

Основные особенности

- Коэффициент усиления 100 дБ;
- Напряжение смещения нуля 0,9 мВ;
- Частота единичного усиления 16 МГц;
- Диапазон входного синфазного напряжения VSS В ... VDD В;
- Диапазон выходного напряжения VSS В ... VDD В;
- Скорость нарастания выходного напряжения 13 В/мкс;
- Плотность напряжения шума 50 нВ/Гц^{0,5};
- Напряжение питания:
VDD = 3,0 В ... 5,25 В (группа А);
VDD = 3,0 В ... 3,8 В (группа Б);
- Номинальный ток покоя:
6,5 мА при VDD = 5,0 В;
4,5 мА при VDD = 3,3 В.
- Повышенный ток покоя:
8,4 мА при VDD = 5,0 В;
5,7 мА при VDD = 3,3 В.
- Температурный диапазон от -60°C до +125°C.

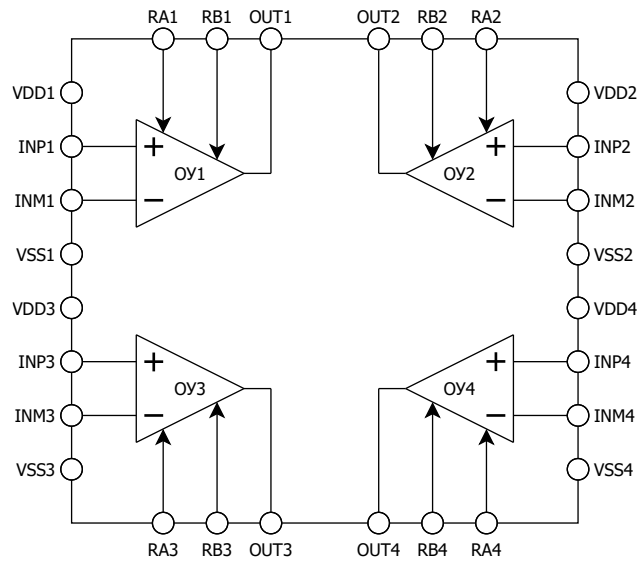


Рисунок 1. Структурная схема



Рисунок 2. Внешний вид микросхемы 5400TP045A-003

Д – обозначение микросхемы 5400TP045A
 Y – квалификационная группа А или Б
 ГГ – год выпуска
 НН – неделя выпуска

Общее описание

Микросхема 5400TP045A-003 – счетверенный ОУ общего применения с программируемым током покоя. Микросхема выполнена на базе радиационно-стойкого аналого-цифрового БМК 5400TP04 по технологии КНИ.

Каждый ОУ имеет собственные выводы положительного и отрицательного напряжения питания, что позволяет задействовать только необходимое количество ОУ.

Ток покоя каждого ОУ программируется с помощью внешних выводов, обеспечивая требуемое соотношение потребляемого тока и динамических характеристик.

Микросхема выполнена в 28-ми выводном металлокерамическом корпусе МК 5123.28-1.01.

