



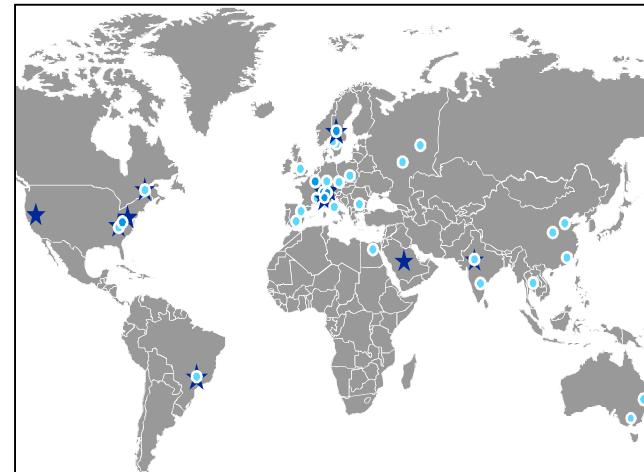
Gerardo Granada TMM

Nuevos desarrollos y tendencias en aplicaciones con Interruptores tanque vivo

Operational excellence

We share our global experience with you

Experience



- ABB, as a merger of old BBC and ASEA has more than 100 years experience in the electro-technical industry
- 30% of world wide installed high voltage equipment is from ABB
- All around the world
 - ABB operates in more than 100 countries
 - High voltage service contact centers in more than 30 countries

Agenda Interruptores



Agenda

- Portafolio
 - LTB, HPL, DCB, WCB
- Los mecanismos
 - Nuevo mecanismo – MSD1
 - LTB72-145 D1/B & LTB245E1 con MSD1
- Nueva tendencias
 - LTA - Interruptor de alta tension con medio de extincion por CO₂
- Diseño y Ventajas de ABB

History Circuit breaker development

Example: 420 kV



Air Blast



Oil Minimum

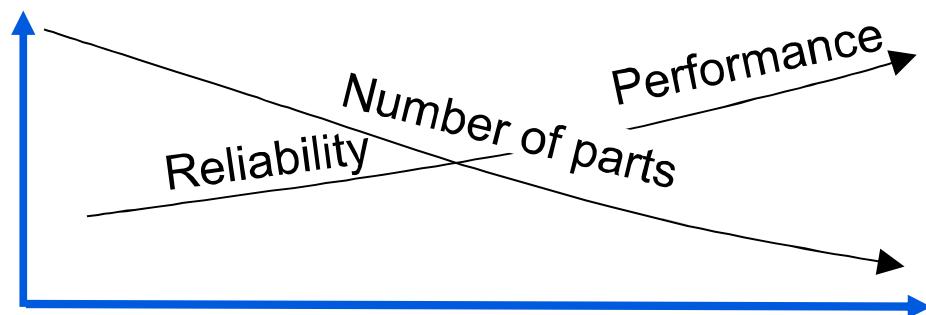


SF6 Gas

...around 1960

...around 1980

...today's
technology





Nuestro Portafolio

Portafolio de equipos Interruptores para todas las aplicaciones



Aplicaciones Estandares

- Líneas de Transmisión
- Transformadores
- Bancos de condensadores
- Filtros de armónicos
- Reactores shunt

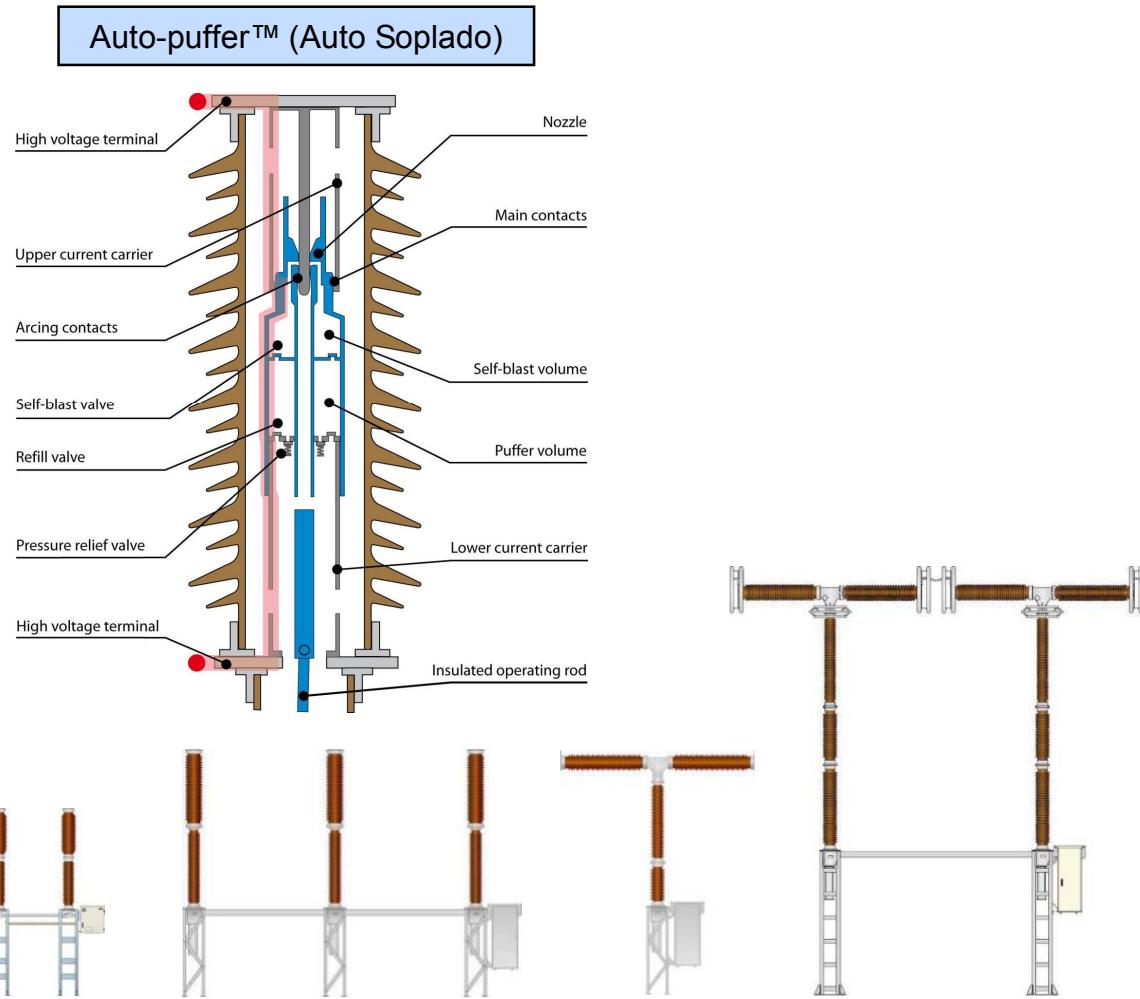
Aplicaciones Especiales

- Soluciones a la medida

Sin excepción!

