



Title: Two-Axis Solar Tracker Monitoring Monopost Type

Authors: SANTANA-CRUZ, Rene Francisco, OLIVO-FLORES, Marco Antonio, OCAMPO-MARTÍNEZ, Rafael and SOTELO-MARTINEZ, Samuel

Editorial label ECORFAN: 607-8695

BCIERMMI Control Number: 2022-01

BCIERMMI Classification (2022): 261022-0001

Pages: 14

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 se requiere producir electricidad de modo más ecológico, buscando al mismo tiempo maximizar la producción a fin de dejar de producirla por medios contaminantes.

La tecnología de paneles solares es muy importante a escala mundial para la producción de energía eléctrica limpia.

Existen complicaciones en la captación de energía solar, como consecuencia es preciso utilizar sistemas de seguimiento solar.

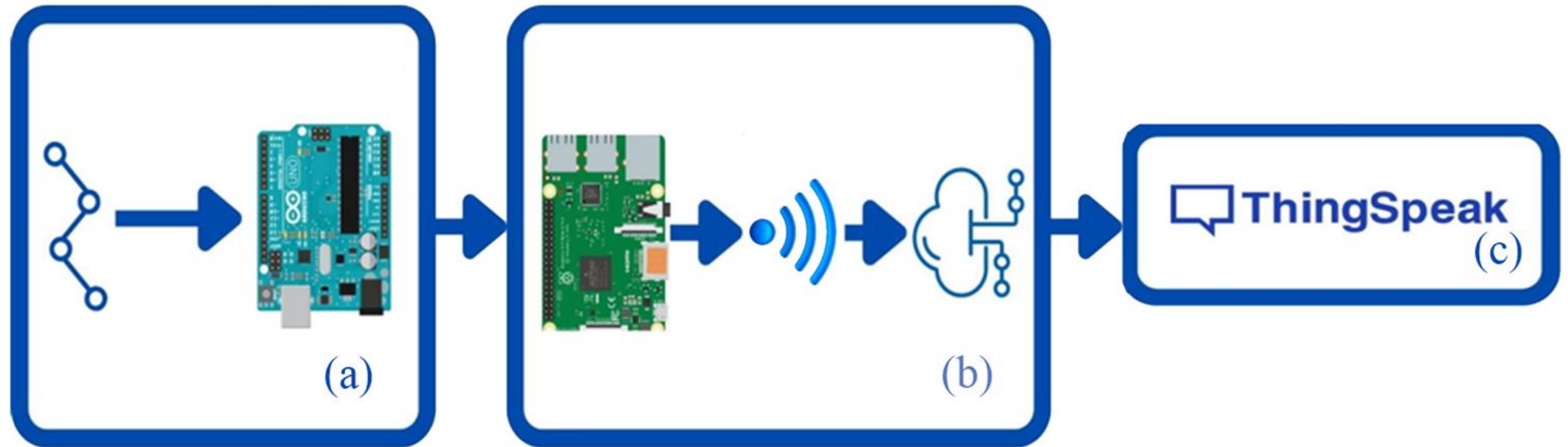
Existen dos tipos de seguidores :

- De acuerdo al tipo de movimiento: unidimensional o bidimensional.
- De acuerdo a su soporte se conocen como: carrusel o monoposte.

Metodología

- a) Adquisición de datos con plataforma Arduino y transferencia de los mismos por medio de SPI hacia una Raspberry Pi
- b) La Raspberry Pi manda datos vía WiFi a la plataforma ThingSpeak mediante una API key generada.
- c) ThingSpeak recibe de la información de la trayectoria de los ejes de los motores y la despliega gráficamente en un sistema SCADA cada 15 segundos

Metodología



Procedimiento

En el monitoreo del seguidor solar se realiza de la siguiente forma:

Los motores son DC y de imanes permanentes, cuentan con un engranaje reductor e impulsores de doble eje para generar el movimiento rotatorio para el seguidor solar de dos ejes tipo monoposte. El sentido de giro se controla electrónicamente con dos puentes H y el movimiento de los ejes por ancho de pulso.

