



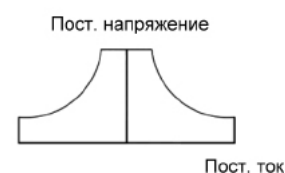
SM 1500-CP-30P324  
в рассмотрении



## Серия SM15K Источники питания постоянного тока 15 кВт

Двухнаправленные источники с трёхфазным входом  
и автодиапазоном с постоянной мощностью

Модели	Диапазон напряжения	Диапазон тока
SM 500-CP-90P324	0 - 500 В	-90 - 90 А
SM 1500-CP-30P324	0 - 1500 В	-30 - 30 А



### Характеристики

- Двухнаправленный источник питания – может работать в режиме источника 15кВт и потребления мощности 15кВт.
- Гибкий выход с характеристикой постоянной мощности
- Технология возврата энергии: источник потребляет энергию и отдаёт её в электрическую сеть
- Разработан для длительной работы при полной нагрузке
- Отличная динамическая реакция на изменения нагрузки, цифровое управление с возможностью адаптации под тип нагрузки
- Очень низкий нагрев, благодаря высокому КПД более 95%
- Защита от перегрузки и короткого замыкания

### Функциональные возможности

- Работа в широком диапазоне входных напряжений трёхфазной сети
- WEB интерфейс и Ethernet интерфейс – встроены по умолчанию
- ЭМС превосходит требования CE: низкое излучение и высокая устойчивость
- Низкий акустический шум: вентиляторы управляются по температуре
- Надёжные энкодеры в ручках настройки напряжения и тока, а также для работы в меню
- Опциональные интерфейсы устанавливаются по принципу «plug-and-play»
- Интерфейс USB для обмена настройками
- Большой дисплей на лицевой панели, настройки через меню

	SM500-CP-90P324	SM 1500-CP-30P324
<b>Выход</b>		
Напряжение	0 - 500 В	0 - 1500 В
Ток	-90 - 90 А	-30 - 30 А
<b>Вход</b>		
Переменное напряжение, 3 фазы, 48 – 62 Гц	342-528 В	
Номинальный диапазон напряжения	380-480 В	
Номинальная частота	50 / 60 Гц	
Номинальный ток	27 А (максимальный)	
Ток (400В / 3 ф., 15 кВт)	23 А	
Коэффициент мощности: 15кВт	0,996	
7,5 кВт	0,988	
Предохранители (медленные)	30 АТ	
входная мощность ( $U_{\text{вык}}=I_{\text{вык}}=0$ )	96 Вт	
входная мощность ( $U_{\text{вык}}=U_{\text{макс}}; I_{\text{вык}}=0$ )	180 Вт	
<b>КПД</b>		
В режимах: источника и потребления энергии		
Вход 400 В, 3ф:		
15 кВт, 167 В, 90 А	95%	
15 кВт, 500 В, 30 А	96%	
<b>Нестабильность (постоянное напряжение)</b>		
По нагрузке 0 - 100%	4 мВ	10 мВ
По входному напряжению 342-528 В (внешнее измерение напряжения)	<1 мВ	<1 мВ
<b>Нестабильность (постоянный ток)</b>		
По нагрузке 0 - 100%	8 мА	2 мА
По входному напряжению 342-528 В (внутреннее измерение, после прогрева)	1 мА	1 мА
<b>Шумы и пульсации</b>		
Режим источника (постоянное напряжение)	<b>167 В / 90 А</b>	<b>500 В / 30 А</b>
Действующее (полоса =300 кГц)	10 мВ	25 мВ
Размах (полоса =20 МГц)	55 мВ	150 мВ
(постоянный ток)		
Действующее (полоса =300 кГц)	45 мА	12 мА
Размах (полоса =20 МГц)	200 мА	70 мА
Режим источника (постоянное напряжение)	<b>500 В / 30 А</b>	<b>1500 В / 10 А</b>
Действующее (полоса =300 кГц)	25 мВ	35 мВ
Размах (полоса =20 МГц)	115 мВ	250 мВ
(постоянный ток)		
Действующее (полоса =300 кГц)	45 мА	5 мА
Размах (полоса =20 МГц)	200 мА	25 мА
Режим потребления (постоянное напряжение)	<b>167 В / 90 А</b>	<b>500 В / 30 А</b>
Действующее (полоса =300 кГц)	7 мВ	15 мВ
Размах (полоса =20 МГц)	35 мВ	130 мВ
(постоянный ток)		
Действующее (полоса =300 кГц)	45 мА	10 мА
Размах (полоса =20 МГц)	200 мА	60 мА
Режим потребления (постоянное напряжение)	<b>500 В / 30 А</b>	<b>1500 В / 10 А</b>
Действующее (полоса =300 кГц)	10 мВ	25 мВ
Размах (полоса =20 МГц)	50 мВ	200 мВ
(постоянный ток)		
Действующее (полоса =300 кГц)	90 мА	3 мА
Размах (полоса =20 МГц)	320 мА	12 мА
(пульсации постоянного тока при полной нагрузке)		
<b>Минимальное напряжение на выходе (в режиме потребления мощности)</b>		
при токе потребления:	5,5 В при -90 А 3,0 В при -30 А 1,0 В при -10 А	16,0 В при -30 А 7,0 В при -10 А 2,0 В при -3 А
Температурная нестабильность		
Постоянное напряжение, °C <sup>-1</sup>		20·10 <sup>-6</sup>
Постоянный ток, °C <sup>-1</sup>		50·10 <sup>-6</sup>
Нестабильность при длительной работе		
Постоянное напряжение		50·10 <sup>-6</sup>

