

Дмитрий Цветков

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ДАТЧИКИ ON SEMICONDUCTOR



Надежность и стабильность системы любой сложности напрямую зависят от температуры как окружающей среды, так и отдельно взятых узлов самой системы. Предлагаемая статья посвящена обзору встраиваемых температурных датчиков и контроллеров компании ON Semiconductor, отвечающих за мониторинг температуры узлов системы и напряжений питания многоканальных источников питания, управление вентиляторами и контроль состояния отвода тепла.

Температурные датчики и мониторы питания ON Semi условно можно разделить на три группы:

- удаленные датчики температуры,
- контроллеры системной температуры и вентиляторов отвода тепла,
- контроллеры наблюдения и управления за сложной системой.

Назначением удаленных датчиков температуры и системных мониторов температуры является измерение температуры с помощью встроенного или внешнего термодатчика (см. табл. 1). Передача цифрового значения температуры и прием команд управления осуществляется по шине SMBus/I²C и SST (Simple Serial Transport – упрощенный последовательный протокол передачи данных). Дополнительной функцией является формирование сигналов события в соответствии с указанными командами, т.е. предварительный мониторинг температуры. Области применения таких датчиков – материнские платы современных бытовых и промышленных ПК, встраиваемая бытовая техника, промышленная аппаратура.

Рассмотрим работу температурного датчика из этой группы на примере новинки CAT6095 (рис. 1), которая представляет собой полностью законченное решение для удаленного контроля температуры отдельных узлов сложного устройства (например, материнской платы современного ПК). Основной микросхемы является датчик температуры, соответствующий стандарту JEDEC JC42.4, и выполняющий 10 и более измерений температуры за одну секунду. Измеренная температура автоматически преобразуется с помощью сигма-дельта АЦП в 12-битный цифровой код и за-

писывается в регистр хранения измеренной температуры (Temperature Data Register – TDR). Разрешение датчика может достигать 0,0625°C (в 12-битном режиме).

Обращение к внутренним регистрам CAT6095 осуществляется через двухпроводную последовательную шину SMBus/I²C (SCL, SDA, A[2:0]). На одной шине можно параллельно подключить до восьми (включительно) этих же датчиков температуры или других микросхем, со-

Основой микросхемы CAT6095 является датчик температуры, соответствующий стандарту JEDEC JC42.4, и выполняющий 10 и более измерений температуры за одну секунду. Измеренная температура автоматически преобразуется с помощью сигма-дельта АЦП в 12-битный цифровой код и записывается в регистр хранения измеренной температуры. Разрешение датчика может достигать 0,0625°C.

вместимых с SMBus/I²C. Номер микросхемы на шине определяется статически заданными логическими уровнями на адресных входах A2, A1 и A0.

В качестве дополнительной функции в микросхему встроен узел автоматического контроля выхода текущей измеренной температуры за указанные границы: верхняя граница – HLR (High Limit Register), нижняя граница – LLR (Low Limit Register). В случае такого выхода за границы (они должны быть заранее записаны в соответствующие регистры) на выводе EVENT возникает низкий уровень (выход с открытым коллектором).

С целью сокращения теплового сопротивления между корпусом CAT6095

и печатной платой в корпус микросхемы встроена пластина, электрически соединенная с выводом Vss. Корпус микросхемы TDFN-8 имеет размер 2x3 мм, что в значительной степени сокращает не только место, занимаемое микросхемой, но и время реакции датчика (инерционность) на изменения температуры.

В датчиках ONS также используется и другой распространенный принцип измерения температуры, основанный на внешнем температурном датчике – термотранзистор (работающий в режиме термодиода). Такой датчик в настоящее время включается непосредственно

в состав кристалла мощных современных процессоров с целью максимально точного определения температуры кри-

