

Фильтр низкой частоты с системой автоматической подстройки частоты

СПЕЦИФИКАЦИЯ

1 ОСОБЕННОСТИ

- SMIC КМОП 0,18мкм
- Широкий диапазон перестройки частоты среза (1МГц...200МГц)
- Низкое значение неравномерности ГВЗ от частоты (3.5нс)
- Автоматическая подстройка частоты среза фильтра
- Предусмотрено 4 режима
- Отсутствие внешних компонентов
- Поддерживаемые технологии: TSMC, UMC, Global Foundries, SMIC, iHP, AMS, Vanguard, SilTerra, X-FAB

2 СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ

- Обработка сигнала ПЧ
- Навигационные приёмники, в том числе мультисистемные

3 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ

Устройство представляет собой фильтр Баттерворта 3-го порядка (ФНЧ) с возможностью перестройки частоты среза в широком диапазоне. Программирование частоты среза может осуществляться как в ручном, так и в автоматическом режиме. В автоматическом режиме для подстройки частоты среза фильтра используется юстировочный генератор, частота генерации которого коррелирует с частотой среза.

В зависимости от специфики обрабатываемого сигнала может быть выбран один из 4-ех режимов работы фильтра, отличающихся максимально допустимым уровнем сигнала при одной и той же величине нелинейных искажений. Большему уровню сигнала соответствует больший ток потребления.

В многоканальных системах предусмотрена работа нескольких ФНЧ с одной юстировочной системой.

Устройство выполнено по технологии SMIC КМОП 0,18мкм.

4 БЛОК-СХЕМА

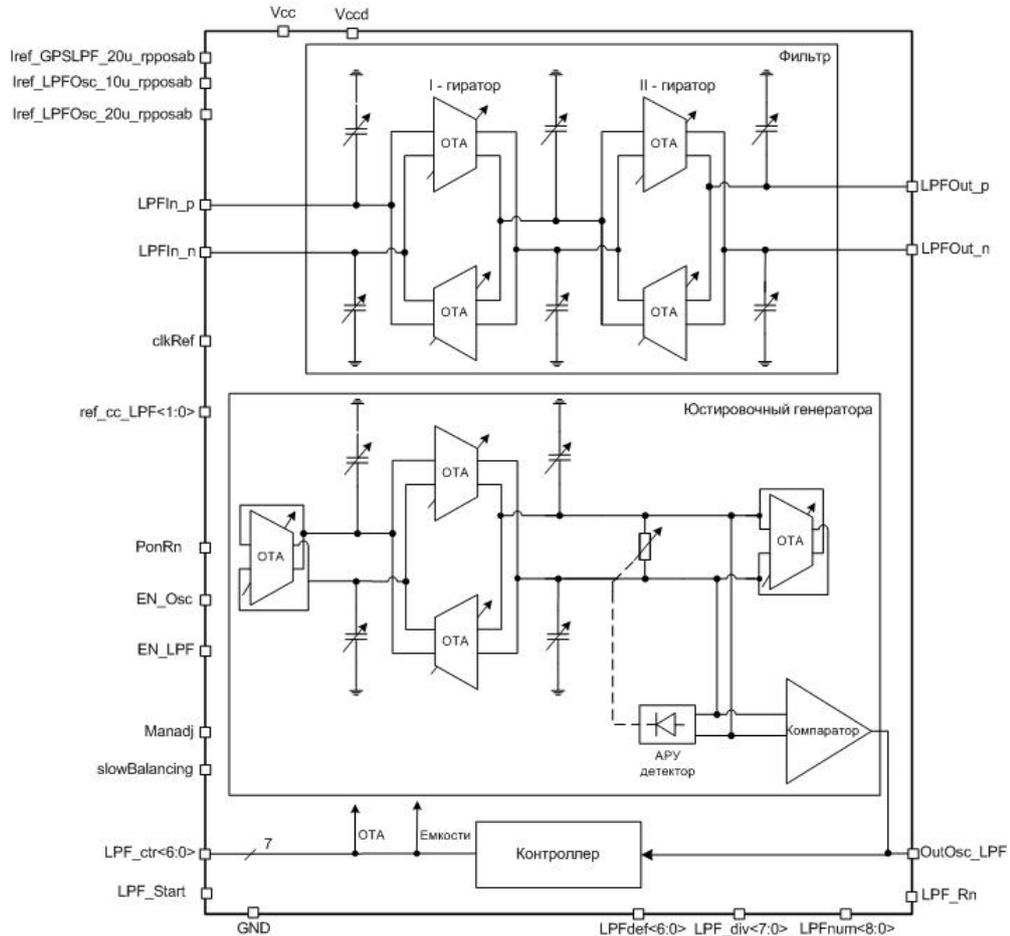


Рисунок 1: Блок-схема фильтра низких частот.

