Београд, 15. 01. 2015. године

Предмет: Извештај о оцени техничког решења

На основу члана 5. Правилника о поступку и начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача, („Службени гласник РС", бр. 38/2008) **рецензенти: проф. др Томислав Шекара, Електротехнички факултет у Београду, и доц. др Милош Недељковић, Електротехнички факултет у Београду, су оценили да су испуњени услови за признање својства техничког решења следећем резултату научноистраживачког рада:**

НАЗИВ: Уређај за кортикалну стимулацију једносмерним микроамперским струјама. *Руководилац пројекта: проф. др сци. мед. Тихомир Илић .*

Аутори: Иван Бабић, Ивана Ђорђевић, Ивана Ђорђевић, Ана Ђурић, Ана Ђурић, Ана Ђурић, Ана Ђурић.

Категорија техничког решења: Ново (83) Ново техничко решење високог квалитета.

ОБРАЗЛОЖЕЊЕ

Циљ истраживања је развој уређаја за кортикалну стимулацију једносмерним микроамперским струјама и испитивање ефекта примене у експерименталним моделима кардиоваскуларних и бубрежних обољења.

Субјект који решење користи: *Универзитет у Београду, Институт за медицинска истраживања.*

Предложено решење је урађено: у периоду 2014. година - Институт за медицинска истраживања.

Субјект који је решење прихватио и примењује: Институт за медицинска истраживања, Београд, *од маја 2014. године.*

Резултати су верификовани на следећи начин, тј. од стране следећих тела: *Решење је резултат пројекта „Испитивање антихипертензивног и репродуктивног потенцијала супстанци природног и синтетског порекла у експерименталним моделима кардиоваскуларних и бубрежних обољења у употреби од маја 2014. године.*

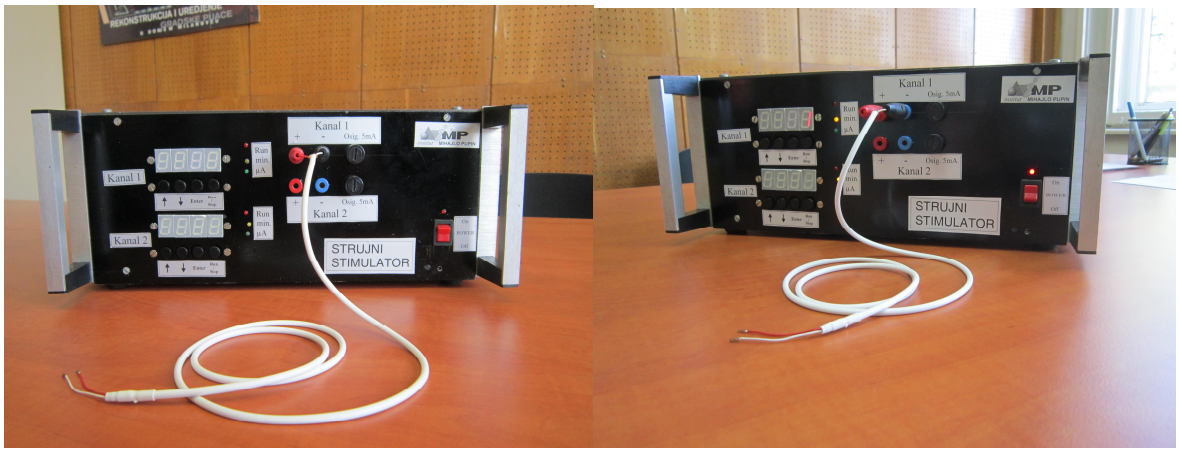
Предложено решење се користи на следећи начин: *Интегрални је део опреме Научноистраживачке групе за кардиоваскуларну физиологију Института за медицинска истраживања Универзитета у Београду.*

Област на коју се техничко решење односи је *Електроника, медицинска електроника, медицинска стимулација.*

