**Задача № 1. Функциональное применение ОУ**

**Цель решения задачи :** изучить основные параметры и характеристики операционного усилителя. Научиться рассчитывать устройства, выполняющие различные математические операции над входными аналоговыми сигналами, на ОУ.

Заданный ОУ и его коэффициенты:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип ОУ | A1 | A2 |
| К140УД20 | 5 | 9 |

**Содержание отчета по задаче № 1**

1) Для заданного типа ОУ приведите его графическое изображение по ГОСТ и опишите назначение выводов.

2) Нарисуйте схему подключения источников питания к ОУ, обозначая их как гальванические элементы. Объясните, что дает такое подключение источников питания. По справочнику определите значения напряжения питания заданного ОУ и ток потребления.

3) Постройте на ОУ устройства умножения сигнала на постоянные заданные (*А*1, *А*2) положительный и отрицательный множители. Объясните, какие виды обратной связи (ОС) при этом используются. Рассчитайте глубину ОС, входное и выходное сопротивления устройства, полосу рабочих частот (по уровню 0,707), определите максимальный выходной сигнал на частоте 1 кГц и частоте 0,1∙*f*т, используя соответствующие характеристики заданного ОУ.

4) Постройте устройство суммирования двух сигналов с различными коэффициентами. Математическая операция описывается уравнением *U*вых = +(*А*1*U*вх1+*А*2*U*вх2).

5) Постройте интегратор на заданном ОУ. Рассчитайте и выберите элементы схемы. Рассчитайте погрешность интегрирования с учетом характеристик заданного ОУ за время интегрирования *t*и=1/*f*1 и входном сигнале *U*вх=1 В (*f*1 – частота, на которой коэффициент передачи интегратора равен *f*1=100∙*А*2 [Гц].

6) Постройте график выходного сигнала интегратора при входном прямоугольном двухполярном сигнале с амплитудой 0,1 В и частотой следования импульсов *f*=*f*1.

7) Обеспечьте входное сопротивление всех устройств на ОУ *R*вхсв=*А*1 [кОм].

8) Рассчитайте и постройте график амплитудно-частотной характеристики интегратора в логарифмическом масштабе.

**Методические указания к решению задачи № 1**

1) По пункту 3. Максимальный выходной синусоидальный сигнал определяется двумя параметрами ОУ – амплитудной характеристикой (справочный параметр *U*выхmax) и скоростью нарастания *V* [В/мкс]



где *f* – частота входного синусоидального сигнала.

Максимальная амплитуда определяется наименьшей величиной *U*вых max (*f*Т частота единичного усиления ОУ).

2) По пункту 4. Обратите внимание на то, что сумматор должен быть неинвертирующим. При решении задачи число ОУ должно быть минимальным. По пункту 5. Частота единичного усиления интегратора



3) По пункту 9. Обратите внимание, что питание ОУ осуществляется от двух источников. Соответственно будут 2 стабилизатора. При расчете стабилизаторов учтите, что будут протекать следующие токи: *I*ст – ток стабилитрона в рабочей точке и *I*н = *I*питания ОУ.

**Задача № 2. Расчет источников питания**

1) Рассчитайте параметрические стабилизаторы для питания данного ОУ от двух источников постоянного напряжения +/-30 В +/- 10 % при этом изменение напряжения питания ОУ не должно превышать 0,5 %.

2) Составьте схему питания десяти ОУ с использованием интегральных линейных стабилизаторов. Исходным источником энергии является сеть 220 В +/- 10 %, 50 Гц.

**Методические указания к решению задачи № 2**

1) По пункту 1. Необходимо по справочнику найти напряжение питания заданного ОУ и ток потребления.

2) Выбрать необходимый стабилитрон и выписать его параметры.

3) Рассчитать добавочное сопротивление, входящее в параметрический стабилизатор. При этом ток, протекающий через стабилитрон должен быть больше *I*ст. min.

4) Приведите схему подключения полученных источников питания к ОУ.

5) По пункту 2. Необходимо составить электрическую схему источника питания и объяснить назначение элементов, входящих в нее.

6) Выбрать тип линейного стабилизатора и составить схему его подключения.