ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71057— 2023

МИКРОСХЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ. АНАЛОГО-ЦИФРОВЫЕ И ЦИФРО-АНАЛОГОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

Система параметров

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Российский научно-исследовательский институт «Электронстандарт» (АО «РНИИ «Электронстандарт»)

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 30 октября 2023 г. № 1287-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

МИКРОСХЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ. АНАЛОГО-ЦИФРОВЫЕ И ЦИФРО-АНАЛОГОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

Система параметров

Integrated semiconductor circuits.
Analog-to-digital and digital-to-analog converters.
Parameters system

Дата введения — 2024—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на вновь разрабатываемые и модернизируемые интегральные микросхемы линейных цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей (далее — ЦАП и АЦП) и устанавливает состав параметров, подлежащих включению в технические условия (ТУ) или стандарты на ЦАП и АЦП конкретных типов при их разработке или пересмотре.

Настоящий стандарт следует применять для выбора параметров при разработке технических заданий на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, программ испытаний опытных образцов.

Настоящий стандарт предназначен для применения предприятиями, организациями и другими субъектами научно-хозяйственной деятельности независимо от форм собственности и подчинения, а также федеральными органами исполнительной власти Российской Федерации, участвующими в разработке, производстве, эксплуатации стабилизаторов в соответствии с действующим законодательством.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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

ГОСТ Р 70845 Микросхемы интегральные. Термины, определения и буквенные обозначения параметров цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей

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 и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 57441 и ГОСТ Р 70845.

Издание официальное

4 Классификация

ЦАП и АЦП подразделяют на классификационные группы в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Наименование группы	Обозначение классификационной группы
1 Цифро-аналоговые преобразователи	1
с выходом по току	1.1
с выходом по напряжению	1.2
умножающие	1.3
многоканальные	1.4
биполярные	1.5
2 Аналого-цифровые преобразователи	2
параллельные	2.1
многоканальные	2.2
со входом по току	2.3
со входом по напряжению	2.4
биполярные	2.5

5 Система параметров

5.1 Состав параметров ЦАП и АЦП и способ задания норм установлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Буквенное обозначение параметра		Параметры, подлежащие обязательному включению в ТУ	Способ задания нормы	Обозначение классификационной группы	Пункт примечания таблицы
	Русское	Международное				
1 Параметры ЦАП и АЦП						
1.1 Выходное напряжение высокого уровня	$U_{вых.в}$	U_{OH}	+	Р	2	—
1.2 Выходное напряжение низкого уровня	$U_{вых.н}$	U_{OL}	+	ОП	2	—
1.3 Выходное напряжение	$U_{вых}$	U_O	—	Р, НР	1, 2	—
1.4 Смещение	$I_{вых.см}$ $U_{вх.см}$ $I_{вх.см}$ $U_{вых.см}$	I_{OO} U_{OO} I_{IO} U_{IO}	+	Р	1.1 1.2 2.3 2.4	3, 5
1.5 Среднее смещение	$\tilde{U}_{вх.\,см}I$ $I_{вх.см}$ $\tilde{U}_{вых.\,см}$ $I_{вых.см}$	$\bar{U}_{OO}$ $\bar{I}_{OO}$ $\bar{U}_{IO}$ $\bar{I}_{IO}$	—	Р	1 1 2	3
1.6 Разрешающая способность	R_A	R_A	—	Н	1, 2	—