Проблем који се техничким решењем решава:

Циљ истраживања је развој уређаја за кортикалну стимулацију једносмерним микроамперским струјама и испитивање ефекта примене у експерименталним моделима кардиоваскуларних и бубрежних обољења у употреби. Уређај је у складу са Правилником о техничким карактеристикама медицинских уређаја („Службени гласник РС", бр. 1.). Уређај је у складу са важећим стандардима за медицинске уређаје. Уређај је у складу са Правилником о техничким карактеристикама медицинских уређаја. Уређај је у складу са Правилником о техничким карактеристикама медицинских уређаја. Уређај је у складу са Правилником о техничким карактеристикама медицинских уређаја.

[illegible]

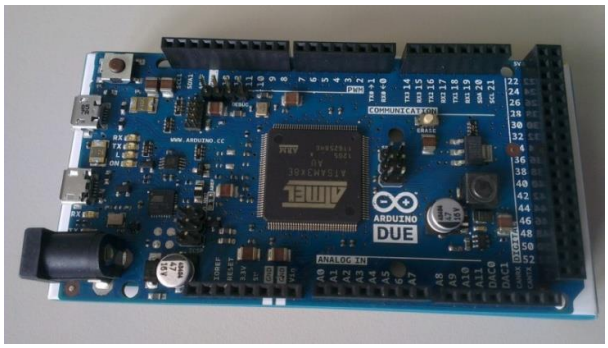


Слика 1 – Изглед уређаја са прикљученом микросондом за микроамперску струјну стимулацију

Стање решености проблема у свету:

[illegible]

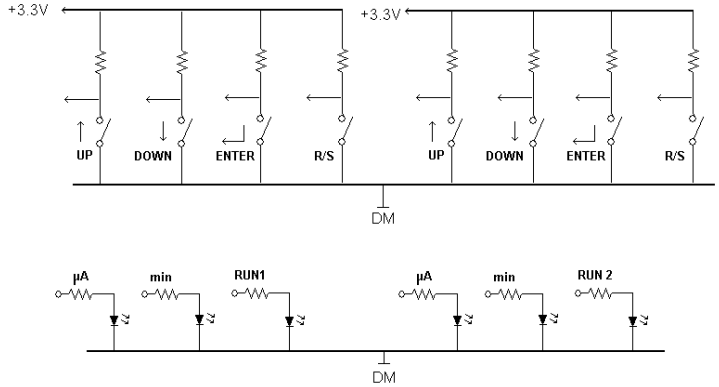
Суштина техничког решења:



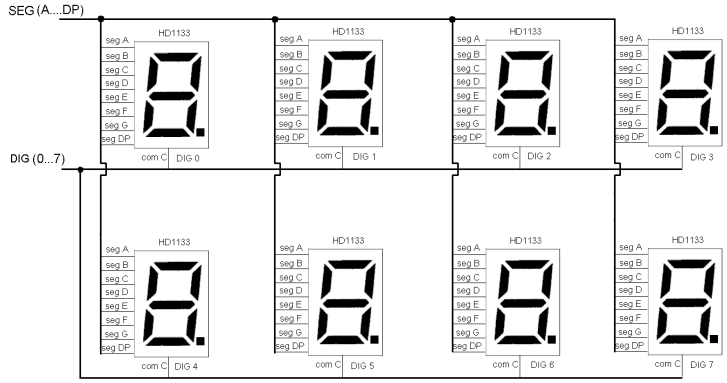
Slika 2 – ARDUINO DUE kontrolerska ploča

[illegible] ARDUINO DUE [illegible] ATMEL ARM SAM3X8E 32-[illegible] 84MHz, [illegible] 54 [illegible] (U/I) [illegible] (7 [illegible] PWM) [illegible] 12 [illegible] 2 [illegible] (2.). [illegible] ARDUINO DUE [illegible] 3. [illegible] ARDUINO DUE [illegible] 10µ[illegible] 10µ[illegible] 1 [illegible] 30 [illegible]

