

ИМПУЛЬСНАЯ МОДУЛЯЦИЯ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ВИДЕОСИГНАЛОВ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ФОРМЫ

Курулёв А. П.

Кафедра теоретических основ электротехники, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Республика Беларусь
E-mail: alexparakuru@yahoo.com

Рассматриваются четыре вида импульсной модуляции (АИМ, ДИМ, ЧИМ и ФИМ (ВИМ)) периодической последовательности видеосигналов прямоугольной формы.

Периодическая последовательность импульсов независимо от формы отдельного импульса характеризуется следующими параметрами:

- 1) максимальным значением амплитуды тока или напряжения;
- 2) длительностью каждого импульса t_u ;
- 3) частотой следования импульсов $F = 1/T$, где T – период повторения импульсов;
- 4) временным сдвигом импульсов, который определяет положение каждого импульса во времени по отношению к точкам на оси времени, расположенным относительно друг друга с интервалами, равными периоду следования импульсов.

Воздействие на четыре перечисленных параметра периодической последовательности импульсов дает столько же основных видов импульсной модуляции.

Первый вид: амплитудно-импульсная модуляция (АИМ), т. е. по модулирующему закону изменяются только амплитуды импульсов (рис. 1).

Существуют два вида АИМ: первого и второго рода. При АИМ первого рода (АИМ-1) модулированное напряжение или ток в течение всего времени существования каждого импульса (рис. 1, в) следует за изменением модулирующего напряжения или тока (рис. 1, б). При АИМ второго рода (АИМ-2) модулированное напряжение или ток (рис. 1, г) в течение всего времени существования каждого импульса определяется некоторым заданным фиксированным значением модулирующего напряжения.

Второй вид: модуляция импульсов по длительности (ДИМ), т. е. по модулирующему закону меняется только длительность импульса.

Модуляция импульсов по длительности так же, как АИМ, бывает 1-го и 2-го рода. При импульсной модуляции по длительности 1-го рода (ДИМ-1) момент начала увеличения (или уменьшения) длительности импульса определя-

ется значением модулирующего напряжения в этот же самый момент (рис. 2, в). При импульсной модуляции по длительности 2-го рода (ДИМ-2) начало увеличения (или уменьшения) длительности каждого импульса определяется значением модулирующего напряжения в заданный момент (рис. 2, г).

Третий вид: частотно-импульсная модуляция (ЧИМ), при которой частота следования импульсов изменяется по закону модулирующего сигнала (рис. 3, в).

Четвертый вид: фазоимпульсная (ФИМ), или временная импульсная модуляция (ВИМ) – это модуляция периодической последовательности импульсов, осуществляемая путем сдвига этих импульсов во времени пропорционально значениям модулирующего напряжения.

ФИМ (ВИМ) может быть 1-го и 2-го рода. ФИМ-1 или ВИМ-1 – это фазоимпульсная модуляция, при которой временной сдвиг каждого импульса пропорционален значению модулирующей функции в момент, соответствующий началу этого импульса (рис. 4, в). ФИМ-2 или ВИМ-2 – это фазоимпульсная модуляция, при которой временное смещение каждого импульса пропорционально модулирующей функции в заданные моменты времени (рис. 4, г).

Рассмотренные четыре основных вида импульсной модуляции применимы и к периодической последовательности радиоимпульсов.

1. Батура, М. П. Теория электрических цепей / М. П. Батура, А. П. Кузнецов, А. П. Курулёв; под общ. ред. А. П. Курулёва. 3-е изд., перераб. – Минск, 2015.
2. Курулёв, А. П. Теория электрических цепей. Неуставившиеся процессы в электрорадиотехнических цепях / А. П. Курулёв, М. П. Батура, А. П. Кузнецов; под. общ. ред. А. П. Курулёва. – Минск, 2003.
3. Радиотехнические цепи и сигналы / под ред. В. Н. Ушакова. – СПб., 2014.
4. Теория электрорадиоцепей. Анализ искажений сигнала сложной формы при прохождении по линейной электрической цепи / Ю. А. Сергеев [и др.]. – Минск, 2010.

