

Максим Афанасьев

Источники бесперебойного питания для дома и небольшого офиса

В тестовой лаборатории «КомпьютерПресс» проведено тестирование восьми источников бесперебойного питания типа Line-Interactive с выходной мощностью в пределах от 1400 до 1500 В·А: APC Smart-UPS 1500 XL, IPPON Smart Winner 1500, Lighthouse PRO 1500, MGE Pulsar Evolution 1500, POWERCOM SMART KING SMK-1500A-LCD, SVEN Power Pro 1400, CitoPower CPL-1500 и Triplite OMNIVSINT1500XL.

Для российских пользователей до сих пор остается актуальной задача обеспечения непрерывной подачи электроэнергии, поскольку даже кратковременное отключение питания или всплеск напряжения может привести к серьезным последствиям для такого оборудования, как компьютеры, оргтехника и электронные устройства. Для реализации резервного электропитания дома и в небольших офисах больше всего подходят источники бесперебойного питания (ИБП), которые в отсутствие электроэнергии питают подключенное к ним оборудование от встроенной батареи, а при резком понижении или повышении напряжения приводят его к норме (230 В). На рынке представлено множество моделей ИБП, которые делятся как по типу работы внутренних схем, так и по назначению.

Для крупных предприятий предназначены источники бесперебойного питания очень высокой степени надежности, а также, что немаловажно, с большим временем работы от аккумуляторов. Стоимость таких устройств соответствует качеству.

В источниках типа Standby и Line-Interactive, предназначенных в первую очередь для домашнего использования или для установки в офисах либо в серверных, питание нагрузки в основном осуществляется от сети электропитания, и только при очень сильном отклонении входного напряжения от номинала источник переходит на питание от батарей. Если входное напряжение не сильно отличается от номинала, хотя и является пониженным или повышенным, в источниках типа Line-Interactive включается блок AVR. При питании от сети производится фильтрация входного напряжения. Источники типа Line-Interactive, как правило, имеют более качественные блоки анализа состояния сети, а их главной отличительной особенностью является наличие блока автоматического регулирования напряжения (Automatic Voltage Regulator, AVR), который ступенчато изменяет напряжение на выходе ИБП в случае отклонения входного напряжения, вследствие чего в какой-то мере стабилизируется выходное напряжение. Блок AVR бывает различных типов и может иметь

разное количество ступеней переключения.

На этот раз нами было проведено тестирование ИБП типа Line-Interactive с выходной мощностью в пределах от 1400 до 1500 В·А. Такие ИБП могут применяться для защиты персональных компьютеров и рабочих станций, а также серверов, телекоммуникационного, медицинского и промышленного оборудования от основных неполадок с электропитанием: высоковольтных выбросов, электромагнитных и радиочастотных помех, снижения, повышения и полного исчезновения напряжения в электросети. Стоит отметить, что программное обеспечение, входящее в комплект поставки большинства ИБП, значительно расширяет их функциональные возможности. Два из восьми тестируемых ИБП (MGE и APC) предназначены в первую очередь для защиты серверов, так как имеют форму корпуса для установки в серверные стойки.

Методика тестирования

Учитывая возможности нашего стенда и ограниченное время тестирования, за которое невозможно проверить такие показатели, как надежность и ресурс, мы выбрали для тестирования следующие параметры:

- максимальное время работы от батарей без подзарядки;
- работа системы автоматического регулирования напряжения;
- напряжение перехода на батареи и обратно на сеть;
- время переключения на работу от батарей;
- форма выходного напряжения при работе от батарей;
- характер отключения при разряде батарей;
- возможность холодного старта;
- автоматическое завершение работы при отключении питания.

Для регистрации формы выходного напряжения при различных режимах работы ИБП использовался стенд, составленный из устройства синхронизации и компьютера с установленным программно-аппаратным комплексом BORDO B-211A, состоящим из PCI-карты

и комплекта ПО и представляющим собой цифровой осциллограф общего назначения с диапазоном измеряемых сигналов от 0 до 50 МГц.

Устройство синхронизации обеспечивало отключение ИБП от сети при достижении вершины положительного полупериода сетевого напряжения и своевременный запуск ждущей развертки осциллографа.

