

UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA”

Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike

Prishtinë

UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA”
FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE
PRISHTINË

Pranuar me: 14.11.2024			
Nj. org.	Numër	Shtojca	Vlera
08	1761	—	—

Këshillit të Fakultetit të Inxhinierisë Mekanike

P r i s h t i n ë

Në bazë të vendimit nr. 3068/2-1 të datës 20/02/2022, të Këshillit të Fakultetit të Inxhinierisë Mekanike në Prishtinë është formuar Komisioni në përbërje:

1. Prof. Dr. Ramë Likaj, *kryetar*
2. Prof. Dr. Arbnor Pajaziti, *mentor/anëtar*
3. Prof. Asoc. Dr. Xhevahir Bajrami, *anëtar*

Për vlerësimin e punimit Master me titull:

“Programimi dhe lidhja e sensorëve dhe aktuatorëve në prototipin e ventilatorit mekanik” të kandidatit Bachelor Petrit Abdyli.

Pas kontrollimit të punimit të lartpërmendur Komisioni jep këtë:

R A P O R T

Punimi Master me titull: **“Programimi dhe lidhja e sensorëve dhe aktuatorëve në prototipin e ventilatorit mekanik”** është punuar në 6 (gjashtë) kapituj si dhe është paraqitur me figura dhe ilustrime të nevojshme.

Në Përmbledhje kandidati ka paraqitur një hulumtim gjithëpërfshirës duke mbuluar çdo hap me detaje dhe rezultate teorike dhe praktike të analizës së sensorëve dhe aktuatorëve, mikrokontrollerëve dhe programimit të prototipit të ventilatorit mekanik. Punimi përbëhet nga dy pjesë kryesore: pjesa e parë është pjesa elektronike e lidhjes së sensorëve me mikrokontrollerë, pjesa e dytë është programimi i modit me kontroll të volumit, së bashku këto fusha e formojnë këtë punim nga fusha e mekatronikës.

Punimi ka pasur për qëllim realizimin praktik dhe funksionalizimin e prototipit të ventilatorit mekanik.

Si fillim në punim është bërë lidhja sensorëve dhe aktuatorëve me mikrokontrollerë (Arduino dhe Raspberry pi) të cilët janë hyrje/daljet e prototipit të ventilatorit mekanik, pastaj programimi i cili është pjesa softuerike e tij.

Gjatë punimit është realizuar pajisja si në vijim:

- Realizimi i lidhjeve të mikrokontrollerëve me sensorë dhe aktuatorë.
- Programimi i modit VC (Volume Control) dhe alarmi i limiteve.
- Monitorimi i parametrave: të përqindjes së O₂, Volumit tidal, frekuencës, PEEP (Positive Expiratory and Pressure) dhe të volumit për minutë.
- Prezentimi i rezultateve të prototipit të ventilatorit mekanik.
- Alarmimi akustik.

- Testimi me ndihmën e pajisjeve përkatëse për matjen e parametrave të ventilatorit mekanik.

Pra, gjatë punimit janë bërë analiza dhe përzgjedhja e detajuar e të gjithë sensorëve dhe aktuatorëve që janë përdorur për instalimin e ventilatorit mekanik.

Prototipi i ventilatorit mekanik është realizuar praktikisht në Labororet e Fakultetit të Inxhinierisë Mekanike. Prototipi i ventilatorit mekanik ka mundësi të kryejë ventilimin e pacientit me modin kontroll i volumit (VC) me këto specifika:

- Volumi tidal (tV) 200-800 mL.
- Frekuenca (*Respiratory Rate*) 5-20 Frymëmarrje/min.
- Raporti Inspirium/Experium (I/E) 1:1-1:4.
- Presioni pozitiv i fundëm i eksperiumit (PEEP) 5-15 mbar.

Kapitulli i parë paraqet hyrjen ku është bërë shpjegimi i ventilatorëve mekanikë që janë pajisje mjaft të rëndësishme të çdo spitali, të cilat mundësojnë ventilimin mekanik të pacientëve me probleme të ndryshme shëndetësore. Ata gjejnë vend në secilin repart të një spitali si në salla të operacioneve, mjekime intenzive, autoambulanca etj.

Në vazhdim është bërë identifikimi dhe përshkrimi i problemit, si dhe qëllimi i hulumtimit që është lidhja e sensorëve dhe aktuatorëve me mikrokontrollerë, programimi dhe funksionalizimi i prototipit të ventilatorit mekanik i cili pastaj mund të prodhohet edhe në masë të madhe.

