1.1 Опис використаних мікросхем наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. Перелік використаних мікросхем

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п.п | Назва | Опис |
| 1 | IR2153 | Інтегральна мікросхема – самотактуючий напівмостовий драйвер.  Основні технічні характеристики:   * Напруга живлення: 10-15.6V * Струм споживання покою: не більше 5mA * Частота коливань: 19.4 – 106 kHz * Час перемикання: до 150nsec |

1.2 Опис складових блоків приладу

1.2.1 Блок підсилення

В якості схеми підсилювача було обрано схему за посиланням [1] із заміненою схемою блока живлення. Мною було обрано саме цю схему, через те, що вона доволі проста для розуміння принципу її роботи, має простий тембр-блок, а також в ній використовуються компоненти, які легко дістати.

Схема – це однотактний, трьох каскадний підсилювач побудований на здвоєному тріоді 6Н2П та пентоді 6П14П. На тріоді зібраний попередній підсилювач, для підсилення за напругою, а на пентоді зібраний вихідний каскад.

Принцип роботи підсилювача полягає у наступному: вхідний сигнал зі змінного резистора P1, який виконує функцію регулятора гучності, подається на керуючу сітку тріода RO1. Після підсилювача сигнал через конденсатор зв’язку С4 та тембр-блок подається на керуючу сітку другого тріода RO2. З анодного навантаження другого тріода, резистора R6, напруга звукової частоти через конденсатор С11 і резистор R12 поступає на керуючу сітку пентода RO3, який є підсилювачем потужності. Електричні коливання низької частоти більшої потужності, які виникають в анодному колі пентода, за допомогою вихідного трансформатора Tr1 підводяться до вихідного навантаження Ls. В схемі підсилювача наявні плавні регулювання по низьких та високих частотах. За допомогою змінного резистора Р5 виконується регулювання низьких частот, а за допомогою змінного резистора P7 – за високими частотами. Необхідні початкові негативні напруги зміщення на керуючих сітках ламп RO1, RO2 та RO3 формуються резисторамиR2, R4, R14 та конденсаторами С2, С12.

В якості вихідного трансформатора використовується ТВЗ1-9, який зазвичай використовується в парі з пентодом 6П14П.

1.2.2 Блок живлення

Оскільки для живлення радіоламп потрібні висока анодна напруга та низька напруга накалу, то для цієї схеми потрібен спеціальний блок живлення.

В якості блока живлення було вирішено використати ІБЖ, через те, що ці БЖ мають високий ККД і при одній і тій же вихідній потужності вони мають менші габарити і масу у порівнянні з залізними мережевими трансформаторами на 50Гц.

БЖ зібраний на мікросхемі IR2153 за доволі популярною в інтернеті схемою взятою зі статті[2] з деякими допрацюваннями. До цих допрацювань належать:

* підвищення частоти генерації мікросхеми, додавання вхідного фільтру для недопускання проходження завад із мережі до приладу, а також для недопуску проникання завад з приладу в мережу
* Зміна вихідного каскаду задля задання необхідних вихідних напруг, для чого довелось власноруч намотати імпульсного трансформатора

Резистор R19 є своєрідним захистом від короткого замикання високовольтної частини БП.

Також враховуючи той факт, що допустимі відхилення напруги накала ламп лежить в межах ±0.6V, а схема БП не має стабілізації за напругою, то мною було вирішено зробити вихідну напругу вищою, і стабілізувати напругу накала за допомогою готового модуля понижаючого dc-dc перетворювача на мікросхемі XL4005.

Принцип роботи ІБЖ полягає у наступному:

Напруга з мережі фільтрується фльтром C1L1C3L2, та випрямляється діодним мостом Br1 і та згладжується конденсаторами С9, С10 і йде на транзистори Q1 та Q2. Тим часом мікросхема драйвер IR2153 генерує на 7 і 5 виводах режимі меандр, зсунутий по фазі, з частотою заданою резистором R11 та конденсатором С15. Цей меандр іде на затвори польових транзисторів Q1 та Q2 через струмообмежуючі резистори R17 та R18. Ці транзистори відкриваючись і закриваючись у потрібні моменти генерують на трансформаторі Tr2 змінний струм високої частоти, тим самим дозволяючи зменшити кількість витків обмоток трансформатора і взагалі його габаритні розміри. Далі напруга із вторинних обмоток випрямляється діодними мостами Br2 і Br3 і потім висока напруга згладжується конденсаторами C18, C19 і йде на аноди ламп, а низька напруга йде на понижаючий dc-dc перетворювач. Резистори R9 та R10 слугують для швидкого розряджання високовольтних конденсаторів C9 та C10 після відключення БЖ з мережі.