Постоянный ток	80·10 <sup>-6</sup> После прогрева 1 час в течение 8 час. $t_{окр}=25\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ , $U_{вх}=400\text{ В}$ , внутреннее измерение для режима постоянного тока		
	Скорость реакции на управление <i>Стандартная версия</i>	SM500-CP-90P324	SM1500-CP-30P324
<b>Время нарастания (10 - 90%)</b>			
Изменение выходного напряжения	0 → 167 В	0 → 500 В	0 → 500 В
время, (нагрузка 15 кВт)	1,5 мс		1,5 мс
время, (нагрузка 1500 Вт)	1 мс		1 мс
Изменение выходного напряжения	0 → 500 В		0 → 1500 В
время, (нагрузка 15 кВт)	4,5 мс		4,5 мс
время, (нагрузка 1500 Вт)	3,5 мс		3,5 мс
<b>Время спада (90 - 10%)</b>			
Изменение выходного напряжения	167 → 0 В		500 → 0 В
время, (нагрузка 15 кВт)	0,8 мс		0,8 мс
время, (нагрузка 1500 Вт)	0,9 мс		0,9 мс
Изменение выходного напряжения	500 → 0 В		1500 → 0 В
время, (нагрузка 15 кВт)	2,5 мс		2,8 мс
время, (нагрузка 1500 Вт)	3,5 мс		3,5 мс
<b>Выходная ёмкость</b>			
X – ёмкость (типовая)	560 мкФ		58 мкФ
Y – ёмкость (типовая)	145 нФ		145 нФ

*Примечание: Все указанные параметры, связанные со скоростью управления, – типичные и измерены при резистивной нагрузке.*

	SM500-CP-90P324	SM1500-CP-30P324
<b>Время восстановления (выходное напряжение)</b>	167 В, изменение выходного тока 45 → 90 А	500 В, изменение выходного тока 15 → 30 А
Трубка допуска по напряжению	750 мВ	2,8 мВ
di/dt изменения нагрузки	0,8 А/мкс	0,25 А/мкс
Выходное напряжение	167 В	500 В
Время, при ступенчатом изменении нагрузки 50 - 100%	100 мкс	100 мкс
Максимальное отклонение	2,8 В	9 В
<b>Время восстановления (выходное напряжение)</b>	500 В, изменение выходного тока 15 → 30 А	1500 В, изменение выходного тока 5 → 10 А
Трубка допуска по напряжению	500 мВ	1,2 мВ
di/dt изменения нагрузки	0,25 А/мкс	0,085 А/мкс
Выходное напряжение	500 В	1500 В
Время, при ступенчатом изменении нагрузки 50 - 100%	150 мкс	150 мкс
Максимальное отклонение	1,2 В	3,5 В
<b>Переменная нагрузка</b>		
макс. допустимая переменная составляющая тока нагрузки		
f > 1 кГц, действующее	15 А	5 А
f < 1 кГц, максимальное	90 А	30 А