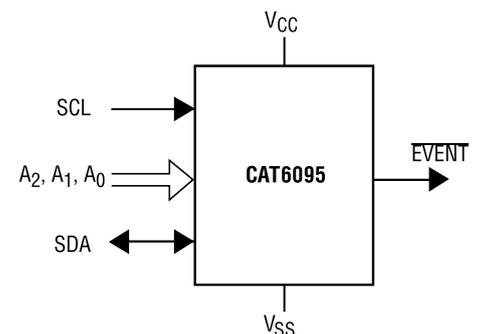


Рис. 1. Функциональная схема датчика температуры CAT6095

Таблица 1. Мониторы удаленных датчиков температуры

Наименование	Назначение	Датчик температуры		Шина управления			Напряжение питания, В	Максимальный ток потребления, мА	Точность измерения, °С	Рабочий диапазон, °С	Корпус
		Встроенный	Удаленный	SMBus	I ² C	SST					
CAT6095VP2	Контроллер встроенного датчика температуры	√	—	√	—	—	3,0...3,6		±3,00	-40...125	TDFN-8
ADM1021AARQZ	Контроллер удаленного датчика температуры	√	√	√	—	—	3,0...5,5	0,20	±3,00	-55...125	QSOP-16
ADM1023ARQZ	Контроллер удаленного датчика температуры повышенной точности, совместим со стандартом ACPI	√	√	√	—	—	3,0...5,5	0,20	±1,00	0...120	QSOP-16
ADM1032ARMZ	Контроллер удаленного датчика температуры повышенной точности	√	√	√	—	—	3,0...5,5	0,22	±1,00	0...120	Micro8™
ADT7421ARMZ	Контроллер удаленного датчика температуры для процессоров с технологией < 45 нм	√	√	—	√	—	3,0...3,6	5,00	±1,75	-40...125	Micro8™
ADT7461AARMZ	Контроллер удаленного датчика температуры с компенсацией длины линии связи с датчиком	√	√	√	—	—	3,0...3,6	0,35	±1,00	-40...125	Micro8™
ADT7481ARMZ	Контроллер двух удаленных датчиков температуры с диапазоном -64...191°С	√	√	√	—	—	3,0...3,6	0,35	±1,00	-40...125	Micro-10
ADT7482ARMZ		√	√	√	—	—	3,0...3,6	0,35	±1,00	-40...125	Micro-10
ADT7483AARQZ		√	√	√	—	—	3,0...3,6	0,35	±1,00	-40...125	QSOP-16
ADT7484AARMZ	Контроллер удаленного датчика температуры	√	√	—	—	√	3,0...3,6	5,00	±1,00	-40...125	Micro8™
ADT7485AARMZ	Контроллер удаленного датчика температуры с встроенным 5-канальным монитором питания	—	—	—	—	√	3,0...3,6	5,00	±1,00	-40...125	Micro-10
ADT7486AARMZ	Контроллер двух удаленных датчиков температуры	√	√	—	—	√	3,0...3,6	5,00	±1,00	-40...125	Micro-10
ADT7488AARMZ	Контроллер двух удаленных датчиков температуры с встроенным 3-канальным монитором питания	—	—	—	—	√	3,0...3,6	5,00	±1,00	-40...125	Micro-10

сталла. Благодаря этому включению диапазон измерения температуры расширяется до -55...150°С.

Следующая группа — **контроллеры системной температуры и вентиляторов для отвода тепла** со встроенными узлами измерения температуры с внешних термодатчиков/термодиодов, автоматическим управлением вентиляторами отвода тепла (FAN) и контролем за их состоянием (см. табл. 2). Обмен данными с внешними датчиками температуры и главным управляющим контроллером (в материнских платах — т.н. *chipset*) осуществляется по шине SMBus/I²C. К основным особенностям контроллеров этой группы можно отнести непо-

средственное управление внешними драйверами (ключами) вентиляторов с помощью ШИМ, контроль их скорости вращения, дополнительные выводы для формирования прерываний с целью увеличения скорости реакции системы на аварийные ситуации.

Материнские платы современных бытовых и промышленных ПК, устройства бытового назначения средней сложности, промышленная аппаратура, одноплатные процессорные модули — типичные области применения контроллеров этой группы.

