**Тема 2.2 Электронные генераторы**

**2.2.2. Электрические импульсы. Классификация, основные параметры. Генератор пилообразного напряжения.**

1. Изучить тему «Электрические импульсы. Классификация, основные параметры. Генератор пилообразного напряжения».

2. Подготовиться к устному опросу по теме «Электронные генераторы» в следующем семестре (IV) 2020-2021 учебного года.

**Литература:**

1. Мизерная З.А. Электронная техника: учебник для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта – М.:Маршрут, 2006. – 408с.

2. Бурков А.Т. Электроника и преобразовательная техника. Том2

Электронная библиотека УМЦ ЖДТ:

<https://umczdt.ru/read/18647/?page=1>

**Срок предоставления домашнего задания 10.12.2020**

**Информацию предоставить на электронную почту:**

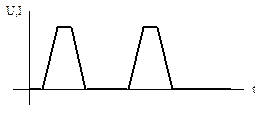
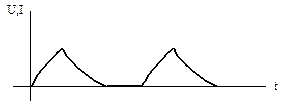
**GN-59@yandex.ru**

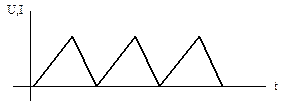
**2.2.2. Электрические импульсы. Классификация, основные параметры. Генератор пилообразного напряжения**

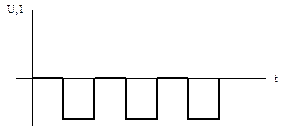
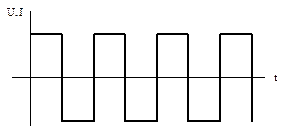
**1. Электрические импульсы. Квалификация основные параметры.**

Электрический импульс - кратковременное отклонение электрического напряжения или силы тока от некоторого постоянного (в т. ч. нулевого) значения. Электрический импульс (импульсный сигнал) является запускающим (стартовым) сигналом в работе многих систем автоматики, вычислительной техники, радиоэлектроники, электротехники, а также биологических систем. Так, например, с помощью импульса напряжения, подаваемого на один из электродов электронной пушки телевизионного кинескопа, возникает (или пропадает) электронный луч, заставляющий светиться люминофор экрана.   
 Электрические импульсы, генерируемые с определённой частотой (тактовой частотой), управляют всей работой компьютерного процессора, побуждая его совершать ряд последовательных операций по обработке информации.

Импульсы имеют различную форму: прямоугольные, треугольные, трапециидальные, экспоненциальные и др. (рис.1.1), так же могут быть однополярными (а) и разнополярными (б) (см. рис.1.2): однополярные импульсы могут быть положительными и отрицательными. Для получения импульсных последовательностей различной формы, частоты и амплитуды применяют специальные генераторы.

Рисунок 1.1 — Примеры импульсов различных форм

(а) (б)

Рисунок 1.2 — Однополярные (а) и разнополярные (б) импульсы

Форма любого импульса (рис. 1.3) имеет характерные участки — фронт (АБ), вершина (БС), срез (СД), основание (АД) импульса. Фронт соответствует быстрому возрастанию сигнала; вершина — медленному его изменению; срез — быстрому убыванию сигнала. Иногда срез называют задним фронтом в отличие от переднего фронта.

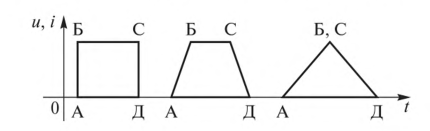


Рис. 1.3. **Формы импульсов с характерными участками**

**К основным параметрам** электрических импульсов, характерным для всех импульсных сигналов независимо от их формы относят *амплитуду Um*, *длительность tи = tс* и, для периодических последовательностей импульсов, *период T*.

Амплитуда *Um* – величина максимального импульсного отклонения напряжения от начального уровня *U0* , в частном случае нулевого (не путать с максимальным значением сигнала!)

