

# Interrupidores de alta tensión

para aplicaciones de hasta 800 kV



**ABB**



# La tecnología del mañana se basa en las experiencias de hoy

ABB cuenta con toda la experiencia necesaria para desarrollar con éxito la tecnología de transmisión de energía. Hemos introducido nuestras primeras innovaciones hace más de cien años. Consideramos como nuestro principal desafío mantener nuestra posición de liderazgo mundial en la investigación y el desarrollo de la tecnología de alta tensión.

Este folleto se refiere a una de nuestras áreas de auténtica especialidad - los interruptores de alta tensión - un sector en el que nos esforzamos constantemente para mejorar el rendimiento del producto y ofrecer a nuestros clientes un genuino valor agregado. Lo que ha impulsado nuestro desarrollo ha sido la capacidad de aumentar la disponibilidad en las instalaciones de nuestros clientes, suministrándoles equipos de alta tensión realmente fiables. Con el fin de conseguirlo, hemos trabajado para simplificar nuestros productos al máximo posible. Una forma de hacerlo consiste en reducir el número de piezas móviles en nuestros interruptores. La sencillez trae consigo la fiabilidad; menos piezas significa un menor riesgo de averías. El mejor ejemplo de esto es nuestro nuevo mecanismo de operación, Motor Drive™. El número de piezas móviles se ha reducido a una, al tiempo que se mejoraba el rendimiento y la precisión.

Incluso siendo líderes mundiales con la tecnología de hoy, fabricaremos los interruptores de alta tensión del mañana aún mejores, para garantizar a nuestros clientes un óptimo rendimiento, fiabilidad y valor.



*Hitos en los adelantos de ABB en interruptores de alta tensión.*





## Nos gustan los clientes con demandas difíciles

Los interruptores ABB de hoy han sido perfeccionados durante décadas a través de un desarrollo innovador en el centro de alta tensión de ABB en Ludvika, Suecia. Cuando se trata de medios de desconexión, el aire comprimido y el aceite han sido sustituidos por el gas SF<sub>6</sub>, que se introdujo por los años sesenta. Las propiedades aisladoras y conductoras del gas SF<sub>6</sub> han permitido, entre otras cosas, la reducción del número total de unidades de interrupción en comparación con los interruptores de aire y aceite. Mientras un interruptor de aire comprimido necesitaba diez unidades de interrupción por fase para 400 kV, y un interruptor de volumen mínimo de aceite necesitaba cuatro ahora es suficiente con dos unidades de interrupción en un interruptor SF<sub>6</sub>. Esto significa que la fiabilidad y disponibilidad operativas han aumentado al mismo tiempo que el diseño del interruptor se ha hecho más compacto y, por lo tanto, requiere menos espacio y menos materiales para su instalación.

Incluso cuando se trata de mecanismos de operación, su desarrollo ha dado enormes pasos. Para reducir el número de averías así como los requisitos de mantenimiento, se usan mecanismos accionados por resorte en lugar de la tecnología de aire comprimido o hidráulica en nuestros interruptores SF<sub>6</sub>. El último paso en el desarrollo es Motor Drive™, un motor controlado digitalmente que ya puede suministrarse para nuestros interruptores LTB. Motor Drive™ implica importantes mejoras en el control de las operaciones de apertura y cierre de los interruptores y la monitorización del estado de los interruptores.

### El desarrollo es un esfuerzo de equipo

Nuestro equipo de desarrollo se compone de técnicos experimentados y altamente calificados con conocimientos especializados, por ejemplo, en física de plasma, física de materiales, dinámica de gases, mecánica y tecnología de alta tensión. También colaboramos con otros que poseen conocimientos especializados y capacidades técnicas, tanto en ABB como externamente. Un aspecto importante del trabajo de desarrollo es nuestro estrecho diálogo con los clientes, que nos permite conocer sus experiencias. Los clientes que exigen más de nuestros productos nos proporcionan las mejores plataformas para realizar nuevas innovaciones.

