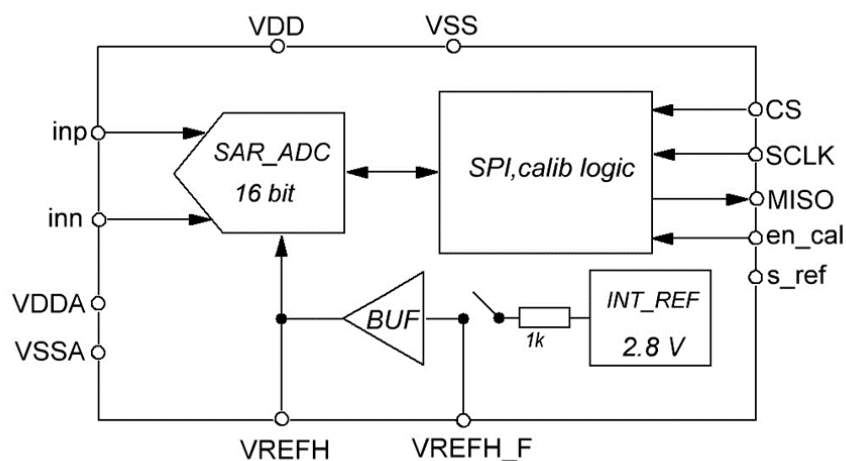


16 РАЗРЯДНЫЙ АЦП ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПРИБЛИЖЕНИЯ С АВТО КАЛИБРОВКОЙ

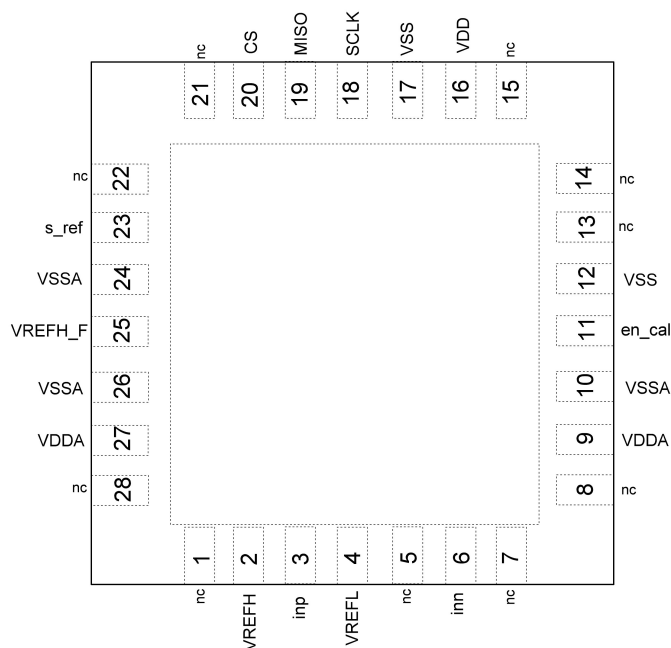
КЛЮЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- 16 разрядный АЦП последовательного приближения, с дифференциальным входом, скорость преобразования до 200 Квыб/сек.
- Автоматическая калибровка АЦП или работа при заводских калибровочных коэффициентах.
- Встроенный источник опорного напряжения 2.8В и буфер опорного напряжения.
- Возможность работы с внешним источником опорного напряжения от 2.5В до 3.4В.
- Последовательный интерфейс SPI, с рабочей частотой до 45 МГц.
- Диапазон напряжений питания от 3 В до 3.6 В.
- Рабочий диапазон температур от -60С до +125С.
- Технология изготовления HCMOS_8D_3V (АО "Микрон").

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА МИКРОСХЕМЫ



ОБОЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ МИКРОСХЕМЫ



Вид сверху, корпус QFN28

16 РАЗРЯДНЫЙ АЦП ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПРИБЛИЖЕНИЯ С АВТО КАЛИБРОВКОЙ

ФУНКЦИИ ВЫВОДОВ МИКРОСХЕМЫ

Название	Номер	Описание
VREFH	2	Выход буфера опорного напряжения. Работает с керамической емкостью 4.7 мкФ
inp	3	Положительный вход АЦП
VREFL	4	Вход отрицательного опорного напряжения (соединяется с землей на уровне печатной платы)
inn	6	Отрицательный вход АЦП
VDDA	9	Аналоговое напряжения питания 3.3В
VSSA	10	Аналоговая земля
en_cal	11	Вход включения/отключения авто калибровки(0=отключена,1= включена)
VSS	12	Цифровая земля
VDD	16	Цифровое питание 3.3В
VSS	12	Цифровая земля
SCLK	18	Тактовая частота SPI master
MISO	19	Выход данных SPI slave
CS	20	Сигнал запуска преобразования АЦП и выбора чипа
s_ref	23	Выбор источника опорного напряжения(0=внутренний REF, 1=внешний REF)
VSSA	24	Аналоговая земля
VREFH_F	25	Выход источника опорного напряжения. Для уменьшения шумов, подключить на выход конденсатор 1мкФ/ 10 мкФ
VSSA	26	Аналоговая земля
VDDA	27	Аналоговое напряжения питания 3.3В

