

УДК 621.311

АСКУЭ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЭС

Астровский А.Г.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Петруша Ю.С.

В настоящее время повышение энергоэффективности ЭЭС предполагает применение совокупности организационных и технических мер. Наиболее актуальной является внедрение в ЭЭС автоматизированных систем управления (АСКУЭ, АСУ ТП, АСУ ПСЭ). В данной научной работе докажем экономическую эффективность для энергоснабжающих организаций от внедрения АСКУЭ в ЭЭС.

Автоматизированная система контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) – это комплекс технических и программных средств, предназначенных для организации автоматического учета электроэнергии и автоматизированного управления процессом энергопотребления.

Возможности АСКУЭ:

- непрерывное или с минимальным интервалом усреднения измерение параметров энергоучета потребителей (потребление электроэнергии, мощность и др.) по точкам учета;
- круглосуточный сбор измерительных данных, накопление, обработку и передачу этих данных;
- передача накопленных данных на другие информационные уровни – в базы данных серверов как самого объекта учета, так и энергосбытовых организаций и общереспубликанских центров хранения и анализа данных;
- анализ и выработка управляющих воздействий на другие технические средства, при выходе учитываемых параметров электроэнергии за заданные пределы [1].

Возможность контроля баланса полученной и потребленной электроэнергии, а также возможность удаленного доступа к данным и автоматизация сбора информации, в совокупности представляют собой наиболее эффективный способ борьбы с хищением электроэнергии.

Использование в комплекте со счетчиками, оснащенных встроенными радиомодулями, внешних выносных датчиков мощности, устанавливаемых в самом начале отходящей в сторону потребителя линии, позволяет сравнивать показания мощности прибора учета и непосредственно в линии.

В результате, для точного контроля потребления электроэнергии нужно войти в личный кабинет на сайте и сравнить показания. Если счетчик показывает меньшую потребляемую мощность по сравнению с данными от внешнего датчика, то на лицо факт хищения электроэнергии.

Использование такой системы решает вопрос доступа на территорию собственника — он просто не нужен. Все данные можно получить удаленно. При этом ответственность за сохранность установленного на территории оборудования несет сам собственник.

Проведем расчет экономической эффективности внедрения АСКУЭ для энергоснабжающей организации. Допустим, имеется однострансформаторная подстанция 10/0,4 кВ, от которой на стороне 0,4 кВ питается потребитель мощностью 50 кВт. Расчет будем производить для двух случаев:

1. Контроль отпущенной с подстанции и потребленной потребителем электроэнергии производится с помощью счетчиков старого образца.
2. Контроль отпущенной с подстанции и потребленной потребителем электроэнергии производится с помощью АСКУЭ.

В первом случае невозможно оперативно выявить факт хищения электроэнергии, поэтому зададимся величиной несанкционированно подключенной нагрузки равной 2 кВт. Итого суммарная мощность нагрузки возрастет до 52 кВт.

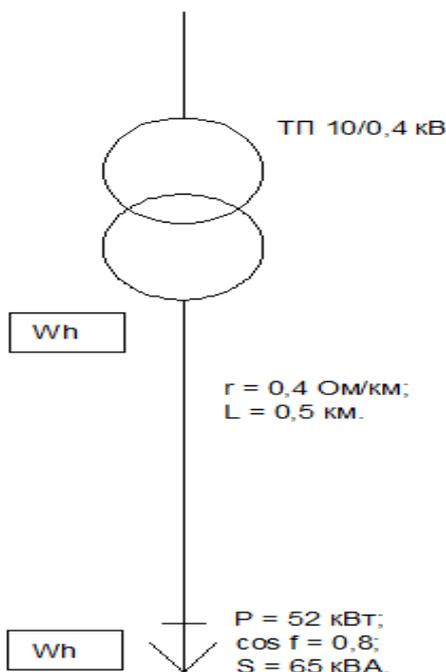


Рисунок 1. Расчетная схема сети для первого случая.