### El entorno es cada vez más importante

Una gran parte del trabajo de desarrollo se guía actualmente por aspectos medioambientales y ABB mantiene una política medioambiental cuidadosamente elaborada para minimizar cualquier efecto negativo sobre el entorno. Las demandas del mundo en general y de nuestros clientes para reducir el

impacto medioambiental de productos y procesos constituyen para nosotros unas consideraciones rutinarias. A través de nuestros esfuerzos orientados a una meta en la protección del medio ambiente, estamos consiguiendo buenos resultados.

El enfoque medioambiental es evidente durante el ciclo de vida de nuestros interruptores - desde las primeras fases de diseño, a lo largo de nuestros procesos de desarrollo de productos, durante todo el camino hasta su puesta fuera de servicio o sustitución. En nuestros esfuerzos por desarrollar productos sencillos, se han reducido las necesidades de materiales y los materiales utilizados son reciclables. Algunos ejemplos de ello son nuestros innovadores interruptores extraíbles y seccionables. Estos ofrecen oportunidades para soluciones de subestaciones compactas que requieren menos espacio, menos elementos de cimentación y menos cantidad de material.

ABB apoya programas para reducir la liberación del gas SF<sub>6</sub>. Participamos activamente en organizaciones internacionales como CIGRÉ, que desarrolla directrices para el uso de SF<sub>6</sub>.

### La nueva tecnología exige pruebas minuciosas

El laboratorio de alta tensión de ABB en Ludvika, Suecia es uno de los más modernos y mejor equipados para la tecnología de conmutadores, con instalaciones para probar los interruptores con tensiones nominales de hasta 800 kV y corrientes de corte de hasta 80 kA. Mejoramos constantemente los métodos y los equipos de medición para cumplir con las exigencias del mañana. El laboratorio está acreditado por SWEDAC y forma parte de las organizaciones SATS y STL.

Además, el Instituto de Investigación STRI, especializado en pruebas de alta tensión, está situado en Ludvika. Estos dos laboratorios pueden realizar todas las pruebas de homologación tipificadas para interruptores.





# Los interruptores son componentes clave en todas las redes de energía

Los interruptores de alta tensión deben cumplir unas exigencias extraordinariamente elevadas de fiabilidad operativa para poder contribuir a una transmisión de energía segura. Para conseguir una buena economía en servicio y la máxima disponibilidad, se requieren largos intervalos sin mantenimiento. Por este motivo, el mantenimiento basado en el estado está sustituyendo de forma creciente a las revisiones periódicas.

El objetivo a largo plazo es desarrollar soluciones íntegramente sin mantenimiento. El moderno interruptor de SF<sub>6</sub> equipado con la última generación de mecanismos de accionamiento por resorte representa un gran paso hacia ese objetivo. El intervalo antes del mantenimiento de estos interruptores es de alrededor de 15 años y el porcentaje de averías es muy bajo. Con nuestra recién desarrollada unidad de control Motor Drive™, el porcentaje de averías se reducirá todavía más.

## Energía eléctrica en lugar de energía de resorte

Motor Drive™ es un sistema servomotor controlado digitalmente que controla con precisión las operaciones de contacto de los interruptores durante su apertura y cierre. En contraposición al mecanismo accionado por resorte, donde la energía de control requerida se almacena en resortes, Motor Drive™ utiliza energía eléctrica almacenada en condensadores. La única pieza móvil de la unidad de control es el rotor del motor.

## El controlador Switchsync™ aumenta la calidad de la energía

Los transitorios de conmutación, que se producen, por ejemplo, cuando se conmutan baterías de condensadores, reactores en derivación, transformadores de potencia y líneas, degradan la calidad de la energía en la red. Los transitorios pueden dañar los equipos de alta tensión y ocasionar perturbaciones, por ejemplo, en el control de subestaciones, los sistemas protectores, ordenadores, procesadores y las telecomunicaciones. Para minimizar estos problemas, los interruptores de ABB se pueden equipar con el controlador Switchsync™. De esta



forma, los contactos del interruptor se pueden controlar de forma que abran o cierren en el momento exacto para proporcionar los niveles más bajos de transitorios de tensión.

