
Усилитель промежуточной частоты

СПЕЦИФИКАЦИЯ

1 ОСОБЕННОСТИ

- AMS БиКМОП 0,35 мкм
- Широкий диапазон изменения коэффициента усиления (0...64 дБ)
- Низкое значение неравномерности группового времени запаздывания (ГВЗ) от частоты и от значения коэффициента усиления
- Аналоговый и цифровой режимы выхода
- Встроенный детектор для автоматической регулировки усиления с внутренней емкостью
- Встроенная компенсация смещения по постоянному напряжению в каждом каскаде усиления и выходном буфере
- Возможность задавать порог срабатывания для системы АРУ в цифровом режиме
- Поддерживаемые технологии: TSMC, UMC, Global Foundries, SMIC, iHP, AMS, Vanguard, SilTerra

2 СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ

- Усиление сигнала промежуточной частоты (ПЧ)
- Навигационные приемники

3 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ

Устройство состоит из четырехкаскадного усилителя с перестраиваемым коэффициентом усиления, выходного линейного буфера для получения аналогового сигнала на выходе, аналого-цифрового преобразователя (АЦП) для получения выходного цифрового сигнала и детектора уровня выходного сигнала.

Усилитель имеет дифференциальные входы и выходы и состоит из четырех каскадов. При уменьшении коэффициента усиления от максимума к минимуму, в первую очередь, уменьшается усиление последнего каскада, затем – всех остальных последовательно. Такое решение позволяет сохранять низкое значение коэффициента шума в наиболее широком диапазоне коэффициентов усиления.

Значения выходного напряжения, поддерживаемого системой АРУ на дифференциальной нагрузке 200 Ом:

- Для синусоидального сигнала 200 мВ (пик-пик)
- Для шумового сигнала 480 мВ (пик-пик)

Устройство выполнено по технологии AMS БиКМОП 0,35 мкм.

