



Высоковольтные источники питания серии SL разработаны компанией Spellman для работы с учетом самых жестких требований при минимальных габаритах. Эти устройства содержат высокочастотный резонансный инвертор с собственной системой управления, который обеспечивает бесперебойную работу в условиях резких перепадов напряжения и пробоев, с коэффициентом полезного действия выше 85 %. Полнофункциональные источники питания выпускаются с различным набором выходов и широким диапазоном дополнительных функций.

## ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

- Аналитическая рентгенокопия
- Зарядка конденсаторов
- Испытания высоким напряжением
- Электростатика
- Электронно-лучевые системы
- Общелaborаторное использование

## ОПЦИИ

Опции и их описание см. на странице 5

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Индикаторы статуса:

Режим управления напряжением и током, разомкнутая/замкнутая блокировка, запрет высокого напряжения, перегрузка по току и перенапряжение, дуга, ошибка стабилизации, перегрев, превышение мощности (по требованию).

### Вход:

115 В перем. тока или 220 В перем. тока  $\pm 10\%$ , 50/60 Гц. Указывается в заказе. Для моделей с мощностью 1200 Вт возможно только 200/220 В перем. тока. В отношении входных токов см. таблицу на стр. 2

### Выход:

Имеются модели от 1 кВ до 130 кВ. Все модели могут иметь положительную, отрицательную или реверсивную полярность выхода.

### Элементы управления передней панели:

Плавная регулировка напряжения и тока с помощью десятиоборотных потенциометров с блокируемыми шкалами отсчета, размыкатель цепи ВКЛ./ВЫКЛ. со световым индикатором, выключатель высокого напряжения, с индикатором и выключатель, отключающий высокое напряжение, с индикатором.

### Нестабильность напряжения:

- По нагрузке: 0,005 % максимального напряжения +500 мВ при изменении нагрузки от нулевой до максимальной.
- По линии:  $\pm 0,005\%$  максимального напряжения +500 мВ в заданном входном диапазоне

### Нестабильность тока:

- По нагрузке: 0,01 % максимального тока  $\pm 100$  мкА при изменении напряжения от нулевого до максимального.
- По линии:  $\pm 0,005\%$  максимального тока при изменении на входе линии  $\pm 10\%$ .

## ТЕПЕРЬ ДОСТУПНО: Программа быстрой поставки Spellman

- **Исключительная компактность и малый вес**
- **Диапазон напряжения от 1 до 130 кВ**
- **Стандартное напряжение с реверсивной полярностью до 8 кВ**
- **Многофункциональный аналоговый и цифровой интерфейс**
- **Опциональный интерфейс Ethernet/VFD на передней панели**
- **Гашение дуги/счетчик разрядов дуги/защита от дуги**
- **Возможность изготовления по спецификациям заказчика**

[www.spellmanhv.com/manuals/SL](http://www.spellmanhv.com/manuals/SL)

### Пульсация:

0,1 % p-p +1 В среднечкв.

### Температурный коэффициент:

100 ppm/°C для стабилизированного напряжения или тока.  
Более высокая стабильность доступна по специальному заказу.

### Условия окружающей среды:

Диапазон температур:  
рабочий: от 0 °C до +50 °C.  
хранения: от -40 °C до +85 °C.  
Влажность:  
от 10 до 90 % без конденсации

### Стабильность:

100 ppm/час после получасового прогрева для стабилизации и напряжения и тока.

### Измерительные приборы:

Цифровые индикаторы напряжения и тока, 3,5 разряда  $\pm 1$  младший значащий разряд.

### Выходной кабель:

Съемный экранированный высоковольтный кабель длиной 3,05 м подключается к задней панели.

### Входной кабель сети переменного тока:

От 10 до 300 Вт: соединительный шнур IEC320, 1,83 м  
От 600 до 1200 Вт: 3-жильный кабель 12AWG, 1,83 м, стационарно подключенный к блоку.

### Размеры:

10-300 Вт: 4,45 см × 48,3 см × 48,3 см (В [1U] × Ш × Г\*\*)  
600-1200 Вт: 8,9 см × 48,3 см × 48,3 см (В [2U] × Ш × Г\*\*)  
\*\*В диапазоне от 80 до 130 кВ глубина 60,7 см.

### Масса:

7,7-14 кг, в зависимости от модели.

