

Основные особенности

- Точность измерения температуры 0,5°C;
- SPI интерфейс;
- Время преобразования 200 мс;
- Напряжение питания
VDD = 3,3 В ... 5,0 В;
- Ток потребления не более 0,3 мА;
- Температурный диапазон
от –45°C до +85°C.

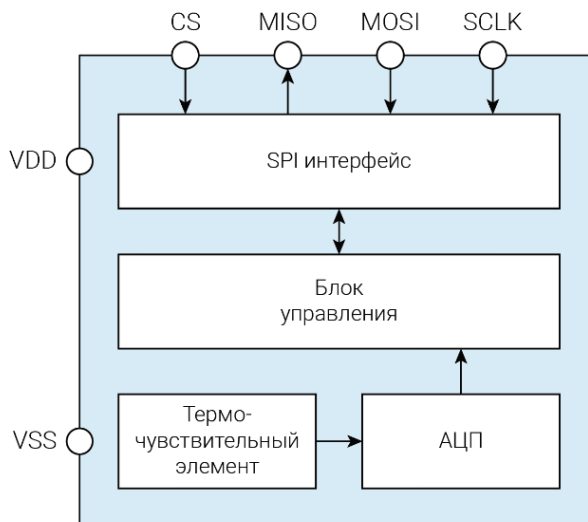


Рисунок 1. Структурная схема

Общее описание

Интегральный температурный датчик K5306HT04AY/Т предназначен для преобразования значения температуры в цифровой код. Взаимодействие управляющего микроконтроллера с микросхемой осуществляется по SPI интерфейсу.

Микросхемы K5306HT04AY и K5306HT04AT – функциональный аналог TC72 (Microchip Technology) и 5306HT015E/Н/К («Дизайн Центр «Союз»).



Рисунок 2. Внешний
вид микросхемы
K5306HT04AY



Рисунок 3. Внешний
вид микросхемы
K5306HT04AT

ГГ – год выпуска
НН – неделя выпуска

Микросхемы K5306HT04AY и K5306HT04AT имеют в своей основе один кристалл и отличаются только типом корпуса:

- K5306HT04AY выполнена в 8-ти выводном металлополимерном корпусе 5241.8-1H3 K (mDFN8);
- K5306HT04AT выполнена в 8-ми выводном металлополимерном корпусе 4303.8-DH3 K (SOIC-8).

Электрические параметры микросхемы

Таблица 1. Электрические характеристики (температурный диапазон от -45°C до $+85^{\circ}\text{C}$)

Параметр, единица измерения	Норма параметра		
	не менее	типичное	не более
Точность измерения температуры, $^{\circ}\text{C}$	$-2,5$	$0,5$	$+2,5$
Время преобразования ($t_{\text{ПРЕОБ}}$), мс	100	200	300
Ток потребления, мА			0,3
Напряжение высокого уровня цифровых сигналов (MISO), В	$V_{DD}-0,5$	V_{DD}	
Напряжение низкого уровня цифровых сигналов (MISO), В		0	0,5

Электростатическая защита

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

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 (V_{DD}), В	3,0	5,5	$-0,3$	5,6
Входное напряжение высокого уровня цифровых сигналов (CS, MOSI, SCLK), В	$V_{DD}-0,7^{(1)}$	$V_{DD}+0,3^{(2)}$	$-0,5$	$V_{DD}+0,5^{(3)}$
Входное напряжение низкого уровня цифровых сигналов (CS, MOSI, SCLK), В	$-0,3$	0,5	$-0,5$	$V_{DD}+0,5^{(3)}$
Температура эксплуатации, $^{\circ}\text{C}$	-45	$+85$	-60	$+100$
Примечание: 1) Не менее 3,0 В; 2) Не более 5,5 В; 3) Не более 5,6 В.				