La familia LTB Alto desempeño

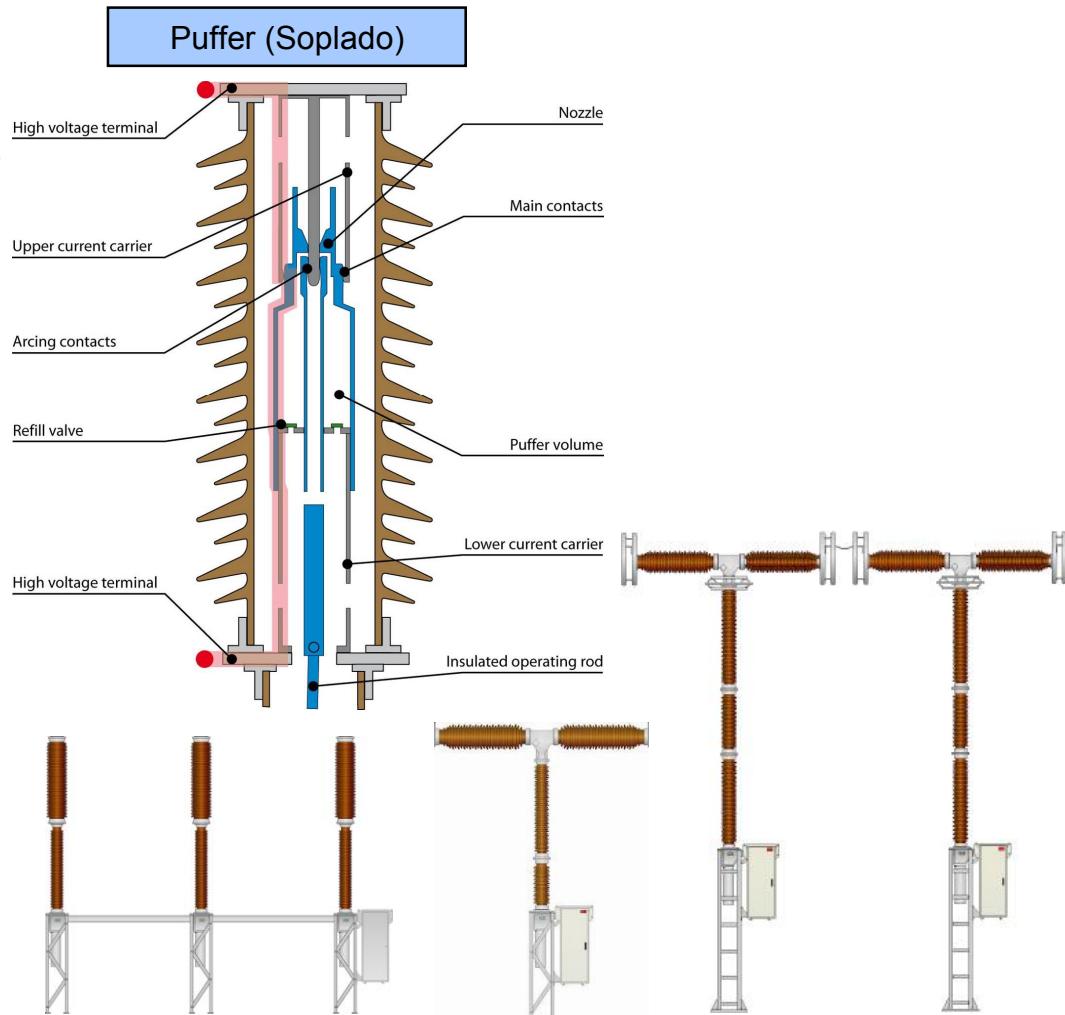
Baja energía de operación



| Tipo | LTB 72.5 - 170D1/B | LTB 72.5 - 245E1 | LTB 362 - 550E2 | LTB 800E4 |
|----------------------|--------------------|------------------|-----------------|--------------|
| Voltaje nominal | 72.5-170 kV | 72.5-245 kV | 362-550 kV | 800 kV |
| Corriente nominal | Hasta 3150 A | Hasta 4000 A | Hasta 4000 A | Hasta 4000 A |
| Capacidad de ruptura | Hasta 40 kA | Hasta 50 kA | Hasta 50 kA | Hasta 50 kA |

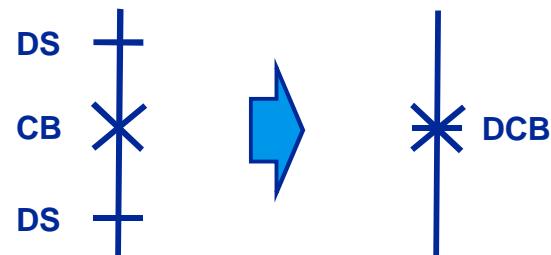
La familia HPL Extra alto desempeño

Alta capacidad de corriente



| Tipo | HPL 72.5 - 300B1 | HPL 362 - 550B2 | HPL 800B4 |
|----------------------|------------------|-----------------|--------------|
| Voltaje nominal | 72.5-300 kV | 362-550 kV | 800 kV |
| Corriente nominal | Hasta 5000 A | Hasta 5000 A | Hasta 5000 A |
| Capacidad de ruptura | Hasta 80 kA | Hasta 80 kA | Hasta 80 kA |

El interruptor seccionador DCB



Se eliminan los contactos al aire libre
→ Mejor disponibilidad
→ Mejor confiabilidad en la red

La familia DCB

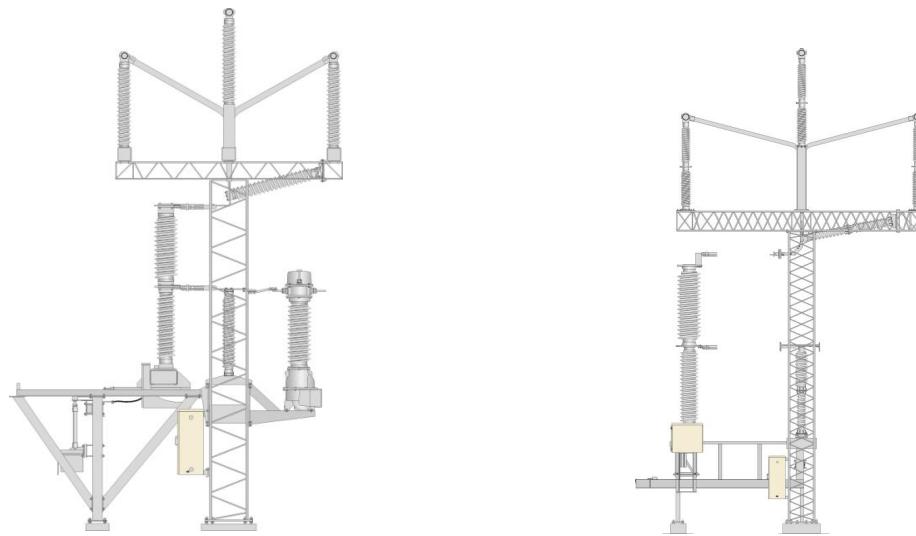
Para simplificar la subestación



| Tipo | DCB LTB 72.5D1/B | DCB LTB 145D1/B | DCB HPL 170 - 245B1 | DCB HPL 362 - 550B2 |
|----------------------|---------------------|--------------------|------------------------|------------------------|
| Voltaje nominal | 72.5 kV | 145 kV | 170 - 245 kV | 362 - 550 kV |
| Corriente nominal | 3150 A | 3150 A | 4000 A | 4000 A |
| Capacidad de ruptura | 40 kA | 40 kA | 50 kA | 63 kA |

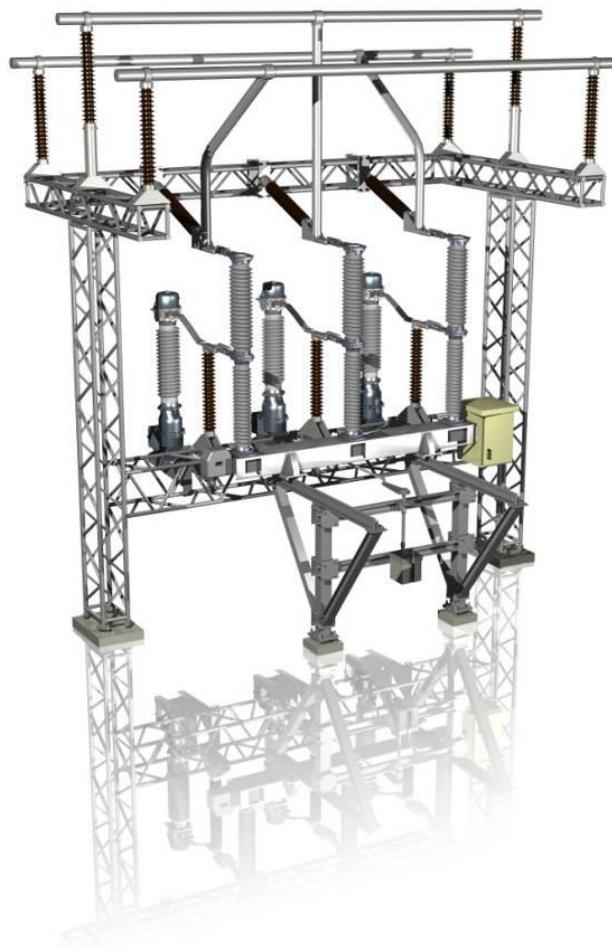
Mejora la disponibilidad
Reduce el espacio
Reduce los costos

Interruptores Extraíbles WCB - Withdrawable Circuit Breaker



| Tipo | WCB LTB 72.5 - 145 | WCB LTB or HPL 245 | WCB HPL 300 |
|----------------------|--------------------|--------------------|-------------|
| Voltaje nominal | 72.5 – 145 kV | 245 kV | 300 kV |
| Corriente nominal | 3150 A | 3150 | 3150 |
| Capacidad de ruptura | 40 kA | 50 kA | 50 kA |

Interruptores Extraíbles WCB - Withdrawable Circuit Breaker



- Función de seccionamiento extraíble
- Cumple con las funciones de seccionador y de interruptor a la vez

Interruptores tipo interior EDI – 52 KV – 72 KV

Indoor live tank circuit breaker - EDI
Light weight and easy to install

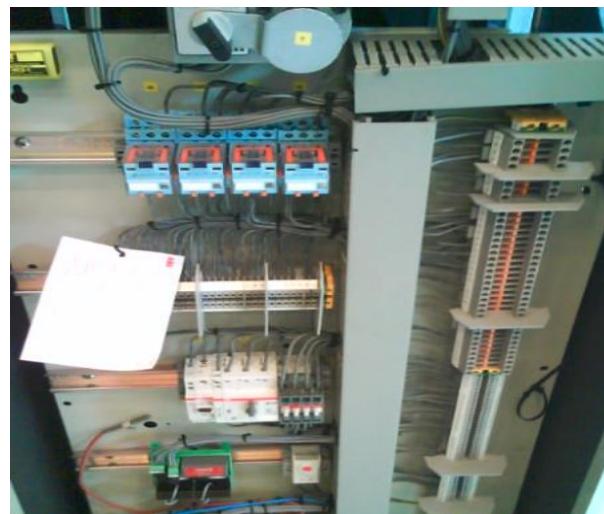
ABB's EDI SK 1-1 is an indoor live tank SF₆ Autopuffer™ circuit breaker. It is based on the latest development in arc research and operated by spring mechanism. The breaker is available at rated voltages 36-72.5kV and breaking current up to 31.5kA.

