



PASS da un paso adelante

La tecnología de aparamenta híbrida de ABB está ahora disponible para 420 kV

ALBERTO ZULATI – El sistema Plug and Switch System (PASS), marca registrada de ABB, es una aparamenta híbrida de alta tensión premontada, probada y fácil de transportar. Como no necesita pruebas de alta tensión sobre el terreno, la instalación y la puesta en servicio son rápidas. ABB ha aumentado recientemente el nivel de tensión de PASS y ahora está disponible para aplicaciones entre 72,5 kV y 420 kV.



Con una base instalada de más de 8.000 unidades PASS, ABB anunció en 2013 el lanzamiento de la apartamenta híbrida de alta tensión (420 kV) PASS MOS 420 kV.

Para muchos, el mundo de los equipos de alta tensión se ha dividido siempre entre la apartamenta aislada por aire (AIS) y la apartamenta aislada por gas (GIS). Antes, la opción elegida venía determinada por los requisitos de espacio: los equipos GIS ocupan bastante menos, aunque son más caros. Dicho de forma simple: AIS era la elección preferida en las zonas rurales, mientras que normalmente se elegía GIS en instalaciones urbanas. Esta situación cambió por completo hace unos 20 años cuando ABB presentó PASS.

PASS

PASS combina lo mejor de los mundos de AIS y GIS en una apartamenta de tecnología híbrida, o, en terminología CIGRE, apartamenta de tecnología mixta (MTS).

Con la presentación de este nuevo módulo de 420 kV, la familia de productos PASS abarca ahora tensiones desde 72,5 hasta 420 kV con intensidades de ruptura entre 31,5 y 63 kA.

trucción menores. CIGRE afirma, "...la comparación de tecnologías indica que MTS combina muchas de las ventajas de AIS y GIS y alcanza un buen compromiso" [1]. En un caso práctico, CIGRE concluía que "...con

equipos MTS se pueden obtener ahorros importantes en el coste de propiedad total, aunque el coste del equipo básico sea mayor. Los ahorros obtenidos tienen una relación directa con el coste del suelo. También disminuye el tiempo total de

construcción. Estas conclusiones fueron verificadas por un proyecto piloto para la construcción de tres subestaciones en zonas suburbanas. También hay ventajas

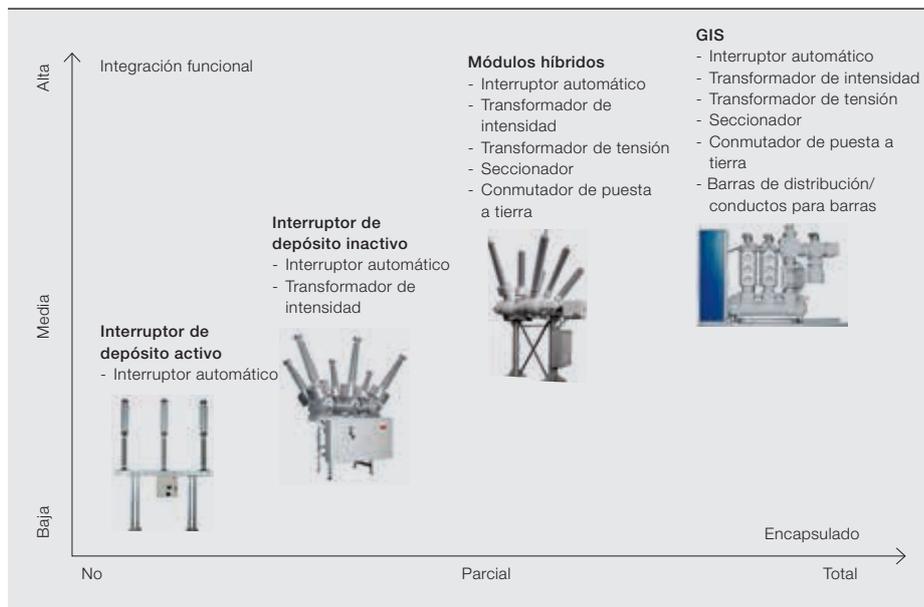
Imagen del título

La apartamenta PASS de ABB combina las mejores características de aislamiento por aire y por gas en un producto híbrido. La tecnología PASS se ofrece ahora para aplicaciones de hasta 420 kV.

Aunque el coste del equipo básico sea mayor que en AIS, MTS supone un coste de propiedad menor, por los menores costes del suelo y los tiempos de cons-

El módulo híbrido PASS de 420 kV es un avance técnico ya que, a pesar de su mayor tamaño, conserva todas las ventajas de la familia PASS, de forma que cada módulo PASS es equivalente a una bahía completa de aparamenta.

1 La tecnología MTS se encuentra entre AIS y GIS



inesperadas, como la obtención más fácil de los permisos debido al menor impacto visual de la subestación y la negociación menos complicada con los propietarios del terreno debido a la menor superficie ocupada” [2].

PASS escoge GIS para los principales componentes del interruptor automático y del seccionador / interruptor de puesta a tierra, garantizando así una alta fiabilidad y compacidad. Al mismo tiempo, PASS emplea AIS para conectar con la

de superficie en comparación con una subestación AIS normal.

- En aplicaciones montadas sobre trineo o móviles, ya que la compacidad del propio módulo permite transportar toda la bahía con más facilidad.
- Para ampliación y renovación, ya que es compatible con cualquier tipo de GIS, AIS o subestación híbrida.
- En condiciones climáticas rigurosas o en lugares muy contaminados, como instalaciones industriales o mineras.

El módulo PASS MOS 420 kV premontado y probado en fábrica es fácil de transportar y se instala rápidamente, sin necesidad de montar ningún componente activo en el lugar de la instalación.

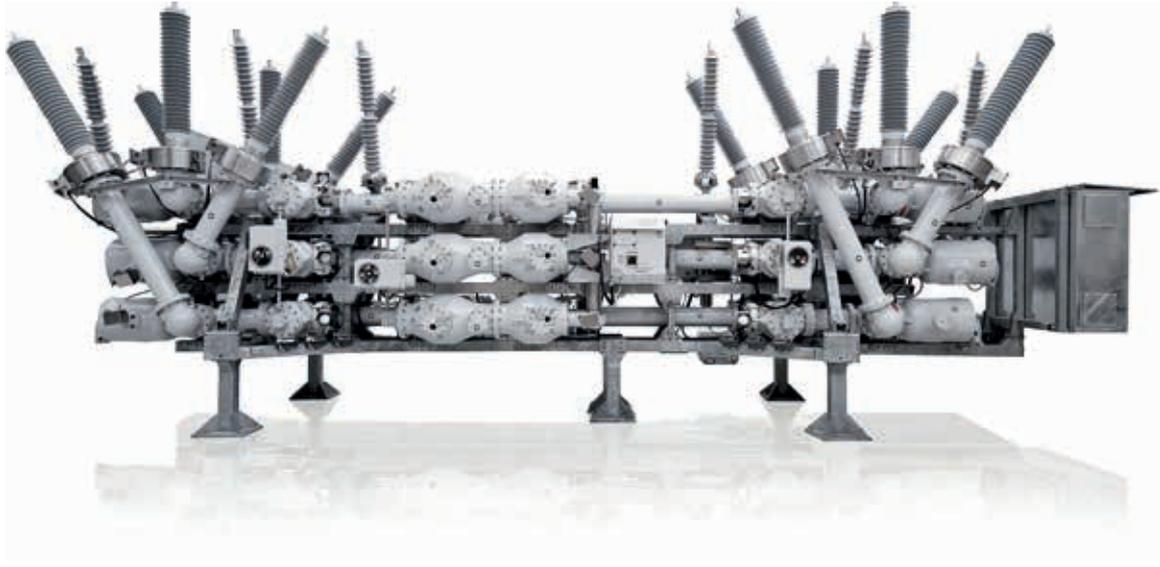
PASS es muy adecuada en estas condiciones, ya que todas las partes activas están aisladas con SF₆ y protegidas en un depósito de aluminio puesto a tierra. PASS ya ha alcanzado un número considerable de instalaciones de referencia.

red, colocándose de esta forma entre las tecnologías AIS y GIS → 1.