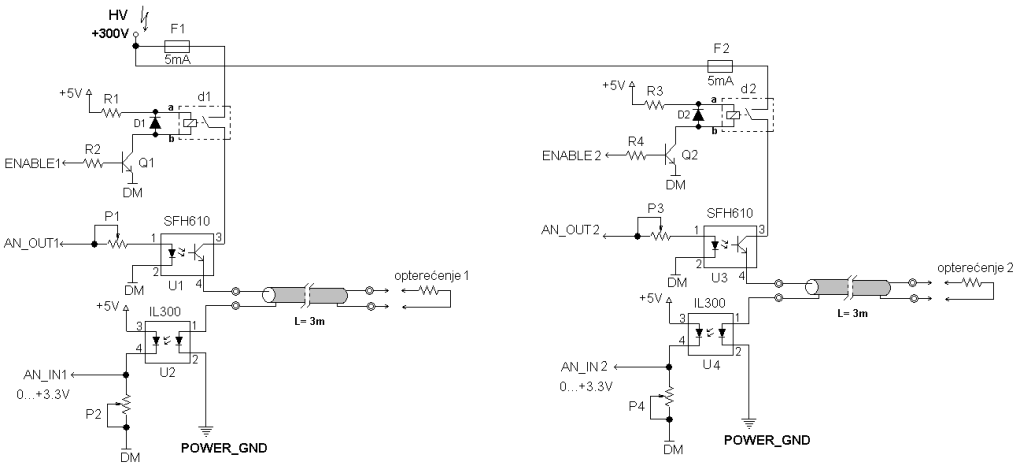
Шема је приказана на слици 3. Тастатура пулта се састоји од 5. Тастери су повезани на напонске нивое 300V преко отпорника 34 kΩ. Напонски нивои 8.2V NiMH батерије су подешени. Напонски нивои 300 волта су 240 mAh. Напонски нивои 240 волта су 4 пута. Напонски нивои 4 пута су PI регулатори PD регулатори ARDUINO DUE контролери. Напонски нивои су ARDUINO контролери. Напонски нивои су ARDUINO контролери.



Slika 3 – Електрична шема тастатуре пулта.



Slika 4 – Електрична шема дисплеја пулта.



Slika 5 – Електрична шема енергетског дела.

Карактеристике предложеног техничког решења су следеће:

Улаз: 4 [illegible].
Излаз: [illegible] 30 - 2000 μ[illegible].
Напајање: [illegible].
Интерна потрошња: 30 m[illegible].
Радна температура: 0°C... +85°C.

Могућности примене предложеног техничког решења:

[illegible]

ЛИТЕРАТУРА:

[1] http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardDue
[2] http://www.vishay.com/docs/83622/il300.pdf
[3] http://www.maynuo.com/english/pro.asp?tid=25

МИШЉЕЊЕ РЕЦЕНЗЕНАТА

Аутори техничког решења др Милош Јовановић, др Жељко Деспотовић, проф. др Тихомир Илић, др. Слађан Милановић су јасно приказали и обрадили комплетну структуру техничког решења. На основу свега наведеног рецензенти су оценили да техничко решење под називом: **Уређај за кортикалну стимулацију једносмерним микроамперским струјама** представља резултат који оригинални научноистраживачки допринос. Са задовољством предлажемо да се описано техничко решење **прихвати као техничко решење у категорији М83 -** ново лабораторијско постројење-лабораторијски прототип.

Рецензенти:

Проф. др Томислав Шекара,
Електротехнички факултет, Београд

доц. др Милош Недељковић,
Електротехнички факултет, Београд

Београд, 15. децембар 2015. године

Предмет: Извештај о оцени научноистраживачких резултата у складу са Правилником о поступку и начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача, Београд, децембар 2015. године

На основу захтева истраживача Универзитета у Београду, Института за медицинска истраживања, Београд, Булевар деспота Стефана 142, а у складу са Правилником о поступку и начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача ("Службени гласник РС", бр. 38/2008) **рецензент проф. Др *Томислав Шекара, Електротехнички факултет у Београду* оцењује да су испуњени услови за признање својства техничког решења следећем резултату научноистраживачког рада:**

НАЗИВ:Уређај за кортикалну стимулацију једносмерним микроамперским струјама. *Руководилац пројекта: проф. др сци. мед. Тихомир Илић .*

Аутори: Небојша Илић, Небојша Ђ. Ђорђевић, Ивана Ђ. Ђорђевић, Ивана М. Ђорђевић, Ивана Н. Ђорђевић, Ивана Ђ. Ђорђевић.

Категорија техничког решења: М (83) Ново техничко решење високог квалитета у земљи - високо квалитетно техничко решење у земљи.

ОБРАЗЛОЖЕЊЕ

Наручилац техничког решења: *Универзитет у Београду, Институт за медицинска истраживања.*

Период реализације техничког решења: Септембар - Децембар 2014. године.

Корисници који су техничко решење прихватили и примењују: Универзитет у Београду, Институт за медицинска истраживања, Београд, Булевар деспота Стефана 142, *од маја 2014. године.*

Предложено решење се користи на следећи начин: *Интегрални је део лабораторије Института за медицинска истраживања Универзитета у Београду.*

Резултати су верификовани на следећи начин, тј. од стране следећих тела: *Решење је резултат пројекта „Испитивање антихипертензивног и репродуктивног потенцијала супстанци природног и синтетског порекла у експерименталним моделима кардиоваскуларних и бубрежних обољења у употреби од маја 2014. године*

Област на коју се техничко решење односи је: *Електроника, медицинска електроника, медицинска стимулација.*

Проблем којим се техничким решењем решава: Циљ пројекта је развој нових метода за испитивање ефеката супстанци природног и синтетског порекла на кардиоваскуларне и бубрежне функције у експерименталним моделима кардиоваскуларних и бубрежних обољења у употреби. Циљеви пројекта су: 1. Развој нових метода за испитивање ефеката супстанци природног и синтетског порекла на кардиоваскуларне и бубрежне функције у експерименталним моделима кардиоваскуларних и бубрежних обољења у употреби. 2. Развој нових метода за испитивање ефеката супстанци природног и синтетског порекла на репродуктивне функције у експерименталним моделима кардиоваскуларних и бубрежних обољења у употреби. 3. Развој нових метода за испитивање ефеката супстанци природног и синтетског порекла на ендокрине функције у експерименталним моделима кардиоваскуларних и бубрежних обољења у употреби. 4. Развој нових метода за испитивање ефеката супстанци природног и синтетског порекла на ендокрине функције у експерименталним моделима кардиоваскуларних и бубрежних обољења у употреби. 5. Развој нових метода за испитивање ефеката супстанци природног и синтетског порекла на PI функције у експерименталним моделима кардиоваскуларних и бубрежних обољења у употреби. 6. Развој нових метода за испитивање ефеката супстанци природног и синтетског порекла на PI функције у експерименталним моделима кардиоваскуларних и бубрежних обољења у употреби. Циљ пројекта је развој ADUINO DUE контролера-уређаја за мерење ATMEL MEGA контролера-уређаја. Циљ пројекта је развој нових метода за испитивање ефеката супстанци природног и синтетског порекла на кардиоваскуларне и бубрежне функције у експерименталним моделима кардиоваскуларних и бубрежних обољења у употреби. Циљ пројекта је развој нових метода за испитивање ефеката супстанци природног и синтетског порекла на PI функције у експерименталним моделима кардиоваскуларних и бубрежних обољења у употреби. 1% висококвалитетне техничке решења у земљи. Ефекти пројекта су: 1. Развој нових метода за испитивање ефеката супстанци природног и синтетског порекла на кардиоваскуларне и бубрежне функције у експерименталним моделима кардиоваскуларних и бубрежних обољења у употреби. 2. Развој нових метода за испитивање ефеката супстанци природног и синтетског порекла на репродуктивне функције у експерименталним моделима кардиоваскуларних и бубрежних обољења у употреби. 3. Развој нових метода за испитивање ефеката супстанци природног и синтетског порекла на ендокрине функције у експерименталним моделима кардиоваскуларних и бубрежних обољења у употреби. 4. Развој нових метода за испитивање ефеката супстанци природног и синтетског порекла на ендокрине функције у експерименталним моделима кардиоваскуларних и бубрежних обољења у употреби. 5. Развој нових метода за испитивање ефеката супстанци природног и синтетског порекла на PI функције у експерименталним моделима кардиоваскуларних и бубрежних обољења у употреби. 6. Развој нових метода за испитивање ефеката супстанци природног и синтетског порекла на PI функције у експерименталним моделима кардиоваскуларних и бубрежних обољења у употреби.

