Юрий Петропавловский

МОЩНЫЕ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ОТ TRACOPOWER

Уже более 30 лет швейцарская компания Traco Electronic AG известна в России как производитель стандартных источников питания высокого качества для всех отраслей промышленности. Значительная часть потребителей в нашей стране ориентирована на производство продукции промышленного, железнодорожного и специального назначения, где эти источники успешно применяются, но еще не все знают, что среди продукции компании есть также мощные модульные источники от 150 Вт до 22 кВт в промышленных конструктивных исполнениях и с большим набором сервисных опций.

Серия TSC мощностью 40-2500 Вт

В состав серии TSC входят AC/DC источники питания и DC/DC-преобразователи **мощностью 40-2500 Вт**. Силовые импульсные AC/DC- и DC/DC-преобразователи предназначены для ответственных приложений в системах промышленной автоматизации и телекоммуникационном оборудовании, требующих обеспечения высокой долговременной надёжности.

Конструктивно преобразователи выполнены в виде Еврокассет высотой 3U (рис. 1) и 6U (рис. 2) для установки в 19'' конструктив, опционно предусмотрено также крепление модулей на стену, на шасси и на DIN-рейку (в зависимости от мощности). Преобразователи могут подключаться к сетям постоянного тока и переменного тока 115/230 В с частотами 47-400 Гц. В состав серии входят десятки типов модулей, каждый из которых может дополняться опциями, выбираемыми заказчиком. Преобразователи мощностью до 5 кВт не требуют принудительного охлаждения.

Вся номенклатура модулей серии **TSC мощностью 40-2500 Вт**, рекомендованная для применения в новых разработках, разделена на группы, отличающиеся диапазонами входных напряжений: 18-36 В, 36-75 В, 80-160 В, 160-320 В (постоянный ток), 98-138 В/185-264 В (переменный ток). Каж-

Рис. 1. Внешний вид источников питания TSC в корпусах 3U

Рис. 2. Внешний вид источников питания TSC в корпусах 6U

Таблица. Виды и условия испытаний на надежность

Uвых (В)	типоразмер 3U		типоразмер 6U	
	тип прибора	Iвых (А)	тип прибора	Iвых (А)
4,5-5,5	TSC 2090	8	TSC 1290	30
	TSC 3090	20	TSC 1390	50
	TSC 5090	35	TSC 1590	80
	TSC 0690	50	TSC 3590	110
	TSC 6090	80	TSC 3790	165
	TSC 2690	100	TSC 3690	220
11-13	TSC 2092	4	TSC 1292	15
	TSC 3092	12	TSC 1392	30
	TSC 5092	20	TSC 1592	42
	TSC 0692	26	TSC 3592	56
	TSC 6092	40	TSC 3792	85
	TSC 2692	60	TSC 3692	115
23-26	TSC 2094	2,4	TSC 1294	7,5
	TSC 3094	6	TSC 1394	15
	TSC 5094	10	TSC 1594	23
	TSC 0694	14	TSC 3594	30
	TSC 6094	20	TSC 3794	50
	TSC 2694	30	TSC 3694	65
			TSC3894	100
45-55	TSC 2099	1	TSC 1299	3,6
	TSC 3099	2,7	TSC 1399	7,3
	TSC 5099	4,5	TSC 1599	11
	TSC 0699	6,5	TSC 3599	14
	TSC 6099	9	TSC 3799	23
	TSC 2699	15	TSC 3699	30
			TSC 3899	45
100-130	TSC 2097	0,5	TSC 1297	1,5
	TSC 3097	1,2	TSC 1397	3
	TSC 5097	2	TSC 1597	4,5
	TSC 0697	3	TSC 3597	6,5
	TSC 6097	4	TSC 3797	10
	TSC 2697	6,5	TSC 3697	14
			TSC 3897	20
200-250	TSC2098	0,25	TSC 1298	0,8
	TSC 3098	0,6	TSC 1398	1,5
	TSC 5098	1	TSC 1598	2,4
	TSC 0698	1,5	TSC 3598	3,5
	TSC 6098	2	TSC 3798	5
	TSC 2698	3,2	TSC 3698	7
			TSC 3898	10

дая группа в свою очередь разделена на подгруппы с различными регулируемыми выходными напряжениями: 4,5-5,5 В; 11-13 В; 23-26 В; 45-55 В; 100-130 В; 200-250 В. Подгруппы содержат 12-14 типов преобразователей с различными выходными токами, общее число типов модулей в серии более 360, в таблице приведены классификационные параметры группы преобразователей с входным переменным напряжением 93-138 В/185-264 В с частотой 50/60 Гц.

