



**Валерий
Демченко,**
генеральный
директор
ООО «НПК
«Электрокомплекс»
г. Краснодар



Валерий Ковалев,
начальник отдела
АСКУЭ
ОАО «Кубаньэнерго»

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ Назревшие проблемы и необходимые решения

Отсталость нормативной базы

Процессы распада, произошедшие как в государстве в целом, так и в энергетике в частности, разбили энергетику как отрасль на отдельные «княжества», которые не в состоянии выработать единую сбалансированную учетную политику в масштабе государства, а органа, способного объединить их усилия, пока нет.

Официально ни один государственный орган не разъяснил статус главы 1.5 Правил учета электроэнергии. До сих пор отсутствуют Правила коммерческого учета (ПКУ) – их разрозненные фрагменты содержатся во множестве постановлений правительства и в отраслевых документах, но единого документа нет. Быть может, не стоит изобретать велосипед, а следует взять за основу, например, Правила приборного учета электроэнергии Республики Беларусь [1], которые достаточно подробно регламентируют учетную политику?

На сегодня же мы имеем:

- Приказ Министерства энергетики РФ от 22.03.2011 № 86 «Об утверждении Методических рекомендаций по техническим характеристикам систем и приборов учета электрической энергии на основе технологий интеллектуального учета», где совершенно нет требований, а есть лишь рекомендации. Зачем издавать необязательный документ?
- Приказ Министерства промышленности и торговли РФ от 21.01.2011 № 57 «Об утверждении методических рекомендаций по техническим требованиям к системам и приборам учета воды, газа, тепловой энергии, электрической энергии» – документ, устанавливающий классы точности счетчиков 7 и даже 9 и вызывающий только недоумение у метрологов.

Сложилась ситуация, когда учет на розничном рынке зачастую организуется по принципу «кто как сможет». А необходима четкая и однозначно трактуемая нормативная база, в которой не будет выражений «рекомендуется» или «как правило», а будут присутствовать только слова «должно быть» и «запрещено».

Не лучше обстоят дела и с нормативной базой в метрологии.

ГОСТы, определяющие общие требования к счетчикам, уже давно и безнадежно устарели, отстали от современного уровня развития технологий, что в конечном итоге позволяет изготавливать счетчики, беззащитные к разнообразным способам хищения электроэнергии.

Развитие АСКУЭ бытовых потребителей по-прежнему сдерживают устаревшие подходы в метрологии. По действующим нормативным документам системы АСКУЭ после их создания должны пройти недешевую обязательную процедуру испытания с целью утверждения типа средства измерения (СИ). Но даже если и найдется богатая энергокомпания, которая решится на данную процедуру, то пока она будет ее проходить, система изменит свое внутреннее содержание. Ведь бытовой и мелкомоторный сектор – это «живой организм», в котором ежедневно добавляются или убывают потребители, меняется их качественная характеристика (например, переход с однофазного на трехфазное подключение, и наоборот). Поэтому процесс сертификации приобретает абсурдный и бесконечный характер.

Вопросы о том, где должно заканчиваться измерение и начинаться обработка цифровой информации, от которых зависит процесс сертификации, не раз поднимались в прессе, в том числе и нашими белорусскими коллегами, однако Госстандарт в ответ лишь слегка смягчил процесс, введя в 2008 году некоторые дополнения в МИ 2999-2006 «Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно–измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа», допускающие незначительные изменения в системе без переоформления сертификата утверждения типа. Но они не изменили ситуацию коренным образом.

Устойчивость счетчиков к хищениям электроэнергии

Методы хищения электроэнергии весьма разнообразны и на различных этапах развития приборов и систем учета эволюционировали от примитивных до высокотехнологичных.

Описание всех способов и методов борьбы с ними достойно отдельной статьи, поэтому мы рассмотрим наиболее опасный и распространенный в настоящее время способ хищения, по-скольку он подписывает смертельный приговор практически всем индукционным счетчикам, приборам с электромеханическим счетным устройством, а также некоторым типам счетчиков с трансформаторами тока в качестве измерительного элемента. Это использование неодимового магнита на основе сплава неодим-железо-бор NdFeB.

