

Генераторы электрических сигналов

Генераторы сигналов играют важную роль при проведении электроизмерений и испытаний. Они служат источниками тестовых сигналов, которые подаются на такие испытуемые компоненты, как фильтры, усилители или даже готовые модули с целью проверить их работу и изучить их поведение и характеристики.

Помимо формирования однотональных сигналов, ключевой функцией генераторов сигналов является создание сигналов с аналоговой и цифровой модуляцией.

Инженерам нужно измерить характеристики разрабатываемой схемы и убедиться, что она соответствует требованиям технического задания во всем рабочем диапазоне и за его пределами.

Генератор сигнала, или источник сигнала, представляет собой источник воздействующего сигнала, который в паре с регистрирующим прибором позволяет создать законченное измерительное решение. Эти два прибора окружают исследуемое устройство (ИУ) с двух сторон – со стороны входа и со стороны выхода.

1. Назначение и классификация генераторов

Электронным генератором сигналов называют устройство, посредством которого энергия внешних источников питания преобразуется в электрические колебания требуемой частоты, формы и мощности.

По назначению генераторы делятся на технологические, измерительные, медицинские, СВЧ.

По форме колебаний их делят на генераторы гармонических и негармонических сигналов.

По выходной мощности генераторы делят на маломощные (менее 1 Вт), средней мощности (от 1 до 100 Вт) и мощные (более 100 Вт).

По частоте генераторы делят на инфранизкочастотные (менее 10 Гц), низкочастотные (от 10 Гц до 100 кГц), высокочастотные (от 100 кГц до 100 МГц), СВЧ (выше 100 МГц).

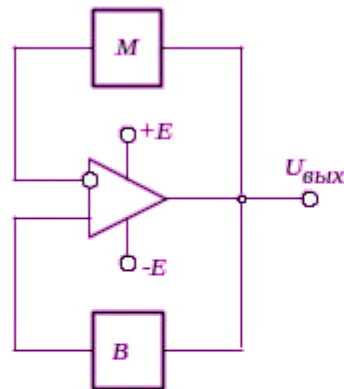
По используемым активным элементам генераторы делят на ламповые, транзисторные, на ОУ, на туннельных диодах, динисторах.

По типу частотно-избирательных цепей

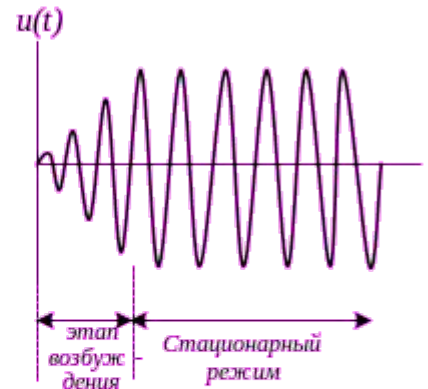
ОС различают генераторы LC , RC и RL типа.

2. Принципы построения генераторов

Источник питания и преобразователь энергии источника в электрические колебания

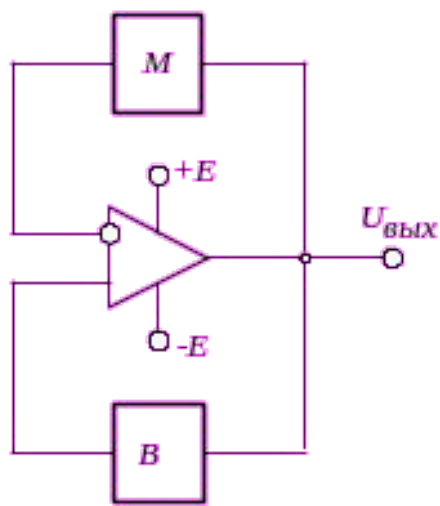


а)

