

Список використаних джерел

1. М.П. Медиченко, В.П. Литвинов . Радіотехнічні кола і сигнали. Навчальний посібник. Вид. МГОУ 2011, 542с.
2. Меліхов С.В. Аналогове і цифрове радіомовлення. Навч. посібник. Вид ТДУ, 2012р. 233с,
3. Вигодський М.Я. Довідник з елементарної математики. <https://storynest.com.ua/knyha-dovidnyk-z-elementarnoi-matematyky-vygodskyi>.
4. Рябенький В.М. Співак В. М. Моделювання пристроїв обробки аналогових сигналів. Миколаїв, вид. Ілліон, 2018, 382с.

Abstract. *The paper considers an approach to improving the generation of a discrete frequency grid in professional radio receivers and transmitters by using a hardware implementation of a mathematical frequency doubler. It is proposed to replace traditional systems based on the use of several highly stable quartz oscillators and filters with a structure created on the principle of cascade frequency multiplication. It is shown that such technology simplifies the construction of the generator, increases the accuracy of frequency formation, and improves the controllability of the system. Examples of circuit solutions and oscillography results are given, which confirm the operability of the method and the possibility of instant switching between frequencies without transients.*

Keywords: *frequency generation; discrete frequency grid; frequency doubler; radio engineering devices; frequency converters; stable generator; analog switches*

Науковий керівник:

Рябенький В.М.

професор

*кафедри програмованої електроніки, електротехніки і телекомунікацій
Національний університет корабле будування імені адмірала Макарова*

УДК: 621.31

АНАЛІЗ ОПТИМІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ВИСОКОЧАСТОТНИМИ ПЕРЕТВОРЮВАЧАМИ ДЛЯ ГЕНЕРАЦІЇ ОЗОНУ

Кунденко Олександр Миколайович

здобувач вищої освіти, спеціальність 181 Харчові технології

Національний технічний університет "Харківський політехнічний
інститут" Харків, Україна

Анотація. *Останнім часом стало актуальним використання високочастотних перетворювачів джерела напруги для генерації озону в різних галузях, включаючи водоочищення, медицину та промисловість. У статті аналізуються різні стратегії управління високочастотними перетворювачами*

для генерації озону, зокрема використання методів широтно-імпульсної модуляції (ШІМ) та адаптивних алгоритмів. Оцінюється їх ефективність у контексті стабільності роботи генератора озону та забезпечення необхідної концентрації озону при змінних навантаженнях.

Ключові слова: високочастотний перетворювач, джерело напруги, озон, широтно-імпульсна модуляція, адаптивне управління, енергетична ефективність.

Генерація озону є важливою технологією, яка використовується в різних галузях, таких як водоочищення, дезінфекція та медичні застосування. Високочастотні перетворювачі джерела напруги відіграють важливу роль у цій технології, забезпечуючи стабільну генерацію озону при різних навантаженнях. Однак, для досягнення високої ефективності та стабільності генерації необхідно застосовувати оптимальні стратегії управління, які здатні адаптуватися до змінних умов роботи.

Методи управління високочастотними перетворювачами. Для управління високочастотними перетворювачами для генерації озону широко використовуються методи широтно-імпульсної модуляції (ШІМ). Ці методи дозволяють ефективно контролювати амплітуду та частоту вихідної напруги, що є критичним для стабільної генерації озону. В статті розглянуто різні варіанти ШІМ, включаючи класичні та адаптивні стратегії. Адаптивне управління дозволяє змінювати параметри ШІМ в залежності від поточного навантаження, що забезпечує максимальну ефективність генерації озону при змінних умовах.

Аналіз ефективності. Аналіз різних стратегій управління показав, що використання адаптивних алгоритмів управління дозволяє досягати більш стабільної генерації озону та знижувати енергетичні витрати порівняно з традиційними методами ШІМ. Адаптивне управління дає змогу точно коригувати параметри перетворювача залежно від зміни навантаження, що важливо для підтримки стабільної концентрації озону. Крім того, такі стратегії дозволяють знижувати теплові втрати та підвищувати загальну енергоефективність системи [1].

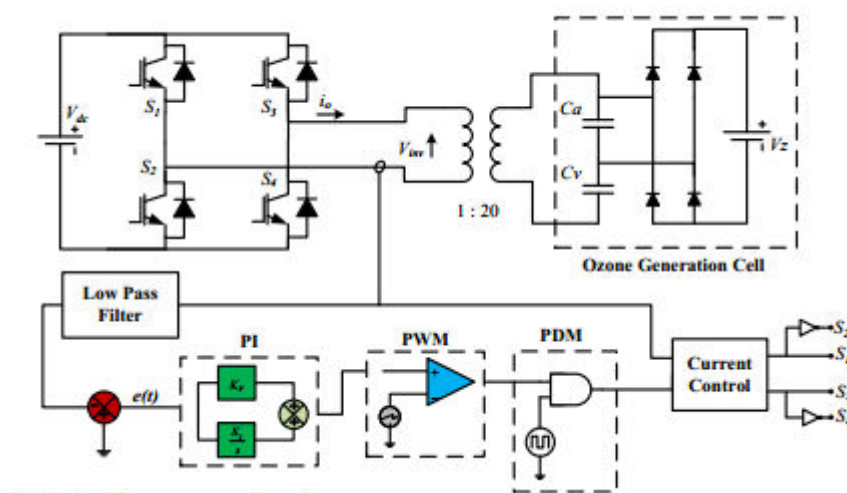


Рис. 1. Схема управління високочастотним перетворювачем для генерації озону з використанням адаптивного ШІМ [1]

За результатами дослідження авторів [2] використання адаптивного управління дозволяє підвищити стабільність процесу генерації озону та знизити енергетичні витрати на 15-20% порівняно з традиційними методами. Крім того, адаптивне управління забезпечує більш точне регулювання концентрації озону, що є критичним для забезпечення ефективності процесу.

Використання адаптивних стратегій управління високочастотними перетворювачами джерела напруги для генерації озону є перспективним напрямом для підвищення енергоефективності та стабільності роботи таких систем. Адаптивні алгоритми управління дозволяють забезпечити необхідну точність та гнучкість в управлінні, що особливо важливо в умовах змінних навантажень.

Список використаних джерел

1. Bonaldo J. P., Pomilio J. A. Control strategies for high frequency voltage source converter for ozone generation. *2010 IEEE international symposium on industrial electronics (ISIE 2010)*, Bari, Italy, 4–7 July 2010. 2010. URL: <https://doi.org/10.1109/isie.2010.5637402>.
2. Bonaldo J., Pomilio J. Adaptive control strategies in high-frequency power converters for ozone generation. *IEEE transactions on industrial electronics*. 2019. Vol. 66, no. 3. P. 2015–2024.

Abstract: *Recently, the use of high-frequency voltage source converters for ozone generation has become relevant in various industries, including water treatment, medicine and industry. The article analyzes various control strategies for high-frequency converters for ozone generation, in particular the use of pulse-width modulation (PWM) methods and adaptive algorithms. Their effectiveness is evaluated in the context of the stability of the ozone generator and ensuring the required ozone concentration under variable loads.*

Keywords: *high-frequency converter, voltage source, ozone, pulse-width modulation, adaptive control, energy efficiency.*

Науковий керівник:

Кунденко М.П.,

док. техн. наук

кафедри теплотехніки та енергоефективних технологій

Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"