Суть этого способа хищения состоит в воздействии мощного постоянного магнитного поля на движущиеся металлические части счетчиков, а также на трансформаторы тока (выполненные на ферромагнитных сердечниках) и микросхемы измерителей. Счетчик в результате такого воздействия либо приобретает значительную отрицательную погрешность, либо полностью останавливается.

Данный способ растративан не только в масштабе России, но и на всей территории СНГ. Одним словом, проблема приобрела общегосударственный масштаб. Интернет пестрит сайтами, которые не только предлагают широкий спектр магнитов по размерам и мощности, но и разъясняют, какие типы магнитов останавливают те или иные виды счетчиков (даже с изображением приборов для наглядности). Надо сказать, что эти сайты предлагают свои услуги без выходных, круглосуточно, с доставкой товара на дом. Можно себе представить размах этого бизнеса, причем достаточно легального, ведь в продаже магнитов нет ничего незаконного. Так же как нет никакой юридической ответственности потребителя за то, что на его счетчике пригрелся неодимовый магнит.

Незащищенность приборов учета от хищения электроэнергии является серьезной проблемой для энергокомпаний, которые практически одиноки в этой борьбе. Для заводов-изготовителей она не столь болезненна, ведь счетчики, позволяющие воровать электроэнергию, и так раскупаются потребителями как горячие пирожки. А энергокомпания, если она попытается запретить использование какого-либо типа счетчика или начнет требовать применения определенных типов счетчиков, устойчивых к хищению, попадет под санкции федеральной антимонопольной службы.

Благополучие Госстандарта также не зависит от того, устойчив счетчик к хищениям или нет, ведь финансовые средства исправно поступают в его казну от процедур внесения многочисленных типов счетчиков в Госреестр СИ РФ и их поверки.

Надежность счетчиков

Поток отказов счетчиков довольно велик, а гарантийные сроки малы, что позволяет заводам уходить от ответственности за свою некачественную продукцию.

Энергокомпании при этом несут огромные убытки, связанные с ремонтом или списанием не выработавших свой срок эксплуатации счетчиков.

Причины ненадежности счетчиков отчасти кроются в отсталости производственной базы. Однако и заводы, которые обладают современным оборудованием, допускают высокий процент брака. Стремление снизить себестоимость любой ценой допускает применение некачественных комплектующих. В результате счетчики зачастую не способны выработать даже относительно небольшой гарантийный срок. В таком случае завод, конечно, меняет счетчики по гарантии, но кто компенсирует издержки энергокомпаний на замену счетчиков и отвлечение персонала от основной деятельности?

Крайне необходимо внести в требования ГОСТов минимальный гарантийный срок, равный, к примеру, первому межповерочному интервалу (16 лет). Это дисциплинировало бы производство, принуждая заводы использовать качественные комплектующие и совершенствовать производственные процессы. Наказание рублем было и остается самым эффективным способом борьбы за качество.

Учетная политика

Энергокомпании сталкиваются со значительным разнообразием систем учета электроэнергии (АСКУЭ, АИИСКУЭ), которых в последнее время становится все больше. Но, к сожалению, их количество пока не переросло в качество.

По сути, только очень не многие (буквально 2–3) системы можно охарактеризовать как отвечающие современным требованиям. Тем не менее все это многообразие так или иначе попадает в энергетику и порой бесславно заканчивает свое существование, демонтируется и в конце концов меняется на «правильные» системы.

Почему бы не проявить здесь государственный подход и не избавить энергокомпаний от метода проб и ошибок? К примеру, объявить общегосударственный конкурс на разработку национального счетчика и системы АСКУЭ под эгидой Министерства энергетики по консолидированным требованиям энергокомпаний; по итогам конкурса распространить конструкторскую документацию победителя на производство оборудования заинтересованным заводам; разработку и сопровождение ПО к АСКУЭ также поручить одному разработчику, победившему в конкурсе.