Конфигурация и функциональное описание выводов

Таблица 3. Функциональное описание выводов микросхемы K5306HT04AY/T

№ вывода	Тип вывода	Наименование вывода	Назначение вывода
1	DI	CS	Вывод выбора микросхемы (Chip Select) Активный уровень – лог. «0»
2, 6	–	NC	Вывод не используется (оставить в обрыве)
3	PWR	VSS	Общий вывод
4	PWR	VDD	Вывод напряжения питания
5	DI	SCLK	Вход тактовой частоты
7	DI	MOSI	Вход данных последовательного интерфейса
8	DO	MISO	Выход последовательного интерфейса

Примечание:
DI – цифровой вход
DO – цифровой выход
PWR – вывод напряжения питания

Эквивалентные схемы

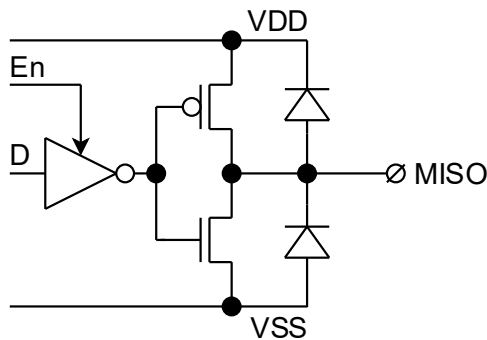


Рисунок 4. Цифровой выход MISO микросхемы K5306HT04AY/T

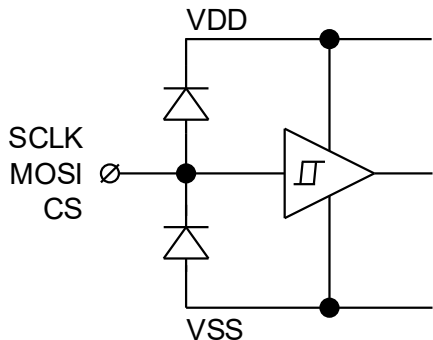


Рисунок 5. Цифровой вход SCLK, MOSI, CS

Рекомендуемая схема применения

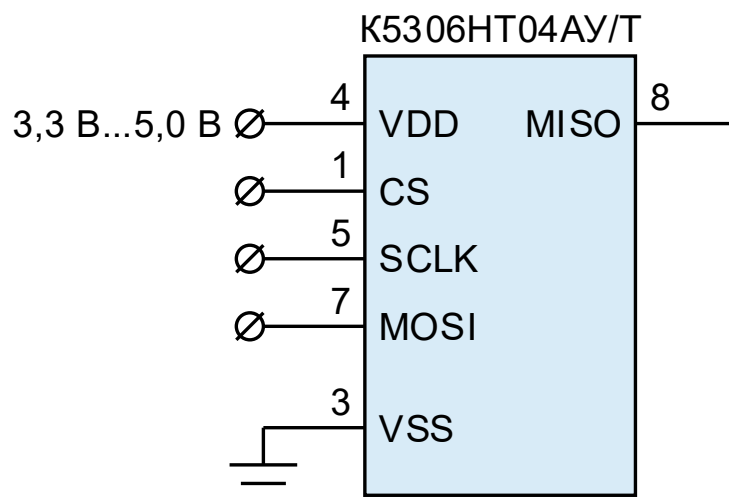


Рисунок 6. Рекомендуемая схема применения для микросхемы K5306HT04AY/T

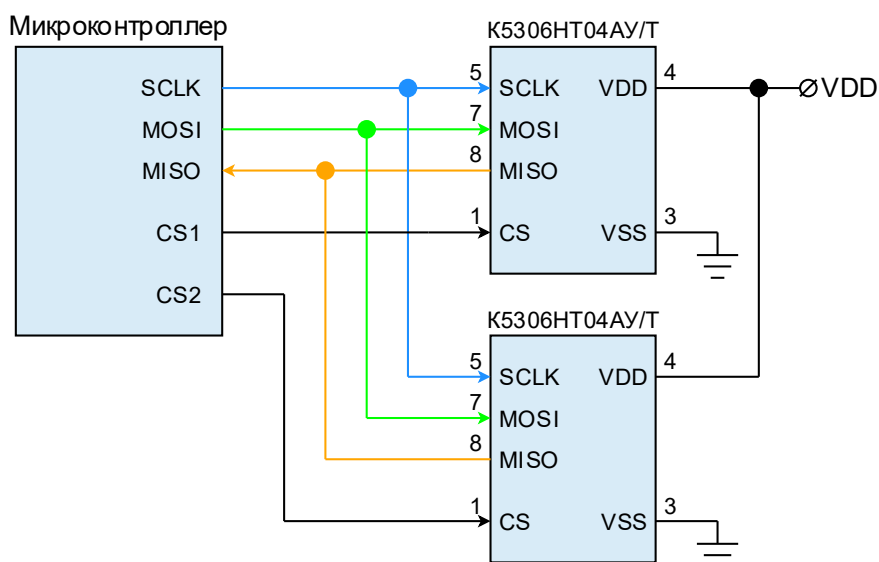


Рисунок 7. Рекомендуемая схема применения при использовании нескольких датчиков K5306HT04AY/T на линии

