

# TEPOWER



**AC-DC и DC-DC**  
модули электропитания

**Сделано в России**

2022-2023

## О НАС

**ООО «ТЕ»** – российский производитель AC/DC и DC/DC источников вторичного электропитания с ультранизким профилем для широкотемпературных и экстремальных условий эксплуатации.

Товарный знак **TEPOWER**

ООО «ТЕ» постоянно совершенствуется и развивается для достижения максимальных результатов благодаря тому, что мы:

1. Команда профессионалов, которая любит свою работу.
2. Умеем выслушать и понять покупателя.
3. Поддерживаем склад готовой продукции.
4. Предоставляем скидки на весь ассортимент продукции со склада.
5. Имеем собственное производство на территории РФ.
6. Принимаем заказы на изготовление нестандартной продукции по ТЗ Заказчика.
7. Оказываем техническую поддержку на всех этапах проекта.
8. Предоставляем бесплатные образцы для проведения испытаний.
9. Постоянно совершенствуем свою продукцию.
10. Предоставляем удобные условия оплаты.

Многолетний опыт работы позволяет нам на высоком уровне обеспечивать надёжными поставками ведущие компании из различных отраслей промышленности.

## Основные характеристики AC-DC и DC-DC модулей электропитания производства РФ

ПАРАМЕТР	DC/DC TESD	DC/DC TESDs	DC/DC TESH	AC-DC/DC TESAV	AC-DC/DC JETAs
Диапазон максимальных мощностей, Вт	5...200	5...100	50...1000	50...1000	30...1200
Максимальная удельная мощность в серии	39 Вт/ дюйм <sup>3</sup>	64 Вт/ дюйм <sup>3</sup>	59 Вт/ дюйм <sup>3</sup>	59 Вт/ дюйм <sup>3</sup>	25 Вт/ дюйм <sup>3</sup>
DC "24" 17...36 В выброс 80 В	+	+	-	-	-
DC "12W" 10,2...36 В выброс 80 В	+	+	-	-	-
DC "24W" 18...75 В выброс 80 В	+	+	-	-	-
DC "110" 66...160 В выброс 170 В	-	-	+	-	-
DC "150W" 110...375 В выброс 450 В	-	-	+	-	-
DC "230" 175...342 В	-	-	+	+	+
AC "~115" ~80...~138 В выброс ~150 В	-	-	-	+	+
AC "~230" ~176...~242 В выброс ~264 В	-	-	-	+	+
I вых. макс. 2А	+	-	-	-	-
I вых. макс. 3А	+	+	-	-	-
I вых. макс. 5А	-	+	-	-	-
I вых. макс. 6А	+	-	-	-	-
I вых. макс.10А	+	-	-	-	-
I вых. макс.12А	-	+	-	-	+
I вых. макс.20А	+	+	+	+	-
I вых. макс.24А	-	-	-	-	+
I вых. макс.30А	-	-	+	+	+
I вых. макс.40А	+	-	-	-	-
I вых. макс.42А	-	-	+	+	-
I вых. макс.50А	-	-	-	-	+
I вых. макс.60А	-	-	-	-	+
-50 ...+85 °С	-	-	-	-	+
-60...+125 °С	+	+	-	-	-
Дистанционное управление	+	+	+	+	+
Параллельная работа	+	-	+	+	-
Выносная обратная связь	-	-	+	+	+

## Серия TESDs, 10 Вт – 100 Вт, планарные DC-DC модули с электрической DC сетью 24 (17...36 В), усиленные металлические корпуса с фланцами, критические применения, -60...+125°C



### Особенности модулей серии TESDs:

1. Алюминиевые или медные корпуса с крепежными фланцами, по габаритным и присоединительным размерам совпадающие с моделями старших поколений и заменяющие их с улучшением основных характеристик.
2. Широкий выбор входных питающих сетей:
3. 24 (17...36) В, 12W (10,2...36) В и 24W (18...75) В.
4. Ультраширокий диапазон рабочих температур корпуса - минус 60...+125°C.
5. Возможность реализации двухканального выхода с гальванически развязанными каналами, что позволяет соединять их последовательно для получения высоковольтного выхода.

DC-DC модули серии **TESDs** предназначены для использования в промышленной аппаратуре с высокими требованиями надёжности в условиях высоких и сверхнизких температур окружающей среды, наличия вибрации, грязи и влаги. Модули могут применяться в морской аппаратуре, весьма оптимальны для объектов телекоммуникаций, для всех видов транспорта. Высокие удельная мощность и КПД позволяют использовать модули **TESDs** в широком диапазоне температур окружающей среды при обеспечении кондуктивного или принудительно-воздушного охлаждения. Обладают комплексом защит и сервисных функций.