Together with the operating mechanism and the truck carriage, the circuit breaker forms a complete withdrawable unit for indoor installation. It is easy and fast to install.

www.abb.com/highvoltage



Interruptores tipo Tanque vivo Ilustraciones



Interruptores tipo Tanque vivo Ilustraciones



Interruptores tipo Tanque vivo Ilustraciones



Switchsync

Para mejorar la confiabilidad de la red



Switchsync™

- Reduce los transitorios de voltaje

Incrementa la calidad de la potencia



Controlled Switching with Switchsync™ PWC600 Point-on-Wave Controller

IEC 61850

Innovation, Experience and Competence at your service

ABB: The system integrator

Based on the vast experience in substation automation (SA) and expertise in IEC 61850, ABB has fully implemented the new standard in its portfolio of products, systems and tools. Through the combination with excellent system integration capabilities, ABB can offer optimized solutions for new installations, modernization and migration projects.

We design interoperable and open systems with scalable architectures for any type, size and topology of substation to:

- meet customer's availability and performance requirements
- accommodate user-specific operational philosophies
- enhance safety and efficiency of system operation
- lower life cycle cost in operation and maintenance
- support life cycle management and safeguard customer's investments

We offer

- Proficient project execution in every phase
- Future-proof solutions with all substation functions supported by IEC 61850, from the switchgear to the NCC gateway, and opennes for further:
 - Extension, e.g. by size and functionality;
 - Optimization, e.g. usage of IEC 61850-compliant non-conventional instrument transformers;
 - Integration, e.g. with remote control centers for telecontrol or to power stations.
- Maximum level of product integration for enhanced performance and functionality of the systems based on excellent system integration capabilities as well as a complete IEC 61850-compliant portfolio
- Comprehensive, high-quality service and support for systems and products that is responsive and customer-oriented

ABB maximizes the benefits from IEC 61850 in substation automation, monitoring, control and protection for your new, retrofit and migration projects

ABB—We support your quest for excellence in the competitive power market

For more information please refer to the responsible ABB sales engineer for your country or to the address mentioned below.



ABB Switzerland Ltd.
Power Technology Systems
Brown Boveri Strasse 6

Phone +41-58-585 77 44
Fax +41-58-585 55 77
e-Mail substation.automation@ch.abb.com

Copyright © ABB. All rights reserved.

Project Reference 6-7

Substation Automation



Protection, Substation Automation & Network Control

ABB maximizes the benefits of IEC 61850 for customers around the globe



Verified IEC 61850 conformance

Based on the vast experience in protection and substation automation (SA) as well as the expertise in IEC 61850, ABB has fully implemented the new standard in its products, systems and tools. To verify the proper implementation of IEC 61850 throughout its portfolio, ABB has established a System Verification Centre (SVC). Each and every product, system component, application and tool is tested in a real-life system environment to prove its appropriate working and performance—functionally and interactively. Complete systems are verified to ensure they fully meet the requirements in terms of communication, integration, functionality and performance.

ABB's experience in implementing IEC 61850-based substation automation solutions in new and retrofit installations brings a variety of benefits to users:

- Enhanced efficiency and safety through optimized solutions with scalable system architectures for all types of substation projects, customer philosophies and availability requirements
- Improved data management and user-understandable data
- Full exploitation of the functional capabilities of the components used
- Maximum system performance with functionality and interoperability proven by in-house SVC*
- Guaranteed system openness for future hardware and functional extension and improved efficiency through high-quality tool-supported engineering

Controlled Switching

Applications Overview



Capacitor bank



Shunt reactor



Power transformer



Transmission line

**Minimize
voltage and
current
transients**

**Prevent
re-ignitions**

**Minimize
inrush
currents**

**Minimize
overvoltage
s**

OLM

On line monitoring



Monitoreo de Interruptores OPTImizer

Monitor en línea del desgaste y las condiciones del interruptor de potencia

EMPRESAS de ENERGIA/
INDUSTRIALES

OPTImizer®



INCON
INTELLIGENT CONTROLS

El OPTImizer+ es económico, ofrece información confiable del interruptor para mantenimiento predictivo en línea.

Aplicaciones

El OPTImizer+ monitorea continuamente el desgaste y el estado del interruptor del circuito usando tecnología patentada. Indica el estado, activando alarmas y suministrando un historial de datos de la operación del interruptor. Permite una interfaz con prácticamente cualquier interruptor ya sea reparado, en funcionamiento o para una nueva instalación. Con el OPTImizer+ usted puede:

- **Posponer el mantenimiento programado** y sentirse confiado que el interruptor está funcionando satisfactoriamente y no ha excedido sus límites de desgaste.
- **Realizar el mantenimiento Justo a Tiempo (JIT)** Cuando el interruptor está indicando una falla inminente. Brindar soporte en el programa de mantenimiento centrado en la confiabilidad con información continua en tiempo real.
- **Brindar soporte en el programa de mantenimiento centrado en la confiabilidad** con información continua en tiempo real.

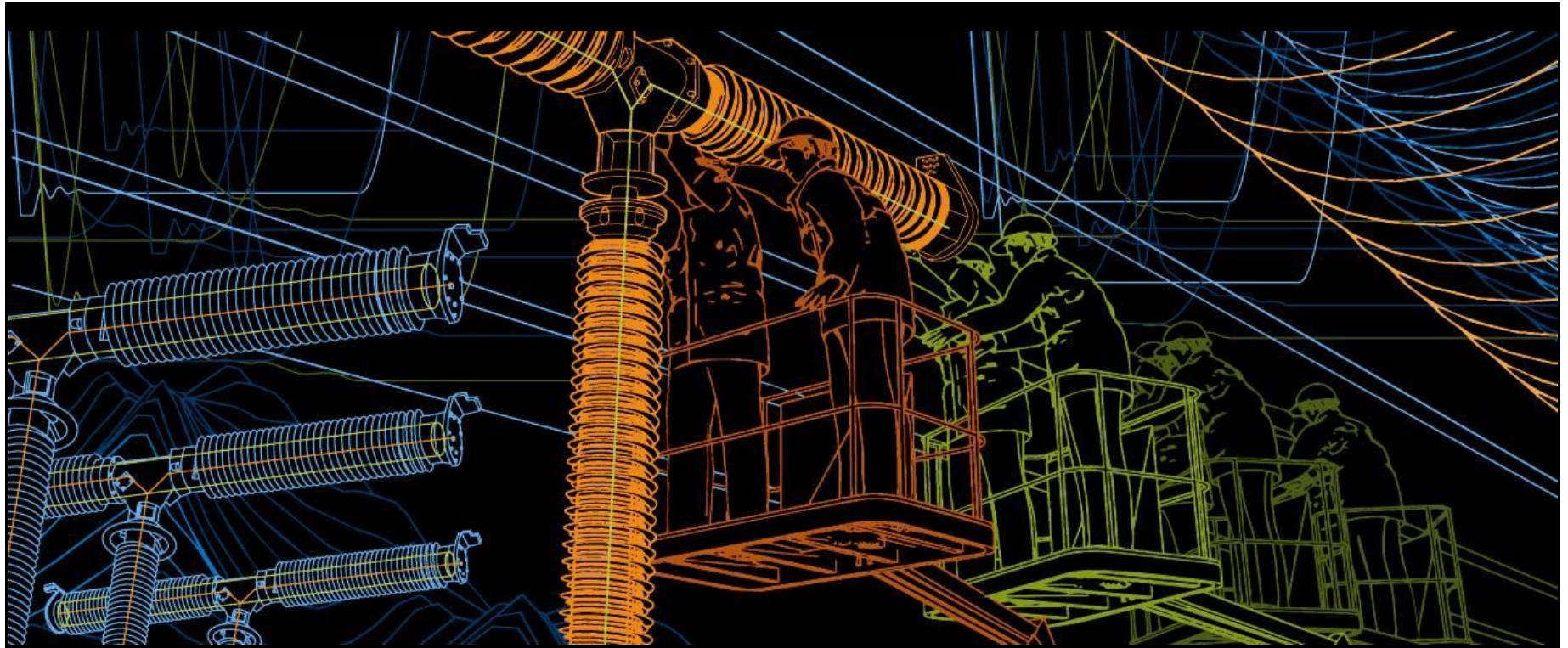
Capacidades

El OPTImizer+ monitorea y atiende tres parámetros críticos en la operación del circuito del interruptor:

- **Tiempo del accionamiento** – mide en el intervalo de tiempo entre los comandos durante el recorrido, de apertura del contacto "52a" y el cierre del contacto "52b", los cambios en las características de funcionamiento del mecanismo de la bobina, el cierre de los componentes mecánicos se registran y se activa una alarma.
- **Tiempo de duración del arco** – mide en el intervalo de tiempo desde el inicio de la separación del contacto principal hasta la extinción del arco, los problemas dentro de la cámara del arco y los registra. Los reencendidos del arco son también registrados y se activa una alarma.
- **Ciclo del contacto de interrupción** – Debido a la acumulación del IZT en los contactos principales estos se desgastan y son registrados.