## Una gama completa de interruptores

La gama de interruptores de alta tensión de ABB se compone de los interruptores de soplado LTB Auto-Puffer y HPL. Juntos, abarcan tensiones de hasta 800 kV. En las generaciones actuales, se han suministrado más de 40 000 unidades de estos interruptores a instalaciones de todo el mundo. Ambos, el LTB y el HPL, son adecuados para un funcionamiento seguro y fiable en todo tipo de climas, desde el calor tropical con humedad extrema al frío del Ártico. Con mezclas de gases especiales, se puede garantizar un funcionamiento seguro a -55 °C. De serie, los interruptores están diseñados para soportar tensiones sísmicas y, en caso de requisitos extremos, se pueden suministrar con configuraciones adaptadas especialmente.

## Interruptores extraíbles y seccionadores

Como complemento de las versiones básicas de nuestros interruptores, que están diseñadas principalmente para soluciones de subestaciones convencionales, existe una configuración de seccionador con la función de desconexión integrada en la cámara de interrupción. Un sistema de enclavamiento seguro, aisladores de material polimérico y un conmutador de puesta a tierra impulsado por motor, proporcionan seguridad personal.

También hemos desarrollado módulos con interruptores extraíbles con la función de desconexión realizada por el interruptor que se desplaza.

Estas dos configuraciones sustituyen al interruptor de combinación convencional y los desconectores separados. Una sección completa de nuestros módulos está compuesta por una estructura de acero, una barra colectora e interruptores extraíbles o seccionables. La sección se puede complementar con otros dispositivos de alta tensión y está homologada en su totalidad.



## Aisladores de material compuesto

Todos los interruptores de ABB pueden ser suministrados con aislantes de compuesto. El aislante de compuesto tiene cualidades superiores en comparación de porcelana. El aislante de compuesto aumenta totalmente la seguridad para no ser frágil y seguro de explosión de su diseño. Una superficie hidrofóbica suprime las corrientes de fuga debido a la formación de gólicas y el riesgo de las descargas sobre las superficies se reduce.



# LTB Auto-puffer™ utiliza energía de arco en la conmutación

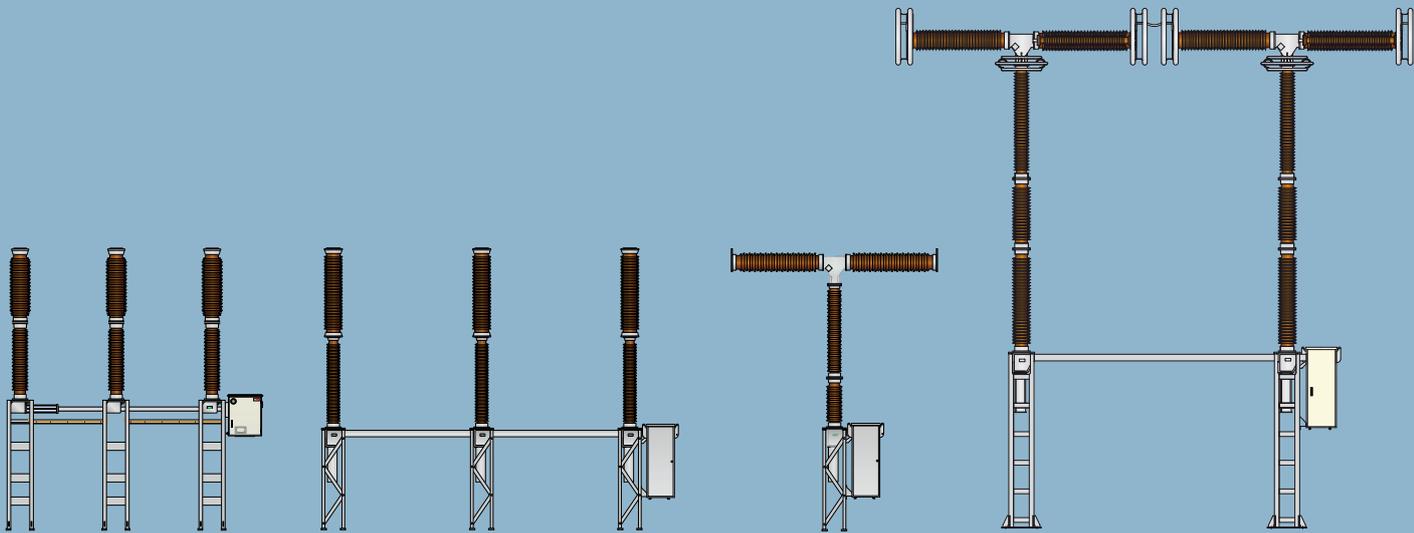
Al tiempo que se perfeccionaba la tecnología de soplado durante la década de los ochenta, se desarrolló la bien conocida tecnología Auto-puffer™ de ABB. La diferencia de la tecnología de soplado automático, en comparación con la tecnología de soplado convencional, es que a corrientes más altas, el interruptor utiliza la sobretensión del arco para el proceso de interrupción. A corrientes más bajas, un Auto-puffer™ funciona en principio como un interruptor de soplado convencional.