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Буквенное обозначение параметра		Параметры, подлежащие обязательному включению в ТУ	Способ задания нормы	Обозначение классификационной группы	Пункт примечания таблицы
	Русское	Международное				
1.7 Асимметрия	$\delta_{ас}$	E_{RO}	—	Р	1.5, 2.5	—
1.8 Погрешность в заданной точке характеристики преобразования	$\delta_{Х}$	E_{GX}	—	Р	1, 2	5
1.9 Погрешность в конечной точке характеристики преобразования	$\delta_{П.Ш}$	E_{G}	+	Р	1, 2	—
1.10 Нелинейность	$\delta_{Л}$	E_{L}	+	ОП	1, 2	4, 5
1.11 Линейность относительно терминальной характеристики преобразования	$\delta_{Л01}$	E_{L01}	+	ОП	1, 2	4, 5
1.12 Нелинейность относительно МНК характеристики преобразования	$\delta_{ЛСК}$	E_{LSQ}	+	ОП	1, 2	4, 5
1.13 Нелинейность относительно минимаксной характеристики преобразования	$\delta_{ЛММ}$	E_{LBS}	+	ОП	1, 2	4, 5
1.14 Дифференциальная нелинейность	$\delta_{ЛД}$	E_{LD}	—	—	—	—
1.15 Ток смещения нуля	$\Delta I_{вх.см}$	ΔI_{IO}	+	Р	2	—
1.16 Средний ток смещения	$\Delta \tilde{I}_{вх.\,см}$	$\tilde{I}_{IQ}$	—	Р	2	—
1.17 Входной ток высокого уровня	$I_{вх.в}$	I_{IH}	+	ОП	1, 2	—
1.18 Входной ток низкого уровня	$I_{вх.н}$	I_{IL}	+	Р	1, 2	—
1.19 Ток утечки на выходе	$I_{ут.вых}$	I_{DL}	+	ОП	1, 2	Для выхода на три состояния по каждому источнику питания
1.20 Ток потребления	$I_{пот}$	I_{CC}	+	ОП	1, 2	То же
1.21 Выходной ток	$I_{вых}$	I_{0}	—	Р, НР	1.1	—
1.22 Скорость преобразования	$f_{прб}$	f_{C}	—	ОП	1, 2	7

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Буквенное обозначение параметра		Параметры, подлежащие обязательному включению в ТУ	Способ задания нормы	Обозначение классификационной группы	Пункт примечания таблицы
	Русское	Международное				
1.23 Время преобразования	$t_{прб}$	t_c	+	ОП	2	6, 7
1.24 Время установления	$t_{уст}$	t_s	+	ОП	1	7
1.25 Время установления при скачке опорного напряжения	$t_{уст.0}$	t_{SR}	—	ОП	1.3	—
1.26 Апертурное время	t_a	t_a	—	ОП	2.1	—
1.27 Апертурная неопределенность	Δt_a	Δt_a	—	ОП	2.1	—
1.28 Время задержки выходного кода	$t_{зд.к}$	t_{dc}	—	—	ОП	2.1
1.29 Число разрядов	b	n	+	Н	1, 2	—
1.30 Относительная разрешающая способность	R_N	R_N	—	Н	1.2, 2	—
1.31 Погрешность коэффициента преобразования	$\delta_{прб}$	E_O	—	Р	1.2, 2	—
1.32 Коэффициент разделения преобразования	$K_{рк}$	k_{ct}	+	ОП	1,4, 2.2	—
1.33 Входное сопротивление	$R_{вх}$	R_I	+	Р	1.3	—
1.34 Выходная емкость	$C_{вых}$	C_0	—	ОП	1.1	—
2 Параметры режимов эксплуатации и измерений						
2.1 Напряжение питания	$U_п$	U_{CC}	+	НР	1, 2	—
2.2 Входное напряжение	$U_{вх}$	U_I	+	Р	2	—
2.3 Входное напряжение высокого уровня	$U_{вх.в}$	U_{IH}	+	Р	1, 2	—
2.4 Входное напряжение низкого уровня	$U_{вх.н}$	U_{IL}	+	Р	1, 2	—
2.5 Выходной ток высокого уровня	$I_{вх.в}$	I_{IH}	+	Р, ОП	2	—
2.6 Выходной ток низкого уровня	$I_{вх.н}$	I_{IL}	+	Р, ОП	2	—

Окончание таблицы 2

Наименование параметра	Буквенное обозначение параметра		Параметры, подлежащие обязательному включению в ТУ	Способ задания нормы	Обозначение классификационной группы	Пункт примечания таблицы
	Русское	Международное				
2.7 Частота следования импульсов тактовых сигналов	$f_т$	f_C	—	НР	2	6
2.8 Максимальная частота входного сигнала	$f_{вх, макс}$	$f_{I,max}$	—	ОП	2.1	—
2.9 Сопротивление нагрузке	R_H	R_L	+	Р, ОП	1, 2	—
2.10 Емкость нагрузки	C_H	C_L	—	Р, ОП	1, 2	—

Примечания

1 В настоящей таблице знаком «+» отмечены параметры, подлежащие обязательному включению в ТУ.