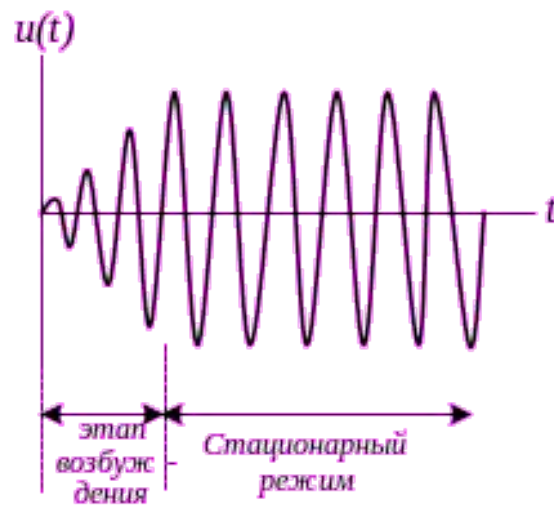


б)

Рис. 24.1. Обобщенная структурная схема генератора а) график напряжения на его выходе б)



а)

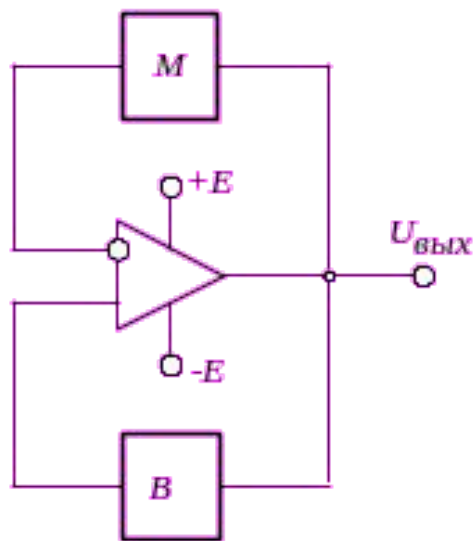


б)

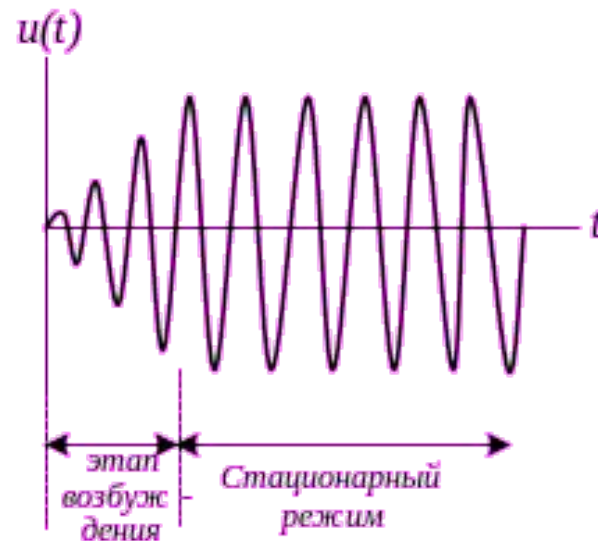
Рис. 24.1. Обобщенная структурная схема генератора а)
график напряжения на его выходе б)

Схема содержит усилитель, частотно-избирательную цепь положительной обратной связи (ПОС), а также цепь ООС.

Обозначим модуль коэффициента усиления усилителя – K , модуль коэффициента передачи цепи ПОС – B , а модуль коэффициента передачи цепи ООС – M .

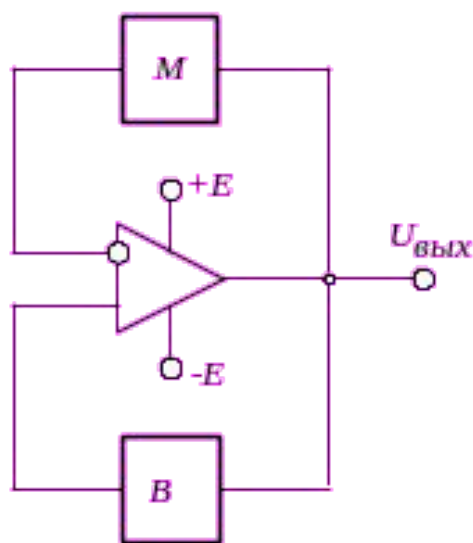


а)

