UNIVERSITATEA HYPERION din BUCURESTI
FACULTATEA de ŞTIINŢE EXACTE ŞI INGINEREŞTI
Specializarea: AUTOMATICĂ ŞI INFORMATICĂ APLICATĂ

PROIECT DE DIPLOMĂ

COORDONATOR STIINŢIFIC:
Conf. Univ.Dr.Ing. EUGENIE POSDĂRĂSCU

ABSOLVENT:
LAURA (RIZEA) POPESCU

BUCUREŞTI - 2013

UNIVERSITATEA HYPERION din BUCURESTI
FACULTATEA de ŞTIINŢE EXACTE ŞI INGINEREŞTI
Specializarea: AUTOMATICĂ ŞI INFORMATICĂ APLICATĂ

IMPLEMENTAREA ÎN FPGA A UNUI NEUROSTIMULATOR

COORDONATOR ŞTIINŢIFIC:
Conf. Univ.Dr.Ing. EUGENIE POSDĂRĂSCU

ABSOLVENT:
LAURA (RIZEA) POPESCU

BUCUREŞTI - 2013

TEMA PROIECTULUI

Să se realizeze un dispozitiv care să fie capabil să genereze o formă de undă identică cu cea din figura 1 şi având următoarele specificaţii:

- Să fie capabil să genereze acea formă de undă ori de câte ori este necesar;
- Curentul stimulului să fie constant (între 10 mA şi 100 mA – reglabil software);
- La ieşirile dispozitivului să poată să fie conectaţi senzori (electrozi) medicali folosiţi la electrostimulatoare;
- Excitaţia să poată fi de tip monopolară (electrod comun şi mai mulţi electrozi activi) sau bipolară (perechi de câte doi electrozi pentru fiecare muşchi) la ieşirea dispozitivului;
- Impedanţă de ieşire mare (până în 5 kΩ) şi introducerea la ieşire a unui defazaj de $10^0 \div 30^0$ între *I* şi *U;*
- Costul de producţie al dispozitivului să se încadreze în suma de 200 – 300 Euro.

CUPRINS

INTRODUCERE Error! Bookmark not defined.

1.STIMULAREA ELECTRICĂ FUNCŢIONALĂ Error! Bookmark not defined.

1.1. Introducere Error! Bookmark not defined.
1.2 Caracteristicile stimulului electric Error! Bookmark not defined.

2. LIMBAJUL VERILOG Error! Bookmark not defined.

2.1.Istoric Error! Bookmark not defined.
2.2. Descriere Error! Bookmark not defined.
2.3. Structura unui Program. Error! Bookmark not defined.
2.4. Niveluri de abstractizare Verilog Error! Bookmark not defined.
2.5.Fluxuri de proiectare Error! Bookmark not defined.
2.6.Convenţii Lexicale. Error! Bookmark not defined.
2.7. Tipuri de Date Error! Bookmark not defined.
2.7.1. Tipuri de Date Fizice. **Error! Bookmark not defined.**
2.7.2. Tipuri de Date Abstracte. **Error! Bookmark not defined.**
2.8. Operatori Error! Bookmark not defined.
2.8.1. Operatori Aritmetici binari. **Error! Bookmark not defined.**
2.8.2. Operatori Relaţionali. **Error! Bookmark not defined.**
2.8.3. Operatori Logici **Error! Bookmark not defined.**
2.8.4. Operatori la nivel de bit. **Error! Bookmark not defined.**
2.8.5. Alţi Operatori. **Error! Bookmark not defined.**
2.8.6. Precedenţa operatorilor. **Error! Bookmark not defined.**
2.9. Construcţiile de Control. Error! Bookmark not defined.
2.9.1. Selecţia – Instrucţiunile *if* şi *case*. **Error! Bookmark not defined.**
2.9.2. Repetiţia – Instrucţiunile *for, while* şi *repeat*. **Error! Bookmark not defined.**
2.9.3. Alte Instrucţiuni **Error! Bookmark not defined.**
2.10. Construcţii procedurale Error! Bookmark not defined.
2.11. Task-uri şi Funcţii Error! Bookmark not defined.
2.12. Controlul Sincronizării/Timing-ului. Error! Bookmark not defined.
2.12.1. Controlul Întârzierii (#) **Error! Bookmark not defined.**
2.12.2. Evenimente. **Error! Bookmark not defined.**
2.12.3. Instrucţiunea *wait*. **Error! Bookmark not defined.**
2.12.4. Instrucţiunile fork şi join. **Error! Bookmark not defined.**
2.13. Concluzii Error! Bookmark not defined.

