**СОЗДАНИЕ ТЕРМОСТАБИЛИЗИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ РАДИАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ.**

Петрикевич Анастасия, Бердинова Александрина

Университетский Лицей № 1511 Предуниверситария НИЯУ МИФИ, г.Москва, 11класс

Регион: Москва

Населённый пункт: Москва

Научные руководители: Попов Виктор Дмитриевич, доктор технических наук, профессор;
Куликов Никита Андреевич, аспирант НИЯУ МИФИ

Секция: физика

 В настоящее время для изучения человеком космического пространства широко используются различные космические аппараты. На бортовую аппаратуру и микросхемы в частности действует разрушающее космическое излучение, вследствие чего происходит ухудшение их характеристик и появление дефектов. В космосе, помимо радиационного воздействия, имеются некоторые перепады температуры. На данный момент существует возможность моделировать воздействие космических лучей при помощи источника гамма-излучения. Для более точного моделирования поведения бортовой аппаратуры в космосе было решено создать устройство для испытания интегральных микросхем при воздействии гамма-излучения и повышенной температуры [1].

 **Цель данной работы** – создание термостабилизирующего устройства, которое позволяет испытывать интегральные микросхемы на радиационное воздействие при заданной повышенной температуре.

 **Научная значимость работы** - разработанное устройство позволяет проводить испытания микросхем с комбинированным воздействием: радиации и повышенной температуры.

 Для достижения данной цели были **решены следующие задачи:**

1) В качестве нагревательного элемента использован паяльник ЭПСН-65.Для равномерного нагрева термостата к паяльнику был прикреплен алюминиевый радиатор.

2) Для получения термостатированного объема был выбран термостат Арктика арт306-1000А. Постоянная температура в объеме термостата обеспечивалась вентилятором EVERCOOL EC2510H12B, который был установлен в корпус термостата на радиатор. Наличие вентилятора в замкнутом пространстве дает возможность равномерного распределения тепла.

3) Разработана и промоделирована в среде Microcap9 электрическая принципиальная схема термостабилизирующего устройства [2].

4) Была выбрана элементная база для реализации данной схемы [3,4,5]. Схема устройства была реализована с помощью датчика K1019EM1, операционного усилителя LM124N, транзистора MJD45H11. Были рассмотрены различные варианты термодатчиков, в том числе и терморезистор.

5) Была собрана макетная печатная плата для отработки стабильного функционирования устройства. При проведении эксперимента использовалось следующее оборудование: мультиметр АРРА305, термометр фирмы RST, источник питания Б5-47, и стабилизированный адаптер питания ТОРЭЛ-АП-6121.

6) Были проведены испытания по стабильности работы данного устройства. Для обработки данных использована программа MS Excel.

 **Новизна работы** – данное устройство позволяет сохранять повышенную температуру в малом объёме, равномерно распределяя её внутри термостата, а также проводить испытания на радиационную стойкость интегральных микросхем при повышенной температуре в шахте-хранилище ИРТ НИЯУ МИФИ.

 **Ценность для научно-практического использования** – в настоящее время стандартные испытания интегральных микросхем на радиационную стойкость проводятся при нормальных условиях. Данное устройство позволяет проводить испытания при стабильной повышенной температуре с точностью 0,5˚ С (Рис.1).

Рис1. Графики зависимости показаний температуры в термостате от времени.

Литература:

1) Ионизирующие излучения космического пространства и из воздействие на бортовую аппаратуру космических аппаратов-Под науч. ред. докт. техн. наук, проф. Г.Г.Райкунова.-М.:ФИЗМАТЛИТ,2013.

2) Пауль Хоровиц, Уинфилд Хилл-“Искусство схемотехники” пер. с англ.-Изд.2-е-М.:Издательство БИНОМ.-.2014.

3) Datasheet-LM124-LM224-LM324 Low power quad operational amplifiers

4) Datasheet- MJD44H11(NPN), MJD45H11(PNP) Complementary Power Transistors

5) Datasheet- K1019EM1- https://eandc.ru/pdf/mikroskhema/k1019em1.pdf