Электрические параметры микросхемы

Таблица 1. Электрические характеристики

Параметр, единица измерения	Норма параметра			Температура среды, °С
	не менее	типовое	не более	
Ток покоя (один ОУ) в номинальном режиме ($R_A = X$, $R_B = 0$), мА				
при напряжении питания 3,8 В ... 5,25 В		6,5	8,0 9,5	+25 -60 ... +125
при напряжении питания 3,0 В ... 3,8 В		4,5	7,0 7,0	+25 -60 ... +125
Коэффициент усиления в номинальном режиме ($R_A = X$, $R_B = 0$), мА				
при напряжении питания 3,8 В ... 5,25 В	80 65	100		+25 -60 ... +125
при напряжении питания 3,0 В ... 3,8 В	80 65	100		+25 -60 ... +125
Напряжение смещения нуля ОУ в номинальном режиме ($R_A = X$, $R_B = 0$), мВ				
при напряжении питания 3,8 В ... 5,25 В		0,9	3,5 9,0	+25 -60 ... +125
при напряжении питания 3,0 В ... 3,8 В		0,7	3,5 5,0	+25 -60 ... +125
Скорость нарастания выходного сигнала ¹⁾ в номинальном режиме ($R_A = X$, $R_B = 0$), В/мкс				
при напряжении питания 3,8 В ... 5,25 В	6,0 3,0	10		+25 -60 ... +125
при напряжении питания 3,0 В ... 3,8 В	5,0 4,5	8,5		+25 -60 ... +125
Ток покоя (один ОУ) в повышенном режиме ($R_A = 0$, $R_B = 0$), мА				
при напряжении питания 3,8 В ... 5,25 В		8,4	10 11,5	+25 -60 ... +125
при напряжении питания 3,0 В ... 3,8 В		5,7	9,0 9,0	+25 -60 ... +125
Коэффициент усиления в повышенном режиме ($R_A = 0$, $R_B = 0$), дБ				
при напряжении питания 3,8 В ... 5,25 В	80 65	100		+25 -60 ... +125
при напряжении питания 3,0 В ... 3,8 В	80 65	100		+25 -60 ... +125
Напряжение смещения нуля ОУ в повышенном режиме ($R_A = 0$, $R_B = 0$), мВ				
при напряжении питания 3,8 В ... 5,25 В		0,9	3,5 9,0	+25 -60 ... +125
при напряжении питания 3,0 В ... 3,8 В		0,7	3,5 5,0	+25 -60 ... +125

Обращаем внимание, документация носит ознакомительный характер.

При разработке аппаратуры необходимо руководствоваться КД: технические условия АЕНВ.431260.237ТУ, карта заказа КФЦС.431260.003-003Д16.

Продолжение таблицы 1

Параметр, единица измерения	Норма параметра			Температура среды, °С
	не менее	типовое	не более	
Скорость нарастания выходного сигнала ¹⁾ в повышенном режиме (RA = 0, RB = 0), В/мкс				
при напряжении питания 3,8 В ... 5,25 В	8,0 4,0	13		+25 -60 ... +125
при напряжении питания 3,0 В ... 3,8 В	7,0 6,0	10		+25 -60 ... +125
Справочные данные				
Диапазон выходного напряжения, В	VSS		VDD	-60 ... +125
Входной ток, нА	-50		50	-60 ... +125
Частота единичного усиления, МГц				
в номинальном режиме (RA = X, RB = 0)		6,3		+25
в повышенном режиме (RA = 0, RB = 0)		16		+25
Запас по фазе, град (емкость нагрузки 100 пФ, сопротивлению нагрузки 10 кОм)				
в номинальном режиме (RA = X, RB = 0)		67		+25
в повышенном режиме (RA = 0, RB = 0)		60		+25
Плотность напряжения шума, приведенного ко входу на частоте 1кГц, нВ/Гц ^{0,5}				
в номинальном режиме (RA = X, RB = 0)		58		+25
в повышенном режиме (RA = 0, RB = 0)		50		+25
Ток короткого замыкания выхода, мА				
в номинальном режиме (RA = X, RB = 0)		90		+25
в повышенном режиме (RA = 0, RB = 0)		140		+25
Примечание:				
1) скорость нарастания выходного напряжения специфицирована для синфазных входных напряжений от 1,3 В до VDD-1,3 В. В диапазоне от 0 В до 1,3 В и от VDD-1,3 В до VDD величина скорости нарастания может падать до $0,2 \times V_U$ (где V_U – скорость нарастания ОУ).				
2) Квалификационная группа присваивается микросхемам по результатам измерений электрических характеристик:				
группа А – характеристики в таблице 1 справедливы при напряжении питания 3,0 В...5,25 В;				
группа Б – характеристики в таблице 1 справедливы при напряжении питания 3,0 В...3,8 В.				

Электростатическая защита

Микросхема имеет встроенную защиту от электростатического разряда до 1000 В по модели человеческого тела. Требуется мер предосторожности.

