

(срез), часто завершающийся длинным «хвостом». Иногда после фронта и среза наблюдаются быстро затухающие колебания (двусторонние выбросы). Параметры импульса: размах (амплитуда)  $A$ , длительность  $t_n$ , отсчитываемая на заранее обусловленном уровне (напр., 0,1A, 0,5A), длительности фронта и среза. Последние обычно отсчитывают между уровнями (0,1—0,9)  $A$ . Для нек-рых задач важным параметром является спад или подъём на вершине  $\Delta A$ . Если детальная конфигурация импульса не имеет существенных значений, форму видеопульсов идеализируют и говорят о прямоугольных, треугольных, трапециевидных, колоколообразных (гауссовых) экспоненциальных и др. импульсах.

Помимо одиночных и нерегулярно следующих во времени потоков импульсов на практике используют периодич. последовательности, к-рые дополнительно характеризуют периодом (ср. периодом)  $T$  или частотой повторения  $F = T^{-1}$ . Важным параметром периодич. последовательности является скважность потока  $Q = T/t_n$ . При генерировании мощных видеопульсов в промежутках между импульсами (в паузах) производится запасание энергии в накопителях, а её высвобождение — за время  $t_n$ . При  $Q \gg 1$  в нагрузке реализуются огромные мощности, в  $Q$  раз большие средней.

При передаче сообщений периодич. импульсная последовательность подвергается модуляции по периоду (частоте повторения), временному положению (фазе), амплитуде или длительности импульсов. Соответственно различают частотную, фазовую, амплитудную и временную *импульсную модуляцию*. Существует также кодовая импульсная модуляция, когда исходное сообщение подвергается дискретизации во времени и квантованию по уровню; каждому полученному дискрету ставится в соответствие импульсный код: напр., группа импульсов, различающихся временными положениями отд. импульсов в группе или к.-л. другим признаком. Модулиров. последовательности используют также при многоканальной радиосвязи, когда импульсы, принадлежащие отд. каналу, наделяют к.-л. временным признаком (при кодовой модуляции такими признаками могут служить сами коды импульсов).

В радиоэлектронных устройствах (радиолокаторах, системах радионавигации, радиосвязи и др.) используют также *радиоимпульсы* — пакеты кратковрем. эл.-магн. высокочастотных колебаний, излучаемых антеннами радиопередаточных устройств и улавливаемых радиоприёмником. Радиоимпульсы можно рассматривать как результат 100%-ной модуляции высокочастотного генератора радиопередатчика мощными видеопульсами.

**Виды устройств.** В И. у. используют разл. схемы: *дифференцирующие цепи*, импульсные трансформаторы, *линии задержки* и формирующие линии, ключевые схемы, *блокинг-генераторы*, регенеративные (релаксационные) схемы (*мультивибраторы*, *ждущие мультивибраторы*, *генераторы пилообразного напряжения*), *триггеры*, схемы на туннельных диодах и др. При помощи этих основных схем осуществляется генерирование импульсов и последовательностей и разнообразные их преобразования, для чего применяют формирователи импульсов, кодировщики, временные селекторы, компараторы и др. схемы. Иногда к И. у. относят также усилители импульсов (видеоусилители), для к-рых характерны высокое быстродействие (широкополосность), достаточный динамич. диапазон и (в случае усиления слабых импульсных сигналов) малый уровень собств. шумов.

При конструировании и применении И. у. возникают две осн. задачи: обеспечение необходимого быстродействия и требуемой разрешающей способности. Скорость перехода И. у. из одного состояния в другое ограничивается инерционностью электронных элементов (диодов и транзисторов), а также наличием паразитных ёмкостей и индуктивностей. Разрешающая способность оце-

нивается мин. временным интервалом между двумя импульсами или процессами, к-рые И. у. может воспринимать как раздельные. Для И. у. характерно «мёртвое» время, необходимое для восстановления рабочего состояния после очередного срабатывания устройства.

Осн. элементами И. у. являются микросхемы на полевых и биполярных транзисторах в интегральном исполнении, хотя встречаются схемы, выполненные на дискретных элементах (особенно в тех случаях, когда требуется очень высокое быстродействие). С совершенствованием технологии микросхем, уменьшением размеров отд. элементов и использованием новых материалов и технологий неуклонно возрастает быстродействие и разрешающая способность И. у. Время перехода из одного состояния в другое (время срабатывания) может достигать  $\sim 10^{-10}$  с.

И. у. работают с аналоговыми сигналами, т. е. напряжениями и токами, непрерывно изменяющимися во времени. Однако полезные ф-ции нек-рых И. у. связаны с фиксацией лишь конечного числа внутр. состояний и определ. набором уровней на выходе без учёта времени перехода из одного состояния в другое, т. е. с их работой в качестве цифровых устройств (цифровых автоматов). К последним относятся разл. преобразователи, запоминающие устройства, регистры, счётчики импульсов, шифраторы, дешифраторы и др. Идеализация процессов в реальных устройствах, состоящая в пренебрежении временем переходных процессов, плодотворна, поскольку позволяет использовать для анализа цифровых устройств удобный для практики аппарат булевой алгебры. Однако при рассмотрении вопросов быстродействия, разрешающей способности и временного согласования работы отд. элементов в устройствах их приходится анализировать как И. у. с учётом переходных процессов.

*Лит.:* Фролкин В. Т., Попов Л. Н., Импульсные устройства, 3 изд., М., 1980; Ицхоки Я. С., Овчинников Н. И., Импульсные и цифровые устройства, М., 1973; Гольденберг Л. М., Импульсные устройства, [2 изд.], М., 1981; Дмитриева Н. Н., Ковтюх А. С., Кривицкий Б. Х., Ядерная электроника, М., 1982; Ерофеев Ю. Н., Импульсная техника, М., 1984.

Б. Х. Кривицкий.

**ИМПУЛЬСНЫЙ ГЕНЕРАТОР** — электронное устройство для создания последовательностей импульсов или одиночных видеопульсов. Наиб. простым по устройству И. г. является *блокинг-генератор*. Обычно И. г. состоит из задающего источника колебаний и формирователя, создающего импульсы необходимой (обычно близкой к прямоугольной) формы, длительности и амплитуды (мощности). Источником может служить генератор синусоидальных или релаксационных колебаний (*генератор пилообразного напряжения*, *мультивибратор* и т. д.). И. г. можно построить на основе цифровых (логических) микросхем. Для лабораторных и эксперим. исследований используют И. г. в качестве измерит. приборов с разнообразными режимами работы, устанавливаемыми оператором. В таких И. г. предусматривается выдача импульсов разл. полярности, длительности, частоты повторения, амплитуды; задержка импульсов относительно начальных на регулируемое время с выдачей импульсов синхронизации; возможность внеш. синхронизации и внеш. запуска, а иногда и возможность модуляции последовательности импульсов внеш. сигналом по амплитуде, частоте повторения, фазе, длительности (ширине) и т. д. При необходимости получения радиоимпульсов И. г. используют как модулятор высокочастотного генератора.

*Лит.:* Справочник по радиоэлектронным устройствам, т. 1, М., 1978; Гольденберг Л. М., Импульсные устройства, [2 изд.], М., 1981.

Б. Х. Кривицкий.

**ИМПУЛЬСНЫЙ РАЗРЯД** — электрич. разряд в диэлектрич. среде (газе, вакууме, жидкостях и в твёрдых диэлектриках) при воздействии импульса напряжения, длительность к-рого сравнима или меньше длительности установления стационарной формы горения разря-