Стање решености проблема у свету: Струјна стимулација је широко распрострањени систем стимулације у области медицине и рехабилитације. Посебан проблем током струјних стимулација је струјна регулација. Током лабораторијских медицинских испитивања батеријско напајање је један од посебних техничких проблема струјне стимулације. Потребно је обезбедити дуготрајно батеријско напајање као и константну струјну регулацију. Зато је понуда оваквих уређаја на тржишту ограничена а њихова цена врло висока. Посебан проблем представља висока отпорност субјеката током струјне стимулације која на почетку ситмулације достиже и до 100 kΩ да би током дуготрајне стимулације ова отпорност пала и на 3 kΩ. Зато је потребно реализовати робустни струјни регулатор који може да задовољи овако широк опсег оптерећења и захтевану прецизност.

Суштина техничког решења:

Употребом ARDUINO DUE микроконтролерске плочице и посебно реализованим енергтетским делом који је јефтине израде али високе прецизности и поузданости, остварен је полазни технички задатак за израдом јефтиног поузданог двоканалног стимулатора виоких перформанси. Реализовани уређај по карактеристикама не заостаје за скупим увозним решењима. Једноставност, сигурност и поузданост уређаја јесу главна карактеристика реализације техничког проблема. Уређај је јефтин, функционалан и једноставан.

Карактеристике предложеног техничког решења:
Улаз: 4 тастера за задавање времена и јачине струје стимулације.
Излаз: регулисани струјни стимулишући сигнал 30 - 2000 μA на два канала.
Напајање: батеријско.
Интерна потрошња: 30 mA.
Радна температура: 0°C... +85°C.

Могућности примене предложеног техничког решења:

Развијени систем за активну стимулацију микроамперским струјама се може применти било као лабораторијски инструмент за потребе истраживања у области медицине или у процесу рехабилитације пацијената.

На основу свега наведеног рецензент је оценио да резултат научноистраживачког рада под називом "Уређај за кортикалну стимулацију једносмерним микроамперским струјама" представља резултат који поред стручне компоненте пружа и оригинални развојни допринос.

Рецензент:

Проф. др Томислав Шекара
Електротехнички факултет у Београду

[illegible] 15. [illegible] 2015. [illegible]

Предмет: [illegible]

[illegible] *Правилника о поступку и начину вредновања, и квантитавном исказивању научноистраживачких резултат аистраживача,* [illegible] ("[illegible]", [illegible] 38/2008*)* **рецензент *доц. Др Милош Недељковић, Електротехнички факултет у Београду* оцењује да су испуњени услови за признање својства техничког решења следећем резултату научноистраживачког рада:**

НАЗИВ:Уређај за кортикалну стимулацију једносмерним микроамперским струјама.
Руководилац пројекта: проф. др сци. мед. Тихомир Илић .

