

Параметры И Характеристики Импульсной Техники

Элмуротова Д.Б.¹, Арзикулов Ф.², Олимов А.³.

Доцент¹, ассистент² Тошкентская Медицинская Академия, кафедры “Биомедицинская инженерия, информатика и биофизика” dilnoza_elmurodova@mail.ru, arzikulovfazliddin1997@gmail.com <https://orcid.org/0009-0004-2190-3214>, ORCID 0009-0004-6901-5291 99891-7787929, 99890-2808850

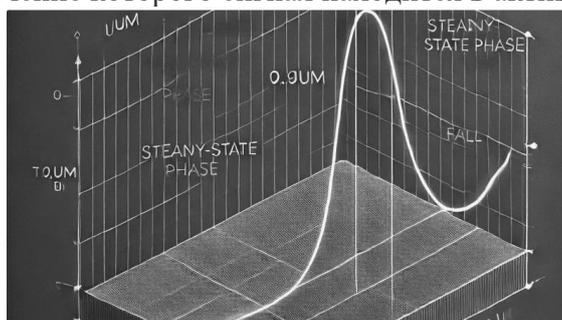
Студент³ Тошкентская Медицинская Академия

Аннотация: На работе рассмотрено виды импульсных сигналов, также методы и устройства для формирования этих сигналов. Дано понятие о дополнительных параметрах импульсных сигналов, которые помогают лучше охарактеризовать их форму и поведение во времени.

Ключевые слова: импульс, длительность, радиосистема, треугольный импульс, гауссовой импульс, пилообразный импульс, цифровой, частота, коэффициент, генератор, модуляция.

В современном мире цифровых технологий и радиосистем импульсные сигналы занимают особое место, уступая по распространённости лишь гармоническим сигналам. Они играют важную роль в таких областях, как радиолокация, телекоммуникации и цифровая обработка информации. Среди импульсных сигналов особенно часто используются прямоугольные импульсы. Эти сигналы привлекают внимание благодаря своим уникальным характеристикам, которые делают их незаменимыми для точной и быстрой передачи данных в самых разных системах.

Импульсный сигнал - это сигнал, который характеризуется кратковременным изменением значения (обычно от нуля до максимума) на фоне длительных периодов, когда его величина равна нулю или близка к нему. Импульсные сигналы представляют собой чередование активных (когда сигнал имеет ненулевое значение) и неактивных состояний. Одной из ключевых характеристик импульсного сигнала является его длительность — промежуток времени, в течение которого сигнал находится в активном состоянии.



Импульсные сигналы имеют следующие типы:

1. Прямоугольные импульсы

Прямоугольный импульс - это сигнал, который быстро переключается между двумя уровнями (низким и высоким) и поддерживает постоянную амплитуду на протяжении времени своей длительности.

2. Треугольные импульсы

Треугольный импульс - это сигнал, амплитуда которого линейно увеличивается от минимального значения до максимального и затем также линейно уменьшается.

3. Экспоненциальные импульсы

Экспоненциальные импульсы имеют форму, при которой изменение амплитуды происходит по экспоненциальной зависимости.

4. Гауссовы импульсы



Гауссов импульс имеет колоколообразную форму и описывается функцией распределения Гаусса.

5. Пилообразные импульсы

Пилообразный импульс характеризуется линейным увеличением амплитуды до максимума и резким спадом к нулю.

6. Цифровые импульсы

Цифровой импульс - это сигнал с двумя уровнями (высокий и низкий), который представляет логические состояния «0» и «1».

7. Синусоидальные импульсы с огибающей

Это сигналы, основанные на синусоидальной форме, модулированные по амплитуде огибающей, которая может иметь гауссову или другую форму.

8. Импульсные последовательности (поезд импульсов)

Это периодическая последовательность импульсов с одинаковыми характеристиками, таких как амплитуда, длительность и период следования.

