



DESARROLLO DE LA INSTRUMENTACIÓN DE UN BIOSENSOR DE GLUCOSA

Rivera-Arzola P. N., Villanueva-Ibáñez M., Flores-González M.A., Pérez Martínez E., Morales Sánchez T.
Universidad Politécnica de Pachuca

Resumen

El presente trabajo se enfoca al diseño y construcción de la etapa de instrumentación de un biosensor de glucosa de biomaterial adicionado con nanopartículas de oro, que está siendo desarrollado en el laboratorio de Nanotecnología y Bioelectromagnetismo Aplicado de la UPP. La etapa de instrumentación consiste de una etapa de acondicionamiento y amplificación de la señal, una interfaz de control y monitoreo a través de un microcontrolador PIC y de una pantalla de cristal líquido, donde se despliega la cantidad de glucosa (mg/dL) presente en la muestra sanguínea. La siguiente etapa del proyecto es la integración de la instrumentación con el biosensor de glucosa y realizar las pruebas necesarias. Una vez concluido el dispositivo se obtendrá una mejor sensibilidad de calibración, estabilidad en la medición y rapidez de respuesta en la medición. Finalmente cabe mencionar que es un proyecto innovador y de aplicación directa en el área médica y área industrial.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, muchos tipos de biosensores han sido desarrollados y utilizados en una amplia variedad de aplicaciones analíticas, incluyendo biomédicas, ambientales, de investigación y otros, casi todos los biosensores se basan en un sistema de dos componentes: un elemento de reconocimiento (ligando) y una unidad de conversión de señal (transductor). Las nuevas tecnologías en microfabricación y nanotecnología están permitiendo la miniaturización de estos dispositivos, lo que permite el desarrollo de instrumentos portátiles. Sin embargo, a pesar del elevado número de publicaciones y patentes durante los últimos años, sólo unos pocos sistemas están disponibles comercialmente.

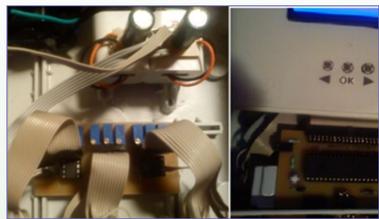
La biosíntesis de nanopartículas de plata y oro (AgNPs, AUNPs) han atraído un interés significativo en los últimos años en aplicaciones biomédicas. Recientemente la adición de AuNPs a los sistemas de detección de glucosa ha demostrado que puede llegar a incrementar la sensibilidad de respuesta.

RESULTADOS

Se añadieron dos entradas adicionales con su respectiva etapa de amplificación para poderlas usar con alguna otra señal de sensores que están siendo desarrollados en el LaNBA. El dispositivo entonces cuenta con tres entradas las cuales se conectan mediante conectores BNC y tienen ganancias predeterminadas de 1, 10, 100 y 1000, las cuales se seleccionan mediante un interruptor rotatorio como se muestra en el panel frontal. Asimismo en el menú que se visualiza en el display se puede seleccionar un sensor o los tres al mismo tiempo.



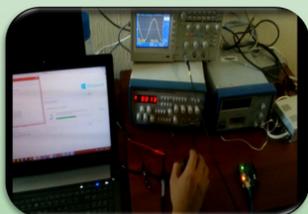
Panel Frontal del dispositivo



Parte interna del dispositivo



Menú de visualización en la pantalla GLCD



Pruebas realizadas



DESARROLLO

El biosensor desarrollado para este proyecto es del tipo detector electroquímico, el cual genera una pequeña diferencia de potencial al estar en contacto con cierto compuesto químico. El siguiente diagrama de bloques muestra el proceso que se hará a la señal obtenida del biosensor de glucosa basado en nanopartículas de plata y oro utilizando extracto de tomate rojo (Lycopersicon Esculentum) que ha sido desarrollado en el laboratorio de Nanotecnología y Bioelectromagnetismo Aplicado de la UPP (LaNBA).



Diagrama de bloques de la etapa de transducción del biosensor de glucosa



Diagrama de flujo de la interfaz de usuario.

- 1) Adquisición: El biosensor emite un pequeño voltaje, dicho voltaje es amplificado y adecuado en la etapa de adquisición por el amplificador de instrumentación AD620.
- 2) Interfaz: Una vez amplificado, el voltaje es enviado a un microcontrolador PIC. Posteriormente el voltaje es desplegado en una pantalla de cristal líquido de 128x64 puntos con controlador ST7920.

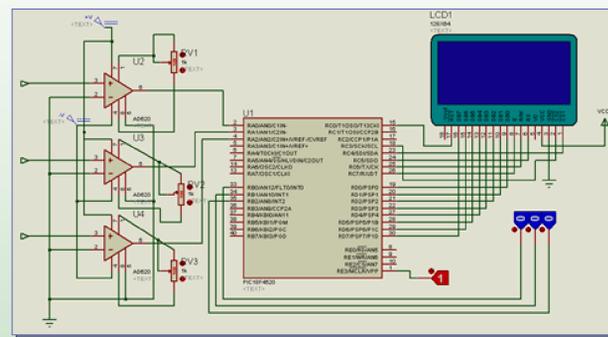


Diagrama eléctrico del dispositivo

CONCLUSIÓN

Se concluyó satisfactoriamente la instrumentación del sistema de transducción basado en un microcontrolador PIC18F4520 y una pantalla de cristal líquido GLCD, donde se muestra la lectura del sensor y se tiene la posibilidad de desplegar la lectura de otros dos sensores. Una vez que se tenga integrado el sensor de glucosa en el sistema, se obtendrá una mejor sensibilidad de calibración, estabilidad en la medición y rapidez de respuesta en la medición. Finalmente cabe mencionar que es un proyecto innovador y de aplicación directa en el área médica y área industrial.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la participación de los alumnos: Falcón Carreto A., Flores Ángeles C., Jiménez Medrano S., Ruíz Gutiérrez D.

