

# Источники питания TRACOPOWER серий TSP и TSP-WR мощностью 78-600 Вт для систем промышленной автоматике

**Юрий Скрипка**, технический специалист, фирма СЭА  
E-mail: skrypka@sea.com.ua

**Данная статья содержит расширенную информацию о технических характеристиках и возможностях применения источников питания TRACOPOWER серий TSP и TSP-WR производимых компанией TRACO ELECTRONIC AG.**

Активное развитие отрасли промышленной автоматизации обуславливает постоянный спрос на источники питания для монтажа на DIN-рейку, которые являются неотъемлемой частью систем автоматике. Особые требования, предъявляемые к данным системам, обуславливают необходимость применения источников питания с соответствующим уровнем качества и надежностью.

Компания TRACO ELECTRONIC AG, швейцарский производитель с более чем 25-летним опытом, достаточно хорошо зарекомендовала себя в данном сегменте рынка источников питания. В 2005 году TRACO ELECTRONIC AG начала производство двух новых серий – TSP и TSP-WR. Серия TSP является новым поколением высокоэффективных импульсных источников питания для монтажа на DIN-рейку (рис. 1), предназначенных для надежной работы в индустриальных

применениях. Серия TSP-WR является дополнением серии TSP и включает в себя модели с расширенным диапазоном входного напряжения (до 550VAC) и возможностью работы от трехфазной сети (рис. 2).

Превосходные электрические характеристики и высокая степень устойчивости к нестабильности питающей сети позволяют использовать источники серий TSP и TSP-WR для питания систем контроля производственных процессов, механических станков и других индустриальных применений.

Источники питания данных серий имеют встроенные функции неограниченной защиты от короткого замыкания, перенапряжения и перегрева. Рабочий температурный диапазон источников составляет -25...+70 °С.

**Таблица 1. Электрические параметры источников питания серий TSP и TSP-WR**

Модель*	Выходное напряжение** Uвых.ном, В	Выходной ток*** Iмах, А	Выходная мощность Pмах, Вт
TSP-070-112(EX)	12	6,5	78
TSP-090-124(EX)	24	3,75	90
TSP-090-124N(EX)	24	3,75	90
TSP-140-112(EX)	12	13	156
TSP-180-124(EX)	24	7,5	180
TSP-360-124(EX)	24	15	360
TSP-600-124(EX)	24	25	600
TSP-180-124WR	24	7,5	180
TSP-360-124WR	24	15	360
TSP-600-124WR	24	25	600

\* Суффикс EX для моделей изготовленных согласно стандарту ATEX.

\*\* Выходное напряжение, регулируемое в пределах: 12...14 В и 24...28 В соответственно.

\*\*\* Максимальное значение при номинальном выходном напряжении и рабочей температуре до 40 °С.



**Рисунок 1** Внешний вид источников питания серии TSP



**Рисунок 2** Внешний вид источников питания серии TSP-WR

Электрические параметры моделей приведены в табл. 1. Основные технические характеристики серий TSP и TSP-WR приведены в табл. 2 и табл. 3 соответственно.

Отличительной особенностью источников питания данных серий от аналогичных изделий других производителей является наличие функциональных возможностей для системного применения:

- функция удаленного включения/выключения;
- функция удаленной диагностики выходного напряжения;
- возможность параллельного включения до 5 модулей с целью увеличения выходной мощности;
- возможность построения DC-UPS системы бесперебойного питания с помощью дополнительного модуля TSP-BCM24 и кислотной свинцовой батареи TSP-BAT24;
- возможность построения системы с резервированием мощности с помощью дополнительного модуля TSP-REM360;
- возможность поддержания номинального значения выходного напряжения в течении интервала времени длительностью до 4 сек с помощью дополнительного модуля TSP-BFM24 в случае исчезновения входной сети.

