ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59988.08.2— 2024

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОНИКИ

Информационное обеспечение. Технические характеристики электронных компонентов. Приборы фоточувствительные. Перечень технических характеристик

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт радиоэлектроники» (ФГБУ «ВНИИР»)

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 15 февраля 2024 г. № 227-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 (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

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 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
4 Общие положения 3
5 Перечень технических характеристик ЭКБ 3
Приложение А (обязательное) Классификационные признаки части/раздела и перечни ТХ ЭКБ 4
Библиография 31

Введение

Целью комплекса стандартов по техническим характеристикам электронных компонентов является повышение семантической однозначности данных по техническим характеристикам электронной компонентной базы; снижение затрат на разработку, объединение и обслуживание баз данных, баз знаний и других информационных ресурсов, использующих данные по электронной компонентной базе; стандартизация и унификация атрибутов технических характеристик электронной компонентной базы.

Комплекс стандартов по техническим характеристикам электронных компонентов представляет собой совокупность отдельно издаваемых стандартов. Стандарты данного комплекса относятся к одной из следующих тематических групп: «Спецификации декларативных знаний» и «Перечень технических характеристик». Стандарты комплекса могут относиться как ко всем электронным компонентам, так и к отдельным группам объектов стандартизации.

Настоящий стандарт относится к тематической группе «Перечень технических характеристик» и устанавливает правила и рекомендации по применению в базах данных, базах знаний, технических заданиях, технических условиях и прочих для множества электронных компонентов, относящихся к классу «Приборы фоточувствительные»:

- классификационных признаков части/раздела отраслевого классификатора электронных компонентов;
- перечней технических характеристик электронных компонентов.

Применение стандартов этого комплекса позволит обеспечить семантическую однозначность данных по техническим характеристикам электронной компонентной базы, уменьшив тем самым:

- затраты на разработку и эксплуатацию информационных ресурсов по электронной компонентной базе;
- затраты на интеграцию информационных ресурсов по электронной компонентной базе при одновременном повышении качества данных.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОНИКИ

Информационное обеспечение. Технические характеристики электронных компонентов. Приборы фоточувствительные. Перечень технических характеристик

Electronics automated design systems. Information support. Technical characteristics of electronic components. Photosensitive devices. List of technical characteristics

Дата введения — 2024—03—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт предназначен для применения при разработке баз данных (БД), баз знаний (БЗ), технических заданий (ТЗ), технических условий (ТУ) и прочего, и позволяет обеспечить семантическую однозначность данных по техническим характеристикам (ТХ) электронной компонентной базы (ЭКБ).

1.2 Настоящий стандарт устанавливает правила и рекомендации по применению в БД, БЗ и других информационных ресурсах:

- классификационных признаков части/раздела классификатора ЭКБ;
- перечней ТХ ЭКБ, использующихся в каждом корневом разделе классификатора ЭКБ.

1.3 Настоящий стандарт не распространяется на рассмотрение всех проблем классификации и терминологии ТХ ЭКБ и разработан в развитие требований государственных, отраслевых стандартов и других руководящих документов по ЭКБ.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 13820—77 Приборы электровакуумные. Термины и определения

ГОСТ 19803—86 Преобразователи электронно-оптические. Термины, определения и буквенные обозначения

ГОСТ 21957—76 Техника криогенная. Термины и определения

ГОСТ 25532—89 Приборы с переносом заряда фоточувствительные. Термины и определения

ГОСТ 32132.3—2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Низковольтные источники питания постоянного тока. Требования и методы испытаний

ГОСТ IEC 60050-151—2014 Международный электротехнический словарь. Часть 151. Электрические и магнитные устройства

ГОСТ Р 50909—96 Приборы визуальные наблюдательные. Требования безопасности и методы испытаний

ГОСТ Р 52003—2003 Уровни разукрупнения радиоэлектронных средств. Термины и определения

ГОСТ Р 53466—2009 Оптика и оптические приборы. Тепловизоры медицинские. Общие технические требования. Методы измерений основных параметров

ГОСТ Р 59605—2021 Оптика и фотоника. Приемники излучения полупроводниковые. Фотоэлектрические и фотоприемные устройства. Термины и определения

ГОСТ Р 59988.00.0 Системы автоматизированного проектирования электроники. Информационное обеспечение. Технические характеристики электронных компонентов. Общие положения

Издание официальное

ГОСТ Р 59988.08.1 Системы автоматизированного проектирования электроники. Информационное обеспечение. Технические характеристики электронных компонентов. Приборы фоточувствительные. Спецификации декларативных знаний по техническим характеристикам

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 13820, ГОСТ 19803, ГОСТ 25532, ГОСТ Р 52003, ГОСТ Р 53466, ГОСТ Р 59605, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **классификационная группировка:** Подмножество объектов, полученное в результате классификации.

3.1.2 **классификатор ЭКБ:** Систематизированный перечень классификационных группировок ЭКБ, каждой из которых дан уникальный код и наименование.

3.1.3 **классификатор ТХ ЭКБ:** Систематизированный перечень типов ТХ ЭКБ, каждому из которых дан уникальный код и наименование.

Примечание — Классификацию типов ТХ ЭКБ проводят согласно правилам распределения заданного множества типов ТХ ЭКБ на подмножества (классификационные группировки) в соответствии с установленными признаками их различия или сходства.

3.1.4 **классификация:** Разделение множества объектов на подмножества по их сходству или различию в соответствии с принятыми методами.

3.1.5 **номинальные координаты;** НК: Три номинальных значения координаты в пространстве.

Примечание — Задается тремя значениями: x, y, z.

3.1.6 **перечень ТХ ЭКБ**: Систематизированный перечень ТХ ЭКБ, классифицированных в соответствии с классификатором ТХ ЭКБ, содержащий атрибуты ТХ ЭКБ.

3.1.7 **техническая характеристика ЭКБ:** Атрибут ЭКБ, характеризующий технические количественные и/или качественные параметры ЭКБ.

3.1.8 **уникальный номер технической характеристики:** Идентификационный атрибут ТХ.

3.1.9 **идентификационный атрибут:** Атрибут, который характеризует субъект доступа или объект доступа и может быть использован для его распознавания.

3.1.10 **электрорадиоизделия:** Изделия электронной техники, квантовой электроники и (или) электротехнические изделия, представляющие собой деталь, сборочную единицу или их совокупность, обладающие конструктивной целостностью.

Примечание — Принцип действия изделий основан на электрофизических, электрохимических, электромеханических, фотоэлектронных и (или) электронно-оптических процессах и явлениях.

3.1.11 **электронная компонентная база;** ЭКБ: Электрорадиоизделия, а также электронные модули нулевого уровня, представляющие собой совокупность электрически соединенных электрорадиоизделий, образующих функционально и конструктивно законченные сборочные единицы.

Примечание — Они предназначены для реализации функций приема, обработки, преобразования, хранения и (или) передачи информации или формирования (преобразования) энергии; обладают свойствами конструктивной и функциональной взаимозаменяемости.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ВП — верхний предел;

КТХ — конструкционные технические характеристики;

Н — номинал;

НР — номинал с разбросом;

НП — нижний предел;

ОЗУ — оперативное запоминающее устройство;

ПНВ — прибор ночного видения;

ППЗУ — программируемое постоянное запоминающее устройство;

Р — разброс;

УН ТХ — уникальный номер технической характеристики;

ФПУ — фотоприемное устройство;

ФТХ — функциональные технические характеристики;

ФППЗ — фоточувствительный прибор с переносом заряда;

ФЭУ — фотоэлектронный умножитель;

ЭМ — электронный модуль;

ЭТХ — электрические технические характеристики;

ЭксплТХ — эксплуатационные технические характеристики.

4 Общие положения

Настоящий стандарт определяет следующие правила и рекомендации для множества электронных компонентов, относящихся к классу «Приборы фоточувствительные»:

- классификационные признаки части/раздела классификатора ЭКБ;
- перечни ТХ ЭКБ, используемые в каждом корневом разделе классификатора ЭКБ.

