DELTA ELEKTRONIKA
DC POWER SUPPLIES

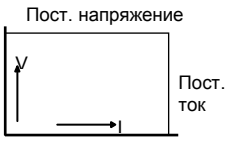
P.O. Box 27
4300 AA Zierikzee
Нидерланды

Тел. +31 111 413656
Факс +31 111 416919
www.deltapowersupplies.com

Серия SM6000
Источник питания постоянного тока 6000 Вт

Трёхфазный вход

Модели	Диапазон напряжения	Диапазон тока
SM 15-400	0 - 15 В	0 - 400 А
SM 30-200	0 - 30 В	0 - 200 А
SM 45-140	0 - 45 В	0 - 140 А
SM 60-100	0 - 60 В	0 - 100 А
SM 70-90	0 - 70 В	0 - 90 А
SM 120-50	0 - 120 В	0 - 50 А
SM 300-20	0 - 300 В	0 - 20 А
SM 600-10	0 - 600 В	0 - 10 А



Характеристики

- Разработан для длительной работы при полной нагрузке
- Отличная динамическая реакция на изменения нагрузки
- Защита от перегрузки и короткого замыкания
- ЭМС превосходит требования CE: низкое излучение и высокая устойчивость
- Низкий акустический шум: вентиляторы управляются по температуре
- Доступны опции: высокоскоростное управление, интерфейсы, усиленная изоляция, устройство задания последовательности, поглотители энергии и др.

Функциональные возможности

- Параллельное и последовательное включение в режиме ведущий/ведомый с равномерным распределением напряжения и тока
- Допускается установка друг на друга; промежутков между блоками не требуется
- Получение системы высокой мощности из нескольких устройств
- Для установки в стойку 19" или для настольного использования (ножки включены в комплект поставки)
- Обратная связь по напряжению на нагрузке
- Блокировка панели управления

	SM 15-400	SM 30-200	SM 45-140	SM 60-100	SM 70-90	SM 120-50	SM 300-20	SM 600-10
Выход								
Напряжение	0 - 15 В	0 - 30 В	0 - 45 В	0 - 60 В	0 - 70 В	0 - 120 В	0 - 300 В	0 - 600 В
Ток	0 - 400 А	0 - 200 А	0 - 140 А	0 - 100 А	0 - 90 А	0 - 50 А	0 - 20 А	0 - 10 А
Вход								
Переменное напряжение, 3 фазы, 48 – 62 Гц, для использования в сетях с номинальным линейным напряжением 380 В, 400 В, 415 В	342 - 528 В	342 - 528 В	342 - 528 В	342 - 528 В	342 - 528 В	342 - 528 В	342-528 В	342 - 528 В
Ток (400 В / 3-фазн., полная нагрузка)	10,2 А	10 А	10,3 А	10 А	10,4 А	9,9 А	10 А	10 А
Коэффициент мощности, нагрузка 100%, 50%	0,98, 0,97	0,98, 0,97	0,98, 0,97	0,98, 0,97	0,98, 0,97	0,98, 0,97	0,98, 0,97	0,98, 0,97
Предохранители (медленные)	15 AT	15 AT	15 AT	15 AT	15 AT	15 AT	15 AT	15 AT
Входная мощность ($U_{вых}$=$I_{вых}$=0)	55 Вт	55 Вт	55 Вт	55 Вт	55 Вт	55 Вт	55 Вт	55 Вт
Входная мощность ($U_{вых}$=$U_{макс}$; $I_{вых}$=0)	110 Вт	110 Вт	110 Вт	110 Вт	130 Вт	130 Вт	120 Вт	130 Вт
КПД								
400 В, 3-ф, 100% нагрузка	87%	89%	90%	89%	89%	89%	89%	89%
Нестабильность (постоянное напряжение)								
По нагрузке 0 - 100%	2,5 мВ	5 мВ	5 мВ	5 мВ	5 мВ	8 мВ	15 мВ	20 мВ
По входному напряжению 342 - 457 В *(внешнее измерение напряжения)*	0,2 мВ	0,5 мВ	1 мВ	2 мВ	2 мВ	2 мВ	3 мВ	4 мВ
Нестабильность (постоянный ток)								
По нагрузке 0 - 100%	24 мА	12 мА	9 мА	6 мА	5 мА	3 мА	1,2 мА	1,0 мА
По входному напряжению 342 - 457 В *(внутреннее измерение напряжения после прогрева)*	4 мА	2 мА	1,5 мА	1 мА	1 мА	0,5 мА	0,2 мА	0,2 мА
Шумы и пульсации (постоянное напряжение)								
действующее (полоса =300 кГц)	0,8 мВ	1 мВ	1,5 мВ	2 мВ	2 мВ	3 мВ	5 мВ	10 мВ
размах (полоса =20 МГц)	8 мВ	8 мВ	10 мВ	10 мВ	10 мВ	25 мВ	50 мВ	100 мВ
При 100% нагрузки						20 мВ	30 мВ	80 мВ
Шумы и пульсации (постоянный ток)								
действующее (полоса =300 кГц)	100 мА	20 мА	8 мА	3 мА	3 мА	3 мА	2 мА	2 мА
размах (полоса =20 МГц) *(пульсации постоянного тока при полной нагрузке)*	300 мА	60 мА	25 мА	10 мА	10 мА	10 мА	5 мА	5 мА
Температурная нестабильность								
Постоянное напряжение, °C^{-1}	$35 \cdot 10^{-6}$							
Постоянный ток, °C^{-1}	$60 \cdot 10^{-6}$							
Нестабильность при длительной работе								
Постоянное напряжение	$5 \cdot 10^{-5}$							
Постоянный ток	$10 \cdot 10^{-5}$							
После прогрева 1 час в течение 8 час. tокр=25±1 °C, Uвх=400 В, внутреннее измерение для режима постоянного тока								

