

Instrumentación de un generador

Instrumentation of a generator

Sergio Alexis Valdovinos-Valdovinos¹, Ovaldo Galicia Galicia-Sánchez², Luis Antonio Castro-López³, Bonifacio Gaona-Ponce⁴, Raziel Domínguez-Flores⁵, Juan Carlos Olguín-Rojas⁶

Valdovinos-Valdovinos, S; Galicia-Sánchez, O; Castro-López, L; Gaona-Ponce, B; Domínguez-Flores, R; Olguín-Rojas, J. Instrumentación de un generador. *Tecnología en Marcha*. Vol. 32, Especial. XIII CLIA. Abril 2019. Pág 122-127.

DOI: <https://doi.org/10.18845/tm.v32i7.4270>

- 1 Universidad Autónoma Chapingo - Departamento de Ingeniería Mecánica Agrícola. Texcoco, México. Correo electrónico: sergioalexis999@gmail.com
- 2 Universidad Autónoma Chapingo - Departamento de Ingeniería Mecánica Agrícola. Texcoco, México.
- 3 Universidad Autónoma Chapingo - Departamento de Ingeniería Mecánica Agrícola. Texcoco, México.
- 4 Universidad Autónoma Chapingo - Departamento de Ingeniería Mecánica Agrícola. Texcoco, México.
- 5 Universidad Autónoma Chapingo - Departamento de Ingeniería Mecánica Agrícola. Texcoco, México.
- 6 Universidad Autónoma Chapingo - Departamento de Ingeniería Mecánica Agrícola. Texcoco, México.



Palabras clave

Generador; procesamiento de información; sensores.

Resumen

En el presente trabajo se diseñó un sistema de instrumentación para medir la potencia producida por un generador de energía eléctrica en W-h. Las variables que se midieron en el sistema fueron: voltaje, corriente eléctrica y velocidad. El sistema está constituido por un sensor divisor de voltaje FZ0430 que mide el voltaje que entra a la batería proveniente del generador, un sensor de corriente ACS712, el cual mide la intensidad de la corriente eléctrica entre el positivo (+) de la batería y el positivo (+) del generador y un sensor V1-SENSORVE para detectar la velocidad dinámica; el cual se activa cuando empieza a funcionar el generador de energía eléctrica. Se realizó un programa bajo la plataforma de Arduino para la adquisición de los datos, análisis y procesamiento de la información de los 3 sensores, mostrando la velocidad y potencia generada en un display LCD de 16x2.

Keywords

Generator; information processing; sensors.

Abstract

In the present work, an instrumentation system was designed to measure the power produced by an electric power generator in W-h. The variables that were measured in the system were: voltage, electric current and speed. The system consists of a voltage divider sensor FZ0430 that measures the voltage that enters the battery from the generator, an ACS712 current sensor, which measures the intensity of the electric current between the positive (+) of the battery and the positive (+) of the generator and a V1-SENSORVE sensor to detect the dynamic speed; which is activated when the electric power generator starts to work. A program was carried out under the Arduino platform for the acquisition of the data, analysis and processing of the information of the 3 sensors, showing the speed and power generated in a 16 × 2 LCD display.

Introducción

El área de instrumentación electrónica se refiere al diseño, desarrollo y análisis de una clase particular de sistemas electrónicos para acondicionar o acoplar señales de sensores analógicos o digitales, así como el procesamiento de esta información a través de microprocesadores para automatizar diversos procesos. Adicional a la etapa del acondicionamiento de la señal, también se encuentra el microprocesador como la parte central de las tarjetas de instrumentación electrónica, a través de este dispositivo es donde se realiza la adquisición de los datos, análisis y procesamiento de la información, ejecución de programas que coordinan el entorno entre periféricos, interface electrónica, envió de comandos a los servoamplificadores o dispositivos de potencia para la adecuada automatización del proceso. A pesar que en la actualidad existen una gran cantidad de tarjetas de instrumentación, modelos y marcas, una opción muy interesante es la plataforma en arquitectura abierta que ofrece las tarjetas de instrumentación electrónica Arduino. Este tipo de tarjetas son sistemas empotrados que permiten la programación de un amplio número de aplicaciones (Reyes, et al, 2013).

En el presente se describen las actividades que se siguieron para dotar de tres sensores un sistema de generación de energía eléctrica adaptado a una bicicleta estacionaria. Un sensor se instaló en el eje de la rueda de inercia para medir la velocidad angular en rpm, otro sensor se instaló en una línea de salida del generador para medir la intensidad de corriente producida y el último sensor se instaló en las dos líneas de salida del generador para medir la diferencia de potencial de salida.

Se comprobó que los valores obtenidos en los tres sensores pueden ser visualizados en el display LCD de 16x2 y guardados en la memoria del microcontrolador Arduino para su posterior análisis.