Аутори: [illegible]

Категорија техничког решења: [illegible] (83) [illegible]

ОБРАЗЛОЖЕЊЕ

Наручилац техничког решења: *Универзитет у Београду, Институт за медицинска истраживања.*

Период реализације техничког решења: [illegible] 2014. [illegible].

Корисници који су техничко решење прихватили и примењују: [illegible] *од маја 2014. године.*

Предложено решење се користи на следећи начин: *Интегрални је део лабораторије Института за медицинска истраживања Универзитета у Београду.*

Резултати су верификовани на следећи начин, тј. од стране следећих тела: *Решење је резултат пројекта „Испитивање антихипертензивног и репродуктивног потенцијала супстанци природног и синтетског порекла у експерименталним моделима кардиоваскуларних и бубрежних обољења у употреби од маја 2014. године*

Област на коју се техничко решење односи је: *Електроника, медицинска електроника, медицинска стимулација.*

Проблем којим се техничким решењем решава: [illegible] PI [illegible] ADUINO DUE [illegible] ATMEL MEGA [illegible] PI [illegible] 1% [illegible].

Стање решености проблема у свету: Струјна стимулација је широко распрострањени систем стимулације у области медицине и рехабилитације. Посебан проблем током струјних стимулација је струјна регулација. Током лабораторијских медицинских испитивања батеријско напајање је један од посебних техничких проблема струјне стимулације. Потребно је обезбедити дуготрајно батеријско напајање као и константну струјну регулацију. Зато је понуда оваквих уређаја на тржишту ограничена а њихова цена врло висока. Посебан проблем представља висока отпорност субјеката током струјне стимулације која на почетку ситмулације достиже и до 100 kΩ да би током дуготрајне стимулације ова отпорност пала и на 3 kΩ. Зато је потребно реализовати робустни струјни регулатор који може да задовољи овако широк опсег оптерећења и захтевану прецизност.

Суштина техничког решења:

Употребом ARDUINO DUE микроконтролерске плочице и посебно реализованим енергтетским делом који је јефтине израде али високе прецизности и поузданости, остварен је полазни технички задатак за израдом јефтиног поузданог двоканалног стимулатора виоких перформанси. Реализовани уређај по карактеристикама не заостаје за скупим увозним решењима. Једноставност, сигурност и поузданост уређаја јесу главна карактеристика реализације техничког проблема. Уређај је јефтин, функционалан и једноставан.

Карактеристике предложеног техничког решења:
Улаз: 4 тастера за задавање времена и јачине струје стимулације.
Излаз: регулисани струјни стимулишући сигнал 30 - 2000 μA на два канала.
Напајање: батеријско.
Интерна потрошња: 30 mA.
Радна температура: 0°C... +85°C.

Могућности примене предложеног техничког решења:

Развијени систем за активну стимулацију микроамперским струјама се може применти било као лабораторијски инструмент за потребе истраживања у области медицине или у процесу рехабилитације пацијената.

На основу свега наведеног рецензент је оценио да резултат научноистраживачког рада под називом "Уређај за кортикалну стимулацију једносмерним микроамперским струјама" представља резултат који поред стручне компоненте пружа и оригинални развојни допринос.

Рецензент:

М. Недељковић

Доц. др Милош Недељковић
Електротехнички факултет у Београду

Univerzitet u Beogradu
Institut za medicinska istraživanja
University of Belgrade
Institute for Medical Research

Dr. Subotica 4, P.O. Box 102
11129 Belgrade, Serbia
Phone: (+381 11) 2685 788; 268 4484;
2685 179; 3031 997
Fax: +381 11 2643 691
www.imi.bg.ac.rs

