

Усилитель с полосовым фильтром

СПЕЦИФИКАЦИЯ

1 ОСОБЕННОСТИ

- UMC КМОП 0,18 мкм
- Малопотребляющий
- Широкий диапазон регулировки коэффициента усиления.
- Дифференциальные вход и выход
- Регулировка коэффициента усиления с помощью цифрового кода
- Возможно отдельно задавать верхнюю и нижнюю частоты среза для полосового фильтра
- Поддерживаемые технологии: TSMC, UMC, Global Foundries, SMIC, iHP, AMS, Vanguard, SilTerra

2 СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ

- Фильтрация и усиление сигнала ПЧ

3 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ

Устройство состоит из ФНЧ и двухкаскадного усилителя. Все входы каскадов развязаны по постоянной составляющей и скомпенсированы. ФНЧ построен на основе фильтра Чебышева 4-го порядка. ФНЧ имеет постоянный коэффициент усиления 20 дБ. Коэффициент усиления двухкаскадного усилителя задается цифровым кодом и изменяется в пределах от 0 до 60 дБ.

Устройство выполнено в технологии UMC КМОП 0,18 мкм.

4 БЛОК-СХЕМА

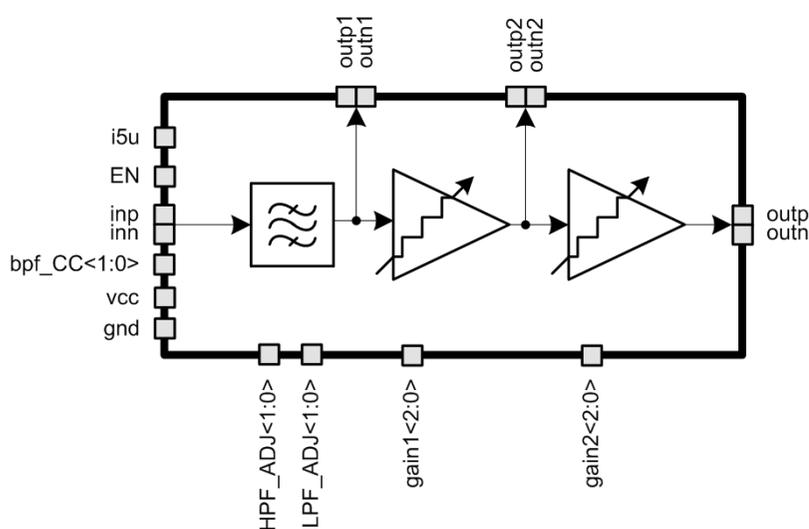


Рисунок 1: Блок-схема усилитель с полосовым фильтром

5 ОПИСАНИЕ ПОРТОВ

Название	Направление	Описание
i5u	I	Опорный ток усилителя с ФПЧ 5 мкА
inp	I	Дифференциальный вход устройства
inn	I	
EN	I	Включение усилителя с ФПЧ
bpf_CC<1:0>	I	Управление током потребления усилителя с ФПЧ
HPF_ADJ<1:0>	I	Задаёт границу ФВЧ
LPF_ADJ<1:0>	I	Задаёт границу ФНЧ
gain1<2:0>	I	Управление коэффициентом усиления 1-го каскада усилителя
gain2<2:0>	I	Управление коэффициентом усиления 2-го каскада усилителя
outp	O	Дифференциальный выход устройства
outn	O	
outp1	O	Дифференциальный выход после ФНЧ
outn1	O	
outp2	O	Дифференциальный выход после 1-го каскада усилителя
outn2	O	
vcc	IO	Вывод напряжения питания усилителя с ФПЧ
gnd	IO	Общий вывод нулевого потенциала усилителя с ФПЧ

6 ТОПОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

В таблице 1 приведены размеры блока усилителя промежуточной частоты.

