

УДК 621.313.333.621.3072.6

## РЕГУЛЮВАННЯ ДІЮЧОГО ЗНАЧЕННЯ НАПРУГИ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ СПОЖИВАЧІВ ПРИ МІНІМАЛЬНИХ ВТРАТАХ ЕНЕРГІЇ

Чапний М.В., к.т.н.,

Решетюк В.М., к.т.н.,

Синявський М.В., к.т.н.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Тел. (044) 527-83-82

**Анотація** - запропоновано пристрій і обґрунтовано режими роботи регулятора потужності, який не створює інтергармонік і вищих гармонічних складових у діапазоні від 2-ої до 40-ої.

**Ключові слова** – регулятор потужності, гармоніки, втрати енергії.

*Постановка проблеми.* Відомо ряд регуляторів потужності, що використовують імпульсний, фазовий, імпульсно-фазовий чи амплітудно-фазовий методи управління комутуючими елементами (КЕ). В якості КЕ використовуються тиристри та транзистори. Переважна кількість регуляторів потужності, що зібрані на тиристорах або симісторах, володіють рядом суттєвих недоліків, які обмежують можливості їх використання [1], оскільки вносять електромагнітні перешкоди в електричну мережу, і, як наслідок, ведуть до недопустимих відхилень якості електричної енергії від показників, встановлених ГОСТ 13109-97.

*Аналіз останніх досліджень.* Відомий регулятор потужності [2] зібраний на формувачі прямокутних імпульсів, форма яких близька до меандру. Фронти і спади цих імпульсів співпадають в часі з моментами переходу напруги мережі через нуль.

*Формулювання мети статті.* Для якісного забезпечення електроенергією сільськогосподарських споживачів ставиться задача забезпечити регулювання діючого значення напруги в широких межах при мінімальних втратах енергії в комутуючому елементі та не створювати при цьому інтергармонік і вищих гармонічних складових у діапазоні від 2-ої до 40-ої, передбачених ГОСТ 13109-97.

*Основна частина.* На рис. 1 наведена принципова електрична схема запропонованого регулятора потужності, в якому можна виді-

лити наступні функціональні блоки: стабілізований блок живлення схеми управління, генератор імпульсів (ГІ); підсилювач постійного струму (ППС); комутуючий елемент (КЕ), RC-снабер, модулятор (діодна збірка) та фільтр (Ф).

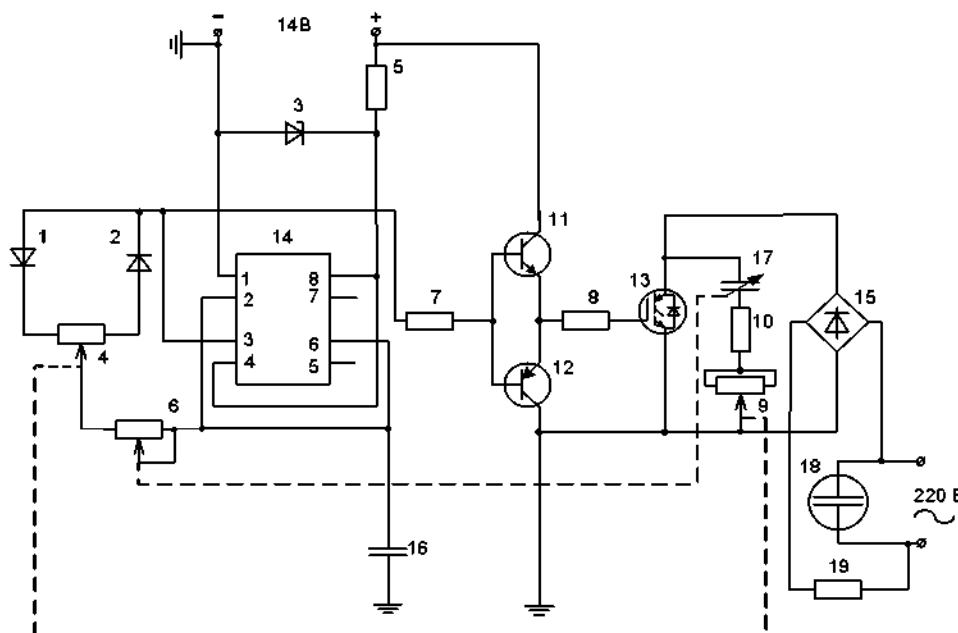


Рис. 1. Принципова електрична схема регулятора потужності.

На рис. 2 зображена осцилограма роботи регулятора потужності, а у таблиці 1 наведена порівняльна значення коефіцієнтів, що характеризують несинусоїдність форм кривих напруги.