5 Перечень технических характеристик ЭКБ

5.1 При формировании перечней ТХ используют следующие правила и рекомендации по ГОСТ Р 59988.00.0 и ГОСТ Р 59988.08.1:

- по классификации ТХ ЭКБ;
- квалификаторам измерения ТХ ЭКБ;
- УН ТХ;
- наименованиям ТХ.

5.2 Классификационные признаки части/раздела классификатора ЭКБ и перечни ТХ ЭКБ, использующиеся в каждом корневом разделе классификатора, представлены в приложении А.

5.3 В таблицах А.2.1—А.35.1 в графе «Наименование ТХ» приведено предпочтительное наименование ТХ по ГОСТ Р 59988.08.1.

Приложение А
(обязательное)

Классификационные признаки части/раздела и перечни ТХ ЭКБ

Таблица А.1 — Приборы фоточувствительные

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8	Приборы фоточувствительные	Часть включает в себя следующие типы ЭКБ: - приборы фоточувствительные твердотельные; - приборы фоточувствительные электровакуумные; - устройства и модули тепловизионных приборов и средств ночного видения	Фоточувствительные приборы — электронные приборы, реагирующие на оптическое излучение в видимой, инфракрасной и ультрафиолетовой областях спектра и преобразующие оптические сигналы в электрические [1]

Таблица А.2 — Перечень ТХ: раздел 8.1.1.1

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.1	Приборы фоточувствительные твердотельные	Подгруппа включает в себя следующие типы ЭКБ: - приемники излучения полупроводниковые фотоэлектрические; - устройства фотоприемные; - приборы фоточувствительные с переносом заряда; - приемники излучения тепловые; - модули фотоприемных устройств	1 Твердотельные приборы — приборы, основанные на законах движения и взаимодействия электронов с электромагнитными полями в твердых телах (металлах, полупроводниках и диэлектриках) [2]. 2 Фоточувствительный полупроводниковый прибор — полупроводниковый прибор, чувствительный к электромагнитному излучению в видимой, инфракрасной и (или) ультрафиолетовой областях спектра (по ГОСТ Р 59605—2021, раздел 2, пункт 1)
8.1.1	Приемники излучения полупроводниковые фотоэлектрические	Подгруппа включает в себя следующие типы ЭКБ: - фоторезисторы; - фототранзисторы; - фотодиоды; - фотоприемники матричные	1 Фотоприемное устройство — фоточувствительный полупроводниковый прибор, состоящий из фотоэлектрического полупроводникового приемника излучения и схемы предварительного усиления и обработки фотосигнала в гибридном или интегральном исполнении, объединенных в единую конструкцию (по ГОСТ Р 59605—2021, раздел 2, пункт 3). 2 Фотоэлектрический полупроводниковый приемник излучения (ФЭПП) — фоточувствительный полупроводниковый прибор, принцип действия которого основан на внутреннем фотоэффекте в полупроводнике (по ГОСТ Р 59605—2021, раздел 2, пункт 2)
8.1.1.1	Фоторезисторы	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - фоторезисторы	Фоторезистор — ФЭПП, принцип действия которого основан на эффекте фотопроводимости (по ГОСТ Р 59605—2021, раздел 2, пункт 10)

Таблица А.2.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование ТХ	Группа ТХ	Квалификатор
1	2.3.70	Область спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	Р
2	2.3.71	Длина волны максимума спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	ВП
3	4.20	Число фоточувствительных элементов	КТХ	Н
4	4.21	Площадь фоточувствительная эффективная	КТХ	НП
5	4.22	Диаметр фоточувствительного элемента	КТХ	Н
6	1.3.150	Удельная обнаружительная способность (ФЭПП)	ФТХ	ВП
7	1.3.151	Вольтовая чувствительность (ФЭПП)	ФТХ	НП
8	2.1.110	Напряжение шума (ФЭПП)	ЭТХ	ВП
		Условие определения — полоса частот		Р
9	2.4.15	Темновое сопротивление (ФЭПП)	ЭТХ	НП
10	4.10	Масса	КТХ	ВП
11	1.3.152	Относительное изменение темнового сопротивления	ФТХ	ВП

Таблица А.3 — Перечень ТХ: раздел 8.1.1.2

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.1.1.2	Фототранзисторы	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - фототранзисторы	Фототранзистор — транзистор, в котором используется фотоэлектрический эффект (по ГОСТ Р 59605—2021, раздел 2, пункт 17)

Таблица А.3.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование ТХ	Группа ТХ	Квалификатор
1	2.3.70	Область спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	Р
2	4.20	Число фоточувствительных элементов	КТХ	Н
3	4.21	Площадь фоточувствительная эффективная	КТХ	НП
4	1.3.151.3	Токовая чувствительность (ФЭПП)	ФТХ	НП
5	1.3.151.4	Токовая монохроматическая чувствительность (ФЭПП)	ФТХ	НП
		Условие определения: значение частоты монохроматического излучения		Н
6	1.1.80	Время до восстановления	ФТХ	НП

Окончание таблицы А.3.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование ТХ	Группа ТХ	Квалификатор
7	2.2.80	Темновой ток коллектора фототранзистора	ЭТХ	ВП
		Условие определения — схема включения фототранзистора		Н
8	4.10	Масса	КТХ	ВП

Таблица А.4 — Перечень ТХ: раздел 8.1.1.3

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.1.1.3	Фотодиоды	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - фотодиоды	Фотодиод — полупроводниковый диод с *p* — *n* переходом между двумя типами полупроводника или между полупроводником и металлом, в котором поглощение излучения, происходящее в непосредственной близости перехода, вызывает фотогальванический эффект (по ГОСТ Р 59605—2021, раздел 2, пункт 17)

Таблица А.4.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	2.3.70	Область спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	Р
2	2.3.71	Длина волны максимума спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	ВП
3	4.20	Число фоточувствительных элементов	КТХ	Н
4	4.21	Площадь фоточувствительная эффективная	КТХ	НП
5	1.3.150	Удельная обнаружительная способность (ФЭПП)	ФТХ	ВП
6	1.3.155	Удельный порог чувствительности (ФЭПП)	ФТХ	НП

Таблица А.5 — Перечень ТХ: раздел 8.1.1.4

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.1.1.4	Фотоприемники матричные	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - фотоприемники матричные	Многоэлементное ФПУ с внутренней коммутацией — ФПУ с числом фоточувствительных элементов два и более, в котором происходит коммутация их сигналов так, что выходов ФПУ меньше, чем число фоточувствительных элементов. Примечание — Многоэлементные ФПУ с внутренней коммутацией разделяют на матричные и линейные: - у матричного ФПУ фоточувствительные элементы сформированы в двухмерный массив, число элементов которого по одной из двух осей в плоскости матрицы не превышает линейный размер и число элементов по другой оси более чем в 10 раз;

Окончание таблицы А.5

Номер	Наименование части/ раздела	Классификационные признаки части/ раздела	Описание части/раздела
			- у линейного ФПУ фоточувствительные элементы сформированы в двухмерный массив, число элементов которого по одной из двух осей в плоскости матрицы превышает линейный размер и число элементов по другой оси более чем в 10 раз (по ГОСТ Р 59605—2021, раздел 2, пункт 23)

Таблица А.5.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	2.3.70	Область спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	Р
2	4.20	Число фоточувствительных элементов	КТХ	Н
3	4.21	Площадь фоточувствительная эффективная	КТХ	НП
4	1.3.151.3	Токовая чувствительность (ФЭПП)	ФТХ	НП
5	3.15	Динамический диапазон ФЭПП	ЭксплТХ	НП
6	1.3.156	Неравномерность чувствительности по фоточувствительному элементу	ФТХ	ВП
7	1.3.157	Относительная неравномерность выходного сигнала ФППЗ	ФТХ	ВП
8	1.1.81	Время нарастания	ФТХ	НП
9	2.1.110	Напряжение шума (ФЭПП)	ЭТХ	ВП
		Условие определения — полоса частот		Р
10	2.1.11	Напряжение питания	ЭТХ	НР

