

Проблемы качества электроэнергии в центрах питания сетей 110 кВ

Бородин Д.В.

Харьковская национальная академия городского хозяйства

Качество электроэнергии в центрах питания сетей 110 кВ (ими являются, как правило, шины 110 кВ энергосистемных ПС ГП НЭК «Укрэнерго») сильно влияет на качество в сетях 150-110 кВ, следовательно, исследования качества на основе реальных измерений являются актуальными.

В 2006-2007 гг. на ряде магистральных подстанций 330-750 кВ ГП НЭК «Укрэнерго» впервые были проведены исследования качества электрической энергии (КЭЭ) на присоединениях 110 кВ.

Основой данной работы послужили результаты измерений показателей КЭЭ (ПКЭ), полученные с помощью микропроцессорных анализаторов токов и напряжений в электрических сетях АНТЭС АК-3Ф, имеющих погрешность измерений показателей КЭЭ $0.1 \div 0.5$ % .

Измерения проводились в точках контроля на ПС «Сумы», «Сумы-Северная», «Заря», «Азовская» в течение суток согласно требованиям [1].

Анализ результатов измерений показал:

На ПС «Сумы-330» качество электрической энергии в целом не соответствует требованиям ГОСТ 13109-97. При этом по отдельным показателям КЭ можно сделать следующие выводы:

- по коэффициенту n-ой гармонической составляющей напряжения на всех присоединениях зафиксированы выходы за нормально допустимые значения по 3 и 4 гармонике (150 и 200 Гц), на присоединениях ГПП-1, ГПП-3 и ГПП-4 №2 зафиксированы выходы за предельно допустимые значения по этим же гармоникам;

- по установившемуся отклонению напряжения на шинах 110 кВ зафиксированы выходы за нормально допустимые значения, при этом число выходов

более 5 % от числа измерений (следует учесть, что ПС является центром питания 110 кВ, ячейки располагаются в начале линии);

Источником высших гармоник может являться нелинейная нагрузка ОАО «Химпром».

На ПС «Сумы-Северная» качество электрической энергии в целом не соответствует требованиям ГОСТ 13109-97. При этом по отдельным показателям КЭ можно сделать следующие выводы:

- по коэффициенту n-ой гармонической составляющей напряжения на шинах 110 кВ зафиксированы выходы за нормально допустимые и за предельно допустимые значения по 3 и 4 гармонике (150 и 200 Гц);
- по установившемуся отклонению напряжения на шинах 110 кВ зафиксированы выходы за нормально допустимые значения, при этом число выходов более 5% числа измерений.

Источником высших гармоник является нелинейная нагрузка потребителей.

На ПС «Заря-330» качество электрической энергии в целом соответствует требованиям ГОСТ 13109-97, однако зафиксированы нарушения норм качества. При этом по отдельным показателям КЭ можно сделать следующие выводы:

- по коэффициенту n-ой гармонической составляющей напряжения на шинах 110 зафиксированы выходы за нормально допустимые значения по 3 гармонике (150 Гц) на всех присоединениях в одной и той же фазе «В» в одно и то же время – 21.04.06 с 6:00 до 6:30, что, очевидно, связано с включением мощной однофазной нелинейной нагрузки;
- по установившемуся отклонению напряжения на шинах 110 кВ зафиксированы выходы за нормально допустимые значения по той же фазе «В», при этом число выходов менее 5% общего числа измерений.

Источником высших гармоник является, вероятнее всего, нелинейная нагрузка ММК им. Ильича.

На ПС «Азовская-220» качество электрической энергии в целом не соответствует требованиям ГОСТ 13109-97. При этом по отдельным показателям КЭ можно сделать следующие выводы:

- по коэффициенту n -ой гармонической составляющей напряжения на шинах 110 и 220 кВ зафиксированы выходы за нормально допустимые значения – по 6 гармонике (300 Гц), кроме того, на шинах 220 кВ также зафиксированы выходы за нормально допустимые значения по 23 гармонике (1,15 кГц); на шинах 35 и 6 кВ зафиксированы выходы за нормально допустимые значения по 6 гармонике;

- по установившемуся отклонению напряжения на шинах 110 кВ зафиксированы выходы за нормально допустимые значения, при этом число выходов менее 5% числа измерений.

На всех ПС выходы ПКЭ за допустимые значения по частоте, коэффициентам несимметрии напряжений, коэффициенту искажения синусоидальности кривой напряжения не зафиксированы.

Полученные результаты позволяют сделать выводы о том, что в центрах питания транзитных сетей ОЭС Украины качество электроэнергии не соответствует нормативам, нуждается в постоянном контроле и требует улучшения.

Кроме того, ввиду наличия нарушений КЭЭ в центрах питания сетей 110 кВ актуальными являются исследования по влиянию качества электроэнергии на балансы мощности и электроэнергии как ПС ГП НЭК «Укрэнерго», так и ПС-110 кВ облэнерго (а также ГПП-110 кВ крупных промышленных потребителей) т.к. КЭЭ оказывает влияние на потери в трансформаторах и автотрансформаторах [2, 3].

Литература

1. ГОСТ 13109-97 “Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения”.

2. Качество электрической энергии в системах электроснабжения: Уч. пособие/ О.Г. Гриб, Г.А. Сендерович, Д.Н. Калюжный, О.Н. Довгалюк, Д.В. Бородин, И.Р. Левин, Ю.С. Громадский, В.И. Васильченко; Под редакцией О.Г. Гриба. - 1-е изд., - Харьков: ХНАГХ, 2005.

3. Д.В. Бородин. Расчёт потерь активной мощности в обмотках силового

трансформатора в условиях низкого качества электроэнергии // Коммунальное хозяйство городов. - № 8. - Київ: "Техніка". - 1997. - С. 105-108.