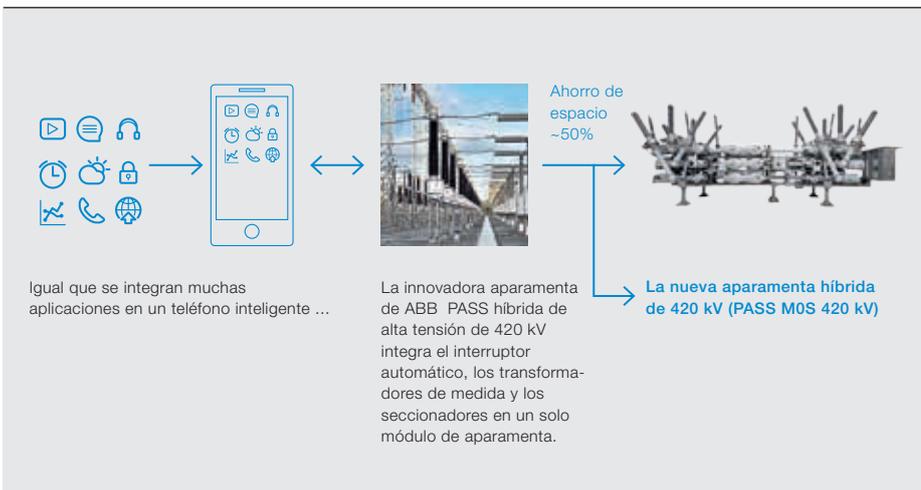
El concepto PASS es una solución fiable, con poco mantenimiento, para la construcción de subestaciones. Su diseño modular y flexible lo convierte en una solución recomendada en varios casos:

- Cuando el espacio es una limitación, ya que ahorra del 50 al 70 por ciento

- En proyectos de ejecución rápida en que se requiere una rápida conexión a la red, por ejemplo en situaciones de recuperación de emergencias, o en zonas remotas o peligrosas. PASS se transporta totalmente montado y probado, de forma que no se requieren pruebas de alta tensión sobre el terreno y la instalación y la puesta en servicio son rápidas.



3 Un módulo PASS integra la funcionalidad de muchos subsistemas en un solo producto.



El PASS M0S 420 kV es el único módulo de aparatación de 420 kV que se puede montar y transportar en un remolque o sobre trineo como solución móvil completa desde fábrica.

– Para ferrocarriles, porque se pueden emplear módulos monofásicos o bifásicos a varias frecuencias. Actualmente hay más de 200 módulos en servicio en convertidores de frecuencia o subestaciones de tracción.

PASS M0S 420 kV

Desde la presentación de PASS, la tecnología híbrida se ha convertido en una alternativa muy atractiva a AIS o GIS, y otros fabricantes han seguido la pauta de ABB añadiendo aparatación híbrida a su oferta. No obstante, ABB conserva su posición de liderazgo ampliando la cartera PASS para adaptarse a más aplicaciones y mercados.

Con una base instalada de más de 8.000 unidades PASS, en 2013 ABB anunció la presentación de la aparatación híbrida de alta tensión de 420 kV PASS M0S 420 kV.

Con la presentación de este nuevo módulo de 420 kV, la familia de productos PASS abarca ahora tensiones desde 72,5 hasta 420 kV con intensidades de ruptura entre 31,5 y 63 kA. Además de los módulos estándar, una solución especial llamada PASS M0H ofrece una subestación de alta tensión completa con una configuración “H” en una sola unidad transportable → 2.

El módulo híbrido PASS de 420 kV es un avance técnico ya que, a pesar de su mayor tamaño, conserva todas las ventajas de la familia PASS: funcionalidad integrada de interruptor, seccionador e inte-

4 La facilidad de transporte del PASS M0S 420kV es una de sus características exclusivas.



24
horas



La nueva PASS para 420 kV se premonta, se prueba en fábrica y se envía como una sola bahía. Tiempo de instalación en el emplazamiento: sólo 24 horas.

La principal innovación del PASS 420 kV es su concepto de aisladores giratorios.

5 Aisladores del PASS M0S 420 kV en posición de transporte



ruptor de puesta a tierra, así como transformadores de intensidad y de tensión, de forma que cada módulo PASS equivale a una bahía completa de aparamenta → 3. El PASS M0S 420 kV premontado y probado en fábrica es fácil de transportar y se instala rápidamente, sin necesidad de montar ningún componente activo sobre el terreno. El PASS M0S 420 kV es el único módulo de aparamenta de 420 kV que llega al emplazamiento completamente montado, con lo que la instalación y la puesta en servicio son rápidas → 4. PASS M0S 420 kV tiene más ventajas: mantenimiento fácil. Ya que todas las partes activas del equipo están aisladas por gas, no hay necesidad de limpiar regularmente los contactos de la aparamenta. El encapsulado reduce también el tiempo y el coste totales de servicio, y mejora la fiabilidad y la disponibilidad. Muchas operaciones pueden efectuarse sin necesidad de interrumpir el servicio.