Таблица А.6 — Перечень ТХ: раздел 8.1.2.1

Номер	Наименование части/ раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.1.2	Устройства фотоприемные	Подгруппа включает в себя следующие типы ЭКБ: - устройства фотоприемные одноэлементные; - устройства одноэлементные специализированные; - устройства фотоприемные многоэлементные с разделенными каналами; - устройства фотоприемные многоэлементные матричные; - устройства фотоприемные многоэлементные с высокоточным измерением координат оптического сигнала	Фотоприемное устройство — фоточувствительный полупроводниковый прибор, состоящий из фотоэлектрического полупроводникового приемника излучения и схемы предварительного усиления и обработки фотосигнала в гибридном или интегральном исполнении, объединенных в единую конструкцию (по ГОСТ Р 59605—2021, раздел 2, пункт 3)

Окончание таблицы А.6

Номер	Наименование части/ раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.1.2.1	Устройства фотоприемные одноэлементные	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - устройства фотоприемные одноэлементные	Одноэлементный ФЭПП — ФЭПП, содержащий один фоточувствительный элемент (по ГОСТ Р 59605—2021, раздел 2, пункт 5)

Таблица А.6.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	2.3.70	Область спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	Р
2	2.3.71	Длина волны максимума спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	ВП
3	4.21	Площадь фоточувствительная эффективная	КТХ	НП
4	4.22	Диаметр фоточувствительного элемента	КТХ	Н
5	1.3.158	Порог чувствительности в единичной полосе частот	ФТХ	НП
6	1.3.150	Удельная обнаружительная способность (ФЭПП)	ФТХ	ВП
7	1.1.81	Время нарастания	ФТХ	НП
8	1.1.82	Время спада	ФТХ	НП
9	4.10	Масса	КТХ	ВП
10	1.3.151	Вольтовая чувствительность (ФЭПП)	ФТХ	НП
11	2.2.11	Ток потребления	ЭТХ	ВП
12	1.1.85	Длительность импульса по уровню 0,5 амплитуды	ФТХ	Н

Таблица А.7 — Перечень ТХ: раздел 8.1.2.2

Номер	Наименование части/ раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.1.2.2	Устройства одноэлементные специализированные	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - устройства одноэлементные специализированные	Подгруппа включает в себя следующие устройства одноэлементные специализированные: - устройства фотоприемные, предназначенные для приема оптических сигналов и последующего формирования импульсов для измерения временных интервалов [3]; - устройства фотоприемные, предназначенные для приема и преобразования оптических сигналов в электрические в системах связи и дальнометрии и другой аппаратуре [4]

Таблица А.7.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	2.3.70	Область спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	Р
2	2.3.71	Длина волны максимума спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	ВП
3	4.21	Площадь фоточувствительная эффективная	КТХ	НП
4	4.22	Диаметр фоточувствительного элемента	КТХ	Н
5	1.3.158	Порог чувствительности в единичной полосе частот	ФТХ	НП
6	4.10	Масса	КТХ	ВП
7	1.1.83	Время нарастания (импульса)	ФТХ	Н
8	2.2.11	Ток потребления	ЭТХ	ВП
9	2.1.11	Напряжение питания	ЭТХ	ВП
10	1.1.85	Длительность импульса по уровню 0,5 амплитуды	ФТХ	Н

Таблица А.8 — Перечень ТХ: раздел 8.1.2.3

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.1.2.3	Устройства фотоприемные многоэлементные с разделенными каналами	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - устройства фотоприемные многоэлементные с разделенными каналами	ФПУ, имеющее два и более фоточувствительных элемента, с независимой обработкой фотосигнала, снимаемого с каждого элемента, и числом выходов, равным числу фоточувствительных элементов (по ГОСТ Р 59605—2021, раздел 2, пункт 22)

Таблица А.8.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	2.3.70	Область спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	Р
2	2.3.71	Длина волны максимума спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	ВП
3	4.21	Площадь фоточувствительная эффективная	КТХ	НП
4	4.20	Число фоточувствительных элементов	КТХ	Н
5	4.22	Диаметр фоточувствительного элемента	КТХ	Н
6	1.3.158	Порог чувствительности в единичной полосе частот	ФТХ	НП
7	1.3.150	Удельная обнаружительная способность (ФЭПП)	ФТХ	ВП
8	2.3.74	Полоса пропускания	ЭТХ	Р

Окончание таблицы А.8.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
9	1.3.151.2	Вольтовая монохроматическая импульсная чувствительность (ФЭПП)	ФТХ	НП
		Условие определения: значение частоты монохроматического излучения		Н
10	1.3.159	Разброс вольтовой монохроматической импульсной чувствительности	ЭТХ	ВП

Таблица А.9 — Перечень ТХ: раздел 8.1.2.4

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.1.2.4	Устройства фотоприемные многоэлементные матричные	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - устройства фотоприемные многоэлементные матричные	Многоэлементное ФПУ с внутренней коммутацией — ФПУ с числом фоточувствительных элементов два и более, в котором происходит коммутация их сигналов так, что выходов ФПУ меньше, чем число фоточувствительных элементов. Примечание — Многоэлементные ФПУ с внутренней коммутацией разделяют на матричные и линейные: - у матричного ФПУ фоточувствительные элементы сформированы в двухмерный массив, число элементов которого по одной из двух осей в плоскости матрицы не превышает линейный размер и число элементов по другой оси более чем в 10 раз; - у линейного ФПУ фоточувствительные элементы сформированы в двухмерный массив, число элементов которого по одной из двух осей в плоскости матрицы превышает линейный размер и число элементов по другой оси более чем в 10 раз (по ГОСТ Р 59605—2021, раздел 2, пункт 23)

Таблица А.9.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	2.3.70	Область спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	Р
2	4.20	Число фоточувствительных элементов	КТХ	Н
3	4.21	Площадь фоточувствительная эффективная	КТХ	НП
4	1.3.151.3	Токовая чувствительность (ФЭПП)	ФТХ	НП
5	1.3.165	Порог чувствительности (ФЭПП, ФПУ)	ФТХ	НП
6	2.1.111	Рабочее напряжение (ФЭПП)	ЭТХ	ВП
7	2.1.11	Напряжение питания	ЭТХ	НР
8	2.3.78	Частота кадров	ЭТХ	Н
9	1.3.168	Визуальное телевизионное разрешение в центре фоточувствительного поля	ФТХ	Н

Таблица А.10 — Перечень ТХ: раздел 8.1.2.5

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.1.2.5	Устройства фотоприемные многоэлементные с высокоточным измерением координат оптического сигнала	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - устройства фотоприемные многоэлементные с высокоточным измерением координат оптического сигнала	Многоэлементное ФПУ с внутренней коммутацией — ФПУ с числом фоточувствительных элементов два и более, в котором происходит коммутация их сигналов так, что выходов ФПУ меньше, чем число фоточувствительных элементов. Примечание — Многоэлементные ФПУ с внутренней коммутацией разделяют на матричные и линейные: - у матричного ФПУ фоточувствительные элементы сформированы в двухмерный массив, число элементов которого по одной из двух осей в плоскости матрицы не превышает линейный размер и число элементов по другой оси более чем в 10 раз; - у линейного ФПУ фоточувствительные элементы сформированы в двухмерный массив, число элементов которого по одной из двух осей в плоскости матрицы превышает линейный размер и число элементов по другой оси более чем в 10 раз (по ГОСТ Р 59605—2021, раздел 2, пункт 23)

Таблица А.10.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	1.3.151.5	Токовая монохроматическая чувствительность (ФЭПП) на рабочей длине волны	ФТХ	НП
		Условие определения — значение рабочей длины волны		Н
2	2.3.72	Рабочая длина волны	ФТХ	Н
3	4.21	Площадь фоточувствительная эффективная	КТХ	НП
4	1.3.213	Разрешающая способность	ФТХ	НП

