

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой: <https://stuservis.ru/otchet-po-praktike/107793>

**Тип работы:** Отчет по практике

**Предмет:** Электрика

-

Введение

Усилитель звуковой частоты (УЗЧ), усилитель низкой частоты (УНЧ), усилитель мощности звуковой частоты (УМЗЧ) — прибор (электронный усилитель) для усиления электрических колебаний, соответствующих слышимому человеком звуковому диапазону частот (обычно от 16 до 20 000 Гц, в специальных случаях — до 200 кГц). Может быть выполнен в виде самостоятельного устройства, или использоваться в составе более сложных устройств — телевизоров, музыкальных центров, активных акустических систем, радио-приёмников, радиопередатчиков, радиостанций и т. д.

Усиливаемые электрические колебания называют электрическими сигналами или просто сигналами, а устройства, усиливающие сигналы, — усилителями электрических сигналов, или просто усилителями. Усилители имеют очень широкое применение; без них невозможно звуковое кино, проводное вещание, телевидение, радиосвязь, дальняя проводная связь, радиовещание, радиолокация, радионавигация, радиоизмерения. Кроме того, усилители используются почти во всех областях промышленности, техники и науки; их применяют в автоматике, телемеханике, следящих, управляющих и регулирующих устройствах, счетно-решающих и вычислительных машинах, в аппаратуре ядерной физики и аппаратуре исследования космического пространства, аппаратуре геологической разведки, точного времени, химического анализа, медицинской, музыкальной аппаратуре и многих других случаях.

Усилители подразделяют на ряд типов по различным признакам. По роду усиливаемых сигналов их делят на два типа: усилители гармонических сигналов и усилители импульсных сигналов.

Усилители гармонических сигналов предназначены для усиления гармонических сигналов, т. е. периодических сигналов различной величины и формы, гармонические составляющие которых изменяются сравнительно медленно (много медленнее длительности устанавливающихся процессов в усилителе). К таким усилителям относятся микрофонные усилители, магнитофонные усилители, усилители звукового кино, усилители воспроизведения грампластинной записи, радиовещательные усилители и ряд других. Свойства усилителя характеризуются его показателями, основными из которых являются: выходные и входные данные; коэффициент усиления и коэффициент полезного действия; частотная, фазовая и переходная характеристики; амплитудная характеристика, динамический диапазон и уровень собственных помех; нелинейные искажения.

Для наглядного изображения устройства усилителя пользуются блок-схемой, называемой также функциональной или скелетной схемой, на которой прямоугольниками с вписанными в них обозначениями показывают основные части усилителя. Такими частями являются: предварительный и мощный усилители. Предварительный усилитель состоит из одного или нескольких каскадов предварительного усиления, назначением которых является усиление напряжения, тока или мощности сигнала до величины, необходимой для подачи на вход мощного усилителя.

Усилитель мощности дает основное усиление сигнала по току, обеспечивая требуемую техническим заданием мощность в нагрузке.

В данной курсовой работе будут рассчитаны все недостающие параметры усилителя гармонического сигнала, при имеющихся данных, таких как сопротивление нагрузки, амплитуда входного напряжения, входное сопротивление и т.д., что позволяет сконструировать его в дальнейшем.

## 1 Анализ технического задания

### 1.1 Требования к основным блокам усилителя постоянного тока.

В данной курсовой работе рассчитывается усилитель постоянного тока. Расчет производится исходя из данных заданных в техническом задании.

Выходная мощность:  $P_n = 10$  Вт;

Сопротивление нагрузки:  $R_n = 6$  Ом;

Амплитуда входного сигнала:  $U_{вх} = 0,04$  В;

Входное сопротивление:  $R_{вх} = 4$  кОм;

Коэффициент гармонических искажений:  $KГ = 0,1\%$ ;

Верхняя граничная частота:  $f_{в(0,7)} = 16$  кГц;

Нижняя граничная частота:  $f_{н(0,7)} = 100$  Гц;

Выбор функциональной схемы усилителя производится на основании исходных данных для обеспечения всех характеристик и параметров усилителя. Любая схема усилителя должна включать в себя как минимум три блока: предварительный усилитель, усилитель мощности и блок питания (Рисунок 1). Необходимо распределить между блоками схемы заданные параметры, учитывая то, что транзисторы в усилителе мощности (УМ) включены по схеме с общим коллектором.