La tecnología Auto-puffer™ implica, entre otras cosas, que se requiere una energía mecánica menor para el movimiento de contacto durante el proceso de conmutación. Esto, por lo tanto, reduce el estrés en el interruptor, así como en la estructura y los cimientos. Incluso se reduce el desgaste del interruptor mientras aumenta la fiabilidad.

Para una óptima fiabilidad operativa, los interruptores LTB tienen mecanismos de accionamiento por resorte BLK, FSA o BLG, o la última innovación, Motor Drive™.

El LTB se suministra para aplicaciones en gamas de tensiones hasta 800 kV para las distribuciones de subestaciones convencionales con desconectores. Para soluciones de subestaciones sin desconectores convencionales, se utilizan interruptores seccionables o interruptores extraíbles. Estas tres alternativas permiten elegir una solución óptima, basada en demandas específicas de datos, distribución de subestaciones y disponibilidad. El LTB se puede entregar con aisladores de porcelana o material polimérico.

El LTB se ha instalado para conmutación de líneas, transformadores, reactores y condensadores en miles de subestaciones.



	LTB D1 72,5 – 170	LTB E1 72,5 – 245	LTB E2 362 – 550	LTB E4 800
<b>Normas</b>	IEC, IEEE	IEC, IEEE	IEC, IEEE	IEC, IEEE
<b>Tensión nominal</b>	72,5 – 170 kV	72,5 – 245 kV	362 – 550 kV	800 kV
<b>Intensidad nominal</b>	hasta 3150 A	hasta 4000 A	hasta 4000 A	hasta 4000 A
<b>Capacidad de interrupción</b>	hasta 40 kA	hasta 50 kA	hasta 50 kA	hasta 50 kA
<b>Temperatura ambiente</b>	-30 – +40 °C	-30 – +40 °C	-30 – +40 °C	-30 – +40 °C

Los interruptores también se pueden suministrar para temperaturas ambiente de -60 a +70 °C.



# HPL - un interruptor con un rendimiento insuperable

En opinión de muchos usuarios, el HPL es el mejor interruptor de soplado SF<sub>6</sub> del mundo y ha sido instalado para la conmutación de líneas, transformadores, reactores y condensadores en instalaciones de todo el mundo.