4 БЛОК-СХЕМА

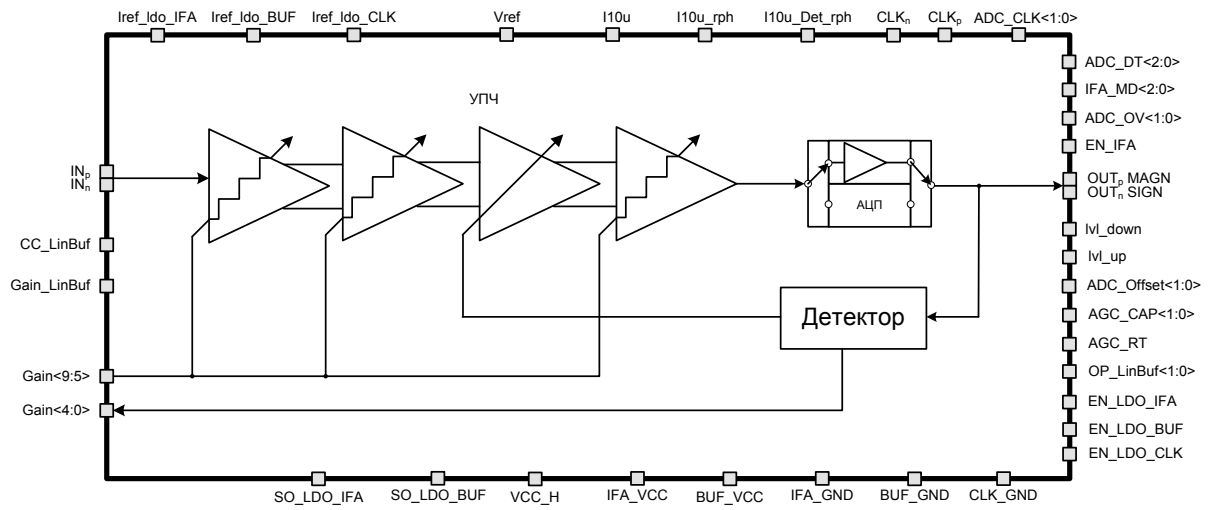


Рисунок 1: Блок-схема усилителя промежуточной частоты

5 ОПИСАНИЕ ПОРТОВ

Название	Направление	Описание
EN_LDO_IFA	I	Включение регулятора напряжения для УПЧ
EN_LDO_BUF	I	Включение регулятора напряжения для линейного буфера УПЧ
EN_LDO_CLK	I	Включение регулятора напряжения для цифрового буфера УПЧ
SO_LDO_IFA	I	Включение внешнего питания
SO_LDO_BUF	I	
EN_IFA	I	Включение/выключение УПЧ
ADC_OV<1:0>	I	Уровень выходного цифрового сигнала
IFA_MD<2:0>	I	Режим работы УПЧ
Gain<9:5>	I	Коэффициент усиления УПЧ
Gain<4:0>	I	Цифровой код для ЦАП (5 бит)
ADC_DT<2:0>	I	Уровень сравнения компараторов, в цифровом режиме
ADC_CLK<1:0>	I	Режим тактирования цифрового буфера
OP_LinBuf<1:0>	I	Задание уровня постоянной составляющей линейного выхода
AGC_RT	I	Регулировка тока заряда емкости АРУ
AGC_CAP<1:0>	I	Задание величины емкости АРУ
ADC_Offset<1:0>	I	Режим цифровой компенсации смещения
Iref_ldo_IFA	I	Опорный ток 5мкА
Iref_ldo_BUF	I	Опорный ток 5мкА
Iref_ldo_CLK	I	Опорный ток 5мкА
I10u	I	Опорный ток 10мкА
I10u_rph	I	Опорный ток 10мкА температурно-зависимый от резистора rphrply
I10u_Det_rph	I	Опорный ток 10мкА температурно-зависимый от резистора rphrply
Vref	I	Опорное напряжение (~1,133 В)
IN _p	I	Дифференциальный вход УПЧ
IN _n	I	
CLK _p	I	Дифференциальный вход тактовой частоты
CLK _n	I	

Окончание таблицы «Описание портов».

Название	Направление	Описание
CC_LinBuf	I	Задание тока линейного буфера
Gain_LinBuf	I	Задание усиления линейного буфера
DCOC_TP	I	Режим компенсации смещения: по отношению к выходу или к входу буфера УПЧ/ЦАП
lv1_up	O	Цифровой выход детектора для корректировки усиления УПЧ
lv1_down	O	Цифровой выход детектора для корректировки усиления УПЧ
OUTp_MAGN	O	Выход УПЧ
OUTn_SIGN	O	
VCC_H	Ю	Шина высоковольтного напряжения питания
IFA_VCC	Ю	Шина напряжения питания УПЧ
BUF_VCC	Ю	Шина напряжения питания буфера УПЧ
IFA_GND	Ю	Шина нулевого потенциала УПЧ
BUF_GND	Ю	Шина нулевого потенциала линейного буфера УПЧ
CLK_GND	Ю	Шина нулевого потенциала цифрового буфера УПЧ

6 ТОПОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

В таблице 1 приведены размеры блока усилителя промежуточной частоты.

Таблица 1: Размеры блока.