Проверка работы блока автоматического регулирования напряжения проводилась при помощи автотрансформатора (ЛАТР). Сначала на входе ИБП устанавливалось напряжение 250 В, которое плавно снижалось до перехода ИБП на питание нагрузки от батарей. При этом регистрировались все точки срабатывания автоматического регулятора напряжения — по скачкообразному изменению напряжения на нагрузке. Для каждой точки регистрировались показатели входного и выходного напряжения — как установившиеся сразу после переключения, так и действовавшие перед самым переключением. Затем выполнялось повышение входного напряжения до 250 В. Предельное значение входного напряжения (255 В) определялось возможностями нашей электросети и автотрансформатора (более высокое напряжение удавалось получить не каждый день).

В качестве нагрузки ИБП использовался компьютер с процессором Pentium 4 3,0 ГГц и электронно-лучевым монитором Samsung SyncMaster 750s с диагональю 17 дюймов. Все возможности по управлению потребляемой мощностью на компьютере были отключены. Перед началом тестирования каждого ИБП проводилась зарядка его аккумулятора от сети в течение не менее 12 ч.

Результаты тестирования

Учитывая тенденции рынка ИБП, многие производители пытаются придать оригинальность стандартным корпусам устройств, некогда отличавшимся друг от друга лишь расположением и формой нескольких кнопок и светодиодов. Одни снабжают модели информативным жидкокристаллическим дисплеем, на котором наглядно отображается текущее состояние сети, другие разделяют их на два блока: блок управления и блок батареи. К тому же для

большинства новых моделей ИБП для дома и небольшого офиса характерно деление вы-

Тестирование

Результаты тестирования и технические характеристики ИБП

	APC Smart-UPS XL 1500VA	Tripplite OMNIVSINT1500XL	MGE Pulsar Evolution 1500	Lighthouse PRO 1500
Мощность, ВА	1500	1500	1500	1500
Диапазон входного напряжения без перехода на батареи, В	151 - 286	148-275	165-260	160-275
Частота, Гц	50/60 +/- 3	50/60	50/60 автовыбор	50 +/- 5%
Количество выходных розеток	12	8	4 + 2	6
Холодный старт	да	да	да	да
Размеры (Ширина x Высота x Глубина), мм	86,5x438x483	-	86,5x438x483	147x234x360
Масса, кг	35	15	18	13
Цена, доллар США	900,00	260,00	500,00	120,00
Время работы до полной разрядки батареи	69 мин 46 с	45 мин 48 с	41 мин 52 с	25 мин 45 с
Точки переключения при понижении напряжения [на входе/на выходе], В	246/244	245/243		
	198/223	200/220		220/216
Переключение на батарею при напряжении, В	185/232	180/230	185/210	185/215
	160	148	165	160
Отключение от батареи при напряжении, В	166	153	170	170
	190/215	183/200	190/191	200/198
Точки переключения при повышении напряжения [на входе/на выходе], В	212/212	205/206		230/200
	255/223	250/220		

ходных розеток на две группы, одна из которых предназначена только для защиты от различных помех в электросети и мгновенных скачков напряжения и выполняет функции сетевого фильтра, а вторая, в дополнение к фильтрации, обеспечивает резервное питание нагрузки при низком напряжении в сети или при его отсутствии.

Протестированные ИБП обладают возможностью холодного старта, а в ситуациях, требующих внимания пользователя, подают звуковые сигналы, частота и продолжительность которых зависит от модели и изменяется в зависимости от обстоятельств.

Все источники бесперебойного питания имеют порты для подключения к компьютеру и позволяют автоматически завершить работу компьютера с закрытием приложений и сохранением рабочих файлов при длительном отключении электропитания. Как правило, главным интерфейсом подключения является USB, но некоторые модели поддерживают подключение по последовательному порту. Входящие в комплект утилиты мониторинга состояния электросети и питания нагрузки довольно точно показывают напряжение, частоту электрической сети и мощность подключенной к ИБП нагрузки. Большинство тестируемых устройств оснащено вентиляторами для охлаждения внутренних отсеков ИБП при питании от батарей, что создает дополнительный шум.

Все модели ИБП продемонстрировали хорошую работу при стандартной нагрузке. Краткие технические характеристики и примерные цены на устройства приведены в таблице.