Управление по аналоговым входам *Примечание: для SM 300-20 / SM 600-10 см. ниже в разделе ISO AMP*	**Постоянное напряжение**	**Постоянный ток**
Входы управления		
Диапазон входного сигнала	0 - 5 В	0 - 5 В
Погрешность	± 0,2%	± 0,5%
Смещение нуля	-0,1 ... +1,3 мВ (на 5 В)	0 ... +2,2 мВ (на 5 В)
Температурный коэффициент смещения нуля	10 мкВ / °C	50 мкВ / °C
Входное сопротивление	> 1 МОм	> 1 МОм
Выходы индикации		
Диапазон выхода	0 - 5 В	0 - 5 В
Погрешность	± 0,2%	± 0,5%
Смещение нуля	-1 ... 0 мВ (на 5 В)	-1,1 ... 0 мВ (на 5 В)
Температурный коэффициент смещения нуля	3 мкВ / °C	60 мкВ / °C
Выходное сопротивление	2 Ом / макс. 4 мА	2 Ом / макс. 4 мА
ISO AMP, опция P154 для низковольтных моделей до 120 В. Стандартно встроено в SM 300-20 и SM 600-10	Диапазон гальванически развязанного входа управления 0 - 5 В / 200 кОм или 0 - 10 В / 400 кОм. Параметры см. в техническом описании ISO AMP на сайте www.DeltaPowerSupplies.com	

Опорное напряжение	На разъёме управления
Номинальное напряжение V_{ref}	5,114 ± 15 мВ ($R_{вых}$ = 2 Ом, макс. 4 мА)
Температурный коэффициент	$20 \cdot 10^{-6}$/ °C
+12 В выход	На разъёме управления
Номинальное напряжение V_o	12 В ± 0,2 В
Максимальный ток $I_{макс.}$	0,2 А
Выходное сопротивление $R_{вых}$	3 Ом

