



КАК СДЕЛАТЬ БЕСПЕРЕБОЙНОЕ ПИТАНИЕ ДЕЙСТВИТЕЛЬНО БЕСПЕРЕБОЙНЫМ?

А.А. Ершов (ООО «Феникс Контакт РУС»)



Представлены критерии выбора источников бесперебойного питания и аккумулятора в зависимости от условий эксплуатации.

Ключевые слова: источники бесперебойного питания, энергоаккумулятор, электропитание, мониторинг.

Интеллектуальные источники бесперебойного питания QUINT UPS-IQ, а также широкий спектр аккумуляторных батарей различных технологий позволяют создать гибкую систему питания, удовлетворяющую индивидуальным требованиям как по сроку службы батарей, так и по экстремальным условиям эксплуатации. Новая функция передачи информации по протоколу Modbus открывает современные возможности для пользователей.

Обеспечение электропитанием систем автоматизации, работающих на ответственных производствах, особенно в нефтегазовой отрасли — одна из важнейших задач. Перерывы в энергоснабжении, к сожалению, все еще имеют место в распределительных сетях, а их длительность может составлять от миллисекунд до нескольких часов. Оборудование может находиться на удаленном объекте, и в случае отключения питания потеря контроля над процессом (например, транспортом газа) может быть крайне нежелательной. Для повышения надежности энергоснабжения систем автоматизации и телемеханики зачастую используются источники бесперебойного питания (ИБП) с комплектом батарей. Они защищают ответственные нагрузки, такие как промышленные ПК или ПЛК, от длительных провалов питания.

На базе оборудования Phoenix Contact из линейки QUINT можно спроектировать гибкое решение задачи бесперебойного питания напряжением 24 В постоянного тока. Система бесперебойного питания в общем случае состоит из трех компонентов: источника питания, блока ИБП и энергоаккумулятора. Такая модульность позволяет разделить все нагрузки на две части. Первостепенные нагрузки, которые должны всегда обеспечиваться питанием, подключаются к выходу ИБП. В случае перебоев внешнего напряжения ИБП переключает их на питание от энергоаккумулятора. Второстепенные нагрузки подключаются непосредственно к выходу источника питания. Такой нехитрый подход позволяет сэкономить не только на емкости аккумулятора, но и на мощности ИБП и даже на мощности источника питания. На данный момент для заказа доступны ИБП QUINT UPS-IQ с выходным током 5, 10, 20 и 40 А.

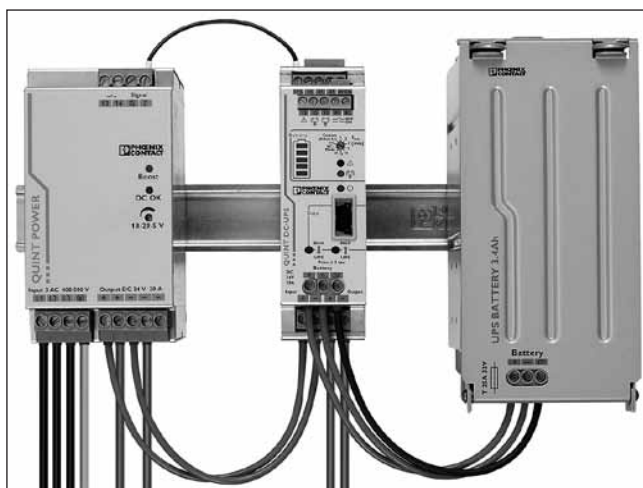


Рис. 1. Модульная система ИБП (слева направо): источник питания, ИБП, аккумулятор

«Неизвестный» аккумулятор

Узким местом любой системы бесперебойного питания является именно энергоаккумулятор. Даже находящийся в резерве аккумулятор подвержен процессам старения, приводящим в итоге к увеличению его внутреннего сопротивления и уменьшению емкости. В большинстве решений по обеспечению бесперебойного питания 24 В, присутствующих на рынке в настоящее время, энергоаккумулятор является не только узким местом, но и «неизвестной величиной». Пользователь не имеет информации о том, в течение какого времени аккумулятор сможет обеспечить питание нагрузки, каков текущий уровень его заряда, каков оставшийся ресурс аккумулятора, когда его следует заменить. Отсутствие этой информации может привести к тому, что в случае перебоев энергоснабжения аккумулятор не сможет обеспечить нагрузку в течение требуемого периода, разрядившись раньше времени.

