

УДК 628

¹Оксана Полішук, ¹Дмитро Рум'янцев, ²Дмитро Плаксін

¹Харківська національна академія міського господарства, Україна

²Керівник проєктів "Alstom grid", Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ СВІТЛОДІОДНИХ СВІТИЛЬНИКІВ В СИСТЕМІ ЗОВНІШНЬОГО ОСВІТЛЕННЯ.

Oksana Polishchuk, Dmitry Rumyantsev, Dmitry Plaksin

THE RESEARCH OF LED LAMPS IN THE SYSTEM OF OUTDOOR LIGHTING

Розподільчі мережі 0,4 кВ, що обслуговують житлово-комунальний сектор (ЖКС) найчастіше підпадають під вплив нелінійних навантажень малих потужностей, наприклад: різного роду перетворювачі імпульсного характеру. Проблеми, що виникають при цьому, вносять зміни у форму кривих напруги й струмів, тим самим впливаючи на параметри якості електроенергії.

Розвиток будівництва житла й модернізація встаткування призводить до збільшення навантаження на живильні трансформатори й збільшенню частки вищих гармонійних складових у розподільних мережах. При цьому трансформатори на підстанціях 10/0,4 кВ найчастіше не замінюються, а продовжують роботу в режимах з коефіцієнтами завантаження вище номінальних і гармонійним складом кривих струму й напруги не відповідають ДСТУ 13109 – 97 "Норми якості електричної енергії в системах електропостачання загального призначення", що призводить до скорочення їх терміну служби. Підстанції 10/0,4 кВ забезпечують живлення системи зовнішнього освітлення (ЗО) на які витрачається близько 8% всієї генеруємої електроенергії. Багато робіт та проєктів присвячують енергозберігаючим технологіям та технологіям, що дозволяють збільшити ефективність, строк служби, знизити економічні витрати на їх реалізацію. Для отримання ефективного ЗО використовують енергоекономічні джерела світла такі як розрядні лампи високого тиску, типу ДНаТ, та нові розробки світильників на основі світлодіодів. Основним напрямком здобуття ефективного ЗО є впровадження світильників на основі світлодіодів. Характеристики світильника будуть залежати від самого діоду (якість кристалів, місце розташування та ін.) та від джерела живлення (ДЖ), тобто пристрою для пуску та стабілізації роботи. Собівартість світлодіодних світильників велика, тому багато уваги приділяється критеріям вибору того або іншого джерела, виходячи з співвідношення ціна/якість. Основними труднощами по впровадженню та оцінці якості є недостатній строк експлуатації в реальних умовах. Для надання оцінки якості та відповідності світильників необхідно проведення випробувань та установка світильників в діючу освітлювальну мережу. Доцільним є детальний розгляд питань пов'язаних з якістю електроенергії при живленні груп світильників від підстанції енергосистеми, та доцільним є дослідження роботи з традиційними джерелами світла (ДС).

Для підвищення ефективності роботи систем ЗО міста Харкова, було встановлено на ділянці "Червоношкільна набережна" від проспекту Московського до вулиці Університетської декілька типів світильників на основі світлодіодів. Найбільш оптимальним та обраним для подальшого впровадження було визначено світильник типу SU – 24. В рамках пілотного проєкту на ділянці вулиць були замінені світильники на основі ламп типу ДНаТ – 250 та встановлені на діючі опори світильники на основі світлодіодів і приєднані к діючій мережі.

Питання впливу вищих гармонійних складових струму від світлодіодних світильників на роботу електрообладнання електроустановок споживачів є досить актуальним, тому що вищі гармоніки призводять до виходу з ладу та ненормальним режимам роботи технологічного обладнання та як слідство матеріальним втратам. Для визначення відповідності світильників типу SU – 24 необхідно порівняти його характеристики з загальними вимогами та насамперед показниками якості, а саме:

- дослідити вольт-амперні характеристики ДС;
- дослідити гармонійні складові струму в освітлювальній мережі;
- заміряти параметри при роботі в мережі з лампами типу ДНаТ.

Для проведення вимірів було використано реєстратор якості електроенергії для трифазної мережі Fluke 1760, який повністю відповідає класу А стандарту ІЕС 61000 – 4 – 30. Він призначений для детального аналізу якості електроенергії й безперервної перевірки на відповідність стандартам. Сконструйований для аналізу як комунальних, так і промислових енергорозподільчих систем у мережах середньої й низької напруги, даний вимірник якості напруги забезпечує гнучкість настроювання граничних величин, алгоритмів, а також опцій вимірів. Даний реєстратор характеристик електроживлення 1760 дозволяє фіксувати максимально повний спектр уточнень по параметрах.

При проведенні досліджень були виявлені особливості роботи СД світильників в комплекті з лампами типу ДНаТ. Також було встановлено в процесі аналізу отриманих даних гармонійний склад струмів та напруг та їх форми кривих в трьохфазній мережі. Дані світильники задовольняють основним вимогам по якості електроенергії, але є необхідність детальніше дослідити їх роботу в пік навантажень.

Література

1. Титова Г.Р, Гужов С.В. Светодиодные технологии в уличном освещении городов. стр. 76. // Пленарные доклады, материалы юбилейной научно-технической конференции. Казань: Казан, гос. энерг. Ун-т, 2007. 232 с.
2. Манторски З. Гармонические искажения в сети от источников света, управляемых электронными приборами. Светотехника №2, 2008. М.: Знак. стр. 30–33.
3. Галанов В.П, Галанов В.В. О влиянии нелинейных и несимметричных нагрузок на качество электрической энергии. Промышленная энергетика №3 '2001. М: Энергопрогресс. стр. 40–42.
4. Гужов С. В. Концепция применения светильников со светодиодами совместно с традиционными источниками света. СТА: современные технологии автоматизации №1,2008. М.: СТА-ПРЕСС. стр. 14–18.
5. Jose Tobaias Villegas. Applications electronics industrials. Вопросы энергосбережения в освещении. Светотехника №4, 2007. М.: Знак. стр. 45–49.
6. Арриллага Дж, Бредли Д., Бодолер П. Гармоники в электрических системах. Энергоатомиздат, 1990. 320 с.