Для выводов обозначенных, как NC необходима только площадка под пайку, без её соединения с другими цепями. Термоплощадки на дне корпуса соединить с VSSA, VSS.

16 РАЗРЯДНЫЙ АЦП ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПРИБЛИЖЕНИЯ С АВТО КАЛИБРОВКОЙ
ПРЕДЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Обозначение	Условия	Min	Max	Ед. Измерения
Максимальное напряжение питания	VDD, VDDA		-0.3	4	В
Максимальный ток нагрузки цифровых выходов	Ido_max		-2	2	мА
Уровень стойкости к статическому электричеству	V _{ESD}	HBM	-	2	КВ
Температура хранения	Ts		-60	150	°С
Температура перехода	Tj		-60	175	°С
Максимальная рассеиваемая мощность	Ptot		-	40	мВт

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (ТЕМПЕРАТУРА -60 ... +125°C)

Параметр	Обозначение	Условия	Значения			Ед. Измерения
			Min	Typ	Max	
Параметры питания						
Напряжение питания	Vcc	-	3	3.3	3.6	В
Ток потребления	I _{VDD+VDDA}	-	-	-	9.5	мА
Длительность фронта напряжения питания	tr_vdd	-	-	-	2	мс
Аналоговый вход						
Напряжение полной шкалы	dUin_fs	Внутр. или внешний REF.	-VREF	-	+VREF	В
Абсолютное входное напряжение	Uin_abs		0	-	VREF	В
Синфазное напряжение			(VREF/2) -0.1	VREF/2	(VREF/2) +0.1	В
Выходная емкость на выводах inp, inn	Cinp, inn	Фаза выборки	-	39.7	-	пФ
		Фаза преобр.	-	4	-	пФ
Источник опорного напряжения, буфер опорного напряжения, внешнее опорное напряжение						
Напряжение внутреннего REF	VREF _{int}		2.79	2.82	2.85	В

16 РАЗРЯДНЫЙ АЦП ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПРИБЛИЖЕНИЯ С АВТО КАЛИБРОВКОЙ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ – ПРОДОЛЖЕНИЕ

Параметр	Обозначение	Условия	Значения			Ед. Измерения
			Min	Typ	Max	
Температурный дрейф внутреннего REF	TC_{VREF}		-	25	108	мкВ/°C
Напряжение внешнего REF	$VREF_{ext}$		2.5	-	$V_{CC}-0.2$	В
Внешняя емкость фильтра опорного напряжения	$Cvrefh_f$		1	10	-	мкФ
Внешняя емкость буфера опорного напряжения	$Cvref_buf$		4.7	-	-	мкФ
Статические характеристики ($Cvrefh_f= 10$ мкФ, $Cref_buf= 4.7$ мкФ, $en_cal=1$)						
Разрешение				16		бит
Дифференциальная нелинейность	DNL			±1		лсб
Интегральная нелинейность	INL			±1		лсб
Динамические характеристики ($Cvrefh_f= 10$ мкФ, $Cref_buf= 4.7$ мкФ, $en_cal=1$)						
Сигнал + шум + искажения	SINAD		82.74	-	-	дБ
Динамический диапазон свободный от гармоник	SFDR	$dUin=0.86*VREF$ $Fin=1/32*tcycle$	85.51	-	-	дБ
Эффективная разрядность	ENOB		13.45	-	-	бит
Временные характеристики						
Время захвата входного сигнала (время 1 CS)	tsh	-	1	-	-	мкс
Время установления внутреннего REF	tref_rdy	$Cvrefh_f=1$ мкФ	-	25	-	мс
		$Cvrefh_f=10$ мкФ	-	165	-	мс
Время проведения авто калибровки	tcal_max	-	-	-	3.2	мс
Длительность преобразования	tconv	-	-	-	3.23	мкс
Длительность цикла преобразования	tcycle	tsh+tconv+tread	-	-	4.604	мкс

16 РАЗРЯДНЫЙ АЦП ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПРИБЛИЖЕНИЯ С АВТО КАЛИБРОВКОЙ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ – ПРОДОЛЖЕНИЕ

