



Transformadores de medida exteriores

Guía para el comprador

Índice

	Página
Productos	Introducción 3
	Explicaciones 4
	Aisladores de caucho de silicona (SIR) 9
	Características y ventajas de diseño
	Transformador de corriente IMB 10
	Transformador de tensión inductiva EMF 12
	Transformador de tensión capacitivo CPB 14
	Condensadores de acoplamiento CCA y CCB 16
Información técnica	Descripción técnicas:
	CT IMB 19
	VT EMF 33
	CVT CPB 41
	Condensadores de acoplamiento CCA y CCB 53
	Opcional
	PQSensor™ (Texto en inglés) 60
	Kit de la entrada del cable - Roxtec CF 16 64
	Control de calidad y pruebas 66
	Datos de oferta y pedidos 68

Día tras día, durante todo el año — con los transformadores de medida ABB

ABB ha fabricado transformadores de medida desde hace más de 60 años. Miles de aparatos cumplen con su función esencial en redes de electricidad por todo el mundo, día a día y todo el año.

Transformador de medida se utiliza principalmente para medición de los ingresos, el control, la indicación y la protección del relé.

Todos los transformadores de medida de ABB están

fabricados a medida para ajustarse a las necesidades de nuestro cliente.

Un transformador de medida debe poder soportar sobre tensiones muy altas en cualquier tipo de condiciones climáticas. Nuestros productos están diseñados y fabricados para tener una vida útil de al menos 30 años. De hecho, la mayoría funcionan correctamente durante más tiempo.

Productos	Tipo	Máxima tensión de la red (kV)
Transformador de corriente IMB		
Tipo tanque/horquilla Aislamiento de aceite mineral y papel, relleno de cuarzo	IMB 36 - 765	36 - 765
Transformador de tensión inductivo EMF		
Aislamiento de aceite mineral y papel, relleno de cuarzo	EMF 52 - 170	52 - 170
Transformador de tensión capacitivo CP		
CVD: Capa mixta de polipropileno dieléctrico y aceite sintético. EMU: Papel, aceite mineral	CPB 72,5 - 765	72.5 - 765
Condensadores de acoplamiento CCA o CCB		
Para aplicaciones de frecuencia portadoras (Idéntico al CVD descrito más arriba pero sin borne intermedio)	CCA (capacitancia alta) 72 - 550 CCB (capacitancia extra alta) 145 - 765	72.5 - 550 145 - 765

Somos flexibles y cada transformador de medida es fabricado según las necesidades del cliente.

Además de los mencionados, se ofrecen otros tamaños bajo petición.

Explicaciones

Especificaciones técnicas generales

Normas/Especificaciones del cliente

Existen normas nacionales e internacionales, además de las especificaciones del cliente. ABB High Voltage Products puede cumplir todas sus exigencias, siempre que no las den a conocer. En caso de duda, debe incluir una copia de la especificación con su consulta.

Máxima tensión de la red

La tensión entre fases eficaz más alta es la tensión operativa más alta para la que el transformador de medida está diseñado con respecto a su aislamiento. Este nivel no debería ser superado de manera continua.

Nivel de aislamiento nominal

La combinación de valores de tensión que caracteriza el aislamiento del transformador en consideración a su capacidad para soportar cargas dieléctricas.

El valor nominal dado es válido para altitudes inferiores a 1000 m sobre el nivel del mar. Se introducirá un factor de corrección para altitudes superiores.

Prueba de tensión de descarga

La prueba de tensión de descargas atmosféricas se realiza con una forma de onda estándar - 1,2/50 μ s - para la simulación de sobretensión de rayo.

Frecuencia industrial

Esta prueba demuestra que el aparato puede soportar las sobre tensiones a frecuencia industrial que puedan sobrevenir.

La tensión nominal de resistencia para frecuencias industriales indica la tensión de resistencia requerida. El valor se expresa en kV rms.

SIWL nominal

Para las tensiones más elevadas de la red ≥ 300 kV la prueba en húmedo de frecuencia industrial es sustituida por la prueba de impulso en húmedo tipo maniobra. La forma de onda 250/2500 μ s simula una sobretensión de maniobra.

El nivel de tensión soportada ante impulso de conmutación normalizado (SIWL) indica el nivel de resistencia fase a tierra, entre fases y a través de contactos abiertos. El valor se expresa en kV como un valor máximo.

Tensión nominal soportada ante impulso de onda cortada, Fase a tierra

La tensión nominal soportada ante impulso de onda cortada a 2 μ s y 3 μ s respectivamente, indica el nivel de resistencia requerida para la fase a tierra.

Frecuencia nominal

La frecuencia normalizada es la frecuencia nominal del sistema expresada en Hz, que es la medida para la que ha sido diseñado el transformador de medida.

Las frecuencias estándar son 50 Hz y 60 Hz.

Se pueden aplicar otras frecuencias, como 16 2/3 Hz y 25 Hz en ciertas aplicaciones ferroviarias.

Temperatura ambiental

Una temperatura ambiente durante las 24 horas por encima de los +35 °C, influye en el diseño térmico de los transformadores y deberá por tanto especificarse.

Altitud de instalación

Instalado por encima de 1000 metros sobre el nivel del mar, la rigidez dieléctrica externa se reduce debido a la menor densidad del aire. Especifique siempre la altitud de instalación y los niveles de aislamiento nominales. ABB se encargará de aplicar las correcciones necesarias cuando la altitud especificada sobrepase los 1000 m sobre el nivel del mar. El aislamiento interno no dependerá de la altitud de instalación por lo que las pruebas dieléctricas rutinarias se realizarán en los niveles de aislamiento nominales.

Distancia de fuga

La distancia de fuga se define como la distancia más corta a lo largo de la superficie de un aislante entre la alta tensión y la tierra.

La distancia de fuga requerida es especificada por el usuario en:

- mm (distancia de fuga total)
- mm/kV (distancia de fuga con respecto a la tensión nominal).

Niveles de contaminación

Las condiciones ambientales, con respecto a la contaminación, se clasifican a veces en niveles de contaminación. En la norma IEC 60815-1 se describen cuatro niveles de contaminación.

Existe una relación entre cada nivel de contaminación y una distancia de fuga específica nominal mínima correspondiente.

Niveles de contaminación	Distancia de fuga	Distancia de fuga (Viejo)
	Tensión fase – tierra mm/kV	Tensión fase – fase mm/kV
a - Muy ligero	22.0	-
b - Ligero	27.8	16
c - Medio	34.7	20
d - Pesado	43.3	25
e - Muy pesado	53.7	31

Carga del viento

Las cargas del viento especificadas para interruptores automáticos destinados a condiciones exteriores normales se basan en una velocidad del viento de 34 m/s.

Explicaciones

Transformadores de corriente

Corrientes

Las corrientes nominales son los valores de corrientes primarias y secundarias en las que se basa el rendimiento.

Corriente nominal

La corriente nominal (también conocida como corriente continua) es la corriente continua máxima que se permite soportar a un dispositivo.

La corriente se expresa en A rms.

La corriente térmica continua máxima se basa en una temperatura ambiental durante las 24 h de +35 °C.

Se debe seleccionar entre 10 y un 40 % por encima de la corriente de funcionamiento estimada. Se debe elegir el valor más cercano al estándar.

Factor de carga

Un factor que multiplicado por la corriente nominal da como resultado la corriente de carga continua máxima y el límite de precisión. Los valores normales de factor de carga son 120, 150 y 200 % de la corriente primaria. De no especificar otra, la corriente térmica permanente nominal igual a corriente nominal primaria.

Corriente secundaria nominal

Los valores normales son 1, 2 y 5 A. 1 A se utiliza especialmente para mediciones bajas y cargas de protección. 1 A reduce además la exigencia total de carga mediante una menor carga de cable.

Corriente nominal de cortocircuito (I_{ter})

La corriente térmica nominal de cortocircuito es la corriente máxima (expresada en kA rms) que el equipo será capaz de soportar durante un período de tiempo especificado.

Los valores estándar de duración son de 1 ó 3 s. I_{th} depende de la capacidad de cortocircuito de la rejilla y se puede calcular a partir de la fórmula: $I_{th} = P_k \text{ (MW)} / U_m \text{ (kV)} \times \sqrt{3} \text{ kA}$.

Corriente dinámica nominal (I_{din})

La corriente dinámica nominal esta bajo IEC, $I_{din} = 2,5 \times I_{ter}$ y la norma IEEE,

$$I_{din} = 2,7 \times I_{ter}$$

Reconexión

El transformador de corriente puede ser diseñado tanto con reconexión primaria como secundaria, o una combinación de las dos para obtener más relaciones de intensidad.

Reconexión primaria

La oscilación de amperaje no varía y por esa razón la capacidad de carga (potencia) es la misma. La capacidad de cortocircuito se reduce, sin embargo, a causa de las relaciones más bajas. La reconexión primaria está disponible para corrientes en relación 2:1 ó 4:2:1.

Reconexión secundaria

Las conexiones secundarias extras se sacán del devanado secundario. La capacidad de carga decae a medida que los amperios disminuyen en las conexiones, mientras la capacidad de cortocircuito se mantiene constante. Cada núcleo individual se conecta de nuevo.

Carga y clase de precisión (IEC)

• Carga

La impedancia externa en el circuito secundario en ohmios para un factor de potencia especificado. Se expresa la carga (en VA), tomada con la corriente secundaria nominal. Es importante determinar el consumo energético de los contadores y relés conectados, incluidos los cables. Para redes modernas se suelen especificar cargas altas innecesarias. Tenga en cuenta que la precisión para el núcleo de medición puede estar fuera del límite de clase si la corriente de la carga real es inferior al 25 % del valor nominal.

• Precisión

La clase de precisión para núcleos de medición se corresponde a la norma IEC: 0.2; 0.2S; 0.5; 0.5S o 1.0 según la aplicación. Para núcleos de protección la clase suele ser 5P ó 10P. Otras clases están disponibles bajo petición. Como PR, PX, TPS, TPX o TPY.

Rct

La resistencia del devanado secundario a 75 °C

Factor de seguridad de los aparatos (FS)

Para proteger los medidores y aparatos de daños causados por corrientes altas, a menudo se especifica un factor FS de 5 ó 10 para medir los núcleos. Esto significa que la corriente secundaria aumentará como máximo 5 o 10 veces cuando se conecte la carga nominal. Para los instrumentos modernos suele ser suficiente FS10.

Factor límite de precisión (ALF, Accuracy Limit Factor)

Los núcleos de protección deben poder reproducir la corriente de falla sin saturarse. El factor de sobreintensidad para núcleos de protección se denomina ALF (Factor límite de precisión).

Normalmente se utiliza $ALF = 10$ ó 20 .

Ambos FS y ALF sólo son válidos con carga nominal.

Si la carga es menor va FS y ALF aumentar.

Carga y clase de precisión para otras normas como ANSI, IEEE, etc.

Para obtener una información más detallada sobre otras normas que no sean IEC consulte nuestra Guía de Aplicación, Transformadores de Medida Exteriores, publicación Catálogo 1HSM 9543 40-00en o la norma real.

Transformadores de tensión

Tensiones

Las tensiones nominales son los valores de tensiones primarias y secundarias en los que se basa el rendimiento.

Factor de tensión (F_V)

Es importante que el transformador de tensión, por razones térmicas y de protección, pueda soportar y reproducir las sobretensiones anómalas continuas que puedan tener lugar en la red. La abreviatura del factor de sobretensión es F_V .

La norma IEC especifica un factor de tensión de 1,2 veces continuo y al mismo tiempo 1,5 veces durante 30 segundos para sistemas con una puesta a tierra eficaz con disparo automático por fallas, y 1,9 veces durante ocho horas para sistemas con punto neutral de aislamiento sin sistema de disparo automático por fallas a tierra.

La precisión, conforme a la IEC, para la medición de devanados es complementada hasta 1,2 x la tensión nominal y para la protección de devanados hasta el factor de tensión (1,5 ó 1,9 x la tensión nominal).

Reconexión

El transformador de tensión puede ser diseñado con reconexión secundaria.

Reconexión secundaria significa que las conexiones secundarias adicionales son extraídos del devanado o (devanados secundarios.)

Carga y clase de precisión

La impedancia externa en el circuito secundario en ohmios para un factor de potencia especificado. Se suele expresar por la potencia aparente (en VA), tomada con la tensión secundaria nominal.

(Vea transformador de corriente más arriba).

La clase de precisión para núcleos de medida corresponde a 0,2; 0,5 ó 1,0 según la aplicación. Una carga nominal entre 1,3 y 1,5 veces la carga conectada, proporciona la precisión máxima con la potencia conectada.

Por motivos de protección la clase suele ser 3P ó 6P.

Carga simultánea (IEC)

Se considera que los devanados de medida y los de protección no conectados en delta abierto son cargados simultáneamente. Un circuito de protección conectado en delta abierto no es considerado como una carga simultánea.

Explicaciones

Límite de la potencia térmica

La potencia limitada de calentamiento es la energía que el transformador puede suministrar sin demasiado sobrecalentamiento. El transformador está dimensionado para que pueda ser cargado con la impedancia correspondiente a la carga con la tensión nominal, multiplicada por el cuadrado del factor de tensión. Esto significa por ejemplo, que, para un factor de tensión 1,9/8h el límite de carga = carga nominal total x 1,9². El transformador no puede ser expuesto a una carga límite superior sin ser cargado por encima de la carga nominal. De este modo, es innecesario especificar una potencia limitada de calentamiento por motivos de carga.

Caída de tensión

La caída de tensión en el circuito secundario externo (cables y fusibles) puede tener una influencia sensiblemente más importante en el error de relación que una carga incorrecta.

Ferromagnetismo

La ferromagnetismo es una fuente potencial de sobretensión transiente. Los conmutadores trifásicos y monofásicos, los fusibles fundidos y los conductores rotos pueden producir sobretensión cuando se produce ferromagnetismo entre la impedancia de magnetización de un transformador y la capacitancia del sistema de la fase o fases aisladas. Por ejemplo, la capacitancia podría ser tan simple como la longitud del cable conectado al bobinado desencajado de un transformador. Otro ejemplo de ferromagnetismo se produce cuando se conecta un transformador de tensión inductivo en paralelo con un condensador de alta capacidad a lo largo del hueco de un disyuntor.

La ferromagnetismo se conoce también como resonancia en serie.

Adicional para transformadores de tensión de condensadores (CVT, Capacitor Voltage Transformer) y divisor de tensión de condensador (CVD, Capacitor Voltage Divider) Fase de capacitancia - Tierra

Los requisitos para valores de capacitancia pueden ser reales cuando utilizemos el CVT para la comunicación en las líneas. (Para funciones de relé o control remoto).

PLC = Portadora de la red eléctrica (Power Line Carrier).

A mayor capacitancia, menor impedancia para la señal.

Rango de frecuencia: 50-500 kHz. La unidad de contraste de la línea puede ajustarse a cualquier capacitancia.

El rendimiento de un CVT siempre es mayor con capacitancias más altas.

Más información con respecto a los Transformadores de Medida.

Para obtener una información más detallada sobre los Transformadores de Medida consulte nuestra Guía de Aplicación, Transformadores de Medida Exteriores, publicación Catálogo 1HSM 9543 40-00en.

Caucho de silicona como aislador

Una amplia gama de transformadores de medida con aisladores de caucho de silicona (SIR)

ABB puede ofrecer la mayoría de nuestros transformadores de medida con el aislamiento patentado de caucho de silicona formado por extrusión helicoidal.

CT	IMB 36 - 800 kV
VT	EMF 52 - 170 kV
CVT	CPB 72 - 800 kV
CC	CCA/CCB 72 - 800 kV

¿Por qué aisladores de Caucho de silicona?

Durante muchas décadas y hasta la actualidad, los aisladores cerámicos (porcelana) han sido utilizados y aún lo siguen siendo, proporcionando resultados satisfactorios. Uno de los inconvenientes de la porcelana es su fragilidad.

Más abajo se listan algunas de las ventajas de los aisladores de caucho de silicona en comparación con los de porcelana.

- No es frágil
- Riesgo mínimo de manipulación y de daños durante el transporte
- Riesgo mínimo de vandalismo
- Peso bajo
- Seguridad contra explosión
- Rendimiento óptimo con contaminación
- Mantenimiento mínimo en áreas contaminadas
- Hidrófobo

Existen varios materiales aislantes poliméricos disponibles, de entre los cuales la silicona ha demostrado ser el mejor.

Comparación de aisladores poliméricos

	Epoxi	Caucho de EP	Silicona
Fragilidad	Bajo	Excelente	Excelente
Aislamiento	Correcto	Bueno	Excelente
Peso	Bueno	Excelente	Excelente
Fortaleza mecánica	Excelente	Bueno	Excelente
Seguridad	Bueno	Bueno	Excelente
Terremoto	Bueno	Excelente	Excelente
Manejabilidad	Bueno	Excelente	Excelente
Mantenimiento	Correcto	Correcto	Excelente
Envejecimiento	Correcto	Bueno	Excelente
Resistencia UV	Bueno	Bueno	Excelente

Experiencia en materiales

ABB ha utilizado y adquirido experiencia en el uso de aisladores de caucho de silicona (SIR) desde 1985, empezando con los descargadores de sobretensiones.

Técnica de fabricación de ABB

El aislamiento patentado de caucho de silicona formado por extrusión helicoidal sin juntas (enlaces químicos entre espirales) reduce al mínimo las concentraciones de campo eléctrico y disminuye la acumulación de contaminación. El tubo de fibra de vidrio con laminado transversal dentro del aislador proporciona una gran fortaleza mecánica.

