

# DC/DC-преобразователи класса Industrial производства компании TESLA Electric

**Александр Гончаров (Прага, Чехия), Сергей Довбышев (Киев, Украина)**

**В предыдущих номерах журнала были детально рассмотрены AC/DC-преобразователи класса Industrial производства TESLA Electric. В этом номере вниманию читателей предлагается обзор DC/DC-преобразователей класса Industrial (серии TESD и TESDU).**

TESLA Electric s.r.o., подразделение всемирно известной международной компании TESLA, успешно работает в области производства компонентов для систем электропитания и специализируется на высоконадёжных мощных AC/DC и DC/DC вторичных источниках питания. Сегодня разговор пойдёт о DC/DC-преобразователях класса Industrial серий TESD и TESDU.

Модули данных серий прекрасно зарекомендовали себя в жёстких условиях эксплуатации. Они разработаны для применения в следующих областях:

- телекоммуникации и связь;
- радиолокация и радионавигация;
- промышленная автоматика;
- авиационный, морской и наземный транспорт.

Все представленные приборы соответствуют классу Industrial и имеют общие конструктивные и технические особенности:

- компактные размеры и низкопрофильная конструкция;
- широкий диапазон рабочих температур  $-60...+125^{\circ}\text{C}$ ;
- высокий КПД до 89%;
- до трёх выходных каналов;

- гальваническая развязка вход-выход, равная 1,5 кВ;
- полный комплекс защит: от перегрузки, КЗ и перенапряжения, тепловая защита.

В таблице сведены основные характеристики преобразователей серий TESD и TESDU производства TESLA Electric. Эти ультракомпактные изолированные DC/DC-преобразователи предназначены для промышленной аппаратуры и изделий, работающих в жёстких условиях эксплуатации.

Отсутствие в схеме преобразователя оптрона позволяет модулям надёжно функционировать в течение всего срока эксплуатации изделий в условиях воздействия ионизирующих излучений и высокой температуры. Предусмотрен полный комплекс защит от перегрузки по току, короткого замыкания и перегрева.

## СЕРИИ TESD10 и TESDU12

DC/DC-преобразователи типов TESD10 и TESDU12 (см. рис. 1) имеют следующие конструктивные и технические особенности:

- медный корпус (опция), исполнение с фланцами и без фланцев;

- выходной ток до 2,4 А, мощность 10 и 12 Вт, 1 или 2 выходных канала;
- входные напряжения: 10,5...36,0 В, 18...75 (84) В, 9...18 В, 18...36 В, 36...72 В;
- энергетическая плотность до 2000 Вт/дм<sup>3</sup>;
- низкопрофильная 10 мм конструкция;
- безоптронная магнитная обратная связь;
- подстройка выходного напряжения, дистанционное ВКЛ/ВЫКЛ;
- максимальная ёмкость 10 000 мкФ для  $U_{\text{вых}} = 5 \text{ В}$ .

Несмотря на малые размеры (30 × 20 × 10 мм) приборы имеют выходную мощность до 12 Вт. В зависимости от исполнения они имеют 1 или 2 гальванически развязанных выходных канала, могут включаться/выключаться по команде, а также включаться параллельно и последовательно по выходам.

Преобразователи сохраняют работоспособность при значительном понижении входного напряжения. Работающий модуль во многих случаях способен обеспечивать выходную мощность при понижении  $U_{\text{вх}}$  на 10–30% относительно  $U_{\text{норм}}$ .

Выпускаются в металлическом корпусе с крепёжными фланцами и без фланцев.

## СЕРИИ TESD15 и TESDU20

DC/DC-преобразователи типов TESD15 и TESDU20 (см. рис. 2) имеют следующие особенности:

**Таблица. Основные характеристики DC/DC-преобразователей серии TESD**

Характеристики	Тип модуля							
	TESD10, TESDU12	TESD15, TESDU20	TESD30, TESDU40	TESD60, TESDU80	TESD100, TESDU150	TESD200, TESDU250	TESD400, TESDU500	
Выходная мощность, Вт	10, 12	15, 20	30, 40	60, 80	100, 150	200, 250	400, 500	
Размеры без учёта фланцев и выводов, мм	30 × 20 × 10	40 × 30 × 10	48 × 33 × 10	58 × 40 × 10	73 × 53 × 13	95 × 68 × 13	110 × 84 × 13	
Рабочая температура корпуса, °C	-60...+125							
Входные напряжения, В	10,5...36,0 18...75 (84) 9...18 18...36 36...72 18...75(84) 18...36 36...72							
Выходные напряжения, В	5, 12, 15, 24, 27				12, 15, 24, 27, 48		12, 15, 24, 27, 48	
КПД, %	до 87	до 86	до 86	до 86	до 89	до 89	до 89	
Максимальный выходной ток, А	2,4	4	8	16	13	21	42	
Количество выходов	1, 2	1, 2, 3	1, 2	1, 2	1	1	1	
Развязка выходов	есть	есть	есть	есть	нет	нет	нет	
Сервисные функции	ПВН, ДУ	ПВН, ДУ	ПВН, ДУ	ПВН, ДУ	ПВН, ДУ	ПВН, ДУ, ПАР, ОС	ПВН, ДУ, ПАР, ОС	

