



Микросхема K5331HX055 предназначена для создания датчиков положения высокого разрешения, представляет собой аналого-цифровой специализированный процессор, осуществляющий преобразования синусно-косинусного сигнала от различных датчиков положения в линейный цифровой код, соответствующий фазе (т.е. производит вычисление арктангенса от входных сигналов).

Ключевые особенности:

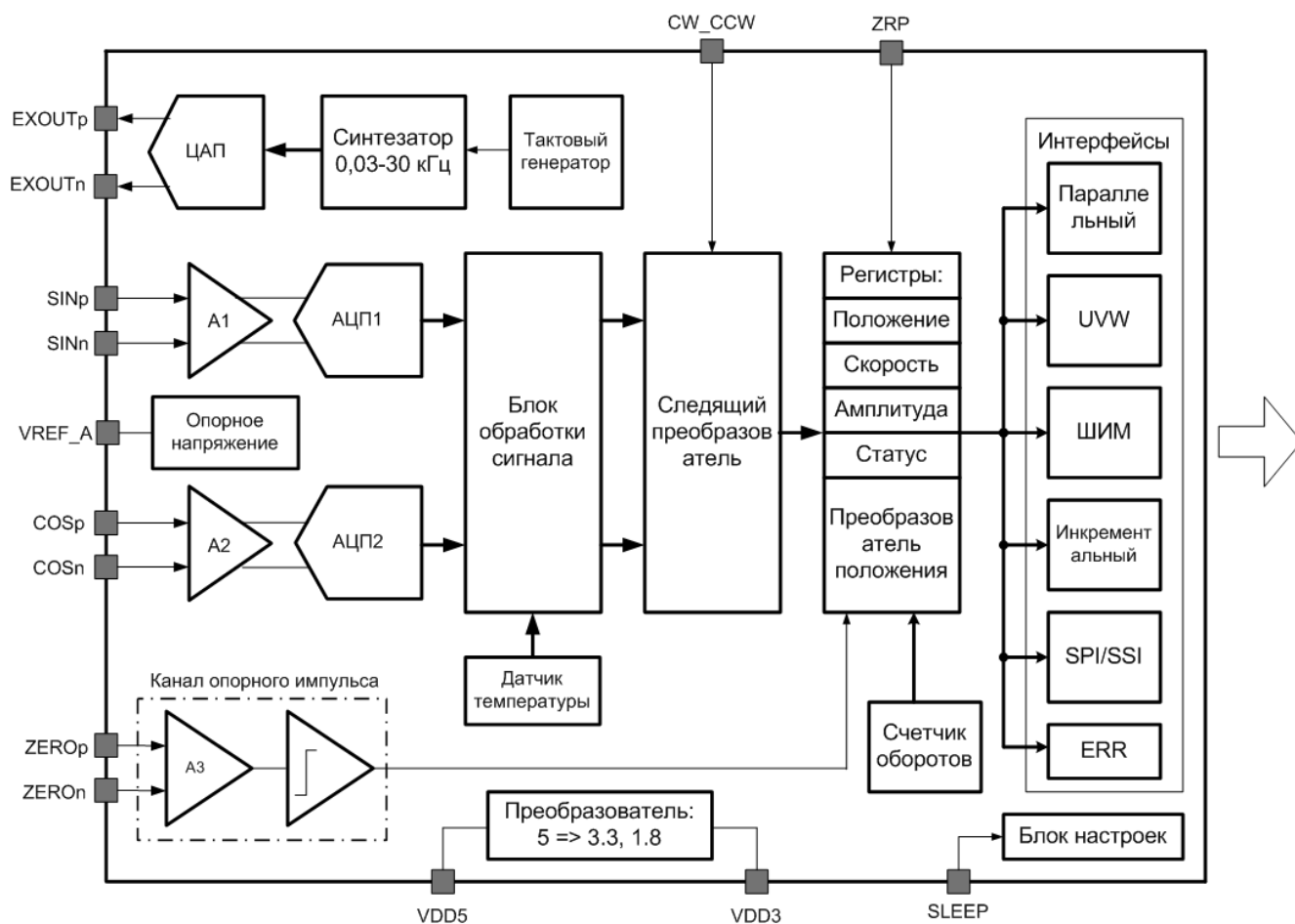
- высокое разрешение преобразования;
- поддержка мостовых и трансформаторных датчиков (аналог AD2S1210);
- сигнал ошибки, диагностика обрыва сенсоров;
- Коррекция температурной зависимости чувствительных элементов;

Области применения:

- прецизионные системы измерения положения
- прецизионные энкодеры общепромышленного назначения
- робототехника
- станкостроение



