

Принимаем мощность на себя



В статье описана проблематика работы источников бесперебойного питания на потребителей, генерирующих рекуперативную мощность. Обратная мощность вызывает опасные для ИБП повышения напряжения на шине постоянного тока и входе инвертора, может служить причиной отказа ИБП и потери электроснабжения ответственной нагрузкой. Применение специальных промышленных ИБП, сконструированных для работы в режиме экспорта мощности в сеть, не является эффективным при отсутствии городской сети, поскольку именно городская сеть является приемником рекуперативной мощности нагрузки. В качестве рабочей альтернативы представлена разработка компании Kehua Tech для потребителей с обратными (рекуперативными) токами – ИБП FR-UK 33 с резистивными блоками поглощения рекуперативной мощности. Описаны особенности данного технического решения.

Официальное представительство Kehua Tech
на территории Российской Федерации

ООО «Продукция компании Кехуа Хенгшенг торговый офис», г. Москва

Статические ИБП двойного преобразования широко применяются для защиты не только компьютерного и IT-оборудования, но и разнообразных технологических систем и исполнительных устройств. Среди таких потребителей особое место занимают установки с электрическими двигателями (подъемные механизмы, насосы, приводы и т. п.). Алгоритм работы ряда электрических двигателей может включать рекуперативное торможение – управляемый процесс, при котором двигатель временно генерирует мощность в сеть. Выработанная двигателем мощность принимается сетью и затем потребляется другими электроприемниками, включенными в ту же сеть.

В случае, если рекуперативная нагрузка подключена к выходу ИБП двойного преобразования, генерируемая ею мощность не может быть в полной мере передана в сеть, поскольку мигрирует в направлении от выхода ко входу ИБП. Рекуперативная мощность, проходя через выходной инверторный каскад, попадает на шину постоянного тока, вызывает повышение напряжения на шине, аккумуляторных батареях, других элементах ИБП. Значительное повышение напряжения на входе инвертора приводит либо к его аварийному отключению и переходу ИБП на статический байпас (электронный) байпас, либо, если статический байпас заблокирован, к полному отключению нагрузки.

Несмотря на то что в конструкции большинства ИБП применяются симметричные схемы IGBT-выпрямителей и инверторов, которые могли бы пропускать мощность от нагрузки в сеть, такая передача мощности блокируется управляющими процессорами ИБП, поскольку еще на этапе проектирования устройств режимы обратного движения мощности принимаются нерасчетными, аварийными. Как правило, статические ИБП могут временно выдерживать относительно небольшую величину обратной мощности, она не превышает 5–8% от номинальной мощности ИБП.

Стоит оговориться, что на рынке промышленных систем бесперебойного питания существуют ИБП, способные работать в режиме экспорта мощности в сеть, поскольку они сконструированы специально для решения

такой задачи (рис. 1). Стоимость этих устройствкратно выше стоимости классических онлайн-ИБП, используемых для защиты объектов промышленного типа. Такие устройства могут перенаправлять рекуперационный ток в сеть практически в пределах своей номинальной мощности. Однако, если рекуперативный процесс происходит при отсутствии городской сети (а значит, и при отсутствии приемника рекуперативной мощности), даже в этих «специальных» ИБП обратная мощность вызывает аварийное повышение напряжения на шине постоянного тока с последующим отключением инвертора. Поскольку при отсутствии городской сети переход ИБП на байпас невозможен, нагрузка автоматически отключается от ИБП. Фактически устройство, призванное повышать надежность электроснаб-

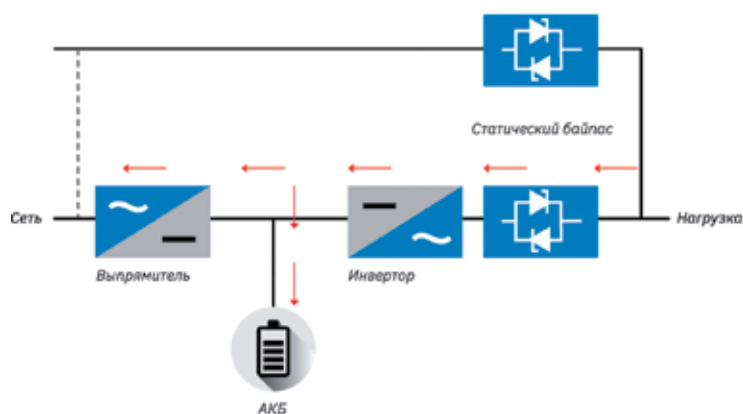


Рис. 1. Схема ИБП двойного преобразования с подключенной рекуперативной нагрузкой



Рис. 2. ИБП Kehua FR-UK 33

жения критичных потребителей, служит причиной потери электропитания этих потребителей.