Таблица А.11 — Перечень ТХ: раздел 8.1.3

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.1.3	Приборы фоточувствительные с переносом заряда	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - приборы фоточувствительные с переносом заряда	Фоточувствительный прибор с переносом заряда — прибор с переносом заряда, предназначенный для преобразования энергии оптического излучения в электрический сигнал. Примечание — ФППЗ может быть выполнен в корпусе интегральной микросхемы с оптическим окном, без корпуса или в специальном корпусе с термоэлектрическим охлаждением (по ГОСТ 25532—89, таблица 1, пункт 1)

Таблица А.11.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	2.3.70	Область спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	Р
2	2.3.71	Длина волны максимума спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	ВП
3	4.20	Число фоточувствительных элементов	КТХ	Н
4	1.3.151	Вольтовая чувствительность (ФЭПП)	ФТХ	НП
5	1.3.151.1	Вольтовая монохроматическая чувствительность (ФЭПП)	ФТХ	НП
		Условие определения — значение частоты монохроматического излучения		Н
6	1.3.151.3	Токовая чувствительность (ФЭПП)	ФТХ	НП
7	2.5.82	Пороговая освещенность (энергетическая освещенность, световая экспозиция, энергетическая экспозиция) ФППЗ	ФТХ	НП
8	1.3.164	Экспозиция	ФТХ	ВП
9	4.7	Тип тела ЭКБ для задания габаритных размеров	КТХ	Н
10	4.7.1	Длина габаритная	КТХ	ВП
11	4.7.2	Ширина габаритная	КТХ	ВП
12	4.7.3	Высота габаритная	КТХ	ВП
13	4.7.4	Диаметр габаритный	КТХ	ВП
14	4.10	Масса	КТХ	ВП
15	2.2.84	Темновой ток (ФЭПП)	ЭТХ	ВП
16	2.1.112	Напряжение насыщения фотоэлемента	ЭТХ	НП
17	4.22	Диаметр фоточувствительного элемента	КТХ	Н
18	2.3.73	Максимальная частота вывода сигнала	ФТХ	ВП

Таблица А.12 — Перечень ТХ: раздел 8.1.4

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.1.4	Приемники излучения тепловые	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - приемники излучения тепловые	Тепловой приемник излучения — устройство для преобразования энергии поглощенного электромагнитного излучения в тепловую. Для оценки мощности принятого излучения измеряют повышение температуры термочувствительного элемента приемника. Наиболее широко применяют в инфракрасной области спектра [5]

Таблица А.12.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	2.3.70	Область спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	Р
2	4.20	Число фоточувствительных элементов	КТХ	Н
3	4.22	Диаметр фоточувствительного элемента	КТХ	Н
4	1.3.158	Порог чувствительности в единичной полосе частот	ФТХ	НП
5	4.7	Тип тела ЭКБ для задания габаритных размеров	КТХ	Н
6	4.7.1	Длина габаритная	КТХ	ВП
7	4.7.2	Ширина габаритная	КТХ	ВП
8	4.7.3	Высота габаритная	КТХ	ВП
9	4.7.4	Диаметр габаритный	КТХ	ВП
10	4.10	Масса	КТХ	ВП

Таблица А.13 — Перечень ТХ: раздел 8.1.5

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.1.5	Модули фотоприемных устройств	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - модули фотоприемных устройств	Фотоприемный модуль — прибор, содержащий в составе ФПУ и блок электронной обработки изображения, осуществляющий обработку сигналов и их выдачу по промышленному или иному интерфейсу. Примечания 1 К фотоприемному модулю, работающему в качестве тепловизора, допускается применять термин «модуль формирования тепловизионного видеосигнала». 2 Допускается применять термин «фотоприемный модуль на основе ФПУ X поколения», что означает фотоприемный модуль, содержащий в составе ФПУ X поколения. В буквенном обозначении вместо «X» следует указывать буквенное обозначение или цифру, обозначающую соответствующее поколение ФПУ (по ГОСТ Р 59605—2021, раздел 2, пункт 29)

Таблица А.13.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	2.3.70	Область спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	Р
2	4.20	Число фоточувствительных элементов	КТХ	Н

Окончание таблицы А.13.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
3	4.21	Площадь фоточувствительная эффективная	КТХ	НП
4	1.3.151.3	Токовая чувствительность (ФЭПП)	ФТХ	НП
5	2.3.78	Частота кадров	ЭТХ	Н
6	4.10	Масса	КТХ	ВП
7	1.3.168	Визуальное телевизионное разрешение в центре фоточувствительного поля	ФТХ	НП
8	4.7	Тип тела ЭКБ для задания габаритных размеров	КТХ	Н
9	4.7.1	Длина габаритная	КТХ	ВП
10	4.7.2	Ширина габаритная	КТХ	ВП
11	4.7.3	Высота габаритная	КТХ	ВП
12	4.7.4	Диаметр габаритный	КТХ	ВП

Таблица А.14 — Перечень ТХ: раздел 8.2.1.1

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.2	Приборы фоточувствительные электровакуумные	Подгруппа включает в себя следующие типы ЭКБ: - трубки передающие телевизионные; - фотоумножители; - вакуумные блоки электронно-оптических преобразователей; - вакуумные модули фотоприемные унифицированные	1 Электронный прибор — прибор, в котором проводимость осуществляется посредством электронов или ионов, движущихся в вакууме, газе или полупроводнике (по ГОСТ 13820—77, пункт 1). 2 Электровакуумный прибор (ЭВП) — электронный прибор, в котором проводимость осуществляется посредством электронов или ионов, движущихся между электродами через вакуум или газ внутри газонепроницаемой оболочки (по ГОСТ 13820—77, пункт 2)
8.2.1	Трубки передающие телевизионные	Подгруппа включает в себя следующие типы ЭКБ: - диссекторы; - видиконы; - супервидиконы; - суперортиконы; - трубки передающие многомодульные	Передающая телевизионная электронно-лучевая трубка — электронолучевой прибор, преобразующий оптическое изображение в последовательность электрических сигналов (по ГОСТ 13820—77, пункт 74)
8.2.1.1	Диссекторы	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - диссекторы	Диссектор — передающая телевизионная электронно-лучевая трубка, в которой электронное изображение, полученное с фотокатода, развертывается относительно неподвижного отверстия или щели (по ГОСТ 13820—77, пункт 82)

Таблица А.14.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	2.3.70	Область спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	Р
2	2.2.81	Ток фотосигнала	ЭТХ	НП
3	1.3.168	Визуальное телевизионное разрешение в центре фоточувствительного поля	ФТХ	НП
4	2.5.83	Освещенность фотокатода	ЭТХ	НП
5	1.3.198	Скорость счета темновых импульсов	ЭТХ	ВП
6	1.3.197	Скорость счета сигнальных импульсов	ЭТХ	НП

Таблица А.15 — Перечень ТХ: раздел 8.2.1.2

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.2.1.2	Видиконы	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - видиконы	Видикон — передающая телевизионная электронно-лучевая трубка с фотопроводящей мишенью, в которой электронное изображение накапливается на поверхности мишени и считывается обычно пучком медленных электронов (по ГОСТ 13820—77, пункт 80)

Таблица А.15.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	2.3.70	Область спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	Р
2	2.2.81	Ток фотосигнала	ЭТХ	НП
3	1.3.168	Визуальное телевизионное разрешение в центре фоточувствительного поля	ФТХ	НП
4	2.5.83	Освещенность фотокатода	ЭТХ	НП
5	4.10	Масса	КТХ	ВП
6	2.2.84	Темновой ток (ФЭПП)	ЭТХ	ВП
7	2.2.82	Ток накала	ЭТХ	Н
8	2.1.106	Напряжение модуляции электронно-лучевого прибора	ЭТХ	Н
9	1.1.90	Время готовности	ФТХ	ВП
10	1.3.172	Инерционность спада	ФТХ	Н

