

Работа 4.2. Исследование дифференциального усилителя на МОП-транзисторах

Цель работы: исследование характеристик дифференциальных усилителей на МОП-транзисторах.

Порядок выполнения работы

1. Собрать схему дифференциального усилителя (рис. 4.2.3) и установить значения элементов в соответствии с номером варианта (табл. 4.2.1).
2. Включить на входе источники дифференциального и синфазного сигналов (рис. 4.2.3) (источники синусоидального напряжения VSIN из библиотеки SOURCE.slb). Установить атрибуты источников: DC = 0, AC = 1V, VOFF = 0. Атрибуты VAMPL и FREQ установить в соответствии с номером варианта (табл. 4.2.2). Частоту источника синфазного сигнала установить в соответствии с номером варианта.
3. Скопировать моделируемую цепь в отчет.
4. Исследование ДУ при действии дифференциального сигнала.
 - 4.1. Амплитуду источника синфазного сигнала установить равной нулю (атрибут VAMPL = 0). Установить временной интервал для режима Transient равным 3T, где T – период дифференциального сигнала.
 - 4.2. В режиме Transient получить и скопировать в отчет графики входного и выходного напряжений, входного тока. Определить коэффициент усиления и входное сопротивление для дифференциального сигнала.
 - 4.3. Используя режим DC Sweep построить и скопировать в отчет передаточную характеристику усилителя для дифференциального сигнала. Диапазон изменения входного сигнала от 0 до 50 мВ. Определить динамический диапазон для дифференциального сигнала.
 - 4.4. С помощью режима AC Sweep построить и скопировать в отчет амплитудно-частотную характеристику усилителя для дифференциального сигнала.
5. Исследование дифференциального усилителя при действии синфазного сигнала.
 - 5.1. Установить амплитуду источников дифференциального сигнала равной нулю. Установить амплитуду источника синфазного сигнала (атрибут VAMPL) в соответствии с номером варианта (табл. 4.2.2). Установить

временной интервал для режима Transient равным $3T$, где T – период синфазного сигнала.

- 5.2. В режиме Transient получить и скопировать в отчет графики входного и выходного напряжений, входного тока. Определить коэффициент усиления и входное сопротивление для синфазного сигнала.
- 5.3. Используя режим DC Sweep построить и скопировать в отчет передаточную характеристику усилителя для синфазного сигнала. Определить динамический диапазон для синфазного сигнала, изменяя амплитуду синфазной составляющей от $-E_K$ до $+E_K$.
- 5.4. С помощью режима AC Sweep построить и скопировать в отчет амплитудно-частотную характеристику усилителя для синфазного сигнала
6. Исследование ДУ при действии дифференциального и синфазного сигналов.
 - 6.1. По результатам п. 4 и 5 определить коэффициент ослабления синфазной составляющей K_{occ} .
 - 6.2. Установить амплитуды дифференциальной и синфазной составляющих в соответствии с номером варианта. Включить режим моделирования. Временные диаграммы входного и выходного сигналов скопировать в отчет.

Таблица 4.2.1

Вар.	E, В	J ₀ , мкА	Размеры транзисторов			C _{load} , пФ	Число параллельно включенных транзисторов					
			L, мкм	WP, мкм	WN, мкм		M1	M2	M3	M4	M5	M6
1	1.2	100	0.12	10	5	5	16	16	4	4	64	64
2	2.5	50	0.24	15	6	75e-3	12	12	4	4	20	20
3	4.2	225	0.6	15	7	75e-3	30	30	10	10	60	60
4	1.8	100	0.18	10	5	75e-3	8	8	2	2	16	16
5	3.3	75	0.4	14	4	3	16	16	8	8	16	16

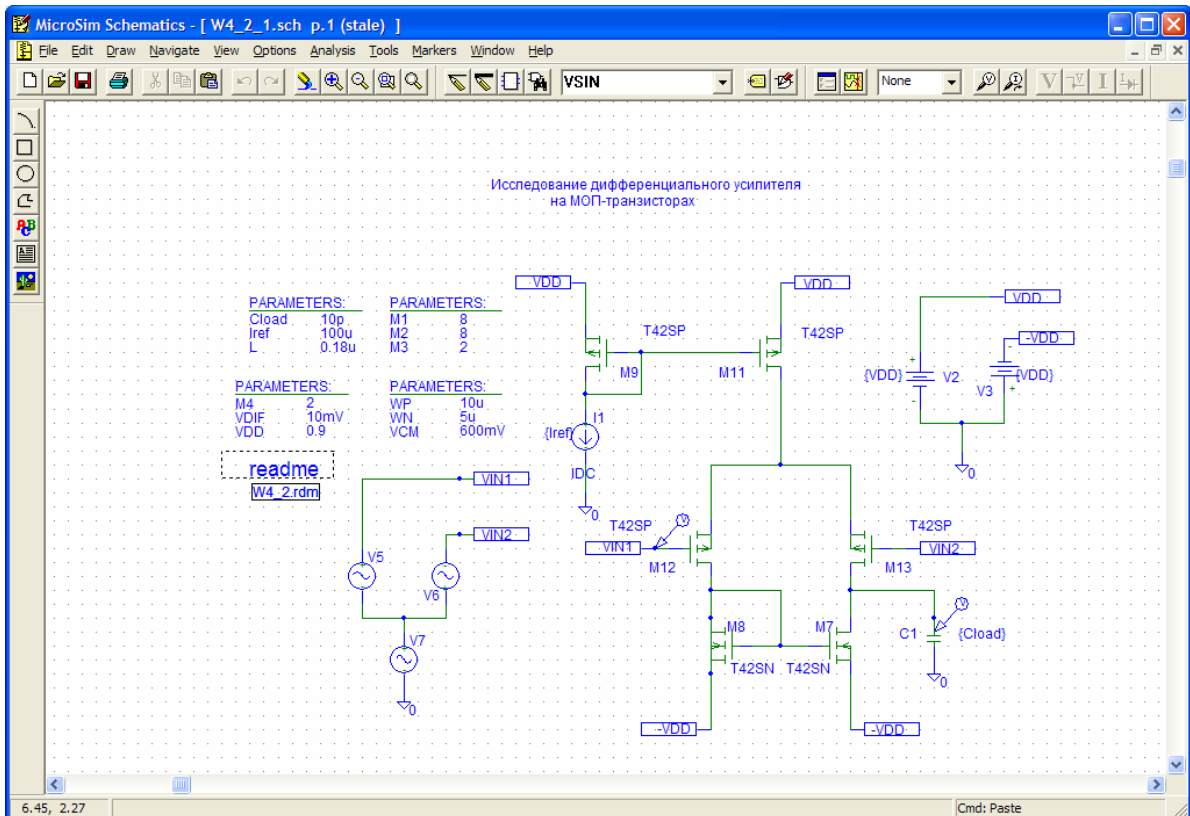


Рис. 4.2.3

Таблица 4.2.2. Параметры входных сигналов

Var.	Дифференциальный сигнал		Синфазный сигнал	
	$U_m, мВ$	$f, кГц$	$U_m, В$	$f, Гц$
1	10	1	0.5	50
2	20	1	1.5	0
3	20	1.5	0.5	50
4	30	1	0.8	60
5	25	0.8	1.2	100
6	30	1.2	1.5	150
7	25	1	1	0
8	15	1	0.5	50
9	20	1.5	1	60
10	10	1	0.8	0