



Universitatea Tehnică a Moldovei

PROIECTAREA ȘI ELABORAREA UNUI SPIROMETRU

Student:

Șchiopu Victor

Conducător:

lector universitar lavorschi Anatolie

Chișinău - 2019

Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Programul de masterat „Inginerie Biomedicală”



Co-funded by the
Tempus Programme
of the European Union

Cu suportul proiectului TEMPUS Inițiativa Tempus Educație în
Inginerie Biomedicală în Aria de Vecinătate Estică (BME-ENA)



Admis la susținere
Șef department MIB:
prof.univ.dr. Șontea Victor

„ _____ ” _____ 2019

PROIECTAREA ȘI ELABORAREA UNUI SPIROMETRU

Teză de master

Masterand: Șchiopu (Șchiopu Victor)

Conducător: IA (Iavorschi Anatolie)

Chișinău – 2019

REZUMAT

la teza de master cu tema “Proiectarea și elaborarea unui spirometru”,

Teza cuprinde introducerea, trei capitole, concluzii, bibliografia din 17 titluri, 47 pagini text de bază, inclusiv 34 figuri și 2 tabele.

Cuvinte cheie: sistem pulmonar, respirație, volum respiratoriu, spirometrie

Domeniul de cercetare îl constituie aspectele teoretice și practice ale modelării și verificării funcționale a sistemelor digitale, precum și a sintezei structurilor de procesare concurentă a datelor.

Scopul lucrării Proiectarea și realizarea unui dispozitiv de spirometrie cu ajutorul căruia va fi posibilă efectuarea testului de spirometrie.

Metodologia cercetării științifice se bazează pe studiul sistemului respirator, a volumelor din cadrul procesului de respirație, a metodei de înregistrare a volumelor date.

Noutatea și originalitatea constă în faptul că s-a găsit un nou mod de a efectua examenul de spirometrie prin faptul proiectării și elaborării spirometrului prin o metodă ce diminuează cheltuielile economice, obținând ca rezultat datele dorite.

Semnificația teoretică a lucrării o constituie elaborarea modului de înregistrare și prelucrarea a caracteristicilor procesului de respirație.

Valoarea aplicativă a lucrării constă în utilizarea zi de zi a dispozitivului dat în cadrul instituțiilor medicale la pacienții bolnavi sau suspecți, pentru o bună diagnosticare a maladiilor pulmonare.

SUMMARY

to the master's thesis with the theme "Design and development of a spirometer",

The thesis includes the introduction, three chapters, conclusions, bibliography of 17 titles, 45 basic text pages, including 34 figures and 2 tables.

Keywords: pulmonary system, respiration, respiratory volume, spirometry

The research field consists of the theoretical and practical aspects of the modeling and functional verification of digital systems, as well as the synthesis of the structures of concurrent data processing.

Purpose of the work design and construction of a spirometry device with which it will be possible to perform the spirometry test.

The methodology of the scientific research is based on the study of the respiratory system, the volumes within the breathing process, the method of recording the given volumes.

The novelty and originality consists in the fact that a new way of conducting the spirometry examination has been found by designing and developing the spirometer by a method that reduces the economic expenses, obtaining the desired data.

The theoretical significance of the work is the elaboration of the way of recording and processing the characteristics of the breathing process.

The applicative value of the paper consists in the daily use of the device given in the medical institutions to the sick or suspected patients, for a good diagnosis of the lung diseases.

CUPRINS

Introducere.....	7
1. ANATOMIA ȘI FIZIOLOGIA SISTEMULUI RESPIRATOR	6
1.1. Anatomia aparatului respirator	6
1.2. Componentele sistemului respirator.	6
1.3. Tehnici și metode a ventilației pulmonare	13
1.4. Metode de explorare și interpretarea rezultatelor	21
1.5. Dispozitive pentru explorarea sistemului pulmonar.	30
2. ELABORAREA DISPOZITIVULUI DE SPIROMETRIE	34
2.1 Elaborarea schemei bloc a dispozitivului de spirometrie	34
2.2 Schema electrica dispozitivului.	41
2.3 Testul funcției pulmonare	42
3. Metode de testare a dispozitivului.....	43
3.1 Elaborarea schemei bloc al programului de calcul	43
3.2 Asamblarea dispozitivului.	45
3.3 Interfață cu utilizatorul	46
3.4 Efectuarea testarii dispozitivului.	48
CONCLUZII	51
BIBLIOGRAFIE	52

INTRODUCERE

Corpul uman este format din multe organe și țesuturi care se unesc pentru a îndeplini diverse funcții într-un mod care asigură continuitatea vieții iar aceste dispozitive sunt împletite, la fel de indispensabile unul dintre ele și celelalte organe ale corpului uman.

Sisteme nervoase, periodice, polipi, digestive și respiratorii. Sistemul respirator este unul dintre cele mai importante organe care îndeplinesc funcția de respirație și transferul de oxigen în toate părțile corpului și eliminarea dioxidului de carbon, iar în acest articol vom vorbi despre câteva informații generale despre sistemul respirator, cu unele clarificări.