Pruebas completadas

El material de silicona empleado para transformadores de medida de ABB Instrument Transformers está aprobado conforme a las normas IEC y ANSI/IEEE.

Pruebas realizadas:

- Prueba de envejecimiento acelerado (1000 h)
- Prueba de impulso de descarga y prueba en humedad de frecuencia industrial y prueba de impulso tipo maniobra en humedad.
- Prueba de cortocircuito
- Prueba de comportamiento a temperaturas altas

Color

Los aisladores (SIR) para transformadores de medida están disponibles en color gris claro.

Entregas

ABB en Ludvika ha suministrado transformadores de medida con aisladores (SIR) para las condiciones más severas, desde climas marítimos a desiertos, pasando por zonas industriales y contaminadas.

Una lista de referencias se presenta a bajo petición.



Más información

Para obtener una información más detallada consulte la publicación FT2010001, Ed.1 2010-01.

El tipo de transformadores de intensidad mínima de aceite IMB de ABB está basado en un diseño de horquilla (forma del conductor primario) conocido como tipo tanque. El diseño básico ha sido empleado por ABB durante más de 60 años, en los que se han entregado más de 160 000 unidades.

El diseño se corresponde a las exigencias tanto de las normas IEC como IEEE. También se pueden suministrar soluciones de diseño especiales para ajustarse a otras normas y especificaciones.

El exclusivo relleno con granos de cuarzo saturados en aceite proporciona un aislamiento resistente en un diseño compacto donde la cantidad de aceite se mantiene al mínimo.

El transformador IMB dispone de un diseño muy flexible, que, por ejemplo, posibilita el uso de núcleos grandes y/o numerosos.

Devanado primario

El devanado primario consiste en uno o más conductores paralelos de aluminio o cobre diseñado como pasamuros en forma de U con capas capacitivas de graduación de tensión. La técnica de aislamiento está automatizada para proporcionar un revestimiento simple y controlado, que mejora y minimiza las variaciones.

El conductor es aislado con un papel especial con una alta rigidez dieléctrica y mecánica, pérdidas dieléctricas bajas y buena resistencia al envejecimiento.

Este diseño es además muy apropiado para devanados primarios con muchas espiras primarias. Esto se emplea cuando la intensidad primaria es baja, como en el caso de protección de desequilibrio en bancos de condensadores.
(Por ejemplo relación 5/5A).

Devanados secundarios y núcleos

Los transformadores de intensidad del tipo IMB son flexibles y generalmente pueden alojar cualquier configuración de núcleo que se precise.

Los núcleos con funciones de medición se fabrican normalmente con una aleación de níquel, que permite pérdidas poco importantes (= una gran precisión) y niveles de saturación bajos.

Los núcleos de protección están fabricados de láminas de acero orientados de alta calidad. Para aplicaciones especiales pueden suministrarse núcleos de protección con entrehierros.

El devanado secundario consiste en hilo de cobre con doble lacado, distribuido equitativamente en torno a toda la periferia del núcleo. La reactancia de fugas en el devanado y entre tomas extra es por lo tanto despreciable.

Impregnación

Los devanados se secan bajo el calor y el vacío. Tras el montaje, todo el espacio libre en el transformador (aproximadamente el 60 %) es relleno con arena de cuarzo seca y esterilizado. El transformador ensamblado es tratado al vacío y es impregnado con aceite mineral desgasificado. El transformador siempre se suministra lleno de aceite y sellado herméticamente.

Tanque y aislador

La sección inferior del transformador consta de un tanque de aluminio en el que se montan los núcleos y el devanado secundario. El aislador, montado encima del tanque del transformador, está compuesto en su versión estándar de porcelana marrón vidriada de alta calidad. Bajo petición, pueden presupuestarse diseños de porcelana gris clara o de caucho de silicona.

El sistema de sello consiste en juntas tóricas.

Sistema de expansión

El IMB dispone de un colchón de expansión colocado en la parte superior de la porcelana. Como diseño estándar el IMB emplea un sistema de expansión herméticamente sellado, con un almohada de nitrógeno que se comprime por la expansión térmica del aceite. Los transformadores están diseñados para las mayores corrientes nominales. Se puede presupuestar un sistema de expansión con fuelles de expansión bajo petición.

Bajo petición - Conexión de tensión capacitiva

Las capas capacitivas en el aislamiento de alta tensión pueden ser utilizadas como un divisor capacitivo. Una toma se extrae de la última y única capa capacitiva a través de un pasamuros sobre el tanque del transformador (en la caja de conexiones o en una caja separada, según el diseño del tanque del IMB). Una ventaja del borne capacitivo es que se puede utilizar para comprobar el estado del aislamiento mediante la medición del ángulo de pérdida dieléctrica (delta tg.) sin desconectar los terminales primarios. La conexión puede utilizarse además para la indicación de la tensión, la sincronización o para finalidades similares, pero la potencia de salida es limitada dada la baja capacidad de las capas.

La carga conectada debe ser inferior a 10 kohms y la toma debe estar conectada a tierra cuando no se utilice.

Clima

Los transformadores están diseñados para ser instalados en una amplia variedad de condiciones climáticas, desde zonas polares a desiertos por todo el mundo.

Vida útil

El transformador IMB está sellado herméticamente y la descarga de tensión baja y uniforme en el aislamiento primario proporciona un producto fiable con una vida útil prevista para más de 30 años. Desde la década de 1930 se han suministrado más de 160 000 unidades de IMB y de sus antecesores.

Sistema de expansión

El sistema de expansión, con un almohadón de gas nitrógeno, mejora la fiabilidad y minimiza la necesidad de mantenimiento e inspecciones. Este tipo de sistema de expansión puede utilizarse en el IMB gracias a que el relleno de cuarzo reduce el volumen de aceite y un volumen de gas relativamente amplio minimiza las variaciones de presión.

El sistema de fuelles, empleado para intensidades nominales altas, consiste en varios fuelles de acero inoxidable rodeados por el aceite. La expansión térmica del aceite comprime los fuelles y un exceso de presión interna permite a los fuelles expandirse y compensar la contracción térmica del aceite. La confiabilidad no es afectada dado que los fuelles no se encuentran en contacto con el aire exterior.

(Pueden suministrarse sistemas de fuelles para intensidades inferiores bajo petición)

Relleno de arena de cuarzo

Reduce al mínimo la cantidad de aceite y proporciona un soporte mecánico a los núcleos y el devanado primario durante el transporte y en caso de cortocircuito.

Flexibilidad

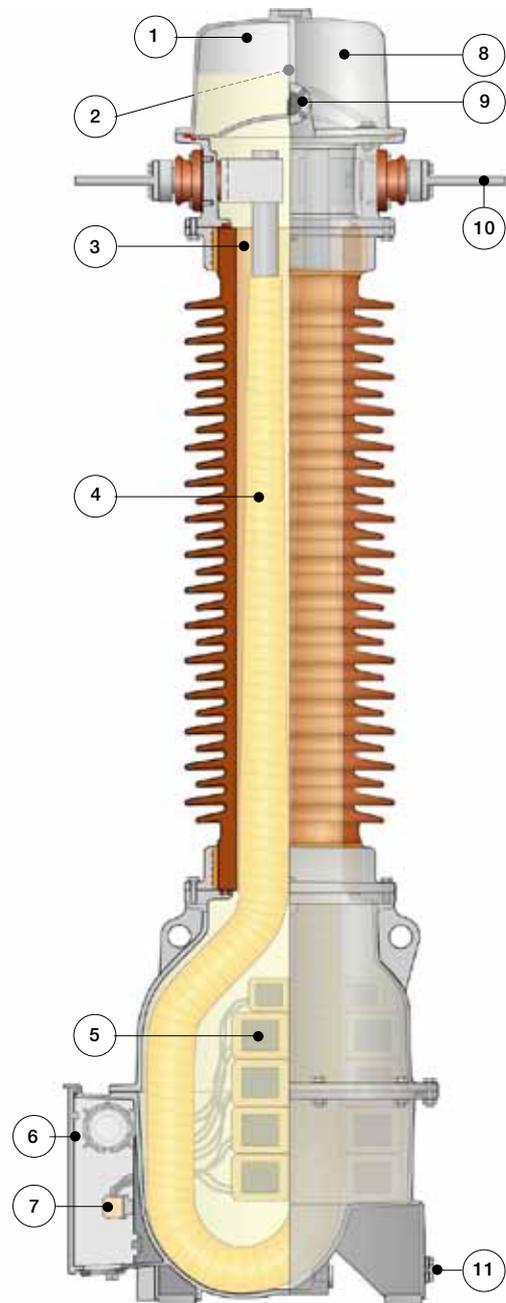
El IMB abarca una amplia gama de intensidades primarias hasta 4000 A. Puede adaptarse con facilidad a núcleos grandes y/o a través de aumentar el volumen del tanque.

Resistencia a la corrosión

Las aleaciones de aluminio seleccionadas proporcionan un alto grado de resistencia a la corrosión, sin necesidad de protección adicional. Detalles anodizados para IMB 36-170 kV se ofrecen previa petición. Para uso en ambientes de exposición extrema, pueden entregarse transformadores IMB > 170 kV con una pintura de protección.

Rigidez sísmica

IMB cuenta con una estructura mecánicamente robusta, diseñada para soportar exigencias altas de aceleración sísmica sin necesidad de amortiguadores.



Transformador de intensidad IMB

1 Almohadón de gas nitrógeno	6 Caja de conexiones secundarios
2 Dispositivo de relleno de aceite (oculta)	7 Conexión de tensión capacitiva (bajo petición)
3 Relleno de arena de cuarzo	8 Vaso de expansión
4 Conductor primario aislado por papel	9 Luz de aviso del nivel de aceite
5 Núcleos/devanado secundario	10 Conexión primaria
	11 Conexión de tierra

EMF

Características y ventajas del diseño

Los transformadores de tensión inductiva de ABB están pensados para conexión entre fase y tierra en redes con punto neutral aislado o conectado directamente a tierra.

El diseño se corresponde a las exigencias tanto de las normas IEC como IEEE. También existen soluciones de diseño especiales para ajustarse a otras normas y necesidades del cliente.

Los transformadores están diseñados con una densidad de flujo baja en el núcleo y a menudo puede dimensionarse para el 190 % de la tensión nominal durante más de ocho horas.

Devanados primarios

El devanado primario está diseñado como una bobina de capa múltiple de hilo con doble lacado con capa de aislamiento de papel especial. Los dos extremos de los devanados están conectados a blindajes metálicos.

Devanados secundarios y terciarios

En su diseño de serie, el transformador tiene un devanado de medición secundario y otro terciario para la protección contra los fallos de conexión a tierra, aunque puede disponer de otras configuraciones si fuese necesario (2 devanados secundarios en un diseño conforme a la norma IEEE).

Los devanados están diseñados con hilo con doble lacado y están aislados del núcleo y del devanado primario con cartón prensado (prespán) y papel. Se puede dotar a los devanados de bornes adicionales para otras relaciones (tomas).

Núcleo

El transformador dispone de un núcleo de material es cuidadosamente seleccionados, en una curva de imantación plana. El núcleo se sobredimensiona con un flujo muy reducido a tensión operativa.

Impregnación

El calentamiento en vacío seca el devanado. Después del ensamblaje, todo el espacio libre en el transformador (aproximadamente el 60 %) es rellenado con arena de cuarzo seca y esterilizada. El transformador ensamblado es preparado al vacío y es impregnado con aceite mineral desgasificado. El transformador siempre se entrega lleno de aceite y sellado herméticamente.

Tanque y aislador

EMF 52-170: La sección inferior del transformador consiste en un tanque de aluminio, en el que se sitúan el núcleo y los devanados. El tanque está formado por aleaciones de aluminio cuidadosamente seleccionados que proporciona una gran resistencia a la corrosión sin la necesidad de protección adicional. Detalles de aluminio anodizado están disponibles bajo petición.

El sistema de sello consiste en sellos de tipo anillo, que están debajo del nivel de aceite, lo que impide el secado y fugas.

El aislador, en su diseño estándar, está hecho de porcelana marrón vidriada de alta calidad. Pueden presupuestarse transformadores de tensión con aisladores de caucho de silicona.

Sistema de expansión

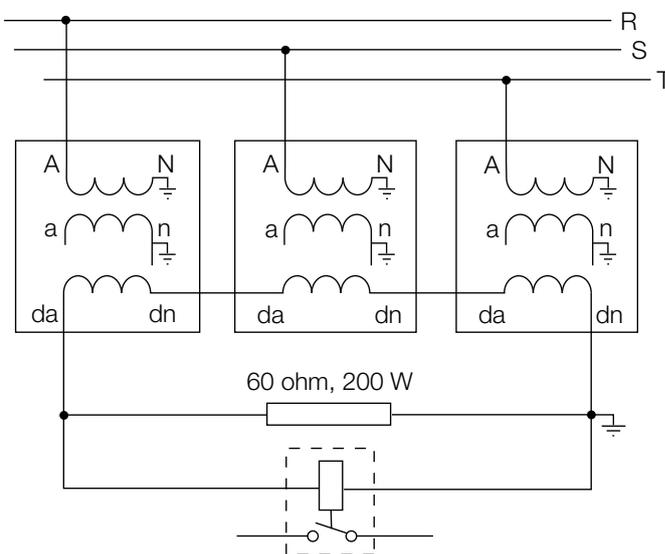
El EMF dispone de un vaso de expansión colocado en la sección superior de la porcelana. El EMF dispone de un sistema de expansión cerrado, con partes completamente inmóviles, con un almohadón de gas nitrógeno, que se comprime por la expansión del aceite. Una condición previa para esto es que el relleno de arena de cuarzo reduzca el volumen de aceite, así como la utilización de un volumen de gas relativamente grande, lo que da como resultado variaciones de presión pequeñas en el sistema.

Ferorresonancia

El diseño de EMF contrarresta significativamente la aparición de fenómenos de ferorresonancia.

- El escaso flujo en el núcleo a tensión operativa proporciona un gran margen de seguridad contra saturación si se produjesen oscilaciones de ferorresonancia.
- La curva de imantación plana permite un aumento suave de las fugas del núcleo, atenuando de forma eficaz la ferorresonancia.

Si el EMF se instalase en una red con un riesgo alto de ferorresonancia, puede, como medida de precaución adicional, acondicionarse con una carga de amortiguamiento adicional, sobre un devanado terciario conectado en delta. Vea la figura abajo.



Amortiguamiento de ferorresonancia

Clima

Estos transformadores están diseñados para ser instalados en una amplia variedad de condiciones climáticas, desde zonas polares a desiertos por todo el mundo.

Vida útil

Las sobretensiones bajas y uniformes en el devanado primario garantizan la fiabilidad del producto para una larga vida útil. Desde la década de 1940, se han suministrado más de 55 000 unidades de EMF y de sus antecesores.

Sistema de expansión

El sistema de expansión, basado en el almohadón de gas nitrógeno, proporciona una gran fiabilidad operativa y reduce al mínimo la necesidad de mantenimiento e inspección.

Relleno de arena de cuarzo

Reduce al mínimo la cantidad de aceite y proporciona soporte mecánico a los núcleos y al devanado primario.

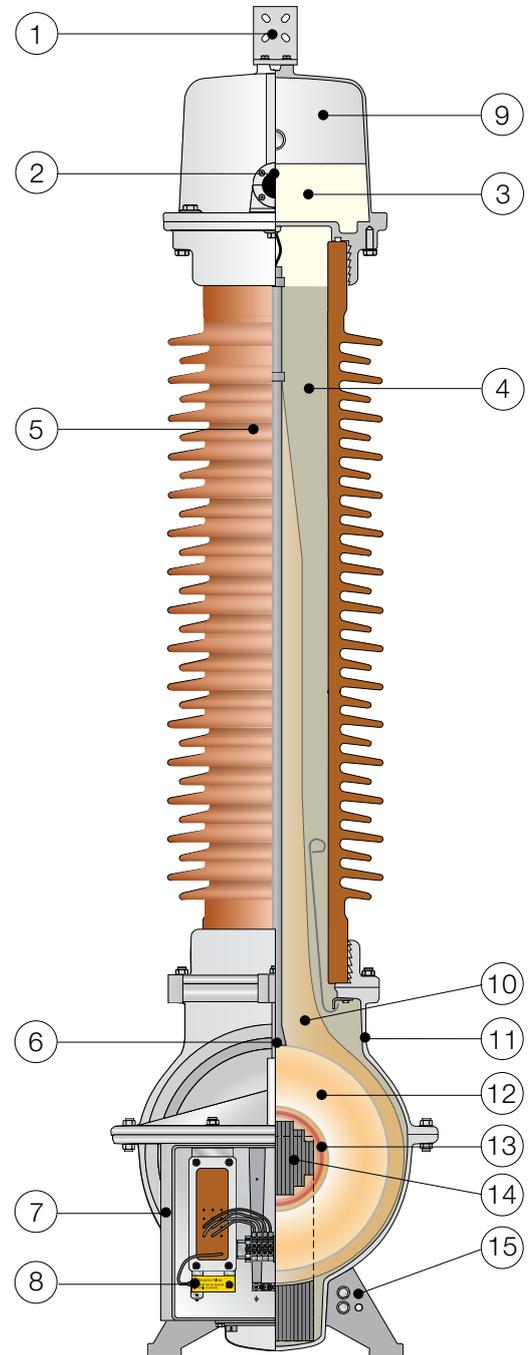
Resistencia a la corrosión

EMF 52-170: La selecta aleación de aluminio anodizado, proporciona un alto grado de resistencia a la corrosión sin la necesidad de extra protección. Detalles anodizados se ofrecen a pedido.