Удаленное включение/выключение осуществляется с помощью контакта «S» разъема J3 и контакта «-Vout» разъема J2. При замыкании данных контактов через резистор сопротивлением 1 кОм источник питания выключается. Если контакты разомкнуты, то на выходе источника питания обеспечивается заданная величина напряжения.

Для удаленной диагностики выходного напряжения в моделях серий TSP и TSP-WR могут использоваться контакты встроенного реле. При выходном напряжении соответствующем норме контактная пара реле замкнута и обеспечивает выходной сигнал до 30 В и нагрузку до 1.0 А. При просадке выходного напряжения ниже уровня 9...11 В в моделях с номинальным выходным напряжением 12 В (18...22 В — в моделях с номинальным выходным напряжением 24 В) контактная пара реле размыкается.

Кроме контактов встроенного реле в моделях серии TSP имеется возможность диагностики выходного напряжения с помощью вывода «DC-OK» (активный NPN выход). При выходном напряжении соответствующем норме между контактами «DC-OK» и «-Vout» обеспечивается напряжение 10...12 В для моделей TSP xxx-112 (20...24 В для моделей

**Таблица 2. Основные технические характеристики источников питания серии TSP**

Наименования параметра		Значение
<b>Входные характеристики</b>		
Диапазон входного напряжения		85-132/187-264VAC, автоопределение
Частота входного напряжения		47-63 Гц
Гармоники входного тока		согласно EN 61000-3-2, Class A
<b>Выходные характеристики</b>		
Диапазон регулировки выходного напряжения		12...14 В 24...28 В
Нестабильность выходного напряжения при изменении входного напряжения		0.5 %
Нестабильность выходного напряжения при изменении нагрузки в пределах от 10 до 100 %		0.5 %
Уровень шумов		100 мВ пик-пик (200 мВ пик-пик при I <sub>макс</sub> )
Защита от короткого замыкания		ограничение значения тока на уровне I <sub>макс</sub> , автовосстановление
Защита от перенапряжения	модели с U <sub>вых</sub> = 12 В	на уровне 20 В
	модели с U <sub>вых</sub> = 24 В	на уровне 35 В
Защита от перегрева		выключение при перегреве, авторестарт
Защита от перегрузки		электронная защита
Максимальная емкостная нагрузка		не ограничена
<b>Общие технические характеристики</b>		
Диапазон рабочих температур		-25...+70 °C
Охлаждение		конвекция, без внутреннего вентилятора
Время наработки на отказ согласно IEC 61709	TSP 070/090	> 1.8 млн. часов
	TSP 140	> 1.2 млн. часов
	TSP 180/360/600	> 0.9 млн. часов
Изоляция		согласно IEC/EN 60950, UL 60950, UL 508
Габаритные размеры	TSP 070/090	110 × 110 × 35 мм
	TSP 140/180	110 × 110 × 54 мм
	TSP 360	125 × 125 × 80 мм
	TSP 600	125 × 125 × 165 мм

**Таблица 3. Основные технические характеристики источников питания серии TSP-WR**

Наименования параметра		Значение
<b>Входные характеристики</b>		
Используемые трехфазные сети	TN, TT	500VAC, «звезда» (EN60950+UL508)
		500VAC, «треугольник» (UL508)
	IT	400VAC, «треугольники» (IEC-62103)
		230VAC, «треугольники» (IEC-60950)
		500VAC, UL508
Диапазон входного напряжения		85-132 / {187-264 / 323-50VAC autorange} устанавливается внешним переключателем
Частота входного напряжения		47-63 Гц
Гармоники входного тока		согласно EN 61000-3-2, Class A
<b>Выходные характеристики</b>		
Диапазон подстройки выходного напряжения		24...28 В
Нестабильность выходного напряжения при изменении входного напряжения		0.5 %
Нестабильность выходного напряжения при изменении нагрузки в пределах от 10 до 100 %		0.5 %
Нестабильность выходного напряжения при изменении нагрузки в пределах от 10 до 100% и параллельной работе нескольких модулей		2.0 %
Уровень шумов		100 мВ пик-пик (150 мВ пик-пик при I <sub>макс</sub> )
Защита от короткого замыкания		ограничение значения тока на уровне 125% от I <sub>макс</sub> , автовосстановление
Защита от перенапряжения		на уровне 34 В
Защита от перегрева		выключение при перегреве, авторестарт
Защита от перегрузки		электронная защита
Максимальная емкостная нагрузка		не ограничена
<b>Общие технические характеристики</b>		
Диапазон рабочих температур		-25...+70 °C
Охлаждение		конвекция, без внутреннего вентилятора
Время наработки на отказ согласно IEC 61709		> 350 тыс. часов
Изоляция		согласно IEC/EN 60950, UL 60950, UL 508
Габаритные размеры	TSP 180WR	110 × 110 × 54 мм
	TSP 360WR	125 × 125 × 80 мм
	TSP 600WR	125 × 125 × 190 мм