Таблица А.16 — Перечень ТХ: раздел 8.2.1.3

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.2.1.3	Супервидиконы	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - супервидиконы	Супервидикон — передающая телевизионная электронно-лучевая трубка с переносом изображения и мишенью, обладающей свойством вторичной электронной эмиссии (по ГОСТ 13820—77, пункт 81)

Таблица А.16.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	2.3.70	Область спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	Р
2	2.2.81	Ток фотосигнала	ЭТХ	НП
3	1.3.168	Визуальное телевизионное разрешение в центре фоточувствительного поля	ФТХ	НП
4	2.5.83	Освещенность фотокатода	ЭТХ	НП
5	1.3.173	Отношение сигнала к шуму в сигнале	ФТХ	НП

Таблица А.17 — Перечень ТХ: раздел 8.2.1.4

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.2.1.4	Суперортиконы	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - суперортиконы	Суперортикон — передающая телевизионная электронно-лучевая трубка с переносом изображения и разверткой пучком медленных электронов, в которой электронное изображение накапливается и считывается на противоположных сторонах накопительной мишени (по ГОСТ 13820—77, пункт 78)

Таблица А.17.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	2.3.70	Область спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	Р
2	2.2.81	Ток фотосигнала	ЭТХ	НП
3	1.3.168	Визуальное телевизионное разрешение в центре фоточувствительного поля	ФТХ	НП
4	2.5.83	Освещенность фотокатода	ЭТХ	НП
5	1.3.173	Отношение сигнала к шуму в сигнале	ФТХ	НП

Таблица А.18 — Перечень ТХ: раздел 8.2.1.5

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.2.1.5	Трубки передающие многомодульные	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - трубки передающие многомодульные	1 Передающая телевизионная электронно-лучевая трубка — электронно-лучевой прибор, преобразующий оптическое изображение в последовательность электрических сигналов (по ГОСТ 13820—77, пункт 74). 2 Модуль (в электронике) — функционально законченный узел радиоэлектронной аппаратуры, оформленный конструктивно как самостоятельное изделие [3]

Таблица А.18.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	2.3.70	Область спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	Р
2	2.2.81	Ток фотосигнала	ЭТХ	НП
3	1.3.168	Визуальное телевизионное разрешение в центре фоточувствительного поля	ФТХ	НП
4	2.5.83	Освещенность фотокатода	ЭТХ	НП
5	1.3.173	Отношение сигнала к шуму в сигнале	ФТХ	НП

Таблица А.19 — Перечень ТХ: раздел 8.2.2.1

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.2.2	Фотоумножители	Подгруппа включает в себя следующие типы ЭКБ: - фотоумножители общего применения; - фотоумножители сцинтилляционные; - фотоумножители быстродействующие; - фотоумножители одноэлектронные	Фотоумножитель — электровакуумный прибор, преобразующий энергию оптического излучения в электрическую, обычно с преобразованием оптического сигнала в электрический и содержащий фотокатод, вторично-электронный умножитель и анод (по ГОСТ 13820—77, пункт 60)
8.2.2.1	Фотоумножители общего применения	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - фотоумножители общего применения	Фотоумножители общего применения — фотоумножители, которые не входят ни в одну из групп: фотоумножители сцинтилляционные, фотоумножители быстродействующие, фотоумножители одноэлектронные

Таблица А.19.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	2.3.75	Область спектральной чувствительности фотоумножителя (фотоэлемента)	ЭТХ	Р
2	2.2.85	Темновой ток фотоумножителя (фотоэлемента)	ЭТХ	ВП
3	1.3.175	Световой (энергетический) эквивалент шума темнового тока фотоумножителя	ФТХ	ВП

Окончание таблицы А.19.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
4	1.3.176	Спектральный эквивалент шума темнового тока фотоумножителя	ФТХ	ВП
5	1.3.178	Световой (энергетический) эквивалент шума тока анода фотоумножителя от фонового потока	ФТХ	ВП
6	1.3.179	Спектральный эквивалент шума тока анода фотоумножителя от фонового потока	ФТХ	ВП
7	1.3.151.6	Токовая чувствительность (ФЭПП) к световому потоку	ФТХ	ВП
8	1.3.194	Спектральная чувствительность фотокатода	ФТХ	НП

Таблица А.20 — Перечень ТХ: раздел 8.2.2.2

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.2.2.2	Фотоумножители сцинтилляционные	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - фотоумножители сцинтилляционные	1 Сцинтиллятором называется материал, который при поглощении ионизирующего излучения испускает вспышку света, т. е. в нем происходят процессы преобразования частицы ионизирующего излучения с высокой энергией (от нескольких КэВ до десятков МэВ) во множество фотонов, обладающих значительно меньшими энергиями (эВ) [6]. 2 Сцинтилляционный детектор состоит из сцинтиллятора, в котором ионизирующие частицы вызывают вспышку люминесценции, фотоэлектронного умножителя, преобразующего световую вспышку в импульс электрического тока, и электронной системы, регистрирующей эти электрически импульсы [6]

Таблица А.20.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	2.3.75	Область спектральной чувствительности фотоумножителя (фотоэлемента)	ЭТХ	Р
2	2.2.85	Темновой ток фотоумножителя (фотоэлемента)	ЭТХ	ВП
3	1.3.177	Энергетическое разрешение фотоумножителя	ЭТХ	НП
4	2.5.88	Энергетический эквивалент собственных шумов фотоумножителя	ЭТХ	ВП
5	1.3.151.6	Токовая чувствительность (ФЭПП) к световому потоку	ФТХ	НП
6	1.3.194	Спектральная чувствительность фотокатода	ФТХ	НП

Таблица А.21 — Перечень ТХ: раздел 8.2.2.3

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.2.2.3	Фотоумножители быстродействующие	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - фотоумножители быстродействующие	ФЭУ для регистрации кратковременных быстро изменяющихся малых потоков излучения [7]

Таблица А.21.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	2.3.75	Область спектральной чувствительности фотоумножителя (фотоэлемента)	ЭТХ	Р
2	2.2.85	Темновой ток фотоумножителя (фотоэлемента)	ЭТХ	ВП
3	1.1.92	Время нарастания импульсной характеристики фотоумножителя (фотоэлемента)	ФТХ	ВП
4	1.1.91	Длительность импульсной характеристики фотоумножителя (фотоэлемента)	ФТХ	ВП
5	1.3.175	Световой (энергетический) эквивалент шума темнового тока фотоумножителя	ФТХ	ВП
6	1.3.176	Спектральный эквивалент шума темнового тока фотоумножителя	ФТХ	ВП
7	1.3.151.6	Токовая чувствительность (ФЭПП) к световому потоку	ФТХ	НП
8	1.3.194	Спектральная чувствительность фотокатода	ФТХ	НП

Таблица А.22 — Перечень ТХ: раздел 8.2.2.4

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.2.2.4	Фотоумножители одноэлектронные	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - фотоумножители одноэлектронные	1 Фотоэлектронный умножитель — один из первых и наиболее эффективных фотоприемников, которые используются для регистрации свечения, испускаемого сцинтиллятором. Фотоэлектронный умножитель представляет собой электровакуумный прибор, в котором поток электронов, эмитируемый фотокатодом под действием оптического излучения, усиливается в умножительной системе в результате вторичной электронной эмиссии. Ток в цепи анода (коллектора вторичных электронов) значительно превышает первоначальный фототок (обычно в 105 раз и выше) [8]. 2 Когда интенсивность света, падающего на фотоумножитель, становится достаточно низкой, фотокатод находится в таком состоянии, что может испустить не более двух фотоэлектронов в пределах ширины импульса ФЭУ. Такая интенсивность освещения фотокатода называется одноэлектронной областью [8]