3. FPGA – FIELD PROGRAMMABLE GATE ARRAY Error! Bookmark not defined.

3.1. Prezentare şi concepte Error! Bookmark not defined.
3.2. Structura ariilor de porţi programabile Error! Bookmark not defined.

3.2.1. Blocurile locice _____Error! Bookmark not defined.
3.2.2. Dimensiunea Blocurilor Logice Combinaţionale (BLC) şi performanţa. _____Error! Bookmark not defined.
3.3. FPGA – Organizare funcţională _____ Error! Bookmark not defined.

4. SIMULAREA SISTEMELOR DINAMICE CU AJUTORUL UNELTEI *SIMULINK*Error! Bookm

4.1. Introducere în MATLAB _____ Error! Bookmark not defined.
4.1.1. Caracteristici principale ale mediului MATLABError! Bookmark not defined.
4.1.2. MATLAB utilizat în calcule numerice ____Error! Bookmark not defined.
4.1.3. Tehnici de vizualizare folosind MATLAB _Error! Bookmark not defined.
4.1.4. Toolboxurile MATLAB _____Error! Bookmark not defined.
4.2. SIMULINK extensie a mediului MATLAB _____ Error! Bookmark not defined.
4.2.1. Ghid de utilizare SIMULINK _____Error! Bookmark not defined.
4.2.2. Cerinţe de sistem_____Error! Bookmark not defined.
4.3. Mediul de simulare MATLAB/SIMULINK _____ Error! Bookmark not defined.

5. IMPLEMENTAREA HARDWARE _____ Error! Bookmark not defined.

5.1. Implementarea algoritmilor si a fluxurilor hardware – metode Error! Bookmark not define
5.1.1. RTL, *MATLAB* şi *SIMULINK*_____Error! Bookmark not defined.
5.1.2. Probleme cu tehnicile convenţionale_____Error! Bookmark not defined.
5.1.3. *MATLAB*/*SIMULINK* către RTL (translaţie manuală)Error! Bookmark not defi
5.1.4. MATLAB către RTL (Translatare Autointeractivă)Error! Bookmark not define
5.1.5. C/C++ către RTL sau NETLIST_____Error! Bookmark not defined.
5.1.6. Instanţieri IP şi NETLIST-ing _____Error! Bookmark not defined.
5.2. Realizarea modelului *Simulink* a formei de undă_____Error! Bookmark not defined.
5.3. Implementarea în *FPGA* a neurostimulatorului _____Error! Bookmark not defined.
5.3. Implementarea în FPGA a unui modul Integrator ___ Error! Bookmark not defined.

6. REZULTATE ŞI CONCLUZII_____ Error! Bookmark not defined.

6.1. Rezultate obţinute _____ Error! Bookmark not defined.
6.2. Concluzii finale _____ Error! Bookmark not defined.

7. BIBLIOGRAFIE _____ Error! Bookmark not defined.

ANEXA 1. STRUCTURA INTERNĂ A PLĂCII DE DEZVOLTARE Error! Bookmark not defined.

ANEXA 2. PREZENTAREA MEDIULUI DE PROGRAMARE ŞI TESTARE *XILINX* (WebPACK ISE 9.x) _____Error! Bookmark not defined.

A.2.1. Introducere _____ Error! Bookmark not defined.
A.2.2. Proiectarea, sinteza şi implementarea unui circuit utilizând ISE 6.2 Error! Bookmark not d
A.2.3.Fluxul proiectării cu circuite FPGA _____ Error! Bookmark not defined.