



И́МПУЛЬСНАЯ ТЭ́ХНИКА

Авторы: С. Л. Мишенков, А. П. Сухоруков

И́МПУЛЬСНАЯ ТЭ́ХНИКА, область радиотехники и электроники, охватывающая разработку и использование методов и средств генерирования, преобразования и усиления электрич. импульсов, их измерения и индикации, а также исследование импульсных процессов в электрич. цепях. Наиболее широко электрич. импульсы – как одиночные, так и последовательности (серии) импульсов, образующих *импульсные сигналы*, – используются в системах автоматики, телемеханики и вычислит. техники, радиосвязи и радиолокации, телевидения и измерит. техники.

Импульсные сигналы, несущие информацию или управляющие работой электронных устройств, различаются по амплитуде, длительности и частоте следования импульсов, а также их взаимному расположению в серии. Большое значение в И. т. имеет скважность – отношение периода повторения импульсов одной серии к их длительности. Скважность, напр., определяет отношение пиковой мощности импульсных сигналов к их ср. мощности, что для мн. импульсных устройств является важнейшим показателем работы.

Длительность импульсов в зависимости от области применения может изменяться в значит. пределах. В автоматике, напр., оперируют с импульсами длительностью порядка 0,01–1 с, в импульсной радиосвязи – 10^{-4} – 10^{-6} с, в вычислит. технике – до 10^{-9} с. Часто даже в одной области техники применяют импульсы с разл. длительностью и частотой следования. При воздействии импульсов тока или напряжения на электрич. цепь, обладающую свойством запасать энергию, возникают переходные процессы, значение которых в И. т. весьма велико. Явления, связанные с переходными процессами, часто используют в работе импульсных устройств, но в ряде случаев они оказывают вредное влияние и приводят к схемному и конструктивному усложнению аппаратуры. Специфичность методов и средств формирования, преобразования, измерения и регистрации импульсных сигналов и анализа процессов в импульсных устройствах обусловлены гл. обр. их нестационарностью.

Для импульсных сигналов характерна высокая концентрация энергии в небольших временных интервалах; напр., мощность в радиоимпульсе, излучаемом радиолокационным передатчиком, достигает десятков МВт и более, что в неск. тысяч раз выше мощности, усреднённой за время передачи всей последовательности импульсов. Такая концентрация энергии позволяет решать мн. задачи при передаче электрич. сигналов, когда отклик на выходе системы пропорционален мощности сигнала на её входе. Мощные кратковременные электромагнитные импульсы широко применяются в физич. исследованиях свойств материи, сопровождают природные явления. Воздействия электромагнитных импульсов приводят к нарушениям работы в первую очередь систем энергоснабжения, к помехам, перебоям в работе радиотехнич. служб (связи, вещания, радиолокации, радионавигации, радиоастрономии и др.), радиоэлектронной аппаратуры.

Первые импульсные системы – искровые радиопередатчики для телеграфных и речевых сигналов – созданы А. С. *Поповым* в 1895 и 1903 соответственно. Бурное развитие И. т. с нач. 1930-х гг. связано прежде всего с

зарождением и совершенствованием радиолокации и телевидения. В 1930–40-х гг. были заложены основы формирования импульсов практически любой формы с помощью усилительных элементов – радиоламп, а также пассивных элементов – резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности; в 1950-х гг. на смену радиолампам пришли транзисторы, позднее интегральные аналоговые микросхемы, всё шире стали применяться цифровые методы. В кон. 20 в. формирование импульсов аппаратным методом заменяется формированием вычислит. (программными) методами, позволяющими синтезировать импульсы заданной формы с необходимыми параметрами.

Импульсные устройства

предназначены для генерирования, формирования, усиления, передачи, преобразования и измерения электрич. импульсов. К ним относятся [импульсные генераторы](#), [импульсные трансформаторы](#), [триггеры](#), [мультивибраторы](#), [счётчики импульсов](#) и др. Импульсные устройства подвергаются прерывистому воздействию электрич. сигналов, различающихся по форме, амплитуде и длительности, частоте следования, а также по расположению их в серии согласно избранному виду [импульсной модуляции](#) и некоторому условному коду. В импульсных устройствах используются одиночные импульсы и последовательности (серии) импульсов. В радиолокаторах, системах радионавигации, радиосвязи и т. п. [импульсные сигналы](#) имеют частотное заполнение от десятков Гц до десятков ГГц. С помощью импульсных устройств можно весьма точно фиксировать время воздействия импульсных сигналов, изготовлять бесконтактные электронные ключи. В логич. схемах на импульсных устройствах используется чёткое разделение двух возможных состояний электронной схемы: «есть напряжение» – «нет напряжения» («да» – «нет»). Для выполнения логич. операций разной сложности служат, напр., [дифференцирующие цепи](#) и [интегрирующие цепи](#), формирующие линии, импульсные трансформаторы и усилители, [линии задержки](#), [ограничители](#), фиксаторы уровня, пересчётные схемы, триггеры, мультивибраторы, [блокинг-генераторы](#), импульсные [делители частоты](#), селекторы импульсов, [кодирующие устройства](#) (и декодирующие), дешифраторы, матрицы, элементы памяти ЭВМ и др. С помощью соответствующих преобразований и логич. операций над импульсными сигналами выделяют, анализируют, распознают и регистрируют полезную информацию, содержащуюся в обрабатываемых импульсах. Импульсные устройства широко применяются в радиоизмерительных приборах (частотомерах, осциллографах, анализаторах спектра, измерителях временных интервалов и др.).

Литература

Лит.: Иццоки Я. С., Овчинников Н. И. Импульсные цифровые устройства. М., 1972; Ерофеев Ю. Н. Импульсные устройства. 3-е изд. М., 1989; Зельдин Е. А. Импульсные устройства на микросхемах. М., 1991; Фролкин В. Т., Попов Л. Н. Импульсные и цифровые устройства. М., 1992; Браммер Ю. А., Пащук И. Н. Импульсные и цифровые устройства. 8-е изд. М., 2006.