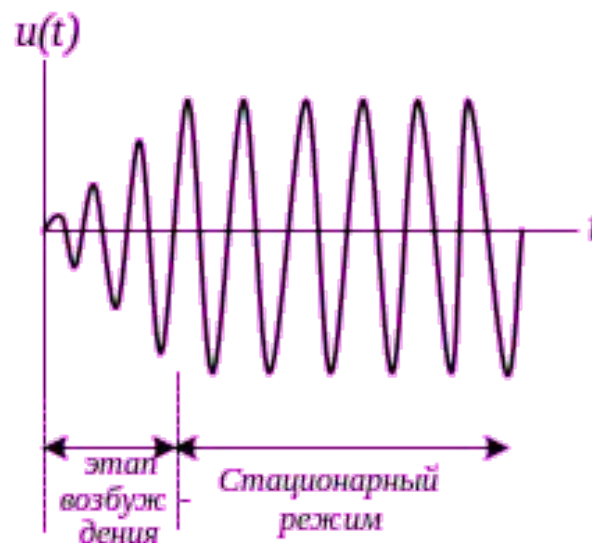


б)

Функционирование генератора имеет два этапа: этап возбуждения и этап стационарного режима. На этапе возбуждения в генераторе возникают колебания, и амплитуда их постепенно нарастает (рис б). На втором этапе амплитуда колебаний стабилизируется, и генератор переходит в стационарный режим.



а)



б)