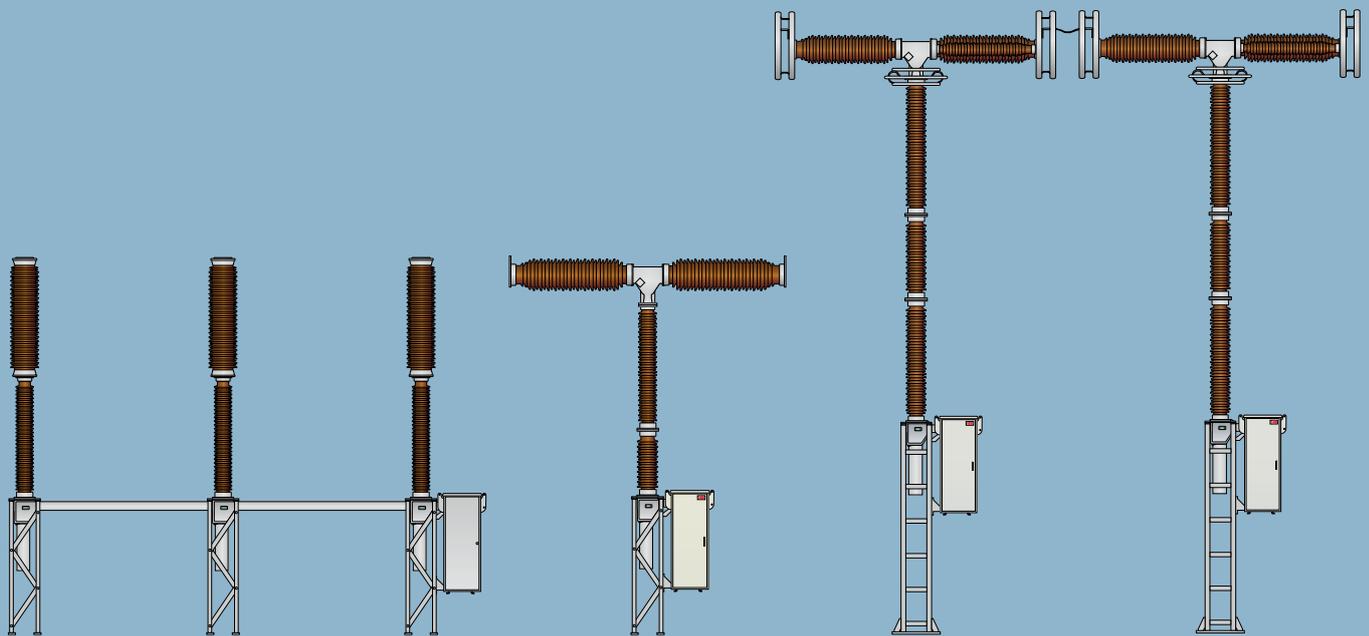
La cámara de soplado del HPL ha sido perfeccionada constantemente desde que ABB introdujo la tecnología por primera vez a principios de los años setenta. Ahora el HPL proporciona un rendimiento de conmutación insuperable para todos los datos de red y conmuta eficazmente todo desde pequeñas corrientes inductoras hasta corrientes de cortocircuito hasta 80 kA con un tiempo de interrupción máximo de dos ciclos.

El HPL ha sido verificado recientemente, por pruebas tipos, para resistir 420 y 550 kV sin condensadores de repartición. La ventaja es un interruptor con menos componentes y menos mantenimiento requerido.

El mecanismo accionado por resorte BLG ha sido perfeccionado constantemente durante más de 30 años y contribuye significativamente a la alta fiabilidad y disponibilidad operativa del interruptor. Los requisitos de mantenimiento mínimo con intervalos de 15 años suponen unos bajos costes de mantenimiento, lo que también reduce los costes del ciclo de vida total.

El HPL se suministra para aplicaciones en gamas de tensiones de 72,5 kV a 800 kV para la distribución de subestaciones convencionales con desconectores. Para la distribución de subestaciones sin desconectores convencionales, existen interruptores seccionables e interruptores extraíbles. Esto permite elegir una solución óptima, basada en demandas específicas de datos, distribución de la subestación y disponibilidad.

El HPL se puede entregar con aisladores de porcelana o material polimérico.



	HPL 72,5 – 300	HPL 362 – 550	HPL 800
<b>Normas</b>	IEC, IEEE	IEC, IEEE	IEC, IEEE
<b>Tensión nominal</b>	72,5 – 300 kV	362 – 550 kV	800 kV
<b>Intensidad nominal</b>	hasta 4000 A	hasta 4000 A	hasta 4000 A
<b>Capacidad de interrupción</b>	hasta 80 kA	hasta 80 kA	hasta 80 kA
<b>Temperatura ambiente</b>	-30 – +40 °C	-30 – +40 °C	-30 – +40 °C

Los interruptores también se pueden suministrar para temperaturas ambiente de -60 a +70 °C.



**ABB AB**

High Voltage Products

SE-771 80 LUDVIKA, Suecia

Teléfono: +46 240 78 20 00

Fax: +46 240 78 36 50

E-mail: [circuitbreaker@se.abb.com](mailto:circuitbreaker@se.abb.com)

Internet: <http://www.abb.com>

NOTA: ABB AB trabaja para mejorar continuamente sus productos. Por ello nos reservamos el derecho de cambiar diseños, dimensiones y datos sin previo aviso.