

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт сильноточной электроники Сибирского отделения
Российской академии наук
(ИСЭ СО РАН)

УДК 537.525; 62-768.3
ГРНТИ 29.27.43; 47.14.17; 47.14.21; 47.14.23
№ госрегистрации 114112440211
Инв. № 2014.12.31

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора ИСЭ СО РАН по
научной работе,
д-р техн. наук



Н.Н. Коваль /Коваль Н.Н./
«29» 12 2014 г.

ОТЧЁТ
О ПАТЕНТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Разработка методов комплексной диагностики бортовой аппаратуры
космических аппаратов на устойчивость к дугообразованию

по теме:

ВЫБОР НАПРАВЛЕНИЙ ИССЛЕДОВАНИЙ
(промежуточный)

Шифр 2014-14-579-0003-024


Руководитель темы:

А.В. Батраков 29.12.2014
подпись, дата

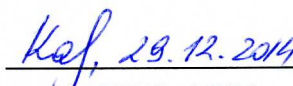
А.В. Батраков

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель темы,
Заведующий лабораторией,
канд. физ.-мат. наук

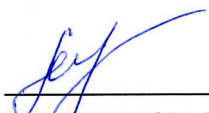
 29.12.2014 А.В. Батраков
подпись, дата

Ответственный исполнитель темы,
Заведующий лабораторией,
канд. физ.-мат. наук

 29.12.2014 В.М. Карабан
подпись, дата

Исполнители

вед. инженер ГИДИС

 29.12.2014 Н.А. Лосева
подпись, дата

профессор, д-р техн. наук

 В.А. Лавринович
подпись, дата


доцент, канд. физ.-мат. наук

 29.12.2014 В.С. Ким
подпись, дата


младший научный сотрудник,
канд. физ.-мат. наук

 29.12.2014 Е.Л. Дубровская (Прядко)
подпись, дата

младший научный сотрудник

 29.12.2014 Л.А. Зюлькова
подпись, дата

Нормоконтролёр

 29.12.2014 С.В. Лыков
подпись, дата

СОДЕРЖАНИЕ

Общие данные об объекте исследования	142
Уровень техники и тенденции развития методов диагностики, диагностического оборудования и способов предотвращения дефектов печатных плат и кабельных соединений	143
Заключение	161
Приложение А Задание на проведение патентных исследований.....	163
Приложение Б Регламент поиска №1	165
Приложение В Отчёт о поиске	168

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

МПК	Международная патентная классификация
ФИПС	Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности Федеральной службы по интеллектуальной собственности Российской Федерации
USPO	Патентная организация США (US Patent Office)
ЕРО	Европейская патентная организация (European Patent Office)
РЭА	Радиоэлектронная аппаратура
КА	Космический аппарат
БРЭА	Бортовая радиоэлектронная аппаратура
ИС	Интегральная схема
СБИС	Сверхбольшая интегральная схема
БРА	Бортовая регистрирующая аппаратура

ОБЩИЕ ДАННЫЕ ОБ ОБЪЕКТЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование выполнено в рамках соглашения № 14.607.21.0008 о предоставлении субсидии от 05 июня 2014 г.

Дата начала работы – 19.08.2014 г. Дата окончания работы – 19.12.2014 г.

Объектом исследования является уровень техники в области разработки устройств и способов обнаружения и предотвращения дефектов печатных плат и кабельных соединений в наземных условиях с целью предотвращения дугообразования при эксплуатации этой аппаратуры в условиях космического пространства.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ, ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И СПОСОБОВ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ДЕФЕКТОВ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ И КАБЕЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Радиоэлектронная аппаратура (РЭА), предназначенная для работы в «жестких» условиях космического пространства, требует использования специальных методов защиты, обеспечивающих длительные сроки функционирования РЭА. Одной из основных причин, приводящей к необратимым отказам и выходу из строя бортовой радиоэлектронной аппаратуры космических аппаратов (РЭА КА) является вторичная дуга. Повышенные требования на устойчивость к дугообразованию и эффектам электризации электронных устройств и систем РЭА КА приводят к разработке все более совершенных методов диагностики элементной базы электронной аппаратуры для обнаружения дефектов и неисправностей РЭА, работающей в условиях космического пространства на высотах расположения спутников на геостационарных орбитах, усложнению методов экспериментального воспроизведения ситуации на геостационарных орбитах, совершенствованию материалов из которых сделаны электронные печатные платы.

Так, например, в [Печатная плата для бортовой радиоэлектронной аппаратуры космических аппаратов: Патент RU 2497319: МПК H05K1/03, B82B1/00, B82B3/00 / Абрамешин А.Е., Белик Г.А., Востриков А.В., Саенко В.С.; Правообладатель: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики"; Опубл. 27.10.2013; 7 стр.] предложен следующий способ создания печатной платы для бортовой РЭА КА стойкой к эффектам электризации: в зависимости от максимальной величины сопротивления резистора, входящего в состав электрической схемы, выполненной на печатной плате, и

толщины одного слоя диэлектрика определенным образом выбирается материал диэлектрической подложки печатной платы; в качестве диэлектрического материала используется композитный диэлектрический материал. В результате исключается возможность возникновения электростатических разрядов, образующихся в результате накопления в диэлектрике электронов околоземной космической плазмы, из объема или с поверхности диэлектрической подложки платы на печатные электрические схемы.

Выбор оптимальных защитных покрытий для печатных плат вместе с находящимися на их поверхности радиоэлектронными элементами и способов их нанесения является непростой задачей, которая решается еще на стадии конструирования РЭА. Защита печатных плат с установленными электрорадиоизделиями осуществляется с помощью лаковых или полимерных покрытий.

Лаковые покрытия на печатные платы наносят преимущественно методом распыления, окунания, комбинированным методом окунания совместно с центрифугированием или кистью.

Проще всего нанести лаковое покрытие кистью, но, несмотря на технологическую простоту данного метода, у него есть множество недостатков: это и большая трудоёмкость, и сложность получения равномерного по толщине покрытия, а также проблематичность получения покрытия под элементами печатной платы.

Следующим по простоте методом нанесения диэлектрического покрытия на печатные платы является метод окунания [Способ формирования защитного покрытия и состав для покрытия: Патент RU 2454842: МПК H05K3/28 / Мушенко В.Д., Кудрявцева О.В., Васильев И.А.; Правообладатель: Открытое акционерное общество "Технологическое оснащение"; Оpubл. 27.06.2012; 9 стр.]. При нанесении защитного покрытия окунанием печатную плату погружают на определенную глубину в емкость с лаком. Используя данный метод можно добиться покрытия равномерной

толщины, но возможно образование полостей и обрыва выводов бескорпусных электронных элементов печатной платы. С целью исключения обрывов зазор между установленным элементом и платой заполняется клеем после чего, дождавшись его отверждения, наносят первый слой герметика, после полимеризации которого на элемент наносят слой компаунда, а затем всю плату покрывают слоем защитного лака [Способ формирования защитного покрытия электронных элементов: Патент RU 2296439: МПК H05K3/28 / Кошкин В.Г., Чипурин В.И., Семёнов И.А.; Правообладатель: Открытое акционерное общество Арзамасское научно-производственное предприятие "ТЕМП-АВИА" (ОАО АНПП "ТЕМП-АВИА"); Оpubл. 27.03.2007; 4 стр.], [Способ формирования защитного покрытия платы с установленными на ней бескорпусными электронными элементами: Патент RU 2346419: МПК H05K3/28 / Чипурин В.И., Семёнов И.А.; Правообладатель: Открытое акционерное общество Арзамасское научно-производственное предприятие "ТЕМП-АВИА" (ОАО АНПП "ТЕМП-АВИА"); Оpubл. 10.02.2009; 4 стр.]. Данный способ является многостадийным и связан с применением веществ различных классов, в результате чего могут возникнуть значительные напряжения на границе между слоями.

В технологии нанесения защитных покрытий на печатные платы чаще находит применение другой модифицированный метод окунания, заключающийся в использовании дополнительной операции центрифугирования печатных плат [Устройство для нанесения покрытия на печатные платы: Патент SU 1554147: МПК H05K3/28, B05C3/09 / Першин Н.А.; Правообладатель: Кишиневский завод «Сигнал»; Оpubл. 30.03.1990; 4 стр.], [Устройство для нанесения покрытия на поверхность изделий: Патент SU 1581388: МПК B05C3/02, H05K3/28 / Соловьев А.И., Мананков М.Е.; Правообладатель: Омский телевизионный завод; Оpubл. 30.07.1990; 4 стр.], [Устройство для покрытия плат лаком: Патент SU 1626470: МПК H05K3/28, B05C3/09 / А.В. Ворошко; Оpubл. 07.02.1991

4 стр.]. Благодаря центрифугированию с поверхности печатных плат удаляется избыток лака и, самое главное, обеспечивается образование покрытия под установленными на ней радиоэлементами.

Также в производстве РЭА получил распространение метод нанесения покрытий распылением [Защитное покрытие для печатных плат: Патент RU 2377266: МПК C09D163/00, H05K3/28 / Слушков А.М., Малов В.Г.; Правообладатель: Федеральное государственное унитарное предприятие "Научно-производственное предприятие "Полет"; Оpubл. 27.12.2009; 5 стр.]. Сущность метода распыления заключается в распылении лака сжатым воздухом и нанесении его в виде тонкой дисперсии на поверхность печатной платы, но у этого метода есть множество недостатков это и вероятность отслоения покрытия из-за дефектов очистки поверхности перед нанесением, а также сложность нанесения покрытия под установленными элементами печатной платы.

В настоящее время для защиты РЭА чаще всего применяют полимерные (париленовые) покрытия [Способ получения поли-п-ксилиленового покрытия: Патент RU 2017548: МПК B05D3/10 / Кутьин А.П., Зюзина В.И., Янина Н.В., Галина Т.М., Воробьева С.В., Муленкова И.Ф., Обрегон-Саенс Л.А.; Правообладатель: Научно-производственное предприятие "Салют"; Оpubл. 15.08.1994], [Способ получения пленок полипараксилилена и его производных: Патент RU 2461429: МПК B05D7/24, C08G61/02, C08F2/34 / Григорьев Е.И., Быкова И.В., Пибалк А.В., Чвалун С.Н.; Правообладатель: Российская Федерация, от имени которой выступает Министерство образования и науки РФ (Минобрнаука РФ), Федеральное государственное унитарное предприятие "Научно-исследовательский физико-химический институт им. Л.Я. Карпова"; Оpubл. 20.09.2012; 8 стр.], [Poly(p-xylylene)-based polymer having low dielectric constant and low-loss property and insulating material, printed circuit board and functional element using the same: Патент US 8,829,155: МПК C08G61/02 / Cho Jae-Choon, Greiner Andreas, Yoon Do-Yeung, Oh Jun-Rok, Lee Keun-Yong, Park Moon-Soo;

Правообладатель: Samsung Electro-Mechanics Co., Ltd.; Оpubл. 09.09.2014; 12 стр.]. Полимерные покрытия наносятся на специальных вакуумных установках. Покрытия толщиной 5-10 мкм не содержат точечных отверстий, кроме того, толщина наносимого слоя получается равномерной, исключается образование натеков, оголение острых кромок, непокрытых мест под элементами сложных электронных схем, в узких каналах. Но и у данного метода есть недостатки: существует вероятность отслоения покрытия из-за дефектов очистки поверхности перед нанесением, кроме того, при внесении изменений в схему изделия или при неосторожном обращении происходит нарушение парилового покрытия, а также в качестве недостатка стоит отметить высокую стоимость ди-пара-ксилилена.