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

Таблица 2. Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

Параметр, единица измерения	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
	не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания (VDD1, VDD2, VDD3, VDD4), В	3,0	5,25 ¹⁾ 3,8 ²⁾	-0,3	5,6
Входное напряжение ОУ (INP1, INM1, INP2, INM2, INP3, INM3, INP4, INM4), В	VSS	VDDx	-0,3	VDDx+0,5 ³⁾
Напряжение низкого уровня входных цифровых сигналов (RA, RB), В	0	0,5	-0,3	VDDx+0,5 ³⁾
Нагрузочная способность (OUT1, OUT2, OUT3, OUT4), мА	-	20	-	25
Нагрузочная емкость, пФ	-	100	-	-
Температура эксплуатации, °С	-60	+125	-60	+150
Примечание: 1) норма для микросхем группы А 2) норма для микросхем группы Б 3) не более 5,6 В				

Конфигурация и функциональное описание выводов

Таблица 3. Функциональное описание выводов

№ вывода	Тип вывода	Наименование вывода	Назначение вывода
1	АО	OUT4	Выход ОУ4
2	АИ	INM4	Инвертирующий вход ОУ4
3	АИ	INP4	Неинвертирующий вход ОУ4
4	PWR	VDD4	Вывод положительного напряжения питания ОУ4
5	PWR	VDD2	Вывод положительного напряжения питания ОУ2
6	АИ	INP2	Неинвертирующий вход ОУ2
7	АИ	INM2	Инвертирующий вход ОУ2
8	АО	OUT2	Выход ОУ2
9	ДИ	RB2	Вывод RB программирования тока покоя ОУ2
10	ДИ	RA2	Вывод RA программирования тока покоя ОУ2
11	PWR	VSS2	Вывод отрицательного напряжения питания ОУ2
12	PWR	VSS1	Вывод отрицательного напряжения питания ОУ1
13	ДИ	RA1	Вывод RA программирования тока покоя ОУ1
14	ДИ	RB1	Вывод RB программирования тока покоя ОУ1
15	АО	OUT1	Выход ОУ1
16	АИ	INM1	Инвертирующий вход ОУ1
17	АИ	INP1	Неинвертирующий вход ОУ1
18	PWR	VDD1	Вывод положительного напряжения питания ОУ1
19	PWR	VDD3	Вывод положительного напряжения питания ОУ3
20	АИ	INP3	Неинвертирующий вход ОУ3
21	АИ	INM3	Инвертирующий вход ОУ3
22	АО	OUT3	Выход ОУ3
23	ДИ	RB3	Вывод RB программирования тока покоя ОУ3
24	ДИ	RA3	Вывод RA программирования тока покоя ОУ3
25	PWR	VSS3	Вывод отрицательного напряжения питания ОУ3
26	PWR	VSS4	Вывод отрицательного напряжения питания ОУ4
27	ДИ	RA4	Вывод RA программирования тока покоя ОУ4
28	ДИ	RB4	Вывод RB программирования тока покоя ОУ4

Примечание:
 АИ – аналоговый вход;
 АО – аналоговый выход;
 ДИ – цифровой вход;
 PWR – вывод напряжения питания.

Типовые характеристики

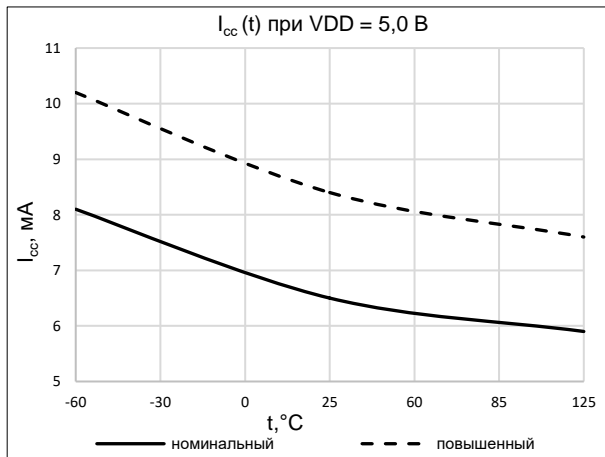


Рисунок 3. Зависимость тока потребления одного ОУ от температуры при разном токе покоя при $V_{DD} = 5,0$ В

