

## УНИФИКАЦИЯ МНОГОВЫВОДНЫХ РАМОК И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ ДЛЯ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ UNIFICATION OF MULTI-OUTPUT FRAMES AND THE USE OF INTERNATIONAL STANDARDS FOR THEIR APPLICATION

**Савин М.Л.**, ФГУП «МНИИРИП»; +7 (495) 586-17-21, savin@mniirip.ru; **Рубцов Ю.В.**, АО «ЦКБ «Дейтон»;

**Savin M.L.**, FSUE "MNIIRIP"; +7 (495) 586-17-21, savin@mniirip.ru; **Rubtsov Yu.V.**, JSC «TSKB«Dayton»;

Объем функций, выполняемых электронной компонентной базой (далее – ЭКБ), растет, повышаются требования к параметрам и показателям качества. Без полного понимания и точного выполнения требований документов по стандартизации и проведения унификации усложняется задача применения в ЭКБ элементов и компонентов, в том числе выводных рамок. В целях обеспечения качества и надежности ЭКБ проведены исследования, результаты которых представлены в настоящей статье.

The scope of functions performed by the electronic component base is growing, and requirements for parameters and quality indicators are increasing. Without a full understanding and accurate implementation of the requirements of standardization documents and unification, the task of applying elements and components in the ECB, including output frames, becomes more complicated. In order to ensure the quality and reliability of ECB research has been conducted, the results of which are presented in this article.

**Ключевые слова:** микросхема, приборы полупроводниковые, выводная рамка, электронная компонентная база (ЭКБ), качество, надежность, стандартизация, унификация.

**Keywords:** microchip, semiconductor devices, output frame, electronic component base (ECB), quality, reliability, standardization, unification.



Рубцов Ю.В.

Выводная рамка ЭКБ в национальных документах по стандартизации определена как деталь, представляющая собой в состоянии поставки ряд или ряды выводов, соединённых общей перемычкой. Разновидностью выводной рамки является изолирующая рамка-сборочная единица, представляющая собой выводную рамку с припаянными к её внешней части керамическими пластинами (с участками металлизации под пайку выводов), препятствующими возможному изменению формы выводов и их расположению при тестировании и транспортировании. Рамки применяются в корпусах ЭКБ и являются деталями, определяющими основные параметры ЭКБ.

### Стандартизация выводных рамок

В электротехническом словаре 521-05-32 (Полупроводниковые приборы и интегральные схемы) Международной электротехнической комиссии (МЭК), выводная рамка определена как металлическая основа, обеспечивающая механическую опору для крепления выводов.

Среди национальных и отраслевых документов по стандартизации, регламентирующих разработку документации и порядок применения выводных рамок, являются:

ОСТ 11 0694-89 Микросхемы интегральные. Корпуса. Общие технические условия. Требования данного отраслевого стандарта действуют на ЭКБ общехозяйственного назначения и ЭКБ категории качества «ВП», на которую не распространяется ГОСТ РВ 5901-004-2010;

ОСТ 11 0304-93 Приборы полупроводниковые. Корпуса. Общие технические условия. Распространение аналогично ОСТ 11 0694-89;

ГОСТ РВ 5901-004-2010 Изделия электронной техники военного назначения. Микросхемы интегральные и приборы полупроводниковые. Корпуса. Общие технические условия;

ОСТ 11 0844-91 Микросхемы интегральные. Перечень габаритных чертежей;

ГОСТ 29137-91 Формовка выводов и установка изделий электронной техники на печатные платы. Общие требования и нормы конструирования. Стандарт содержит варианты и требования к формовке выводов и установке ЭКБ;

ГОСТ Р 57439-2017 Приборы полупроводниковые. Основные размеры. Распространяется на приборы полупроводниковые в корпусах и устанавливает их основные габаритные, присоединительные и установочные размеры;

ГОСТ Р 54844-2011 Микросхемы интегральные. Основные размеры. Распространяется на интегральные микросхемы, микросборки, многокристальные модули в корпусах и устанавливает их основные габаритные, присоединительные и установочные размеры;

ГОСТ Р 50044-2009 Изделия электронной техники для поверхностного монтажа радиоэлектронной аппаратуры. Требования к конструктивной совместимости. Распространяется на ЭКБ в корпусах, предназначенную для монтажа на поверхность печатных плат радиоэлектронной аппаратуры, и устанавливает требования, обеспечивающие конструктивную совместимость её частей;

ГОСТ Р МЭК 60194-2-2019 Платы печатные. Проектирование, изготовление и монтаж. Термины и определения. Часть 2. Стандартное употребление в электронной технике, а также для печатных плат и техники электронного монтажа. Идентичен международному стандарту IEC 60194-2:2017 «Printed boards – Design, manufacture and assembly – Vocabulary – Part 2: Common usage in electronic technologies as well as printed board and electronic assembly technologies». Устанавливает термины и определения понятий в области печатных плат, проектирования, изготовления и технологии электронного монтажа;