Методы обнаружения дефектов РЭА появились с момента зарождения серийного производства РЭА. Эти методы развивались и совершенствовались по мере развития технологии производства РЭА. По мере повышающихся требований к бортовой РЭА и увеличению ее срока службы в условиях глубокого вакуума в последние годы совершенствовались новые методы диагностики для обнаружения латентных дефектов элементов и блоков РЭА в наземных условиях.

Прежде всего, усилия производителей направлены на диагностику печатных плат, которые являются главной составляющей бортовой РЭА, как в РФ [Устройство для контроля состояния электронных плат: Патент РФ № 2033599: МПК G01J 5/10 / Керемжанов А.Ф.; Правообладатель: Керемжанов А.Ф., РФ; Заявл. 05.11.1991], [Устройство для обнаружения дефектных элементов и узлов в полупроводниковых блоках: Патент на полезную модель RU №38954: МПК G01R31/28 / Михайлов А.Н.; Правообладатель: Санкт-Петербургский государственный университет (RU); Заявл.27.01.2004; Оpubл.10.07.2004; 13 стр.], [Устройство для контроля печатных плат: Патент RU №2097949: МПК H05K13/08, H05K1/18 / Павлюк В.И. (RU); Правообладатель: Уральский электромеханический завод (RU); Заявл. 18.08.1993; Оpubл. 27.11.1997], так и за рубежом [Method for producing thin

film multilayer substrate, and method and apparatus for detecting circuit conductor pattern of the substrate: Патент США № 5278012: МПК G01N 21/88, G01N 21/64 / С. Yamanaka, Т. Ichinose, Т. Nimoniya, Н. Iwata, Y. Nakagawa, N. Akiyama; Правообладатель: Hitachi, Ltd., Tokyo, Japan, Заявл. 02.09.1992; Оpubл. 11.01.1994; 28 с.]. Усилия по обнаружению дефектов печатных плат направлены как на обнаружение дефектов проводящих дорожек [Установка для электрической проверки печатных схем с регулируемым положением зондирующих игл: Патент РФ № 2212775: МПК H05K1/11, H05K1/18, H05K13/08, G01R1/073 / Водопивек Д. (IT), Фумо Ч. (IT); Правообладатель: Нью Систем С.Р.Л. (IT); Заявл. 09.08.1996; Оpubл. 20.09.2003], [Wire insulation defect detector: Патент США № 6677761 B1: МПК G01R 31/14 / О. R. Greulich, (US). The US of America as represented by the Administrator of the National Aeronautics and Space. Administration Washington DC (US); Заявл. 12.12.2001; Оpubл.13.06.2004, 9 стр.], [Methods for locating faults in aircraft branch conductors and determining the distance to the faults: Патент США № US 6859041 B2: МПК G01R 31/11 / R. G. Styles, Granger, IN (US); Правообладатель: Honeywell International, Inc., Morristown, NJ (US); Заявл. 26.11.2002; Оpubл. 22.02.2005, 18 стр.], на обнаружение дефектов непосредственно элементов, смонтированных на печатных платах (интегральных схем) [Устройство для выявления потенциально ненадежных полупроводниковых интегральных схем методом анализа форм и/или параметров динамического тока потребления: Патент РФ № 2348049: МПК G01R31/28 / Николаев О.В. (RU), Горлов М.И., Жарких А. П. (RU), Москалев В. Ю. (RU), Шишкин И.А. (RU); Правообладатель: ОАО "Концерн "Созвездие", РФ; Заявл. 09.07.2007; Оpubл. 27.02.2009], [Способ определения места и характера дефекта в цифровом блоке: Патент RU № 2433418: МПК G01R31/28 / Скачков С.А. (RU), Клюев А.В.(RU), Силаев Н.В. (RU), Есин Ю.И. (RU), Костенков В.А. (RU), Бондаренко Д.Л. (RU); Правообладатель: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Военная академия войсковой противовоздушной обороны

Вооруженных Сил Российской Федерации" (RU); Заявл. 10.11.2009; Оpubл.10.11.2011] и полимерных покрытий [Способ контроля дефектности полимерных покрытий на алюминии и его сплавах: Патент SU № 1536288: МПК G01N27/20 / Ю.И. Микшис, З.П. Каушпедас; Институт химии и химической технологии Ан ЛитССР], так и на обнаружение дефектов плат еще до операции травления [Способ контроля качества металлизации отверстий печатных плат: Патент RU № 2159522: МПК H05K3/42, G01N27/82 / Плотников Ю.А., Поляхов М.Ю., Чернов Л.А.; Правообладатели: Плотников Ю.А., Поляхов М.Ю., Чернов Л.А. (RU); Заявл. 23.07.1999; Оpubл. 20.11.2000], сравнение печатной платы с эталонной [Способ допускового контроля печатных плат: Патент RU № 2522870 С1: МПК G06K9/00 / Држевецкий А.Л. (RU), Юрков Н.К. (RU), Григорьев А.В. (RU), Затылкин А.В.(RU), Кочегаров И.И.(RU), Крюкова Е.С.(RU); Правообладатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Пензенский государственный университет" (RU); Заявл. 09.07.2013; Оpubл. 20.07.2014]. Наличие любого такого дефекта может стать фатальным для нормального функционирования БРЭА КА.

Значительное повышение температуры также может привести к нарушению в работе печатной платы. Поэтому были разработаны методы диагностики, основанные на тепловых эффектах [Испытательная аппаратура и способ обнаружения контактного дефекта токопроводного соединения: Патент RU № 2419100: МПК G01R31/04 / Эрдманн В. (DE), Цюндорф Э. (DE); Правообладатель: Эйрбас Дойчланд Гмбх (DE); Заявл. 02.06.2006; Оpubл.20.05.2010], [Способ неразрушающего контроля, диагностики и ремонта радиоэлектронной аппаратуры: Патент RU № 2413272: МПК G05B23/02 / Страхов А.Ф. (RU); Правообладатель: Открытое акционерное общество "Головной центр сервисного обслуживания и ремонта концерна ПВО "Алмаз-Антей" "Гранит" (RU); Заявл.25.09.2009; Оpubл. 27.02. 2011], [Способ автоматизированной дефектоскопии сварного шва методом

термографии: Патент RU № 2464551 C2: МПК G01N25/72 / Лоубан Р. (DE), Деттингер Х. (DE), Штольц П. (DE), Бем М. (DE); Правообладатель: ТЕРМОСЕНСОРИК ГМБХ (DE); Заявл. 10.08.2011; Оpubл. 20.10.2012].

Нагреву может подвергаться как вся плата целиком [Способ прогнозирования вероятного места отказа в радиоэлектронной аппаратуре при нагревании: Патент РФ № 2051390: МПК G01R31/28 / Щербаков В.В.; Правообладатель: Щербаков В.В., РФ; Заявл. 23.08.1990; Оpubл. 27.12.1995],

[Способ обнаружения дефекта в материале и система для этого способа: Патент RU № 2476867C2: МПК G01N25/72 / Н. Дзунити (JP), И. Тадаюки (JP), Н. Тецуо (JP), Д. Масахиро (JP), С. Кодзо (US), Г. Белал (US), Ч. К. Хоо (US), С. Ахмад (US), Я. Масахиро (JP), Т. Томоя (JP), И. Кадзуфуми (US), Х. Хуасюн (CA), Б. Шон К. (CA); Правообладатель: Ниппон Стил Корпорейшн (JP); Заявл. 17.09.2008; Оpubл. 27.02.2013], так и ее часть [Способ активного одностороннего теплового контроля скрытых дефектов в твердых телах: Патент РФ № 2509300 C1: МПК G01N25/72 / Вавилов В.П. (RU), Иванов А.И. (RU), Ширяев В.В. (RU); Правообладатель: ФГБОУ высшего профессионального образования "Национальный исследовательский Томский политехнический университет", РФ; Заявл. 06.11.2012; Оpubл. 10.03.2014].

Много внимания уделялось тепловым методам контроля паяных и неразъемных соединений [Способ термоэлектрического контроля паяного соединения и устройство его осуществления: Патент РФ № 2347232: МПК G01R31/04 / Данилин Н. (RU), Сашов А. А. (RU), Белослудцев С. А. (RU); Правообладатель: ФГУП "Российский научно-исследовательский институт космического приборостроения", РФ; Заявл. 27.03.2007; Оpubл. 20.02.2009],

[Способ термоэлектрического контроля паяного соединения и устройство его осуществления: Патент РФ № 2515425 C1: МПК G01N27/90, G01N25/72 / Данилин Н. (RU), Сашов А. А. (RU), Белослудцев С. А. (RU); Правообладатель: ФГУП "Российский научно-исследовательский институт космического приборостроения", РФ; Заявл. 27.03.2007; Оpubл. 20.02.2009],

[Способ контроля электрических соединителей: Патент RU № 2050555: МПК G01R31/02, G01R31/28 / Дианов В.Н.; Правообладатель: Дианов В.Н. (RU)].

Особого внимания заслуживает [Система для проведения испытаний на безотказность и электротермотренировки цифровых интегральных схем (ИС) и сверхбольших интегральных схем (СБИС): Заявка на патент РФ 2011153660/28, 27.12.2011: МПК G01R31/00 (2006.01) / Сашов А. А., Краснов М. И.; Правообладатель: Открытое акционерное общество "Российская корпорация ракетно-космического приборостроения и информационных систем" (ОАО "Российские космические системы"), РФ; Оpubл. 20.06.2013], поскольку, в отличие от [Устройство для отбраковки цифровых интегральных микросхем: Патент РФ на изобретение 2187126 / Сергеев В.А.; Правообладатель: Ульяновский государственный технический университет, РФ; Оpubл. 10.08.2002], может быть использовано для проведения испытаний на безотказность и электротермотренировки после корпусирования цифровых интегральных схем, обладает большим количеством каналов и повышенным контролем при проведении испытаний.