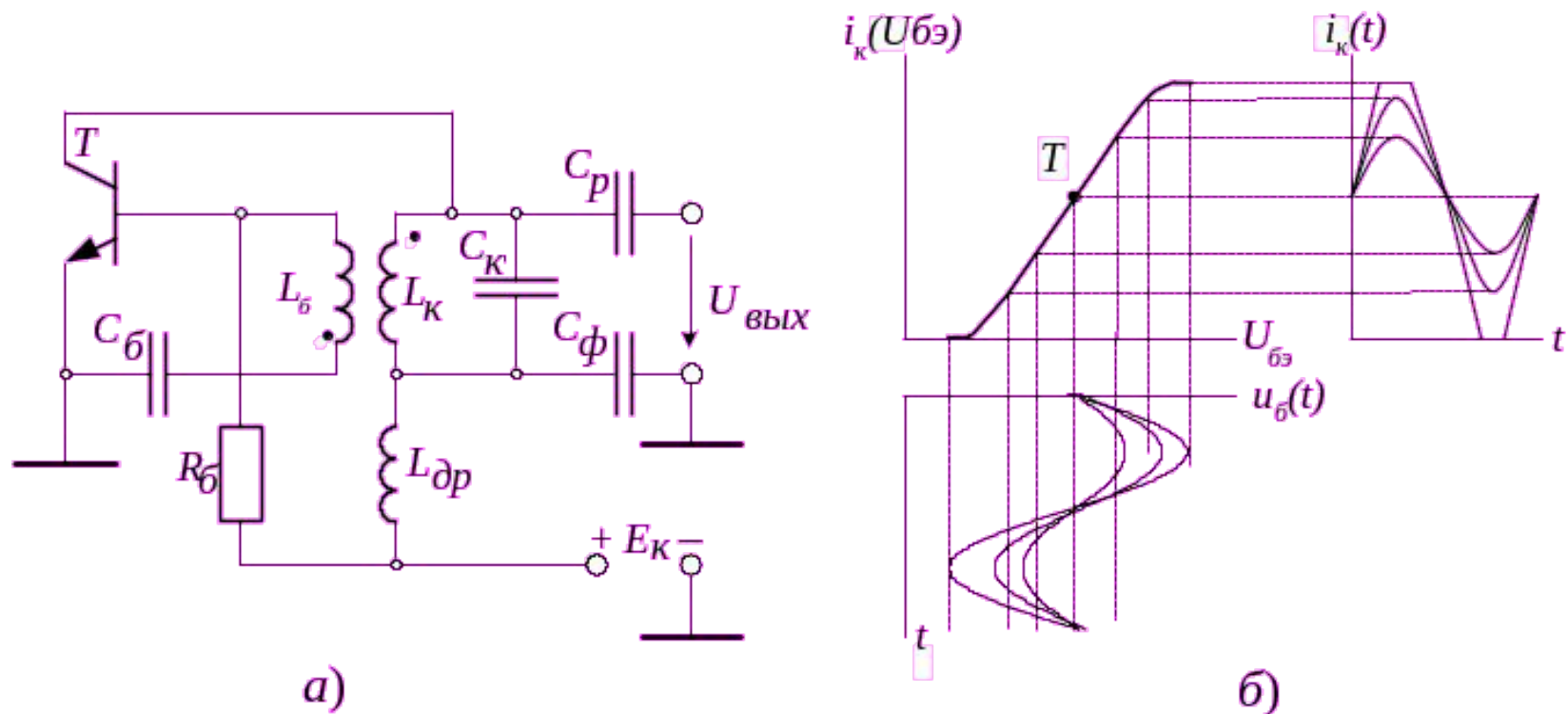


Рис. 24.2. Схема LC генератора а) и график его проходной характеристики б)

Трехточечные схемы генераторов ГАРМОНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ

Схемы генераторов, в которых часть выходного сигнала передается в цепь базы через индуктивный или емкостной делитель, называются трехточечными.

Обобщенная схема трехточечного генератора приведена на рис. 24.3, а. В ней комплексные сопротивления Z_1 , Z_2 , Z_3 представляют элементы колебательного контура. Они соединены с тремя выводами транзистора.

