

1 Изучение работы инструментального усилителя

Цель: изучить работу инструментального усилителя, научиться измерять его статические характеристики, определять их аналитически, ознакомиться с погрешностью усилителя.

1.1 Краткие теоретические сведения

Схема, изображенная на (рис.1) представляет собой стандартную конфигурацию инструментального (измерительного) усилителя. Входной каскад является удачным сочетанием двух ОУ, обеспечивающий большой дифференциальный коэффициент усиления и единичный коэффициент усиления синфазных сигналов без какого-либо точного согласования резисторов. Его дифференциальный выход представляет собой сигнал с существенно уменьшенной (относительно) синфазной составляющей и используется для возбуждения схемы обычного дифференциального усилителя. Последний часто бывает включен с единичным коэффициентом усиления $R_3 = R_4$, и его задача – получение однополюсного выходного сигнала и подавление остаточного дифференциального сигнала. В результате отпадает надобность в том, чтобы выходной ОУ имел большой КОСС, и не требует прецензионного согласования резисторов в схеме обвязки U_3 .

Усиление дифференциального сигнала в приведенной схеме (рис. 1):

$$K_{\text{дифф.}} = \left| \frac{v_0}{v_1 - v_2} \right| = \left| \frac{2R_2 + R_1}{R_1} \cdot \frac{R_4}{R_3} \right| \quad (1)$$

1.2 Выбор операционных усилителей для инструментального усилителя

Выбор операционных усилителей должен базироваться на требованиях приложения. Принимается во внимание подавление шумов, диапазон входного напряжения, полоса пропускания усилителя, время отклика, потребление усилителя. Также должна учитываться нагрузка усилителя. В измерительных приложениях типичная нагрузка это записывающее устройство, осциллограф или АЦП, которые обычно имеют высокий импеданс.

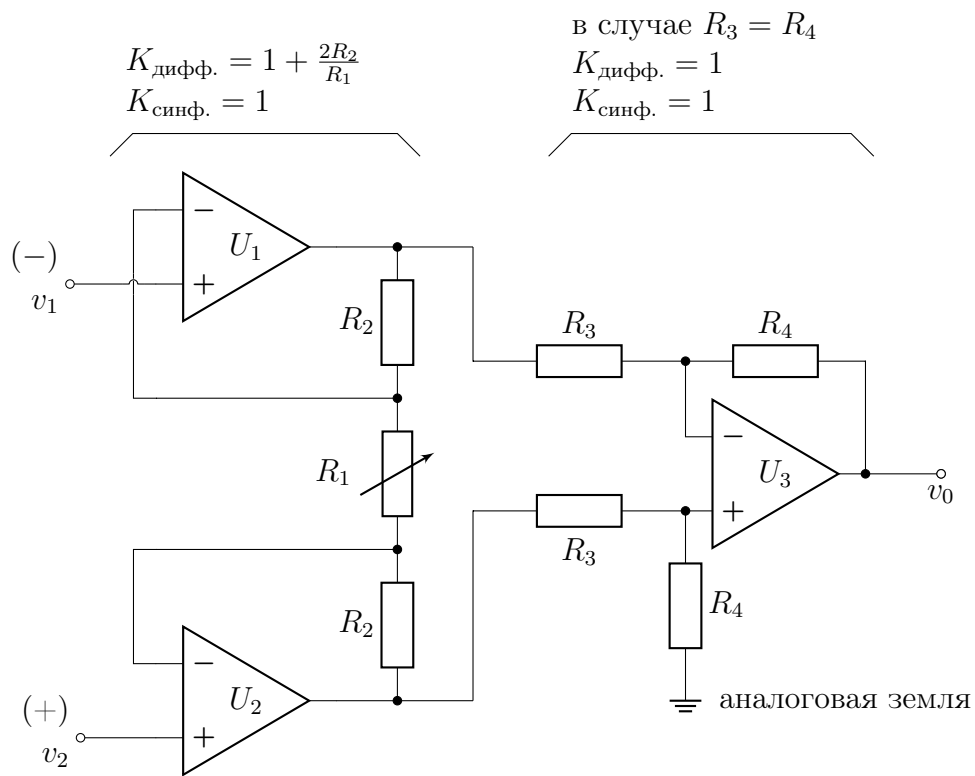


Рис. 1: схема инструментального усилителя

1.3 Последовательность выполнения задания

1. Собрать инструментальный усилитель (Analog Devices, OP467) с коэффициентом усиления (по напряжению) 1000.
2. Исследовать зависимость напряжения смещения усилителя от величины резисторов R_1 и R_2
3. Измерить коэффициент подавления синфазного сигнала на постоянном токе.
4. Исследовать зависимость АЧХ усилителя в зависимости от коэффициента усиления.