
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
70292—
2022

Системы автоматизированного
проектирования электроники

**ПОДСИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
СОЗДАНИЯ КАРТ РАБОЧИХ РЕЖИМОВ
ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЫ**

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт «АСОНИКА» (ООО «НИИ «АСОНИКА»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 165 «Системы автоматизированного проектирования электроники»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2022 г. № 784-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.rst.gov.ru)

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2022

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения	1
2 Сокращения	2
3 Общие положения	2
4 Состав и содержание КРР ЭКБ	2
5 Технология автоматизированного создания КРР ЭКБ на основе математического моделирования и виртуальных испытаний ЭКБ и ЭА на ВВФ при проектировании	5
6 Порядок формирования электрических характеристик ЭКБ «В схеме» в КРР ЭКБ	7
7 Порядок формирования тепловых характеристик «В схеме» в КРР ЭКБ	7
8 Порядок формирования механических характеристик «В схеме» в КРР ЭКБ	7
9 Порядок формирования данных «По НТД» в КРР ЭКБ	8
10 Требования к подсистеме автоматизированного создания КРР ЭКБ	8
11 Требования к программному обеспечению по математическому моделированию и виртуальным испытаниям ЭКБ и ЭА на ВВФ при проектировании	9
Приложение А (справочное) Формы карт рабочих режимов ЭКБ	10
Приложение Б (справочное) Пример автоматизированного создания КРР ЭКБ в подсистеме «АСОНИКА-Р» с применением математического моделирования и виртуальных испытаний ЭКБ и ЭА на ВВФ	61
Библиография	67

Введение

Причиной разработки стандарта является необходимость автоматизированного создания карт рабочих режимов (КРР) электронной компонентной базы (ЭКБ) на ранних этапах проектирования электронной аппаратуры (ЭА) на основе математического моделирования и виртуальных испытаний ЭКБ и ЭА на внешние воздействующие факторы (ВВФ) для снижения затрат на разработку, производство и обслуживание за счет повышения качества разработок.

Стандарт распространяется на КРР ЭКБ в составе ЭА. Его целями являются автоматизация создания КРР ЭКБ с применением математического моделирования и виртуальных испытаний ЭКБ и ЭА на ВВФ на ранних этапах проектирования, снижение затрат на разработку, производство и обслуживание за счет повышения качества разработок.

Применение математического моделирования и виртуальных испытаний ЭКБ и ЭА на ВВФ при создании КРР ЭКБ на ранних этапах проектирования до изготовления опытного образца позволит избежать отказов ЭКБ и ЭА или значительно сократить их на этапе испытаний опытного образца, сокращая тем самым количество испытаний опытного образца, возможные итерации по доработке схем и конструкций, затраты на разработку ЭКБ и ЭА при одновременном повышении качества и надежности, в том числе в критических режимах работы, делая ЭКБ и ЭА конкурентоспособными на отечественном и международном рынке [1]—[3].

Использование при создании КРР ЭКБ натуральных испытаний ЭКБ и ЭА на ВВФ невозможно, так как КРР создаются еще до изготовления опытного образца. Виртуализация испытаний ЭКБ и ЭА на ВВФ при создании КРР ЭКБ является безальтернативной. Без применения математического моделирования нельзя определить параметры «В схеме», которые должны сравниваться с параметрами «По НТД». Такое сравнение является информативным, так как благодаря ему на этапе проектирования отслеживается большинство возможных отказов ЭКБ и ЭА по электрическим, тепловым и механическим характеристикам, и эффективным, так как из-за недоработок проектирования ЭКБ и ЭА, вскрытых уже путем натуральных испытаний, возможно множество итераций: доработка проекта — испытания опытного образца — доработка проекта и т. д., что значительно увеличивает сроки и стоимость разработки.

Настоящий стандарт определяет требования к подсистеме автоматизированного создания КРР ЭКБ в составе ЭА на основе математического моделирования и виртуальных испытаний ЭКБ и ЭА на ВВФ при проектировании.

Системы автоматизированного проектирования электроники**ПОДСИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СОЗДАНИЯ КАРТ
РАБОЧИХ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЫ**

Electronics automated design systems.

Subsystem for automated creation of maps of operating modes of the electronic component base

Дата введения — 2022—10—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт предназначен для применения предприятиями промышленности и организациями при использовании цифровых двойников электроники и CALS-технологий на ранних этапах проектирования, изготовления и испытаний ЭКБ и ЭА, а также на всех последующих этапах жизненного цикла ЭКБ и ЭА.

Подсистема автоматизированного создания КРП ЭКБ на ранних этапах проектирования ЭА по результатам математического моделирования ЭКБ и ЭА на ВВФ применяется на ранних этапах проектирования ЭА следующего назначения: промышленная, для энергетики, для оборонно-промышленного комплекса, для аэрокосмической отрасли, для судостроения, медицинская, автомобильная, для навигации и радиолокации, потребительская, для фискального и торгового оборудования, для связи (телекоммуникации), для вычислительной техники, для автоматизации и интеллектуального управления, для систем безопасности, для светотехники, для автоматизированного транспорта и движущейся робототехники.

ЭА состоит из электронных шкафов и блоков, печатных узлов и ЭКБ (микросхем, транзисторов, резисторов и т. д.).

На ЭКБ и ЭА оказывают влияние внешние дестабилизирующие факторы — электрические, тепловые, механические, климатические, биологические, радиационные, электромагнитные, специальных сред и термические. Внешние дестабилизирующие факторы могут приводить к несоответствиям ЭКБ и ЭА требованиям к их прочности и устойчивости к ВВФ. Настоящий стандарт устанавливает основные положения технологии, позволяющей создавать КРП ЭКБ на основе математического моделирования и виртуализации испытаний ЭКБ и ЭА на ВВФ при проектировании.

1.2 Составление КРП должно осуществляться на ранних этапах проектирования ЭА посредством проведения математического моделирования и виртуализации испытаний ЭКБ и ЭА на ВВФ при проектировании. Электрические характеристики ЭКБ определяются путем расчетов по схемам или по результатам инструментальных измерений на макетах.

1.3 Для разработки КРП ЭКБ и ЭА на ВВФ методом математического моделирования (виртуализации испытаний ЭКБ и ЭА на ВВФ) должны применяться аттестованные программные средства, а при необходимости — аттестованные программно-аппаратные средства. Требования к программно-аппаратным средствам устанавливаются по согласованию с заказчиками.

2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

- БД — база данных;
- ВВФ — внешние воздействующие факторы;
- КРР — карты рабочих режимов;
- НТД — нормативно-техническая документация;
- ПУ — печатный узел;
- ТЗ — техническое задание;
- ЭА — электронная аппаратура;
- ЭКБ — электронная компонентная база;
- ЭРИ — электрорадиоизделие.

3 Общие положения

3.1 Целью разработки настоящего стандарта является установление требований к автоматизированному созданию КРР ЭКБ в составе ЭА путем математического моделирования физического состояния ЭКБ и ЭА при воздействии ВВФ.

Для достижения поставленной цели в стандарте устанавливаются следующие единые требования:

- к технологии автоматизированного создания КРР ЭКБ на основе математического моделирования и виртуализации испытаний ЭКБ и ЭА на ВВФ при проектировании;
- к порядку формирования электрических характеристик «В схеме» в КРР;
- к порядку формирования тепловых характеристик «В схеме» в КРР;
- к порядку формирования механических характеристик «В схеме» в КРР;
- к порядку формирования данных «По НТД» в КРР;
- к функциональным характеристикам подсистемы автоматизированного создания КРР ЭКБ на ранних этапах проектирования ЭА по результатам математического моделирования ЭКБ и ЭА на ВВФ;
- к порядку применения методов и программного обеспечения на стадиях проектирования и изготовления, а также удостоверения заказчика в том, что на стадиях конструирования и производства выполнены оценки возможных вариантов схемно-технического построения и конструктивного исполнения ЭКБ и ЭА с точки зрения достижения заданных ТЗ функциональных и эксплуатационных характеристик.

3.2 Осуществляется организация работ по применению технологии автоматизированного создания КРР ЭКБ на основе математического моделирования и виртуализации испытаний ЭКБ и ЭА на ВВФ при проектировании.

3.2.1 Разработчики схем ЭА получают и передают все электрические характеристики, необходимые для КРР ЭКБ, работникам подразделения предприятия, на которое возложена обязанность выпуска КРР ЭКБ.

3.2.2 Разработчики конструкций ЭА получают и передают все тепловые и механические характеристики, необходимые для КРР ЭКБ, работникам подразделения предприятия, на которое возложена обязанность выпуска КРР ЭКБ.

3.2.3 Работники подразделения предприятия, на которое возложена обязанность заполнения БД ЭКБ и материалов, регулярно для новой ЭКБ заносят в БД ЭКБ всю информацию, необходимую для создания КРР, содержащуюся в колонках «По НТД», и для математического моделирования и виртуализации испытаний ЭКБ и ЭА на ВВФ при проектировании.

4 Состав и содержание КРР ЭКБ

4.1 После проверки правильности применения ЭКБ в ЭА выводятся данные о результатах оценки номенклатуры, условий эксплуатации, электрических и температурных режимов работы ЭКБ. Эти данные в виде числовых значений параметров, характеризующих фактические и предписанные в НТД на ЭКБ условия их эксплуатации и режимы работы, оформляются в виде КРР. Традиционно в КРР пишется не ЭКБ, а ЭРИ.

4.2 Комплект КРР на сборочную единицу высшей ступени, в которую входят сборочные единицы низших ступеней, включает:

- титульный лист для комплекта карт для оценки правильности применения ЭРИ (шифр сборочной единицы высшей ступени) (форма 1);
- содержание комплекта карт для оценки правильности применения ЭРИ для сборочной единицы высшей ступени (форма 2);
- перечень комплектов карт сборочных единиц низшей ступени (форма 3);
- карту оценки номенклатуры примененных ЭРИ и сведений о соответствии условий их эксплуатации и показателей надежности требованиям НТД (форма 4);
- карту ЭРИ, примененных при механических воздействиях, не соответствующих требованиям НТД на них (форма 5);
- карты режимов работы ЭРИ, входящих непосредственно в состав комплекта КРР (формы 6—92), например соединителей, тумблеров и т. п.

4.3 В комплект КРР на сборочную единицу низшей ступени, не имеющую в своем составе другой сборочной единицы (например, ячейку, типовой элемент замены и т. п.), входят:

- титульный лист для комплекта карт для оценки правильности применения ЭРИ (шифр сборочной единицы низшей ступени) (форма 1а);
- содержание комплекта карт для оценки правильности применения ЭРИ для сборочной единицы низшей ступени (форма 2а);
- карта оценки номенклатуры примененных ЭРИ и сведения о соответствии условий их эксплуатации и показателей надежности требований НТД (форма 4);
- карта ЭРИ, примененных при механических воздействиях, не соответствующих требованиям НТД на них (форма 5);
- карты режимов работы ЭРИ, входящих в состав сборочной единицы (формы 6—92).

4.4 КРР ЭКБ для форм 6—92 имеют следующие наименования:

- 6 — КРР магнетронов импульсного и непрерывного действия;
- 7 — КРР магнетронных усилителей импульсного и непрерывного действия;
- 8 — КРР ламп обратной волны;
- 9 — КРР отражательных клистронов;
- 10 — КРР ламп бегущей волны импульсного и непрерывного действия;
- 11 — КРР пролетных и усилительно-преобразовательных клистронов импульсного и непрерывного действия;
- 12 — КРР электронно-лучевых параметрических усилителей;
- 13 — КРР защитных устройств СВЧ;
- 14 — КРР полупроводниковых СВЧ-диодов;
- 15 — КРР ВЧ- и СВЧ-транзисторов;
- 16 — КРР полупроводниковых параметрических усилителей и усилителей на туннельных диодах;
- 17 — КРР генераторов и усилителей на диодах Ганна;
- 18 — КРР генераторов шума СВЧ и генераторов на лавинно-пролетных диодах;
- 19 — КРР приемных и передающих СВЧ;
- 20 — КРР полупроводниковых фазовращателей, переключателей, аттенюаторов и модуляторов;
- 21 — КРР ферритовых циркуляторов, вентилях, переключателей и ограничителей;
- 22 — КРР полупроводниковых генераторов шума;
- 23 — КРР генераторных и модуляторных ламп;
- 24 — КРР генераторных коаксиально-волноводных модулей СВЧ на металлокерамических лампах непрерывного режима;
- 25 — КРР генераторных и усилительных коаксиально-волноводных модулей СВЧ на металлокерамических лампах импульсного режима;
- 26 — КРР газонаполненных стабилитронов;
- 27 — КРР импульсных газотронов и тиратронов;
- 28 — КРР выпрямительных и импульсных кенотронов;
- 29 — КРР искровых разрядников;
- 30 — КРР цветных и монохромных кинескопов, индикаторных и осциллографических цветных и монохромных электронно-лучевых трубок;
- 31 — КРР индикаторов знаковосинтезирующих вакуумных люминесцентных;
- 32 — КРР знаковосинтезирующих жидкокристаллических индикаторов;
- 33 — КРР знаковосинтезирующих газоразрядных индикаторов постоянного тока;
- 34 — КРР знаковосинтезирующих газоразрядных переменного тока индикаторов;

- 35 — КРР знаковосинтезирующих полупроводниковых индикаторов;
- 36 — КРР диссекторов;
- 37 — КРР видиконов;
- 38 — КРР супервидиконов;
- 39 — КРР суперортиконов;
- 40 — КРР фотоумножителей;
- 41 — КРР электронно-оптических преобразователей;
- 42 — КРР фоточувствительных приборов с зарядовой связью;
- 43 — КРР фотоэлектронных преобразователей;
- 44 — КРР фоторезисторов, фотодиодов, фототранзисторов и тепловых приемников излучения;
- 45 — КРР фотоприемных устройств и тепловых приемных устройств;
- 46 — КРР оптоэлектронных приемных устройств;
- 47 — КРР оптопар;
- 48 — КРР оптоэлектронных переключателей логического сигнала;
- 49 — КРР газовых лазеров непрерывного и импульсного режима работы;
- 50 — КРР твердотельных лазеров непрерывного и импульсного режима работы;
- 51 — КРР полупроводниковых лазеров непрерывного и импульсного режима работы;
- 52 — КРР полупроводниковых излучающих диодов ИК-диапазона;
- 53 — КРР полупроводниковых тетродов биполярных (дефензоров);
- 54 — КРР полупроводниковых ограничителей напряжения;
- 55 — КРР диодов (выпрямительных, импульсных, универсальных), варикапов и диодных сборок;
- 56 — КРР полупроводниковых стабилитронов и стабисторов;
- 57 — КРР туннельных и обращенных диодов;
- 58 — КРР транзисторов и транзисторных сборок;
- 59 — КРР однопереходных транзисторов;
- 60 — КРР полевых транзисторов и транзисторных сборок;
- 61 — КРР полупроводниковых транзисторных усилителей;
- 62 — КРР тиристоров;
- 63 — КРР операционных усилителей и компараторов напряжения;
- 64 — КРР стабилизаторов напряжения, схем управления импульсными стабилизаторами напряжения;
- 64а (88) — КРР коммутаторов и ключей;
- 64б (89) — КРР усилителей;
- 64в (90) — КРР балансных смесителей;
- 65 — КРР цифровых функциональных узлов (модулей, микромодулей, микросхем);
- 66 — КРР цифровых функциональных узлов (модулей, микромодулей, микросхем) по временным параметрам;
- 67 — КРР конденсаторов, конденсаторных сборок, помехоподавляющих фильтров и ионисторов;
- 68 — КРР резисторов, резисторных сборок, терморезисторов, поглотителей и потенциометров;
- 69 — КРР кварцевых резонаторов, кварцевых микрогенераторов, пьезоэлектрических и электро-механических фильтров и линий задержки на поверхностных акустических волнах;
- 70 — КРР двигателей постоянного и переменного тока, электромагнитных муфт и электровентиляторов;
- 71 — КРР шаговых электродвигателей электромашинного типа;
- 72 — КРР тахогенераторов и двигателей-генераторов;
- 73 — КРР сельсинов, вращающихся трансформаторов и фазовращателей;
- 74 — КРР цифровых преобразователей угла;
- 75 — КРР электрических соединителей;
- 76 — КРР автоматических выключателей;
- 77 — КРР электромагнитных реле, контакторов, вакуумных выключателей и переключателей, магнитоуправляемых контактов;
- 78 — КРР электромагнитных реле максимального тока и электротепловых токовых реле;
- 79 — КРР реле времени;
- 80 — КРР бесконтактных коммутационных устройств;
- 81 — КРР микровыключателей и микропереключателей, тумблеров, кнопок, кнопочных, движковых, поворотных и пакетных переключателей;

- 82 — КРР линейных интегральных стабилизаторов напряжения;
 - 83 — КРР вторичных источников питания;
 - 84 — КРР силовых трансформаторов;
 - 85 — КРР импульсных трансформаторов;
 - 86 — КРР дросселей фильтров;
 - 87 — КРР предохранителей и держателей предохранителей;
 - 91 — прочие элементы;
 - 92 (Error) — список ЭРИ, у которых параметры не соответствуют ТУ.
- В приложении А приведены все формы 1—92.

5 Технология автоматизированного создания КРР ЭКБ на основе математического моделирования и виртуальных испытаний ЭКБ и ЭА на ВВФ при проектировании

5.1 Технология автоматизированного создания КРР ЭКБ на основе математического моделирования и виртуальных испытаний ЭКБ и ЭА на ВВФ при проектировании представлена на рисунке 5.1.

5.2 В процессе проектирования на базе подсистемы управления данными при моделировании (PDM-системы) с использованием подсистем математического моделирования происходит формирование электронной модели ЭА. С помощью специального графического редактора вводится электрическая схема, которая сохраняется в базе данных проектов в подсистеме управления данными и передается в виде файла в систему анализа электрических схем, а также в САПР печатных плат. Выходные файлы САПР печатных плат в стандартных форматах (например, PDIF и IDF) сохраняются в базе данных проектов в подсистеме управления моделированием и направляются в системы 3D-моделирования для создания чертежей.

5.3 В базу данных проектов передаются 3D-модели шкафов и блоков ЭКБ и ЭА, созданные в системах 3D-моделирования в стандартных форматах (например, IGES и STEP), которые далее направляются в подсистему моделирования для анализа механических процессов в шкафах и блоках ЭА (1), а также в подсистему моделирования для анализа тепловых процессов в шкафах и блоках ЭА (3).

