

X, Y, Z

Рис. 4 Фотометричне тіло прожектора ГО-15-2000

1. Гуроров М.М. Основы светотехники и источники света. - М. 1983. 2. Трёмбач В.В. Световые приборы. - М. 1990. 3. Светотехника и инфракрасная техника, Т. 3/ Під ред. Б.М. Тареева. - М. 1973.

УДК 621.316

В.Липовецький

Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕНЕРГОЕКОНОМНІ ПРИСТРОЇ ЖИВЛЕННЯ СВІЛОТЕХНІЧНИХ УСТАНОВОК

© Липовецький В., 2002

Розглянуто вплив відхилень напруги мережі на параметри освітлювальних установок. Запропоновано багатофункціональні пристрої на базі індуктивно-ємнісних коливних контурів для живлення світлотехнічних споживачів, які дадуть змогу зекономити матеріальні та енергетичні ресурси, забезпечать електромагнітну сумісність.

The problem of influence of network current deviations on lighting units parameters was under consideration. Multifunctional devices based on inductive-capacity oscillatory circuit for light sources consumers, which allow to economise material and power resources, to provide electro-magnetic combination were suggested.

Щорічно в Україні на потреби освітлення витрачається 38 млрд. кВт/год електроенергії, або близько 20 відсотків усієї електроенергії, що виробляється в країні. Незважаючи на те, що частка електроенергії, яка йде на освітлення, майже така, як в

розвинутих країнах світу (США – 18%, Німеччина – 12%), через низьку ефективність джерел живлення, джерел світла і світлових приладів питома вага витрат електроенергії на створення світлової енергії в 1,5 раза вища, ніж у західних країнах.

Одним із шляхів енергозаощадження у цій сфері є забезпечення номінальних якісних показників електроенергії та енергетичних показників споживачів, що забезпечує економію як матеріальних, так і енергетичних ресурсів, має економічний і соціальний ефект.

Проаналізуємо становище в системі електромережа–світлотехнічний споживач. Характеристики і параметри електричних мереж і споживачів зазнають взаємного впливу та відхиляються від номінальних значень. Електрична мережа залежно від часу доби та сезону характеризується значним відхиленням напруги від номінального значення (-15%, +10%).

Для світлотехнічних приладів з лампами високого тиску при зміні напруги живлення істотно змінюються такі параметри, як потужність, споживана світильником, світловий потік, струм лампи, напруга на лампі, строк служби лампи [1].

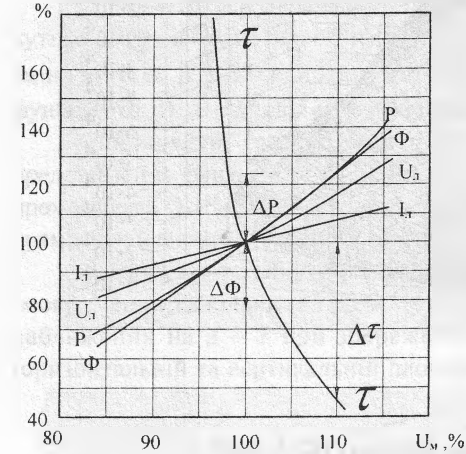


Рис. 1. Вплив відхилень напруги живлення від номінальної на параметри світильників з лампами високого тиску

На рис.1 наведено окремі характеристики світильників з лампами високого тиску залежно від напруги мережі у відносних одиницях (%):

P – потужність, споживана світильником; Φ – світловий потік; I – струм лампи; U_l – напруга на лампі; τ – строк служби лампи. З графіків видно, що із зменшенням напруги мережі на 10% світловий потік зменшується на 22%, а при зменшенні напруги на 15% світловий потік зменшується на 35%. З підвищенням напруги зростає споживана потужність і зменшується тривалість горіння лампи (при збільшенні напруги на 10% споживана потужність збільшується на 25%, а строк служби лампи зменшується на 55%). З урахуванням цього, конструюючи світлотехнічні комплекси (освітлення стадіонів, вокзалів і тощо) конструктор повинен для забезпечення заданого світлового потоку зробити 22%-й запас по освітлювальних пристроях.

На рис.2 наведені розрахункові діаграми для деяких параметрів освітлення стадіону на 20 тис. чоловік прожекторами з лампами ДРИ-2000 (аналог HQL-2000) залежно від напруги мережі живлення. З діаграм ми бачимо, що при пониженої на 15% напрузі живлення для забезпечення заданого світлового потоку необхідно 77 прожекторів, в той час як при номінальній напрузі їх потрібно 52. Водночас при підвищенні напруги на 10% потужність споживання становитиме 125 кВт замість 98 кВт при номінальній напрузі, а строк служби ламп зменшиться з 3000 год до 1400 год.

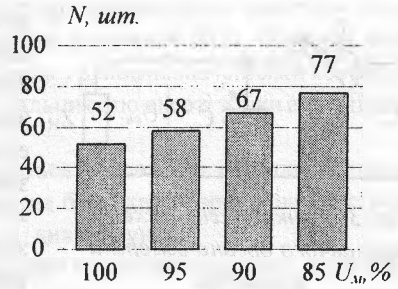
Сьогодні при створенні світильників та прожекторів потужністю більше ніж 1 кВт використовують лампи високого тиску, живлення яких здійснюють за допомогою електромагнітних пускорегулюючих апаратів. Такі світлотехнічні пристрої характеризуються низьким коефіцієнтом потужності ($\cos \phi = 0,5..0,8$) і генеруванням вищих гармонік в мережу.