Примечание: ПВН – подстройка выходного напряжения; ДУ – дистанционное управление; ПАР – параллельная работа; ОС – обратная связь с нагрузки; ДИАГ – диагностика

На правах рекламы

- медный корпус (опция), исполнение с фланцами и без фланцев;
- выходной ток до 4 А, мощность 15 и 20 Вт, один, два или три выходных канала;
- входные напряжения: 10,5...36,0 В, 18...75 (84) В, 9...18 В, 18...36 В, 36...72 В;
- энергетическая плотность до 1667 Вт/дм<sup>3</sup>;
- низкопрофильная 10 мм конструкция;
- безоптронная магнитная обратная связь;
- подстройка выходного напряжения, дистанционное ВКЛ/ВЫКЛ;
- максимальная ёмкость 12 000 мкФ для  $U_{\text{вых}} = 5$  В.

При сравнительно малых размерах (40 × 30 × 10 мм) модули имеют выходную мощность до 20 Вт. В зависимости от исполнения они имеют 1 или 2 гальванически развязанных выходных канала, могут включаться/выключаться по команде и включаться параллельно и последовательно по выходам.

Преобразователи сохраняют работоспособность при значительном понижении входного напряжения. Работающий модуль во многих случаях



Рис. 1. Преобразователи типов TESD10 и TESDU12



Рис. 2. Преобразователи типов TESD15 и TESDU20

способен обеспечивать выходную мощность при понижении  $U_{\text{вх}}$  на 10–30% относительно  $U_{\text{норм}}$ .

Выпускаются в металлическом корпусе с крепёжными фланцами и без фланцев.

### СЕРИИ TESD30 и TESDU40

DC/DC-преобразователи типов TESD30 и TESDU40 (см. рис. 3) имеют следующие особенности:

- медный корпус (опция), исполнение с фланцами;



Рис. 3. Преобразователь TESDU40



Рис. 4. Преобразователь TESDU80



Рис. 5. Преобразователь TESDU150



Рис. 6. Преобразователь TESDU250

- выходной ток до 8 А, мощность 30 и 40 Вт, 1 или 2 выходных канала;
- входные напряжения: 10,5...36,0 В, 18...75 (84) В, 9...18 В, 18...36 В, 36...72 В;
- энергетическая плотность до 2525 Вт/дм<sup>3</sup>;
- низкопрофильная 10 мм конструкция;
- безопронная магнитная обратная связь;
- подстройка выходного напряжения, дистанционное ВКЛ/ВЫКЛ;
- максимальная ёмкость 17 000 мкФ для  $U_{\text{вых}} = 5$  В.

Несмотря на малые размеры (48 × 33 × 10 мм), модули имеют выходную мощность до 40 Вт. В зависимости от исполнения они имеют 1 или 2 гальванически развязанных выходных канала, могут включаться и выключаться по команде. Приборы могут включаться параллельно и последовательно по выходам.

Все модули соответствуют стандарту ЭМС EN55022 (А и В).

Выпускаются в металлическом корпусе с крепёжными фланцами.

### СЕРИИ TESD60 и TESDU80

DC/DC-преобразователи типов TESD60 и TESDU80 (см. рис. 4) характеризуются следующими параметрами:

- медный корпус (опция), исполнение с фланцами;
- выходной ток до 16 А, мощность 60 и 80 Вт, 1 или 2 выходных канала;
- входные напряжения: 10,5...36,0 В, 18...75 (84) В, 9...18 В, 18...36 В, 36...72 В;
- энергетическая плотность до 3448 Вт/дм<sup>3</sup>;
- низкопрофильная 10 мм конструкция;
- безопронная магнитная обратная связь;

- подстройка выходного напряжения, дистанционное ВКЛ/ВЫКЛ;
- максимальная ёмкость 24 000 мкФ для  $U_{\text{вых}} = 5$  В.

Несмотря на малые размеры (58 × 40 × 10 мм), эти модули имеют выходную мощность до 80 Вт. В зависимости от исполнения они имеют 1 или 2 гальванически развязанных выходных канала, могут включаться/выключаться по команде. Предусмотрена возможность включения параллельно и последовательно по выходам.

Все модули соответствуют стандарту ЭМС EN55022 (А и В).

Выпускаются в металлическом корпусе с крепёжными фланцами.

### СЕРИИ TESD100 и TESDU150

DC/DC-преобразователи типов TESD100 и TESDU150 (см. рис. 5) имеют следующие технические особенности:

- медный корпус (опция), исполнение с фланцами;
- выходной ток до 13 А, мощность 100 и 150 Вт, 1 выходной канал;
- входные напряжения: 10,5...36,0 В, 18...75 (84) В, 9...18 В, 18...36 В, 36...72 В;
- энергетическая плотность до 2982 Вт/дм<sup>3</sup>;
- низкопрофильная 13 мм конструкция;
- безопронная магнитная обратная связь;
- подстройка выходного напряжения, дистанционное ВКЛ/ВЫКЛ;
- максимальная ёмкость 5500 мкФ для  $U_{\text{вых}} = 12$  В.

