



Источники питания Spellman серии EBM-FEG — это интегрированные многовыходовые высоковольтные источники питания, специально разработанные для растровых электронных микроскопов (РЭМ). Благодаря нашим обширным знаниям в данной области мы разработали ряд технологичных платформ, которые можно адаптировать к высоким требованиям электронной микроскопии.

Acceleration Voltage — это наш самый главный и стабильный источник питания на 30 кВ со встроенными плавающими выходами источников питания Filament, Extractor и Suppressor, которые требуются для работы источников электронов с полевой эмиссией, источников с холодным катодом и источников Шоттки, в компактном исполнении с расширителями для установки в 19-дюймовую стойку. Все разъемы поставляются с низкими выходными пульсациями и отличными техническими характеристиками по стабилизации, стабильности, температурному коэффициенту, дрейфу и точности. Развязка и контроль соответствующих плавающих источников обеспечиваются запатентованным компанией Spellman методом высоковольтной развязки.

Пользовательское управление данной интегрированной системой питания EBM-FEG осуществляется с помощью волоконно-оптического интерфейса. Все высоковольтные защитные блокировки выполнены на основе отказобезопасной аппаратуры, а EBM-FEG имеет маркировку CE и соответствует требованиям применимых стандартов IEC, UL и SEMI. Источники питания Spellman серии EBM-FEG демонстрируют превосходную эффективность: пульсации и микроразряды сведены к минимуму, а стабильный уровень ppm обеспечивает беспрецедентно высокое качество изображения и разрешение.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Входное напряжение:

+24 В пост. тока,  $\pm 5\%$  при 4 А макс.  
Бросок тока < 6 А за 1 секунду.

### Электропредохранитель:

Керамический электропредохранитель размером 5 x 20 мм с отметкой номинала, который можно заменить снаружи.

### Ток утечки:

< 200 мкА на корпус

### Коммутатор:

С помощью экранированного кулисного переключателя устройство можно включить и отключить с передней панели.

- **Встроенный ускоритель и дополнительные источники электронного излучения**
- **Минимальный уровень пульсаций и максимально стабильные результаты**
- **Надежная защита от дугового разряда и короткого замыкания**
- **Специальная система для сведения микрозарядов к минимуму**
- **Цифровой интерфейс с оптической развязкой**
- **Маркировка CE и соответствие требованиям SEMI S2**

### Условия окружающей среды:

Рабочая температура:

Нормальная работа при температуре среды от +10 до +45 °С.  
Устройство может работать и при 0 °С, но для этого требуется продолжительный прогрев.

Температура хранения:

От -20 до +60 °С

Влажность:

Относительная влажность от 0 до 80 %, без конденсации

Высотная отметка:

2000 м над уровнем моря при полной мощности. Для работы на высотах максимальные рабочие температуры линейно понижаются на 1,1 °С каждые 300 м выше отметки 2000 м.

### Механическая конфигурация:

Устройство поставляется с парой съемных монтажных фланцев, с помощью которых оно крепится в систему 19-дюймовых стоек. Устройство может работать в любой пространственной ориентации. Защитная шпилька заземления M5 x 23 мм устанавливается вблизи высоковольтного разъема.

### Масса:

< 22 кг

### Соответствие нормативным документам:

IEC 61010:2010 «Требования к безопасности измерительного, контрольного и лабораторного электрооборудования». UL 61010-1:2012 «Требования к безопасности измерительного, контрольного и лабораторного электрооборудования. Часть 1. Общие требования» и CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12:2015. Устройство имеет маркировку CE и соответствует стандартам EN 61010:2010, EN 61326-2-1:2013 и требованиям RoHS.

## Источник питания Beam Energy

### Выходное напряжение:

От 20 до 30 кВ, отрицательная полярность. Можно настроить предельное напряжение 32,5 В без токовой нагрузки. Выходное напряжение при любых условиях не будет выше 35 кВ. Выработку выходного напряжения можно отключить, тем самым отключив и конвертер Beam Energy. В таком случае выходное напряжение будет составлять менее 60 В.

### Выходной ток:

Макс. 200 мкА, от 20 до 30 кВ

### Пороговый уровень выходного тока для аварийного отключения:

250 мкА  $\pm 10\%$ , выходной ток отключается и фиксируется с задержкой около 1 секунды. Устанавливается нулевое напряжение программирования.

