

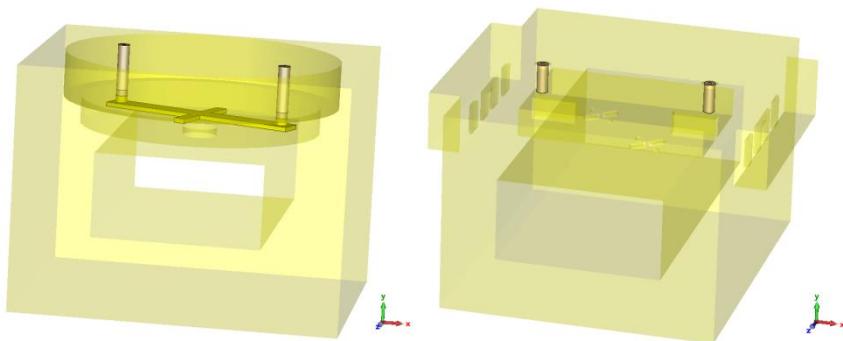
О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ПОСТРОЕНИЯ ВОЛНОВОДНО-КОАКСИАЛЬНЫХ НАПРАВЛЕННЫХ ОТВЕТВИТЕЛЕЙ МОРЕНО СО СЛАБОЙ СВЯЗЬЮ

Е.Ю. Власова, А.М. Плотников
ФГБУ Самарский филиал – «СОНИИР», г. Самара

Ключевые слова: ответвитель петлевого типа, ответвитель Морено, неравномерность, переходное затухание, малые габариты

Крестообразные направленные ответвители (далее – ОН) Морено находят широкое применение в волноводной СВЧ-технике ввиду своей простоты, технологичности и стабильности значений характеристик [1-3]. Так, решение задачи контроля амплитудно-фазовых соотношений между сигнальными компонентами в трактах СВЧ и КВЧ в ряде случаев требует прецизионной точности на неравномерность АЧХ переходного затухания 0,1 дБ и менее при значениях затухания в 30...60 дБ и более в условиях широкого температурного диапазона. И если в НКУ требуемая точность может быть без труда достигнута калибровкой, то в более широком диапазоне температур ее использование не всегда оправдано. В этом случае выбор может быть сделан в пользу ОН с волноводной линией связи.

В отличие от волноводно-коаксиальных ответвителей петлевого типа [4] (рисунок 1, а), где получение стабильных характеристик переходного затухания и развязки ввиду конструктивных особенностей линии связи в ряде случаев затруднительно, для крестообразных ОН Морено (рисунок 1, б) указанная проблема проявляется в существенно меньшей степени. Так отсутствие ПЛ в конструкции линии связи позволяет избежать дестабилизации и изменения частотных характеристик ОН вследствие температурной деформации профиля линии в той степени, в которой это свойственно ОН петлевого типа. Другими преимуществами ОН Морено в сравнении с ОН петлевого типа из [4] являются возможность обеспечения меньшей неравномерности переходного затухания, а также отсутствие побочных мод в полости связи. С другой стороны, ОН Морено имеет в сравнении с ОН петлевого типа несколько большие поперечные габариты ввиду необходимости размещения поперечной линии связи, дополненной двумя коаксиально-волноводными переходами (далее – КВП) и большую высоту. Указанные недостатки, однако, могут быть минимизированы путем встраивания КВП в геометрию ОН, снижения его профиля и совместной оптимизации структур волновода связи.



а) (а) – петлевого типа, (б) – Морено с интегрированными КВП
 Рисунок 1 – Геометрия волноводно-коаксиальных ОН

На рисунке 2 показаны расчетные частотные зависимости переходного затухания для ОН, приведенных на рисунке 1.

