

Resumen

La ventilación mecánica es un procedimiento que simula la respiración humana y es la encargada de suministrar los gases necesarios cuando la respiración de una persona es insuficiente. Frente a la emergencia sanitaria a nivel mundial suscitada en diciembre de 2019 por la llegada de la enfermedad COVID – 19, surge la necesidad de adquirir ventiladores mecánicos empleados en las unidades de cuidados intensivos.

Para dar inicio a la línea de investigación de equipo médico de asistencia respiratoria, se realiza el análisis de los principales subsistemas de un ventilador mecánico Hamilton Galileo dado de baja por el hospital militar, para posteriormente realizar un nuevo diseño de un sistema de control que sea capaz de reutilizar los componentes neumáticos y sensores principales del equipo para replicar el modo de ventilación mecánica SCMV (Ventilación asistida controlada mandatoria).

Se realiza el estudio de la válvula inspiratoria del equipo, que es capaz de mantener los parámetros requeridos de la ventilación mecánica, a través de la utilización de lazos de control de electrónica analógica, cuyos sensores de presión y de posición son los encargados de enviar la señal de retroalimentación y lograr el sistema de control deseado. Se implementa un sistema de control de secuencia para que la válvula inspiratoria y la válvula espiratoria actúen de forma sincronizada, para lograr el alcance de los valores de volumen, presión y flujo requeridos por el paciente. Para el control de mezcla se diseña un algoritmo de mezcla de gases basado en el número de moles y en la presión parcial de cada elemento.

Palabras clave:

- **VENTILACIÓN MECÁNICA**
- **COVID - 19**
- **SISTEMA DE CONTROL**

Abstract

Mechanical ventilation is a procedure that simulates human respiration and is responsible for supplying the necessary gases when a person's breathing is insufficient. Faced with the worldwide health emergency raised in December 2019 by the arrival of the COVID - 19 disease, the need arises to acquire mechanical ventilators used in intensive care units.

To start the research line of respiratory assistance medical equipment, the analysis of the main subsystems of a Hamilton Galileo mechanical ventilator decommissioned by the military hospital is carried out, to subsequently perform a new design of a control system capable of reusing the pneumatic components and main sensors of the equipment to replicate the mechanical ventilation mode SCMV (Mandatory Controlled Assisted Ventilation).

The study of the inspiratory valve of the equipment, which is able to maintain the required parameters of mechanical ventilation, through the use of analog electronic control loops, whose pressure and position sensors are responsible for sending the feedback signal and achieve the desired control system is performed. A sequence control system is implemented so that the inspiratory and expiratory valves act in a synchronized manner to achieve the volume, pressure and flow values required by the patient. For mixing control, a gas mixing algorithm is designed based on the number of moles and the partial pressure of each element.

Keywords:

- **MECHANICAL VENTILATION**
- **COVID - 19**
- **CONTROL SYSTEM**