

Снижение скрытых затрат, связанных с увеличением мощности питания центра данных

Ричард Соьер

Информационная
статья № 73

APC[®]
Legendary Reliability[®]

Краткий обзор

Увеличение мощности старых систем ИБП приводит к скрытым затратам, которые могут превосходить всю выгоду от использования масштабируемых систем. Масштабируемая система ИБП обеспечивает низкую стоимость владения физической инфраструктурой центра данных и помещениями для сетевого оборудования. В этой статье описываются трудности, возникающие при масштабировании систем ИБП старого образца, а также то, как эти трудности решаются в масштабируемых стоечных системах. Описаны факторы стоимости обоих методов. Затем эти факторы определяются и сравниваются.

Введение

Масштабируемая конструкция источников бесперебойного питания (ИБП) позволяет существенно снизить стоимость владения, как это было показано в информационной статье APC № 6 “Определение полной стоимости владения для компьютерного центра или серверного зала”. Это связано с возможностью обеспечения соответствия размера инфраструктуры критической нагрузке, поддержку которой необходимо обеспечить по мере установки дополнительного оборудования в центре обработки данных.

Несмотря на то, что финансовая модель, рассмотренная в информационной статье APC № 6, не входит в общую стоимость владения, возможность быстрого масштабирования систем ИБП по мере увеличения нагрузки без вынужденного простоя, в конечном счете, напрямую влияет на успех деятельности компании, применяющей подобную стратегию. В этой статье реальная стоимость увеличения мощности ИБП при использовании действующих систем ИБП старого образца сравнивается и противопоставляется стоимости внедрения масштабируемой системы ИБП.

Ситуационная модель: два подхода к масштабируемости

ИТ-менеджер определил необходимость системы ИБП N+1 для центра обработки данных общей площадью около 450 кв. метров с проектной мощностью 540 Вт на кв. метр. Это означает, что требуется ИБП мощностью 240 кВт с достаточной избыточностью, чтобы отключить один модуль питания для обслуживания или ремонта в случае неполадки без потери питания требуемой нагрузки во время процедуры ремонта.

Менеджер стоит перед выбором одной из двух топологий: обычная система старого образца или масштабируемая система в стойке. Система старого образца обеспечивает определенную степень масштабируемости путем добавления стандартных модулей питания ИБП в параллельную шину. При этом подразумевается, что при исходной установке был приобретен переключатель, обеспечивающий параллельную работу, мощность которого достаточна для конечной конфигурации системы ИБП. Масштабируемая система, устанавливаемая в стойку, обладает тем же преимуществом, то есть обеспечивает увеличение мощности по мере роста нагрузки в стойках, но не требует покупки большого шкафа для системы обеспечения параллельной работы в случае масштабирования и связанных с этим расходов.

Старое решение

Чтобы уменьшить авансовые расходы по капитальному проекту, ИТ-менеджер планирует возможность расширения старой системы и покупает ее поэтапно. Чтобы сравнить расходы по каждому подходу, делается предположение, что нагрузка будет увеличиваться с шагом 80 кВт. В первый день планируется использовать два (2) старых модуля ИБП мощностью 80 кВт параллельно, чтобы предполагаемая нагрузка 80 кВт могла обслуживаться любым модулем в конфигурации N+1. Когда нагрузка превысит значение мощности 80 кВт избыточной системы, менеджер планирует установку еще одного модуля мощностью 80 кВт для обеспечения

избыточности ИБП при сохранении требований по поддерживаемой нагрузке, которая должна возрасти до 160 кВт. При достижении последнего уровня увеличения будет установлен последний модуль ИБП мощностью 80 кВт, после чего суммарная мощность составит 240 кВт с одним избыточным модулем 80 кВт. В окончательной конфигурации старая система ИБП будет содержать 4 параллельных модуля. Таким образом, разрабатывается план, предусматривающий степень масштабируемости стандартной системы ИБП старого образца. Стоимость установки полноразмерного оборудования, обеспечивающего параллельную работу, для окончательной конфигурации старой системы входит в стоимость первоначальной покупки.

Альтернативный подход

Разрабатывается аналогичный план, который поможет при принятии решения, основанный на использовании масштабируемой системы ИБП, устанавливаемой в стойку. В первый день необходимо приобрести модуль мощностью 80 кВт для поддержки планируемой исходной нагрузки 80 кВт, однако в масштабируемой системе, устанавливаемой в стойку имеются избыточные модули питания по 10 кВт в самом устройстве, которые позволяют получить конфигурацию N+1, не заказывая второго модуля мощностью 80 кВт. Поскольку масштабируемая система не требует покупки крупного оборудования для обеспечения параллельной работы, соответствующих расходов можно избежать. Когда нагрузка превысит уровень 80 кВт, приобретается второй блок, к выходу которого подключаются новые нагрузки. Он также содержит встроенную избыточность N+1. По мере увеличения центра обработки данных до полной мощности устанавливается третий блок мощностью 80 кВт, который также обладает внутренней избыточностью N+1.

