



Title: Simulación de prototipo para la medición del consumo de energía en watts para sistemas de corriente alterna

Authors: HERNÁNDEZ-LUNA, Aldo, CASTRO-JUÁREZ, Ana Magdalena, TORRES-JIMÉNEZ, Jacinto and HERNÁNDEZ-CABRERA, Hugo

Editorial label ECORFAN: 607-8695
BCIERMMI Control Number: 2021-01
BCIERMMI Classification (2021): 271021-0001

Pages: 12
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
143 – 50 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.
Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings		
Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

Introducción

Actualmente el municipio de Huauchinango Puebla lugar donde se desarrolla la investigación no existe una regulación en el pago tarifario de la energía eléctrica, lo que ha generado un abandono de la infraestructura eléctrica que a mediano plazo provocara un colapso del mismo. En un futuro los pagos se regularizaran y los usuarios tendrán que moderar y monitorear su consumo eléctrico así como visualizar en tiempo real cuánto están gastando por día, en base a estos datos podrán gestionar y organizar el uso dispositivos eléctricos a fin de tener un beneficio reflejado en la facturación de dicho servicio.

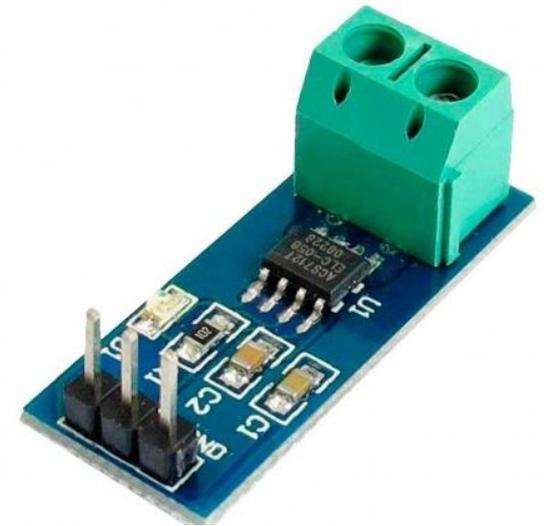
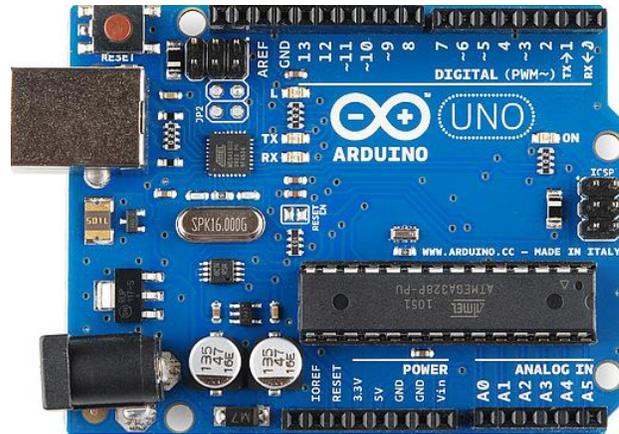
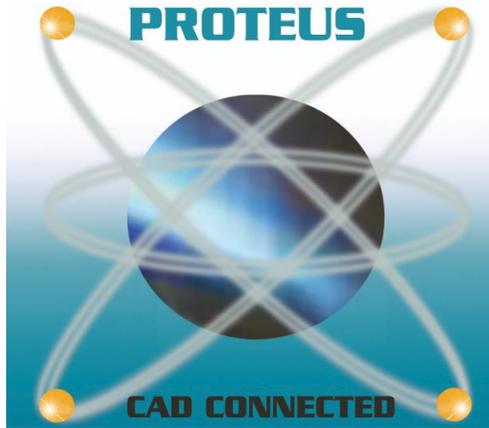
Metodología

Para el desarrollo del presente trabajo se emplea una metodología que consta de 4 etapas:

