

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. 4.2.1) и установить значения элементов в соответствии с номером варианта (табл. 4.2.2). Включить на входе схемы источник синусоидального сигнала (Компонент AC_VOLTAGE из Group: Sources, Family: SIGNAL_VOLTAGE_SOURCES). Установить атрибуты источника (рис. 2.1.3).
 - 1.1. Установить атрибуты источников AC Analysis Magnitude =1; Voltage offset = 0;
 - 1.2. Атрибуты Voltage(Pk) и Frequency установить в соответствии с номером варианта (табл. 4.2.3).
 - 1.3. Скопировать моделируемую цепь в отчет.
2. Исследование ДУ при действии дифференциального сигнала.
 - 2.1. Амплитуду источника синфазного сигнала установить равной нулю (атрибут Voltage(Pk)). Запустить утилиту **Simulate->Analysis->TransientAnalysis** установить временной интервал $3T$, где T – период дифференциального сигнала.
 - 2.2. С помощью утилиты **Simulate->Analysis->TransientAnalysis** получить и скопировать в отчет графики входного и выходного напряжений. Определить коэффициент усиления дифференциального сигнала и входное сопротивление для дифференциальной составляющей.
 - 2.3. С помощью утилиты **Simulate ->Analysis ->DCSweepAnalysis** построить и скопировать в отчет передаточную характеристику усилителя для дифференциального сигнала. Диапазон изменения входного сигнала от 0 до 150 мВ. По передаточной характеристике определить динамический диапазон для дифференциального сигнала.
 - 2.4. С помощью утилиты **Simulate ->Analysis ->ACAnalysis** построить и скопировать в отчет амплитудно-частотную характеристику усилителя для дифференциального сигнала.
3. Исследование дифференциального усилителя при действии синфазного сигнала.
 - 3.1. Амплитуду источника источников дифференциального сигнала установить равной нулю (атрибут Voltage(Pk)). Установить амплитуду источника синфазного сигнала в соответствии с номером варианта (табл. 4.2.2). Запустить утилиту **Simulate->Analysis->TransientAnalysis** установить временной интервал $3T$, где T – период дифференциального сигнала.

- 3.2. С помощью утилиты **Simulate->Analysis->TransientAnalysis** получить и скопировать в отчет графики входного и выходного напряжений. Определить коэффициент усиления синфазного сигнала и входное сопротивление для синфазной составляющей.
- 3.3. С помощью утилиты **Simulate ->Analysis ->DCSweepAnalysis** построить и скопировать в отчет передаточную характеристику усилителя для синфазного сигнала. По передаточной характеристике определить динамический диапазон для синфазного сигнала, изменяя амплитуду синфазной составляющей от $-E_{кдо}$ до $+E_{к}$.
- 3.4. С помощью утилиты **Simulate ->Analysis ->ACAnalysis** построить и скопировать в отчет амплитудно-частотную характеристику усилителя для синфазного сигнала.
4. Исследование ДУ при действии дифференциального и синфазного сигналов.
 - 4.1. По результатам п. 2 и 3 определить и записать в отчет коэффициент ослабления синфазной составляющей $K_{ОСС}$.
 - 4.2. Установить атрибуты источников V3 V4 и V5 в соответствии с номером варианта (табл. 4.2.2) С помощью утилиты **Simulate ->Analysis ->TransientAnalysis** получить и скопировать в отчет временные диаграммы входного и выходного напряжений.

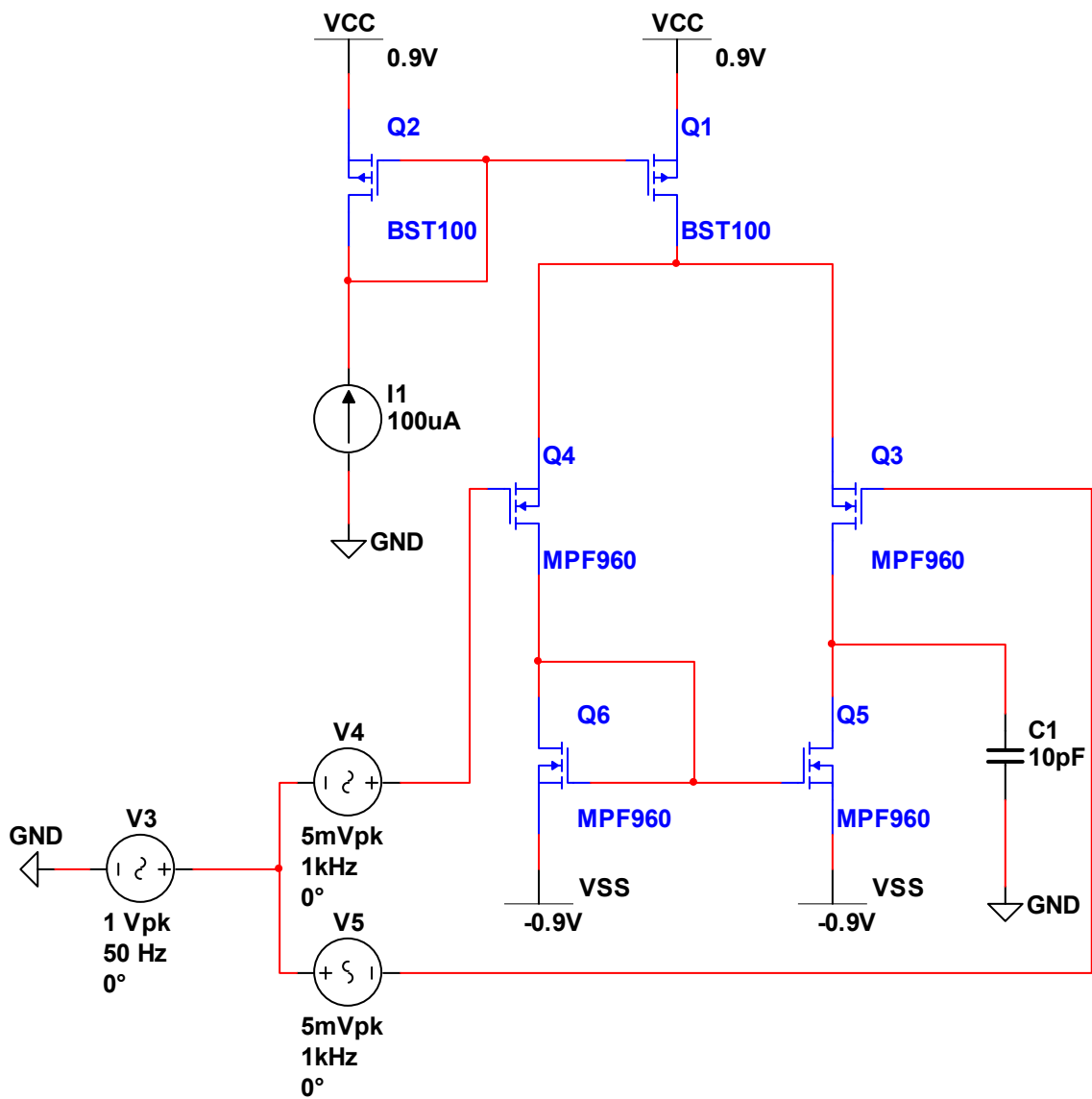


рис. 4.2.1

Таблица 4.2.2.

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

Таблица 4.2.3.

Вар.	Дифференциальный сигнал		Синфазный сигнал	
	U_d , мВ	f_d , кГц	U_{cm} , В	f_{cm} , 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