

УДК 629.78

Электромеханическое устройство волноводного переключателя космического аппарата

Максимов Павел Николаевич^{1, 2(*)}

1528d@mail.ru

Ануфриенко В.Е.¹

anufrienkove@iss-reshetnev.ru

Синьковский Ф.К.¹

sfk@iss-reshetnev.ru

Максимов Валентин Николаевич^{1, 2}

1928d@mail.ru

¹АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва»,
Железногорск, Россия

²СибГУ имени академика М.Ф. Решетнева, Красноярск, Россия

Аннотация. Представлен вариант электромеханического привода волноводного переключателя. Предлагаемая конструкция позволяет осуществить переключение между четырьмя каналами с восемью возможными положениями ротора, а также отвечает требованиям технологичности, для приспособления к унифицированному производству. Дано подробное описание основных элементов изделия, а также результаты расчета конечно-элементной модели, позволяющие оценить предварительные характеристики устройства и проанализировать его динамические параметры.

Ключевые слова: волноводы, аэрокосмическая техника, космический аппарат, волноводный переключатель

Введение. На этапе разработки космического аппарата, возникла необходимость в конструкции привода волноводного переключателя, обладающего необходимыми массово-габаритными характеристиками, отвечающего электрическим требованиям системы питания космического аппарата, способного осуществлять переключение между четырьмя каналами с восемью возможными положениями ротора, а также достаточно технологичного для унификации под другие типоразмеры волноводов.

На начальном этапе проектирования был проведен патентный поиск различных вариантов конструкций волноводного переключателя, в частности приводных механизмов [1–5]. Результаты анализа показали, что в настоящее время отсутствует оптимальный отечественный вариант приводного устройства волноводного переключателя, отвечающего заявленным требованиям.

Методы и материалы; результаты. Для решения поставленной задачи было разработано электромеханическое устройство, которое состоит из электромеханического двигателя и доводчика-фиксатора на постоянных магнитах. Электромеханический двигатель отвечает за активную часть вращения вала, а доводчик-фиксатор — за пассивную. Деление хода вала на активный и пассивный этапы позволило снизить энергопотребление, и, соответственно, нагрузку на бортовую сеть космического аппарата. В ходе проектирования были разработаны подшипники, обладающие низким моментом трения со-

противления, что позволило обеспечить высокую точность позиционирования.

Для телеметрии используется блок герконов, состоящий из двух герконов и постоянного магнита, который замыкает и размыкает герконы четырьмя возможными комбинациями. Это позволяет отслеживать угол поворота ротора с необходимой точностью.

Расчет конечно-элементной модели устройства позволил получить значения крутящего момента основных элементов конструкции, что дало возможность оценить точность позиционирования и время переключения между волноводными каналами.

Заключение. Предложенная конструкция привода волноводного переключателя позволила добиться поставленных целей, в частности создания конструкции, приспособленной к унифицированному производству и обладающей высокой надежностью, обусловленной ее простотой, что выделяет данное изделие на фоне аналогов.

Список источников

- [1] Хомяков А.В., Добрынин Л.Д., Гладких А.А. *Волноводный переключатель*. Патент № 2376689 С2 РФ, 2009, бюл. № 35.
- [2] Рысов Р.А. *Волноводный переключатель*. Патент № 2578295 С1 РФ, 2016, бюл. № 9.
- [3] Кубанов Н.В., Новожилов А.В. *Волноводный переключатель*. Патент № 2456718 С1 РФ, 2012, бюл. № 20.
- [4] Васильев Е.Г., Смагин В.А., Павлов Г.М. *Волноводный переключатель*. Патент № 136927 U1 РФ, 2014, бюл. № 2.
- [5] Петеренко В.П., Малышев И.В. *Волноводный переключатель*. Патент № 2022416 С1 РФ, 1994.