Materiales y metodología

El sistema que se instrumentó se compone de 1 bicicleta estacionaria y 1 sistema de generación.

Para calcular la potencia producida por el generador se midió la intensidad eléctrica con 1 sensor de corriente ACS712-05A, 1 sensor divisor de voltaje FZ0430, 1 sensor de velocidad V1-SENSORVE, 1 display LCD de 16x2 y 1 microcontrolador Arduino Uno.

Para el diseño del sistema de instrumentación electrónico se realizaron algunas pruebas previas para poder elegir el rango de operación de algunos sensores. Las características y disposición de los 3 sensores para la toma de los datos se describen a continuación:

1. El sensor de voltaje FZ0430 (figura 1), es un divisor de tensión con resistencias de 30 kOhm y 7.5 kOhm, el cual mide tensiones de hasta 25 V en corriente directa. Este se conectó directamente a la batería, es decir, el positivo (+) y negativo (-) de la bornera del sensor con el positivo (+) y negativo (-) de la batería.

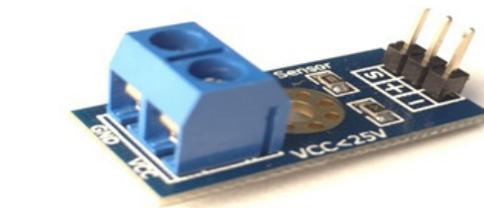


Figura 1. Sensor de voltaje FZO430. Fuente propia.

2. Para la lectura de la corriente eléctrica se utilizó el sensor ACS712-05A (figura 2), internamente trabaja con un sensor de efecto Hall que detecta el campo magnético que se produce por inducción de la corriente que circula por la línea que se está midiendo, este mide corrientes menores a 5 A. El sensor fue colocado entre el positivo (+) de la batería y el positivo (+) del generador.

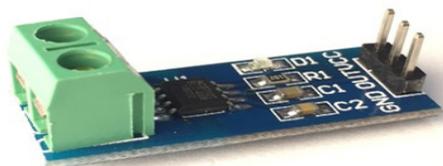


Figura 2. Sensor ACS712-05A. Fuente propia.

- El sensor V1-SENSORVE (figura 3), fue instalado en el eje de la rueda de inercia de la bicicleta, el cual mide la velocidad angular. Este sensor se activa cuando empieza a funcionar el generador de energía eléctrica. El módulo incluye un sensor de herradura el cual funciona por infrarrojo, está compuesto por un comparador de referencia LM393 el cual se encarga de entregar señales de 1 lógico y 0 lógico a través de un emisor y un receptor infrarrojo que al poner un objeto en medio este envía la señal al microprocesador.



Figura 3. Sensor V1-SENSORVE. Fuente propia.

Para procesar los datos de los diferentes sensores, se utilizó un microprocesador Arduino Uno, en el cual se realizó la programación para calcular la potencia generada.

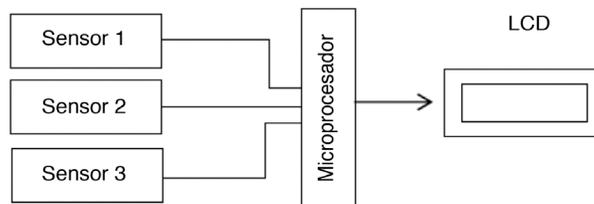


Figura 4. Esquema general de conexión. Fuente propia.

Resultados

En los resultados se tiene el diseño del sistema de instrumentación. Para ello se realizaron las siguientes conexiones de los 3 sensores con el microprocesador Arduino Uno.

- El sensor de corriente ACS712-05A fue instalado en línea entre la salida positiva del alternador y el borne positivo de la batería (figura 5). Se conectó mediante conductores calibre 22 al microcontrolador Arduino Uno. Posteriormente se realizó el programa para realizar un registro cada segundo.

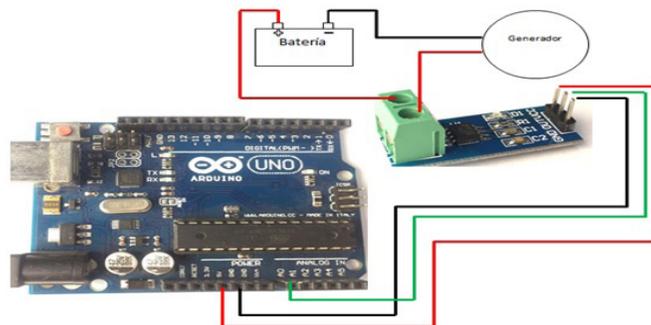


Figura 5. Conexión entre el sensor de corriente ACS712-05A y Arduino. Fuente propia.