Параметр	Обозначение	Условия	Значения			Ед. Измерения
			Min	Typ	Max	
Характеристики SPI						
Частота SCLK	Fsclk	–	–	–	45.45	МГц
Период SCLK	tsclk	–	22	–	–	нс
Задержка перед SCLK после перепад CS из 1 в 0	td1_sclk	Чтение регистра калибровки	0.34	–	–	мкс
		Преобразование	–	tconv	–	–
Задержка между последними принятыми данными и установкой CS из 0 в 1.	td2_sclk	–	11	–	–	нс
Время чтения данных	tread	–	0.374	17*tsclk	–	мкс

ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМА РАБОТЫ С АЦП

Микросхема АЦП может работать в двух режимах:

Рабочий режим: при установленном выводе en_cal=0, мастер устройство может начать обмен данными только, после гарантированного включения внутреннего ИОН (время определено значением емкости конденсатора на выводе VREFH_F). При емкости конденсатора на выводе VREFH_F= 1мкФ, время включения tref_rdy около 25мс, при емкости конденсатора на выводе VREFH_F= 10мкФ, время включения tref_rdy около 165мс. Минимальный уровень шума внутреннего ИОН обеспечивается только при емкости конденсатора на выводе VREFH_F= 10мкФ. Дальнейший переход в режим калибровки не возможен.

Установка входа CS в 0 запускает преобразование, которое продолжается время tconv(см. диаграммы ниже), после чего можно начать чтение данных (формирование сигнала SCLK). Захват входного сигнала устройством выборки и хранения в АЦП, осуществляется в течении времени удержания сигнала CS в 1, что соответствует времени tsh, на диаграммах ниже.

Калибровочный режим: активация режима производится путем установки на выводе en_cal=1, допустимо активировать этот режим не ранее момента, гарантированного включения ИОН (время определено значением емкости конденсатора на выводе VREFH_F), обменов по spi быть не должно пока не закончится калибровка, максимальное время выполнения калибровки tcal_max = 3.2 мс.

Первые прочитанные данные, являются диагностическими данными калибровки. Необходимо соблюсти временной интервал td1_sclk= 340 нс или выдержать время tconv (для единообразия с основным режимом работы) от момента перевода сигнала CS из 1 в 0 и формирования SCLK), последующие принятые данные уже являются данными преобразования АЦП.

16 РАЗРЯДНЫЙ АЦП ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПРИБЛИЖЕНИЯ С АВТО КАЛИБРОВКОЙ
СТРУКТУРА РЕГИСТРА ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Биты	Обозначение	Описание
[15:8]	cnt_fifo[7:0]	Счетчик количества рассчитанных калибровочных коэффициентов (от 1 до 255). Если =255, рассчитаны все коэффициенты, cal_rdy=1
[7:2]	cal_g[5:0]	Значение коэф. передачи емкостного цап, в составе АЦП(от 0 до 63)
[1]	0	Разделитель
[0]	cal_rdy	cal_rdy= 0: ацп не откалиброван, cal_rdy= 1 : ацп откалиброван