Таблица А.22.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	1.3.180	Область спектральной чувствительности фотоумножителя (фотоэлемента)	ЭТХ	Р
2	2.2.85	Темновой ток фотоумножителя (фотоэлемента)	ЭТХ	ВП
3	1.3.198	Скорость счета темновых импульсов	ЭТХ	ВП
4	4.22	Диаметр фоточувствительного элемента	КТХ	Н
5	4.7	Тип тела ЭКБ для задания габаритных размеров	КТХ	Н
6	4.7.4	Диаметр габаритный	КТХ	ВП
7	1.3.151.6	Токовая чувствительность (ФЭПП) к световому потоку	ФТХ	НП
8	1.3.194	Спектральная чувствительность фотокатода	ФТХ	НП

Таблица А.23 — Перечень ТХ: раздел 8.2.3

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.2.3	Вакуумные блоки электронно-оптических преобразователей	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - вакуумные блоки электронно-оптических преобразователей	1 Блок вакуумный представляет собой стеклянную колбу, в которой размещены пластины фотокатода и экрана, покрытого люминофором. Люминофор нанесен на торец оптоволоконной пластины, который одновременно является экраном, электрически соединенным с кольцевым выводным контактом [9]. 2 Электронно-оптический преобразователь (ЭОП) — фотоэлектронный электровакуумный прибор, предназначенный для преобразования спектрального состава изображения и (или) усиления яркости изображения (по ГОСТ 19803—86, пункт 1)

Таблица А.23.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	2.3.70	Область спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	Р
2	1.3.186	Предел разрешения (центр)	ФТХ	ВП
3	1.3.187	Предел разрешения (край)	ФТХ	ВП
4	1.3.188	Коэффициент преобразования потока излучения ЭОП	ФТХ	НП
5	2.5.79	Яркость темнового фона ЭОП	ФТХ	ВП
6	4.10	Масса	КТХ	ВП
7	3.1	Рабочая температура	ЭксплТХ	Р

Окончание таблицы А.23.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
8	1.3.184	Токовая чувствительность фотокатода к световому потоку	ФТХ	НП
9	1.3.185	Токовая монохроматическая чувствительность фотокатода	ФТХ	НП
		Условие определения — значение частоты монохроматического излучения		Н
10	1.3.183	Токовая чувствительность фотокатода с фильтром к световому потоку	ФТХ	НП

Таблица А.24 — Перечень ТХ: раздел 8.2.4

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.2.4	Вакуумные модули фотоприемные унифицированные	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - вакуумные модули фотоприемные унифицированные	Фотоприемный модуль — прибор, содержащий в составе ФПУ и блок электронной обработки изображения, осуществляющий обработку сигналов и их выдачу по промышленному или иному интерфейсу. Примечания 1 К фотоприемному модулю, работающему в качестве тепловизора, допускается применять термин «модуль формирования тепловизионного видеосигнала». 2 Допускается применять термин «фотоприемный модуль на основе ФПУ X поколения», что означает фотоприемный модуль, содержащий в составе ФПУ X поколения. В буквенном обозначении вместо «X» следует указывать буквенное обозначение или цифру, обозначающую соответствующее поколение ФПУ (по ГОСТ Р 59605—2021, раздел 2, пункт 29)

Таблица А.24.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	2.3.70	Область спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	Р
2	1.3.194	Спектральная чувствительность фотокатода	ФТХ	НП
3	1.3.189	Коэффициент усиления фотоумножителя по току	ФТХ	НП
4	2.2.83	Суммарный темновой ток анодов	ЭТХ	ВП

Таблица А.25 — Перечень ТХ: раздел 8.3.1

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.3	Устройства и модули тепловизионных приборов и средств ночного видения	Подгруппа включает в себя следующие типы ЭКБ: - преобразователи электронно-оптические со встроенными схемами питания и управления; - модули тепловизионных приборов; - модули телевизионных приборов; - компоненты для тепловизионных приборов и средств ночного видения; - модули электронной обработки сигналов	1 Тепловизионные приборы предназначены для наблюдения объектов по их собственному излучению. Принцип действия приборов этого типа основан на преобразовании излучения инфракрасного диапазона в видимый диапазон длин волн излучения. Спектральный диапазон, в котором работают тепловизоры, определяется интервалами длин волн в области максимума энергии излучения наблюдаемых объектов в соответствующих окнах прозрачности атмосферы. Обычно это интервалы длин волн от 3,5 до 5,5 мкм или от 8 до 13,5 мкм [10]. 2 Приборы ночного видения являются элементами информационных систем и предназначены для получения данных о различных объектах в ночное время, или когда визуальная видимость ограничена недостаточной освещенностью. Действие этих приборов основано на собственном или отраженном излучении наблюдаемых объектов, в зависимости от чего ПНВ делятся на приборы пассивного и активного типов [11]. 3 Оптико-электронные приборы ночного видения (ОЭП НВ) — основаны на электронно-оптических преобразователях, так как оптический контакт глаза через ОЭП НВ с наблюдаемыми объектами не оказывает физического воздействия на рассматриваемый объект, какой бы чувствительностью глаз ни обладал [12]
8.3.1	Преобразователи электронно-оптические со встроенными схемами питания и управления	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - преобразователи электронно-оптические со встроенными схемами питания и управления	Электронно-оптический преобразователь (ЭОП) — фотоэлектронный электровакуумный прибор, предназначенный для преобразования спектрального состава изображения и (или) усиления яркости изображения (по ГОСТ 19803—86, пункт 1)

Таблица А.25.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	2.3.70	Область спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	Р
2	1.3.186	Предел разрешения (центр)	ФТХ	ВП
3	1.3.187	Предел разрешения (край)	ФТХ	ВП
4	1.3.188	Коэффициент преобразования потока излучения ЭОП	ФТХ	НП
5	2.5.79	Яркость темнового фона ЭОП	ФТХ	ВП
6	2.2.11	Ток потребления	ЭТХ	ВП
7	2.1.11	Напряжение питания	ЭТХ	НР
8	1.3.184	Токовая чувствительность фотокатода к световому потоку	ФТХ	НП

Окончание таблицы А.25.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
9	1.3.185	Токовая монохроматическая чувствительность фотокатода	ФТХ	НП
		Условие определения — значение частоты монохроматического излучения		Н
10	1.3.183	Токовая чувствительность фотокатода с фильтром к световому потоку	ФТХ	НП

Таблица А.26 — Перечень ТХ: раздел 8.3.2

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.3.2	Модули тепловизионных приборов	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - модули тепловизионных приборов	1 Полупроводниковый прибор — устройство, основные электрические характеристики которого обусловлены потоком носителей зарядов внутри одного или более полупроводниковых материалов (по ГОСТ IEC 60050-151—2014, статья 151-13-63). 2 Электронный модуль — конструктивно и функционально законченное радиоэлектронное устройство или радиоэлектронный функциональный узел, выполненное (выполненный) в модульном или магистрально-модульном исполнении с обеспечением конструктивной, электрической, информационной совместимости и взаимозаменяемости (по ГОСТ Р 52003—2003, раздел 3, пункт 12). 3 Тепловизор — прибор, преобразующий инфракрасное излучение, исходящее от объектов, в видимое изображение объектов (по ГОСТ Р 53466—2009, пункт 3.1)

Таблица А.26.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	1.3.190	Удельная обнаружительная способность в максимуме спектральной чувствительности	ФТХ	ВП
2	3.1	Рабочая температура	ЭксплТХ	Р
3	1.3.192	Динамический диапазон входного оптического сигнала	ФТХ	НР
4	3.19	Эквивалентная шуму разность температур (ФЭПП)	ЭксплТХ	ВП
5	4.10	Масса	КТХ	ВП
6	4.26	Количество фоточувствительных площадок	КТХ	Н
7	2.3.70	Область спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	Р
8	1.3.191	Среднее значение вольтовой чувствительности в максимуме спектральной чувствительности	ФТХ	НП
9	2.5.12	Рассеиваемая мощность	ЭТХ	ВП

