

### Основные особенности

- Напряжение питания  
VDD = 3,8...5,25 В;  
VDD = 3,0...3,8 В
- Номинальный ток покоя:  
6,0 мА при VDD = 5,0 В;  
4,5 мА при VDD = 3,3 В.
- Повышенный ток покоя:  
8,0 мА при VDD = 5,0 В;  
6,0 мА при VDD = 3,3 В.
- Диапазон входного синфазного напряжения  
VSS В ... VDD В;
- Диапазон выходного напряжения  
VSS В ... VDD В;
- Коэффициент усиления не менее 65 дБ;
- Напряжение смещения нуля 1,0 мВ;
- Частота единичного усиления 16 МГц;
- Скорость нарастания выходного  
напряжения 8,5 В/мкс;
- Плотность напряжения шума 50 нВ/Гц<sup>0,5</sup>;
- Технология изготовления КМОП КНИ;
- Температурный диапазон  
от -60°C до +125°C;
- Стойкость к СВВФ.

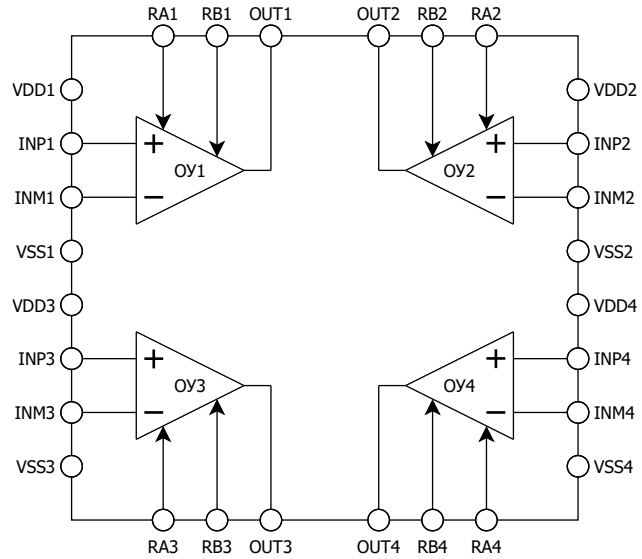


Рисунок 1. Структурная схема


 Рисунок 2. Внешний вид микросхемы  
5400TP045A-003

Д – обозначение микросхемы 5400TP045A;  
Y – квалификационная группа А или Б;  
XXX – зона технологической маркировки.

### Общее описание

Микросхема 5400TP045A-003 является счетверенным 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 (температурный диапазон от  $-60^{\circ}\text{C}$  до  $+125^{\circ}\text{C}$ )

Параметр, единица измерения	Норма параметра		
	не менее	типовое	не более
Напряжение питания ( $V_{DD1} - V_{DD4}$ ), В			
диапазон напряжения №1	3,8	5,0	5,25
диапазон напряжения №2	3,0	3,3	3,8
Диапазон входного синфазного напряжения, В	VSS		VDD
Диапазон выходного напряжения, В	VSS		VDD
Ток покоя (один ОУ), мА			
при напряжении питания 3,8...5,25 В		6,0 <sup>(1)</sup> 8,0 <sup>(2)</sup>	9,5 <sup>(1)</sup> 11,5 <sup>(2)</sup>
при напряжении питания 3,0...3,8 В		4,5 <sup>(1)</sup> 6,0 <sup>(2)</sup>	7,0 <sup>(1)</sup> 9,0 <sup>(2)</sup>
Напряжение смещения нуля ОУ, мВ			
при напряжении питания 3,8...5,25 В		0,9 <sup>(1)</sup> 0,9 <sup>(2)</sup>	9,0
при напряжении питания 3,0...3,8 В		0,8 <sup>(1)</sup> 0,8 <sup>(2)</sup>	5,0
Скорость нарастания выходного сигнала, В/мкс <sup>(3)</sup>			
при напряжении питания 3,8...5,25 В	3,0 <sup>(1)</sup> 4,0 <sup>(2)</sup>	8,5 <sup>(1)</sup> 11 <sup>(2)</sup>	
при напряжении питания 3,0...3,8 В	4,5 <sup>(1)</sup> 6,0 <sup>(2)</sup>	7,5 <sup>(1)</sup> 10 <sup>(2)</sup>	
Коэффициент усиления, дБ	65		
Входной ток, нА	-50		50
Частота единичного усиления, МГц		6,3 <sup>(1)</sup> 16 <sup>(2)</sup>	
Запас по фазе, град (емкость нагрузки 100 пФ, сопротивлению нагрузки 10 кОм)		67 <sup>(1)</sup> 60 <sup>(2)</sup>	
Плотность напряжения шума, приведенного ко входу на частоте 1кГц, нВ/Гц <sup>0,5</sup>		58 <sup>(1)</sup> 50 <sup>(2)</sup>	
Ток короткого замыкания выхода, мА		90 <sup>(1)</sup> 140 <sup>(2)</sup>	
Примечание:			
1) при номинальном токе покоя;			
2) при повышенном токе покоя;			
3) скорость нарастания выходного напряжения специфицирована для синфазных входных напряжений от 1,3 В до $V_{DD}-1,3$ В. В диапазоне от 0 В до 1,3 В и от $V_{DD}-1,3$ В до VDD величина скорости нарастания может падать до $0,2 \times V_U$ (где $V_U$ —скорость нарастания ОУ).			
4) Квалификационная группа присваивается микросхемам по результатам измерений электрических характеристик:			
группа А –характеристики в таблице 1 справедливы во всем диапазоне входного напряжения 3,0 В...5,25 В; группа Б – характеристики в таблице 1 справедливы только при входном напряжении 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				
диапазон напряжения №1	3,8	5,25	-0,3	5,6
диапазон напряжения №2	3,0	3,8	-0,3	5,6
Входное напряжение ОУ (INP, INM), В	VSS	VDD	-0,3	5,5
Выходное напряжение ОУ (OUT), В	VSS	VDD	-0,3	5,5
Температура эксплуатации, °С	-60	+125	-60	+150

## Конфигурация и функциональное описание выводов

Таблица 3. Функциональное описание выводов

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

## Типовые характеристики

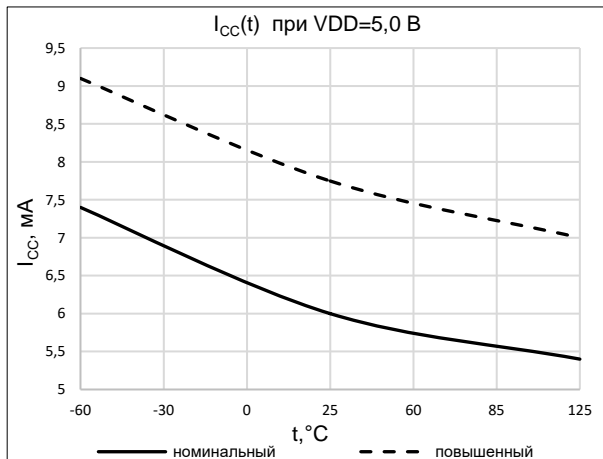


Рисунок 3. Зависимость тока потребления одного ОУ от температуры при разной настройке тока покоя

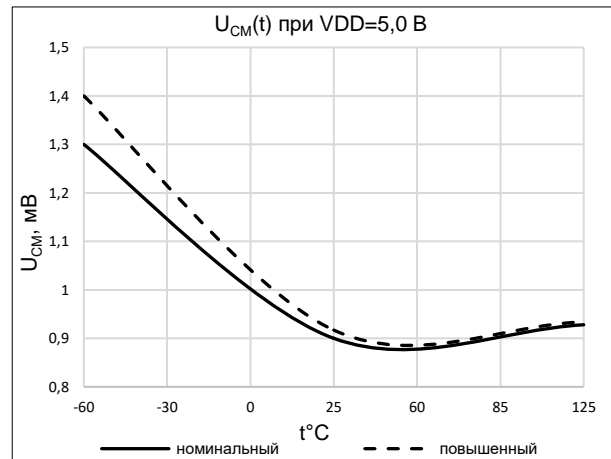


Рисунок 4. Зависимость напряжения смещения ОУ от температуры при разной настройке тока покоя