**Рисунок 3** Внешний вид модуля TSP-REM360

TSP xxx-124) и ток 40 мА для TSP xxx-112 (20 мА для TSP xxx-124). При просадке выходного напряжения ниже уровня 9...11 В (TSP xxx-112) или 20...24 В (TSP xxx-124) выход «DC-OK» переключается в состояние логического «0» относительно контакта «-Vout».

Для визуальной диагностики статуса работы на передней панели источников питания помещены двухцветные светодиоды.

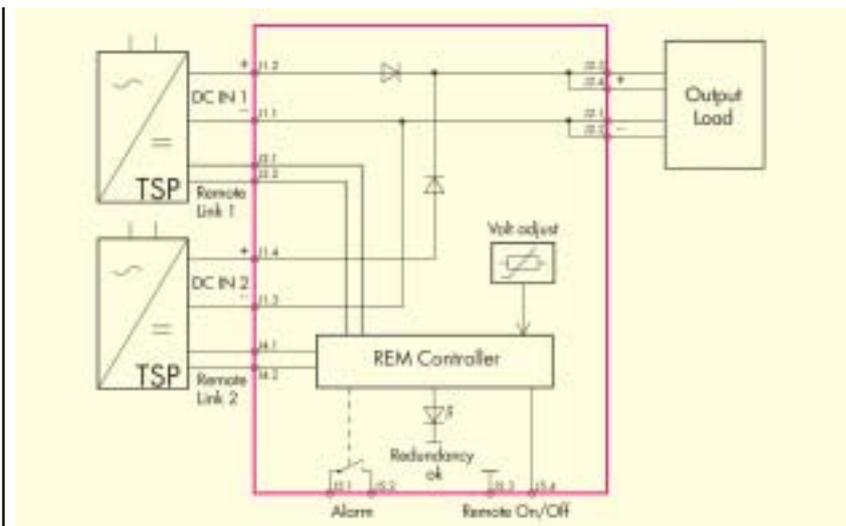
Конструктивно источники питания серии TSP производятся в прочных металлических корпусах, изготовленных в соответствии со стандартом IEC 60068-2, что позволяет эксплуатировать их в жестких условиях индустриальной окружающей среды. Кроме установки на DIN-рейку возможен также вариант крепления на стену с помощью специальной скобы для настенного монтажа (TSP-WMK01 или TSP-WMK02).

Электрическое соединение осуществляется через клеммы с винтовым креплением. Контакты выходного напряжения продублированы для удобства подключения нескольких нагрузок.