Rigidez sísmica

El EMF está diseñado para soportar las elevadas exigencias de las aceleraciones sísmicas.

1 Conexión primaria	8 Conexión neutro
2 Luz de aviso del nivel de aceite	9 Sistema de expansión
3 Aceite	10 Aislamiento de papel
4 Relleno de arena de cuarzo	11 Tanque
5 Aislador	12 Devanado primario
6 Tornillo de enganche	13 Devanados secundarios
7 Caja de conexiones secundarias	14 Núcleo
	15 Conexión de tierra



Transformador de tensión EMF 145

CPB

Características y ventajas del diseño

Los transformadores de tensión capacitivo de ABB (CVT) están destinados a conexiones entre fase y tierra en redes con neutro aislado o conectado a tierra.

ABB ofrece un CVT de la máxima calidad con supresión de ferorrresonancia y respuesta transitoria.

El diseño corresponde a los requisitos de las normas IEC y ANSI, así como a otras normas nacionales basadas en ellas. También se pueden facilitar diseños especiales para ajustarse a otras normas y especificaciones del cliente.

La moderna fabricación automatizada de la más alta calidad de los elementos del condensador garantiza una calidad firme que garantiza su fiabilidad y rendimiento a largo plazo. Gracias a las proporciones optimizadas de los componentes dieléctricos combinados, los elementos del condensador están sometidos a una tensión eléctrica baja con una gran estabilidad bajo variaciones de temperatura extremas.

Diferentes tipos de CPB

Hay tres diferentes tipos de divisores de tensión de condensador (CVD), bajo, medio y alto, combinadas con dos tamaños de dispositivos electromagnéticos (EMU). Los dos tamaños de EMU incluyen un tamaño medio optimizado en función de los requisitos del mercado para una serie de bobinados y rendimientos. Las versiones más fáciles están disponibles para los clientes con menores requisitos en términos de tamaño de carga. El CVD de capacitancia baja se fábrica hasta 245 kV y sólo se puede conectar con el pequeño EMU. Esta combinación especial tan rentable aparece en el documento denominado CPB (L).

Divisor de tensión capacitivo

El divisor de tensión capacitivo (CVD) consiste de una o más unidades capacitivas, montadas una sobre la otra, conteniendo cada uno de ellas el número requerido de elementos condensadores aislados por aceite conectados en serie. Las unidades se llenan completamente de aceite sintético, se sellan herméticamente con fuelles de acero inoxidable y se añaden juntas tóricas repartidas por toda su estructura.

El diseño de los elementos capacitivos es coherente con los requisitos de medición de entrada, con el componente activo de las láminas de aluminio aislado con una película de polipropileno y papel e impregnado con aceite sintético sin policlorodifenilos (PCB). El aceite sintético presenta unas propiedades aislantes superiores y constantes si se compara con el aceite mineral.

El proceso automatizado de las unidades capacitivas contribuye aún más a una gran fiabilidad y un alto rendimiento a largo plazo del CPB.

El transformador de media tensión (EMU)

El divisor de tensión y la unidad electromagnética están conectados por pasamuros internos, lo cual es necesario para aplicaciones electromagnéticas de alta precisión.

La EMU posee devanados de cobre con doble lacado y un núcleo de hierro fabricado con chapa de acero de alta calidad, que está aislado con aceite, en un tanque de aluminio sellado herméticamente con aceite mineral.

El devanado primario está dividido en un devanado principal y un conjunto de bobina de ajuste conectados externamente. La tensión intermedia nominal es aproximadamente $22/\sqrt{3}$ kV.

La EMU dispone de un reactor inductivo conectado en serie entre el divisor de tensión y el extremo de alta tensión del devanado primario. Este reactor compensa la desviación de ángulo de fase causado por el divisor de tensión capacitivo. Las reactancias inductivas son ajustadas individualmente en cada transformador antes de la prueba de precisión.

Para aplicaciones especiales, como las estaciones de HVDC (alta tensión de corriente continua), mediciones de armónicos, etc. existe una EMU alternativa sin reactor de compensación independiente. Para este tipo de EMU especial, la función de reactor compensador y de devanado primario del transformador intermedio se combinan en un solo dispositivo. Esta disposición supone ventajas adicionales como un mayor alcance de funcionamiento de la frecuencia y una mejor respuesta transiente. Este tipo especial de EMU se limita a requisitos de poca carga.

Clima

Estos transformadores están diseñados para ser instalados en una amplia variedad de condiciones climáticas, desde zonas árticas a climas desérticos, en cualquier continente.

Ferorrresonancia

La baja inductancia, combinada con un circuito de amortiguamiento eficaz, proporciona un amortiguamiento seguro y estable de ferorrresonancia para todas las frecuencias y tensiones hasta el límite del factor de tensión nominal, vea página 42.

Vida útil

La baja sobretensión, dentro de los elementos del condensador, asegura un producto seguro con una previsión de vida útil de más de 30 años. La fiabilidad y el rendimiento a largo plazo se garantizan además con una fabricación automatizada y un procesamiento de las unidades y elementos capacitores de vanguardia.

Propiedades transitorias

La alta tensión intermedia y la alta capacitancia proporcionan propiedades transitorias mucho mejores que las exigidas por las normas internacionales actuales.

Ajuste

Las bobinas de ajuste para ajuste metabólico están accesibles en la caja de conexión, bajo una tapa sellada.

Transmisión de frecuencia portadora (PLC)

El CPB está diseñado con el reactor de compensación conectado sobre extremo de alta tensión del devanado primario, lo cual posibilita también el uso de frecuencias más altas (>400 kHz) para la transmisión de onda portadora.

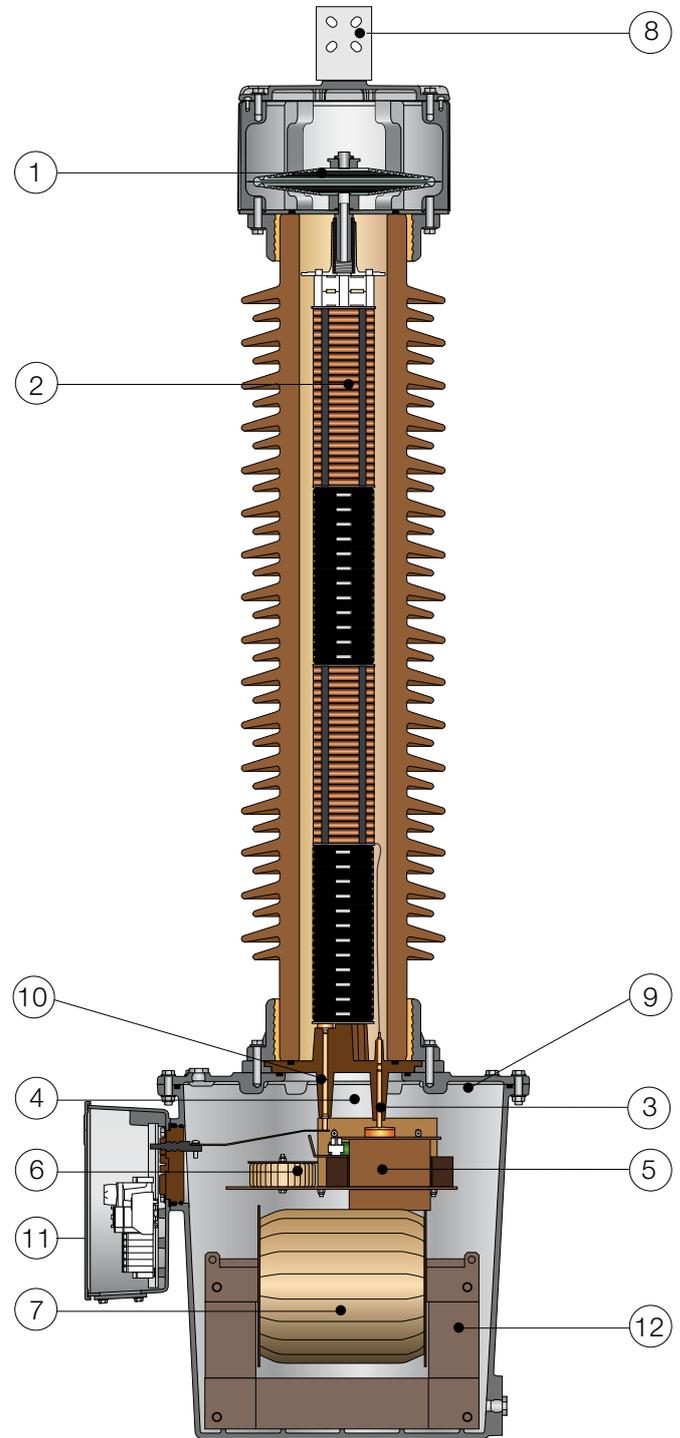
Capacitancia de dispersión

El diseño con el reactor de compensación en el extremo de alta tensión del devanado principal garantiza una capacitancia de dispersión inferior a 200 pF, que es la exigencia más rigurosa de la norma IEC para propiedades portadoras.

Estabilidad

El CPB poseen un Factor de Calidad alto, como resultado de su capacitancia comparativamente elevada, combinada con una tensión intermedia alta.

El Factor de Calidad = $C_{\text{equivalente}} \times U_{\text{intermedio}}^2$ es una medida de la estabilidad de la precisión y de la respuesta transitoria. Cuanto mayor sea este factor, mejor será la precisión, y mejor también la respuesta transitoria.



Divisor de tensión capacitivo

- | | |
|----|---|
| 1 | Sistema de expansión |
| 2 | Elementos del condensador |
| 3 | Pasamuros de tensión intermedio |
| 8 | Conexión primaria, terminal de Aluminio de 4 agujeros |
| 10 | Conexión de baja tensión (Para uso de frecuencia portadora) |

Unidad electromagnética

- | | |
|----|--|
| 4 | Indicador de nivel de aceite |
| 5 | Reactor de compensación |
| 6 | Circuito de amortiguamiento de ferresonancia |
| 7 | Devanado primario y secundario |
| 9 | Almohadón de gas nitrógeno |
| 11 | Caja de conexiones |
| 12 | Núcleo |

CCA y CCB

Características y ventajas del diseño

Los condensadores de acoplamiento de ABB han sido diseñados para su conexión entre fase y tierra en redes con un conductor neutro aislado o puesto a tierra.

Aplicación

ABB ofrece un condensador de acoplamiento de primera clase con propiedades superiores para aplicaciones de transmisión de frecuencia portadora (PLC) así como para el filtrado y otras aplicaciones generales de los condensadores. Los condensadores de acoplamiento de ABB (denominados CCA y CCB) han sido diseñados para su conexión entre fase y tierra en redes de alta tensión con un conductor neutro aislado o puesto a tierra. El diseño cumple con los requisitos de la norma IEC 60358 y las normas nacionales basadas sobre esto. También disponemos de diseños especiales que puedan cumplir con otras normas y con las necesidades concretas del cliente. Debido al diseño de las unidades capacitoras, descrito a continuación, los elementos del condensador de acoplamiento combinan un esfuerzo eléctrico bajo con una gran estabilidad ante las variaciones de temperatura.

Diferencia entre CCA y CCB

El diseño del CCA y el CCB es prácticamente idéntico, aunque el CCB tiene un diámetro mayor con espacio para elementos condensadores mayores, permitiendo una capacitancia mayor. Por lo tanto, el condensador de acoplamiento con capacitancia estándar se denomina CCA y el condensador de acoplamiento con una capacitancia adicionalmente alta se denomina CCB.

Diseño del condensador

El condensador de acoplamiento consiste de una o más dispositivos capacitoras, montadas una sobre la otra. Cada unidad contiene un gran número de elementos capacitoras aislados por aceite conectados en serie. Las unidades se llenan completamente de aceite sintético, lo que las mantiene bajo una ligera sobrepresión gracias al diseño del sistema de expansión. Hay varias juntas tóricas distribuidas por toda la estructura.

Los elementos aislantes del condensador han sido diseñados para dar respuesta a las mismas exigencias que los componentes del condensador del transformador de tensión capacitivo (CVT) para la medición de entrada y, por lo tanto, comparten la misma filosofía de diseño conservador. Esta filosofía conservadora da como resultado un diseño con un bajo esfuerzo eléctrico que permite a los condensadores de acoplamiento manejar un factor de tensión de 1,9/8 h aunque no sea lo requerido por la normativa IEC sobre condensadores de acoplamiento. Su componente activo consiste de una lámina de aluminio, aislada con papel/película de polipropileno, impregnada con un aceite sintético policlorodifenilos (PCB), con mejores propiedades aislantes que el aceite mineral normal y es necesario para la tensión dieléctrica mixta. Gracias a su proporción única entre papel y polipropileno, esta unidad dieléctrica ha demostrado ser prácticamente insensible a los cambios de temperatura.

Clima

Estos Condensadores de acoplamiento están diseñados para ser instalados en una amplia variedad de condiciones climáticas, desde zonas árticas a climas desérticos, en cualquier continente.

Vida útil

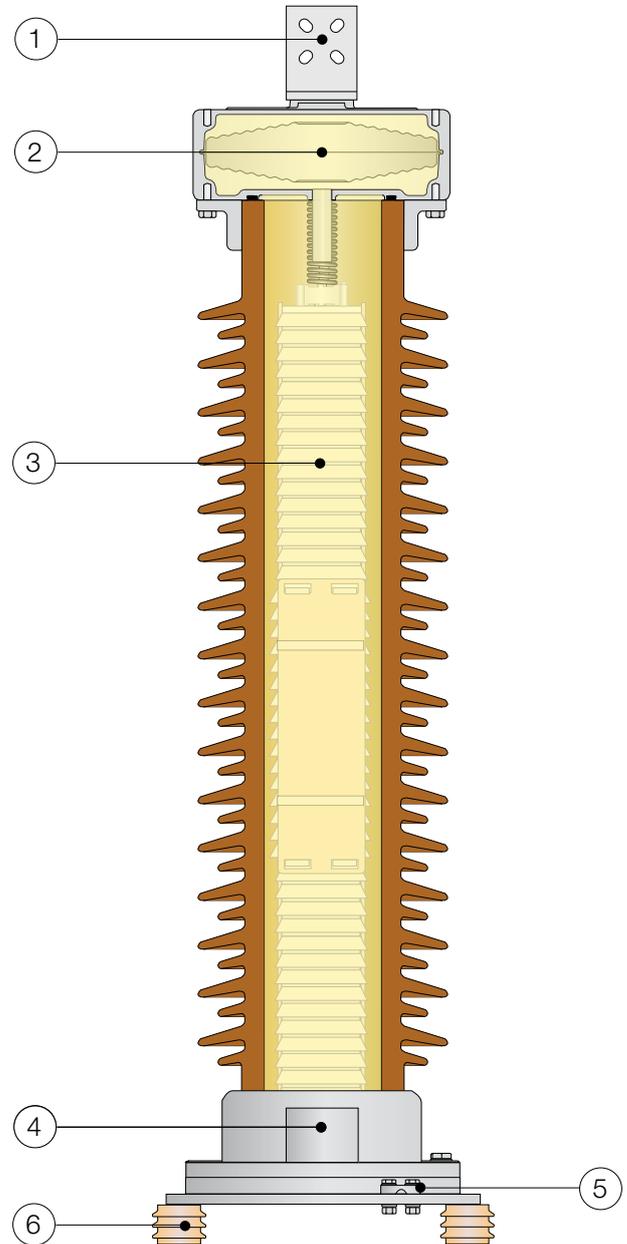
Este bajo esfuerzo eléctrico dentro de los elementos capacitores garantiza un producto seguro con una vida útil prevista de más de 30 años.

Transmisión de frecuencia portadora (PLC)

Los condensadores CCA u CCB han sido diseñados para su uso dentro de toda la zona portada de frecuencias de transmisión de 30 kHz a 500 kHz.

Divisor de tensión capacitivo CCA y CCB

1	Conexión primaria, terminal de Aluminio de 4 agujeros
2	Sistema de expansión
3	Elementos del condensador
4	Placa marcada
5	Conexión L (baja tensión) / Abrazadera de tierra
6	Aislador de soporte (principalmente para su uso con PLC)



IMB 36-800 kV

Transformador de corriente tipo tanque

Para la protección y medición de ingresos en redes de alta tensión, el transformador de corriente con aislamiento de aceite y papel IMB es el transformador más vendido del mundo.

- Diseñado para condiciones climáticas extremas, desde climas polares a desérticos
- El diseño tipo tanque permite alojar numerosos núcleos y de tamaño grande

El exclusivo relleno de cuarzo reduce al mínimo la cantidad de aceite y proporciona soporte mecánico a los núcleos y al devanado primario.

Debido a su bajo centro de gravedad, el IMB es muy adecuado para lugares con una gran actividad sísmica. De los estudios internacionales podemos deducir que el diseño del IMB es un producto fiable (el índice de fallos es 4 veces más bajo que el promedio), sin la necesidad del mantenimiento regular.



Sumario de datos de rendimiento

Instalación	Exterior
Diseño	Tipo tanque (Horquilla)
Aislamiento	Aceite-papel-cuarzo
Máxima tensión de la red	36-765 kV
Corriente primaria Máx.	Hasta 4 000 A
Corriente de cortocircuito	Hasta 63 kA/1 sec
Aisladores	Porcelana Bajo petición caucho de silicona (SIR)
Distancia de fuga	≥ 25 mm/kV (Más larga bajo petición)
Condiciones de servicio	
Temperatura ambiente	-40 °C a +40 °C (Otras bajo petición)
Altitud de diseño	Máximo 1000 m (Otras bajo petición)

IMB 36-800 kV

Transformador de corriente tipo tanque

Material

Todas las superficies metálicas externas consisten en una aleación de aluminio, resistentes a la mayoría de factores ambientales. Los pernos, tuercas, etc. están hechos de acero a prueba de ácidos. Por lo general, las superficies de aluminio no necesitan pintura. No obstante, podemos ofrecer pintura de protección, generalmente de color gris claro.