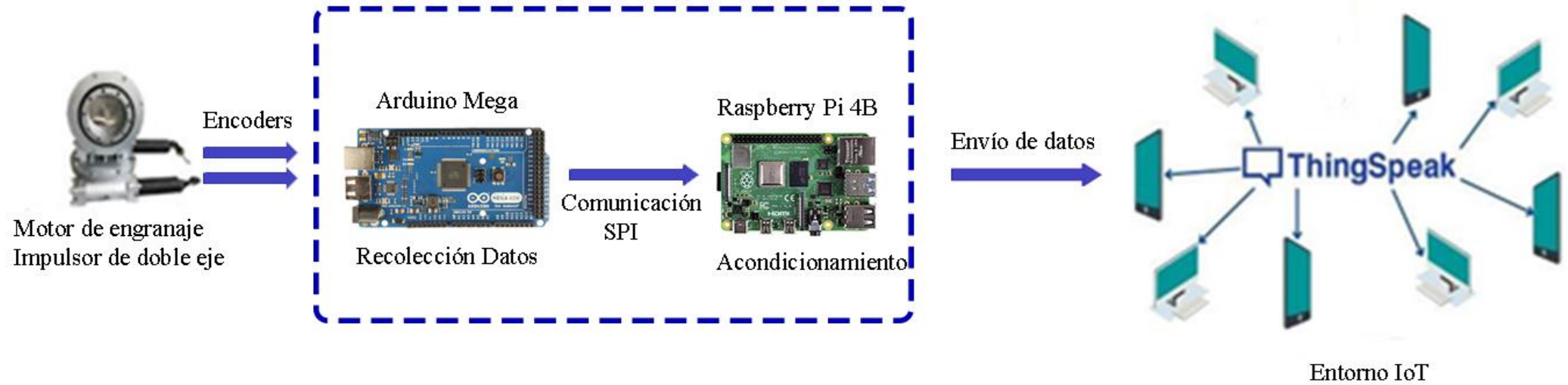
El arduino se encarga de la modulación por ancho de pulso, usando una frecuencia de 1 kHz y el ciclo de trabajo cambia entre el 80 % al 92 %.

Los motores envían la posición de sus ejes, a través de encoders de 1024 pulsos por revolución que se encuentran embebidos en los motores, hacia un Arduino Mega

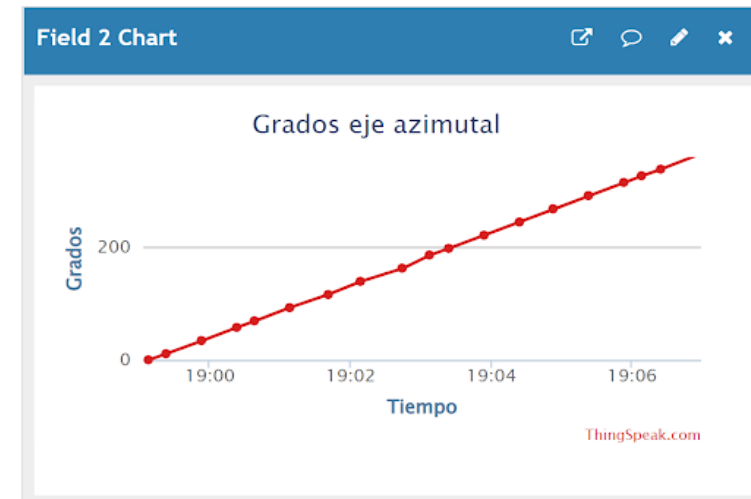
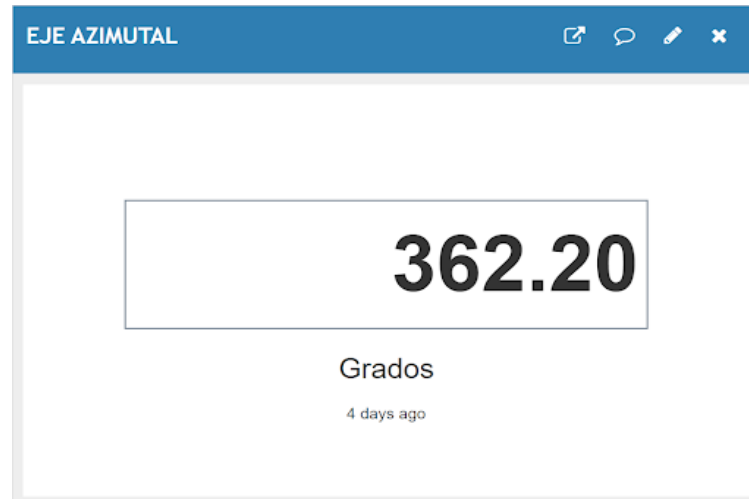
El Arduino recibe los datos del encoder y los envía vía SPI a una Raspberry.

La Raspberry envía la información recibida vía Wifi, cada 15 segundos, al programa ThingSpeak el cuál la almacena en una base de datos. Dicha base de datos sirve para el histórico de las posiciones de los ejes azimutal y cenital dentro del sistema SCADA.