Ventajas del producto

- Salidas analógicas, digitales y visuales disponibles en el interruptor o dentro del cuadro de control.
- Puerto RS-232 para conexión remota HMI a través de SCADA, redes, sistemas inalámbricos u otros sistemas de comunicación.
- Fácil instalación y programación simple
- Construcción robusta para una larga vida y libre de problemas de operación
- Bajo costo de adquisición, bajo costo de instalación.



Mecanismos de operación

Nuevo Mecanismo - MSD

Mecanismos de Operación Generalidades



Mecanismos de Operación

Generalidades

| Interruptor | Tipo de operación | FSA1 | BLK | MSD | BLG |
|-----------------|-------------------|------|-----|-----|--------------|
| LTB 72 – 170D1B | Monopolar | x | x | | |
| LTB 72 – 170D1B | Tripolar | x | x | x | |
| LTB 245E1 | Monopolar | | x | x | |
| LTB 245E1 | Tripolar | | | | x |
| LTB 420 – 550E2 | Monopolar | | | | x |
| LTB 800E4 | Monopolar | | | | 1 BLG / fase |
| HPL 72 – 300 | Tripolar | | | | x |
| HPL 72 – 550 | Monopolar | | | | x |
| HPL 800B4 | Monopolar | | | | 2 BLG / fase |

Comparación de los mecanismos de operación de ABB Interruptores de tanque vivo

| Modelo | FSA1 | BLK | MSD | BLG |
|--|---|---|--|---|
| Tipo de resorte | Resorte de tensión | Resorte de Espiral | Resortes de apertura/cierre de torsión helicoidal | Resorte de tensión |
| Para interruptores | LTB D 72-170/1p LTB E 72-245/1p | LTB D 72-170/3p LTB E 72-245/1p | LTB D 72-170/3p LTB E 72-245/1p | LTB E 72-170/3p LTB E 362-800/1p HPL B 72-800 |
| Resorte de apertura | Integrado | Separado | Integrado | Separado |
| Contactos auxiliares de repuesto*) | 7 NO + 7 NC | 8 NO + 8 NC | 12 NO + 12 NC | 9 NO + 9 NC |
| Temperatura(°C) | -55 to + 40 | -55 to + 40 | -30 to + 40 | -55 to + 40 |
| Tiempo de apertura(ms) | 36-45 | 20-25 | 17-22 | ~ 20 |
| Posibilidad de uso con ICC (Integrated Control Cubicle). | ICC con conector y cables pre-elaborados por la fábrica | ICC con conector y cables pre-elaborados por la fábrica | ICC con conector y cables pre-elaborados por la fábrica | Solamente CCC |
| Sobrecarga de resorte | Imposible | Debe hacerse de manera manual | Imposible | Debe hacerse de manera manual |
| Abrir/ Cerrar de forma manual | Abrir y Cerrar | Solamente Abrir | Abrir (opcional) | Abrir (opcional) |
| Tiempo de instalación | ≤1 día | ≤1 día | ≤1 día | ≤1 día |

Mecanismos Operativo MSD

Beneficios



- Operable con menor energía
- Fácil de instalar – Instalación libre de ajustes (LTB E 245 kV)
- Diseño Compacto
- Mantenimiento Mínimo
- Fácil acceso del operador
- Indicadores de estado claros

Necesidad de Operación con baja energía

Operación con menor energía

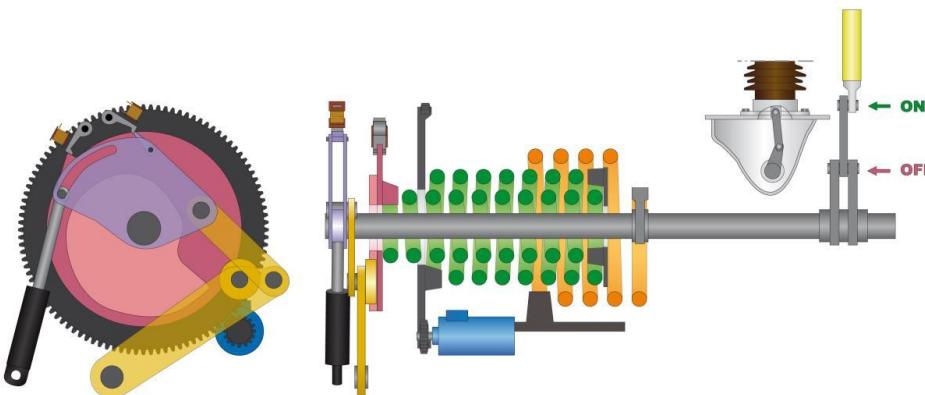
Fácil de instalar –
Instalación libre de ajustes

Diseño Compacto

Mantenimiento Mínimo

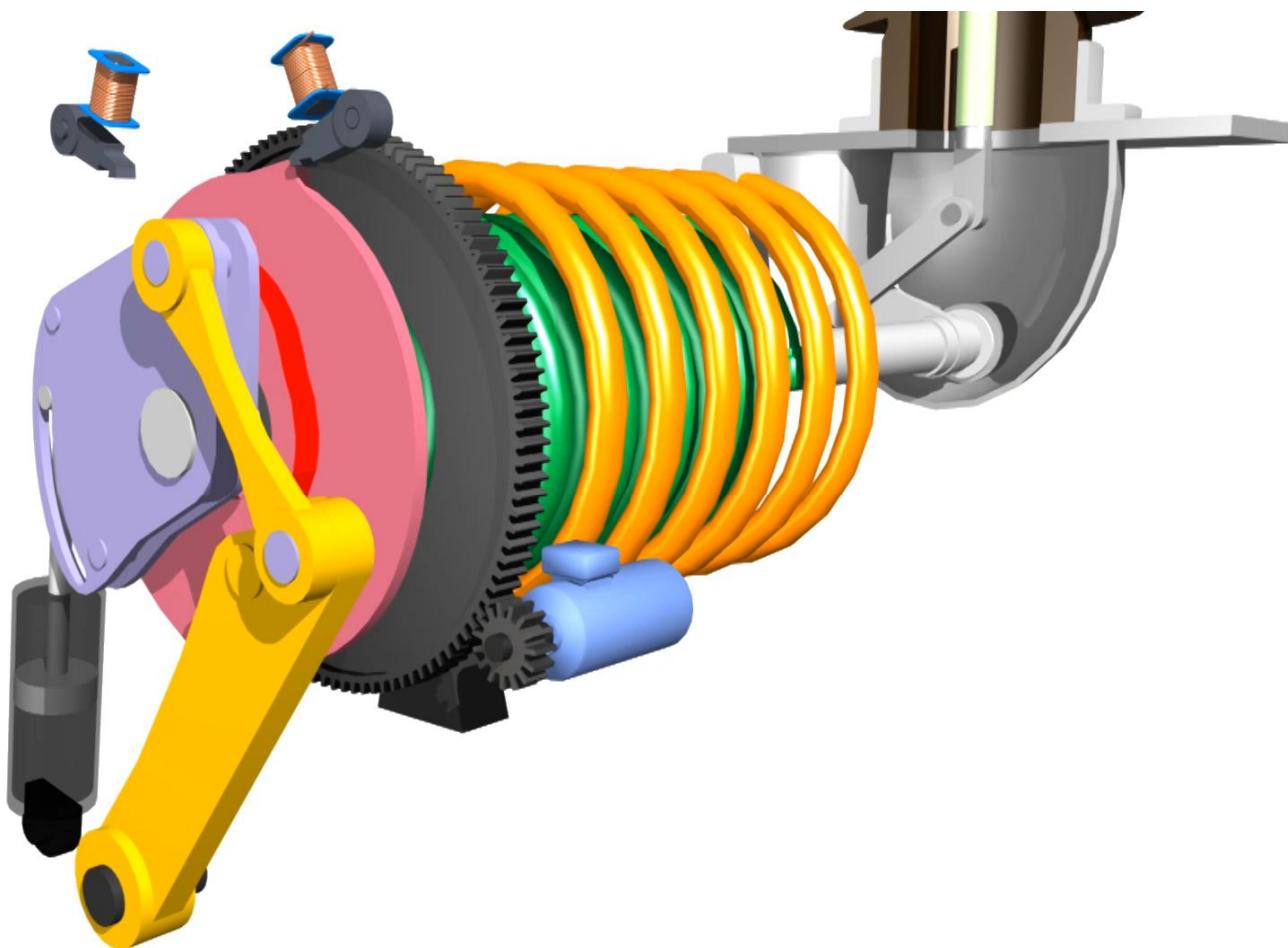
Fácil acceso del operador

Indicadores de estado claros



- Menor energía de operación y fuerzas
- Menor estrés de los componentes
- Alta confiabilidad
 - IEC Clase M2 (10 000 operaciones abiertas/cerradas)

