ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70795— 2023

МИКРОСХЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ. КОММУТАТОРЫ И КЛЮЧИ

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 22 июня 2023 г. № 432-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. КОММУТАТОРЫ И КЛЮЧИ

Система параметров

Integrated circuits. Switches and keys. Parameter system

Дата введения — 2024—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на вновь разрабатываемые и модернизируемые интегральные микросхемы коммутаторов и ключей (далее — микросхемы) и устанавливает систему параметров, подлежащих включению в общие технические условия (ОТУ) и технические условия (ТУ) на микросхемы конкретных типов при их разработке или пересмотре.

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 микросхем в соответствии с действующим законодательством.

Функциональные схемы микросхем ключей и коммутаторов приведены в приложении А.

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:

3.1 **ключ (коммутатор):** Электронное устройство, предназначенное для включения, выключения и/или переключения коммутируемого напряжения/тока с помощью входного напряжения/тока.

Издание официальное

3.2 **канал ключа (коммутатора):** Электрическая цепь от аналогового входа до аналогового выхода микросхемы.

3.3 **схема коммутации:** Часть микросхемы, в которой производится включение, выключение и/или переключение коммутируемого напряжения/тока по каждому каналу ключа (коммутатора).

3.4 **схема управления:** Часть микросхемы, обеспечивающая заданную последовательность выборки каналов ключа (коммутатора).

3.5 **схема согласования уровней:** Часть микросхемы, в которой производится изменение значений уровней напряжения цифровых микросхем, подаваемых на управляющие входы, до значений уровней напряжения, необходимых для работы схемы управления.

Примечание — Конкретная микросхема может не иметь схему согласования уровней и/или схему управления, а также может быть дополнена другой электрической схемой.

3.6 **аналоговый вход:** Вывод микросхемы, на который подается коммутируемое(ый) напряжение/ток.

3.7 **аналоговый выход:** Вывод микросхемы, с которого коммутируемое напряжение передается в нагрузку.

3.8 **управляющий вход:** Вывод микросхемы, на который подается напряжение/ток: тактовое(ый), адресное(ый), блокировки, разрешения и т. д.

3.9 **направление:** Аналоговый вход/выход, к которому подключены частично объединенные входы/выходы.

3.10 **канал в состоянии «Включено»:** Состояние схемы, при котором коммутируемое(ый) напряжение/ток передается с аналогового входа на аналоговый выход.

Примечание — Например, если ключевой транзистор схемы коммутации находится в состоянии «Включено», то через него может протекать коммутируемый ток относительно большого значения.

3.11 **канал в состоянии «Выключено»:** Состояние схемы, при котором коммутируемое(ый) напряжение/ток не передается с аналогового входа на аналоговый выход.

Примечание — Например, если ключевой транзистор схемы коммутации находится в состоянии «Выключено», то через него не может протекать коммутируемый ток относительно большого значения.

3.12 **динамический режим работы:** Состояние схемы, при котором на управляющий вход/выход подается напряжение (комбинация напряжений), в результате чего происходит изменение состояния канала(ов).

Примечания

1 Изменение состояния канала(ов) происходит:

- из состояния «Выключено» в состояние «Включено» — режим включения;
- из состояния «Включено» в состояние «Выключено» — режим выключения;
- из состояния «Выключено» в состояние «Включено», из состояния «Включено» в состояние «Выключено» и т. д. — режим последовательного переключения.

2 Если не менее двух каналов одновременно переходят в противоположные состояния, то данный режим является режимом параллельного переключения.

3.13 **ток утечки аналогового входа:** Постоянный ток, протекающий через аналоговый(е) вход(ы) при канале(ах) в состоянии «Выключено».

3.14 **ток утечки аналогового выхода:** Постоянный ток, протекающий через аналоговый(е) выход(ы) при канале(ах) в состоянии «Выключено».

3.15 **амплитуда выбросов напряжения на аналоговом выходе:** Максимальная амплитуда выбросов напряжения на аналоговом выходе ключа (коммутатора), работающего в режиме переключения при отсутствии коммутируемого напряжения.

3.16 **емкость управляющего входа:** Отношение емкостной реактивной составляющей тока, протекающего через управляющий вход, к произведению синусоидального напряжения, вызвавшего этот ток, и его круговой частоты при канале(ах) в состоянии «Выключено».

Примечание — В настоящем стандарте термин «емкость управляющего входа» относится к емкости аналогового входа, емкости аналогового выхода, емкости между аналоговым выходом и аналоговым входом.

3.17 **коэффициент подавления сигнала разомкнутым ключом:** Отношение переменной составляющей коммутируемого входного напряжения к переменной составляющей напряжения на выходе канала в состоянии «Выключено».

