

Рекомендации  
по применению

# Выбираем Лабораторный источник питания



# Введение

Не можете точно решить, какой лабораторный источник питания постоянного тока вам требуется? Запутались в большом разнообразии источников питания, доступных на рынке?

При выборе источника питания важно понимать, что источники питания создаются для разных целей, и не забывать о том, что цена не может служить единственным ориентиром для выбора подходящего источника. При выборе лабораторного источника питания общего назначения необходимо учитывать множество факторов.

Независимо от планируемой области применения, ключевым условием является способность источников питания обеспечивать потребителей чистым и стабильным питанием. Также важно, чтобы источники питания были недорогими и удобными в использовании и чтобы при работе с ними исключалась возможность повреждения испытуемого устройства (ИУ). Также желательно, чтобы источник питания имел компактные размеры и не занимал много места на рабочем столе.

Хотя источники питания постоянного тока предназначены для выполнения повседневных задач, наиболее часто они используются в следующих случаях:

- Базовые испытания в ходе научно-исследовательских и конструкторских работ
- Контроль и обеспечение качества
- Источник тока смещения
- Производственные испытания, когда производительность не имеет решающего значения
- Учебные лабораторные работы
- Поиск и устранение неисправностей

Четкое понимание, для каких задач будет использоваться источник питания, поможет ограничить выбор возможных вариантов и приобрести оптимальный источник питания. Например, компания Keysight Technologies выпускает более 150 различных моделей источников питания, каждая из которых обладает определенными преимуществами при решении конкретных задач.

В данных рекомендациях по применению рассмотрен ряд основополагающих принципов, которыми следует руководствоваться при выборе источников питания постоянного тока. Мы попытались здесь дать ответы на вопросы: какой источник питания подойдет для решения тех или иных задач? как можно избежать неоправданных расходов на приобретение источника питания? на какие особенности следует обращать внимание? какие ключевые характеристики следует учитывать при выборе?

Данные рекомендации по применению охватывают следующие темы:

- требования к мощности и числу выходов;
- рабочие характеристики;
- защитные функции;
- габариты;
- совокупная стоимость владения прибором.

## Требования к мощности и числу выходов

Подумайте, какие ИУ вам необходимо испытывать. Какая мощность требуется? Будут ли испытываемые устройства потреблять максимальную мощность в какой-то одной определенной точке? Требуется ли обеспечивать максимальную мощность при различных сочетаниях напряжения и силы тока? Каков диапазон потребляемой мощности, которую необходимо обеспечить для решения ваших задач? Например, диапазон мощности от 80 до 160 Вт могут обеспечивать настольные источники питания серии E36300 компании Keysight. Продвинутое оборудование способно работать в нескольких диапазонах напряжения и силы тока, как показано на рис. 1.

Наличие нескольких выходов имеет ключевое значение, когда источник питания используется для испытаний нескольких устройств одновременно. При выборе источника питания с несколькими выходами необходимо решить, нужна ли гальваническая развязка между выходами. Также следует принять во внимание наличие у источника питания возможности отслеживания изменения параметров питания в связанном канале.

Возможно, вы выберете модель с более высокой мощностью, чем требуется, чтобы иметь запас для расширения в будущем. Однако при выборе дополнительного запаса по мощности необходимо будет пойти на некоторые компромиссы, связанные с большими габаритами, большей массой и большим потреблением мощности. Еще одним аспектом, требующим внимания, является характер нагрузки, с которой должен работать источник питания, — активная, индуктивная или емкостная. Это связано с тем, что от характера и поведения нагрузки зависит время отклика при изменении напряжения.