Таблица 1: Размеры блока

Размер	Значение	Единица измерения
Высота	570	МКМ
Ширина	430	МКМ

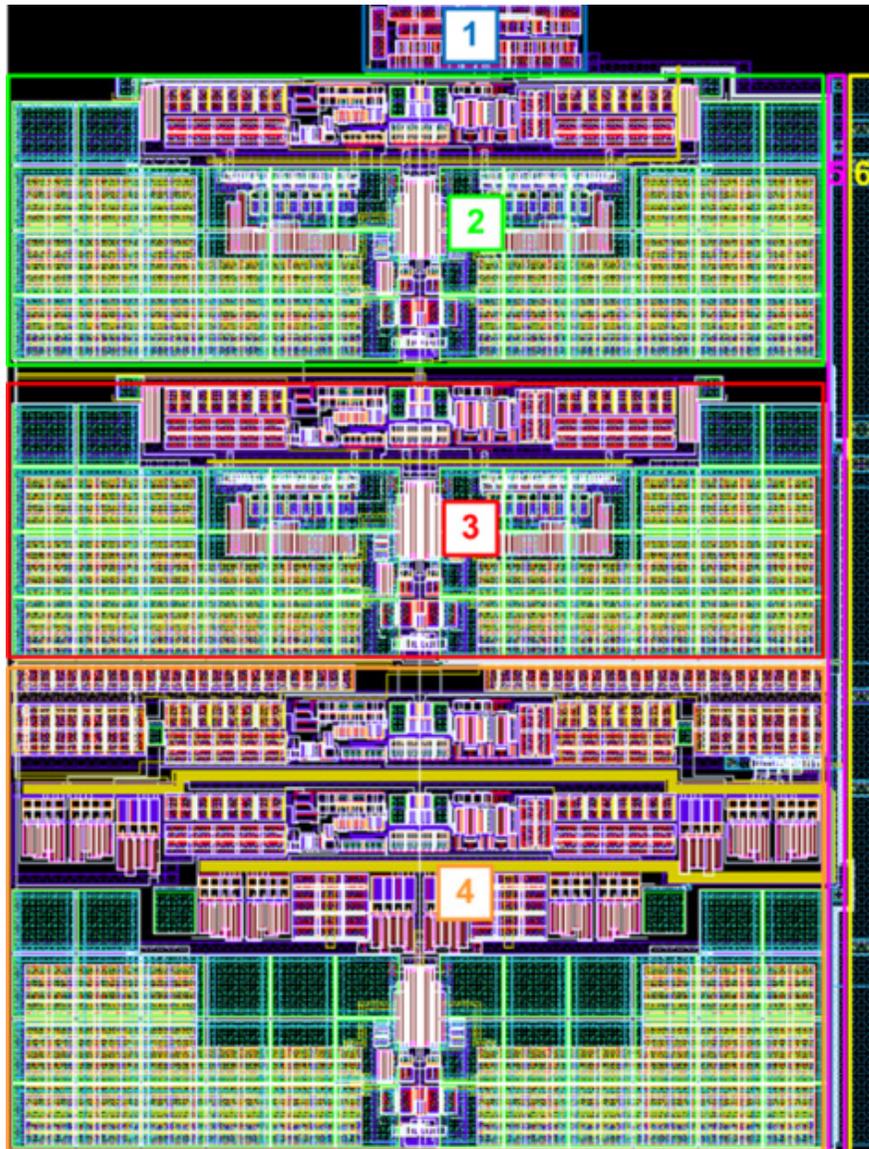


Рисунок 2: Общий вид топологии усилитель с полосовым фильтром

1. Источник опорных токов
2. Второй каскад усилителя
3. Первый каскад усилителя
4. ФНЧ
5. Питаящая шина
6. Шина нулевого потенциала

7 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

7.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технология _____ УМС КМОП 0,18 мкм
 Статус _____ подготовка к верификации в кремнии
 Занимаемая площадь _____ 0,25 мм²

7.2 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Значения электрических параметров приведены для $V_{cc} = 2,7 \div 3,3$ В и $T = -45 \div +100^\circ\text{C}$, если иное не оговорено; типовые значения при $V_{cc} = 2,8$ В и $T = +27^\circ\text{C}$.

