

## АНАЛИЗ РАБОТЫ НИЗКОЧАСТОТНОГО ГЕНЕРАТОРА ДЛЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО РАЗРЯДА

Моисеев А.А.

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

Мадвейко С.И. – канд. техн. наук, доцент

Проведен анализ работы низкочастотного генератора применительно к условиям возбуждения диэлектрического барьерного разряда.

При сравнимой скорости обработки плазма различной частоты обладает различной физикой потерь. В высокочастотной плазме потери выражаются в высоком тепловыделении, в низкочастотной – в паразитных явлениях, ведущих к резкому снижению эффективности при резонансе. Однако, низкочастотная плазма является однородной. Это повышает равномерность обработки и допускает близость к электродам при обработке. [1]

Низкочастотный разряд широко используется в микроэлектронике. Плазменная очистка поверхности подложек происходит вследствие химического взаимодействия загрязнений с ионами и радикалами активных газов с образованием летучих соединений, которые удаляются из реакционного объема в процессе откачки. Очищенные и активированные поверхности подложек обладают высокой прочностью связью с наносимыми пленками. [2]

Важным моментом является расстояние между электродами для возникновения разряда. Высокая частота плазмы эффективнее при большом расстоянии между электродами. Для низкочастотной плазмы не требуется большого расстояния, что позволяет увеличить полезный рабочий объем камеры и использовать несколько пар электродов при последовательной загрузке.

На рисунке 1 представлена схема электрическая принципиальная низкочастотного генератора. Электрическая схема состоит из трансформатора, резистора, который регулирует ток базы транзистора, транзистора и диода. В процессе работы генератора на плазменную нагрузку регистрировались осциллограммы сигналов на транзисторе эмиттер-база (рисунок 2 (а)) и высоковольтного напряжения на выходе схемы с выводов 1 и 2 (рисунок 2 (б)). При регистрации высокого напряжения использовался делитель 1:100.

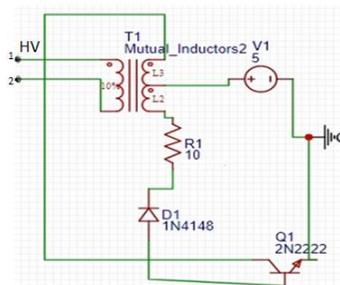
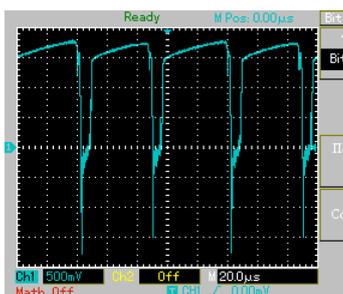
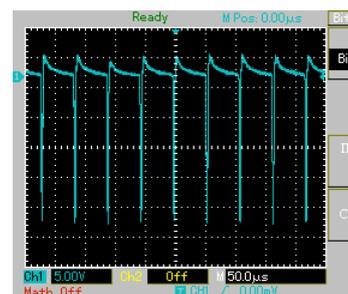


Рисунок 1 –Схема электрическая принципиальная низкочастотного генератора



а)



б)

Рисунок 2 – Осциллограммы сигнала на транзисторе эмиттер-база (а) и выходного сигнала (б)

Как видно из рисунков, частота следования импульсов достигает 20 кГц. Амплитуда импульсов на выходе схемы около 2,7 кВ. Амплитуда и частота выходного сигнала является достаточной для возбуждения диэлектрического барьерного разряда. Такое схемотехническое решение может быть применимо при разработке малогабаритного портативного плазменного генератора применительно к процессу очистки различных материалов.

### Список использованных источников:

1. Три кита плазменной очистки / Илья Корочкин, Вячеслав Хриченко// [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://global-micro.ru/articles/three-pillars-of-the-plasma-clearance/>.
2. Вавилов А.А. Низкочастотные измерительные генераторы / Энергоатомиздат, Ленингр. отд-ние, 1985 – 104с.