- Es muy adaptable a las necesidades del cliente, aunque, debido al diseño modular, sigue teniendo un tiempo de entrega pequeño.
- La estructura de acero es compacta y necesita menos ingeniería civil.

- Puede montarse y transportarse en un remolque o trineo desde la fábrica, como solución móvil completa.
- El tiempo de conexión es más breve: menos de una semana para una bahía de 420 kV.

Aisladores giratorios

Una de las mayores dificultades de diseño era el transporte de un módulo de 420 kV totalmente montado, dadas sus grandes dimensiones. Como suele suceder, un gran problema como este encierra la fuerza que impulsa la innovación. La principal innovación del PASS 420 kV es su concepto de aisladores giratorios. Para hacer posible el transporte del producto totalmente montado, los aisladores (3,6 m, 350 kg) se giran en fábrica desde la posición de servicio a la posición de transporte, y a la inversa en el lugar de instalación. Esto es posible gracias a un diseño de giro del aislador innovador y muy seguro. Cada aislador se gira en menos de 30 segundos.

El principio geométrico es simple: se sujeta cada aislador al resto del equipo mediante dos uniones curvas aisladas en gas, cada una de ellas hecha de una carcasa de aluminio y conexiones eléctricas internas.



Para que el producto se pueda transportar totalmente montado, los aisladores se giran en fábrica desde la posición de servicio a la posición de transporte, y a la inversa en el lugar de instalación.

Esto significa que la conexión entre las dos partes está inclinada, de forma que el giro de la parte superior (en la que está montado el aislador) mueve éste desde la posición casi horizontal de transporte hasta la casi vertical de servicio → 5-6.

El giro se lleva a cabo con el equipo lleno de gas a una presión (relativa) de 0,2 bar, que es el valor empleado normalmente durante el transporte. Una de las características más destacadas de la conexión giratoria es que mantiene una hermeticidad excepcional durante el giro y después, cuando se llena el equipo a la presión de trabajo.

Las uniones curvas están bien selladas. La carcasa inferior alberga las ranuras para dos juntas (una es de reserva), protegidas por dos anillos de refuerzo situados por encima y por debajo de las juntas. Los anillos de refuerzo son de un material composite especial que soporta sin deformación cargas radiales enormes con una fricción muy baja.

La carcasa superior interactúa con las juntas y los anillos de refuerzo por medio de un soporte cilíndrico mecanizado insertado en la unión inferior.

Normalmente, el aislador se gira sólo dos veces: a la posición de transporte en fábrica y de nuevo a la posición de servicio en el lugar de instalación. El sistema de sellado se ha probado efectuando más de 50 giros en el mismo equipo sin que se produzcan fugas. ABB garantiza una tasa de fugas inferior al 0,5 por ciento anual, como para otros dispositivos de alta tensión de SF6 de ABB.

Además del acoplamiento de inserción para sellado, las dos carcasas disponen además de bridas y están apretadas con 12 pernos. Finalmente, se fija un anillo deslizante a la brida del depósito inferior para reducir la fricción durante el giro.

El par necesario para el giro de esos componentes tan pesados lo proporciona un motor comercial que se aplica a la unión de giro con una herramienta especial, concepto patentado por ABB en 2012. El giro del motor es bastante lento (unas 2 rpm), pero el giro completo desde la posición de transporte a la de servicio solamente requiere unos 30 s.

La instalación para el giro de los aisladores es crítica para el transporte de este dispositivo de 420 kV. Sin él, los clientes

no podrían disponer de las muchas ventajas de la tecnología PASS.

Desde su presentación, PASS 420 kV ha captado el interés de varias compañías con pedidos recibidos de Estados Unidos, Italia y Argelia, entre otros, y se han celebrado conversaciones técnicas avanzadas con entidades de España y el Reino Unido. Estas partes reconocen las ventajas de poder conectarse rápidamente a la red con una solución que se entrega completamente montada y probada.

Alberto Zulati

ABB Power Products

Lodi, Italia

alberto.zulati@it.abb.com

Referencias

- [1] W. Degen *et al.*, Cigre Working Group B3-20, Brochure 390 "Evaluation of different switchgear technologies (AIS, MTS, GIS) for rated voltages of 52 kV and above," noviembre 2008.
- [2] W. Degen *et al.*, Cigre Working Group B3-20, Brochure 390 "Evaluation of different switchgear technologies (AIS, MTS, GIS) for rated voltages of 52 kV and above, Appendix A: "Introduction to Mixed Technologies Switchgear," pp. 44-56, noviembre 2008.