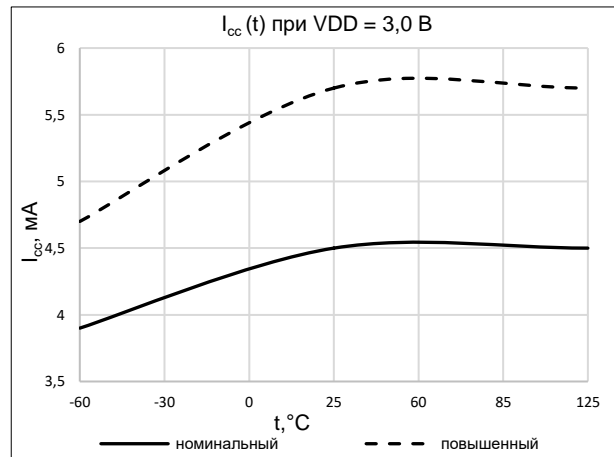


Рисунок 4. Зависимость тока потребления одного ОУ от температуры при разном токе покоя при $V_{DD} = 3,3$ В

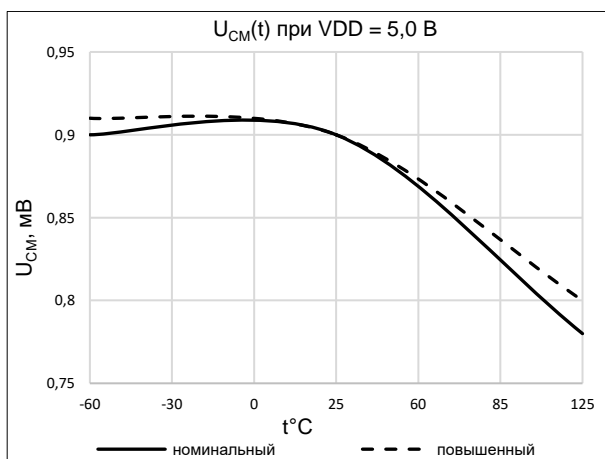


Рисунок 5. Зависимость напряжения смещения ОУ от температуры при разном токе покоя при $V_{DD} = 5,0$ В

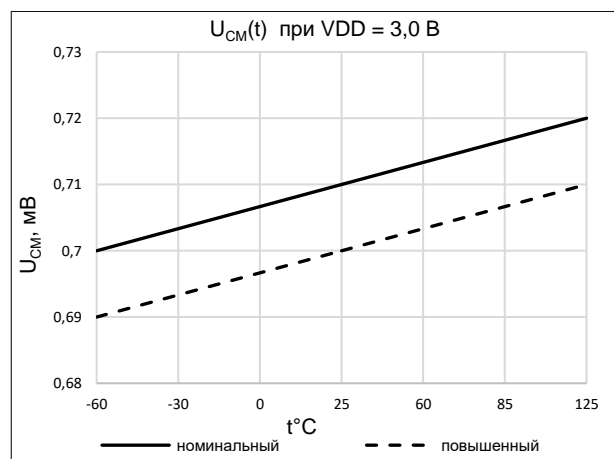


Рисунок 6. Зависимость напряжения смещения ОУ от температуры при разном токе покоя при $V_{DD} = 3,3$ В

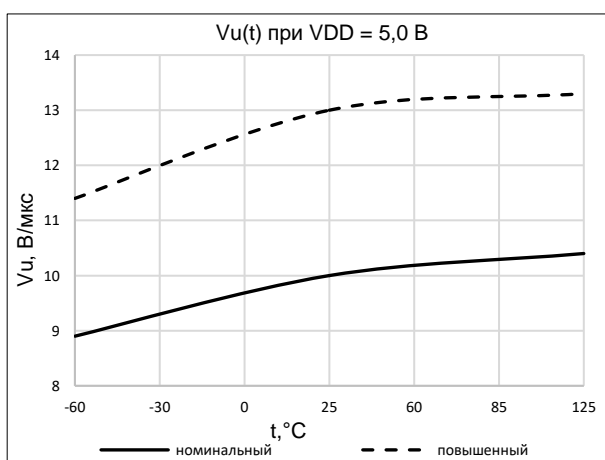


Рисунок 7. Зависимость скорости нарастания выходного напряжения от температуры при разном токе покоя при $V_{DD} = 5,0$ В