Наименование параметра	Обозначение	Условия	Значение			Единица измерения
			мин	тип	макс	
Напряжение питания	V_{dd}	-	2,7	2,8	3,3	В
Температура окружающей среды при эксплуатации	T	-	-45	+27	100	$^\circ\text{C}$
Ток потребления в активном режиме	I_{cc}	BPF_CC<1:0>=0	-	0,3	0,41	мА
		BPF_CC<1:0>=1	-	0,6	0,81	
		BPF_CC<1:0>=2	-	1,47	2,0	
		BPF_CC<1:0>=3	-	1,73	2,4	
Подавление ФНЧ на октаву	A_{cut_LPF}	-	33	36	38	дБ
Подавление ФВЧ на октаву	A_{cut_HPF}	-	-	17,9	-	дБ
Частота среза ФНЧ	f_{c_LPF}	LPF_ADJ<1:0>=0	1,7	2,78	4,5	МГц
		LPF_ADJ<1:0>=1	1,4	2,2	3,7	
		LPF_ADJ<1:0>=2	0,95	1,45	2,37	
		LPF_ADJ<1:0>=3	0,7	1,1	1,76	
Частота среза ФВЧ	f_{c_HPF}	HPF_ADJ<1:0>=0	195	285	360	кГц
		HPF_ADJ<1:0>=1	94	160	240	
		HPF_ADJ<1:0>=2	60	100	160	
		HPF_ADJ<1:0>=3	8	15	27	
Максимальный коэффициент усиления	G_{max}	-	76,9	79,7	83,6	дБ
Минимальный коэффициент усиления	G_{min}	-	21,5	22,4	23,1	дБ
Шаг перестройки усиления	ΔG	-	3	4	5	дБ
Ток потребления в режиме ожидания	I_{stb}	-	-	-	0,01	мкА
Входное напряжение высокого уровня	V_{IH}	Для цифровых входов	$0,7V_{dd}$	-	$V_{dd}+0,25$	В
Входное напряжение низкого уровня	V_{IL}		-0,25	-	$0,3V_{dd}$	В

8 ТИПОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

HPF_ADJ="0";v /out; ac dB20(V) HPF_ADJ="1";v /out; ac dB20(V) HPF_ADJ="2";v /out; ac dB20(V) HPF_ADJ="3";v /out; ac dB20(V)