5 ОПИСАНИЕ ПОРТОВ

Наименование выводов	Направление	Назначение выводов
LPFIn_p	I	Аналоговый дифференциальный вход
LPFIn_n	I	
LPF_ctr<6:0>	O	Цифровой код, управляющий центральной частотой
LPFdef<6:0>	I	Цифровой вход, управляющий частотой среза фильтра
LPF_div<7:0>	I	Цифровой код, формирующий коэффициент для задания частоты системы подстройки
LPF_num<8:0>	I	Число импульсов для подстройки внутреннего ФНЧ
clkRef	I	Опорная частота (3.105 МГц)
ref_cc_LPF<1:0>	I	Управление опорным напряжением
slowBalancing	I	Управление временем установки генератора
Iref_GPSLPF_20uA_rpposab	I	Вывод опорного тока (20 мкА)

Окончание таблицы «Описание портов»

Наименование выводов	Направление	Назначение выводов
Iref_LPF_Osc_10uA_rposab	I	Вывод опорного тока (10 мкА)
Iref_LPF_Osc_20uA_rposab	I	Вывод опорного тока юстировочного генератора (20 мкА)
Manadj	I	Включение режима ручной подстройки частоты среза
PonRn	I	Сброс установок по питанию
EN_Osc	I	Включение/выключение юстировочного генератора
EN_LPF	I	Включение/выключение ФНЧ
LPF_Start	I	Включение автоматической подстройки частоты фильтра
LPFOut_p	O	Аналоговый дифференциальный выход
LPFOut_n	O	
OutOsc_LPF	O	Цифровой выход осциллятора
LPF_Rn	O	Статус системы автоматической подстройки
Vccd	IO	Вывод цифрового питания
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	442	МКМ
Ширина	385	МКМ

