

---

## Датчик температуры

---

### СПЕЦИФИКАЦИЯ

#### 1 ОСОБЕННОСТИ

- SMIC КМОП 0,18мкм
- Встроенный 10 битный R-2R ЦАП
- Рабочий диапазон температур -45 ...+100 °С
- Широкий диапазон напряжений питания 2,5 ... 3,6 В с собственным формирователем опорных напряжений
- Малое потребление 186,3 мкА
- Возможно встраивание автономного источника опорных напряжений
- Малая занимаемая площадь
- Отсутствие внешних компонентов
- Поддерживаемые технологии: TSMC, UMC, Global Foundries, SMIC, iHP, AMS, Vanguard, SilTerra

#### 2 СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ

- Встроенное измерение температуры кристалла
- Оцифровка псевдостатических аналоговых сигналов
- Чувствительные аналоговые схемы
- Навигационные приёмники
- Цифровые СБИС с высокой тактовой частотой

#### 3 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ

Основным элементом датчика температуры является биполярный pnp-транзистор, который включен в диодном режиме. Принцип действия устройства основан на том, что падение напряжения на диоде практически линейно уменьшается с ростом температуры. При помощи компаратора напряжение на диоде сравнивается с напряжением, которое выдает 10-ти битный ЦАП. Контроллер, через обратную связь с компаратора, вычисляет 10-ти битный код, который задает напряжение на выходе ЦАП. Этот 10-ти битный код соответствует измеряемой температуре. Для питания датчика использован имеющийся в схеме блок опорного напряжения.

Устройство включается по запросу на считывание, время преобразования составляет 640 мкс. Остальное время устройство выключено.

Малые габариты, простота управления и низкое энергопотребление делают это устройство оптимальным решением для обеспечения контроля температуры кристалла.

Устройство выполнено по технологии SMIC КМОП 0,18 мкм.

## 4 БЛОК-СХЕМА

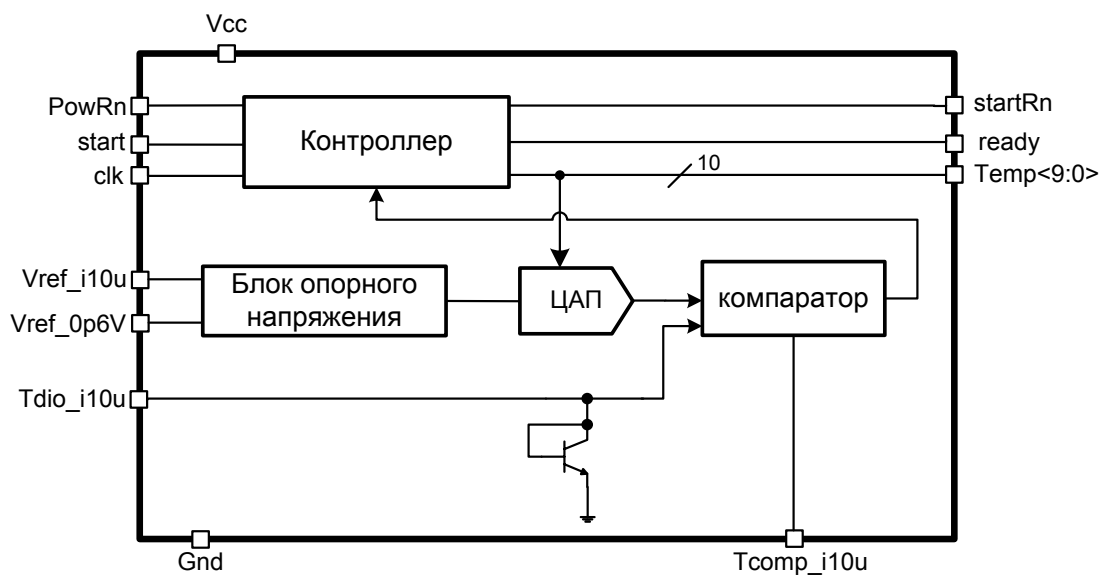


Рисунок 1: Блок-схема датчика температуры.

## 5 ОПИСАНИЕ ПОРТОВ

Наименование выводов	Направление	Назначение выводов
Tdio_i10u	IO	Опорный ток диода (10 мкА)
Tcomp_i10u	IO	Опорный ток компаратора (10 мкА)
PowRn	I	Сброс по питанию
start	I	Режим запуска датчика
ctr	I	Вывод тактовой частоты
Vref_i10u	I	Вывод опорного тока (10 мкА)
Vref_0p6V	I	Вывод опорного напряжения
startRN	O	Автоматический режим сброса
ready	O	Индикатор готовности
Temp<9:0>	O	Цифровой код, задающий уровень температуры
Vcc	IO	Вывод питания
Gnd	IO	Общий вывод

## 6 ТОПОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

В таблице 1 приведены размеры блока.