Модули серии выпускаются в 12 различных конструктивных исполнениях (см. таблицу 1):

- TSC 1200
  типоразмер 6U,
  габариты 262,5×164×50,4 мм,
  вес 1,7 кг;
- TSC1300
  типоразмер 6U,
  габариты 262,5×164×70,8 мм,
  вес 2 кг;
- TSC1500
  типоразмер 6U,
  габариты 262,5×166,5×121,5 мм,
  вес 3 кг;
- TSC2000
  типоразмер 3U,
  габариты 129×165×50,8 мм,
  вес 0,9 кг;
- TSC3000
  типоразмер 3U,
  габариты 129×165x70,8 мм,
  вес 1 кг;
- TSC5000
  типоразмер 3U
  габариты 129x166,5x106,3 мм,
  вес 1,7 кг;
- TSC600/TSC6000
  типоразмер 3U,
  габариты 129x166,5x180,6 мм,
  вес 2,6/3,5 кг;
- TSC2600
  типоразмер 3U,
  габариты 129×226×180,6 мм,
  вес 4,5 кг;
- TSC3500
  типоразмер 6U,
  габариты 262,5×226×106,3 мм,
  вес 5 кг;
- TSC3700
  типоразмер 6U,
  габариты 262,5×226×142 мм,
  вес 6,5 кг;
- TSC3600
  типоразмер 6U,
  габариты 262,5×226×213 мм,
  вес 10 кг;
- TSC3800
  типоразмер 6U,
  габариты 262,5×226×284 мм,
  вес 12 кг.

По электромагнитной совместимости преобразователи удовлетворяют требованиям стандартов EN 55022 class B, FCC part 15, level B, EN61000-6-2:2005, по безопасности — IEC/EN60950-1, UL 60950-1, RoHS directive 2011/65/EU. Компания предоставляет возможность индивидуального заказа преобразователей, срок заводской гарантии 3 года.

Основные характеристики и особенности серии:
- низкая нестабильность выходного напряжения: при изменении входного напряжения в пределах ±10% — ±0,1%, при изменениях тока в нагрузке от 10% до 90% от номинала — ±0,2%;
- низкий уровень пульсаций и шумов — менее 1% от $U_{вых}$ (в полосе частот до 20 МГц);
- переходная характеристика по уровню ±1% — 2 мс, динамическая характеристика 6%;
- схема защиты от коротких замыканий с автоматическим восстановлением;
- входной ток холостого хода — 3% от тока полной нагрузки;
- рабочий диапазон температур окружающей среды -20…+75° С, по заказу -40…+75° С;
- ограничение допустимого выходного тока (Derating) — 3,5 %/К при температуре более 55° С;
- КПД — 85%, для исполнений с $U_{вых}$=5 В — 70%;
- частота переключения 33 кГц;
- расчётная наработка на отказ — более 100000 ч (по стандарту MIL HDBK-217F при T=40° С);
- соединители: вилка H15 (DIN 41612), для моделей с током свыше 50 А винтовые терминалы;
- интерфейсы управления RS232, IEEE488.

Стандартные опции:
Модули оснащаются рядом стандартных опций по индикации, управлению, режимам и конструктивным исполнениям.
- Опция «p» (Power fail) — индикация входного напряжения.
- Опция «d» (DC-ok) — индикация пониженного входного напряжения при ещё нормальном выходном напряжении.
- Опция «r» (Relay output) — логический выход включения сигнала тревоги (по комбинации сигналов опций «p» и «d».
- Опция «e» — возможность регулировки (подстройки) выходного напряжения (управляющее напряжение 0-10 В).
- Опция «cs» — обеспечивается возможность параллельной работы однотипных источников питания.
- Опция «i» — установка в первичную цепь термистора для ограничения пускового тока.
- Конструктивные опции: «w» — крепление на стену, «cha» — крепление на шасси, «din» — крепление на DIN-рейку, «ms» — конструкция повышенной прочности для жёстких условий эксплуатации, «c» — расширенный диапазон рабочих температур (-40…+75° С).

По требованию заказчика компания оснащает источники питания данной серии дополнительными опциями (при согласовании с заказчиком технической спецификации).

Серия TSC 19" мощностью от 150 Вт до 22 кВт

В состав серии TSC 19" входят AC/DC-источники питания, устройства управления зарядом аккумуляторных батарей

Рис. 3. Внешний вид источников питания TSC 19"

и DC/DC-преобразователи мощностью от 5 кВт до 22 кВт, предназначенные для подключения к сетям постоянного тока напряжением 10-800 В или переменного тока напряжением 115/230 В (1 фаза), 200/400/480 В (3 фазы). Конструктивно преобразователи и источники питания выполнены в виде стандартных модулей высотой 4U, 6U/9U и самые мощные, 22 кВт, высотой 8U, для установки в стойки (шкафы) типоразмера 19". Для преобразователей мощностью от 5 до 22 кВт предусмотрена принудительная вентиляция.

