

Таблица 1. Датчики температуры с аналоговым выходом

Наименование	Температурный диапазон, °C	Точность, ±°C	Чувствительность, мВ/°C	U _{пит} , В	I _{пит} , мкА	Тип корпуса
LM19C	-55...130	3,5	-11,7	2,4...5,5	10,0	TO92-3
LM20B	-55...130	2,5	-11,7	2,4...5,5	10,0	SC70-5
LM20C	-55...130	5,0	-11,7	2,4...5,5	10,0	SC70-5
LM20S	-40...125	3,5	-11,7	2,4...5,5	10,0	Micro SMD-4
LM20EP	-55...130	4,0	-11,7	2,4...5,5	10,0	SC70-5
LM34A	-50...300°F	2,0°F	10,0 мВ/°F	5,0...30,0	163,0	TO46-3
LM34CA	-40...230°F	3,0°F	10,0 мВ/°F	5,0...30,0	142,0	TO46-3, TO92-3
LM34D	-32...212°F	4,0°F	10,0 мВ/°F	5,0...30,0	159,0	SO-8, TO46-3, TO92-3
LM35	-55...150	1,5	10,0	4,0...30,0	105,0	TO46-3
LM35A	-55...150	1,0	10,0	4,0...30,0	105,0	TO46-3
LM35C	-40...110	1,5	10,0	4,0...30,0	91,0	TO46-3, TO92-3
LM35CA	-40...100	1,0	10,0	4,0...30,0	91,0	TO46-3, TO92-3
LM35D	0...100	1,5	10,0	4,0...30,0	91,0	SO-8, TO46-3, TO220-3, TO92-3
LM45B	-20...100	2,0	10,0	4,0...10,0	160,0	SOT23-3
LM45C	-20...100	3,0	10,0	4,0...10,0	160,0	SOT23-3
LM50B	-25...100	2,0	10,0	4,5...10,0	180,0	SOT23-3
LM50C	-40...125	3,0	10,0	4,5...10,0	180,0	SOT23-3
LM60B	-25...125	3,0	6,25	2,7...10,0	125,0	SOT23-3, TO92-3
LM60C	-40...125	4,0	6,25	2,7...10,0	125,0	SOT23-3, TO92-3
LM61B	-25...85	3,0	10,0	2,7...10,0	155,0	SOT23-3, TO92-3
LM61C	-30...100	4,0	10,0	2,7...10,0	155,0	SOT23-3, TO92-3
LM62B	0...90	+2,5/-2,0	15,6	2,7...10,0	165,0	SOT23-3
LM62C	0...90	+4,0/-3,0	15,6	2,7...10,0	165,0	SOT23-3
LM135	-55...150	2,0	10,0	—	>400,0	TO46-3
LM135A	-55...150	1,3	10,0	—	>400,0	TO46-3
LM235	-40...125	2,0	10,0	—	>400,0	TO46-3
LM235A	-40...125	1,3	10,0	—	>400,0	TO46-3
LM335	-40...100	4,0	10,0	—	>400,0	SO-8, TO46-3, TO92-3
LM335A	-40...100	2,0	10,0	—	>400,0	TO46-3
LM94021	-50...150	1,5	-5,5...-13,6 регул	1,5...5,5	9,0	SC70-5
LM94022	-50...150	1,5	-5,5...-13,6 регул	1,5...5,5	5,4	SC70-5

Таблица 2. Датчики температуры с цифровым выходом

Наименование	Диапазон измеряемых температур, °C	Точность измерения во всем диапазоне температур, °C	Разрешение, бит**	Разрешение, °C	U _{пит} , В	I _{пит} , мкА	Режим энергосбережения	Тип корпуса	Интерфейс
LM70	-55...150	+3,5/-2	11	0,125	2,65...5,5	260	+	LLP-8 MSOP-8	SPI MICROWIRE
LM71	-40...150	+3,5/-2	14	0,03125	2,65...5,5	300	—	LLP-6 SOT23-5	SPI MICROWIRE
LM73	-40...150	±2	14	0,03125	2,7...5,5	320	+	SOT23-6	I ² C SMBus
LM74	-55...150	±3	13	0,0625	2,65...5,5	265	+	SO-8 microSMD-5	SPI MICROWIRE
LM75	-55...125	±3	9	0,5	3,0...5,5	250	+	SOP-8 MSOP-8	I ² C
LM76	-55...150	±1*	13	0,0625	3,0...5,5	250	+	SOP-8	I ² C
LM77	-55...125	±3	10	0,5	3,0...5,5	250	+	SOP-8 MSOP-8	I ² C
LM92	-55...150	±1,5*	13	0,0625	2,7...5,5	350	+	SOP-8	I ² C
LM95010	-20...125	±2	10	0,25	3,0...3,6	500	+	MSOP-8	SensorPath BUS
LM95071	-40...150	±2	14	0,03125	2,4...5,5	280	+	SOT23-5	SPI MICROWIRE