Distancia de fuga

De serie, el IMB viene con distancia de fuga ≥ 25 mm/kV. Pueden presupuestarse distancias de fuga más largas previa petición.

Estabilidad mecánica

La estabilidad mecánica proporciona suficientes márgenes de seguridad de resistencia al viento y a fuerzas de los bornes. La fuerza estática sobre el borne primario puede alcanzar un máximo de 6000 N en cualquier dirección. El IMB soporta también la mayoría de los casos de movimientos sísmicos.

Placas de datos

Las placas de datos de acero inoxidable con texto grabado y el esquema de conexiones están montados en la tapa de la caja de conexiones.

Transporte - Almacenamiento

El IMB 36-145 se transporta y almacena normalmente vertical (3 bultos). En caso de precisar transporte horizontal, debe especificarse en el pedido.

El IMB 170-800 se embala para transporte horizontal (un bulto).

Los transformadores deben ser almacenados en una superficie plana y firme con una resistencia adecuada, y si es posible en su embalaje original.

Por un tiempo mas largo de almacenamiento, las superficies de contactos deben protegerse contra la corrosión. Antes de poner en funcionamiento, las superficies de contactos deben limpiarse a fondo.

Si los transformadores de medida se almacenan horizontalmente bajo peores condiciones ambientales, puede ocurrir una corrosión en las conexiones secundarias y en los accesos en la caja de conexiones secundarias. Esto es porque el drenaje no funciona en posición horizontal. Si se almacenan en posición horizontal debe de controlar la caja de conexiones secundarias contra la penetración de humedad y condensación. Antes de su almacenamiento a largo tiempo deben tomarse medidas adecuadas por ejemplo, como para conectar el elemento de calefacción, si es que hay, o proporcionar la caja de conexiones con desecante. Esto se aplica en caso de almacenamiento hasta 2 años. Por mas largo tiempo de almacenamiento, los transformadores de medida deben guardarse en interior o bajo techo.

El tiempo máximo de almacenamiento en su embalaje original sin protección es de 6 meses. Si el transformador se almacena protegido, el local (lugar) deberá estar bien ventilado. El transformador debe ser colocado en posición vertical al menos 48 horas antes de la energización. (Antes del ajuste de voltaje) (96 horas para 800 kV)

Inspección de llegada - Montaje

Cuando reciba el material, compruebe el embalaje y los contenidos por si se hubiesen producido daños durante el transporte. En caso de daños en la carga, póngase en contacto con ABB para apercibirnos de los daños, antes de que la carga se manipule. Se deberá documentar cualquier tipo de daños (fotografiar).

El transformador debe ser montado en una superficie plana. Una superficie desigual puede provocar una desalineación del transformador, con el riesgo de fugas de aceite.

Las instrucciones de montaje se incluyen con cada entrega.

Mantenimiento

Los requisitos de mantenimiento son escasos, ya que IMB está sellado herméticamente y está diseñado para tener una vida útil de más de 30 años. Normalmente, es suficiente con comprobar el nivel de aceite y verificar que no ha habido fugas. Debe comprobarse el apriete de las conexiones primarias de vez en cuando para evitar el sobrecalentamiento.

Es recomendable llevar a cabo una comprobación más detallada después de 20-25 años de funcionamiento. Puede solicitar un manual de comprobación de las condiciones. Esto le proporciona una garantía extra para un funcionamiento continuo sin problemas.

Los métodos y el ámbito de las comprobaciones dependerán en gran medida de las condiciones ambientales particulares. Se recomienda también, como métodos de comprobación de mantenimiento, las mediciones de las pérdidas dieléctricas del aislamiento (medición del delta tg) y/o tomar muestras de aceite para el análisis del gas disuelto.

Las instrucciones de montaje se incluyen con cada entrega.

Muestras de aceite

Normalmente se realiza esta operación a través del terminal de llenado de aceite. Si es necesario, (ABB, HV Components) puede ofrecer otras soluciones y dispositivos para la toma de muestras de aceite.

Agente de impregnación

El aceite de tipo Nynäs Nytro 10 XN (según la IEC 296 grado 2) no tiene policlorodifenilos (PCB) ni otras sustancias elevadamente tóxicas por lo que tiene un impacto reducido en el medio ambiente.

Destrucción

Una vez separado el aceite y la arena de cuarzo, el aceite puede quemarse en un lugar adecuada. El aceite residual del cuarzo puede quemarse, después de lo cual el cuarzo puede depositarse.

El desmantelamiento debería ser llevado a cabo conforme a las estipulaciones legales de la jurisdicción donde se realice.

La porcelana, después de haber sido machacada, puede utilizarse como relleno.

Los metales empleados en el transformador pueden ser reciclados. Para reciclar el aluminio y el cobre de los devanados, el aislamiento de papel impregnado en aceite debe ser quemado.

IMB 36-800 kV

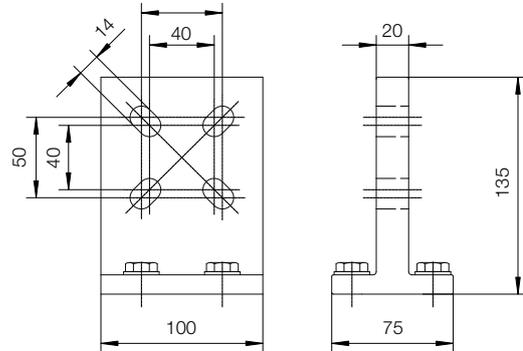
Transformador de corriente tipo tanque

Conexiones primarias

El IMB 36 - 800 está equipado de serie con conexiones de barras de aluminio, conforme a las especificaciones IEC y NEMA. Se pueden presupuestar otras soluciones específicas previa petición.

Las fuerzas máximas estática y dinámica de la conexión son de 6000 N y de 8400 N respectivamente.

La fuerza rotatoria máxima es de 1000 Nm.

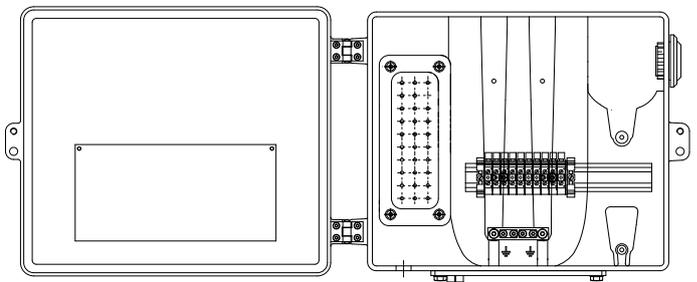


Caja de conexiones secundarias y conexiones secundarias

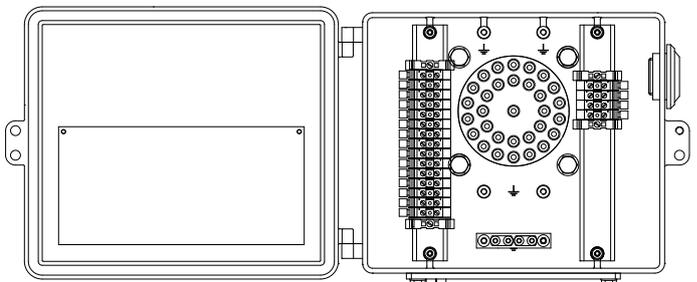
El transformador está equipado con una caja de conexiones secundarias, clase de protección IP 55, según la norma IEC 60529. Esta caja está equipada con una brida de conexiones sin agujeros desmontable, en la que se pueden hacer agujeros durante la instalación para pasamuros de cable.

La caja de conexiones se suministra con un drenador. La caja de conexiones estándar puede alojar hasta 30 conexiones de tipo PHOENIX 10N para sección transversal $\leq 10 \text{ mm}^2$. Se pueden disponer otros tipos de conexiones bajo petición.

Cuando fuese necesario, se suministrará una caja de conexiones más grande, con espacio para más conexiones secundarias u otros dispositivos, como descargadores de protección o calentadores.



Estándar para IMB 36-245



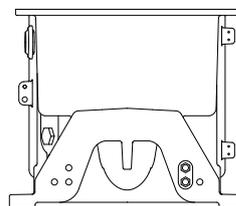
Estándar para IMB 245-800

Conexión de tierra

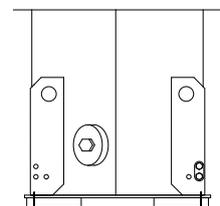
El transformador viene equipado con un dispositivo de fijación a tierra cubierto de latón niquelado, para conductor 8-16 mm (área 50-200 mm²), que puede moverse a cualquiera de los pies de montaje.

Se pueden disponer, bajo petición, una barra de acero inoxidable de 80 x 145 x 8 mm. Esta barra puede ser suministrada con o sin agujeros conforme a las normas IEC o NEMA.

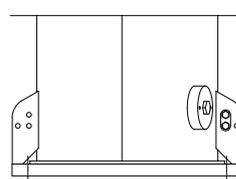
La conexión de tierra para los devanados secundarios se encuentra dentro de la caja de conexiones.



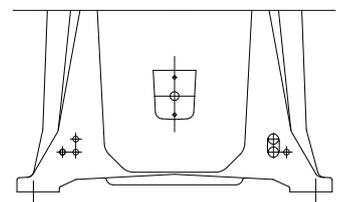
IMB 36-245



IMB 245-420



IMB 420-550



IMB 420-800

Corriente primaria máxima y corriente de cortocircuito

Tipo	Corriente normal A	Corriente con bridas de refrigeración A	Corriente con refrigerador A	Máxima corriente de cortocircuito 1 seg. kA	Máxima corriente de cortocircuito 3 seg. kA	Máxima corriente dinámica Valor de cresta kA
IMB 36-170	2400	-	3150	63	40	170
	1200	-	1500	40	40	108
	400	-	-	31.5	18	85
	150	-	-	16	9	43
IMB 245	1600	-	2000	40	40	108
IMB 245	2000	2400	3150	63	63	170
	1000	1200	1500	40	40	108
	300	-	-	31.5	18	85
	150	-	-	16	9	45
IMB 300-420	2500	-	3150	63	63	170
	1200	-	1500	40	40	108
IMB 420-550	2500	-	4000	63	40	170
	1200	-	2000	40	40	108
IMB 800	-	-	4000	63	40	170

Pueden suministrarse otros tipos de conductores primarios previa petición.

La corriente primaria permanente máxima = corriente nominal primaria x el factor de carga con relación a una temperatura media diaria que no exceda los 35 °C

El devanado primario puede ser diseñado con la posibilidad de reconexión entre dos o tres corrientes nominales primarias con una relación de 2:1 o 4:2:1

Tensiones de prueba IEC 60044-1

Tipo	Máxima tensión de la red (Um) kV	Prueba de tensión de CA, 1 minuto húmedo/seco kV	Impulso de descarga 1.2/50 µs kV	Impulso de funcionamiento 250/2500 µs kV	Tensión de prueba RIV kV Max.	Nivel RIV máximo µV
IMB 72	72,5	140/140	325	-	-	-
IMB 123	123	230/230	550	-	78	2500
IMB 145	145	275/275	650	-	92	2500
IMB 170	170	325/325	750	-	108	2500
IMB 245	245	460/460	1050	-	156	2500
IMB 300	300	-/460	1050	850	191	2500
IMB 362	362	-/510	1175	950	230	2500
IMB 420	420	-/630	1425	1050	267	2500
IMB 550	550	-/680	1550	1175	334	2500
IMB 800	765	-/975	2100	1550	486	2500

Las tensiones indicadas arriba se aplican a alturas inferiores o iguales a 1000 metros sobre el nivel del mar

Tensiones de prueba IEEE C 57.13

Tipo	Tensión de sistema máxima kV	Prueba de tensión aplicada a frecuencia industrial kV	Prueba de CA húmedo, 10 seg. kV	Impulso de descarga (BIL) 1.2/50 µs kV Max.	Impulso cortado kV	Tensión de prueba RIV kV	Nivel RIV máximo ¹⁾ µV
IMB 36	36.5	70	70	200	230	21	125
IMB 72	72.5	140	140	350	400	42	125
IMB 123	123	230	230	550	630	78	250
IMB 145	145	275	275	650	750	92	250
IMB 170	170	325	315	750	865	108	250
IMB 245	245	460	445	1050	1210	156	250
IMB 362	362	575	-	1300	1500	230	250
IMB 550	550	800	-	1800	2070	334	500

¹⁾ Procedimiento de prueba conforme a la IEC. Las tensiones indicadas arriba se aplican a alturas inferiores o iguales a 1000 metros sobre el nivel del mar

IMB 36-800 kV

Transformador de corriente tipo tanque

Descarga nominal y distancia de fuga (Porcelana)

Tipo	Distancia de fuga normal 25 mm/kV (Valores mínimos)			Distancia de fuga larga 31 mm/kV (Valores mínimos)		
	Distancia de descarga	Distancia de fuga total	Distancia de fuga protegida	Distancia de descarga	Distancia de fuga total	Distancia de fuga protegida
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
IMB 36	-	-	-	630	2248	1020
IMB 72	-	-	-	630	2248	1020
IMB 123	1120	3625	1400	1120	4495	1860
IMB 145	1120	3625	1400	1120	4495	1860
IMB 170	-	-	-	1330	5270	2200
IMB 170 ¹⁾	-	-	-	1600	6525	2740
IMB 245	1915	6740	2850	2265	8490	3685
IMB 300	2265	8250	3495	2715	10430	4645
IMB 362	2715	10430	4645	3115	12480	5630
IMB 420	3115	12480	5630	3635	14325	6465
IMB 420	3220	11550	4800	3820	15280	6870
IMB 550	3820	15280	6870	4715	18944	8340
IMB 800	5220	18624	7950	-	-	-

Nota: La distancia de fuga larga afecta a las dimensiones A, B, D (véase dimensiones)

¹⁾ Puede disponer de 38 mm/kV para una tensión de sistema de 170 kV y 45 mm/kV para una tensión de sistema de 145 kV

Clases de precisión estándar.

Los transformadores de corriente del tipo IMB han sido diseñados para cumplir con las siguientes clases de precisión. Se pueden presupuestar otras clases bajo petición.

IEC 60044 – 1

Clase	Aplicación
0.2	Medición de entrada de precisión
0.2S	Medición de entrada de precisión
0.5	Medición de entrada estándar
0.5S	Medición de entrada de precisión
1.0	Medidores de grados industriales
3.0	Instrumentos
5.0	Instrumentos
5P	Protección
5PR	Protección
10P	Protección
10PR	Protección
PX	Protección
TPS	Protección
TPX	Protección
TPY	Protección

IEEE C57.13 / IEEE C57.13.6

Clase	Aplicación
0.15	Medición de entrada de precisión
0.3	Medición de entrada estándar
0.6	Medición
1.2	Medición
C100	Protección
C200	Protección
C400	Protección
C800	Protección

Cargas

Nuestro transformador de corriente IMB presenta un diseño muy flexible que permite soportar cargas grandes. Sin embargo, es importante determinar el consumo real de potencia de los medidores y los relés conectados, incluyendo los cables. Se suelen especificar las cargas altas innecesarias para los equipos modernos. Recuerde que la precisión del núcleo de medición, según las normas IEC, pueden superar el límite de clase si la carga real está por debajo del 25 % de la carga nominal.

Protección contra sobretensión a través del devanado primario

La caída de tensión en el devanado primario de un transformador de corriente es normalmente muy baja. Con una corriente nominal primaria es de sólo un par de voltios y con una corriente de cortocircuito es de varios cientos de voltios.

Si una corriente de alta frecuencia o una onda de tensión atraviesa el devanado primario, pueden darse, debido a la inductancia del devanado, caídas de tensión importantes. Esto no supone riesgos para un transformador de corriente con un devanado primario mono vuelta, pero para devanados primarios multivuelta puede llevar a saltos de arco dieléctricos entre las espiras primarias.

Por ello, la práctica de ABB es la protección del devanado primario en diseños multivuelta con descargadores conectados en paralelo con el primario.

El diseño de serie del transformador de corriente IMB no incluye el descargador. Los descargadores de tipo **POLIM – C 1.8** sin embargo se incluirán cuando sean necesarios.

