

ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В АПК

УДК 621.326.327

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ЛАМПИ: НОВІ ПЕРСПЕКТИВИ ЧИ НОВІ ПРОБЛЕМИ?

Гуревич В. И.¹, Савченко П. И.², Чабан С. С.²

¹Центральна лабораторія електричної компанії Ізраїлю,

² Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

Розглядається питання про доцільність заміни ламп розжарювання енергозберігаючими лампами.

Постановка проблеми. За останні роки в квартирах багатьох сімей значно збільшилась установлена потужність електропобутових приладів і збільшилося споживання електричної енергії. Виникає проблема її економії.

Дослідження показують, що у багатьох квартирах, основним споживачем електричної енергії є освітлення. Так як економити споживання електричної енергії за рахунок скорочення часу освітлення не завжди можливо, тому виникла проблема застосування енергозберігаючих ламп, тобто заміна ними ламп розжарювання. Ціна однієї енергозберігаючої лампи знаходиться в межах від \$1,5 за екземпляри китайського та російського виробництва, до \$3 виробництва західних фірм. Тому не кожній родині її бюджет дозволить швидко виконати цю заміну.

З вересня 2009 року на території Євросоюзу заборонили до продажу традиційні лампи розжарювання потужністю 100 Вт, 75 Вт - з вересня 2010-го. В вересні 2011 року настає черга 60-ватних лампочок.

В Росії з 1 січня 2011 року директивно введено заборону на виробництво і продаж таких же ламп розжарення.

Аналогічні тенденції обмеження використання ламп розжарення з'являються і в інших країнах СНГ, при цьому, свого виробництва таких ламп поки що немає [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Існує два види енергозберігаючих ламп: світлодіодні і люмінесцентні. Перші являють собою твердотільні елементи - напівпровідникові світловипромінювальні діоди з спеціально підібраним спектром випромінювання, які володіють підвищеною потужністю випромінювання. Останнє досягається як підвищеною потужністю одиничних елементів, так і об'єднанням окремих елементів в більші групи, які складаються із декількох десятків і навіть сотень елементів. На цьому принципі уже працюють не тільки побутові лампочки, але і вуличні ліхтарі, світлофори. Значна кількість західних і китайських компаній пропонують такі ліхтарі різноманітної потужності.

Другі – це газорозрядні люмінесцентні лампи, подібні по принципу дії звичайним трубчатим люмінесцентним лампам, які добре всім знаємо. Різниця енергозберігаючих ламп полягає в тому що, по перше, в них використовується скляна трубка значно меншого діаметру, зогнута по формі U-образно або у вигляді компактної спіралі, яка закінчується звичайним Е 27

або Е 14 цоколем, що дозволяє "вкручувати" цю лампу в самий звичайний патрон звичайної лампочки розжарювання. По друге, замість громіздкого дроселя (баласту, який обмежує струм газового розряду), який має звичайна трубчатая лампа, що функціонує на частоті 50 Гц, використовується компактний електронний баласт, який функціонує на частоті (20-30 кГц), що виробляється спеціальним напівпровідниковим генератором.

Конструктивно енергозберігаюча компактна люмінесцентна лампа (КЛЛ) складається з трьох основних елементів: газорозрядної трубки, яка випромінює світло; електронного пускорегулюючого апарату (ПРА), що забезпечує запуск та роботу розрядної трубки; корпусу, що з'єднує розрядну трубку з електронним апаратом і на якому змонтовано стандартний цоколь для підключення до мережі. Якість цих елементів визначає якість КЛЛ. В сільських мережах напруга поки ще низької якості [2].

При значних відхиленнях напруги конденсатори і транзистори нагріваються і лампи виходять з ладу.

Внутрішні електронні кола обох типів цих ламп потребують живлення постійним струмом, який одержують за допомогою вбудованого в цоколь випрямляча (діодного мостика зі згладжуючим конденсатором).

Такий же випрямляч з конденсатором є на вході любого імпульсного джерела живлення, якими забезпечені усі сучасні електронні прибори і комп'ютери. Виявляється, що ці два добре відомі елемента створюють суттєві проблеми при їх масовому застосуванні в багатьох тисячах пристроїв.

Виявлено, що конденсатор згладжуючого фільтра споживає з мережі струм імпульсами, тільки у ті моменти часу, коли раптове значення синусоїдально змінюємої вхідної напруги стає більше остаточної напруги на конденсаторі (із-за його розряду на навантаження).

В останній час, коли напруга на конденсаторі більше раптового вхідного, діоди моста стають запертими оберненою напругою конденсатора і споживання струму відсутнє. В наслідок, струм, що споживається таким випрямлячем, має помітний зсув за фазою відносно напруги (рис. 1а).

При значні кількості таких випрямлячів, ввімкнутих до мережі змінного струму, виникає проблема не тільки забруднення мережі гармоніками струму, але і проблема зниження коефіцієнта потужності лампи

($\cos\varphi$). Типове значення коефіцієнта потужності без коригування 0,65.

Мега статті. Підвищення коефіцієнта потужності лампи за допомогою коректора коефіцієнта потужності.