Длительность импульса *tи = tс* – интервал времени от момента появления сигнала до момента его окончания.

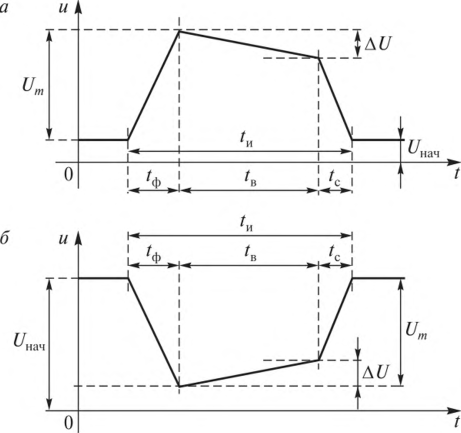


Рис. 1.4. Временная диаграмма для определения параметров идеального импульса: *а* — высокого уровня; *б —* низкого уровня

Активная длительность импульса. Поскольку у реальных импульсов вследствие малой скорости изменения напряжения на начальной и конечной стадии формирования сигнала трудно выделить «начало» и «конец», отсчет длительности tи ведут по уровню *0,1Um* (обозначается tи 0,1) или по уровню *0,5Um*. В последнем случае длительность импульса называют активной – tиа.

Период T периодической последовательности импульсов – минимальный временной интервал, для которого выполняется условие периодичности u(t) = u(t+T).

Кроме основных параметров, электрические импульсы характеризуются полярностью.

Импульс считается положительным, если напряжение (ток) при его формировании увеличивается, и отрицательным – в противоположном случае (независимо от знака мгновенного значения напряжения (тока)). Импульсные сигналы бывают однополярными (либо только положительными, либо только отрицательными) и биполярными (двуполярными).

**2. Генератор пилообразного напряжения**

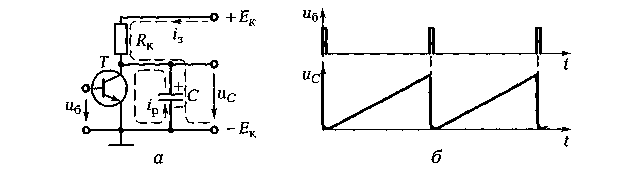
****

Рис. 2.1 Генератор пилообразного напряжения:

а– электрическая схема; б – временные диаграммы напряжения

Часто на практике используются генераторы, форма колеба­ний на выходе которых резко отличается от синусоидальной. Она может быть пилообразной, прямоугольной, трапецеидальной и т. д. В основу работы таких генераторов наряду с положительной ОС положен заряд и разряд конденсаторов схемы. Данные гене­раторы называются релаксационными.

В качестве генератора колебаний пилообразной формы может быть использована схема состоящая из транзистора Т с коллекторной нагрузкой RK и конденсатора С, включенного меж­ду коллектором и эмиттером транзистора (рис. 2.1, а).

В исходном состоянии транзистор T закрыт и конденсатор С заряжается током *i3* от источника Ек по цепи *«+.ЕК»* — RK — С — «-*ЕК*>>. Напряжение на конденсаторе растет плавно по экспонен­те, стремясь к максимальной величине — напряжению источни­ка питания. В момент прихода на базу положительного импульса транзистор открывается и конденсатор С практически мгновенно разряжается (*iр*) через малое сопротивление открытого транзис­тора. После окончания действия положительного импульса тран­зистор вновь закрывается и начинается заряд конденсатора С (рис. 2.1, б).

Наиболее широкое применение генераторы пилообразного напряжения, называемые также генераторами линейно изменя­ющегося напряжения (ГЛИН), нашли в электронно-лучевых ос­циллографах для перемещения электронного луча по горизонта­ли и быстрого его возврата в исходное положение (горизонталь­ная развертка). Они применяются также в аналого-цифровых преобразователях, схемах широтно-импульсной модуляции и т. д.