В результате мы получили бы унифицированную и надежную систему в рамках всего государства, как это сделано, к примеру в Италии с ее частной энергетикой. В систему

AMM TELEGESTORE, кроме учета электроэнергии, включены также учет воды, газа, пожарная и охранная сигнализация и даже интернет. А количественные показатели энергосистем сравнимы: в Италии около 40 млн потребителей, у нас «Программа развития системы коммерческого учета» Минэнерго охватывает около 48 млн потребителей.

Разрозненность негативно сказывается и при организации учета на периметрах энергокомпаний, когда зачастую на одних и тех же энергообъектах устанавливают две дорогостоящие системы АСКУЭ, принадлежащие каждая своему ведомству (ведь теперь мы не доверяем друг другу). Разве подобное дублирование и расточительство могло бы происходить в рамках единой системы?

Совместимость счетчиков с трансформаторами тока и напряжения по нагрузке во вторичных цепях

Проблема имеет свои исторические корни. Ранее, когда одни и те же обмотки ТТ и ТН использовались для целей релейной защиты и учета (обычно два счетчика: один – активной энергии, другой – реактивной), производители ТТ и ТН стремились всячески обеспечить высокую нагрузочную способность вторичной обмотки.

Теперь же, как правило, цепи релейной защиты подключаются отдельно от цепей учета, а современный прибор учета совмещает в себе оба канала измерения активной и реактивной энергии. При этом его потребляемая мощность ничтожно мала, а нагрузочная способность вторичной обмотки измерительного трансформатора осталась довольно высокой, что требует установки дополнительно догрузочных резисторов для обеспечения измерений в рабочей области трансформатора. Стоимость такой «корректировки» соизмерима со стоимостью счетчика и колеблется от 2500 до 10 000 руб. Для крупной энергокомпании эти расходы могут составлять миллионы рублей.

Для решения этой проблемы необходим выпуск новых нормативных документов.

Требования к счетчикам

Решение всех этих проблем представляется комплексным и требует принятия кардинальных мер, тем не менее оно признается производителями как своевременное и правильное:

- в измерительных элементах счетчиков должны использоваться шунты;
- в счетчиках должны отсутствовать движущиеся металлические части, т. е. отсчетные устройства должны быть выполнены на жидкокристаллических индикаторах (ЖКИ);
- микросхемы измерителя и контроллера ЖКИ должны быть экранированы, а сам ЖКИ должен быть устойчив к воздействию разряда высокого напряжения, создаваемого современными электрошокерами.

Вот что должно содержаться в нормативных документах! Соответственно должно быть вообще запрещено производство индукционных счетчиков для коммерческого учета.

Однако и это только полумеры. Необходимо, наконец, решить главный вопрос в учетной политике: **счетчики не должны продаваться в магазинах, они должны приобретаться, устанавливаться и эксплуатироваться за счет энергокомпаний. Если этого не сделать, то даже устойчивый к хищению счетчик будет «дорабатываться», попадая в руки потребителя.**

Интерфейсы счетчиков, посредством которых возможно перепрограммирование настроек,

должны иметь возможность пломбировки либо находиться под клеммной крышкой с электронной пломбой. Доступ к настройкам должен осуществляться на основе пароля и фиксироваться в нестираемом журнале событий.

Счетчик, предназначенный для учета электроэнергии в быту и в мелкомоторном секторе, должен измерять электрический ток не только в фазном, но и в нулевом проводе для исключения самого примитивного способа хищения с помощью искусственного заземления. Также необходимо встроенное устройство для отключения потребителя при достижении порогового значения дифференциального тока. Кроме того, отключение должно происходить при достижении порогового значения разрешенной мощности для предотвращения возникновения аварийных ситуаций в распределительных сетях, а также для исполнения законодательно оформленных процедур ограничения или отключения потребителя за неоплату потребленной электроэнергии. Счетчик должен измерять показатели качества электроэнергии и защищать потребителя в случае превышения пороговых значений путем его отключения на время аварийного режима, а также учитывать электроэнергию в многотарифном режиме, чтобы стимулировать потребителя к переносу максимума нагрузки на периоды минимальной загруженности энергосистемы.