Описание функционирования микросхемы

Взаимодействие управляющего микроконтроллера с микросхемой K5306HT04AY/T осуществляется через последовательный SPI интерфейс. Интерфейс может работать в двух режимах:

- 1) slave, LSB first, CPOL = 0, CPHA = 1.
- 2) slave, LSB first, CPOL = 1, CPHA = 1.

Переключение между режимами происходит автоматически в зависимости от уровня сигнала SCLK в момент срабатывания CS. Если во время среза CS на линии SCLK будет логическая «1», то SPI будет работать в режиме CPOL = 1, CPHA = 1. Если во время среза CS на линии SCLK будет логический «0», то SPI будет работать в режиме CPOL = 0, CPHA = 1.

Микросхема работает с двумя видами команд:

- 1) запрос преобразования температуры;
- 2) считывание результатов преобразования.

Для преобразования температуры необходимо на вывод MOSI задать посылку. В следующий цикл обмена информацией на выводе MISO будет сформировано значение преобразованной температуры:

Микросхема	Команда преобразования температуры			
	HEX	мл.разряд	BIN	ст.разряд
K5306HT04AY/T	CC44	0010 0010 0011 0011		

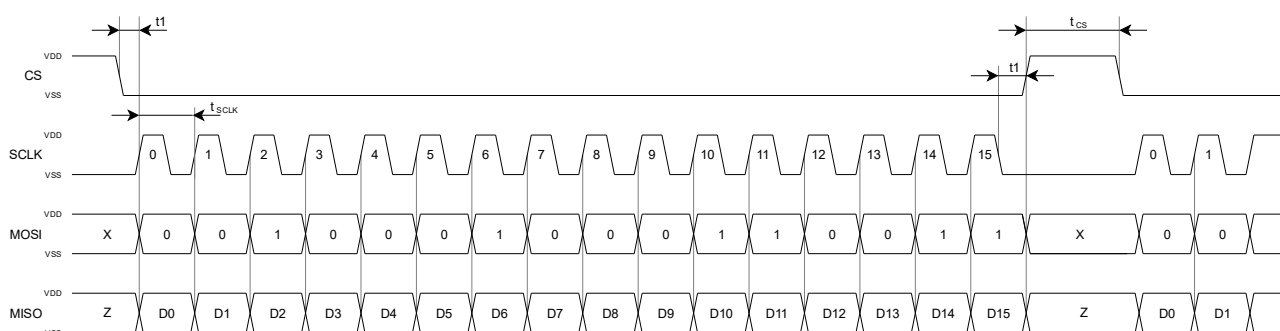


Рисунок 8. Временная диаграмма последовательного интерфейса.
Режим работы: CPOL = 0, CPHA = 1.

D0 – младший разряд преобразованной температуры;

D10 – старший разряд преобразованной температуры;

D11...D15 – знаковый разряд:

лог. «0» – положительная температура;

лог. «1» – отрицательная температура.

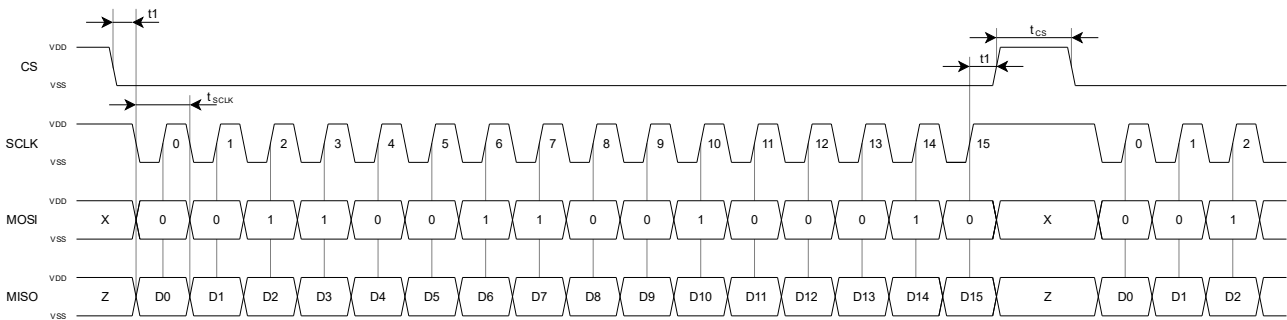


Рисунок 9. Временная диаграмма последовательного интерфейса.
Режим работы: CPOL = 1, CPHA = 1.