3.18 **инжектированный заряд:** Произведение емкости нагрузки и максимальной амплитуды выбросов напряжения, вызванного прохождением сигнала из схемы управления, на аналоговом выходе ключа (коммутатора), работающего в режиме переключения.

4 Система параметров

4.1 Состав параметров микросхем установлен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Буквенное обозначение параметра		Параметр, подлежащий обязательному включению в ОТУ и ТУ	Условное обозначение способа задания нормы	Примечание
	русское	международное			
1 Параметры микросхем					
1.1 Выходное напряжение	$U_{вых}$	U_O	—	НР, Р, ОП	—
1.2 Остаточное напряжение	$U_{ост}$	U_{DS}	+	ОП	Для ключей и коммутаторов на биполярных структурах
1.3 Амплитуда выбросов напряжения на аналоговом выходе	$U_{ан.А}$	U_{DA}	—	ОП	—
1.4 Ток утечки аналогового входа	$I_{ут.вх}$	I_{LS}	+	ОП	—
1.5 Ток утечки аналогового выхода	$I_{ут.вых}$	I_{LD}	+	ОП	—
1.6 Входной ток высокого уровня	$I_{вх.в}$	I_{IH}	—	ОП	—
1.7 Входной ток низкого уровня	$I_{вх.н}$	I_{IL}	—	ОП	—
1.8 Ток потребления	$I_{пот}$	I_{CC}	+	ОП	—
1.9 Ток потребления при выходном напряжении низкого уровня	$I_{пот.н}$	I_{CCL}	—	ОП	—
1.10 Ток потребления при выходном напряжении высокого уровня	$I_{пот.в}$	I_{CCH}	—	ОП	—
1.11 Потребляемая мощность	$P_{пот}$	P_{CC}	+	ОП	—
1.12 Время включения	$t_{вкл}$	t_{on}	—	ОП	—
1.13 Время выключения	$t_{выкл}$	t_{off}	—	ОП	—
1.14 Время переключения	$t_{пер}$	t_{tran}	+	ОП	—
1.15 Коэффициент передачи	$K_{пер}$	K_{UP}	—	ОП, НР	—
1.16 Коэффициент подавления сигнала между каналами	$K_{под}$	K_{Don}	—	ОП	—
1.17 Коэффициент подавления сигнала разомкнутым ключом	$K_{под.к}$	K_{Doff}	—	ОП	—
1.18 Сопротивление в открытом состоянии	$R_{отк}$	R_{ON}	+	ОП	—
1.19 Емкость аналогового входа	$C_{вх.ан}$	C_S	—	ОП	—
1.20 Емкость аналогового выхода	$C_{вых.ан}$	C_D	—	ОП	—
1.21 Емкость управляющего входа	$C_{вх.упр}$	C_{IC}	—	ОП	—
1.22 Емкость между аналоговым выходом и аналоговым входом	$C_{вых/вх.ан}$	C_{DS}	—	ОП	—
1.23 Инжектированный заряд	Q	Q	—	ОП	—
2 Параметры режима эксплуатации и измерений					
2.1 Коммутируемое напряжение	$U_{ком}$	U_S	+	ОП, Р	—
2.2 Входное напряжение высокого уровня	$U_{вх.в}$	U_{IH}	+	ОП, Р	—
2.3 Входное напряжение низкого уровня	$U_{вх.н}$	U_{IL}	+	ОП, Р	—
2.4 Напряжение питания	$U_п$	U_{CC}	+	НР, Р	—
2.5 Коммутируемый ток	$I_{ком}$	I_S	+	ОП, Р	—
2.6 Частота входного сигнала	$f_{вх}$	f_I	+	НР, Р, ОП	—

Окончание таблицы 1

Наименование параметра	Буквенное обозначение параметра		Параметр, подлежащий обязательному включению в ОТУ и ТУ	Условное обозначение способа задания нормы	Примечание
	русское	международное			
2.7 Сопротивление нагрузки	$R_н$	R_L	—	ОП, НР	—
2.8 Емкость нагрузки	$C_н$	C_L	—	ОП, НР	—

Примечания

1 Знаком «+» отмечены параметры, подлежащие обязательному включению в ОТУ и ТУ.

2 В графе «Условное обозначение способа задания нормы» приведены следующие обозначения:

- 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 Необходимость включения параметров в ОТУ и ТУ на микросхемы конкретных типов, не отмеченных как обязательные, определяет разработчик совместно с заказчиком и основным потребителем микросхем.

4 При необходимости состав параметров микросхем конкретных типов допускается дополнять параметрами, отмеченными знаком «—» и не указанными в настоящей таблице.

4.2 Основные параметры микросхем:

- ток утечки аналогового входа;
- ток утечки аналогового выхода;
- сопротивление в открытом состоянии;
- время переключения;
- остаточное напряжение.