Модули электропитания данной серии, кроме стандартной работы предназначены также для критических миссий: работа в аварийных условиях, работа при кратковременном броске входного напряжения, при перегрузке по току.

В ряде случаев допускается конвекционный теплоотвод - не требуются дополнительные радиаторы.

Серия TESDs состоит из модулей TESDs15, TESDs25, TESDs50 и TESDs100.

**Электрические преимущества:** модули работают с тремя вариантами входной сети: **24** (17...36) В, **12W** (10,2...36) В и **24W** (18...75) В. Все модули TESDs с входной сетью 12W содержат синхронные выпрямители до выходного напряжения 24 В, что увеличивает их КПД. Модули имеют стандартный набор сервисных функций, вплоть до параллельной работы у моделей большой мощности. Высокий КПД до 93% позволяет допускать предельный диапазон рабочих температур на корпусе **-60...+125°C**.

**Конструктивные преимущества:** модули серии TESDs имеют весьма небольшие размеры, что в сочетании с высоким КПД позволяет им допускать энергетическую плотность до 64 Вт/дюйм<sup>3</sup>. Модули имеют крепежные теплоотводящие фланцы, позволяющие в ряде случаев использовать модули без радиатора. Корпус модулей имеет ребра жесткости и одновременно служит для кондуктивного отвода тепла. Учитывая, что все компоненты конструктивно соединены с корпусом и залиты жестким теплопроводящим компаундом стойкость и прочность к механическим воздействиям уникальна.

В таблице приведены основные параметры модулей данной серии.

\* Данная серия заменяет модули TESD, TESND, а также модули других фирм в аналогичных корпусах.

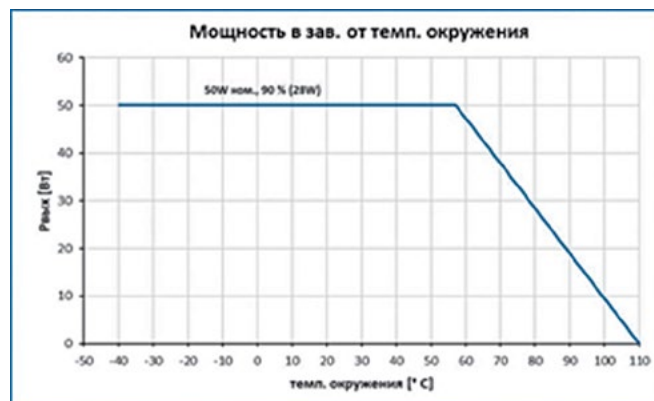
Тип модуля	Максимальная мощность при заказе, Вт	Размеры, мм без фланцев	Максимальный выходной ток, А	Удельная мощность, Вт/дюйм <sup>3</sup>	Количество выходов	Вход 24 (17-36 В) выброс 100 В	Вход 12W (10,2-36 В) выброс 80 В	Вход 24W (18-75 В) выброс 80 В	Развязка вход-выход, кВ	Дистанционное управление	Подстройка	Стандарты ЭМС	
												Дополнительный фильтр ЭМС	MIL-STD-461 CE
<b>TESDs15</b>	10, 15	30x20x10	3	<b>41</b>	1, 2	●	●	●	=1.5	●	●	TEFD2.5	●
<b>TESDs25</b>	20, 25	40x30x11	5	<b>31</b>	1, 2	●	●	●	=1.5	●	●	TEFD5	●
<b>TESDs50</b>	40, 50	48x33x11	10	<b>47</b>	1, 2	●	●	●	=1.5	●	●	TEFD10	●
<b>TESDs100</b>	80, 100	58x40x11	20	<b>64</b>	1	●	●	●	=1.5	●	●	TEFD20	●

**Примечания:** ● - доступно, \* - по запросу, синим цветом выделено стандартное исполнение входного напряжения.

### Возможные способы охлаждения

Данные модули работают с кондуктивным теплоотводом или с использованием принудительно-воздушного охлаждения. В ряде случаев допускается собственный конвекционный теплоотвод от корпуса модуля – для TESDs15, TESDs25, TESDs50 и TESDs100.

Для примера даны температурные графики модуля **TESDs50** без дополнительного радиатора при контроле и удержании температуры корпуса не выше 125°C, а также зависимость выходной мощности при температуре окружающей среды в условиях отсутствия радиатора. При этом при повышении температуры окружающей среды необходимо уменьшать выходную мощность.



# Серия TESD, 5 Вт – 200 Вт, планарные DC-DC модули, усиленные металлические корпуса с фланцами, критические применения, -60...+125°C



## Особенности модулей серии TESD:

1. Алюминиевые или медные корпуса с крепежными фланцами, по габаритным и присоединительным размерам совпадающие с моделями предыдущего поколения TESD10 - TESD200 и заменяющие их с улучшением основных характеристик.
2. Широкий выбор входных питающих сетей: 24 (17...36) В, 12W (10,2...36) В и 24W (18...75) В.
3. Ультрширокий диапазон рабочих температур корпуса - минус 60...+125°C.
4. Возможность реализации двухканального выхода с гальванически развязанными каналами, что позволяет соединять их последовательно для получения высоковольтного выхода.