* — точность соответствует более узкому температурному диапазону

** — включая бит знака температуры

Таблица 3. Интегральные термостаты с заводскими установками температуры срабатывания

Наименование	Температура срабатывания, °С	Диапазон рабочих температур, °С	Точность, ± °С	Чувствительность, мВ/°С	U _{пит} , В	I _{пит} , мкА	Тип корпуса
LM26CIM5-NPA	45	-55...125	3,0	-10,82	2,7...5,5	40,0	SOT23-5
LM26CIM5-PHA	50	-55...125	3,0	-10,82	2,7...5,5	40,0	SOT23-5
LM26CIM5-RPA	65	-55...125	3,0	-10,82	2,7...5,5	40,0	SOT23-5
LM26CIM5-SHA	70	-55...125	3,0	-10,82	2,7...5,5	40,0	SOT23-5
LM26CIM5-SPA	75	-55...125	3,0	-10,82	2,7...5,5	40,0	SOT23-5
LM26CIM5-TPA	85	-55...125	3,0	-10,82	2,7...5,5	40,0	SOT23-5
LM26CIM5-VHA	90	-55...125	3,0	-10,82	2,7...5,5	40,0	SOT23-5
LM26CIM5-VPA	95	-55...125	3,0	-10,82	2,7...5,5	40,0	SOT23-5
LM26CIM5-XHA	100	-55...125	3,0	-10,82	2,7...5,5	40,0	SOT23-5
LM26CIM5-XPA	105	-55...125	3,0	-10,82	2,7...5,5	40,0	SOT23-5
LM26CIM5-YHA	110	-55...125	3,0	-10,82	2,7...5,5	40,0	SOT23-5
LM26CIM5-YPA	115	-55...125	3,0	-10,82	2,7...5,5	40,0	SOT23-5
LM26CIM5-ZHA	120	-55...125	3,0	-10,82	2,7...5,5	40,0	SOT23-5
LM27CIM5-1HJ	130	-40...150	3,0	-10,82	2,7...5,5	40,0	SOT23-5
LM27CIM5-2HJ	140	-40...150	3,0	-10,82	2,7...5,5	40,0	SOT23-5

Таблица 4. Термостаты с возможностью установки 2 контролируемых температур с помощью 3 внешних резисторов

Наименование	Температура срабатывания, °С	Диапазон рабочих температур, °С	Точность, ± °С	Чувствительность, мВ/°С	U _{пит} , В	I _{пит} , мкА	Тип корпуса
LM56B	-40...125	-40...125	2,0	6,2	2,7...10,0	200,0	SOIC-8, MSOP-8
LM56C	-40...125	-40...125	3,0	6,2	2,7...10,0	200,0	SOIC-8, MSOP-8

резистор, который включается между выходным выводом и напряжением «ниже земли». Датчик LM50 является «однополярным», потому что он, в отличие от LM35 и LM45, может измерять отрицательные температуры без использования смещения. Этот датчик имеет чувствительность 10 мВ/°С и смещение на выходе 500 мВ (см. рис. 2). Таким образом, на выходе будет 500 мВ при 0°С, 100 мВ при -40°С и 1,5 В при 100°С.

Датчик LM60 похож на предыдущую рассмотренную модель LM50, но предназначен для применения в схемах с батарейным питанием порядка 2,7 В. Значение тока утечки 110 мкА достаточно мало, что делает его привлекательным для использования

в подобных задачах. Чувствительность этого датчика составляет 6,25 мВ/°С, а смещение выходного напряжения — 424 мВ. В результате выходное напряжение при 0°С составляет 424 мВ, 174 мВ при -40°С и 1,049 В при 100°С.