## Структурная схема микросхемы



## Основные параметры:

info@idm-plus.ru

+7(495)018-12-31



- Напряжение питания  $5V \pm 10\%$ ,  $3.3 \pm 10\%V$ , ток потребления не более 50 мА;
- Разрешение до 16 бит (64536 отсчетов на оборот или 0.33 угл.мин.);
- Время преобразования до 500 нс;
- Интегрированный датчик температуры;
- Выходные интерфейсы: SSI/SPI, A/B/Index, Step/DIR, PWM, UVW, линейный аналоговый, цифровой параллельный;
- Поддержка многооборотного режима – до 1024 оборотов;
- Подстройка нулевого положения;
- Детектирование амплитуды сигнала, встроенное АРУ;
- Подстройка фазы квадратурного сигнала;
- Подстройка разбаланса усилений квадратурного сигнала;
- Поддержка датчиков типа СКВТ, ЛВДТ (замена микросхем типа AD2S1210), программируемый синтезатор частоты возбуждения;
- Наличие канала нулевого импульса импульса (для оптических сенсоров);
- Энергосберегающий режим;
- Сигнал ошибки;
- Изменение направления вращения с одного пина;
- Диапазон рабочих температур  $-60 \dots +125(150)^\circ C$
- Конструктивное исполнение: H18.64; QFN64, бескорпусные кристаллы
- Интерфейсы: SSI/SPI, A/B/Index, Step/DIR, PWM, UVW, аналоговый, цифровой параллельный.
- Исполнение: QFN64, H18.64-2В, бескорпусное исполнения



Таблица выводов микросхемы K5331HX055

№ на кристалле	Название	Описание	Тип	Вывод QFN-64	Вывод H18.64
1	ATST_O	Аналоговый тестовый выход	АО	1	9
2	VREF_A	Вход/выход опорного напряжения входных усилителей	АЮ	2	10
3	SINp	Вход синус, положительный	АИ	3	11
4	SINn	Вход синус, отрицательный	АИ	4	12
5	ADCIN1p	Вход АЦП1, положительный	АЮ	5	13
6	ADCIN1n	Вход АЦП1, отрицательный	АЮ	6	14
7	AGND1	Аналоговая земля	S	7	15
8	AGND1	Аналоговая земля	S	7	15
9	COSp	Вход косинус, положительный	АИ	8	16
10	COSn	Вход косинус, отрицательный	АИ	9	17
11	ADCIN2p	Вход АЦП2, положительный	АЮ	10	18
12	ADCIN2n	Вход АЦП2, отрицательный	АЮ	11	19
13	REFH_P	Вход опорного напряжения АЦП	АИ	12	20
14	REFL_P	Вход опорного напряжения АЦП	АИ	13	21
15	EXOUTn	Выход ЦАП, положительный	АО	14	22
16	EXOUTp	Выход ЦАП, отрицательный	АО	15	23
17	ZEROp	Вход опорного импульса, положительный	АИ	16	24
18	ZEROn	Вход опорного импульса, отрицательный	АИ	17	25
19	CW_CCW	Выбор направления вращения	DI-PD-ST	18	26
20	EX_RES	Вход внешнего сброса	DI-PU-ST	19	27
21	SLEEP	Включение режима энергосбережения	DI-PD-ST	20	28
22	M_MISO	Вход MISO от Slave-датчика	DI-PU-ST	21	29
23	M_MOSI	Выход MOSI на Slave-датчик	DO	22	30
24	M_CLK	Выход CLK на Slave-датчик	DO	23	31
25	AGND2	Аналоговая земля	S	24	32
26	AGND2	Аналоговая земля	S	24	32
27	M_CSn	Выход CSn на Slave-датчик	DO	25	33
28	ERR	Выход сигнала ошибки	DO-OD	26	34
29	CFG	Вход выбора режима работы интерфейса SSI/SPI	DI-PD-ST	27	35
30	CSN	Вход активации интерфейса SSI/SPI	DI -PU-ST	28	36
31	MA	Тактовая частота интерфейса SSI/SPI	DI -PU-ST	29	37
32	MISO	Выход интерфейса SSI/SPI	DO	30	38