Таким образом, имея в эксплуатации интеллектуальный счетчик, отвечающий всем вышеперечисленным требованиям, мы плавно подошли к еще одному ключевому требованию: все счетчики должны быть включены в единую региональную систему АСКУЭ посредством встроенного коммуникационного модуля (PLC или радио), позволяющую не только дистанционно принимать показания счетчиков и выписывать счета потребителям на оплату потребленной электроэнергии, но и контролировать режимы работы сетей, сводить балансы по различным уровням поставки ресурса, определять участки с наибольшими потерями, а самое главное, устранить человеческий фактор.

Большой интерес представляют появившиеся недавно счетчики, имеющие весь описанный выше набор функций, которые устанавливаются (монтируются) на опорах (вводах) ЛЭП. Данные счетчики решают проблему, когда энергокомпания знает о том, что потребитель тем или иным образом ворует электроэнергию, и пытается либо заменить счетчик у потребителя, либо пресечь способ хищения, но не может это сделать, потому что потребитель попросту не допускает персонал энергокомпании в пределы своего домовладения.

Однако какими бы ни были совершенными приборы и системы учета, они не могут полностью исключить такие методы хищения, как «набросы» на линии электропередачи, врезки в линию до счетчика. Необходимо применять выносные пункты учета, а линии ввода в жилые дома выполнять с помощью СИП, что к тому же существенно повысило бы надежность электроснабжения, качество поставляемой электроэнергии и снизило бы потери.

Эти меры, с точки зрения возможности инвестирования и окупаемости, не выглядят фантастическими. Рассмотрим, к примеру, официальные данные ОАО «Холдинг МРСК» по объемам отпуска и потерям электрической энергии за 2008 год: отпуск в сеть составил 695 007 519 000 кВт·час. Принимая во внимание, что задолженность населения составляла около 10% [2], или 69,5 млрд кВт·час при среднем тарифе 1,5 руб., общая задолженность в 2008 году составила 104,3 млрд руб. Убытки от задолженности населения в связи с их уплатой на оптовом рынке электроэнергии и уплатой налога от упущенной прибыли оцениваются в 5–7% от необходимой валовой прибыли, что еще в большей степени увеличивает фактические убытки энергосистемы.

Примерная стоимость внедрения АСКУЭ всех бытовых потребителей России (из расчета

стоимости на одну точку учета около 12000 руб.) составляет:

$$\frac{140\,000\,000 \text{ чел.} \\ (\text{население страны})}{3 \text{ чел.} \\ (\text{среднестатистическая} \\ \text{семья})} \times 12\,000 \text{ руб.} = 560 \text{ млрд руб.} \\ (\text{€13,66 млрд})$$

Таким образом, за счет стоимости неоплат и хищений в течение 5 лет можно создать единую систему учета бытовых потребителей в масштабе страны, резко снизить коммерческие потери и остановить рост тарифов.

На официальном сайте Министерства энергетики РФ недавно появилось сообщение о том, что 17 мая 2011 года Президиум Правительства РФ одобрил проект Программы развития систем коммерческого учета электроэнергии, в ходе которой будут оснащены интеллектуальными счетчиками около 48 миллионов потребителей в РФ. Однако Программа, рожденная в условиях нерешенных проблем в учетной политике, вряд ли приведет к успеху.

Выводы

Каким бы совершенным не было оборудование электроустановок, но если свою функцию не выполнит маленький приборчик – счетчик электроэнергии, роль и место которого в энергетическом производстве очень часто недооценивают, то труд всего коллектива энергокомпании может оказаться неэффективным.

Литература

1. Гуртовцев А.Л. Правила приборного учета электроэнергии. Глобальный проект белорусских энергетиков // Новости ЭлектроТехники. 2004. № 6(30).
2. Овсейчук В.А. Сверхнормативные потери электроэнергии. Экономические последствия // Новости ЭлектроТехники. 2008. № 2(50).