

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ГЕНЕРАТОРА ОЗОНА

Барахоев А. Л., Тубольцев В. В., Тихон О. И.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Бордусов С. В. – д.т.н., профессор

Проведена доработка электрической принципиальной схемы и исследование режимов работы высоковольтного источника питания генератора озона. Основной схемы высоковольтного источника питания является полумостовой резонансный инвертор, собранный на управляемых тиристорах, обеспечивающий подачу напряжения на разрядный модуль с амплитудой от 7 до 10 кВ.

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. Для получения озона используются специальные устройства на базе разрядных систем атмосферного или повышенного давления барьерного типа. Такие электроразрядные устройства называются генераторами озона. Генератор озона состоит из электроразрядного блока, в котором происходит формирование озона и регулируемого высоковольтного источника питания. Высоковольтный источник питания предназначен для формирования напряжения в виде синусоидальных импульсов на нагрузку, представляющей собой электроразрядный блок, состоящий из трёх пар электродов, каждая из которых разделена диэлектрическим барьером. Под воздействием разряда в межэлектродных промежутках протекают реакции диссоциации молекулы кислорода и реакции образования озона [1]. Структурная схема исследуемого высоковольтного источника питания показана на рисунке 1.

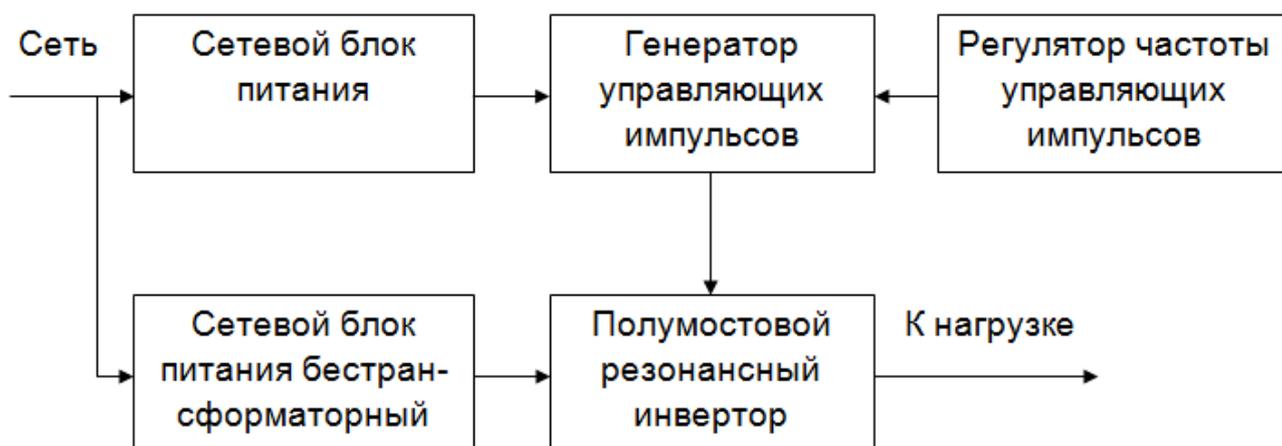


Рисунок 1 – Структурная схема высоковольтного источника питания генератора озона

Генератор управляющих импульсов предназначен для поочередной подачи на управляющие электроды тиристоров сигналов положительного по отношению к катоду напряжения с амплитудой 1 В и длительностью около 0,2 мс. Частота следования импульсов задаётся переменным резистором в частотозадающей цепи мультивибратора и может варьироваться в пределах от 250 до 500 Гц.

На вход полумостового резонансного инвертора подаётся выпрямленное сглаженное напряжение сети. Последовательный резонансный контур в составе инвертора образован ёмкостью и индуктивностью в виде первичной обмотки высоковольтного трансформатора. При работе полумостового тиристорного преобразователя происходит поочередная коммутация начала и конца первичных обмоток высоковольтных трансформаторов с цепями заряда-разряда подключаемых емкостей полумостовой схемы инвертора [2]. Вид импульсов напряжения на нагрузке при различных частотах открытия тиристоров показан на рисунке 2. Цена одного деления осциллограмм по горизонтали – 1мс, по вертикали – 2 В. Для снятия вида импульсов высоковольтного напряжения использовался делитель 1:1000.

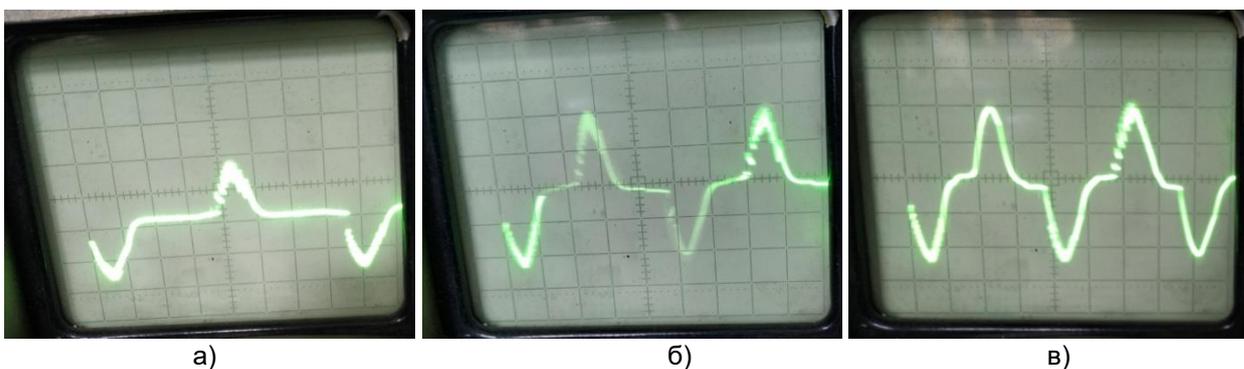


Рисунок 2 – Вид импульсов высоковольтного напряжения при изменении частоты следования управляющих импульсов:
а) 250 Гц, б) ≈ 375 Гц, в) 500 Гц

Видно, что изменение частоты следования управляющих импульсов приводит к изменению амплитуды напряжения на вторичных обмотках повышающих трансформаторов, входящих в схему полумостового резонансного инвертора. Особенностью работы схемы является необходимость точного подбора схемотехнических параметров генератора управляющих импульсов для обеспечения их противофазной подачи на управляющие электроды тиристоров.

Список использованных источников:

1. Самойлович, В. Г. Физическая химия барьерного разряда / В. Г. Самойлович, В. И. Гибалов, К. В. Козлов. – М. : Изд-во МГУ, 1989 – 176 с.
2. Зиновьев, Г. С. Основы силовой электроники / Г. С. Зиновьев. – Новосибирск: НГТУ, 2003 – 203 с.