Kapitulli i dytë shpjegon në detaje parashikimin e skenarëve klinikë të mundshëm për përdorim të ventilatorit mekanik, si: pacientët me ARDS (*Acute Respiratory Distress Syndrome*), përshkrimi i Ventilimit Mekanik Klinik, aplikimi i Presioni Pozitiv i Vazhdueshëm i Frymëmarrjes (*Continuous Positive Airway Pressure - CPAP*), përcaktimi i fazës fillestare të frymëmarrjes: shkaktimi sipas kohës / presionit / rrjedhjes, pastaj Faza ekspiratore fillestare: ciklimi sipas kohës / volumit / rrjedhjes / presionit, Ventilimi me Kontroll Ndhimëse (Assist - Control Ventilation) dhe operimi me Setin Minimal të Parametrave.

Kapitulli i tretë shpjegon ventilatorin Savina 300 i cili është një ventilator i destinuar për ventilacionin e pacientëve të rritur dhe të fëmijëve që fillon nga pesha e trupit 5 kg. Savina 300 ofron mënyrat e ventilacionit të detyrueshëm, mënyrat e ventilacionit që mbështesin frymëmarrjen spontane, dhe monitorimin e rrugës ajrore.

Kapitulli i katërt paraqet përshkrimin e të gjitha komponenteve të përzgjedhura të ventilatorit mekanik prototip të shoqëruar me sqarime dhe arsytetime për përdorimin e tyre. Komponentet elektronike dhe mekanike të përdorura janë 30 sosh, duke filluar me mikrokontrollerët Arduino Mega 2560 dhe Raspberry pi 4 modeli B, PCB, sensorët, konvertuesit, bateritë, motori, reduktori etj.

Kapitulli i pestë shtjellon modelimin e ventilatorit medicinal me ndihmën e softuerit aplikativ Matlab. Bllok diagrami për simulim të ventilatorit medicinal është mbështetur në librarinë e softuerit aplikativ Matlab, por duke bërë modifikime dhe plotësime me blloqe të reja sipas funksionimit të ventilatorit mekanik të prototipit të ndërtuar.

Kapitulli i gjashtë është realizuar programimi i modit të kontrollit të volumit të ajrit me oksigjen si dhe testimi i ventilatorit mekanik me ndihmën e pajisjeve për matje të parametrave. Programimi i pajisjes është realizuar në gjuhën programuese të mikrokontrollerit Aduino, e cila bazohet në gjuhët programuese C dhe C++. Testimi i prototipit të ventilatorit mekanik është realizuar duke përdorur pajisje testuese si mushkëri artificiale, osciloskop, manometra, testues për rrjedhje të gazrave etj.

Në fund të punimit është paraqitur një **përfundim** në të cilin janë nxjerrë disa konkluzione si vijon:

Është arritur qëllimi që të ndërtohet një pajisje prototip e cila mundëson ventilimin mekanik të pacientit nëpërmjet rezultateve si vijon: përshtatja e pajisjes me mënyrën se si funksionon sistemi i frymëmarrjes tek njeriu, realizimi i lidhjes së sensorëve dhe aktuatorëve në ventilatorin mekanik, mënyra se si një pajisje mundëson ventilimin e pacientit për një kohë të caktuar, monitorimi aktiv i parametrave të ventilimit, jetëgjatësia e pjesëve si p.sh., ambu bag-ut, hulumtimi mbi metodat e ventilimit mekanik, përparësitë dhe mangësitë e ventilimit mekanik etj.

Nga testimet e bëra me pajisjen janë nxjerrë rezultate të dobishme duke përdorur pajisje testuese si mushkëri artificiale, osciloskop, manometra, testues për rrjedhje të gazrave etj.

Gjithashtu janë bërë krahasime të rezultateve të fituara me simulime me ato reale gjatë ventilimit mekanik.

P Ë R F U N D I M

Në bazë të të dhënave të përshkruara më lartë, Komisioni për Vlerësimin e punimit Master konsideron se punimi është hartuar në nivel të duhur, i pasqyruar me figura, diagrame dhe tabela të nevojshme. Prandaj, Komisioni i propozon Këshillit të Fakultetit të Inxhinierisë Mekanike në Prishtinë, që punimin Master, me titull: **“Programimi dhe lidhja e sensorëve dhe aktuatorëve në prototipin e ventilatorit mekanik”** të kandidatit **Bachelor Petrit Abdyli**, ta aprovojë si punim për Master.

Prishtinë, Nëntor 2024

Komisioni:

1. Prof. Dr. Ramë Likaj, *kryetar* _____

2. Prof. Dr. Arbnor Pajaziti, *mentor/anëtar* _____

3. Prof. Asoc. Dr. Xhevahir Bajrami, *anëtar* _____