Необходимо отметить, что в линейке есть датчики и с токовым выходом. Несмотря на то, что в оригинальной технической документации LM134/LM234/LM334 называется регулируемым источником тока, это датчик тем-

пературы с токовым выходом, пропорциональным абсолютной температуре. Чувствительность данного датчика задается одним внешним резистором R_{уст.} в пределах от 1 до 3 мкА/°С (см. рис. 3). Типичная величина чувствительности составляет 1мкА/°С. Подстройка чувствительности может улучшить точность измерения во всем рабочем диапазоне температур. Напряжение питания данных датчиков может варьироваться от 1 до 40 В.

Параметры датчиков температуры с аналоговым выходом можно сравнить в сводной таблице 1.

Вторая группа датчиков в классификации — это датчики температуры с цифровым выходом. Основные технические параметры датчиков этих серий сведены в таблицу 2. Рассмотрим функциональный состав датчика этой группы на примере LM75. В состав входит непосредственно сам термочувствительный элемент, дельта-сигма АЦП, двухпроводной цифровой последовательный интерфейс I²S и регистры управления работой (см. рис. 4). Температура измеряется постоянно, и может быть считана в любой момент времени. Существует возможность использования

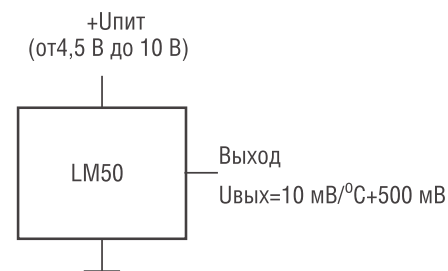


Рис. 2. Типовая схема включения датчика LM50, имеющего смещение выходного напряжения

