

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОУЧЕТ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

А. В. Звяжкин, А. С. Мандрыка, В. А. Куцмий

Одним из направлений снижения потерь энергии, является создание информационно-аналитической базы данных и организация мониторинга всех действующих систем для определения реальных затрат энергоресурсов, с последующей корректировкой (при необходимости) направлений развития.

Безусловно правильный вывод. Без обладания достоверными данными о текущем положении невозможно определить источник проблемы, выработать правильное направление развития, расставить приоритеты и определить первоочередные цели, правильно поставить текущие задачи и спланировать силы для выполнения. Ещё важнее наличие обратной связи — видеть, какую реальную пользу дают принятые меры, какова экономическая эффективность решений, т.е. иметь возможность скорректировать направление "главного удара". Для этого необходимо иметь систему энергоучёта.

Первые шаги. Для отслеживания потребления энергоресурсов используют электросчетчики. Для получения общей картины потребления, казалось бы, достаточно вовремя снять показания счетчиков и обработать полученные данные.

Однако здесь и заключена проблема, и состоит она, как обычно, в человеческом факторе. Практически невозможно обеспечить частый, одновременный и достоверный съём показаний с множества точек учета, затем без ошибок ввести данные для обработки.

Решение — автоматизация. Для организации постоянного мониторинга систем электроснабжения в настоящее время применяют различные автоматизированные системы управления технологическим процессом (АСУТП). При правильном построении такие системы позволяют решить такие задачи:

1. Автоматический сбор текущих значений генерации и потребления энергоресурсов и регистрация с привязкой ко времени;
2. Контроль превышений установленных норм и сигнализация о превышении;
3. Текущие расчеты суммарного потребления энергоресурсов по отдельным потребителям и системе в целом, расчеты балансов получаемой и отпускаемой энергии;
4. Подготовка и вывод отчетов о расходовании энергоресурсов за заданный интервал времени: за сутки, неделю, месяц и т.п.
5. Подбор и визуализация сравнительных данных для анализа изменения ситуации после проведения мероприятий по энергосбережению.

Контроль. Основой любой автоматизированной системы является автоматический и непрерывный сбор данных. Если человека к каждому счетчику поставить невозможно, то автоматика может обеспечить считывание показаний множества счетчиков каждые 5 минут. На основе этих показаний могут быть

рассчитаны производные параметры, например, потребляемая мощность. Постоянный контроль за мощностью (выполняемый также автоматически), может выявить нарушения режима энергопотребления и вовремя принять меры к нарушителям, что позволит получить немедленную отдачу в виде улучшения качества электроснабжения по системе в целом. Этот же постоянный контроль также поможет выявить моменты банального воровства электроэнергии.

Баланс. Не менее важной задачей является определение участка, на котором происходят потери. Для этого применяют расчет баланса полученной и отпущенной энергии, например, баланс по электрической подстанции. Для точного расчета баланса исходные данные должны быть сняты с минимальной разбежкой по времени. Это может обеспечить только автоматизированная система.

Практика показывает, что поначалу баланс, как правило, не сходится. Причиной этого могут быть как реальные потери, так и неисправность приборов учета. Автоматизированная система помогает выявить такие неисправные приборы на основе анализа других параметров, контролируемых системой. На практике были случаи, когда обнаруживали неисправные, "тормозящие" электросчетчики, проанализировав значения токов, протекающих по фидерам. И хотя неисправный счетчик нельзя отнести к потерям энергии, но уж точно он приводит к потерям денежным.

Анализ данных потребления энергии по отдельным потребителям позволяет выявить и другие ситуации, отрицательно сказывающиеся на общем балансе. Например, медленно меняющиеся показания счетчика помогают найти несоответствующие току нагрузки измерительные трансформаторы. Рассчитанный на большие токи трансформатор, работая практически на холостом ходу, даёт большую погрешность, позволяя порой потреблять энергию практически бесплатно. Простая замена трансформатора позволяет улучшить баланс и учет.