5.4 Полученные в результате моделирования ускорения и температуры в конструкциях шкафов и блоков сохраняются в подсистеме управления моделированием (2, 4). Чертежи ПУ и спецификации к ним, а также файлы в стандартных форматах передаются из подсистемы управления моделированием в подсистему для комплексного анализа тепловых и механических процессов в ПУ (5). В данную подсистему также передаются температуры воздуха в узлах, полученные в подсистеме моделирования тепловых процессах в шкафах и блоках ЭА, а также ускорения опор, полученные в подсистемах анализа механической прочности шкафов и блоков (6). Полученные в результате моделирования температуры и ускорения ЭКБ сохраняются в подсистеме управления моделированием (7).

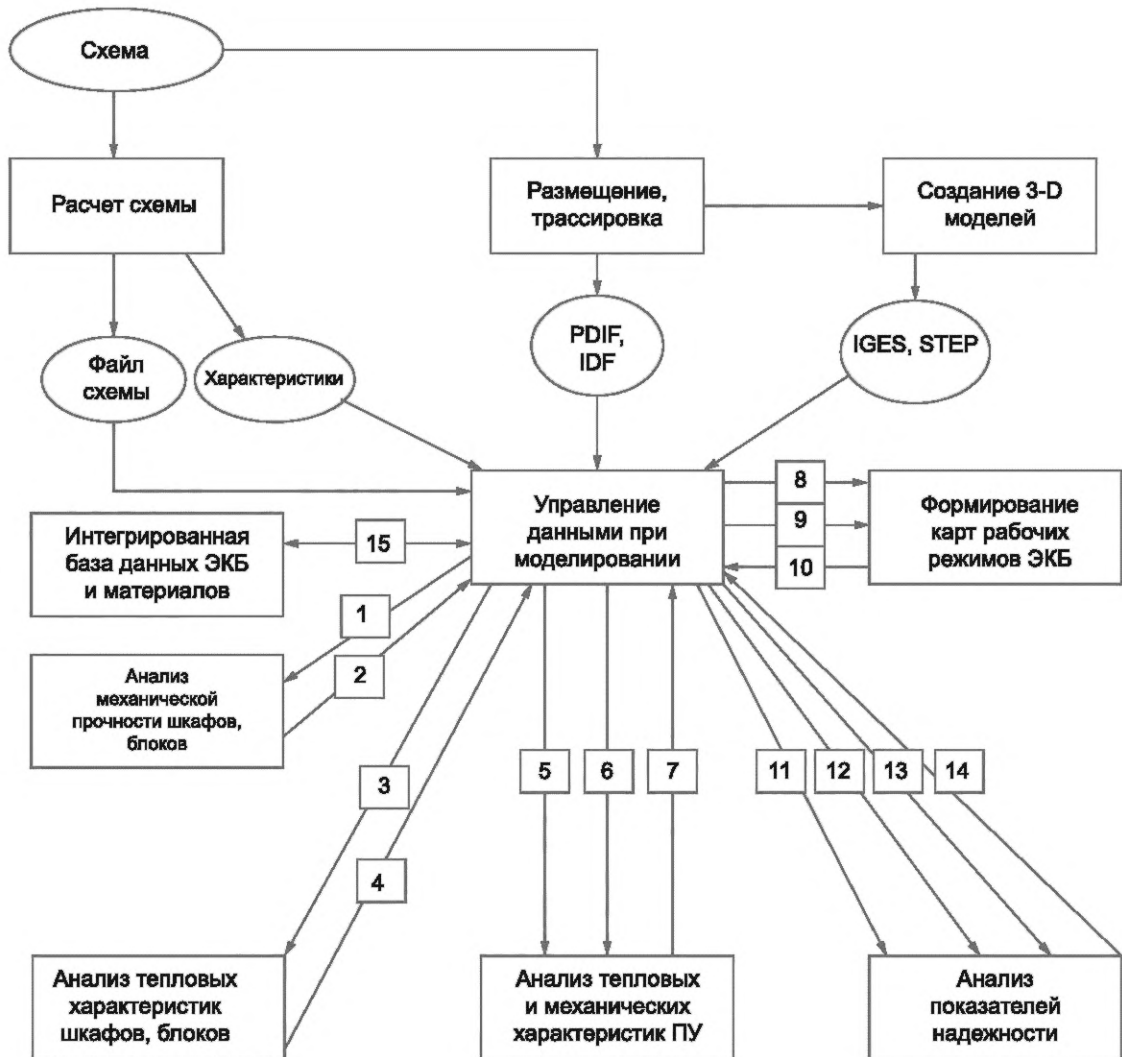


Рисунок 5.1 — Технология автоматизированного создания КРП ЭКБ на основе математического моделирования и виртуальных испытаний ЭКБ и ЭА на ВВФ при проектировании

Если они не превышают допустимые по НТД значения, то далее проводится анализ показателей надежности ЭКБ и ЭА. Если же превышают, то вносятся изменения в электрическую схему и конструкцию ЭА и расчеты повторяются.

5.5 Перечень ЭКБ, файлы с электрическими характеристиками ЭКБ (8), температурами и ускорениями ЭКБ (9) передаются из подсистемы управления моделированием в подсистему формирования карт рабочих режимов ЭКБ. Полученные в результате карты рабочих режимов сохраняются в подсистеме управления моделированием (10). Если электрические характеристики, температуры и ускорения ЭКБ «В схеме» не превышают значения «По НТД», то далее проводится анализ показателей надежности ЭКБ и ЭА. Если же превышают, то вносятся изменения в электрическую схему и конструкцию ЭА, при этом расчеты температур, ускорений, а также создание КРП ЭКБ повторяются.

5.6 Перечень ЭКБ (11), файлы с электрическими характеристиками ЭКБ (12), температурами и ускорениями ЭКБ (13) передаются из подсистемы управления моделированием в подсистему анализа показателей надежности ЭКБ и ЭА. Полученные в результате показатели надежности ЭКБ и ЭА сохраняются в подсистеме управления моделированием (14). Если они не превышают заданные в ТЗ значения, то далее проводится окончательное формирование КРП ЭКБ. Если же превышают, то вносятся изменения в электрическую схему и конструкцию ЭА, при этом расчеты температур, ускорений и показателей надежности ЭКБ и ЭА повторяются.

5.7 Все необходимые для расчетов параметры ЭКБ и материалов автоматически считываются из интегрированной базы данных ЭКБ и материалов (15).

5.8 Последовательность действий при создании КРР ЭКБ на основе математического моделирования и виртуализации испытаний ЭКБ и ЭА на ВВФ при проектировании:

- а) получение всех необходимых для КРР ЭКБ электрических характеристик (разработчик схемы);
- б) расчет вибрационных и ударных ускорений и температур ЭКБ;
- в) предварительное создание КРР ЭКБ;
- г) анализ показателей надежности ЭКБ и ЭА;
- д) окончательное создание КРР ЭКБ.

Пример создания КРР ЭКБ на основе математического моделирования и виртуализации испытаний ЭКБ и ЭА на ВВФ при проектировании приведен в приложении Б.

6 Порядок формирования электрических характеристик ЭКБ «В схеме» в КРР ЭКБ

6.1 Электрические характеристики ЭКБ «В схеме» в КРР должны быть получены либо путем Spice-моделирования, либо путем прямых измерений на макете.

6.2 Должен быть сформирован перечень ЭКБ в схеме, включающий позиционное обозначение ЭКБ и полную условную запись ЭКБ, который будет использоваться программным обеспечением для создания КРР ЭКБ на основе математического моделирования и виртуализации испытаний ЭКБ и ЭА на ВВФ при проектировании.

6.3 Должен быть сформирован файл, содержащий позиционное обозначение ЭКБ и электрические характеристики, включая мощности тепловыделения ЭКБ в схеме.

6.4 Подмодель электрических процессов:

- отражает электрические процессы, протекающие в схемах ЭА и позволяет с достаточной для инженерных расчетов точностью анализировать функциональные и режимные электрические характеристики;

- включает в свой состав эквивалентные схемы ЭКБ (резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности диодов, транзисторов, микросхем и пр.), а также базу макромоделей, позволяющих моделировать ЭКБ и ЭА на уровне функциональных и режимных характеристик;

- учитывает локальные температуры ЭКБ, паразитные проводимости, емкости, индуктивности, взаимные индуктивности и другие параметры, что позволяет отразить влияние конструкции на протекающие в схеме электрические процессы.

6.5 При создании КРР ЭКБ электрические характеристики передаются в формы 6—87.

7 Порядок формирования тепловых характеристик «В схеме» в КРР ЭКБ

7.1 Для каждого ЭКБ должна быть предварительно рассчитана температура окружающей среды (корпуса).

7.2 Исходными данными для расчета температуры является мощность тепловыделения, определенная в 6.3.

7.3 Для расчета температуры используется программное обеспечение математического моделирования и виртуализации испытаний ЭКБ и ЭА на тепловые воздействия при проектировании, которое должно отвечать требованиям 1.3.

7.4 Должен быть сформирован файл, содержащий позиционное обозначение ЭКБ и температуру ЭКБ «В схеме».

7.5 При создании КРР ЭКБ температуры передаются в формы 6—87.

8 Порядок формирования механических характеристик «В схеме» в КРР ЭКБ

8.1 Для каждого ЭКБ должны быть предварительно рассчитаны ускорения вибрации, одиночного и многократного ударов.

8.2 Для расчета ускорений используется программное обеспечение математического моделирования и виртуализации испытаний ЭКБ и ЭА на механические воздействия при проектировании, которое должно отвечать требованиям 1.3.

8.3 Должен быть сформирован файл, содержащий позиционное обозначение ЭКБ и ускорение ЭКБ «В схеме».

8.4 При создании КРР ЭКБ ускорения передаются в форму 5.

9 Порядок формирования данных «По НТД» в КРР ЭКБ

9.1 Данные «По НТД» считываются автоматически по перечню ЭКБ из базы данных ЭКБ.

9.2 Для ЭКБ существует четыре способа формирования данных «По НТД»:

- число;
- формула;
- график (зависимость от одного параметра);
- номограмма (зависимость от нескольких параметров).

9.3 Для ЭКБ существует три источника получения данных «По НТД»:

- НТД (прежде всего технические условия на ЭКБ);
- прямые измерения электрических параметров ЭКБ;
- идентификация электрических параметров ЭКБ.

9.4 Идентификация электрических параметров ЭКБ применяется в случае отсутствия данных и невозможности получения данных путем прямых измерений.

10 Требования к подсистеме автоматизированного создания КРР ЭКБ

10.1 Подсистема автоматизированного создания КРР должна отвечать требованиям 1.3.

10.2 Подсистема должна позволять вводить позиционные обозначения и полные условные записи ЭКБ четырьмя способами.

10.2.1 Способ 1. Импорт выходного файла САПР печатных плат в формате **IDF (PDIF)**, содержащего позиционные обозначения и полные условные записи ЭКБ. В процессе импорта параллельно должно идти обращение к БД ЭКБ, откуда считываются все необходимые параметры «По НТД».

10.2.2 Способ 2. Импорт файла ***.txt**, содержащего позиционные обозначения и полные условные записи ЭКБ. В процессе импорта параллельно должно идти обращение к БД ЭКБ, откуда считываются все необходимые параметры «По НТД».

10.2.3 Способ 3. Числовой ряд (таблица).

10.2.4 Способ 4. Ручной выбор ЭКБ, содержащегося в перечне, из БД ЭКБ с присвоением позиционных обозначений.

10.3 Программа должна позволять осуществлять импорт электрических характеристик, температур и ускорений вибраций и ударов ЭКБ.

10.4 Подсистема должна позволять рассчитывать параметры «По НТД» и «В схеме» по формулам, графикам и номограммам, заложенным в БД ЭКБ, там, где это необходимо.

10.5 Подсистема должна позволять рассчитывать параметры «По НТД» в зависимости от температуры и давления «В схеме» там, где это необходимо. Например, мощность резистора «По НТД» зависит от температуры «В схеме».

10.6 Подсистема должна иметь возможность автоматически формировать форму 4 с последующим занесением вручную условий эксплуатации.

10.7 Подсистема должна иметь возможность автоматически формировать форму 5 с последующим импортом ускорений вибраций и ударов.

10.8 Подсистема должна иметь возможность автоматического сравнения параметров «В Схеме» и «По НТД».

10.9 Подсистема должна позволять выводить в текстовом редакторе все формы как по отдельности, так и все вместе, как в формате А3, так и в формате А4.

10.10 Подсистема должна позволять осуществлять экспорт результатов в подсистему анализа показателей надежности ЭКБ и ЭА.

11 Требования к программному обеспечению по математическому моделированию и виртуальным испытаниям ЭКБ и ЭА на ВВФ при проектировании

11.1 Программное обеспечение должно отвечать требованиям 1.3.

11.2 Подмодель тепловых процессов:

- отражает тепловые процессы в проектируемой конструкции, возникающие под влиянием воздействия окружающей среды, тепловыделений в ЭКБ и систем охлаждения;
- учитывает все способы передачи тепла в современных ЭКБ и ЭА;
- учитывает особенности конструктивного построения современных ЭКБ и ЭА и способы их охлаждения, что позволяет моделировать тепловые процессы с необходимой для инженерных расчетов точностью для широкого класса ЭКБ и ЭА.

11.3 Подмодель механических процессов:

- отражает механические процессы в проектируемой конструкции, возникающие под воздействием всего спектра механических воздействий (синусоидальная и случайная вибрации, одиночные и многократные удары);
- учитывает различные системы виброизоляции, применяемые в ЭКБ и ЭА;
- учитывает эффект внутреннего трения в материалах конструкций, анизотропность физико-механических параметров материалов конструкций, а также их зависимость от локальных перегревов участков конструкции, что позволяет более точно моделировать механические режимы работы ЭКБ и ЭА;
- учитывает особенности конструктивного построения современных ЭКБ и ЭА, способы их амортизации, что дает возможность с достаточной для инженерных расчетов точностью моделировать весь спектр механических характеристик широкого класса конструкций ЭКБ и ЭА.

Приложение А
(справочное)
Формы карт рабочих режимов ЭКБ

	<i>СОГЛАСОВАНО</i>	<i>УТВЕРЖДАЮ</i>	Форма 1
_____ (подпись)	_____ (подпись)		
_____ (дата)	_____ (дата)		
 <i>Комплект карт для оценки правильности применения ЭРИ</i> 			
 	<i>Начальник подразделения</i>		
_____ (подпись)	_____ (дата)		
 	<i>Начальник подразделения надежности</i>		
_____ (подпись)	_____ (дата)		

<i>Подп. и дата</i>		<i>Подп. и дата</i>	
<i>№№ ИР ЭРИ</i>		<i>Взам. инв. №</i>	
<i>Подп. и дата</i>		<i>Подп. и дата</i>	
<i>№№ ИР ЭРИ</i>		<i>Подп. и дата</i>	

Форма 1а

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

(подпись)_____
(подпись)_____
(дата)_____
(дата)*Комплект карт для оценки правильности применения ЭРИ*

№№ № карт	Лист и дата	Взам. инв. №	Исх. № докум.	Лист и дата

*Начальник подразделения*_____
(подпись)_____
(дата)*Начальник подразделения надежности*_____
(подпись)_____
(дата)

Листы документа		Форма 2									
		Содержание									
Стор. №	Наименование документа					Лист					
Листы и тома											
Изд. № докум.											
Взам. изд. №											
Листы и тома											
Изд. № листа	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						
	Разраб.					Лист	Лист	Листов			
	Град.						2				
	Исполн.										
	Чит.										

Копировать

Формат А4

Содержание											
Наименование документа										Лист	

												Лист
												3

Исправдан *Формат А4*

Инв. № подл.	Полн. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Полн. и дата
Инв.	Лист	№ докум.	Полн.	Дата

Перечень комплектов карт сборочных единиц низкой степени

Форма 3

Наименование сборочной единицы	Децимальный номер	Количество сборочных единиц	Наименование сборочной единицы	Децимальный номер	Количество сборочных единиц

Инв. Лист

Инв. № подл.	Полн. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Полн. и дата
Инв.	Лист	№ докум.	Полн.	Дата

Карта оценки номенклатуры ЭРИ и сведений о соответствии условий их эксплуатации и показателей надежности требованиям НТД

Форма 4

Наименование ЭРИ							
Позиционное обозначение							
Количество шт.							
Наличие в перечнях			при утверждении ТТЗ последних редакций				
Условия эксплуатации в аппаратуре	1	Требования на изделие	акустический шум		диапазон частот, Гц	1	
	2				звуковое давление, дБ	2	
	3				линейное ускорение, g	3	
	4		давление окруж. среды, Па	пониженное	4		
	5				повышенное	5	
	6		предельная температура, °С	пониженное	6		
	7				повышенное	7	
	8		Относительная влажность	%	8		
	9				°С	9	
Роса, иней			10				
Примечание			11				

Инв. Лист

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.				
Лист				
№ докум.	Форма 5			
Наименование ЭРИ	Карта ЭРИ, примененных при механических воздействиях, не соответствующих требованиям НТД			
Позиционное обозначение				
Условия эксплуатации			в аппаратуре	по НТД
Вибрация	ускорение, g	1		
	диапазон частот, Гц	2		
Механический удар	единичный	ускорение, g	3	
		длительность, мс	4	
	многократный	ускорение, g	5	
		длительность, мс	6	
Отметка о согласовании		7		
Примечание		8		

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.				
Лист				
№ докум.	Форма 6			
Наименование изделия	Карта рабочих режимов магнетронов импульсного и непрерывного действия			
Позиционное обозначение				
Режим работы			в схеме	по НТД
Накал	напряжение в режиме запуска, В макс./мин.	1		
	напряжение в рабочем режиме, В макс./мин.	2		
Бросок тока, %		3		
Время задержки включения высокого напряжения, мин		4		
	напряжение постоянное(импульсное), кВ макс/мин	5		
Анод	пульсация напряжения, % (В)	6		
	ток средний, мА (импульсный, А) макс./мин.	7		
	длительность фронта, нс	8		
	выброс на вершине, %	9		
	скос плоской части, %	10		
	колебания на плоской части, %	11		
	отрицательный выброс напр. после импульса, %	12		
Параметры импульса моделируемого напряжения	длительность спада, нс	13		
	длительность, мкс	14		
	скважность средняя	15		
	скважность в пакете	16		
	период следования пакетов, мс(мкс)	17		
КСВН нагрузки		18		
Напряженность магнитного поля, Э		19		
Напряженность стороннего магнитного поля, Э		20		
Расстояние до ферромагнитных материалов, мм		21		
Напряжение электроразрядного насоса, кВ		22		
Температура анодного блока (корпуса), °С		23		
Температура охлаждающей жидкости на входе, °С		24		
Расход охлаждающей жидкости, л/мин		25		
Температура окружающей среды, °С		26		
Коэффициент нагрузки		27		