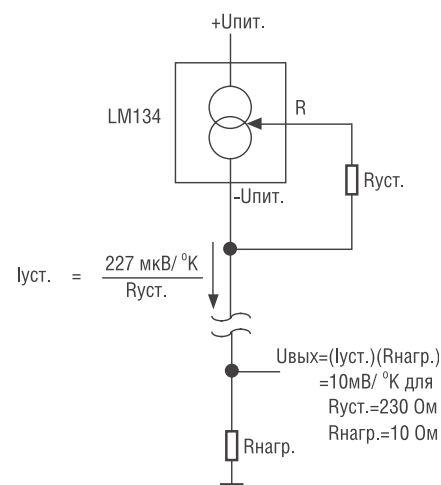


Рис. 3. Типовая схема включения датчика LM134

Таблица 5. Внешний вид корпусов термодатчиков

Micro SMD-4	SC70-5	SOT23-3	TO92-3	TO46-3	SO-8
					

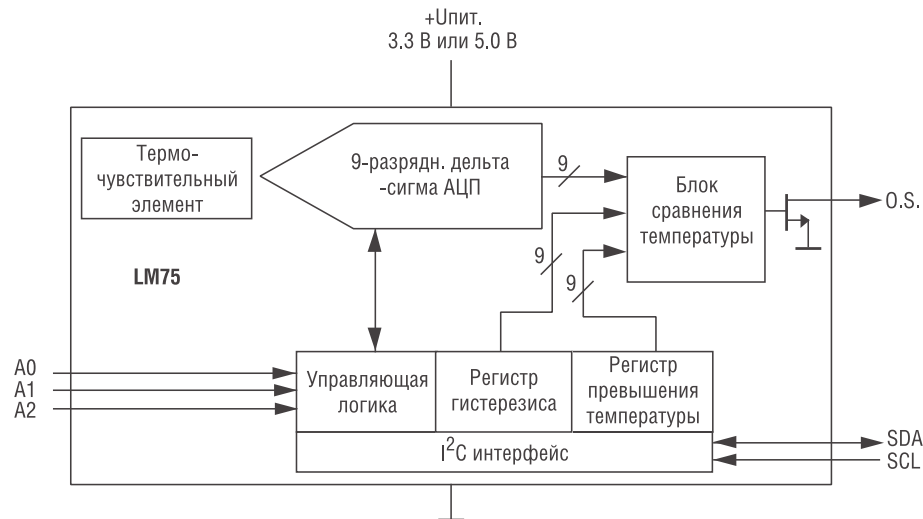


Рис. 4. Схема электрическая функциональная датчика LM75

LM75 в качестве монитора температуры, который следит за ее изменениями и при выходе значения температуры за установленный предел, выдает логический сигнал на выходе — высокий или низкий уровень (знак можно задать). Таким образом, LM75 может являться ядром при построении системы управления температурой. Данные представляются 9-битным словом, из них один бит отводится на знак. Таким образом, разрешающая способность составляет 0,5°C. Погрешность данного датчика в диапазоне температур -25...100°C составляет ±2°C, а в диапазоне -55...125°C составляет ±3°C.

Следующую группу датчиков температуры составляют **интегральные термостаты** (таблица 3). Эта группа представлена четырьмя сериями: LM26, LM27, LM56 и LM66. Эти серии, кроме LM56, имеют заводские установки — величину пороговой температуры, по достижении которой выходной сигнал меняет свое логическое состояние. Рассмотрим подробнее работу термостата LM56 (см. таблицу 4), который позволяет задавать температуру срабатывания. Этот термостат содержит термосенсор (так же, как LM60), источник опорного напря-

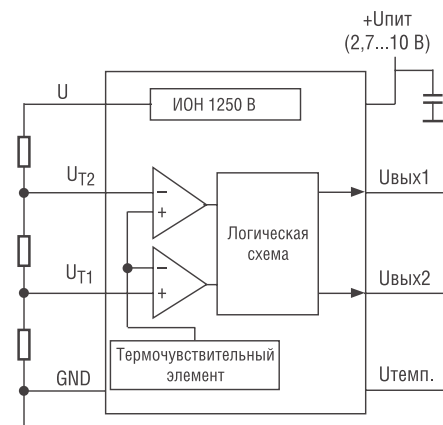


Рис. 5. Схема электрическая функциональная термостата LM56

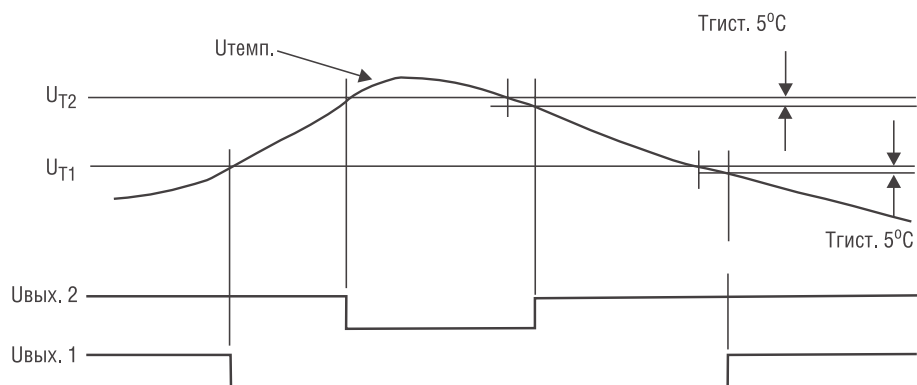


Рис. 6. Диаграмма выходных напряжений LM56

жения 1,25 В и два компаратора с предустановленным температурным гистерезисом. Встроенный стабилизатор напряжения обеспечивает работу этого термостата в диапазоне от 2,7 до 10 В. Потребляемый ток составляет менее 200 мкА, поэтому данный термостат относится к разряду малопотребляющих. Внутренний термосенсор дает на выходе 6,2 мВ на градус. Смещение выходного напряжения составляет 395 мВ. Три внешних резистора задают уровни для двух компараторов (см. рисунок 5).

Соответствие выходных напряжений, поясняющее принцип работы, представлено на рисунке 6.

На сайте производителя содержится большое количество полезной для разработчиков информации. Это и подробная техническая документация — «datasheets», и документы по применению, и даже теоретическая часть. Также на сайте имеется свободная он-лайн система эмуляции электрических схем WEBENCH.

Получение технической информации, заказ образцов, поставка — e-mail: sensors.vesti@compel.ru