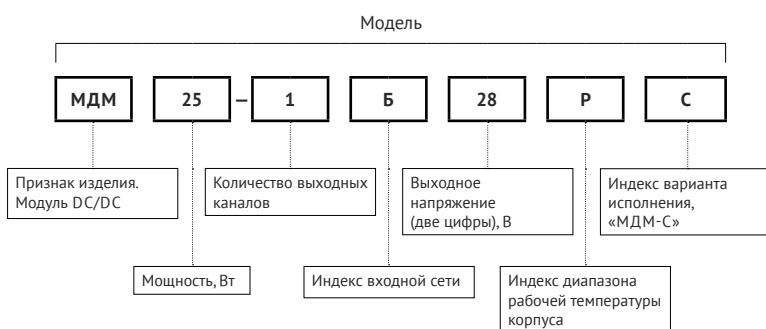
**1.3.2. Ответы на часто задаваемые вопросы и полезные материалы:**  
<https://aedon.ru/faq/>  
<https://dzen.ru/aedon/>

## 2. Содержание

<b>1. Описание</b> .....	<b>1</b>	4.3. Общие характеристики .....	4
1.1. Разработаны в соответствии .....	1	4.4. Конструктивные параметры .....	4
1.2. Особенности .....	1	<b>5. Функциональные схемы</b> .....	<b>5</b>
1.3. Дополнительная информация .....	1	<b>6. Схемы подключения</b> .....	<b>5</b>
<b>2. Содержание</b> .....	<b>2</b>	6.1. Схема измерения ЭМС .....	6
<b>3. Информация для заказа</b> .....	<b>2</b>	<b>7. Сервисные функции</b> .....	<b>7</b>
3.1. Сокращения .....	2	7.1. Дистанционное управление .....	7
3.2. Выходная мощность и ток .....	2	7.2. Регулировка .....	8
3.3. Индекс номинального входного напряжения .....	3	<b>8. Результаты испытаний</b> .....	<b>9</b>
<b>4. Основные характеристики</b> .....	<b>3</b>	8.1. КПД .....	9
4.1. Выходные характеристики .....	3	<b>9. Габаритные чертежи</b> .....	<b>10</b>
4.2. Защиты .....	4		

## 3. Информация для заказа

Для получения дополнительной информации свяжитесь с отделом продаж по телефону +7 (473) 300-300-5 или электронной почте [mail@aedon.ru](mailto:mail@aedon.ru)



### 3.1. Сокращения

В настоящем DATASHEET приняты следующие сокращения:

Сокращение	Описание
$P_{\text{вых.}}$	Выходная мощность
$U_{\text{вых.ном.}}$	Номинальное выходное напряжение
$I_{\text{вых.ном.}}$	Номинальный выходной ток
$I_{\text{вых.мин.}}$	Минимальный выходной ток
$U_{\text{вх.ном.}}$	Номинальное входное напряжение
$U_{\text{вх.мин.}} \dots U_{\text{вх.макс.}}$	Диапазон входного напряжения
$T_{\text{корп.}}$	Рабочая температура корпуса
$T_{\text{окр.}}$	Рабочая температура окружающей среды
НКУ	Нормальные климатические условия (температура воздуха от 15°C до 35°C)
ТУ	БКЯЮ.436430.005ТУ

### 3.2. Выходная мощность и ток

Модель	МДМ25-С							
Выходная мощность, Вт	16,5	25						
Номинальное выходное напряжение, В*	3,3	5	9	12	15	24	28	48
Номинальный выходной ток, А	5	5	2,78	2,08	1,67	1,04	0,92	0,52

### 3.3. Индекс номинального входного напряжения

Параметр	Индекс «Б»
Номинальное входное напряжение, В	28
Диапазон входного напряжения, В	9...40
Диапазон переходного отклонения (1 с), В	8...50
Типовой КПД для $U_{\text{вых.}}=12\text{ В}$	89%

## 4. Основные характеристики

Полное описание характеристик, условий эксплуатации, методик измерений и контроля параметров при производстве можно найти в технических условиях (ТУ). Обращаем внимание, что именно ТУ является нормативно-техническим документом продукции.