Основні матеріали дослідження. В технічній літературі [3] зазначається, що енергозберігаючі лампи є потужним джерелом гармонік струму, і просто заміна ламп розжарювання на енергозберігаючі без додаткових пристроїв по ліквідації генерації гармонік не дасть очікуваного ефекту.

Для зниження гармонік струму і підвищення коефіцієнта потужності лампи застосовують його активне корегування за допомогою коректора коефіцієнта потужності (ККМ або PFC – power phase corrector) [4,5].

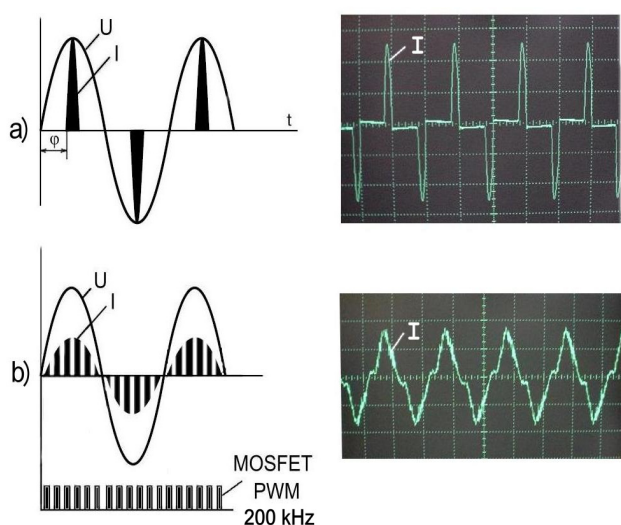


Рисунок 1 – Форма струму і зсув фаз між напругою і струмом, що споживає випрямляч, без ККМ (а) і с ККМ (б)

Висновки.

1. Проведені дослідження показали можливість усунення гармоніки струму й підняття коефіцієнту потужності до 0,95 – 0,98 (рис.1б). Таким чином, з чисто технічної точки зору, ніякої проблеми немає.

2. З огляду на нинішню покупну здатність населення і недостатню кількість робочих місць, а також низьку якість електроенергії в сільських мережах немає необхідності різко припиняти випуск ламп розжарювання на вітчизняних заводах.

3. Дійсна проблема зовсім в іншому. А саме в тім, що з метою підвищення конкурентноздатності виробники прагнуть за всяким способом знизити вартість лампи й тому часто не використовують ККМ, що дійсно породжує проблему "забруднення" напруги в мережі гармоніками струму, які будуть відчувати всі інші електричні прилади, підключені до мережі.

4. Більше того, ті ж самі мотиви спонукають виробників використовувати в електронному баласті найдешевші електронні компоненти, що не мають достатнього запасу по напрузі. У результаті, при впливі на електронний баласт першого ж імпульсу

перенапруги, які завжди є в мережі, електронні компоненти такого баласту будуть ушкоджені і наша лампа вийде з ладу.

Таким чином, що ж одержить споживач під гарною оболонкою "енергозберігаючої лампи"? А от що: значно більше дороге й проблемне, але значно менш надійне (у порівнянні зі звичайною лампочкою накалювання) виріб.

Виходить, що держава в примусовому порядку перекладає на плечі рядових громадян проблеми енергозбереження, просто змушуючи його розщедритися: найпростіше рішення будь-яких складних і масштабних проблем.

Список використаних джерел

1. Блохина Н. Стоваттная война / Н. Блохина // Электротехнический рынок. – 2009. – № 5 (29).
2. Гуревич В. И. О режиме питания мощного контактора переменного тока при провалах напряжения в сетях 0,4 кВ / В. И. Гуревич, П. И. Савченко, М. С. Сорокин // Вісник ХНТУСГ імені Петра Василенка: Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України. – Харків: ХНТУСГ, 2008. – Вип. 73, Т.1. – С. 54-68.
3. Петухов В. Энергосберегающие лампы как источник гармоник тока / В. Петухов // Новости электротехники. – 2009. – № 5.
4. Гуревич В. И. Вторичные источники электропитания: анатомия и опыт применения // Электротехнический рынок. – 2009. – № 1(25).
5. Гуревич В. И. Підвищення якості електроенергії мережах з нелінійними електроспоживачами / [В. И. Гуревич, П. И. Савченко, Р. М. Лисиченко, О. О. Мірошник, О. В. Уваров]. // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету: Актуальні питання енергетики і прикладної біофізики в агропромисловості. – Мелітополь: ТДАТУ, 2011. – Вип.11, Т.4. – С. 148 – 151.

Аннотация

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ЛАМПЫ: НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ИЛИ НОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ?

Гуревич В. И., Савченко П. И., Чабан С. С.

Рассматривается вопрос целесообразности замены ламп накаливания энергосберегающими лампами.

Abstract

ENERGY-EFFICIENT LAMPS: NEW PROSPECTS OR NEW PROBLEMS?

V. Gurevich, P. Savchenko, S. Chaban

The question about expediency of replacement of incandescence lamps on energy-efficient lamps is considered.