



Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет біомедичної інженерії



Звіт про виконання дисертаційної роботи на тему:
«Генератор персоніфікованого сигналу для симетричної міостимуляції
кінцівок.

Виконав

Ас.каф.БМІ:Козій Микола Ігорович

Науковий керівник

проф. Максименко В. Б.

Мета

Підвищення якості моделювання сигналу міостимулятора кінцівки на основі відтворення форми і амплітудно-частотної характеристики симетричної міограми.

Задачі:

- Визначення критеріїв для міостимулюючого сигналу.
- Визначення передаточної характеристики м'язової тканини і здійснення моделювання корегуючої ланки.
- Розробка перетворювача з урахуванням корегуючої ланки для відтворення і моделювання заданої форми і АЧХ сигналу.

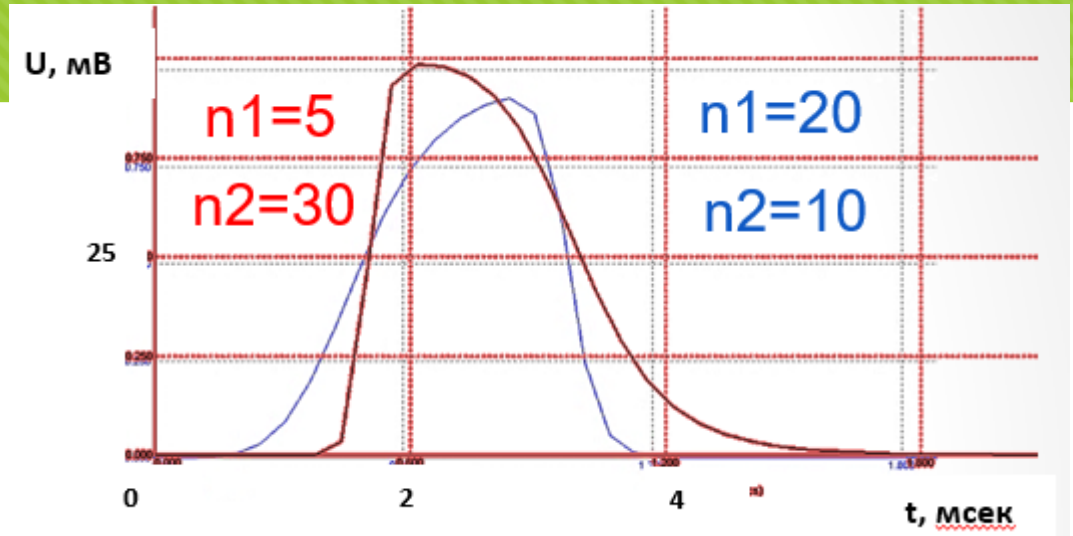
Задачі

- Розробка оригінального міографа з можливістю корегування вхідного сигналу із зворотнім зв'язком.
- Виконати стендові випробування.
- Виконати експериментальні (на тваринах), або клінічні дослідження (на добровольцях)

Схема моделювання

$$f(t) = \frac{\left(\frac{t}{a_1 T}\right)^{n_1}}{\left(\frac{t}{a_1 T}\right)^{n_1} + 1} \cdot \frac{1}{\left(\frac{t}{a_2 T}\right)^{n_2} + 1}$$

(а)



(б)