Анализ. После решения локальных вопросов метрологии автоматизированная система становится мощным аналитическим инструментом. Ежедневно и ежечасно накапливаемые данные позволяют воссоздать общую картину потребления энергоресурсов в целом по системе и по отдельным потребителям, проанализировать суточные графики потребления, ход месячного потребления. Например, анализ суточных графиков позволяет обнаружить крупных промышленных потребителей, включающих своё оборудование в начале рабочего дня (порой с превышением лимитов мощности).

Построение системы энергоучёта. Построение системы энергоучёта начинают со сбора информации на контролируемых объектах, обычно подстанциях. Часто на них уже стоит одна из систем телемеханики и передаёт свои данные по каналу связи, порой единственному. Добавить сюда ещё и систему энергоучёта невозможно. В данной ситуации есть только один выход — интеграция энергоучёта с телемеханикой.

Такую возможность предоставляет программно-технический комплекс (ПТК) АРКОНА. Контроллеры ВАРИКОНТ, применяемые в ПТК АРКОНА, позволяют вести сбор данных (телесигнализации и телеизмерений) и одновременно получать данные от приборов энергоучёта. Данные для энергоучёта поступают в

контроллер ВАРИКОНТ либо напрямую от цифровых электросчётчиков, либо через УСПД (устройства сбора и передачи данных). Передача всех собранных данных на верхний уровень происходит по единому каналу связи. Модем, встроенный в контроллер ВАРИКОНТ, позволяет работать с различными каналами связи (ВЧ-каналы, выделенные линии, радиоканал и др.). На ПЭВМ диспетчера информация энергоучёта отображается на схеме соответствующего объекта вместе с данными телемеханики. Кроме показаний приборов учёта на схему выводят расчётные параметры, такие как мощность и баланс по подстанции.

Контроллеры ВАРИКОНТ — это многофункциональные контроллеры, которые применяют для построения как КП, так и ПУ. Каждый контроллер содержит набор портов, выполняющих заданную функцию, например, порт ввода дискретных сигналов, порт модема для связи с ПУ, порт связи с УСПД и т.д. Набор портов может быть любым. Их настройка осуществляется с помощью программы-конфигуратора. Контроллер может принимать данные от УСПД, цифровых счётчиков и защит одновременно. Каждое устройство подключается к своему порту. Контроллер КП периодически считывает текущие показания с приборов учёта. Для построения системы энергоучёта необходимы ещё и статистические данные, показывающие расход за период времени. Для этого на ПЭВМ верхнего уровня работает пакет программ АСКУЭ. Программа "Диспетчер опроса" посылает на КП запрос статистики. Контроллер КП обращается к прибору учёта и передаёт его ответ на верхний уровень, где данные накапливаются в базе данных. Так происходит автоматический опрос всех точек учёта. После скачивания всех данных, оператор может проводить их анализ и создавать отчёты. Именно статистические данные позволяют строить систему коммерческого учёта электроэнергии. Для построения такой системы рекомендуется все электросчётчики подключать через коммерчески сертифицированные УСПД.

Таким образом, объединение в одном комплексе функций классической телемеханики с функциями энергоучёта позволяют строить действительно комплексные системы, позволяющие полностью контролировать распределительные электросети. Этот подход предоставляет возможность взаимного контроля приборов учёта и измерителей динамических параметров. В результате получается более чёткая и достоверная картина текущего состояния и истории контролируемой системы, на основе которой можно выявлять слабые места и принимать точные решения по развитию.

Выводы: Для эффективного контроля и управления энергосбережением современная система тепло- и электроснабжения должна быть оборудована автоматизированной системой управления.

АСУТП наряду с текущим контролем параметров должна обеспечивать сбор и накопление данных по энергопотреблению.

Для контроля и самоконтроля система должна обеспечивать текущие расчеты балансов по различным параметрам, включая энергопотребление.

АСУТП должна обеспечивать конечного пользователя средствами наглядного и информативного представления накопленной информации для анализа и принятия решений по совершенствованию энергосберегающих технологий.