IMB 36-800 kV

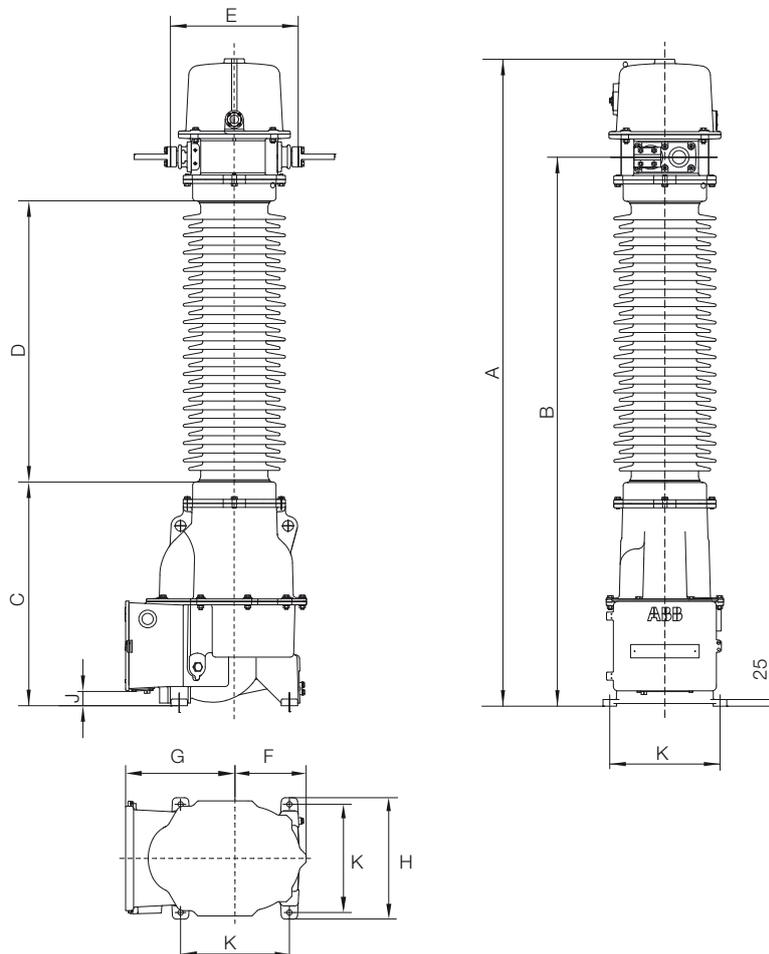
Diseño y datos de envío

Dimensiones

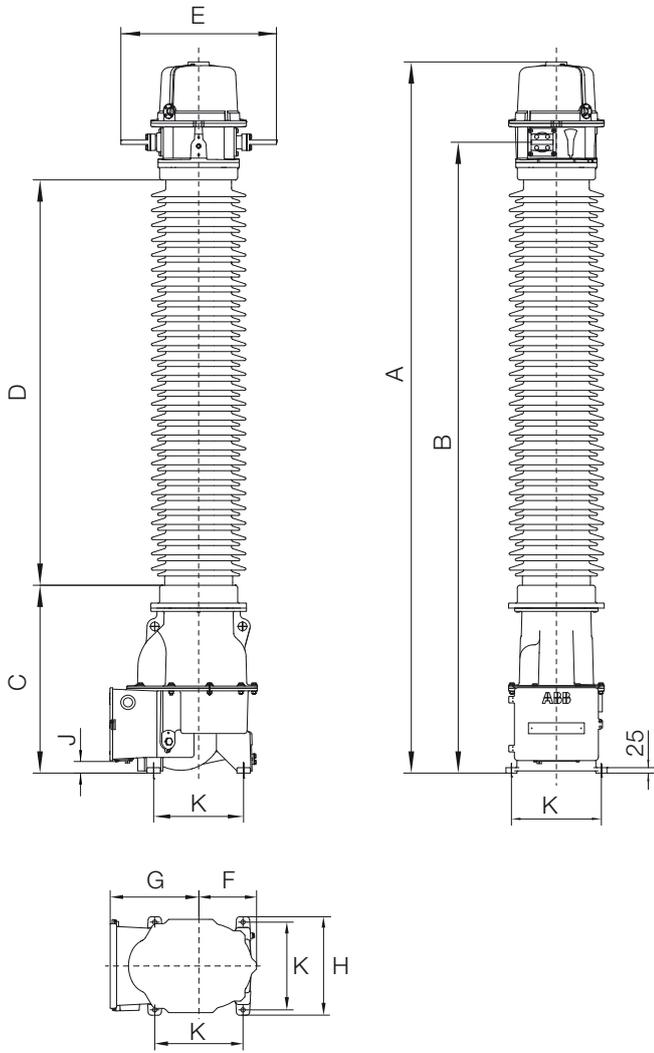
Tipo	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
	Altura total	Altura de conexión primaria	Altura plano de tierra	Distancia de descarga	Distancia entre las conexiones primarias		Dimensión del tanque inferior		Altura a la caja de conexión	Separación entre los agujeros de montaje
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
IMB 36 ¹⁾	2000	1635	840	630	475	270	410	460	60	410
IMB 72 ¹⁾	2000	1635	840	630	475	270	410	460	60	410
IMB 123 ¹⁾	2490	2125	840	1120	475	270	410	460	60	410
IMB 145 ¹⁾	2490	2125	840	1120	475	270	410	460	60	410
IMB 170 ¹⁾	2700	2335	840	1330	475	270	410	460	60	410
IMB 245 ¹⁾	3320	2950	860	1915	439	270	410	460	60	410
IMB 245 ²⁾	3640	3050	965	1915	439	270	395	885	485	450
IMB 300 ²⁾	4150	3405	965	2265	491	270	395	885	485	450
IMB 362 ²⁾	4600	3855	965	2715	491	270	395	885	485	450
IMB 420 ²⁾	5000	4255	965	3115	491	270	395	885	485	450
IMB 420 ³⁾	5505	4760	1365	3220	491	320	380	1040	783	500
IMB 420 ⁴⁾	5580	4790	1390	3220	526	360	410	1105	805	600
IMB 550 ³⁾	6105	5360	1365	3820	491	320	380	1040	783	500
IMB 550 ⁴⁾	6180	5390	1390	3820	526	360	410	1105	805	600
IMB 800 ⁴⁾	8540	6790	1390	5220	526	360	410	1105	805	600

¹⁾ Tanque estándar, ²⁾ Tanque hexagonal, ³⁾ Tanque octogonal, ⁴⁾ Tanque de alta tensión (HV)

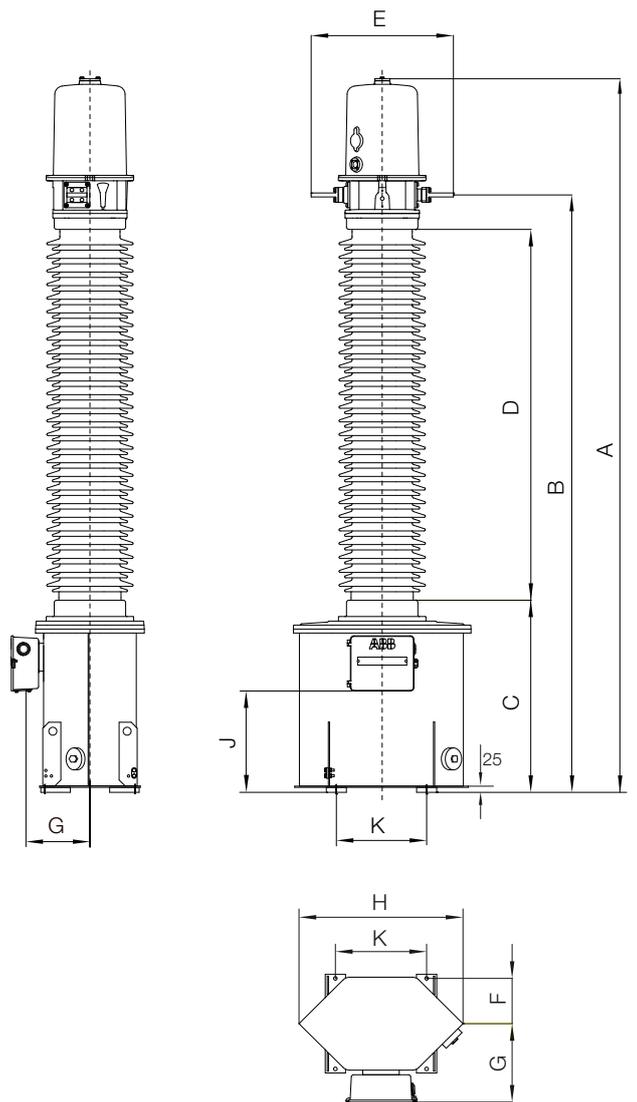
IMB 36 - 170



IMB 245 ¹⁾



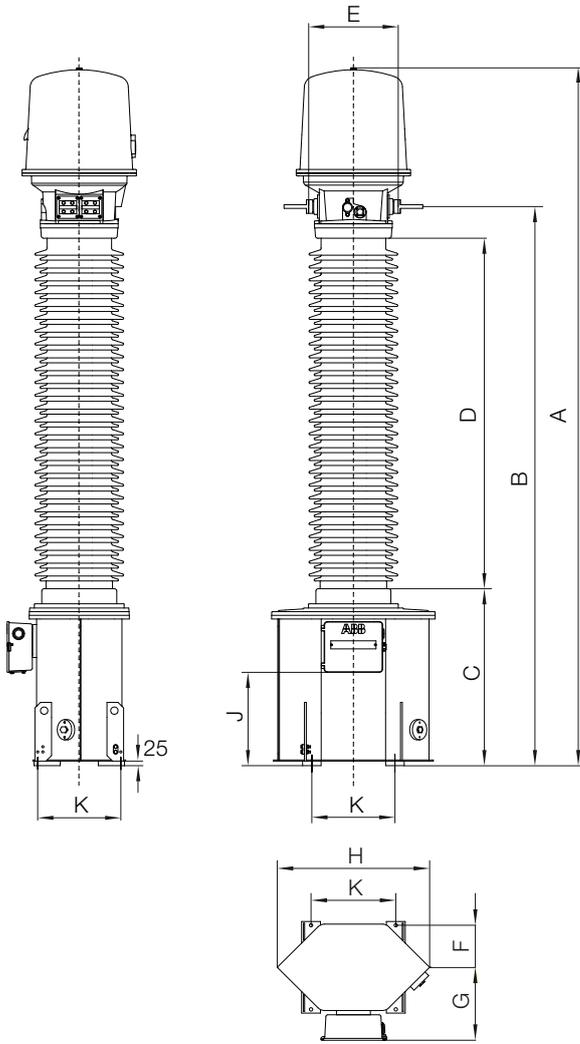
IMB 245 ²⁾



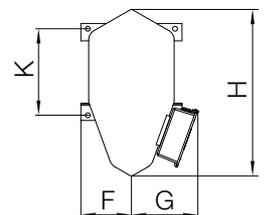
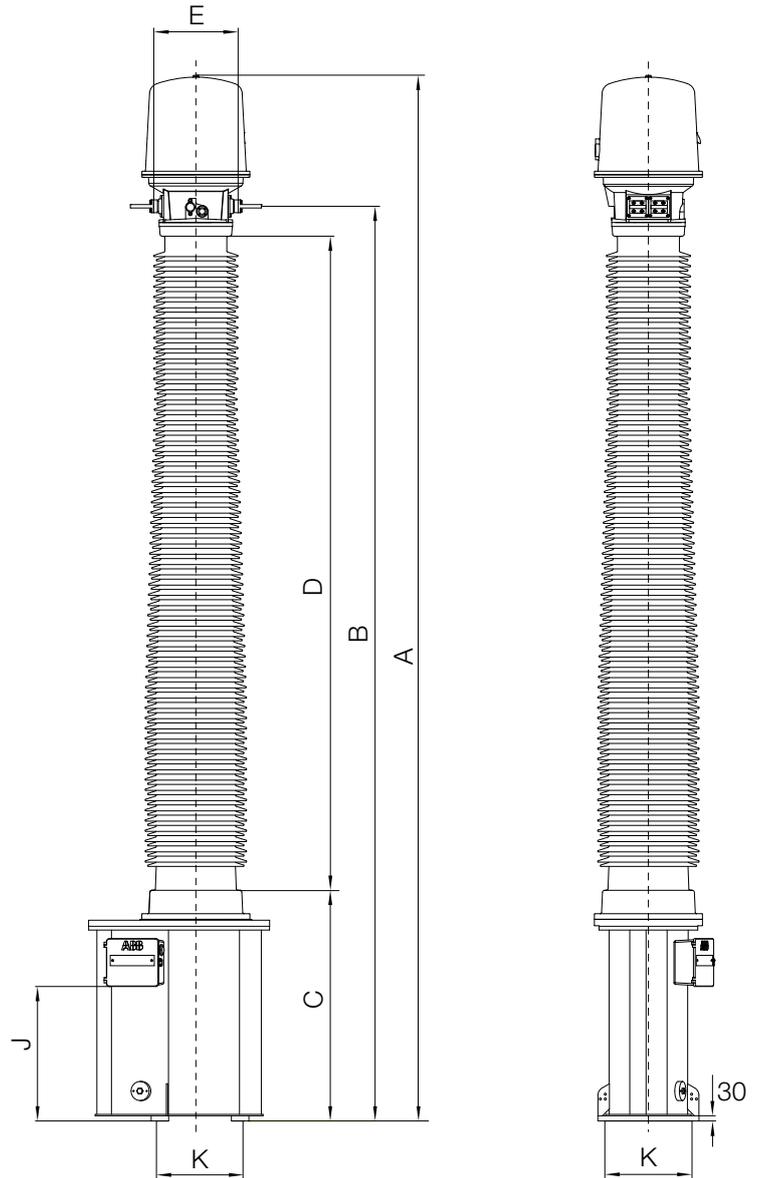
IMB 36-800 kV

