ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71088— 2023

БЛОКИ СЛОЖНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ

Руководство по интеграции

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Научно-производственное предприятие «Цифровые решения» (АО «НПП «Цифровые решения»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 303 «Электронная компонентная база, материалы и оборудование»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 ноября 2023 г. № 1371-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», 2023

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БЛОКИ СЛОЖНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ

Руководство по интеграции

IP cores. Integration manual

Дата введения —2024—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на сложно-функциональные блоки (далее — СФ-блоки), применяемые при разработке интегральных микросхем.

Настоящий стандарт устанавливает требования к построению, содержанию, изложению и оформлению руководства по интеграции СФ-блока.

При необходимости требования, установленные в настоящем стандарте, могут быть конкретизированы в стандартах и/или иных документах разработчика СФ-блока.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 19781 Обеспечение систем обработки информации программное. Термины и определения

ГОСТ Р 2.105 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам

ГОСТ Р 53386 Платы печатные. Термины и определения

ГОСТ Р 55386 Интеллектуальная собственность. Термины и определения

ГОСТ Р 57435 Микросхемы интегральные. Термины и определения

ГОСТ Р 57441 Микросхемы интегральные. Термины, определения и буквенные обозначения электрических параметров

ГОСТ Р 70290 Системы автоматизированного проектирования электроники. Термины и определения

ГОСТ Р 70916 Блоки сложно-функциональные. Термины и определения

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.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 19781, ГОСТ Р 53386, ГОСТ Р 55386, ГОСТ Р 57435, ГОСТ Р 57441 и ГОСТ Р 70290, ГОСТ Р 70916.

4 Общие положения

4.1 Руководство по интеграции является документом, содержащим требования к интеграции СФ-блока в проект и его верификации в составе микросхемы.

4.2 Руководство по интеграции следует разрабатывать на один конкретный СФ-блок или на множество однотипных СФ-блоков.

4.3 В руководстве по интеграции требования, приведенные в соответствующих межгосударственных и национальных стандартах, повторять не следует, данные требования заменяют ссылками на эти стандарты.

4.4 Общее оформление титульного листа, заголовков, текста, приложений, перечислений, таблиц, графического материала, формул, ссылок, примечаний, примеров, единиц величин и числовых значений рекомендуется выполнять согласно требованиям ГОСТ Р 2.105.

4.5 Руководство по интеграции может быть выполнено в бумажной и/или электронной форме (на бумажных и/или электронных носителях).

4.6 В руководстве по интеграции не допускается двусмысленность информации, а именно:

- руководство по интеграции должно быть сформулировано точно и понятно для квалифицированного персонала;
- последовательность выполняемых действий должна быть однозначной;
- риски и запреты должны быть точно сформулированы и изложены;
- информация о технических характеристиках (например, временные характеристики, температурный режим, размещение на кристалле) и электрических параметрах должна быть точной для определенного технологического процесса изготовления микросхем.

5 Построение и изложение руководства по интеграции

5.1 Общая структура руководства по интеграции

5.1.1 Руководство по интеграции должно содержать введение и разделы, расположенные в следующей последовательности:

- требования по интеграции;
- проектные ограничения;
- требования к технологическому процессу изготовления;
- методика проведения верификации СФ-блока в составе микросхемы.

5.1.1.1 При необходимости руководство по интеграции может быть дополнено другими разделами (подразделами), в зависимости от типа и особенностей СФ-блока.

5.1.1.2 Отсутствие требований, ограничений или рекомендаций ввиду особенностей СФ-блока должно быть явно и однозначно отражено в содержании раздела (подраздела).

5.1.1.3 Допускается в наименованиях разделов (подразделов) заменять сокращение «СФ-блок» на наименование СФ-блока.

5.1.2 В руководстве по интеграции верификационного СФ-блока разделы «Проектные ограничения», «Требования к технологическому процессу изготовления», «Методика проведения верификации СФ-блока в составе микросхемы» приводить не следует.

5.1.3 Допускается включать руководство по интеграции в состав руководства пользователя СФ-блока в качестве дополнительного раздела, если объем документа не превышает 20 страниц.

5.2 Введение

5.2.1 Допускается включать во введение информацию о разработчике СФ-блока.

5.2.2 Допускается включать во введение информацию о защите интеллектуальной собственности.

5.2.3 Рекомендуется включать во введение заявление об освобождении от ответственности в случае несоблюдения требований руководства по интеграции.

5.3 Требования по интеграции

5.3.1 Раздел «Требования по интеграции» должен содержать подразделы, расположенные в следующей последовательности:

- конфигурация;
- рекомендации по использованию систем автоматизированного проектирования (САПР);
- маршрут проектирования;
- рекомендации по интеграции встроенных средств тестирования;
- рекомендации по разработке корпуса микросхемы и печатной платы.

5.3.2 Подраздел «Конфигурация» должен содержать описание всех вариантов конфигурации и режимов работы СФ-блока, которые задаются в процессе интеграции.

Примечание — Параметрами конфигурации могут быть: выбор функциональных частей, выбор каналов, разрядность шин, объем памяти и др.

5.3.2.1 Параметры конфигурации СФ-блока, устанавливаемые разработчиком путем изменения комплекта поставки, должны быть указаны отдельно.

5.3.2.2 Подраздел должен содержать описание параметров конфигурации СФ-блока, которые задаются в процессе интеграции СФ-блока в проект.

5.3.2.3 Параметры конфигурации СФ-блока, указанные в 5.3.2.1 и 5.3.2.2, следует приводить отдельно.

5.3.3 Подраздел «Рекомендации по использованию САПР» должен содержать перечень инструментов САПР и вспомогательного программного обеспечения (ПО) с указанием их версий, рекомендуемых для применения СФ-блока в маршруте проектирования микросхемы.