Были предложены методики поиска поверхностных дефектов печатных плат простым оптическим [Optical inspection device that detects holes in an object to be inspected: Патент США № US 6891612 B1: МПК G01N 21/00 / Т. К. Hamamatsu (JP); Т. I. Hamamatsu (JP); Правообладатель: Hamamatsu Photonics K.K., Shizuoka (JP); Заявл. 11.11.1999; Оpubл. 10.05.2005, 13 стр.], [Surface defect inspection device and shading correction method therefore: Патент США № US 5880828 A: МПК G01N 21/00 / Н. N. Sitama-ken; Y. Morishige; Т. Watanabe; Правообладатель: Industrial Technology Hitachi Electronics Engineering Co., Ltd., Tokyo, Japan; Заявл. 22.07.1997; Оpubл. 09.03.1999, 13 стр.], [Environmentally friendly ultra-high sensitivity liquid penetrant inspection process and system: Патент США № US 6427544 B1: МПК G01M 19/00, G01T 1/61 / S. A. Sanders, Palm Beach Gardens, FL (US); Правообладатель: United Technologies Corporation, Primary Examinermezron Williams Hartford' CT (US); Заявл. 14.03.2001; Оpubл. 06.08.2002, 5 стр.] и флуоресцентным методами

[Methods for detecting defects in inorganic-coated polymer surfaces: Патент США № 8304242 B2: МПК G01N 31/22 / Yu-Zhong Zhang, Eugene, OR (US); Правообладатель: Life Technologies Corporation (US); Заявл. 17.12.2008; Оpubл. 06.11.2012; 12 стр.], [Manufacturing fluid including fluorescent dye penetrant and method for using to make components: Патент США № 6677584 B2: МПК G01T 1/161, C09K 11/06 / T. Yonushonis (US); Правообладатель: Cummins Inc.; Заявл. 25.06.2001; Оpubл. 13.01.2004; 7 стр.], [Fluorescent detecting agents: Патент США № US5518656 A: МПК G01N 21/95 / Y. F. Arida; Y. T. Wakayama. Правообладатель: Nippon Chemical Works Co., Ltd., Wakayama, Japan. Заявл. 23.01.1995. Оpubл. 21.05.1996, 5 стр.], [Method of optically inspecting multi-layered electronic parts and the like with fluorescent scattering top layer discrimination and apparatus therefor: Патент США № US6014209, МПК G01N 21/95 / R. Bishop (Newton, MA). Правообладатель: Beltronics, Inc. (Newton, MA). Заявл. 23.06.1997. Оpubл. 11.01.2000, 9 стр.], [Optically detecting defects in manufactured components during the manufacturing process by the incorporation of a fluorescent dye into a manufacturing fluid: Патент США № US 6677584 B2, МПК G01T 1/161; C09K 11/06 / T. Yonushoms, Columbus IN (US). Правообладатель: Cummins Inc Columbus IN (US). Заявл. 25.06.2001. Оpubл. 13.01.2004, 7 стр.], [Fluorescent-substance light emitting element and method of fabrication thereof, and image rendering device: Патент США № US 6897606 B2: МПК G01N 21/00 / M. D. Hirakata (JP); Правообладатель: Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.; Заявл. 06.01.2004; Оpubл. 24.05.2005, 22 стр.], [System for inspecting defects of panel device: Патент США № US 8570506 B2: МПК G01N 21/00 / Jung-Yu Li, Taipei_County (TW); Shih-Pu Chen, Hsinchu (TW); Yi-Ping Lin, Changhua County (TW); Lian-Yi Cho, Miaoli County (TW); Правообладатель: Industrial Technology Research Institute, Hsinchu (TW); Заявл. 24.06.2008; Оpubл. 29.10.2013, 12 стр.]. Однако метод флуоресценции требует хотя бы частичного покрытия поверхности специальными составами с последующей промывкой и сушкой.

Кроме этого, для диагностики состояния покрытий печатных плат и пайки предлагалось использовать ультразвуковой диапазон волн [Устройство ультразвуковой дефектоскопии и способ ультразвуковой дефектоскопии: Патент РФ № 2397489 С1: МПК G01N29/04 / Фукутоми Хироюки (JP), Линь Шань (JP), Фукути Тецуо (JP); Правообладатель: Централ Рисерч Инститют оф Электрик Пауэр Индастри (JP); Заявл. 06.07.2007; Опубл. 20.08.2010], [Способ контроля материалов методом резонансной ультразвуковой спектроскопии: Патент РФ № 2477854 С2: МПК G01N29/04 / Гусейнов К.Б. (RU), Пашук Е.Г. (RU), Халилов Ш.А. (RU); Правообладатель: ООО "Газпром трансгаз Махачкала", РФ; Заявл. 22.06.2011; Опубл. 20.03.2013], [Способ обнаружения плоскостных несплошностей в толстостенных изделиях ультразвуковым методом: Патент RU №2192635С2: МПК G01N29/04 / Круглов Б.А. (RU), Карзов Г.П. (RU); Правообладатель: Государственное унитарное предприятие Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов "Прометей"(RU); Заявл. 05.07.2000; Опубл. 10.11.2002], [Способ автоматизированного ультразвукового контроля изделий из полимерных композиционных материалов формы тел вращения: Патент RU № 2526518 С2: МПК G01N29/22 / Будадин О.Н. (RU), Кульков А. А. (RU), Кутюрин Ю.Г. (RU), Юхацкова О.В. (RU); Правообладатель: Открытое акционерное общество Центральный научно-исследовательский институт специального машиностроения (RU); Заявл. 27.11.2012; Опубл. 20.08.2014], но из-за низкой разрешающей способности ультразвуковой метод диагностики печатных плат не нашел широкого применения.

Существуют методы неразрушающего контроля качества поверхности, позволяющие выявлять дефекты поверхности с заданной вероятностью [Способ выявления дефектов поверхности и устройство для его реализации: Патент RU № 2439534: МПК G01N7/00 / Комков А.З. (RU); Правообладатель: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Иркутский государственный университет путей сообщения"

(ИрГУПС (ИрИИТ)) (RU); Заявл. 14.04.2010; Оpubл.10.01.2012], при этом носителем информации о дефектах поверхности является воздух или любая газовая смесь, а поверхностный дефект является коммутационным каналом между двумя областями с различными уровнями давлений.

С появлением многослойных печатных плат появились различные способы контроля сопротивлений проводников многослойных печатных плат и устройства для осуществления такого контроля [Способ измерения сопротивлений проводников многослойных печатных плат и устройство для его осуществления: Патент РФ № 2144198: МПК G01R27/02 / Карпов С.В., (RU), Потин С.Н., (RU), Гусынин М.В. (RU); Правообладатель: Карпов С.В., Потин С.Н., Гусынин М.В., РФ; Заявл. 29.12.1998; Оpubл. 10.01.2000], [Способ обнаружения обрывов и коротких замыканий в электрическом монтаже: Патент RU №2020499: МПК G01R31/02 / Месюра В.И., Байда Н.П., Месюра И.В., Мельников А.Н., Роик А.М.; Правообладатель: Винницкий политехнический институт; Заявл. 23.04.1991; Оpubл. 30.09.1994].

Для тестирования электроизоляции высоким напряжением в [Method and devise for detecting and locating insulations/isolation defects between conductors: Патент США № 6566887 B2: МПК G01R31/08; P. S. Smith (US), M. C. Shelley (US), J. A. Bertrand (US); Cirris Systems Corporation (US); Заявл. 04.06.2001; Оpubл. 20.05.2003; 12 стр.] предложено применять обдув тестируемых проводников газом, в котором напряжение пробоя ниже, чем в воздухе, что позволяет проверить надежность платы, не разрушая ее. В [Parallel insulation fault, detection system: Патент США № US 20020196031 A: МПК H01H 9/50, G01R 31/08 / F. K. Blades, Boulder, CO (US); Правообладатель: General Dynamics OTS (Aerospace), Inc; Заявл. 11.06.2001; Оpubл. 26.12.2002, 24 стр.] также используется дополнительный обдув электроотрицательным газом при зондовой диагностики участка электрической цепи.

Для поиска дефектов сплошности покрытия диэлектриком поверхности блоков печатных плат встречаются технические решения, направленные на

использование плазменных методов. В частности, в [Method and apparatus for determining the properties of an insulation layer by maintaining an output current ratio generated by directing ions at the insulation layer: Патент США № 5097214 A: МПК G01R 31/12; К. Schinhärl, Germany; Заявл. 28.09.1990; Оpubл. 17.03.1992; 5 с.], [Synchronous detection and location of insulation defects: Патент США № US 4891597 A: МПК G01R 31/12 / J. A. Asars; Правообладатель: Westinghouse Electric Corp; Заявл. 04.11.1988; Оpubл.02.01.1990, 5 стр.] для диагностики изолирующего слоя предлагается использовать ионный источник. А в [Inspection system by charged particle beam and method of manufacturing devices using the system: Патент США № US 8803103 B2: МПК G21K 5/04, H01J 37/26, H01J 29/70, H01J 37/141 / M. N. Kanagawa (JP); N. N. Kanagawa (JP); T. S. Kanagawa (JP); M. H. Kanagawa (JP); T. K. Kanagawa (JP); H. S. Kanagawa (JP); S. Y. Tokyo (JP); T. M. Tokyo (JP); K. W. Kanagawa (JP); T. K. Kanagawa (JP); S. O. Kanagawa (JP); M. S. Kanagawa (JP); Y. Y. Tokyo (JP); T. N. Kanagawa (JP); I. N. Kanagawa (JP); Правообладатель: Ebara Corporation, Tokyo (JP); Kabushiki Kaisha Toshiba, Tokyo (JP); Заявл. 02.01.2013; Оpubл. 12.08.2014], фактически, используются электронные пучки, с помощью которых авторы пытаются найти дефекты после нанесения на поверхность печатных плат РЭА изоляционного материала. Аналогичный способ обнаружения дефектов предлагается в [Inspection system by charged particle beam and method of manufacturing devices using the system: Патент США № 8053726 B2: МПК H01J 37/28 / M. N. Kanagawa (JP); N. N. Kanagawa (JP); T. S. Kanagawa (JP); M. H. Kanagawa (JP); T. K. Kanagawa (JP); H. S. Kanagawa (JP); S. Y. Tokyo (JP); T. M. Tokyo (JP); K. W. Kanagawa (JP); T. K. Kanagawa (JP); S. O. Kanagawa (JP); M. S. Kanagawa (JP); Y. Y. Tokyo (JP); T. N. Kanagawa (JP); I. N. Kanagawa (JP); Правообладатель: Ebara Corporation, Tokyo (JP), Kabushiki Kaisha Toshiba, Kawasaki-shi (JP); Заявл. 01.06.2008; Оpubл.08.11.2011; 94 с.], [Inspection system by charged particle beam and method of manufacturing devices using the system.: Патент ЕС № EP 2587515 A1: МПК H01J 37/063, H01J 37/29, H01L

21/027, H01L 21/66, G03F 1/86 / M. N. Kanagawa (JP); N. N. Kanagawa (JP); T. S. Kanagawa (JP); M. H. Kanagawa (JP); T. K. Kanagawa (JP); H. S. Kanagawa (JP); S. Y. Tokyo (JP); T. M. Tokyo (JP); K. W. Kanagawa (JP); T. K. Kanagawa (JP); S. O. Kanagawa (JP); M. S. Kanagawa (JP); Y. Y. Tokyo (JP); T. N. Kanagawa (JP); I. N. Kanagawa (JP); Правообладатель: Klang A. H., (DE); Заявл. 27.06.2001; Оpubл. 01.05.2013].