### Соответствие нормативным документам:

Устройства соответствуют Директиве по электромагнитной совместимости ЕЕС, Директиве по низковольтным устройствам ЕЕС и RoHS.

## Электронный блок (источник питания)

### Блоки серии SL предназначены для установки в качестве части системы заказчика.

Блоки разработаны для соответствия всей системы стандартам CE, в расчете на то, что другие компоненты им будут советовать. Обычно речь идет о крепеже корпуса заказчика, фильтрах ЭМС, соответствующем защитном исполнении корпуса и изоляции устройства. Блоки серии SL не предназначены для эксплуатации конечным пользователем как самостоятельные устройства. Эксплуатационные качества этих блоков приводятся только из расчета, что блоки будут использованы в качестве части системы.



### Программа быстрой поставки

В таблицах выбора справа модели серии SL, выделенные **КРАСНЫМ ШРИФТОМ**, доступны по специальной программе быстрой поставки Spellman. За подробностями обращайтесь в департамент продаж компании Spellman.

#### Как заказать модель:

Пример выбранной модели: SL80PN1200/NSS/DPM4

Блок серии SL, максимальное выходное напряжение 80 кВ, реверсивная выходная полярность, 1200 Вт, без плавного пуска, 4,5-разрядные панельные измерительные приборы

Возможны некоторые ограничения комбинаций разных опций. За подробностями просим обращаться в департамент продаж компании Spellman.

\*Укажите полярность: «Р» — положительная полярность, «N» — отрицательная или «PN» — реверсивная полярность. Модели с более высоким напряжением поставляются по специальному заказу.

### ВХОДНЫЕ ТОКИ МОДУЛЕЙ SL

МОДЕЛЬ	115 В пер. т.	220 В пер. т.
10 Вт	<1 А	<1 А
30 Вт	<1 А	<1 А
60 Вт	1,1 А	<1 А
150 Вт	2,8А	1,5 А
300 Вт	5,6А	3 А
600 Вт	11,1 А	6 А
1200 Вт	н/с	12 А

Приведенные выше значения для входных токов подразумевают максимально неблагоприятную ситуацию по КПД и коэффициент мощности, когда источник питания работает на полной мощности, а напряжение в сети — пониженное.

### 26-КОНТАКТНАЯ КЛЕММНАЯ КОЛОДКА SL

№	СИГНАЛ	ПАРАМЕТРЫ СИГНАЛОВ
1	Общий источник питания	Земля логических сигналов
2	Внешний запрет	Земля=запрет, разомкнут=контур ВВ вкл.
3	Внешняя блокировка	+15 В при разомкнутом, <15 мА при замкнутом
4	Обратный контур внешней блокировки	Обратный контур блокировки
5	Контроллер тока	от 0 до 10 В=от 0 до 100 % ном.вых.
6	Контрольная точка кВ	от 0 до 10 В=от 0 до 100 % ном.вых.
7	Опорное напряжение +10 В пост. тока	+10 В пост. тока, 1 мА макс.
8	Дистанционное программирование вх. тока	от 0 до 10 В=от 0 до 100 % ном. вых.
9	Локальное программирование входного тока	Напр. программирования перед. панели
10	Дистанционное программирование вх. напр.	от 0 до 10 В=от 0 до 100 % ном. вых.
11	Локальное программирование вых. напр.	Напр. программирования перед. панели
12	Контроллер мощности	от 0 до 10 В=от 0 до 100 % ном.вых.
13	Дистанционное программир. вх. мощности	(опция)
14	Местный выход выключения ВВ контура	+15 В при разомкнутом, <25 мА при замкнутом
15	ВВ контур выкл.	Для работы с перед. панели нужно подключить к входу «ВВ контур выкл.»
16	Дистанционное включение ВВ контура	+15 В, 10 мА макс.=ВВ контур выкл.
17	Индикатор дистанционного выкл. ВВ контура	0=ВВ контур вкл., +15 В, 10 мА макс.=ВВ контур выкл.
18	Индикатор дистанционного вкл. ВВ контура	0=ВВ контур выкл., +15 В, 10 мА макс.=ВВ контур вкл.
19	Режим дистанционной стабилизации напр.	Открытый коллектор 35 В макс., 10 мА макс. Вкл.=Активн.
20	Режим дистанционной стабилизации тока	
21	Режим дистанционной стабилизации мощности	
22	Дистанционный отказ источника питания	0=отказ, +15 В, 0,1 мА макс.=нет отказа
23	Выход +15 В	+15 В, 100 мА макс.
24	Общий источник питания	Земля логических сигналов
25	Резерв	Резерв
26	Обратный контур экрана	Заземление шасси