Diseño y datos de envío

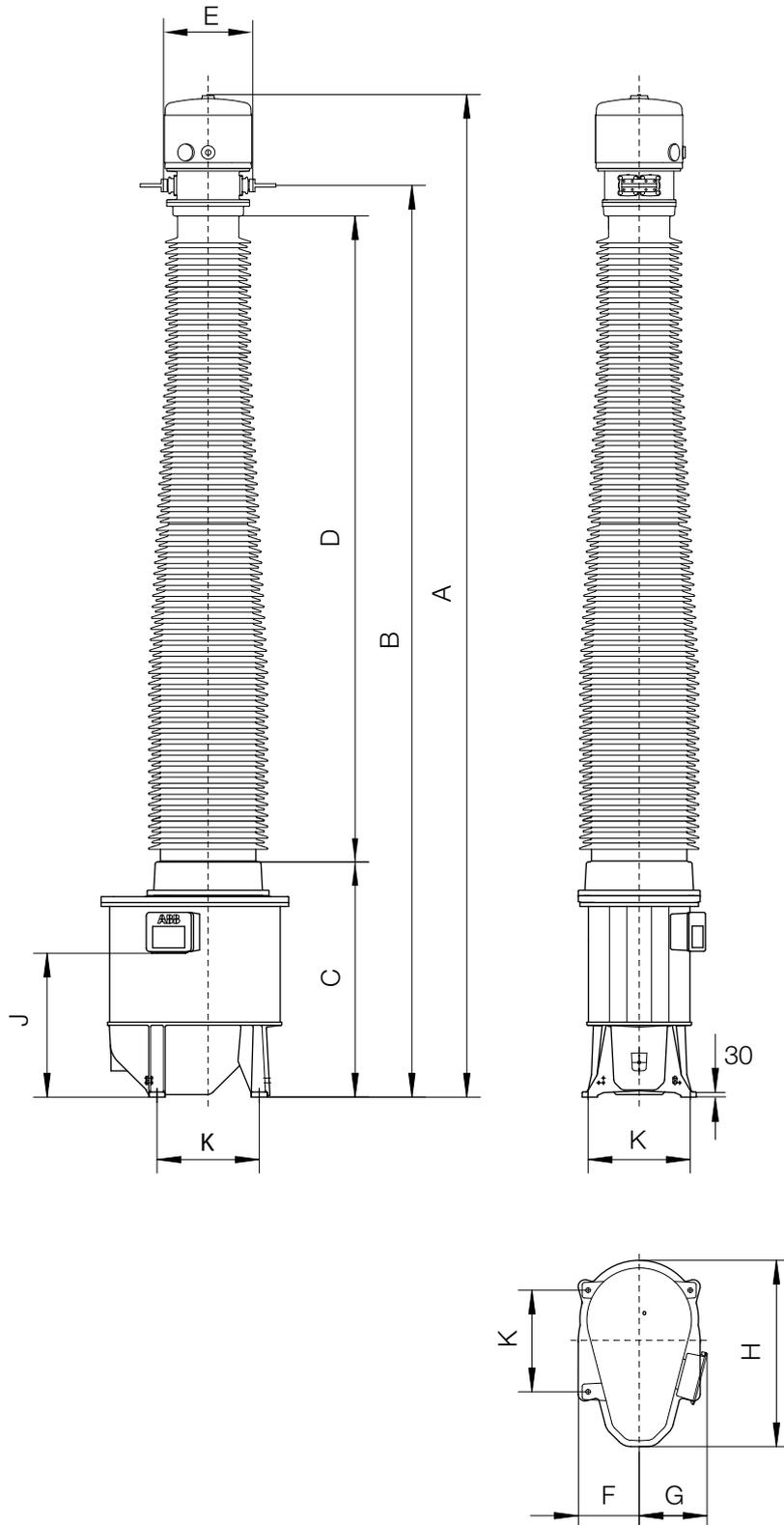
IMB 300 - 420 ²⁾



IMB 420 - 550 ³⁾



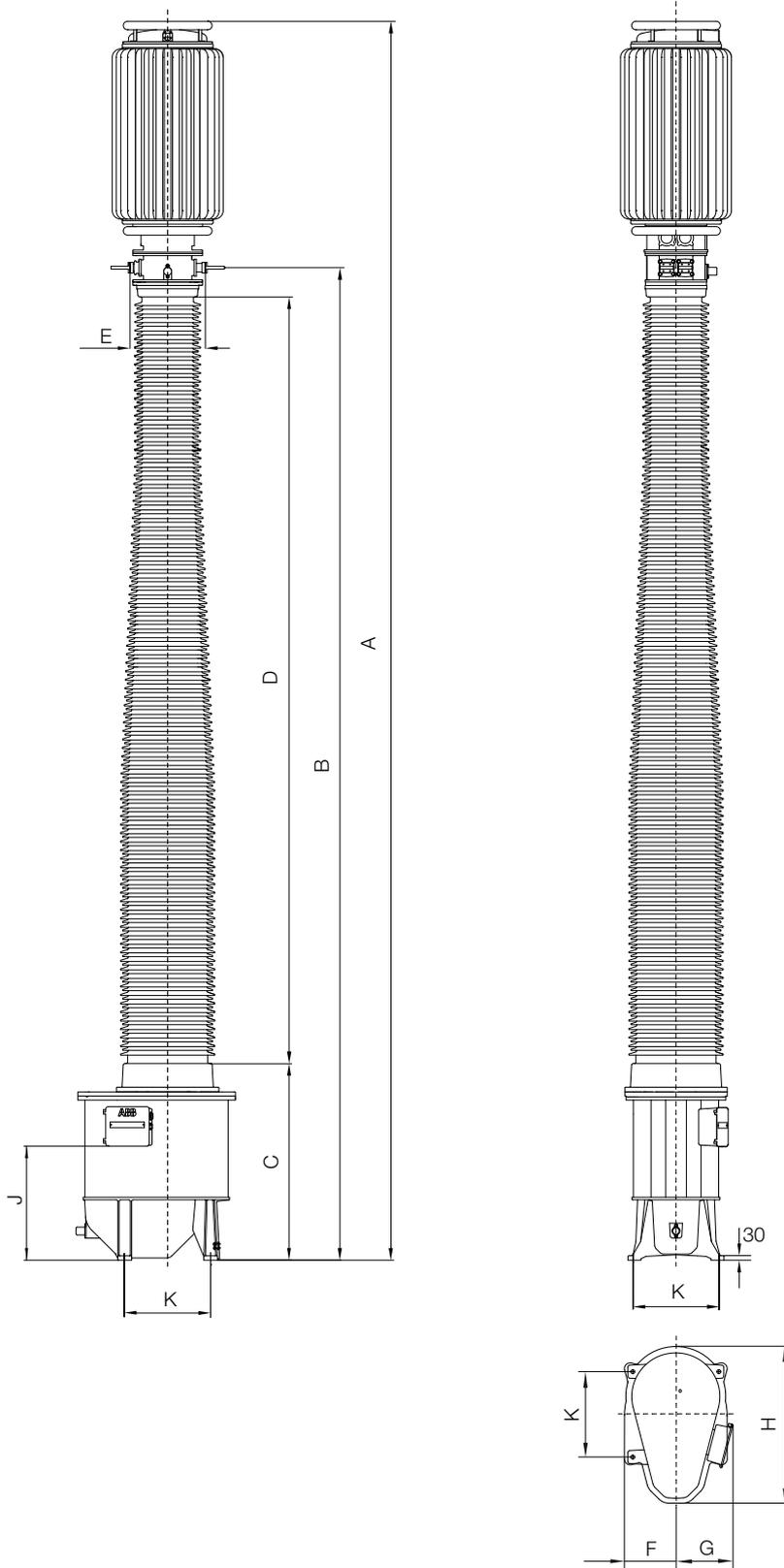
IMB 420 - 550 ⁴⁾



IMB 36-800 kV

Diseño y datos de envío

IMB 800 ⁴⁾



Cambios, diseño especial de dimensiones

Tipo tanque	A, B, C	A	A	A
	Con altura de tanque aumentada mm	Brida de refrigeración mm	Refrigerador mm	Tres relaciones primarias mm
Tanque estándar	210	-	255	0
Tanque hexagonal	210 o 420	210	35 / 240 *)	-
Tanque octágono	150	-	440	-
Tanque de alta tensión (HV)	200 o 400	-	400 **)	-

*) 35 mm para IMB 245, 240 mm para IMB 300 - 420

***) 400 mm para IMB 420 - 550, IMB 800 se equipa siempre del refrigerador

Datos de envío para el IMB estándar

Tipo	Peso neto aceite incluido kg	Aceite kg	Peso de envío 1 bulto/3 bultos kg	Dimensiones del envío 1 bulto/3 bultos LxAxAI m	Volumen de envío 1 bulto/3 bultos m ³
IMB 36 ¹⁾	420	45	550 / 1630	2.26x0.6x0.94 / 1.67x0.8x2.21	1.3 / 3
IMB 72 ¹⁾	420	45	550 / 1630	2.26x0.6x0.94 / 1.67x0.8x2.21	1.3 / 3
IMB 123 ¹⁾	490	50	650 / 1850	2.75x0.6x0.94 / 1.67x0.8x2.7	1.5 / 3.6
IMB 145 ¹⁾	490	50	650 / 1850	2.75x0.6x0.94 / 1.67x0.8x2.7	1.5 / 3.6
IMB 170 ¹⁾	550	55	700 / -	2.96x0.6x0.94 / -	1.7 / -
IMB 245 ¹⁾	750	80	970 / -	3.48x0.6x0.94 / -	2.0 / -
IMB 245 ²⁾	1100	110	1390 / -	3.82x1.06x1.02 / -	4.2 / -
IMB 300 ²⁾	1400	170	1815 / -	4.76x1.08x1.10 / -	5.7 / -
IMB 362 ²⁾	1500	180	1915 / -	4.76x1.08x1.10 / -	5.7 / -
IMB 420 ²⁾	1600	190	2050 / -	5.21x1.08x1.10 / -	6.2 / -
IMB 420 ³⁾	2500	300	3120 / -	5.82x1.23x1.22 / -	8.8 / -
IMB 420 ⁴⁾	2600	290	3220 / -	5.74x1.06x1.47 / -	9.0 / -
IMB 550 ³⁾	2800	330	3480 / -	6.42x1.23x1.22 / -	9.7 / -
IMB 550 ⁴⁾	3500	510	4180 / -	6.34x1.06x1.47 / -	9.9 / -
IMB 800 ⁴⁾	4200	670	6400 / -	8.71x1.06x1.47 / -	13.5 / -

¹⁾ Tanque estándar

²⁾ Tanque hexagonal

³⁾ Tanque octogonal

⁴⁾ Tanque de alta tensión (HV)

El IMB 36-145 se embala normalmente para transporte vertical en tres bultos.

Puede enviarse por transporte vertical en un bulto bajo petición de presupuesto.

El IMB 170-800 se embala siempre para transporte horizontal en un bulto.

Pesos adicionales

El peso indicado en la tabla anterior es para los IMB estándar.

Pueden darse pesos adicionales dependiendo de los requisitos y la configuración.

IMB 36-800 kV

Reconexión

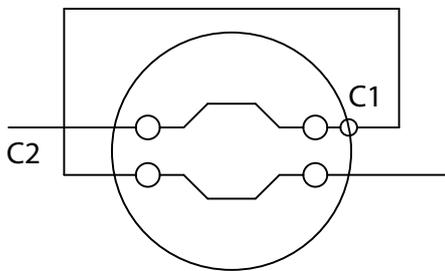
Generalidades

Pueden realizarse reconexiones para adaptar diversas corrientes primarias en los transformadores de corriente. Puede suministrarse el tipo IMB con la posibilidad de reconexión tanto primaria como secundaria, o una combinación de los dos.

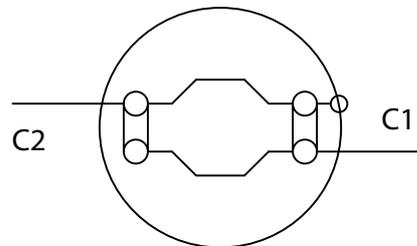
La ventaja de la reconexión primaria consiste en que los amplificadores de velocidad y la capacidad de carga(VA) sin cambios. La desventaja consiste en que la capacidad de cortocircuito se reducirá a causa de las menores relaciones. Las ventajas y desventajas con la reconexión secundaria son las opuestas a las descritas para la reconexión primaria.

Reconexión primaria

Dos relaciones primarias conectada con dos vueltas



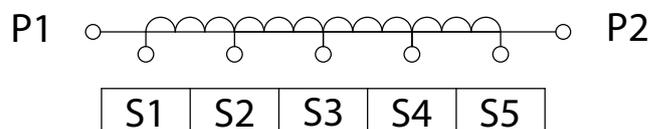
Dos relaciones primarias conectada con una vuelta



La conexión que figura arriba es para la corriente inferior

La conexión que figura arriba es para la corriente superior

Reconexión secundaria



Las tomas en los devanados secundarios que no se utilizan deben dejarse abiertos.

Los devanados/núcleos que no son utilizados en un transformador de corriente, deben ser corto circuitados entre las tomas inferior y superior (ej. S1 - S5) y deben ser conectados a tierra.



¡Precaución!

Nunca deje abierto un devanado secundario no utilizado. Se generan tensiones inducidas muy altas a través de las conexiones y tanto el usuario como el transformador corren peligro.

EMF 52-170 kV

Transformador de tensión inductivo

Para la protección y medición de ingresos en redes de alta tensión, el transformador de tensión con aislamiento de aceite y papel EMF es el transformador de tensión inductivo más vendido del mundo

- Diseñado para condiciones climáticas extremas, desde climas polares desérticos.
- El flujo bajo en el núcleo a tensión operativa proporciona una gran seguridad contra saturaciones y ferresonancia.

El exclusivo relleno de arena cuarza reduce al mínimo el aceite y permite un sistema de expansión fiable y simple.



Sumario de datos de rendimiento

Instalación	Exterior
Diseño	Tipo inductivo
Aislamiento	Aceite-papel-cuarzo
Máxima tensión de la red	52-170 kV
Factor de tensión (Vf)	Hasta 1.9/8 horas
Aisladores	Porcelana Bajo petición caucho de silicona (SIR)
Distancia de fuga	≥ 25 mm/kV (Más larga bajo petición)
Condiciones de servicio	
Temperatura ambiente	-40 °C a +40 °C (Otras bajo petición)
Altitud de diseño	Máximo 1000 m (Otras bajo petición)

EMF 52-170 kV

Transformador de tensión inductivo

Material

EMF 52-170: Todas las superficies metálicas externas consisten en una aleación de aluminio, resistentes a la mayoría de factores ambientales. Los pernos, tuercas, etc. están hechos de acero a prueba de ácidos. Por lo general, las superficies de aluminio no necesitan pintar. No obstante, podemos ofrecer pintura de protección, generalmente de color gris claro.

Distancia de fuga

De serie, el EMF dispone de una distancia de fuga normal o larga como se muestra en la figura de la página 37. Se puede presupuestar una distancia de fuga más larga bajo petición.

Estabilidad mecánica

La estabilidad mecánica deja un margen de seguridad suficiente de resistencia al viento y sobretensiones de los conductores. El EMF puede soportar también la mayoría de las sensaciones de un terremoto.

Placas de datos

Las placas de datos de acero inoxidable, con texto grabado y los esquemas de conexiones están montados en el tanque del transformador.

Transporte - Almacenamiento

El EMF 52-84. (3 bultos) se transportan y se almacenan siempre en posición vertical.

El EMF 123-170. (3 bultos) se transportan y se almacenan normalmente en posición vertical. Si se desea el transporte horizontal debe ser especificado en la orden.

El transformador debe ser almacenado en una superficie plana y firme con suficiente durabilidad (fuerza) y si es posible en su embalaje original. En un período mas largo de almacenamiento, las superficies de contactos deben protegerse contra la corrosión. Antes de poner en funcionamiento, las superficies de contactos deben limpiarse a fondo.

Si el transformador de medida se almacena en posición horizontal (solamente EMF 123-170), en peores condiciones ambientales puede ocurrir una corrosión en las conexiones secundarias y los accesorios en la caja de conexiones secundarias. Esto es porque el drenaje no funciona en posición horizontal. Si el almacenamiento es en posición horizontal, la caja de conexiones secundarias se debe controlar contra la penetración de humedad y condensación. Antes de un largo periodo de almacenamiento deben tomarse medidas adecuadas por ejemplo, como para conectar los elementos de calefacción, si es que hay o proporcionar la caja de conexiones con desecante. Esto se aplica para almacenamiento hasta 2 años. Para un almacenamiento mas largo, los transformadores de medida deben guardarse en interior o bajo techo.

El tiempo máximo de almacenamiento en su embalaje original sin protección es de 6 meses. Si el transformador se almacena protegido, el local (lugar) deberá estar bien ventilado.

El transformador debe ser colocado en posición vertical al menos 48 horas antes de energizar. (Antes del ajuste de voltaje).

Inspección de llegada - Montaje

Cuando reciba el material, compruebe que el embalaje y los contenidos, por si se hubiesen producido daños durante el transporte. En caso de daños de la carga, póngase en contacto con ABB para apercibirnos de los daños, antes de que la carga se manipulé. Se deberá documentar cualquier tipo de daños (fotografiar).

El transformador se debe montar en una superficie plana. Un superficie desigual puede provocar una desalineación del transformador, con el riesgo de fugas de aceite.

Las instrucciones de montaje van incluido con cada entrega.

Mantenimiento

Los requisitos de mantenimiento son insignificante, ya que el EMF está diseñado para una duración de vida útil de más de 30 años.

Normalmente sólo se necesita comprobar que el nivel de aceite es el correcto, así como verificar que no ha habido fugas de aceite. Los transformadores están sellados herméticamente y por lo tanto no precisan de otro tipo de inspección.

Se recomienda una inspección amplia después de 30 años, que permitirá aumentar la seguridad y una operatividad continua sin problemas. Los métodos y el ámbito de inspección dependerán mucho de las condiciones ambientales particulares. Dado que el devanado primario no tiene graduación capacitiva, la medición del delta tan no aporta un resultado significativo. Por tanto se recomienda tomar muestras del aceite para el análisis del gas disuelto con el fin de comprobar el aislamiento.

Las instrucciones de montaje se incluyen con cada entrega.

ABB, High Voltage Products está a su disposición para consultas y consejos.

Impregnación

El aceite de tipo Nynäs Nytro 10 XN (según la IEC 296 grado 2) no tiene policlorodifenilos (PCB) ni otras sustancias elevadamente tóxicas por lo que tiene un impacto reducido en el medio ambiente.

Desmantelamiento

Una vez separado el aceite y el cuarzo, el aceite puede quemarse en una lugar adecuada. El aceite residual del cuarzo puede quemarse, después de lo cual el cuarzo puede ser depositado.

El desguace debería ser llevado a cabo conforme a las estipulaciones legales de la jurisdicción donde se realice.

La porcelana, después de haber sido machacada, puede utilizarse como relleno.

Los metales empleados en el transformador pueden ser reciclados. Para reciclar el cobre de los devanados, el aislamiento de papel empapado en aceite debe ser quemado.

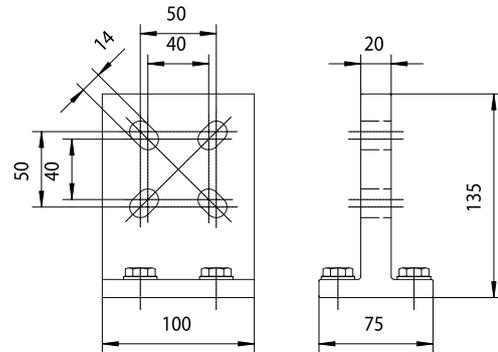
EMF 52-170 kV

Transformador de tensión inductivo

Conexiones primarias

EMF 52-170 viene con terminales planos de aluminio como estándar, cumpliendo con las normas IEC y NEMA.

La conexión primaria es una conexión de tensión y por tanto, conforme a las normas, debería soportar 1000 N para U_m (tensión de sistema) 123 - 170 kV y 500 N para tensiones inferiores. Las fuerzas dinámicas correspondientes son de 1400 y de 700 N respectivamente.



EMF 52-170

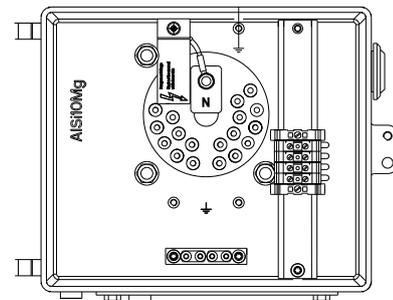
Caja de conexiones secundarias y Conexiones secundarias

La caja de conexiones para la conexión del devanado secundario se monta en la caja del transformador. Como estándar la caja de conexiones se fabrica de aluminio de fundición resistente a la corrosión.

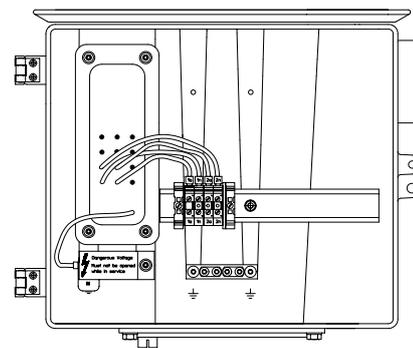
La caja de conexiones estándar tiene una brida sin agujeros y un drenador. Bajo petición, se puede ofrecer con cable conforme a las especificaciones del cliente.

EMF 52-170: Las conexiones secundarias admiten cables con sección transversal hasta 10 mm².

La clase de protección para la caja de conexiones es IP 55.



EMF 52-84



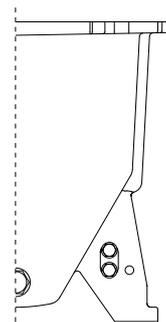
EMF 123-170

Conexiones a tierra

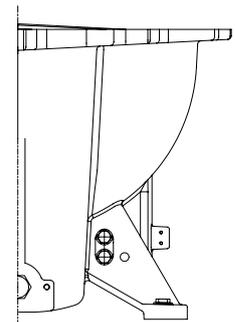
El transformador viene normalmente equipado con una conexión a tierra con un clip de latón niquelado, para conductor $\varnothing=5-16$ mm (área 20-200 mm²), vea figura.

