

# APLICACIÓN DEL CONVERTIDOR MATRICIAL PARA LA INTEGRACIÓN DE LA ENERGÍA PRODUCIDA POR GRADIENTE SALINO

Luis Ramon Merchan Villalba<sup>1</sup>, José Merced Lozano García<sup>2</sup>, Diego Armando de Jesus Gutierrez Torres<sup>2</sup> y Alejandro Pizano Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ingeniería Eléctrica, División de Ingenierías Universidad de Guanajuato, lr.merchan@ugto.mx, jm.lozano@ugto.mx, a.pizano@ugto.mx

<sup>2</sup> Cinvestav Guadalajara, dadj.gutierreztorres@ugto.mx

## Introducción

Las fuentes de energía renovables plantean una solución sostenible a la creciente demanda energética, por lo cual se desarrollan constantes investigaciones con el objetivo de encontrar nuevas fuentes de energía de este tipo. El océano hace parte de las fuentes de energía renovables, brindando diversas opciones de implementaciones para obtener energía de él. Una de estas es el sistema de osmosis retardada por presión PRO (pressure retarded osmosis) con un potencial teórico de 1650 THh/y (Tran et al. 2015). Con el objetivo de integrar la energía extraída de una planta PRO a la red eléctrica, en este trabajo se considera el uso de un sistema compuesto por el convertidor matricial y una máquina de inducción.

## Resumen

Este trabajo contempla un sistema para la integración de energía producida por un sistema (PRO) donde se hace uso de un generador de inducción y un Convertidor Matricial (CM). El CM (ver Figura 1) es un dispositivo de electrónica de potencia que realiza la conversión directa CA-CA bajo una topología compuesta enteramente de semiconductores. Este dispositivo presenta diversas características ventajosas tales como alta densidad de potencia en sus implementaciones, flujo de potencia bidireccional, capacidad de operar bajo un factor de potencia unitario, además de no requerir componentes almacenadores de energía para su operación (Wheeler et al. 2002). Otra característica favorable del CM es la capacidad de generar voltajes de salida deseados ante voltajes de entrada con desbalances y distorsión, lo que permite mitigar diversos aspectos de la calidad de la energía (Lozano and Ramirez 2008).

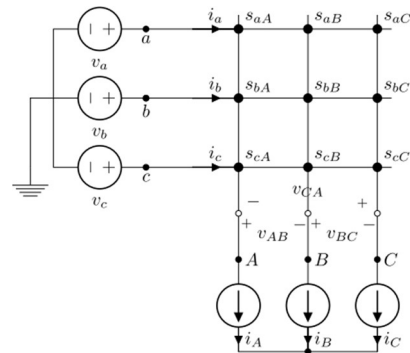


Figura 1. Convertidor Matricial (tomada de (Merchan-Villalba et al. 2019)).

Para los propósitos de este trabajo, la planta PRO se modela como un sistema que entrega un valor de potencia mecánica en su salida en función de los parámetros operativos de la planta (ver Figura 2) (Llamas-Rivas et al. 2020). Adicionalmente se considera que la energía mecánica es entregada a un generador de inducción (GI), el cual es alimentado por el CM con el fin de extraer la energía inyectada por la planta PRO.

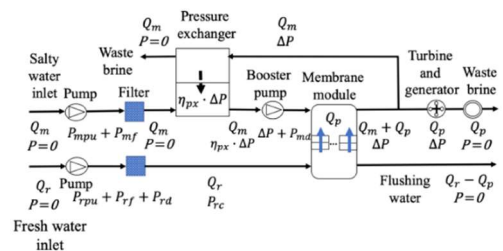


Figura 2. Convertidor Matricial (tomada de Llamas-Rivas et al., 2020).

El flujo de energía dentro del sistema se da tal como se presenta en la Figura 3.

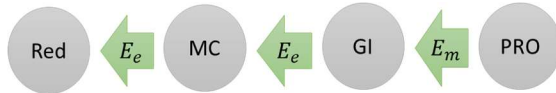


Figura 3. Integración planta PRO mediante GI y CM.

