



# ИССЛЕДОВАНИЕ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ РАБОТЫ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ СВЕТИЛЬНИКОВ НА КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Я.И.Соколов, В.Р.Еникеев

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) (СПбГЭТУ)

При подключении трубчатых люминесцентных ламп к трехфазной сети может возникнуть ряд нежелательных факторов, которые могут повлиять на работу электрооборудования и привести к аварийной ситуации в случае, если эти факторы не будут учтены при проектировании объектов и сетей.

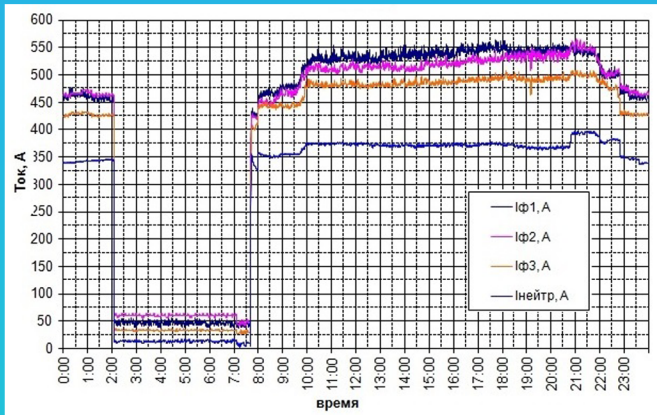


Рисунок 1 – Токи в фазах и в нейтрали в течение суток

Измерения подтвердили данные, полученные ранее (рисунок 1), и позволили объяснить их причины. При анализе полученных результатов было обнаружено, что в гармоническом составе потребляемого тока присутствует третья гармоника (150 Гц) с амплитудой, превышающей 100 А (рисунок 2). Именно эта гармоника, в отличие от основной (50 Гц), не нейтрализуется при сложении трех фаз, а суммируется в нулевом проводнике (рисунок 3).

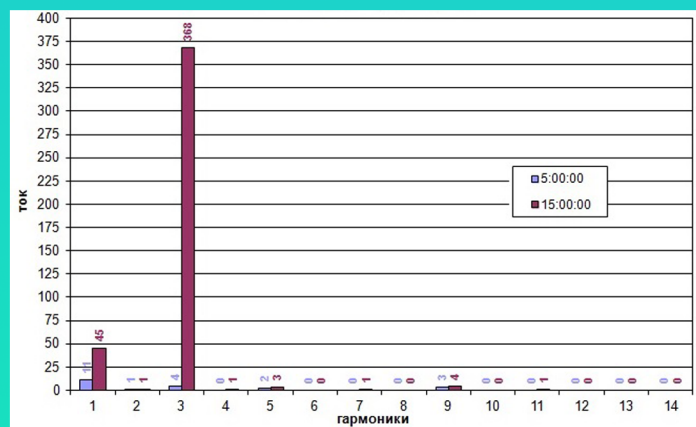


Рисунок 3 – Гармонический состав тока нейтрали

Второй негативный аспект, вносимый третьей гармоникой - искажение синусоидальности напряжения сети. Высокое значение третьей гармоники тока вызывает появление соответствующей гармоники в напряжении фазы, что видно на рисунке 4. Это может привести к нарушениям работы чувствительного электронного оборудования.

Основанием для данной работы стало обращение на кафедру ЭТПТ представителей одного из торговых центров. В главном распределительном щите (ГРЩ) данного гипермаркета было выявлено высокое значение тока в нейтрали, сопоставимое с фазными токами при почти идеально симметричной загрузке фаз. Показания встроенных приборов в ячейках ГРЩ подтвердились при замерах токов в кабелях токовыми клещами. Для выявления причин подобного явления были проведены суточные замеры в ГРЩ.

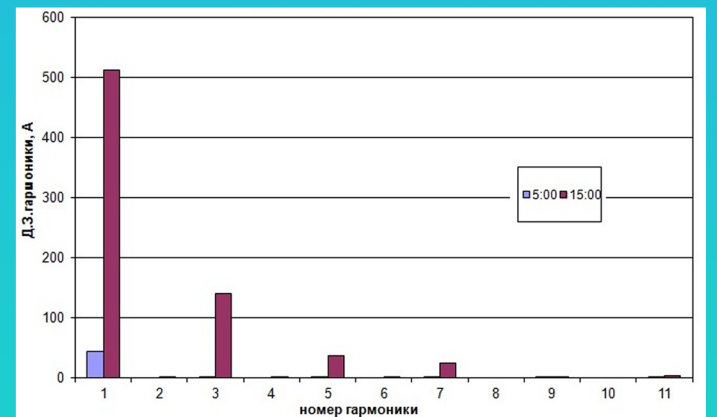


Рисунок 2 – Гармонический состав тока фазы

Как видно из рисунка 3, ток в нулевом проводнике представляет собой почти идеальную синусоиду частотой 150 Гц. Таким образом, ток, сопоставимый с фазным, течет по проводу, не предназначенному для такого тока. Это может приводить к перегреву нулевого провода, особенно в точках его подключения. Анализ данных показал, что данный эффект возникает в то время, когда в торговом комплексе включается освещение, реализованное люминесцентными светильниками.

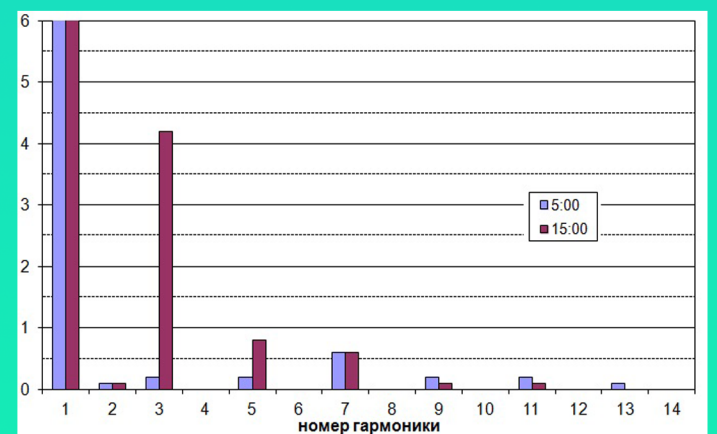


Рисунок 4 – Гармонический состав напряжения фазы

По результатам данного исследования можно рекомендовать учитывать возможность большого тока в нейтрали при проектировании сетей и, по возможности, использовать светильники с меньшим потреблением высших гармоник тока (например, светильники с электронной ПРА или светодиодные).