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Имен. Лист				
№ докум.				
Подп.				
Дата				
Контракт				
Формат А4				
Лист				

Форма 7

Карта рабочих режимов магнетронных усилителей импульсного и непрерывного действия

Позиционное обозначение								
Наименование изделия								
Режим работы		в схеме	по НТД	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД	
Напряжение накала, В	1							
Бросок тока накала, А	2							
Время задержки выключения высокого напряжения, мин	3							
Напряжение на аноде	постоянное импульсное, кВ макс./мин.	4						
	пульсация, %	5						
Ток анода средний, мА (импульсный А), мА/макс.	6							
Параметры входного СВЧ импульса	длительность, мкс	7						
	связанность (средняя)	8						
	связанность в пакете	9						
	период следования пакетов, мкс	10						
	длительность фронта, мкс	11						
	скос плоской части, %	12						
	колебания на плоской части, %	13						
	положительный выброс напряжения, %	14						
	отрицательный выброс напряжения, %	15						
	длительность спада, мкс	16						
	длительность импульса, мкс	17						
	период следования, мкс	18						
	входная мощность, Вт (импульсная мВт)	19						
	КСВН на входе	в рабочей полосе	20					
		за рабочей полосой	21					
	КСВН на выходе	в рабочей полосе	22					
		за рабочей полосой	23					
	Напряженность магнитного поля, Э	24						
	Напряженность стороннего магнитного поля, Э	25						
Расстояние до ферромагнитных материалов, мм	26							
Напряжение электроразрядного насоса, кВ	27							
Температура охлаждающей жидкости на входе, °С	28							
Расход охлаждающей жидкости, л/мин.	29							
Температура окружающей среды (корпуса), °С	30							
Коэффициент нагрузки	31							

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Имен. Лист				
№ докум.				
Подп.				
Дата				
Контракт				
Формат А4				
Лист				

Форма 8

Карта рабочих режимов ламп обратной волны

Позиционное обозначение							
Наименование изделия							
Режим работы		в схеме	по НТД	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
Напряжение, В	накала	мин.	1				
		макс.	2				
	анода (первого)	мин.	3				
		макс.	4				
между анодом и отрицательным электродом			5				
управляющего (фокусирующего) электрода			6				
отрицательного электрода (замедляющей системы)			7				
Стабильность напряжения, %	анода		8				
	управляющего электрода		9				
Пульсация напряжения, %	анода		10				
	управляющего электрода		11				
Бросок тока накала при включении, А			12				
Время задержки включения высокого напряжения, мин			13				
КСВН нагрузки			14				
Напряженность магнитного поля, Э			15				
Напряженность стороннего магнитного поля, Э			16				
Расстояние до ферромагнитных материалов, мм			17				
Расход охлаждающей жидкости, л/мин.			18				
Температура окружающей среды (корпуса), °С			19				
Коэффициент нагрузки			20				

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.				
Лист				
№ докум.	Форма 9			
Подп.	Карта рабочих режимов отражательных клистронов			
Дата				
Конструктор				
Формат А4				
Лист				

Позиционное обозначение							
Наименование изделия							
Режим работы				в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
Накал	напряжение, В	мин.	1				
	бросок тока, А	макс.	2				
			3				
Время задержки включения высокого напряжения, мин.			4				
Напряжение между катодом и подогревателем, В			5				
Резонатор	напряжение, В		6				
	стабильность напряжения, %		7				
	пульсация напряжения, %		8				
Отражатель	напряжение, В	мин.	9				
	пульсация напряжения, мВ	макс.	10				
	сопротивление в цепи отражателя, МОм		11				
Температура корпуса, °С			12				
КСВН нагрузки			13				
Примечание			14				
			15				

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.				
Лист				
№ докум.	Форма 10			
Подп.	Карта рабочих режимов ламп бегущей волны импульсного и непрерывного действия			
Дата				
Конструктор				
Формат А4				
Лист				

Позиционное обозначение							
Наименование изделия							
Режим работы				в схеме		по НТД	
Накал	напряжение, В мин./макс.		1				
	бросок тока, %		2				
Время задержки включения высокого напряжения, мин.			3				
Напряжение магнитного поля, соленоида, Э	в области ввода энергии		4				
	в области вывода энергии		5				
	в области средней части ЗС		6				
Электроразрядный насос	напряжение анода (сетки), В		7				
	напряжение накала, В		8				
Входная мощность, Вт			9				
Параметры модулирующего импульса	длительность, мкс		10				
	скважность		11				
	длительность фронта, мкс		12				
	длительность спада, мкс		13				
	скок плоской части, %		14				
колебания на плоской части, %			15				
КСВН выходного тракта			16				
Температура окружающей среды (корпуса), °С			17				
Коэффициент нагрузки			18				
Температура охлаждающей жидкости на входе, °С			19				
Расход охлаждающей жидкости, л/мин			20				
Напряженность стороннего магнитного поля, Э			21				
Расстояние до ферромагнитных материалов, мм			22				
Наименование электродов			23	ЗС	УПР	кол-ры	аноды
						1 2 3	1 2 3 4 5 6 7 8
Параметры источника питания	напряжение, В		24				
	стабильность, %		25				
	пульсация, %		26				

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Лист										
№ докум.	Форма 11									
Лист	Карта рабочих режимов пролетных и усилительно-преобразовательных клистронов импульсного и непрерывного действия									
Лист	Позиционное обозначение									
Лист	Наименование изделия									
Лист	Режим работы		в схеме	по НТД						
Лист	Бросок тока накала, А	1								
Лист	Время задержки включения высокого напряжения, мин	2								
Лист	Ток соленоида, А (напряженность магн. поля, Э), макс./мин.	3								
Лист	Напряжение электроразрядного насоса, кВ	4								
Лист	Входная мощность непрерывная (импульсн.), Вт макс./мин.	5								
Лист	КСВН нагрузки	6								
Лист	Напряженность стороннего магнитного поля, Э	7								
Лист	Параметры модуляции	напряжение, В макс./мин.	8							
Лист		частота, МГц	9							
Лист		скважность	10							
Лист		длительность, мкс	11							
Лист	Параметры модулирующего импульса	длительность фронта, мкс	12							
Лист		скос плоской части, %	13							
Лист		колебания на плоской части, %	14							
Лист		длительность спада, мкс	15							
Лист	Температура охлаждающей жидкости на входе, °С	16								
Лист	Расход охлаждающей жидкости, л/мин	17								
Лист	Температура коллектора, °С	18								
Лист	Температура окружающей среды (корпуса), °С	19								
Лист	Расстояние до ферромагнитных материалов, мм	20								
Лист	Коэффициент нагрузки	21								
Лист	Наименование электродов	23	накал	катод	кол-тор	управ.	накал	катод	кол-тор	управ.
Лист		напряжение, В макс./мин	24							
Лист	Параметры источника питания	стабильность, %	25							
Лист		пульсация, %	26							
Лист										

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата										
Лист														
№ докум.	Форма 12													
Лист	Карта рабочих режимов электронно-лучевых параметрических усилителей													
Лист	Позиционное обозначение													
Лист	Наименование изделия													
Лист	Режим работы		в схеме	по НТД										
Лист	Накал	напряжение, В мин./макс.	1											
Лист		бросок тока, %	2											
Лист	Время задержки включения высокого напряжения, мин	3												
Лист	Соленоид	ток, А	4											
Лист		стабильность тока, %	5											
Лист		мощность, МВт	6											
Лист	Генератор накачки	стабильность мощности, %	7											
Лист		частота колебаний, МГц	8											
Лист		стабильность частоты, %	9											
Лист	Температура окружающей среды (корпуса), °С	10												
Лист	КСВН входного тракта и нагрузки	11												
Лист	Наименование электрода		кол-лек-тор	кор-пус	упра-вляю-щий	1-ый анод	2-ой анод	вы-рез-ной	коллек-тор	кор-пус	упра-вляю-щий	1-й анод	2-й анод	вырез-ной
Лист	Параметры источника питания	напряжение, В макс./мин	12											
Лист		стабильность, %	13											
Лист		пульсация, %	14											
Лист	Примечание	15												

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.				
Лист				
№ докум.	Карта рабочих режимов защитных устройств СВЧ			
Подп.				Форма 13
Дата				
Контракт				
Формат №				
Лист				
	Позиционное обозначение			
	Наименование изделия			
	Режим работы	в схеме	по НТД	в схеме
	Соответствие диапазону частот (да, нет)	1		
	Падающая мощность импульсная, кВт	мин.	2	
		макс.	3	
	Сквозность	4		
	Длительность импульса передатчика, мкс	мин.	5	
		макс.	6	
	Параметры режима управления от источника постоянного напряжения	напряжение, В	7	
		ток, мкА	8	
	Параметры режима управления от источника импульсного напряжения	амплитуда импульса, В	9	
		длительность импульса, мкс	10	
	опережение управляющего импульса относительно импульса передатчика, мкс	11		
	Температура окружающей среды (корпуса), °С	12		
	Коэффициент нагрузки	13		
	Примечание	14		

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.				
Лист				
№ докум.	Карта рабочих режимов полупроводниковых СВЧ диодов			
Подп.				Форма 14
Дата				
Контракт				
Формат №				
Лист				
	Позиционное обозначение			
	Наименование изделия			
	Режим работы	в схеме	по НТД	в схеме
	Параметры импульса	длительность, мкс	1	
		частота следования, Гц	2	
	Постоянное обратное напряжение, В	3		
	Ток, А	прямой положительного смещения	4	
		постоянный обратный	5	
		выпрямленный	6	
	Мощность непрерывная (импульсная), Вт	рассеиваемая	7	
		коммутационная	8	
	Энергия пика просачивающегося импульса, Дж	9		
	Соответствие диапазону частот (да, нет)	10		
	Температура окружающей среды, °С	11		
	Коэффициент нагрузки	12		
	Примечание	13		

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата					
Изм.	Лист	Форма 15							
№ докум.	Карта рабочих режимов ВЧ и СВЧ транзисторов								
Полн.									
Допол.									
Контракт	Формат А4	Позиционное обозначение							
		Наименование изделия							
		Режим работы		в схеме	по НГД	в схеме	по НГД	в схеме	по НГД
		Статический режим	постоянное напр. коллектор-эмиттер (коллектор-база), В	1					
			постоянное напряжение эмиттер-база, В	2					
			постоянный ток коллектора, А	3					
			постоянная рассеиваемая мощность, Вт	4					
			сопротивление в цепи базы, Ом	5					
			температура окружающей среды (корпуса), °С	6					
		Динамический режим	нижняя рабочая частота выходного сигнала, МГц	7					
			пиковое значение напр. колл.-эмитт. (колл.-база), В	8					
			постоянная составляющая коллекторного тока, А	9					
			входная ВЧ (СВЧ) мощность, Вт	10					
			рассеиваемая мощность, Вт	11					
температура окружающей среды (корпуса), °С	12								
коэффициент нагрузки	13								
Примечание		14							
Лист									

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата					
Изм.	Лист	Форма 16							
№ докум.	Карта рабочих режимов полупроводниковых параметрических усилителей и усилителей на туннельных диодах								
Полн.									
Допол.									
Контракт	Формат А4	Позиционное обозначение							
		Наименование изделия							
		Режим работы		в схеме	по НД	в схеме	по НД	в схеме	по НД
		Напряжение смещения, В	минимальное	1					
			максимальное	2					
		Вход усилителя	уровень просачивающейся мощности, мкВт	3					
			КСВН	4					
		КСВН на выходе усилителя		5					
		Напряжение питания термостата, В		6					
		Питание генератора накачки	напряжение, В	7					
			пульсация, %	8					
			стабильность, %	9					
Температура окружающей среды (корпуса), °С		10							
Коэффициент нагрузки		11							
Примечание		12							
Лист									

Инд. № разд.		Подп. и дата		Взам. инд. №		Инд. № дубл.		Подп. и дата	
Изм.	Лист	Форма 17							
Карта рабочих режимов генераторов и усилителей на диодах Ганна									
Изм.	Лист	Позиционное обозначение							
		Наименование изделия							
Изм.	Лист	Режим работы		в схеме	по НТД	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
		Напряжение питания, В	минимальное	1					
Изм.	Лист	Рабочий ток, мА		2					
		Максимальное	3						
Изм.	Лист	Мощность, потребляемая диодом, Вт		4					
		Максимальный КСВН нагрузки		5					
Изм.	Лист	Температура окружающей среды (корпуса), °С		6					
		Коэффициент нагрузки		7					
Изм.	Лист	Примечание		8					

Инд. № разд.		Подп. и дата		Взам. инд. №		Инд. № дубл.		Подп. и дата	
Изм.	Лист	Форма 18							
Карта рабочих режимов генераторов шума СВЧ и генераторов на лавинно-пролетных диодах									
Изм.	Лист	Позиционное обозначение							
		Наименование изделия							
Изм.	Лист	Режим работы		в схеме	по НТД	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
		Напряжение питания, В		1					
Изм.	Лист	Рабочий ток		2					
		Максимальное	3						
Изм.	Лист	КСВН нагрузки		4					
		Температура окружающей среды (корпуса), °С		5					
Изм.	Лист	Коэффициент нагрузки		6					
		Примечание							

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.				
Лист				
№ докум.				
Подп.				
Дата				
Изм.				
Лист				
Контракт				
Формат А4				
Лист				

Форма 19

Карта рабочих режимов приемных и передающих СВЧ

Позиционное обозначение		в схеме		по НТД		в схеме		по НТД		в схеме		по НТД	
Наименование изделия													
Режим работы													
Минимальная входная мощность, Вт		1											
Максимальная входная мощность, Вт		2											
КСВН нагрузки		3											
Напряжение питания,	минимальное, В	4											
	максимальное, В	5											
пульсация, %		6											
		7											
Температура окружающей среды (корпуса), °С		8											
Коэффициент нагрузки		9											
Примечание													

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.				
Лист				
№ докум.				
Подп.				
Дата				
Изм.				
Лист				
Контракт				
Формат А4				
Лист				

Форма 20

Карта рабочих режимов полупроводниковых фазовращателей, переключателей, аттенуаторов и модуляторов

Позиционное обозначение		в схеме		по НТД		в схеме		по НТД		в схеме		по НТД	
Наименование изделия													
Режим работы													
Соответствие диапазону частот (да, нет)		1											
Максимальная мощность на входе	импульсная, кВт	2											
	средняя, Вт	3											
Ток управления, мА	минимальное	4											
	максимальное	5											
Обратное напряжение, В	минимальное	6											
	максимальное	7											
Мощность управления, Вт		8											
Длительность импульса, мкс		9											
Температура окружающей среды (корпуса), °С		10											
Коэффициент нагрузки		11											
Примечание													

		Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата		
Изм.	Лист	Форма 21						
Карта рабочих режимов ферритовых циркуляторов, вентилях, переключателей и ограничителей								
№ инв.	Лист	№ докум.	Позиционное обозначение					
			Наименование изделия					
Полн.	Дата	Режим работы			в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
		Соответствие диапазону частот (да, нет)			1			
Формат №	Лист	Максимальная мощность на входе			импульсная, кВт	2		
		средняя, Вт			3			
Скважность импульсов				4				
Расстояние до ферромагнитных материалов, мм				5				
Напряженность внешнего магнитного поля на месте установки прибора, Э				6				
КСВН нагрузки				7				
Температура окружающей среды (корпуса), °С				8				
Кэффициент нагрузки				9				
Примечание				10				

		Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата		
Изм.	Лист	Форма 22						
Карта рабочих режимов полупроводниковых генераторов шума								
№ инв.	Лист	№ докум.	Позиционное обозначение					
			Наименование изделия					
Полн.	Дата	Режим работы			в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
		Максимальный ток, мА			1			
Формат №	Лист	Минимальный ток, мА			2			
		Обратное напряжение, В			3			
Емкость нагрузки, пФ				4				
Температура окружающей среды (корпуса), °С				5				
Кэффициент нагрузки				6				
Примечание				7				

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.				
Лист				
№ докум.				
Подп.				
Дата				
Контракт				
Формат А4				
Лист				

Форма 23

Карта рабочих режимов генераторных и модуляторных ламп

Позиционное обозначение							
Наименование изделия							
Режим работы				в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
Накал	Напряжение, В мин./макс.			1			
	Бросок тока при включении, А			2			
Время задержки включения высокого напряжения, мин				3			
	напряжение между катодом и подогревателем, В			4			
Катод	Ток, А	средний		5			
		импульсный		6			
Сетка пер-вах	Напря-жение, В	смещения		7			
		амплитудное (импульсное)		8			
	Ток, мА	средний		9			
		импульсный		10			
Сетка вто-рах	входная СВЧ-мощность, Вт	рассеиваемая мощность, Вт		11			
				12			
	напряжение постоянное (импульсное), В	ток средний (импульсный), мА		14			
		рассеиваемая мощность, Вт		15			
Анод	Напря-жение, В	постоянное		16			
		переменное (импульсное)		17			
	Ток, А	средний		18			
		импульсный		19			
	значение накопительной емкости, мкФ		20				
	значение защитного сопротивления, Ом		21				
рассеиваемая мощность, Вт		22					
Параметры импульсов	длительность, мкс			23			
	частота следования, Гц			24			
	Соответствие диапазону частот (да, нет)			25			
Коэффициент модуляции			26				
Температура окружающей среды (корпуса), °С			27				
Коэффициент нагрузки			28				

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.				
Лист				
№ докум.				
Подп.				
Дата				
Контракт				
Формат А4				
Лист				

Форма 24

Карта рабочих режимов генераторных коаксиально-волноводных модулей СВЧ на металлокерамических лампах непрерывного режима