5.3.4 Подраздел «Маршрут проектирования» должен содержать описание особенностей маршрута проектирования микросхемы с учетом интеграции СФ-блока на этапах маршрута.

5.3.4.1 Допускается приводить в данном подразделе руководства по интеграции физического СФ-блока рекомендации к проведению контроля геометрических и электрических проектных норм (DRC* и ERC**), а также к сравнению топологической реализации схемы с ее исходным схемотехническим описанием (LVS***).

5.3.5 Рекомендуется приводить в подразделе «Рекомендации по интеграции встроенных средств тестирования» описание интеграции встроенных средств тестирования СФ-блока в общую систему тестирования микросхемы, используемую при проведении отбраковочных испытаний (например, с использованием BIST, SCAN, IDDQ, JTAG).

5.3.5.1 Подраздел «Рекомендации по интеграции встроенных средств тестирования» в руководстве по интеграции верификационного СФ-блока приводить не следует, в руководстве по интеграции логического СФ-блока допускается не приводить.

5.3.6 Подраздел «Рекомендации по разработке корпуса микросхемы и печатной платы» должен содержать рекомендации по разработке корпуса микросхемы, требования к соединению кристалла с корпусом, требования к печатной плате, требования и методы контроля целостности сигнальных цепей.

5.3.6.1 Подраздел «Рекомендации по разработке корпуса микросхемы и печатной платы» в руководстве по интеграции верификационного СФ-блока приводить не следует, в руководстве по интеграции логического СФ-блока допускается не приводить.

5.4 Проектные ограничения

5.4.1 Раздел «Проектные ограничения» должен содержать описание проектных ограничений, связанных с СФ-блоком в маршруте проектирования микросхемы. В данном разделе подразделы рекомендуется приводить в следующей последовательности:

- размещение СФ-блока;
- требования к соединениям;

---

* DRC — design rule checking.

** ERC — electric rule checking.

*** LVS — layout versus schematic.

- требования к разводке слоев металлизации;
- ограничения.

5.4.1.1 В руководстве по интеграции на логический СФ-блок в разделе «Проектные ограничения» целесообразно приводить результаты анализа негативных факторов, содержащие оценку размещения СФ-блока, соединений и разводки слоев металлизации.

5.4.2 В подразделе «Размещение СФ-блока» следует приводить требования и рекомендации к положению СФ-блока на кристалле, к его ориентации, взаимодействию с другими СФ-блоками, к сборке СФ-блока (если СФ-блок состоит из отдельных функциональных частей), к размещению вблизи СФ-блока других элементов микросхемы.

5.4.2.1 Требования и рекомендации по размещению физического СФ-блока и его взаимодействию с другими СФ-блоками следует приводить с учетом:

- элементов микросхемы, имеющих высокое энергопотребление;
- элементов микросхемы, создающих электромагнитные помехи на кристалле;
- разводки слоев металлизации;
- других СФ-блоков.

5.4.3 Рекомендуется приводить в подразделе «Требования к соединениям» требования к соединению выводов физического СФ-блока с электрическими цепями кристалла.

5.4.3.1 Рекомендуется для цепей земли и питания СФ-блока приводить ограничения на максимальное сопротивление и длину.

5.4.3.2 Рекомендуется для сигнальных цепей приводить требования к соединению аналоговых выводов, выводов синхронизации и сброса.

5.4.3.3 Подраздел должен содержать рекомендации по использованию контактных площадок микросхемы для выводов СФ-блока, используемых в качестве внешних выводов кристалла, и требования к таким контактным площадкам.

5.4.4 В подразделе «Требования к разводке слоев металлизации» следует приводить требования к выполнению разводки цепей, подключаемых к физическому СФ-блоку.

5.4.4.1 Рекомендуется для цепей земли и питания приводить требования к ширине и количеству шин, используемым слоям металлизации.

5.4.5 Рекомендуется приводить в подразделе «Ограничения» описание параметров САПР и вспомогательного ПО, которые необходимо использовать в маршруте проектирования микросхемы для задания проектных ограничений.

5.5 Требования к технологическому процессу изготовления

5.5.1 Раздел «Требования к технологическому процессу изготовления» должен содержать требования и рекомендации к технологическому процессу изготовления микросхемы с применением СФ-блока.

5.5.1.1 Для физического СФ-блока следует приводить наименование и опции определенного технологического процесса изготовления микросхем.

5.5.1.2 Допускается приводить данный раздел для логического СФ-блока. При необходимости в разделе приводят информацию о минимальных требованиях к проектным нормам, рекомендуемых библиотеках базовых логических элементов.

5.6 Методика проведения верификации СФ-блока в составе микросхемы

5.6.1 Раздел «Методика проведения верификации СФ-блока в составе микросхемы» должен содержать подробный перечень и описание методов проверки правильности интеграции СФ-блока в проект.

5.6.2 Раздел должен содержать рекомендации по использованию входящего в комплект поставки СФ-блока тестового окружения для проведения верификации.

5.6.3 Рекомендуется в руководстве по интеграции на логический СФ-блок для изложения методики проведения верификации использовать универсальную верификационную методологию UVM (см. [1]).

Библиография

[1] IEEE 1800.2-2020 Стандартное справочное руководство по языку универсальной верификационной методологии (Standard for Universal Verification Methodology Language Reference Manual)

УДК 621.382:006.354 ОКС 31.190

Ключевые слова: микросхемы, сложно-функциональные блоки, СФ-блоки, руководство по интеграции

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 13.11.2023. Подписано в печать 21.11.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,74.

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