

ІСКРОВИЙ ГЕНЕРАТОР ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЕЛЕКТРОХІРУРГІЇ

На сьогоднішній день електрохірургія (руйнування біологічних тканин за допомогою змінного електричного струму з частотою від 200 кГц до 5.5 МГц) є найбільш використовуваною процедурою в операційній. За допомогою струму високої частоти здійснюється розрізання біотканин та коагуляція кровоносних судин.

В світі майже в кожній операційній є ЕХВЧ апарат, який використовується в усіх областях хірургії, як в державних лікарнях, так і в кабінетах приватних лікарів.

На ринку існує ряд приладів для електрохірургії, серед них апарат електрохірургічний високочастотний ЕХВЧ-Е81М «ФОТЕК» (частота роботи 440 КГц), електрофульгуратор «НАДІЯ-4» (частота роботи 1,7 МГц), апарат SURTRON SB410 (частота роботи 800 КГц), електрохірургічний радіохвильовий апарат Surginon EMC (частота роботи 4 МГц).

Електрохірургічна апаратура знайшла широке застосування в загальній хірургії, гінекології, косметології, дерматології, стоматології, урології, отоларингології, онкології, проктології. Основний принцип електрохірургії полягає в перетворенні високочастотного струму в теплову енергію. Іскровий генератор представляє собою генератор високочастотних імпульсів напругою 1,5-3 кВ. Режими його роботи характеризуються різною потужністю, яка може регулюватися зміною скважності, що визначає співвідношення між піковою та середньою потужністю імпульсів.

В даній роботі пропонується розробка джерела високочастотних, високовольтних імпульсів – іскрового генератора для технології електрохірургії, структурна схема якого наведена на рисунку 1.

Прилад працює наступним чином: високочастотний генератор синусоїдальних коливань генерує сигнал заданої частоти, який надходить на сигнальний вхід комутаційного модулятора. Часи роботи комутаційного модулятора задає блок керування побудований на мікроконтролері, який також забезпечує вибір режимів роботи іскрового генератора та його індикацію. Далі сигнал надходить на помножувач вихідної потужності, який формує вихідний сигнал максимальної потужності для заданої операції і через вихідний каскад на електроди для електрохірургії.

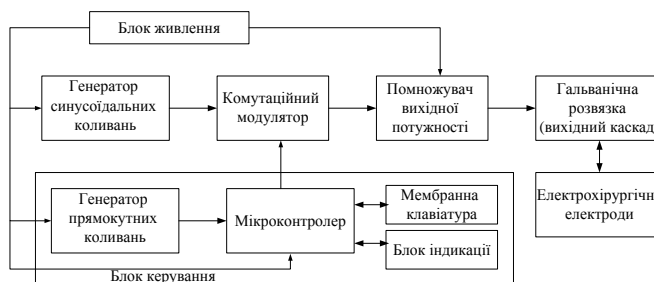


Рисунок 1 – Структурна схема іскрового генератора

Використання мікроконтролера дає змогу спростити керування скважністю імпульсів, оскільки не потребує додаткової розробки лінії затримки для реалізації інших режимів роботи.

Блок живлення є ШИМ-джерелом з контролем вихідної напруги та потужності, а також з рівнем відв'язки від мережі 5 кВ (згідно вимог ДСТУ). Даний блок разом з помножувачем вихідної напруги формує вихідний сигнал за заданими блоком керування параметрами.

Генератор синусоїдальних коливань побудований на мікросхемі ATmega8-16AC. Цей мікроконтролер виконаний за технологією CMOS, 8-розрядний, заснований на AVR-архітектурі RISC. Виконуючи одну повноцінну інструкцію за один такт, ATmega8 досягає продуктивності 1 MIPS на МГц, дозволяючи досягти оптимального співвідношення продуктивності і енергії яка споживається. Модуляція коливань відбуватиметься за допомогою транзистора.

Блок індикації для контролю за значеннями напруги та струму, під час операції, містить цифрові вольтметр та амперметр. За допомогою семисегментного індикатора відображається обраний режим роботи.

Вихідний каскад представляє собою мостовий високочастотний перетворювач постійної напруги у змінну з заданою частотою перетворення 440 кГц та рівнем вихідної напруги згідно обраного режиму роботи.

Таким чином, пристрій, що пропонується, забезпечує формування нормованого значення вихідної потужності та розширює функціональні можливості при різноманітних медичних застосуваннях.