### Точность (программирование напряжения):

< 1 % или  $\pm 10$  В (в зависимости от того, что выше) в диапазоне регулирования

### Управление напряжением:

16 бит, разрешение 0,5 В, полный измерительный диапазон = 32 768 В

### Линейность:

От -20 до -30 кВ <  $\pm 25$  В

**Нестабильность по нагрузке:**

< ±100 мВ для регулируемой нагрузки от 30 до 200 мкА

**Нестабильность напряжения в сети:**

< ±10 ppm при изменении напряжения в сети от 22,8 до 26,4 В

**Пульсации:**

< 50 мВ полного размаха при 0—200 мкА, от 0,1 Гц до 20 МГц

**Температурный коэффициент:**

< 10 ppm/°C от +10 до +45 °C,

< 5 ppm/°C от +20 до +30 °C

**Стабильность:**

< 200 мВ / 15 минут, через час после прогрева при непрерывной работе.

**Контроллер напряжения:**

16 бит, разрешение 0,5 В. Точность с учетом действительного выходного напряжения составляет ±2 % или ±10 В.

**Контроллер тока:**

12 бит, разрешение 100 нА, точность составляет ±2 % или ±1 мкА.

**Амплитуда медленной частотной модуляции:**

От 0 до 100 % с шагом 1 %, где 100 % определяется как ±5 % выхода источника питания Veam Energy с минимальным значением ±50 В. Величина от пика к пику в два раза превышает амплитуду.

**Период медленной частотной модуляции:**

От 666 до 2000 миллисекунд. Регулируется с шагом в 1 миллисекунду. Синусоидальный выходной сигнал 16 точек на период. Медленная частотная модуляция всегда начинается и заканчивается на нулевом пересечении.

**Накопление энергии:**

< 850 мДж

**Источник питания Filament****Соединение:**

Центр нити накала соединен с выходом Veam Energy. Выход можно отключить, при этом отключается преобразователь накала.

**Напряжение:**

Номинальное — 1,8 В, максимальное — 3 В

**Максимальный ток:**

3 А, диапазон регулирования от 0,5 до 3 А

**Сопrotивление нагрузки:**

Номинальное — 0,6 Ом

**Точность:**

±5 мА между 2 и 3 А

**Регулирование тока:**

12 бит, разрешение 1 мА. Полный измерительный диапазон = 4,096 А

**Линейность:**

±10 мА между 0,5 и 3 А

**Нестабильность по нагрузке:**

< 5 мА для изменения сопротивления в пределах от 0,4 до 1,0 Ом при 3А (выходной контакт в комплекте)

**Нестабильность напряжения в сети:**

< 1 мА для изменения напряжения питания в пределах 5 %.

**Пульсации:**

< 1 мА полного размаха, от 20 Гц до 10 кГц и < 30 мВ полного размаха приблизительно при 100 кГц и 0,6 Ом при 3,0 А

**Температурный коэффициент:**

< 50 ppm/°C

**Стабильность:**

< 0,5 мА / 60 минут. Через час после прогрева при непрерывной работе.

**Контроллер напряжения:**

12 бит, разрешение 2,5 В, полный измерительный диапазон = 10,24 В.

Точность с учетом действительного выходного напряжения: ±5 % или ±25 мВ

**Контроллер тока:**

12 бит, разрешение ±1 мА, полный измерительный диапазон = 4,096 А.

Точность с учетом действительного выходного напряжения: ±10 мА.

**Пороговый уровень выходного тока для аварийного отключения:**

Обнаружение короткого замыкания, напряжение на выходе > 5,2 ± 0,1 В. Все выходы отключаются, а программы обнуляются.

**Выходной ток для аварийного отключения:**

Распознавание перегрузки по току, если выходной ток превышает 3,15 А в течение 10 секунд. Все выходы отключаются, а программы обнуляются.

**Источник питания Extractor****Напряжение:**

От 0 до 10 кВ (положительное с учетом энергии пучка).

Диапазон регулирования: от +100 В до +10 кВ. Выход можно отключить, при этом отключается преобразователь экстрактора.

**Ток:**

700 мкА в диапазоне регулирования.

**Пороговый уровень тока для аварийного отключения:**

Программируемый, от 0 до 735 мкА, разрешение 0,25 мкА. Точность ±2 % или 2 мкА. Все выходы отключаются, а программы обнуляются.

**Точность (программирование напряжения):**

< 1 % или ±20 В (в зависимости от того, что выше) в диапазоне регулирования.

**Управление напряжением:**

12 бит, разрешение 2,5 В, полный измерительный диапазон = 10,24 кВ.