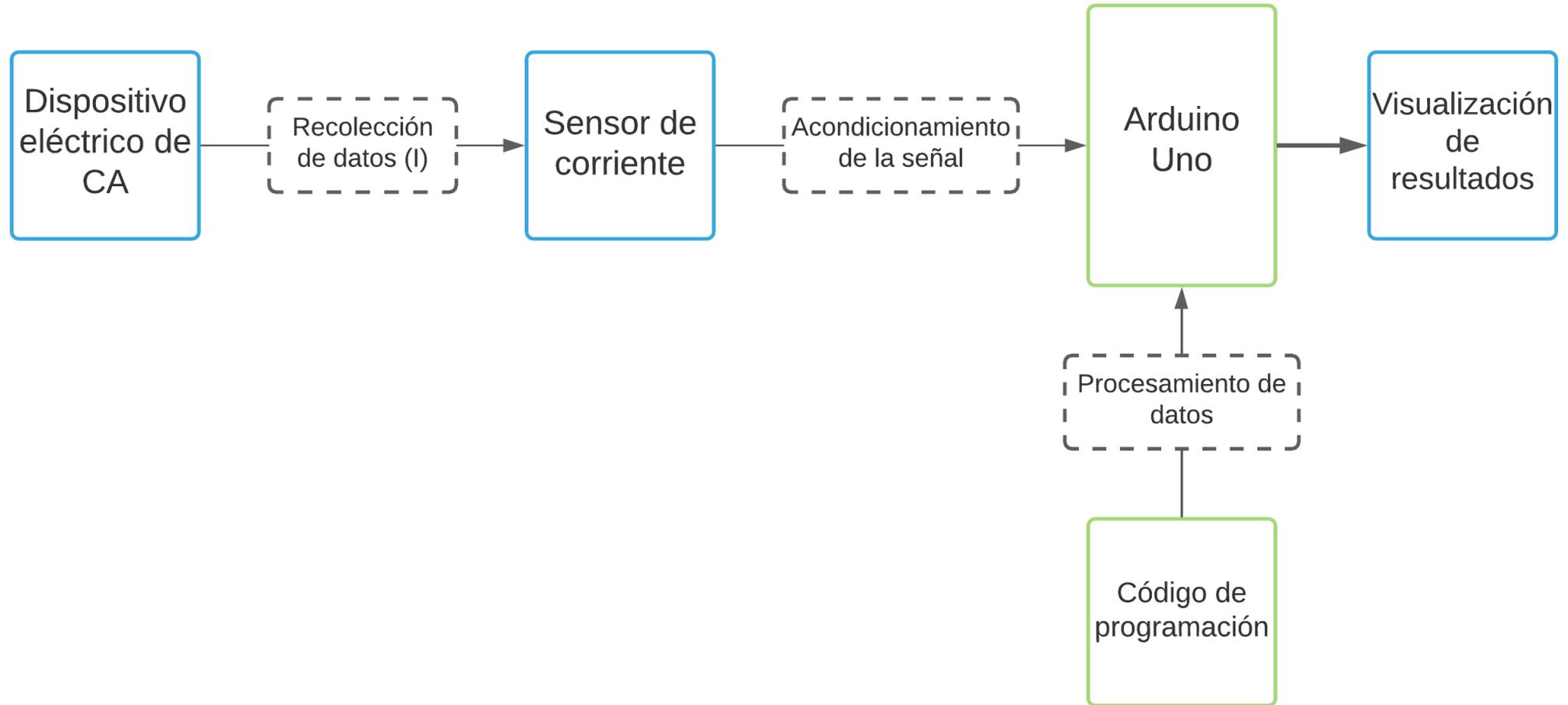


1) Análisis

Para realizar la simulación del consumo energético en Watts fue primordial realizar el análisis y proponer los componentes que integran el circuito.