Особенности импульсных сигналов: - импульсные сигналы имеют как общие характеристики с другими типами сигналов, так и свои уникальные особенности. Один из ключевых параметров таких сигналов — это длительность импульса ($t_{и}$). Этот параметр определяет время, в течение которого сигнал отличается от нулевого значения, то есть остается активным. Длительность импульса позволяет понять, когда сигнал находится в фазе передачи информации или способен влиять на целевые системы. По сути, это период, в течение которого импульс выполняет свою функцию в системе передачи данных или управления.

Трудности измерения параметров импульса - В реальных условиях измерение параметров импульсного сигнала может оказаться непростым. Это происходит из-за различных помех, искажений или отсутствия чётких моментов начала и окончания импульса. Чтобы свести к минимуму ошибки в таких ситуациях, измерения проводят не от нуля, а от других уровней. Чаще всего используют значения $0,1 U_{п}$ для минимального уровня и $0,9 U_{п}$ для максимального. Такой подход позволяет учесть до 10% возможных искажений, вызванных помехами. В итоге, длительность импульса — это время, в течение которого амплитуда сигнала превышает $0,1$ от его максимального значения.

Дополнительные параметры импульсных сигналов - Помимо длительности, импульсные сигналы имеют несколько других параметров, которые помогают лучше охарактеризовать их форму и поведение во времени:

- Длительность фронта импульса ($t_{ф}$) — это время, за которое мгновенное значение сигнала возрастает от $0,1$ до $0,9 U_{п}$. Этот параметр характеризует скорость нарастания сигнала.
- Длительность спада импульса ($t_{сп}$) — время, за которое мгновенное значение сигнала уменьшается от $0,9$ до $0,1 U_{п}$. Этот параметр помогает оценить, насколько быстро сигнал затухает.
- Период повторения (T) — промежуток времени между одинаковыми мгновенными значениями двух соседних импульсов. Этот параметр определяет частоту следования сигналов.
- Частота следования (f) — это обратная величина периода повторения: $f = 1/T$. Частота определяет, как часто в системе возникают импульсы.
- Сквозность (q) — отношение периода повторения импульсов к их длительности: $q = T/t_{и}$. Этот параметр показывает, во сколько раз период повторения больше длительности импульса.
- Коэффициент заполнения — это отношение длительности импульса к периоду его повторения: $t_{и}/T$. Он демонстрирует, какую долю времени импульс активен в течение одного периода.
- Длительность паузы ($t_{п}$) — это время, в течение которого сигнал остаётся ниже $0,1$ своей амплитуды. Этот параметр вычисляется как разница между периодом повторения и длительностью импульса: $t_{п} = T - t_{и}$.



Снижение вершины импульса: Иногда импульсный сигнал может не удерживать постоянную амплитуду на протяжении всего времени, и его максимальное значение начинает постепенно снижаться. Чтобы описать этот процесс, вводят параметр, называемый снижением (спадом) вершины (Δ). Он показывает, насколько изменилось максимальное мгновенное значение сигнала за время его действия. Рассчитывается этот параметр как отношение изменения амплитуды сигнала (ΔU) к его максимальному значению ($U_{п}$):

$$\Delta = \frac{\Delta U}{U_{п}} = U_{п} \Delta U$$

Этот показатель помогает оценить степень затухания импульса во времени.

Формирование импульсных сигналов - это процесс создания сигналов с быстрыми изменениями амплитуды, которые используются в различных системах, таких как радиосвязь, передача данных, управление устройствами и цифровые схемы. Для формирования импульсных сигналов используются различные методы и устройства.

Вот основные подходы:

1. Генераторы импульсов — это специализированные устройства или схемы, предназначенные для создания импульсов с определёнными характеристиками, такими как амплитуда, длительность и частота следования. Примеры генераторов:

- Мультивибраторы — создают прямоугольные импульсы и могут быть как астабильными (генерируют непрерывную последовательность импульсов), так и моностабильными (формируют одиночные импульсы).
- Одновибраторы — формируют одиночные импульсы в ответ на входной сигнал.

