

“Transformador de distribución híbrido basado en topología CA/CA fases cruzadas para balance de potencia trifásica y mejora de la gestión de energía en redes de media tensión”



MX/a/2020/010099

Mérito técnico

Transformador de distribución híbrido de conversión trifásica de energía de corriente alterna a corriente alterna (CA/CA), que considera un continuo balance de potencia trifásica a la entrada, mejorando la calidad de la energía eléctrica en redes de media tensión, tanto en la propia red como en las cargas sensibles de usuarios residenciales e industriales.

El transformador tiene una topología característica y es híbrido debido a que a los componentes eléctricos convencionales se le han agregado elementos de electrónica de potencia con la finalidad de favorecer las redes inteligentes de suministro de electricidad de manera controlada y adaptativa, en un entorno de la automatización industrial que demanda energía de buena calidad y en el que el surgimiento de las energías renovables puede generar fluctuaciones en el voltaje de la red.

El transformador inteligente está diseñado para potencias en el rango 100-70 kW y actualmente cuenta con un prototipo escala 1:100. Su aplicación se extiende además a las empresas manufactureras, o a empresas de servicios y comercio con equipos electrónicos que requieran un suministro de energía constante.

Viabilidad industrial

Se deberán hacer estudios de factibilidad para producir estos equipos a nivel industrial y estudios de factibilidad comercial. Los componentes electrónicos de la invención pueden encontrarse en el mercado, sin embargo se requiere probar un prototipo funcional en un ambiente real y posteriormente escalarlo a proporción real. Debido a la magnitud de la estructura del transformador el costo de su implementación será un factor decisivo en su aplicación industrial.



Estado de la tecnología

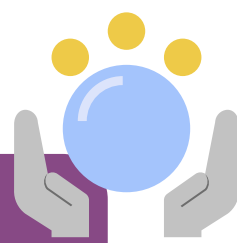
El transformador propuesto tiene un nivel de madurez tecnológica (Technology Readiness Level) de 4. Ha sido probado un prototipo en condiciones de laboratorio, con una escala de 1 a 100.

Potencial de la tecnología para generar valor

La estructura en conjunto con un transformador de distribución de cobre y acero al silicio tiene el potencial de lograr ventajas significativas en la mejora de calidad de la energía eléctrica en redes de media tensión, tanto en el lado de la red, como a las cargas sensibles de usuarios residenciales e industriales. La implementación del transformador inteligente puede contribuir a la adaptación de las tecnologías emergentes de energías renovables a las redes de suministro de energía, mitigando la variación de voltaje en la red.

Los transformadores inteligentes de estado sólido (SST) podrían usarse para hacer una “red inteligente” estable y confiable, permitiendo que el sistema de distribución de energía dirija la energía renovable de hogares y empresas a la red eléctrica. La idea de una red inteligente que pueda manejar los flujos de energía no solo desde la compañía eléctrica hasta nuestros hogares, sino también desde nuestros hogares hasta la compañía eléctrica, ha existido por años. La transición hacia una red de suministro eléctrico inteligente, junto con la extensión del uso de tecnologías de generación de energía renovable, podría generar la masificación del uso de los transformadores adaptativos.

La transformación digital, la aplicación de software industrial, el internet de las cosas (IoT) pueden ser determinantes en la adopción del uso de transformadores inteligentes que ayudarían al control digital y que proporcionarían características avanzadas para plataformas digitales, conexión WiFi y celular, y ciberseguridad, entre otros.



Ventajas en el mercado

Según datos de Markets and Markets, se proyecta que el mercado mundial de equipos de calidad de energía alcanzará un tamaño de USD 46,100 millones para 2026, a una tasa compuesta anual de 7.3%, desde un estimado de USD 32,400 millones en 2021. Mejorar la calidad de la energía para reducir la huella de carbono general de los dispositivos eléctricos y maximizar los costos y el ahorro de energía es un factor clave que impulsa el crecimiento del mercado de equipos de calidad eléctrica.¹

Por otra parte, Fortune Business Insights reportó que el tamaño del mercado mundial de transformadores inteligentes se situó en USD 1,720 millones en 2018 y se prevé que alcance los USD 5,040 millones en 2026, con una tasa media de crecimiento anual de 14.5% para el periodo de pronóstico de 2019-2026.²

Según información de Mordor Intelligence, el mercado de transformadores inteligentes presenta las siguientes características:

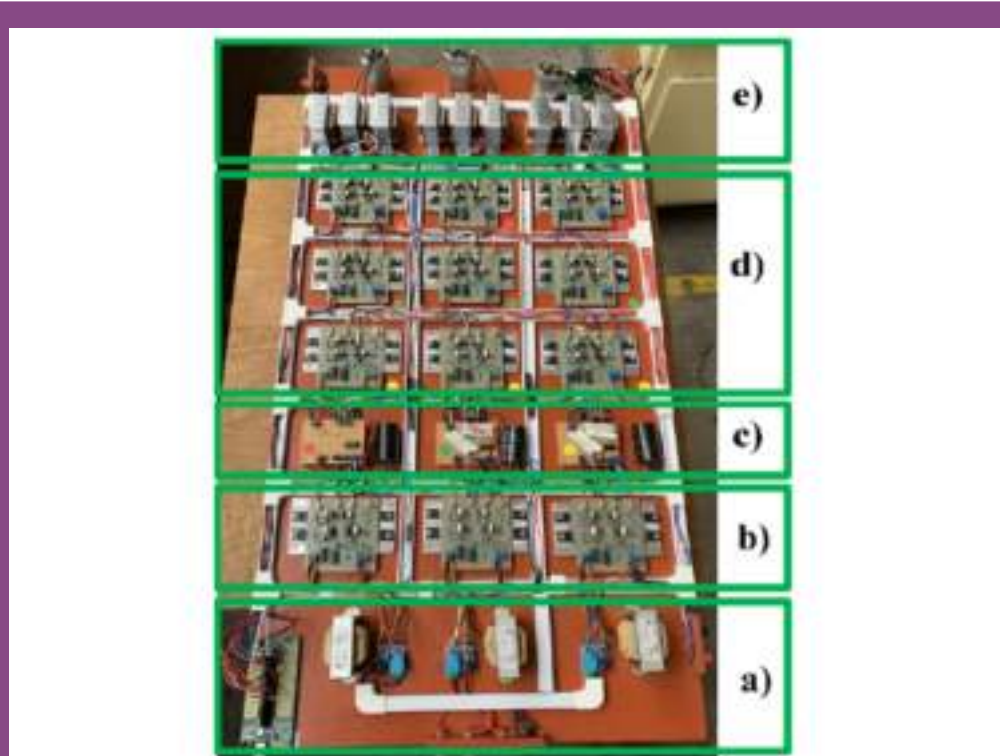
- Se espera que el mercado global de transformadores inteligentes crezca a una tasa compuesta anual de más del 2% durante el período 2020-2025.
- Se espera que factores como el enfoque cada vez mayor de los gobiernos de las economías desarrolladas y emergentes en la adopción de tecnología inteligente en la infraestructura de la red eléctrica y los desafíos crecientes, como la infraestructura de transmisión y distribución (T&D) envejecida, la carga de vehículos eléctricos y la generación distribuida, beneficien al crecimiento de transformadores inteligentes en todo el mundo.
- Es probable que la creciente demanda de tecnologías de redes inteligentes e iniciativas de almacenamiento de energía impulse aún más el mercado de transformadores inteligentes durante el período de pronóstico.
- Se espera que los transformadores de distribución, que se comunican con los consumidores y para el monitoreo continuo de la carga, sean el segmento principal del mercado de transformadores inteligentes.
- Varios gobiernos de países emergentes y subdesarrollados de todo el mundo ven cada vez más la tecnología de redes inteligentes como una inversión estratégica en infraestructura que mantendrá su prosperidad económica a largo plazo y les ayudará a alcanzar sus objetivos de reducción de emisiones de carbono. Se espera que esto, a su vez, brinde una gran cantidad de oportunidades a las empresas involucradas en el mercado de transformadores inteligentes en un futuro próximo.
- El mercado de los transformadores inteligentes está moderadamente fragmentado. Algunos de los actores más destacados en este mercado son ABB Ltd, Siemens AG, Schneider Electric SE, Eaton Corporation PLC y General Electric Company.³

¹ <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/power-quality-equipment-market-110225967.html>

² <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/smart-transformers-market-101199>

³ <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/smart-transformers-market>

Imagen de la tecnología



Prototipo de laboratorio

- a) Rectificador de control basado en procesamiento de señales digitales (DSP por sus siglas en inglés) y sensores de voltaje y corriente
- b) Rectificadores de puente H
- c) Bus de corriente directa (DC)
- d) Inversores de puente H
- e) Inversor de control basado en DSP y filtro de bobina y condensador (LC)