

АНАЛІЗ СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ З КОНТРОЛЕМ ЯКОСТІ В РОЗПОДІЛЬНИХ МЕРЕЖАХ

Гриб О. Г., Сіротін Ю. О., Гапон Д. А., Ієрусалімова Т. С., Дяченко О. В., Бортніков О. В.

Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

В статті розглянуто дослідження споживання електричної енергії з контролем якості.

Постановка проблеми. Ціна на електричну енергію має залежати від її якості. Тому на даний час актуальною проблемою є облік електроспоживання з контролем якості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З розвитком нових технологій відзначається зростання потужності різкозмінних, несиметричних та нелінійних навантажень, що призводить до погіршення якості електричної енергії. Тому до якості електричної енергії (ЯЕ) пред'являються підвищені вимоги. На сьогоднішній день в Україні показники якості електричної енергії регламентуються міждержавним стандартом ГОСТ 13109 – 97 "Норми якості електричної енергії в системах електропостачання загального призначення" [1-2].

У відповідності зі стандартом ГОСТ 13109 – 97 встановлено два види норм якості електроенергії: нормально допустиме значення (НДЗ) і гранично допустиме значення (ГДЗ).

Основний зміст розроблених нормативних документів, з точки зору емісії перешкод, полягають у тому, що апаратура повинна бути сконструйована таким чином, щоб електромагнітні перешкоди, що генеруються їй, не досягали рівня, який порушує роботу радіо і телекомунікаційного обладнання, а також іншої апаратури. Оскільки дані вимоги є занадто загальними, то для встановлення конкретних граничних норм емісії перешкод був прийнятий цілий ряд міжнародних європейських гармонізованих стандартів щодо електромагнітної сумісності. Слід підкреслити, що європейським стандартам, гармонізованим електромагнітної сумісності тільки стандарти, видані Європейським комітетом CENELEC. Зазначені стандарти повинні мати префікс EN та бути опубліковані в Офіційному журналі Європейського Союзу (OJEU) [1]. Основними розробниками концепції нормативної документації для контролю якості електричної енергії є:

- EPRI (Electric Power Research Institute) – Американський Інститут Досліджень в Електроенергетиці;
- IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers) – Міжнародний Інститут Інженерів Електроніки та Електротехніки;
- CIGRE (International Council on Large Electric Systems) – постійна недержавна та некомерційна міжнародна організація.

Мета статті. Дослідження споживання електричної енергії з контролем якості проводилися в системі електропостачання житлового комплексу.

Основні матеріали дослідження. На підстанції проводилися дослідження з обліку електричної енергії з контролем її якості. Від шин районної підстанції

живиться житловий комплекс. Жителі селища несуть значні збитки від низької якості електричної енергії.

На рис. 1 наведено підсумковий протокол вимірювань показників якості електричної енергії на шинах ПС-110/10 кВ. Вимірювання якості електроенергії проводилися по трьом фазам протягом 24х годин. З протоколу видно, що якість електроенергії в мережі не відповідає нормам ГОСТа 13109-97 за такими показниками: сталі відхилення напруги прямої послідовності основної частоти, сталі відхилення напруги, коефіцієнт n-ої гармонійної складової напруги.

Рисунок 1 - Підсумковий протокол вимірювань показників якості електричної енергії

Результати вимірювань за показниками якості електричної енергії на шинах ПС-110/10 кВ представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Виходи показників якості електричної енергії за НДЗ та ГДЗ

Показник якості електричної енергії	Кількість вимір.	Номер гармоніки Виходів за НДЗ	Номер гармоніки Виходів за ГДЗ
Відхилення частоти	4320	0	0
Коефіцієнт несиметрії за зворотної послідовності	28801	0	0
Коефіцієнт n-ої гармонійної складової напруги по всіх фазах	28801	3/17231	3/393
Коефіцієнт спотворення синусоїдальності кривої напруги (Виходи – сума по всім фазам)	28801	0	0

На рис. 2-3 представлені графіки активної і реактивної потужності, а на рис. 4-5 споживання, генерація і якість активної та реактивної електроенергії за фазами

