

ABB en Zaragoza fabrica y ensaya satisfactoriamente el primer transformador seco encapsulado al vacío HiDry⁷² (10 MVA a 66 kV) con regulación en carga de tipo seco

Fuente: ABB



En el año 2003 un importante cliente contactó con la planta de ABB en Zaragoza, para desarrollar niveles de aislamiento superiores para transformadores secos. Tradicionalmente, el nivel de aislamiento máximo para transformadores en tecnología “seca” era de 36 kV. Dicha demanda obligó a desarrollar un transformador seco de 45 kV de tensión nominal y 52 kV de clase de aislamiento. Este desafío fue aceptado y el equipo de investigación y desarrollo de la fábrica comenzó el proyecto. Un año más tarde, la fábrica había construido satisfactoriamente la primera unidad, un transformador de 5 MVA y 45/15 kV. Este gran paso en transformadores secos fue conseguido utilizando la tecnología de encapsulado al vacío en resina epoxi.

Como siguiente paso, bajo la coordinación de I+D+i del grupo ABB, y conducido por el equipo de desarrollo en Zaragoza, se estableció un nuevo desafío: **el nivel de aislamiento de 72.5 kV**. Así, en febrero de 2011, se

contó con la presencia de una de las mayores utilities de España para presenciar todos los ensayos de laboratorio llevados a cabo satisfactoriamente sobre el primer transformador seco HiDry⁷² provisto de regulación en carga (OLTC) también seco. El prototipo fue fabricado en 2010 de acuerdo a la Norma de dicha Utility, en un proceso de colaboración, cumpliendo con una de las especificaciones técnicas más exigentes que existen para transformadores de potencia con un nivel de aislamiento de 72,5 kV: **transformadores HiDry⁷²**. El transformador fue inicialmente diseñado para trabajar bajo regulación en vacío dado que en esos momentos no existía en el mercado una solución técnica de regulador en carga seco para 72.5 kV. Finalmente, se adaptó para interconectarlo con el regulador en carga de tipo seco, y ensayarlo conjuntamente. ABB en Zaragoza es la única fábrica de transformadores certificada con la ISO 17025:2000 (requerimientos generales para la ejecución de los ensayos de transformadores eléctricos de potencia). Se llevaron a cabo satisfactoriamente todos los ensayos de rutina y tipo (impulso de 325 kV y tensión aplicada de 140 kV durante un minuto). Esta ha sido la primera vez que una empresa fabrica y ensaya un transformador de estos niveles de potencia con regulación en carga de tipo seco para este nivel de aislamiento: 72.5 kV.

Desde un punto de vista tecnológico, los puntos remarcables que hacen la tecnología de encapsulado al vacío apropiada para altos niveles de tensión son:

1. El bobinado de alta tensión mediante **tecnología de discos**, que permite una distribución perfecta de la tensión a lo largo de todo el arrollamiento, evitando diferencias de potencial significativas entre puntos cercanos. De hecho, esta es

la misma tecnología que la utilizada en los transformadores de aceite para niveles de tensión similares.

2. La alta capacitancia de las bobinas de alta tensión permite una **distribución uniforme** de la onda de la tensión de impulso a lo largo de las espiras.
3. Durante la fase de diseño, el análisis de ingeniería de detalle (diseño modelado utilizando el **método de diferencias finitas**) permite conocer precisamente los mayores puntos de tensión durante el ensayo de impulso, así como la distribución de tensiones dentro del arrollamiento. Por tanto, dado que las variaciones de tensión entre puntos son conocidas, se definen los correctos materiales de aislamiento y su dimensionamiento con márgenes de seguridad.
4. El diseño del transformador de 72,5 kV es más exigente que cualquier otro, y requiere **soluciones de fabricación especiales**, así como terminales de alta tensión con ejecución especial, aislamientos reforzados, cubiertas redondeadas, mayores distancias de aislamiento o soportes especiales para incrementar las líneas de fuga.

Las principales razones para elegir transformadores secos en altas tensiones:

1. **Seguridad:** elimina los riesgos de fuego, explosión y humo.
2. **Económicas:** ahorros en instalación, seguridad y dispositivos de protección.
3. **Ambientales:** ahorros de energía, políticas específicas de compañías eléctricas.
4. **Legales y beneficios gubernamentales** relacionados con el medio ambiente, así como subvenciones, reducción de impuestos o pólizas de seguros.
5. **Tecnológicas:** líderes en tecnología, “innovadores”. ■