Таблица А.27 — Перечень ТХ: раздел 8.3.3

Номер	Наименование части/ раздела	Классификационные признаки части/ раздела	Описание части/раздела
8.3.3	Модули телевизионных приборов	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - модули телевизионных приборов	1 Полупроводниковый прибор — устройство, основные электрические характеристики которого обусловлены потоком носителей зарядов внутри одного или более полупроводниковых материалов (по ГОСТ IEC 60050-151—2014, статья 151-13-63). 2 Электронный модуль — конструктивно и функционально законченное радиоэлектронное устройство или радиоэлектронный функциональный узел, выполненное (выполненный) в модульном или магистрально-модульном исполнении с обеспечением конструктивной, электрической, информационной совместимости и взаимозаменяемости (по ГОСТ Р 52003—2003, раздел 3, пункт 12). 3 Телевидение — технология электросвязи, предназначенная для передачи на расстояние движущегося изображения [13]

Таблица А.27.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	2.3.70	Область спектральной чувствительности (ФЭПП)	ЭТХ	Р
2	4.26	Количество фоточувствительных площадок	КТХ	Н
3	1.3.213	Разрешающая способность	ФТХ	НП
4	1.3.173	Отношение сигнала к шуму в сигнале	ФТХ	НП
5	4.7	Тип тела ЭКБ для задания габаритных размеров	КТХ	Н
6	4.7.1	Длина габаритная	КТХ	ВП
7	4.7.2	Ширина габаритная	КТХ	ВП
8	4.7.3	Высота габаритная	КТХ	ВП
9	4.7.4	Диаметр габаритный	КТХ	ВП
10	2.5.84	Максимальная рабочая освещенность ЭОП	ФТХ	ВП
11	2.5.82	Пороговая освещенность (энергетическая освещенность, световая экспозиция, энергетическая экспозиция) ФППЗ	ФТХ	НП

Таблица А.28 — Перечень ТХ: раздел 8.3.4.1

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.3.4	Компоненты для тепловизионных приборов и средств ночного видения	Подгруппа включает в себя следующие типы ЭКБ: - микроканальные пластины; - встроенные источники питания; - устройства развертывающие; - системы отклоняющие; - криостаты; - специфицированные компоненты приборов фоточувствительных твердотельных; - системы микрокриогенные	1 Модули тепловизионных приборов первого класса (приборы прямого видения) служат для портативных и переносных приборов с автономными источниками питания. Выходное изображение наблюдают через окуляр. В состав приборов входят следующие модули: блок развертки ФПУ, предусилители, оконечные преобразователи, электронные блоки управления и обработки сигналов, светодиодные индикаторы, преобразователь напряжения и элементы блока охлаждения. В типовом тепловизионном приборе используются 4—5 базовых модулей и блоки оригинальной конструкции, обеспечивающие пригодность прибора для конкретного применения. Модули тепловизионных приборов второго класса (приборы косвенного видения) предназначались для систем со средней дальностью действия в переносном или возимом исполнении. В них использовался телевизионный индикатор, который мог быть удален от прибора. При создании таких приборов использовались 12 модулей: ИК объектив, сменные афокальные насадки, блок развертки, блок управления его работой, ФПУ, блок предусилителей, элементы системы охлаждения, блок электронной обработки сигналов, блок управления и регулировки, преобразователь сигналов в телевизионный стандарт, телевизионный индикатор, преобразователь напряжения. Особенность тепловизионных приборов второго класса состоит в автоматическом регулировании чувствительности и уровня серого, а также выравнивании усилений различных каналов [14]. 2 Тепловизор — прибор, преобразующий инфракрасное излучение, исходящее от объектов, в видимое изображение объектов (по ГОСТ Р 53466—2009, пункт 3.1). 3 Тепловое (инфракрасное) изображение — изображение объекта, создаваемое за счет его собственного излучения и определяемое температурными различиями и/или различиями излучательной способности на его поверхности (по ГОСТ Р 53466—2009, пункт 3.3). 4 Прибор ночного видения — электронно-оптический прибор, предназначенный для наблюдения или (и) прицеливания ночью при естественной ночной освещенности или (и) при искусственной подсветке объектов наблюдения (целей) и содержащей в себе электронно-оптический преобразователь (по ГОСТ Р 50909—96, пункт 3.1.1)
8.3.4.1	Микроканальные пластины	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - микроканальные пластины	Микроканальная пластина (МКП) — совокупность распределенных вторично-электронных умножителей, спаянных в единый блок (по ГОСТ 19803—86, приложение)

Таблица А.28.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	4.27	Диаметр микроканальной пластины	КТХ	Н
2	1.3.186	Предел разрешения (центр)	ФТХ	ВП
3	1.3.187	Предел разрешения (край)	ФТХ	ВП
4	2.4.16	Электрическое сопротивление	ЭТХ	Н
5	1.3.200	Плотность темнового тока	ЭТХ	Н

Таблица А.29 — Перечень ТХ: раздел 8.3.4.2

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.3.4.2	Встроенные источники питания	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - встроенные источники питания	1 Закрытый/помещенный в корпус источник питания — полностью закрытый/помещенный в корпус/смонтированный в корпусе источник питания. Для обеспечения теплоотвода используют корпус или вентиляторы для принудительного охлаждения корпуса (ГОСТ 32132.3—2013, пункт 3.5.7). 2 Источник питания — электрическое или электронное устройство, преобразующее энергию от входного источника в энергию одного или нескольких выходных источников (ГОСТ 32132.3—2013, пункт 3.5)

Таблица А.29.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	1.1.94	Время срабатывания	ФТХ	ВП
2	1.1.90	Время готовности	ФТХ	ВП
3	2.2.11	Ток потребления	ЭТХ	ВП
4	2.1.11	Напряжение питания	ЭТХ	НР
5	2.2.86	Максимальный выходной ток	ЭТХ	ВП
6	4.7	Тип тела ЭКБ для задания габаритных размеров	КТХ	Н
7	4.7.1	Длина габаритная	КТХ	ВП
8	4.7.2	Ширина габаритная	КТХ	ВП
9	4.7.3	Высота габаритная	КТХ	ВП
10	4.7.4	Диаметр габаритный	КТХ	ВП

Таблица А.30 — Перечень ТХ: раздел 8.3.4.3

Номер	Наименование части/ раздела	Классификационные признаки части/ раздела	Описание части/раздела
8.3.4.3	Устройства развертывающие	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - устройства развертывающие	Разверткой называется процесс последовательной, поочередной передачи элементов изображения [15]

Таблица А.30.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	2.5.81	Потребляемая мощность	ЭТХ	ВП

Таблица А.31 — Перечень ТХ: раздел 8.3.4.4

Номер	Наименование части/ раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.3.4.4	Системы отклоняющие	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - системы отклоняющие	Отклоняющая система — совокупность электродов и/или электромагнитных элементов, формирующих поля, поперечные направлению движения электронов, с целью изменения направления их движения [16]

Таблица А.31.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	2.4.17	Сопротивление катушки постоянного тока, строчной	ЭТХ	Н
2	2.4.18	Сопротивление катушки постоянного тока, кадровой	ЭТХ	Н
3	2.7.3	Собственная индуктивность катушки, строчной	ЭТХ	Н
4	2.7.4	Собственная индуктивность катушки, кадровой	ЭТХ	Н
5	1.3.213	Разрешающая способность	ФТХ	НП
6	4.7	Тип тела ЭКБ для задания габаритных размеров	КТХ	Н
7	4.7.1	Длина габаритная	КТХ	ВП
8	4.7.2	Ширина габаритная	КТХ	ВП
9	4.7.3	Высота габаритная	КТХ	ВП
10	4.7.4	Диаметр габаритный	КТХ	ВП

Таблица А.32 — Перечень ТХ: раздел 8.3.4.5

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.3.4.5	Криостаты	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - криостаты	1 Криостат — устройство, предназначенное для криостатирования (по ГОСТ 21957—76, пункт 24). 2 Криостатирование — поддержание постоянной криогенной температуры (по ГОСТ 21957—76, пункт 13)

Таблица А.32.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	1.3.206	Коэффициент пропускания входного окна в рабочем спектральном диапазоне	ФТХ	НП
2	2.5.85	Приток теплоты из окружающей среды	ЭТХ	ВП
3	4.33	Охлаждаемая масса в медном эквиваленте	КТХ	НП
4	3.20	Точность поддержания температуры	ЭксплТХ	НП

