Дата проведения занятия: 05 ноября 2020 г.

Группа: 21ТО

Тема занятия: ПЗ № 13. Расчет электронного генератора

Фотографии решения задач практической работы скинуть в «В контакте» личным сообщением Орлову А.А. (id421045327).

Критерий оценивания: оценка выставляется в соответствии с количеством правильно решенных задач.

Срок сдачи 07 .11.2020

***Задание по практической работе.***

1. Начертить схемы генераторов, в соответствии с требованиями ГОСТ.

2. Следуя методическим указаниям, используя исходные данные для практической работы: «Расчет электронного генератора», произвести расчет частоты колебаний вырабатываемых генераторами (решить от 3 до 5 задач.)

При расчете в формулы подставляются величины в системных единицах; сначала записывается формула, затем формула с подставленными значениями, затем результат с единицей измерения.

**Методические указания**

*Электронными генераторами* называются автоколебательные системы, в которых энергия источников питания постоянного тока преобразуется в энергию незатухающих электрических сигналов переменного тока требуемой формы, частоты и мощности.

В зависимости от формы колебаний различают автогенераторы синусоидальных и импульсных (релаксационных) колебаний.

Автогенераторы (генераторы с самовозбуждением) используются в качестве возбудителей колебаний требуемых частот, т.е. задающих генераторов. Получаемые от них колебания поступают затем в последующие каскады с целью усиления или умножения частоты. Они находят широкое применение в радиопередающих и радиоприемных устройствах, в ЭВМ, в измерительной технике, в автоматике и телемеханике и т.д. Любой усилитель может быть превращен в автогенератор, если его охватить положительной обратной связью и обеспечить выполнение условия , где — коэффициент усиления усилителя, — коэффициент передачи цепи обратной связи.

Незатухающие колебания в контуре автогенератора установятся лишь при выполнении двух основных условий. Первое из этих условий называют *условием баланса фаз,* которое сводится к тому, что в схеме генератора должна быть установлена положительная обратная связь между выходной и входной цепями транзистора. В этом режиме обеспечивается восполнение потерь энергии в контуре. Второе условие называют *условием баланса амплитуд,* которое состоит в том, что для возникновения автоколебательного режима необходима положительная обратная связь с выхода усилительного элемента на его вход, причем затухание в контуре должно компенсироваться.

В качестве усилительных элементов схем автогенераторов чаще всего применяют транзисторы или микросхемы.

Электронные генераторы строят на основе усилителей, охваченных цепью обратной связи (рис. 1).

Основными характеристиками генератора являются форма, частота и амплитуда генерируемых колебаний.

По форме колебаний генераторы подразделяют на генераторы синусоидальных (точнее, почти синусоидальных) и генераторы несинусоидальных колебаний. Последние имеют резко несинусоидальную форму колебаний с разрывом функции или ее производной и называются *генераторами релаксационных колебаний.*

По частоте генерируемых колебаний генераторы делят на генераторы инфранизкой (от долей герц до 10 Гц), низкой (10 Гц — 100 кГц), высокой (100 кГц — 10 МГц), сверхвысокой (более 10 МГц) частоты. Важной характеристикой генераторов является стабильность частоты, определяемая как относительное изменение частоты генерируемых колебаний под действием различных дестабилизирующих факторов (температуры, напряжения источников питания и т.д.).

Энергетическими характеристиками генераторов являются мощность, отдаваемая генератором в нагрузку, и к.п.д.

**Генераторы синусоидальных колебаний**

Вгенераторах синусоидальных колебаний форма выходного напряжения близка к синусоидальной. В большинстве случаев это достигается путем включения в замкнутый контур «усилитель — цепь обратной связи» элементов, обладающих ярко выраженными фильтрующими свойствами (например, резонансного LC-контура или фазосдвигающей RС-цепи).