Источники питания серий TSP и TSP-WR серий соответствуют последним нормам стандартов безопасности и электромагнитной совместимости для индус-



**Рисунок 5** Внешний вид модуля TSP-BFM24



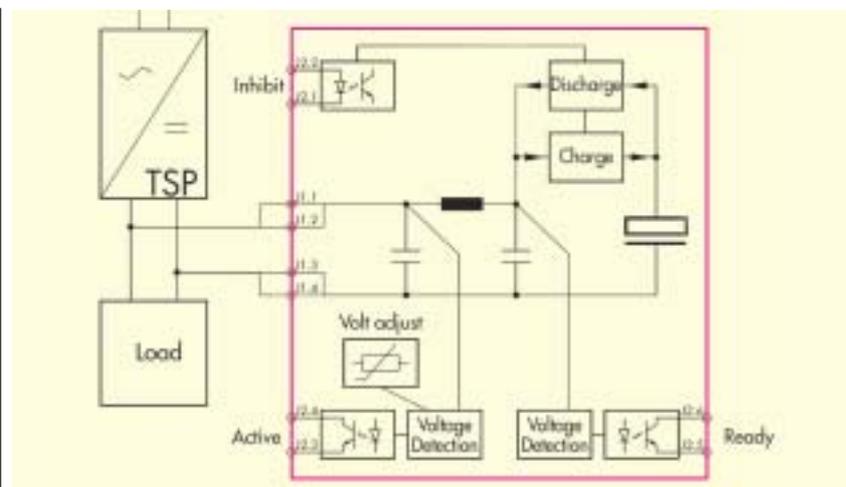
**Рисунок 4** Функциональная схема системы с резервированием мощности на основе TSP-REM360

триальных применений и могут производиться в модификации соответствующих стандартам сертификации ATEX для применений в опасных помещениях (Class I, Division 2).

Рассмотрим более подробно технические характеристики и особенности системного применения дополнительных модулей серии TSP.

С помощью модуля TSP-REM360 (рис. 3) и двух источников питания из серии TSP (модели мощностью 90, 180 и 360 Вт) может быть сконфигурирована надежная система питания с резервированием без каких-либо дополнительных компонентов. Этот модуль обеспечивает полностью равнозначное распределение тока нагрузки между обоими источниками, подключенными к его входу. Сконфигурированная система является полностью избыточной по мощности и обеспечивает питание нагруз-

ки даже в случае, если один из источников питания будет полностью выведен из строя. Т.е. если данный источник поврежден или отключен от сети, то второй источник автоматически начинает обеспечивать номинальное значение тока нагрузки. Модуль TSP-REM360 имеет встроенные функции удаленного мониторинга работы системы и удаленного управления. Если напряжения на обоих входах модуля просаживаются ниже уровня 18...22 В, то контактная пара встроенного реле (выводы 1 и 2 разъема J5) размыкается. Если величина выходного напряжения находится в норме, то контакты реле замкнуты и допускают выходной сигнал до 30 В и нагрузку до 1.0 А. Удаленное выключение модуля осуществляется путем замыкания контактов 3 и 4 разъема J5. Основные технические характеристики модуля приведены в таблице 4. Функциональная схе-



**Рисунок 6** Функциональная схема системы бесперебойного питания на основе модуля TSP-BFM24

ма построения системы с резервированием мощности на основе модуля TSP-REM360 приведена на рис. 4.

Буферный модуль TSP-BFM24 (рис. 5) удерживает выходное на напряжение источника питания серии TSP (модели с выходным напряжением 24 В) на уровне номинального значения в случае исчезновения или просадки сетевого напряжения в течении интервала времени до 200 мс при нагрузке 25 А и до 4 с при нагрузке 1.2 А. Функциональная схема включения буферного модуля TSP-BFM24 показана на рис.6. Для многих применений такой буферный модуль является идеальным решением и более дешевой альтернативой системам бесперебойного питания на основе батарей. Буферный модуль содержит банк емкостей. Когда источник питания включается, емкости буферного модуля заряжаются в течение примерно 30 с. После этого встроенная оптопара выдает сигнал «Ready». В случае исчезновения или просадки сетевого напряжения, банк емкостей разряжается на нагрузку, поддерживая выходное напряжение модуля на уровне номинального значения напряжения нагрузки. Режимы работы буферного модуля отображаются с помощью двухцветного светодиода на лицевой панели модуля. Модуль TSP-BFM24 имеет функции удаленной диагностики и контроля. Удаленное выключение устройства осуществляется с помощью встроенной оптопары (контакты 1 и 2 разъема J2). Главным достоинством данного модуля является большой срок службы и отсутствие необходимости в дополнительном обслуживании. Основные технические характеристики приведены в табл. 5.