Выбор редакции

Знак «Выбор редакции» присуждался за лучшее качество и за лучшее соотношение «цена/качество». По результатам тестирования победителями стали следующие ИБП: **SVEN Power Pro 1400** — по соотношению «цена/качество»; **Tripplite OMNIVSINT1500XL** — как са-

мый качественный и функциональный ИБП, а устройство **APC Smart-UPS 1500VA-XL** было отмечено знаком «Редакция рекомендует» как самый качественный и функциональный ИБП для серверов.

Участники тестирования

APC Smart-UPS 1500 XL

ИБП APC Smart-UPS 1500 XL относится к типу Line-Interactive с выходным напряжением синусоидальной формы и имеет выходную мощ-



ность 1500 В·А. Данное устройство отмечено знаком «Редакция рекомендует» за его широкие функциональные возможности, стабильность работы во всех режимах и долговременную работу от батарей при отсутствии питания.

Эта модель изготовлена в металлическом корпусе 2 U формфактора стандартной формы для серверных стоек. На лицевой панели находятся кнопка включения, многоцветный светодиодный индикатор, указывающий на источник питания нагрузки (сеть или батарея), работу автоматического регулятора напряжения, перегрузку (в процентах), емкость батареи (в процентах) и неисправность ИБП. На задней панели расположены девять выходных розеток IEC и одна входная. Все розетки резер-

вного питания для подключения критичной нагрузки обеспечивают защиту оборудования от падения напряжения вплоть до его полного исчезновения. Там же размещены USB-разъем, последовательный порт и разъем RJ-45, предназначенные для управления ИБП через компьютер или через локальную сеть, а кроме того, находятся разъемы для подключения дополнительных батарей. В ИБП используется аккумуляторная необслуживаемая герметичная свинцово-кислотная батарея с загущенным электролитом с напряжением 48 В, замену которой пользователь может производить самостоятельно путем снятия верхней крышки ИБП. С целью повышения безопасности ИБП перевозится с отключенной батареей, так что перед началом эксплуатации ее необходимо подключить.

Предусмотрена настройка блока AVR под условия конкретной электросети, что дает возможность уменьшить количество переключений и тем самым увеличить продолжительность безотказной работы. Момент срабатывания первой ступени повышения и понижения входного напряжения можно выбрать из диапазонов 151-302 и 160-285 В соответственно (с точностью до 1 В).

В комплект поставки входят кабель управления (USB), сетевой кабель, четыре кабеля для подключения устройств через ИБП, руководство пользователя и компакт-диск с программным обеспечением. Если для управления ИБП пользователь предполагает задействовать последовательный порт компьютера, то необходимый кабель также поставляется в комплекте, поскольку стандартный кабель последовательного интерфейса несовместим с данным ИБП.

Программное обеспечение PowerChute Business Edition Basic v.7 позволяет контролировать рабочие параметры (входное и выходное напряжение, частоту, емкость аккумулятора, уровень нагрузки и т.д.) и настраивать ИБП. Программа может посылать через электронную почту, а также по локальной сети предуп-

Cito Power CLP-1500	Sven Power Pro 1400	IPPON Smart Winner 1500	Powercom Smart King SMK-1500A-LCD
1500	1400	1500	1500
187-275	170-280 (153-295)	187-275	165-265
47-63 Гц	50/60 автовыбор	47-63 Гц	50 +/- 5%
6	8	6	6
да	да	да	да
217x87x413,5	165 x 216 x 450	217x87x413,5	120x445x200
6,5+12	26,5	6,5+12	16,8
220,00	200,00	200,00	410,00
40 мин 44 сек	1 час 5 мин 05 с	45 мин 35 сек	35 мин 36 с
235/234	235/230	235/234	233/231
210/237	195/220	210/237	200/234
187	170	187	165
192	175	192	170
215/216	200/201	215/216	210/205
240/215	240/212	240/215	238/206

реждающие сообщения при возникновении сбоев в питании и корректно закрывать операционную систему.

Во время тестирования ступени повышения напряжения блока включились при понижении входного напряжения до 198 и 185 В. При повышении входного напряжения до 250 В выходное напряжение тоже поднялось до 250 В, при 255 В сработал AVR и напряжение понизилось до 225 В.

Переключение на питание от батареи выполнялось быстро (менее 4 мс), выходное напряжение имело идеальную синусоидальную форму без каких-либо нареканий.

