

3. Козак О. Аналіз технічних і енергетичних особливостей імпульсних діодних генераторів / О. Козак // Сучасний рух науки: тези доп. XI міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 8-9 жовтня 2020 р. – Дніпро, 2020. – Т. 1. – С. 312–314 <http://www.wayscience.com/wp-content/uploads/2020/10/11th-Conference-Part-1-2.pdf>.

**Владислав САВЧУК**

магістрант

*Наукові керівники:*

*канд.техн.наук, доцент Павло ПОТАПСЬКИЙ*

*канд.техн.наук, доцент Ігор ГАРАСИМЧУК*

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

м. Кам'янець-Подільський

## **ОБҐРУНТУВАННЯ СТРУКТУРИ І РОЗРАХУНОК РЕЗОНАНСНОЇ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ОПРОМІНЮВАЧІВ РОСЛИН**

Важливим фактором оточуючого середовища для росту рослин є світло, під дією якого виконується процес фотосинтезу. Зимом і ранньою весною освітленість недостатня, також недостатня кількість енергії, яка знаходиться в природному променевому потоці. Тому використовують штучне електричне досвічування, яке скорочує час вирощування розсади на 25–30 днів і підвищує урожайність на 25–30 %.

Більшість тепличних господарств використовують для опромінення рослин натрієві лампи високого і низького тиску та металогалогенні лампи ДРИ. При цьому споживана потужність на квадратний метр досягає 125 Вт. Спектр натрієвих ламп лише частково замінює природний спектр, необхідний для росту і розвитку рослин.

Науково і практично доведено, що для освітлення рослин можна використовувати джерела світла на основі світлодіодів різного кольору свічення.

Сучасна промисловість випускає спеціальні світильники для рослинництва на основі світлодіодів синього і червоного кольору, але доведено, що можна значно підвищити врожайність і підвищити якість продукції розширенням і регулюванням спектра штучного джерела світла.

Застосування світлодіодів в якості штучних джерел світла дозволить створити широкосмуговий опромінювач з регульованим спектром.

Для світлодіодного освітлення із змінним спектром випромінювання потрібне застосування великого числа живлячих проводів для кожного кольору окремо або складна і дорога система управління.

Застосування резонансної системи електроживлення джерел світла дозволяє позбутися від великої кількості проводів. У зв'язку з цим виникає завдання з розробкою технічних засобів на основі резонансної системи живлення світлодіодних джерел світла.

Розробка технічних засобів широкопasmового системи освітлення з резонансним електроживленням потребує наукового обґрунтування конструктивних і технологічних параметрів світильників, системи живлення.

Для електроживлення системи опромінення розроблена резонансна система живлення, що дозволяє скоротити число проводів. При цьому для кожного кольору буде свій окремий перетворювач.

Резонансна система живлення складається з перетворювача напруги, (рис.1), лінії електропередачі і зворотного перетворювача, до складу якого входить трансформатор і випрямляч.