Idea principală este de a proiecta un spirometru complet funcțional, funcțional și simplu, care conține toți senzorii necesari în acest scop, cum ar fi debitmetrul, senzorul de presiune diferențială, iar pentru a-l programa folosim un micro-controler Arduino.

Scopul este să ne concentrăm în fixarea sau reproiectarea spirometriei pentru a o face mai practică, mai ușoară, mai precisă, pentru a reduce întreținerea acesteia pentru înlocuirea senzorilor după blocare și pentru a o face mai rapid în măsurarea variabilelor.

Testele funcției pulmonare permit o evaluare precisă și reproductibilă a stării funcționale a sistemului respirator. Cu ajutorul unor teste specifice funcției pulmonare, aproximarea gravității bolii devine mai ușoară, precum și evaluarea istoricului natural și răspunsul la terapie. Deși testele funcției pulmonare pot demonstra în mod specific o funcție pulmonară care a fost dezvoltată de boală, majoritatea acestor teste au punctele lor forte și punctele slabe, de ex. variația poate fi cauzată de vârstă, sex, înălțime, ocupație, fumat, starea climatică și gradul de poluare a aerului. Spirometria forțată este unul dintre cele mai bune teste pentru evaluarea volumului.

Acest test simplu oferă o înregistrare scrisă a capacității vitale lente și / sau a capacității vitale forțate (CV),% volumului expirator forțat în prima secundă (VEF1%) și debitul expirator maxim (DEM). În consecință, testul funcției pulmonare cu respirație simplă este utilizat pe scară largă în evaluarea modelului de afectare ventilatorie în grupul restrictiv și obstructiv al bolilor pulmonare. Majoritatea valorilor standard ale acestor teste se bazează pe observații occidentale. Acestea pot diferi în India din diferite motive. Spirometria a fost folosită în această lucrare, deoarece ajută la simplitate evaluarea nivelului deficienței funcționale și, în același timp, oferă o idee generală despre pacient cu o astfel de deficiență și reversibilitatea acestora.

BIBLIOGRAFIE

1. FIZIOLOGIA APARATULUI RESPIRATOR
<http://www.umfcv.ro/files/r/e/RESPIRATIA.pdf> (accesat 20.09.2019).
2. Plămâni- noțiuni de anatomie <https://newsmed.ro/plamanii-notiuni-de-anatomie/> (accesat 20.09.2019).
3. Anatomia plămânilor
https://www.qbebe.ro/sanatate/pneumofiziologie/anatomia_plamanilor (accesat 20.09.2019).
4. Anatomia nasului <https://anatomie.romedic.ro/fiziologia-nasului-functii> (accesat 20.09.2019).
5. Anatomia nasului <https://anatomie.romedic.ro/nasul-cavitatea-nazala> (accesat 20.09.2019).
6. Anatomia faringelui <https://anatomie.romedic.ro/faringele> (accesat 20.09.2019)..
7. Faringele <https://newsmed.ro/faringele-notiuni-de-anatomie-fiziologie-examinare-clinica/> (accesat 20.09.2019).
8. Traheea <https://newsmed.ro/traheea-anatomie-descriptiva/> (accesat 20.09.2019).
9. Bronhiile și bronhiolele <https://www.humanitas.net/ro/wiki/anatomie/bronhii-si-bronhiole/> (accesat 20.09.2019).
10. Bronhii și bronhiole
<http://www.usamvcluj.ro/fiziopatologie/images/romana/cursuri/semestrul-2/Curs%205%20-%20FP%20II%20-%202016-2017.pdf> – (accesat 20.09.2019).
11. Alveolele pulmonare <https://anatomie.romedic.ro/alveolele-pulmonare> (accesat 20.09.2019).
12. Fiziologia aparatului respirator <http://www.umfcv.ro/files/r/e/RESPIRATIA.pdf> (accesat 20.09.2019).
13. Explorările funcționale ale sistemului respirator S. Matcovschi, Eudochia Țernă, Chișinău, 2003 <https://sintezeclinice.usmf.md/wp-content/blogs.dir/121/files/sites/121/2014/09/Explorarile-functionale-ale-sistemului-respirator.pdf> (accesat 20.09.2019)..
14. <http://www.licentade10.eu/Medicina - Nursing/Spirometria.doc> (accesat 20.09.2019)..
15. Eng, Quentin Lefebvre; et al. (December 2014). "Testing Spirometers: Are the Standard
16. Curves of the American Thoracic Society Sufficient?". Respiratory Care..

17. Hankinson, JL; Odencrantz, JR; Fedan, KB (1999). "Spirometric reference values from a sample of the general U.S. population". *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 159: 179–87.
18. Braun, Lundy. *Breathing race into the machine: the surprising career of the spirometer from plantation to genetics*. Minneapolis: U of Minnesota Press, 2014, p. 28.