По желанию пользователя можно задать номинальное выходное напряжение при работе от батарей (220, 230 или 240 В), а также режим работы AVR, выбрав моменты включения режимов повышения и понижения напряжения. Изменение этих параметров дает возможность настроить ИБП на работу с сетью электропитания, что сокращает количество переключений и продлевает срок службы как самого ИБП, так и батарей.

При тестировании зависимости времени перехода на питание от батарей от величины входного напряжения не наблюдалось — оно составляло около 4 мс (рис. 1). Окончательная форма импульса устанавливалась в течение нескольких периодов.

В конце заряда батареи несколько увеличивалась продолжительность импульса, отклю-

чение происходило с возникновением небольших колебаний, а переход питания от батареи на питание от сети осуществлялся без задержек и очень чисто.

Время работы до полной разрядки батарей при нагрузке с одним компьютером и 17-дюймовым монитором составило 69 мин 46 с.

В целом стоит отметить, что хотя эта модель не предназначена для домашнего использования, но по результатам тестирования она была отмечена знаком «Редакция рекомендует», поскольку является наиболее качественным решением.

IPPON Smart Winner 1500

ИБП IPPON Smart Power PRO 1500 тоже относится к типу Line-Interactive и обладает выходной мощностью 1500 В·А.



Устройство заключено в пластмассовый корпус оригинальной формы. Эта модель состоит из двух частей: в одной расположены блок управления и блок регулировки напряже-

ния, а в другой — батарея. Два блока имеют одинаковый размер и подключаются друг к другу по силовому кабелю. К блоку, в котором расположена батарея, можно подключить еще одну батарею для повышения общей емкости аккумуляторов.

На передней панели блока управления находятся кнопка включения и несколько светодиодных индикаторов, указывающих на источник питания нагрузки (сеть или батарея), состояние батареи и нагрузку и выдающих предупреждение о превышении допустимой нагрузки, а кроме того, несколько функциональных клавиш для самотестирования и переключения режима работы (220, 230, 240 В). На задней панели ИБП размещены разъемы RJ-11 для защиты телефона и модема (включая ADSL). Здесь же находятся разъемы USB и RS-232 для подключения ИБП к компьютеру. Разъемы IEC для подключения нагрузки выведены отдельным блоком, который может быть закреплен как на боковой, так и на верхней панели ИБП. Всего устройство оснащено шестью разъемами, которые обеспечивают фильтрацию скачков напряжения в электросети и резервное питание нагрузки от батареи. Разъем для подключения к сети расположен рядом с предохранителем, в нижней части задней панели ИБП.

В комплект поставки входят кабель для подключения к сети электропитания, два кабеля для подключения нагрузки, кабель USB, телефонный кабель, руководство по эксплуатации на русском языке и компакт-диск с ПО.

Программное обеспечение WinPower, поставляемое с ИБП, позволяет контролировать рабочие параметры (входное и выходное напряжение, частоту, емкость аккумулятора, уровень нагрузки и т.д.) и настраивать ИБП. Данное ПО предоставляет неплохие возможности для администрирования ИБП, подключенного к компьютеру и серверам. Программа может также посылать предупреждающие сообщения через электронную почту и пользователям локальной сети в случае сбоев в питании, а также корректно закрывает операционную систему при перебоих в питании.

Блок AVR обеспечивает понижение и повышение входного напряжения. В ходе тестирования режим повышения входного напряжения включился при понижении напряжения до 235

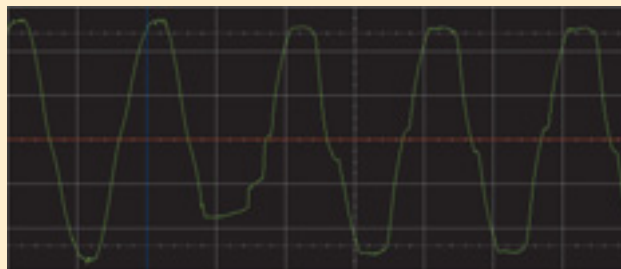


Рис. 1. Переключение на питание от аккумуляторной батареи APC Smart-UPS 1500 XL

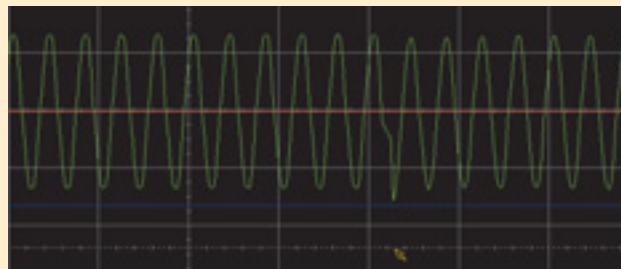


Рис. 2. Переключение на питание от аккумуляторной батареи IPPON Smart Winner 1500

на питание от сети совершался без задержек.