Se puede presupuestar, bajo petición, una barra de acero inoxidable de 80 x 145 x 8 mm. Esta barra puede ser suministrada con o sin agujeros conforme a las normas IEC o NEMA.

La conexión de tierra para los devanados secundarios se encuentra dentro de la caja de conexiones.



EMF 52-84



EMF 123-170

EMF 52-170 kV

Datos de diseño

Descarga nominal y distancia de fuga

Tipo	Porcelana normal (valores nom. mín.)			Porcelana con distancia de fuga larga (valores nom. mín.)		
	Distancia de descarga	Distancia de fuga	Distancia de fuga protegida	Distancia de descarga	Distancia de fuga	Distancia de fuga protegida
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
EMF 52	630	2248	1020	Bajo petición. Normalmente es el aislante que cuenta con la tensión superior más cercana.		
EMF 72	630	2248	1020			
EMF 84	630	2248	1020			
EMF 123	1200	3625	1400			
EMF 145	1200	3625	1400			
EMF 170	1330	5270	2200			

Tensiones de prueba IEC 60044-2, (SS-EN 60044-2)

Tipo	Tensión de construcción (Um) kV	1 min húmedo/seco kV	LIWL 1.2/50 µs kV	Tensión de prueba RIV kV Max.	Nivel RIV µV
EMF 52	52	95	250	30	125
EMF 72	72.5	140	325	46	125
EMF 84	84	150	380	54	125
EMF 123	123	230	550	78	2500
EMF 145	145	275	650	92	2500
EMF 170	170	325	750	108	2500

Las tensiones de prueba indicadas arriba son válidas para altitudes inferiores o iguales a 1000 metros sobre el nivel del mar.

Tensiones de prueba IEEE C 57.13 (CAN 3 – C 131 – M83)

Tipo	Máxima tensión de la red (Um) kV	Prueba de CA seco, 1 min kV	Prueba de CA húmedo, 10 seg. kV	BIL 1.2/50 µs kV Max.
EMF 52	52	95	95	250
EMF 72	72.5	140	175	350
EMF 123	121 (123)	230	230	550
EMF 145	145	275	275	650
EMF 170	169 (170)	325	315 (325)	750

Los valores entre paréntesis hacen referencia a la norma CAN 3-C13.1-M79.

Las tensiones de prueba indicadas arriba son válidas para altitudes inferiores o iguales a 1000 metros sobre el nivel del mar.

EMF 52-170 kV

Datos de diseño

Cargas y tensiones secundarias en IEC

Normas

Internacional IEC 60044-2

Todas las normas nacionales basadas de IEC

Datos nominales a 50 o 60 Hz, Factor de tensión 1,5 ó 1,9

El transformador dispone normalmente de uno o dos devanados para carga continua y un devanado que se carga a corto plazo. Otras configuraciones se pueden cotizar a petición.

Clases y cargas estándares de precisión

Según IEC

50 VA clase 0.2	100 VA clase 3P
100 VA clase 0.5	100 VA clase 3P
150 VA clase 1.0	100 VA clase 3P

Para cargas mas bajas o altas contáctenos.

Las normas establecen como valores normalizados de factor de tensión 1,5/30 seg. para sistemas con conexión a tierra eficaz; 1,9/30 seg. para sistemas con puesta a tierra eficaz y desconexión automática por fallos; y 1,9/ 8 horas para sistemas con punto neutro de aislamiento sin desconexión automática por fallas.

Como el devanado de tierra no se carga exceto en caso de falla, el efecto de su carga en la precisión de los otros devanados no se toma en consideración, de acuerdo con la IEC.



Observe que la protección y las mediciones modernas requieren cargas mucho más bajas que las que figuran arriba, y, para lograr la mejor precisión, debería evitar especificar cargas superiores a las necesarias, véa página 7.

Datos de diseño conforme a las normas IEEE y CAN3

Normas

Norma americana IEEE C57.13-1993

Norma canadiense CAN3-C13-M83

Datos nominales a 60 Hz, Factor de tensión 1,4

El transformador dispone normalmente de uno o dos devanados secundarios para carga continua (conectadas en Y).

Ejemplo de las ventas:

350-600 se refiere a un devanado secundario con una relación 350:1 y una relación para el devanado terciario de 600:1
350/600:1:1 se refiere a un devanado secundario y uno terciario ambos con conexiones para relaciones 350:1 y 600:1

Se pueden ofrecer las clases de protección de CAN (1P, 2P, 3P) bajo petición.

También se puede ofrecer a petición el factor de tensión 1,9 conforme a la norma CAN.

Clases y cargas estándares de precisión

Según IEEE y CAN3

0.3 WXY	0.6 WXYZ	1.2/3P WXYZ
---------	----------	-------------

Para cargas mas bajas o altas contáctenos.

Cargas nominales

W = 12,5 VA factor de potencia 0,1

X = 25 VA factor de potencia 0,7

Y = 75 VA factor de potencia 0,85

YY = 150 VA factor de potencia 0,85

Z = 200 VA factor de potencia 0,85

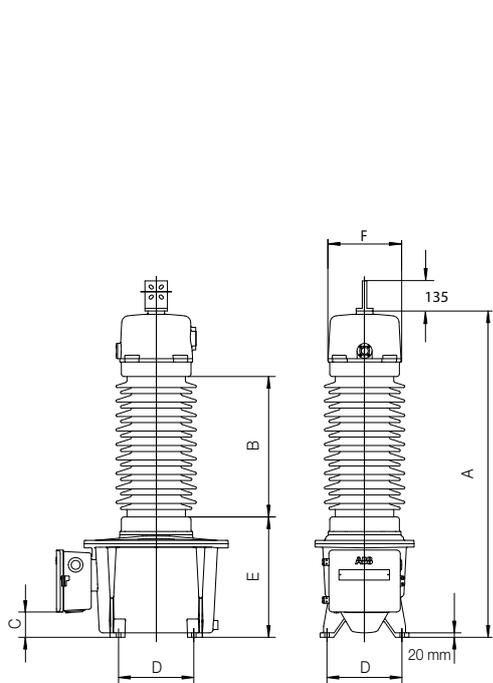
ZZ = 400 VA factor de potencia 0,85

EMF 52-170 kV

Datos de diseño

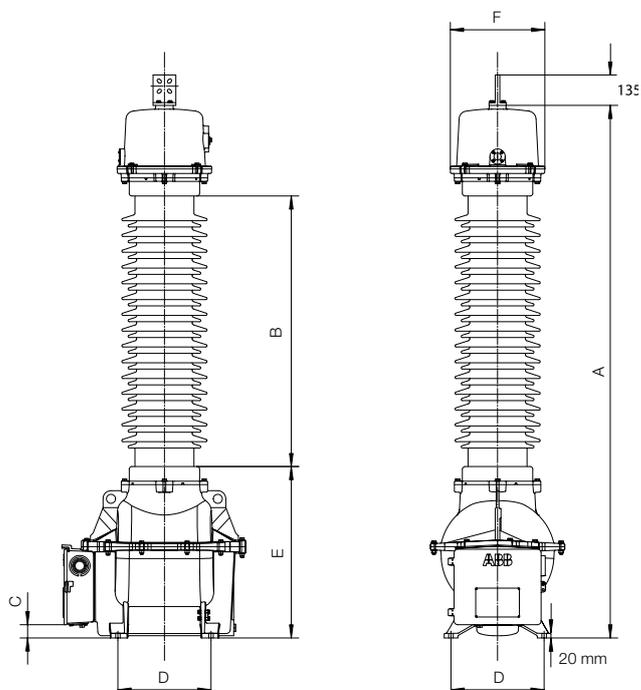
Transformadores de tensión EMF

Tipo	A Altura total mm	B Distancia de descarga mm	C Altura a la caja de conexiones mm	D Dimensiones del agujero de fijación mm	E Altura plano de tierra mm	F Diámetro del vaso de expansión mm
EMF 52	1464	630	114	335 x 335	540	324
EMF 72	1464	630	114	335 x 335	540	324
EMF 84	1464	630	114	335 x 335	540	324
EMF 123	2360	1200	65	410 x 410	760	416
EMF 145	2360	1200	65	410 x 410	760	416
EMF 170	2490	1330	65	410 x 410	760	416



EMF 52-84

¡Nota! Las conexiones primarias deberán ser montados en el sitio



EMF 123-170

¡Nota! Las conexiones primarias deberán ser montadas en el sitio

EMF 52-170 kV

Datos de envío

Transformadores de tensión EMF

Tipo	Peso neto aceite incluido	Aceite	Peso de transporte	Dimensiones del envío	Volumen de envío
	Aislador de la porcelana		3 bultos	3 bultos, L x A x Al	3 bultos
	kg	kg	kg	m	m3
EMF 52	300	40	1040	1.6 x 0.9 x 1.7	2.5
EMF 72	300	40	1040	1.6 x 0.9 x 1.7	2.5
EMF 84	300	40	1040	1.6 x 0.9 x 1.7	2.5
EMF 123	570	80	1975	2.0 x 1.0 x 2.6	5.2
EMF 145	570	80	1975	2.0 x 1.0 x 2.6	5.2
EMF 170	610	83	2130	2.0 x 1.0 x 2.7	5.4

El EMF 52 - 84 no debe de inclinar de más de 60° durante el transporte y almacenamiento.

Ilustraciones de advertencia en la placa marcada del transformador.

El EMF 123 - 170 se embala normalmente para transporte vertical (tres bultos). No obstante, puede transportarse en posición horizontal bajo petición (un bulto).

CPB 72-800 kV

Transformador de tensión capacitivo

El CPB ha sido diseñado para la medición de entrada y la protección en redes de alta tensión.

La moderna fabricación automatizada de la más alta calidad de los elementos del condensador garantiza una calidad firme que garantiza su fiabilidad y rendimiento a largo plazo. Gracias a las proporciones optimizadas de los componentes dieléctricos combinados, los elementos del condensador están sometidos a una tensión eléctrica baja con una gran estabilidad bajo variaciones de temperaturas extremas. El CPB ha sido diseñado para condiciones climáticas muy diferentes de climas desérticos y polares.



Sumario de datos de rendimiento

Instalación	Exterior
Diseño	Tipo de condensador, cumple las normas IEC y ANSI
Aislamiento	
CVD	Papel de aluminio/papel/capa de polipropileno/aceite sintético
EMU	Papel - aceite mineral
Máxima tensión de la red	72 - 765 kV
Factor de tensión (Vf)	Hasta 1.9/8 hrs
Aisladores	Porcelana / Caucho de silicona (SIR)
Distancia de fuga	≥ 25 mm/kV (Más larga bajo petición)
Condiciones de servicio	
Temperatura ambiental	-40 °C a +40 °C (Otras bajo petición)
Altitud de diseño	Máximo 1000 m (Otras bajo petición)

CPB 72-800 kV

Transformador de tensión capacitivo

Material

Todas las superficies metálicas consisten en una aleación de aluminio, resistentes a la mayoría de factores ambientales. Los pernos, tuercas, etc. están hechos de acero a prueba de ácidos. Por lo general, las superficies de aluminio no necesitan pintura. No obstante, podemos ofrecer anodización o pintura de protección, generalmente de color gris claro.

Distancia de fuga

El CPB vienen con distancia de fuga = 25 mm/kV. Las distancia de fuga más largas puede ofrecerse bajo petición.

Aisladores de caucho de silicona

Todo el CPB completo están disponibles con aisladores de caucho de silicona. Nuestros aisladores están producidos con una técnica patentada formada por extrusión helicoidal, que da lugar a aisladores sin ningún tipo de juntas con un rendimiento sobresaliente. Todos los CVTs con este tipo de aisladores tienen la misma distancia de fuga como la porcelana 25 mm/kV.

Estabilidad mecánica

La estabilidad mecánica proporciona un margen de seguridad suficiente de resistencia al viento y a fuerzas de conducción. En todas las combinaciones, excepto CPB(L), es posible montar condensadores en línea en la parte superior del divisor capacitivo. El CPB soportan también la mayoría de las sensaciones de terremoto.

Circuito de amortiguamiento de ferorrresonancia

Todos los CVT necesitan incorporar algún tipo de amortiguamiento de ferorrresonancia, ya que la capacitancia en el divisor de tensión, en serie con la inductancia del transformador y el reactor en serie, constituye un circuito de resonancia sintonizada.

Este circuito puede ponerse en resonancia, lo que podría saturar el núcleo de hierro del transformador mediante diversas perturbaciones en la red. Este fenómeno puede sobrecalentar además la unidad electromagnética, o dar lugar a un colapso en el aislamiento.

El CPB utiliza circuitos de amortiguamiento, conectados en paralelo con uno de los devanados secundarios (véase figura en página 51). El circuito de amortiguamiento consiste en un reactor con un núcleo de hierro, y una resistencia en serie refrigerada por aceite. En condiciones normales de uso, el

núcleo de hierro del reactor de amortiguamiento no se satura, produciendo una impedancia alta, de modo que prácticamente no circula corriente por este circuito.

El circuito de amortiguamiento tiene dos bornes en la caja de bornes, d1-d2, que deben estar conectados cuando el transformador está en funcionamiento. Esta conexión puede abrirse para comprobar que el circuito está intacto a través de la medición de resistencia.

Ajuste de relación

El transformador de media tensión tiene cinco devanados de ajuste en el lado terrestre del devanado primario. El número de espiras de estos devanados ha sido escogido para que la relación pueda ser ajustada a $\pm 6,05\%$ en pasos de $0,05\%$. Se puede acceder a los devanados desde el exterior, y se encuentran tras una tapa sellada en la caja de conexiones secundarias. El CVT se suministra ajustado para una carga y una clase de precisión especificada, y normalmente no es necesario realizar más ajustes.

Si es necesario, los devanados de ajuste permiten intercambiar el divisor de tensión in situ, y reajustar el transformador para la nueva combinación de divisor de tensión/ el transformador de media tensión.

Placas de datos

Se utilizan placas de datos con texto y esquemas de conexiones resistentes a la corrosión. En la puerta de la caja de conexiones, puede encontrar datos generales, un diagrama de conexión y datos del devanado secundario en el interior.

Los condensadores están marcados con la capacitancia medida en la parte superior de la brida del aislador.

Cuchilla a conexión a tierra

Se puede incluir una cuchilla a conexión a tierra potencial en la EMU.

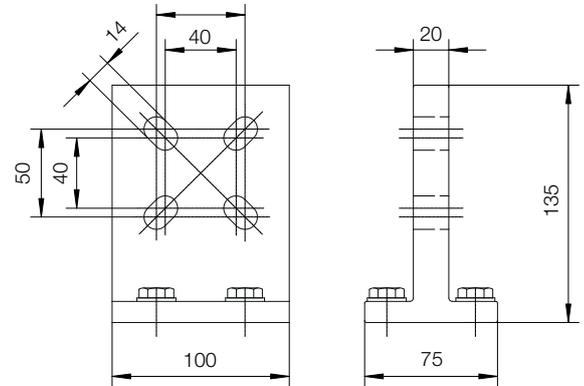
Frecuencia de transmisión portadora (PLC)

Como opción, todos los TPCs pueden ser equipados con accesorios de frecuencia portadoras. Los equipos modernos PLC son adaptados para un amplio rango de capacitancia en los condensadores. No es requerida una capacitancia específica.

Sólo la capacitancia mínima debe ser especificada debido a la opción de frecuencia.

Conexión primaria

El CPB se entrega normalmente con un terminal de aluminio con cuatro agujeros, en el que encajan pernos desde 40 hasta 50 mm y en la que se pueden conectar abrazaderas de cable de aluminio normales. Puede disponer de otras conexiones primarias bajo petición, tales como pernos de aluminio, $\varnothing = 30$ mm. Probar las fuerzas en la conexión primaria según la norma IEC 60044-5, cláusula 7.6



Máxima tensión de la red Um (kV)	Prueba de carga estática F_R (N)	
	CPB(L)	CPB
72.5 a 100	500	2500
123 a 170	1000	3000
245	1250	2500
300 a 362	-	1250
≥ 420	-	1500

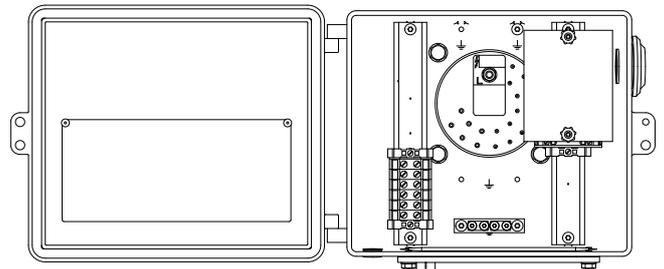
Caja de conexiones secundaria y conexiones secundarias

El transformador está equipado con una caja de conexiones secundarias, clase de protección IP 55. Esta caja está equipada con una conexión de brida sin agujeros desmontable, en la que se pueden hacer agujeros durante la instalación para pasamuros de cable. La caja de conexiones con un drenador. El transformador se puede equipar con fusibles o micro-cortocircuitos.

Las conexiones secundarias normalmente son de tipo Phoenix UK10N terminales estándar para cables con área de 10 mm².

En la caja de conexiones también hay conexiones (d1-d2) para comprobar la medición de circuito de amortiguamiento de la ferorresonancia y conexiones para ajuste de los denevados (B1 a B10) tal la conexión de baja tensión del condensador "L" (para equipo de frecuencia portadora).

