

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА
ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ИМПУЛЬСНЫХ СИГНАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ
В ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ, В КУРСЕ «МЕДИЦИНСКАЯ
И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»**

*Казушчик А.Л. Петрова Е.С. Савицкий А.И. Куликович Д.Б.
УО «Гомельский государственный медицинский университет»*

*Гомель, Беларусь
velum396@gmail.com*

Представлена экспериментальная установка, позволяющая изучить различные виды форм импульсных сигналов, применяемых в электростимуляции. Рассмотрены возможности изменения формы исходного прямоугольного сигнала с использованием дифференцирующих и интегрирующих электрических цепей. Рассмотрена методика определения характеристик сигнала противоболевого электростимулятора.

Ключевые слова: медицинская и биологическая физика, электростимуляция, импульсные сигналы, реабилитация.

**EXPERIMENTAL LABORATORY DEVICE FOR STUDYING PULSE
SIGNALS, USED IN ELECTROSTIMULATION, IN THE COURSE OF
«MEDICAL AND BIOLOGICAL PHYSICS»**

*Kazushchyk A.L., Petrova E.S., Savitsky A.I., Kulikovich D.B.
Gomel State Medical University*

Gomel, Belarus

The experimental device is presented that allows you to study difference types of forms of impulse signals, used in electrical stimulation. The possibilities of changing the shape of the original rectangular signal using differentiating and integrating electrical circuits are considered. A method for determining the characteristics of the signal of an analgesic electrostimulator is considered.

Keywords: Medical and Biological Physics, electrostimulation, pulse signals, rehabilitation.

В различных сферах медицины и реабилитации находят свое применение импульсные сигналы различной частоты и амплитуды. Курс медицинской и биологической физики дает базовые основы освоения аналитических и практических навыков анализа различных видов сигналов, используемых в клинической практике для лечения и реабилитации пациентов [1,2].

Для изучения импульсных сигналов предлагается следующая экспериментальная установка (рисунок 1), включающая в себя осциллограф С8-46/3 (1), источник постоянного тока Б5-84 (2), генератор импульсных сигналов УТГ1005А (3), разработанный модуль (4) с электростимулятором ЭТНС-100-2 (4.1), дифференцирующей (4.2) и интегрирующей (4.3) электрическими цепями.

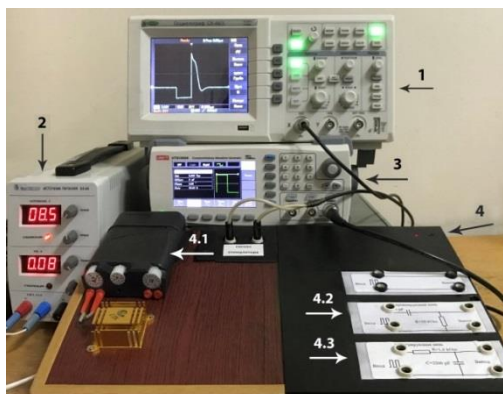
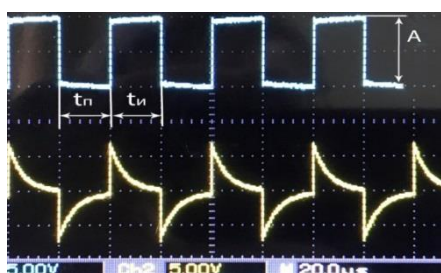
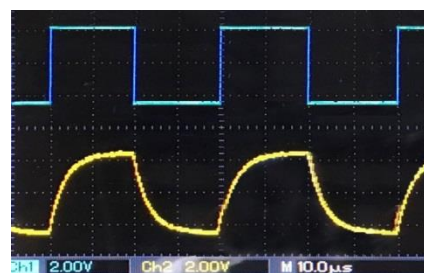


Рисунок 1 – Экспериментальная установка для определения параметров импульсных сигналов

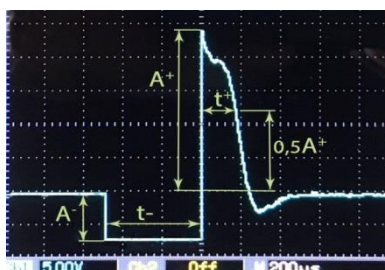
Использование модуля (4) в предложенной экспериментальной установке позволяет смоделировать изменения исходного сигнала прямоугольной формы, корректирующими (дифференцирующими и интегрирующими цепями (рисунки 2а и 2б)), и наглядно продемонстрировать студентам различные формы и характеристики импульсных сигналов, применяемых в электростимуляции тканей и органов.



а)



б)



в)

Рисунок 2 – Осциллограммы импульсных сигналов: а – после дифференцирующей цепи, б – после интегрирующей цепи, в – сигнал противоболевого электростимулятора ЭТНС-100-2

В качестве примера оценки параметров импульсного сигнала, студентам предлагается проанализировать характеристики импульсного сигнала противоболевого электростимулятора ЭТНС-100-2 (рисунок 2в), используемого в медицинской практике. По осциллограмме электростимулятора определяется амплитуда отрицательной части импульса A^- , положительной части A^+ , длительность положительной части импульса t^+ .

Таким образом, предложенная экспериментальная установка для получения различных видов импульсных сигналов позволяет повысить качество получаемых знаний и практических навыков для изучения

электростимуляции в физиотерапии. Более детально и наглядно разобрать параметры импульсных сигналов применяемых в медицинской технике.

Список литературы

1. Белова, А.Н. Методы электростимуляции в восстановлении двигательных функций после позвоночно-спинномозговой травмы. Обзор литературы. / А.Н. Белова, С.Н. Балдова // Трудный пациент. – 2014. – Т.12, № 6. – С. 42-48.
2. Пономаренко, Г.Н. 100 вопросов физиотерапевту / Г.Н. Пономаренко. – СПб.: Невский проспект, 2002. – 128 с