Позиционное обозначение							
Наименование изделия							
Режим работы				в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
Напряжение накала, В мин./макс.				1			
	Время задержки включения высокого напряжения, с			2			
Ток катода, А				3			
	Величина сопротивления в цепи катода, Ом			4			
Напряжение сетки, В				5			
	Входная СВЧ мощность, мВт			6			
Напряжение анода, В				7			
	Ток анода, мА			8			
Мощность, проводимая к аноду, мВт				9			
	Коэффициент стоячей волны по направлению нагрузки			10			
Соответствие диапазону частот (да, нет)			11				
Температура окружающей среды (корпуса), °С			12				
Коэффициент нагрузки			13				
Примечание			14				

Инв. № подл.		Подл. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подл. и дата																																																																																																																																																																																																															
Изм.	Лист	Форма 25																																																																																																																																																																																																																					
№ докум.	Карта рабочих режимов генераторных и усилительных коаксиально-волноводных модулей СВЧ на металлокерамических лампах импульсного режима																																																																																																																																																																																																																						
Подл.	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Позиционное обозначение</th> <th colspan="2">в схеме</th> <th colspan="2">по НТД</th> <th colspan="2">в схеме</th> <th colspan="2">по НТД</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Наименование изделия</th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Режим работы</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Напряжение накала, В мин./макс.</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Время задержки включения высокого напряжения, с</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Ток катода, А</td> <td>средний</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>импульсный</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Значение сопротивления в цепи катода, Ом</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Напряжение сетки, В</td> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Входная СВЧ-мощность, Вт</td> <td>7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Напряжение анода, кВ</td> <td>постоянное</td> <td>8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>импульсное</td> <td>9</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Ток анода, А</td> <td>средний</td> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>импульсный</td> <td>11</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Мощность, подводимая к аноду, Вт</td> <td>12</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Параметры моделирующих импульсов</td> <td>частота следования, Гц</td> <td>13</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>длительность, мкс</td> <td>14</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Вид модуляции</td> <td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Температура окружающей среды (корпуса), °С</td> <td>16</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Коэффициент стоячей волны по напряжению нагрузки</td> <td>17</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Коэффициент нагрузки</td> <td>18</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>									Позиционное обозначение		в схеме		по НТД		в схеме		по НТД		Наименование изделия										Режим работы										Напряжение накала, В мин./макс.	1									Время задержки включения высокого напряжения, с	2									Ток катода, А	средний	3								импульсный	4								Значение сопротивления в цепи катода, Ом	5									Напряжение сетки, В	6									Входная СВЧ-мощность, Вт	7									Напряжение анода, кВ	постоянное	8								импульсное	9								Ток анода, А	средний	10								импульсный	11								Мощность, подводимая к аноду, Вт	12									Параметры моделирующих импульсов	частота следования, Гц	13								длительность, мкс	14								Вид модуляции	15									Температура окружающей среды (корпуса), °С	16									Коэффициент стоячей волны по напряжению нагрузки	17									Коэффициент нагрузки	18								
Позиционное обозначение		в схеме		по НТД		в схеме		по НТД																																																																																																																																																																																																															
Наименование изделия																																																																																																																																																																																																																							
Режим работы																																																																																																																																																																																																																							
Напряжение накала, В мин./макс.	1																																																																																																																																																																																																																						
Время задержки включения высокого напряжения, с	2																																																																																																																																																																																																																						
Ток катода, А	средний	3																																																																																																																																																																																																																					
	импульсный	4																																																																																																																																																																																																																					
Значение сопротивления в цепи катода, Ом	5																																																																																																																																																																																																																						
Напряжение сетки, В	6																																																																																																																																																																																																																						
Входная СВЧ-мощность, Вт	7																																																																																																																																																																																																																						
Напряжение анода, кВ	постоянное	8																																																																																																																																																																																																																					
	импульсное	9																																																																																																																																																																																																																					
Ток анода, А	средний	10																																																																																																																																																																																																																					
	импульсный	11																																																																																																																																																																																																																					
Мощность, подводимая к аноду, Вт	12																																																																																																																																																																																																																						
Параметры моделирующих импульсов	частота следования, Гц	13																																																																																																																																																																																																																					
	длительность, мкс	14																																																																																																																																																																																																																					
Вид модуляции	15																																																																																																																																																																																																																						
Температура окружающей среды (корпуса), °С	16																																																																																																																																																																																																																						
Коэффициент стоячей волны по напряжению нагрузки	17																																																																																																																																																																																																																						
Коэффициент нагрузки	18																																																																																																																																																																																																																						
Копирова																																																																																																																																																																																																																							
Формат А4																																																																																																																																																																																																																							
Лист																																																																																																																																																																																																																							

Инв. № подл.		Подл. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подл. и дата																																																																																										
Изм.	Лист	Форма 26																																																																																																
№ докум.	Карта рабочих режимов стабилизаторов газонаполненных																																																																																																	
Подл.	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Позиционное обозначение</th> <th colspan="2">в схеме</th> <th colspan="2">по НТД</th> <th colspan="2">в схеме</th> <th colspan="2">по НТД</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Наименование изделия</th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Режим работы</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Минимальное напряжение источника питания, В</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Ток стабилизации, mA</td> <td>максимальный</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>минимальный</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Температура окружающей среды (корпуса), °С</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Коэффициент нагрузки</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Примечание</td> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>									Позиционное обозначение		в схеме		по НТД		в схеме		по НТД		Наименование изделия										Режим работы										Минимальное напряжение источника питания, В	1									Ток стабилизации, mA	максимальный	2								минимальный	3								Температура окружающей среды (корпуса), °С	4									Коэффициент нагрузки	5									Примечание	6								
Позиционное обозначение		в схеме		по НТД		в схеме		по НТД																																																																																										
Наименование изделия																																																																																																		
Режим работы																																																																																																		
Минимальное напряжение источника питания, В	1																																																																																																	
Ток стабилизации, mA	максимальный	2																																																																																																
	минимальный	3																																																																																																
Температура окружающей среды (корпуса), °С	4																																																																																																	
Коэффициент нагрузки	5																																																																																																	
Примечание	6																																																																																																	
Копирова																																																																																																		
Формат А4																																																																																																		
Лист																																																																																																		

Инд. № подл.	Полн. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Полн. и дата
Инд.				
Лист				
№ докум.				
Полн.				
Дата				
Контракт				
Формат А4				
Лист				

Форма 27

Карта рабочих режимов газотронов и тиратронов импульсных

Позиционное обозначение		в схеме		по НТД		в схеме		по НТД		в схеме		по НТД	
Наименование изделия													
Режим работы													
Напряжение накала, В													
Напряжение генератора водорода, В													
Напряжение газопоглотителя, В													
Время задержки включения высокого напряжения, мин													
Сетка (экран)	напряжение смещения, В												
	амплитуда напряжения управляющего импульса, В												
	сопротивление в цепи сетки, кОм												
	емкость разделительного конденсатора, мкФ												
	параметры управляющего импульса												
	крутизна фронта, В/мкс												
	длительность, мкс												
	амплитуда прямого напряжения, кВ												
	амплитуда обратного напряжения, кВ												
	амплитуда импульса тока, А												
Анод	амплитуда импульса тока искрения, А												
	среднее значение тока, А												
	частота повторения импульсов, имп/с												
	параметры импульса												
	крутизна фронта, А/мкс												
	длительность, мкс												
	Температура окружающей среды (корпуса), °С												
	Коэффициент нагрузки												

Инд. № подл.	Полн. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Полн. и дата
Инд.				
Лист				
№ докум.				
Полн.				
Дата				
Контракт				
Формат А4				
Лист				

Форма 28

Карта рабочих режимов кенотронов выпрямительных и импульсных

Позиционное обозначение		в схеме		по НТД		в схеме		по НТД		в схеме		по НТД	
Наименование изделия													
Режим работы													
Напряжение накала, В													
Бросок тока накала, А													
Время задержки включения высокого напряжения, мин													
Напряжение между катодом и подогревателем, В													
Анод	амплитуда обратного напряжения, кВ												
	длительность импульса обратного напряжения, мкс												
	амплитуда тока в режиме выпрямления, А												
	амплитуда тока в импульсном режиме, А												
	средний (выпрямленный) ток, мА												
	рассеиваемая мощность, Вт												
	количество электричества в импульсе, А·мкс												
	параметры импульса тока												
частота следования, Гц													
длительность, мкс													
Температура окружающей среды (корпуса), °С													
Коэффициент нагрузки													
Примечание													

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	
Изм.					
Лист					
Форма 29					
Карта рабочих режимов искровых разрядников					
№ докум.	Позиционное обозначение				
Изм.	Наименование изделия				
Лист	Режим работы				
Лист		в схеме	по НТД	в схеме	
Лист				по НТД	
Лист				в схеме	
Лист				по НТД	
Лист	Анод	средний ток, мА	1		
Лист		амплитуда импульса тока, А	2		
Лист		длительность импульса тока, мкс	3		
Лист	Напряжение на аноде, кВ (переменное амплитудное значение)	минимальное	4		
Лист		максимальное	5		
Лист	Параметры поджигающего импульса	амплитуда напряжение, кВ	6		
Лист		длительность фронта, мкс	7		
Лист		длительность, мкс	8		
Лист		энергия, Дж	минимальная	9	
Лист			максимальная	10	
Лист		Частота повторения импульсов, имп/с	11		
Лист		Значение зарядного сопротивления, кОм	12		
Лист	Емкость накопительного конденсатора, мкФ	минимальная	13		
Лист		максимальная	14		
Лист		Значение сопротивления нагрузки, Ом	15		
Лист		Емкость накопительного конденсатора поджигающей цепи, мкФ	16		
Лист	Значение сопротивления делителя, МОм	R1	17		
Лист		R2	18		
Лист		Температура окружающей среды (корпуса), °С	19		
Лист		Коэффициент нагрузки	20		
Лист		Примечание	21		

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.				
Лист				
Форма 30				
Карта рабочих режимов цветных и монохромных кинескопов, индикаторных и осциллографических цветных и монохромных электроннолучевых трубок				
№ докум.	Позиционное обозначение			
Изм.	Наименование изделия			
Лист	Режим работы			
Лист		в схеме	по НТД	в схеме
Лист				по НТД
Лист				в схеме
Лист				по НТД
Лист		Напряжение накала, В	1	
Лист		Напряжение модулятора запирающее, В	2	
Лист		Напряжение ускоряющего электрода, В	3	
Лист		Напряжение фокусирующего электрода, В	4	
Лист		Напряжение анода, В	5	
Лист		Напряжение между катодом и подогревателем, В	6	
Лист		Максимальная амплитуда видеосигнала, В	7	
Лист		Суммарный ток анода, мкА	8	
Лист		Напряжение других электродов, В	9	
Лист		Напряжение второго анода, В	9.1	
Лист		Напряжение корректирующего электрода, В	9.2	
Лист		Напряжение сетки, В	9.3	
Лист			9.4	
Лист			9.5	
Лист		Примечание		

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Инд.				
Лист				
№ докум.				
Подп.				
Дата				
Инд.				
Лист				

Форма 31

Карта рабочих режимов индикаторов знаковосинтезирующих вакуумных люминесцентных

Позиционное обозначение			в схеме		по НТД		в схеме		по НТД	
Наименование изделия			в схеме		по НТД		в схеме		по НТД	
Режим работы			в схеме		по НТД		в схеме		по НТД	
Напряжение элементов, В	постоянное	1								
	импульсное	2								
Напряжение сетки, В	постоянное	3								
	импульсное	4								
Напряжение накала переменное, В	минимальное	5								
	максимальное	6								
Температура окружающей среды (корпуса), °С		7								
Коэффициент нагрузки		8								
Примечание		9								

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Инд.				
Лист				
№ докум.				
Подп.				
Дата				
Инд.				
Лист				

Форма 32

Карта рабочих режимов индикаторов знаковосинтезирующих жидкокристаллических

Позиционное обозначение			в схеме		по НТД		в схеме		по НТД	
Наименование изделия			в схеме		по НТД		в схеме		по НТД	
Режим работы			в схеме		по НТД		в схеме		по НТД	
Напряжение на индикаторе, Гц	минимальное	1								
	максимальное	2								
Частота напряжения на индикаторе, Гц	минимальная	3								
	максимальная	4								
Максимальная величина постоянной составляющей напряжения на индикаторе, В		5								
Напряжение питания логической части схемы управления, В	минимальное	6								
	максимальное	7								
Напряжение питания выходных каскадов схемы управления, В		8								
Температура окружающей среды (корпуса), °С	минимальная	9								
	максимальная	10								
Коэффициент нагрузки		11								
Примечание		12								

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Инд.				
Лист				
№ докум.				
Полн.				
Допол.				
Контракт				
Формат А4				
Лист				

Форма 33

Карта рабочих режимов индикаторов знаковснтезирующих газоразрядных постоянного тока

Позиционное обозначение			в схеме		по НТД		в схеме		по НТД		в схеме		по НТД	
Наименование изделия														
Режим работы														
Напряжение питания на аноде, В	минимальное	1												
	максимальное	2												
Максимальная длительность фронта импульсов, мкс		3												
Длительность импульсов напряжения анодов, мкс		4												
Частота повторения циклов сканирования, Гц		5												
Температура окружающей среды (корпуса), °С	минимальная	6												
	максимальная	7												
Коэффициент нагрузки		8												
Примечание		9												

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Инд.				
Лист				
№ докум.				
Полн.				
Допол.				
Контракт				
Формат А4				
Лист				

Форма 34

Карта рабочих режимов индикаторов знаковснтезирующих газоразрядных переменного тока

Позиционное обозначение			в схеме		по НТД		в схеме		по НТД		в схеме		по НТД	
Наименование изделия														
Режим работы														
Опорное напряжение индикации, В	минимальное	1												
	максимальное	2												
Частота повторения импульсов опорного напряжения, кГц	минимальная	3												
	максимальная	4												
Длительность импульсов опорного напряжения индикации, мкс	минимальная	5												
	максимальная	6												
Превышение напряжения записи над опорным напряжением индикации, В	минимальное	7												
	максимальное	8												
Длительность импульсов напряжения записи, мкс	минимальная	9												
	максимальная	10												
Напряжение стирания, В	минимальное	11												
	максимальное	12												
Длительность импульсов напряжения стирания, мкс	минимальная	13												
	максимальная	14												
Напряжение вспомогательного разряда, В	минимальное	15												
	максимальное	16												
Примечание		17												

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Имя				
Фамилия				
№ докум.				
Лист				
Контракт				
Формат А4				
Лист				

Форма 35

Карта рабочих режимов индикаторов знаковосинтезирующих полупроводниковых

Позиционное обозначение	Наименование изделия	Режим работы	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
		Постоянный (средний) ток, мА	1					
		Импульсный прямой ток, мА	2					
		Постоянное обратное напряжение, В	3					
		Импульсное обратное напряжение, В	4					
		Напряжение питания схемы управления, В	5					
		Постоянная (средняя) рассеиваемая мощность, мВт	6					
		Длительность импульса, мкс	7					
		Частота следования импульсов, Гц	8					
		Температура окружающей среды (корпуса), °С	9					
		Коэффициент нагрузки	10					
		Примечание	11					

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Имя				
Фамилия				
№ докум.				
Лист				
Контракт				
Формат А4				
Лист				

Форма 36

Карта рабочих режимов диссекторов

Позиционное обозначение	Наименование изделия	Режим работы	в схеме	по НД	в схеме	по НД	в схеме	по НД
		Область спектральной чувствительности, мкм	1					
		Рабочая освещенность, лк	2					
		напряжение, В	3					
		Питание общее	4					
		нестабильность, %	5					
		пульсация, %	6					
		Напряжение ускоряющего электрода, В	7					
		Напряжение первого анода, В	8					
		Делитель напряжения	9					
		тип делителя	10					
		сопротивление, Ом	11					
		Ток фокусирующей катушки, мА	12					
		Температура окружающей среды, °С	13					
		Пониженное атмосферное давление, мм рт.ст.	14					
		Коэффициент нагрузки						
		Примечание						

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Инв.				
Лист				
№ докум.	Форма 37			
Подп.	Карта рабочих режимов видиконов			
Дата				
	Позиционное обозначение			
	Наименование изделия			
	Режим работы	в схеме	по НТД	в схеме
	Область спектральной чувствительности, мкм	1		
	Рабочая освещенность, лк	2		
	Накал	напряжение, В	3	
		ток, мА	4	
		первого анода	5	
		второго анода	6	
		сетки	7	
		катод-подогреватель	8	
		отклоняющих пластин	9	
		сигнальной пластины	10	
		модулятора	11	
		стабильность, %	12	
		пульсация, %	13	
		Переменное напряжение отклоняющих пластин	14	
		Время задержки включения высокого напряжения, с	15	
		Температура окружающей среды, °С	16	
	Пониженное атмосферное давление, мм рт.ст.	17		
	Коэффициент нагрузки	18		
	Примечание	19		
Лист				

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Инв.				
Лист				
№ докум.	Форма 38			
Подп.	Карта рабочих режимов супервидиконов			
Дата				
	Позиционное обозначение			
	Наименование изделия			
	Режим работы	в схеме	по НТД	в схеме
	Область спектральной чувствительности, мкм	1		
	Рабочая освещенность, лк	2		
	Напряжение накала, В	фотокатода	4	
		ускоряющего электрода	5	
		первого анода	6	
		второго анода	7	
		защитной сетки	8	
		выравнивающей сетки	9	
		катод-подогреватель	10	
		сигнальной пластины	11	
		модулятора	12	
		стабильность, %	13	
		пульсация, %	14	
		Время задержки включения высокого напряжения, с	15	
		Температура окружающей среды, °С	16	
		Пониженное атмосферное давление, мм рт.ст.	17	
	Коэффициент нагрузки	18		
	Примечание	19		
Лист				

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.				
Лист				
Форма 39				
Карта рабочих режимов суперорotronов				
Позиционное обозначение				
Наименование изделия				
Режим работы				
Область спектральной чувствительности, мкм				
Рабочая освещенность, лк				
Напряжение накала, В				
Напряжение постоянного, В				
фото катода				
ускоряющего электрода				
сетки мишени				
тормозящего электрода				
фокусирующего электрода				
цилиндра умножителя				
между каскадами умножителя				
анода				
коллектора				
модулятора				
стабильность, %				
пульсация, %				
Время задержки включения высокого напряжения, с				
Температура окружающей среды, °С				
Пониженное атмосферное давление, мм рт.ст.				
Коэффициент нагрузки				
Примечание				
Изм.				