Выходы состояния		
Режим постоянного тока	CC–status	5 В = логический 1 ($R_{вых}$ = 500 Ом)
Режим ограничения по току или напряжению	LIM– status	5 В = логический 1 ($R_{вых}$ = 500 Ом)
Перегрев	OT–status	5 В = логический 1 ($R_{вых}$ = 500 Ом)
Перегрузка цепи потребления	PSOL– status	5 В = логический 1 ($R_{вых}$ = 500 Ом)
Ошибка входного напряжения	ACF–status	5 В = логический 1 ($R_{вых}$ = 500 Ом)
Ошибка выходного напряжения	DCF– status [1])	5 В = логический 1 ($R_{вых}$ = 500 Ом)
Релейные выходы		
Ошибка входного напряжения	AC-Fail	замыкающий и размыкающий контакт
Ошибка выходного напряжения	DC-Fail [1)]	замыкающий и размыкающий контакт
	[1]) выходное напряжение вышло за пределы ± 5% от установленного значения	
Дистанционное отключение	с +5 В, 1 мА или контакт реле	
Блокировка	Перемычка в разъёме на задней панели; см. фото задней панели на стр. 37	
Индикаторы (передняя панель)	Вольтметр, Амперметр, Ошибка входного и ошибка выходного напряжения, Перегрев, Перегрузка цепи потребления, Дистанционное отключение, Дистанционное управление – режим напряжения, режим тока, Выход подключен, Режим тока, Режим напряжения, Ограничение по току. Ограничение по напряжению.	
Органы управления (передняя панель)	Выключатель питания, Ручки установки тока и напряжения, Ручки ограничения тока и напряжения, Кнопка индикации настроек и индикации предельных значений, Переключатель дистанционное/местное управление, Кнопка отключения выхода, Кнопка блокировки лицевой панели	

Скорость реакции на управление *Стандартная версия*	**SM 15-400**	**SM 30-200**	**SM 45-140**	**SM 60-100**	**SM 70-90**	**SM 120-50**	**SM 300-20**	**SM 600-10**
Время нарастания (10 - 90%)								
Изменение выходного напряжения	0 →15 В	0 →30 В	0 → 45 В	0 → 60 В	0 → 70 В	0 → 120 В	0 → 300 В	0 → 600 В
время, (нагрузка 100%)	3,3 мс	6,4 мс	2,7 мс	5,4 мс	6,8 мс	5,1 мс	8,5 мс	12 мс
время, (нагрузка 10%)	1,3 мс	2,5 мс	1,1 мс	2,2 мс	2,8 мс	1,9 мс	3,2 мс	4,8 мс
Время спада (90 - 10%)								
Изменение выходного напряжения	15 → 0 В	30 → 0 В	45 → 0 В	60 → 0 В	70 → 0 В	120 → 0 В	300 → 0 В	600 → 0 В
время, (нагрузка 100%)	3,5 мс	6,7 мс	2,9 мс	5,8 мс	7,7 мс	4,9 мс	8,3 мс	12 мс
время, (нагрузка 10%)	34 мс	67 мс	32 мс	59 мс	77 мс	52 мс	83 мс	120 мс
Скорость реакции на управление *Высокоскоростная версия*	**SM 15-400** *Опция P166*	**SM 30-200** *Опция P167*	**SM 45-140** *Опция P168*	**SM 60-100** *Опция P169*	**SM 70-90** *Опция P170*	**SM 120-50** *Опция P171*	**SM 300-20** *Опция P172*	**SM 600-10** *Опция P270*
Время нарастания (10 - 90%)								
Изменение выходного напряжения	0 → 15 В	0 → 30 В	0 → 45 В	0 → 60 В	0 → 70 В	0 → 120 В	0 → 300 В	0 → 600 В
время, (нагрузка 100%)	0,40 мс	0,41 мс	0,53 мс	0,44 мс	0,62 мс	0,57 мс	1,1 мс	1,9 мс
время, (нагрузка 10%)	0,38 мс	0,38 мс	0,16 мс	0,41 мс	0,40 мс	0,19 мс	0,44 мс	0,80 мс
Время спада (90 - 10%)								
Изменение выходного напряжения	15 → 0 В	30 → 0 В	45 → 0 В	60 → 0 В	70 → 0 В	120 → 0 В	300 → 0 В	600 → 0 В
время, (нагрузка 100%)	0,39 мс	0,41 мс	0,26 мс	0,57 мс	0,50 мс	0,38 мс	1,0 мс	2,2 мс
время, (нагрузка 10%)	1,5 мс	3,6 мс	10 мс	5,6 мс	6,2 мс	4,2 мс	10 мс	20 мс
Пульсация при 100% нагрузке действ. / макс. значение	6/20 мВ	28/80 мВ	34/80 мВ	34/90 мВ	38/100 мВ	30/120 мВ	48/150 мВ	35/220 мВ
Выходная ёмкость	1200 мкФ	800 мкФ	520 мкФ	330 мкФ	290 мкФ	73 мкФ	32 мкФ	19 мкФ
Примечание: Все параметры, связанные со скоростью управления, – типичные и измерены при резистивной нагрузке.								