D0 – младший разряд преобразованной температуры;

D10 – старший разряд преобразованной температуры;

D11...D15 – знаковый разряд:

лог. «0» – положительная температура;

лог. «1» – отрицательная температура.

Таблица 4. Временные параметры последовательного интерфейса (Рисунок 8, Рисунок 9)

Параметр, единица измерения	Норма параметра		
	не менее	типовое	не более
Период тактового сигнала SCLK (t_{SCLK}), нс	125		
Коэффициент заполнения тактового сигнала, %	40	50	60
Время установки и удержания SCLK относительно CS (t_1), нс	$\frac{t_{SCLK}}{4}$		
Время между двумя обращениями к микросхеме t_{cs} , мс		200	

Примечание:

Если преобразование температуры, запущенное от предыдущей команды, не завершено, то микросхема будет игнорировать следующую команду на преобразование и на выходе будет сформирован код 1010 1010 1010 1010.

Если повторно подать команду на считывание без подачи команды на преобразование, то на выходе также будет последнее преобразованное значение температуры.

В начальный момент времени после включения питания микросхема автоматически выполняет однократное преобразование температуры, результаты которого сохраняются в регистре данных через время $t_{преоб}$ и остаются неизменными до получения следующей команды на запуск преобразования.

Преобразование температуры

Выходные данные преобразуются в соответствии с таблицей соотношения выходных данных и температуры (Таблица 5).

Таблица 5. Таблица соотношения выходных данных и температуры

Температура, °C	Данные D15...D4 (BIN)	Данные D15...D4 (HEX)
+85	0000 0101 0101 0000	0550h
+25,125	0000 0001 1001 0010	0192h
+10,125	0000 0000 1010 0010	00A2h
0	0000 0000 0000 0000	0000h
-10,125	1111 1111 0101 1110	FF5Eh
-25,125	1111 1110 0110 1110	FE6Eh
-45	1111 1101 0011 0000	FD30h

Для преобразования положительной температуры (D15...D11 = «0») в градусы Цельсия необходимо выходные данные перевести из двоичного числа в десятичное и умножить на коэффициент 0,0625.

Для преобразования отрицательной температуры (D15...D11 = «1») в градусы Цельсия необходимо выходные данные инвертировать, полученное двоичное число перевести в десятичное, прибавить 1 и умножить на коэффициент 0,0625.

После выхода температуры за рамки предельно-допустимого режима датчик продолжит выдавать код в соответствии с приведенной формулой. Например, для температуры +90°C выходной код 05A0h (0000 0101 1010 0000), для температуры минус 50°C выходной код FCE0h (1111 1100 1110 0000).

