ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71015— 2023

МИКРОСХЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ. ФИЛЬТРЫ

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 17 октября 2023 г. № 1167-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. ФИЛЬТРЫ

Система параметров

Integrated circuits. Filters. Parameters system

Дата введения — 2024—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на вновь разрабатываемые и модернизируемые интегральные микросхемы — фильтры (далее — фильтры) и устанавливает состав параметров и типовых характеристик, подлежащих включению в технические условия (ТУ) или стандарты на фильтры 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 научной и хозяйственной деятельности независимо от форм собственности и подчинения, а также федеральными органами исполнительной власти Российской Федерации, участвующими в разработке, производстве, эксплуатации фильтров в соответствии с действующим законодательством.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 57435 Микросхемы интегральные. Термины и определения

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

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 57435 и ГОСТ Р 57441, а также следующие термины с соответствующими определениями:

Издание официальное

3.1 **напряжение смещения подложки $U_{см.п}$:** Значение напряжения постоянного тока, поданного на вывод подложки интегральной микросхемы.

3.2 **напряжение тактового сигнала $U_т$:** Напряжение сигнала импульсного питания интегральной микросхемы.

3.3 **напряжение высокого уровня тактового сигнал $U_{т.н}$:** Напряжение сигнала импульсного питания интегральной микросхемы, соответствующее высокому уровню.

3.4 **напряжение низкого уровня тактового сигнала $U_{т.н}$:** Напряжение сигнала импульсного питания интегральной микросхемы, соответствующее низкому уровню.

3.5 **напряжение сигнала выбора $U_{м.в}$:** Напряжение сигнала на входе выбора интегральной микросхемы.

3.6 **напряжение высокого уровня сигнала выбора $U_{в.м.в}$:** Напряжение сигнала на входе выбора интегральной микросхемы, соответствующее высокому уровню.

3.7 **напряжение низкого уровня сигнала выбора $U_{в.м.н}$:** Напряжение сигнала на входе выбора интегральной микросхемы, соответствующее низкому уровню.

3.8 **напряжение сигнала разрешения $U_р$:** Напряжение сигнала на разрешающем входе интегральной микросхемы.

3.9 **максимальная частота следования импульсов тактовых сигналов $f_{т\ max}$**: Максимальное значение частоты тактовых сигналов, при котором величины параметров интегральной микросхемы соответствуют установленным нормам.

3.10 **свойство каскадной наращиваемости:** Возможность каскадного включения микросхем с целью увеличения общего числа отсчетов входного сигнала в канале отработки.

3.11 **уровень разрядности аналогового запоминающего устройства L:** Отношение разности значений напряжений аналогового запоминающего устройства в исходный момент и в момент окончания времени хранения информации к напряжению в исходный момент.

3.12 **уровень выходных псофометрических шумов (относительно U_0 = 0 дБм) $K_{ш.п}$:** Отношение напряжения шумов, измеренное на выходе микросхемы с применением взвешивающего (псофометрического) фильтра, к напряжению 0,775 В, выраженное в децибелах.

3.13 **минимальная частота следования импульсов тактовых сигналов $f_{т\ min}$:** Наименьшее значение частоты тактовых сигналов, при котором величины параметров интегральной микросхемы соответствуют установленным нормам.

3.14 **коэффициент ослабления напряжения в полосе задерживания $K_{ос\ Δзд}$:** Отношение напряжения на заданной частоте полосы пропускания к наибольшему значению напряжения в полосе задерживания интегральной микросхемы, выраженное в децибелах.

4 Классификация

Фильтры подразделяют на классификационные группы в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Наименование группы	Обозначение классификационной группы
Фильтры с фиксированным отношением граничных частот к тактовой частоте	1
Программируемые фильтры	2
Специализированные фильтры	3