	SM 15-400	**SM 30-200**	**SM 45-140**	**SM 60-100**	**SM 70-90**	**SM 120-50**	**SM 300-20**	**SM 600-10**
Время восстановления								
Трубка допуска по напряжению	60 мВ	50 мВ	100 мВ	100 мВ	100 мВ	0,5 В	1 В	1 В
di/dt изменения нагрузки	5 А/мкс	2,5 А/мкс	1,8 А/мкс	1,3 А/мкс	1,7 А/мкс	1 А/мкс	0,25 А/мкс	0,125 А/мкс
Выходное напряжение	13 В	25 В	40 В	55 В	65 В	110 В	280 В	560 В
Время, при изменении нагрузки 50 - 100%	120 мкс	100 мкс	100 мкс	100 мкс	100 мкс	100 мкс	100 мкс	100 мкс
Максимальное отклонение	320 мВ	260 мВ	380 мВ	250 мВ	280 мВ	1 В	1,8 В	1,8 В
Выходное сопротивление								
Постоянное напряжение, 0-1 кГц	< 0,5 мОм	< 1,2 мОм	< 1,7 мОм	< 1,5 мОм	< 1,8 мОм	< 11 мОм	< 34 мОм	< 70 мОм
Постоянное напряжение, 1-100 кГц	< 2,3 мОм	< 5 мОм	< 10 мОм	< 12 мОм	< 12 мОм	< 90 мОм	< 330 мОм	< 700 мОм
Переменная нагрузка								
Максимально допустимая переменная составляющая тока нагрузки								
f > 1 кГц, действующее	30 А	35 А	20 А	20 А	20 А	10 А	5 А	2,5 А
f < 1 кГц, максимальное	400 А	200 А	140 А	100 А	90 А	50 А	20 А	10 А

Изоляция	
вход / выход	3750 В (действующее значение) (1 мин)
длина пути утечки	8 мм
вход / корпус	2500 В (действующее значение)
выход / корпус	600 В пост. тока (1200 В пост. тока для SM 300-20 и SM 600-10)
Безопасность	cTUVus / EN 60950 / EN 61010

ЭМС **Стандарт на источники питания** **Общие требования к помехоиспусканию** **Общие требования по помехоустойчивости**	**EN 61204-3**, Испускание: жилые помещения, производственные помещения с малым энергопотреблением (CISPR22 класс B). Стойкость: промышленные помещения **EN 61000-6-3**, жилые помещения, производственные помещения с малым энергопотреблением (EN 55022 B) **EN 61000-6-2**, промышленные помещения
Рабочая температура при полной нагрузке	от -20 до +50°C снижение выходной мощности до 75% при 60°C
Влажность	макс. 95% отн. влаж., без конденсации, до 40°C макс. 75% отн. влаж., без конденсации, до 50°C
Температура хранения	от -40 до +85°C
Тепловая защита	В случае недостаточного охлаждения выход отключается
Среднее время наработки между отказами	500 000 часов

