

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

МАТЕРІАЛИ 25-го МІЖНАРОДНОГО МОЛОДІЖНОГО ФОРУМУ

**«РАДІОЕЛЕКТРОНІКА ТА МОЛОДЬ
У XXI СТОЛІТТІ»**

20-22 квітня 2021 р.

Том 1

**КОНФЕРЕНЦІЯ
«ЕЛЕКТРОННА, ЛАЗЕРНА ТА БІОТЕХНІЧНА ІНЖЕНЕРІЯ»**

Харків 2021

УДК 621.38+621.373.8+573.6](06)

25-й Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті». Зб. матеріалів форуму. Т. 1. – Харків: ХНУРЕ. 2021. – 192 с.

В збірник включені матеріали 25-го Міжнародного молодіжного форуму «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті».

Видання підготовлено факультетом електронної та біомедичної інженерії
Харківського національного університету радіоелектроніки

61166 Україна, Харків, просп. Науки, 14
тел./факс: (057) 7021397

E-mail: mref21@nure.ua

© Харківський
національний університет
радіоелектроніки (ХНУРЕ), 2021

РОЗРОБКА АПАРАТНОГО МОДУЛЯ ЕЛЕКТРОСТИМУЛЯЦІЇ М'ЯЗІВ НИЖНІХ КІНЦІВОК СПОРТСМЕНІВ

Біценко К.Р.

Науковий керівник – к.т.н, ст. викл. Селіванова К.Г.
Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. Біомедичної інженерії,
тел. (057) 702-13-64)

e-mail: kyrylo.bitsenko@nure.ua

In this paper a block diagram of a module electrostimulation of muscles of the lower limbs of athlete's was developed. It consists of the following serial blocks: pulse generator, modulator, and amplifier, electrodes, battery and battery charge control buttons.

Сучасний спорт вимагає від спортсменів високий рівень фізичної та функціональної підготовленості, постійної підтримки спортивної форми, але в умовах сьогодення, пов'язаних зі світовою пандемією, регулярні фізичні тренування є досить обмеженими з-за карантинних умов [1]. Наразі у спортивній медицині існує необхідність розробки різноманітних електроміостимуляторів індивідуального використання, адаптованих для різних видів спорту та типу м'язів, а також із можливістю телемедичної передачі даних тренувань спортивному лікарю чи тренеру [2].

Метою цієї роботи є розробка апаратного модуля електростимуляції м'язів нижніх кінцівок зі зручним інтерфейсом користувача, простотою реалізації пристрою та доступності виготовлення експериментального зразка, оскільки й сам автор роботи приділяє велику кількість часу тренуванням та займається спортом, де залучені м'язи нижніх кінцівок.

Першим етапом розробки електроміостимулятора є вивчення фізіологічних та біомеханічних властивостей м'язів нижніх кінцівок, а також технічних параметрів реєстрації електричної активності для проєктування блоку генератора імпульсів [2-3]. Нижні кінцівки людини несуть на собі основне навантаження та здійснюють функції опори й пересування. Це найпотужніші з усіх м'язів людського тіла. Амплітуда коливань потенціалу м'язів ніг не перевищує кількох мілівольт, а їх тривалість – 20-25 мс [4].

Головною проблемою під час інтенсивних тренувань у спортсменів є накопичення молочної кислоти у м'язових волокнах, що призводить до болісних відчуттів та отруєнні м'язів. Тому актуальним завданням в галузі біомедичної інженерії є розробка додаткових апаратних засобів підтримки спортивної форми з можливістю індивідуального регулювання електростимуляції, а також в перспективі режиму зменшення спазму, судом, ригідності м'язів і виведення молочної кислоти, у разі перевантаження нервово-м'язової системи людини [5].

Другим етапом проєктування апаратного модуля електростимуляції є вибір елементної бази та розробка структурної схеми пристрою. У загальному вигляді будемо використовувати такі основні блоки: генератор імпульсів, модулятор, підсилювач, електроди, батарея і кнопки контролю заряду батареї (рис. 1).

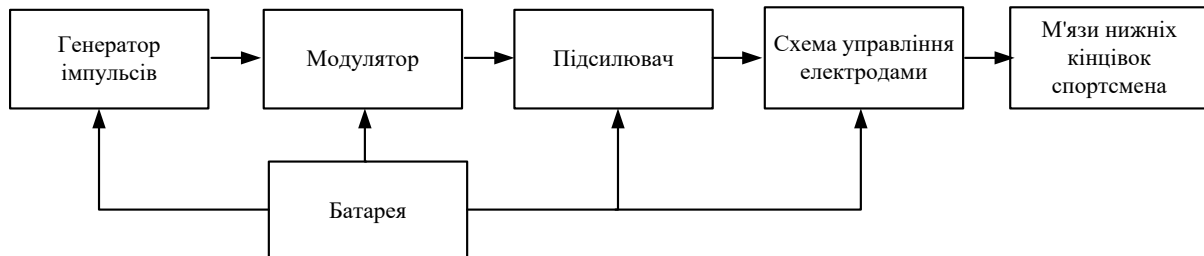


Рисунок 1 – Розроблена узагальнена структурна схема апаратного модуля електростимуляції м'язів нижніх кінцівок

Таким чином, розроблений апаратний модуль електростимуляції надає змогу підтримувати спортсмену свою форму без шкоди м'язам або в разі тривалої перерви повернутися до тренувань таких видів спорту як футбол, баскетбол, волейбол, легка атлетика.

Список використаних джерел:

1. Бугорский Е.В. и др. Методические рекомендации по применению транслингвальной спайк-стимуляции для модифицирования психомоторных и нейрорегуляторных функций спортсменов в различных видах спорта. Методические рекомендации. Под ред. проф. В.В. Уйба // М.: ФМБА России, 2019. – 66 с.
2. Селіванова К. Г. Проєктування телемедичної системи об'єктивізованої оцінки тремору рук із зовнішнім кінестетичним впливом / К. Г. Селіванова, М. Ю. Тимкович // Медико-психологічні та інформаційні аспекти реабілітації і абілітації людини. Збірник наукових праць за загальною редакцією Заслуженого лікаря України, професора О.А. Панченка. Київ. КВІЦ, 2020. – 344 с. – С. 255-257.
3. Аврунин О. Г. Биомеханическая модель функционирования мышц для определения двигательных нарушений / О. Г. Аврунин, К. Г. Селиванова // Динаміка та міцність енергетичних і сільськогосподарських машин та біотехнічних систем: колективна монографія / за ред. О.В. Горика., С.Б. Ковальчука – П.: Сімон, 2015. – С. 7-10.
4. Аврунин О. Г. Автоматизированный анализ электрической активности мышц при диагностике экстрапирамидных гиперкинезов / О. Г. Аврунин, К. Г. Половенко. // Технічна електродинаміка. Тем. випуск. – 2012. – С. 188–193.
5. Селиванова К. Г. Компьютерное моделирование механизма генерации ЭМГ сигнала в норме и при различных нервно-мышечных заболеваниях / К. Г. Селиванова // Радиоэлектроника и молодежь в XXI веке: 18-й Международный молодежный форум, Том 1.: материалы конф. – Х., 2014. – С. 160-161.