4.3 Состав типовых характеристик микросхем установлен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование типовой характеристики	Обозначение характеристики	Характеристика, подлежащая обязательному включению в ОТУ и ТУ
Зависимость тока утечки аналогового выхода от температуры окружающей среды	$I_{LD} = f(t_{amb})$	+
Зависимость тока потребления при выходном напряжении низкого уровня от температуры окружающей среды	$I_{CCL} = f(t_{amb})$	+
Зависимость тока потребления при выходном напряжении высокого уровня от температуры окружающей среды	$I_{CCH} = f(t_{amb})$	+
Зависимость тока потребления от частоты входного сигнала	$I_{CC} = f(f_I)$	+
Зависимость сопротивления в открытом состоянии от коммутируемого тока	$R_{ON} = f(I_S)$	+
Зависимость сопротивления в открытом состоянии от коммутируемого напряжения	$R_{ON} = f(U_S)$	+
Зависимость сопротивления в открытом состоянии от температуры окружающей среды	$R_{ON} = f(t_{amb})$	+
Зависимость времени включения от температуры окружающей среды	$t_{on} = f(t_{amb})$	+

Примечания

1 Знаком «+» отмечены характеристики, подлежащие обязательному включению в ОТУ и ТУ.

2 При необходимости состав характеристик микросхем конкретных типов допускается дополнять характеристиками, отсутствующими в настоящей таблице.

3 Необходимость включения в ОТУ и ТУ дополнительных характеристик определяет разработчик совместно с заказчиком и основным потребителем микросхем.

4 В ОТУ и ТУ допускается приводить нормируемые характеристики.

4.4 Параметры — критерии годности микросхем, применяемые в испытаниях различных видов, установлены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра — критерия годности	Виды испытаний																			
	Контроль соответствия требованиям																			
		стойкости к внешним воздействующим факторам														надежности				
	к конструкции на теплостойкость при пайке	на виброустойчивость	на ударную прочность	на воздействие линейного ускорения	на воздействие одиночных ударов	на воздействие повышенной влажности воздуха, кратковременное	на воздействие изменения температуры среды	на воздействие пониженной температуры среды при эксплуатации	на воздействие повышенной температуры среды при эксплуатации	на воздействие повышенного давления	на вибропрочность	на воздействие атмосферного пониженного давления	на воздействие повышенной влажности воздуха, длительное	на воздействие атмосферных конденсированных осадков (инея и росы)	на воздействие акустического шума	на безотказность, кратковременное	на безотказность, длительное	на сохраняемость	на хранение при повышенной температуре	на воздействие специальных факторов	к упаковке
1 Ток утечки аналогового входа	+	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—	—	+	+	—	+	+	+	+	—	—
2 Ток утечки аналогового выхода	+	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—	—	+	+	—	+	+	+	+	—	—
3 Сопротивление в открытом состоянии	+	+	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	+
4 Время переключения	+	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	+	—	—	—	+	+	+	+	—	—
5 Остаточное напряжение	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+	—	+

Примечания

1 Применимость параметров — критериев годности микросхем в испытаниях различных видов указана знаком «+».

2 Состав параметров — критериев годности микросхем при испытаниях на воздействие специальных факторов устанавливают в ОТУ и ТУ.

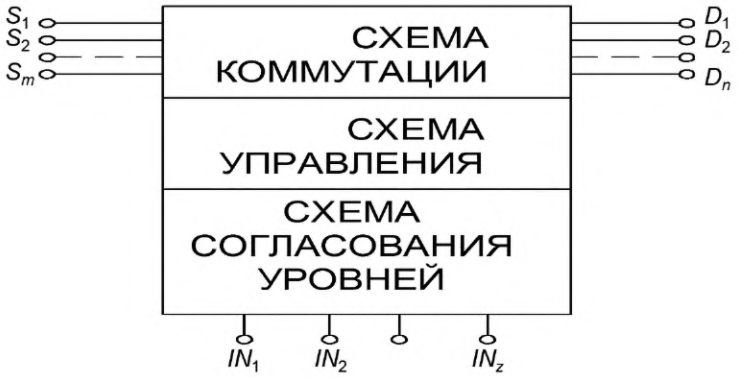
3 До и после испытаний при всех видах воздействий при необходимости проводят контроль функционирования.

Приложение А
(справочное)

Функциональные схемы микросхем ключей и коммутаторов

А.1 Аналоговые входы (выходы) ключа электрически развязаны, аналоговые входы (выходы) коммутатора электрически соединены все или частично.

Электрическая функциональная схема микросхемы ключа (коммутатора) приведена на рисунке А.1.



S_1, S_2, …, S_m — аналоговые входы; D_1, D_2, …, D_n — аналоговые выходы;
IN_1, IN_2, …, IN_z — управляемые входы

Рисунок А.1 — Электрическая функциональная схема микросхемы ключа (коммутатора)

А.2 В наименовании микросхемы ключа (коммутатора) приводят общее число каналов, число объединенных каналов и число направлений. Примеры электрических функциональных схем микросхем с электрической принципиальной схемой коммутации приведены на рисунках А.2 и А.3.