При необходимости состав параметров на конкретные типы ЦАП и АЦП может быть дополнен параметрами, отмеченными знаком «—» или установленными в таблице 2. Необходимость включения в ТУ на конкретные типы ЦАП и АЦП параметров, не отмеченных как обязательные, определяет разработчик совместно с заказчиком и основным потребителем ЦАП и АЦП.

2 Для указания способов задания норм на параметры ЦАП и АЦП в настоящей таблице применены следующие обозначения:

- Н — номинальное значение параметра;
- НР — номинальное значение параметра с двухсторонним допускаемым отклонением (разбросом);
- Р — двухсторонние границы значения параметра (разброс) без указания номинального значения;
- ОП — односторонний предел значения параметра без указания номинального значения.

3 Обязателен для включения в ТУ один из параметров: 1.3, 1.4.

4 Обязателен для включения в ТУ один из параметров: 1.9, 1.10, 1.11, 1.12.

5 Допускается в технически обоснованных случаях вместо параметров: 1.4, 1.10, 1.11, 1.12, 1.13, 1.14 устанавливать параметр 1.8.

6 Параметр не подлежит обязательному включению в ТУ для АЦП, время преобразования которых жестко связано с параметром 2.7.

7 Допускается в технически обоснованных случаях включать в ТУ вместо параметров 1.23 или 1.24 параметр 1.22.

5.2 Основные параметры ЦАП и АЦП:

- смещение;
- разрешающая способность;
- погрешность в конечной точке характеристики преобразования;
- нелинейность;
- дифференциальная нелинейность;
- время преобразования для АЦП;
- время установления для ЦАП;
- число разрядов.

5.3 Применимость параметров-критериев годности ЦАП и АЦП в различных видах испытаний установлена в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование параметра-критерия годности | Контроль на соответствие требований | | |

Окончание таблицы 3

Наименование параметра-критерия годности	Контроль на соответствие требований																		
	к конструкции	внешних воздействующих факторов													надежности				к упаковке
	Виды испытаний																		
	на теплостойкость при пайке	на герметичность	на виброустойчивость	на вибропрочность	на ударную прочность	на воздействие одиночных ударов	на воздействие линейного ускорения	на воздействие акустического шума	на воздействие повышенной температуры среды при эксплуатации	на воздействие пониженной температуры среды при эксплуатации	на воздействие изменения температуры окружающей среды	на воздействие повышенной влажности воздуха	на воздействие повышенного давления	на воздействие атмосферного пониженного давления	на воздействие атмосферных конденсированных осадков (иней, роса)	на воздействие плесневых грибов	на воздействие соляного тумана	на безотказность	на сохраняемость	на хранение при повышенной температуре	
11 Ток потребления	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12 Время установления	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—

Примечания

1 В настоящей таблице применены следующие обозначения:

- знак «+» — применимость параметра-критерия годности в испытаниях различных видов для ЦАП и АЦП категорий качества ВП, ОС, ОСМ и ОТК;
- буква «о» — применимость параметра-критерия годности в испытаниях различных видов для ЦАП и АЦП категорий качества ВП, ОС, ОСМ.

2 Состав параметров — критериев годности при испытании на воздействие специальных факторов устанавливают в ТУ.

УДК 621.316.8:006.354 ОКС 31.040.99

Ключевые слова: микросхемы, цифро-аналоговые преобразователи, аналого-цифровые преобразователи, классификация, система параметров, основные параметры, параметры-критерии годности

Редактор *М.В. Митрофанова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 02.11.2023. Подписано в печать 27.11.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,18.

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