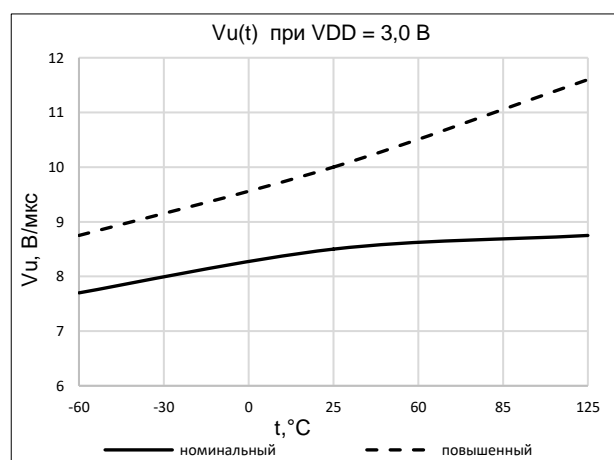


Рисунок 8. Зависимость скорости нарастания выходного напряжения от температуры при разном токе покоя при $V_{DD} = 3,3$ В

Обращаем внимание, документация носит ознакомительный характер.

При разработке аппаратуры необходимо руководствоваться КД: технические условия АЕНВ.431260.237ТУ, карта заказа КФЦС.431260.003-003Д16.

Рекомендуемая схема применения

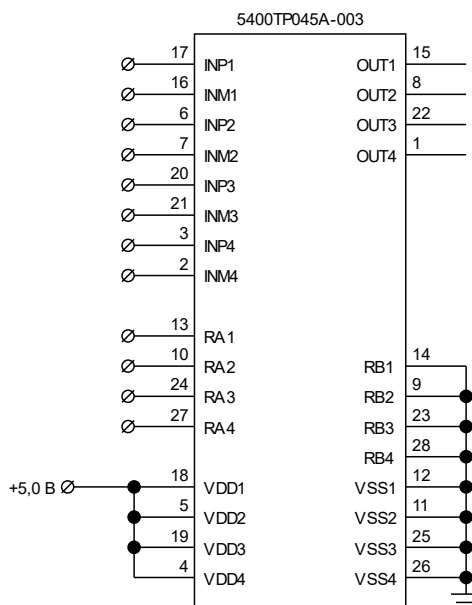


Рисунок 9. Рекомендуемая схема применения

Примечание:

Если используется один или несколько ОУ из всей микросхемы, то напряжение питания подается только на соответствующие выводы (VDD1 / VDD2 / VDD3 / VDD4). Выводы питания и аналоговые входы неиспользуемых ОУ необходимо подключить к общему выводу. Выходы неиспользуемых ОУ необходимо оставить в обрыве.

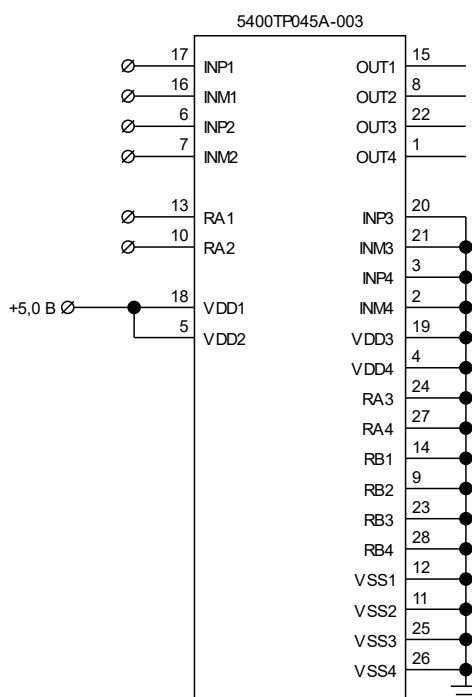


Рисунок 10. Схема применения двух ОУ (ОУ №3 и ОУ №4 не используются)

Обращаем внимание, документация носит ознакомительный характер.