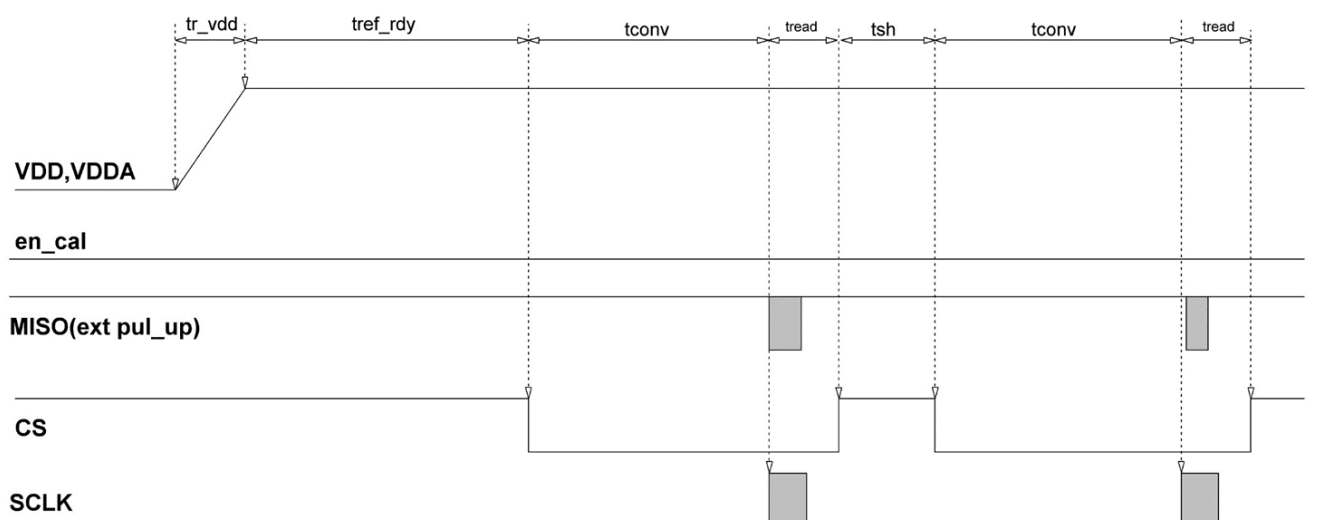


Диаграмма включения напряжения питания и формирования сигналов SPI, при выключенной калибровке

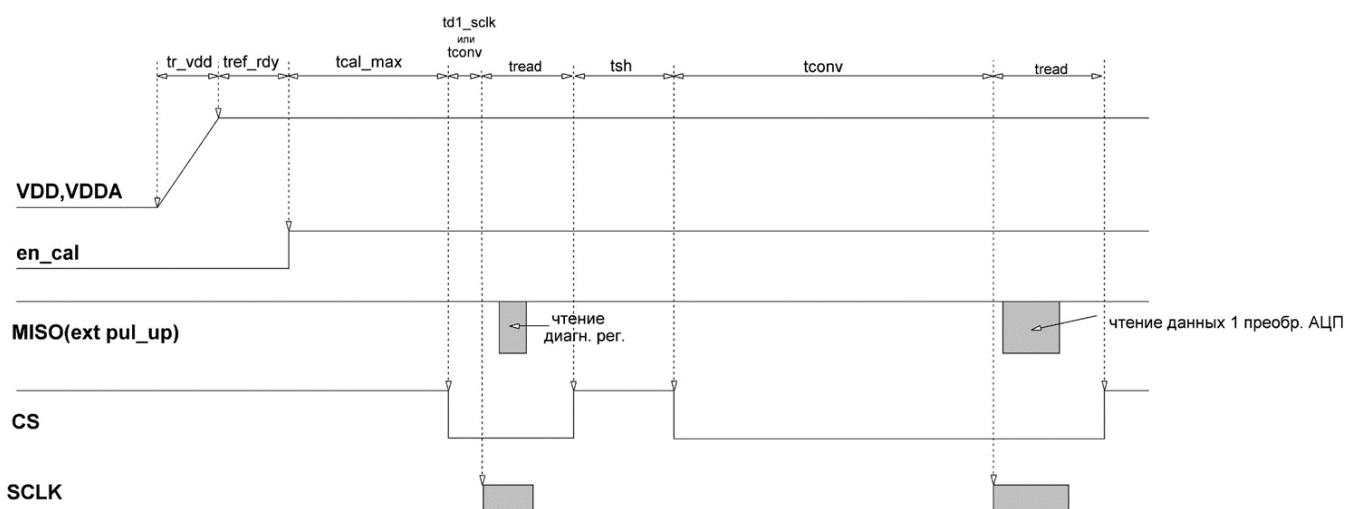


Диаграмма включения напряжения питания и формирования сигналов SPI, при включенной калибровке

На диаграмме выше, на выводе MISO установлена внешняя притяжка к 1. При отсутствии внешней притяжки и CS=1, на выводе MISO состояние HI_Z.

