

# Рентабельная энергетическая эффективность в технических решениях Группы Legrand



В статье описываются решения от компании Legrand для повышения энергетической эффективности промышленных предприятий: фильтр гармоник ECOSine Active, УКРМ, ИБП Keor T EVO.

Legrand Россия и СНГ, г. Москва

Потребление электроэнергии росло на протяжении всего XX века и в настоящий момент достигло такого порога, когда строительство новых энергогенерирующих объектов не приводит к существенному снижению дефицита электроэнергии без значительного увеличения выбросов CO<sub>2</sub> в атмосферу. Если ориентироваться на данные 2017 года, то в общем энергетическом балансе Российской Федерации доля гидроэлектростанций составляет 12%, атомных электростанций – 20% и теплоэлектростанций – 68%. Именно поэтому вопросам энергетической эффективности посвящены несколько распоряжений и постановлений Правительства РФ, закон РФ от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», а также Государственная программа Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года», переименованная Постановлением Правительства РФ от 28 марта 2019 г. № 335 в программу «Развитие энергетики». На уровне Министерства энергетики Российской Федерации задачи энергетической эффективности выполнены, поэтому дальнейшие шаги должны предпринять потребители энергии, и в первую очередь – потребители электроэнергии. Существенно способствовать этому может Группа Legrand, которая предлагает полный комплекс решений для организации электрической и информационной инфраструктур объектов промышленного, финансового, коммерческого и жилищного секторов. Являясь надежным поставщиком, чья продукция отвечает высоким стандартам европейского ка-

чества, компания оказывает полный спектр услуг технического, гарантийного и информационного сопровождения. Клиенты Legrand получают профессиональную поддержку команды специалистов в подготовке и реализации проектов различного уровня сложности.

## Фильтр гармоник ECOSine Active

Активный фильтр гармоник ECOSine Active (рис. 1) от Legrand в режиме реального времени улучшает качество электроэнергии, предотвращая тем самым возможное повреждение оборудования потребителя. За последние десять лет уровень гармонических искажений в системе элек-

троснабжения существенно повысился из-за значительного увеличения количества нелинейных нагрузок (инверторы, частотные преобразователи, импульсные источники питания, источники бесперебойного питания, люминесцентные и светодиодные лампы и т.д.), поэтому производителям, поставщикам и потребителям электроэнергии необходимо внедрение устройств компенсации или сглаживания гармонических составляющих тока. Активный фильтр гармоник высшего порядка непрерывно генерирует компенсационный ток в противофазе к гармоникам искажений для их подавления и восстановления синусоидальной формы тока. Активный



Рис. 1. Фильтры гармоник серии ECOSine Active

фильтр ECOSine Active с временем реакции менее 300 мкс улучшает качество электроэнергии в режиме реального времени. Низкий уровень шума и степень защиты оболочки от IP20 до IP54 дают возможность устанавливать это оборудование в помещениях различных классов.

Номинальный компенсационный ток до 300 А и возможность параллельного подключения до 5 устройств позволяют оптимизировать значительные гармонические искажения электросети. Активный фильтр помимо подавления гармоник тока (до 50-й гармоники) позволяет компенсировать реактивную мощность (как индуктивную, так и емкостную) и обеспечить баланс токов по каждой фазе.

Применение активного фильтра ECOSine Active Legrand дает следующие преимущества:

- ▶ сокращение износа и, следовательно, продление срока службы оборудования за счет уменьшения нагрева и вибрации;
- ▶ оптимизацию объема техобслуживания в силу меньшего износа оборудования;
- ▶ соблюдение лимита потребления электроэнергии, установленного поставщиком;
- ▶ снабжение качественной электроэнергией.