5 Система параметров

5.1 Состав параметров фильтров и способ задания норм приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Буквенное обозначение параметра		Параметры, подлежащие обязательному включению в ТУ	Способ задания нормы	Обозначение классификационной группы
	русское	международное			
1 Параметры фильтров					
1.1 Максимальное входное напряжение	$U_{вх\ max}$	U_{Imax}	+	НР	1, 2
1.2 Максимальное выходное напряжение	$U_{вых\ max}$	U_{0max}	+	НР	2, 3
1.3 Приведенное ко входу напряжение шумов	$U_{ш.вх}$	U_{1n}	+	ОП	1, 2
1.4 Коэффициент усиления напряжения	K_{yU}	A_U	+	Р, НР	1, 2, 3
1.5 Коэффициент гармоник	$K_г$	K_h	+	ОП	1, 2, 3
1.6 Коэффициент неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ)	$K_{нр.АЧХ}$	A_{FM}	+	НР	1, 2, 3
1.7 Уровень разряда аналогового запоминающего устройства	L	L	+	ОП	2
1.8 Нижняя граничная частота полосы пропускания	$f_н$	(f_L)	+	Р	1, 2
1.9 Верхняя граничная частота полосы пропускания	$f_в$	f_H	+	Р	1, 2
1.10 Полоса пропускания	$\Delta f_{пр}$	BW	+	Р	1, 2
1.11 Коэффициент ослабления напряжения в полосе задерживания	$K_{ос\Delta f_{зд}}$	K_R	+	ОП	1, 2, 3
1.12 Уровень выходных псофометрических шумов (относительно U_0 = 0 дБм)	$K_{ш.п}$	N_p	+	ОП	3
1.13 Динамический диапазон по напряжению	$\Delta U_{дин}$	ΔU_{dyn}	+	ОП	1, 2, 3
1.14 Выходное напряжение высокого уровня	$U_{вых.в}$	U_{0H}	+	НР	2
1.15 Выходное напряжение низкого уровня	$U_{вых.н}$	U_{0L}	+	НР	2
1.16 Отношение нижней (верхней) граничной частоты полосы пропускания к тактовой частоте	$\frac{f_{н(в)}}{f_т}$	$\frac{f_{L(H)}}{f_C}$	+	НР	1, 2
1.17 Ток потребления	$I_{пот}$	I_{CC}	+	ОП	1, 2, 3
2 Параметры режима эксплуатации и измерения					
2.1 Напряжение питания	$U_п$	U_{CC}	+	НР	1, 2, 3
2.2 Входное напряжение	$U_{вх}$	U_1	+	Р	1, 2, 3
2.3 Напряжение смещения подложки	$U_{см.п}$	U_{BS}	+	НР	1, 2, 3
2.4 Напряжение тактового сигнала	$U_т$	U_C	+	НР	1, 2, 3

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Буквенное обозначение параметра		Параметры, подлежащие обязательному включению в ТУ	Способ задания нормы	Обозначение классификационной группы
	русское	международное			
2.5 Напряжение высокого уровня тактового сигнала	$U_{т.в}$	U_{CH}	+	ОП	1, 2, 3
2.6 Напряжение низкого уровня тактового сигнала	$U_{т.н}$	U_{CL}	+	ОП	1, 2, 3
2.7 Напряжение высокого уровня сигнала выбора	$U_{в.м.в}$	U_{CSH}	+	НР	3
2.8 Напряжение низкого уровня сигнала выбора	$U_{в.м.н}$	U_{CSL}	+	НР	3
2.9 Максимальное выходное напряжение	$U_{вых\ max}$	$U_{0\ max}$	+	НР	2
2.10 Амплитудное значение пульсации напряжений питания с частотой сети	—	$(U_{\sim})$	+	ОП	1, 2, 3
2.11 Амплитудное значение напряжения помех в цепях питания	—	(U_M)	+	ОП	1, 2, 3
2.12 Частота следования импульсов тактовых сигналов	$f_т$	f_C	+	Р, НР	1, 2, 3
2.13 Максимальная частота следования импульсов тактовых сигналов	$f_{т\ max}$	$f_{C\ max}$	+	ОП	1, 2, 3
2.14 Минимальная частота следования импульсов тактовых сигналов	$f_{т\ min}$	$f_{C\ min}$	+	ОП	1, 2, 3
2.15 Частота следования импульсов сигнала выбора	$f_{в.м}$	f_{CS}	+	Р, НР	3
2.16 Напряжение сигнала разрешения	$U_р$	U_{CE}	+	НР	2, 3
2.17 Сопротивление нагрузки	$R_н$	R_L	+	ОП, НР	1, 2, 3
2.18 Емкость нагрузки	$C_н$	C_L	+	ОП, НР	1, 2, 3
3 Параметры конструкции					
3.1 Количество программируемых параметров	$N_{п.п}$	N_p	+	Н	2
3.2 Свойство каскадной наращиваемости	—	—	+	—	2
3.3 Количество рабочих ячеек	—	—	+	Н	1, 2
3.4 Количество возможных методов обработки сигналов	—	—	+	—	2
4 Параметры эквивалентной схемы					
4.1 Входная емкость	$C_{вх}$	C_1	+	ОП	1, 2, 3
4.2 Емкость цепи тактового управления	$C_т$	C_C	+	ОП	1, 2, 3
4.3 Входное сопротивление	$R_{вх}$	R_1	+	ОП	1, 2, 3
4.4 Входное сопротивление	$R_{вых}$	R_0	+	ОП	1, 2, 3