При относительно малых размерах (73 × 53 × 13 мм) эти модули имеют выходную мощность до 150 Вт. Приборы могут включаться/выключаться по ко-

манде, а также включаться параллельно и последовательно по выходам.

Все модули соответствуют стандарту ЭМС EN55022 (А и В).

Выпускаются в металлическом корпусе с крепёжными фланцами.

### СЕРИИ TESD200 и TESDU250

DC/DC-преобразователи типов TESD200 и TESDU250 (см. рис. 6) характеризуются следующими параметрами:

- медный корпус (опция), исполнение с фланцами;
- параллельная работа;
- обратная связь с нагрузки;
- выходной ток до 21 А, мощность 200 и 250 Вт, 1 выходной канал;
- входное напряжение: 10,5...36,0 В, 18...75 (84) В, 9...18 В, 18...36 В, 36...72 В;
- энергетическая плотность до 2977 Вт/дм<sup>3</sup>;
- низкопрофильная 13 мм конструкция;
- безопронная магнитная обратная связь;
- подстройка выходного напряжения, дистанционное ВКЛ/ВЫКЛ;
- максимальная ёмкость 7 800 мкФ для  $U_{\text{вых}} = 12$  В.

Несмотря на малые размеры (95 × 68 × 13 мм), эти модули имеют выходную мощность до 250 Вт. Приборы могут включаться/выключаться по команде. Допускается параллельное и последовательное соединение по выходам.

Все модули соответствуют стандарту ЭМС EN55022 (А и В).

Выпускаются в металлическом корпусе с крепёжными фланцами.

### СЕРИИ TESD400 и TESDU500

DC/DC-преобразователи типов TESD400 и TESDU500 (см. рис. 7) имеют следующие конструктивные и технические особенности:

- медный корпус (опция), исполнение с фланцами;
- параллельная работа;
- обратная связь с нагрузки;
- выходной ток до 42 А, мощность 400 и 500 Вт, 1 выходной канал;
- входное напряжение: 18...75 (84) В, 18...36 В, 36...72 В;
- энергетическая плотность до 3608 Вт/дм<sup>3</sup>;
- низкопрофильная 13 мм конструкция;
- безопронная магнитная обратная связь;
- подстройка выходного напряжения, дистанционное ВКЛ/ВЫКЛ;

На правах рекламы

- максимальная ёмкость 2200 мкФ для  $U_{\text{вых}} = 27 \text{ В}$ .

При относительно малых размерах (110 × 84 × 13 мм) эти модули имеют выходную мощность до 500 Вт. Они могут включаться/выключаться по команде. Допускается параллельное и последовательное соединение по выходам.

Все модули соответствуют стандарту ЭМС EN55022 (А и В).

Выпускаются в металлическом корпусе с крепёжными фланцами.

### СЕРИИ TESD800 И TESDU1000

DC/DC-преобразователи типов TESD800 и TESDU1000 (см. рис. 8) характеризуются следующими параметрами:

- медный корпус (опция), исполнение с фланцами;
- параллельная работа;
- обратная связь с нагрузки;
- выходной ток до 67 А, мощность 800 и 1000 Вт, 1 выходной канал;
- входное напряжение: 18...75 (84) В, 18...36 В, 36...72 В;
- энергетическая плотность до 3382 Вт/дм<sup>3</sup>;
- низкопрофильная 16 мм конструкция;



Рис. 7. Преобразователь TESD400

- безоптронная магнитная обратная связь;
- подстройка выходного напряжения, дистанционное ВКЛ/ВЫКЛ;
- максимальная ёмкость 3100 мкФ для  $U_{\text{вых}} = 27 \text{ В}$ .

При сравнительно малых габаритах (168 × 110 × 16 мм) эти модули имеют выходную мощность до 1000 Вт. Они могут включаться/выключаться по команде. Допускается параллельное и последовательное соединение по выходам.

Все модули соответствуют стандарту ЭМС EN55022 (А и В).

Выпускаются в металлическом корпусе с крепёжными фланцами.

Все представленные модули выполнены на заказной элементной базе и залиты теплопроводящим компаун-



Рис. 8. Преобразователь TESDU1000

дом. Они имеют расширенный температурный диапазон и содержат микросхему температурной защиты. Модули проходят специальные виды температурных и предельных испытаний, в том числе электротермотренировку с экстремальными режимами включения и выключения.

Под заказ могут выпускаться в медном корпусе с защитным покрытием, допускающем установку на алюминиевый радиатор и благоприятно влияющем на показатели ЭМС и теплопередачу. Возможно изготовление преобразователей в бюджетном исполнении.

В следующем номере журнала будут рассмотрены DC/DC-преобразователи класса High Voltage производства TESLA Electric. ©