Procedimiento

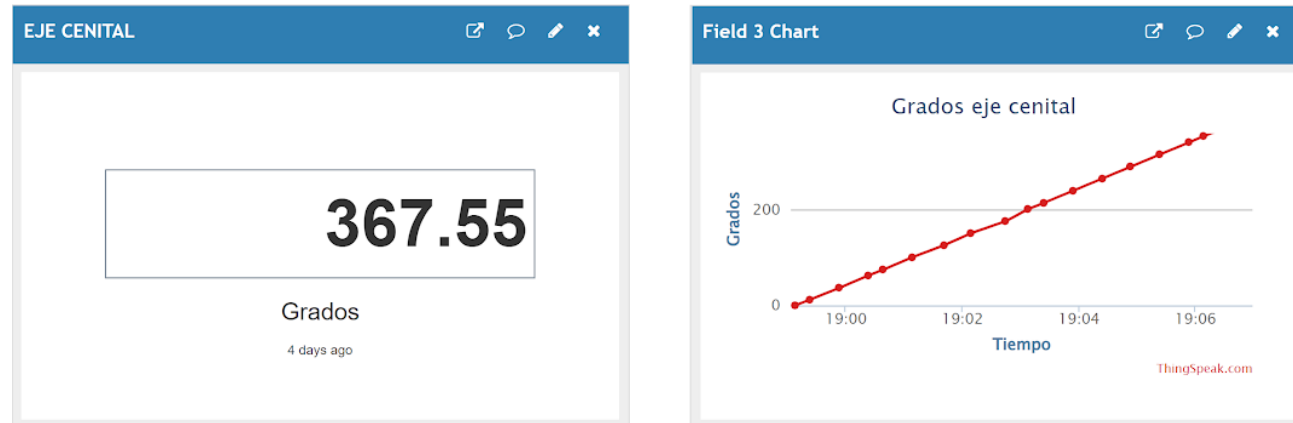


Resultados



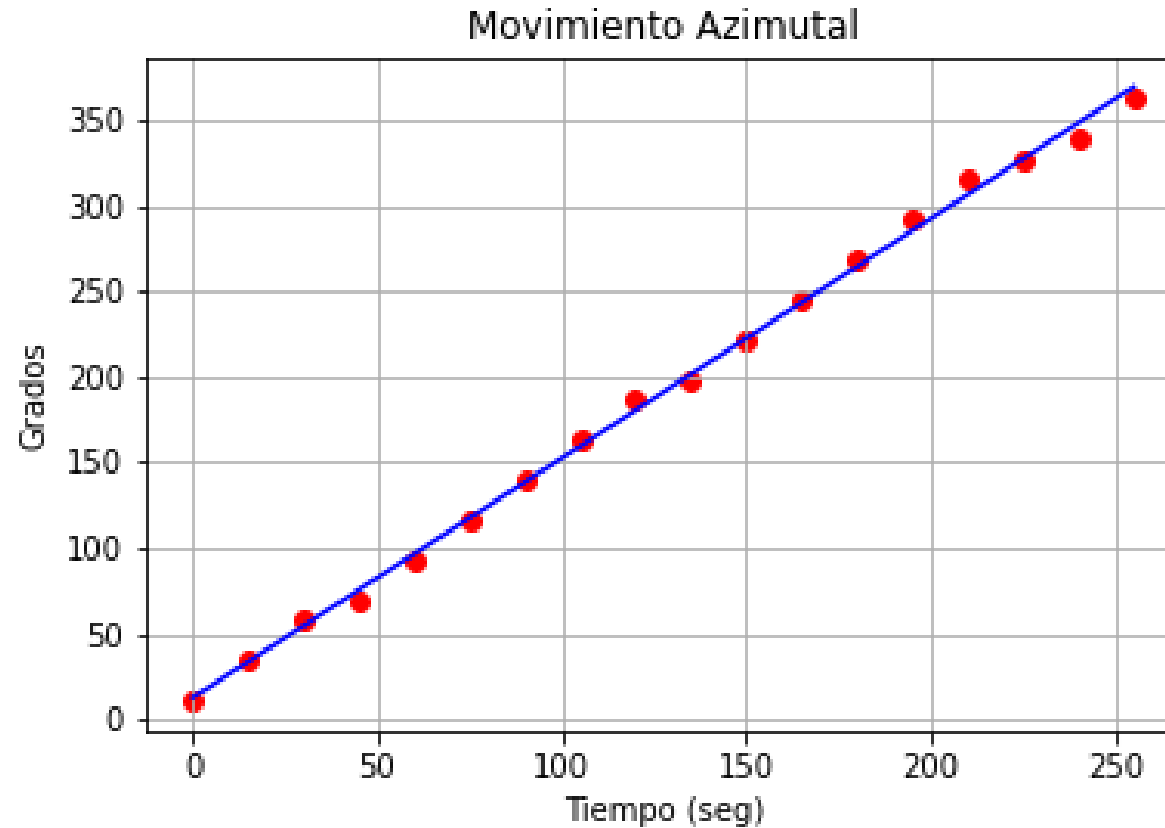
En el monitoreo del seguidor solar y despliegue de la trayectoria del eje azimutal y el grado final de la trayectoria que fue de 362.20°.