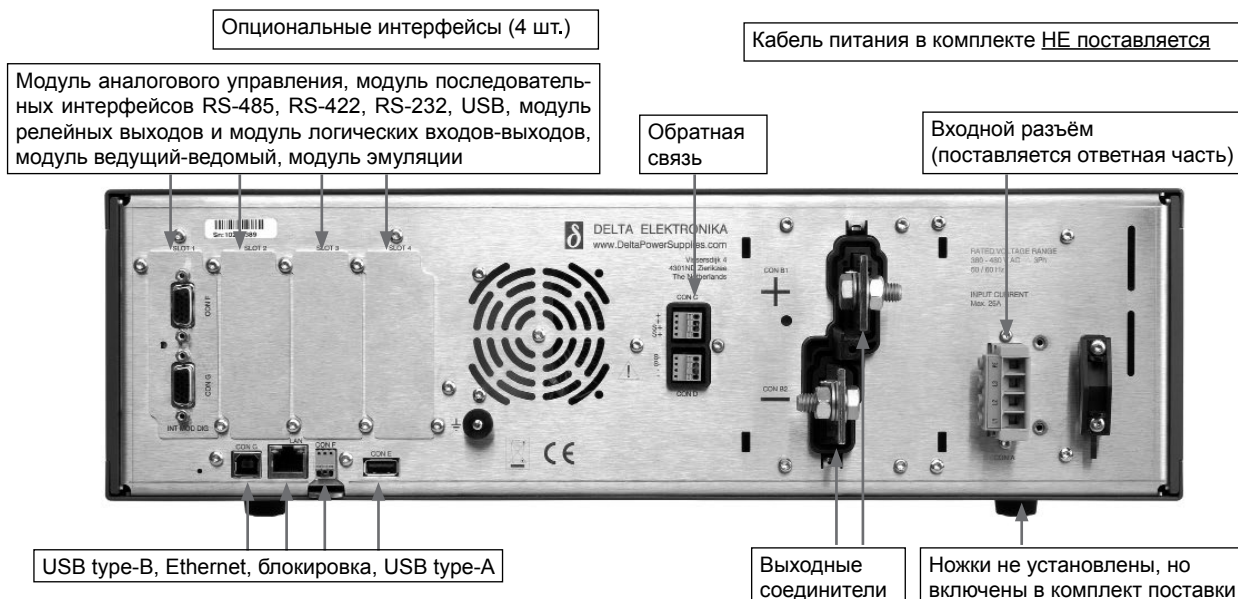
<b>Изоляция</b>		
вход / выход	3750 В (действующее значение, 1 мин)	3750 В (действующее значение, 1 мин)
длина пути утечки	8 мм	8 мм
вход / корпус	2500 В (действующее значение)	2500 В (действующее значение)
выход / корпус	1000 В пост. тока	1500 В пост. тока
<b>Безопасность</b>	EN 60950 / EN 61010	
<b>ЭМС</b>		
<b>Общие требования к помехоиспусканию</b>	EN 61000-6-3, жилые помещения, производственные помещения с малым энергопотреблением (EN 55022 В)	
<b>Общие требования по помехоустойчивости</b>	EN 61000-6-2, промышленные помещения	
<b>Рабочая температура при полной нагрузке</b>	от -20 до +50°С снижение выходной мощности до 75% при 60°С	
<b>Влажность</b>	макс. 95% отн. влаж., без конденсации, до 40°С макс. 75% отн. влаж., без конденсации, до 50°С	
<b>Температура хранения</b>	от -40 до +85°С	
<b>Тепловая защита</b>	В случае недостаточного охлаждения выход отключается	
<b>Среднее время наработки между отказами</b>	500 000 часов	

<b>Время удержания</b>		
U <sub>вых.</sub> = 100%, P <sub>вых.</sub> = 15 кВт		15 мс
I <sub>вых.</sub> = 100%, P <sub>вых.</sub> = 15 кВт		15 мс
U <sub>вых.</sub> = 100%, P <sub>вых.</sub> = 7,5 кВт		35 мс
<i>при входе 400 В перемен. тока</i>		