2. Цифровые схемы - в цифровых схемах импульсы могут генерироваться с помощью микроконтроллеров, программируемых логических интегральных схем (FPGA) или других цифровых устройств. Эти устройства используют таймеры и регистры для точного управления длительностью импульса и его формой.

3. Модуляция - позволяет преобразовать непрерывный сигнал в импульсный. Основные виды модуляции, используемые для формирования импульсов:

- Широтно-импульсная модуляция (ШИМ) — изменяет длительность импульсов при постоянной амплитуде. Используется в системах управления мощностью и частотой.
- Амплитудно-импульсная модуляция (АИМ) — изменяет амплитуду импульсов в зависимости от входного сигнала. Применяется в аналоговой передаче данных.

4. Коммутационные схемы - Импульсы также можно получать с помощью коммутационных схем, которые управляют подачей напряжения или тока в нагрузку. Примером являются транзисторы или тиристоры, которые могут включаться и выключаться, создавая импульсные формы тока или напряжения.

5. Системы с обратной связью - В некоторых системах генерация импульсов управляется обратной связью. Например, в системах управления частотой или фазой используется разностный сигнал для корректировки параметров импульса в реальном времени.

6. Лазеры и оптические системы - В оптических системах импульсные сигналы могут формироваться с помощью лазеров, которые генерируют короткие световые импульсы. Эти импульсы широко применяются в оптической связи и системах обработки данных.

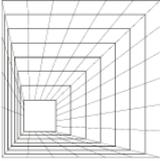
7. Программное формирование импульсов - Современные микроконтроллеры и микропроцессоры позволяют программно задавать параметры импульсов, используя встроенные таймеры и счетчики. Программный подход даёт большую гибкость для изменения частоты и формы импульса в реальном времени.

Использованные литературы:

1. М.И. Базарбаев., Д.Б. Элмуротова., Ш.К. Нематов., Ш.Ш. Азимов., Т.З. Даминов., А.Р. Махкамов. Современные подходы к гигиене рук медицинского персонала //The journal of humanities & natural sciences, Issue 8, V.1, 2024. P.208-217.



