

двухполюсников Z_1 и Z_3 использовать взаимосвязанные индуктивности, можно получить индуктивный мост. Особенностью данной схемы является большая чувствительность схемы к выделению автодинного сигнала, так как за счет индуктивной связи между катушками разбаланс моста будет увеличиваться. Таким образом, мостовое включение диода Ганна позволяет улучшить качество автодинного сигнала.

Список использованных источников

1. Носков В. Я., Смольский С. М. Регистрация автодинного сигнала в цепи питания генераторов и полупроводниковых диодов СВЧ (обзор). Техника и приборы СВЧ, 2009, №1.

2. Данилин А. И. Бесконтактные измерения деформационных параметров лопаток в системах контроля и управления турбоагрегатами [Текст]/ А. И. Данилин. – Самара: Изд-во Самарского научного центра РАН, 2008.-218с.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРВИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПЛЕРОВСКОГО МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ ВРАЩАЮЩИХСЯ УЗЛОВ ЭНЕРГОАГРЕГАТОВ

А. И. Данилин, А. А. Грецов
Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П. Королёва
(национальный исследовательский университет),
г. Самара

К первичным преобразователям, реализующим доплеровский метод определения параметров вибрации вращающихся узлов турбомашин, предъявляются высокие конструктивные требования по надежности и габаритным показателям, поскольку датчики эксплуатируются в сложных физических условиях. Среди значимых факторов, влияющих на реализацию данного метода, можно выделить: высокая температура продуктов сгорания в тракте турбоагрегата, наличие агрессивных веществ и механических примесей в цикловом воздухе, повышенные давление и

вибрация [1].

Для реализации доплеровского метода определения параметров колебаний лопаток турбомашин наиболее перспективным является направление, связанное с применением волноводных СВЧ преобразователей с автодинным режимом работы генератора. Данный режим работы преобразователей позволяет реализовать модули на диодах Ганна и СВЧ генераторы на полевых структурах. Эти полупроводниковые модули на диодах Ганна имеют нелинейную характеристику зависимости амплитуды выходного сигнала от температуры активного элемента и их эксплуатация целесообразна в ряде температурных областей, где эта зависимость является линейной. Поэтому необходимо применять термостатирование активного элемента.

Волноводная система в простейшем случае представляет собой трубу круглого или прямоугольного сечения. Для построения датчиковых систем, как показывает практика, удобнее - с точки зрения установки, юстировки, контроля - иметь дело с датчиками цилиндрической формы. Поэтому целесообразным является выбор фидерного тракта СВЧ ПП на основе круглого волновода. Материал волновода должен обладать достаточной износоустойчивостью, коррозионной стойкостью, механической прочностью, доступностью и освоенными технологиями его обработки. Среди материалов, отвечающих этим требованиям, выделяется ряд хромо-никелиевых сплавов - нержавеющие стали. Среди самых распространенных труб, выпускаемых промышленностью с широким набором типоразмеров, выделяются трубы из нержавеющей стали 12Х18НТ [2].

При уменьшении рабочей частоты генератора необходимо увеличивать диаметр волновода, что вызывает трудности с точки зрения требования минимального препарирования корпуса турбомашин. Для минимизации диаметра волновода применяются диэлектрические вставки в волноводный канал. В качестве заполняющего диэлектрика удобно использовать кварцевое стекло, которое выпускается стекольной промышленностью в виде цилиндрических прутков различных диаметров. Кварцевое стекло имеет $\epsilon = 3,8$ и поэтому достаточно хорошо трансформирует диаметральные размеры волновода к меньшим величинам. Кроме этого кварцевое стекло имеет высокую температуру размягчения (1700 °С) и сохраняет свои электрические характеристики практически до 1200°С, имеет низкий коэффициент линейного расширения, устойчиво к агрессивным средам. К тому же диэлектрическое заполнение волновода можно выполнить герметичным,

тем самым отсечь газовую среду турбомашин и освободить конструктивные элементы противоположного торца волновода для свободного присоединения к нему волноводного перехода от коаксиальной линии к волноводной.

Таким образом волноводная конструкция первичных преобразователей делает их менее подверженными факторам влажности, температуры и давления и позволяет обеспечить минимальное препарирование корпуса турбомашин при установке датчика в посадочные места.

Список использованных источников

1. Годовский Д. А. Дефекты элементов газотурбинных установок // Нефтегазовое дело, 2006, том 4, №1.

2. Данилин А. И. Бесконтактные измерения деформационных параметров лопаток в системах контроля и управления турбоагрегатами [Текст] / А. И. Данилин. – Самара: Изд-во Самарского научного центра РАН, 2008. – 218 с.

ТЕСТОПРИГОДНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ РЭС

С. А. Данилин

Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П. Королева
(национальный исследовательский университет),
г. Самара

Обеспечение высоких показателей надежности и качества радиоэлектронных средств (РЭС) является одной из основных задач проектирования печатных плат. Вероятность безотказной работы любого РЭС зависит в общем случае от качества проектирования, культуры производства и правильности эксплуатации. Несовершенство технологии производства и нарушение режимов эксплуатации могут вызвать появление различных дефектов. Для эффективного решения задачи обнаружения возникших дефектов необходимо уже при проектировании обеспечить высокую степень диагностического покрытия РЭС. Основными способами диагностирования в настоящее время являются: