

### Основные особенности

- Диапазон входных синфазных напряжений от –2,0 В до +65 В;
- Диапазон выходного напряжения 0,1 В...4,9 В;
- Коэффициент усиления:  
10 В/В (микросхема 5400TP055A-024-10);  
20 В/В (микросхема 5400TP055A-024-20);  
30 В/В (микросхема 5400TP055A-024-30);  
40 В/В (микросхема 5400TP055A-024-40);  
60 В/В (микросхема 5400TP055A-024-60);  
80 В/В (микросхема 5400TP055A-024-80);  
120 В/В (микросхема 5400TP055A-024-120);
- Напряжение питания:  
5,0 В ± 10% – без использования встроенного линейного регулятора;  
5,0 В...13,2 В – при использовании встроенного линейного регулятора;
- Ток потребления 3,8 мА;
- Встроенные компараторы напряжения;
- Температурный диапазон от –60°С до +125°С.

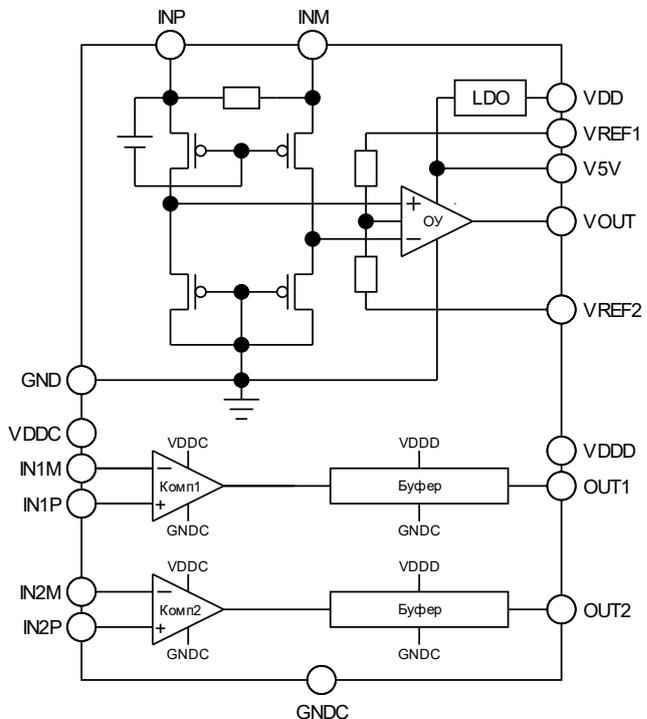


Рисунок 1. Структурная схема



Рисунок 2. Внешний вид микросхемы 5400TP055A-024

X – коэффициент усиления (обозн. А/В/С/Е/Н/К/М)  
ГГ – год выпуска  
НН – неделя выпуска

### Общее описание

Микросхема 5400TP055A-024 предназначена контроля потребляемого тока с напряжением в измеряемой цепи от минус 2,0 В до +65 В. ИМС выполняет преобразование и усиление дифференциального напряжения внешнего шунтового датчика в синфазное напряжение, приведённое к опорному уровню. Микросхема выполнена на базе радиационно-стойкого аналого-цифрового БМК 5400TP05 по технологии КНИ.

Коэффициент усиления настраивается на этапе производства и выбирается при заказе из ряда 10 В/В; 20 В/В; 30 В/В; 40 В/В; 60 В/В; 80 В/В; 120 В/В.

В микросхеме реализовано 2 компаратора для реализации дополнительных функций контроля в измеряемой цепи. Например, контроль аварийного превышения тока или контроль уровня входного напряжения.

Микросхема 5400TP055A-024 – функциональный аналог AD8210 (ф. Analog Devices).

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

Обращаем внимание, документация носит ознакомительный характер.  
При разработке аппаратуры необходимо руководствоваться КД: технические условия АЕНВ.431260.364ТУ, карта заказа КФЦС.431260.005-024Д16.

## 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
Коэффициент усиления входного дифференциального сигнала, В/В	9,75	10	10,25
	19,5	20	20,5
	29,25	30	30,75
	39	40	41
	58,5	60	61,5
	76	80	84
	114	120	126
Диапазон выходного напряжения (VOUT), В	0,1		V5V-0,1
Напряжение смещения, мВ		0,1	2,0 <sup>(1)</sup> 4,0
Скорость нарастания выходного напряжения, В/мкс	4,0	18	
Входное дифференциальное сопротивление, кОм	1,0	1,6	
Ток потребления, мА		3,8	6,0
Максимальный ток нагрузки (OUT1, OUT2), мА	12		
<b>Справочные данные</b>			
Выходное напряжение высокого уровня (OUT1, OUT2), В при VDDD = 5,0 В при VDDD = 3,3 В при VDDD = 2,5 В	4,5 3,0 2,25	5,0 3,3 2,5	
Выходное напряжение низкого уровня (OUT1, OUT2), В		0	0,4
Примечание: 1) при температуре $25^{\circ}\text{C}$			

## 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 микросхем

Параметр, единица измерения	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
	не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания (VDD) <sup>(1)</sup> , В	5,0	13,2	-0,3	15
Напряжение питания (V5V, VDD) <sup>(2)</sup> , В	4,5	5,5	-0,3	5,6
Напряжение питания компараторов (VDDC), В	4,5	5,5	-0,3	5,6
Напряжение питания буферов (VDDD), В	2,25	5,5	-0,3	5,6
Диапазон входного синфазного напряжения (INP, INM), В	-2,0	65	-3,0	115
Дифференциальное входное напряжение, мВ	-150	150	-300	300
Диапазон опорного напряжения (VREF1, VREF2), В	0	V5V	-0,3	V5V+0,3 <sup>(3)</sup>
Ток нагрузки (VOUT), мА	-	15	-	20
Диапазон входного напряжения компараторов (IN1P, IN1M, IN2P, IN2M), В	1,3	VDDC-0,3	-0,3	VDDC+0,3 <sup>(3)</sup>
Ток нагрузки (OUT1, OUT2), мА	-	12	-	15
Температура эксплуатации, °С	-60	+125	-60	+150
Примечание: 1) если используется встроенный линейный регулятор, то питание микросхемы обеспечивается подачей напряжения на вывод VDD. 2) если не используется встроенный линейный регулятор, то питание микросхемы обеспечивается подачей напряжения на выводы VDD и V5V. 3) не более 5,6 В				

## Конфигурация и функциональное описание выводов

Таблица 3. Функциональное назначение выводов микросхемы

№ вывода	Тип вывода	Наименование вывода	Назначение вывода
1, 2, 3, 6	–	Tech2	Технологический вывод (подключить к GND)
4, 16	PWR	GND	Общий вывод
5, 11, 19, 26	–	Tech1	Технологический вывод (не подключать, оставить в обрыве)
7, 10	–	NC	Выводы не используются (не подключать, оставить в обрыве)
8	AI	INP	Положительный вход измеряемого напряжения
9	AI	INM	Отрицательный вход измеряемого напряжения
12	AI	VREF1	Вход опорного напряжения 1 для формирования средней точки выходного аналогового сигнала
13	AI	VREF2	Вход опорного напряжения 2 для формирования средней точки выходного аналогового сигнала
14	AO	VOUT	Выход аналогового напряжения (усиленное и преобразованное напряжение шунта)
15	AO/PWR	V5V	Вывод положительного напряжения питания / вывод для подключения шунтирующего конденсатора выходного напряжения линейного регулятора
17	PWR	VDD	Вывод положительного напряжения питания 5,0 В...13,2 В. При организации питания микросхемы от 5,0 В необходимо подать напряжение на выводы VDD (17), V5V (15).
18	PWR	VDDD	Вывод положительного напряжения питания выходных буферов
20	DO	OUT1	Выход компаратора 1
21	DO	OUT2	Выход компаратора 2
22	PWR	GNDC	Общий вывод компараторов
23	AI	IN2M	Инвертирующий вход компаратора 2
24	AI	IN2P	Неинвертирующий вход компаратора 2
25	PWR	VDDC	Вывод положительного напряжения питания компараторов
27	AI	IN1P	Неинвертирующий вход компаратора 1
28	AI	IN1M	Инвертирующий вход компаратора 1
<p>Примечание:            AI – аналоговый вход;            AO – аналоговый выход;            DO – цифровой выход;            PWR – вывод напряжения питания.</p>			

## Временная диаграмма

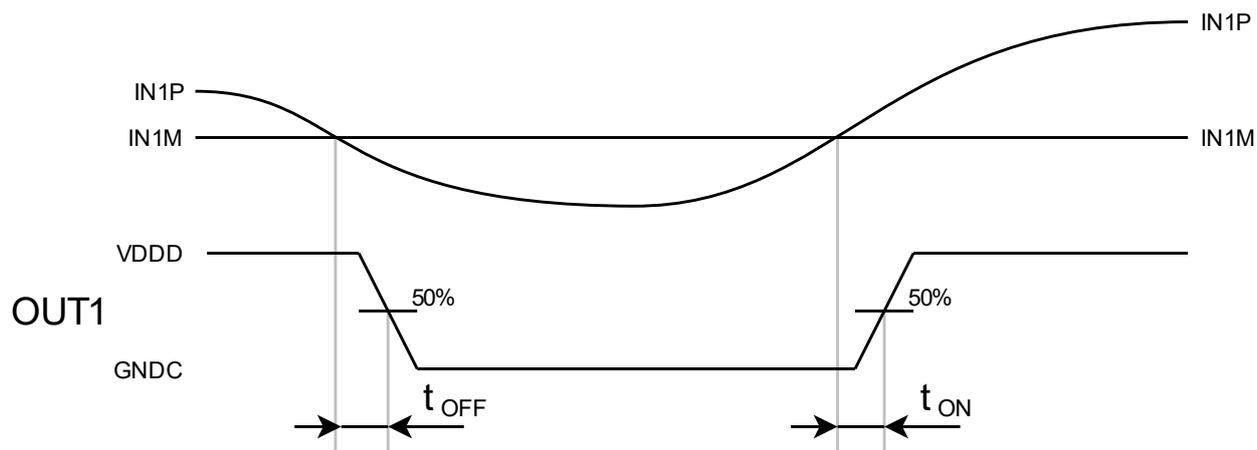


Рисунок 3. Временная диаграмма работы на примере компаратора №1

Таблица 4. Справочные данные

Параметр, единица измерения	Норма параметра		
	не менее	типовое	не более
Время задержки спада ( $t_{OFF}$ ), нс при $V_{DDD} = 2,5$ В при $V_{DDD} = 5,0$ В		90 70	
Время задержки нарастания ( $t_{ON}$ ), нс при $V_{DDD} = 2,5$ В при $V_{DDD} = 5,0$ В		170 130	
Диапазон входного напряжения компараторов (IN1P, IN1M, IN2P, IN2M), В	1,3		$V_{DDC}-0,3$
Выходное напряжение высокого уровня (OUT1, OUT2), В			
при $V_{DDD} = 5,0$ В	4,5	5,0	
при $V_{DDD} = 3,3$ В	3,0	3,3	
при $V_{DDD} = 2,5$ В	2,25	2,5	
Выходное напряжение низкого уровня (OUT1, OUT2), В		0	0,4

## Типовые характеристики

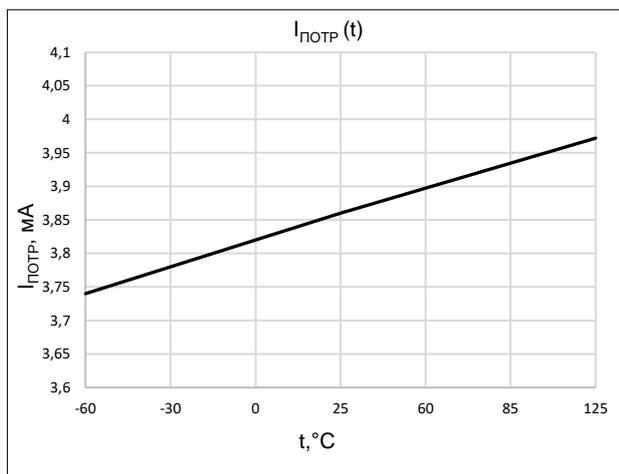


Рисунок 4. Зависимость тока потребления от температуры

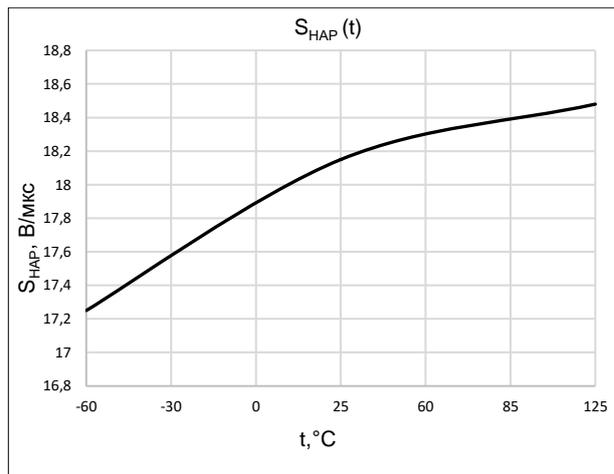


Рисунок 5. Зависимость скорости нарастания выходного сигнала от температуры

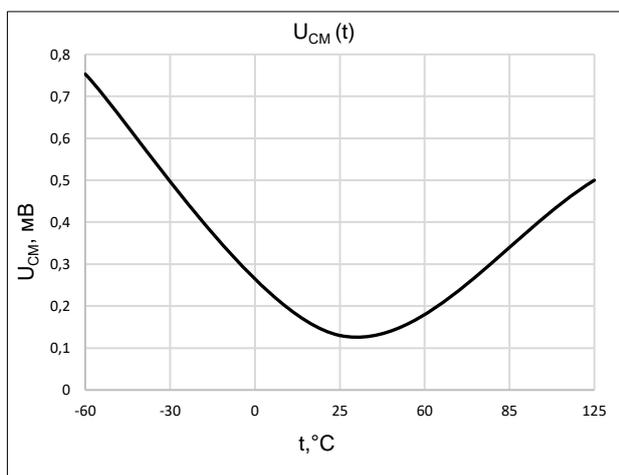


Рисунок 6. Зависимость напряжения смещения от температуры

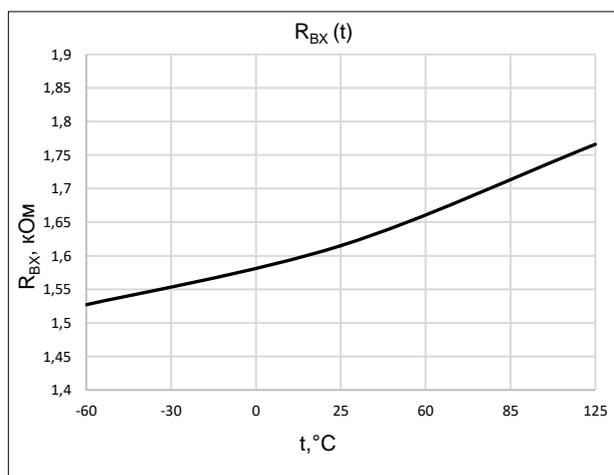


Рисунок 7. Зависимость входного дифференциального сопротивления от температуры

## Рекомендуемая схема применения

Таблица 5. Таблица внешних компонентов

Компонент	Номинал
R <sub>ш</sub>	Шунтовой датчик
R1	Выбираются в зависимости от требуемой полосы пропускания, $R \geq 100$ Ом
C1, C3	100 нФ
C2	Выбираются в зависимости от требуемой полосы пропускания

Конденсаторы либо высокочастотные керамические, либо сдвоенные. В случае сдвоенных конденсаторов, один из них обязательно должен быть высокочастотный керамический емкостью не менее 10 нФ. Шунтирующие конденсаторы должны располагаться на плате в непосредственной близости к соответствующим выводам микросхемы.

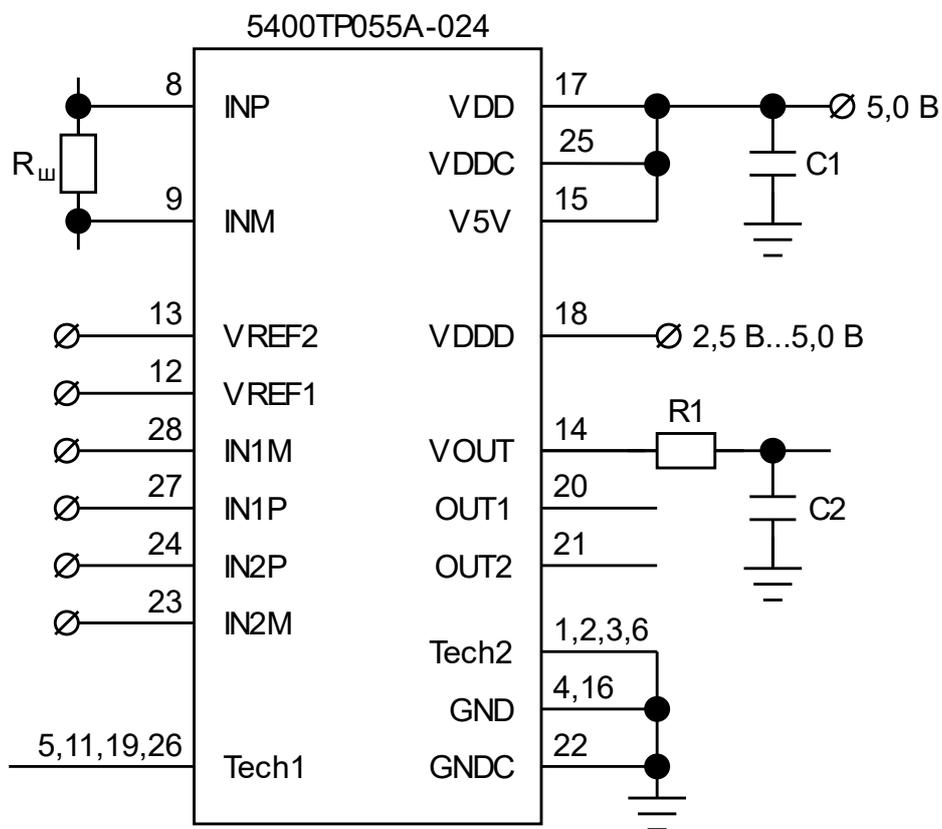


Рисунок 8. Рекомендуемая схема применения  
(при питании 5,0 В)

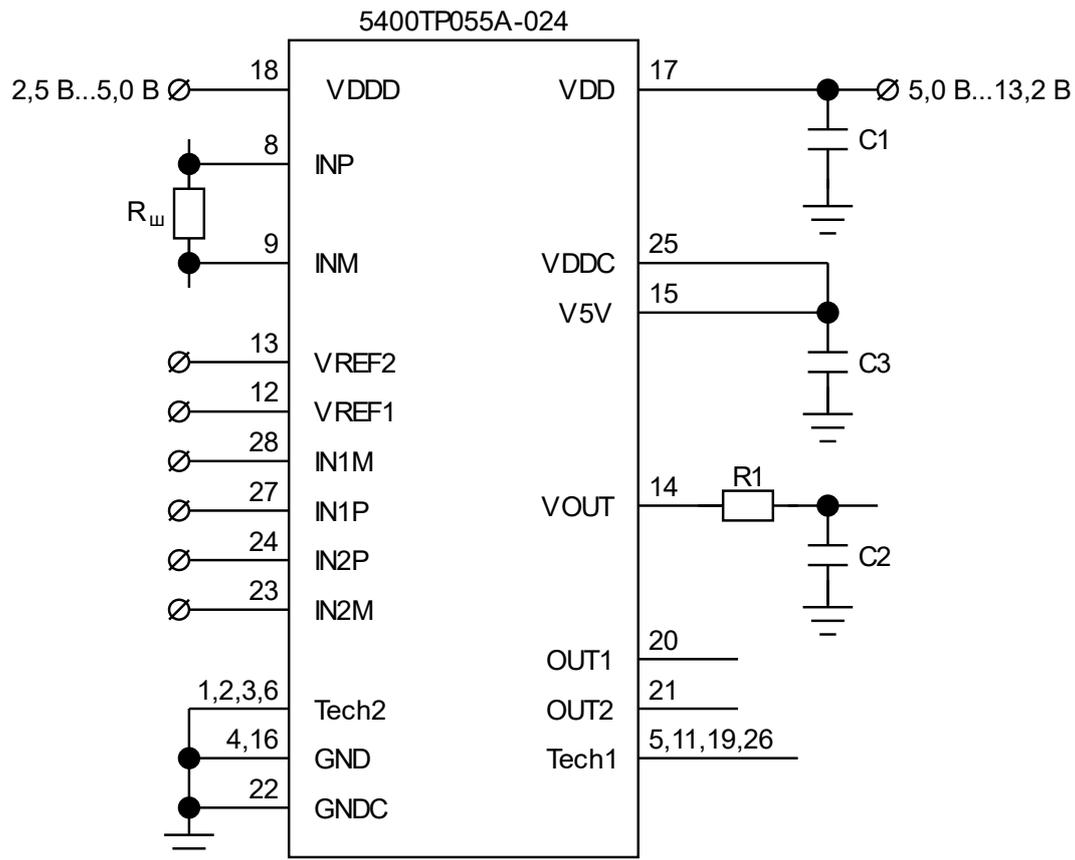


Рисунок 9. Рекомендуемая схема применения  
(при питании в диапазоне 5,0 В – 13,2 В)

#### Примечания:

Для минимизации помех возможно использование дополнительного RC-фильтра (вывод VOUT). Значения R и C выбираются в зависимости от требуемой полосы пропускания, при условии  $R \geq 100$  Ом.

Если компараторы не используются, входы компараторов (IN1M, IN1P, IN2M, IN2P) и выводы питания (VDDC, VDDD) необходимо подключить к общему выводу (GND), выходы компараторов (OUT1, OUT2) необходимо оставить в обрыве.

## Описание функционирования микросхемы

Микросхема 5400TP055A-024 предназначена для контроля потребляемого тока с напряжением в измеряемой цепи от минус 2,0 В до +65 В. Коэффициент усиления настраивается на этапе производства и выбирается при заказе из ряда 10 В/В, 20 В/В, 30 В/В, 40 В/В, 60 В/В, 80 В/В, 120 В/В.

При использовании встроенного линейного регулятора напряжение питания в диапазоне 5,0 В...13,2 В. Если не используется встроенный линейный регулятор, то для организации питания микросхемы от 5,0 В необходимо подавать напряжение на выводы V5V, VDD в соответствии с таблицей 2.

Микросхема в своем составе имеет высоковольтный транслятор уровней аналогового напряжения, построенный на основе источника тока, управляемого напряжением (ИТУН), и источник напряжения, управляемого током (ИНУТ). Входное дифференциальное напряжение, которое выделяется на внешнем шунте в широком диапазоне синфазных напряжений (от минус 2,0 В до +65 В), транслируется в диапазон синфазных напряжений приемлемый для работы последующего усилителя.

Дифференциальное напряжение с выходов ИНУТ подается на программируемый электрометрический усилитель с коэффициентами усиления из ряда 10 В/В, 20 В/В, 30 В/В, 40 В/В, 60 В/В, 80 В/В, 120 В/В. Уровень синфазной составляющей выходного сигнала усилителя определяется значением напряжений, поданных на выводы VREF1 и VREF2. Варианты подключения:

VREF1	VREF2	Нулевое дифференциальное напряжение
V5V	GND	V5V/2
V5V	V5V	V5V
GND	GND	GND

Встроенные компараторы позволяют реализовать дополнительные функции контроля в измеряемой цепи. Например, контроль аварийного превышения тока или контроль уровня входного напряжения. Пороговые напряжения для данных параметров устанавливаются внешними резистивными делителями.

Уровни цифровых выходных сигналов (OUT1, OUT2) определяются напряжением на выводе VDDD в диапазоне от 2,5 В до 5,0 В.

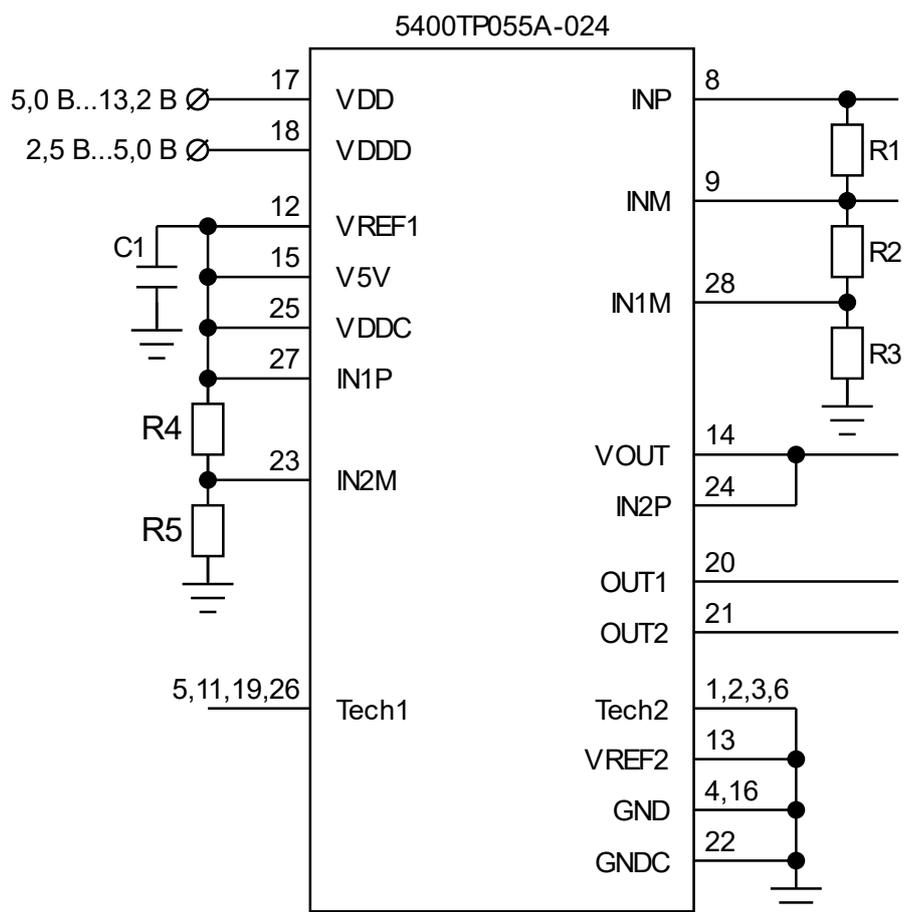
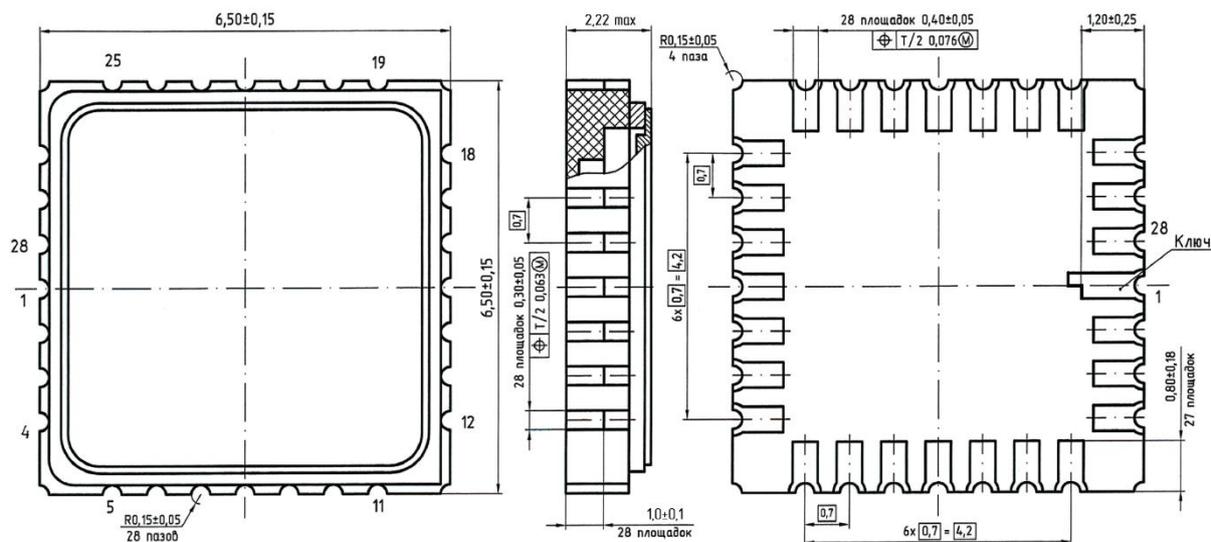


Рисунок 10. Схема применения при использовании встроенных компараторов напряжения

Резисторы R2 – R5 (сотни кОм) выбираются в зависимости от уровней срабатывания компараторов.

## 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
5400ТР055А-024-10 АЕНВ.431260.364ТУ карта заказа КФЦС.431260.005-024Д16	Г024А	МК 5123.28-1.01	-60°C...+125°C
5400ТР055А-024-20 АЕНВ.431260.364ТУ карта заказа КФЦС.431260.005-024Д16	Г024В	МК 5123.28-1.01	-60°C...+125°C
5400ТР055А-024-30 АЕНВ.431260.364ТУ карта заказа КФЦС.431260.005-024Д16	Г024С	МК 5123.28-1.01	-60°C...+125°C
5400ТР055А-024-40 АЕНВ.431260.364ТУ карта заказа КФЦС.431260.005-024Д16	Г024Е	МК 5123.28-1.01	-60°C...+125°C
5400ТР055А-024-60 АЕНВ.431260.364ТУ карта заказа КФЦС.431260.005-024Д16	Г024Н	МК 5123.28-1.01	-60°C...+125°C
5400ТР055А-024-80 АЕНВ.431260.364ТУ карта заказа КФЦС.431260.005-024Д16	Г024К	МК 5123.28-1.01	-60°C...+125°C
5400ТР055А-024-120 АЕНВ.431260.364ТУ карта заказа КФЦС.431260.005-024Д16	Г024М	МК 5123.28-1.01	-60°C...+125°C

Микросхемы категории качества «ВП» маркируются ромбом.