- La conexión del sensor FZ0430 se realizó de la siguiente manera (figura 6), por un lado se conectó directamente la batería con la clema de conexión del sensor, respetando la polaridad. Por otro lado, se conectó la electrónica del módulo a Arduino. Conectando Gnd, Vcc y SIG del FZ0430, respectivamente, a Gnd, Vcc (5V) y A0 de Arduino.

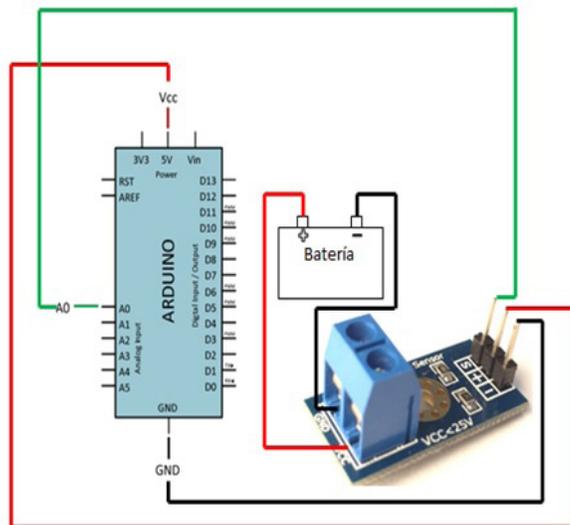


Figura 6. Conexión entre el sensor de voltaje FZ0430 y Arduino. Fuente propia.

- El sensor de velocidad fue conectado con Arduino de la siguiente manera (figura 7), los pines GND, VCC y D0 del sensor V1-SENSORVE, se conectaron respectivamente, a GND, Vcc (3.3V) y al puerto digital (D0) de Arduino.



Figura 7. Conexión del sensor de velocidad. Fuente propia.

- La conexión entre el microprocesador y el display se realizó mediante conductores calibre 22, conectando simplemente el puerto analógico A4 de Arduino a SDA (Datos) y A5 a SCL, más GND y alimentación (5V). Ver figura 8.

Con los resultados que se obtuvieron de la corriente y la diferencia de potencial, se hicieron las figuras 9 y 10 para observar el comportamiento de éstas y así establecer los valores máximos del funcionamiento del sistema instrumentado.

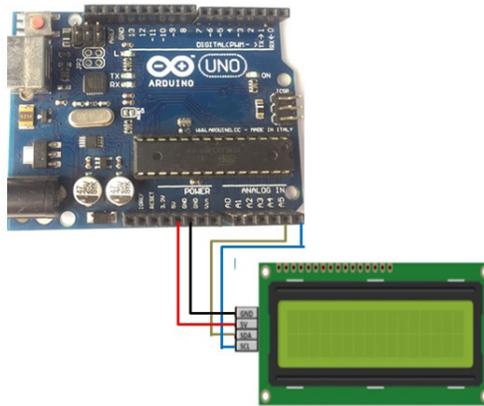


Figura 8. Conexión entre el display y Arduino. Fuente propia.

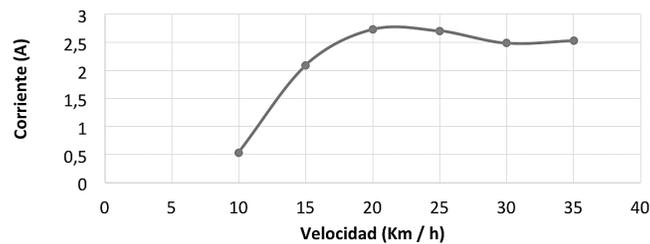


Figura 9. Corriente producida a diferentes velocidades.

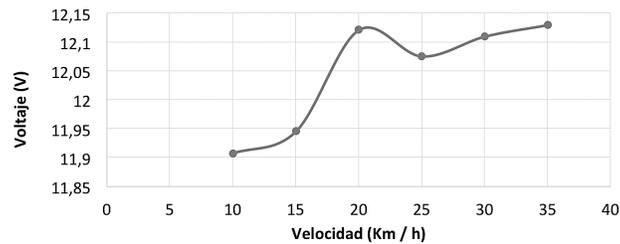


Figura 10. Voltaje producido a diferentes velocidades.

Conclusiones

El sistema de instrumentación electrónica propuesto tuvo resultados satisfactorios, obteniendo diversas conclusiones que se dictan a continuación:

- El objetivo propuesto se alcanzó en su totalidad, ya que se diseñó un sistema preciso, de uso rudo, fácil de manejar y de bajo costo.
- En la calibración del sistema fue fácil llegar a una precisión alta, esto porque la curva de respuesta mantiene una relación lineal.

Referencias

- Reyes, Cid Vargas, 2013. Mecatrónica. Control y Automatización. Primera edición. Alfaomega. México.
- Cooper, Helfrick, 1991. Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de Medición. Primera edición. Pearson. México.
- Creus, 2010. Instrumentación Industrial. Octava edición. Alfaomega. México.