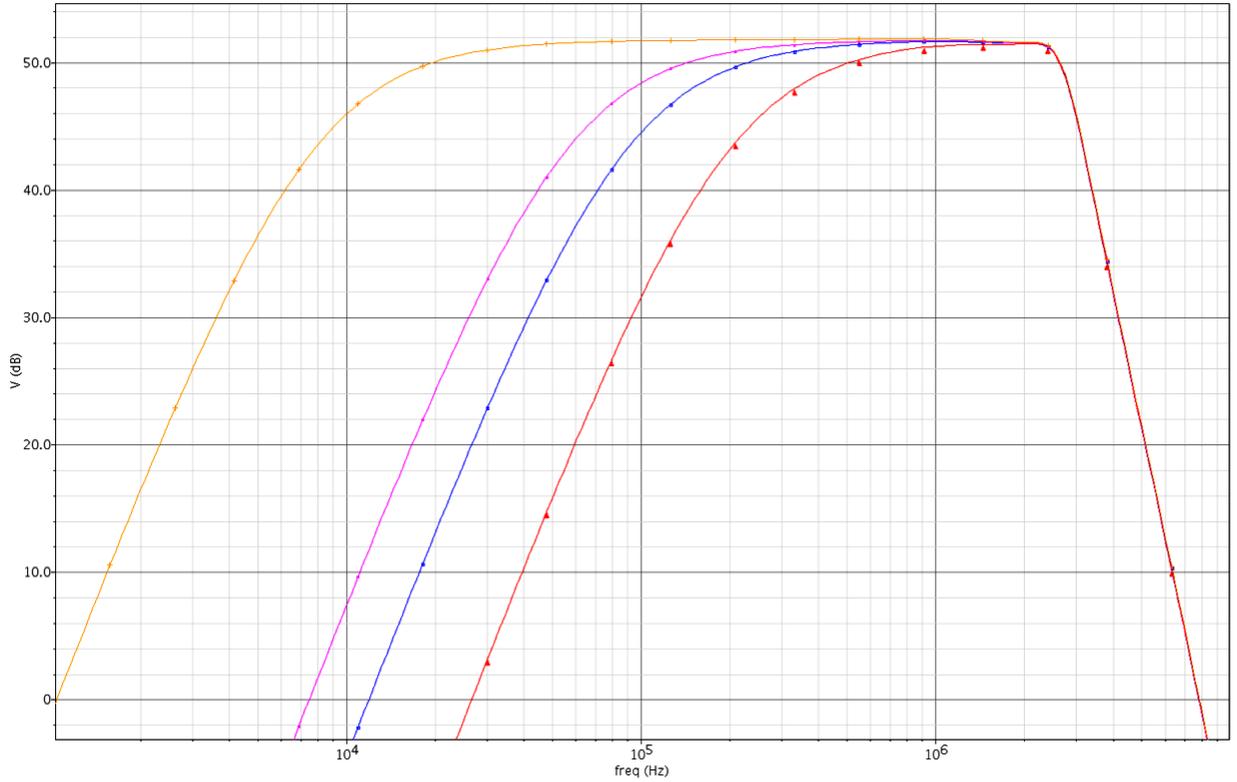


Рисунок 3: Перестройка фильтра верхних частот

LPF_ADJ="0";v /out; ac dB20(V) LPF_ADJ="1";v /out; ac dB20(V) LPF_ADJ="2";v /out; ac dB20(V) LPF_ADJ="3";v /out; ac dB20(V)

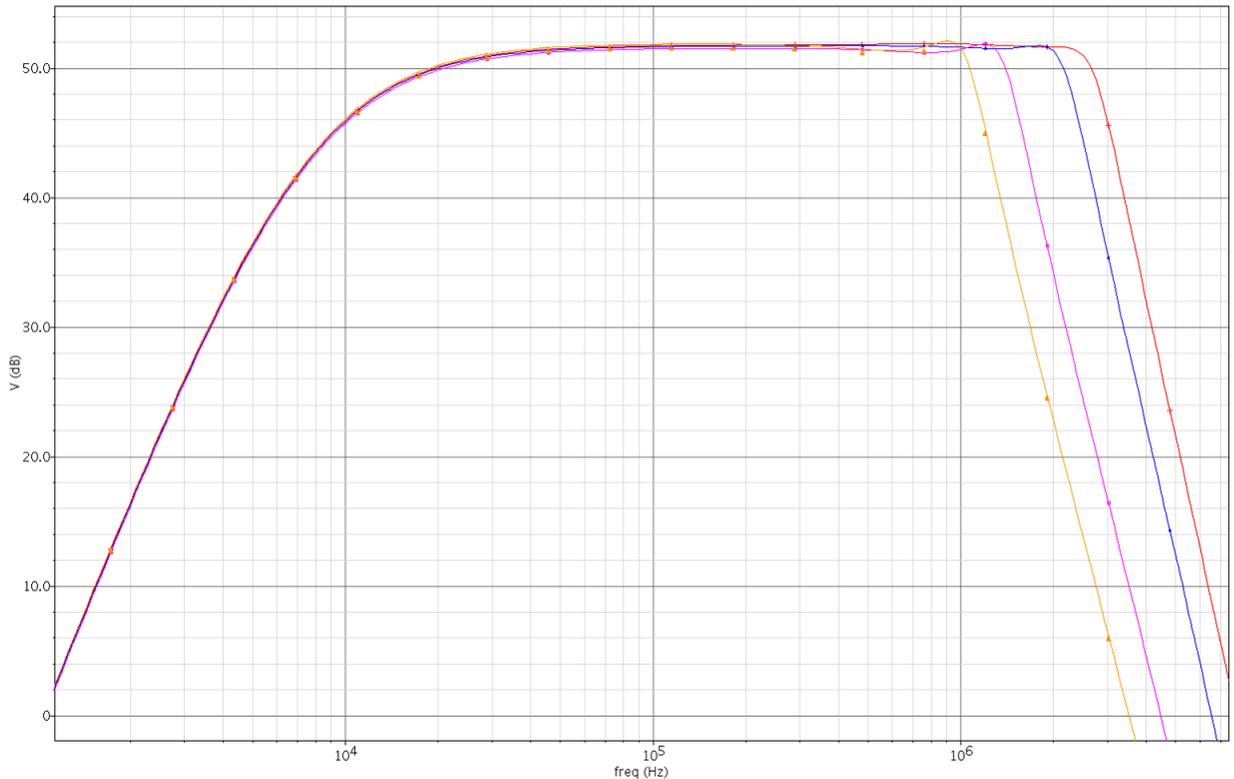


Рисунок 4: Перестройка фильтра нижних частот

9 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплект поставки IP блока зависит от типа лицензии и включает:

- Схемотехническое решение (schematic) или NetList
- Абстрактная модель (.lef и .lib файлы)
- Топологическое решение (layout, опционально)
- Поведенческая модель устройства (Verilog)
- Топологическая схема с экстрагированными параметрами (extracted view, опционально)
- GDSII
- DRC, LVS, antenna report
- Схемы для тестирования с сохранёнными конфигурациями (опционально)
- Документация