#### Установки компенсации реактивной мощности

Установки компенсации реактивной мощности (УКРМ) Legrand обеспечивают эффективное использование электроэнергии на стороне потребителя, компенсируя реактивную составляющую тока, доля которой доходит до 60% в общем энергопотреблении промышленных предприятий. В результате потребление реактивной мощности может сократиться на 90%. Экономия достигается за счет уменьшения потерь в силовых кабелях и трансформаторах. Кроме того, снижается количество потребленной энергии в киловатт-амперах и доля реактивной энергии в счете за электроэнергию; повышается стабильность напряжения для потребителя; появляется дополнительный резерв мощности на силовом трансформаторе; увеличивается срок службы эксплуатируемого оборудования.

Группа Legrand предлагает полный спектр технических решений

для УКРМ: как комплектующие для сборки УКРМ 0,4 кВ (конденсаторы, контакторы, регуляторы коэффициента мощности, модули компенсации), так и сборные УКРМ на 0,4 кВ и на среднее напряжение 3–90 кВ. К сборным УКРМ относятся:

- ▶ нерегулируемые УКРМ серии Alpibloc;
- ▶ автоматические УКРМ серии Alpistatic на полупроводниковых контакторах для проектов, где требуется время срабатывания не более 40 мс, мощность от 100 до 1500 кВАр и коэффициентом гармоник от 15 до 50% (установки для коэффициента гармоник свыше 25% комплектуются дросселями);
- ▶ автоматические УКРМ серии Alpimatic на электромагнитных контакторах мощностью от 10 до 900 кВАр и коэффициентом гармоник от 15 до 50% (установки для коэффициента гармоник выше 25% комплектуются дросселями);
- ▶ УКРМ на среднее напряжение мощностью до 2000 кВАр.

#### ИБП Keor T EVO

Новые источники бесперебойного питания (ИБП) Legrand серии Keor T EVO (рис. 2) отличаются следующими преимуществами:

- ▶ высоким КПД (до 96%), позволяющим максимально экономить электроэнергию и снижать затраты.

Эта характеристика обеспечивает меньшее энергопотребление, сокращение теплопотерь, а также снижение требований к системам кондиционирования и вентиляции;

- ▶ двойное преобразование, возможность перехода на резервный ввод и режим постоянного подключения (online) гарантируют высокое качество электроэнергии на выходе;
- ▶ коэффициентом мощности 1 (в сравнении с 0,9 у предыдущей модели Keor T).

На данный момент в серию Keor T EVO производства Legrand входят трехфазные ИБП от 10 до 60 кВА, полный модельный ряд делится на модульные (до 480 кВА), стандартные (до 800 кВА) и линейно-интерактивные (до 3 кВА).

Серия Keor T EVO в первую очередь предназначена для максимальной защиты и максимального качества электропитания всех типов ИТ-нагрузок, систем освещения и инженерного оборудования зданий. Простота монтажа обеспечивается благодаря доступу ко всем кабельным соединениям с передней стороны корпуса. В стандартную комплектацию входят аккумуляторные батареи, находящиеся внутри шкафа ИБП, причем не составит особого труда подключить внешний батарейный шкаф, когда понадобится увеличение времени автономной работы. Также в стандартную



Рис. 2. Источники бесперебойного питания Keor T EVO

конфигурацию входит функция защиты от обратной подачи питания.

Отдельно следует отметить небольшую занимаемую площадь ИБП с внутренним аккумулятором, напри-

мер для Keog T EVO на 20 кВА она равна 0,21 м<sup>2</sup>, а для самой мощной модели на 60 кВА – 0,54 м<sup>2</sup> (кстати, время автономной работы этой модели составляет до 15 мин, что позволяет обой-

тись без внешнего батарейного шкафа). Большой (почти на всю ширину корпуса) многоцветный светодиодный индикатор позволяет контролировать состояние ИБП на значительном удалении от него. А подробную информацию о результатах измерений, состоянии и аварийных сигналах показывает сенсорный дисплей с интуитивно понятным меню на нескольких языках, в том числе и на русском.