Кажется, что планы по использованию масштабируемой системы, устанавливаемой в стойку, и стандартной системы ИБП старого образца по результатам очень похожи. Действительно, если бы систему ИБП старого образца можно было приобрести по меньшей стоимости компонента, чем в масштабируемой системе N+1, устанавливаемой в стойку, вполне можно было бы принять решение о выборе системы старого образца. Однако эта стратегия связано с одной проблемой.

Проблема роста

Представ перед выбором одного из двух подходов к проектированию, ИТ-менеджер должен оценить, каким образом увеличивается мощность систем, а также каков будет общий эффект на работу ИТ-сектора.

Системы ИБП старого образца, устанавливаемые с оборудованием для параллельного соединения необходимых модулей (для обеспечения масштабируемости и избыточности), имеют общие точки привязки, в которых выход каждого модуля подключается к оборудованию распределения нагрузки. Это “шина для критически важных устройств”, в которой питание от любого модуля ИБП объединяется с питанием от других модулей. При первом вводе системы в эксплуатацию проверяется возможность параллельной работы модулей на общую нагрузку и обеспечения избыточности. По мере добавления модулей в систему старого образца питание шины для критически важных устройств необходимо отключать для безопасного подключения нового модуля и повторной проверки системы в целом в ходе еще одних наладочных работ. Чтобы реализовать запланированное расширение системы старого образца, как это было описано ранее, необходимо дважды отключать питание шины

для критически важных устройств. Как правило, для подключения и проверки модуля расширения ИБП старого образца обычно требуется отключение на 24 часа, если не возникнут проблемы.

Теперь ИТ-менеджер должен учитывать издержки, связанные с прерыванием работы минимум на два (2) 24-часовых периода, чтобы реализовать план развития с использованием оборудования ИБП старого образца.

Издержки включают:

- Потерянное время из-за остановки других процессов.
- Отключение сервера/процессора.
- Работа специалистов, которые уменьшают воздействие на операционные системы.
- Время встреч с заказчиком.
- Время собраний руководства для планирования.
- Непредвиденные обстоятельства.
- Включение сервера/процессора.
- Работа специалистов по проверке восстановления операционных систем.
- Расходы по вводу в эксплуатацию крупных систем (требуется проверка полной выходной мощности измененной системы ИБП, что связано с необходимостью приобретения банков нагрузки, кабелей, инструментов, вызова соответствующих специалистов и т.д.).

Это проблема роста, с которой приходится сталкиваться в случае необходимости расширения обычных систем ИБП старого образца.

Определение стоимости

По самым скромным подсчетам модернизация традиционной системы, для которой потребуется отключить оборудование на 24 часа (вероятно, 2 раза), обойдется в следующую сумму.

Допущения

1. Убытки в результате простоя по самым скромным подсчетам составляют 10000 долларов США в час, причем при выполнении более простых операций размер убытков уменьшается. (Для некоторых финансовых учреждений реальные убытки в результате простоя при выполнении крайне важных операций оцениваются в размере от 500000 долларов США.)
2. ИТ-менеджер знаком с этим процессом.
3. Время, необходимое для управления, уменьшается, поскольку технические детали определяются во время первоначальной разработки системы. Менеджеру требуется лишь потратить некоторое время на управление процессом и координирование ресурсов.
4. Установка выполняется техниками-специалистами, которые работают согласно договору об обслуживании, заключенному с поставщиками оборудования ИТ.

5. Необходимость планирования чрезвычайных обстоятельств минимальна, поскольку требуется лишь согласовать запланированный простой с общим планом на случай чрезвычайных обстоятельств, существующим в компании.
6. Специалисты-технологи, которые осуществляют техническую поддержку программного обеспечения для бизнес-приложений, работающих на оборудовании ИТ, не являются штатными сотрудниками.

Статьи расходов, связанных с увеличением мощности традиционной системы, см. в таблице 1.

Таблица 1 - Расходы на увеличение мощности традиционной системы

Статья расходов	Влияние на производительность	Предполагаемые расходы	Итого
Потерянное время из-за остановки других процессов	Простой в течение 48 часов	10000 долларов США/час	480000 долларов США
Техники, которым приходится отключать сервер/процессор	4 техника, 4 часа работы каждого для отключения каждого сервера, общее время - 32 часа	150 долларов США/час, сверхурочная работа	4800 долларов США
Специалисты-технологи	2 специалиста, 4 часа работы каждого для отключения каждого сервера, общее время - 16 часов	200 долларов США/час, сверхурочная работа	3200 долларов США
Планирование управления	2 менеджера, 40 часов работы каждого для одного отключения, общее время - 160 часов	80 долларов США/час, работа специалистов предприятия	12800 долларов США
Планирование чрезвычайных обстоятельств	1 аналитик, 20 часов для каждого отключения, общее время - 40 часов	60 долларов США/час, работа специалистов предприятия	2400 долларов США
Техники, которым приходится включать сервер/процессор	4 техника, 4 часа работы каждого для отключения каждого сервера, общее время - 32 часа	150 долларов США/час, сверхурочная работа	4800 долларов США
Специалисты-технологи	2 специалиста, 4 часа работы каждого для отключения каждого сервера, общее время - 16 часов	200 долларов США/час, сверхурочная работа	3200 долларов США
Расходы на ввод в действие	Две группы для ввода в действие со своим оборудованием, сверхурочная работа	10000 долларов США за одну операцию установки	20000 долларов США
Итого			531200 долларов США