Рисунок 1 – Структурная схема усилителя

### 1.2 Расчет дополнительных параметров

Произведем расчет параметров, не указанных в техническом задании. Амплитуда напряжения на нагрузке:

$$U_{мн} = \sqrt{P_{вых} \cdot R_n},$$

где  $P_{вых}$  – выходная мощность,  $R_n$  – сопротивление нагрузки;

$$U_{мн} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 6} = 10,9 \text{ В.}$$

Коэффициент усиления по напряжению:

$$K_u = U_{мн} / U_{вх},$$

где  $U_{вх}$  – амплитуда входного сигнала;

$$K_u = 10,9 / 0,04 = 272,5.$$

Амплитуда входного тока усилителя:

$$I_{вх} = U_{вх} / R_{вх} = 0,04 / 4000 = 0,00001 \text{ А} = 10 \text{ мкА.}$$

Ток нагрузки:

$$I_{мн} = U_{мн} / R_n = 10,9 / 6 = 1,81 \text{ А.}$$

Коэффициент усиления по току:

$$K_i = I_{мн} / I_{вх} = 1,81 / (10 \cdot 10^{-6}) = 181000.$$

### 1.3 Выбор и обоснование электрической структурной схемы

Каскад, построенный по схеме с общим коллектором, имеет коэффициент усиления по напряжению 0,9 - 0,99. Определим для предварительного усилителя и усилителя мощности коэффициенты усиления по току и по напряжению:

Так как выбрана схема с общим коллектором, то коэффициент усиления по напряжению  $K_{Uум}$  примем равным 0,95;

Коэффициент усиления по напряжению предварительного усилителя:

$$K_u = K_U / K_{Uум} = 272,5 / 0,95 = 286,842.$$

Коэффициент усиления по току УМ:

$$K_{iум} = \beta_{min}.$$

Транзисторы в схеме усилителя предполагается включить по схеме с общим коллектором. Коэффициент усиления тока у выбранного транзистора  $\beta = 800$ .

Коэффициент усиления по току предварительного усилителя:

$$K_{iпп} = K_i / K_{iум} = 181000 / 800 = 226,25.$$

Входным сопротивлением предварительного усилителя  $R_{ВХПУ}$  будет входное сопротивление, указанное в техническом задании, то есть 4 кОм.

Сопротивлением нагрузки усилителя мощности  $R_{НПУ}$  служит сопротивление нагрузки, указанное в техническом задании, то есть 6 Ом.

Определим входное сопротивление усилителя мощности:

$$R_{вхУМ} = \beta_{\min} \cdot R_n = 800 \cdot 6 = 4800 \text{ Ом.}$$

Нагрузкой предварительного усилителя служит входное сопротивление усилителя мощности, то есть

$$R_{вхпу} = R_{вхУМ},$$

$$R_{вхпу} = 4800 \text{ Ом.}$$

Входной ток предварительного усилителя:

$$I_{вхпу} = 10 \text{ мкА.}$$

Рассчитаем входное напряжение усилителя мощности:

$$U_{вхум} = U_{мн} / K_{Уум} = 10,9 / 0,95 = 11,47.$$

Рассчитаем входной ток усилителя мощности:

$$I_{вхум} = U_{мвхум} / R_{вхпу} = 11,47 / 4800 = 0,0023 \text{ А.}$$

Ток нагрузки усилителя мощности равен

$$I_{нум} = 1,81 \text{ А.}$$

Током нагрузки предварительного усилителя будет являться входной ток усилителя мощности, то есть

$$I_{нпу} = I_{вхум},$$

$$I_{нпу} = 0,0023 \text{ А.}$$

Входное напряжение предварительного усилителя такое же, как входное напряжение усилителя

$$U_{вхпу} = 0,04 \text{ В.}$$

Напряжение нагрузки усилителя мощности равно

$$U_{нум} = 10,9 \text{ В.}$$

Напряжением нагрузки предварительного усилителя будет являться входное напряжение усилителя мощности, то есть

$$U_{нпу} = U_{вхум},$$

$$U_{нпу} = 11,47 \text{ В.}$$

Вычислим мощность предварительного усилителя:

$$P_{нпу} = (I_{нпу} \cdot U_{нпу}) / 2 = (0,0023 \cdot 11,47) / 2 = 0,013 \text{ Вт.}$$

Определим коэффициенты частотных искажений. Коэффициенты частотных искажений для усилителя мощности:

$$M_{вум} = 1.$$

Для предварительного усилителя коэффициенты частотных искажений:

$$M_{впу} = M_v / M_{вум} = 1,41 / 1 = 1,41.$$

$M_n$  и  $M_v$  берутся на уровне 0,7 на амплитудно-частотной характеристике усилителя верхней и нижней частот.

Определим коэффициент гармоник:  $K_{гум} = 0,1 \%$ ;  $K_{гпу} = 0$ .

-

*Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой: <https://stuservis.ru/otchet-po-praktike/107793>*