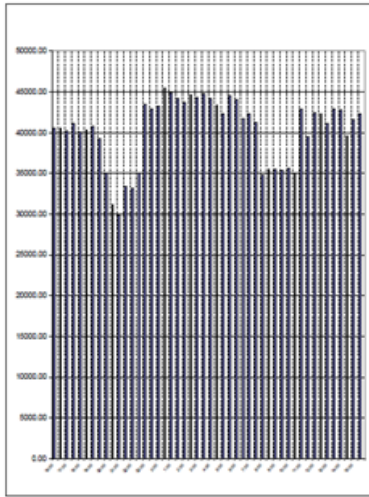


Рисунок 2 – Графік активної потужності

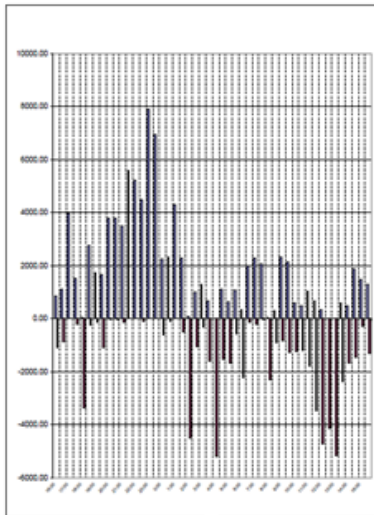


Рисунок 3 – Графік реактивної потужності

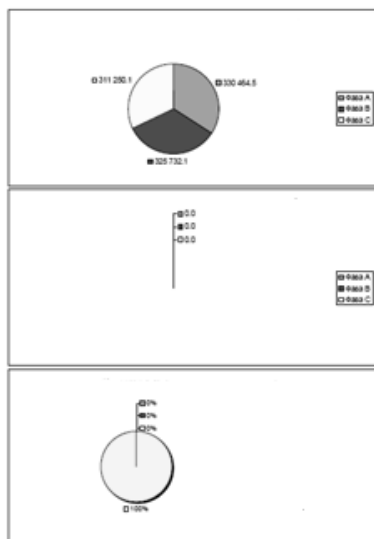


Рисунок 4 – Споживання, генерація і якість активної електроенергії за фазами

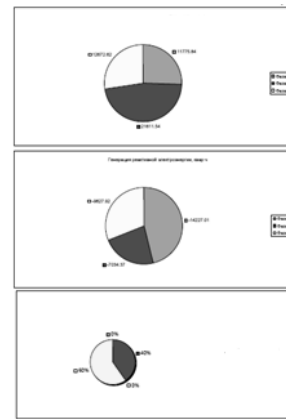


Рисунок 5 – Споживання, генерація і якість реактивної електроенергії за фазами

Висновки. З наведеного матеріалу можна зробити наступні висновки.

Для підтримання нормованих значень за ГОСТом 13109 – 97, необхідна установка активних фільтрів, які підвищують якість електричної енергії [3].

Список використаних джерел

1. Качество электрической энергии Том 1 "Экономико-правовая база Качества электрической энергии в Украине и Евросоюзе" / под редакцией Гриба О. Г. / Монография ПП "Граф-Икс". Харьков: 2014 г. - 300 с.
2. Качество электрической энергии Том 2 Контроль качества электрической энергии / под редакцией Гриба О. Г. / Монография ПП "Граф-Икс". Харьков: 2014 г. - 244 с.
3. Качество электрической энергии Том 3 Методы и средства повышения качества электрической энергии / под редакцией Гриба О. Г. / Монография ПП "Граф-Икс". Харьков: 2014 г. - 292 с.

Аннотация

АНАЛИЗ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ С КОНТРОЛЕМ КАЧЕСТВА В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ

Гриб О. Г., Сиротин Ю. А., Гапон Д. А., Иерусалимова Т. С., Дяченко А. В., Бортников А. В.

Рассмотрены исследования потребления электрической энергии с контролем качества.

Abstract

ANALYSIS OF CONSUMPTION OF ELECTRIC ENERGY WITH QUALITY CONTROL IN THE DISTRIBUTION NETWORKS

O. Gryb, Y. Sirotnin, D. Gapon, T. Ierusalimova, A. Diachenko, A. Bortnikov

We consider the study of consumption of electric energy with quality control.