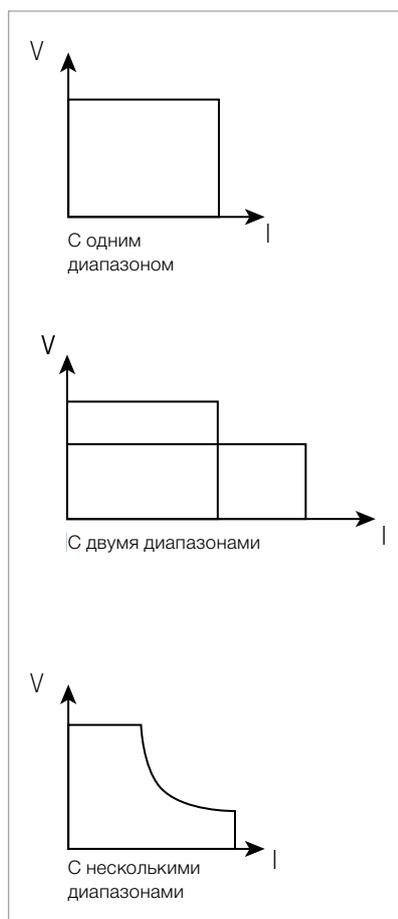


Рисунок 1. Вольт-амперная характеристика на выходе источника питания

## Рабочие характеристики

После определения необходимой мощности, а также выходных характеристик по напряжению и току необходимо тщательно изучить функциональные возможности и технические характеристики источников питания.

Одно из наиболее распространенных заблуждений состоит в том, что любое значение, указанное в спецификации, многие инженеры склонны считать гарантированным. Однако в действительности существуют два разных вида характеристик: гарантированные и типовые.

Гарантированные, или нормируемые, характеристики определяются изготовителем в процессе всестороннего анализа ошибок с учетом всех источников погрешности, способных повлиять на рабочие характеристики изделия. Такие характеристики также называют характеристиками по наихудшему варианту. Другими словами, даже при самых неблагоприятных условиях результаты измерений все равно будут соответствовать указанным характеристикам.

Типовые характеристики представляют собой среднее или обычное значение рабочих характеристик изделия. Типовые характеристики обычно основываются на результатах испытаний с использованием заранее определенного набора измерений, выполненных на нескольких изделиях одной марки.

На самом деле считается допустимым, если измеренное значение будет находиться выше или ниже указанных типовых характеристик. Однако изделие будет признано неисправным, если измеренное с его помощью значение превысит указанные гарантированные характеристики.

Основные рабочие характеристики лабораторных источников питания Keysight серии E36300 представляют собой гарантированные характеристики, то есть вы можете быть уверены в том, что характеристики источника питания будут в точности соответствовать значениям, указанным в спецификации.

Ниже перечислены ключевые характеристики источников питания.

**Нестабильность выходных параметров при изменении нагрузки** — нестабильность выходных напряжения и тока вследствие изменений нагрузки. Некоторые устройства, выступающие в качестве нагрузки, могут не допускать колебаний напряжения больше нескольких процентов.

**Нестабильность выходного напряжения по сети питания** — нестабильность выходных напряжений и тока вследствие изменений на входе переменного тока.

**Погрешность установки выходных значений** — качественный показатель установленных значений, определяемый по степени близости к фактической вольт-амперной характеристике.

**Погрешность измерений** — качественный показатель отображаемых значений, определяемый по степени близости к фактической вольт-амперной характеристике.

**Разрешение** — наименьшее значение выходных напряжения и тока, которое может быть задано.

**Шум на выходе** складывается из шума в синфазном режиме и шума в нормальном режиме.

**Переходная характеристика** — время, требуемое для возврата напряжения на выходе к заданному состоянию после резкого изменения тока нагрузки.

**Подключение по 4-проводной схеме** — возможность использования измерительных проводов для компенсации потерь в питающих проводах.

**Интерфейсы управления** — передняя панель и/или удаленный интерфейс (LAN, GPIB, USB, RS232 и т. д.).

Низкий уровень шума, точная регулировка и возможность подключения по 4-проводной схеме, компенсирующая падение напряжения в проводах до 1У, — все это можно отнести к желаемым характеристикам источника питания.

В дополнение к полнофункциональному интерфейсу передней панели лабораторные источники питания Keysight серии E36300 оснащаются современными интерфейсами LAN и USB.