0428/14

Predmet: POTVRDA

Ovim potvrđujemo da se "Uređaj za kortikalnu stimulaciju jednosmernim mikroamperskim strujama" koristi kao integralni deo opreme Naučnoistraživačke grupe za kardiovaskulanu fiziologiju Univerziteta u Beogradu Instituta za medicinska istraživanja (IMI) za potrebe projekta *"Ispitivanje antihipertenzivnog i renoprotektivnog potencijala supstanci prirodnog i sintetskog porekla u eksperimentalnim modelima kardiovaskularnih i bubrežnih oboljenja"*, finansiranog od strane Ministarstva za prosvetu, nauku i tehnološki razvoj Srbije, 2011-2014 (ON175096), čiji je rukovodilac dr Đurđica Jovović, naučni savetnik a nosilac projekta je Univerzitet u Beogradu Institut za medicinska istraživanja.

U Beogradu 19.12.2014. godine

Đ Jovović

dr Đurđica Jovović, naučni savetnik

rukovodilac projekta ON175096

ИНСТИТУТ ЗА МЕДИЦИНСКА ИСТРАЖИВАЊА БЕОГРАД

Direktor IMI

Dr Gordana Jovčić, naučni savetnik

ИНСТИТУТ „МИХАЈЛО ПУПИН“ ДОО
Број: 62/5-15
09. јануар 2015. године
Б е о г р а д

На основу чл. 24. Статута Института „Михајло Пупин“ ДОО Београд – *Пречишћен текст* („Билтен“ бр.15/2014.), а у складу са одредбама Правилника о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача („Службени гласник РС“ бр. 38/2008), Научно веће Института „Михајло Пупин“ доноси следећу:

О Д Л У К У

Прихвата се техничко решење под називом:

„Уређај за кортикалну стимулацију једносмерним микроамперским струјама“.

Техничко решење је резултат рада на пројектима:

- Истраживање и развој амбијентално интелигентних сервисних робота антропоморфних карактеристика - ТР35003,

- Интегрисани системи за уклањање штетних састојака дима и развој технологија за реализацију термоелектрана и енергана без аерозагађења - ТР33022

- Развој робота као средства за помоћ у превазилажењу тешкоћа у развоју деце - ИИИ44008

- Испитивање антихипертензивног и ренопротективног потенцијала супстанци природног и синтетског порекла у експерименталним моделима кардиоваскуларних и бубрежних обољења - ОН175096;

Техничко решење спада у категорију: М(83) – ново лабораторијско постројење-лабораторијски прототип.

Аутори: др Милош Јовановић, др Жељко Деспотовић, проф. Др Тихомир Илић, др Слађан Милановић.

Кратак опис решења:

Решење омогућава независну стимулацију субјеката микроамперским струјама у циљу медицинских испитивања на два канала. Параметри струјне стимулације се задају на локалном дисплеју уређаја независно за оба канала. Задају се интензитет једносмерне струје стимулације и време стимулације. Током стимулације уређај регулише струју уз помоћ имплементираног локалног софтверског ПД струјног регулатора. Уређај је микропроцесорски контролисан путем АРДУИНО ДУЕ микроконтролерске плочице која поседује АТМЕЛ МЕГА микроконтролер. Уређај је батеријски напајан према правилима сигурносне струјне стимулације субјеката током медицинсих истраживања. Имплементирани софтверски ПД регулатор омогућама 1% тачност регулисане струје која се прати све време током стимулације на оба канала. Посебно дизајнирана електроника стимулације омогућава сигурно и безбедно окружење.

Рецензенти:

- Проф. др Томислав Шекара, Електротехнички факултет, Београд;

- Доц. др Милош Недељковић, Електротехнички факултет, Београд.

На основу позитивног мишљења два рецензента – експерта из области техничког решења, Научно веће је донело предметну одлуку.

ПРЕДСЕДНИК НАУЧНОГ ВЕЋА
ИНСТИТУТА „МИХАЈЛО ПУПИН“ ДОО

***Др Драган Радојевић**, дипл. инж.,*
Научни саветник

Достављено:

- ауторима
- Секретаријату Института