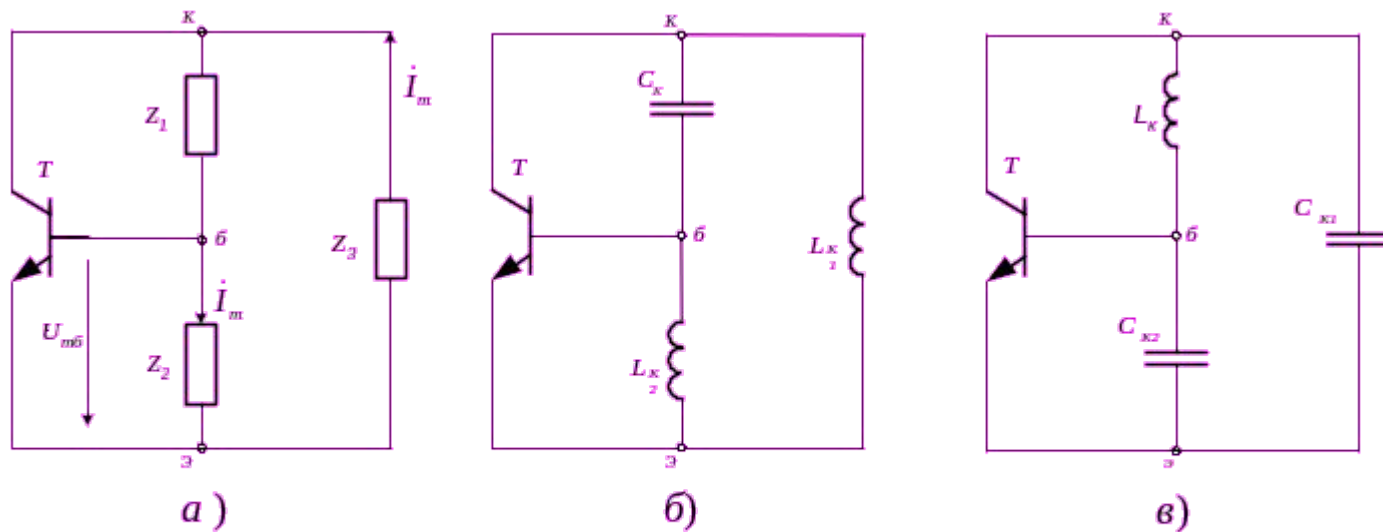
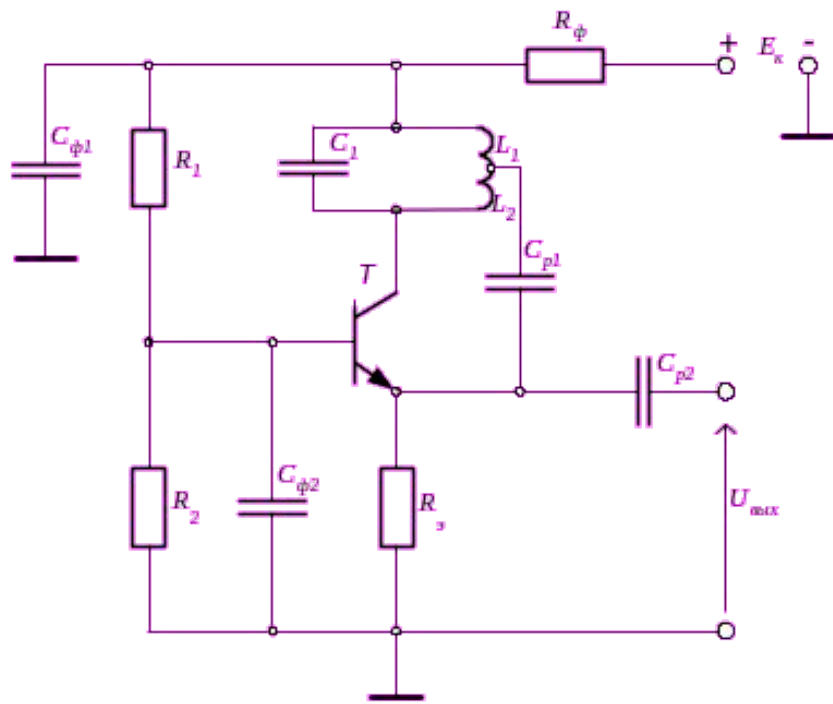
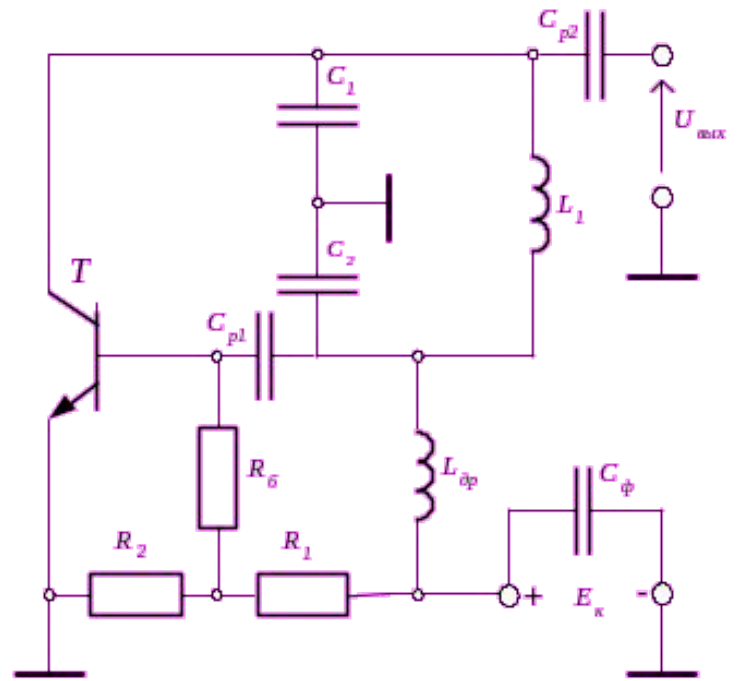


Рис. 24.3. Обобщенная схема трехточечного генератора а), схема индуктивной б) и емкостной в) трехточки



а)



б)

Рис. 24.4. Схема генератора индуктивной а) и емкостной б) трехточки

Генераторы линейно изменяющегося напряжения

Линейно изменяющимся напряжением (ЛИН) называют напряжение (рис.), которое в течение промежутка времени, называемого прямым ходом, изменяется практически по линейному закону, а затем в течение промежутка времени, называемого обратным ходом, возвращается к исходному уровню.