Окончание таблицы 2

Примечания

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

2 Для указания способа задания норм в настоящей таблице применены следующие обозначения:

- Н — номинальное значение параметра; на параметры фильтров
- 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.

5.2 Основные параметры фильтров приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Обозначение классификационной группы
Коэффициент усиления напряжения K_{yU}	1, 2, 3
Верхняя граничная частота полосы пропускания $f_в$	1, 2
Нижняя граничная частота полосы пропускания $f_н$	1, 2
Коэффициент неравномерности АЧХ $K_{нр.АЧХ}$ (обозначение в соответствии с ГОСТ Р 57441)	1, 2, 3
Коэффициент ослабления напряжения в полосе задерживания $K_{ос\Delta f_{зд}}$	1, 2, 3
Коэффициент гармоник $K_г$	1, 2, 3
Уровень разряда аналогового запоминающего устройства L	2
Приведенное ко входу напряжение шумов $U_{ш.вх}$	1, 2
Уровень выходных псофометрических шумов (относительно U_0 = 0 дБм) $K_{ш.п}$	3
Динамический диапазон по напряжению $\Delta U_{дин}$	1, 2, 3
Максимальная частота следования импульсов тактовых сигналов $f_{т\ max}$	1, 2, 3
Ток потребления $I_{пот}$	1, 2, 3
Минимальная частота следования импульсов тактовых сигналов $f_{т\ min}$	1, 2, 3

5.3 Важнейшие параметры фильтров установлены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование параметра	Обозначение классификационной группы
Коэффициент усиления напряжения	1, 2, 3
Верхняя (нижняя) граничная частота полосы пропускания	1, 2
Коэффициент неравномерности АЧХ	1, 2, 3
Коэффициент ослабления напряжения в полосе задерживания	1, 2, 3
Коэффициент гармоник	1, 2, 3
Уровень выходных псофометрических шумов (относительно U_0 = 0 дБм)	3
Уровень разряда аналогового запоминающего устройства	2
Приведенное ко входу напряжение шумов	1, 2
Максимальная частота следования импульсных тактовых сигналов	1, 2, 3
Ток потребления	1, 2, 3
Минимальная частота следования импульсных тактовых сигналов	1, 2, 3

5.4 Состав типовых характеристик фильтров установлен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование типовой характеристики	Обозначение характеристики	Характеристики, подлежащие обязательному включению в ТУ	Обозначение классификационной группы
1 Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ)	$AU = f(f_I/f_T)$	+	1—3
2 Фазо-частотная характеристика (ФЧХ)	$\varphi = f(f_I/f_T)$	+	1—3
3 Характеристика группового времени задерживания (ГВЗ)	$t_з = f(f_I/f_T)$	—	1—3
4 Импульсная характеристика	$\delta(nT)$	—	1—3
5 Переходная характеристика	$H(nT)$	—	1—3
6 Передаточная характеристика по постоянному напряжению	$U_{ODC} = f(U_{IDC})$	+	1—3
7 Амплитудная характеристика	$U_{OAC} = f(U_{IAC})$	—	1—3
8 Зависимость коэффициента гармоник от входного напряжения	$K_h = f(U_I)$	+	1—3
9 Зависимость коэффициента ослабления напряжения помех от частоты	$K_{oc\ nn} = f(f_I)$	—	1—3
10 Зависимость коэффициента ослабления напряжения между фильтрами на кристалле микросхемы от частоты	$K_{oc} = f(f_I)$	—	1—3
11 Зависимость коэффициента усиления напряжения от напряжения питания	$A_U = f(U_{CC})$	+	1—3
12 Зависимость коэффициента усиления напряжения от температуры	$A_U = f(t°)$	+	1—3
13 Зависимость тока потребления от напряжения питания	$I_{CC} = f(U_{CC})$	+	1—3
14 Зависимость тока потребления от температуры	$I_{CC} = f(t°)$	+	1—3

Примечания

1 В настоящей таблице знаком «+» обозначены характеристики, подлежащие обязательному включению в ТУ на фильтры категорий качества ВП, ОС, ОСМ и ОТК.