B [Parallel arc fault diagnostic for aircraft wiring: Патент США № 6777953 B2: МПК G01R 31/08 / F. K. Blades (US); Правообладатель: General Dynamics OTS (Aerospace), Inc. (US); Заявл. 23.01.2002; Оpubл. 17.08.2004; 22 стр.], [Parallel arc fault diagnostic for aircraft wiring: Патент США № 6927579 B2: МПК H01H 9/50; G01R 31/08 / Frederick K. B., (US); Правообладатель: General Dynamics OTS (Aerospace), Inc.; Заявл. 27.03.2001; Оpubл. 16.05.2003; 21 стр.] предлагается использовать в комбинации или по отдельности 3 устройства для обнаружения дуговых разрядов. Аналогичный метод диагностики описан и в [Detection of an insulation defect: Патент США № US 2014/0103939 A1: МПК G01R 31/12, G01R 31/02 / D. Chatroux (Teche, FR), S. Carcouet (Vif, FR), J. Dauchy (Moirans, FR); Правообладатель: Commissariat a L'energie Atomique et aux Energies Alternatives, Paris (FR); Заявл. 16.12.2013; Оpubл. 17.04.2014, 15 стр.].

Начинают развиваться методы бесконтактного контроля [Способ бесконтактного контроля электрических параметров и исправности печатных плат и устройства для его осуществления: Патент РФ № 2029969: МПК G01R31/02 / Абашев И.Х., Козлов Э.С. (RU); Правообладатель: Абашев И.Х., Козлов Э.С. (RU); Заявл. 30.01.1991; Оpubл. 27.02.1995], [Способ диагностического неразрушающего контроля (ДНК) программируемых логических интегральных схем иностранного производства (ПЛИС ИП): Патент RU № 2397504: МПК G01R31/28 / Сашов А.А. (RU), Краснов М.И. (RU); Правообладатель: Открытое акционерное общество "Российская корпорация ракетно-космического приборостроения и информационных систем (ОАО "Российские космические системы") (RU)]. Способ

бесконтактного контроля включает в себя определение местоположения контролируемой цепи, возбуждение проводников этой цепи переменным электрическим полем и контроль информативных сигналов, характеризующих состояние цепи [Time domain reflectometer: Патент ЕС № EP 2772769 A1: МПК G01R 31/11 / Borchert, Marshall, Lincoln, NE 68512 (US); Правообладатель: Beck Greener Fulwood House 12 Fulwood Place London WC1V 6HR (GB); Заявл. 30.06.2013; Оpubл. 03.09.2014]. Для возбуждения контролируемой цепи и контроля информативных сигналов используют датчики, снабженные электродами возбуждения и сигнальными электродами, в качестве информативных сигналов при контроле коротких замыканий, обрывов и сопротивления изоляции используют напряжения, наведенные на сигнальных электродах датчиков. Электромагнитное поле частичных разрядов в изоляции воспринимают индуктивным и емкостным датчиками, выходные сигналы которых обрабатывают [Способ электрошумовой диагностики высоковольтного оборудования: Патент РФ № 2511607 С1: МПК G01R31/02 (2006.01) / Шахнин В.А. (RU), Моногаров О.Ю. (RU), Чебрякова Ю.С. (RU); Правообладатель: ФГБОУ высшего профессионального образования "Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых" (RU); Заявл. 01.10.2012; Оpubл. 10.04.2014]. Особый интерес представляют устройства, основанные на индукционном методе контроля проводящих соединений и контактных узлов [Устройство и способ измерения индукционным методом: Патент РФ № 2527310 С2: МПК G01N27/90 / Х. Роланд (DE); Правообладатель: Д. Буш АГ (DE); Заявл. 17.05.10; Оpubл. 27.08.2014].

Разрабатываются методики определения электрической дуги, особенно в начальной стадии горения при относительной низкой температуре проводников, с помощью регистрации характерного шума тока, имеющего в своём спектре выделенный диапазон частот до 1 ГГц [Prognostics system and method for fault detection in electrical insulation: Патент США №

US20140049264 A1: МПК G01R31/025 / M. Ganesh, Clifton Park, NY (U S); H. A. Sutherland, Saratoga Springs, NY(US); B. D. Worden, Erie, PA (US); Заявл. 28.03.2012; Оpubл. 20.02.2014, 15 стр.], что отличает его от спектра ЭССР , простирающегося на бóльшие частоты вплоть до 4 ГГц. В [Parallel arc fault diagnostic for aircraft wiring: Патент США № 6777953 B2: МПК G01R 31/08 / F. K. Blades (US); Правообладатель: General Dynamics OTS (Aerospace), Inc. (US); Заявл. 23.01.2002; Оpubл. 17.08.2004; 22 стр.], [Parallel arc fault diagnostic for aircraft wiring: Патент США № 6927579 B2: МПК H01H 9/50; G01R 31/08 / Frederick K. B., (US); Правообладатель: General Dynamics OTS (Aerospace), Inc.; Заявл. 27.03.2001; Оpubл. 16.05.2003; 21 стр.] предлагается использовать в комбинации или по отдельности несколько устройств для обнаружения дуговых разрядов. Аналогичный метод диагностики описан и в [Detection of an insulation defect: Патент США № US 2014/0103939 A1: МПК G01R 31/12, G01R 31/02 / Daniel Chatroux (Teche, FR), Sebastien Carcouet (Vif, FR), Julien Dauchy (Moirans, FR); Правообладатель: Commissariat a L'energie Atomique et aux Energies Alternatives, Paris (FR); Заявл. 16.12.2013; Оpubл. 17.04.2014, 15 стр.].

Для своевременной диагностики и защиты электронных схем от повышенного уровня тока можно использовать, например, описанный в литературе эффект генерации повышенного уровня шумового напряжения в прямой ветке p-n-перехода в диапазоне от 150 до 200 мА и фиксации высокого уровня шумового напряжения, как управляющего сигнала. При использовании компенсационных способов включения данный способ позволяет определять достижения уровня тока в контролируемой сети от 150 мА и выше. В [Способ определения заданного уровня тока: патент РФ № 2413233: МПК G01R19/165, H01L29/00 / Холкин В.Ю.; Правообладатель: ГОУВПО Северо-Западный государственный заочный технический университет (СЗТУ), РФ; Заявл. 31.08.2009; Оpubл. 27.02.2011; 7 стр.] для регистрации информации об уровне тока через контролируемую цепь постоянного тока предлагается использовать p-n-переход в прямосмещённом

состоянии, включенный в контролируемую цепь, а судить о достижении заданного уровня тока в цепи по появлению повышенного уровня шумового напряжения в прямой ветке р-п-перехода. Для цепей переменного тока параллельно первому р-п-переходу дополнительно предлагается подключать второй р-п-переход обратной направленности. Такие датчики можно изготавливать в одной технологической цепочке на кристалле микросхемы, как часть электронной схемы ИС, а регистрируемые с их помощью данные добавить к имеющейся на КА системе телеметрии. Для этих целей может подойти, например, описанная в [Система управления, сбора и обработки данных с бортовой регистрирующей аппаратуры космического аппарата: Заявка на патент РФ №: 2012122073/08: МПК G06F17/00 (2006.01), H04B7/185 (2006.01) / Стасевич В.И. (RU), Анютин А.П. (RU), Смирнов Ю.В. (RU), Батищев А.Г. (RU), Наумов П.Ю. (RU); Правообладатель: ООО "НПП РОБИС", РФ, Смирнов Ю. В. (RU); Заявл. 29.05.2012; Оpubл. 10.11.2013] система дистанционного управления бортовой регистрирующей аппаратурой (БРА) космических аппаратов (КА), дающая возможность одновременного подключения к устройству различной бортовой регистрирующей аппаратуры. Эта система управления, сбора и обработки данных с БРА КА включает, по меньшей мере, один блок БРА, связанный, по меньшей мере, двумя каналами связи с блоком управления и обработки данных, который связан с бортовой аппаратурой КА по, по меньшей мере, одному каналу связи для последующего сброса информации на Землю. Блок управления и обработки данных включает: устройство сопряжения, автономное таймерное устройство, одноплатный компьютер, систему принудительного охлаждения, систему термодатчиков, блок запоминающего устройства, блок синхронной передачи данных, блок вторичного питания и систему трансляции команд и распределения питания.

Так как токи печатной платы текут в одной плоскости, а ток дуги будет течь в другой плоскости, то соответствующее позиционирование датчиков, работающих на эффекте Холла [Датчик магнитного поля: Патент РФ №

2262777 C1: МПК 7 H01L43/06 / Карлова Г.Ф. (RU), Пороховниченко Л.П. (RU), Умбрас Л.П. (RU); Правообладатель: Открытое акционерное общество Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов (ОАО НИИПП) (RU); Заявл. 27.05.2004; Оpubл. 20.10.2005], позволит своевременно диагностировать развитие дугового разряда. Кроме того, такие датчики могут быть использованы и для беспроводной передачи информации [Способ передачи и приема информации и устройство для его осуществления: Патент РФ № 2319305: МПК H04J1/00 (2006.01) / Куликовский С.Ю. (RU), Попов Д.И. (RU), Самойлов В.Н. (RU), Федоров С.Е. (RU); Правообладатель: Самойлов В.Н. (RU); Заявл. 30.09.2005; Оpubл. 10.03.2008].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог патентной информации, отобранной для анализа по проблеме диагностики РЭА, можно сделать следующие выводы:

– Известные методы диагностики РЭА и их элементов можно условно разделить на несколько направлений:

– поиск дефектов диэлектрических покрытий печатных плат, в рамках которого разрабатываются химические методы, плазменные методы, флуоресцентные методы, методы теплового контроля, методы с применением волоконной оптики;

– поиск дефектов проводящих дорожек, в рамках которого разрабатываются методы рефлектометрии, индукционные методы, методы, основанные на измерении сопротивления;

– поиск дефектов в паяных, обжимных и механических контактных соединениях, в рамках которого разрабатываются методы рефлектометрии, индукционные методы, методы, основанные на измерении сопротивления.

