

RESUMEN

El proyecto consiste en el diseño y construcción de un prototipo de una incubadora con agitación orbital de 10 litros de capacidad utilizando plataforma de código abierto. En primer lugar el prototipo consta de un mecanismo de agitación orbital de radio de 20mm. Uno de los elementos mecánicos que conforman el mecanismo son flechas excéntricas los cuales ocasionan vibración a toda la máquina. Las vibraciones se eliminaron por medio de un sistema de balanceo dinámico que consiste en la colocación de contrapesos en la flecha encargada de transmitir toda la potencia del motor al mecanismo de agitación orbital. También, se realizó una simulación a modo de verificación con la ayuda de un software CAE para análisis de vibraciones. Respecto a la parte electrónica se diseñó un controlador P con precisión de 1 rpm en el rango de trabajo de 20 a 200 rpm. La incubadora con agitación también posee un sistema térmico aplicando la transferencia de calor por convección forzada. Para lo cual, se utilizaron ventiladores que permiten homogeneizar la temperatura en toda la cámara de incubación. Además, se diseñó un controlador de temperatura PID con una precisión menor a 0.5 °C. Finalmente, se diseñó una HMI con plataforma Arduino. El ingreso de las variables de temperatura, velocidad de agitación y tiempo de funcionamiento se realizará por medio de una pantalla táctil.

PALABRAS CLAVE:

- **INCUBADORA CON AGITACIÓN**
- **PROTOTIPO**
- **BAJO COSTO**
- **OPEN SOURCE**
- **BALANCEO DINÁMICO**

ABSTRACT

The project describes design and construction of ten-litres orbital-shaker prototype incubator by using open source hardware and software. First, the prototype is based on a 20-milimeters orbital mechanism. One of the mechanic elements is an eccentric shaft, which produces vibration to the machine. The vibrations were eliminated by implementing a dynamic system of balancing on the shaft. The system requires to install counterweights on the shaft which transmits power to orbital shaker mechanism. Hence, a simulation to verify mechanic functions and vibration analysis was made on CAE software. The control of the shaker system was reached with a P controller and its precision is 1 rpm. The operative range is from 20 to 200 rpm. The incubator includes a thermal system by applying forced convection transfer. In order to create an homogeneous temperature inside the incubator, fans were installed. Besides, it was designed a temperature PID controller with $0.5^{\circ}C$ precision. Finally, it was designed a human-machine interface on Arduino platform. Inputs of temperature, shaking velocity and operative time will be made by using a touch screen.

KEYWORDS:

- INCUBATOR SHAKER
- PROTOTYPE
- LOW COST
- OPEN SOURCE
- DYNAMIC BALANCING