

Рт лаба №1

Сидорчук Максим

6 октября 2023 г.

1 Часть 1 : Делитель напряжения

В данной части работы был собран делитель напряжения из 2 резисторов с сопротивлением 20 кОм и 5.1 кОм. При подаче напряжения в 10 В на вход делителя, на выходе было получено напряжение $E^* = 248.6\text{мВ} * 10 = 2.48\text{В}$. Далее измерим внутреннее сопротивление получившегося источника, подключив к нему нагрузку в виде резистора с $R_l = 10\text{ кОм}$. Получили $U_l = 173.1\text{мВ} * 10 = 1.731\text{ В}$. Оценим внутреннее сопротивление источника по формуле $R^* = \frac{E^* - U_l}{U_l} * R_l = 4.32\text{ кОм}$.

В следующей подчасти задания необходимо произвести измерение с синусоидальным входным сигналом. Амплитуда входного сигнала $e = 5\text{В}$, амплитуда выходного $u = 82.533 * 10 * 10^{-3} = 0.8\text{ В}$. Тем самым получаем коэффициент передачи $k = \frac{u}{e} = 0.16$.

2 Часть 2 : Параллельный сумматор

Для начала по 2 параметрам $\alpha = 0.4$ и $\beta = 0.2$, а также $R_1 = 10\text{ кОм}$, найдем сопротивления $R_2 = \frac{\alpha}{\beta} * R_1 = 20\text{кОм}$ и $R = \frac{3 * (R_1 || R_2)}{2} = R_1 = 10\text{ кОм}$.

Подключим синусоидальное напряжение с амплитудой 2В к E_1 и постоянное напряжение 5В к E_2 . Результирующая амплитуда напряжения на выходе сумматора составляет $U_{\text{amp}} = 1.18\text{ В}$ с постоянной составляющей $U_{\text{const}} = 0.69\text{ В}$.

Найдем коэффициенты сумматора, замыкая правую и левую ветвь. Получаем $\alpha = 1.8/5.0 = 0.36$ и $\beta = 0.8/5.0 = 0.16$, которые достаточно близки к теоретическим.

Методом двух нагрузок найдем эквивалентное сопротивление сумматора. $E^* = 2.88\text{ В}$, при $R_l = 5.1\text{ кОм}$ найдем напряжение на нагрузочном резисторе $U_l = 1.02\text{ В}$. Отсюда получаем, что $R^* = \frac{(E^* - U_l) \cdot R_l}{U_l} = 9.3\text{ кОм}$.

3 Часть 3 : Н-параметры

Смоделируем данную схему в микро кафе. В одной схеме замкнем на ноль правый выход и найдем токи и напряжение: $I_1 = 1\text{А}$, $U_1 = 2.2\text{ В}$, $I_2 = -0.6\text{ А}$. Из данных значений получаем: $h_{11} = \frac{U_1}{I_1} = 2.2\text{ Ом}$ и $h_{21} = \frac{I_2}{I_1} = -0.6\text{ Ом}$. На аналогичной схеме только с источником напряжения справа и неподключенным левым выходом получим $U_2 = 1\text{ В}$, $U_1 = 0.6\text{ В}$, $I_2 = 0.2\text{ А}$. Подставим эти значения $h_{12} = \frac{U_1}{U_2} = 0.6$, $h_{22} = \frac{I_2}{U_2} = 0.2$. Полученные результаты соответствуют теории с сопротивлениями 1, 2 и 3 Ома соответственно.

4 Часть 4 : Х-параметры

Так же рассмотрим модель схемы. Имеется звезда с сопротивлениями $R_1 = 1\text{кОм}$, $R_2 = 2\text{кОм}$, $R_3 = 3\text{ кОм}$. Пересчитав их в параметры соответствующего треугольника получаем $R_{13} = 5.5\text{ кОм}$, $R_{12} = 3.67\text{ кОм}$, $R_{23} = 11\text{ кОм}$. Так же имеем две схемы: на левой источник есть слева, на правой - справа. Получим Х-параметры $X_{11} = U_1/I_1 = 4$, $X_{21} = U_2/I_1 = 3$, $X_{12} = U_1/I_2 = 3$, $X_{22} = U_2/I_2 = 5$. Все соответственно в кОм. Полученные значения соответствуют теории

5 Часть 5 : Лестничные структуры

Данная часть работы полностью документирована фотографиями по причине упрощения жизни.