DC-DC модули серии **TESD** предназначены для использования в промышленной аппаратуре с высокими требованиями надёжности в условиях высоких и сверхнизких температур окружающей среды, наличия вибрации, грязи и влаги. Модули могут применяться в морской аппаратуре, весьма оптимальны для объектов телекоммуникаций, для всех видов транспорта. Высокие удельная мощность и КПД позволяют использовать модули **TESD** в широком диапазоне температур окружающей среды при обеспечении кондуктивного или принудительно-воздушного охлаждения. Обладают комплексом защит и сервисных функций.

Модули электропитания данной серии, кроме стандартной работы предназначены также для критических миссий: работа в аварийных условиях, работа при кратковременном броске входного напряжения, при перегрузке по току.

Серия TESD состоит из модулей TESD10, TESD15, TESD30, TESD60, TESD100 и TESD200.

**Электрические преимущества:** модули работают с тремя вариантами входной сети: **24** (17...36) В, **12W** (10,2...36) В и **24W** (18...75) В. Все модули TESD с входными сетями 24 и 12W содержат синхронные выпрямители до выходного напряжения 24 В, что увеличивает их КПД. Модули имеют стандартный набор сервисных функций, вплоть до параллельной работы у моделей большой мощности. Высокий КПД до 93% позволяет допускать предельный диапазон рабочих температур на корпусе -60...+125°C.

**Конструктивные преимущества:** модули серии TESD имеют весьма небольшие размеры, что в сочетании с высоким КПД позволяет им допускать энергетическую плотность до 39 Вт/дюйм<sup>3</sup>. Модули имеют крепежные теплоотводящие фланцы, позволяющие в ряде случаев использовать модули без радиатора. Корпус модулей имеет ребра жесткости и одновременно служит для кондуктивного отвода тепла. Учитывая, что все компоненты конструктивно соединены с корпусом и залиты жестким теплопроводящим компаундом стойкость и прочность к механическим воздействиям уникальная.

В таблице приведены основные параметры модулей данной серии.

\* Данная серия заменяет модули предыдущего поколения TESD, а также модули других фирм в аналогичных корпусах.

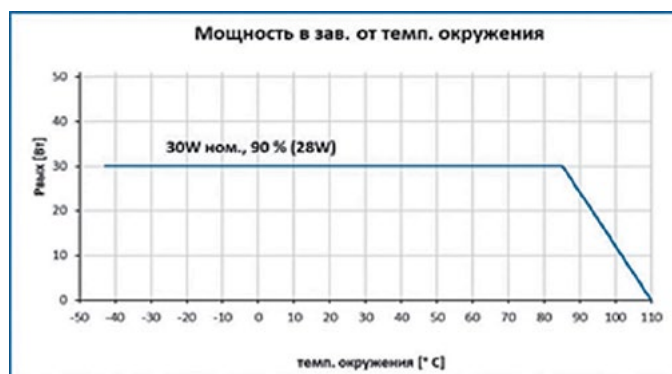
Тип модуля	Максимальная мощность при заказе, Вт	Размеры, мм без фланцев	Максимальный выходной ток, А	Удельная мощность, Вт/дюйм <sup>3</sup>	Количество выходов	Вход 24 (17-36 В) выброс 80 В	Вход 12W (10,2-36 В) выброс 80 В	Вход 24W (18-75 В) выброс 80 В	Развязка вход-выход, кВ	Параллельная работа	Подстройка	Стандарты ЭМС	
												Дополнительный фильтр ЭМС	MIL-STD-461 CE
<b>TESD10</b>	5, 10	30x20x10	2	<b>27</b>	1,2	●	●	●	=1.5		●	TEFD2.5	●
<b>TESD15</b>	10, 15	40x30x11	3	<b>18</b>	1,2	●	●	●	=1.5		●	TEFD5	●
<b>TESD30</b>	20, 30	48x33x11	6	<b>28</b>	1,2	●	●	●	=1.5		●	TEFD10	●
<b>TESD60</b>	40, 60	58x40x11	12	<b>38</b>	1	●	●	●	=1.5		●	TEFD20	●
<b>TESD100</b>	80, 100	73x53x13	20	<b>32</b>	1	●	●		=1.5		●	TEFD20	●
<b>TESD200</b>	150, 200	95x68x13	40	<b>39</b>	1	●	●		=1.5	●	●	Внешний	●