Диапазоны входных постоянных напряжений преобразователей: 10-16 В, 18-36 В, 36-75 В, 80-160 В, 160-320 В, 320-640 В, 450-800 В, модули могут обеспечивать выходные напряжения до 400 В, выходные токи до 400 А. Основные особенности преобразователей:
- прочная конструкция;
- ограничение пускового тока;
- защита от неправильной полярности входного напряжения;
- возможность параллельной работы с аналогичными модулями;

Рис. 4. Внешний вид конвертеров серий TSC, TSC 19"

- дистанционное включение/выключение;
- возможность регулировки выходного напряжения;
- мониторинг (индикация) входного и выходного напряжения;
- управление через интерфейсы RS232, IEEE488;
- возможность монтажа на стены (переборки);
- исполнение с повышенной механической прочностью;
- тропическое исполнение (защита от конденсата).

Источники питания серии отличаются высоким КПД (до 90%). Диапазон рабочих температур -20…+75° С (опционно -40…+75° С), снижение параметров 2,5%/°С при температуре окружающей среды более 55° С. Нестабильность выходного напряжения не превышает 0,2% при изменении нагрузки в пределах 10-90%.

Модули обладают следующими видами защиты:
- защита от короткого замыкания;
- защита от перенапряжения на входе;
- блокировка при пониженном входном напряжении.

Инверторы и преобразователи частоты серии TSD для систем бесперебойного питания, 200 ВА – 30 кВА

В данную серию входят модульные инверторы и преобразователи частоты AC/AC – для однофазных и трёхфазных сетей, предназначенные для установки в стандартные секционные 19-дюймовые стойки (рис. 5). Модули выпускаются в однофазных исполнениях мощностью 0,6 кВ·А-10 кВ·А и трёхфазных исполнениях (0,6-30 кВ·А), предназначены для генерации переменного напряжения с частотами 50/60/400 Гц или с регулируемыми частотами в пределах 47-400 Гц по запросам заказчиков.

Рис. 5. Внешний вид инверторов TSD

Устройства могут быть использованы в различных промышленных приложениях, для питания бортовой аппаратуры судов, в мощных бесперебойных источниках питания и в ряде других приложений, в том числе специального назначения.

Входное напряжение: 20-640 В постоянного тока, 115/230 В (однофазное), 200/400/480 В (трёхфазное) переменного тока, выходные напряжения 115/230 В (однофазное), 200/400/480 В (трёхфазное). Основные технические параметры и опции модулей в основном такие же, как у рассмотренных выше DC/DC- и AC/DC-преобразователей, к отличающимся особенностям относятся:

- синусоидальное выходное напряжение;
- автоматический выбор номинала входного напряжения (115/230 В);
- коррекция коэффициента мощности для однофазных исполнений;
- необходимая коммутация (Static Switch) для подключения батареи при построении бесперебойной системы питания мощностью от 800 В·А до 10 кВ·А;
- коэффициент мощности (Power Factor) — cos φ более 0,7;
- пик-фактор (Crest Factor) примерно 3;
- нестабильность выходного напряжения не более 3% при изменениях нагрузки в пределах 10-90% на частоте 50/60 Гц, 5% (400 Гц);
- нелинейные искажения 3% (типовое значение на частоте 50/60 Гц), 5% (400 Гц);
- КПД 75-90%;
- напряжение изоляции вход/выход 3000 В.

Модули обладают следующими видами защиты:
- защита от короткого замыкания;
- защита от неправильной полярности питания;
- защита от повышенной влажности и температуры.

Мощные источники питания, инверторы и преобразователи частоты, выпускаемые компанией, удовлетворяют требованиям ряда международных стандартов и директив:
- директива на низковольтное оборудование LVD 2006/95/EC;
- директива EMC/2004/108/EC по требованиям к электромагнитной совместимости;
- стандарты ISO9001, ISO14001;
- директива по ограничению содержания опасных веществ 2011/65/EU (RoHS);
- IPC/JEDEC J-STD-020.1, IPC/JEDEC J-STD-033B — стандарты, в соответствии с которыми регламентируются уровни чувствительности электронных компонентов и изделий к влажности (MSL).

Высоконадежные модели отвечают современным требованиям рынка и являются оптимальным решением для применений большой мощности в таких отраслях как электроэнергетика, нефтегазовая и тяжелая промышленность, телекоммуникации и передача данных, в железнодорожном транспорте и в промышленной автоматизации. Стандартные формфакторы, большой выбор дополнительных опций и заказные разработки позволяют заказчику создавать гибкие решения для своих задач.

Техническая документация доступна на сайте производителя. Компания PT Electronics является официальным дистрибьютором продукции компании Traco Electronic AG. Компания обладает складом, осуществляет техническую поддержку и консультации по применению источников питания, предоставляет бесплатные образцы.