Kehua Tech предлагает иной подход для защиты потребителей с рекуперативными токами. Например, для серии трансформаторных трехфазных ИБП FR-UK 33 (10–600 кВА) (рис. 2) предлагаются резистивные блоки поглощения рекуперативной мощности, оборудованные быстродействующим коммутатором на базе IGBT-транзисторов и соответствующей цепью управления. Резистивные блоки подключаются к шине постоянного тока ИБП и поглощают, переводя в тепло, избыточную электрическую энергию, вызванную протеканием обратных (рекуперативных) токов от нагрузки к ИБП (рис. 3). Устройства представлены в двух номинальных мощно-

стях: 16 и 32 кВт. При необходимости к одному ИБП может быть подключено несколько блоков поглощения одновременно. Конструктивно блоки размещаются в электрическом шкафу с габаритными размерами 400 × 1000 × 1800 мм.

ИБП Kehua FR-UK 33 с блоком поглощения рекуперативной мощности способен принять и рассеять мощность, поступающую от нагрузки, даже в тех случаях, когда на входе выпрямителя нет сети. Достаточно большая мощность блоков, а также возможность их параллельного подключения позволяют применять их для питания мощных технологических потребителей.

Процессы рекуперации наиболее характерны для нагрузок промышленной сферы – приводов, подъемников,

лифтов, клапанно-регулирующей арматуры, мощных электродвигателей, обрабатывающих станков и т. п. При создании Kehua FR-UK 33 были использованы конструктивные и схемотехнические решения, которые позволяют рекомендовать эти ИБП к применению в промышленности: надежный тиристорный выпрямитель для работы в электросетях низкого качества, выходной трансформатор гальванической развязки, позволяющий защищать нагрузки с импульсным потреблением тока, возможность увеличения IP, экранирование плат и коммуникационных кабелей, температурный контроль основных узлов ИБП и резервирование вентиляторов, организация одноранговой параллельной работы ИБП, сохраняющая живучесть системы при единичном отказе коммуникационной шины, широкий ряд интерфейсов, в том числе стандартно включенный в комплектацию ИБП промышленный коммуникационный протокол Modbus и ряд других.

За три года работы на российском рынке нами был реализован целый ряд серьезных проектов с использованием ИБП FR-UK 33 не только в промышленности, но и в медицине, и на транспорте. Установленное оборудование функционирует устойчиво, замечаний к его работе нет. Оснащение FR-UK 33 блоками поглощения обратного тока расширяет сферу применения этих ИБП, в том числе позволяет предоставлять надежное качественное электропитание ответственным потребителям с рекуперативными режимами работы.

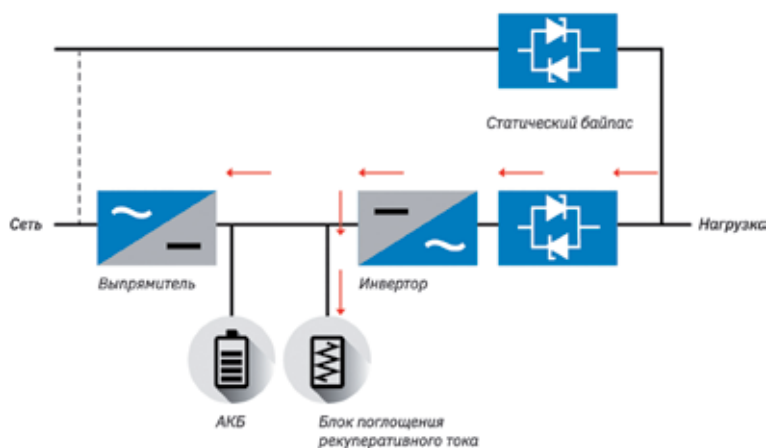


Рис. 3. Схема ИБП Kehua FR-UK 33 с блоком поглощения рекуперативной мощности



О. А. Кузьмина, ведущий технический эксперт по продукту Kehua, официальное представительство Kehua Tech на территории Российской Федерации ООО «Продукция компании Кехуа Хенгшенг торговый офис», г. Москва, тел.: +7 (495) 103-1888, e-mail: info@kehuatech.ru, сайт: www.kehuatech.ru