



Adquisición de señales electrocardiograficas (ECG) utilizando bioelectrodos capacitivos no invasivos.



J.O. Rivera Delgado, J. M. de la Rosa Vázquez, J.H. Espina Hernández.

Laboratorio de Láseres, SEPI-ELECTRÓNICA ESIME-Zacatenco, Instituto Politécnico Nacional, México, D.F.
jriverad0401@egresado.ipn.mx, mdlaros@ipn.mx

Introducción.- Las señales bioeléctricas son una herramienta muy importante en el diagnóstico médico, en específico, las señales electrocardiográficas nos dan información sobre la actividad cardíaca, un buen recurso en el diagnóstico de las arritmias cardíacas, en la valoración de la respuesta al tratamiento, en proporcionar información relativa a algunos procesos fisiológicos o patológicos que afectan al corazón. Para su medición comúnmente se utilizan electrodos Ag/AgCl los cuales se colocan sobre la piel, la cual debe ser previamente preparada, limpiando y afeitando la zona donde se colocarán, posteriormente se utiliza un gel electrolítico, el cual después de un tiempo irrita la piel. Es por esto que en este trabajo se presenta en una nueva tecnología, el electrodo capacitivo, que basa su funcionamiento en la detección de carga por inducción eléctrica, el cual elimina los inconvenientes de los electrodos convencionales.

Objetivo.

Obtener señales electrocardiográficas (ECG) en los puntos precordiales utilizando electrodos capacitivos no invasivos.

Metodología.

Para realizar las mediciones de las señales ECG se utilizaron dos electrodos capacitivos no invasivos [1], un electrodo de referencia [1], una tarjeta de adquisición NI-USB-6009 y una computadora. La figura 1, muestra el diagrama general del sistema.

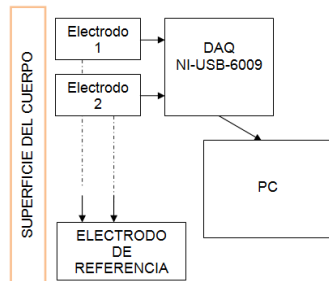
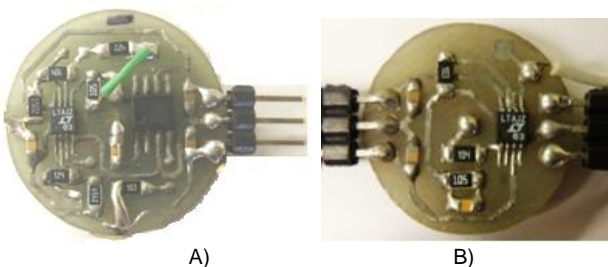


Figura 1. Esquema general del sistema. No existe ningún contacto eléctrico entre los electrodos y la piel.

Se obtuvieron señales ECG en los puntos precordiales de un paciente sano de edad media. El procedimiento realizado consistió en colocar el electrodo de referencia en la muñeca de la mano izquierda. Se colocaron los electrodos en los puntos precordiales, haciendo tres mediciones para obtener las seis señales. Los electrodos se conectaron a la tarjeta NI-USB-6009, se obtuvieron las señales y se visualizaron el Labview. No se realizó ningún tratamiento previo a la piel. La figura 2 muestra un electrodo y el electrodo de referencia.



A) Electrodo B) Electrodo de referencia.

Resultados.

La figura 3 muestra las señales obtenidas en los puntos precordiales, de la cual se puede observar perfectamente el complejo QRS para los puntos V1 a V4 con un nivel señal a ruido aceptable, sin embargo, para los puntos V5 y V6 se observa una señal nivel a ruido menor.

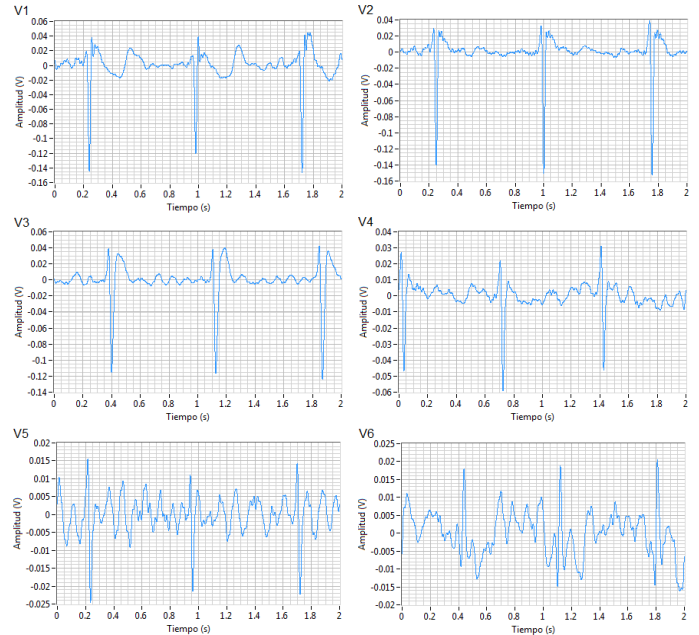


Figura 3. Señales obtenidas. Puntos precordiales.

Conclusiones.

De los resultados preliminares se puede concluir que los electrodos capacitivos son capaces de adquirir señales electrocardiográficas en los puntos precordiales. Sin embargo al ser detectores de inducción eléctrica, son más sensibles al ruido. Técnicas de procesamiento digital podrían ser de ayuda para un mejor tratamiento de la señal y puedan de mayor utilidad en el diagnóstico médico.

Referencias.

[1] Mujica Ascencio, Saúl. Adquisición de señales EEG con bioelectrodos no-invasivos de alta sensibilidad. México D.F. 2011
[2] Enrique Spinelli and Marcelo Haberman, "Insulating electrodes: a review on biopotential front ends for dielectric skin-electrode interfaces", IOP Publishing, Physiol. Meas. 31 (2010) S183-S198.
[3] Yu Mike Chi, Tzyy-Ping Jung and Pert Cauwenberghs, "Dry-Contact and Noncontact Biopotential Electrodes: Methodological Review", IEEE Reviews in Biomedical Engineering, Vol. 3, 2010.
[4] A Low-Noise, Non-Contact EEG/ECG Sensor. Thomas J. Sullivan and Stephen R. Deiss. IEEE Reviews in Biomedical Engineering, Vol. 3, 2007.
[5] Yu M. Chi, Patrick Ng, Erick Kang, Joseph Kang, Jennifer Fang and Ger Cauwenberghs, "Wireless Non-contact Cardiac and Neural Monitoring", Wireless Health 2010, October 5-7, 2010, San Diego, USA.