Animation de MSD1



Fácil de instalar- Instalación libre de ajustes Instalación unilateral

Operación con menor energía

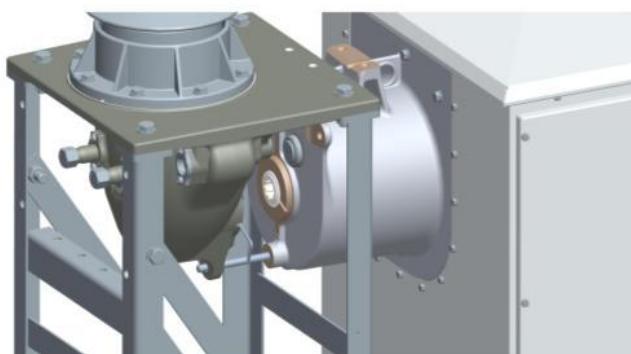
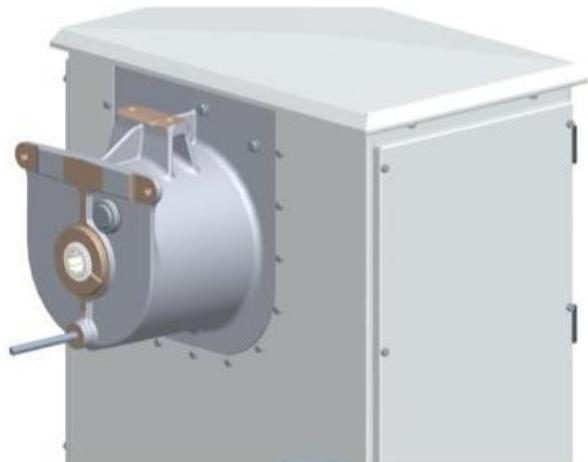
**Fácil de instalar –
Instalación libre de
ajustes**

Diseño Compacto

Mantenimiento Mínimo

Fácil acceso del operador

Indicadores de estado claros



LTB 245E1:

- El mecanismo está conectado directamente al gabinete
- Los resortes de cierre y apertura se preconfiguran en el mismo paquete en la fábrica.

Ahorra tiempo
Menos riesgo por errores en
la instalación

Diseño Compacto

Diseño de resorte de torsión

Operación con menor energía

Fácil de instalar –
Instalación libre de ajustes

Diseño Compacto

Mantenimiento Mínimo

Fácil acceso del operador

Indicadores de estado claros

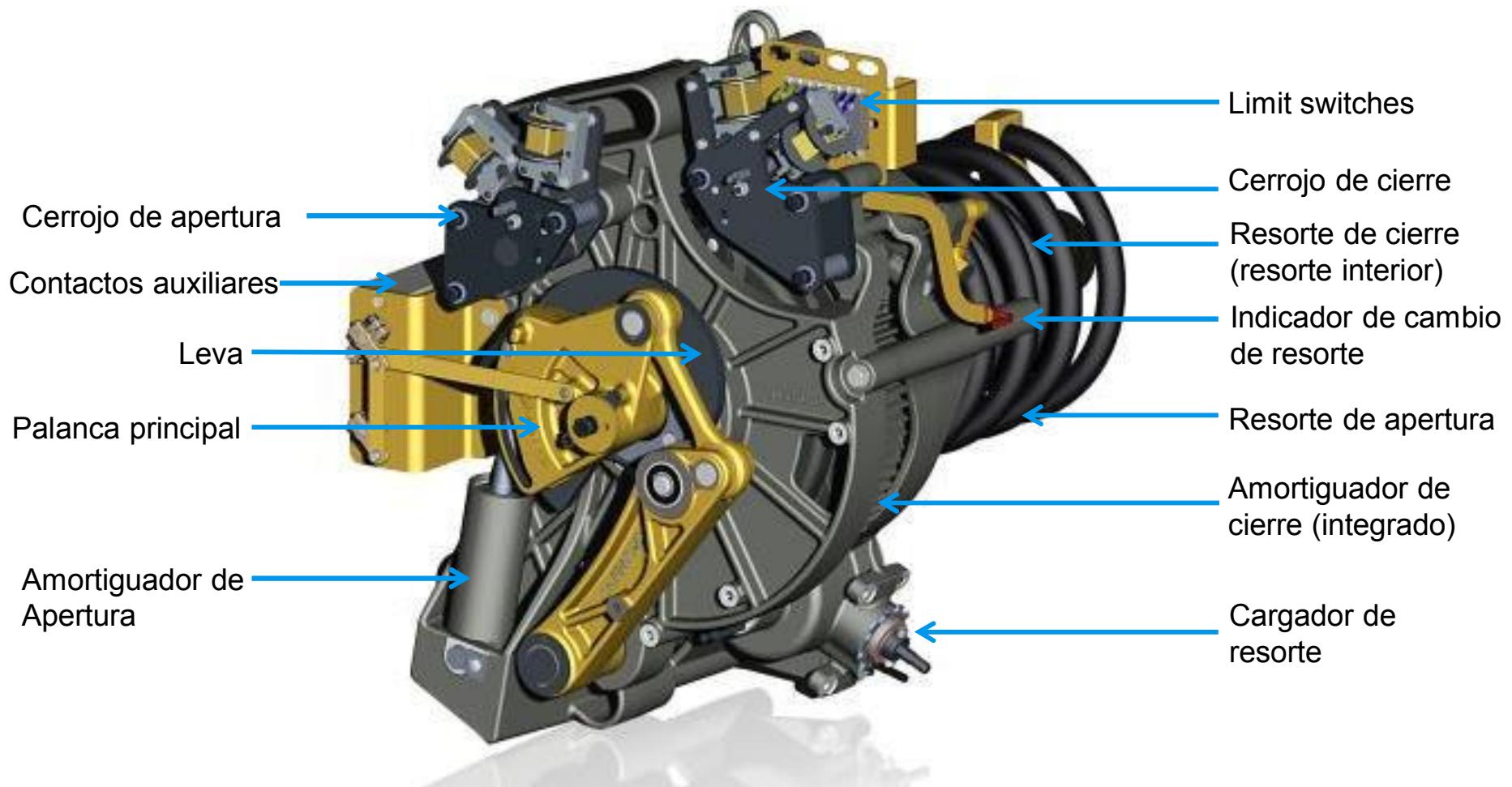


- Diseño de resorte de torsión
- Ambos resortes de apertura y cierre se encuentran dentro del mecanismo
- Reemplazo simple del mecanismo operativo sin ajustes de sitio
- Sin necesidad de abrir los resortes externamente
- Hasta 15 NO/15NC contactos auxiliares libres

Rápido y Fácil
Ahorra tiempo y dinero

Diseño Compacto

Diseño de torsión de resorte



Nuevo mecanismo de operación por resortes

Operación con menor energía

Fácil de instalar –
Instalación libre de ajustes

Diseño Compacto

Mantenimiento Mínimo

Fácil acceso del operador

Indicadores de estado claros



- Mantenimiento Mínimo
- Fácil acceso para el operador
 - Puerta grande al frente
 - Paneles removibles
 - Techo removable
- Indicadores de estado claros
 - La posición del interruptor puede verse a través de la puerta del frente.

Mecanismo de Operación por Resortes MSD

Resumen



- Diseño Compacto
 - Operable con menor energía
 - Fácil de instalar – Instalación libre de ajustes para el LTB 245E1
 - Mantenimiento mínimo (cada 15 años)
 - Fácil acceso para el operador
 - Indicadores de estado claros
-
- LTB 245E1
Operación monopolar
 - LTB D, 72.5 – 170 kV
Operación Tripolar



Nuevos modelos con MSD
LTB72-145 D1 3-p
LTB245E1 1-p

LTB 72.5 – 170D1 -3p

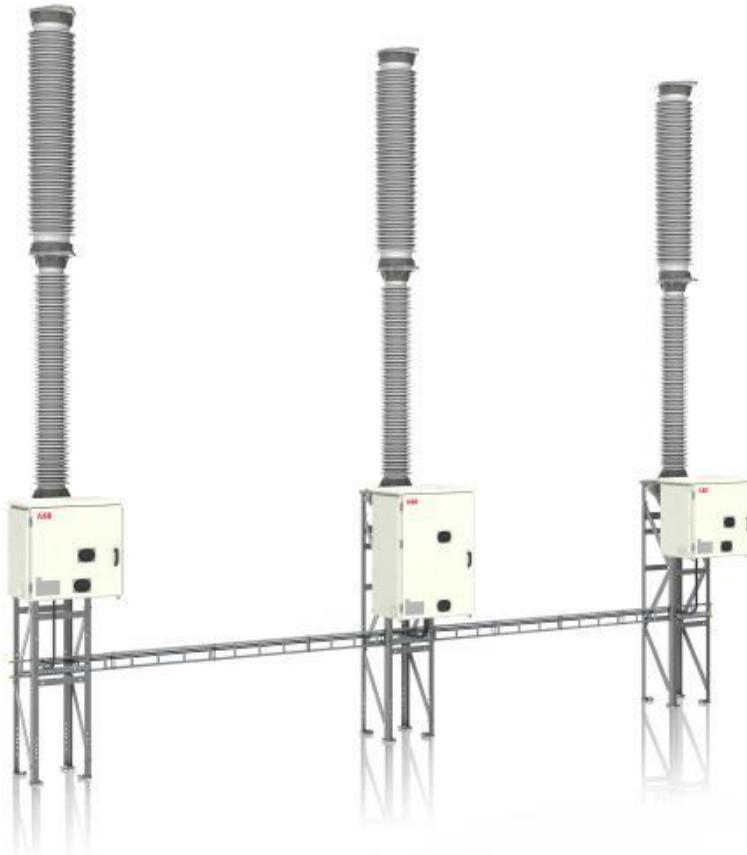
Características



| Característica | Especificación |
|-----------------------------|------------------------|
| Voltaje nominal | 72-170 kV |
| Corriente nominal | 3150 A |
| Capacidad de ruptura | Hasta 40 kA |
| Corriente de corta duración | Hasta 40 kA/3 seg |
| Factor del primer polo | 1.5 |
| Frecuencia | 50/60 Hz |
| Tiempo de ruptura | 50 ms |
| Tipo de aislante | Polímerico ó porcelana |
| Temperatura ambiente | -30 to +40 °C |
| Tipo de operación | Operación tripolar |
| (Otros datos a petición) | |