При расчете убытков в результате простоя, необходимо также учитывать неизбежные расходы размером в 51200 долларов США, которые будут добавлены к первоначальной стоимости обеспечения масштабируемости для традиционного решения. Это вызвано необходимостью выполнить две (2) операции полного отключения системы.

Упрощенный подход

ИТ-менеджер может добиться повышения производительности масштабируемой системы ИБП в стойке, не прикладывая особых усилий. Эти системы функционируют в соответствии с нагрузкой внутри центра обработки данных, причем каждый ИБП поддерживает выделенное количество или поле стоек. Поскольку цепи питания, подаваемого на системы расширения, монтируются при первоначальной установке центра обработки данных (это также требуется для существующих системных модулей), то установка и тестирование систем ИБП практически не требует, чтобы сотрудники надолго отвлекались от текущих операций. Нагрузку систем, обеспечивающих дополнительную мощность, можно проверять с помощью меньших полей нагрузки, так как параллельную функцию тестировать не требуется, а значение мощности при каждой проверке не должно превышать 80 кВт. Кроме того, не требуется останавливать существующие процессы, потому что отсутствует общая шина для критически важных устройств, которую необходимо было бы установить для подачи питания. Шина для критически важных устройств каждой системы ИБП рассчитана на нагрузку 80 кВт, которую она должна поддерживать.

Расходы, связанные с расширением масштабируемой конструкции, значительно меньше (таблица 2). Работу можно выполнить предельно быстро, поскольку при расширении системы не приходится отключать существующие нагрузки.

Таблица 2 - Расходы на увеличение мощности масштабируемой системы в стойке

Статья расходов	Влияние на производительность	Предполагаемые расходы	Итого
Потерянное время из-за остановки других процессов	Нет	10000 долларов США/час	0 долларов США
Техники, которым приходится отключать сервер/процессор	Не требуется	150 долларов США/час, сверхурочная работа	0 долларов США
Специалисты-технологи	Не требуется	200 долларов США/час, сверхурочная работа	0 долларов США
Планирование управления	Отсутствие необходимости планирования отключения или управления, 40 часов для управления проектом.	80 долларов США/час, работа специалистов предприятия	3200 долларов США
Планирование чрезвычайных обстоятельств	Не требуется	60 долларов США/час, работа специалистов предприятия	0 долларов США
Техники, которым приходится включать сервер/процессор	Не требуется	150 долларов США/час, сверхурочная работа	0 долларов США
Специалисты-технологи	Не требуется	200 долларов США/час, сверхурочная работа	0 долларов США

Статья расходов	Влияние на производительность	Предполагаемые расходы	Итого
Расходы на ввод в действие	При включении оборудования выполняется нагрузочный тест, параллельное тестирование не требуется.	2500 долларов США на один запуск	5000 долларов США
Итого			8200 долларов США

В этом примере дополнительные расходы на установку масштабируемого решения в стойке составляют 8200 долларов США. Основное различие заключается в отсутствии простоя, более того, общая стоимость масштабируемой системы на 84 % меньше по сравнению с традиционной системой, даже если не принимать во внимание убытки в результате простоя.

Заключение

Стандартный анализ общей стоимости владения конкурирующих систем не учитывает некоторые дополнительные статьи расходов, которые возникают при установке системы ИБП в центр обработки данных. Чтобы обеспечить масштабируемую конструкцию ИБП на основе традиционных систем, необходимо запланировать значительные расходы на расширение за счет интеграции стандартных модулей ИБП. В силу своих особенностей процесс увеличения мощности параллельной системы предполагает убытки в результате простоя центра обработки данных. Этого можно избежать, установив масштабируемую систему ИБП в стойке. В ходе запланированного повышения производительности специалисты, отвечающие за работу операций ИТ, практически не будут отвлекаться. На смену неудобной модернизации, присущей традиционным системам, придет быстрое обновление.

Об авторе

Ричард Л. Сойер, главный инженер по управлению системами, компания APC. Обладает 25-летним опытом создания крупных центров обработки данных и работы с компаниями, фигурирующими в списке Fortune 100. Входит в совет директоров ассоциации AFCOM.