Таблица 1: Размеры блока.

Размер	Значение	Единица измерения
Высота	152	МКМ
Ширина	399	МКМ

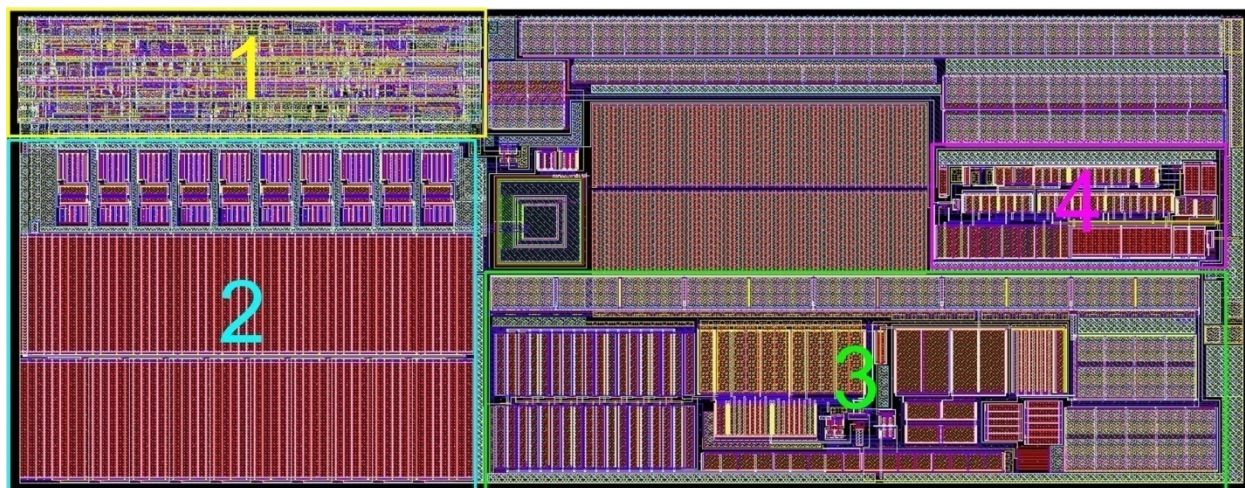


Рисунок 2: Общий вид топологии блока датчика температуры.

1. Контроллер
2. ЦАП
3. Блок опорного напряжения
4. Компаратор

## 7 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 7.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технология \_\_\_\_\_ SMIC КМОП 0,18 мкм

Статус \_\_\_\_\_ верифицирован в кремнии

 Занимаемая площадь \_\_\_\_\_ 0,06мм<sup>2</sup>

### 7.2 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

 Значения электрических параметров приведены для  $V_{cc} = 2,7 \div 3,6$  В и  $T = -45 \div +100$  °С, если иное не оговорено; типовые значения при  $V_{cc} = 3,15$  В и  $T = +27$  °С.

Наименование параметра	Обозначение	Условия	Значение			Единицы измерения
			мин	тип	макс	
Напряжение питания	$V_{cc}$	-	2,7	3,15	3,6	В
Температурный диапазон	T	-	-45	27	100	°С
Тактовая частота	$F_{clk}$	-	-	20	-	кГц
Разрядность АЦП	K	-	-	10	-	бит
Шаг точности	N	-	-	0,58	0,62	±°С
Абсолютная точность	$\delta$	-	-	2,57	-	±°С
Ток потребления	$I_{cc}$	в непрерывном режиме	-	186,3	-	мкА
		32 измерения в секунду	3,0	3,82	5,32	
		1 измерение в секунду	0,09	0,12	0,17	
Ток потребления в режиме ожидания	$I_{stb}$	-	-	1,0	18,5	нА
Входное напряжение высокого уровня	$V_{IH}$	Для цифровых входов	0,7 $V_{cc}$	-	3,6	В
Входное напряжение низкого уровня	$V_{IL}$		-0,25	-	0,3	В

## 8 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплект поставки IP блока включает:

- Схемотехническое решение (schematic) или NetList
- Топологическое решение (layout) или «черный ящик»
- Топологическая схема с экстрагированными параметрами (extracted view, опциональный)
- GDSII
- Схемы для тестирования с сохранёнными конфигурациями (опциональный)
- Документация