

УДК 621.35.035

А. Л. БАРАХОЕВ, В. В. ТУБОЛЬЦЕВ

РЕГУЛИРУЕМЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ДЛЯ ГЕНЕРАТОРА ОЗОНА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Представлены результаты разработки схемы регулируемого высоковольтного импульсного источника питания для работы в составе генератора озона технологического назначения. Приведены структурная схема генератора озона, осциллограммы управляющих сигналов для работы выходного высоковольтного каскада, выполненного на базе тиристорного полумостового преобразователя.

Озон представляет собой аллотропную модификацию кислорода, молекула которого состоит из трёх атомов кислорода. В реакциях с большинством веществ озон – сильный окислитель, что обусловлено низкой энергией отрыва атома О от молекулы O_3 (107 кДж/моль) и высоким значением энергии сродства к электрону молекулы озона (2,26 эВ). Высокая химическая активность делает перспективным использование озона для очистки воды, устранения запахов, стерилизации медицинских инструментов, в технологических процессах производства изделий электронной техники и т. д. [1–3].

В настоящее время разработано большое количество конструкций устройств для получения озона, различающихся используемым для генерации озона видом разряда (коронный или барьерный), геометрическими параметрами разрядных камер, источниками питания и т. д. Для проведения процессов активации газообразной среды нами использовано устройство генерации озона в результате барьерного разряда, конструктивно представляющее собой реактор из нескольких трубчатых коаксиальных электродов с шириной газового промежутка $d \approx 1$ мм между диэлектрическим чехлом и заземлённым электродом, выполненным в виде цилиндра из нержавеющей стали.

Для питания электроразрядной системы использован источник высокого переменного напряжения с регулируемой частотой импульсов от 250 до 500 Гц на основе полумостового тиристорного резонансного инвертора. Структурная схема генератора озона и источника питания показана на рисунке 1.

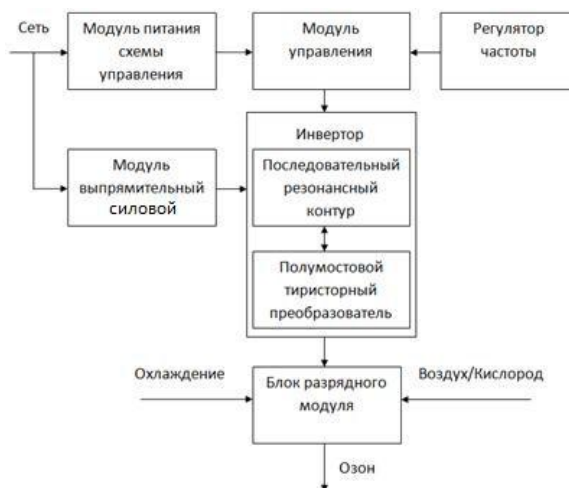


Рисунок 1 – Структурная схема генератора озона технологического назначения

Форма управляющих импульсов показана на рисунке 2. Особенностью работы высоковольтного источника питания является то, что при изменении частоты низковольтных управляющих импульсов в диапазоне рабочей полосы частот инвертора (в нашем случае в пределах от 250 до 500 Гц), на его выходе формируются высоковольтные импульсы напряжения, величина которых пропорциональна частоте управляющих импульсов. Последовательный резонансный контур в составе инвертора образован ёмкостью и индуктивностью в виде первичной обмотки высоковольтного трансформатора. При работе полумостового тиристорного преобразователя происходит поочерёдная коммутация начала и конца первичных обмоток высоковольтных трансформаторов с цепями заряда-разряда подключаемых емкостей полумостовой схемы инвертора.