### ТАБЛИЦА ВЫБОРА МОДУЛЕЙ SL — 10 Вт, 30 Вт, 60 Вт 4,45 см (1U)

кВ	10 Ватт		30 Ватт		60 Ватт	
	мА	Модель	мА	Модель	мА	Модель
1	10	SL1PN10	30	SL1PN30	60	SL1PN60
2	5	SL2PN10	15	SL2PN30	30	SL2PN60
3	3,3	SL3PN10	10	SL3PN30	20	SL3PN60
6	1,7	SL6PN10	5	SL6PN30	10	SL6PN60
8	1,25	SL8PN10	3,75	<b>SL8PN30</b>	7,5	SL8PN60
10	1,0	SL10*10	3	SL10*30	6	SL10*60
15	0,67	SL15*10	2	SL15*30	4	SL15*60
20	0,50	SL20*10	1,5	SL20*30	3	SL20*60
30	0,33	<b>SL30*10</b>	1,0	SL30*30	2	<b>SL30*60</b>
40	0,25	SL40*10	0,75	SL40*30	1,5	SL40*60
50	0,20	SL50*10	0,60	SL50*30	1,2	SL50*60
60	0,17	SL60*10	0,50	SL60*30	1,0	SL60*60
70	0,14	SL70*10	0,43	<b>SL70*30</b>	0,85	SL70*60
80	0,13	SL80*10	0,38	SL80*30	0,75	SL80*60
100	0,10	SL100*10	0,30	SL100*30	0,60	<b>SL100*60</b>
120	0,10	SL120*10	0,25	SL120*30	0,50	SL120*60
130	0,10	SL130*10	0,25	<b>SL130*30</b>	0,46	SL130*60

### ТАБЛИЦА ВЫБОРА МОДУЛЕЙ SL — 150 Вт, 300 Вт 4,45 см (1U)

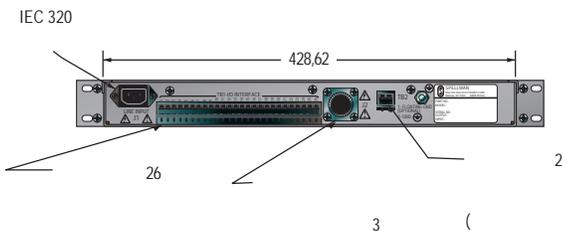
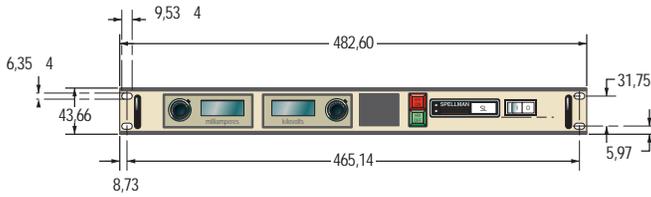
кВ	150 Ватт		300 Ватт	
	мА	Модель	мА	Модель
1	150	SL1PN150	300	SL1PN300
2	75	SL2PN150	150	SL2PN300
3	50	SL3PN150	100	<b>SL3PN300</b>
6	25	SL6PN150	50	SL6PN300
8	18,75	<b>SL8PN150</b>	37,5	SL8PN300
10	15	SL10*150	30	SL10*300
15	10	SL15*150	20	SL15*300
20	7,5	SL20*150	15	SL20*300
30	5,0	SL30*150	10	<b>SL30*300</b>
40	3,75	SL40*150	7,5	SL40*300
50	3,00	SL50*150	6,0	SL50*300
60	2,50	<b>SL60*150</b>	5,0	<b>SL60*300</b>
70	2,1	SL70*150	4,28	SL70*300
80	1,90	SL80*150	3,75	SL80*300
100	1,50	SL100*150	3,00	SL100*300
120	1,25	SL120*150	2,50	SL120*300
130	1,15	SL130*150	2,30	<b>SL130*300</b>