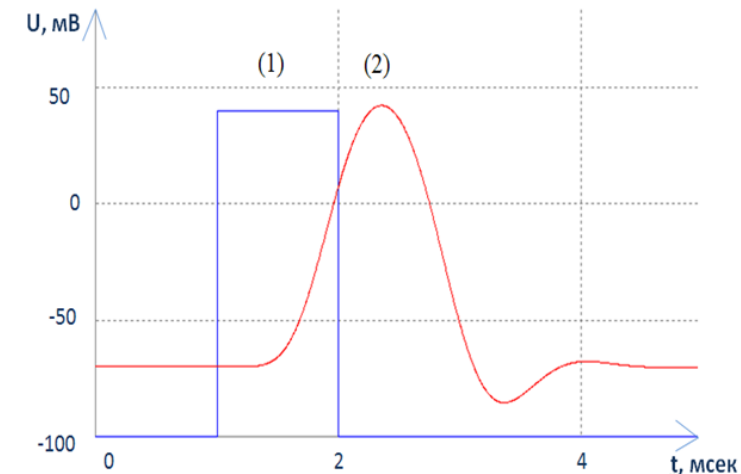
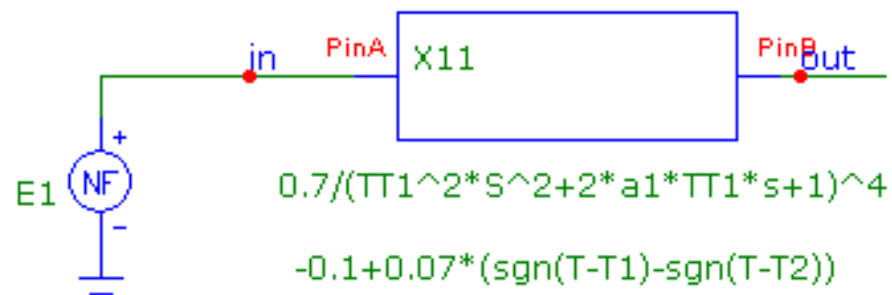
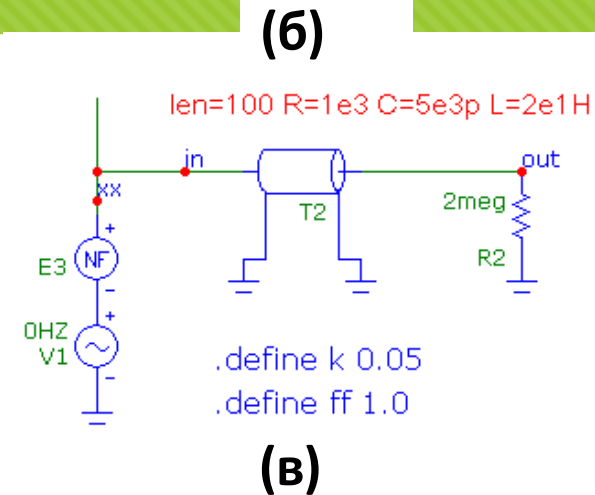
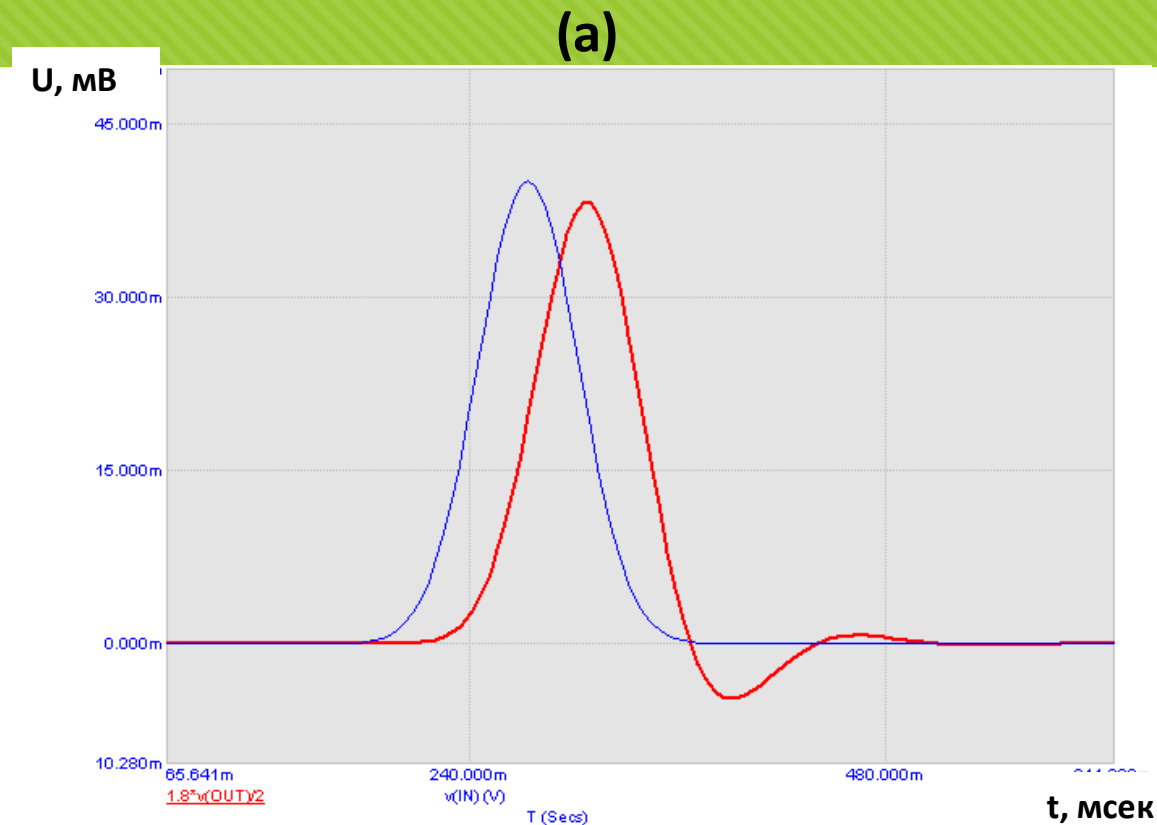