16 РАЗРЯДНЫЙ АЦП ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПРИБЛИЖЕНИЯ С АВТО КАЛИБРОВКОЙ

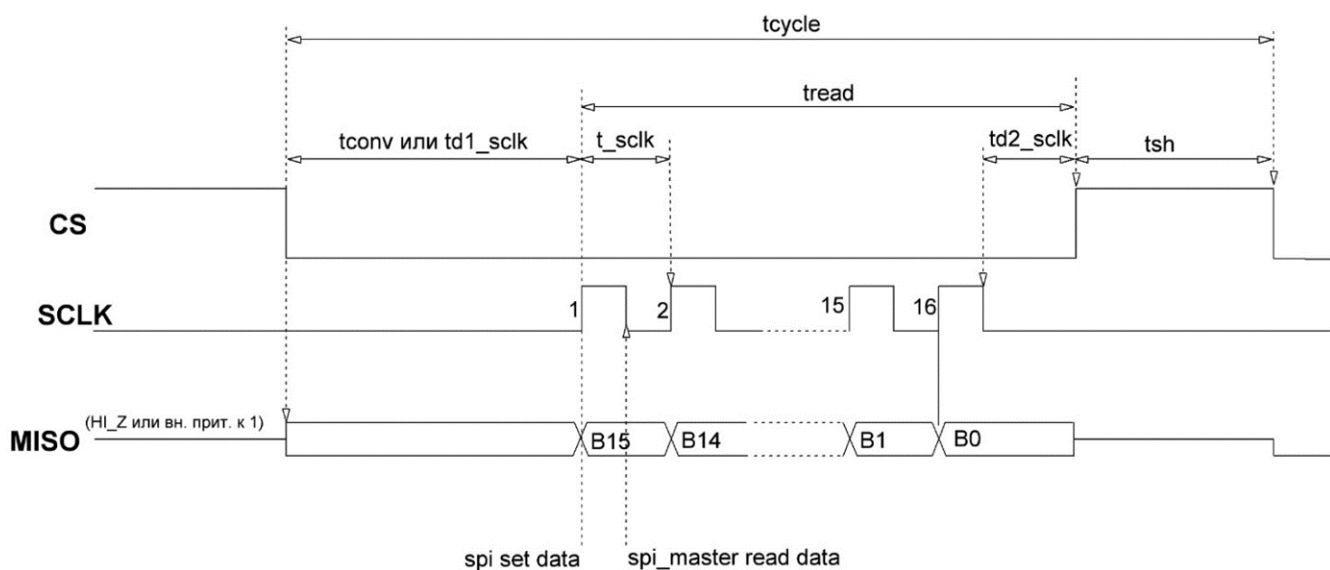
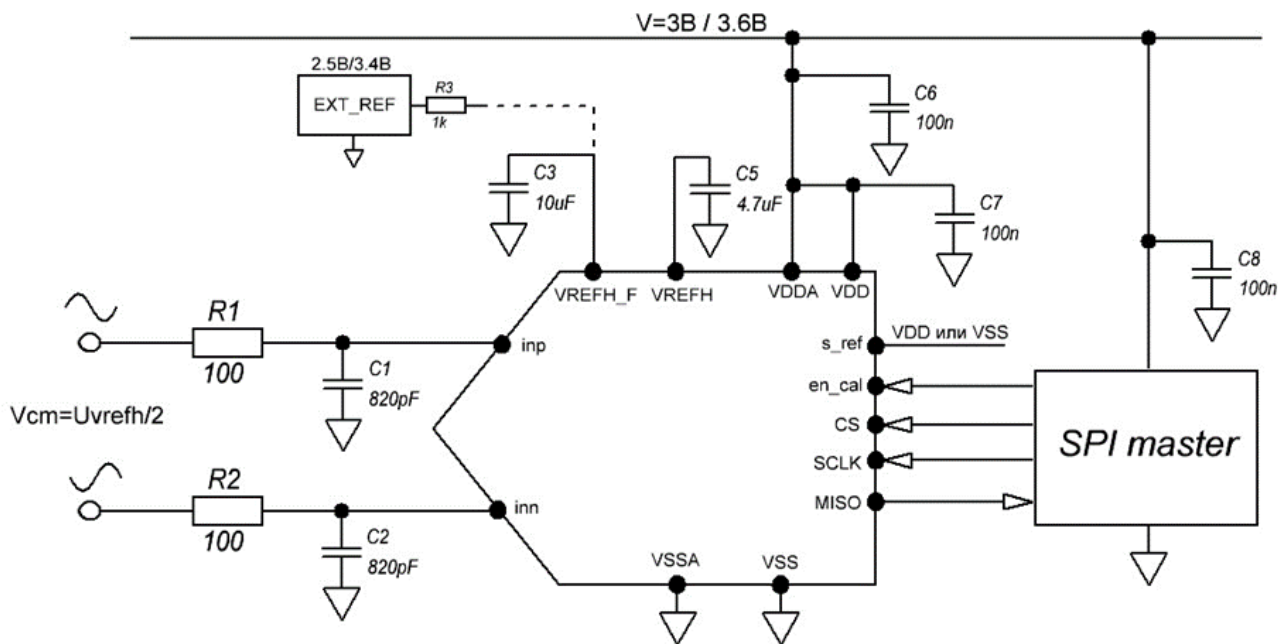


Диаграмма сигналов SPI

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ АЦП



Типовая схема включения микросхемы АЦП

16 РАЗРЯДНЫЙ АЦП ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПРИБЛИЖЕНИЯ С АВТО КАЛИБРОВКОЙ

ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ КОРПУСА МИКРОСХЕМЫ

