

АНАЛИЗ НЕБАЛАНСА СИСТЕМНЫХ ПОДСТАНЦИЙ НАПРЯЖЕНИЕМ 6–10 КВ

С. Л. Прусаков

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Беларусь*

Научные руководители: Т. В. Алферова, А. А. Алферов

Развитие методов расчета, оценки и планирования потерь электрической энергии (ЭЭ) имеет достаточно продолжительную историю и не прекращается в настоящее время. Научный и практический интерес к работам в данном направлении связан, прежде всего, с тем, что потери ЭЭ являются не только важным обобщающим (интегральным) показателем эффективности функционирования электрических се-

тей, но играют существенную роль в планировании балансов ЭЭ, определении ее нормативной величины, обосновании и установлении региональных тарифов на ЭЭ и, соответственно, через тарифы – в формировании бюджетов различных уровней. Таким образом, необходимо знать ожидаемый уровень потерь ЭЭ, решать задачу повышения точности их расчета и планирования [1].

Проблема повышения точности и достоверности расчетов потерь электроэнергии, доверия к результатам анализа режимов в распределительных сетях 6–10 кВ весьма актуальна в настоящее время по нескольким причинам:

- распределительные сети, эксплуатируемые преимущественно по разомкнутым схемам, – это самые массовые электрические сети и концентрируют в себе около 78 % от общей величины технических потерь ЭЭ, в том числе сети 110–220 кВ – 28 %, сети 35 кВ – 16 % и сети 0,38–10 кВ – 34 %;

- переход электроэнергетики к рыночным отношениям усилил заинтересованность сетевых компаний в объективном определении технических и коммерческих потерь электроэнергии и их снижении;

- нормирование потерь электроэнергии, осуществляемое государственными органами, основано на расчетном способе определения технических потерь электроэнергии; эффективность нормирования зависит от точности расчета технических потерь;

- развитие современных информационных технологий позволяет использовать для расчета дополнительную информацию, которая ранее была недоступна.

Баланс является физическим свойством любых процессов в природе. Количество электроэнергии, поступившей на объект, всегда равно сумме электроэнергии, ушедшей с объекта и израсходованной внутри него. Небалансы являются следствием неточной фиксации приборами составляющих баланса, а также наличием расхода, который вообще не фиксируется приборами: технических потерь на объекте, значения которых определяются расчетным путем, и коммерческих потерь, которые объясняются не характеристиками объекта, а воздействием внешних сил.

При анализе небаланса системных подстанций определяют технически объяснимый небаланс и нормативный небаланс. Первый определяется возможными погрешностями приборов в реальных условиях их работы, второй – при приведении их параметров в норму (обычно путем их замены) [2].

Важным аспектом правильного определения допустимых небалансов является учет технических потерь на объекте. Они определяются расчетным путем с присущими любому расчетному методу погрешностями. При определении допустимых небалансов эту часть расхода необходимо учитывать как показание виртуального счетчика с классом точности, соответствующим погрешности метода расчета потерь. При этом следует учитывать погрешность используемого метода расчета технических потерь, а при расчете нормативного баланса – погрешность метода, установленного для данного объекта в качестве нормативного (документа, устанавливающего нормативные методы расчета технических потерь для каждого типа объекта, пока нет).

Разработка приемлемых методов оценки потерь ЭЭ в электрических сетях энергосистем с учетом ряда режимно-атмосферных и схемно-структурных факторов представляет собой сложную и в этой части пока нерешенную проблему. Этим и объясняется большое число методов, разработанных в настоящее время для расчета потерь. Они различаются содержанием используемой режимной информации и, соответственно, погрешностями расчета и сферой использования.

Целесообразность использования определенного метода расчета потерь определяется, прежде всего, возможностью получения достоверной информации для его

реализации и погрешностью метода. В настоящее время в распределительных сетях РЭС наиболее достоверна и доступна для практического использования лишь информация о топологии схемы и параметрах элементов сети, а также об изменениях параметров режима (многорежимности) головных участков (ГУ) распределительных линий-фидеров (месячный пропуск ЭЭ, замеры токов и напряжений центров питания в контрольные дни). Для отдельных трансформаторных подстанций (ТП) распределительной сети может быть известна потребленная ЭЭ. Однако данными о ежемесячном электропотреблении и средних нагрузках большинства ТП, часть которых могут быть ведомственными, персонал РЭС, как правило, не обладает, или они известны с малой точностью. Поэтому, исходя из имеющейся режимной информации и анализа известных методов для РЭС напряжением 6–10кВ, наиболее приемлем метод расчета потерь электроэнергии, базирующийся на данных о потоках ЭЭ в ГУ сети и оценке величины среднеквадратичного тока участков сети с использованием допущения о распределении суммарной нагрузки РЭС пропорционально установленной мощности ТП и об однородности нагрузок ТП нагрузке головного участка фидера (метод средних нагрузок). Указанное допущение позволяет реально преодолеть неполноту режимной информации без трудоемких предварительных измерений и их тщательной обработки с использованием высокой точности расчета потерь ЭЭ, присущей данному методу.

Поэтому в работе отдается предпочтение методу расчета потерь ЭЭ по ожидаемому составу, конфигурации и интегральным характеристикам электрических нагрузок, рассчитанным по потокам ЭЭ. В этом случае наиболее полно учитывается многорежимность РЭС. Такой учет необходим для определения потерь ЭЭ с требуемой точностью и заданной достоверностью.

Целью работы является анализ небаланса системных подстанций 6–10кВ Гомельской энергосистемы и выдача рекомендаций по их снижению.

Литература

1. Герасименко, А. А. Уточнение технической и коммерческой составляющих потерь электроэнергии в распределительных электрических сетях / А. А. Герасименко, Д. А. Куценов, Г. С. Тимофеев // Изв. высш. учеб. заведений. Электромеханика. – 2005. – № 5. – С. 38–43.
2. Железко, Ю. С. Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях / Ю. С. Железко, А. В. Артемьев, О. В. Савченко. – М. : НЦ ЭНАС, 2006.