



Рис. 1 Структура потерь электроэнергии в сетях 0,38-10 кВ РУП "Гомельэнерго"

Если сравнивать расчётные технические потери с фактическими (отчётными), определяемыми как разница между электроэнергией поступившей в сеть 10 кВ по показаниям приборов учёта и электроэнергией оплаченной потребителями по данным предприятий энергосбыта то видно, что фактические потери электроэнергии больше расчётных в 1,3 – 1,9 раза.

**УДК 621. 311. 017**

### **МЕТОД СОВМЕСТНОГО ОПЕРАТИВНОГО РАСЧЁТА ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ 0.38-10 КВ ОЭС БЕЛАРУСИ**

Фурсанов М.И., профессор, д.т.н., Золотой А.А., доцент, к.т.н.,  
Макаревич В.В., ст. преподаватель

*УО «Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

Под оперативными расчетами понимается определение нагрузочных потерь электроэнергии на основе режимной информации (электроэнергии, активных и реактивных мощностей, коэффициентов мощности, токов, напряжений) оперативно получаемой по данным диспетчерских ведомостей, оперативных измерительных комплексов и автоматизированных систем учета и контроля электроэнергии. Ранее проведение таких расчетов в электрических сетях 0,38–10 кВ не представлялось возможным из-за отсутствия необходимых режимных данных. В ближайшие годы предусматривается установка цифровых учётов электроэнергии на всех низковольтных вводах 6–10 кВ питающих трансформаторов, линиях связи с соседними энергоподразделениями и головных участках распределитель-

ных линий 6–10 кВ, т.е. ожидается практическая обвязка цифровыми учётами всех точек поступления электрической энергии в сети 0,38–10 кВ, что как раз и позволяет выполнять оперативные расчеты потерь электроэнергии в данных сетях методами, ранее не применявшимися из-за отсутствия необходимых режимных данных.

Разработана методика оперативного расчёта потерь электроэнергии, позволяющая определять потери в электрических сетях 0,38 кВ на основе режимной информации сетей 10 кВ. Для выполнения оперативных расчётов технических потерь электрическую сеть 0,38–10 кВ в расчётном периоде необходимо представлять в виде совокупности **пофазных** схем замещения.

В качестве исходной информации используются топология и параметры схем замещения и режимные данные: средние мощности и типовые графики потребителей электрических сетей 0,38 кВ, по сети 6–10 кВ графики активных и реактивных нагрузок вводов 6–10 кВ силовых трансформаторов 35–750 кВ, полученные по данным цифровых систем учёта или в результате моделирования графиков электрических нагрузок на основе факторного анализа.

Методика содержит структурный алгоритм оперативных расчётов технических потерь в сетях 0,38–10 кВ:

1. На основе графиков нагрузок вводов 6–10 кВ определяются активные и реактивные мощности нагрузок  $n$ -х потребителей схем замещения сети 0,38 кВ за  $k$ -й час расчётного периода.
2. По ним вычисляются токи в фазных и нулевых проводах ветвей в сети 0,38–10 кВ.
3. Рассчитываются нагрузочные потери активной мощности в ветвях распределительных линий.
4. Рассчитываются совокупные потери электроэнергии в сети в виде суммы технических потерь электроэнергии в ветвях всех схем замещения.

#### Выводы

1. Разработана методика оперативного расчёта потерь электроэнергии, позволяющая определять потери в электрических сетях 0,38 кВ на основе режимной информации сетей 10 кВ
2. Предложенная методика позволяет повысить точность определения потерь электроэнергии в сетях 6–10 кВ за счёт более точного распределения нагрузок между трансформаторами потребительских подстанций, по сравнению с традиционным распределением

нагрузки ЦП пропорционально установленным мощностям трансформаторов потребительских подстанций.

3. Методика позволяет анализировать величину прироста потерь в указанных сетях из-за несимметричного подключения потребителей и схемной несимметрии за счёт пофазного расчёта схем 6-10-0,38 кВ.

#### Литература

1. Фурсанов М. И., Определение и анализ потерь электроэнергии в электрических сетях энергосистем. – Мн.: УВИЦ при УП "Белэнергосбережение", 2005. – 207 с.: ил.

2. Фурсанов М. И., Золотой А. А., Макаревич В. В. Учёт потребителей энергоисточников в расчётах распределительных электрических сетей 6-10 кВ. «Изв. высш. учебн. заведений и энерг. объединений СНГ. Энергетика». – 2011. – № 4. – С. 15 – 17.

3. Фурсанов М. И., Золотой А. А., Макаревич В. В. Расчёт режимов и потерь мощности в электрических сетях 0,38 кВ с учётом повторного заземления нулевого провода «Изв. высш. учебн. заведений и энерг. объединений СНГ. Энергетика». – 2007. – № 5. – С. 5 – 18.

4. Правила устройства электроустановок / Минэнерго СССР – 6-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергоатомиздат, 1986 — 648 с.: ил.

**УДК 621. 311. 017**

### **ПРОГРАММНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ARRES ДЛЯ РАСЧЕТА И АНАЛИЗА РЕЖИМОВ И ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ 0,38–10 КВ (ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАТИВНЫХ РАСЧЕТОВ)**

Фурсанов М.И., профессор, д.т.н., Макаревич В.В.,

ст. преподаватель, Мышковец Е.М., ассистент

*УО «Белорусский национальный технический университет,*

*г. Минск, Республика Беларусь*

Представляется усовершенствованная версия программно-вычислительного комплекса (ПВК) ARRES разработанного в НИИЛ «Электроэнергетические системы и их автоматизация» энергетического факультета Белорусского национального технического университета.