№ на кристалле	Название	Описание	Тип	Вывод QFN-64	Вывод H18.64
33	MOSI	Вход интерфейса SSI/SPI	DI -PU-ST	31	39
34	JTYPE/ DOUT_15	Выход компаратора угла/Выход параллельного интерфейса	DO	32	40
35	DGND	Цифровая земля	S	-	-
36	DOUT_14	Выход параллельного интерфейса	DO	33	41
37	DOUT_13	Выход параллельного интерфейса	DO	34	42
38	DOUT_12	Выход параллельного интерфейса	DO	35	43
39	DOUT_11	Выход параллельного интерфейса	DO	36	44
40	DOUT_10	Выход параллельного интерфейса	DO	37	45
41	DOUT_9	Выход параллельного интерфейса	DO	38	46
42	DOUT_8	Выход параллельного интерфейса	DO	39	47
43	DOUT_7	Выход параллельного интерфейса	DO	40	48
44	DOUT_6	Выход параллельного интерфейса	DO	41	49
45	DOUT_5	Выход параллельного интерфейса	DO	42	50
46	DOUT_4	Выход параллельного интерфейса	DO	43	51
47	DOUT_3	Выход параллельного интерфейса	DO	44	52
48	DOUT_2	Выход параллельного интерфейса	DO	45	53
49	DOUT_1	Выход параллельного интерфейса	DO	46	54
50	DOUT_0	Выход параллельного интерфейса	DO	47	55
51	DGND	Цифровая земля	S	48	56
52	DGND	Цифровая земля	S	48	56
53	INDEX_MT	Выход опорного импульса в многооборотном режиме/Сигнал LOCK параллельного интерфейса	DO	49	57
54	VPP	Напряжение для прошивки OTP-памяти	AI-HV	50	58
55	ECLK	Вход внешней тактовой частоты	DI-PD-ST	51	59
56	B_STEP	Инкрементальный квадратурный выход A/ Выход «Направление вращения»	DO	52	60
57	A_DIR	Инкрементальный квадратурный выход B/ Выход «Шаг»	DO	53	61
58	INDEX	Выход опорного импульса на оборот	DO	54	62
59	PWM	Выход ШИМ	DO	55	63
60	W	Выход W трехфазного интерфейса	DO	56	64
61	V	Выход V трехфазного интерфейса	DO	57	1
62	U	Выход U трехфазного интерфейса	DO	58	2
63	ZRP	Вход установки нулевого положения	DI-PD-ST	59	3



№ на кристалле	Название	Описание	Тип	Вывод QFN-64	Вывод H18.64
64	SCLK	Вход переключения тактовой частоты внутренний/внешний	DI-PD-ST	60	4
65	VDD1V8	Цифровое питание 1.8В	S	61	5
66	VDD3D	Цифровое питание 3.3В	S	62	6
67	VDD5V	Питание 5В	S	63	7
68	VDD5V	Питание 5В	S	63	7
69	VDD3A	Аналоговое питание 3.3В	S	64	8
70	VDD3A	Аналоговое питание 3.3В	S	64	8

S – питание

АО – аналоговый выход

AI – аналоговый вход

AIO – аналоговый вход/выход

DO – цифровой выход

DI-PU-ST – цифровой вход с подтяжкой к логической единице и триггером Шмидта

DO\_x – цифровой выход с нагрузочной способностью x мА

### Технические параметры K5331HX055

Параметр	Обозначение	Условия измерения	Значение			Единицы измерения
			мин	тип	макс	
Ток потребления	$I_{DD}$	Все блоки активны	-	45	50	мА
Ток потребления в спящем режиме	$I_{DDs}$	Вход SLEEP=1	-	-	5	мА
<b>Параметры входного тракта</b>						
Входное сопротивление	$R_{in}$		-	1	-	МОм
Синфазный уровень входного сигнала по синусно-косинусному каналу (выход VREF_A)	$V_{sc\_cm}$	Входы SINp, SINn, COSp, COSn	-	1,5	-	В



Амплитуда входного сигнала по синусно-косинусному каналу	Vsc_amp	Gain=1	-0.5	-	+0,5	В
Коэффициент усиления входного тракта по синусно-косинусному каналу	Gsc	Входы SINp, SINn, COSp, COSn	1	-	30	раз
Диапазон аналоговой подстройки напряжения смещения по синусно-косинусному каналу	Voff_sc	Gain=1	-43	-	+43	мВ
Диапазон подстройки сдвига фазы синусно-косинусных сигналов	PH_trim_range	Определяется регистром PH_TRIM	-37	-	+37	град
Диапазон подстройки разбаланса усилений синусно-косинусных сигналов	G_trim_range	Определяется регистром GAIN_TRIM	0,5	-	1,0	ед
Амплитуда входного сигнала по каналу опорного импульса	Vin_z	Gain=1	0	-	3	В
Коэффициент усиления входного тракта по каналу опорного импульса	Gz	Входы ZEROp, ZEROn	1	-	8	раз
Диапазон подстройки напряжения смещения по каналу опорного импульса	Voff_z	Gain=1	-40	-	+40	мВ
<b>Параметры преобразования</b>						
Электрическое разрешение в однооборотном режиме	Res	Определяется регистром INT_RES[1:0]	-	13,14, 15,16	-	бит
Ошибка преобразования (INL+DNL)	Err_t0	INT_RES=0	-	0,02	-	град.