**Линейность:**

±20 В в диапазоне регулирования

**Нестабильность по нагрузке:**

< ±1 В (при изменении выходного тока в пределах 10—700 мкА)

< 100 мВ при 40 мкА, от 0,1 Гц до 20 МГц

**Нестабильность напряжения в сети:**

< ±5 ppm для изменения на линии в пределах ±5 %

**Пульсации:**

< 100 мВ полного размаха при 10 кВ, 700 мкА, от 0,1 Гц до 20 МГц

**Температурный коэффициент:**

< 25 ppm/°C

**Стабильность:**

< 0,3 В / 15 минут, через час после прогрева при непрерывной работе.

**Скорость линейного изменения:**

От 10 В/с до 1000 В/с

**Контроллер напряжения:**

12 бит, разрешение 2,5 В, полный измерительный диапазон = 10,24 кВ.

Точность с учетом действительного выходного напряжения: ±1 % или ±20 В

**Контроллер тока:**

12 бит, разрешение 0,25 мкА, полный измерительный диапазон = 1,024 мА.

Точность с учетом действительного выходного напряжения: ±2 % или ±2 мкА

**Защита:**

Сплошные/прерывистые дуги к источнику питания Veam Energy и заземлению.

**Накопление энергии:**

< 150 мДж

## Источник питания Suppressor

### Напряжение:

От 0 до 1000 В (отрицательное с учетом энергии пучка).  
Диапазон регулирования: от 100 до 1000 В. Выход можно отключить, при этом отключается преобразователь экстрактора.

### Ток:

< 100 мкА в диапазоне регулирования.

### Пороговый уровень тока для аварийного отключения:

100 мкА ± 10 % с номинальной задержкой в 5 секунд. Все выходы отключаются, а программы обнуляются.

### Точность (программирование напряжения):

< 2 % или ±6 В (в зависимости от того, что выше) в диапазоне регулирования.

### Управление напряжением:

12 бит, разрешение 0,25 В, полный измерительный диапазон = 1024 В.

### Линейность:

±5 В в диапазоне регулирования.

### Нестабильность по нагрузке:

< 120 мВ для изменения нагрузки тока в пределах от 10 до 100 мкА.

### Нестабильность напряжения в сети:

< ±5 ppm для изменения на линии в пределах ±5 %

### Пульсации:

< 20 мВ полного размаха в диапазоне регулирования, от 0,1 Гц до 20 МГц.

### Температурный коэффициент:

< 50 ppm/°C

### Стабильность:

< 0,3 В / 15 минут, через час после прогрева при непрерывной работе.

### Контроллер напряжения:

12 бит, разрешение 0,25 В, полный измерительный диапазон = 1,024 кВ.  
Точность с учетом действительного выходного напряжения: ±2 % или ±250 мВ

### Контроллер тока:

12 бит, разрешение 0,25 мкА, полный измерительный диапазон = 1,024 мА. Точность с учетом действительного выходного напряжения: ±10 %

### Защита:

Плоские/прерывистые дуги к источнику питания Beam Energy или Extractor

### Накопление энергии:

< 2,5 мДж

### Вакуумная блокировка:

Вакуумная блокировка представляет собой оптическую блокировку: наличие света на волокне обозначает ее функционирование. Если света нет, значит блокировка неисправна, поэтому на устройстве отключаются все выходы.

### Индикаторы:

#### Питание включено (передняя панель):

Зеленый светодиодный индикатор загорается, указывая на наличие питания +24 В. Этот индикатор горит при наличии напряжения в диапазоне от 22,8 до 25,2 В, а при выходе за диапазон начинает мигать с интервалом в 1 секунду.

#### Вакуумная блокировка (передняя панель):

Горящий желтый светодиодный индикатор указывает на то, что вакуумная блокировка закрыта. Индикатор вакуумной блокировки должен гореть, иначе устройство не будет вырабатывать высокое напряжение.

### Защита:

Все выходы защищены от дуг при нагрузках и постоянном коротком замыкании. Выходное напряжение для испытания диэлектрической мощности составляет 36 кВ. Это напряжение невозможно превысить ни на одном выходе.

Все входы низкого напряжения защищены от напряжения ±30 В. Вход питания защищен от перенапряжения и обратного соединения.

### Превышение температуры:

В любом полупроводниковом устройстве при превышении заданной температуры в течение десяти секунд инициируется отключение и отправляется сообщение об ошибке.

### Требования к отключению:

Выход источника питания Beam Energy можно отключить отдельно. Выходы источников питания Filament, Suppressor и Extractor (Emission) отключаются вместе.