### 4.1. Выходные характеристики

Параметр	Значение		
Подстройка выходного напряжения	+10...-20 % от $U_{\text{вых.ном.}}$		
Установившееся отклонение выходного напряжения	Нагрузка 10–100 %	±1 % от $U_{\text{вых.ном.}}$	
	Нагрузка 0–10 %	±2 % от $U_{\text{вых.ном.}}$	
Нестабильность выходного напряжения	При плавном изменении входного напряжения и выходного тока	±0,5 % от $U_{\text{вых.ном.}}$	
	При изменении нагрузки 10–100 %	±0,5 % от $U_{\text{вых.ном.}}$	
Размах пульсаций (пик-пик)	При токах нагрузки с 10% до 100% от $I_{\text{вых.ном.}}$	$U_{\text{вых.}}$ выше 5 В	1 % от $U_{\text{вых.ном.}}$
		$U_{\text{вых.}}$ до 5 В включительно	не более 70 мВ
	При токах нагрузки с 0% до 10% от $I_{\text{вых.ном.}}$	$U_{\text{вых.}}$ выше 5 В	2 % от $U_{\text{вых.ном.}}$
		$U_{\text{вых.}}$ до 5 В включительно	не более 150 мВ
Максимальная суммарная емкость конденсаторов на выходе модуля (при нагрузке 100 %)	3,3 В	3300 мкФ	
	5 В	1600 мкФ	
	9 В	550 мкФ	
	12 В	230 мкФ	
	15 В	200 мкФ	
	24 В	47 мкФ	
	28 В	42 мкФ	
	48 В	10 мкФ	
Время включения (при $U_{\text{вх.ном.}}$ , $I_{\text{вых.ном.}}$ )	по команде ДУ [Z1]	<30 мс	
	с момента подачи $U_{\text{вх.}}$	<30 мс	
Переходное отклонение выходного напряжения	При скачкообразном изменении с $U_{\text{вх.ном.}}$ до $U_{\text{вх.макс.}} / U_{\text{вх.мин.}}$ (длительность фронта >100 мкс)	±5 % от $U_{\text{вых.ном.}}$	
	При скачкообразном изменении тока нагрузки на 25 % от $I_{\text{вых.ном.}}$ (длительность фронта >100 мкс)	±10 % от $U_{\text{вых.ном.}}$	
Потребление в режиме ХХ (при $U_{\text{вх.ном.}}$ )	50 мА		
Потребление в выключенном состоянии по ДУ	3 мА		

## 4.2. Защиты

Параметр	Значение
Защита от перегрузки	есть
Защита от короткого замыкания	есть (кроме $U_{\text{вых.}}=48 \text{ В}$ )
Защита от перенапряжения на выходе	есть
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 ( $T_{\text{окр.}}=35^{\circ}\text{C}$ )	98%

## 4.3. Общие характеристики

Параметр	Значение	
Рабочая температура корпуса	-55...+105 °С	
Рабочая температура окружающей среды	-55...+100 °С	
Температура хранения	-60...+120 °С	
Частота преобразования	500 кГц тип.	
Прочность изоляции (60 с)	вход/выход	=2250 В
	вход/корпус, выход/корпус	=1500 В
Сопротивление изоляции @ =500 В, НКУ	не менее 1 ГОм	
Гамма-процентная наработка на отказ, при $\gamma=97,5\%$ (в типовом режиме)	1 970 000 ч	
Гарантийный срок эксплуатации	5 лет	
Гарантийный срок хранения	5 лет	

## 4.4. Конструктивные параметры

Параметр	Значение
Форм-фактор	1/32 Brick
Габаритные размеры	не более 23,7×19,4×10,3 мм без учета выводов
Масса	не более 15 г
Материал корпуса	алюминий с покрытием МДО
Материал выводов	фтористая бронза с покрытием SnPb
Условия пайки	260 °С @ 5 с

## 5. Функциональные схемы

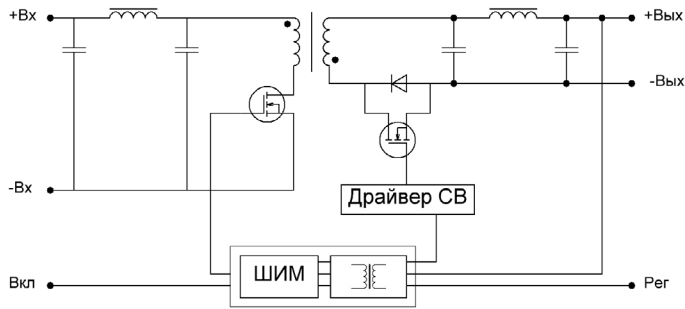


Рис. 1. Функциональная схема МДМ25-С.