В табл. 1 представлены некоторые схемы генераторов и формулы для определения частоты вырабатываемых колебаний.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| LC-генератор (индуктивная трехточечная схема) | LC-генератор (емкостная трехточечная схема) |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| LC-генератор с колебательным контуром в цепи базы | RC-генератор |
|  |  |

*Мультивибратор* — релаксационный генератор, представляющий собой двухэлементный усилитель с емкостной связью, выход которого соединен со входом. При этом образуется замкнутая цепь с положительной обратной связью. Мультивибратор называют *симметричным,* если транзисторы Т1 и Т2 (рис. 3) и сходные элементы схемы каждого усилителя одинаковы, т.е. *Rk1 = Rk2 =* *Rk; R6l = R62 = R6; Cl = C2 = С,* и *несимметричным,* если какое-нибудь из этих условий не выполняется.

Транзисторы в мультивибраторе работают в ключевом режиме. Мультивибратор имеет два состояния квазиравновесия: в одном из них транзистор T1 открыт (находится в состоянии насыщения), а транзистор Т2закрыт (находится в состоянии отсечки), в другом, наоборот, транзистор T1 закрыт, а транзистор T2открыт.

|  |  |
| --- | --- |
| Длительность импульсов мультивибратора | Период колебаний симметричного мультивибратора. |
|  |  |

Исходные данные для практической работы: «Расчет электронного генератора»

ф

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| С = С1, мкФ | 10 | 15 | 15 | 20 | 25 | 24 | 14 | 15 | 17 | 13 |
| С2, мкФ | 15 | 20 | 5 | 35 | 40 | 30 | 20 | 25 | 24 | 23 |
| L = L1, мГн | 20 | 25 | 24 | 12 | 15 | 15 | 35 | 40 | 30 | 32 |
| L2, мГн | 35 | 40 | 30 | 13 | 20 | 16 | 12 | 15 | 15 | 24 |
| R = R*б1*, кОм | 12 | 15 | 15 | 10 | 12 | 17 | 13 | 20 | 16 | 25 |
| R*б2*, кОм | 13 | 20 | 16 | 8 | 21 | 13 | 14 | 16 | 23 | 15 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| С = С1, мкФ | 20 | 25 | 24 | 10 | 12 | 24 | 26 | 12 | 32 | 18 |
| С2, мкФ | 35 | 40 | 30 | 13 | 20 | 25 | 24 | 20 | 25 | 24 |
| L = L1, мГн | 12 | 15 | 15 | 23 | 35 | 40 | 30 | 35 | 40 | 30 |
| L2, мГн | 13 | 20 | 16 | 12 | 12 | 15 | 15 | 12 | 15 | 15 |
| R = R*б1*, кОм | 14 | 24 | 15 | 23 | 13 | 20 | 16 | 13 | 20 | 16 |
| R*б2*, кОм | 23 | 24 | 31 | 12 | 33 | 24 | 12 | 15 | 16 | 18 |
| Вариант | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| С = С1, мкФ | 22 | 30 | 47 | 22 | 68 | 20 | 25 | 24 | 36 | 24 |
| С2, мкФ | 13 | 23 | 20 | 25 | 24 | 35 | 40 | 30 | 36 | 24 |
| L = L1, мГн | 15 | 16 | 35 | 40 | 30 | 12 | 15 | 15 | 23 | 18 |
| L2, мГн | 18 | 21 | 12 | 15 | 15 | 13 | 20 | 16 | 36 | 24 |
| R = R*б1*, кОм | 24 | 36 | 13 | 20 | 16 | 27 | 21 | 36 | 33 | 18 |
| R*б2*, кОм | 22 | 24 | 18 | 15 | 21 | 18 | 22 | 27 | 36 | 18 |

|  |  |
| --- | --- |
| Задача 1.Произвести расчет частоты колебаний вырабатываемых генератором, схема которого представлена на рисунке. |  |
| Задача 2.Произвести расчет частоты колебаний вырабатываемых генератором, схема которого представлена на рисунке. |  |
| Задача 3.Произвести расчет частоты колебаний вырабатываемых генератором, схема которого представлена на рисунке. |  |
| Задача 4.Произвести расчет частоты колебаний вырабатываемых генератором, схема которого представлена на рисунке. |  |
| Задача 5.Произвести расчет частоты колебаний вырабатываемых генератором, схема которого представлена на рисунке. |  |