## ВХОДНОЙ РАЗЪЕМ ПИТАНИЯ

КОНТАКТ	СИГНАЛ	ПАРАМЕТР
1	+24 В пост. тока	+24 В пост. тока при 4 А
2	Заземление питания	Заземление питания

## СОЕДИНИТЕЛЬ ДЛЯ ВАКУУМНОЙ БЛОКИРОВКИ

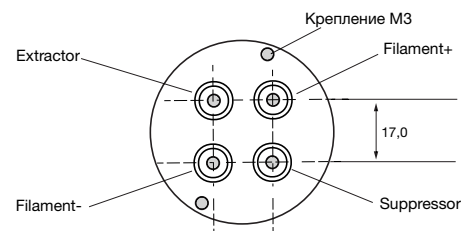
В качестве соединителя для вакуумной блокировки используется двухканальный Avago HFBR-2524z/1524z.

## СОЕДИНИТЕЛЬ ОПТИЧЕСКОЙ СВЯЗИ

В качестве соединителя оптической связи используется двухканальный Avago HFBR-2524z/1524z.

## ВЫХОДНОЙ РАЗЪЕМ ВЫСОКОГО НАПЯЖЕНИЯ

Главный выходной разъем высокого напряжения будет оснащен специальным 4-полюсным гнездом:



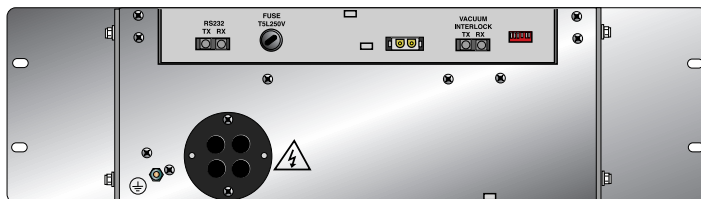
Компания Spellman поставляет соответствующий кабель или чертежи для изготовления кабельной сборки заказчиком.

### Порядок заказа:

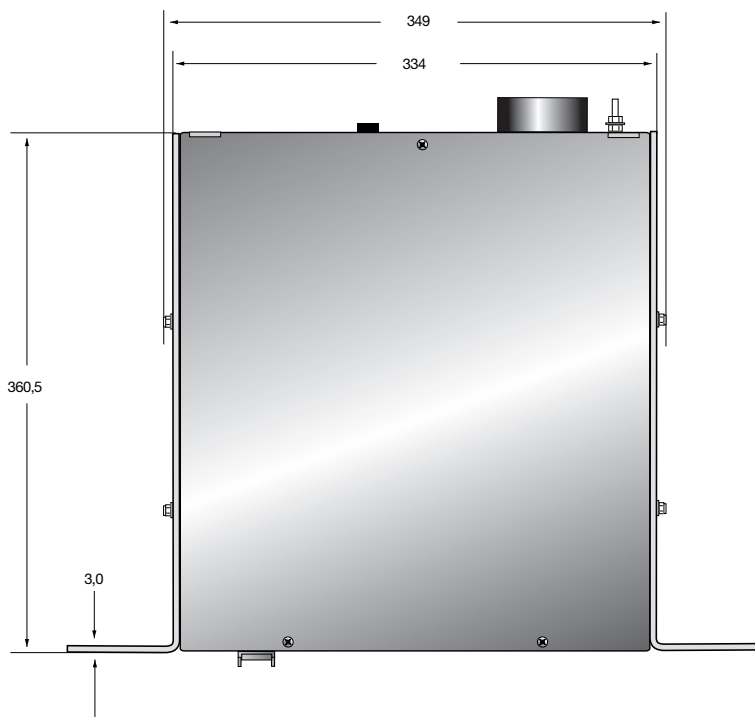
НОМЕР ИЗДЕЛИЯ: EVM30N6/FEG

РАЗМЕРЫ в миллиметрах

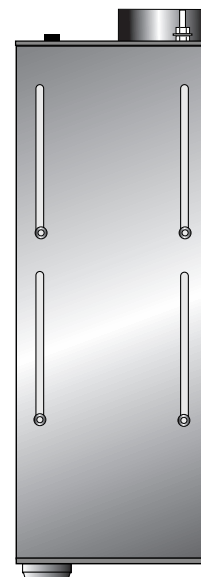
ВИД СЗАДИ



ВИД СВЕРХУ



ВИД СБОКУ



ВИД СПЕРЕДИ

