

О ВЗАИМОСВЯЗИ ХАРАКТЕРИСТИК ДИОДОВ ГАННА, РАБОТАЮЩИХ В РЕЖИМЕ ГЕНЕРАЦИИ, С ИХ СОПРОТИВЛЕНИЕМ В СЛАБЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОЛЯХ

Д.А.Усанов, А.В.Скрипаль, А.А.Авдеев

Саратовский государственный университет им.Н.Г.Чернышевского,
410001, Саратов, Россия
(Поступило в Редакцию 22 февраля 1995 г.)

К числу основных характеристик полупроводниковых СВЧ генераторов и, в частности, генераторов на диодах Ганна, по которым они существенно уступают приборам вакуумной электроники аналогичного назначения, относятся низкий уровень генерируемой мощности и нестабильность основных параметров при изменении температуры, питающего напряжения и других факторов. При проведении экспериментальных исследований генераторов на диодах Ганна типа АА703 нами было установлено существенное различие генерируемой мощности, долговременной нестабильности мощности и частоты при замене одного диода этого типа на другой в одной и той же конструкции генератора и при одном и том же источнике питания.

Было выявлено, что это различие связано с разбросом параметров диодов по сопротивлению в слабых электрических полях, который в свою очередь может быть обусловлен неконтролируемыми факторами технологического процесса создания диодных структур. При исследовании использовались диоды с сопротивлением в слабых электрических полях менее 5 Ом (низкоомные) и с сопротивлением более 10 Ом (высокоомные).

Нестабильность генерируемой мощности при использовании низкоомных диодов составляла ~ 3.0 мкВт/ч, а уход частоты ~ 0.4 МГц/ч, в то время как аналогичные параметры у высокоомных диодов составляли ~ 0.2 мкВт/ч и ~ 0.02 МГц/ч.

Было установлено также, что максимальный уровень генерируемой мощности при использовании низкоомных диодов примерно в 4 раза выше, чем у высокоомных, т.е. стремление повысить уровень генерируемой мощности путем увеличения уровня легирования и тем самым уменьшения сопротивления диода ведет к существенному (более чем в 15 раз по мощности и в 20 раз по частоте) увеличению долговременной нестабильности.

Установленная связь характеристик генерации с сопротивлением диодов может быть объяснена большей выделяемой мощностью в низкоомных диодах в рабочем режиме по сравнению с высокоомными и как следствие этого большим перепадом температур при переходе диода из "холодного" состояния в "горячее".

Косвенно это было подтверждено исследованиями генераторов, работающих в режиме автодинного детектирования, запитываемых от импульсного источника питания. По характеру поведения зависимости сигнала автодетектирования от времени было установлено, что

как для высокоомных, так и для низкоомных диодов Ганна могут быть подобраны длительность и скважность импульсов, при которых долговременная нестабильность практически одинакова для любого типа диодов. В то же время генерируемая мощность у низкоомных диодов в импульсном режиме по-прежнему остается существенно большей, чем у высокоомных. При этом максимальная длительность питающего импульса для низкоомных диодов, при которой исчезает различие в нестабильности для различных типов диодов (~ 100 мкс при скважности 8), меньше, чем для высокоомных (~ 200 мкс при той же скважности). Последнее подтверждает предположение об определяющей роли установления теплового режима диода на величину долговременной нестабильности характеристик генератора. Таким образом, при импульсном питании, используя диоды с повышенным уровнем легирования (низкоомные), можно повысить генерируемую диодом мощность, не повышая нестабильности его основных характеристик.

05;12
© 1995 г.

Журнал технической физики, т. 65, в. 10, 1995

ДЕПОЛЯРИЗАЦИЯ ПОЛИВИНИЛИДЕНФТОРИДНОЙ ПЬЕЗОПЛЕНКИ В ПРОЦЕССЕ ЕЕ ПРОБИТИЯ ВЫСОКОСКОРОСТНЫМ СФЕРИЧЕСКИМ ЭЛЕМЕНТОМ

В.В.Якушев

Институт химической физики РАН,
142432, Черноголовка, Московская область, Россия
(Поступило в Редакцию 13 июля 1994 г.
В окончательной редакции 1 декабря 1994 г.)

Электрически поляризованные пленки органического сегнетоэлектрика поливинилиденфторида (ПВДФ) в настоящее время широко используют в качестве чувствительных элементов датчиков динамического давления. Преимущества таких датчиков, их конструктивные особенности, способы изготовления, калибровка и конкретные области применения рассмотрены в многочисленных публикациях (см., например, [1-6]). Отмечено, в частности [5], что при сжатии плоскими волнами вплоть до давлений на уровне 10 ГПа погрешность измерений давления может составлять примерно 5%, причем датчик записывает как профиль волны сжатия, так и разгрузки.

Важным, но пока не проработанным является вопрос границ применимости ПВДФ датчиков, когда характер динамического нагружения отклоняется от строго одномерного и чувствительный элемент претерпевает быстрые упругие и пластические деформации растяжения или сдвига. В качестве примера можно привести работу [6], где была сделана попытка измерить пиковое давление, возникающее при разрыве миниатюрного электродетонатора. При этом, несмотря на то что площадь чувствительной зоны датчика составляла всего 1 мм²,