<b>Задержка при включении</b> после включения сетевого питания	2,5 с	
<b>Пусковой бросок тока</b>	23 А	
	<b>SM500-CP-90P324</b>	<b>SM1500-CP-30P324</b>
<b>Последовательное включение</b> Макс. общее напряжение Работа в режиме ведущий / ведомый	1000 В (Максимум 6 устройств (через M/S интерфейс))	невозможно
<b>Параллельное включение</b> Макс. общее напряжение Работа в режиме ведущий / ведомый	Максимум 12 устройств (через M/S интерфейс) Для подключения 13...20 устройств необходимо уточнить	M/S интерфейс в разработке
<b>Обратная связь по напряжению</b> Макс. падение напряжения на один провод нагрузки	1 В (возможна установка до 10 В)	
<b>Регулирование напряжения</b> диапазон (лимиты)	0 - 101%	
<b>Регулирование тока</b> диапазон (лимиты)	0 - 101%	
<b>Регулирование мощности</b> диапазон (лимиты)	0 – 102%	
<b>Потенциометры и энкодеры</b> Разрешение	15 бит	
<b>Индикаторы</b> Индикация напряжения Индикация тока Индикация мощности Точность индикации реальных значений	4-разрядные 0 - 500,0 В -90 - 90,0 А -15000 - 15000 Вт 0,2% + 2 е.м.р.	4-разрядные 0 - 1500,0 В -30 - 30,0 А -15000 - 15000 Вт 0,2% + 2 е.м.р.
	е.м.р. = единица младшего разряда индикатора	

<b>Монтаж</b>	Допускается установка блоков друг на друга; поток воздуха – слева направо
<b>Входной разъем</b>	Винтовые клеммы для провода 4 мм <sup>2</sup> , 3-фазные + заземление (нейтраль не требуется), CON A
<b>Выходные соединители</b>	Болты M8, CON B1 и CON B2
<b>Разъем управления</b>	RJ45 для Ethernet (LAN) на задней панели
<b>Блокировка</b>	Клеммы на задней панели, см. фото
<b>Охлаждение</b>  уровень акустического шума  Направление воздушного потока	Вентилятор с низким уровнем шума; частота вращения вентилятора изменяется в зависимости от температуры внутреннего радиатора. 50 дБА при полной нагрузке, температура окружающего воздуха 25°С, расстояние 1 м 65 дБА при полной нагрузке, температура окружающего воздуха 50°С, расстояние 1 м слева направо
<b>Корпус</b> степень защиты	IP20
<b>Размеры</b> за передней панелью: В x Ш x Г передняя панель: В x Ш	128 x 448 x 591 мм 132 x 483 мм (19", 3U)
<b>Масса</b>	27 кг

**Разъёмы на задней панели SM15K**



## Типичные применения

- Тестирование солнечных инверторов, симуляторы солнечных батарей
- Системы тестирования автомобилей
- Оборудование для автоматического тестирования в промышленных линиях
- Плазменные установки
- Моделирование автомобильных аккумуляторов
- Управляемая зарядка и разрядка аккумулятора
- Лазеры
- Питание двигателей постоянного тока с ШИМ-управлением
- Точные источники тока
- Аэрокосмическое и военное оборудование

## Включены в стандартное исполнение



### Цифровая установка напряжения, тока, мощности

В переднюю панель встроены надежные энкодеры с долгим сроком службы. Обеспечивает возможность полной блокировки передней панели (в том числе, и ручек установки напряжения и тока), а также грубую или тонкую настройку параметров в зависимости от скорости вращения.



### Двунаправленный, работа в 2-х квадрантах

Работа в 2-х квадрантах на полной мощности, на выходе постоянное напряжение вне зависимости от направления мощности. Идеально подходит для двигателей постоянного тока с ШИМ-управлением частотой вращения и систем.



### Устройство задания последовательности

Генератор сигналов произвольной формы или полностью автономная работа по заложенной в память программе.



### Высокое напряжение изоляции

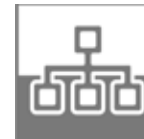
Повышенное напряжение изоляции выходного корпуса обеспечивает возможность последовательного включения до 1000 В для SM 500-CP-90P324.



### Интерфейс USB

Интерфейс USB на передней и задней панелях для изменения настроек и формы сигнала (тип-A) или управления (тип-B).

(в разработке)



### Контроллер Ethernet

Ethernet интерфейс для управления и контроля параметров.