**Примечания:** ● - доступно, \* - по запросу, синим цветом выделено стандартное исполнение входного напряжения.

### Возможные способы охлаждения

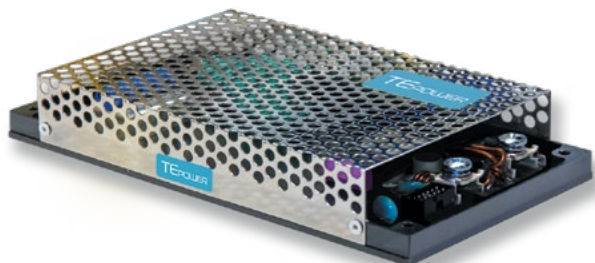
Данные модули работают с кондуктивным теплоотводом или с использованием принудительно-воздушного охлаждения. В ряде случаев допускается собственный конвекционный теплоотвод от корпуса модуля – для TESD10, TESD15, TESD30, TESD60 и TESD100.

Для примера даны температурные графики модуля **TESD30** без дополнительного радиатора при контроле и удержании температуры корпуса не выше 125°C, а также зависимость выходной мощности при температуре окружающей среды в условиях отсутствия радиатора. При этом при повышении температуры окружающей среды необходимо уменьшать выходную мощность.





# Серия JETAs, 30 Вт – 1200 Вт, однофазные планарные безвентиляторные AC-DC модули, фрезерованное основание корпуса, критические применения, -50...+85 °С



## Особенности модулей серии JETAs:

1. Металлические фрезерованные корпуса, по габаритным и присоединительным размерам совпадающие с моделями предыдущих поколений TESA40-TESA1000, JETA60-JETA1200 и заменяющие их со значительным улучшением характеристик.
2. Максимальные высоты модулей данной серии от 19 мм (30 Вт) до 38 мм (1200 Вт).
3. Ультраширокий диапазон рабочих температур корпуса - минус 50...+85 °С.
4. Двухзонный датчик температуры модуля.
5. Работа с однофазными входными сетями переменного тока в диапазоне частот 50...400 Гц, а также возможность работы с сетями постоянного тока, независимо от полярности.

AC-DC модули электропитания серии **JETAs** предназначены для использования в промышленной аппаратуре с высокими требованиями надёжности в условиях высоких и сверхнизких температур окружающей среды, наличия вибрации, грязи и влаги. Данные модули могут применяться в морской аппаратуре, весьма оптимальны для объектов телекоммуникаций, для суперкомпьютеров, метеорологического оборудования, экранов отображения информации, осветительных систем, для всех видов транспорта и т.п. Высокие удельная мощность и КПД позволяют использовать модули в широком диапазоне температур окружающей среды при обеспечении кондуктивного или принудительно-воздушного охлаждения. Обладают комплексом защит и сервисных функций.

Модули, кроме стандартной работы приспособлены для критических миссий: работа в аварийных условиях, работа при повышенной влажности воздуха, при песчаных загрязнениях, при вибрациях и механических ударных воздействиях.

Серия JETAs состоит из модулей JETAs60, JETAs120, JETAs300, JETAs700, JETAs1200.

**Электрические преимущества:** все одноканальные модули JETAs содержат синхронные выпрямители до выходного напряжения 24 В, что значительно увеличивает их КПД. Реализация двухканального выхода с гальванически развязанными каналами дает уникальную возможность схемного включения во всех четырех возможных вариантах: независимые два канала, параллельно включенные каналы, последовательно включенные каналы для получения высоковольтного выхода, выход со средней точкой. Начиная от 300 Вт все модули имеют PFC, содержат стандартный набор сервисных функций, вплоть до параллельной работы.

**Конструктивные преимущества:** модули серии JETAs не имеют вентиляторов, сочетают малые габариты и высокий КПД. Это позволяет им достигать энергетическую плотность до 25 Вт/дюйм<sup>3</sup>. Все компоненты, имеющие заметный вес конструктивно соединены с основанием и залиты теплопроводящим компаундом - стойкость к механическим воздействиям хорошая.

Начиная от выходной мощности 300 Вт и более, в модулях используется двухзонный датчик температуры, одна зона контроля – нижняя область рядом с основанием, вторая область контроля – в верхней части модуля под кожухом-крышкой. Это позволяет решать проблемы т.н. тепловых карманов в зоне работы модуля, например, под его кожухом и увеличивает надежность.