2) Diseño



3) Programación

- En el programa ARDUINO IDE se establecieron los cálculos para la lectura de la entrada analógica al módulo Arduino, se consideran las especificaciones proporcionadas en la hoja de datos del fabricante donde establece que el sensor de corriente en condiciones de intensidad de entrada igual a 0A entrega un voltaje de 2.5 V y que a partir de esto incrementa proporcionalmente de acuerdo a la sensibilidad.
- Se realizó una medida promedio de 1000 lecturas analógicas que restada a la señal de entrada (`analogRead A0`) nos arroja un valor más preciso del voltaje testeado en función de la corriente de entrada.

3) Programación

- En el procedimiento para obtener de la potencia en Watts, se agregó en la programación el cálculo para los valores pico de la onda de la corriente ya que la corriente que anteriormente hemos encontrado está oscilando a una frecuencia de 60 Hz.
- Obtenida la corriente pico se agregó en la programación el cálculo de la corriente eficaz (RMS) y el código de la ecuación para realizar el cálculo de la potencia consumida en Watts.

4) Simulación

En base a la secuencia general del prototipo a simular se diseña el diagrama electrónico y las conexiones eléctricas entre cada componente del prototipo. En el software Proteus se seleccionaron y configuraron los componentes eléctricos que forman parte del circuito:

- Sensor ACS712ELCTR-05B-T.
- Capacitores de $0.1\mu\text{F}$ y 1nF .
- Alimentación $+5\text{V}$ para el sensor
- Módulo Arduino.
- Fuente de corriente alterna configurada a 127 V , 60 Hz .
- Para representar a la carga se seleccionó una lámpara con las siguientes características; 127 V , $200\ \Omega$.
- Terminal virtual para visualización de resultados.

