Redes Inteligentes: Cómo la IA (Inteligencia Artificial)

Está Transformando la Distribución de Energía Eléctrica.

El sistema eléctrico que conocemos hoy está experimentando una revolución silenciosa, impulsada por el poder de la inteligencia artificial (IA) y las redes inteligentes. Estas nuevas tecnologías están transformando la manera en que se distribuye y gestiona la energía, permitiendo un uso más eficiente y sostenible de los recursos. En un mundo donde la transición hacia fuentes de energía renovables es cada vez más urgente, las **redes inteligentes** (o **smart grids**) son esenciales para garantizar un suministro energético confiable y adaptable. Determinar con exactitud perdidas técnicas y no técnicas.



Una red eléctrica tradicional sigue un flujo lineal: las grandes plantas generadoras producen energía y la envían a los hogares, fábricas y oficinas a través de una serie de transformadores y líneas de transmisión. En este modelo, la energía fluye en una sola dirección y es difícil responder a los cambios repentinos en la oferta o la demanda. Por otro lado, una red inteligente es un sistema dinámico y descentralizado que utiliza sensores, comunicación en tiempo real y algoritmos avanzados para gestionar el flujo de electricidad de manera más flexible. Las redes inteligentes pueden monitorear la producción y el consumo de energía en tiempo real y ajustarse automáticamente para garantizar un suministro óptimo, incluso cuando las condiciones cambian rápidamente.

El papel de la IA en las redes inteligentes. La inteligencia artificial es la columna vertebral de las redes inteligentes. Su capacidad para procesar grandes cantidades de datos y tomar decisiones basadas en estos es lo que permite que las redes sean "inteligentes". Estas son algunas de las áreas clave en las que la IA está revolucionando la distribución de energía:

1. Predicción y gestión de la demanda energética. Uno de los mayores desafíos para las empresas de energía es equilibrar la oferta y la demanda. Si la demanda de electricidad supera la oferta, el sistema puede fallar, causando apagones (estabilidad dinámica). Si se produce demasiada electricidad, por eso deben ser manejados los despachos de carga con suma predicción y precisión, y almacenada esa energía en baterías o en CH de almacenamiento, sino se desperdicia al sacar fuentes renovables intermitentes de circulación. La IA puede predecir con precisión las fluctuaciones en la demanda energética al analizar patrones históricos y factores como el clima, el comportamiento de los usuarios y los eventos estacionales. Con esta información, las redes inteligentes pueden ajustar automáticamente la producción de energía, optimizando el flujo y evitando cortes o desperdicios. Ejemplo: En California, un sistema basado en IA analiza datos meteorológicos y de consumo para ajustar la distribución de energía en tiempo real, especialmente durante olas de calor, cuando el uso de aire acondicionado aumenta drásticamente.

2. Integración de energías renovables. Las fuentes de energía renovable, como la solar y la eólica, son variables e intermitentes. El sol no siempre brilla y el viento no siempre sopla, lo que dificulta integrarlas en una red eléctrica tradicional. Aquí es donde la IA entra en juego. Los algoritmos avanzados pueden predecir la producción de energía renovable en función de condiciones climáticas y ajustar la distribución en consecuencia. Además, las redes inteligentes permiten integrar múltiples fuentes de energía (renovables y convencionales), garantizando una transición fluida entre ellas cuando sea necesario. Ejemplo: En Dinamarca, uno de los países líderes en energía eólica, la IA predice la producción de los parques eólicos y ajusta el uso de otras fuentes de energía en tiempo real para asegurar que la demanda siempre se cubra de manera eficiente además su estabilidad dinámica se la brinda la interconexión con el resto de Europa occidental.

3. Detección y reparación de fallos en tiempo real. Las redes tradicionales dependen en gran medida de la intervención humana para detectar y solucionar fallos. Cuando se produce una interrupción, como una caída de una línea de distribución, puede tardar horas en solucionarse. Las redes inteligentes, equipadas con IA, son capaces de detectar anomalías y fallos en tiempo real y, en algunos casos, incluso solucionarlos automáticamente. La IA puede reconfigurar el flujo de energía, redirigiéndolo a través de rutas alternativas (redes malladas) y minimizando los impactos en los usuarios.

Ejemplo: En Japón, algunas compañías de energía han implementado IA para detectar fallos en la red y dirigir automáticamente equipos de mantenimiento al lugar exacto del problema, reduciendo drásticamente el tiempo de inactividad.

4. Optimización del consumo energético en hogares y empresas No solo las grandes infraestructuras se benefician de las redes inteligentes; los hogares y las empresas también pueden optimizar su consumo de energía. Gracias a los medidores inteligentes y la IA, los usuarios pueden recibir datos en tiempo real sobre su consumo eléctrico y ajustar su uso para ser más eficientes. Además, la IA puede automatizar el consumo energético en edificios, ajustando automáticamente el uso de electricidad en función de la demanda y poder implementar las tarifas variables, pico, reto y valle, lo que permite a los usuarios ahorrar dinero mientras ayudan a equilibrar la red. Ejemplo: Algunos hogares en Europa utilizan sistemas basados en IA que gestionan automáticamente el uso de electrodomésticos, como lavarropas o calefacción, programándolos para que funcionen durante las horas en las que la electricidad es más barata o la demanda en la red es menor, por supuesto utilizan Domótica (viviendas inteligentes). Beneficios de las redes inteligentes impulsadas por IA. El impacto de la IA en las redes inteligentes tiene implicaciones tanto económicas como ambientales: Eficiencia energética: Las redes inteligentes minimizan el desperdicio de energía y optimizan su uso, optimizando la acción de las plantas generadoras y ayudando a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero(cuando la matriz energética posee fundamentalmente fuentes térmicas con base de combustible fósil). Mayor confiabilidad: Las redes son más resistentes a los fallos, lo que significa menos apagones y una mayor estabilidad, especialmente en momentos críticos. Empoderamiento de los usuarios: Con el acceso a datos en tiempo real y una mayor capacidad para gestionar su consumo, los usuarios pueden tomar decisiones más informadas y reducir sus facturas eléctricas. Facilitación de la transición a energías renovables: Las redes inteligentes permiten una integración más fluida de las fuentes de energía renovable, acelerando la transición hacia un sistema energético más limpio y sostenible.

5. Desafíos y precauciones Si bien las redes inteligentes tienen un enorme potencial, también presentan algunos desafíos. La seguridad cibernética es una preocupación clave, ya que las redes eléctricas más conectadas y automatizadas pueden ser vulnerables a ataques. Además, la implementación a gran escala de redes inteligentes requiere una inversión significativa y la modernización de la infraestructura existente. Sin embargo, los beneficios superan con creces estos obstáculos, y con una adecuada planificación y enfoque en la ciberseguridad, las redes inteligentes pueden convertirse en el estándar global para la distribución de energía en las próximas décadas.

FUENTE NISA energy
ING EDUARDO SORACCO MP CPIM 2330, CONSULTOR ENERGETICO.