**УДК 621.317.7**

**ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

**Ахмад Альзаккар1 ,** **Алхадж Хассан Фуад2**

**ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан**

**1Ahmadalzakkar86@gmail.com, 2Fouadhajjhassan42@gmail.com**

В тезисе рассмотрены проблемы об ухудшении показателей качества электроэнергии в питательных сетях (по ГОСТ 3214420-13)[1], вносимые электроустановками с цифровыми блоками питания (ЦБП), в частности от системных блоков компьютеров и светодиодных ламп различных типов и технических характеристик.

**Ключевые слова**: показатель качества электроэнергии, цифровой блок питания, светодиодная лампа, высшие гармоники.

На Рис.1 приведена [2] классическая структурная схема импульсного источника питания с мостовым выпрямителем и входной емкостью



Рис. 1. Структурная схема импульсного источника питания

На Рис. 2 представлена [3] осциллограмма тока потребления светодиодных ламп с разными драйверами промышленного производства.



Рис. 2. Осциллограмма тока потребления светодиодных ламп:

*а*- ЭРА 8 Вт; *б*-Philips 7 Вт; *в*- iEK 10 Вт; *г*- Osram 8 Вт; *д*- Всех ламп

Как видно из осциллограммы ток потребления представляет периодическую несинусоидальную функцию.

Таблица 1

Сравнительный значения гармонических составляющих напряжений

|  |  |
| --- | --- |
| Типы приборов | Гармонический состав напряжения (в % к фазному току) |
| 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | THDU (%) |
| Osram 4 Вт | 1,7 | 0,7 | 0,2 | 0,8 | 0,2 | 0 | 2,1 |
| Osram 6 Вт | 1,8 | 0,7 | 0,4 | 0,9 | 0 | 0,2 | 2,3 |
| Osram 8 Вт | 0,5 | 0,8 | 0,5 | 0 | 0 | 0,3 | 1,2 |
| Osram 10 Вт | 1,6 | 0,3 | 0,5 | 0,8 | 0 | 0,5 | 2 |
| Phillips 4 Вт | 1,5 | 0,8 | 0,2 | 0,3 | 0 | 0,1 | 1,21 |
| Phillips 5 Вт | 1,4 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,95 |
| Phillips 7 Вт | 2 | 0,5 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 1,2 |

Таблица 2

Результаты измерения тока в нулевом и фазном проводе

|  |  |
| --- | --- |
| Типы приборов | Значения измерения тока в нулевом и фазном проводе |
| В нулевом проводе | В фазном проводе | Соотношение I0/IФ |
| Osram 4 Вт | 0,004 | 0,011 | 0,40 |
| Osram 6 Вт | 0,009 | 0,023 | 0,38 |
| Osram 8 Вт | 0,007 | 0,041 | 0,18 |
| Phillips 4 Вт | 0,002 | 0,027 | 0,06 |
| Phillips 5 Вт | 0,002 | 0,032 | 0,07 |
| Phillips 7 Вт | 0,003 | 0,039 | 0,07 |

Рекомендовано, что в электрических сетях имеющие[4] светодиодных ламп различных типов и техническими характеристиками необходимо о соответствующем выборе фильтра по поддержанию качества электроэнергии и надежности систем электроснабжения[5].

 Показано, что коэффициент искажения синусоидальности кривой тока превышает допустимый стандарт ГОСТ 3214420-13, даже с полностью симметричными нагрузками. Это явление приводит к значительному увеличению активных потерь по сравнению с использованием идеального синусоидального режима. Кроме того, обнаружено появление четных гармонических составляющих от светодиодных ламп различной мощности и фирм, приводит к существенному росту тока в нулевом проводе.

**Источники**

1.ГОСТ 3214420-13 «нормы качественной электрической энергии в системах общего назначения».

2.Ванг Ю., Хуанг Я., Вонг В., Сюй Д. Светодиодный драйвер на основе конвертера класс-Е. IEEE - Известия по промышленности. Том. 52, №. 3, с. 2618-2626, Май–Июнь 2016.

3.Власов А. Б., Ремезовский В. М., Мухалев В. А. Контроль качества электрической энергии на подстанциях морского порта. Вестник АГТУ, Серия: Морская техника и технология, № 1, с. 108-115, Февраль. 2017.

4. Дубинин В.В. Контроль показателей качества электроэнергии в промышленных электрических сетях [Текст] / В. В. Дубинин, А. Н. Попов // Ползуновский Вестник— 2013. — № 4-2. - С. 66-71.

5. Кук В., Коббен Д-Ф.Г., Клинг В.Г. и Тименс Р.Б., Анализ факторов разнесения, применяемых к ограничениям гармонической эмиссии для энергосберегающих ламп, 14-я Международная конференция по гармонизации и качеству энергии, с. 1-6, 2010.