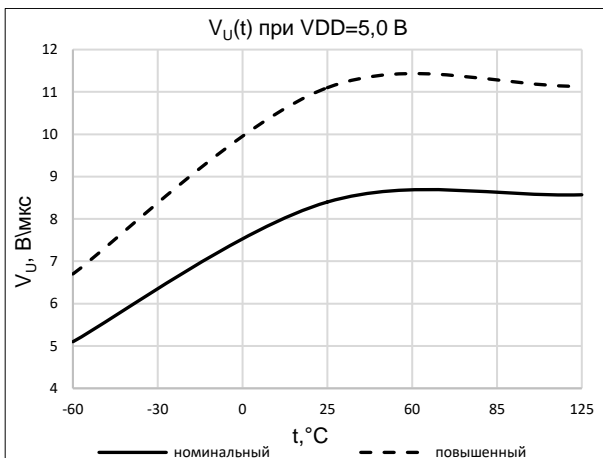


Рисунок 5. Зависимость скорости нарастания выходного напряжения от температуры при разной настройке тока покоя

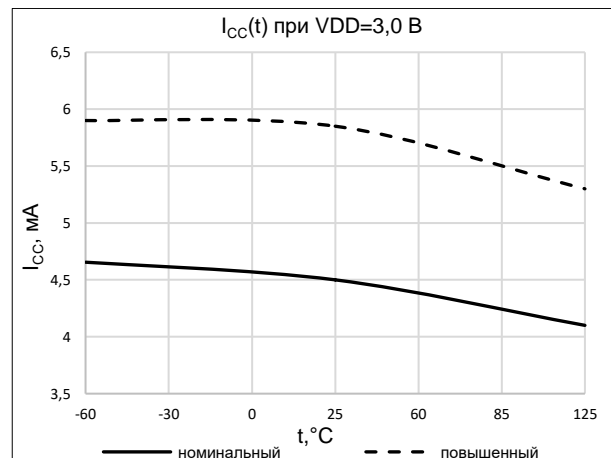


Рисунок 6. Зависимость тока потребления одного ОУ от температуры при разной настройке тока покоя

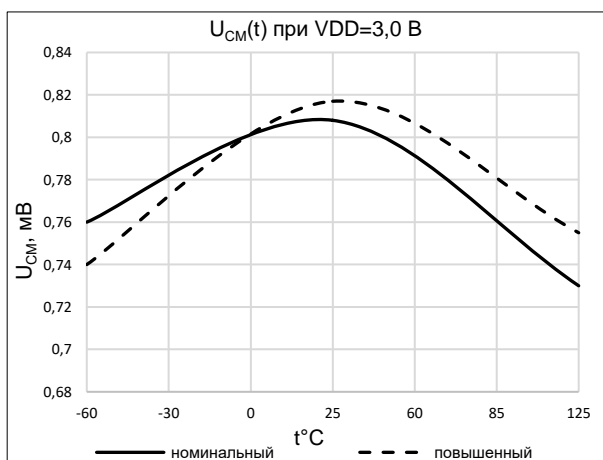


Рисунок 7. Зависимость напряжения смещения ОУ от температуры при разной настройке тока покоя

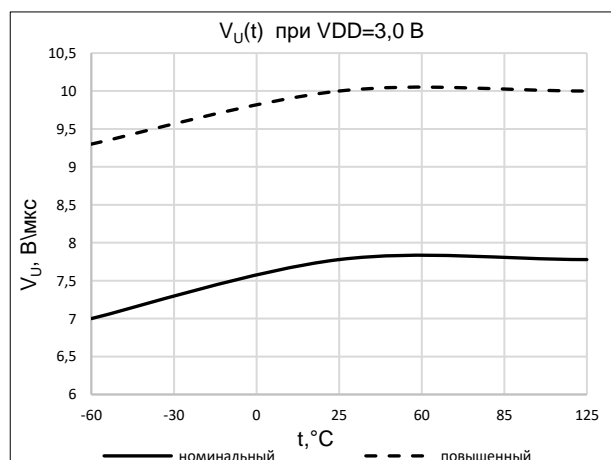


Рисунок 8. Зависимость скорости нарастания выходного напряжения от температуры при разной настройке тока покоя

## Рекомендуемая схема применения

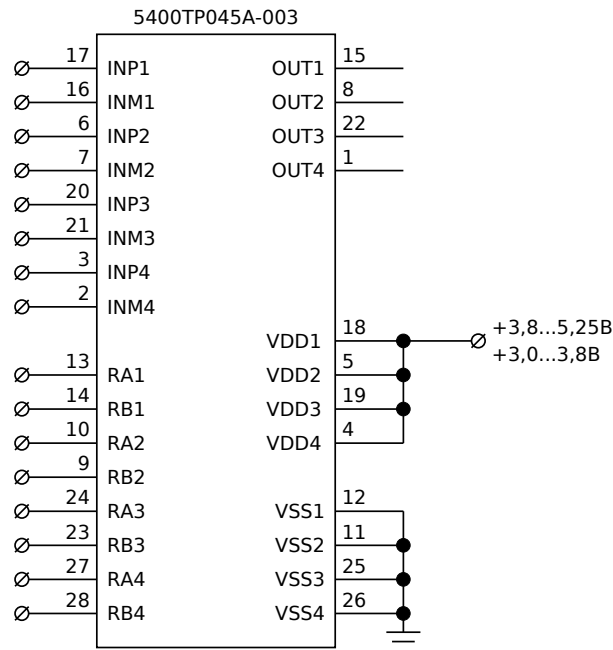
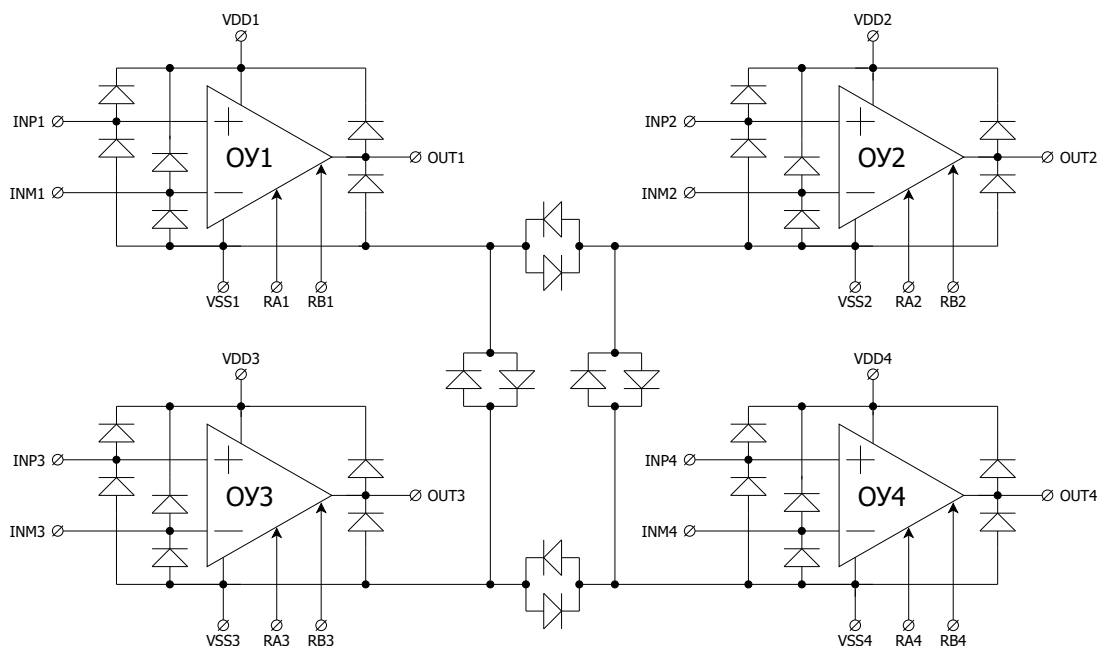