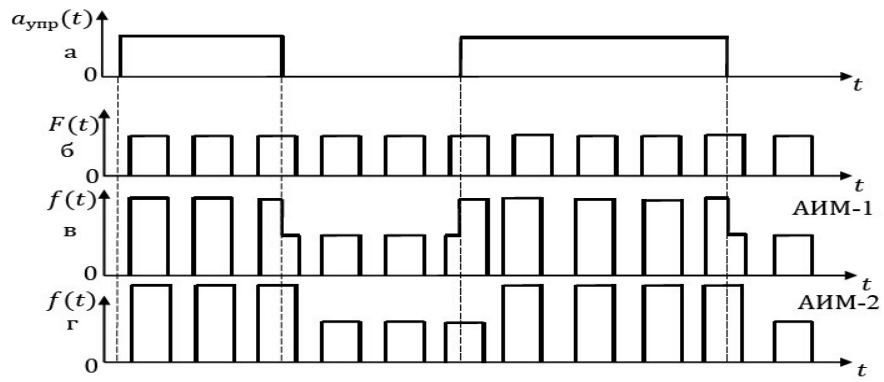


Рис. 1 – Амплитудно - импульсная модуляция

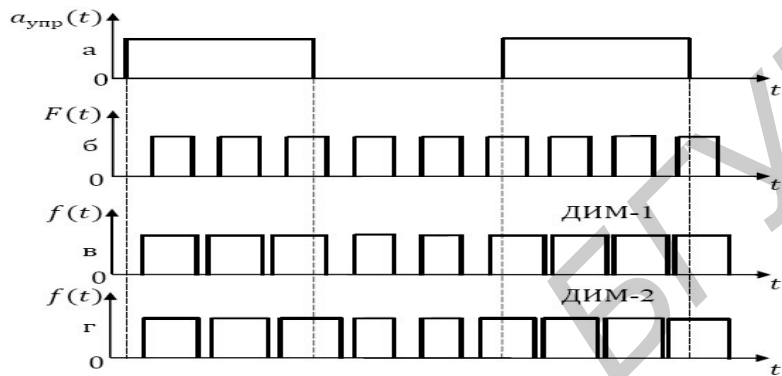


Рис. 2 – Модуляция импульсов по длительности

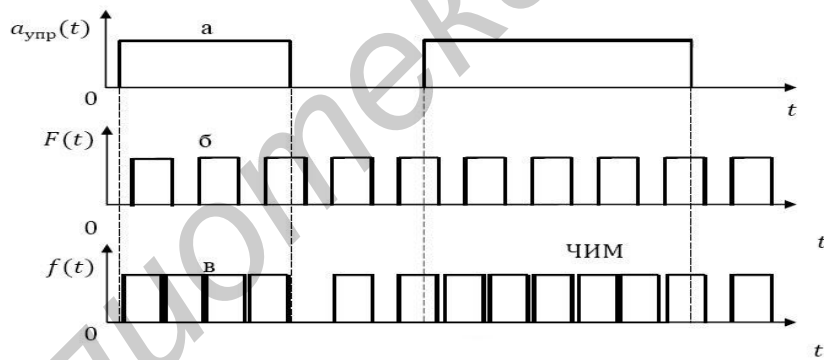


Рис. 3 – Частотно - импульсная модуляция

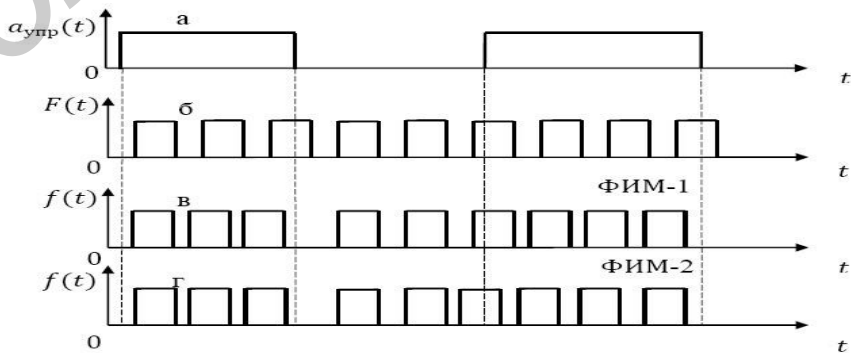


Рис. 4 – Фазоимпульсная (или временная импульсная) модуляция