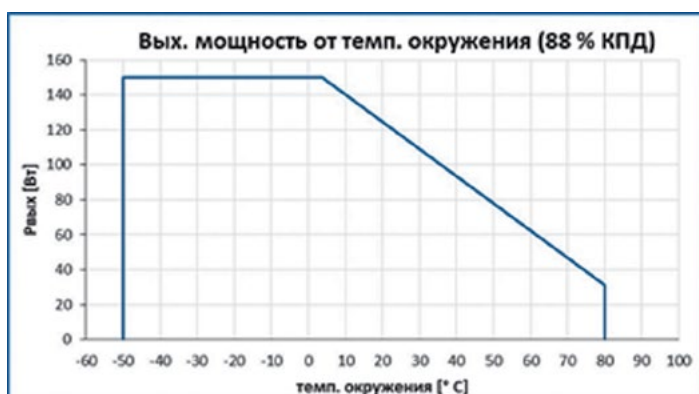
В таблице приведены основные параметры модулей данной серии.

\* Данная серия заменяет модули предыдущих поколений: TESA40-TESA1000, JETA60-JETA1200 с сохранением габаритно-присоединительных размеров.



Тип модуля	Максимальная мощность при заказе, Вт	Размеры, мм	Максимальный выходной ток, А	Удельная мощность, Вт/дюйм <sup>3</sup>	Количество выходов	Вход ~115 (~80-138 В) выброс ~150 В	Вход ~230 (~176-242 В) выброс ~264 В	Развязка вход-выход, кВ	Двухзонный датчик температуры	Подстройка	Стандарты ЭМС		
											EN55022 ГОСТ Р51318.22 Класс В	EN55022 ГОСТ Р51318.22 Класс А	MIL-STD-461 CE
JETAs60	30, 40, 60	100x51x19	12	10	1,2	×	●	~3			●		●
JETAs120	80, 100, 120	110x61x21	24	14	1,2	×	●	~3			●		●
JETAs300	150, 250, 300	134x84x28	30	16	1,2	×	●	~3	●	●	TEFA5	●	●
JETAs700	500, 600, 700	175x93x29	50	25	1,2	×	●	~3	●	●	TEFA10	●	●
JETAs1200	800, 1000, 1200	211x117x38	60	21	1	×	●	~3	●	●	TEFA10	●	●

**Примечания:** ● - доступно, × - по запросу, синим цветом выделено стандартное исполнение входного напряжения.



#### Возможные способы охлаждения

Первые три модели JETAs60, JETAs120 и JETAs300 могут использоваться без дополнительного радиатора в соответствии с нижеприведенным графиком (**пример JETAs120**) – например в виде расположенных на металлической стенке аппаратного шкафа (желательно использование теплопроводящей пасты). При этом, при повышении температуры окружающей среды необходимо уменьшать выходную мощность.

Более мощные модули JETAs700 - JETAs1200 предназначены только для использования с кондуктивным охлаждением с помощью алюминиевого или медного радиатора-плиты или с воздушно-принудительным обдувом или с конвекционным радиатором с вертикальным расположением ребер для незатрудненного прохождения воздуха между ребрами снизу - вверх.

Большинство выделяемого модулем тепла (93-95 %) сосредотачивается на нижней поверхности корпуса, на подошве, предназначенной для сочленения с поверхностью радиатора-плиты или с основанием ребристого радиатора.

## Серия TESAV(H), 50 Вт – 1000 Вт, планарные AC-DC/ DC-DC модули, усиленные металлические корпуса с фланцами, высоковольтный вход, -60...+110°C



### Особенности модулей серии TESAV(H):

1. Алюминиевые или медные корпуса с крепежными фланцами.
2. Широкий диапазон рабочих температур корпуса – минус 60...+110°C.
3. Работа с входными AC сетями (с внешним фильтрующим конденсатором): ~230 (~176...264 В) и ~115 (~80...138 В) - в диапазоне частот 50...400 Гц
4. Работа с входными DC сетями: =110 (=66...160 В), =150W (=110...375 В), =230 (=175...342 В), а также с другими – по заказу.
5. По заказу возможно исполнение с выходным напряжением до **400 В**

AC-DC / DC-DC модули серии **TESAV(H)** для промышленной аппаратуры с высокими требованиями надёжности в условиях высоких и сверхнизких температур окружающей среды, наличия вибрации, грязи и влаги. Данные модули могут применяться в морской аппаратуре, весьма оптимальны для объектов телекоммуникаций, для всех видов транспорта. Высокие удельная мощность и КПД позволяют использовать модули в широком диапазоне температур окружающей среды при обеспечении кондуктивного или принудительно-воздушного охлаждения. Обладают комплексом защит и сервисных функций.

В ряде случаев допускается конвекционный теплоотвод - не требуются дополнительные радиаторы.