Для забезпечення повної електромагнітної сумісності між мережею та споживачем необхідні додаткові пристрої. Узгоджувач повинен характеризуватись такими чинниками: стабілізуючими властивостями (підтримувати вихідну напругу з точністю $\pm 1\%$), фільтруючими властивостями (не пропускати вищі гармоніки з мережі до споживача і навпаки), здатністю регулювання $\cos \phi$ й підтримання його значення на вході близьким до одиниці, симетруючими властивостями для трифазних споживачів.

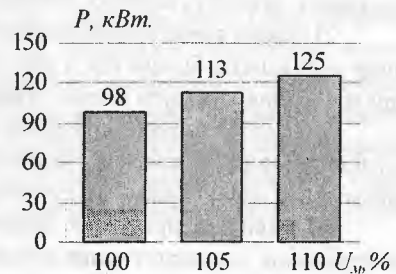
Такі багатофункціональні можливості характерні для індуктивно-ємнісних регулюючих пристроїв, які дають змогу керувати декількома параметрами електричної енергії. Стабілізатори чи регулятори напруги індуктивно-ємнісного типу дають змогу керувати рівнем вихідної напруги, коефіцієнтом потужності, симетрією фаз і мають фільтрувальні властивості – не пропускають вищі гармоніки з мережі і навпаки [2].

Виконавчий орган такого стабілізатора чи регулятора напруги реалізований на базі індуктивно-ємнісного коливного контуру. На рис.3 наведена схема такого виконавчого пристрою, де $U_{вх}$ – вхідна напруга; $U_{вих}$ – вихідна напруга; C – конденсаторна батарея з регульованою ємністю; L – серієсний реактор з регульованою індуктивністю; Z_n – навантаження.

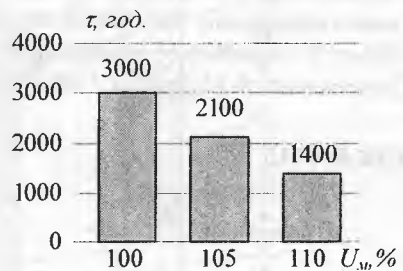
Підтримання на виході стабільної напруги при дев'яти вхідній і зміні навантаження відбувається за рахунок плавного регулювання ємності паралельно увімкненої конденсаторної батареї або індуктивності серієсного реактора. При одночасному регулюванні ємності конденсаторної батареї та індуктивності серієсного реактора можна керувати двома параметрами стабілізатора напруги – наприклад, підтримувати на заданому рівні вихідну напругу і керувати рівнем та характером споживаної реактивної потужності. При необхідності гальванічної розв'язки в схему виконавчого органа можна включити трансформатор. Трансформатор може бути увімкнений на вході контуру, після нього або між елементами індуктивно-ємнісного контуру. Крім цього, цей виконавчий орган характеризується високими



а) Кількість прожекторів N залежно від напруги мережі U_m для забезпечення заданої освітленості



б) Залежність споживаної потужності прожектора P від напруги мережі U_m



в) Залежність строку служби ламп прожекторів від напруги мережі U_m

Рис. 2. Деякі параметри освітлення стадіону на 20 тис. чоловік залежно від напруги мережі живлення U_m

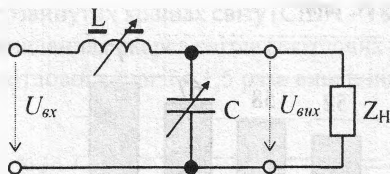


Рис. 3. Функціональна схема виконавчого органа джерела живлення

однофазні джерела живлення окремих світлотехнічних установок або трифазні для живлення груп світильників.

Висновки:

1) При відхиленні напруги мережі живлення від номінального значення світлотехнічні споживачі зазнають великих матеріальних й енергетичних втрат.

2) Найвні схеми живлення (електромагнітні пускорегулюючі апарати) ламп високого тиску потужністю більше ніж 1 кВт не забезпечують підтримання оптимальних параметрів при коливаннях напруги мережі живлення.

3) Застосування багатофункціонального джерела живлення в системі мережа-світлотехнічний споживач дасть змогу зекономити значні матеріальні і енергетичні ресурси, забезпечити електромагнітну сумісність споживачів цього типу з мережею.

4) Наведені приклади доводять необхідність створення методики розрахунку матеріальних та енергетичних втрат при відхиленні напруги мережі від номінальної для вибору оптимальної схеми живлення світлотехнічних установок.

1. Справочная книга по светотехнике / Под ред Ю.Б.Айзенберга.- М. 1995. 2. Кулинич В.А. Индуктивно-емкостные управляемые трансформирующие устройства. -М. 1987. 3. Липовецький В.Р. Створення автоматичної, оптимізованої за заданими критеріями, системи високоякісного електропостачання на базі індуктивно-ємнісних коливних контурів / Праці 3-ї української конференції з автоматичного керування ("Автоматика-96") - Т.3: Севастополь, 9-15 вересня 1996. - С.150.

УДК 674.815

Й. Мисак, Я. Івасик, Я. Гнатишин*, Й. Ацбергер*
 Національний університет "Львівська політехніка",
 *Український державний лісотехнічний університет

КАМЕРНА ТОПКА ДЛЯ СПАЛЮВАННЯ ДЕРЕВИННОГО ПОРОХУ

© Мисак Й., Івасик Я., Гнатишин Я., Ацбергер Й., 2002

Розроблено і описано нову конструкцію камерної топки для спалювання деревинного пороху, а також технологічний процес горіння.

Here is describe and exploit a new construction of topka for combustion wooden dust and technical process of burning.

Існуючі камерні топки для спалювання порохоподібних палив є технологічно і економічно ефективними і широко практично використовуються, але, разом з тим, мають