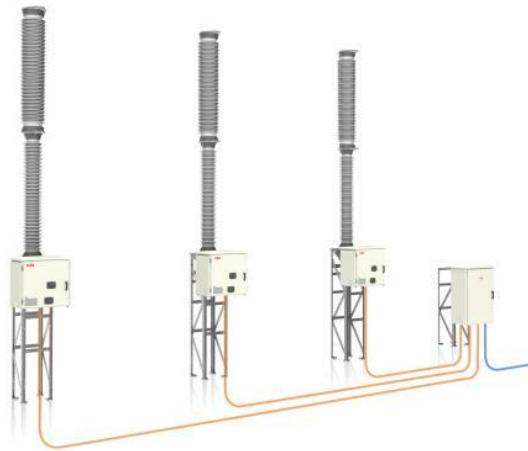
LTB 245E1 -1p

Características



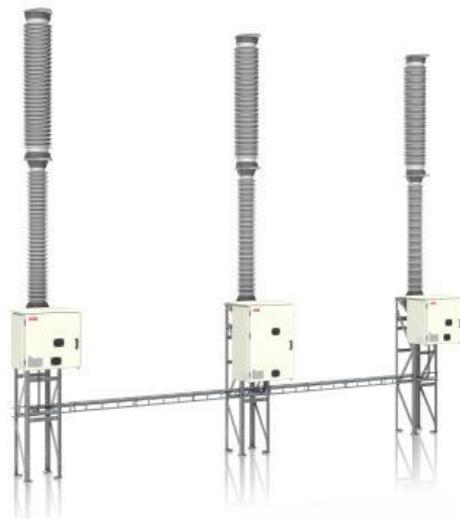
| Características | Valores |
|-----------------------------|----------------------|
| Voltaje nominal | 245 kV |
| Corriente nominal | 4 000 A *) |
| Capacidad de ruptura | 50 kA |
| Corriente de corta duración | 1.5 |
| Factor del primer polo | 50 Hz |
| Frecuencia | 40 ms |
| Tiempo de ruptura | 50 kA / 3 seg |
| Tipo de aislante | Polímero ó porcelana |
| Temperatura ambiente | -30 - +40 °C |
| Tipo de operación | Operación monopolar |
| *) Evaluado hasta 4 400 A | |

Diseños CCC & ICC



Central Control Cubicle, CCC (Gabinete de Control Central)

Gabinete separado para funciones de control comunes e instalación eléctrica.



Integrated Control Cubicle, ICC (Gabinete de Control Integrado)

- Funciones comunes e instalación eléctrica integradas en un solo gabinete

Menos material
Red de cables pre-fabricada entre cada fase

Aisladores de Goma: Un aislamiento confiable



- Minima corriente de fuga
- Propiedades de alta duración
- No se ven afectados por las radiaciones UV
- Propiedad de hidrofobicidad
- Poca masa, ligeros.

Buenas propiedades para controlar el Gas

Rápida detección de cualquier fuga

Propiedades dieléctricas probadas luego de severos tratamientos eléctricos y mecánicos

Rigidez dieléctrica asegurada durante todo su período de vida

ABB



Nuevas Tendencias Interruptores aislados en CO₂

LTA 72D1

Nuevo LTB & DCB con CO₂



ABB desarrolla una plataforma alternativa

- LTB & DCB con CO₂
- Desarrollado tomando como base la tecnología en SF6 de los interruptores de tanque vivo de ABB
- Componentes comunes con los interruptores de SF6
 - Mecanismo de resortes
 - Aisladores, estructura, cubículos

Nuevo enfoque hacia soluciones amigables con el medio ambiente

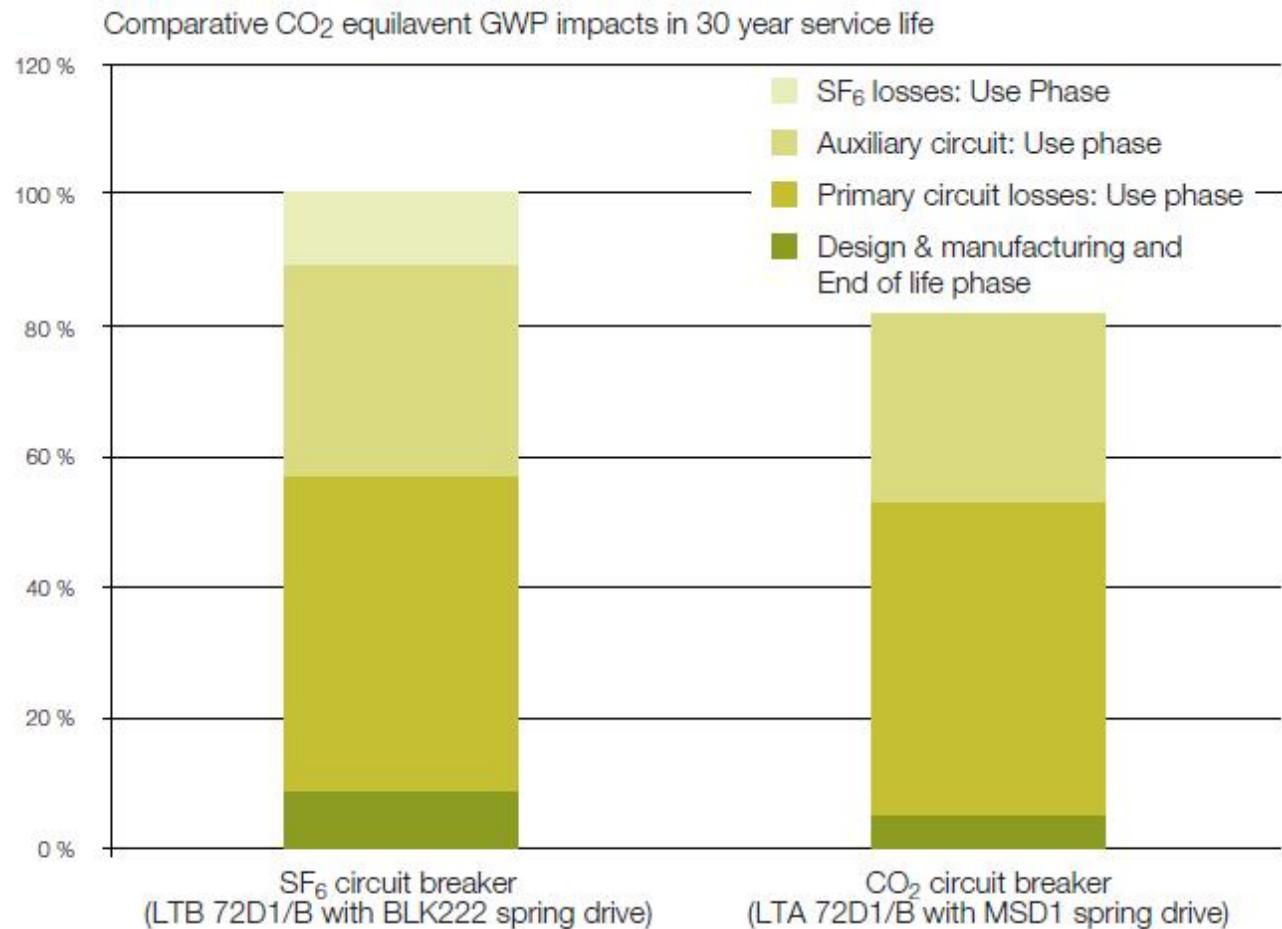
Comparación entre SF6 y CO2

| Gas | SF ₆ | CO ₂ |
|----------------------------|-----------------|-----------------|
| Peso molecular | 146,06 | 44,01 |
| Densidad kg/m ³ | 5,9 | 1,8 |
| GWP 1) kg | 23900 | 1 |
| Estabilidad química | Stable | Stable |
| Desempeño dieléctrico % | 100 | 34 |

1) Global Warming Potential

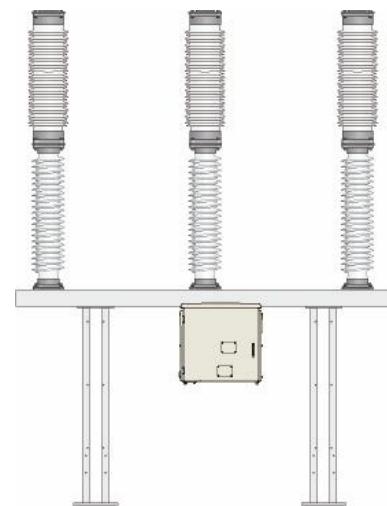
Menor impacto ambiental durante el ciclo de vida. 18 % Menor

Cada nuevo interruptor LTA 72,5 kV tiene la capacidad de **reducir las emisiones de CO₂** por 10 toneladas o en un **18 %** durante el ciclo de vida del producto



LTA 72 kV

Características técnicas basadas en nuestra última tecnología de interrupción



| Principales características | |
|-----------------------------|------------|
| Voltaje nominal | 72.5/84 kV |
| Frecuencia | 50 Hz |
| Corriente de corto | 31.5 kA |
| Corriente nominal | 2750 A |
| Temperatura ambiente | -50/+40 °C |
| Operación | Tripolar |

Características similares a las de un interruptor convencional!

