

Санкт-Петербургский Государственный Университет  
Физический Факультет

## **Отчёт**

**по исследованию электрофизических параметров  
физиотерапевтического воздействия низкочастотного пояса  
(миостимулятора) многофункциональной кровати-массажёра  
NUGA Best NM-5000**

Санкт-Петербург  
2005

### Цель исследования

Определить характер временной зависимости и параметры электрического напряжения, создаваемого на токопроводящих элементах низкочастотного пояса.

### Описание исследования

Исследование проводилось с 9 по 14 июня 2005 года силами физического факультета СПбГУ в помещении поликлиники № 31 СПбГМУ им. акад. И.П.Павлова. Объектом исследования явился миостимулятор кровати-массажёра, предоставленной данной поликлинике на предварительные испытания. Основным прибором исследования был осциллограф однолучевой СЦ-31.

Было установлено, что элементы миостимулятора из токопроводящей резины (контакты) можно условно разделить на четыре группы, каждая из которых включает контакты, соединённые накоротко. То есть разность потенциалов между элементами такой группы равна нулю. В ходе исследования клеммы осциллографа подсоединялись к контактам миостимулятора, принадлежащим разным группам, и наблюдалась, отображаемая на экране прибора в виде зависимости от времени, величина электрического напряжения между ними. Также производились измерения временных параметров наблюдаемой зависимости и величин самого напряжения.

### Результаты исследования

В рабочем режиме миостимулятора на экране осциллографа наблюдались достаточно короткие импульсы (по сравнению с интервалами между ними) с, в целом, хаотичным характером следования. Импульсы имеют крайне резкий левый фронт и относительно плавно спадающий правый. Анализ достаточно обширного наблюдательного материала показал, что общую последовательность импульсов можно представить в виде чередующихся упорядоченных серий длительностью 5-10 с. Упорядоченных – то есть импульсы одной серии следуют друг за другом через равные промежутки времени и величина пика импульса либо одинакова по всей серии, либо выявляется периодичная закономерность её чередования в рамках одной серии. Полярность импульсов может быть положительной, отрицательной или чередоваться по ходу серии. Причём какая-либо определённая закономерность в порядке следования самих серий не выявляется, что позволяет говорить о в значительной степени неупорядоченном наборе упорядоченных серий.

Анализ наблюдений за отдельными сериями дал следующие результаты. В общем, амплитуда импульсов лежит в пределах от 15 В до 80 В, длительность (1 мс), как и форма, одинакова у всех импульсов во всех сериях, временные интервалы между импульсами меняются от 50 мс до 400 мс. Исключение составляют серии, представляющие собой последовательности пар импульсов (интервал в паре около 10 мс), а также временные промежутки длительностью 5-10 с, в течение которых импульсы не обнаруживаются. На рисунках 1-3 представлены характерные примеры наблюдавшихся на экране осциллографа картин.

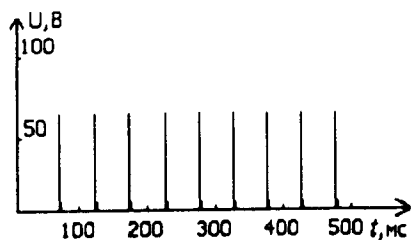


Рис. 1 Положительные импульсы большой амплитуды и малым интервалом следования

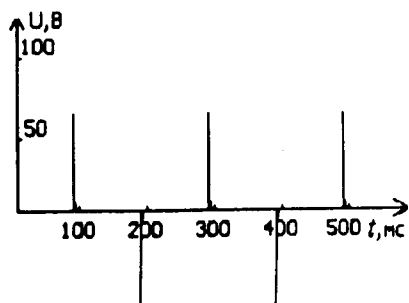


Рис. 2 Импульсы чередующейся полярности

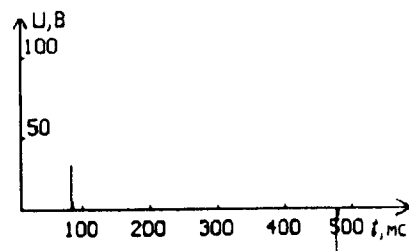


Рис. 3 Редкие импульсы средней амплитуды

Измерения с достаточно большим временным разрешением позволили установить идентичность всех импульсов по форме и проследить развитие отдельного экземпляра. На рис. 4 представлен импульс напряжения в более детальном масштабе времени.

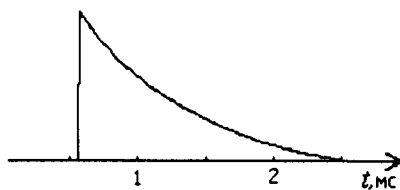


Рис. 4 Временной профиль импульса

Измерения показали, что ширина импульсов на полувысоте составляет  $0,75 \pm 0,05$  мс, и не зависит от их амплитуды и полярности.

Наблюдения разности потенциалов между различными группами контактов низкочастотного пояса давали одинаковую картину. Также анализ измерений при различных режимах работы миостимулятора показал, что в более жёстких режимах сами серии не меняются, но к их набору добавляются серии большой амплитуды и частоты следования (около 80 В, пары импульсов через 50 мс).

### Выводы

Низкочастотный пояс многофункциональной кровати-массажёра NUGA Best NM-5000 воздействует на организм посредством электрического напряжения импульсного характера, создаваемого на его токопроводящих элементах. Об импульсности позволяет говорить достаточно большая величина скважности, колеблющаяся в пределах 10-400. Амплитуда импульсов изменяется от 15 В до 80 В от серии к серии, хотя также возможно следование друг за другом импульсов с несущественно отличной амплитудой (1,5-2 раза). Полярность их может по ходу серии быть как только положительной или отрицательной, так и чередоваться. Длительность (0,75 мс) и контур всех импульсов одинаковы. Частота следования импульсов достигает максимального значения 40 Гц в сериях, состоящих из пар (интервал 10 мс) расположенных с временными промежутками 50 мс. Минимальная частота в пределах одной серии равняется 2,5 Гц (интервал 400 мс). Наблюдаются и периоды отсутствия какого-либо напряжения длительностью 5-10 с, что представляет собой характерные пределы длительности серий.

Исследование произвел: магистрант 7 курса Кириленко Демид Александрович

Отчёт составил: магистрант 7 курса Кириленко Демид Александрович

Отчёт заверил:

*Профессор, зав. кафедрой  
олимп. спорт. физ.-мат. науки*

*Н. А. Тамочеев*

**ПОДПИСЬ РУКИ**

*Н. А. Тамочеев*

Т. Г. АНДЕРЖАНОВ