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.				
Лист				
Форма 40				
Карта рабочих режимов фотоумножителей				
Позиционное обозначение				
Наименование изделия				
Режим работы				
Область спектральной чувствительности, мкм				
напряжение, В				
стабильность, %				
пульсация, %				
тип делителя				
сопротивление, Ом				
Анодный ток, А				
сопротивление, Ом				
емкость, мкФ				
Напряженность магнитного поля, Э				
Температура окружающей среды, °С				
Пониженное атмосферное давление, мм рт.ст.				
Коэффициент нагрузки				
Примечание				
Изм.				

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата																																																																																																																															
Имя	Фамилия	Форма 41																																																																																																																																					
№ докум.	Карта рабочих режимов электронно-оптических преобразователей																																																																																																																																						
Полн.	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2">Позиционное обозначение</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Наименование изделия</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Режим работы</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">в схеме</td> <td colspan="2">по НТД</td> <td colspan="2">в схеме</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Область спектральной чувствительности, мкм</td> <td colspan="2">1</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Рабочая освещенность, лк</td> <td colspan="2">2</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" rowspan="2">Напряжение питания, В</td> <td colspan="2">напряжение общее</td> <td colspan="2">3</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">напряжение на одной камере</td> <td colspan="2">4</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" rowspan="2">Параметры схемы защиты от засветок</td> <td colspan="2">уровень освещенности, лк</td> <td colspan="2">5</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">время срабатывания, с</td> <td colspan="2">6</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Температура окружающей среды, °С</td> <td colspan="2">7</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Пониженное атмосферное давление, мм рт.ст.</td> <td colspan="2">8</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Коэффициент нагрузки</td> <td colspan="2">9</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Примечание</td> <td colspan="2">10</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>									Позиционное обозначение										Наименование изделия										Режим работы				в схеме		по НТД		в схеме		Область спектральной чувствительности, мкм		1								Рабочая освещенность, лк		2								Напряжение питания, В		напряжение общее		3						напряжение на одной камере		4						Параметры схемы защиты от засветок		уровень освещенности, лк		5						время срабатывания, с		6						Температура окружающей среды, °С		7								Пониженное атмосферное давление, мм рт.ст.		8								Коэффициент нагрузки		9								Примечание		10							
Позиционное обозначение																																																																																																																																							
Наименование изделия																																																																																																																																							
Режим работы				в схеме		по НТД		в схеме																																																																																																																															
Область спектральной чувствительности, мкм		1																																																																																																																																					
Рабочая освещенность, лк		2																																																																																																																																					
Напряжение питания, В		напряжение общее		3																																																																																																																																			
		напряжение на одной камере		4																																																																																																																																			
Параметры схемы защиты от засветок		уровень освещенности, лк		5																																																																																																																																			
		время срабатывания, с		6																																																																																																																																			
Температура окружающей среды, °С		7																																																																																																																																					
Пониженное атмосферное давление, мм рт.ст.		8																																																																																																																																					
Коэффициент нагрузки		9																																																																																																																																					
Примечание		10																																																																																																																																					
Дата																																																																																																																																							
Имя	Фамилия																																																																																																																																						

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата																																																																																																																																																																																																																									
Имя	Фамилия	Форма 42																																																																																																																																																																																																																															
№ докум.	Карта рабочих режимов фоточувствительных приборов с зарядовой связью																																																																																																																																																																																																																																
Полн.	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2">Позиционное обозначение</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Наименование изделия</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Режим работы</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">в схеме</td> <td colspan="2">по НТД</td> <td colspan="2">в схеме</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Область спектральной чувствительности, мкм</td> <td colspan="2">1</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Рабочая освещенность, лк</td> <td colspan="2">2</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" rowspan="4">Постоянное напряжение, В</td> <td colspan="2">подложка</td> <td colspan="2">3</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" rowspan="3">регистр</td> <td colspan="2">вход электроды</td> <td colspan="2">4</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">разделительные электроды</td> <td colspan="2">5</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">сток</td> <td colspan="2">6</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Уровень накопления, В</td> <td colspan="2">7</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Уровень обогащения, В</td> <td colspan="2">8</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" rowspan="4">Амплитуда управляющих импульсов, В</td> <td colspan="2" rowspan="2">сброса и выброса</td> <td colspan="2">верхний уровень</td> <td colspan="2">9</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">нижний уровень</td> <td colspan="2">10</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" rowspan="2">вертикальным переносом</td> <td colspan="2">верхний уровень</td> <td colspan="2">11</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">нижний уровень</td> <td colspan="2">12</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" rowspan="2">регистр</td> <td colspan="2">верхний уровень</td> <td colspan="2">13</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">нижний уровень</td> <td colspan="2">14</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" rowspan="2">Соответствие временным диаграммам импульсов управления</td> <td colspan="2">секция накопления и памяти</td> <td colspan="2">15</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">выходной регистр и сбросовый транзистор</td> <td colspan="2">16</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Ток выходного транзистора, А</td> <td colspan="2">17</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Ток питания термоэлектрической батареи, А</td> <td colspan="2">18</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Температура окружающей среды (корпуса), °С</td> <td colspan="2">19</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Коэффициент нагрузки (9,10)</td> <td colspan="2">20</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Примечание</td> <td colspan="2">21</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>									Позиционное обозначение										Наименование изделия										Режим работы				в схеме		по НТД		в схеме		Область спектральной чувствительности, мкм		1								Рабочая освещенность, лк		2								Постоянное напряжение, В		подложка		3						регистр		вход электроды		4				разделительные электроды		5				сток		6				Уровень накопления, В		7								Уровень обогащения, В		8								Амплитуда управляющих импульсов, В		сброса и выброса		верхний уровень		9				нижний уровень		10				вертикальным переносом		верхний уровень		11				нижний уровень		12				регистр		верхний уровень		13						нижний уровень		14						Соответствие временным диаграммам импульсов управления		секция накопления и памяти		15						выходной регистр и сбросовый транзистор		16						Ток выходного транзистора, А		17								Ток питания термоэлектрической батареи, А		18								Температура окружающей среды (корпуса), °С		19								Коэффициент нагрузки (9,10)		20								Примечание		21							
Позиционное обозначение																																																																																																																																																																																																																																	
Наименование изделия																																																																																																																																																																																																																																	
Режим работы				в схеме		по НТД		в схеме																																																																																																																																																																																																																									
Область спектральной чувствительности, мкм		1																																																																																																																																																																																																																															
Рабочая освещенность, лк		2																																																																																																																																																																																																																															
Постоянное напряжение, В		подложка		3																																																																																																																																																																																																																													
		регистр		вход электроды		4																																																																																																																																																																																																																											
				разделительные электроды		5																																																																																																																																																																																																																											
				сток		6																																																																																																																																																																																																																											
Уровень накопления, В		7																																																																																																																																																																																																																															
Уровень обогащения, В		8																																																																																																																																																																																																																															
Амплитуда управляющих импульсов, В		сброса и выброса		верхний уровень		9																																																																																																																																																																																																																											
				нижний уровень		10																																																																																																																																																																																																																											
		вертикальным переносом		верхний уровень		11																																																																																																																																																																																																																											
				нижний уровень		12																																																																																																																																																																																																																											
регистр		верхний уровень		13																																																																																																																																																																																																																													
		нижний уровень		14																																																																																																																																																																																																																													
Соответствие временным диаграммам импульсов управления		секция накопления и памяти		15																																																																																																																																																																																																																													
		выходной регистр и сбросовый транзистор		16																																																																																																																																																																																																																													
Ток выходного транзистора, А		17																																																																																																																																																																																																																															
Ток питания термоэлектрической батареи, А		18																																																																																																																																																																																																																															
Температура окружающей среды (корпуса), °С		19																																																																																																																																																																																																																															
Коэффициент нагрузки (9,10)		20																																																																																																																																																																																																																															
Примечание		21																																																																																																																																																																																																																															
Дата																																																																																																																																																																																																																																	
Имя	Фамилия																																																																																																																																																																																																																																

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № вх. док.	Подп. и дата
Инв.				
Лист				
Форма 43				
Карта рабочих режимов фотозлектронных преобразователей				
№ докум.	Позиционное обозначение			
Лист	Наименование изделия			
Лист	Режим работы			
Лист	Область спектральной чувствительности, мкм			
Лист	Рабочая освещенность, лк			
Лист	Напряжение питания высокое, В			
Лист	Постоянное напряжение низкое, В			
Лист	Уровень накопления, В			
Лист	Уровень обогащения, В			
Лист	Амплитуда управляющих импульсов, В			
Лист	Соответствие временным диаграммам импульсов управления			
Лист	Ток выходного транзистора, А			
Лист	Пониженное атмосферное давление, мм.рт.ст.			
Лист	Температура окружающей среды (корпуса), °С			
Лист	Коэффициент нагрузки			
Лист	Примечание			
Лист				
Лист				

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № вх. док.	Подп. и дата
Инв.				
Лист				
Форма 44				
Карта рабочих режимов фоторезисторов, фотодиодов, фототранзисторов и тепловых приемников излучения				
№ докум.	Позиционное обозначение			
Лист	Наименование изделия			
Лист	Режим работы			
Лист	Область спектральной чувствительности, мкм			
Лист	Рабочая освещенность, лк			
Лист	Мощность оптического излучения, Вт			
Лист	Питание			
Лист	Мощность рассеивания, Вт			
Лист	Емкость нагрузки, пФ			
Лист	Рабочая температура чувствительного элемента, °К			
Лист	Рабочее давление хладагента, мПа			
Лист	Температура окружающей среды, °С			
Лист	Коэффициент нагрузки			
Лист	Примечание			
Лист				
Лист				

Инф. № подл.		Подп. и дата		Взам. инф. №		Инф. № дубл.		Подп. и дата	
Изм.	Лист	Форма 45							
		Карта рабочих режимов фотоприемных устройств и тепловых приемных устройств							
№ докум.	Лист	Позиционное обозначение							
		Наименование изделия							
Дата	Лист	Режим работы		в схеме	по НТД	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
		Область спектральной чувствительности, мкм		1					
Дата	Лист	Параметры оптического излучения		освещенность, лк	2				
				мощность, Вт	3				
Дата	Лист	Напряжение питания		частота модуляции, Гц	4				
				чувствительность элемента	5				
Дата	Лист	Ток потребления, А		усилителя	6				
				стабильность, %	7				
Дата	Лист	Мощность рассеивания, Вт		пульсации, %	8				
					9				
Дата	Лист	Нагрузка		сопротивление, Ом	11				
				емкость, пФ	12				
Дата	Лист	Рабочая температура чувствительного элемента, °К			13				
					14				
Дата	Лист	Рабочее давление хладагента, мПа			15				
					16				
Дата	Лист	Температура окружающей среды, °С			17				
					18				
Дата	Лист	Кэффициент нагрузки			19				
					20				
Дата	Лист	Примечание			21				
					22				

Инф. № подл.		Подп. и дата		Взам. инф. №		Инф. № дубл.		Подп. и дата	
Изм.	Лист	Форма 46							
		Карта рабочих режимов оптоэлектронных приемных устройств							
№ докум.	Лист	Позиционное обозначение							
		Наименование изделия							
Дата	Лист	Режим работы		в схеме	по НТД	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
		длина волны, мкм		1					
Дата	Лист	Параметры оптического излучения		средняя мощность импульса, Вт	2				
				скважность относит.ед.	3				
Дата	Лист	длительность импульса, нс		частота следования, Гц	4				
				импульса	5				
Дата	Лист	напряжение, В		длительность фронта	6				
				среза	7				
Дата	Лист	неравномерность вершины имп. %			8				
					9				
Дата	Лист	напряжение, В			10				
					11				
Дата	Лист	стабильность, %			12				
					13				
Дата	Лист	пульсации, %			14				
					15				
Дата	Лист	высокого уровня			16				
					17				
Дата	Лист	низкого уровня			18				
					19				
Дата	Лист	сопротивление, Ом			20				
					21				
Дата	Лист	емкость, пФ			22				
					23				
Дата	Лист	Температура окружающей среды (корпуса), °С			24				
					25				
Дата	Лист	Кэффициент нагрузки			26				
					27				
Дата	Лист	Примечание			28				
					29				

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата							
Изм.	Лист										
№ докум.	Карта рабочих режимов оптопар										
Подп.	Форма 47										
Дата											
Контракт	Позиционное обозначение										
Формат А4	Наименование изделия										
Лист	Лист	Режим работы		в схеме	по НТД	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД		
			Средний (постоянный) ток, мА	1							
				Импульсный ток, мА	2						
		Режим входа		Длительность импульса, мкс	3						
				Сквозность	4						
				Максимальное обратное напряжение, В	5						
		Режим выхода		Максимальное обратное напряжение, В	6						
				Максимальный ток, мА	7						
				Максимальное прямое напряжение, В	8						
				Мощность рассеивания, мВт	9						
				Напряжение развязки, кВ	10						
				Температура окружающей среды (корпуса), °С	11						
				Коэффициент нагрузки	12						
		Примечание	13								

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата							
Изм.	Лист										
№ докум.	Карта рабочих режимов оптоэлектронных переключателей логического сигнала										
Подп.	Форма 48										
Дата											
Контракт	Позиционное обозначение										
Формат А4	Наименование изделия										
Лист	Лист	Режим работы		в схеме	по НТД	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД		
			Средний (постоянный) ток, мА	1							
				Импульсный ток, мА	2						
		Режим входа		Длительность импульса, мкс	3						
				Сквозность	4						
				Максимальное обратное напряжение, В	5						
		Режим выхода		Максимальный ток логического нуля, мА	6						
				Максимальный ток логической единицы, мА	7						
				Максимальная емкость нагрузки, пФ	8						
				Скорость нарастания напряжения между входом и выходом, В/мкс	9						
				Напряжение развязки, кВ	10						
				Напряжение источника питания, В	11						
				Температура окружающей среды (корпуса), °С	12						
				Коэффициент нагрузки	13						
		Примечание	14								

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № выдл.	Подп. и дата
Изм.				
Лист				
Форма 49				
Карта рабочих режимов газовых лазеров непрерывного и импульсного режима работы				
№ докум.	Позиционное обозначение			
Изм.	Наименование изделия			
Лист	Режим работы	в схеме	по НТД	в схеме по НТД
Лист	Напряжение накачки, В мин./макс.	1		
Лист	Частота повторения импульсов излучения, Гц мин./макс.	2		
Лист	Ток разряда активного элемента, мА мин./макс	3		
Лист	Ток разряда импульсный, А мин./макс	4		
Лист	Мощность излучения, Вт	5		
Лист	Средняя мощность излучения, Вт	6		
Лист	Мощность импульса излучения, Вт	7		
Лист	Нестабильность оси диаграммы направленности, рад	8		
Лист	Давление охлаждающей жидкости на входе системы охлаждения, кгс/см ²	9		
Лист	Расход охлаждающей жидкости, л/мин	10		
Лист	Температура охлаждающей жидкости, °С	11		
Лист	Температура окружающей среды, °С	12		
Лист	Коэффициент нагрузки	13		
Лист	Примечание	14		

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № выдл.	Подп. и дата
Изм.				
Лист				
Форма 50				
Карта рабочих режимов твердотельных лазеров непрерывного и импульсного режима работы				
№ докум.	Позиционное обозначение			
Изм.	Наименование изделия			
Лист	Режим работы	в схеме	по НТД	в схеме по НТД
Лист	Мощность излучения, Вт	1		
Лист	Мощность накачки, Вт	2		
Лист	Энергия импульса излучения, мДж	3		
Лист	Длительность импульса излучения, мкс	4		
Лист	Частота повторения импульсов излучения, Гц	5		
Лист	Энергия накачки, мДж	6		
Лист	Рабочее напряжение лампы накачки, В	7		
Лист	Давление охлаждающей жидкости на входе системы охлаждения, кгс/см ²	8		
Лист	Расход охлаждающей жидкости, л/мин	9		
Лист	Температура охлаждающей жидкости, °С	10		
Лист	Температура окружающей среды, °С	11		
Лист	Коэффициент нагрузки	12		
Лист	Примечание	13		

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.				
Лист				
Форма 51				
Карта рабочих режимов полупроводниковых лазеров непрерывного и импульсного режима работы				
№ докум.	Позиционное обозначение			
№ докум.	Наименование изделия			
Лист	Режим работы	в схеме	по НТД	в схеме по НТД
Лист	Средняя мощность излучения, Вт	1		
Лист	Средняя мощность накачки, Вт	2		
Лист	Длительность импульса излучения, мкс	3		
Лист	Длина волны излучения, мкм	4		
Лист	Ток накачки излучателя (амплитуда импульсов тока накачки), А	5		
Лист	Частота повторения импульсов тока накачки, Гц	6		
Лист	Линейность ватт-амперной характеристики, отн. ед.	7		
Лист	Температура окружающей среды, °С	8		
Лист	Примечание	9		
Лист				

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.				
Лист				
Форма 52				
Карта рабочих режимов полупроводниковых излучающих диодов ИК диапазона				
№ докум.	Позиционное обозначение			
№ докум.	Наименование изделия			
Лист	Режим работы	в схеме	по НТД	в схеме по НТД
Лист	Прямой ток	1		
Лист	постоянный			
Лист	импульсный	2		
Лист	среднее значение импульсного тока	3		
Лист	Обратное напряжение, В	4		
Лист	Длительность импульса, мкс	5		
Лист	Частота следования импульсов, Гц	6		
Лист	Температура окружающей среды (корпуса), °С	7		
Лист	Коэффициент нагрузки	8		
Лист	Примечание	9		
Лист				

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № вкл.		Подп. и дата			
Изн.	Лист	Форма 53									
Карта рабочих режимов полупроводниковых тетродов биполярных (дефензоров)											
Контракт №	Формат №	Позиционное обозначение									
		Наименование изделия									
		Режим работы				в схеме	по НТД	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
		Анод, катод	напряжение, В	постоянное	1						
				импульсное	2						
			ток, А	постоянный	3						
				импульсный	4						
			длительность импульса, мкс		5						
		Электрод удержания	напряжение, В	постоянное	6						
				импульсное	7						
			ток, А	постоянный	8						
				импульсный	9						
		длительность импульса, мкс		10							
		Электрод запуска	импульсное обратное напряжение, В		11						
			импульсный ток, А		12						
		Рабочая частота, Гц		13							
		Рассеиваемая мощность, Вт		14							
Температура окружающей среды (корпуса), °С		15									
Коэффициент нагрузки		16									
Примечание		17									