Como prueba se alimenta el sistema con un voltaje el cual pasa a estar desbalanceado en el segundo 1.5, teniendo que ante esta situación se sigue operando de forma similar debido a la presencia del CM. En las gráficas 4, 5 y 6 se presenta el voltaje de entrada, la potencia de entrada y de salida del CM respectivamente. Se nota que la señal de potencia reactiva en los terminales de entrada es inferior a la de salida, además de que ante la perturbación el sistema sigue entregando los mismos valores de potencia.

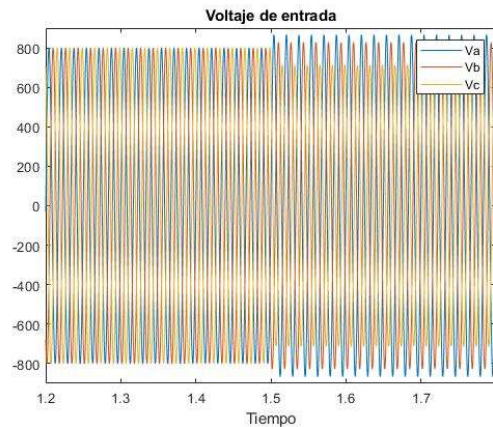


Figura 4. Voltaje de entrada.

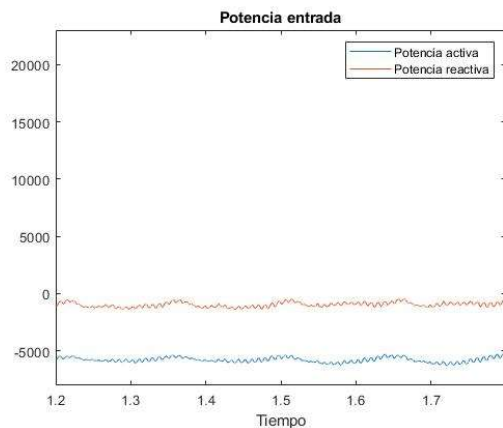


Figura 5. Potencia en la entrada del CM.

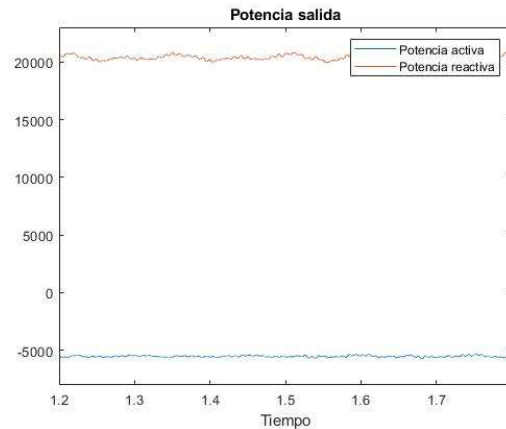


Figura 6. Potencia en la salida el CM.

## Referencias

- Llamas-Rivas, M., Pizano-Martínez, A., Fuerte-Esquivel, C. R., Merchan-Villalba, L. R., & Gutiérrez-Martínez, V. J. (2020). Model for evaluating the electric power output of Pressure Retarded Osmosis generation plants. *International Marine Energy Journal*, 3(1): 1-10.
- Lozano, J. M., & Ramirez, J. M. (2008, September). Matrix converter performance under unbalanced input-voltage. In *2008 40th North American Power Symposium*, 1-6.
- Merchan-Villalba, L. R., Lozano-García, J. M., Pizano-Martínez, A., González-Ramírez, X., Estrada-García, H. J., & Zamora-Cárdenas, E. A. (2019, November). Static Synchronous Compensator based on the Matrix Converter. In *2019 IEEE CHILEAN Conference on Electrical, Electronics Engineering, Information and Communication Technologies (CHILECON)*, 1-6.
- Tran, T. T., Bianchi, C., Melville, J., Park, K. K., & Smith, A. D. (2015, July). Design of housing and mesh spacer supports for salinity gradient hydroelectric power generation using pressure retarded osmosis. In *2015 IEEE Conference on Technologies for Sustainability (SusTech)*, 141-147.
- Wheeler, P. W., Rodriguez, J., Clare, J. C., Empringham, L., & Weinstein, A. (2002). Matrix converters: A technology review. *IEEE Transactions on industrial electronics*, 49(2): 276-288.



1er Congreso Internacional  
**CEMIE-Océano**