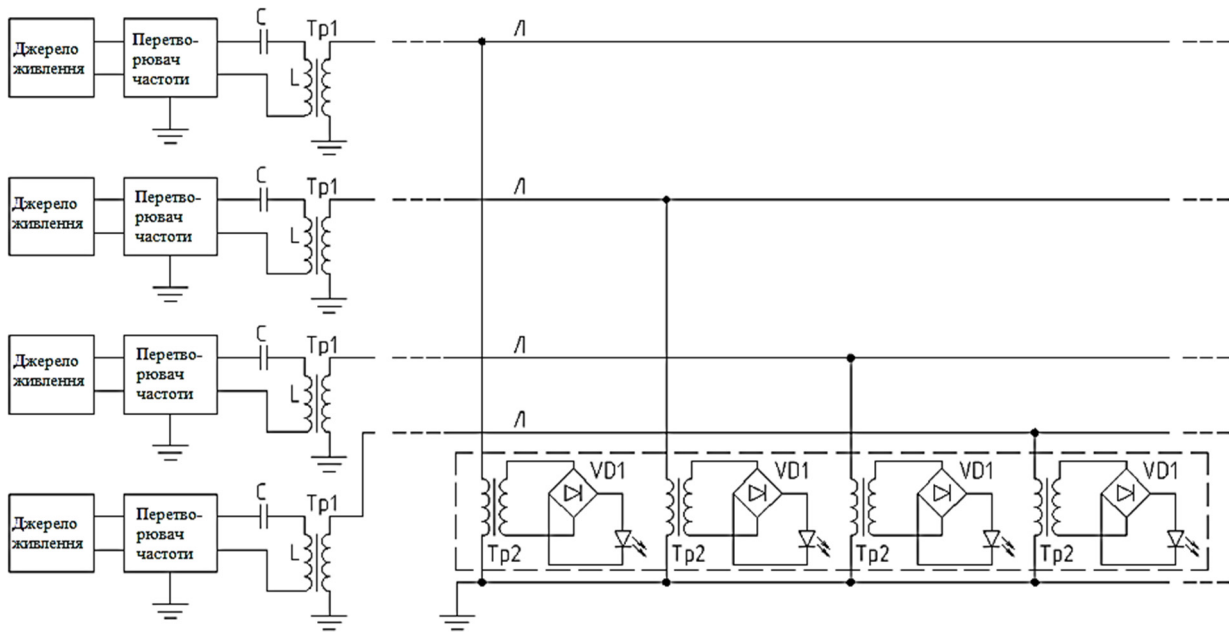


Рисунок 1 – Структурна система резонансної системи живлення світлодіодних опромінювачів

Резонансна система живлення світлодіодів працює так: напруга мережі, що підводиться до перетворювача частоти, перетворюється в напругу високої частоти, і подається на резонансний трансформатор, що складається з LC-контура і вихідної обмотки, з якого подається в лінію, до неї підключені приймальні трансформатори з випрямлячами, від яких живляться світлодіоди.

Для розрахунку резонансної системи живлення входять розрахунок параметрів резонансного трансформатора, вихідної потужності, прийомних трансформаторів і обмотувальних даних трансформаторів.

Основним реактивним елементом, що задає вихідну потужність резонансного контуру, є ємність:

$$C = \frac{1,3P_{вих}}{U_{вих}U_{вх}\omega}, \quad (1)$$

де  $P_{вих}$  – потужність передавального перетворювача,  
 $U_{вих}$  – напруга на LC контурі,

$U_{вх}$  – напруга на вході LC контура (напруга на виході інвертора),  
 $\omega$  – кутова частота ( $\omega = 2\pi f$ ).

З формули Томпсона визначаємо індуктивність:

$$C = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \rightarrow L = \frac{1}{\omega^2 C}. \quad (2)$$

Реактивний струм в контурі:

$$I_{\text{конт}} = \frac{U_{\text{вих}}}{X_C} = U_{\text{вих}}\omega C. \quad (3)$$

Розрахунок габаритної потужності осердя визначаємо за формулою:

$$P = 0,44 \frac{S_c S_o f B_{\text{макс}}}{150}, \quad (4)$$

$$I_{\text{конт}} = \frac{U_{\text{вих}}}{X_C} = U_{\text{вих}}\omega C$$

де  $S_c$  – площа перерізу (DxВ), см<sup>2</sup>,

$S_o$  – площа перерізу вікна (h<sub>2</sub> x (CD)), см<sup>2</sup>,

$B_{\text{макс}}$  – магнітна індукція, Тл,

0,44 – коефіцієнт запасу з урахуванням роботи трансформатора в резонансному режимі.

Первинна обмотка повинна бути розрахована на максимальний реактивний струм  $I$ , що протікає через неї. Знаючи максимальний реактивний струм  $I$  і густину струму в обмотці  $J$  (в А/мм<sup>2</sup>), а також площу вікна осердя  $S_o$  (в см<sup>2</sup>) та коефіцієнту його заповнення  $K_o$ , можна визначити за стандартними методиками кількість витків.

Приймальний трансформатор розраховується за відомими методиками.

Оскільки кожен канал має різну максимальну потужність, то розрахунки для них проводяться аналогічним чином окремо.

### Список використаних джерел

1. Електропривод і автоматизація: підручник / [Синявський О. Ю., Савченко В. В., Козирський В. В. та ін.]; за ред. О. Ю. Синявського. – К.: ФОП Ямчинський О. В., 2019. – 619 с.
2. Основи електропривода: підручник / Ю. М. Лаврінченко, П. І. Савченко, О. Ю. Синявський та ін. – К.: Ліра-К, 2016. – 524 с.
3. Червінський Л. С., Сторожук Л. О. Електричне освітлення та опромінення: Посібник. – К.: Вид-во ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2011. – 214 с.
4. Правила улаштування електроустановок. – Міненерго України, 2010. – 716 с.