## 6. Схемы подключения

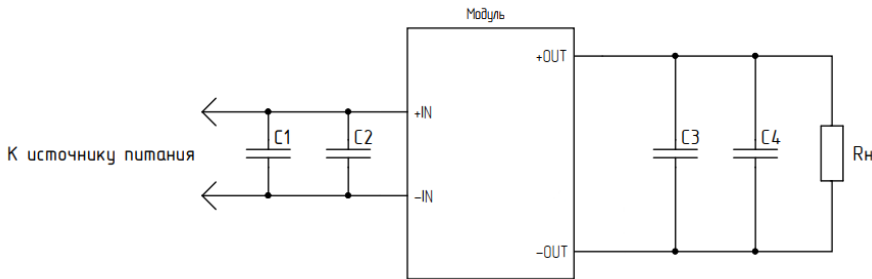


Рис. 2. Типовая схема подключения.

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.

### Описание элементов схемы подключения

C1	танталовый	Входное напряжение	=28 В	47 мкФ
C2	керамический	Входное напряжение	=28 В	4,7 мкФ
C3	керамический	Выходное напряжение	=3,3 В; 5 В; 9 В; 12 В =15 В; 24 В; 28 В =48 В	10 мкФ 4,7 мкФ 2,2 мкФ
C4	полимерный	Выходное напряжение	=3,3 В; 5 В =9 В =12 В =15 В =24 В; 28 В =48 В	100 мкФ 68 мкФ 47 мкФ 33 мкФ 15 мкФ не устанавливать

## 6.1. Схема измерения ЭМС

Проверку уровня напряжения радиопомех модулей проводят согласно ГОСТ25803 в типовом режиме эксплуатации:

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

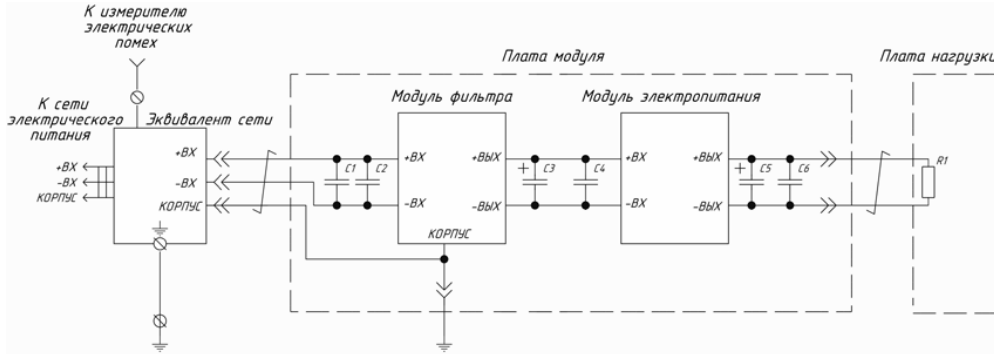


Рис. 3. Схема измерения ЭМС МДМ25-С.

### Описание элементов схемы подключения

C1	танталовый	Входное напряжение	=28 В	47 мкФ
C2	керамический	Входное напряжение	=28 В	4,7 мкФ
C3, C5	керамический	Выходное напряжение	=3,3 В; 5 В; 9 В; 12 В =15 В; 24 В; 28 В =48 В	10 мкФ 4,7 мкФ 2,2 мкФ
C4, C6	полимерный	Выходное напряжение	=3,3 В; 5 В =9 В =12 В =15 В =24 В; 28 В =48 В	100 мкФ 68 мкФ 47 мкФ 33 мкФ 15 мкФ не устанавливать

## 7. Сервисные функции

### 7.1. Дистанционное управление

Функция дистанционного выключения-включения (ДУ) по команде позволяет управлять работой модуля двумя способами:

**Первый:** с использованием механического реле [Рис. 4], транзистора типа «разомкнутый коллектор» [Рис. 5] или оптрона [Рис. 6]. Выключение модуля электропитания должно осуществляться соединением вывода «ВКЛ» с выводом «-ВХ».