При разработке аппаратуры необходимо руководствоваться КД: технические условия АЕНВ.431260.237ТУ, карта заказа КФЦС.431260.003-003Д16.

Описание функционирования микросхемы

Микросхема 5400TP045A-003 – счетверенный ОУ общего применения с программируемым током покоя.

Каждый ОУ имеет собственные выводы положительного и отрицательного напряжения питания, что позволяет задействовать только необходимое количество ОУ. Однако выводы VSS1, VSS2, VSS3, VSS4 (отрицательное напряжение питания) объединены через диоды. Это означает, что разница между выводами VSS1, VSS2, VSS3, VSS4 не должна превышать 0,3 В.

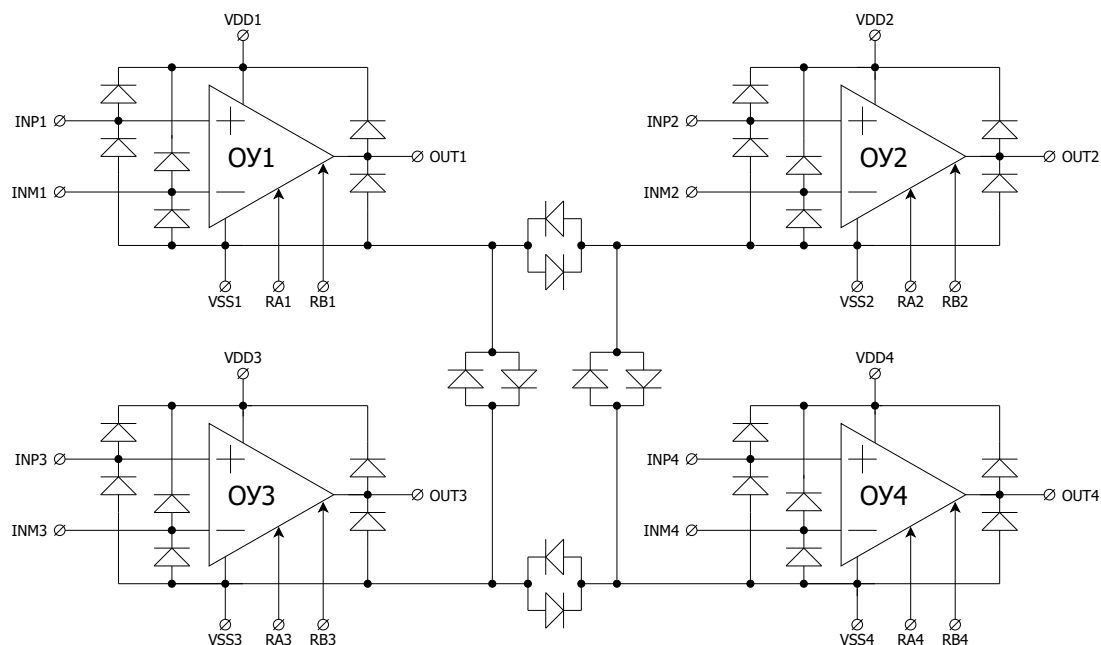


Рисунок 11. Соединение выводов VSS1, VSS2, VSS3, VSS4 внутри микросхемы

Ток покоя каждого ОУ программируется с помощью внешних выводов, обеспечивая требуемое соотношение потребляемого тока и динамических характеристик. Для программирования тока покоя используются выводы RA и RB.