– Разработка методов комплексного тестирования и диагностического оборудования для обнаружения и предотвращения дефектов печатных плат и кабельных соединений в наземных условиях с целью предотвращения дугообразования при эксплуатации этой аппаратуры в условиях орбитального космического пространства является технически обоснованной и потенциально востребованной разработчиками радиоэлектронного оборудования космических аппаратов.

– При разработке метода комплексного тестирования и диагностического оборудования, реализующего данный метод, создание объектов интеллектуальной собственности возможно в направлениях:

– поиск новых флуоресцентных покрытий для флуоресцентного метода диагностики дефектов диэлектрических покрытий печатных плат;

– поиск новых технических решений для создания дефектоскопического оборудования и способов его применения для реализации метода плазменного зондирования покрытых диэлектриком печатных плат и кабельных соединений закрытого исполнения;

– поиск новых технических решений для создания дефектоскопического оборудования для рефлексометрии кабельных соединений;

– поиск новых технических решений для создания дефектоскопического оборудования и способов тепловизионного контроля дефектов разъёмных соединений, находящихся под нагрузкой;

– поиск новых технических решений для разработки способов бездефектного нанесения диэлектрических покрытий на печатные платы с установленными электрорадиоизделиями;

– поиск новых технических решений для разработки способа обнаружения ранних стадий дугообразования в бортовой аппаратуре и кабельной сети при эксплуатации в вакууме;

– поиск новых технических решений для создания специализированного диагностического комплекса тестирования бортовой аппаратуры и кабельной сети космических аппаратов.

– На следующих этапах выполнения ПНИ следует осуществить разработку способов – объектов интеллектуальной собственности, оформить и подать заявку на изобретение.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

ЗАДАНИЕ НА ПРОВЕДЕНИЕ ПАТЕНТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Зав. Лабораторией вакуумной электроники



А.В. Батраков

19 августа 2014 г.

ЗАДАНИЕ № 1

на проведение патентных исследований

Наименование работы (темы): «Разработка методов комплексной диагностики бортовой аппаратуры космических аппаратов на устойчивость к дугообразованию».

Шифр работы (темы): «2014-14-579-0003-024»

Этап работы: первый, срок выполнения 05.06.2014–31.12.2014.

Задачи патентных исследований:

- Исследование уровня техники в области разработки устройств и способов обнаружения и предотвращения дефектов печатных плат и кабельных соединений в наземных условиях с целью предотвращения дугообразования при эксплуатации этой аппаратуры в условиях космического пространства и анализ наиболее эффективных научно-технических достижений.
- Определение направления разработки результатов интеллектуальной деятельности, способных к правовой охране, на следующих этапах выполнения ПНИ.

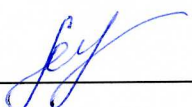
Ретроспективность поиска – 1984 – 2014 гг.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Виды патентных исследований	Подразделение исполнители (соисполнители)	Ответственные исполнители (Ф.И.О.)	Сроки выполнения патентных исследований. Начало. Окончание	Отчетные документы
Поиск и отбор патентной документации в соответствии с регламентом	Лаборатория вакуумной электроники ИСЭ СО РАН	Лавринович В.А., Ким В.С., Дубровская Е.Л., Зюльков а Л.А.	19.08.2014 – 16.10.2014	Отчёт о поиске
Систематизация и анализ отобранной документации	Лаборатория вакуумной электроники ИСЭ СО РАН	Лавринович В.А., Ким В.С., Дубровская Е.Л., Зюльков а Л.А.	17.10.2014 – 10.11.2014	Список отобранной документации
Составление отчета в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96	Лаборатория вакуумной электроники ИСЭ СО РАН	Лавринович В.А., Ким В.С., Дубровская Е.Л., Зюльков а Л.А.	11.11.2014 – 19.12.2014	Отчет о патентных исследованиях

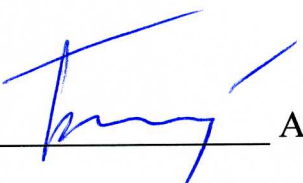
Ведущий инженер

ГИДИС


_____ Н.А. Лосева

Зав. Лабораторией

вакуумной электроники


_____ А.В. Батраков

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

РЕГЛАМЕНТ ПОИСКА №1

19 августа 2014 г.

Наименование работы (темы): «Разработка методов комплексной диагностики бортовой аппаратуры космических аппаратов на устойчивость к дугообразованию».

Шифр работы (темы) «2014-14-579-0003-024»

Номер и дата утверждения задания: № 1 от 19 августа 2014 г.

Этап работы первый.

Цель поиска информации: Определение уровня техники в области разработки устройств и способов обнаружения и предотвращения дефектов печатных плат и кабельных соединений в наземных условиях с целью предотвращения дугообразования при эксплуатации этой аппаратуры в условиях космического пространства.

Обоснование регламента поиска: Исследование уровня техники в области разработки осуществляется по находящейся в открытом доступе патентной информации, содержащейся в базах данных международных патентных организаций и базе данных ФГБУ Федерального института промышленной собственности (ФИПС). Патентный поиск осуществляется без ограничения числа стран. Исследование информации по источникам, не являющимися патентными, осуществляется в рамках ПНИ и в данных исследованиях не предусматривается. Классификационные рубрики определены в соответствии с Международной патентной классификацией (МПК), опубликованной в http://www1.fips.ru/wps/portal/IPC/IPC2013_extended_XML/. В качестве источников патентной информации приняты описания к патентам на изобретения, описания к патентам на полезные модели (для российского

патентного источника), описания к заявкам на патенты. Глубина поиска по источникам патентной информации принята 30 лет.

Начало поиска: 19 августа 2014 г.

Окончание поиска: 19 декабря 2014 г.

Предмет поиска		Источники информации, по которым будет производиться поиск	
		Патентные	
Объект исследования	Страна поиска	Наименование	Классификационные рубрики МПК
Уровень техники в области разработки устройств и способов обнаружения и предотвращения дефектов печатных плат и кабельных соединений в наземных условиях с целью предотвращения дугообразования при эксплуатации этой аппаратуры	Россия СНГ СССР	Электронная база данных ФГУ ФИПС, электронная библиотека e-library	H05K Печатные схемы; корпуса и детали электрических приборов; изготовление блоков элементов электрической аппаратуры G01 Измерение; испытание G06 Вычисление; счёт H04 Техника электрической связи H01 Основные
	США	Электронная библиотека «United States Patent and Trademark Office»	
	Страны Евросоюза, Япония, Китай	Электронная библиотека «European Patent Office», электронная библиотека e-library, база данных SCIRUS	

<p>в условиях космического пространства.</p>			<p>элементы электрического оборудования</p> <p>Н02Н Схемы защиты электрических линий, машин и приборов</p>
--	--	--	--

Зав. Лабораторией

вакуумной электроники,

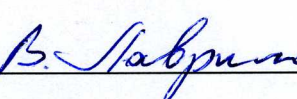
канд. физ.-мат. наук



А.В. Батраков

Исполнители

профессор, д-р техн. наук



В.А. Лавринович

доцент, канд. физ.-мат. наук



В.С. Ким

м.н.с., канд. физ.-мат. наук



Е.Л. Дубровская (Прядко)

м.н.с.



Л.А. Зюлькова

Ведущий инженер ГИДИС



Н.А. Лосева

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)
ОТЧЕТ О ПОИСКЕ

В.1 Поиск проведен в соответствии с заданием Батракова А.В., заведующего лабораторией вакуумной электроники, руководителя темы, №1 от 19 августа 2014 г., и Регламентом поиска № 1 от 19 августа 2014 г.

В.2 Этап работы первый.

В.3 Начало поиска 19 августа 2014 г. Окончание поиска 19 декабря 2014 г.

В.4 Сведения о выполнении регламента поиска: Регламент выполнен в полном объеме в соответствии с заданием.

В.5 Предложения по дальнейшему проведению поиска и патентных исследований:

Поиск и патентные исследования проведены в объеме, необходимом и достаточном для исследования уровня техники в области разработки устройств и способов обнаружения и предотвращения дефектов печатных плат и кабельных соединений в наземных условиях с целью предотвращения дугообразования при эксплуатации этой аппаратуры в условиях космического пространства.

Результаты поиска могут и должны быть использованы при разработке технического решения по способу комплексного тестирования и диагностического оборудования РЭА КА для предотвращения дугообразования в условиях космического пространства. При разработке технического решения должны быть проведены дополнительные патентные исследования.

В.6 Материалы, отобранные для последующего анализа, приведены в таблице В.6.1.

Таблица В.6.1. Патентная документация

Предмет поиска: (объект исследования, его составные части)	Страна выдачи, вид и номер охранного документа, классификационный индекс МПК	Заявитель (правообладатель), страна. Номер заявки, дата приоритета, конвенционный приоритет, дата публикации	Название изобретения, полезной модели	Сведения о действии охранного документа или причина его аннулирования
Защитные покрытия печатных плат радиоэлектронной аппаратуры	Патент RU 2497319: МПК H05K1/03, B82B1/00, B82B3/00	Абрамешин А.Е., Белик Г.А., Востриков А.В., Саенко В.С.; Правообладатель: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики"; Заявл. 28.02.2012; Оpubл. 27.10.2013	Печатная плата для бортовой радиоэлектронной аппаратуры космических аппаратов	Действует
	Патент RU 2454842: МПК H05K3/28	Мушенко В.Д., Кудрявцева О.В., Васильев И.А.; Правообладатель: Открытое акционерное общество "Технологическое оснащение"; Заявл. 03.05.2011; Оpubл. 27.06.2012	Способ формирования защитного покрытия и состав для покрытия	Действует

	<p>Патент RU 2296439: МПК H05K3/28</p>	<p>Кошкин В.Г., Чипурин В.И., Семёнов И.А.; Правообладатель: Открытое акционерное общество Арзамасское научно-производственное предприятие "ТЕМП-АВИА" (ОАО АНПП "ТЕМП-АВИА"); Заявл. 30.08.2005; Оpubл. 27.03.2007</p>	<p>Способ формирования защитного покрытия электронных элементов</p>	<p>Прекратил действие</p>
	<p>Патент RU 2346419: МПК H05K3/28</p>	<p>Чипурин В.И., Семёнов И.А.; Правообладатель: Открытое акционерное общество Арзамасское научно-производственное предприятие "ТЕМП-АВИА" (ОАО АНПП "ТЕМП-АВИА"); Заявл. 27.08.2007; Оpubл. 10.02.2009</p>	<p>Способ формирования защитного покрытия платы с установленными на ней бескорпусными электронными элементами</p>	<p>Прекратил действие</p>
	<p>Патент SU 1554147: МПК H05K3/28, B05C3/09</p>	<p>Першин Н.А.; Правообладатель: Кишиневский завод «Сигнал»; Заявл. 28.07.87; Оpubл. 30.03.90</p>	<p>Устройство для нанесения покрытия на печатные платы</p>	<p>Прекратил действие</p>