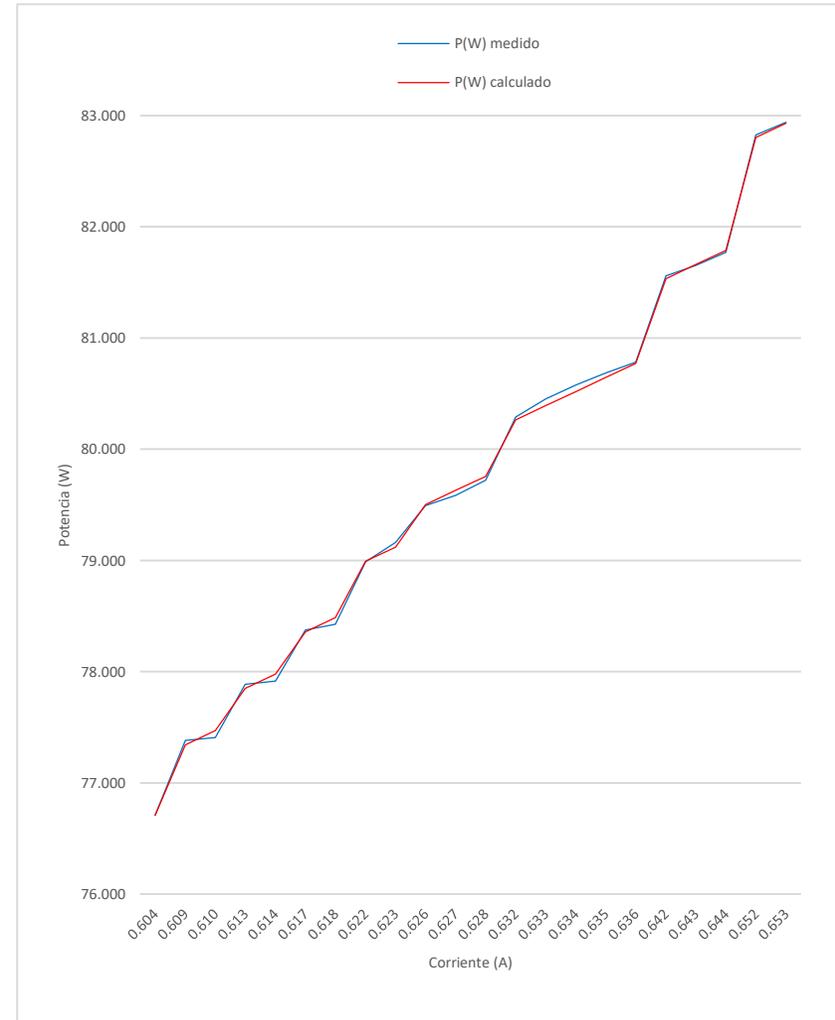
Resultados

En el diseño del circuito final para realizar la simulación en el Software Proteus, el monitor virtual de la simulación muestra los valores pico y eficaz (RMS) obtenidos de la corriente así como el valor correspondientes a la potencia.

Con los datos obtenidos se realizó un tabular en el cual se muestran diferentes valores de corriente eficaz medidos en amperes (I_{rms}), la potencia medida en Watts (P_{med}) y se agregan los datos de potencia calculados (P_{cal}). Dónde, el bajo porcentaje de error y la diferencia mínima entre la potencia medida y calculada se da debido a la señal analógica que está detectando el sensor de corriente y que refleja a la salida una medición proporcional al grado de sensibilidad del mismo.

Resultados

I_{rms} (A)	P_{med} (W)	P_{cal} (W)	%error
0.604	76.710	76.708	0.0026
0.609	77.381	77.343	0.0491
0.610	77.407	77.470	0.0813
0.613	77.888	77.851	0.0475
0.614	77.916	77.978	0.0795
0.617	78.374	78.359	0.0191
0.618	78.427	78.486	0.0752
0.622	78.987	78.994	0.0089
0.623	79.162	79.121	0.0518
0.626	79.492	79.502	0.0126
0.627	79.586	79.629	0.0540
0.628	79.721	79.756	0.0439
0.632	80.290	80.264	0.0324
0.633	80.452	80.391	0.0759
0.634	80.577	80.518	0.0733
0.635	80.685	80.645	0.0496
0.636	80.784	80.772	0.0149
0.642	81.560	81.534	0.0319
0.643	81.654	81.661	0.0086
0.644	81.771	81.788	0.0208
0.652	82.827	82.804	0.0278
0.653	82.939	82.931	0.0096



Conclusiones

- La simulación nos permite validar la propuesta del circuito electrónico para su implementación.
- La propuesta maneja un sensor de corriente, el voltaje se especifica desde la programación esto con la finalidad de buscar un circuito funcional y con una estructura simple.
- Cumple con la tolerancia en voltaje de $\pm 10\%$ que establece Comisión Federal de Electricidad, actual y único comercializador de electricidad en México.

Referencias

Guerrero Quichiz, G. M. (2007). Diseño e implementación de un sistema de control digital con conexión a redes de datos para medición de parámetros eléctricos (Tesis para optar el título de ingeniero electrónico). Pontificia Universidad Católica del Perú Facultad de Ciencias e Ingeniería.

Mora-Martínez, A. S., Villalvazo-Laureano, E., & Jiménez-Betancourt, R. O. (2020, 1 enero). Medidor de parámetros eléctricos con visualización remota. *Revista de Aplicaciones de la Ingeniería*, 7(22), 23-28. <https://doi.org/10.35429/JEA.2020.22.7.23.28>]

Vázquez Palma, M. G., Flores Figueroa, J., Soto Rodríguez, M., & Romero Ochoa, M. A. (2018, junio). Diseño de un medidor de energía eléctrica bidireccional y monitoreado mediante aplicación móvil. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Computacionales e informática*, 7(13), 5-30. <https://doi.org/10.1016/j.ricci.2018.06.001>

Arduino Products. Recuperado de: <https://www.arduino.cc/en/Main/Products>

Rosales, M. (2020). Concepto de Programación. Recuperado de: <https://www.zonaeconomica.com/conceptoprogramacion.0.23913/reci.v7i14.84>

Sistema de infraestructura avanzada de medición AMI, CFE G0100-05.



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/booklets)