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 одного или одновременно нескольких модулей электропитания не допускается установка дополнительных элементов в цепи, соединяющие выводы «ВКЛ», «-ВХ» и коммутирующий ключ. Если функция ДУ не используется, вывод «ВКЛ/ВЫКЛ» или «ВКЛ» допускается оставить неподключенным или обрезать.

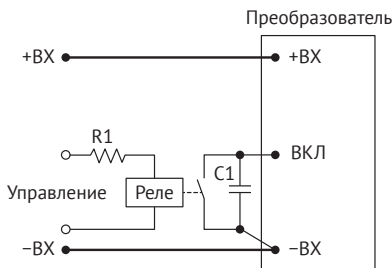


Рис. 4. ВКЛ/ВЫКЛ с помощью реле.

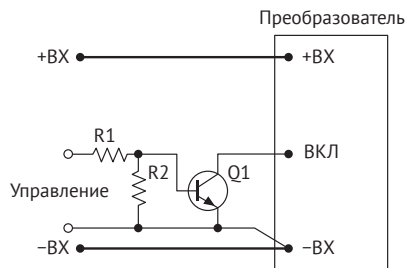


Рис. 5. ВКЛ/ВЫКЛ с помощью биполярного транзистора.

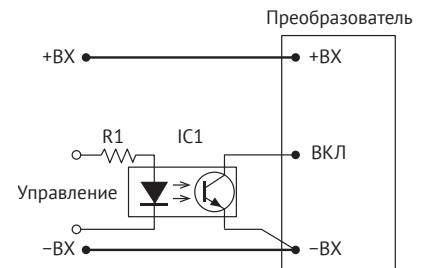


Рис. 6. ВКЛ/ВЫКЛ с помощью оптрона.

**Второй:** путем подачи управляющего сигнала относительно «-ВХ». Если напряжение на управляющем выводе менее 1,0 В, то модуль перейдет в выключенное состояние. Если напряжение на управляющем выводе более 2,5 В, то модуль перейдет во включенное состояние. Максимальное напряжение, прикладываемое к входу «ВКЛ/ВЫКЛ», не должно превышать 50 В.

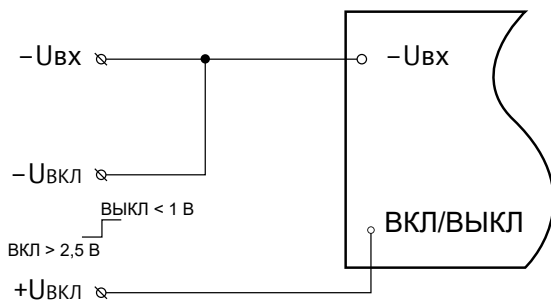


Рис. 7. Управление логическим уровнем напряжения.

У модулей МДМ25-С после отключения с момента подачи управляющего сигнала на вывод «ВКЛ/ВЫКЛ» задействуется режим подавления повторного включения. Время режима подавления составляет до 500 мс. При снятии управляющего сигнала на вывод «ВКЛ/ВЫКЛ» до завершения времени режима подавления, модуль останется в выключенном состоянии до завершения данного режима. Циклограмма режима работы дистанционного выключения модулей приведена на [Рис. 8]:

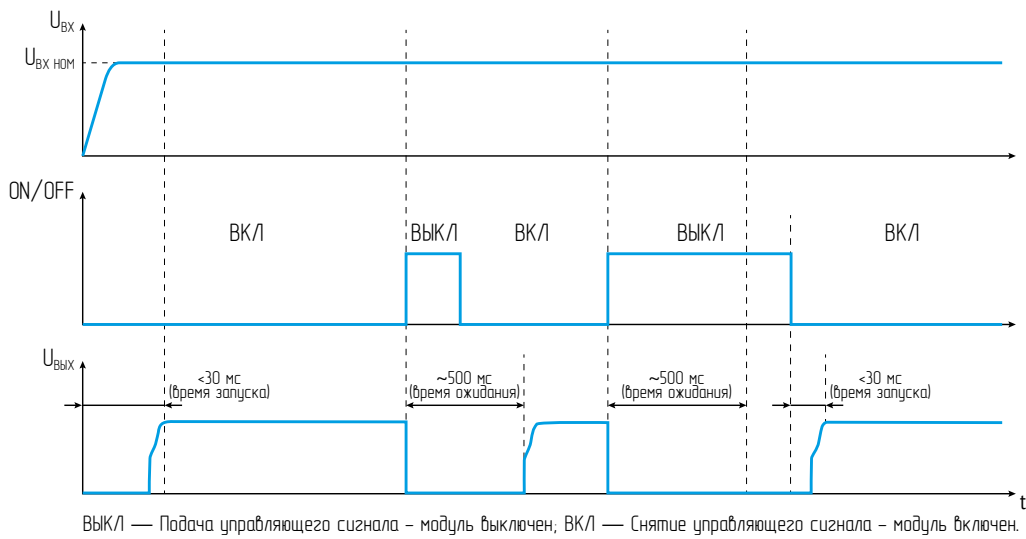


Рис. 8. Циклограмма режима работы дистанционного выключения модулей МДМ25-С.

## 7.2. Регулировка

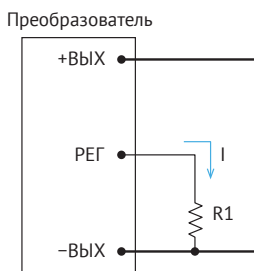


Рис. 9. Увеличение Uвых.

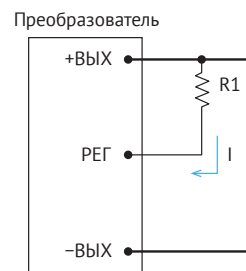


Рис. 10. Снижение Uвых.

Регулирование выходного напряжения модулей осуществляется путем подключения вывода «РЕГ» через резистор к выводу «-ВЫХ» для увеличения выходного напряжения [Рис. 9] или к выводу «+ВЫХ» для уменьшения выходного напряжения [Рис. 10].

Значение подстроечного резистора R1 (Rdown/Rup), можно рассчитать по формулам:

$$R_{down} := \frac{U_{вых} * K1 - K2}{U_{вых\_ном} - U_{вых}} - K3 \quad R_{up} := \frac{K2}{U_{вых} - U_{вых\_ном}} - K3$$

U <sub>ВЫХ.НОМ.</sub>	3,3	5	9	12	15	24	28	48
K1	2,2	3,83	7,475	9,1	11,3	17,4	24	36
K2	2,64	4,6	14,28	30,03	46,22	121,28	170,76	482,49
K3	4,3	7,87	12,7	22	27	39	53,6	82

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



## 8. Результаты испытаний

### 8.1. КПД

На рисунках приведены примеры измерений КПД для модулей МДМ25-С (с зависимостью от значений входного напряжения и выходной мощности в диапазоне нагрузки 5...100%). Все представленные измерения носят ознакомительный характер и значения могут отличаться для модулей разных партий.

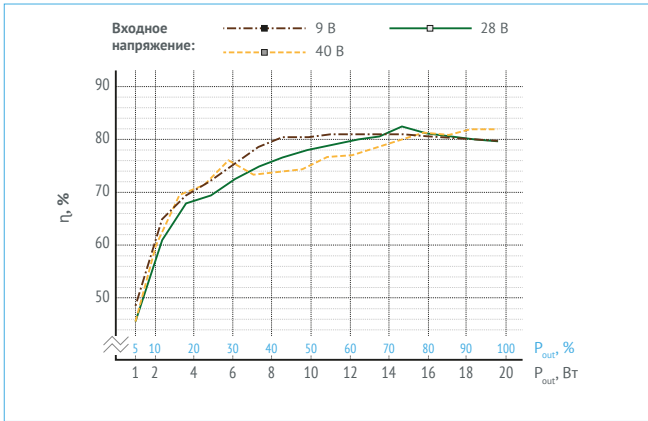


Рис. 11. МДМ25-1Б3,3РС.