Особенности конструкции ИБП Keog T EVO:

- ▶ без трансформатора;
- ▶ значительное сокращение потерь мощности благодаря трехуровневой топологии выпрямителей и инверторов на биполярных транзисторах с изолированным затвором (IGBT);
- ▶ уменьшенные габаритные размеры и сокращение расхода энергии на охлаждение;
- ▶ низкий суммарный коэффициент гармонических искажений напряжения на выходе (THDV);
- ▶ параллельное соединение ИБП позволяет не только нарастить выходную мощность (до 360 кВА для 6 ИБП на 60 кВА).

Для примера приведем технические характеристики компактных (10, 15 и 20 кВА) моделей линейки Keog T EVO (табл. 1).

#### Заключение

В заключение следует упомянуть, что компания Legrand предоставляет услуги в области мониторинга электрических сетей по критериям качества электрической энергии, классификации групп потребителей и определения временного интервала фаз пикового и низкого энергопотребления. Более того, на предпроектном этапе специалисты Legrand могут выехать к потенциальному заказчику, чтобы провести полный анализ сети электропитания, сформулировать рекомендации, помогающие заказать оптимальную комплектацию оборудования, а также составить прогноз на его окупаемость по результатам предыдущих проектов подобного рода.

Legrand Россия и СНГ, г. Москва,  
 Центр информационной поддержки  
 (Call center Legrand),  
 тел.: 8 (800) 700-7554  
 (для звонков из РФ – бесплатно),  
 email: bureau.moscou@legrand.ru,  
 сайт: legrand.ru

Таблица 1. Технические характеристики ИБП Keog T EVO COMPACT

Характеристики	Реализация в модели		
	Keog T EVO COMPACT 10	Keog T EVO COMPACT 15	Keog T EVO COMPACT 20
Номинальная мощность (кВА)	10	15	20
Активная мощность, кВт	10	15	20
<i>Общие характеристики</i>			
Технология	Постоянное подключение (on-line), двойное преобразование, VFI-SS-111		
Форма сигнала	Синусоидальная		
Архитектура	Одиночная или параллельная до 4 шт. для компактной версии		
<i>Входные характеристики</i>			
Входное напряжение, В	380, 400, 415 Ph+N+PE (3Ф+Н+З)		
Входная частота, Гц	45 ... 65		
Диапазон входных напряжений (фаза-фаза), В	208 ... 459 (половинная нагрузка) / 358 ... 459 (полная нагрузка)		
Суммарный коэффициент гармоник (THD) тока на входе	< 5 % при полной нагрузке		
Совместимость с дизель-генераторами	Настройка для синхронизации входной и выходной частот даже для высокочастотных изменений		
Коэффициент мощности на входе	> 0,99		
<i>Выходные характеристики</i>			
Выходное напряжение, В	380, 400, 415 3F+N (3Ф+Н), настройка с передней панели		
КПД	До 95 %		
КПД в экономичном режиме	До 98,5 %		
Выходная частота (номинальная), Гц	50/60 ±0,01 %, настройка с передней панели		
Крест-фактор (Crest factor)	До 3:1		
Суммарный коэффициент гармоник (THD) напряжения на выходе	< 2 % (при полной линейной нагрузке)		
Коэффициент мощности на выходе	1		
Допуск выходного напряжения	±1 %		
Возможности перегрузки	10 минут при 125 % / 60 секунд при 150 %		
Байпас	Встроенный автоматический и для технического обслуживания		
<i>Аккумуляторные батареи</i>			
Тип	Необслуживаемые VRLA-AGM		
Внутренние	Да		
Тест	Автоматически или вручную		
Тип зарядки (Recharge Profile)	IU по стандарту DIN41773		
<i>Весогабаритные характеристики</i>			
Габаритные размеры (В x Ш x Г), мм	1020 x 265 x 800		
Вес, кг	78	79	84
<i>Климатические характеристики</i>			
Рабочая температура, °С	0...40		
Относительная влажность	20...95 %, без конденсации		
Степень защиты	IP20		
Уровень шума на расстоянии 1 м, дБ (А)	< 51 при половинной нагрузке		
<i>Соответствие стандартам</i>			
Стандарты	EN 62040-1, EN 62040-2, EN 62040-3		