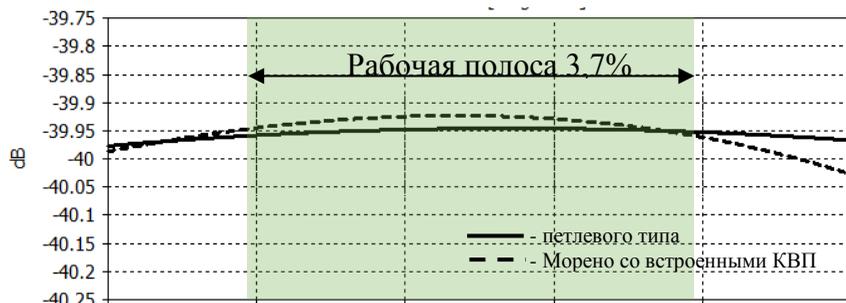


Рисунок 2 – Переходное затухание волноводно-коаксиальных ОН

Установлено, что интеграция КВП в область связи ОН и снижение профиля волновода связи при их совместной оптимизации не приводит к существенному изменению номинальных характеристик ОН Морено. При этом удастся, с одной стороны, существенно сократить поперечные габариты и профиль ОН, приблизив его к таковым для ОН петлевого типа, а с другой – сохранить возможность настройки штатными настроенными элементами ввиду малой деградации характеристик.

Список использованных источников

1. J. A. R. Ball and T. M. Sulda, "Small aperture crossed waveguide broad-wall directional couplers" in IEE Proceedings - Microwaves, Antennas and Propagation, vol. 147, no. 4, pp. 249 - 254, August 2000. – DOI: 10.1049/ip-map:20000570
2. E. Miralles, V. Ziegler, U. Wochner, M. Zedler and F. Ellinger, "Frequency adjustable Ka Band Cross-Guide coupler for space applications," 2015 German

Microwave Conference, Nuremberg, Germany, 2015, pp. 170-173. – DOI: 10.1109/GEMIC.2015.7107780.

3. Rectangular Couplers. Cross-guide Couplers. Microwave Engineering Corporation. URL: <https://microwaveeng.com/product/cross-guide-couplers/>. Дата обращения 19.03.2024.

4. Ishibashi H., Kurihara M., Tahara Y., Yukawa H., Owada T., Miyashiya H. Waveguide Loop-type Directional Coupler Using a Coupling Conductor with Protuberances // Proceedings of the 45th European Microwave Conference, Paris, France, 7-10 Sept, 2015. – 1026-1029 p.

Власова Екатерина Юрьевна, инженер 1 категории, «СОНИИР», аспирант кафедры РЭС ФГБОУ ВО ПГУТИ, vlasova.ey@soniir.ru.

Плотников Александр Михайлович, к. т. н., с. н. с. «СОНИИР», plotnikov.am@soniir.ru.

УДК 602.3

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ РЕГИСТРАЦИИ И КОНТРОЛЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАДИАЦИИ НА БОРТУ МАЛОГО КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА

А.А. Артюшин, А.Д. Кириченко

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

Ключевые слова: заряженные частицы, космическая радиация, космический аппарат.

Конструкционные материалы и элементы бортового оборудования играют важнейшую роль в обеспечении длительной безотказной работы космических аппаратов (КА). Более половины отказов и сбоев в работе бортовой аппаратуры связаны с неблагоприятным воздействием факторов космического пространства, таких как потоки электронов и ионов, космическая плазма, солнечное излучение, метеорная материя и другие. Изменения свойств материалов и элементов оборудования на борту КА под воздействием космической среды могут иметь разный временной масштаб и опасность.

Однако в случае, если на борту имеется устройство регистрации и контроля воздействия потоков заряженных частиц на поверхность космического аппарата, это может позволить идентифицировать причины сбоев в работе аппаратуры и спрогнозировать возникновение подобных ситуаций в дальнейшем. Современные способы детектирования воздействия ионизирующего излучения работают на основе различных принципов, в зависимости от их типа и делятся на: газовые ионизационные детекторы; сцинтилляционные счетчики, твердотельные детекторы и