Контроллеры управления и наблюдения за системой — многоканальные мониторы напряжений питания и вен-

тиляторов отвода тепла в системах высокой сложности (см. табл. 3). Предназначены для измерения напряжений питания многоканальных источников питания, входящих в состав сложных систем, чтения показаний удаленных датчиков температуры и удаленных датчиков на базе термодиодов по шине SMBus/I²C, полного управления вращением трех- и четырехпроводных вентиляторов отвода тепла. Эти контроллеры также выполняют функции программного управления внешними источниками питания, формируют глобальную цепь сброса, обеспечивают возможность работы с кнопкой внешнего включения системы, т.е. низкоуровневые функции

Таблица 2. Температурные контроллеры вентиляторов теплоотвода

Наименование	Число внешних датчиков температуры	Число каналов контроля напряжения	Число каналов контроля вентиляторов	Число каналов для ШИМ управления вентиляторами	Число каналов для аналогового управления вентиляторами	Напряжение питания, В	Максимальный ток потребления, мА	Рабочий диапазон, °С	Корпус
ADM1024ARUZ	2	5	2	0	0	2,8...5,5	3,5	0...100	TSSOP-24
ADM1029ARQZ	—	—	—	—	—	3,0...5,5	3,0	0...100	QSOP-24
ADM1030ARQZ	1	0	1	1	0	3,0...5,5	3,0	0...100	QSOP-16
ADM1031ARQZ	2	0	2	2	0	3,0...5,5	3,0	0...100	QSOP-16
ADM1033ARQZ	1	2	1	0	1	3,0...5,5	3,0	-40...125	QSOP-16
ADM1034ARQZ	2	2	2	0	2	3,0...3,6	3,0	-40...125	QSOP-16
ADT7460ARQZ	2	2	4	3	0	3,0...5,5	3,0	-40...120	QSOP-16
ADT7463ARQZ	2	6	4	3	0	3,0...5,5	3,0	-40...120	QSOP-24
ADT7467ARQZ	2	2	4	3	0	3,0...5,5	3,0	-40...120	QSOP-16
ADT7473ARQZ	2	2	4	3	0	3,0...3,6	3,0	-40...125	QSOP-16
ADT7475ARQZ	2	2	4	3	0	3,0...3,6	3,0	-40...125	QSOP-16
ADT7476AARQZ	2	6	4	3	0	3,0...3,6	3,0	-40...125	QSOP-24
ADT7476ARQZ	2	6	4	3	0	3,0...3,6	3,0	-40...125	QSOP-24
ADT7490ARQZ	2	7	4	3	0	3,0...3,6	5,0	-40...125	QSOP-24

Таблица 3. Контроллеры управления и наблюдения за системой

Наименование	Число внешних датчиков температуры	Число каналов контроля напряжения	Число каналов контроля вентиляторов	Число каналов для ШИМ управления вентиляторами	Число каналов для аналогового управления вентиляторами	Число программируемых линий ввода/вывода	Напряжение питания, В	Максимальный ток потребления, мА	Рабочий диапазон, °С	Корпус
ADM1026JSTZ	2	15	8	0	0	8/16	3,0...5,5	4,0	0...100	QFP-48, LQFP-48
ADT7462ACPZ	3	13	8	4	0	8	3,0...5,5	4,0	-40...125	LFQFP-32

ON Semiconductor **Selection.Service.Support**
Power Solutions from ON Semiconductor

CAT6095 — полное решение для термоконтроля

Ultra-Thin UDFN **TDFN**

- До 10 измерений температуры за 1 секунду
- Отвечает стандарту JEDEC JC24.4
- 12-битный сигма-дельта АЦП
- Точность до 0,0625C

Москва
Тел.: (495) 995-0901
Факс: (495) 995-0902

Санкт-Петербург
Тел.: (812) 327-9404
Факс: (812) 327-9403

Компэл
www.compel.ru

контроля и управления жизненно важными узлами современных систем высокой и очень высокой сложности.

Области применения контроллеров — материнские платы современных бытовых и промышленных ПК, развитые системы сбора и обработки информации, одноплатные процессорные модули.

Заключение

Благодаря достижениям компании ON Semiconductor, для построения полноценной системы контроля над температурой системы теперь нет нужды каждый раз заново изобретать узлы для измерения температуры различных участков системы, узлы управления вентиляторами отвода тепла, контроля их состояния, скорости вращения. Богатое разнообразие однокристалльных решений практически полностью избавляет от этой работы: достаточно выбрать подходящий компонент, включить его в состав устройства на базе типовой схемы и отладить программную часть проекта для обмена данными с выбранными компонентами ONS по единой двухпроводной шине SMBus/I²C.

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