Модули серии TESAV имеют отдельный вход для подачи переменного напряжения на находящийся внутри модуля мостовой выпрямитель и далее, после выпрямления на внутренний конвертер DC-DC. Для фильтрации выпрямленного напряжения модули серии TESAV имеют выводы для подключения внешнего электролитического или пленочного конденсатора. В таком включении данный модуль электропитания становится модулем AC-DC типа с вынесенным фильтрующим конденсатором. Преимуществом такого решения является возможность размещения электролитического конденсатора в «холодной» зоне аппаратуры при работе модуля с высокой рабочей температурой корпуса, значительно более высокой, чем допускает вынесенный электролитический конденсатор. Такой прием позволяет увеличить время наработки на отказ, т.е. повысить надежность AC-DC источника электропитания. Также TESAV имеют отдельный вход для подачи постоянного напряжения, минуя мостовой выпрямитель, что повышает КПД модуля при низковольтных питающих сетях.

Серия планарных AC-DC/DC-DC модулей состоит из модулей TESAV(H)100, TESAV(H)200, TESAV(H)500 и TESAV(H)1000 и рассчитана на электрические AC сети 230W (~100...264 В), 115 (~80...138 В) – в диапазоне частот 50...400 Гц или DC сети 110 (=66...160 В), 150W (=110...375 В) и 230 (=175...342 В).

**Электрические преимущества:** модули серии TESAV(H) содержат синхронные выпрямители, что увеличивает их КПД до 90 - 93%. Они содержат весь набор сервисных функций, вплоть до параллельной работы. Гальваническая развязка выходных каналов в двухканальных вариантах значительно расширяет функциональные возможности построения аппаратуры при различных схемах соединения выходных каналов. Имеется возможность использовать выводы подключения фильтрующего конденсатора для реализации простейших функций источника бесперебойного питания, например, на основе литиевых батарей.

**Конструктивные преимущества:** модули серии TESAV(H) имеют малые размеры и плоскую, планарную конструкцию. Это в сочетании с высоким КПД позволяет им реализовывать энергетическую плотность **от 32 Вт/дюйм<sup>3</sup> до 59 Вт/дюйм<sup>3</sup>**. Корпуса модулей имеют ребра жесткости и одновременно служат для кондуктивного отвода тепла – являются радиаторами. Учитывая, что все компоненты конструктивно соединены с корпусом и залиты жестким теплопроводящим компаундом - стойкость к механическим воздействиям высокая.

В таблице приведены основные параметры модулей данной серии.

\* Данная серия заменяет модули предыдущих поколений с сохранением габаритно присоединительных размеров.

Тип модуля	Максимальная мощность, Вт	Размеры без фланцев, мм	Максимальный выходной ток, А	Удельная мощность, Вт/дюйм <sup>3</sup>	Количество выходов	Вход ~115 (~80 - 138 В) выброс ~150 В	Вход ~230 (~176 - 264 В) без выбросов	Вход =110 (=66 - 160 В) выброс =170 В	Вход =150W (=110-375 В) выброс =450 В	Вход =230 (=175-342 В) без выбросов	Развязка вход-выход, кВ	Подстройка	Параллельная работа	Стандарт ЭМС EN55022 ГОСТ Р51318.22 КлассА/В MIL-STD-461 CE
TESAV(H)50	50	73x53x13	20	32	1,2	●	●	●	●	●	=1.5	●		Внешний фильтр
TESAV(H)200	100, 200	95x68x13	30	39	1	●	●	●	●	●	=1.5	●	●	Внешний фильтр
TESAV(H)500	300, 500	110x84x15	42	59	1	●	●	●	●	●	=1.5	●	●	Внешний фильтр
TESAV(H)1000	700, 1000	168x110x16	42	55	1	●	●	●	●	●	=1.5	●	●	Внешний фильтр

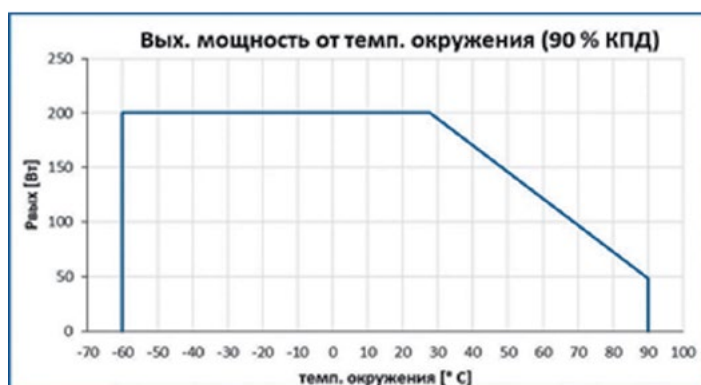
Примечания: ● - доступно, синим цветом выделено стандартное исполнение входного напряжения.

### Возможные способы охлаждения

Данные модули работают с кондуктивным теплоотводом или с использованием принудительно-воздушного охлаждения.

В ряде случаев допускается собственный конвекционный теплоотвод от корпуса модуля – для TESAV(H)50 и TESAV(H)200.