Рисунок 1. – Моделювання потенціалу дії в статичному (а) та динамічному (б) режимах

Моделювання м'язового волокна



$$\begin{cases} -\frac{du}{dx} = iR + L \frac{di}{dt} \\ -\frac{di}{dx} = gu + C \frac{du}{dt} \end{cases}$$

Рисунок 5. – Моделювання потенціалу дії за допомогою рівняння часткових похідних в MC-9

Технічні вимоги

Таблиця 1. – Основні технічні вимоги до міографа:

Діапазон входних напруг U , мкВ, в межах	10 до 3000
Коефіцієнт ослаблення синфазної перешкоди, дБ, не менше	100
Смуга пропускання, не менше, кГц	5
Нерівномірність амплітудно-частотної характеристики (АЧХ) в діапазоні, не більше від 0 до 5 кГц, %	± 10
Необхідна частота дискретизації АЦП, кГц	40
Кліматичне виконання виробу за ГОСТ 15150-69	УХЛ 4.2
За можливими наслідками відмови в процесі використання за ГОСТ 20790-93	клас В
Кількість входних каналів	1
Напруга живлення, В	± 15

Електроміографічний канал

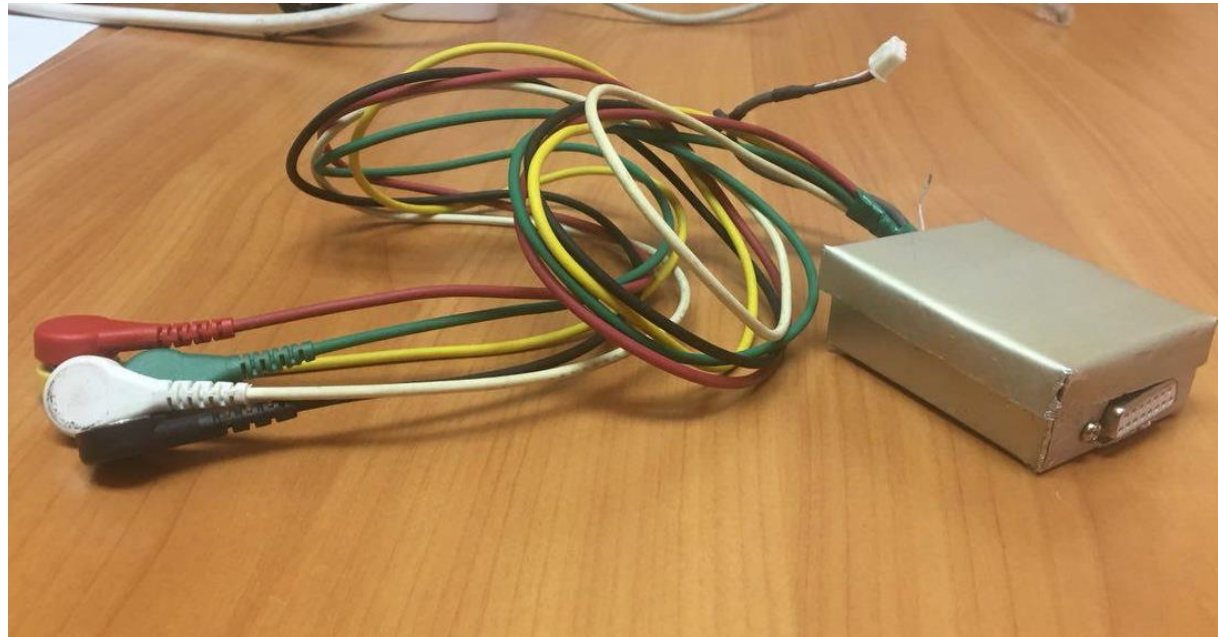


Рисунок 2. – Виготовлений прототип мфографа

Експериментальна електроміограма

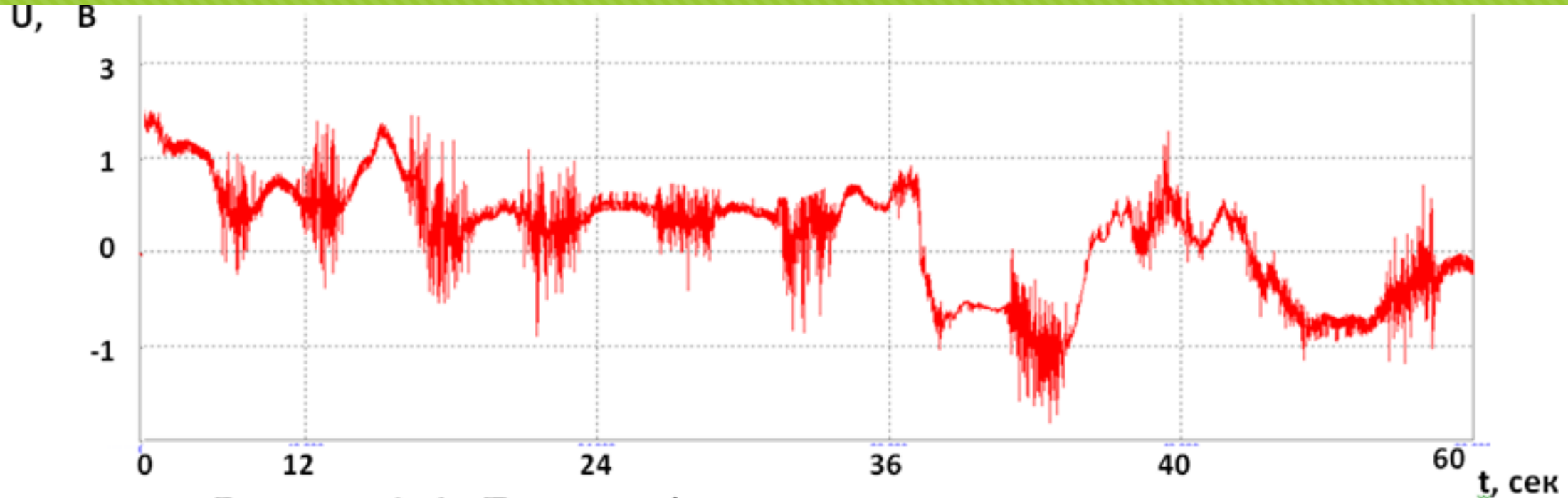


Рисунок 3. – Зареєстрована електроміограма з променевого згинача зап'ястя
лівої руки

Висновки

- За результатами моделювання м'язового волокна було запроєктовано схему коригуючої ланки для подальшого використання її в якості фільтру для міостимулятора
- Розроблено міограф який задовільняє вимогам ТЗ
- Проведено стендові випробування, які продемонстрували ефективність роботи розробленого міографа

Дякую за увагу!