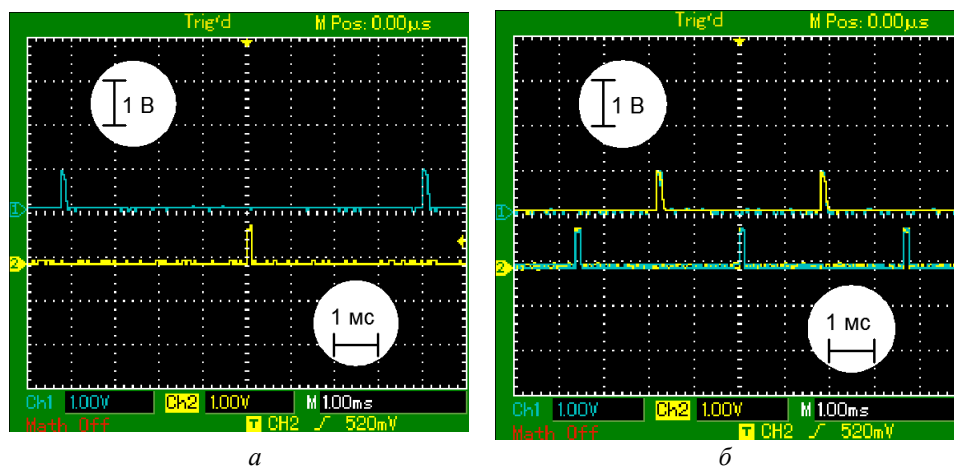


Рисунок 2 – Форма управляющих импульсов ($a - f \approx 250$ Гц, $b - f \approx 500$ Гц)

Форма импульсов напряжения при разной частоте управляющих импульсов на тиристорах показана на рисунке 3.

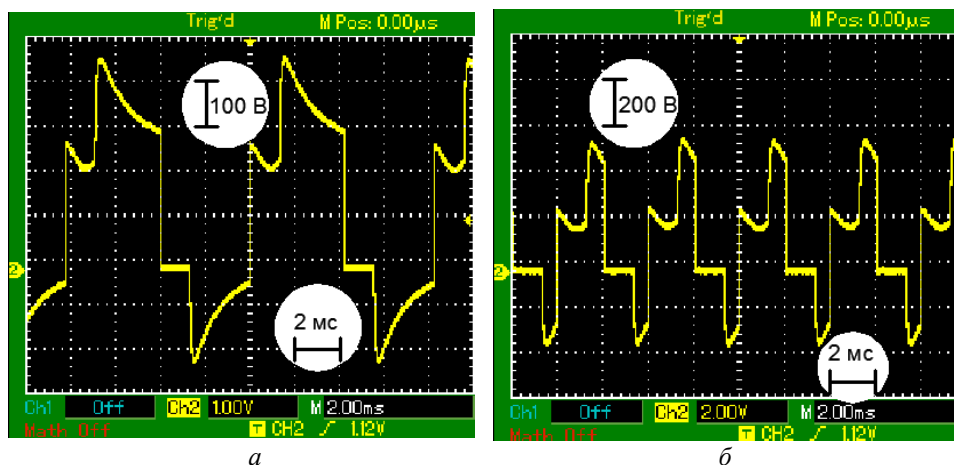


Рисунок 3 – Форма импульсов напряжения на тиристорах

Регулятор частоты управляющих импульсов инвертора обеспечивает возможность изменять амплитудные значения напряжения на электродах разрядной системы от 7,8 до 13,0 кВ.

Список литературы

1. Разумовский, С. Д. Озон и его реакции с органическими соединениями / С. Д. Разумовский, Г. Е. Заиков. – М. : Наука, 1974. – 322 с.
2. Лунин, В. В. Физическая химия озона / В. В. Лунин, М. П. Попович, С. Н. Ткаченко. – М. : Изд-во МГУ, 1998. – 480 с.
3. Wood, P. C. Critical Process Variables for UV-Ozone Etching of Photoresist / P. C. Wood, T. Wydeven, O. Tsuji // Surface Chemical Cleaning and Passivation for Semiconductor Processing : Materials Research Society, Symposium Proceedings, Pittsburgh, PA, 1993 / edited by G. S. Higashi, E.A. Irene, and T. Ohmi. – Pittsburgh, PA, 1993. – P. 237–242.

Power supply for DBD ozone generator was developed. The structural scheme of the generator and electrical characteristics of the power supply are presented. Presents drawings with the forms of control pulses of impulses depicted on them.

Барахоев Андрей Леонидович, аспирант кафедры электронной техники и технологии факультета компьютерного проектирования Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, Минск, Беларусь, andreibarahoev@gmail.com.

Тубольцев Владислав Васильевич, магистрант кафедры электронной техники и технологии факультета компьютерного проектирования Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, Минск, Беларусь, tuboltsev.vlad@gmail.com.

Научный руководитель – *Бордусов Сергей Валентинович*, доктор технических наук, профессор кафедры электронной техники и технологии Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, Минск, Беларусь, bordusov@bsuir.by.