Питание компьютера с 17-дюймовым монитором обеспечивалось в течение 40 мин 44 с. Напряжение питания во время работы от аккумуляторов составляло 233 В.

На питание нагрузки от батареи ИБП перешел при понижении входного напряжения до 187 В, а к работе от сети вернулся при повышении напряжения сети до 192 В.

Tripplite OMNIVSINT1500XL

Источник бесперебойного питания Tripplite OMNIVSINT1500XL типа Line-Interactive имеет выходную мощность 1500 В·А. Данное устрой-

а понижения — при 153, 183, 205 и 250 В. Выходное напряжение при питании от батареи составляло 200 В.

Из недостатков модели стоит отметить форму выходного напряжения, представляющую собой аппроксимированную синусоиду. Время перехода на питание от батареи (рис. 8) составило 6 мс, что является неплохим результатом.

В конце заряда батареи форма выходного напряжения заметно изменилась: уменьшилась амплитуда и увеличилась продолжительность импульса, а также повысилось до 230 В

напряжение. Отключение было выполнено без всплесков. Возврат с питания от батарей на питание от сети происходил без задержек.

Питание компьютера с 17-дюймовым монитором обеспечивалось в течение 45 мин 48 с.

На питание нагрузки от батарей ИБП перешел при понижении входного напряжения до 148 В, а к работе от сети вернулся при повышении напряжения сети до 153 В. Такая схема работы хорошо подходит для районов, характеризующихся пониженным входным напряжением, например для дачных поселков или мест, где идет строительство. ■

Редакция выражает признательность за предоставление для тестирования источников бесперебойного питания:

- представительству компании APC (www.apc.ru) — за APC Smart-UPS XL 1000VA;
- компании Sven Group (www.sven.ru) — за SVEN Power Pro 1500;
- компании MERLION (www.merlion.ru; тел.: (495) 784-1471) — за IPPON Smart Winner 1500;
- представительству компании MGE UPS SYSTEMS (www.mgeups.ru; тел.: (495) 783-5507) — за MGE Pulsar Evolution 1500;
- представительству компании POWERCOM (www.pcm.ru) за POWERCOM SMART KING SMK-1500A-LCD;
- компании Inel (www.inel.ru; (495) 755-9518) за Lighthouse PRO 1500VA;
- компании «Тайле» (www.tayle.com; тел.: (495) 710-7125) за Cito Power CLP-1500;
- компании Tripplite (www.tripplite.com; тел.: (495) 130-3662) за Tripplite OMNIVSINT1500XL.



ство было отмечено нами знаком «Выбор редакции» за лучшие показатели качества, отличные функциональные возможности и приемлемую цену.

Внешний вид устройства несколько необычен. Корпус ИБП имеет форму куба и занимает значительно меньше места, чем другие тестируемые модели.

На передней панели расположены кнопка включения со встроенным индикатором зеленого цвета и два индикатора красного цвета, обозначающие неисправность батареи и перегрузку или неисправность электроники ИБП. На задней панели ИБП находятся тепловой размыкатель, разъемы RJ-45 для защиты оборудования от скачков напряжения телефонной и локальной сети, COM- или USB-разъемы для подключения к компьютеру. Здесь же расположены восемь розеток IEC для подключения нагрузки с возможностями фильтрации и перехода на резервное питание от батареи.

В комплект поставки входят два кабеля для подключения нагрузки, кабель для подключения к последовательному порту, кабель USB, инструкция по эксплуатации и диск с программным обеспечением.

Блок AVR обеспечивает понижение и повышение входного напряжения. Стоит отметить максимальное количество режимов переключения у этой модели для всех протестированных устройств, а нижний порог входного напряжения является самым низким для них.

Режим повышения входного напряжения включился при напряжении 245, 200 и 180 В,