	Патент SU 1581388: МПК B05C3/02, H05K3/28	Соловьев А.И., Мананков М.Е.; Правообладатель: Омский телевизионный завод; Заявл. 10.03.88; Оpubл. 30.07.90	Устройство для нанесения покрытия на поверхность изделий	Прекратил действие
	Патент SU 1626470: МПК H05K3/28, B05C3/09	А.В. Ворошко; Заявл. 12.09.88; Оpubл. 07.02.91	Устройство для покрытия плат лаком	Прекратил действие
	Патент RU 2377266: МПК C09D163/00, H05K3/28	Слушков А.М., Малов В.Г.; Правообладатель: Федеральное государственное унитарное предприятие "Научно-производственное предприятие "Полет"; Заявл. 29.10.2008; Оpubл. 27.12.2009	Защитное покрытие для печатных плат	Действует
	Патент RU 2017548: МПК B05D3/10	Кутьин А.П., Зюзина В.И., Янина Н.В., Галина Т.М., Воробьева С.В., Муленкова И.Ф., Обрегон-Саенс Л.А.; Правообладатель: Научно-производственное предприятие "Салют"; Заявл. 10.02.1992; Оpubл. 15.08.1994	Способ получения поли-п-ксилиленового покрытия	Прекратил действие

	<p>Патент RU 2461429: МПК B05D7/24, C08G61/02, C08F2/34</p>	<p>Григорьев Е.И., Быкова И.В., Пебалк А.В., Чвалун С.Н.; Правообладатель: Российская Федерация, от имени которой выступает Министерство образования и науки РФ (Минобрнаука РФ), Федеральное государственное унитарное предприятие "Научно- исследовательский физико- химический институт им. Л.Я. Карпова"; Заявл. 03.09.2010; Оpubл. 20.09.2012</p>	<p>Способ получения пленок полипараксилилена и его производных</p>	<p>Действует</p>
	<p>Патент US 8,829,155: МПК C08G61/02</p>	<p>Cho Jae-Choon, Greiner Andreas, Yoon Do-Yeung, Oh Jun-Rok, Lee Keun-Yong, Park Moon-Soo; Правообладатель: Samsung Electro-Mechanics Co., Ltd.; Заявл. 12.02.2009; Оpubл. 09.09.2014</p>	<p>Poly(p-xylylene)- based polymer having low dielectric constant and low-loss property and insulating material, printed circuit board and functional element using the same</p>	<p>Действует</p>

Способ и устройства для обнаружения дефектов печатных плат	Патент RU № 2033599: МПК G01J5/10	Керемжанов А.Ф.; Правообладатель: Керемжанов А.Ф.; Заявл. 05.11.1991; Опубл.20.04.1995	Устройство для контроля состояния электронных плат	Прекратил действие
	Патент США №US5278012: МПК G01N21/88, G01N21/64	Chie Yamanaka; Toshiaki Ichinose; Takanori Nimoniya; Hisafumi Iwata; Yasuo Nakagawa; Nobuyuki Akiyama; Правообладатель: Hitachi, Ltd., Tokyo, Japan; Заявл. 02.09.1992; Опубл.11.01.1994	Method for producing thin film multilayer substrate, and method and apparatus for detecting circuit conductor pattern of the substrate	Прекратил действие
	Патент на полезную модель RU №38954: МПК G01R31/28	Михайлов А.Н.; Правообладатель: Санкт-Петербургский государственный университет (RU); Заявл.27.01.2004; Опубл.10.07.2004	Устройство для обнаружения дефектных элементов и узлов в полупроводниковых блоках	Прекратил действие

	<p>Патент RU №2212775: МПК H05K1/11, H05K1/18, H05K13/08, G01R1/073</p>	<p>ВОДОПИВЕК Джозеф (IT), ФУМО Чезаре (IT); Правообладатель: НЬЮ СИСТЕМ С.Р.Л. (IT); Заявл. 09.08.1996; Опубл. 20.09.2003</p>	<p>Установка для электрической проверки печатных схем с регулируемым положением зондирующих игл</p>	<p>Прекратил действие</p>
	<p>Патент RU №2097949: МПК H05K13/08, H05K1/18</p>	<p>Павлюк В.И. (RU); Правообладатель: Уральский электрохимический завод (RU); Заявл. 18.08.1993; Опубл. 27.11.1997</p>	<p>Устройство для контроля печатных плат</p>	<p>Прекратил действие</p>
	<p>Патент RU № 2159522: МПК H05K3/42, G01N27/82</p>	<p>Плотников Ю.А., Поляхов М.Ю., Чернов Л.А.; Правообладатели: Плотников Ю.А., Поляхов М.Ю., Чернов Л.А. (RU); Заявл. 23.07.1999; Опубл. 20.11.2000</p>	<p>Способ контроля качества металлизации отверстий печатных плат</p>	<p>Прекратил действие</p>

	<p>Патент RU №2348049: МПК G01R31/28</p>	<p>Николаев О.В. (RU), Горлов М.И., Жарких А. П. (RU), Москалев В. Ю. (RU), Шишкин И.А. (RU); Правообладатель: Открытое акционерное общество "Концерн "Созвездие" (RU); Заявл.09.07.2007; Опубл.27.02.2009</p>	<p>Устройство для выявления потенциально ненадежных полупроводниковых интегральных схем методом анализа форм и/или параметров динамического тока потребления</p>	<p>Действует</p>
	<p>Патент RU № 2522870 C1: МПК G06K9/00</p>	<p>Држевецкий А.Л. (RU), Юрков Н.К. (RU), Григорьев А.В. (RU), Затылкин А.В.(RU), Кочегаров И.И.(RU), Крюкова Е.С.(RU); Правообладатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Пензенский государственный университет" (RU); Заявл. 09.07.2013; Опубл. 20.07.2014</p>	<p>Способ допускового контроля печатных плат</p>	<p>Действует</p>

Способы контроля электрических соединений и интегральных схем	Патент RU № 2050555: МПК G01R31/02, G01R31/28	Дианов В.Н.; Правообладатель: Дианов В.Н. (RU)	Способ контроля электрических соединителей	Прекратил действие
	Патент RU № 2347232: МПК G01R31/04	Данилин Н. (RU), Сашов А.А. (RU), Белослудцев С.А. (RU); Правообладатель: Федеральное государственное унитарное предприятие "Российский научно-исследовательский институт космического приборостроения" (RU); Заявл. 27.03.2007; Оpubл. 20.02.2009	Способ термоэлектрического контроля паяного соединения и устройство его осуществления	Прекратил действие
	Патент RU №2020499: МПК G01R31/02	Месюра В.И., Байда Н.П., Месюра И.В., Мельников А.Н., Роик А.М.; Правообладатель: Винницкий политехнический институт; Заявл. 23.04.1991; Оpubл. 30.09.1994	Способ обнаружения обрывов и коротких замыканий в электрическом монтаже	Прекратил действие

	<p>Патент RU № 2419100: МПК G01R31/04</p>	<p>ЭРДМАНН Вольфганг (DE), ЦЮНДОРФ Экехард (DE); Правообладатель: ЭЙРБАС ДОЙЧЛАНД ГМБХ (DE); Заявл. 02.06.2006; Оpubл.20.05.2010</p>	<p>Испытательная аппаратура и способ обнаружения контактного дефекта токопроводного соединения</p>	<p>Действует</p>
	<p>Патент RU № 2144198: МПК G01R27/02</p>	<p>Карпов С.В., (RU) Потин С.Н., (RU) Гусынин М.В. (RU); Правообладатель: Карпов С.В., Потин С.Н., Гусынин М.В.; Заявл. 29.12.1998; Оpubл.10.01.2000</p>	<p>Способ измерения сопротивлений проводников многослойных печатных плат и устройство для его осуществления.</p>	<p>Прекратил действие</p>
	<p>Патент RU № 2515425 C1: МПК G01N27/90, G01N25/72.</p>	<p>Шитиков В.С. (RU); Правообладатель: Федеральное государственное унитарное предприятие "Научно- производственное объединение "Техномаш" (RU); Заявл.25.10.2012; Оpubл.10.05.2014</p>	<p>Способ контроля качества неразъемных соединений</p>	<p>Действует</p>

	<p>Патент RU № 2029969: МПК G01R31/02</p>	<p>Абашев И.Х., Козлов Э.С. (RU); Правообладатель: Абашев И.Х., Козлов Э.С. (RU); Заявл. 30.01.1991; Опубл. 27.02.1995</p>	<p>Способ бесконтактного контроля электрических параметров и исправности печатных плат и устройства для его осуществления.</p>	<p>Прекратил действие</p>
	<p>Патент RU № 2397504: МПК G01R31/28</p>	<p>Сашов А.А. (RU), Краснов М.И. (RU); Правообладатель: Открытое акционерное общество "Российская корпорация ракетно-космического приборостроения и информационных систем (ОАО "Российские космические системы") (RU)</p>	<p>Способ диагностического неразрушающего контроля (ДНК) программируемых логических интегральных схем иностранного производства (ПЛИС ИП)</p>	<p>Действует</p>
	<p>Патент РФ № 2187126: G01R31/28</p>	<p>Сергеев В.А.; Правообладатель: Ульяновский государственный технический университет, РФ; Опубл. 10.08.2002</p>	<p>Устройство для отбраковки цифровых интегральных микросхем</p>	<p>Прекратил действие</p>

Способ выявления дефектов поверхности	Патент RU № 2439534: МПК G01N7/00	Комков А.З. (RU); Правообладатель: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Иркутский государственный университет путей сообщения" (ИрГУПС (ИрИИТ)) (RU); Заявл. 14.04.2010; Оpubл.10.01.2012	Способ выявления дефектов поверхности и устройство для его реализации	Прекратил действие
	Патент RU № 2527310 C2: МПК G01N27/90	Хельцль Роланд (DE); Правообладатель: Прюфтехник Дитер Буш АГ (DE); Заявл. 17.05.10; Оpubл. 27.08.2014	Устройство и способ измерения индукционным методом	Действует