Размер	Значение	Единица измерения
Высота	600	МКМ
Ширина	2020	МКМ

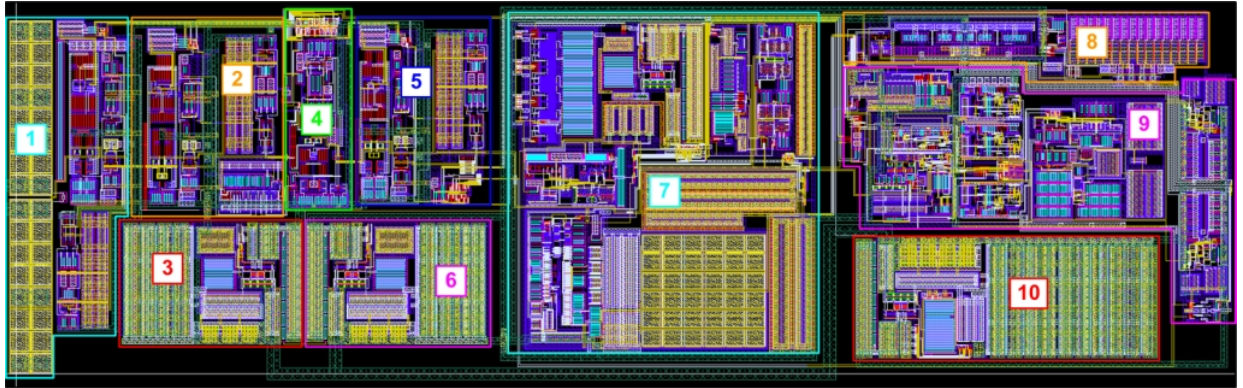


Рисунок 2: Общий вид топологии блока.

1. 1-ый каскад усиления
2. 2-ой каскад усиления
3. Регулятор напряжения УПЧ
4. 3-ий каскад усиления
5. 4-ый каскад усиления
6. Регулятор напряжения для линейного буфера с детектором
7. Детектор
8. Линейный буфер УПЧ
9. Цифровой буфер УПЧ
10. Регулятор напряжения для цифрового буфера

7 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

7.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технология _____ AMS БикМОП 0,35 мкм
 Статус _____ верифицирован в кремнии
 Занимаемая площадь _____ 1,22 мм²

7.2 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Значения электрических параметров приведены для $V_{cc_IFA} = 2,65 \div 3,15$ В, $V_{cc_BUF} = 1,8 \div 3,15$ В и $T = -45 \div +85^{\circ}\text{C}$, если иное не оговорено; типовые значения при $V_{cc_IFA} = 2,7$ В, $V_{cc_BUF} = 2,7$ В и $T = +27^{\circ}\text{C}$.

Наименование параметра	Обозначение	Условия	Значение			Единица измерения
			мин	тип	макс	
Напряжение питания	V_{cc_IFA}	-	2,65	2,7	3,15	В
	V_{cc_BUF}	-	1,8	2,7	3,15	
Температура окружающей среды при эксплуатации	T	-	-45	27	85	°C
Диапазон частот	F	-	0,8		25	МГц
Неравномерность ГВЗ в полосе пропускания	t_{del}	От 3 МГц до 9 МГц		3,3	4	нс
	t_{del}	От 6 МГц до 18 МГц		0,8	1	нс
Максимальный коэффициент усиления по напряжению	Gmax	-	64	70	79	дБ
Минимальный коэффициент усиления по напряжению	Gmin	-	-2,8	-1,0	1,1	дБ
Диапазон регулировки коэффициента усиления	ΔG_{IFA}	-	67	69	77	дБ
Коэффициент шума	NF	При усилении более 30 дБ, входное сопротивление 2 кОм	-	9	-	дБ
Входное сопротивление	R	-	1590	2015	2560	Ом
Выходное сопротивление	R_{out}	-	163	201	247	Ом
Размах напряжения на дифференциальном выходе	$V_{dif_p_p}$	Для синусоидального сигнала	190	199	215	мВ
Рабочие точки по постоянному току	V_{IFA_dif}	-	1,5	1,85	1,95	В
Выходное напряжение высокого уровня (цифровые выходы)	V_{OH_dig}	-	$0,7V_{cc}$	-	$V_{cc}+0,25$	В
Выходное напряжение низкого уровня (цифровые выходы)	V_{OL_dig}	-	-0,25	-	0,3	В
Разрядность АЦП	K	-	-	2	-	бит
Ток потребления	I_{cc_dif}	-	-	6,4	8,2	мА
	I_{cc_ADC}	-	-	3,6	-	
Ток потребления в режиме ожидания	I_{stb}	-	-	0,01	0,5	мкА

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

СПИСОК ИЗМЕНЕНИЙ

1. От версии 1.0:
 - Раздел «Техническая характеристика» (смотрите [стр.6](#))