Рисунок 9. Рекомендуемая схема применения

## Описание функционирования микросхемы

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

Диапазон напряжения питания микросхемы  $VDD = 3,0 \dots 5,25$  В. 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 10. 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:

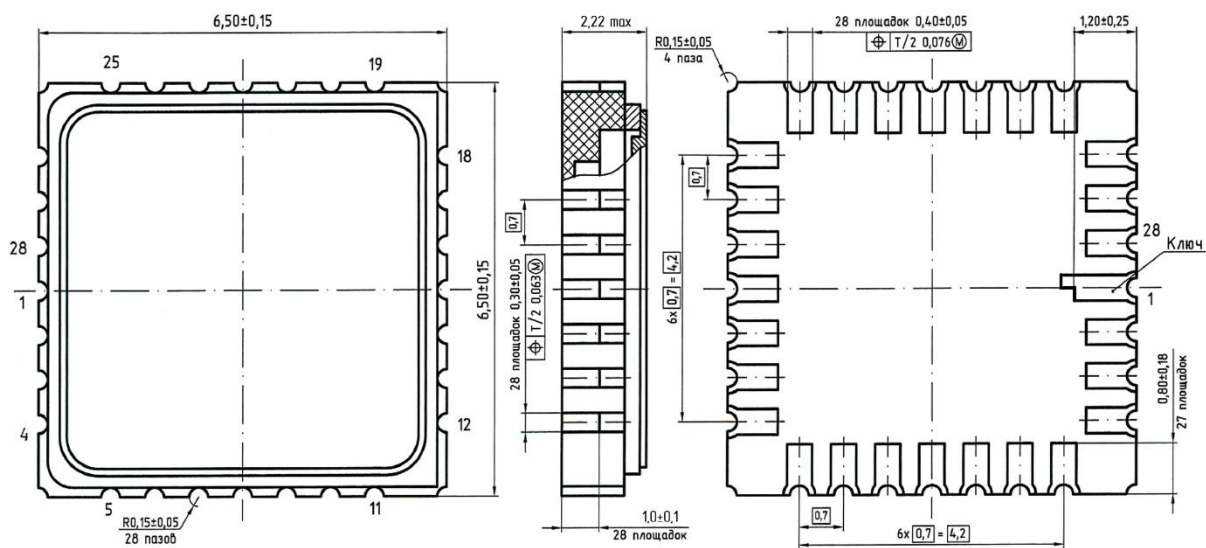
- номинальный ток покоя (RA = X, RB = 0);
- повышенный ток покоя (RA = 0, RB = 0).

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

Таблица 4. Зависимость тока от состояния выводов RA и RB

RA	RB	Ток потребления, мА		
		не менее	типовое	не более
При диапазоне напряжения питания 3,8...5,25 В				
X	0			9,5
0	0			11,5
При диапазоне напряжения питания 3,0...3,8 В				
X	0			7,0
0	0			9,0
Примечание: 0 – вывод подключен к VSS; X – вывод в обрыве.				

## Габаритный чертеж



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

Рисунок 11. Габаритный чертеж корпуса МК 5123.28-1.01 (размеры в мм)

## Информация для заказа

Обозначение	Маркировка	Корпус	Температурный диапазон
5400TP045A-003 АЕНВ.431260.237ТУ карта заказа КФЦС.431260.003-003Д16	Д003УХХХ	МК 5123.28-1.01	- 60 ... +125°C

Микросхемы категории качества «ВП» маркируются ромбом.

Примечание к маркировке: Д – обозначение микросхемы 5400TP045A; У – квалификационная группа А или Б; ХХХ – зона технологической маркировки.

## 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.