

звольного замыкания системы (R_s). При последовательном соединении элементов Q_o и R_o увеличиваются, а Q_s и R_s уменьшаются.

УДК 621.32

Достоверность и точность измерений электрической энергии

Анищенко В.А., Худик В.Д.

Белорусский национальный технический университет

Основное усилие в обеспечении достоверности и точности измерений электрической энергии направляется на совершенствование технических средств. Вместе с ним имеются дополнительные возможности решения этой задачи, использующие избыточную информацию об измеряемой электроэнергии. Источником этой информации являются уравнения взаимных связей между показаниями электросчетчиков, отражающие топологию схем электрических соединений. Сравнение фактических небалансов уравнений связи $\Delta_{j\text{факт}}$ с их допустимыми приемлемыми значениями $\Delta_{j\text{доп}}$ позволяет выявить подозреваемые в недостоверности результаты измерений. Условия достоверности имеют вид

$$|\Delta_{j\text{факт}}| \leq \Delta_{j\text{доп}}, \quad j = 1, 2, \dots, r;$$

где r – число независимых и зависимых уравнений связи.

Фактические небалансы определяются подстановкой в уравнения связи измерений электроэнергии \bar{w}_i :

$$\Delta_{j\text{факт}} = \sum_{i=1}^n a_{ij} \cdot \bar{w}_i, \quad j = 1, 2, \dots, r;$$

где n – число измерений; a_{ij} – коэффициенты, значения которых (1,0,-1) зависят от топологии электрической схемы и направлений потоков электроэнергии.

Предельные значения допустимых небалансов рассчитываются в зависимости от относительных допустимых погрешностей измерений δ_i и показаний электросчетчиков \bar{W}_i :

$$\Delta_{j\text{доп}} = \left(\sum_{i=1}^n a_{ij} \cdot (\delta_i \bar{W}_i)^2 \right)^{1/2}, \quad j = 1, 2, \dots, r.$$

Следующим этапом контроля достоверности является локализация недостоверных измерений и замещение их наиболее вероятными значениями. Реализация методов контроля достоверности и повышения точности измерений электроэнергии, использующая топологическую избыточность схем

электрических соединений, возможна на базе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии в электрических сетях и на промышленных предприятиях.

УДК 621.32

Эффективность прогнозирования электропотребления в наружном освещении

Козловская В.Б., Калечиц В.Н.

Белорусский национальный технический университет

Необходимость прогнозирования расхода электроэнергии наружного освещения связана с развитием города. Создаются новые линии наружного освещения, а также происходит модернизация уже существующих осветительных установок. На точность прогноза влияют исходные данные. К основным эксплуатационным характеристикам и технико-экономическим параметрам наружного освещения относятся:

- продолжительность включения осветительных установок;
- режим работы (вечерний, ночной);
- протяжённость сетей освещения;
- количество светильников, их тип;
- установленная мощность светильников;
- расходы на эксплуатацию (также расходы только на электроэнергию) и т.д.

На основании технико-экономических параметров и их изменений производится прогнозирование расхода электроэнергии на необходимый период времени (год, месяц, сутки).

Расход электроэнергии конкретной линии наружного освещения можно определить, произведя расчёт параметров режима работы этой линии. Под параметрами режима понимают напряжения узлов, активные и реактивные мощности на отдельных участках линии. Для расчёта нагрузки задаются статистическими характеристиками.

В крупных городах количество светильников значительно и возникают сложности в точном прогнозировании. Поэтому для определения планируемого годового расхода электроэнергии на нужды наружного освещения используют количество светоточек и принимают за условную светоточку светильник определённой мощности. Задаются нормы расхода по кварталам и производят расчёт электропотребления. Можно выделить два типа мероприятий, позволяющих повлиять на электропотребление:

1. замена светильников на более энергоэффективные без ухудшения при этом качества освещения;