Модуль TSP-BCM24 (рис. 7) осуществляет заряд и мониторинг внешней кислотной свинцовой батареи и предназначен для построения полноценной системы бесперебойного питания. Система состоит из данного модуля, источника



**Рисунок 7** Внешний вид модуля

**Таблица 4. Основные технические характеристики модуля TSP-REM360**

Наименования параметра	Значение
Входные напряжения	два входа по 24 В
Входная мощность	два входа по 360 Вт
Диапазон регулировки выходного напряжения	24...27 В
Максимальная выходная мощность	360 Вт
Диапазон рабочих температур	-25...+70 °С
Габаритные размеры	100 × 110 × 35 мм

**Таблица 5. Основные технические характеристики модуля TSP-BFM360**

Наименования параметра	Значение
Диапазон рабочего напряжения	24...28 В
Буферное время работы	200 мс при нагрузке 25 А 4 с при нагрузке 1.2 А
Максимальная выходная мощность	600 Вт
Диапазон рабочих температур	-25...+70 °С
Максимальный зарядный ток	0.6 А
Максимальное время заряда	30 с
Габаритные размеры	100 × 110 × 54 мм

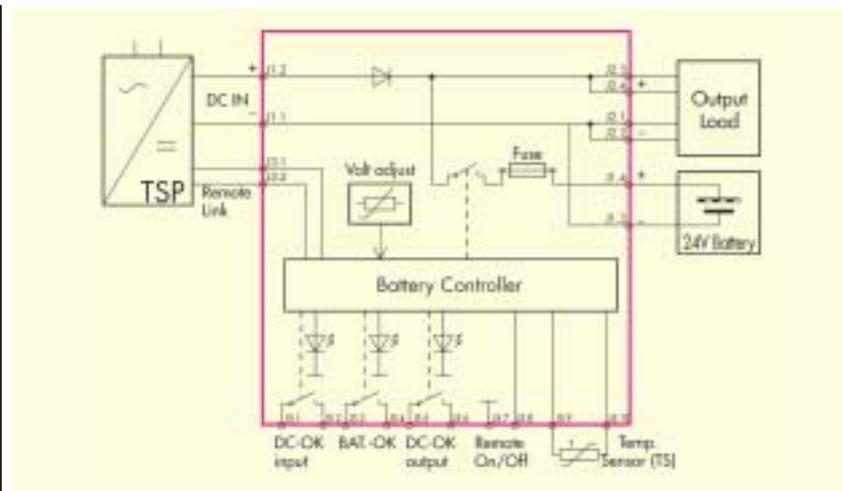
**Таблица 6. Основные технические характеристики модуля TSP-BCM24**

Наименования параметра	Значение
Входное напряжение	24 В (от источника питания) 24 В (от батареи)
Номинальное выходное напряжение	24 В
Максимальная выходная мощность	360 Вт
Диапазон рабочих температур	-25...+70 °С
Габаритные размеры	100 × 110 × 35 мм

питания серии TSP (модели с выходным напряжением 24 В мощностью до 360 В) и кислотной свинцовой батареи (серия TSP-BAT24). Функциональная схема подключения данных модулей приведена на рис.8. Подключаемая батарея заряжается и поддерживается в заряженном состоянии от источника питания. В случае исчезновения сетевого напряжения или выхода из строя источника, батарея осуществляет питание нагрузки. Как результат, выходное напряжение равняется напряжению батареи. С целью предотвращения перенапряжения батареи, с помощью внешнего температурного датчика осуществляется автоматическая подстройка напряжения батареи до не-

обходимой величины зарядного напряжения. При этом увеличивается срок службы батареи. Кроме того, батарея защищена от глубокого разряда, короткого замыкания и неправильного подключения полярности.