	<p>Патент RU № 2433418: МПК G01R31/28</p>	<p>Скачков С.А. (RU), Клюев А.В.(RU), Силаев Н.В. (RU), Есин Ю.И. (RU), Костенков В.А. (RU), Бондаренко Д.Л. (RU); Правообладатель: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Военная академия войсковой противовоздушной обороны Вооруженных Сил Российской Федерации" (RU); Заявл. 10.11.2009; Оpubл.10.11.2011</p>	<p>Способ определения места и характера дефекта в цифровом блоке</p>	<p>Действует</p>
	<p>Патент RU № 2051390: МПК G01R31/28</p>	<p>Щербаков В.В. (RU); Правообладатель: Щербаков В.В. (RU); Заявл.23.08.1990; Оpubл. 27.12.1995</p>	<p>Способ прогнозирования вероятного места отказа в радиоэлектронной аппаратуре при нагревании</p>	<p>Прекратил действие</p>

Устройства ультразвуковой дефектоскопии и способы ультразвуковой дефектоскопии	Патент RU № 2397489 C1: МПК G01N29/04	Фукутоми Хироюки (JP), Линь Шань (JP), Фукути Тецуо (JP); Правообладатель: Сентрал Рисерч Инститьют оф Электрик Пауэр Индастри (JP); Заявл. 06.07.2007; Опубл. 20.08.2010	Устройство ультразвуковой дефектоскопии и способ ультразвуковой дефектоскопии	Прекратил действие
	Патент RU №2192635C2: МПК G01N29/04	Круглов Б.А. (RU), Карзов Г.П. (RU); Правообладатель: Государственное унитарное предприятие Центральный научно- исследовательский институт конструкционных материалов "Прометей"(RU); Заявл. 05.07.2000; Опубл. 10.11.2002	Способ обнаружения плоскостных несплошностей в толстостенных изделиях ультразвуковым методом	Прекратил действие
	Патент RU №2477854 C2: МПК G01N29/04	Гусейнов К.Б. (RU), Пашук Е.Г. (RU), Халилов Ш.А. (RU); Правообладатель: Общество с ограниченной ответственностью "Газпром трансгаз Махачкала" (RU); Заявл. 22.06.2011; Опубл.20.03.2013	Способ контроля материалов методом резонансной ультразвуковой спектроскопии	Действует

	Патент RU № 2526518 C2: МПК G01N29/22	Будадин О.Н. (RU), Кульков А. А. (RU), Кутюрин Ю.Г. (RU), Юхацкова О.В. (RU); Правообладатель: Открытое акционерное общество Центральный научно-исследовательский институт специального машиностроения (RU); Заявл. 27.11.2012; Оpubл. 20.08.2014	Способ автоматизированного ультразвукового контроля изделий из полимерных композиционных материалов формы тел вращения	Действует
Способы контроля дефектности структуры полимерного материала	Патент SU № 1536288: МПК G01N27/20	Ю.И.Микшис, З.П. Каушпедас; Институт химии и химической технологии Ан ЛитССР	Способ контроля дефектности полимерных покрытий на алюминии и его сплавах	Прекратил действие
	Патент RU № 2464551 C2: МПК G01N25/72	Лоубан Р. (DE), Деттингер Х. (DE), Штольц П. (DE), Бем М. (DE); Правообладатель: ТЕРМОСЕНСОРИК ГМБХ (DE); Заявл. 10.08.2011; Оpubл. 20.10.2012	Способ автоматизированной дефектоскопии сварного шва методом термографии	Прекратил действие

	<p>Патент RU № 2476867C2: МПКG01N25/72</p>	<p>Накагава Дзунити (JP), Ито Тадаюки (JP), Нисияма Тецуо (JP), Доки Масахиро (JP), Сайто Кодзо (US), Гхараиьех Белал (US), Чуах Кенг Хоо (US), Салаимех Ахмад (US), Ямамото Масахиро (JP), Такеути Томоя (JP), Ито Кадзуфуми (US), Хуан Хуасюн (CA), Бохун Шон К. (CA); Правообладатель: Ниппон Стил Корпорейшн (JP); Заявл.17.09.2008; Опубл. 27.02.2013</p>	<p>Способ обнаружения дефекта в материале и система для этого способа</p>	<p>Действует</p>
	<p>Патент RU № 2413272: МПК G05B23/02</p>	<p>Страхов А.Ф. (RU); Правообладатель: Открытое акционерное общество "Головной центр сервисного обслуживания и ремонта концерна ПВО "Алмаз-Антей" "Гранит" (RU); Заявл.25.09.2009; Опубл. 27.02. 2011</p>	<p>Способ неразрушающего контроля, диагностики и ремонта радиоэлектронной аппаратуры</p>	<p>Действует</p>

	Патент RU №2509300 C1: МПК G01N25/72	Вавилов В.П.(RU), Иванов А.И.(RU), Ширяев В.В.(RU); Правообладатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный исследовательский Томский политехнический университет" (RU); Заявл. 06.11.2012; Оpubл. 10.03.2014	Способ активного одностороннего теплового контроля скрытых дефектов в твердых телах	Действует
Диагностическое оборудование и методы комплексной диагностики неисправностей электрической изоляции	Патент США № US006566887 B2: МПК G01R31/08	Paul Samuel Smith (US), Marlin Carl Shelley (US), Jon Alan Bertrand (US); Cirris Systems Corporation (US); Заявл. 04.06.2001; Оpubл.20.05.2003	Method and device for detecting and locating insulation/isolation defects between conductors	Действует
	Патент США № US20140049264 A1: МПК G01R31/025	Meena Ganesh, Clifton Park, NY (U S); Hunt Adams Sutherland, Saratoga Springs, NY(US); Bret Dwayne Worden, Erie, PA (US); Заявл. 28.03.2012; Оpubл. 20.02.2014	Prognostics system and method for fault detection in electrical insulation	Действует

	<p>Патент США № US006566887 B2: МПК G01R31/08</p>	<p>Paul Samuel Smith (US), Marlin Carl Shelley (US), Jon Alan Bertrand (US); Cirris Systems Corporation (US); Заявл. 04.06.2001; Опубл.20.05.2003</p>	<p>Method and device for detecting and locating insulation/isolation defects between conductors</p>	<p>Действует</p>
	<p>Патент США № US 005097214 A: МПК G01R 31/12</p>	<p>Kurt Schinherl, Germany; Заявл. 28.09.1990; Опубл. 17.03.1992</p>	<p>Method and apparatus for determining the properties of an insulation layer by maintaining an output current ratio generated by directing ions at the insulation layer</p>	<p>Прекратил действие</p>
	<p>Патент США № US 4891597 A: МПК G01R 31/12</p>	<p>Juris A. Asars; Правообладатель: Westinghouse Electric Corp; Заявл. 04.11.1988; Опубл.02.01.1990</p>	<p>Synchronous detection and location of insulation defects</p>	<p>Прекратил действие</p>

	<p>Патент США № US 7601972 B2: МПК H01J 37/18</p>	<p>Mamoru Nakasuji, Kanahawa (JP); Nobuharu Noji, Kanagawa (JP); Tohru Satake, Kanagawa (JP); Toshifumi Kimba, Kanagawa (JP); Hiroshi Sobukawa, Kanagawa (JP); Shoji Yoshikawa, Tokyo (JP); Tsutomu Karimata, Kanagawa (JP); Shin Oowada, Kanagawa (JP); Mutsumi Saito, Kanagawa (JP); Muneki Hamashima, Chiba (JP); Toru Takagi, Kanagawa (JP); Правообладатель: Ebara Corporation, Tokyo (JP); Заявл. 09.10.2007; Опубл. 13.10.2009</p>	<p>Inspection system by charged particle beam and method of manufacturing devices using the system</p>	<p>Действует</p>
--	---	---	--	------------------

	<p>Патент США № US 8053726 B2: МПК H01J 37/28</p>	<p>Mamoru Nakasuji, Kanagawa (JP); Nobuharu Noji, Kanagawa (JP); Tohru Satake, Kanagawa (JP); Masahiro Hatakeyama, Kanagawa (JP); Toshifumi Kimba, Kanagawa (JP); Hiroshi Sobukawa, Kanagawa (JP); Shoji Yoshikawa, Tokyo (JP); Takeshi Murakami, Tokyo (JP); Kenji Watanabe, Kanagawa (JP); Tsutomu Karimata, Kanagawa (JP); Shin Oowada, Kanagawa (JP); Mutsumi Saito, Kanagawa (JP); Yuichiro Yamazaki, Tokyo (JP); Takamitsu Nagai, Kanagawa (JP); Ichirota Nagahama, Kanagawa (JP); Правообладатель: Ebara Corporation, Tokyo (JP); Kabushiki Kaisha Toshiba, Kawasaki-shi (JP); Заявл. 01.06.2008; Опубл. 08.11.2011</p>	<p>Inspection system by charged particle beam and method of manufacturing devices using the system</p>	<p>Действует</p>
--	---	---	--	------------------

	<p>Патент ЕС № EP 2587515 A1:МПК H01J 37/063, H01J 37/29, H01L 21/027, H01L 21/66, G03F 1/86</p>	<p>Mamoru Nakasuji, Kanagawa (JP); Nobuharu Noji, Kanagawa (JP); Tohru Satake, Kanagawa (JP); Masahiro Hatakeyama, Kanagawa (JP); Toshifumi Kimba, Kanagawa (JP); Hiroshi Sobukawa, Kanagawa (JP); Shoji Yoshikawa, Tokyo (JP); Takeshi Murakami, Tokyo (JP); Kenji Watanabe, Kanagawa (JP); Tsutomu Karimata, Kanagawa (JP); Shin Oowada, Kanagawa (JP); Mutsumi Saito, Kanagawa (JP); Yuichiro Yamazaki, Tokyo (JP); Takamitsu Nagai, Kanagawa (JP); Ichirota Nagahama, Kanagawa (JP); Правообладатель: Klang, Alexander H. Wagner & Geyer Gewürzmühlstrasse 5 80538 München (DE); Заявл. 27.06.2001; Опубл. 01.05.2013</p>	<p>Inspection system by charged particle beam and method of manufacturing devices using the system</p>	<p>Действует</p>
--	--	--	--	------------------

	<p>Патент США № US 8368031 B2: МПК H01J 37/147, H01J 37/28</p>	<p>Mamoru Nakasuji, Kanagawa (JP); Nobuharu Noji, Kanagawa (JP); Tohru Satake, Kanagawa (JP); Masahiro Hatakeyama, Kanagawa (JP); Toshifumi Kimba, Kanagawa (JP); Hiroshi Sobukawa, Kanagawa (JP); Shoji Yoshikawa, Tokyo (JP); Takeshi Murakami, Tokyo (JP); Kenji Watanabe, Kanagawa (JP); Tsutomu Karimata, Kanagawa (JP); Shin Oowada, Kanagawa (JP); Mutsumi Saito, Kanagawa (JP); Yuichiro Yamazaki, Tokyo (JP); Takamitsu Nagai, Kanagawa (JP); Ichirota Nagahama, Kanagawa (JP); Правообладатель: Ebara Corporation, Tokyo (JP); Kabushiki Kaisha Toshiba, Kawasaki-shi (JP); Заявл. 23.09.2011; Оpubл. 05.02.2013</p>	<p>Inspection system by charged particle beam and method of manufacturing devices using the system</p>	<p>Действует</p>
--	--	---	--	------------------