Resultados



En el monitoreo del seguidor solar y despliegue de la trayectoria del eje cenital y el grado final de la trayectoria que fue de 367.6° .

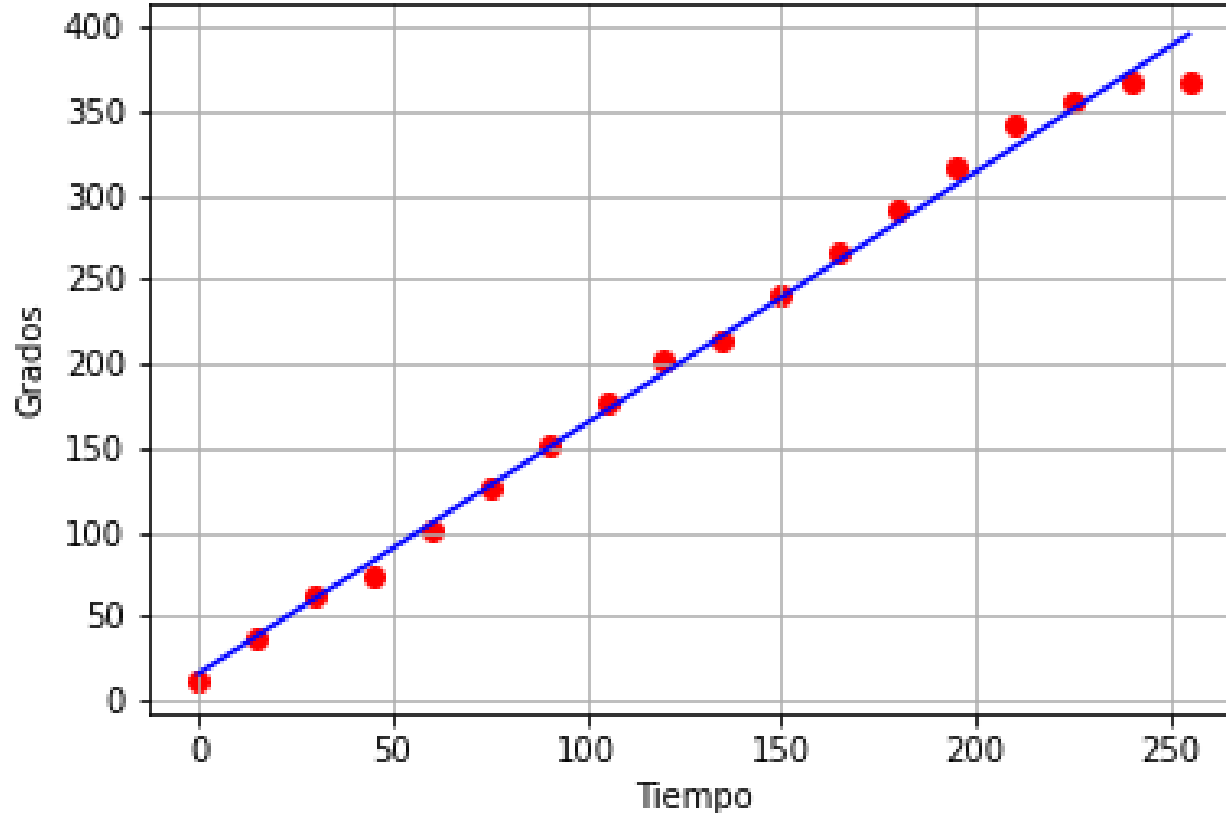
Resultados



Diferencia entre los datos enviados a la plataforma ThingSpeak (Rojo) y el comportamiento esperado (Azul) del eje azimutal para cada tiempo de muestreo, resultando un total de 19 iteraciones para conseguir un giro de 360°.