Габаритный чертеж

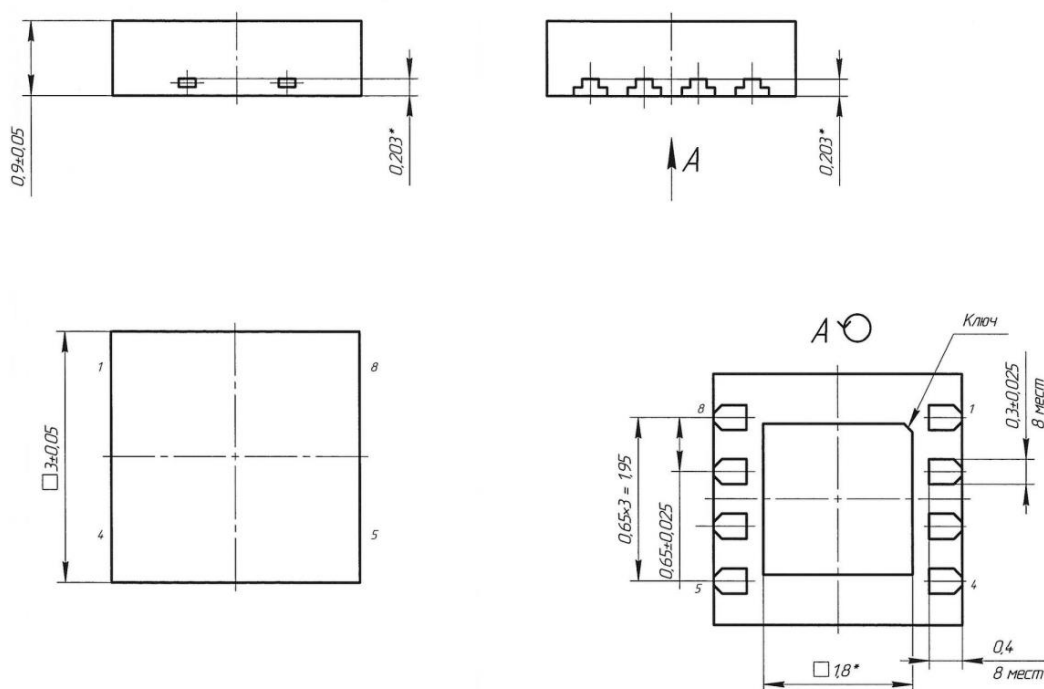


Рисунок 10. Габаритный чертеж корпуса 5241.8-1H3 К (размеры в мм)

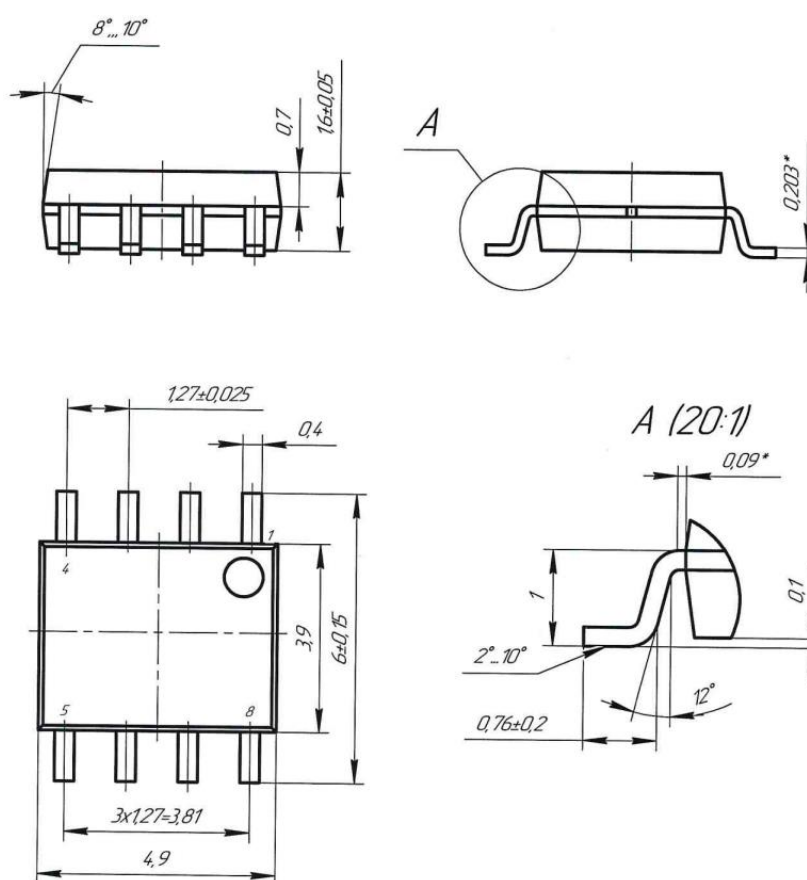


Рисунок 11. Габаритный чертеж корпуса 4303.8-DH3 К (размеры в мм)

Обращаем внимание, документация носит ознакомительный характер.

При разработке аппаратуры необходимо руководствоваться КД: технические условия КФЦС.431000.001ТУ, спецификация КФЦС.431320.010.01СП.

Информация для заказа

Обозначение	Маркировка	Корпус	Температурный диапазон
K5306HT04AU КФЦС.431000.001ТУ КФЦС.431320.010.01СП	HT04AU	5241.8-1H3 K	–45°C...+85°C
K5306HT04AT КФЦС.431000.001ТУ КФЦС.431320.010.01СП	HT04AT	4303.8-DH3 K	–45°C...+85°C

Микросхемы категории качества «ОТК» маркируются буквой К.

[illegible]