	Err_t1	INT_RES=1	-	0,04	-	
	Err_t2	INT_RES=2	-	0,08	-	
	Err_t3	INT_RES=3	-	0,16	-	
Время преобразования	Tconv	Fclk_sys=16 МГц ADC_CLK=0	-	500	-	нс
Скорость слежения	V_Rate_0	INT_RES=0	-	30	-	сек <sup>-1</sup>
	V_Rate_1	INT_RES=1	-	61	-	
	V_Rate_2	INT_RES=2	-	122	-	
	V_Rate_3	INT_RES=3	-	244	-	
Время установления при 10 <sup>0</sup> изменении входного сигнала в синусно-косинусном режиме	TSettl10_0	INT_RES=0 ADC_OSR=0 PID_CFG=1	-	-	12	мс
	TSettl10_1	INT_RES=1 ADC_OSR=0 PID_CFG=1	-	-	9	
	TSettl10_2	INT_RES=2 ADC_OSR=0 PID_CFG=1	-	-	6	
	TSettl10_3	INT_RES=3 ADC_OSR=0 PID_CFG=1	-	-	4	
Время установления при 170 <sup>0</sup> изменении входного	TSettl170_0	INT_RES=0 ADC_OSR=0 PID_CFG=1	-	-	15	мс





сигнала в синусно-косинусном режиме	TSettl170_1	INT_RES=1 ADC_OSR=0 PID_CFG=1	-	-	12	
	TSettl170_2	INT_RES=2 ADC_OSR=0 PID_CFG=1	-	-	10	
	TSettl170_3	INT_RES=3 ADC_OSR=0 PID_CFG=1	-	-	8	
Время установления при 10 <sup>0</sup> изменении входного сигнала в режиме СКВТ/ЛВДТ, частота модуляции 15.6 кГц	TSettl10_SKVT2	INT_RES=0 ADC_OSR=2 PID_CFG=1 SKVT=1 PHASE_INC=16 384	-	8	12	мс
Время установления при 170 <sup>0</sup> изменении входного сигнала в режиме СКВТ/ЛВДТ, частота модуляции 15.6 кГц	TSettl170_SKVT2	INT_RES=0 ADC_OSR=2 PID_CFG=1 SKVT=1 PHASE_INC=16 384	-	-	15	мс



Время установления при 10° изменении входного сигнала в режиме СКВТ/ЛВДТ, частота модуляции 488 Гц	TSettl10_SKVT6	INT_RES=0 ADC_OSR=6 PID_CFG=1 SKVT=1 PHASE_INC=51 2	-	8	12	мс
Время установления при 170° изменении входного сигнала в режиме СКВТ/ЛВДТ, частота модуляции 488 Гц	TSettl170_SKVT6	INT_RES=0 ADC_OSR=6 PID_CFG=1 SKVT=1 PHASE_INC=51 2	-	15	16	мс
<b>Временные параметры</b>						
Время включения (без учета времени входа в слежение)	Ton		-	2,5	5	мс
Время выхода из спящего режима (без учета времени входа в слежение)	Tsleep		-	-	2,5	мс
Частота сигнала CLK интерфейса SPI/SSI	f <sub>CLK</sub>		-	4	-	МГц
<b>Параметры тактовой частоты</b>						
Номинальная тактовая частота встроенного генератора	Fclk_sys	Вход SCLK=0	-	16	-	МГц
Диапазон входной тактовой частоты по входу ECLK	Feclk	Вход SCLK=1	2	-	25	МГц
<b>Параметры синтезатора частоты</b>						



Диапазон частот синтезатора	Fsyn	SKVT=1 или LVDT=1 Определяется регистром PHASE_INC	0,03	-	30	кГц
Амплитуда выходного напряжения синтезатора (EXOUTp-EXOUTn)	Usyn_a	Регистр DDS_AMP= KDAC=0		1,5		В
Синфазное напряжение синтезатора	Usyn_cm			1,5		В
Максимальный выходной ток синтезатора	Isyn_max		-	-	2,8	мА
Уровень нелинейных искажений	THD			-60		дБ
<b>Параметры датчика температуры</b>						
Разрешение встроенного датчика температуры	RESTMP			1,5		°С
Частота обновления данных встроенного датчика температуры	Fclk_tmp	Fclk_sys=16 МГц		30		Гц
<b>Параметры цифровых входов-выходов</b>						
Входное напряжение низкого уровня	UIL		-0.3	-	1.0	В
Входное напряжение высокого уровня	UIH		2.3	-	3.6	В
Выходное напряжение низкого уровня	UOL	Ток нагрузки 4 мА	-	-	0.4	В
Выходное напряжение высокого уровня	UOH	Ток нагрузки 4 мА	2.7	-	-	В
<b>Программирование микросхемы</b>						



Напряжение программирования OTP-памяти (вход VPP)	Uprog		7.0	-	7.5	В
Ток программирования	Iprog		-	-	250	мкА

Функциональные аналоги:

AD2S1210, Analog Devices (США), iC-TW8, iC-Haus (Германия) / RD-19230