Для примера даны температурные графики модуля **TESAV200** без дополнительного радиатора при контроле и удержании температуры корпуса не выше 125°C, а также зависимость выходной мощности при температуре окружающей среды в условиях отсутствия радиатора. При этом, при повышении температуры окружающей среды необходимо уменьшать выходную мощность.



## Фильтры TEFD 2.5-20 А для DC/DC модулей, ограничители коротких импульсных выбросов, металлический корпус



Серия TEFD, фильтры помех, имеющие варисторные и супрессорные ограничители коротких импульсов, приходящих из входной сети, состав: TEFD2.5, TEFD5, TEFD10 и TEFD20

Номинальный проходной ток, А	Тип модуля	Размеры, мм	Максимальный импульсный ток защиты, А	Вход 12W (10.2-36) В	Вход 24W (18-72) В	Рабочая температура корпуса – 60...+125 °С	Прочность изоляции вх/корпус, вых/корпус, кВ	Вносимое затухание 1 -10 МГц, дБ
2,5	TEFD2.5	30x20x10	250-1200	●	●	●	=1	55
5	TEFD5	40x30x11	250-1200	●	●	●	=1	55
10	TEFD10	48x33x11	250-1200	●	●	●	=1	55
20	TEFD20	58x40x11	250-1200	●	●	●	=1	55

**Модули фильтрации** серии TEFD для DC сетей предназначены для работы в жестких условиях эксплуатации. Они защищают критические цепи аналоговой и цифровой аппаратуры от импульсных выбросов в сети и фильтруют помехи во входных и выходных цепях модулей и блоков электропитания. Высокая надежность, механическая прочность и устойчивость к вибрациям и ударам, температурная стабильность обеспечиваются применением электромагнитных компонентов на основе аморфных нанокристаллических материалов.

**Наибольший эффект достигается при совместном применении с модулями производства ООО ТЕ.**

## Фильтры TEFA 1-20 А для AC/DC модулей, ограничители коротких импульсных выбросов, металлический корпус



Серия TEFA, фильтры помех, имеющие варисторные и супрессорные ограничители коротких импульсов, приходящих из входной сети, состав: TEFA1, TEFA5, TEFA10, TEFA20

Номинальный проходной ток, А	Тип модуля	Размеры, мм	Максимальный импульсный ток защиты, А	Вход ~115 (83-138), В	Вход ~230 (182-264) В	Вход ~230W (100-264) В	Рабочая температура корпуса -40...+85 °С	Прочность изоляции вх/корпус, вых/корпус, кВ	Вносимое затухание 1 -10 МГц, дБ
1	TEFA1	58x40x11	1200	●	●	●	●	~1,5	55
5	TEFA5	101x51x20	1200	●	●	●	●	~1,5	55
10	TEFA10	111x61x24	1200	●	●	●	●	~1,5	55
20	TEFA20	134x84x28	1200	●	●	●	●	~1,5	55

**Модули фильтрации** серии TEFA для AC сетей предназначены для работы в жестких условиях эксплуатации. Они защищают критические цепи аналоговой и цифровой аппаратуры от импульсных выбросов в сети и фильтруют помехи во входных и выходных цепях модулей и блоков электропитания. Высокая надежность, механическая прочность и устойчивость к вибрациям и ударам, температурная стабильность обеспечиваются применением электромагнитных компонентов на основе аморфных нанокристаллических материалов.

**Наибольший эффект достигается при совместном применении с модулями производства ООО ТЕ.**

## Уважаемые потребители продукции!

Наша команда уверена, что вы имеете высококвалифицированный персонал с навыками работы в области источников электропитания, хорошо представляете внутреннее устройство модулей источников вторичного электропитания (МИВЭП) и с оптимизмом относитесь к нашим инновационным решениям и желанием продвигаться вперед. Мы имеем большой опыт исследования ваших типовых ошибок, вызванных традиционными подходами к новейшей продукции. Как основатель компании и генеральный конструктор постараюсь вам рассказать о самых «действенных» ошибках.

1. Вы должны понимать, что самое губительное для МИВЭП это тепло, в термодинамическом смысле из-за прямого влияния температуры на надежность. Самое главное к чему должны стремиться мы и вы – максимально «размазать» концентраторы тепла по теплоотводящей поверхности МИВЭП, по его «подошве»!

Требуемая Вами для аппаратуры миниатюризация, это процесс, направленный на уменьшение и утончение всего, что этому поддается. Как результат: теплоотводящая подошва в наших конструкциях имеет толщину, локально доходящую до 0,4 мм в самых утонченных местах подошвы МИВЭП малой мощности и до 0,8-1,5 мм в МИВЭП большой мощности. Если вы включите модуль без теплорассеивающей пластины или радиатора, то вы можете получить температуру на мощных компонентах (транзисторы, диоды, супрессоры, микросхемы) в 150°C – 200°C, в течении 10 секунд! Если успеете быстро выключить – то это не будет означать, что судьба простит вам еще одну такую же попытку. Предупреждаем: пластиковый вентилятор здесь вам не помощник, даже если вы наденете на него картонную трубу для эффективности.