	SM 15-400	SM 30-200	SM 45-140	SM 60-100	SM 70-90	SM 120-50	SM 300-20	SM 600-10
Время удержания $U_{вых.}$ = 100%, $I_{вых.}$ = 100%	11 мс	11 мс	11 мс	11 мс	13 мс	13 мс	12 мс	11 мс
$U_{вых.}$ = 85%, $I_{вых.}$ = 100%	23 мс	23 мс	23 мс	24 мс	23 мс	24 мс	24 мс	23 мс
$U_{вых.}$ = 100%, $I_{вых.}$ = 50% *при входе 400 В перем. тока*	33 мс	28 мс	27 мс	28 мс	30 мс	32 мс	28 мс	27 мс
Задержка при включении после включения сетевого питания	200 мс							
Пусковой бросок тока	20 A (электронное ограничение)							
Потеря фазы	В случае потери фазы выход отключается							
Последовательное включение Макс. общее напряжение	600 В	600 В	600 В	600 В	600 В	600 В	1200 В	1200 В
Работа в режиме ведущий / ведомый	да	да	да	да	да	да	да	да
Параллельное включение Нормальный	без ограничения							
Работа в режиме ведущий / ведомый	макс. 3 блока							
Обратная связь по напряжению Макс. падение напряжения на один провод нагрузки	2 В							
Регулирование напряжения диапазон	0 - 102%							
Регулирование тока диапазон	0 - 102%							
Потенциометры и энкодеры	потенциометры						энкодеры	
На панели управления с рукоятками	стандартно						стандартно	
разрешение	0,03% (10 оборотов)						10 или 64 оборота	
Подстройка отвёрткой	Опция P001 (на передней панели)						нет	
Энкодеры	Опция P220							
Индикаторы	3,5-разрядные							
Индикация напряжения	0 - 15,00 В	0 - 30,0 В	0 - 45,0 В	0 - 60,0 В	0 - 70,0 В	0 - 120,0 В	0 - 300 В	0 - 600 В
Индикация тока	0 - 400 A	0 - 200 A	0 - 140,0 A	0 - 100,0 A	0 - 90,0 A	0 - 50,0 A	0 - 20,0 A	0 - 10,0 A
Точность индикации реальных значений	0,5% + 2 е.м.р.							
Точность индикации настроек	2% + 2 е.м.р.							
	е.м.р. = единица младшего разряда индикатора							

Монтаж	Допускается установка блоков друг на друга; поток воздуха должен направляться слева направо							
Входные клеммы	Винтовые клеммы для кабеля 2,5 - 4 мм², 3-фазные + заземление (нейтраль не требуется)							
Выходные клеммы	Болты M12	Болты M10	Болты M10	Болты M10	Болты M10	Болты M8	Болты M8	Болты M8
Разъём управления	15-контактный разъём типа D-sub на задней панели (розетка)							
Охлаждение	Вентилятор с низким уровнем шума; частота вращения вентилятора изменяется в зависимости от температуры внутреннего радиатора							
Уровень акустического шума	прибл. 56 дБА при полной нагрузке, температура окружающего воздуха 25°C, расстояние 1 м, прибл. 62 дБА при полной нагрузке, температура окружающего воздуха 50°C, расстояние 1 м							
Направление воздушного потока	Слева направо							
Корпус степень защиты	IP20							
Размеры за передней панелью: В x Ш x Г	177 x 443 x 500 мм							
передняя панель: В x Ш	177 x 483 мм (19", 4 U)							
Масса	27 кг							

Типичные применения

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

Доступные опции

Увеличение выходной мощности

Источник питания, разработанный с запасом прочности, может обеспечить дополнительную выходную мощность без снижения надёжности. Допуская некоторое снижение мощности (при возрастании температуры), максимальное выходное напряжение или максимальный выходной ток могут быть увеличены примерно на 10%.

- Код заказа: P069

Высокое быстродействие по управлению

Скорость реакции на управление в 10-20 раз выше (например, время нарастания при полной нагрузке вплоть до 0,2 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.

- Коды заказов:

SM 15-400 P166 - SM 30-200 P167
SM 45-140 P168 - SM 60-100 P169
SM 70-90 P170 - SM 120-50 P171
SM 300-20 P172 - SM 600-10 P270

Работа в двух квадрантах: поглотитель энергии

Двухквадрантный режим работы обеспечивает постоянное выходное напряжение независимо от того, положительна или отрицательна выходная мощность. Идеально подходит для двигателей постоянного тока с ШИМ-управлением частотой вращения и систем для автоматического тестирования оборудования.

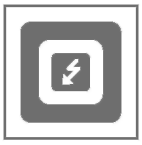
- Коды заказов:

SM 15-400 P230 - SM 30-200 P231
SM 45-140 P232 - SM 60-100 P233
SM 70-90 P234

Устройство задания последовательности

Генератор сигналов произвольной формы или полностью автономная работа по программе, заложенной в память. Устройство задания последовательности встроено в контроллер Ethernet.

- Код заказа: P157



Высокое напряжение изоляции

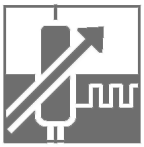
Повышенная изоляция выхода обеспечивает возможность последовательного включения до 1200 В (для моделей SM 300-20 и SM 600-10 изоляция 1200 В в стандартном исполнении).

- По запросу

Программное управление и интерфейсы

Установленные на заводе интерфейсы управления:

- ISO AMP Карта - изолированная аналоговая - P154 [4)]
- Контроллер RS232 - P155
- Контроллер IEEE488 - P156
- Контр. Ethernet (вкл. устройство задания последовательности) - P157
- Контроллер PROFIBUS - P277
- Контроллер CANBUS - P278



Цифровая установка напряжения и тока

В переднюю панель встроены надёжные 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 шагов в зависимости от частоты вращения.

- Код заказа: P220

Защищённые настройки напряжения и тока

Для максимальной безопасности настройки напряжения и тока могут регулироваться только отверткой и защищены от случайной регулировки пластмассовым колпачком.

- Код заказа: P001

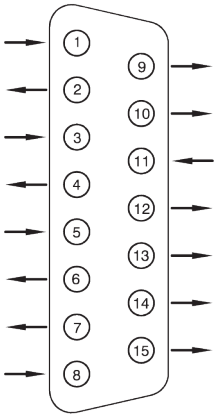
Примечания: *1. Подробные спецификации и описания опций Высокая скорость («High Speed»), Поглощение энергии («Power Sink») и зарядки аккумулятора можно загрузить с сайта* **www.DeltaPowerSupplies.com**.

2. В источнике питания имеется только одно посадочное место для одного из интерфейсов (P154, P155, P156, P157, P277 или P278).

3. Все характеристики измерены при температуре окружающей среды +25°C± 5°C и входном напряжении 400 В, 3 ф, 50 Гц, если не оговорено иное.

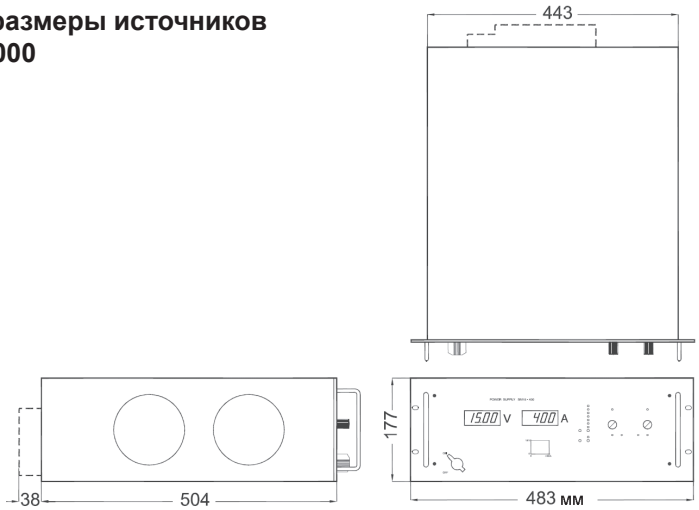
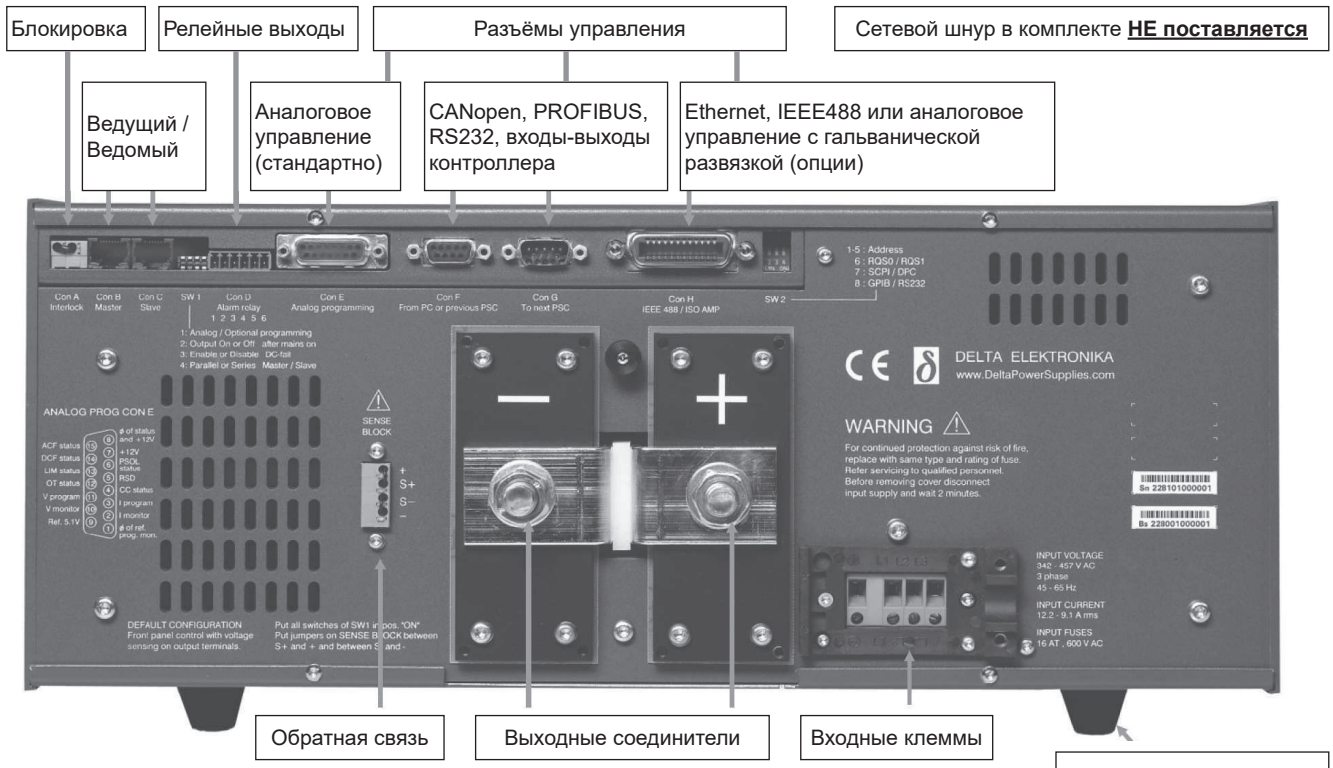
4. Модели SM 300-20 и SM 600-10 имеют встроенную карту ISO AMP. В случае необходимости ее можно заменить на один из интерфейсов (P155, P156, P157, P277 или P278).

Состав цепей на разъёме аналогового управления



№	Обозначение	Функция	№	Обозначение	Функция
1	0 of ref. prog. mon.	Общий для цепей 2, 3, 9, 10, 11	9	Ref. +5,1 V	Опорное напряжение +5,1 В
2	I monitor	Сигнал датчика тока	10	V monitor	Сигнал датчика напряжения
3	I program	Сигнал управления током	11	V program	Сигнал управления напряжением
4	CC status	Индикация работы режима постоянного тока	12	OT status	Индикация перегрева
5	RSD	Дистанционное отключение	13	LIM status	Индикация срабатывания ограничения по току или напряжению
6	PSOL	Перегрузка цепей потребления	14	DCF status	Индикация ошибки по выходному напряжению
7	+12 V	Выход напряжение +12 В	15	ACF status	Индикация ошибки по входному напряжению
8	0 of status and +12	Общий для цепей 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15			

Габаритные размеры источников питания SM6000



Разъёмы на задней панели SM6000