Кроме функции удаленного включения/выключения, модуль TSP-BCM24 имеет функции удаленной диагностики параметров входного и выходного напряжений модуля, а также состояния батареи. Аналогично рассмотренным выше моделям источников питания и дополнительных модулей диагностика рабочих параметров модуля TSP-BCM24 осуществляется с помощью контактов встроенных реле. Удаленное включе-



**Рисунок 8** Функциональная схема построения системы бесперебойного питания на основе модуля TSP-BCM24



**Рисунок 9** Батареи серии TSP-BAT24

ние/выключение модуля осуществляется путем размыкания/замыкания контактов 7 и 8 разъема J5. Параллельно состоянию данных параметров отображается соответствующими светодиодами на лицевой панели. Основные технические параметры модуля TSP-BCM24 приведены в табл. 6.

Батареи серии TSP-BAT24 (рис. 9) предназначены для построения систем бесперебойного питания на основе модуля TSP-BCM24. Каждый модуль TSP-BAT24 состоит из двух кислотно-свинцовых батарей гелиевого типа с номиналь-

**Таблица 7. Основные технические характеристики батарей серии TSP-BAT**

Параметр	Наименование модели		
	TSP-BAT24-034	TSP-BAT24-072	TSP-BAT24-120
Номинальное напряжение	24 В		
Номинальная емкость	3.4 А/ч	7.2 А/ч	12 А/ч
Максимальный зарядный ток (при +25°C)	0.8 А	1.75 А	3.0 А
Диапазон рабочих температур	заряд: -15...+50°C / разряд: 0...+40°C		
Диапазон температур хранения	-15...+40°C		
Срок службы	до 5 лет		
Масса	3.2 кг	5.8 кг	9 кг
Габаритные размеры	137 x 140 x 76 мм	133 x 157 x 110 мм	199 x 157 x 110 мм

ным напряжением 12 В, которые соединяются последовательно и интегрируются в общий стальной корпус. Батареи производятся компанией PANASONIC по технологии VRLA и не требуют дополнительного обслуживания. Основные технические характеристики данных батарей приведены в табл. 7.

Проанализировав технические характеристики и возможности системных применений, а также принимая во внимание относительно невысокую стоимость при высоком уровне качества, можно сделать вывод, что источники питания серий TSP и TSP-WR являются оптимальным вариантом для применения в системах промышленной автоматики с распределенной архитектурой питания.

Более детальную информацию о технических характеристиках и инструкции по эксплуатации источников питания данных серий можно найти на сайте фирмы-производителя в разделе <http://www.tracopower.com/products> или у технических специалистов ООО «СЭА электронкс».

**По вопросам приобретения источников питания серии TSP (TSP-WR) обращайтесь к официальному дистрибьютору фирмы TRACO ELECTRONIC AG в Украине ООО «СЭА электронкс»:**  
**тел.: (044) 575-94-00,**  
**e-mail: info@sea.com.ua,**  
**<http://www.sea.com.ua>**

**TRACO POWER**  
[www.tracopower.com](http://www.tracopower.com)

**DC/DC перетворювачі**  
 потужністю від 1Вт до 22кВт

**AC/DC джерела живлення**  
 потужністю від 5Вт до 600Вт

**DC/AC інвертори**  
 потужністю від 200Вт до 30кВт

**SEA**

Офіційний дистриб'ютор в Україні: SEA  
 Наші координати:  
 Україна, 02094 м.Київ, вул.Краківська 36/10.  
 тел.багатокан.: +38(044) 575-94-00,  
 тел./факс:+38(044)575-94-10  
 e-mail: info@sea.com.ua, www.sea.com.ua

**Перетворювачі напруги фірми TRACO POWER - це високий політ інженерної думки**