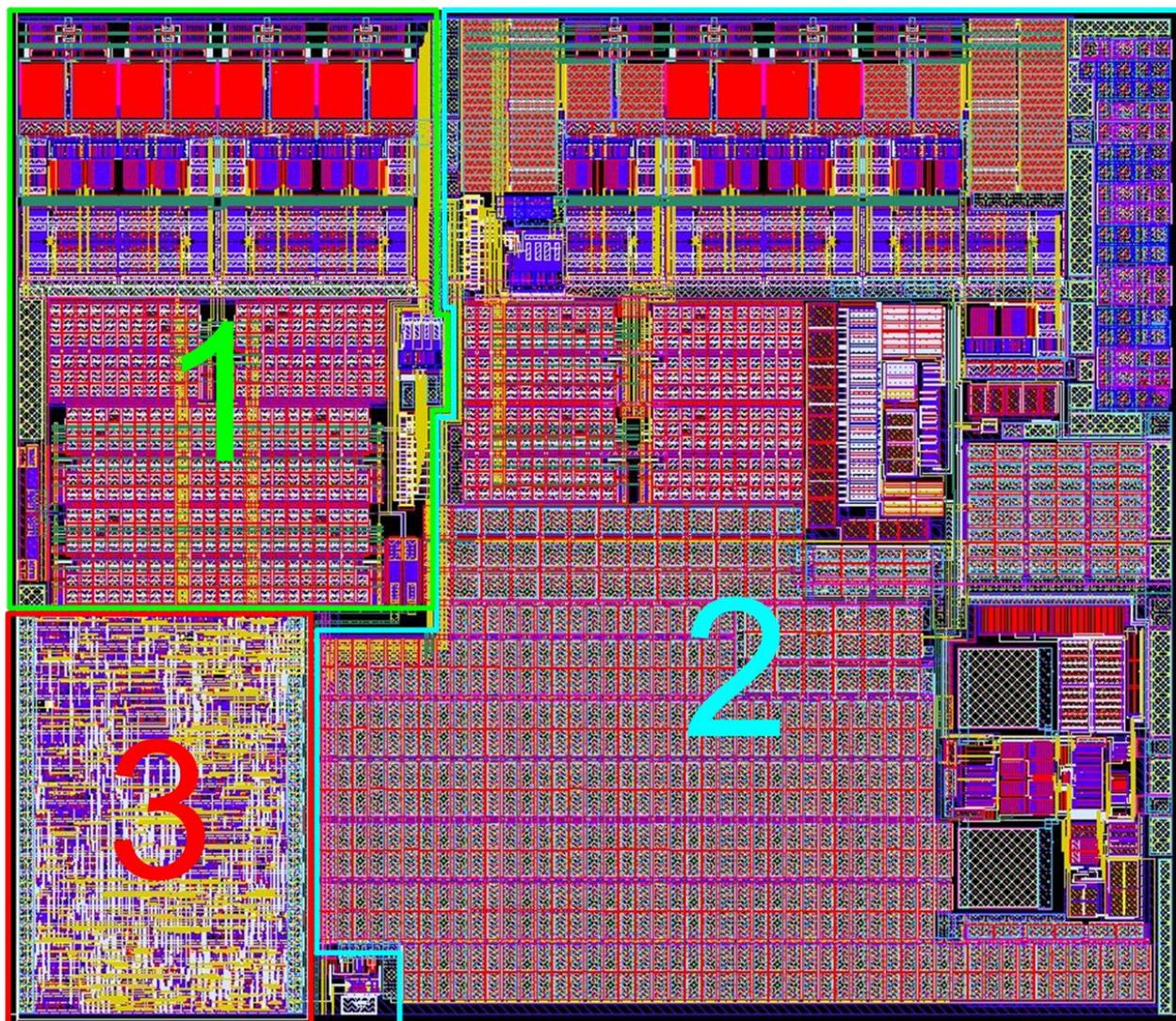


Рисунок 2: Общий вид топологии блока фильтра низких частот.

1. Фильтр низкой частоты
2. Юстировочный генератор
3. Контроллер

7 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

7.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технология _____ SMIC CMOS 0.18мкм

Статус _____ верифицирован в кремнии

 Занимаемая площадь _____ 0.17мм²

7.2 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФНЧ

 Значения электрических параметров приведены для $V_{cc} = 1,7 \div 1,9$ В, $V_{dd} = 2,7 \div 3,6$ В и $T = -45 \div +90$ °С, если иное не оговорено; типовые значения при $V_{cc} = 1,8$ В, $V_{dd} = 3,15$ В и $T = +27$ °С.

Наименование параметра	Обозначение	Условия	Значение			Единицы измерения
			мин	тип	макс	
Напряжение питания	V_{cc}	-	1,7	1,8	1,9	В
Цифровое напряжение питания	V_{dd}	-	2,7	3,15	3,6	В
Температурный диапазон	T	-	-45	27	90	°С
Порядок фильтра	k	-	-	3	-	-
Коэффициент передачи	G	-	-	-0,3	-	дБ
Полоса пропускания частот	F	-	-	18,07	-	МГц
Затухание	α	На частоте 25 МГц	-	8,05	-	дБ
		На частоте 50 МГц	-	24,08	-	
		На частоте 100 МГц	-	41,73	-	
Неравномерность ГВЗ	t_{del}	-	-	2,48	-	нс
Коэффициент шума	NF	-	-	16,18	-	дБ
Точка компрессии (по входу)	P_{1dB}	-	-	-21,26	-21,54	дБмВт
Входное сопротивление	R_{in}	На дифференциальном входе	-	2	-	кОм
Выходное сопротивление	R_{out}	На дифференциальном выходе	-	2	-	кОм
Время старта юстировочного генератора	t_{start}	-	-	-	1,5	мс
Амплитуда аналогового сигнала юстировочного генератора	A	-	-	120	-	мВ

Окончание таблицы «Электрические характеристики»

Наименование параметра	Обозначение	Условия	Значение			Единицы измерения
			мин	тип	макс	
Диапазон частоты генерации	F	-	7	-	150	МГц
Погрешность отстройки ФНЧ	δ	-	-	-	5	%
Ток потребления	I_{cc}	-	-	1,3	1,5	мА
Ток потребления в режиме ожидания	I_{stb}	-	-	-	1,1	мкА
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