2. Elmurotova D.B., Odilova N.J., Jumanov Sh.E. Semmelweis against puberter fever in hungary // Western European Journal of Linguistics and Education, V.2, Iss1, January-2024 ISSN (E): 2942-190X, P.56-59, Germany. <https://westerneuropeanstudies.com/index.php/2/article/view/255>
3. Элмуротова Д.Б., Элмуратов Э.Б. Исследование и совершенствование техники и технологии по освоению скважин в сложных горно-геологических условиях на месторождениях Республики Узбекистан // Лучшие интеллектуальные исследования, Ч-13, Т.5, Январь-2024, С.11-23, Россия. <http://web-journal.ru/index.php/journal/issue/view/89>
4. Elmurotova D.B., Sayfullayeva D.I., Isroilova Sh.A. Terms of medical information system, World Bulletin of Public Health (WBPH), V.34, May, P.91-92, 2024 ISSN: 2749-3644, Berlin. <https://www.scholarexpress.net>
5. Elmurotova D.B, Majlimov F.B., Zuparov I.B., Kayumova K.S., Xudoyberdiyev B.A. A modern approach to hand hygiene in medicine // European Journal of Humanities and Educational Advancements (EJHEA), V.5 N.05, May 2024 ISSN: 2660-5589, P.51-53, Spain. <https://www.scholarzest.com>
6. Elmurotova D., Arzikulov F., Egamov S., Isroilov U. Organization of direct memory access // Intent Research Scientific Journal-(IRSJ), ISSN (E): 2980-4612, V.3, Is.10, October – 2024, P. 31-38., Philippines, <https://intentresearch.org/index.php/irsj/article/view/345>
7. Elmurotova D., Arzikulov F., Izzatullayev I., Olimov A., Abdurahmonov J. The role of remote diagnostics in medicine // World Bulletin of Public Health (WBPH), V.39, October 2024, ISSN:2749-3644, P.102-105. Germany, <https://scholarexpress.net/index.php/wbph/article/view/4664>
8. Elmurotova D., Fayziyeva N.A., Urmanbekova D.S., Bozorov E.H. Implementation of the method of teaching x-ray therapy in higher educational institutions // **Web of Teachers: Inderscience Research**, V.2, Issue 10, October-2024, ISSN (E):2938-379X, P.18-23. Spain. <https://webofjournals.com/index.php/1/article/view/1868>
9. Elmurotova D.B., Esanov Sh.Sh., Abduraxmonov S.A., Ulug'berdiyev A.Sh., Umarov J.S. Medical device reliability and measuring instrument specifications // Eurasian Journal of Engineering and Technology, EJET, V.34, October-7, 2024, ISSN: (E) 2795-7640, P.10-13, Belgium. <https://geniusjournals.org/index.php/ejet>
10. Shodiev A.A., Mussaeva M.A., Elmurotova D.B. Magnetic resistance and mobility of carriers of HTSC – YBCO tapes irradiated with 5 MeV electrons // Eurasian Journal of Physics, Chemistry and Mathematics, EJPCM, V.35, October-26, 2024, ISSN: 2795-7667, P.25-33, Belgium. <https://geniusjournals.org/index.php/ejpcm/article/view/6393>
11. Elmurotova D.B., Fayziyeva N.A., Odilova N.J. Properties of electron and neutron therapy // Web of Medicine: Journal of medicine, practice and nursing, V.2, Issue 10, October-2024, ISSN (E): 2938-3765, P.137-141, Spain.
12. Elmurotova D.B., Yoqubboyeva E.Z., Orifqulova M.F., Imanova L.N. Application of computer technologies in medicine // Western European Journal of Medicine and Medical Science, V.2, Issue 11, ISSN (E): 2942-1918, November-2024, P.1-12. Germany. <https://westerneuropeanstudies.com/index.php/3>
13. Elmurotova D.B., Nishonova N.R., Kulueva F.G., Uzoqova G.S., Xo'jamberdiyeva J.N., Jo'rayeva Sh.A. Mashaits: islamic interpretation of the greek philosophical heritage // South Eastern European Journal of Public Health (SEEJPH), (ISSN: 2197-5248) V.XXV, S2, 2024, Posted:05-12-2024, P.516-522, <https://www.seejph.com/index.php/seejph>
14. Shodiev A.A., Mussaeva M.A., Nishonova N.R., Elmurotova D.B., Islamova D.X. Improving Structure and Superconductivity of Coated Cuprate Tapes by Irradiation with Electrons and Gamma-Rays // Nanotechnology Perceptions, ISSN 1660-6795, V.20, N.7 (2024), P. 209-126, <https://nano-ntp.com/index.php/nano/article/view/3822>
15. I. Mullojonov, Q.I. Narziqulova , V.G. Makhsudov , E.Ya. Ermetov, D.B. Elmurotova, M.I. Bazarbayev. Study of the appearing molar volume of electrolyte solutions and its application in health-biological processes // MedForum: Int. Conf. on Patient-Centered Approaches to Medical



Intervention 2024, Dr. Tanima Bhattacharya et al. (eds) © 2024 Taylor & Francis Group, London, P.38-40.

16. M.I. Bazarbayev, B.T. Rakhimov, Sh.A. Isroilova, D.B. Elmurotova, D.I. Sayfullayeva. Enhancing biophysics problem-solving skills in medical students through a targeted three-step strategy // MedForum: Int. Conf. on Patient-Centered Approaches to Medical Intervention 2024, Dr. Tanima Bhattacharya et al. (eds) © 2024 Taylor & Francis Group, London, P.112-114.