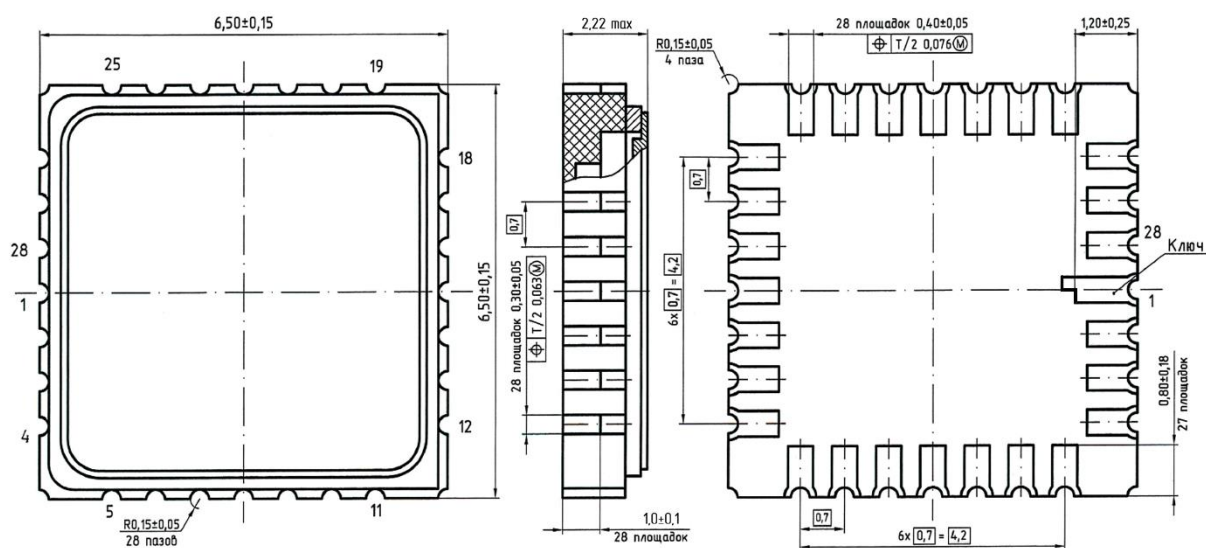
В микросхеме возможны 2 комбинации:

- номинальный режим ($RA = X, RB = 0$);
- повышенный режим ($RA = 0, RB = 0$).

Характеристики ОУ при различной настройке тока покоя приведены в таблице 1.

Операционные усилители устойчивы при 100% отрицательной обратной связи с емкостью нагрузки до 100 пФ.

Габаритный чертеж



1. * Размеры для справок.
2. Нумерация выводных площадок показана условно.

Рисунок 12. Габаритный чертеж корпуса МК 5123.28-1.01 (размеры в мм)

Информация для заказа

Обозначение	Маркировка	Корпус	Температурный диапазон
5400ТР045А-003 группа А АЕНВ.431260.237ТУ карта заказа КФС.431260.003-003Д16	Д003А	МК 5123.28-1.01	-60°C...+125°C
5400ТР045А-003 группа Б АЕНВ.431260.237ТУ карта заказа КФС.431260.003-003Д16	Д003Б	МК 5123.28-1.01	-60°C...+125°C

Микросхемы категории качества «ВП» маркируются ромбом.

Лист регистрации изменений

Дата	Версия	Изменения
28.04.2020	1.0	Исходная версия
31.03.2022	1.1	Обновлен пункт «Основные особенности»; Обновлен пункт «Электрические параметры микросхемы»: – обновлена таблица 1. Обновлен пункт «Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации»: – обновлена таблица 2. Обновлен пункт «Рекомендуемая схема применения»: – обновлен рисунок 9. Обновлен пункт «Описание функционирования микросхемы»: – обновлено описание; – обновлена таблица 4.
26.06.2024	2.0	Обновлен пункт «Электрические параметры микросхемы»: – обновлена таблица 1. Обновлен пункт «Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации»: – обновлена таблица 2. Обновлен пункт «Конфигурация и функциональное описание выводов»: – добавлен столбец «Тип вывода» в таблице 3. Обновлен пункт «Типовые характеристики»: – обновлены рисунки 3 – 8. Обновлен пункт «Рекомендуемая схема применения»: – обновлен рисунок 9; – добавлен рисунок 10. Обновлен пункт «Информация для заказа»