145 kV plan piloto con C02 Instalado en el 2010



Instalado en la transmisora Vattenfall
Marzo 2010
Aplicación en un banco de
condensadores

| Características Principales | |
|--|---------|
| Voltaje nominal | 145 kV |
| Frecuencia | 50 Hz |
| Corriente de corto | 31.5 kA |
| Factor capacitivo | 1.4 |
| Corriente nominal | 3150 A |
| Temperatura ambiente | -50 °C |
| Probado de acuerdo a norma IEC 62271-100 | |
| Aisladores poliméricos | |

Puntos criticos en LATAM

- 1. Sismicidad
 - -Cumplimiento de standard de diseño IEC 62271-300 / ENDESA ETG 1020 / IEEE 693
 - -Calculos estaticos, dinamicos y mesa vibratoria.
- 2. TRV
 - -En puntos criticos de la red el standard IEC 62271-100
 - -Estudio de TRV.
- 3. Corrección por altura.



Ejemplos en Sur America

LTBs Referencias de instalaciones en altura

South America

High voltage equipment for high altitude



Extensive experience on high altitude equipment

Tailor made solutions

**Breakers for suited for high altitude with LTB170
D1/B and LTB420E2**



Ecuador

High voltage equipment for high altitude



Customer need

- The first transmission line in 500kV was planned in Ecuador with four different substations with altitudes up to 4300 masl. Equipment suitable for this environment was required.

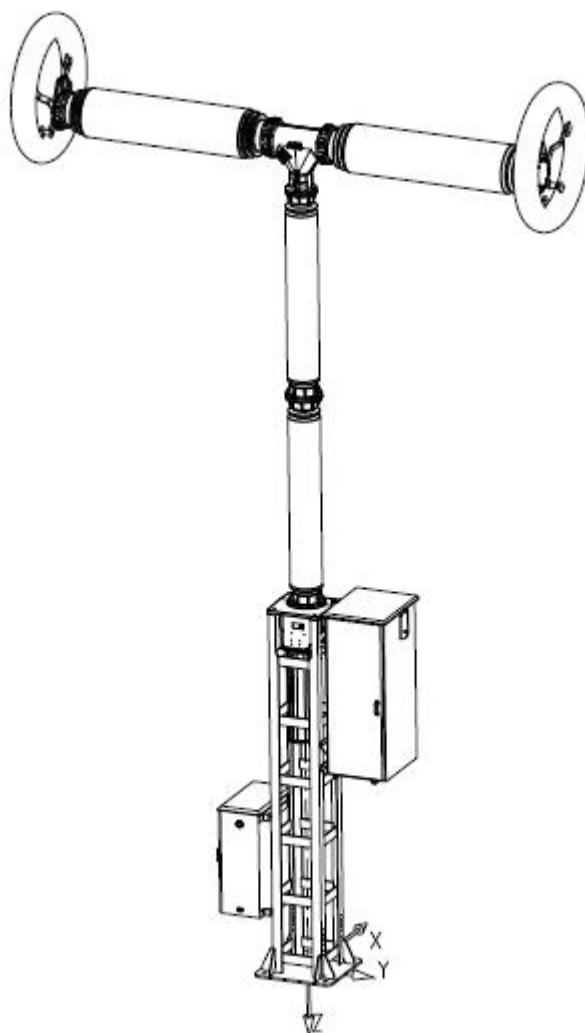
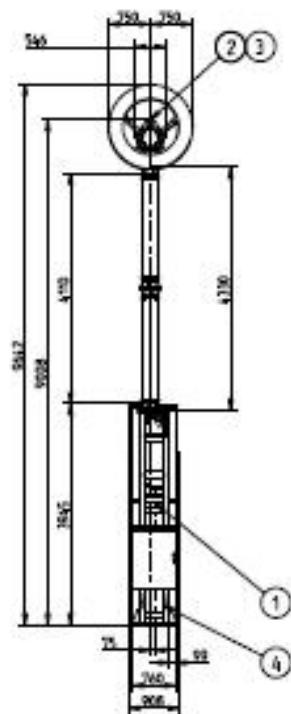
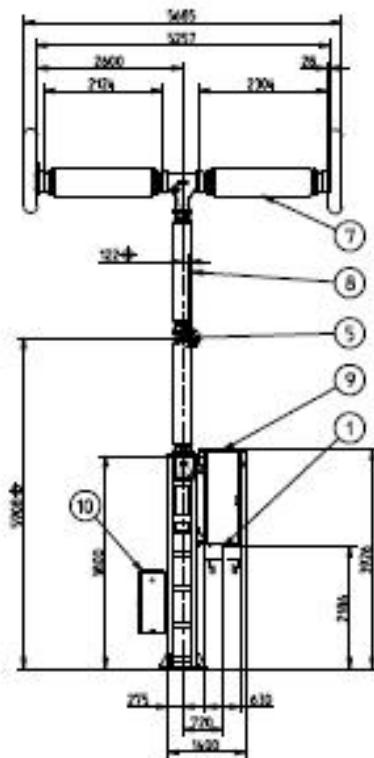
ABB response

- ABB designed a tailor made solution for 550 kV Circuit breakers with highly increased dialectical capabilities. (1950 LIWL) with two breaking chambers only.

Customer benefits

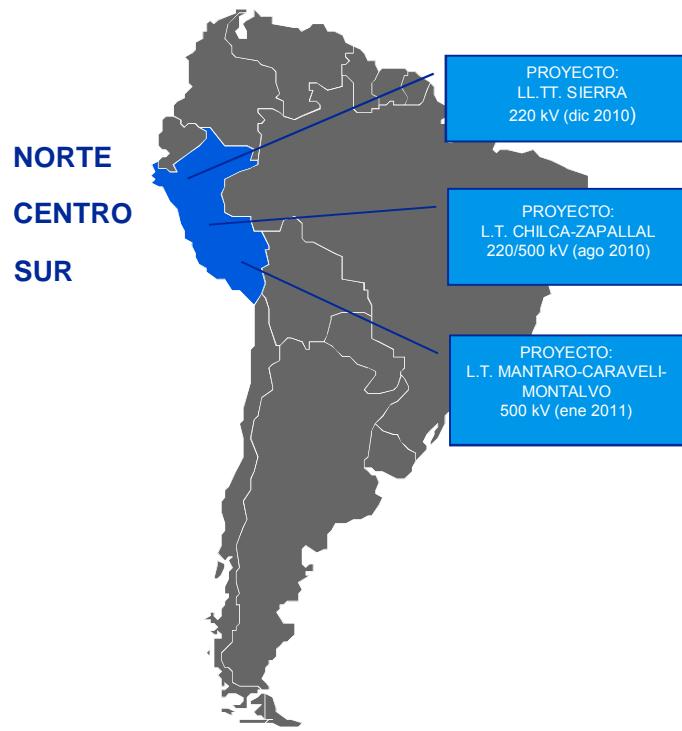
- Easier installation compared 800kV units.
- Higher space saving in substation.
- Superior insulation performance

Ecuador Circuit breaker design



Peru

High voltage equipment for high altitude and seismic regions



Customer need

- The extensive mining activities in the Andes was the main reason build a new transmission line (Cotaruse – Socabaya) in 245kV at more than 4500 masl. to secure robust electrical power supply. At the same time a new transmission line 500kV at 2500 masl. was built. Transmission owners required robust and reliable equipment.

ABB response

- ABB designed a custom solution for conventional high voltage equipment. It includes among other things, reinforced porcelain and support structures with special dampers according to IEEE 0,5g that considered the highest seismic demand.