**РЕКОМЕНДАЦИЯ:** тщательно следуйте даташиту, не включайте МИВЭП на офисном столе без теплорассеивающей пластины, иммитирующей ваш будущий радиатор.

2. Если у вас есть радиатор, то вас подстерегают часто повторяющиеся ошибки:

а) поверхность радиатора имеет неплоскостность более 0,1 мм для линейного расстояния до 100 мм, более 0,2 мм для расстояния до 200-300 мм;

б) вы используете теплопроводящую пасту с коэффициентом менее 3.0 Вт/(м·К);

в) вы нанесли пасту, не использовав сетчатый трафарет с образованием квадратных участков пасты 2x2 мм...4x4 мм и расстоянием между квадратами 0.5-1 мм, что обеспечивает выход излишков воздуха и минимальную толщину слоя пасты при притягивании модуля к радиатору;

г) наконец, вы просто забыли удалить рекламную этикетку с подошвы! Если вам необходимо кратковременно включить модуль, например, для проведения входного контроля, **медная плита, толщиной 4-8 мм должна быть использована в качестве временного радиатора**. Ширина и длина плиты должны быть не меньше, чем эти размеры у самого модуля, а толщина не менее 4 мм. Конечно, необходимо использовать тонкий теплопроводящий коврик (не губчатого типа!).

3. К штыревым выводам МИВЭП **нельзя подпаивать провода!** Все МИВЭП со штыревыми выводами рассчитаны только для установки на печатные платы! При распайке провода, особенно большого диаметра, и при эксплуатации модуля в условиях вибраций, а также ударов, и даже во время монтажа, штырь модуля является консолью, передающей усилие на печатную плату внутри модуля, как во время пайки, так и долговременно при эксплуатации. А в сочетании с нагревом микроперемещения рождают на бескорпусных керамических

конденсаторах, находящихся внутри МИВЭП, силы, раскалывающие тонкие слои керамики. **Неизбежны взрывы и выгорания печатных плат в этих зонах.** Заливочный компаунд, даже жесткий, здесь не помогает, а может и добавить неприятностей на термоциклах.

**РЕКОМЕНДАЦИЯ:** если вам трудно спроектировать часть печатной платы для МИВЭП – мы это сделаем для вас бесплатно. Наилучший вариант электрических соединений штырей МИВЭП в аппаратуре – это **использование печатных плат с, минимум, четырьмя слоями фольги 100-400 мкм.** Такие печатные платы мы поставляем по заказу. Также вы можете поручить нам предварительное проектирование и моделирование самой системы охлаждения наших модулей.

4. В четверку ошибок потребителей входит весьма интересный момент – как правильно измерить пульсации на выходе МИВЭП?

#### **Мы рекомендуем:**

а) используйте измерительный кабель осциллографа (ОСЦ) с «закрытым» входом и с центральной жилой повышенного сопротивления, например 50 Ом;

б) кабель должен быть нагружен на сопротивление, равное волновому (50 Ом), обычно размещаемое в экранированном объеме на входном разъеме ОСЦ;

в) последовательно с жилой кабеля со стороны выхода модуля должны быть включены в экранированном объеме последовательно резистор с величиной, равной волновому сопротивлению кабеля и разделительный конденсатор (не керамический);

г) проводите измерения только с использованием всех наружных компонентов, рекомендованных даташитом модуля и самое главное – **не измеряйте пульсации, если длина оголенной неэкранированной части кабеля (обращенной к выходу модуля) более 2,5-4 мм, а сама точка подключения измерительного кабеля к модулю находится ближе 2-5 см от корпуса модуля.**

Всё перечисленное достаточно трудно, но в противном случае вы будете измерять не истинные пульсации МИВЭП, а артефакты в кабеле ОСЦ, вызванные резонансами кабеля и схемы подключения, ошибка может составлять десятки раз! По нашему мнению, лучше для таких целей использовать специальные ОСЦ с дифференциальным входом и, как минимум, специальные кабели для измерения именно пульсаций импульсных источников электропитания.

*С уважением,  
Генеральный конструктор Гончаров А.Ю.*





# TEPOWER

## AC-DC и DC-DC модули электропитания

### Сделано в России

127550, г. Москва,  
ул. Прянишникова, 5А, комната 15  
+7 (495) 510-42-64

394036, г. Воронеж,  
ул. Комиссаржевской, 10  
+7 (473) 257-40-41

[www.te-power.ru](http://www.te-power.ru)  
[russia@te-power.ru](mailto:russia@te-power.ru)