Resultados

Movimiento Cenital



Diferencia entre los datos enviados a la plataforma ThingSpeak (Rojo) y el comportamiento esperado (Azul) del eje cenital para cada tiempo de muestreo, resultando un total de 19 iteraciones para conseguir un giro de 360°.

Conclusiones

- Se implementó un sistema de monitoreo en un seguidor solar de dos ejes tipo monoposte.
- Se desplegó en un sistema SCADA la información de la posición del seguidor solar para facilitar la interpretación del control realizado.
- Se logró el almacenamiento en una base de datos para su consulta.
- Se mostró el seguimiento de las trayectorias en los motores cenital-azimutal y se comprobó la efectividad de este sistema, demostrando que el sistema propuesto tiene una precisión entre el 96% y el 97%.

Conclusiones

- Se desplegó el sistema de monitoreo de los grados de los ejes acimutal y azimutal en la plataforma ThingSpeak, comprobando la evaluación analítica y experimental realizada.
- Se comprobó que la propuesta de sistema de monitoreo permite conocer las variables relacionadas del seguidor solar de dos ejes tipo monoposte, pudiendo utilizar este sistema a cualquier tipo de seguidor solar.

Reconocimientos

- La Universidad Tecnológica de San Juan del Río agradece al CONCYTEQ y al laboratorio LEIISA.
- Gracias también a:
 - Dr. Martín Moreno Guzmán. Profesor tiempo completo. Universidad Tecnológica de San Juan del Río.
 - Dr. Iván Trejo Zúñiga. Profesor tiempo completo. Universidad Tecnológica de San Juan del Río.

Referencias

S. Seme, G. Štumberger y J. Voršič, "Maximum Efficiency Trajectories of a Two-Axis Sun Tracking System Determined Considering Tracking System Consumption", *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol. 26, n.º 4, pp. 1280–1290, abril de 2011. Accedido el 17 de junio de 2022. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1109/tpel.2011.2105506>

N. Haegel y S. Kurtz, "Global Progress Toward Renewable Electricity: Tracking the Role of Solar", *IEEE Journal of Photovoltaics*, pp. 1–8, 2021. Accedido el 17 de junio de 2022. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1109/jphotov.2021.3104149>

Z. Zhen *et al.*, "The Effects of Inclined Angle Modification and Diffuse Radiation on the Sun-Tracking Photovoltaic System", *IEEE Journal of Photovoltaics*, vol. 7, n.º 5, pp. 1410–1415, septiembre de 2017. Accedido el 17 de junio de 2022. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1109/jphotov.2017.2715718>

Muhammad Aiman Syazwan Bin Mohd Shabri and Azdiana Md Yusop. "An Evaluation of Wireless Real Time Data of Solar Tracking System". en: *INOTEK 2021 1* (2021), pp. 73–74.

Mohamad Nur Aiman Mohd Said, Siti Amely Jumaat, and Clarence Rimong Anak Jawa. "Dual axis solar tracker with IoT monitoring system using arduino". en: *International Journal of Power Electronics and Drive System (IJPEDS) 1* (2020), pp. 451–458.

Referencias

Amul Ghodasara, Manish Jangid, Hrishikesh Ghadhesaria, et al. IOT Based Dual Axis Solar Tracker with Power Monitoring System. Tech. rep. EasyChair, 2021.

Mr M Rajashekar, V Lokesh, B Tharun Reddy, et al. “Sun Tracking Solar Panel Using Iot”.

Renan Augusto Starke, Allan Ricardo Starke, Julio Nelson Scussel, et al. “On using IoT Protocols for Automation and Monitoring Solar Tracker Devices”. en: (2019)

R Vinodhkumar and Stalin John. “IoT based dual-axis solar tracking system”. In: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol. 912. 3. IOP Publishing. 2020, p. 032024.

Saheed Lekan GBADAMOSI. “Design and implementation of IoT-based dual-axis solar PV tracking system”

IY Panessai, MM Lakulu, SK Subramaniam, et al. “Developing a Prototype for Sun Tracker System Based on IoT: Controlled by Mobile App and Online Database Monitoring”. In: American Journal of Applied Sciences 16.1 (2019), pp. 11–25.

Aboubakr El Hammoumi, Saad Motahhir, Abdelaziz El Ghzizal, et al. “Internet of Things-Based Solar Tracker System”. en: Advanced Technologies for Solar Photovoltaics Energy Systems. Springer, 2021, pp. 75–95.



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)