## Доступные опции



### Программное управление и интерфейсы

Интерфейсы, которые можно установить на готовом блоке у клиента:

- Модуль подключения ведущий/ведомый
- Модуль логических входов/выходов
- Модуль релейных выходов
- Модуль последовательных интерфейсов RS-232, RS-485, RS-422 и USB (ведомый)

- Коды заказов:

INT MOD M/S-2  
INT MOD DIG  
INT MOD CON  
INT MOD SER

- В разработке:

Модуль аналогового управления (INT MOD ANA)  
Модуль эмуляции (INT MOD SIM-2)



### Высокое быстродействие по управлению

Скорость реакции на управление в 10-20 раз выше (например, время нарастания при полной нагрузке вплоть до 0,3 мс) и снижена выходная ёмкость. Отлично подходит для лазерных применений, тестовых систем и как источник тока с низкой параллельной ёмкостью, используемый, например, в плазменных установках.

- Опция в разработке

*Примечание:*

*Все характеристики измерены при температуре окружающей среды +25°C и входном напряжении 400 В 3ф 50 Гц, если не оговорено иное.*



Модели	
INT MOD SER	Модуль последовательных интерфейсов
INT MOD CON	Модуль релейных выходов
INT MOD DIG	Модуль логических входов/выходов
INT MOD ANA	Модуль аналогового управления (в разработке)
INT MOD SIM-2	Модуль эмуляции SM15K (в разработке)
INT MOD M/S-2	Модуль подключения ведущий/ведомый SM15K

### Общие характеристики

- Возможность установки пользователем
- Устанавливаются по принципу «plug-and-play»
- Возможность использования нескольких интерфейсов
- Изоляция от выходного напряжения. Рабочее напряжение 1000 В (для SM500-CP-90P324)

### Общие параметры

<b>Изоляция</b> Разъем управления / внутренние цепи Разъем управления / корпус	1000 В (усиленная изоляция по EN 60950-1 / EN 61010-1) максимум 60 В
<b>Безопасность</b>	EN 60950 / EN 61010
<b>Рабочая температура</b>	от -20 до +50°C
<b>Влажность</b>	макс. 95% отн. влаж., без конденсации, до 40°C макс. 75% отн. влаж., без конденсации, до 50°C
<b>Температура хранения</b>	от -40 до +85°C

## INT MOD SER

### Модуль последовательных интерфейсов



### Характеристики

- Управление по интерфейсам RS-232, RS-422, USB
- Управление по интерфейсу RS-485 (дуплекс)
- Настройка через web интерфейс
- Подключение в слоты 1, 2, 3 и 4
- Максимальное количество модулей 4 шт. на источник питания

### Параметры

- Скорость соединения: 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с

**INT MOD CON****Модуль релейных выходов****Характеристики**

- 4 реле с перекидными контактами
- Дополнительный контакт блокировки
- Управление через Ethernet

**Параметры**

Логические входы 1...8 Входной диапазон Входное сопротивление Ток нагрузки при +5 В	2 – 30 В $R_{вх} = 22 \text{ кОм}$ 100 мА
Логические выходы 1...8 Тип выхода Выходное сопротивление	Открытый сток (Логический 1 = 0 В, Логический 0 = разомкнутая цепь) 7 Ом (максимум 30 В / 200 мА)
Установка	<b>Модуль устанавливается в 1, 2, 3 или 4 слот. Максимальное количество модулей - 1 на источник питания.</b>

**INT MOD DIG****Модуль логических входов/выходов****Характеристики**

- 8 логических входов: высокий = 2,5...30 В; низкий = 0 В
- 8 логических выходов с открытым стоком: напряжение 0 – 30 В, максимум 200 мА
- Управление командами через Ethernet или программой из памяти
- Аппаратный запуск программ
- Взаимодействие с другим оборудованием
- Автоматизация в автономном режиме
- Индикаторы ошибок и аварий

Контакты реле 1...4 Рабочее напряжение Рабочий ток Максимальная коммутируемая мощность	60 В 2 А 60 Вт
Блокировка Напряжение на разомкнутой цепи	5 В
Вход разрешения Номинальное входное напряжение Диапазон входных напряжений Входное сопротивление	24 В 15-30 В 12 кОм
Установка	<b>Модуль устанавливается в 1, 2, 3 или 4 слот. Максимум 4 модуля на источник питания.</b>