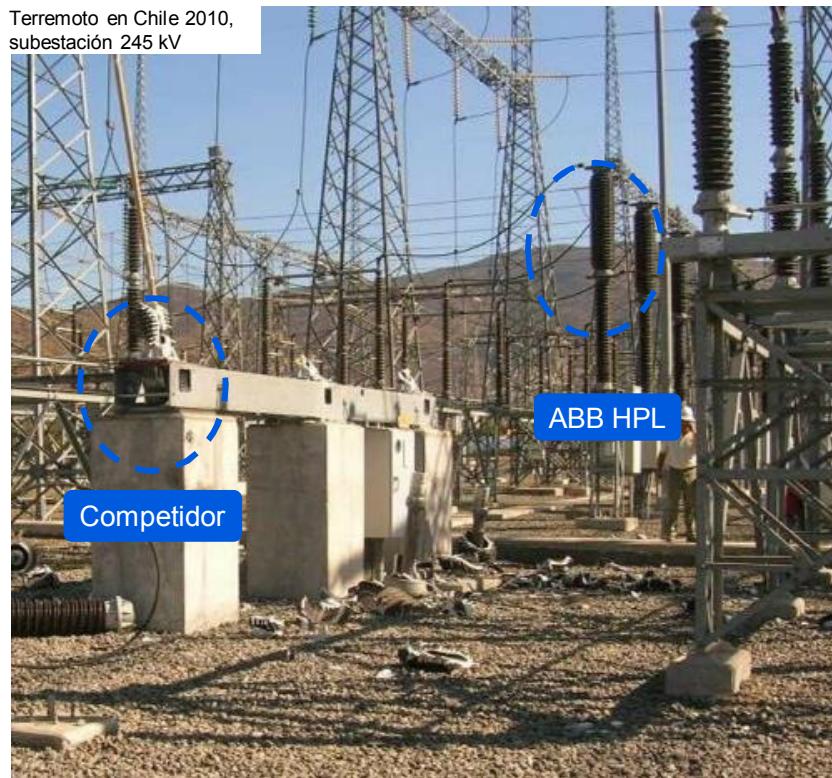
Customer benefits

- Increased safety for personnel and equipment
- Excellent seismic performance
- Superior insulation performance

LTB420E2 for 245kV
at 4500 masl, 0,5g
IEEE, 60 Hz.



Transelect, Chile Alto Desempeño Sísmico



Necesidad del cliente

- Un factor común que afecta a todo el país, es su alto nivel sísmico, uno de los más altos del mundo. Los propietarios de unidades de transmisión con redes eléctricas entre los 145, 245 y 550kV requerían un equipo especialmente confiable para este tipo de condiciones.

La respuesta de ABB

- Interruptores con un alto desempeño sísmico , probados en el laboratorio en todos los niveles de voltaje.
- Documentación completa sobre el desempeño sísmico.

Beneficios para el cliente

- Una red confiable durante eventos sísmicos (tal como se ve en la imagen).



Diseño y Ventajas

Características y Ventajas

Pruebas extensivas...

...aseguran el cumplimiento de las necesidades
del cliente



Prueba de carga de hielo



Prueba de Potencia



Prueba Sísmica



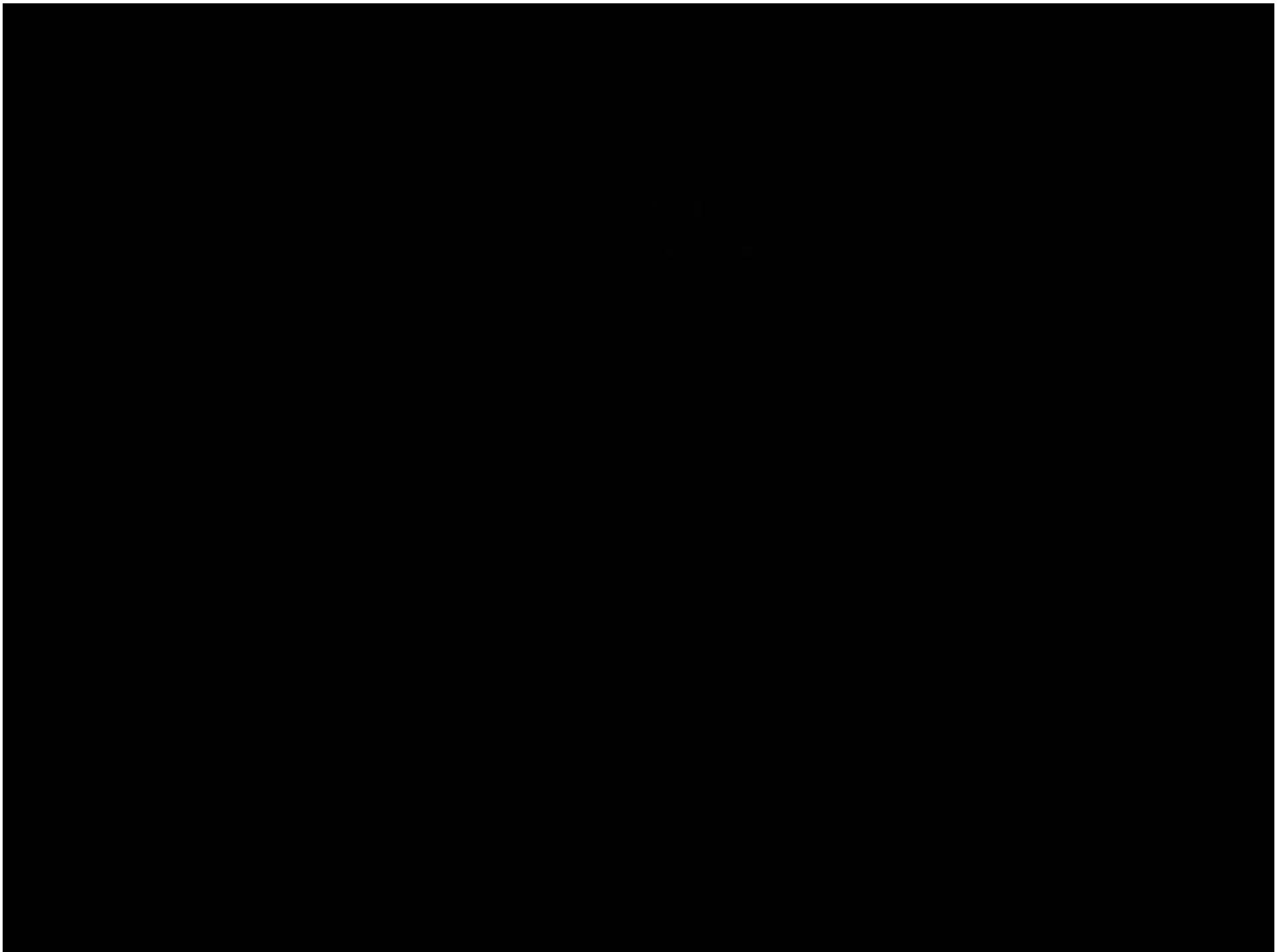
Prueba dieléctrica



Prueba Mecánica



Prueba Especial

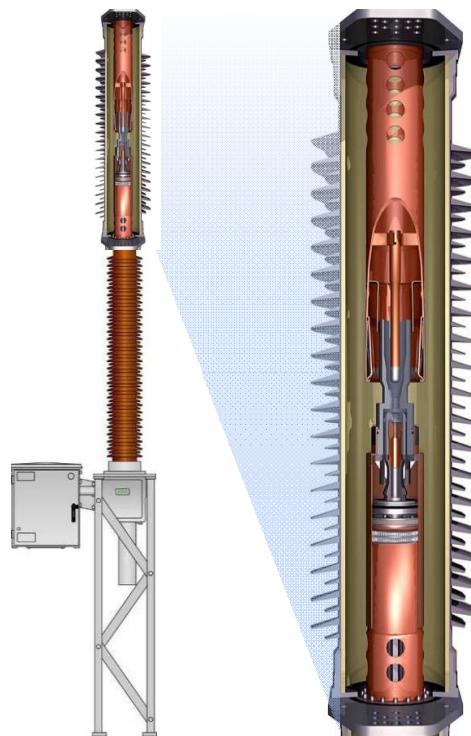


Pruebas en mesa vibratoria para el
HPL550B2 realizadas en laboratorio
Italiano CESI en 2010



Interruptores de Tanque Vivo

Diseño de las cámaras



- Para todo tipo de interruptores ABB utiliza diseños simples y probados
- Único y patentado tubo de cobre
- Contactos integrados
- Baja resistencia entre los contactos

Interruptores de Tanque Vivo Optimizacion del Diseño



Diseño antiguo, 61 partes



Diseño optimizado,
3 partes

- Nuestra meta es utilizar un diseño simple que garantice confiabilidad
- La producción total en masa dentro de una misma fábrica garantiza buenos controles de calidad
- Larga experiencia en el mercado

Interruptores de Tanque Vivo Fabricación



Desempeño Condiciones Ambientales



- Temperaturas extremas (-60 a +55 °C)
- Normas ANSI o IEC
- Actividad sísmica alta (ETG, IEEE e IEC)
- Grandes Altitudes (>5000msnm)
- Altos niveles de contaminación y corrosión
- 100% humedad

..NO hay problema!

Se aumenta la confiabilidad de la red gracias a un interruptor robusto que trabaja aún en condiciones ambientales adversas.

Testing Facilities

High Power & High Voltage testing



- ABB High Power laboratory and STRI AB
- Both laboratories among the most modern and most advanced
- Both laboratories are members of SATS (Scandinavian Association for Testing of Electric Power Equipment) which is member of STL (Short Circuit Testing Liaison)

Power and productivity
for a better world™