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № вкл.		Подп. и дата			
Изн.	Лист	Форма 54									
Карта рабочих режимов полупроводниковых ограничителей напряжения											
Контракт №	Формат №	Позиционное обозначение									
		Наименование изделия									
		Режим работы				в схеме	по НТД	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
		Режим при отсутствии импульсов перегрузки	максимальное постоянное импульсное (амплитудное значение) обратное напряжение, В		1						
			максимальный постоянный обратный ток (в режиме пробоя), мА		2						
			максимальное постоянное импульсное (амплитудное значение) прямое напряжение, В		3						
			максимальный импульсный ток ограничения, А		4						
			длительность импульсов, мкс		5						
			скважность		6						
		Режим во время воздействия импульсов перегрузки	число импульсов перегрузки		7						
			постоянная (средняя) рассеиваемая мощность, Вт		8						
			максимальная импульсная (повторяющаяся неповторяющаяся) рассеиваемая мощность, Вт		9						
температура окружающей среды, °С			10								
Коэффициент нагрузки		11									
Примечание		12									

Изм. №	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Изм. №	Подп.	Дата				
Изм.			Форма 55							
Лист			Карта рабочих режимов диодов (выпрямительных, импульсных, универсальных), варикапов и диодных сборок							
№	Изм.	№	Позиционное обозначение							
			Наименование изделия							
Лист	Изм.	№	Режим работы		в схеме	по НТД	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
			Выпрямительный режим	постоянный или средний выпрямленный ток, мА	1					
Лист	Изм.	№	Импульсный режим							
			максимальный импульс тока при включении, А	2						
Лист	Изм.	№								
			длительность режима перегрузки, мс	3						
Лист	Изм.	№								
			максимальный импульсный прямой ток, А	4						
Лист	Изм.	№								
			длительность импульса, мкс	5						
Лист	Изм.	№	Максимальное обратное напряжение, В		6					
			Частота выпрямленного тока (частота следования импульсов), Гц		7					
Лист	Изм.	№	Рассеиваемая мощность, мВт		8					
			Температура окружающей среды (корпуса), °С		9					
Лист	Изм.	№	Коэффициент нагрузки		10					
			Примечание		11					
Лист	Изм.	№								

Изм. №	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Изм. №	Подп.	Дата				
Изм.			Форма 56							
Лист			Карта рабочих режимов полупроводниковых стабилизаторов и стабилиторов							
№	Изм.	№	Позиционное обозначение							
			Наименование изделия							
Лист	Изм.	№	Режим работы		в схеме	по НТД	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
			Ток стабилизации, мА	минимальный постоянный	1					
Лист	Изм.	№								
			максимальный постоянный	2						
Лист	Изм.	№								
			импульсный	3						
Лист	Изм.	№	Длительность импульса, мкс		4					
			Частота следования, Гц		5					
Лист	Изм.	№	Прямой постоянный или средний ток, мА		6					
			Импульсный прямой ток, мА		7					
Лист	Изм.	№	Обратное напряжение, В		8					
			Рассеиваемая мощность, мВт		9					
Лист	Изм.	№	Температура окружающей среды (корпуса), °С		10					
			Коэффициент нагрузки		11					
Лист	Изм.	№	Примечание		12					

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата				
Изм.								
Лист								
Форма 57								
Карта рабочих режимов туннельных и обращенных диодов								
Позиционное обозначение								
Наименование изделия								
Режим работы								
			в схеме	по НТД	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
Прямой ток, мА	постоянный		1					
	импульсный		2					
Обратный ток, мА	постоянный		3					
	импульсный		4					
Прямое напряжение, В			5					
Температура окружающей среды (корпуса), °С			6					
Коэффициент нагрузки			7					
Примечание			8					

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата				
Изм.								
Лист								
Форма 58								
Карта рабочих режимов транзисторов и транзисторных сборок								
Позиционное обозначение								
Наименование изделия								
Режим работы								
			в схеме	по НТД	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
Статический режим	напряжение, В	коллектор-эмиттер	1					
		коллектор-база	2					
		эмиттер-база	3					
	ток, А	коллектора	4					
		базы	5					
Динамический режим	напряжение, В	коллектор-эмиттер	6					
		коллектор-база	7					
		эмиттер-база	8					
	ток, А	коллектора	9					
		базы	10					
Длительность импульса, мкс			11					
Частота следования, Гц			12					
Сопротивление в цепи базы, Ом			13					
Режим при включении и выключении	напряжение коллектор-эмиттер, В		14					
	максимальный ток коллектора, А		15					
	длительность фронта (спада), мкс		16					
Средняя мощность, Вт			17					
Импульсная мощность, Вт			18					
Температура окружающей среды (корпуса), °С			19					
Коэффициент нагрузки			20					
Примечание			21					

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.				
Лист				
Форма 59				
Карта рабочих режимов однопереходных транзисторов				
Позиционное обозначение				
Наименование изделия				
Режим работы				
в схеме				
по НТД				
в схеме				
по НТД				
в схеме				
по НТД				
Межбазовое напряжение, В	1			
Обратное напряжение между эмиттером и базой-2, В	2			
Постоянный ток эмиттера в открытом состоянии, мА	3			
Импульсный ток эмиттера в открытом состоянии, мА	4			
Импульсный ток эмиттера, мА	5			
Длительность импульса, мкс	6			
Рассеиваемая мощность, мВт	7			
Температура окружающей среды (корпуса), °С	8			
Коэффициент нагрузки	9			
Примечание	10			

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата		
Изм.						
Лист						
Форма 60						
Карта рабочих режимов полевых транзисторов и транзисторных сборок						
Позиционное обозначение						
Наименование изделия						
Режим работы						
в схеме						
по НТД						
в схеме						
по НТД						
в схеме						
по НТД						
Статический режим	напряжение, В	затвор (затвор-1) – исток	1			
		сток – затвор	2			
		затвор – исток (прямое смещение)	3			
		сток – исток	4			
		подложка (затвор-2) – исток	5			
	ток, А	стока	6			
		затвора	7			
Динамический режим	напряжение, В	затвор (затвор-1) – исток	8			
		сток – затвор	9			
		затвор – исток (прямое смещение)	10			
		сток – исток	11			
		подложка (затвор-2) – исток	12			
	ток, А	стока	13			
		затвора	14			
Длительность импульса, мкс		15				
Частота следования, Гц		16				
Средняя мощность, Вт		17				
Импульсная мощность, Вт		18				
Температура окружающей среды (корпуса), °С		19				
Коэффициент нагрузки		20				
Примечание		21				

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.				
Лист				
№ докум.	Карта рабочих режимов полупроводниковых транзисторных усилителей			
Подп.				
Дата				
Контракт				
Формат А4				
Лист				

Форма 61

Позиционное обозначение							
Наименование изделия							
Режим работы				в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
Напряжение источника питания	минимальное, В	1					
	максимальное, В	2					
	пульсация, %	3					
Вход усилителя	уровень мощности, просачивающейся на вход, В	4					
	КСВН входа	5					
	КСВН выхода	6					
	Температура окружающей среды (корпуса), °С	7					
	Коэффициент нагрузки	8					
	Примечание	9					

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.				
Лист				
№ докум.	Карта рабочих режимов тиристоров			
Подп.				
Дата				
Контракт				
Формат А4				
Лист				

Форма 62

Позиционное обозначение								
Наименование изделия								
Режим работы				в схеме	по НТД	в схеме	по НТД	
Анод-катод	напряжение	импульсное прямое (повторяющееся), В	1					
		импульсное обратное повторяющееся, В	2					
		постоянное (в ждущем режиме), В	3					
		неповторяющееся прямое, В	4					
		неповторяющееся обратное, В	5					
		скорость нарастания, В/мкс	6					
	ток	время выключения, мкс	7					
		постоянный (средний), А	8					
		импульсный, А	9					
		скорость нарастания, А/мкс	10					
		длительность импульсов, мкс	11					
		частота следования импульсов, Гц	12					
		рабочей перегрузки, А	13					
		длительность тока раб.перегрузки, мкс	14					
		количество циклов рабочей перегрузки	15					
Электрод управления	напряжение, В	16						
	неотпирающее напряжение (напр.помехи), В	17						
	обратное напряжение, В	18						
	обратный ток, А	19						
	неотпирающий ток (ток помехи), А	20						
	импульсный (постоянный) ток, А	21						
	длительность импульса тока, мкс	22						
	скорость нарастания тока, А/мкс	23						
	импульсная (средняя) рассеиваемая мощность	24						
	Мощность, рассеиваемая тиристором, Вт	25						
	Температура окружающей среды (корпуса), °С	26						
	Коэффициент нагрузки	27						
	Примечание	28						

Ишб. № подл.		Подп. и дата		Взам. инб. №		Ишб. № дубл.		Подп. и дата	
Изм.	Лист	Форма 63							
Карта рабочих режимов операционных усилителей и компараторов напряжения									
Позиционное обозначение									
Наименование изделия									
Режим работы									
				Номера выводов	в схеме	по НТД	Номера выводов	в схеме	по НТД
Цепи питания	напряжение питания, В			1					
	допустимое отклонение напряжения питания, %			2					
	порядок подачи напряжения питания			3					
Входные цепи	входное напряжение, В			4					
	входное синфазное напряжение, В			5					
	сопротивление нагрузки, Ом			6					
Выходные цепи	емкость нагрузки, пФ			7					
	выходной ток, мА			8					
	Мощность рассеивания, мВт			9					
				10					
				11					
Примечание									

Ишб. № подл.		Подп. и дата		Взам. инб. №		Ишб. № дубл.		Подп. и дата	
Изм.	Лист	Форма 64							
Карта рабочих режимов стабилизаторов напряжения, схем управления импульсными стабилизаторами напряжения									
Позиционное обозначение									
Наименование изделия									
Режим работы									
				Номера выводов	в схеме	по НТД	Номера выводов	в схеме	по НТД
Цепи питания	напряжение питания, В			1					
	допустимое отклонение напряжения питания, %			2					
	порядок подачи напряжения питания			3					
Входные цепи	входное напряжение, В			4					
	напряжение коммутации, В			5					
Выходные цепи	сопротивление нагрузки, Ом			6					
	выходной ток, мА			7					
	Падение напряжения на стабилизаторе, В			8					
				9					
				10					
				11					
				12					
Примечание									

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата		
Изм.						
Лист						
Форма 64а						
Карта рабочих режимов коммутаторов и ключей						
№ докум.	Позиционное обозначение					
	Наименование изделия					
Полн.	Режим работы		Номера выводов	в схеме	по НТД	
			Номера выводов	в схеме	по НТД	
Датум	Цепи питания	напряжение питания, В	1			
		допустимое отклонение напряжения питания, %	2			
Исполн.	Входные цепи	порядок подачи напряжения питания	3			
		напряжение коммутации, В	4			
		входное напряжение низкого уровня, В	5			
		входное напряжение высокого уровня, В	6			
		низкий уровень управляющего напряжения, В	7			
		высокий уровень управляющего напряжения, В	8			
		входное напряжение, В	9			
		входной ток, А	10			
		Выходные цепи	выходной ток, А	11		
			выходной импульсный ток, А	12		
коммутируемый ток, А	13					
напряжение сток-исток, В	14					
ток стока, А	15					
Частота переключения, Гц		16				
Мощность рассеивания, мВт		17				
Температура окружающей среды (корпуса), °С		18				
Примечание		19				

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	
Изм.					
Лист					
Форма 64б					
Карта рабочих режимов усилителей					
№ докум.	Позиционное обозначение				
	Наименование изделия				
Полн.	Режим работы		Номера выводов	в схеме	по НТД
			Номера выводов	в схеме	по НТД
Датум	Цепи питания	напряжение питания, В	1		
		допустимое отклонение напряжения питания, %	2		
порядок подачи напряжения питания		3			
Исполн.	Входные цепи	входное напряжение, В	4		
		частота входного сигнала, Гц	5		
Выходные цепи	выходной ток, А	6			
	сопротивление нагрузки, Ом	7			
	Рабочая частота, Гц	8			
Граничная частота, Гц		9			
Полоса пропускания, Гц		10			
Мощность рассеивания, мВт		11			
Температура окружающей среды (корпуса), °С		12			
Примечание		13			

Изм. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Изм. № дубл.		Подп. и дата					
Изм.	Лист	Форма 64в											
Карта рабочих режимов балансных смесителей													
Позиционное обозначение													
Наименование изделия													
Режим работы													
		Номера выводов		в схеме		по НТД		Номера выводов		в схеме		по НТД	
Цепи питания	напряжение питания, В		1										
	допустимое отклонение напряжения питания, %		2										
	порядок подачи напряжения питания		3										
Входные цепи	напряжение питания, В		4										
	входное напряжение по входу X, В		5										
	входное напряжение по входу Y, В		6										
	сопротивление нагрузки, Ом		7										
Выходные цепи	частота выходного сигнала, Гц		8										
	Температура окружающей среды (корпуса), °С		9										
Примечание		10											

Изм. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Изм. № дубл.		Подп. и дата					
Изм.	Лист	Форма 65											
Карта рабочих режимов цифровых функциональных узлов (модулей, микромодулей, микросхем)													
Позиционное обозначение													
Наименование изделия													
Режим работы													
		Номера выводов		по НТД		в схеме		Номера выводов		по НТД		в схеме	
Цепи питания	напряжение питания, В		1										
	порядок подачи напряжения питания и входных сигналов		2										
	напряжение низкого уровня, В		3										
Входные цепи	напряжение высокого уровня, В		4										
	длительность импульса, нс		5										
	время перехода при включении, нс		6										
	время перехода при выключении, нс		7										
	частота, МГц		8										
	время t1, нс		9										
	время t2, нс		10										
	выходной ток низкого уровня, мА		11										
Выходные цепи	выходной ток высокого уровня, мА		12										
	емкость нагрузки, пФ		13										
Мощность рассеивания, мВт		14											
Температура окружающей среды (корпуса), °С		15											
Коэффициент нагрузки		16											
Примечание		17											

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № вудп.	Подп. и дата
Изн.				
Лист				
№ докум.				
Подп.				
Дата				
Изн.				
Лист				
Формат А4				
Лист				

Форма 66

Карта рабочих режимов цифровых функциональных узлов (модулей, микромодулей, микросхем) по временным параметрам

Позиционное обозначение								
Наименование изделия								
Режим работы		Номера выводов	по НТД	в схеме	Номера выводов	по НТД	в схеме	
Измеряемый сигнал	номер вывода	1						
	обозначение вывода	2						
	длительность сигнала, нс	3						
	фронт сигнала, нс	4						
	фронт сигнала	5						
		6						
		7						
	временные параметры измеряемого сигнала относительно фронтов сигналов, нс		8					
			9					
			10					
			11					
			12					
	Примечание		13					

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № вудп.	Подп. и дата
Изн.				
Лист				
№ докум.				
Подп.				
Дата				
Изн.				
Лист				
Формат А4				
Лист				

Форма 67

Карта рабочих режимов конденсаторов, конденсаторных сборок, помехоподавляющих фильтров и ионисторов

Позиционное обозначение							
Наименование изделия							
Режим работы		в схеме	по НТД	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
Напряжение, В	постоянное	1					
	переменное (амплитудное)	2					
	импульсное	3					
	суммарное	4					
Максимальный ток, А	переменный	5					
	проходной	6					
	разрядный	7					
Длительность зарядки, с (не менее)		8					
Реактивная мощность, Вар		9					
Частота максимальная, Гц		10					
Длительность импульса, мкс		11					
Температура, °С	окружающей среды	12					
	перегрева	13					
Коэффициент нагрузки		14					
Примечание		15					

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	
Изм.					
Лист					
№ докум.	Форма 68				
Наим.	Карта рабочих режимов резисторов, резисторных сборок, терморезисторов, поглотителей и потенциометров				
Датум	Позиционное обозначение				
	Наименование изделия				
	Режим работы		в схеме	по НТД	
	Напряжение, В				
	постоянное	1			
	переменное (амплитудное)	2			
	импульсное	3			
	суммарное	4			
	Импульсный режим	частота, Гц	5		
		длительность импульса, мкс	6		
		мощность, Вт	импульсная	7	
			средняя	8	
		коэффициент нагрузки	9		
	Ток через подвижный контакт переменного резистора, мА		10		
	Температура, °С	окружающей среды	11		
		перегрева	12		
	Суммарная мощность, Вт		13		
	Температура окружающей среды (корпуса), °С		14		
	Кoeffициент нагрузки		15		
	Примечание		16		
Лист					

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.				
Лист				
№ докум.	Форма 69			
Наим.	Карта рабочих режимов кварцевых резонаторов, кварцевых микродгенераторов, пьезоэлектрических и электромеханических фильтров и линий задержки на поверхностных акустических волнах			
Датум	Позиционное обозначение			
	Наименование изделия			
	Режим работы		в схеме	по НТД
	Мощность, рассеиваемая на резонаторе, мВт	1		
	Нагрузочная емкость, пФ	2		
	Резонанс	параллельный	3	
		последовательный	4	
	Напряжение питания, В		5	
	Напряжение на входе, В		6	
	Нагрузка на входе	активная, кОм	7	
		реактивная, пФ	8	
	Нагрузка на выходе	активная, кОм	9	
		реактивная, пФ	10	
	Температура окружающей среды (корпуса), °С		11	
	Кoeffициент нагрузки		12	
	Примечание		13	
Лист				

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Имя				
Фамилия				
№ докум.				
Подп.				
Дата				
Контракт				
Формат А4				
Лист				

Форма 70

Карта рабочих режимов двигателей постоянного и переменного тока, электромагнитных муфт и электровентиляторов

Позиционное обозначение							
Наименование изделия							
Режим работы				в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
Напряжение питания обмотки, В	возбуждения	минимальное	1				
		максимальное	2				
управления	минимальное	3					
	максимальное	4					
Частота напряжения питания, Гц	минимальная	5					
	максимальная	6					
Ток, потребляемый обмоткой, А	минимальный	7					
	максимальный	8					
Частота вращения, об/мин	минимальная	9					
	максимальная	10					
Температура, °С	окружающей среды	11					
	обмотки (корпуса)	12					
Характер режима работы			13				
Коэффициент нагрузки			14				
Примечание			15				

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Имя				
Фамилия				
№ докум.				
Подп.				
Дата				
Контракт				
Формат А4				
Лист				