Расширенный мониторинг аккумулятора

Интеллектуальные ИБП серии QUINT UPS-IQ от Phoenix Contact решают эту проблему, предоставляя пользователю исчерпывающую информацию о состоянии энергоаккумулятора. Благодаря IQ-технологии обеспечивается надежное питание на-

грузок 24 В и оптимальное использование аккумулятора. Его параметры измеряются, а на основе статистики таких важных данных, как температура эксплуатации, число и глубина циклов заряда/разряда и внутреннее сопротивление аккумулятора вычисляется его оставшийся срок службы и ресурс. Также ИБП QUINT UPS-IQ определяет текущий уровень заряда батареи, текущий ток нагрузки, и на основании этого в динамическом режиме вычисляет оставшееся время работы от аккумулятора.

Таким образом, пользователь в любой момент времени осведомлен о состоянии аккумулятора и может спланировать его своевременную замену при приближении его к концу реального оставшегося срока службы. Повторим, что срок службы является величиной переменной и зависящей в основном от температуры эксплуатации и интенсивности заряда/разряда аккумулятора. Стоит отметить, что замену аккумуляторов можно производить в горячем режиме без отключения ИБП и потребителей.

Кроме расширенного мониторинга энергоаккумулятора, QUINT UPS-IQ обеспечивает его оптимальную зарядку. Заряд происходит в три стадии: зарядка постоянным током, зарядка постоянным напряжением и капельный заряд для компенсации саморазряда. Выбор максимального зарядного тока происходит автоматически в соответствии с конкретным типом аккумулятора и его емкостью. Эту информацию ИБП получает от него по коммуникационному интерфейсу. Предлагаемые для QUINT UPS-IQ накопители имеют в своем составе не только сами аккумуляторы, но и небольшой электронный модуль. Этот модуль и производит измерение параметров аккумулятора и передает их в ИБП. Термокомпенсация напряжения заряда осуществляется на основании температуры, измеряемой непосредственно около аккумулятора. Во время разряда ИБП отключает аккумуляторы при снижении суммарного напряжения ниже определенного уровня (по умолчанию 19,2 В), чтобы не допустить вредного для них глубокого разряда.

Выбор энергоаккумулятора для системы бесперебойного питания

Несмотря на интеллектуальный функционал QUINT UPS-IQ, неправильный выбор аккумулятора может привести к преждевременному окончанию его срока службы со всеми вытекающими отсюда последствиями. Для удовлетворения требований различных потребителей Phoenix Contact предлагает широкий спектр энергоаккумуляторов с IQ-технологией, по-



Рис. 2. Различные типы энергоаккумуляторов UPS-BAT и UPS-CAP

звляющих в полной мере использовать все возможности ИБП (таблица). Каждый тип имеет свои особенности, на которых стоит остановиться подробнее. На рис. 2 представлены различные типы энергоаккумуляторов UPS-BAT и UPS-CAP.

Свинцово-кислотные аккумуляторы (UPS-BAT/VRLA/...)

Свинцово-кислотные герметичные аккумуляторы типа VRLA (Valve Regulated Lead Acid) получили широкое распространение. Однако они имеют и свои недостатки: узкий эксплуатационный температурный диапазон 0...40 °С и невысокий ресурс циклов заряда/разряда (около 250 ед.). Ем-

кость энергоаккумуляторов типа UPS-BAT/VRLA/..., поставляемых Phoenix Contact, составляет 1,3...38 Ач. Типовой срок службы – 6...9 лет (при температуре 20 °С). Такие аккумуляторы хорошо подходят для обеспечения бесперебойного питания в течение нескольких часов там, где не предполагается частый переход в буферный режим. Крепление UPS-BAT/VRLA/... осуществляется либо на DIN-рейку, либо на стенку шкафа.

Свинцово-кислотные аккумуляторы с расширенным температурным диапазоном (UPS-BAT/VRLA-WTR/...)