### ТАБЛИЦА ВЫБОРА МОДУЛЕЙ SL — 600 Вт, 1200 Вт 8,9 см (2U)

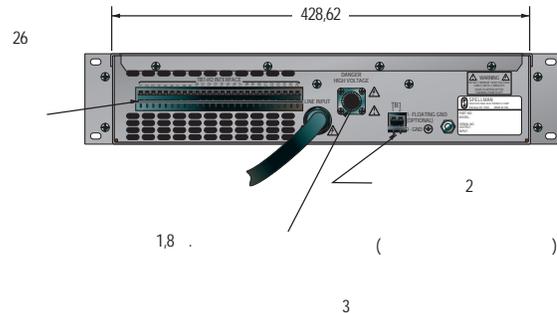
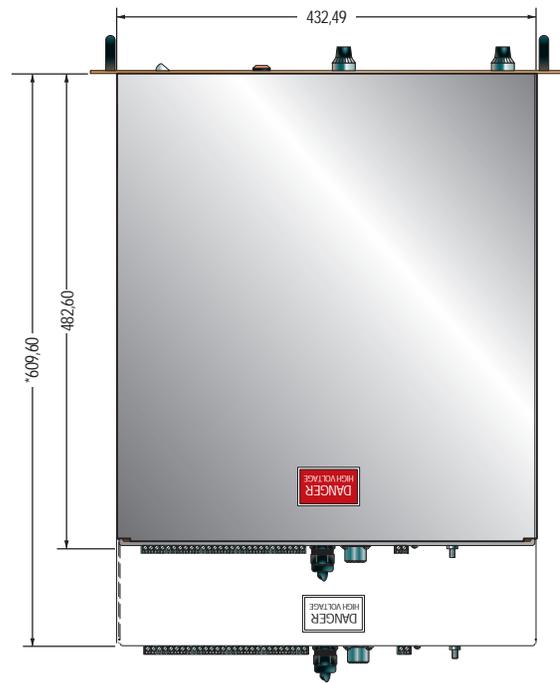
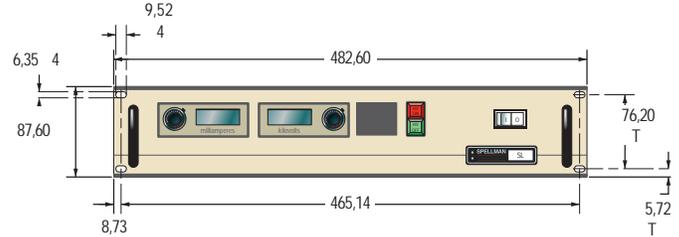
кВ	600 Ватт		1200 Ватт	
	мА	Модель	мА	Модель
1	600	SL1PN600	1200	SL1PN1200
2	300	SL2PN600	600	SL2PN1200
3	200	SL3PN600	400	SL3PN1200
6	100	SL6PN600	200	SL6PN1200
8	75	<b>SL8PN600</b>	150	SL8PN1200
10	60	SL10*600	120	<b>SL10*1200</b>
15	40	SL15*600	80	SL15*1200
20	30	SL20*600	60	SL20*1200
30	20	SL30*600	40	SL30*1200
40	15	SL40*600	30	SL40*1200
50	12	SL50*600	24	SL50*1200
60	10	<b>SL60*600</b>	20	<b>SL60*1200</b>
70	8,6	SL70*600	17	SL70*1200
80	7,5	SL80*600	15	SL80*1200
100	6,0	SL100*600	12	SL100*1200
120	5,0	SL120*600	10	SL120*1200
130	4,6	<b>SL130*600</b>	9,2	<b>SL130*1200</b>

РАЗМЕРЫ: Миллиметры

**10-300 Вт**



**600-1200 Вт**



\*В диапазонах от 80 кВ до 130 кВ глубина 609,60 см



**Опция eSL**



Опция eSL предлагает интерфейс Ethernet и вакуумный люминесцентный дисплей на передней панели. Обе базовые версии источников питания серии SL размерами 1U (высотой 4,45 см) и 2U (высотой 8,9 см) доступны в варианте с опцией eSL. Главное меню локального управления на передней панели предлагает следующую функциональность:

**Местное/дистанционное управление**

Функция позволяет выбирать местное управление с передней панели блока или дистанционное, по сети Ethernet, подключая кабель категории 5 (CAT5) к соответствующему разъему.

**Меню специальных функций**

Позволяет настраивать функции AOL (регулируемое отключение по перегрузке) и плавного пуска.