Форма 71

Карта рабочих режимов шаговых электродвигателей электромашиного типа

Позиционное обозначение							
Наименование изделия							
Режим работы				в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
Напряжение питания, В	минимальное	1					
	максимальное	2					
Ток, потребляемый в режиме фиксированной стоянки, А			3				
Частота следования импульсов, шаг/с			4				
Температура, °С	окружающей среды	5					
	обмотки (корпуса)	6					
Характер режима работы			7				
Коэффициент нагрузки			8				
Примечание			9				

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Инд.				
Лист				
№ докум.				
Изм.				
Дата				
Контракт				
Формат А4				
Лист				

Форма 72

Карта рабочих режимов тахогенераторов и двигателей-генераторов

Позиционное обозначение			в схеме		по НТД		в схеме		по НТД	
Наименование изделия			в схеме		по НТД		в схеме		по НТД	
Режим работы			в схеме		по НТД		в схеме		по НТД	
Напряжение питания обмотки, В	возбуждение двигателя до срабатывания	минимальное	1							
		максимальное	2							
управление двигателя		минимальное	3							
		максимальное	4							
возбуждение генератора		минимальное	5							
		максимальное	6							
Частота напряжения питания, Гц		минимальное	7							
		максимальное	8							
Ток, потребляемый обмоткой, А	возбуждения двигателя		9							
	управления двигателя		10							
	возбуждения генератора		11							
Частота вращения, об/мин			12							
Сопротивление нагрузки, кОм			13							
Температура, °С	окружающей среды		14							
	обмотки (корпуса)		15							
Характер режима работы			16							
Коэффициент нагрузки			17							
Примечание			18							

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Инд.				
Лист				
№ докум.				
Изм.				
Дата				
Контракт				
Формат А4				
Лист				

Форма 73

Карта рабочих режимов сельсинов, вращающихся трансформаторов и фазовращателей

Позиционное обозначение			в схеме		по НТД		в схеме		по НТД	
Наименование изделия			в схеме		по НТД		в схеме		по НТД	
Режим работы			в схеме		по НТД		в схеме		по НТД	
Напряжение питания обмотки возбуждения, В		минимальное	1							
		максимальное	2							
Ток, потребляемый обмоткой возбуждения, А			3							
Частота вращения, об/мин			4							
Количество приемников, подключаемых к датчику, шт.			5							
Сопротивление нагрузки, Ом			6							
Температура, °С	окружающей среды		7							
	обмотки (корпуса)		8							
Характер режима работы			9							
Коэффициент нагрузки			10							
Примечание			11							

Изм. №		Попл. и дата		Взам. изм. №		Изм. №		Попл. и дата			
Изм.	Лист	Форма 74									
Карта рабочих режимов цифровых преобразователей угла											
Позиционное обозначение											
Наименование изделия											
Режим работы				в схеме		по НТД		в схеме		по НТД	
Напряжение питания, В		минимальное		1							
		максимальное		2							
Потребляемый ток, мА				3							
Параметры управляющих сигналов		амплитуда напряжения, В		4							
		амплитуда тока, мА		5							
		частота следования, Гц		6							
		длительность импульса, мкс		7							
				фронта импульса, мкс		8					
Напряжение, В		логического нуля		9							
		логической единицы		10							
Параметры нагрузки		активная, Ом		11							
		емкостная, мкФ		12							
Частота вращения, об/мин				13							
Температура окружающей среды, °С				14							
Примечание				15							

Изм. №		Попл. и дата		Взам. изм. №		Изм. №		Попл. и дата							
Изм.	Лист	Форма 75													
Карта рабочих режимов электрических соединителей															
Позиционное обозначение															
Наименование изделия															
Режим работы				Номера выводов		в схеме		по НТД		Номера выводов		в схеме		по НТД	
Коммутируемый сигнал		Род тока, мА		1											
		величина:		тока, мА		2									
				напряжения, мВ		3									
				макс. при работе (при соchl.)		тока, мА		4							
				напряжения, мВ		5									
др. параметр:		Частота тока, МГц		6											
		в/ч цепей		мощность, кВт		7									
				волновое сопротивление, Ом		8									
		импульсных цепей		длительность, мс		9									
импульса				10											
фронта				11											
Герметичность		перепад давления, Атм		12											
		утечка воздуха или др. газа, л/ч		13											
Количество:		сочленение-расчленение: в обесточенном состоянии (под электрической нагрузкой)		14											
		вставлений-извлечений контакта		15											
		положений взаимосочл. частей		16											
Осевая нагрузка, кгс				17											
Смещение (перекос) при сочленении, мм (град)				18											
Недосочленение вилки с розеткой, мм				19											
Монтаж хвостовиков контактов вилки (розетки)		способ монтажа		20											
		количество соединений		21											
Температура окружающей среды, °С				22											
Суммарное время эксплуатации под нагрузкой, тыс.ч.				23											
Коэффициент нагрузки				24											
Примечание				25											

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.				
Лист				
№ докум.	Форма 76			
Изд.	Карта рабочих режимов автоматических выключателей			
Лист	Позиционное обозначение			
Лист	Наименование изделия			
Лист	Режим работы			
Лист	в схеме			
Лист	по НТД			
Лист	в схеме			
Лист	по НТД			
Лист	в схеме			
Лист	по НТД			
Лист	номера выводов	1		
Лист	род тока	2		
Лист	частота тока, Гц	3		
Лист	рабочее напряжение, В	4		
Лист	номинальный ток, А	5		
Лист	коммутационная стойкость	включаемый ток, А	6	
Лист		отключаемый ток, А	7	
Лист		количество циклов вкл. выкл.	8	
Лист		параметр нагрузки	9	
Лист	допустимое значение по току, I/Inom.	10		
Лист	длительность протекания тока перегрузки	11		
Лист	установка по току срабатывания в зоне токов перегрузки, I/Inom.	12		
Лист	установка по току срабатывания в зоне токов к.з., I/Inom.	13		
Лист	предельный ток короткого замыкания, кА	14		
Лист	номера выводов	15		
Лист	род тока	16		
Лист	частота тока, Гц	17		
Лист	рабочее напряжение, В	18		
Лист	включаемый ток, А	19		
Лист	отключаемый ток, А	20		
Лист	параметры нагрузки	21		
Лист	количество циклов включено отключено	22		
Лист	Рабочее напряжение дистанционного привода	23		
Лист	Допустимое минимальное напряжение дистанционного привода, В	24		
Лист	Температура окружающей среды (корпуса), °С	25		
Лист	Коэффициент нагрузки	26		
Лист	Примечание	27		

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.				
Лист				
№ докум.	Форма 77			
Изд.	Карта рабочих режимов электромагнитных реле, контакторов, вакуумных выключателей и переключателей, магнитоуправляемых контактов			
Лист	Позиционное обозначение			
Лист	Наименование изделия			
Лист	Режим работы			
Лист	в схеме			
Лист	по НТД			
Лист	в схеме			
Лист	по НТД			
Лист	в схеме			
Лист	по НТД			
Лист	Рабочее напряжение, В	1		
Лист	Рабочий ток, А	2		
Лист	Коммутируемое напряжение, В	минимальное	3	
Лист		максимальное	4	
Лист	Коммутируемый ток, А	минимальный	5	
Лист		максимальный	6	
Лист	Пропускаемый ток, А	минимальный	7	
Лист		максимальный	8	
Лист	Максимальная коммутируемая (пропускаемая) мощность	9		
Лист	Род тока (постоянный, переменный)	10		
Лист	Длительность протекания тока перегрузки, с	11		
Лист	Параметр (характер) нагрузки	12		
Лист	Частота коммутации, Гц	13		
Лист	Число коммутационных циклов	14		
Лист	Время непрерывного нахождения обмотки под напряжением, ч	15		
Лист	Время суммарного нахождения обмотки под напряжен., ч	16		
Лист	Температура окружающей среды, °С	17		
Лист	Коэффициент нагрузки	18		
Лист	Примечание	19		

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № вкл.	Подп. и дата
Имя				
Фамилия				
№ докум.				
Подп.				
Дата				
Контракт				
Формат А4				
Лист				

Форма 78

Карта рабочих режимов электромагнитных реле максимального тока и электротепловых токовых реле

Позиционное обозначение							
Наименование изделия							
Режим работы		в схеме	по НТД	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
Режим работы главной цепи	номинальное напряжение, В	1					
	частота тока, Гц	2					
	номинальный ток, А	3					
	установка номинального тока, А	4					
	установка тока срабатывания, I/Inом.	5					
	перегрузка по току, I/Inом.	6					
	длительность перегрузки по току, с	7					
Режим работы контактов	номера выводов	8					
	частота тока, Гц	9					
	номинальное напряжение, В	10					
	коммутируемый ток, А	11					
	параметр (характер) нагрузки	12					
количество срабатывания	13						
Температура окружающей среды, °С	14						
Коэффициент нагрузки	15						
Примечание	16						

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № вкл.	Подп. и дата
Имя				
Фамилия				
№ докум.				
Подп.				
Дата				
Контракт				
Формат А4				
Лист				

Форма 79

Карта рабочих режимов реле времени

Позиционное обозначение							
Наименование изделия							
Режим работы		в схеме	по НТД	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
Рабочее напряжение, В		1					
	Потребляемый ток, мА						
Время, с	до срабатывания	2					
	после срабатывания	3					
	срабатывания	4					
	восстановления	5					
Коммутируемое напряжение, В	подготовки	6					
Коммутируемый ток, А	минимальное	7					
	максимальное	8					
Максимальная коммутируемая мощность, Вт (ВА)	минимальное	9					
	максимальное	10					
Род тока (постоянный, переменный)		11					
Параметр (характер) нагрузки		12					
Число коммутационных циклов		13					
Частота коммутации		14					
Непрерывное пребывание под рабочим напряжением во включенном состоянии, ч		15					
Суммарное пребывание под рабочим напряжением во включенном состоянии, ч		16					
Температура окружающей среды, °С		17					
Коэффициент нагрузки		18					
Примечание		19					
		20					

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата																																																																																																																								
Изм.																																																																																																																												
Лист																																																																																																																												
Форма 80																																																																																																																												
Карта рабочих режимов бесконтактных коммутационных устройств																																																																																																																												
№ докум.	Изм.	№ докум.	Изм.	№ докум.																																																																																																																								
Изм.																																																																																																																												
Лист																																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Позиционное обозначение</th> <th colspan="2">в схеме</th> <th colspan="2">по НТД</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Наименование изделия</th> <th colspan="2">в схеме</th> <th colspan="2">по НТД</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Режим работы</th> <th colspan="2">в схеме</th> <th colspan="2">по НТД</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Напряжение питания, В мин./макс.</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Напряжение сигнала управления, В мин./макс.</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ток сигнала управления, А мин./макс.</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Длительность импульса управления, мкс</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Коммутируемое напряжение, В мин./макс.</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Коммутируемый ток, А мин./макс.</td> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Род тока (постоянный, переменный)</td> <td>7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Параметры (характер) нагрузки</td> <td>8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ток нагрузки, А</td> <td>9</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Длительность протекания тока перегрузки, с</td> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ток срабатывания схемы защиты от к.з., А</td> <td>11</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Время срабатывания схемы защиты от к.з., с</td> <td>12</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Рассеиваемая мощность, Вт (ВА)</td> <td>13</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Температура окружающей среды, °С</td> <td>14</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Температура корпуса, °С</td> <td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Коэффициент нагрузки</td> <td>16</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Примечание</td> <td>17</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Позиционное обозначение		в схеме		по НТД		Наименование изделия		в схеме		по НТД		Режим работы		в схеме		по НТД		Напряжение питания, В мин./макс.	1					Напряжение сигнала управления, В мин./макс.	2					Ток сигнала управления, А мин./макс.	3					Длительность импульса управления, мкс	4					Коммутируемое напряжение, В мин./макс.	5					Коммутируемый ток, А мин./макс.	6					Род тока (постоянный, переменный)	7					Параметры (характер) нагрузки	8					Ток нагрузки, А	9					Длительность протекания тока перегрузки, с	10					Ток срабатывания схемы защиты от к.з., А	11					Время срабатывания схемы защиты от к.з., с	12					Рассеиваемая мощность, Вт (ВА)	13					Температура окружающей среды, °С	14					Температура корпуса, °С	15					Коэффициент нагрузки	16					Примечание	17				
Позиционное обозначение		в схеме		по НТД																																																																																																																								
Наименование изделия		в схеме		по НТД																																																																																																																								
Режим работы		в схеме		по НТД																																																																																																																								
Напряжение питания, В мин./макс.	1																																																																																																																											
Напряжение сигнала управления, В мин./макс.	2																																																																																																																											
Ток сигнала управления, А мин./макс.	3																																																																																																																											
Длительность импульса управления, мкс	4																																																																																																																											
Коммутируемое напряжение, В мин./макс.	5																																																																																																																											
Коммутируемый ток, А мин./макс.	6																																																																																																																											
Род тока (постоянный, переменный)	7																																																																																																																											
Параметры (характер) нагрузки	8																																																																																																																											
Ток нагрузки, А	9																																																																																																																											
Длительность протекания тока перегрузки, с	10																																																																																																																											
Ток срабатывания схемы защиты от к.з., А	11																																																																																																																											
Время срабатывания схемы защиты от к.з., с	12																																																																																																																											
Рассеиваемая мощность, Вт (ВА)	13																																																																																																																											
Температура окружающей среды, °С	14																																																																																																																											
Температура корпуса, °С	15																																																																																																																											
Коэффициент нагрузки	16																																																																																																																											
Примечание	17																																																																																																																											
Изм.																																																																																																																												
Лист																																																																																																																												

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата																																																																																																										
Изм.																																																																																																														
Лист																																																																																																														
Форма 81																																																																																																														
Карта рабочих режимов микровыключателей и микропереключателей, тумблеров, кнопок, кнопочных, движковых, поворотных и пакетных переключателей																																																																																																														
№ докум.	Изм.	№ докум.	Изм.	№ докум.																																																																																																										
Изм.																																																																																																														
Лист																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Позиционное обозначение</th> <th colspan="2">в схеме</th> <th colspan="2">по НТД</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Наименование изделия</th> <th colspan="2">в схеме</th> <th colspan="2">по НТД</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Режим работы</th> <th colspan="2">в схеме</th> <th colspan="2">по НТД</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Род тока (постоянный, переменный)</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Коммутируемое напряжение, В</td> <td>минимальное</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>максимальное</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Коммутируемый ток, А</td> <td>минимальный</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>максимальный</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Максимальная коммутируемая мощность, Вт (ВА)</td> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Параметр (характер) нагрузки</td> <td>7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ток перегрузки, А</td> <td>8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Время протекания тока перегрузки, с</td> <td>9</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Полный ход привоного элемента, мм</td> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Частота срабатывания, Гц</td> <td>11</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Число коммутационных циклов</td> <td>12</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Температура окружающей среды, °С</td> <td>13</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Коэффициент нагрузки</td> <td>14</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Примечание</td> <td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Позиционное обозначение		в схеме		по НТД		Наименование изделия		в схеме		по НТД		Режим работы		в схеме		по НТД		Род тока (постоянный, переменный)	1					Коммутируемое напряжение, В	минимальное	2				максимальное	3				Коммутируемый ток, А	минимальный	4				максимальный	5				Максимальная коммутируемая мощность, Вт (ВА)	6					Параметр (характер) нагрузки	7					Ток перегрузки, А	8					Время протекания тока перегрузки, с	9					Полный ход привоного элемента, мм	10					Частота срабатывания, Гц	11					Число коммутационных циклов	12					Температура окружающей среды, °С	13					Коэффициент нагрузки	14					Примечание	15				
Позиционное обозначение		в схеме		по НТД																																																																																																										
Наименование изделия		в схеме		по НТД																																																																																																										
Режим работы		в схеме		по НТД																																																																																																										
Род тока (постоянный, переменный)	1																																																																																																													
Коммутируемое напряжение, В	минимальное	2																																																																																																												
	максимальное	3																																																																																																												
Коммутируемый ток, А	минимальный	4																																																																																																												
	максимальный	5																																																																																																												
Максимальная коммутируемая мощность, Вт (ВА)	6																																																																																																													
Параметр (характер) нагрузки	7																																																																																																													
Ток перегрузки, А	8																																																																																																													
Время протекания тока перегрузки, с	9																																																																																																													
Полный ход привоного элемента, мм	10																																																																																																													
Частота срабатывания, Гц	11																																																																																																													
Число коммутационных циклов	12																																																																																																													
Температура окружающей среды, °С	13																																																																																																													
Коэффициент нагрузки	14																																																																																																													
Примечание	15																																																																																																													
Изм.																																																																																																														
Лист																																																																																																														

Инв. № подл.		Подл. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подл. и дата	
Лист		Форма 82							
Карта рабочих режимов линейных интегральных стабилизаторов напряжения									
Позиционное обозначение									
Наименование изделия									
Режим работы									
Входное напряжение, В	на первом входе	минимальное	1	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
		максимальное	2						
	на втором входе	минимальное	3	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
		максимальное	4						
Напряжение питания схемы управления, В									
Выходное напряжение, В	на первом входе	минимальное	6	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
		максимальное	7						
	на втором входе	минимальное	8	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД	в схеме	по НТД
		максимальное	9						
Ток нагрузки, А									
на первом входе									
на втором входе									
Минимальный ток делителя, мА									
Рассеиваемая мощность, Вт									
Температура окружающей среды (корпуса), °С									
Коэффициент нагрузки									
Примечание									

Инв. № подл.		Подл. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подл. и дата		
Лист		Форма 83								
Карта рабочих режимов вторичных источников питания										
Позиционное обозначение										
Наименование изделия										
Режим работы										
Входное напряжение, В	минимальное	1	в схеме	по НТД	Номера выводов	в схеме	по НТД	Номера выводов	в схеме	по НТД
	максимальное	2								
Выходное напряжение, В	минимальное	3	в схеме	по НТД	Номера выводов	в схеме	по НТД	Номера выводов	в схеме	по НТД
	максимальное	4								
Ток нагрузки, А	минимальный	5	в схеме	по НТД	Номера выводов	в схеме	по НТД	Номера выводов	в схеме	по НТД
	максимальный	6								
Род тока (постоянный, переменный)										
Параметры (характер) нагрузки										
Ток срабатывания защиты от короткого замыкания, А										
Максимальный ток перегрузки, А										
Время срабатывания защиты от короткого замыкания, с										
Напряжение пульсации, мВ										
Рассеиваемая мощность, Вт										
Температура окружающей среды, °С										
Температура корпуса, °С										
Коэффициент нагрузки										
Примечание										