Усовершенствованная AGM (Absorbent Glass Mat) технология с пластинами из чистого свинца в аккумуляторах UPS-BAT/VRLA-WTR/... позволяет увеличить их срок службы до 10...15 лет и существенно расширить их температурный диапазон, начинающийся от -40 °С и заканчивающийся на 60 °С. Это позволяет без проблем размещать их, например, в неотапливаемых уличных шкафах. На данный момент аккумуляторы данного типа представлены двумя моделями емкостью 13 Ач и 26 Ач. Ресурс их циклов заряда/разряда близок к UPS-BAT/VRLA/..., изделия предполагают размещение на полу шкафа или на полке.

Литий-ионные аккумуляторы UPS-BAT/LI-ION/...

Литий-ионный аккумулятор емкостью 120 Втч имеет на порядок больший ресурс по циклам заряда/разряда по сравнению с VRLA-аккумуляторами. У UPS-BAT/LI-ION/... он достигает 7000 ед. Кроме того, плотность энергии в аккумуляторах такого типа также больше, чем в свинцово-кислотных, а внутреннее сопротивление меньше, благодаря чему они обеспечивают более длительное время работы. Температурный диапазон литий-ионных аккумуляторов составляет -20...58 °С. Перечисленные преимущества вкуче с длительным сроком службы (15 лет) делают их отличным выбором для систем, где предполагается частый переход в буферный режим.

Таблица. Сравнение основных характеристик аккумуляторов

Тип	Температурный диапазон, °С	Срок службы, г		Циклы (20°С)	Масса, кг 0,003м ³
		20°С	50°С		
UPS-CAP...	-40...60	>20	8	> 500 тыс.	2,5
UPS-BAT/LHON...	-20...58	15	2	7 тыс.	2,9
UPS-BAT/VRLA-WTR...	-40...60	15	1,5	300	7,7
UPS-BAT/VRLA...	0...40	6...9	1	250	5,9



Рис 3. Система бесперебойного питания, подключенная к контроллеру ILC 130 ETH по протоколу Modbus RTU

Конденсаторные энергоаккумуляторы UPS-CAP/...

Накопители на основе двухслойных конденсаторов UPS-CAP/... емкостью 10 кДж или 20 кДж являются лучшим решением для буферизации кратковременных провалов напряжения длительностью до нескольких минут. Невероятно высокий ресурс циклов заряда/разряда (> 500 тыс. ед.), срок службы порядка 20 лет и диапазон температур эксплуатации -40...60 °С сделают систему бесперебойного питания на основе UPS-CAP/... полностью необслуживаемой. Типовое время питания

нагрузки 1 А составляет 12 мин, 20 А — около 33 с. Таким образом, при выборе аккумулятора, кроме расчетного времени бесперебойной работы и мощности нагрузки необходимо учитывать: — температуру эксплуатации, так как со снижением температуры аккумулятор стремительно теряет емкость; — возможную частоту перебоев питания, так как при слишком частых буферных режимах аккумуляторы некоторых типов могут исчерпать свой ресурс циклов до окончания срока службы; — требования по сроку службы (если имеются). Кроме того, различные модели ИБП имеют различный максимальный зарядный ток. При небольшой мощности нагрузки, но длительном времени бесперебойной работы (а следовательно, и большой емкости аккумулятора) рекомендуется выбирать модель ИБП большей мощности.

Удаленный контроль состояния системы бесперебойного питания

ИБП имеет три дискретных выхода, два из которых свободно программируются, а также коммуникационный IFS-порт. Через этот порт возможна как диагностика системы с помощью бесплатного ПО UPS-

Ериов Алексей Анатольевич — инженер технической поддержки ООО «Феникс Контакт РУС». Контактный телефон (495) 933-85-48. [Http://www.phoenixcontact.ru](http://www.phoenixcontact.ru)

Оформить подписку на журнал "Автоматизация в промышленности" вы можете:

- в России — в любом почтовом отделении по каталогу "Газеты. Журналы" агентства "Роспечать" (подписной индекс 81874) или по каталогу "Пресса России" (подписной индекс 39206).
- в странах СНГ и дальнего зарубежья — через редакцию (www.avtprom.ru).

Все желающие, вне зависимости от места расположения, могут оформить подписку, начиная с любого номера, прислав заявку в редакцию или оформив анкету на сайте www.avtprom.ru. В редакции также имеются экземпляры журналов за прошлые годы.