ГОСТ Р МЭК 61191-1-2017 Печатные узлы. Часть 1. Поверхностный монтаж и связанные с ним технологии. Общие технические требования. Идентичен международному стандарту IEC 61191-1:2013 «Printed board assemblies – Part 1: Generic specification – Requirements for soldered electric and electronic assemblies using surface mount and related assembly technologies». Устанавливает требования к материалам, методам и критериям контроля для производства качественных межсоединений и печатных узлов с применением технологии поверхностного монтажа и связанных с ней технологий сборки. В настоящий стандарт включены также рекомендации для качественных производственных процессов;

ГОСТ Р МЭК 61191-2-2017 Печатные узлы. Часть 2. Поверхностный монтаж. Технические требования. Идентичен международному стандарту МЭК IEC 61191-2:2013 «Printed board assemblies – Part 2: Sectional specification – Requirements for surface mount soldered assemblies» Устанавливает требования к паяным соединениям поверхностного монтажа;

ГОСТ Р МЭК 61191-3-2010 Печатные узлы. Часть 3. Монтаж в сквозные отверстия. Технические требования. Идентичен международному стандарту IEC 61191-3:1998 Printed board assemblies – Part 3: Sectional specification – Requirements for through-hole mount soldered assemblies. Устанавливает требования к паяным соединениям выводов ЭКБ в отверстия. Требования распространяются на печатные узлы, которые полностью содержат ЭКБ с выводами и устанавливаются в отверстия, собираются по технологии пайки в сквозные отверстия или на печатные узлы, содержащие области с пайкой выводов в отверстия, а также области, собираемые другими сопутствующими технологиями;

ГОСТ Р МЭК 61188-5-1-2012 Печатные платы и печатные узлы. Проектирование и применение. Часть 5-1. Анализ соединений (посадочные места для монтажа компонентов). Общие требования. Идентичен международному стандарту IEC 61188-5-1:2002 «Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5-1: Attachment (land/joint) considerations – Generic requirements». Предоставляет информацию о геометрии посадочных мест, используемых для поверхностного монтажа ЭКБ.

Документы МЭК по стандартизации выводных рамок:

IEC 62258-1-2009 Semiconductor die products – Part 1: Procurement and use. (Полупроводниковые штампованные изделия. Часть 1. Поставка и применение). Стандарт определяет минимальные требования к данным, необходимым для описания рамок, в том числе: область применения; свойства; информация об испытаниях, качестве, сборке и надежности;

IEC 61967-1-2018 Integrated circuits – Measurement of electromagnetic emissions Part 1: General conditions and definitions. Схемы интегральные. (Измерение электромагнитного излучения. Часть 1. Общие условия и определения). Содержит информацию по измерению проводимых и излучаемых электромагнитных помех от интегральных схем, а также описание условий измерений, испытательного оборудования и установок, процедур испытаний и содержания протоколов испытаний. В приложение к стандарту включена таблица сравнения методов испытаний, обеспечивающая выбор соответствующего метода;

IEC 60194-2015 Printed board design, manufacture and assembly – Terms and definitions. (Проектирование, изготовление и монтаж печатных плат. Термины и определения). Стандарт определяет терминологию, используемую в области печатных плат и ЭКБ.

Знание вышеперечисленных стандартов и их выполнение при разработке выводных рамок способствует соблюдению:

- 1) норм проектирования, правил классификации и единства терминологии, методов расчёта, правил оформления конструкторских документов;
- 2) параметров производственного процесса и мощностей, отработанного технологического процесса;
- 3) требований: к конструкции, основным параметрам, присоединительным и габаритным размерам;
- 4) условий эксплуатации, технических требований.

В результате чего достигается соответствующее качество ЭКБ; достаточная надежность; расширение диапазона применения.

### Унификация выводных рамок

Одним из важнейших показателей выводных рамок является трудоёмкость производства, что в современных условиях стремительного роста номенклатуры ЭКБ обеспечивается применением типовых конструкторских решений, которые базируются на унификации компонентов и элементов ЭКБ. Унификация выводных рамок – это сокращение необоснованного многообразия типов и конструкций, форм и размеров, заготовок, профилей и марок материалов. Унификация осуществляется на стадиях проектирования ЭКБ–разработки принципиальных конструктивных решений.

Унификация основывается на агрегатировании и конструкционной преемственности – применении в конструкции нового изделия уже освоенных в производстве элементов и компонентов.

Это позволяет использовать существующий на предприятии инструментарий, отработанные технологии производства и, как следствие, существенно сократить сроки и стоимость технологической подготовки и освоения производства.

Обеспечивающим фактором унификации является наличие информации о применяемых выводных рамках: основных параметрах, присоединительных и габаритных размерах; уровнях качества и условиях эксплуатации; материалах, характеристиках, технических требованиях, методах испытаний, дефектах в выводных рамках, приводящим к отказам ЭКБ; нормах проектирования, правилах классификации и единства терминологии; методах расчётов, правилах оформления конструкторских документов.