	<p>Патент США № US 8803103 B2: МПК G21K 5/04, H01J 37/26, H01J 29/70, H01J 37/141</p>	<p>Mamoru Nakasuji, Kanagawa (JP); Nobuharu Noji, Kanagawa (JP); Tohru Satake, Kanagawa (JP); Masahiro Hatakeyama, Kanagawa (JP); Toshifumi Kimba, Kanagawa (JP); Hiroshi Sobukawa, Kanagawa (JP); Shoji Yoshikawa, Tokyo (JP); Takeshi Murakami, Tokyo (JP); Kenji Watanabe, Kanagawa (JP); Tsutomu Karimata, Kanagawa (JP); Shin Oowada, Kanagawa (JP); Mutsumi Saito, Kanagawa (JP); Yuichiro Yamazaki, Tokyo (JP); Takamitsu Nagai, Kanagawa (JP); Ichirota Nagahama, Kanagawa (JP); Правообладатель: Ebara Corporation, Tokyo (JP); Kabushiki Kaisha Toshiba, Tokyo (JP); Заявл. 02.01.2013; Опубл. 12.08.2014</p>	<p>Inspection system by charged particle beam and method of manufacturing devices using the system</p>	<p>Действует</p>
--	---	---	--	------------------

	<p>Патент США № US 006677761 B1: МПК G01R 31/14</p>	<p>Owen R. Greulich, Redwood City, CA (US) The United States of America as represented by the Administrator of the National Aeronautics and Space Administration Washington DC (Us); Заявл. 12.12.2001; Оpubл. 13.06.2004</p>	<p>Wire insulation defect detector</p>	<p>Действует</p>
	<p>Патент США № US 6777953 B2: МПК G01R 31/08</p>	<p>Frederick K. Blades, Boulder, CO (US); Правообладатель: General Dynamics OTS (Aerospace), Inc; Заявл. 23.01.2002; Оpubл. 17.08.2004</p>	<p>Parallel arc fault diagnostic for aircraft wiring</p>	<p>Действует</p>
	<p>Патент США № US 20020196031 A: МПК H01H 9/50, G01R 31/08</p>	<p>Frederick K. Blades, Boulder, CO (US); Правообладатель: General Dynamics OTS (Aerospace), Inc; Заявл. 11.06.2001; Оpubл. 26.12.2002</p>	<p>Parallel insulation fault, detection system</p>	<p>Действует</p>
	<p>Патент США № US 6927579 B2: МПК H01H 9/50, G01R 31/08</p>	<p>Frederick K. Blades, Boulder, CO (US); Правообладатель: General Dynamics OTS (Aerospace), Inc; Заявл. 27.03.2001; Оpubл.16.05.2003</p>	<p>Parallel arc fault diagnostic for aircraft wiring</p>	<p>Действует</p>

	Патент США № US 6859041 B2: МПК G01R 31/11	Robert G. Styles, Granger, IN (US); Правообладатель: Honeywell International, Inc., Morristown, NJ (US); Заявл. 26.11.2002; Опубл. 22.02.2005	Methods for locating faults in aircraft branch conductors and determining the distance to the faults	Прекратил действие
	Патент США № US 2014/0103939 A1: МПК G01R 31/12, G01R 31/02	Daniel Chatroux (Teche, FR), Sebastien Carcouet (Vif, FR), Julien Dauchy (Moirans, FR); Правообладатель: Commissariat a L'energie Atomique et aux Energies Alternatives, Paris (FR); Заявл. 16.12.2013; Опубл. 17.04.2014	Detection of an insulation defect	Действует
	Патент ЕС № EP 2772769 A1: МПК G01R 31/11	Borchert, Marshall, Lincoln, NE 68512 (US); Правообладатель: Beck Greener Fulwood House 12 Fulwood Place London WC1V 6HR (GB); Заявл. 30.06.2013; Опубл. 03.09.2014	Time domain reflectometer	Действует

	<p>Заявка на патент РФ № 2011153660/28: МПК G01R31/00 (2006.01)</p>	<p>Сашов А. А., Краснов М. И.; Правообладатель: Открытое акционерное общество "Российская корпорация ракетно-космического приборостроения и информационных систем" (ОАО "Российские космические системы"), РФ; Заявл. 27.12.2011; Оpubл. 20.06.2013</p>	<p>Система для проведения испытаний на безотказность и электротермотренировки цифровых интегральных схем (ИС) и сверхбольших интегральных схем (СБИС)</p>	<p>Действует</p>
	<p>Патент РФ № 2413233: МПК G01R19/165, H01L29/00</p>	<p>Холкин В. Ю.; Правообладатель: ГОУВПО Северо-Западный государственный заочный технический университет (СЗТУ), РФ; Заявл. 31.08.2009; Оpubл. 27.02.2011</p>	<p>Способ определения заданного уровня тока</p>	<p>Прекратил действие, но может быть восстановлен</p>

	<p>Патент РФ № 2262777 С1: МПК 7 H01L43/06</p>	<p>Карлова Г.Ф. (RU), Пороховниченко Л.П. (RU), Умбрас Л.П. (RU); Правообладатель: Открытое акционерное общество Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов (ОАО НИИПП) (RU); Заявл. 27.05.2004; Опубл. 20.10.2005</p>	<p>Датчик магнитного поля</p>	<p>Действует</p>
	<p>Патент РФ № 2511607 С1: МПК G01R31/02 (2006.01)</p>	<p>Шахнин В. А. (RU), Моногаров О. Ю. (RU), Чебрякова Ю. С. (RU); Правообладатель: ФГБОУ высшего профессионального образования "Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых" (RU); Заявл. 1.10.2012; Опубл. 10.04.2014</p>	<p>Способ электрошумовой диагностики высоковольтного оборудования</p>	<p>Действует</p>

Оптические и флуоресцентные методы диагностики	Патент США № US 6891612 B1: МПК G01N 21/00	Takashi Koike, Hamamatsu (JP); Toyoshi Ito, Hamamatsu (JP); Правообладатель: Hamamatsu Photonics К.К., Shizuoka (JP); Заявл. 11.11.1999; Оpubл. 10.05.2005	Optical inspection device that detects holes in an object to be inspected	Действует
	Патент США № US 5518656 A: МПК G01N 21/95	Yasusi Furuta, Arida; Yoshisada Tamura, Wakayama, both of Japan; Правообладатель: Nippon Chemical Works Co., Ltd., Wakayama, Japan; Заявл. 23.01.1995; Оpubл. 21.05.1996	Fluorescent detecting agents	Действует
	Патент США № US 6014209: МПК G01N 21/95	Bishop, Robert (Newton, MA); Правообладатель: Beltronics, Inc. (Newton, MA); Заявл. 23.06.1997; Оpubл. 11.01.2000	Method of optically inspecting multi-layered electronic parts and the like with fluorescent scattering top layer discrimination and apparatus therefor	Действует
	Патент США № US 6897606 B2: МПК G01N 21/00	Masahiro Deguchi, Hirakata (JP); Правообладатель: Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.; Заявл. 06.01.2004; Оpubл. 24.05.2005	Fluorescent-substance light emitting element and method of fabrication thereof, and image rendering device	Прекратил действие

	<p>Патент США № US 8570506 B2: МПК G01N 21/00</p>	<p>Jung-Yu Li, Taipei_County (TW); Shih-Pu Chen, Hsinchu (TW); Yi-Ping Lin, Changhua County (TW); Lian-Yi Cho, Miaoli County (TW); Правообладатель: Industrial Technology Research Institute, Hsinchu (TW); Заявл. 24.06.2008; Оpubл. 29.10.2013</p>	<p>System for inspecting defects of panel device</p>	<p>Действует</p>
	<p>Патент США № US 5880828 A: МПК G01N 21/00</p>	<p>Hisato Nakamura, Sitama-ken; Yoshio Morishige; Tetsuya Watanabe, both of Honjo, all of Japan; Правообладатель: Industrial Technology Hitachi Electronics Engineering Co., Ltd., Tokyo, Japan; Заявл. 22.07.1997; Оpubл. 09.03.1999</p>	<p>Surface defect inspection device and shading correction method therefor</p>	<p>Действует</p>
	<p>Патент США № US 8304242 B2: МПК G01N 31/22</p>	<p>Yu-Zhong Zhang, Eugene, OR (US); Правообладатель: Life Technologies Corporation, Carlsbad, CA (US); Заявл. 17.12.2008; Оpubл. 06.11.2012</p>	<p>Methods for detecting defects in inorganic-coated polymer surfaces</p>	<p>Действует</p>

	<p>Патент США № US 6427544 B1: МПК G01M 19/00, G01T 1/61</p>	<p>Stuart A. Sanders, Palm Beach Gardens, FL (US); Правообладатель: United Technologies Corporation, Primary Examinermezron Williams Hartford' CT (US); Заявл. 14.03.2001; Оpubл. 06.08.2002</p>	<p>Environmentally friendly ultra-high sensitivity liquid penetrant inspection process and system</p>	<p>Действует</p>
	<p>Патент США № US 6677584 B2: МПК G01T 1/161, C09K 11/06</p>	<p>Tom Yonushonis, Columbus, IN (US); Правообладатель: Cummins Inc., Columbus, IN (US); Заявл. 25.06.2001; Оpubл. 13.01.2004</p>	<p>Manufacturing fluid including fluorescent dye penetrant and method for using to make components</p>	<p>Действует</p>
Телеметрия	<p>Заявка на патент РФ № 2012122073/08: МПК G06F17/00 (2006.01), H04B7/185 (2006.01)</p>	<p>Стасевич В.И. (RU), Анютин А.П. (RU), Смирнов Ю.В. (RU), Батищев А.Г. (RU), Наумов П.Ю. (RU); Правообладатель: ООО "НПП РОБИС", РФ, Смирнов Ю. В. (RU); Заявл. 29.05.2012; Оpubл. 10.11.2013</p>	<p>Система управления, сбора и обработки данных с бортовой регистрирующей аппаратуры космического аппарата</p>	<p>Может прекратить свое действие</p>
	<p>Патент РФ № 2319305: МПК H04J1/00 (2006.01)</p>	<p>Куликовский С.Ю. (RU), Попов Д.И. (RU), Самойлов В.Н. (RU), Федоров С.Е. (RU); Правообладатель: Самойлов В.Н. (RU); Заявл. 30.09.2005; Оpubл. 10.03.2008</p>	<p>Способ передачи и приема информации и устройство для его осуществления</p>	<p>Нет данных</p>