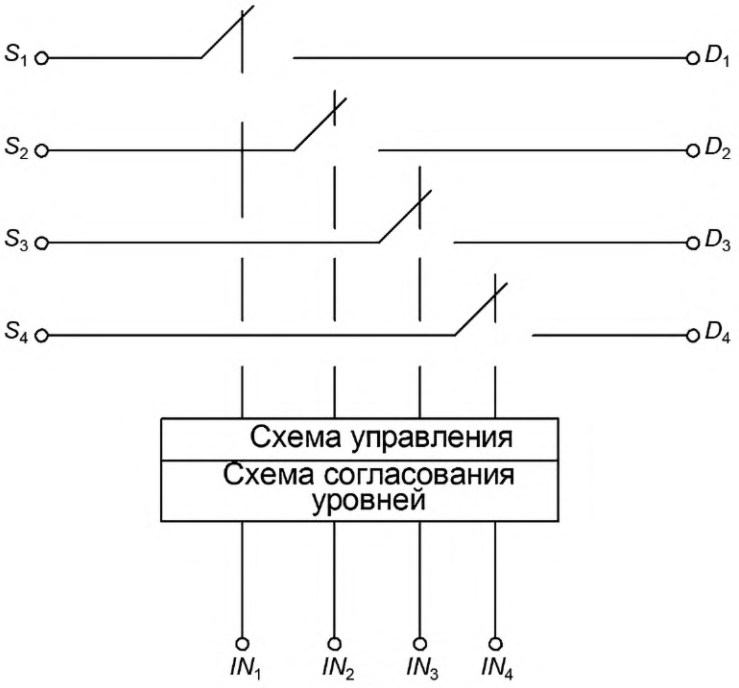


Рисунок А.2 — Электрическая функциональная схема микросхемы четырехканального аналогового ключа со схемой управления

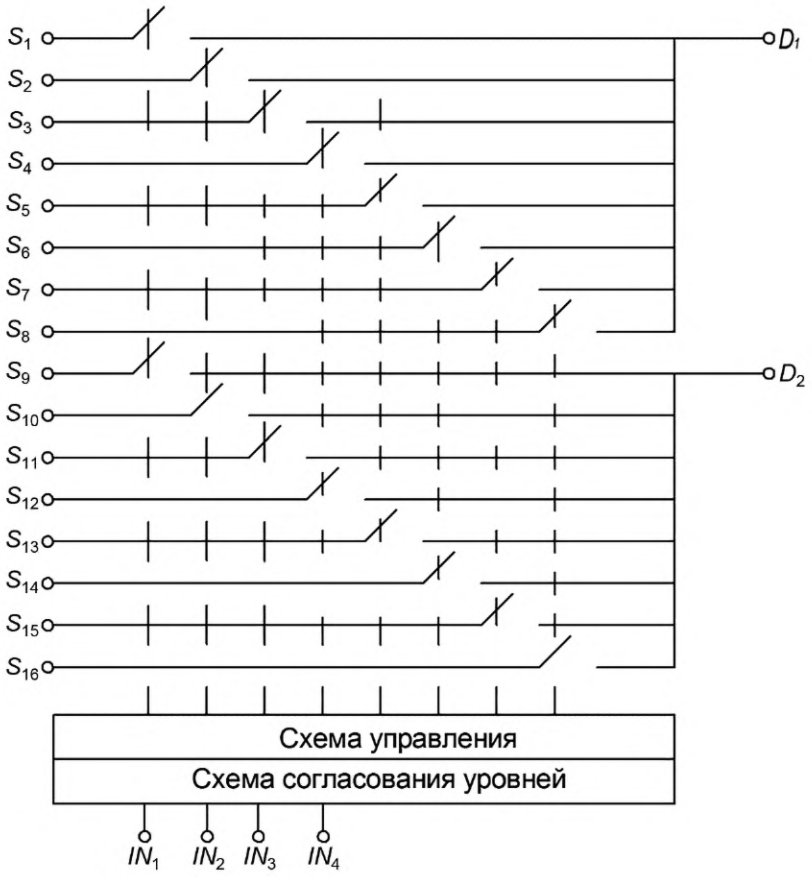


Рисунок А.3 — Электрическая функциональная схема микросхемы шестнадцатиканального (8 × 2) аналогового коммутатора

УДК 001.4:621.382.8:006.354 ОКС 31.200

Ключевые слова: микросхемы интегральные, коммутаторы, ключи, система параметров, состав типовых характеристик, параметры — критерии годности

Редактор *Е.В. Якубова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 26.06.2023. Подписано в печать 28.06.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч-изд. л. 1,12.

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