

Глава 9. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ИМПУЛЬСНОЙ ТЕХНИКИ

9.1. ВИДЫ И ПАРАМЕТРЫ ИМПУЛЬСНЫХ СИГНАЛОВ

Работа многих радиоэлектронных устройств связана с кратковременными изменениями токов и напряжений в их цепях. Кратковременные изменения токов и напряжений называют электрическими импульсами, а режим работы радиоэлектронной аппаратуры, при котором она подвергается воздействию электрических импульсов,— импульсным режимом.

Кратковременные отклонения напряжения или тока от некоторого постоянного уровня могут происходить по

различным законам. Они определяют форму импульсов (рис. 9.1): прямоугольную 1, треугольную 2, колоколообразную 3, пилообразную 4, ступенчатую 5 и др. Такие импульсы называют *видеоимпульсами*. Видеоимпульсы

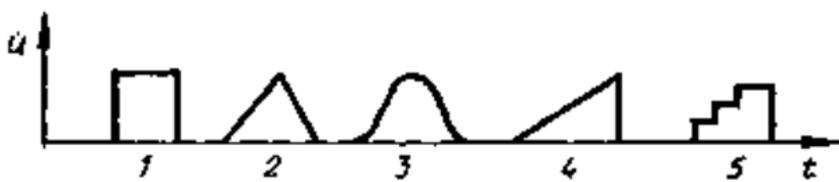


Рис. 9.1. Видеоимпульсы

могут быть отрицательной (отрицательные) или положительной (положительные) полярности.

Кроме видеоимпульсов, существуют *радиоимпульсы*. Они представляют собой пакеты (пачки) высокочастотных колебаний, огибающая которых изменяется по законам видеоимпульсов (рис. 9.2).

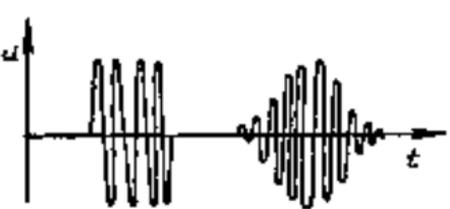


Рис. 9.2. Радиоимпульсы

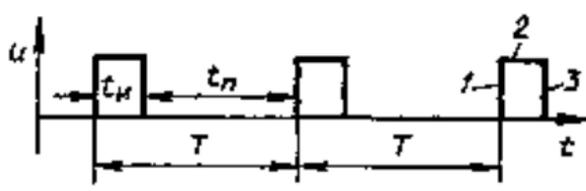


Рис. 9.3. Периодическая последовательность видеоимпульсов

Чаще всего в импульсных устройствах применяются прямоугольные видеоимпульсы (импульсы прямоугольной формы). Они характеризуются фронтом 1, вершиной 2 и спадом, или срезом 3 (рис. 9.3).

Различают одиночные, непериодические и периодические импульсы. Одиночными являются импульсы, появляющиеся настолько редко, что ко времени поступления на устройство очередного импульса оно оказывается полностью освобожденным от влияния предыдущего импульса. У периодических импульсов интервал времени между двумя любыми соседними импульсами, называемый *периодом повторения* T , есть величина постоянная. Величина, обратная периоду повторения, называется *частотой следования* или *частотой повторения импульсов*: $F = 1/T$.

Интервал времени от момента появления импульса до момента его исчезновения — это *длительность им-*

пульса t_n , а интервал времени между двумя соседними импульсами — его пауза t_n (рис. 9.3). Таким образом период повторения равен сумме длительности импульса и длительности паузы:

$$T = t_n + t_n.$$

Реальный импульс (рис. 9.4, а) не имеет четко выраженных границ начала и конца. Поэтому обычно за длительность импульса принимается временной интервал, в

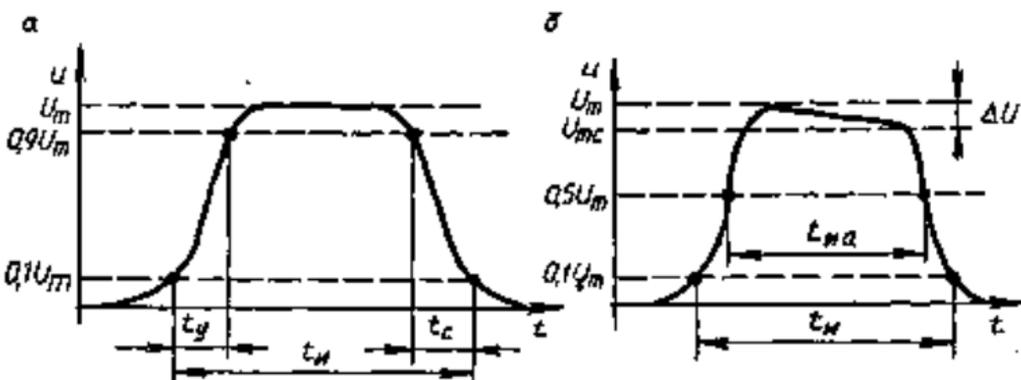


Рис. 9.4. Основные параметры видеопульса

течение которого электрическая величина (напряжение или ток) превышает 0,1 амплитудного значения. Иногда пользуются *активной длительностью импульса* $t_{н.а.}$, определяемой по уровню 0,5 от амплитудного значения.

К параметрам импульса также относятся *время установления* (или длительность фронта) t_y , *длительность среза* (или длительность спада) t_c и *амплитуда* U_m .

В большинстве случаев импульсы имеют не ровную, а скошенную вершину (рис. 9.4, б). Для таких импульсов вводится понятие *неравномерности вершины* (спада вершины) ΔU , определяемой выражением

$$\Delta U = U_m - U_{mc}.$$

Отношение $q = T/t_n$ называют *скважностью импульсов*. В зависимости от назначения импульсного устройства скважность может составлять от единиц до нескольких тысяч.

Величину, обратную скважности, $K = 1/q = t_n/T$ называют *коэффициентом заполнения*.

Для периодических* импульсов важным параметром является *среднее значение импульса* или *постоянная составляющая последовательности импульсов*

$$U_{cp} = \frac{1}{T} \int_0^{t_n} u(t) dt; \quad I_{cp} = \frac{1}{T} \int_0^{t_n} i(t) dt; \quad P_{cp} = \frac{1}{T} \int_0^{t_n} p(t) dt.$$

В этих выражениях $u(t)$, $i(t)$ и $p(t)$ представляют собой мгновенные значения напряжения, тока и мощности за время импульса.

Если импульс имеет прямоугольную форму, то

$$U_{\text{ср}} = \frac{U_m t_m}{T} = \frac{U_m}{q}; \quad I_{\text{ср}} = \frac{I_m t_m}{T} = \frac{I_m}{q};$$

$$P_{\text{ср}} = \frac{P_m t_m}{T} = \frac{P_m}{q}. \quad (9.1)$$

Два последних выражения показывают, что амплитуды тока и мощности в импульсе могут значительно (в q раз) превышать средние значения тока и мощности, потребляемые от источника питания.