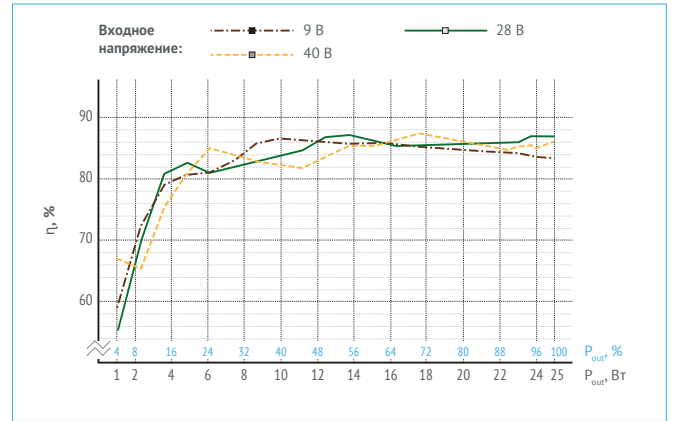


Рис. 12. МДМ25-1Б05РС.

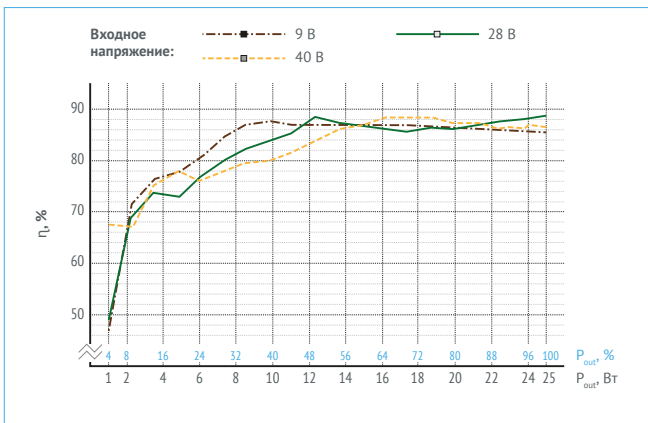


Рис. 13. МДМ25-1Б09РС.

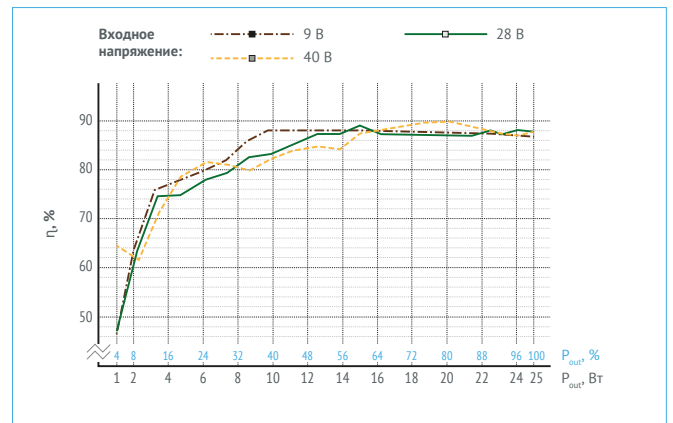


Рис. 14. МДМ25-1Б12РС.

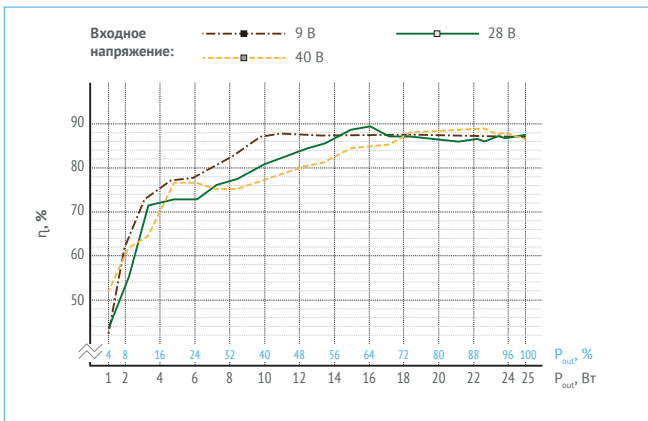


Рис. 15. МДМ25-1Б15РС.