## Защитные функции

При работе с силовым электрооборудованием вопросы электробезопасности имеют первостепенное значение. Иногда отказ устройств может иметь катастрофические последствия. Важно, чтобы источник питания мог защитить не только себя, но также и испытуемое устройство. Защитные схемы источников питания могут ограничивать напряжение или ток и поддерживать их на заданном уровне или отключать источник питания, если возникнут условия перегрузки по напряжению или току. Некоторые источники питания также оснащаются цепями активного рассеивания мощности, позволяющими быстро снять электрический заряд с испытуемого устройства, а другие источники при получении сигнала короткого замыкания могут размыкать реле и отключать испытуемое устройство от источника тока.

Например, настольные источники питания Keysight серии E36300 предлагают самые разнообразные функции защиты, включая защиту от перенапряжения и сверхтока, а также ограничение выходного тока.

## Габариты

Много ли свободного места на вашем рабочем столе? Планируете ли вы установить данный источник питания рядом с осциллографом или монитором компьютера? Потребуется ли вам переносить источник питания? Источники питания могут иметь разные габариты и массу. Как правило, чем больше мощность, тем выше требования к занимаемому месту, мощности питания и охлаждению. Источники питания постоянного тока делятся на линейные и импульсные. В зависимости от конкретных условий применения каждый из этих видов имеет свои преимущества.

Линейные источники питания обладают следующими преимуществами:

- низкий уровень шума на выходе;
- быстрая реакция на переходные процессы;
- высокая скорость установки выходных значений.

Вместе с тем у них имеются и некоторые недостатки:

- низкий КПД;
- повышенная потребность в охлаждении;
- повышенный уровень низкочастотного электромагнитного излучения;
- большие габариты.

В свою очередь, к преимуществам импульсных источников питания можно отнести:

- меньшие габариты;
- высокий КПД;
- меньшую потребность в охлаждении.

Хотя преимущества импульсных источников питания делают их привлекательными для пользователей, такие источники питания, выпускаемые некоторыми производителями, имеют следующие недостатки:

- большее время отклика на переходные процессы;
- повышенный уровень шума на выходе;
- пониженная скорость установки выходных значений;
- доступная мощность 150 Вт и выше.

Хотелось бы отметить, что выпускаемые компанией Keysight импульсные источники питания (предназначенные в первую очередь для систем автоматизированного тестирования (ATE) и более сложных лабораторных испытательных стендов повышенной мощности) обладают превосходным откликом на переходные процессы, низким уровнем шума на выходах и малым временем установки выходных значений.

Компактные, легкие и занимающие мало места источники питания будут особенно востребованы, если их использование не будет сопряжено с обычными компромиссами и необходимостью мириться с повышенным шумом на выходе и долгим откликом на переходные процессы.

## Совокупная стоимость владения прибором

Приобретая источник питания, вы должны принимать во внимание не только его цену, но и совокупную стоимость владения прибором. Сюда входят потенциальные потери, связанные с простым испытательной системы в ходе проведения поверки, калибровки или ремонта, расходы на защиту ИУ и измерительных приборов и надежность работы источника питания.

Выбирайте производителя, способного предоставить поддержку и техническое обслуживание и имеющего выделенную группу поддержки, к которой можно обращаться как во время наладки, так и в процессе повседневного использования прибора. Это поможет избежать проблем, например, при интеграции источника питания в измерительную систему.

В конечном итоге цель состоит в том, чтобы выбрать источник питания, который мог бы снабжать вас чистым питанием изо дня в день, а также был бы способен защитить и себя, и испытываемое устройство. Также крайне желательно, чтобы в случае отказа источника питания он мог быть передан в надежный, эффективный и ответственный сервисный центр и возвращен в рабочее состояние в кратчайшие сроки. Выбирая настольные источники питания Keysight серии E3600, вы можете рассчитывать на неизменно высокие рабочие характеристики и надежность оборудования, выпускаемого под торговой маркой Keysight.

[www.keysight.com/find/E3600](http://www.keysight.com/find/E3600)  
[www.keysight.com/find/dcpower](http://www.keysight.com/find/dcpower)

Подробную информацию вы найдете на нашем сайте  
[www.keysight.com](http://www.keysight.com).

Для получения дополнительных сведений о продукции, приложениях и услугах Keysight Technologies обратитесь в местное представительство компании Keysight. Полный перечень представительств приведен на сайте [www.keysight.com/find/contactus](http://www.keysight.com/find/contactus)