Таблица А.33 — Перечень ТХ: раздел 8.3.4.6

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.3.4.6	Специфицированные компоненты приборов фоточувствительных твердотельных	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - специфицированные компоненты приборов фоточувствительных твердотельных	1 Твердотельные приборы — приборы, основанные на законах движения и взаимодействия электронов с электромагнитными полями в твердых телах [2]. 2 Фоточувствительные приборы — электронные приборы, реагирующие на оптическое излучение в видимой, инфракрасной и ультрафиолетовой областях спектра и преобразующие оптические сигналы в электрические [1]. 3 Подгруппа включает в себя структуры гетероэпитаксиальные (ГЭС) теллурида кадмия — ртути (КРТ), выращенные методом молекулярно-лучевой эпитаксии (МЛЭ), предназначенные для изготовления фоточувствительных элементов (ФЧЭ) фотоприемников специального и общего назначения [17]

Таблица А.33.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	4.30	Состав фоточувствительного однородного слоя КРТ	КТХ	ЗЧ
2	1.3.210	Концентрация основных носителей заряда	ФТХ	Н
3	1.3.211	Подвижность основных носителей заряда	ФТХ	Н

Окончание таблицы А.33.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
4	1.1.95	Эффективное время жизни неравновесных носителей заряда полупроводника	ФТХ	Н
5	4.31	Толщина фоточувствительного слоя КРТ	КТХ	Н
6	1.3.212	Плотность V-дефектов (для ГЭС КРТ МЛЭ дырочного (Д) типа проводимости)	ФТХ	ВП
7	4.32	Площадь ГЭС КРТ МЛЭ	КТХ	Н
8	4.7	Тип тела ЭКБ для задания габаритных размеров	КТХ	Н
9	4.7.3	Высота габаритная	КТХ	ВП

Таблица А.34 — Перечень ТХ: раздел 8.3.4.7

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.3.4.7	Системы микрокриогенные	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - системы микрокриогенные	1 Микрокриогенная техника — область криогенной техники, связанная с охлаждением объектов и (или) систем с диапазоном требуемой холодопроизводительности, которому в обратимом цикле отвечают затраты мощности до 500 Вт (по ГОСТ 21957—76, пункт 3). 2 Криогенная техника — область техники, связанная с достижением или практическим использованием криогенных температур (по ГОСТ 21957—76, пункт 1). 3 Криогенная температура — температура в интервале 0 К—120 К (по ГОСТ 21957—76, пункт 2)

Таблица А.34.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	2.5.81	Потребляемая мощность	ЭТХ	ВП
2	2.1.11	Напряжение питания	ЭТХ	НР
3	3.16	Криогенная температура	ЭксплТХ	Н
4	1.1.96	Время выхода на режим (охлаждаемого ФЭПП)	ФТХ	ВП
5	4.10	Масса	КТХ	ВП
6	2.5.86	Холодопроизводительность	ЭТХ	НП
7	2.5.87	Максимальная холодопроизводительность	ЭТХ	ВП

Таблица А.35 — Перечень ТХ: раздел 8.3.5

Номер	Наименование части/раздела	Классификационные признаки части/раздела	Описание части/раздела
8.3.5	Модули электронной обработки сигналов	Подгруппа включает в себя следующий тип ЭКБ: - модули электронной обработки сигналов	При создании тепловизионных систем модули электронной обработки сигналов матричных фотоприемных устройств должны решать следующие ключевые задачи: 1 Высокоразрешающее и скоростное аналого-цифровое преобразование информационных сигналов. 2 Исполнение жесткого аппаратного алгоритма обработки потока данных в темпе их поступления (временное накопление, суммирование, умножение и тому подобное, с темпом ~50 нс на каждую операцию). 3 Прием, оперативное и долговременное хранение больших массивов данных. 4 Программная обработка данных по различным гибким алгоритмам, направленным на повышение качества итогового изображения. 5 Скоростное цифроаналоговое преобразование данных со средним разрешением для формирования сигнала видеоконтрольного устройства [18]

Таблица А.35.1

№ п/п	УН ТХ	Наименование	Группа ТХ	Квалификатор
1	3.17	Формат обрабатываемого кадра по горизонтали	ЭксплТХ	НП
2	3.18	Формат обрабатываемого кадра по вертикали	ЭксплТХ	НП
3	2.3.78	Частота кадров	ЭТХ	Н
4	2.3.3	Диапазон рабочих частот	ФТХ	Р
5	2.5.81	Потребляемая мощность	ЭТХ	ВП
6	2.2.11	Ток потребления	ЭТХ	ВП
7	4.10	Масса	ЭТХ	ВП
8	3.1	Рабочая температура	ЭксплТХ	Р

Библиография

[1] Берикашвили В.Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника: Учебное пособие. — М.: Юрайт, 2021. — 242 с.

[2] Ковтунов Д.А. Твердотельная электроника: Курс лекций для студентов по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника». — Фрязино: МИРЭА, 2016. — 53 с.

[3] Технические условия ЖГДК.432235.023ТУ

[4] Технические условия ЖГДК.432235.028ТУ

[5] Википедия
URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Тепловой_приемник_ излучения
(дата обращения 23.03.2022)

[6] Шендрик Р.Ю. Методы экспериментальной физики конденсированного состояния. Часть 3. Введение в физику сцинтилляторов — 1. Учебное пособие — Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013. — 110 с.

[7] Жигарев А.А., Шамаева Г.Г. Электронно-лучевые и фотоэлектронные приборы: Учебник для вузов. — М.: Высш. школа, 1982. — 463 с.

[8] Шендрик Р.Ю., Раджабов Е.А. Введение в физику сцинтилляторов — 2: Учебное пособие — Иркутск: Изд-во ИГУ, 2014. — 95 с.

[9] Медведев А., Соколов Д.С. Высокоэффективный гибридный преобразователь изображения // Фотоника. — 2012. — № 6 (36). — С 42—49

[10] Колючкин В.Я., Мосягин Г.М. Тепловизионные приборы и системы. Учебное пособие — М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2000. — 59 с.

[11] Криксунов Л.З. Приборы ночного видения. — Киев: Техника, 1975. — 216 с.

[12] Грузевич Ю.К. Оптико-электронные приборы ночного видения. — М.: Физматлит, 2014. — 276 с.

[13] Википедия
URL: gost.e-ecolog.ru (дата обращения 04.04.2022)

[14] Коротаев В.В., Мельников Г.С., Михеев С.В., Самков В.М., Солдатов Ю.И. Основы тепловидения: Учебное пособие. — СПб.: НИУ ИТМО, 2012. — 122 с.

[15] Гаврилов И.А., Рахимов Т.Г. Конспект лекций по основам телевидения для студентов направлений бакалавриата 5522000 — «Радиотехника» и 5522200 — «Телекоммуникации» — Ташкент: ТУИТ, 2007. —107 с.

[16] Большая российская энциклопедия
URL: gost.e-ecolog.ru (дата обращения 05.04.2022)

[17] Филатов А.В., Сусов Е.В., Акимова Н.М., Карпов В.В., Шаевич В.И. Высокостабильные фоторезисторы диапазона 8—12 мкм из ГЭС КРТ МЛЭ // Успехи прикладной физики. — 2015. — Том 3. — № 2. — С 196—201

[18] Галянтич А.Н., Гибин И.С., Ермошин К.М., Золотцев В.В., Малеев Н.М., Шелковой Д.С. Модули электронной обработки изображений в тепловизионных системах второго и третьего поколений // Научный вестник НГТУ. — 2013. — № 3(52). — С 32—39

УДК 621.3:8:004.656:007.52:006.74:006.354

ОКС 31.020
35.020

Ключевые слова: системы автоматизированного проектирования электроники, информационное обеспечение, технические характеристики электронных компонентов

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 16.02.2024. Подписано в печать 14.03.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 3,35.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru