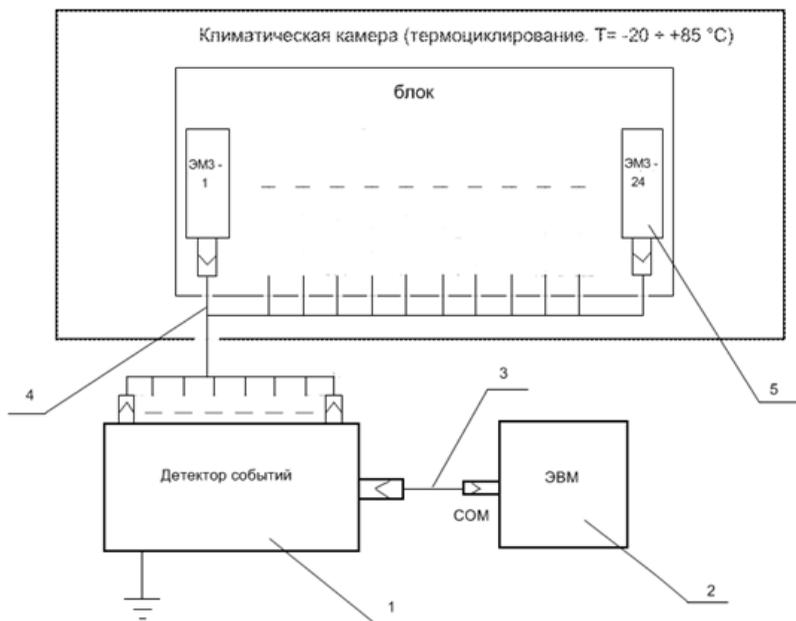


- диапазон измеряемых детектором сопротивлений – 100 Ом – 5000 Ом;
- при сопротивлении измерительной цепи более 300 Ом и повторении этого значения на протяжении 15 циклов детектора в окне ПО фиксируется отказ данной цепи;
- термостойкие провода 8 шт., каждый на 32 канала длиной не менее 3-х метров.



1 - Детектор событий; 2 - ЭВМ – персональный компьютер; 3 - Кабель интерфейса из комплекта системной платы; 4 - Термостойкие провода 8 шт., каждый на 32 канала; 5 - ЭМ – тестовые электронные модули в количестве 24 шт.

Рисунок 1 – Схема подключения блока к детектору событий:

Иванов Андрей Васильевич, студент гр. 6131-110403D, каф. КТЭСиУ, ivanov.a.v@yandex.ru

Мелешенко Дмитрий Юрьевич, аспирант каф. КТЭСиУ, Mel96@yandex.ru

Николаев Артем Васильевич, аспирант каф. КТЭСиУ, Poleniartem@mail.ru

УДК 658.512.22, 621.3.049.75

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ

М. Байсеитов¹, Е. Ескибаев², И.М. Рыбаков³, А.Д. Цуприк³,
С.А. Бростилов³

¹Войсковая часть 65229 с. Жетыген, Республика Казахстан

²Военный институт СВО, г. Актобе, Республика Казахстан

³Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия

Ключевые слова: печатные платы, монтажные отверстия, сечения печатных плат

Введение. *Печатные платы (ПП) представляют собой структурные элементы, состоящие из плоского проводника, в виде элемента с металлическим покрытием, расположенного на диэлектрическом основе и обеспечивающих соединение элементов конструкции [1-4].*

В теоретическом расчете оценки качества нет необходимости, поскольку исходные данные и модель приближительны. С развитием миниатюризации электронной аппаратуры (ЭА) создание соответствующих моделей стало проблематичным, с усложнением техники это становится невозможным в связи со сложностью технологии его создания.

В результате мониторинга его параметров и анализа жалоб потребителей, от разработки нормативно-технических документов до анализов жалобы потребителя (NTDS), было получено много информации о качестве готовых изделий.

Методы конструирования печатных плат. При проектировании РЭА на печатной плате используются следующие методы. Моносхема используется для простого анализа. Вся схема располагается на ПП. Одноконтурный метод ограничен, поскольку сложный ПП неудобен для настройки и ремонта РЭА. Схемно-узловой метод применяется для крупномасштабного и серийного производства РЭА. Так, в схеме имеются четкие входные и выходные части схемы (каскад УВЧ, блок сканирования). Такие изделия лучше по показателям ремонтпригодности [5, 6].

Недостатком является сложность соединения кабелей одной платы. Метод функционального узла применяется для РЭА с использованием микроэлектронных компонентов. В то же время ПП содержит проводники для переключения функциональных модулей в единую цепь. Очень сложная схема может быть собрана на одной плате. ПП имеет ряд недостатков, например, в некоторых случаях не могут быть соединены несколько проводников. В то же время многослойная печатная плата с применением МАР объединяет на одной или даже обеих сторонах два слоя из диэлектрика и соединяет их единой структурой — таким образом, достигается единство структуры МПП (МПО). ГОСТ определяет три способа выполнения ПП:

- ручной;
- полуавтоматизированный;
- автоматизированный;

Предпочтительными являются полуавтоматические и автоматизированные методы.

Односторонние печатные платы (ОПП) изготавливаются на многослойной основе без металлизации или металлизация монтажных отверстий.

Двусторонняя печатная плата (ДПП) имеет проводящие рисунки с обеих сторон основания из диэлектрика или металла. Электрическое соединение слоев платы происходит посредством металлизации отверстий в сердечниках ДПП.

Многослойная печатная плата (МПП) состоит из чередующихся слоев изоляционного материала и проводящих рисунков, соединенных в монолитную структуру путем обжима. Электромонтаж осуществляется с помощью специальных объемных компонентов, печатного компонента или химической гальванизации.

Гибкая печатная плата (ГПП) конструктивно выполнена как ОПП или ДПП, но изготовлена на эластичной основе толщиной 0,1...0,5 мм. Они используются в ситуациях, когда печатная плата находится во множестве изгибов или ей необходимо придать компактную изогнутую форму после установки ЭРЭ.

Различные ГПП состоят из одного или нескольких непроводящих слоев с размещенными печатным проводником. Толщина НРС колеблется от 0,06 до 0,3 мм, толщина НПК — около 0,2мкма (от 0,14 до 0,4 м).

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-29-20318, <https://rscf.ru/project/22-29-20318/>

Список использованных источников

1. Билибин, К. И. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры: учебник для вузов / К. И. Билибин, А. И. Власов, Л. В. Журавлева ; под общ. ред. В. А. Шахнова. -2-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. -568 с.: ил. - (Информатика в техническом университете).

2. Автоматизированная многоканальная виброиспытательная установка / А.В. Лысенко, А.В. Затылкин, Д.А. Голушко, Д.А. Рындин, Н.К. Юрков // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2012. – № 5. – С. 83-87.

3. Формирование и описание отсчетных сегментов следа вибрационного размытия изображения круглой метки / А.В. Григорьев, А.В. Затылкин, А.В. Лысенко, Г.В. Таньков // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». – 2016. – Т. 2. С. – 31-37.

4. Голушко, Д.А. О скорости изменения частоты при проведении испытаний для определения динамических характеристик конструкции / Д.А. Голушко, А.В. Затылкин, А.В. Лысенко // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2015. – № 4(26). – С. 147-154.

5. Лысенко, А.В. Алгоритм формирования сигналов обратной связи для информационно-измерительной системы управления активной

виброзащитой РЭУ / А.В. Лысенко, Г.В. Таньков, Т.А. Шаркунова // Надежность и качество сложных систем. – 2014. – № 3 (7). – С. 50-56.

6. Кочегаров, И.И. Особенности исследования динамических характеристик печатных узлов в двухмерных задачах / И.И. Кочегаров, Г.В. Таньков, Н.К. Юрков / Надежность и качество сложных систем. – 2015. – № 2 (10). – С. 13-22.

Байсеитов Мади, командир войсковой части 65229 Республики Казахстан, k1pra@pnzgu.ru

Ескибаев Ербол, начальник кафедры тактики авиации УМУ ВИ СВО Республики Казахстан, k1pra@pnzgu.ru

Рыбаков Илья Михайлович, к.т.н., доцент кафедры КиПРА ПГУ, rybakov_im@mail.ru

Цуприк Александр Дмитриевич, аспирант ПГУ, инженер 1 кат. кафедры КиПРА ПГУ, tsuprik.gjirf@yandex.ru

Бростилов Сергей Александрович, к.т.н., доцент кафедры КиПРА ПГУ, brostilov@yandex.ru

УДК 629.7.01

РАЗРАБОТКА МЕТОДА СИНТЕЗА КОМПОНЕНТОВ БОРТОВОЙ КАБЕЛЬНОЙ СЕТИ НА ПРИМЕРЕ ВНЕДРЕНИЯ УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВОЙ РАДИОСВЯЗИ В БОРТОВОЙ КОМПЛЕКС ОБОРУДОВАНИЯ

А.Ю. Мясников

Самарский филиал публичного акционерного общества «Туполев» -
конструкторское бюро, г. Самара

Ключевые слова: жгут, топология, мультимножество, бортовая система, бортовой комплекс оборудования.

Любой современный летательный аппарат (ЛА) посредством комплекса бортового оборудования (КБО) решает совокупность задач, возложенных техническими заданием на ЛА. Задача организации ведения внешней и внутренней радиосвязи, функционирования радиотехнических систем навигации и посадки, а также других бортовых систем (БС), невозможно осуществить без компонентов бортовой кабельной сети (БКС), а именно без многочисленных проводных соединений между блоками БС, выполняемых посредством жгутов электрических проводов.

Главная особенность проектирования компонентов БКС заключается в создании конструкций, способных передать электрическую энергию и информацию без качественных потерь составляющих электрических сигналов. Стойкость к восприятию внешних воздействующих факторов, а также способность самой конструкции жгута электрических проводов не преобразовывать электрический сигнал, передаваемый от источника к потребителю, является одной из ключевых задач в проектировании компонентов БКС.