Определим нагрузочные потери мощности в линии:

$$\Delta P_{н1} = \frac{S^2}{U^2} \cdot R \cdot L, \quad (1)$$

где S – полная мощность нагрузки, кВА;

U – номинальное напряжение сети, кВ;

R – удельное активное сопротивление, Ом/км;

L – длина линии, км.

$$\Delta P_{н1} = \frac{65^2}{0,38^2} \cdot 0,4 \cdot 0,5 = 5,852 \text{ кВт.}$$

Отпущенная электроэнергия с подстанции:

$$\Delta W_{н1} = (P + \Delta P_{н1}) \cdot \tau, \quad (2)$$

где τ – время наибольших потерь (принимаем 4000 ч).

$$\Delta W_{H1} = (52 + 5,852) \cdot 4000 = 231400 \text{ кВт}\cdot\text{ч.}$$

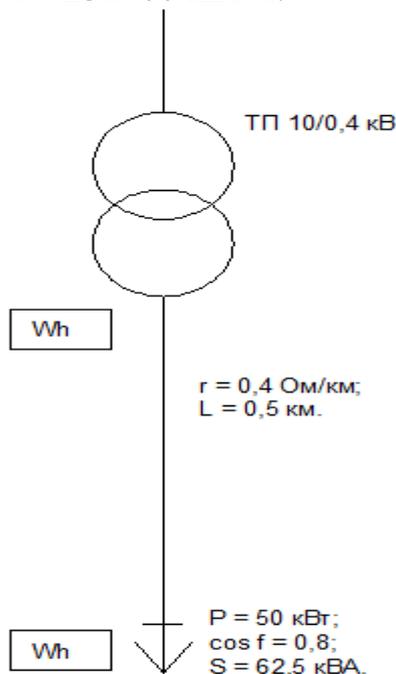


Рисунок 2. Расчетная схема сети для второго случая.

$$\Delta P_{H2} = \frac{62,5^2}{0,38^2} \cdot 0,4 \cdot 0,5 = 5,410 \text{ кВт.}$$

$$\Delta W_{H2} = (50 + 5,410) \cdot 4000 = 221600 \text{ кВт}\cdot\text{ч.}$$

Определим разность в отпуске электроэнергии:

$$dW = \Delta W_{H1} - \Delta W_{H2};$$

$$dW = 231400 - 221600 = 9766 \text{ кВт}\cdot\text{ч.}$$

Стоимость неоплаченной электроэнергии:

$$C_{ээ} = dW \cdot C_{ээуд}, \quad (3)$$

где $C_{ээуд}$ - цена 1 кВт·ч отпущенной электроэнергии (примем

$$C_{ээуд} = 0,2 \text{ у.е./кВт}\cdot\text{ч}).$$

$$C_{ээ} = 9766 \cdot 0,2 = 1953 \text{ у.е.}$$

Стоимость комплекса АСКУЭ:

$$C_{аскуэ} = K + И, \quad (4)$$

где K - капитальные затраты на установку АСКУЭ (примем $K = 1500 \text{ у.е.}$).

$И$ - амортизационные отчисления и эксплуатационные затраты (примем $И = 100 \text{ у.е.}$).

$$C_{аскуэ} = 1500 + 100 = 1600 \text{ у.е.}$$

Срок окупаемости АСКУЭ:

$$T = \frac{C_{аскуэ}}{C_{ээ}}; \quad (5)$$

$$T = \frac{1600}{1953} = 0,819 \text{ год} = 10 \text{ месяцев.}$$

Срок окупаемости комплекса АСКУЭ получился меньше года, что подтверждает эффективность применения АСКУЭ для энергоснабжающих

организаций. С увеличением точек учета увеличится стоимость комплексов и затрат на эксплуатацию данных комплексов, что может незначительно отразиться на сроке окупаемости в большую сторону.

На основе приведенных расчетов можно сказать, что благодаря внедрению АСКУЭ, энергоснабжающие организации могут значительно улучшить свой финансовый результат за счет увеличения полезного отпуска и снижения потерь.

Действующие и вводимые в строй АСКУЭ потребителей и объектов энергосистемы, действующие АСДУ и АСУ ТП электростанций должны быть интегрированы во всеобъемлющую АСУ производством и сбытом электроэнергии (АСУ ПСЭ), способную обеспечить завершение построения эффективной организационно-технической структуры управления энергоэффективностью энергетики и перехода к цивилизованному рынку электроэнергии [2].

Литература

1. Забелло, Е. П. Автоматизированные системы контроля и учета энергоресурсов: учебно-методическое пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности 1-74 06 05 Энергетическое обеспечение сельского хозяйства (по направлениям) / Е. П. Забелло, В. А. Дайнеко, В. Г. Булах ; Минсельхозпрод РБ, УО БГАТУ, Кафедра электрооборудования сельскохозяйственных предприятий. - Минск : БГАТУ, 2016. - 436 с.
2. Петруша Ю. С. Современные задачи управления эффективностью энергоиспользования / Ю. С. Петруша // Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ - Энергетика : международный научно-технический журнал. - 2012. - №4. 34-41.