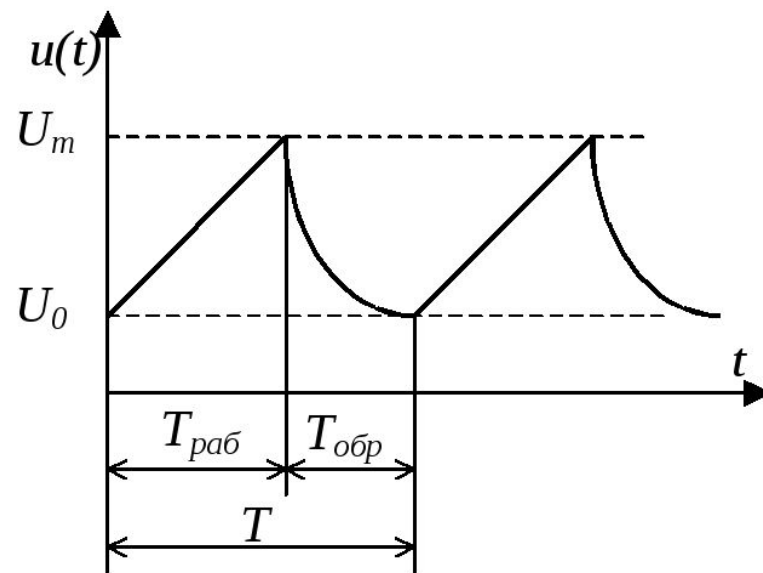
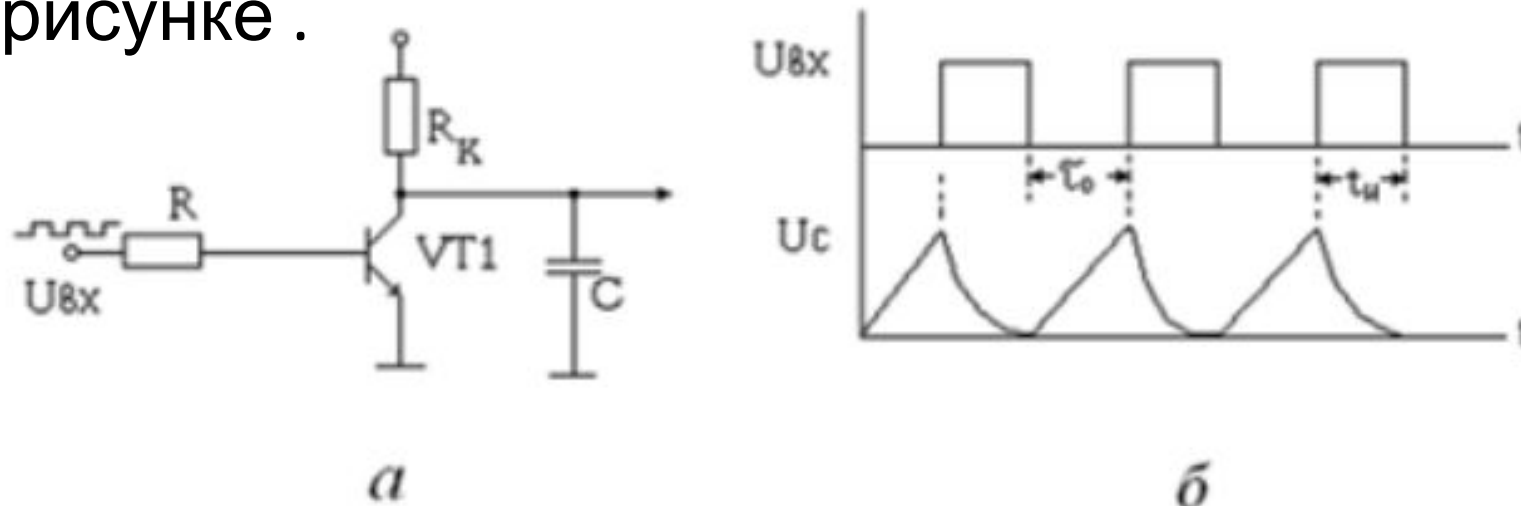


Схема простейшего ГЛИН, работающего по принципу заряда конденсатора, показана на рисунке .



Когда транзистор открывается, начинается процесс разряда конденсатора. Интервал времени между отпирающими импульсами должен быть достаточным для полного разряда конденсатора.

Принцип получения пилообразного напряжения заключается в медленном заряде (или разряде) конденсатора через большое сопротивление во время прямого хода и в быстром его разряде (или заряде) через малое сопротивление во время обратного хода.