

Список использованных источников

1 Воронов К.Е., Григорьев Д.П., Телегин А.М. Исследование алгоритмов для системы контроля поверхности космического аппарата на основе пьезодатчиков //Авиакосмическое приборостроение. – 2021. – № 1. – С. 40-50

Григорьев Данил Павлович, инженер-конструктор. E-mail: dan-22225@yandex.ru

Телегин Алексей Михайлович, старший научный сотрудник, доцент. E-mail: talex85@mail.ru

УДК 621.317

ВЫБОР АКТИВНОГО ЭЛЕМЕНТА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ КРУТИЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ РОТОРА ТУРБОАГРЕГАТА

А.И. Данилин, Я.А. Иванова

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Ключевые слова: автодин, диод Ганна, лавинно-пролетный диод, крутильные колебания.

В процессе эксплуатации при смене режимов работы и в виду воздействия аэродинамических сил возникают крутильные колебания роторных систем, контроль которых является актуальным вопросом в области повышения надежности и увеличения срока безотказной работы турбомашин.

При проектировании бесконтактного преобразователя крутильных колебаний возник вопрос в выборе активного элемента автодинной системы преобразователя. Автодин представляет собой устройство, включающее в себя одновременно автогенератор, приемник отраженного от объекта сигнала, а также смеситель излученного и отраженного сигналов. В основе работы автодина лежит автодинный эффект, представляющий собой изменение параметров автоколебаний (амплитуды и частоты) генератора под воздействием отраженного от объекта сигнала. Также основным признаком автодинов является возможность усиления и детектирования принимаемы сигналов в цепи питания автогенератора. Многофункциональность автодинов является привлекательной для использования их в малогабаритных устройствах.

В основе автодинных СВЧ- преобразователей в качестве активных элементов могут использоваться следующие компоненты [1,2,3]:

- лавинно-пролетный диод;
- диод Ганна;
- туннельный диод;

- биполярный транзистор;
- полевой транзистор.

Проектируемый СВЧ-датчик работает в миллиметровом диапазоне длин волн, что обусловлено степенью шероховатости отражающей поверхности объекта контроля.

В большинстве СВЧ-устройств миллиметрового диапазона автодины выполняются на диоде Ганна и лавинно-пролетном диоде. Это объясняется простотой их конструкции, малогабаритностью и надежностью. Лавинно-пролетный диод обеспечивает высокие коэффициенты КПД, но характеризуются высоким уровнем шумов.

Туннельные диоды практически не используются в качестве генераторов в виду малой мощности сигналов. Автогенераторы на биполярных транзисторах обладают лучшими шумовыми показателями по сравнению с генераторами на диоде Ганна, однако это распространяется только на сантиметровый диапазон длин волн. Аналогично в миллиметровом диапазоне длин волн генераторы на диоде Ганна имеют преимущества перед генераторами на полевых транзисторах как по значениям выходной мощности, так и по спектральным характеристикам [4]. К достоинствам автодинов на диоде Ганна также можно отнести низкое напряжение питания (менее 10В), а также низкие шумовые коэффициенты.

Исходя из рассмотренных характеристик активных элементов автодинов, при проектировании СВЧ-преобразователя крутильных колебаний ротора турбоагрегата был выбран автодинный преобразователь, выполненный на диоде Ганна для работы миллиметровом диапазоне.

Список использованных источников

1. Варавин А.В., Васильев А.С., Ермак Г.П., Попов И.В. Автодинный приемо-передающий модуль на диоде Ганна с внутренним детектированием сигнала для радиолокационного датчика с линейной модуляцией частоты / Радиопизика и электроника, т. 13, №3, 2008, С.546-551.

2. Алексеев Ю.И., Нацанский С.А. Автодинный частотный преобразователь на лавинно-пролетном диоде /Известия ЮФУ. Технические науки, 2004, №1 (36). С. 26-27.

3. Патент РФ 2718557 МПК F42С 13/00 08.04.2000. Способ обеспечения неконтактного подрыва боеприпаса: заявл. 07.11.2019; опубл. 08.04.20 / Н.С. Кузнецов.-8с.

4. Геворкян В, Кочемасов В. Генераторы на СВЧ- и КВЧ-диодах. Часть 1. Состояние производства / Компоненты и технологии. 2019, №6, С. 43-50.

Данилин Александр Иванович, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой радиотехники. E-mail: aidan@ssau.ru.

Иванова Яна Александровна, аспирант кафедры радиотехники. E-mail: ivanova.yaa@ssau.ru