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	
Лист					
№ докум.	Карта рабочих режимов силовых трансформаторов				Форма 84
Лист	Позиционное обозначение				
№ докум.	Наименование изделия				
Лист	Режим работы	Номера выводов	в схеме	по НТД	Номера выводов
Лист	Частота питающего напряжения, Гц	1			
	Напряжение на первичной обмотке, В	2			
	Рабочий потенциал обмотки, В	3			
	Ток обмотки, А	4			
	Температура окружающей среды (обмоток), °С	5			
	Коэффициент нагрузки (8)	6			
	Примечание	7			
Лист					

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	
Лист	Карта рабочих режимов импульсных трансформаторов				Форма 85
Лист	Позиционное обозначение				
№ докум.	Наименование изделия				
Лист	Режим работы		в схеме	по НТД	в схеме
Лист	Импульсный ток, мА	1			
	Параметры импульса на первичной обмотке	частота, Гц	2		
		длительность, мкс	3		
		амплитуда напряжения, В	4		
		Им. ти, В-мкс	5		
	Температура окружающей среды (обмоток), °С	6			
	Коэффициент нагрузки	7			
	Примечание	8			
Лист					

Инв. № подл.		Подл. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подл. и дата	
Изм.	Лист	Форма 86							
Карта рабочих режимов дросселей фильтров									
Позиционное обозначение									
Наименование изделия									
Режим работы		в схеме		по НТД		в схеме		по НТД	
Частота тока, Гц		1							
Ток подмагничивания, А		2							
Максимальный ток, А		3							
Рабочий потенциал обмотки, В		4							
Переменная составляющая, В		5							
Температура окружающей среды (обмотки), °С		6							
Коэффициент нагрузки		7							
Примечание		8							
Коэффициент									
Формат А4									
Лист									

Инв. № подл.		Подл. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подл. и дата	
Изм.	Лист	Форма 87							
Карта рабочих режимов предохранителей и держателей предохранителей									
Позиционное обозначение									
Наименование изделия									
Режим работы		в схеме		по НТД		в схеме		по НТД	
Род тока (постоянный, переменный)		1							
Максимальное рабочее напряжение, В		2							
Номинальный ток, А		3							
Ток перегрузки, А		4							
Время срабатывания при протекании тока перегрузки, с		5							
Наибольший ток перегрузки или короткого замыкания, А		6							
Суммарное время нахождения под током, ч		7							
Температура окружающей среды (обмотки), °С		8							
Коэффициент нагрузки		9							
Примечание		10							
Коэффициент									
Формат А4									
Лист									

Ииб. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ииб. № дубл.	Подп. и дата																																	
Ииб. Лист	№ докум.	Прочие элементы			Форма 91																																
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">Позиционное обозначение</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Наименование изделия</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Режим работы</td> <td></td> <td style="text-align: center;">В схеме</td> <td style="text-align: center;">По НТД</td> </tr> <tr> <td>Напряжение, В</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ток, А</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Температура окружающей среды, °С</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Коэффициент нагрузки</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Примечание</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>				Позиционное обозначение				Наименование изделия				Режим работы		В схеме	По НТД	Напряжение, В				Ток, А				Температура окружающей среды, °С				Коэффициент нагрузки				Примечание			
		Позиционное обозначение																																			
		Наименование изделия																																			
		Режим работы		В схеме	По НТД																																
Напряжение, В																																					
Ток, А																																					
Температура окружающей среды, °С																																					
Коэффициент нагрузки																																					
Примечание																																					
Ииб.	Лист																																				
Ииб.	Лист																																				
Ииб.	Лист																																				

Контракт

Формат А4

Лист

ЭРИ	Параметр несоответствия	Кол-во в аппаратуре, шт.	Условия эксплуатации		Приме- чание
			в аппаратуре	по НТД на ЭРИ	
1	2		3	4	5

И№ №	Подп. и дата	И№ №	Подп.
Взам. и№ №	И№ №	И№ №	Подп. и дата
И№ №	Подп. и дата		
И№ №			
<i>Index</i>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата
			Лист
			1

Копирован *Формат А4*

Приложение Б
(справочное)

**Пример автоматизированного создания КРР ЭКБ в подсистеме «АСОНИКА-Р»
с применением математического моделирования
и виртуальных испытаний ЭКБ и ЭА на ВВФ**

Подсистема автоматизированного заполнения карт рабочих режимов ЭКБ «АСОНИКА-Р» является одной из 13 подсистем автоматизированной системы обеспечения надежности и качества аппаратуры «АСОНИКА» (<https://asonika-online.ru/>), предназначенной для анализа и обеспечения стойкости ЭА и ЭКБ к комплексным тепловым, механическим, электромагнитным воздействиям, усталостной прочности к тепломеханическим воздействиям, создания карт рабочих режимов ЭКБ, анализа показателей надежности ЭА и создания цифровых двойников ЭА и ЭКБ.

«АСОНИКА» — это замена натуральных испытаний опытных образцов ЭА и ЭКБ виртуальными испытаниями на внешние механические, тепловые, электромагнитные и другие воздействия еще до их изготовления. Это значительная экономия денежных средств и сокращение сроков создания ЭА и ЭКБ при одновременном повышении качества и надежности за счет сокращения количества натуральных испытаний.

На рисунках Б.1—Б.3 приведены результаты моделирования печатного узла (ПУ) ЭА на воздействие гармонической вибрации, полученные с помощью системы «АСОНИКА». Допускается также вывести аналогичные результаты моделирования ПУ на воздействие одиночного и многократного удара: зависимость ускорения одиночного и однократного удара от времени в контрольной точке (в центре платы), поля максимальных ускорений при воздействии одиночного и многократного удара на плоскости и в объеме, а также карты механических режимов ЭРИ при воздействии одиночного и многократного ударов. Аналогичные результаты возможно получить и на воздействие акустического шума. Карта механических режимов ЭРИ при воздействии гармонической вибрации представлена в таблице Б.1. Эти результаты моделирования ПУ на механические воздействия получены с помощью подсистемы «АСОНИКА-ТМ» и передаются в «АСОНИКА-Р».

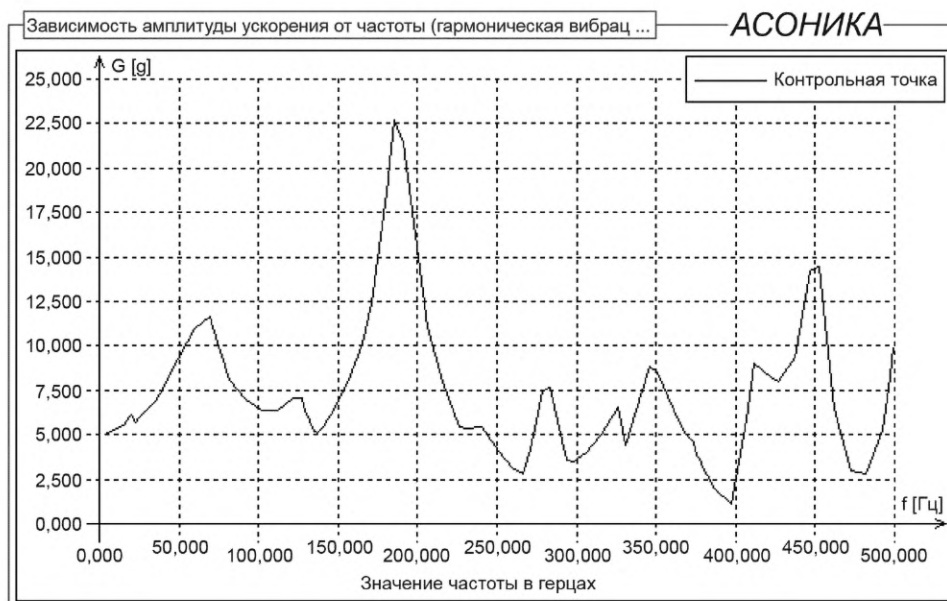


Рисунок Б.1 — Зависимость амплитуды ускорения гармонической вибрации от частоты в контрольной точке (в центре платы)

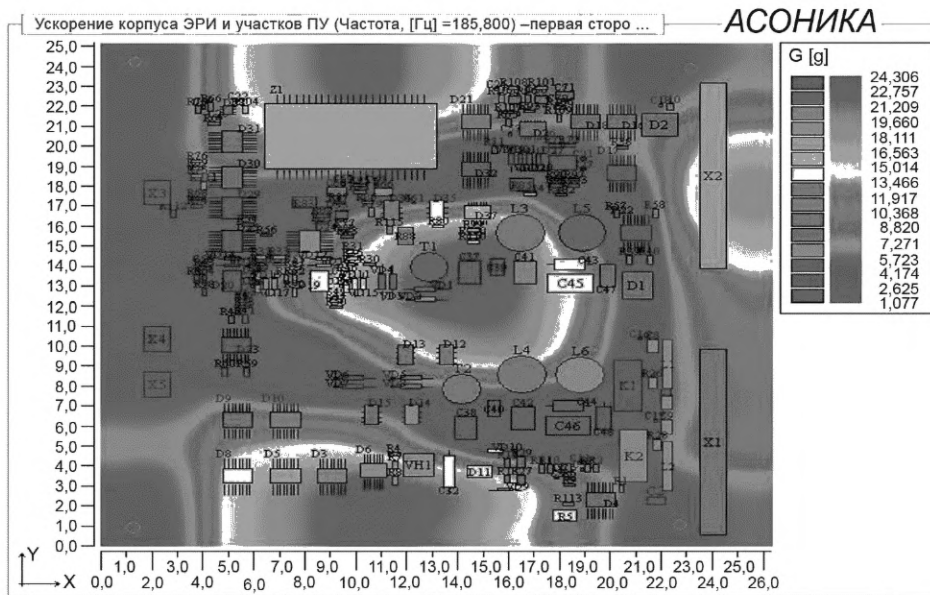


Рисунок Б.2 — Поле виброускорений при воздействии гармонической вибрации на резонансной частоте 186 Гц (на плоскости)



Рисунок Б.3 — Поле виброускорений при воздействии гармонической вибрации на резонансной частоте 186 Гц (в объеме)

Таблица Б.1 — Карта механических режимов работы ЭРИ при гармонической вибрации для ПУ ЭА (фрагмент)

КАРТА МЕХАНИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭРИ							
(при гармонической вибрации)							
№ п/п	Обозначение ЭРИ	Сторона	Ускорение ЭРИ			Коэффициент механической нагрузки, отн. ед.	Пере-грузка, g
			Частота, Гц	Максимальное расчетное, g	Максимальное допустимое по ТУ, g		
1	C1	1	500	8.0	40	0.20	
2	C2	1	500	12.5	40	0.31	
3	C3	1	452	17.2	40	0.43	
4	C4	1	346	24.2	40	0.61	
.....							
264	R89	2	412	14.8	40	0.37	

На рисунке Б.4 приведены полученные тепловые характеристики ПУ. Карта тепловых режимов ЭРИ представлена в таблице Б.2. Данные результаты теплового моделирования для ПУ получены с помощью «АСОНИКА-ТМ» и передаются в «АСОНИКА-Р».

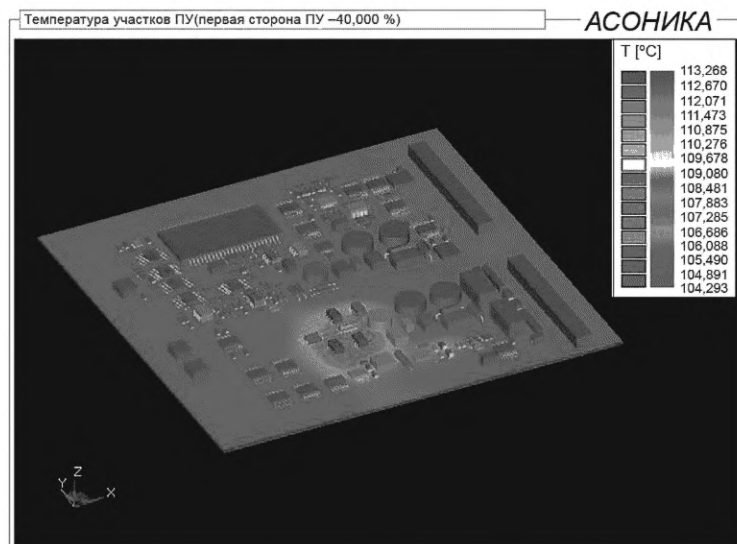


Рисунок Б.4 — Поле температур для ПУ

Таблица Б.2 — Карта тепловых режимов работы ЭРИ при стационарном тепловом воздействии для ПУ ЭА (фрагмент)

№ п/п	Обозначение ЭРИ	Сторона	Температура ЭРИ		Коэффициент тепловой нагрузки, отн. ед.	Перегрев, °С
			Расчетная, °С	Максимальная допустимая по ТУ, °С		
101	VT1	1	105	150	0.70	
102	VT2	1	105	150	0.70	
103	VT3	1	104	150	0.69	
104	VT4	1	104	150	0.69	
105	VT5	1	104	150	0.69	
.....						
264	R89	1	111	125	0.89	

На рисунке Б.5 в качестве примера приведен фрагмент формы 4 КРР, созданной с помощью подсистемы «АСОНИКА-Р».

На рисунке Б.6 в качестве примера приведен фрагмент формы 5 КРР, созданной с помощью подсистемы «АСОНИКА-Р».

На рисунке Б.7 в качестве примера приведен фрагмент формы 58 КРР для транзисторов, созданной с помощью подсистемы «АСОНИКА-Р».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № вкл.	Подп. и дата
Имя				
Фамилия				
№ докум.				
Подп.				
Дата				
Исполнитель				
Исполн. Фамилия				
Исполн. Имя				
Исполн. Дата				

Условия эксплуатации в аппаратуре		Требования на изделие		при утверждении ТТЗ последних релизов				
акустический шум	диапазон частот, Гц	1	50-10000	50-10000	50-10000	50-10000	50-10000	
звукосное давление	дБ	2	170	170	170	170	170	
линейное ускорение, g		3	500	500	500	500	500	
давление окружающей среды, Па	пониженное	4	665	0.000133	665	665	665	
	повышенное	5	297198	297198	297198	297198	297198	
предельная температура, °С	пониженное	6	-60	-65	-60	-60	-60	
	повышенное	7	+125	+150	+125	+125	+125	
Относительная влажность, %		8	98	98	98	98	98	
	°С	9	35	35	35	35	35	
Роса, иней		10	+	+	+	+	+	
Примечание		11						

Рисунок Б.5 — Карта рабочих режимов (форма 4)

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.				
Лист				
№ докум.				
Подп.				
Дата				
Контракт				
Формат №				
Лист				

Форма 5

Карта ЭРИ, примененных при механических воздействиях, не соответствующих требованиям НТД

Наименование ЭРИ		К73-84-250 В-2,2 мкФ±10 % АЖЯР.673633.013ТУ		К53-68Е-50 В-10 мкФ±20 % АЖЯР.673546.007ТУ	
Позиционное обозначение		С1		С2, С3	
Условия эксплуатации		в аппаратуре		по НТД	
Вибрация	ускорение, г	1	8	40	12.5
	диапазон частот, Гц	2	5-2500	5-2500	1-5000
Механический удар	единичный	ускорение, г	3	75	1000
		длительность, мс	4	1-2	0.1-2
	многократный	ускорение, г	5	15	150
		длительность, мс	6	5-10	2-10
Отметка о согласовании		7			
Примечание		8			

Рисунок Б.6 — Карта рабочих режимов (форма 5)

Изм. № подл.		Подп. и дата		Взам. изм. №		Изм. № вкл.		Подп. и дата									
Изм.	Лист	Форма 58															
		Карта рабочих режимов транзисторов и транзисторных сборок															
№ докум.	Подп.	Позиционное обозначение		VT1, VT2		VT3		VT4, VT5									
		Наименование изделия		2Т664.А9 аА0.339.559ТУ		2Т3130Б9 аА0.339.569ТУ		2Т664А9 аА0.339.559ТУ									
Дата	Дата	Режим работы		в схеме		по НТД		в схеме		по НТД							
		Статический режим	напряжение, В	коллектор-эмиттер	1	24	300	15	40	24	300						
коллектор-база	2			24	300	18.75	50	24	300								
эмиттер-база	3					1.88	5										
ток, А	коллектора		4	0.04	0.5	0.04	0.1	0.04	0.5								
	базы		5														
Динамический режим	напряжение, В	коллектор-эмиттер	6			15	40										
		коллектор-база	7			18.75	50										
		эмиттер-база	8			1.88	5										
	ток, А	коллектора	9														
		базы	10														
Длительность импульса, мкс				11													
Частота следования, Гц				12		48255562.38		50000000		171805319.29		200000000		46461845.72		50000000	
Сопротивление в цепи базы, Ом				13													
Режим при включении и выключении	напряжение коллектор-эмиттер, В		14				15		40								
	максимальный ток коллектора, А		15				0.04		0.1								
	длительность фронта (спада), мкс		16														
Средняя мощность, Вт		17		0.02		0.225		0.07		0.2		0.04		0.5			
Импульсная мощность, Вт		18															
Температура окружающей среды (корпуса), °С		19		105		150		104		150		104		150			
Коэффициент нагрузки		20		0.09(17)		0.7		0.35(17)		0.7		0.08(17)		0.7			
Примечание		21															

Рисунок Б.7 — Карта рабочих режимов (форма 58)

Библиография

- [1] Автоматизированная система АСОНИКА для моделирования физических процессов в радиоэлектронных средствах с учетом внешних воздействий / Под ред. А.С. Шалумова. М.: Радиотехника, 2013. 424 с.
- [2] Шалумов М.А., Шалумов А.С. Виртуальная среда проектирования РЭС на основе комплексного моделирования физических процессов. — Владимир: Владимирский филиал РАНХиГС, 2016. 87 с.
- [3] Шалумов А.С., Шалумов М.А. Опыт применения автоматизированной системы АСОНИКА в промышленности Российской Федерации: монография. Владимир : Владимирский филиал РАНХиГС, 2017. 422 с.

УДК 621.865:8:007.52:006.354

ОКС 31.020
29.100.01

Ключевые слова: карты рабочих режимов, моделирование, виртуальные испытания, электрические характеристики, температура, ускорение, электронная компонентная база, электронная аппаратура

Редактор *З.А. Лиманская*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 19.08.2022. Подписано в печать 31.08.2022. Формат 60×84%. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 8,37. Уч.-изд. л. 7,58.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