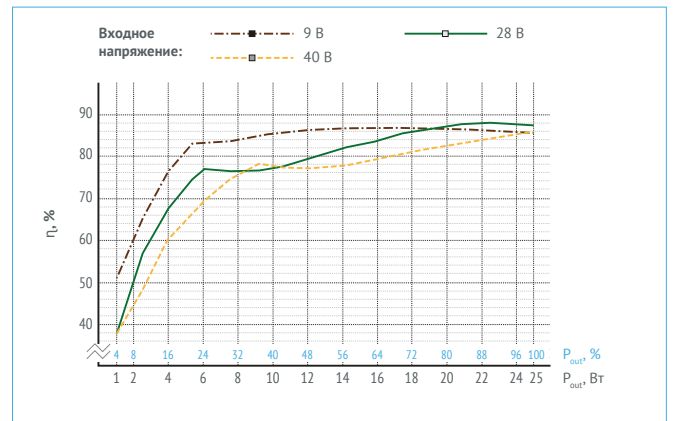


Рис. 16. МДМ25-1Б28РС.

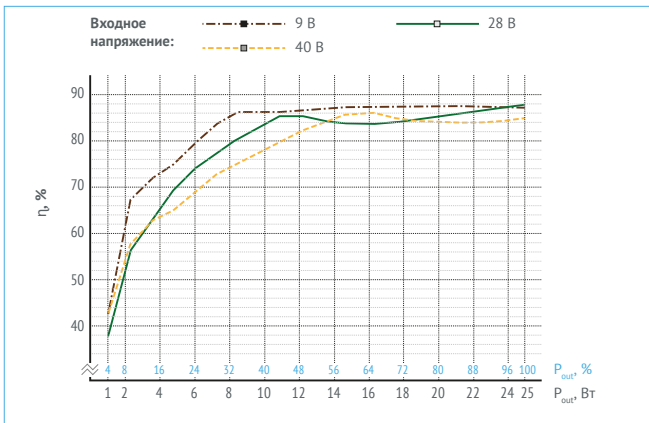
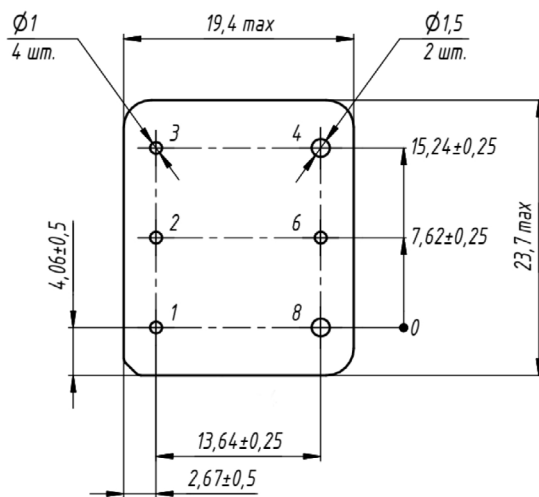


Рис. 17. МДМ25-1Б48РС.

## 9. Габаритные чертежи

Вывод	1	2	3	4	6	8
Назначение	+ВХ	Дист ВКЛ/ВЫКЛ	-ВХ	-ВЫХ	РЕГ	+ВЫХ



Точка контроля температуры  
теплоотводящей поверхности

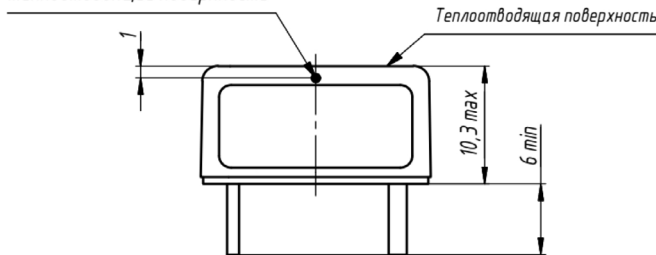


Рис. 18. Исполнение МДМ25-С.



[www.aedon.ru](http://www.aedon.ru)

[mail@aedon.ru](mailto:mail@aedon.ru)

Компания «АЕДОН» – 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) 300-300-5

Россия, 115533,  
г. Москва, пр-т Андропова, 22  
+7 499 450-29-05, доб. 321