2 f_I — частота входного сигнала.

5.5 Параметры-критерии годности фильтров в различных видах испытаний установлены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование параметра-критерия годности	Контроль соответствия требованиям									
	к конструкции	стойкости к внешним воздействующим факторам								
	Виды испытаний									
	на теплостойкость при пайке	на виброустойчивость	на вибропрочность	на ударную прочность	на воздействие ударов одиночного действия	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
1 Коэффициент усиления напряжения	1—3	1—3	1—3	1—3	1—3	1—3	1°—3°	1—3	1—3	1—3
2 Верхняя (нижняя) граничная частота полосы пропускания	1—3	1, 3	1, 3	1, 3	1, 3	1, 3	1°—3°	1, 3	1, 3	—
3 Коэффициент ослабления напряжения в полосе задерживания	1—3	1, 3	1, 3	1, 3	1, 3	1, 3	1°—3°	1, 3	1, 3	1, 3
4 Коэффициент гармоник	—	—	—	—	—	—	—	1—3	1—3	—
5 Коэффициент неравномерности АЧХ	—	—	—	—	—	—	—	1—3	1—3	—
6 Уровень выходных псофометрических шумов (относительно U_0 = 0 дБм)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7 Приведенное ко входу напряжение шумов	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8 Уровень разряда аналогового запоминающего устройства	—	—	—	—	—	—	2°	2	2	—
9 Выходное напряжение низкого уровня	2	2	2	2	2	2	2°	2	2	2
10 Выходное напряжение высокого уровня	2	2	2	2	2	2	2°	2	2	2
11 Ток потребления	—	—	—	—	—	—	—	1—3	1—3	—
12 Форма выходного сигнала*	—	1—3	—	—	—	—	1°—3°	—	—	—

Окончание таблицы 6

Наименование параметра-критерия годности	Контроль соответствия требованиям									
	стойкости к внешним воздействующим факторам					надежности			на воздействие специальных факторов	к упаковке
	Виды испытаний									
	на воздействие повышенной влажности	на воздействие атмосферного пониженного давления	на воздействие повышенного давления	на воздействие инея и росы	на воздействие теплового удара	на безотказность	на сохраняемость	на хранение при повышенной температуре		
1 Коэффициент усиления напряжения	1—3	1—3	1—3	1°—3°	1°—3°	1—3	1—3	1°—3°	1°—3°	1—3
2 Верхняя (нижняя) граничная частота полосы пропускания	1, 3	—	—	1°—3°	—	1, 3	1, 3	—	1°—3°	1, 3
3 Коэффициент ослабления напряжения в полосе задерживания	1, 3	—	—	—	—	1, 3	1, 3	1°—3°	1°—3°	—
4 Коэффициент гармоник	—	—	—	—	—	1—3	1—3	—	—	—
5 Коэффициент неравномерности АЧХ	—	—	—	—	—	1—3	1—3	—	—	—
6 Уровень выходных псофометрических шумов (относительно U_0 = 0 дБм)	—	—	—	—	—	3	3	—	3°	—
7 Приведенное ко входу напряжение шумов	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—
8 Уровень разряда аналогового запоминающего устройства	—	—	—	—	—	2	2	2°	2°	—
9 Выходное напряжение низкого уровня	2	2	2	2°	2°	2	2	—	2°	2
10 Выходное напряжение высокого уровня	2	2	2	2°	2°	2	2	—	2°	2
11 Ток потребления	1—3	1—3	1—3	1°—3°	1°—3°	1—3	1—3	—	—	—
12 Форма выходного сигнала*	—	1—3	—	—	—	—	—	1°—3°	—	—

* Указывают в ТУ на фильтры конкретных типов.

Примечание — Принадлежность параметров-критериев годности к различным видам испытаний указана сочетанием обозначений классификационных групп и буквы «о» для фильтров категорий качества ВП, ОС, ОСМ.

УДК 621.382.333.3:006.354 ОКС 31.080.30

Ключевые слова: микросхемы интегральные фильтры, система параметров, классификация, основные параметры, важнейшие параметры, параметры-критерии годности, типовые характеристики

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

Сдано в набор 20.10.2023. Подписано в печать 13.11.2023. 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

gost.e-ecolog.ru