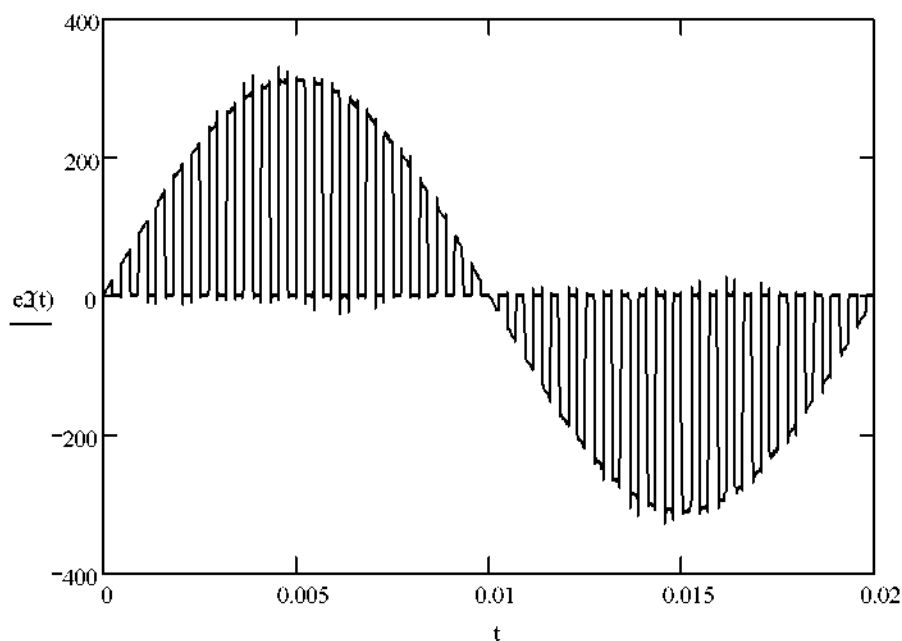
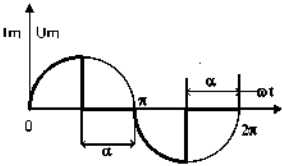
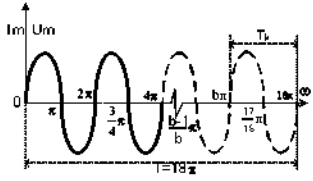
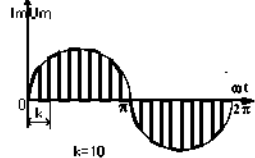


Рис. 2. Форма напруги на активному навантаженні, при  $k=44$  комутацій протягом періоду.

Таблиця 1 – Порівняльні значення коефіцієнтів, що характеризують несинусоїдність форм кривих напруги (струму) на навантаженні при різних схемах управління комутуючого елемента, якщо  $U_d=154\text{ В}$ .

Форма напруги (струму)	Кут керування $\alpha$ та кількість комутацій за період $k$ при якому $U_d=154\text{ В}$	Коефіцієнти:		
		форми, $K_f$	амплітуди, $K_m$	спотворення синусоїдності, згідно ГОСТ 13109-97, $K_U, \%$
синусоїда		1,11	1,41	0
	$\alpha = 90$ ел.град.	$\frac{1,563}{1,408}$	$\frac{2,01}{1,425}$	63,988
	$k = 4$ ( $U_d=147\text{ В}$ )	$\frac{1,667}{1,5}$	$\frac{1,928}{1,367}$	$\frac{72,204^*}{111,713^{**}}$
	$k = 44$	$\frac{1,567}{1,41}$	$\frac{2,005}{1,422}$	0

\* при обчисленнях згідно ГОСТ13109-97;

\*\* при обчисленнях із врахуванням субгармонік.

**Висновки.** Запропонований регулятор може бути використаний для здійснення плавного регулювання потужності на активному та активно-індуктивному навантаженні. Особливістю регулятора є те, що він не створює інтергармонік і вищих гармонічних складових у діапазоні від 2-ої до 40-ої.

## Література

1. *Замараев Б.С.* Влияние тиристорных электроприводов на электроснабжающие сети / *Б.С. Замараев, Э.Н. Райхман.* – М. : ВИНТИ, 1977. – 95 с.
2. *Зорин С.* Регулятор мощности / *С. Зорин.* – М. : Радио, 2000. - №8. – С.23-25.

**РЕГУЛИРОВАНИЕ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ЗНАЧЕНИЯ  
НАПРЯЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ  
ПРИ МИНИМАЛЬНЫХ ПОТЕРЯХ ЭНЕРГИИ**

Чапный М.В., Решетюк В.М., Синявский М.В.

*Аннотация* - предложено устройство и обоснованы режимы работы регулятора мощности, который не создает интергармоник и высших гармонических составляющих в диапазоне от 2-й до 40-й.

**REGULATION OF OPERATING VALUE OF PRESSURE OF  
AGRICULTURAL CONSUMERS AT THE MINIMUM  
LOSSES OF ENERGY**

M. Chapniy, V. Reshetiuk, M. Sin'avskiy

*Summary*

**A device is offered and the modes of operations regulator of power, which does not create interharmonic and higher harmonic constituents in a range from 2th to 40th, are grounded.**