

Desarrollo de un sistema portable multimodal para estimar cambios en la presión arterial sistólica en el tórax

Development of a portable multi-modal system to estimate changes in systolic blood pressure on the thorax

PAMELA SALAS CANALES^a, RAFAEL ELIECER GONZÁLEZ LANDAETA^{a*}, JOSÉ MANUEL MEJÍA MUÑOZ^a

^aMaestría en Ingeniería Eléctrica, Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

*Autor de correspondencia. Correo electrónico: rafael.gonzalez@uacj.mx

No. de resumen

5CP23-6

Formato

Cartel

Evento

5.º Coloquio de Posgrados del IIT

Presentador

Pamela Salas Canales

Tema

Ciencia, ingeniería y tecnología de los materiales

Estatus

Estudio en curso

Fecha de la presentación

Mayo 24, 2023

Resumen

La presión arterial (PA) brinda información importante sobre la salud cardiovascular. Actualmente, los métodos no invasivos de detección de la PA causan incomodidad al sujeto, puesto que requieren del uso de brazaletes. En este proyecto, se desarrollará un sistema portátil que detecte de manera simultánea las señales de FCG, SCG y BCG en un único punto en el tórax y, a partir de la correlación de estas, estime la presión arterial sistólica (PAS). Para esto, utilizando sensores piezoeléctricos acoplados a una membrana de estetoscopio se logró detectar las señales de FCG y SCG. Cuando el sensor no se encuentra en contacto directo con la membrana, el circuito diseñado cuenta con la suficiente respuesta en frecuencia para detectar los sonidos S1 y S2 del FCG. Cuando el sensor se encuentra en contacto directo con la membrana, la respuesta en frecuencia se reduce, permitiendo así detectar los componentes de la señal de SCG. El circuito diseñado para la detección del FCG y SCG permite adquirir señales con una relación señal/ruido (SNR) de 54.33 dB y 57.53 dB, respectivamente. Los errores de cero cuantificados en los sistemas de detección presentan una media de 1.9410 V y una desviación estándar de 32.8383 μ V para el FCG, y una media de 1.9408 V y desviación estándar de 9.9480 μ V para el SCG. Ambos circuitos consumen menos de 100 μ A y están alimentados con una pila de Ion-Litio de 3.7 V de 1000 mAh, lo que les da una autonomía de unas 10 000 horas.

Palabras clave: presión arterial sistólica; balistocardiograma; sismocardiograma; fonocardiograma.

Abstract

Arterial blood pressure (ABP) provides important information about cardiovascular health. Current non-invasive methods for ABP detection can be uncomfortable for the patient, as they require the use of cuffs. In this project a portable system will be developed, that detects PCG, SCG, and BCG signals simultaneously at a single point on the thorax and, based in their temporal correlation, estimates systolic blood pressure (SBP). For this purpose, PCG and SCG signals were detected by using piezoelectric sensors attached to a stethoscope membrane. When the sensor is not in direct contact with the membrane, the designed circuit has enough frequency response to detect the S1 and S2 sounds of the PCG. When the sensor is in direct contact with the membrane, the frequency response is reduced, allowing the detection of the SCG signal



components. The designed circuit for PCG and BCG signal detection is capable of acquiring signals with a signal-to-noise ratio (SNR) of 54.33 dB and 57.53 dB, respectively. The offset of the detection systems presents an average of 1.9410 V and a standard deviation of 1.9410 V for the PCG signal, and an average of 1.9408 V and a standard deviation of 9.9480 μ V for the SCG signal. Power consumption of both systems is less than 100 μ A and they are powered by a 3.7 V 1000 mAh Lithium-ion battery, giving them an autonomy of about 10,000 hours.

Keywords: systolic blood pressure; ballistocardiogram; seismocardiogram; phonocardiogram.

Entidad legal responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Financiamiento

Los autores.

Conflictos de interés

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.