### Цифровизация информации о выводных рамках

Источником информации для проведения унификации выводных рамок является разработанный в АО «ЦКБ «Дейтон» Каталог выводных рамок для микросхем интегральных и приборов полупроводниковых.

Каталог создан путем сбора информации о разработках, изготовлении и применении выводных рамок организациями радиоэлектронной промышленности; оценки её достоверности, полноты и актуальности, приведения её к виду, обеспечивающему обработку данных электронными средствами.

На этапе анализа собранной информации особое место занимали формы и методы её исследования:

- выявление причинно-следственных связей между значениями определённых косвенных параметров выводных рамок;
- классификация, осуществляемая путем поиска критериев, по которым можно было бы относить выводные рамки к определённому классу, виду и категории;
- группировании выводных рамок по различным признакам.

Каталог выводных рамок содержит информацию о:

- количестве кадров в рамке;
- количестве выводов в кадре;
- ширине, толщине или диаметре, шаге позиции выводов;
- длине и ширине выводной рамки;
- размерах монтажной площадки;
- материалах выводной рамки и покрытия (стандарте или другом документе разработки, изготовления и поставки);

В качестве основного материала в рамках, включённых в Каталог, используется лента из прецизионных сплавов с заданным температурным коэффициентом линейного расширения, с улучшенным качеством поверхности.

Каталог содержит чертежи выводных рамок, в том числе в электронном виде, с указанием габаритных и присоединительных размеров. Пример представлен на рис. 1.

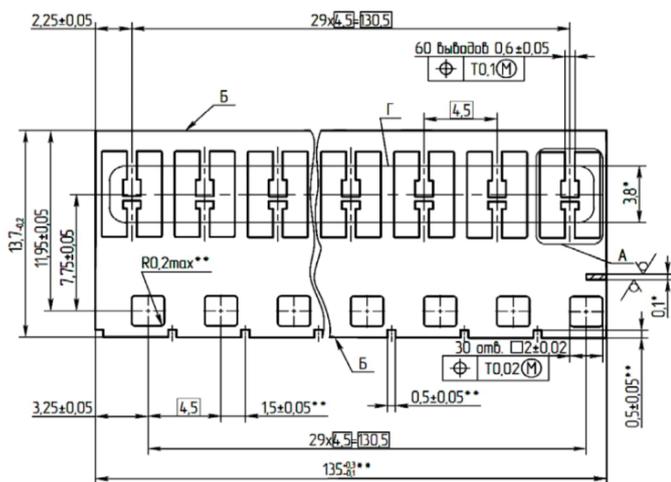


Рис. 1. Пример электронного чертежа выводной рамки, размещенного в Каталоге

Анализ электронных чертежей в Каталоге показывает их исполнение в соответствии с требованиями комплекса национальных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия-ЕСКД – единых оптимальных правил, требований и норм выполнения, оформления и обращения конструкторской документации, которые обеспечивают взаимообмен конструкторской документацией, необходимую комплектность, качество разработок.

В каталоге содержатся данные по 180 выводным рамкам, которые по количеству выводов, распределяются согласно Таблице 1.

Таблица 1

Выводов	Рамок
2-8	104
9-16	9
17-32	15
33-64	5
65-128	12
129-256	20
257-512	4

Анализ выводных рамок по количеству выводов показывает необходимость в унификации маловыводных рамок.

Каталог представлен на бумажных носителях и в электронном виде, в on-line доступе на сайте АО «ЦКБ «Дейтон» <http://www.deyton.ru>. В on-line доступе Каталог обеспечен поисковым инструментом, разработанным языковыми средствами системы управления реляционными базами данных MySQL и скриптового языка, применяемого для разработки веб-приложений – PHP.

Таким образом, в ходе исследования были изучены требования документов по стандартизации выводных рамок, также их свойства и параметры с целью их унификации и стандартизации с помощью Каталога выводных рамок и программного инструментария к нему. Исследования показали необходимость унификации маловыводных рамок и использования стандартов МЭК для их применения.

#### Литература:

1. Стратегия развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года – [Электронный ресурс]: URL: <http://static.government.ru/media/files/1QkfNdghANiBUNBbXaFBM69Jxd48ePeY.pdf> (дата обращения: 03.03.2020).
2. Информационная поисковая система «Дейтон» – [Электронный ресурс]: URL: <http://www.deyton.ru/4/ramky.php> (дата обращения: 03.03.2020).
3. ГОСТ 2.001-2013 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие положения – М.: Стандартинформ, 2018, – с.4-8.
4. International Electrotechnical Commission (IEC). Electropedia: The World's Online Electrotechnical Vocabulary – [Электронный ресурс]: URL: <http://www.electropedia.org/?ref=extfooter> (дата обращения: 03.03.2020)