**Справочное меню**

Предоставляет информацию об использовании интерфейса местного управления с передней панели.

**Меню диагностики**

Отображает информацию о версиях аппаратного и программного обеспечения и IP адрес. Дополнительно меню диагностики предоставляет информацию о напряжениях во внутренних системах низковольтного служебного питания.

Источники питания с опцией eSL точно так же могут полностью управляться через многофункциональный аналоговый интерфейс дистанционного управления источников питания серии SL, поэтому такие источники полностью обратно-совместимы со стандартными источниками серии SL.

**Примеры типовых состояний экрана передней панели**

**Номер модели**



**Режим ожидания**



**Включенное ВН**



**Цифровой интерфейс**

Подключение по сети Ethernet осуществляется через разъем для кабеля категории 5 (CAT5), расположенный на передней панели. Компания Spellman предлагает демонстрационный графический интерфейс для удобства пользователей, однако большинство заказчиков использует собственное программное обеспечение.

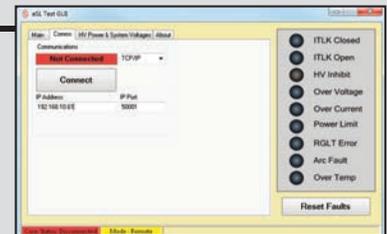
**Экран информации о системе**

Номер электронной схемы (DSP), ее версия, номер графического интерфейса (GUI), его версия, номер набора данных управления и его версия



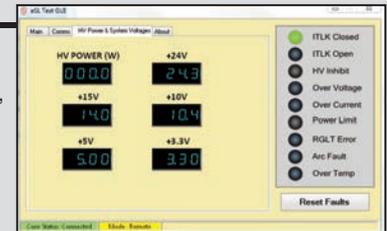
**Экран общей информации**

Состояние соединения, IP адрес, IP порт



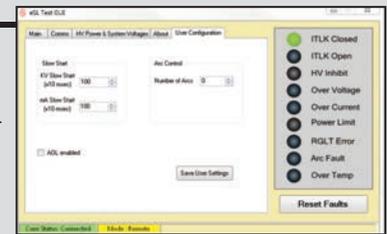
**Экран питания ВН и системных напряжений**

Мощность питания ВН (Вт), напряжения в цепях +24 В, +15 В, +10 В, +5 В, +3,3 В



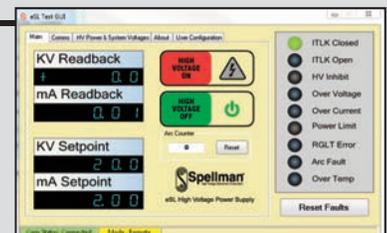
**Экран пользовательских конфигураций**

Плавный пуск — кВ, Плавный пуск — мА, AOL (регулируемое отключение по перегрузке), контроль возникновения дуги, сообщения о неисправностях



**Основной экран**

Уставка ВН (кВ), считываемое значение ВН (кВ), уставка силы тока (мА), считываемое значение силы тока (мА), кнопка выключения ВН, кнопка включения ВН, счетчик разрядов дуги, диагностика системы, кнопка сброса сообщений о неисправностях



**ОПЦИИ СЕРИИ SL****AOL\*** Регулируемое отключение по перегрузке

Переключку на панели управления можно снять, чтобы отключить источник питания во время работы в режиме стабилизации тока. Это позволяет установить уровень управления током в качестве точки аварийного отключения, в которой источник питания отключается при перегрузке по току, когда он пытается перейти в режим стабилизации тока.

**APT** Регулируемое отключение по мощности

В источнике питания установлена третья цепь управления — обратная связь по мощности. В этой цепи с помощью микросхемы аналогового умножителя перемножаются сигналы обратной связи по напряжению и по току, в результате чего получают сигнал обратной связи по мощности. Диапазон программирования и обратной связи — от 0 до 10 В пост. тока = 0–100 % номинальной мощности. Схема построена таким образом, чтобы отключать источник питания при отказе при перегрузке по мощности, если цепь обратной связи по мощности пытается осуществить стабилизацию.

**AT\*** Отключение по дуге

Переключку на панели управления можно установить таким образом, что первая обнаруженная дуга отключает источник питания по сигналу «отказ при возникновении дуги».

**BPM** Биполярный ведущий**BPS** Биполярный ведомый

В этой опции два идентичных блока с противоположной полярностью функционируют как один следящий биполярный источник. Обратная связь по напряжению ведущего (положительного блока) подается на вход управляющего напряжения ведомого (отрицательного блока).

**CMS** Выбор режима стабилизации тока

С помощью панельного переключателя источник питания устанавливаются в режим стабилизации тока, либо возникает отказ при перегрузке по току в режиме стабилизации тока, в результате чего источник отключается. По сути это опция AOL, которая выбирается переключателем.

**CPC** Управление в режиме постоянной мощности

Идентично опции APT за исключением того, что источник питания будет работать и осуществлять стабилизацию только при активной цепи обратной связи по мощности.

**DPM4** 4,5-разрядный панельный индикатор

Вместо стандартных 3,5-разрядных панельных индикаторов установлены 4,5-разрядные панельные индикаторы.

**EFR** Внешнее реле отказа

На интерфейсе задней панели имеется ряд контактов реле, меняющих состояние в случае, если источник питания отключается по состоянию отказа.

**eSL** Интерфейс Ethernet/VFD на передней панели

Опция eSL предлагает вакуумный люминесцентный дисплей на передней панели, интерфейс Ethernet и полный набор элементов управления передней панели.

**FCV** Точное управляющее напряжение

В этой опции на передней панели блока добавлен второй потенциометр. Он позволяет более точно регулировать выходное напряжение на месте.

**FG** Плавающее заземление

Все аналоговые обратные контуры внутри источника питания имеют развязку с шасси и сведены в одну точку на задней панели. Любой ток, выходящий из источника питания по ВВ кабелю/разъему на стороне высокого напряжения, должен возвращаться в умножитель по обратному контуру нагрузки на стороне низкого напряжения. Если для тока есть

только один путь на сторону низкого напряжения, можно подключить измеритель последовательно и выполнять безопасные измерения фактического тока на выходе ВВ контура относительно земли.

**FGLL** Плавающее заземление с низкой утечкой

Функциональность идентична опции FG, но вокруг умножителя напряжения установлен экран для предотвращения тока утечки внутри источника питания и его возврата в верхнюю точку токочувствительного резистора. Благодаря этому внутренние токи утечки уже не влияют на точность измерений.

**IO\*** Постоянно включен

Между контактами ТВ1-15 и ТВ1-16 на задней панели устанавливается переключка, и источник питания автоматически переключается в режим «ВВ контур ВКЛ.», как только подается сетевое напряжение.

**LL(X)** Длина провода

Удлиненный выходной ВВ кабель. Стандартные длины — приб. 6, 12, 18, 30 метров.

**LR** Низкий уровень пульсаций

Выполняется в каждом случае отдельно, для чего оценивается стандартный блок и вносятся соответствующие изменения для понижения выходных пульсаций до уровня 0,05 % амплитуды. Обычно повышают рабочую частоту или вводят дополнительную фильтрацию для ВВ умножителя.

**NAD\*** Без обнаружения дуги

У этой опции нет схемы защиты от дуги источника питания. Использование этой опции требует осторожности, в противном случае можно повредить ВВ умножитель.

**NSS** Без плавного пуска

Стандартное 6-секундное линейное нарастание выходного напряжения не используется, а вместо этого высокое напряжение при наличии разрешения скачкообразно возрастает до установленного уровня.

**PN** Положительная/отрицательная

Опция с реверсивной полярностью. В блоках, изначально не реверсивных по своей структуре (10–130 кВ), можно обеспечить реверсивную полярность путем замены секции высоковольтного умножителя.

**RFR** Дистанционное перенапряжение

Управляющий сигнал для схемы компаратора перенапряжения подается пользователем удаленно и позволяет источнику питания отключать схему защиты от перенапряжения в пределах 0–110 % номинального выходного напряжения.

**ROV** Дистанционный сброс отказа

Опция обеспечивает сброс всех возможных отказов источника питания по переключению сигнала на интерфейсе задней панели.

**SL** Направляющие

На источник питания устанавливаются стандартные направляющие для установки в стойку.

**SS(X)** Плавный пуск(X)

Длительность стандартного плавного пуска изменена до (X) секунд. Возможны значения от 0,1 секунды до 120 секунд.

Возможны некоторые ограничения комбинаций разных опций. За подробностями просим обращаться в департамент продаж компании Spellman.

\*Опция доступна с программой быстрой поставки.