Дата проведения занятия 29 октября 2020 г.

Номер пары: 47.

Группа: 21А

Тема занятия: Электронные генераторы. Общие сведения. Генераторы гармонических колебаний.

Срок выполнения 02.11.2020

**По запросу преподавателя**, для проверки конспекта, скинуть фото конспекта в «В контакте» Орлову А.А. (id421045327) личным сообщением.

Проверка освоения теоретического материала будет произведена выполнением проверочной работы.

**Задание.**

Используя предложенные справочные материалы (текст после вопросов и документ 21А\_ЭТ\_Электронные генераторы\_29.10.2020.pdf) и другие источники информации (учебник К.А. Арестов Основы электроники стр. 146 -153, интернет), составить конспект по теме занятия.

**В конспекте обязательно должны быть выполнены задания и ответы на вопросы:**

1. Поясните, что такое электронный генератор. Выполните структурную схему электронного генератора. Кратко поясните, как работает электронный генератор. Какими способами получают гармонические колебания на выходе генератора?
2. Приведите и поясните классификацию электронных генераторов по: способу возбуждения, типу активного элемента, форме и частоте вырабатываемых колебаний и т.д.
3. Перечислите и поясните условия работы электронного генератора. Запишите эти условия математически.
4. Поясните, для получения каких колебаний применяется LC-генератор. Выполните схему LC-генератора, кратко поясните его работу, как в рассматриваемой схеме достигаются условия работы электронного генератора. Кратко поясните, какими способами достигается стабильность частоты колебаний вырабатываемых генератором?
5. Поясните, для получения каких колебаний применяется RC-генератор. Выполните схему RC-генератора, кратко поясните его работу, как в рассматриваемой схеме достигаются условия работы электронного генератора.
6. Для рассмотренных схем электронных генераторов, запишите формулы для расчета частоты вырабатываемых ими колебаний.

**Электронные генераторы. Общие сведения.**

*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.

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

рис. 1. Структурная схема генератора.

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 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 усилителя. 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.

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

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 RC-цепи).

В ниже приведенной таблице представлены схемы генераторов и формулы для определения частоты вырабатываемых ими колебаний.

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

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