Las conexiones d1-d2 y B1-B11 son destinadas para conectar en fábrica y, por lo tanto, están situadas detrás de una tapa sellada para evitar su reconexión por error.



Caja de conexiones estándar
El transformador también se puede equipar con una caja de conexiones más grande con espacio para equipos de frecuencia portadoras.

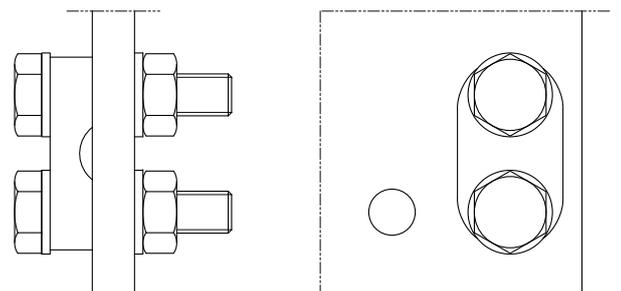
! La conexión "L" debe estar siempre conectado a tierra si no está conectado a ningún equipo de frecuencia portadora.

Conexiones de tierra

El transformador viene equipado de serie con un dispositivo de fijación a tierra cubierto de latón niquelado, para conductor 8-16 mm (área 50-200 mm²) y para conductores ANSI # 2 SOL a 500 MCM, que puede moverse a cualquiera de los pies de montaje.

Se puede ofrecer una barra de acero inoxidable de 80 x 145 x 8 mm bajo petición. La barra se puede suministrar perforada según las normas IEC o NEMA.

La conexión a tierra de los circuitos secundarios están situados dentro de la caja de conexiones.



CPB 72-800 kV

Instalación y mantenimiento

Desembalaje

Compruebe las cajas de embalaje y sus contenidos cuando los reciba por si se hubiesen producido daños durante el transporte. En caso de daños, póngase en contacto con ABB para aperebirnos, antes de manipular la carga. Se deberá documentar cualquier tipo de daños (fotografiar).

Almacenamiento

Los siguientes datos tienen que ser considerados durante el almacenamiento:

El transformador debe ser almacenado en una superficie plana y estable, con una capacidad de carga adecuada y si es posible, en su embalaje original.

Para el almacenamiento prolongado, las superficies de contactos deben protegerse contra la corrosión. Antes de poner en servicio, las superficies de contactos deben limpiarse a fondo.

Si el transformador se almacena en posición horizontal, bajo condiciones climáticas desfavorables, puede ocurrir una corrosión en las conexiones secundarias y en los accesorios en la caja de conexiones debido al drenaje, no funciona correctamente en posición horizontal. Cuando se almacenan en posición horizontal, la caja de conexiones se debe controlar contra la penetración de humedad y condensación. Antes de su almacenamiento a largo plazo, hasta 2 años, deben tomarse medidas adecuadas por ejemplo como para conectar los elementos de calefacción, si es que hay, o proporcionar la caja de conexiones con desecante. Para un almacenamiento mas largo, hasta 5 años, el transformador debe protegerse en interior o bajo techo.

El tiempo máximo cuando se almacena en su embalaje original, sin ningún tipo de protección es de 6 meses. Si el transformador se almacena protegido, asegúrese de que el lugar (local) esté bien ventilado.

Los condensadores no energizados por un período a largo tiempo puede mostrar aumento de pérdida de energía. Después de exponer los condensadores con tensión nominal de las pérdidas de energía comienza a disminuir de nuevo. La pérdida de energía se recuperará a los valores originales después de un tiempo de funcionamiento continuo a la tensión nominal. Tenga en cuenta que aunque la tendencia de aumento para un corte de energía (corte circuito) se contrarresta después de un tiempo en funcionamiento. Las mediciones de corte de energía (corte circuito) en sitio puede todavía mostrar una pequeña desviación de los ajustes de fábrica debido a la tensión de prueba mucho más baja que se aplica normalmente en sitio.

Montaje

El transformador de media tensión y el divisor de tensión capacitivo se suministra como un dispositivo para todos los CVT, para los que sólo se utiliza un dispositivo de condensador.

Los CVT con una tensión del sistema superior, con más de un componente CVD, se suministran con la unidad inferior del CVD montada en la EMU.

El transformador montado con la parte inferior deben instalarse en primer lugar, antes de montar en su lugar la parte o partes superiores del CVD. Las instrucciones de elevación vienen con todos los bultos.

Compruebe que el aislador superior y el inferior tienen el mismo número de serie (en el caso de los CVD con más de un dispositivo de condensador).

Mantenimiento

El CPB están diseñados para tener una duración de vida útil de más de 30 años, por lo que prácticamente no requieren mantenimiento. Por lo tanto, se recomiendan las siguientes comprobaciones y mediciones:

• Comprobación visual

Se recomienda una inspección regular, para comprobar que no se producen pérdidas de aceite y para asegurarse de que el aislador no acumule suciedad.

• Mediciones de control del CVD

Dado que los divisores de tensión están sellados permanentemente bajo una sobrepresión, no es posible tomar pruebas de aceite de ellos.

En condiciones de funcionamiento normales, los condensadores no sufrirán ningún tipo de envejecimiento (verificado con la prueba de resistencia). Sin embargo, las diferencias entre las tensiones secundarias en fases paralelas pueden ser un indicador de una falla en un componente del condensador de alguno de los transformadores de tensión, por lo tanto recomendamos una comparación. Si se descubre una diferencia, se recomienda una medición más cuidadosa del valor de capacitancia. Las mediciones pueden tomarse entre la conexión superior y la conexión "L" en la caja de conexiones secundarias.

• Mediciones de control de la EMU

Una prueba sencilla es la medición de la resistencia de aislamiento en megaohmios (tensión de prueba máx. 1000 VCC) de los devanados secundarios.

Dado que el devanado de alta tensión del transformador no tiene graduación capacitiva, la medición del ángulo de pérdida (tg) no aportará un resultado significativo. Sin embargo, lo que sí podemos hacer, es tomar pruebas de aceite, para analizar la cromatografía del gas de la EMU, para determinar su estado.

El tanque del transformador puede ser equipado, bajo petición, de una válvula de toma de pruebas, que podemos entregar junto con el adecuado equipo de toma de pruebas. Un método más simple sería tomar pruebas de aceite del actuador de llenado de aceite. Los intervalos de toma de pruebas podrán variar, en función de las condiciones de funcionamiento. Por lo general, no se precisará analizar el aceite durante los primeros 20 años de funcionamiento.

CPB 72-800 kV

Transformador de tensión capacitivo

Aspectos ambientales

Impregnante

Ambos Faradol 810 (el aceite sintético de los divisores de tensión), y Nynäs 10 XN (el aceite del transformador estándar en el transformador de media tensión) están libres de (PCB) y de otras sustancias perjudiciales, tiene poco impacto sobre el medio ambiente.

Destrucción

Después de ser drenados, los aceites pueden quemarse en un lugar adecuada. En este sentido el Faradol, tiene propiedades de combustión similares a las del aceite mineral.

El desmantelamiento debe realizarse conforme a las regulaciones y leyes legales locales.

La porcelana se puede romper y se utilizar como relleno.

Los metales del transformador y las viviendas del divisor de tensión pueden recuperarse. Los componentes de aluminio están marcados con especificaciones del material. Para recuperar el cobre de los devanados, el aislamiento de papel saturado en aceite se quema.

El aluminio de los elementos del condensador, con su combinación de papel, papel de aluminio y polipropileno puede ser recuperado después de quemar el aislamiento. La capa de plástico no emitirá ninguna sustancia perjudicial en la quemadura.

Carga y tensión secundaria

Normas IEC 6044-5

Datos nominales a 50 ó 60 Hz, Factor de tensión 1,5 o 1,9

El transformador dispone normalmente de uno o dos devanados para carga continua, además de un devanado de pérdida a tierra. Se pueden ofrecer otras configuraciones u otros diseños que cumplan con otras normas (ANSI, CAN, etc.) según las necesidades.

Carga total máxima aproximada en VA

Clase más alta	Devanado de medición			
	Factor de tensión 1.5 ^{*)}		Factor de tensión 1.9 ^{*)}	
	CPB(L)	CPB	CPB(L)	CPB
0.2	50	100	40	80
0.5	100	200	80	200
1.0/3P T1	200	400	120	400
Devanado de pérdida a tierra, sin considerar el factor de tensión				
3P T1/6P T1	100	100	100	100

*) Las normas establecen como valores normalizados para sistemas con conexión a tierra eficaz 1,5/30 seg. Para sistemas sin una puesta a tierra eficaz, con desconexión automática de fallo a tierra, se establece un factor de tensión nominal de 1.9/30 seg. Para sistemas con un punto neutro aislado sin desconexión automática de fallo a tierra, es establece 1.9/8 horas.

Los valores indicados arriba son valores máximos totales para el devanado o los devanados secundarios, tensión $100/\sqrt{3}$ o $110/\sqrt{3}$ V y uno o ningún devanado de falla a tierra, clase 3P, destinado a la conexión en delta abierto, con una tensión de 100 o 110 ($100/3$ o $110/3$) V.

Para otras configuraciones que deee consulte con ABB.

Si el transformador tiene más de un devanado cargado continuo, posiblemente con clases diferentes, debe aplicarse la tabla indicada arriba a la suma de esas cargas y la clase más adecuada.

Dado que el devanado de falla a tierra no se carga salvo en caso de falla, puede el IEC ignorar la influencia de la carga en la precisión de los otros devanados.

Los valores mencionados deben considerarse como valores máximos. Observe que la protección y las mediciones modernas requieren cargas mucho más bajas que las mediciones de arriba y para lograr la mejor precisión, no debe especificar una carga superior de lo necesario.

Otros normas

Disponibles bajo petición.

CPB 72-800 kV

Tensiones de prueba

Tensiones de prueba: IEC 60044-5

Tipo	Máxima tensión de la red (Um) kV	1 min húmedo/seco kV	LIWL 1.2/50 μs kV	Impulso de funcionamiento 250/2500 μs kV	Tensión de prueba PD kV	Nivel PD máx. pC*)	Tensión de prueba RIV kV Max.	Nivel RIV μV
CPB 72	72.5	140/140	325	-	$1.2 \times U_m$	10	-	-
CPB 123	123	230/230	550	-	$1.2 \times U_m$	10	78	≤ 2500
CPB 145	145	275/275	650	-	$1.2 \times U_m$	10	92	≤ 2500
CPB 170	170	325/325	750	-	$1.2 \times U_m$	10	108	≤ 2500
CPB 245	245	460/460	1050	-	$1.2 \times U_m$	10	156	≤ 2500
CPB 300	300	460/460	1050	850	$1.2 \times U_m$	10	190	≤ 2500
CPB 362	362	510/510	1175	950	$1.2 \times U_m$	10	230	≤ 2500
CPB 420	420	630/630	1425	1050	$1.2 \times U_m$	10	267	≤ 2500
CPB 550	525	680/680	1550	1175	$1.2 \times U_m$	10	333	≤ 2500
CPB 800	765	975/975	2100	1550	$1.2 \times U_m$	10	486	≤ 2500

Las tensiones de prueba indicadas arriba son válidas para altitudes inferiores o iguales a 1000 metros sobre el nivel del mar.

*) 5 pC a una tensión de prueba $1.2 \times U_m/\sqrt{3}$

Otras normas

Disponibles bajo petición.

CPB 72-800 kV

Datos y dimensiones de diseño

Cantidad de dispositivos de condensador, capacitancias y dimensiones

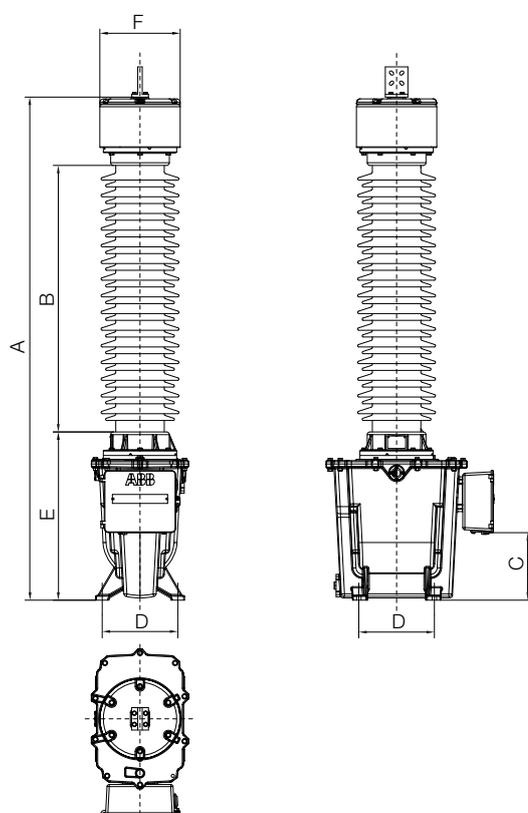
Tipo	Cantidad de dispositivos de condensador	Capacitancia alta Para las tensiones de prueba del IEC pF (+10; - 5%)	Distancia de fuga normal 25 mm/kV (Valores nominales mín. fase - fase)			Distancia de fuga extra larga mm
			Distancia de descarga Polímero/Porcelana	Distancia de fuga	Distancia de fuga protegida	
			mm	mm	mm	
CPB 72 ¹⁾	1	18200	680/660	1813	800	Disponible bajo petición Porcelana normal de tensión superior más cercana
CPB 72 ¹⁾	1	24900	635	1813	762	
CPB 72 ²⁾	1	24900	635	1813	762	
CPB 123 ¹⁾	1	11200	1025/1005	3075	1300	
CPB 123 ¹⁾	1	15400	980	3160	1307	
CPB 123 ²⁾	1	15400	980	3160	1307	
CPB 145 ¹⁾	1	9100	1235/1215	3625	1600	
CPB 145 ¹⁾	1	12900	1190	3880	1634	
CPB 145 ²⁾	1	12900	1190	3880	1634	
CPB 145 ²⁾	1	20200	1400	4650	1960	
CPB 170 ¹⁾	1	7800	1445/1425	4250	1786	
CPB 170 ¹⁾	1	10800	1400	4650	1960	
CPB 170 ²⁾	1	10800	1400	4650	1960	
CPB 170 ²⁾	1	17000	1400	4650	1960	
CPB 245 ¹⁾	1	5600	2005/1985	6125	2619	
CPB 245 ¹⁾	1	7700	1960	6510	2723	
CPB 245 ²⁾	1	7700	1960	6510	2723	
CPB 245 ²⁾	2	12100	1960	6320	2560	
CPB 300 ¹⁾	2	6400	2380	7760	3268	
CPB 300 ²⁾	2	6400	2380	7760	3268	
CPB 300 ²⁾	2	10100	2800	9300	3920	
CPB 362 ¹⁾	2	5400	2800	9300	3920	
CPB 362 ²⁾	2	5400	2800	9300	3920	
CPB 362 ²⁾	2	8500	2800	9300	3920	
CPB 420 ¹⁾	2	4800	3220	10630	4356	
CPB 420 ²⁾	2	4800	3220	10630	4356	
CPB 420 ²⁾	3	8800	4200	13950	5505	
CPB 550 ¹⁾	2	3700	4200	13980	5882	
CPB 550 ²⁾	2	3700	4200	13980	5882	
CPB 550 ²⁾	3	5800	4200	13950	5505	
CPB 800 ²⁾	4	4400	6060	21080	8500	

¹⁾ Tanque de aceite pequeño, ²⁾ Tanque de aceite mediano, ³⁾ Conexión primaria excluido, ⁴⁾ Válido solo para cajas de conexiones estándar.

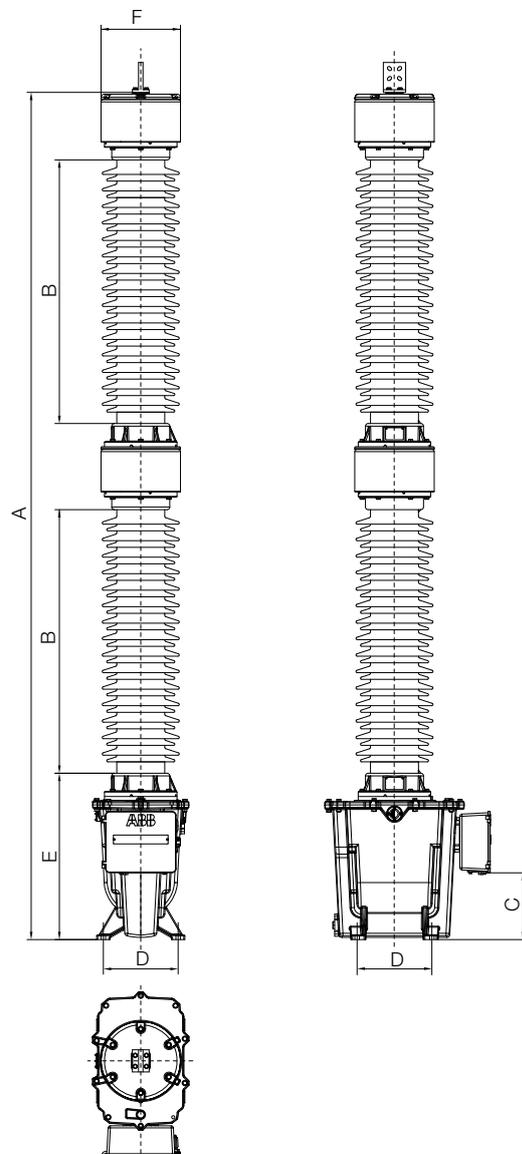
CPB 72-800 kV

Dimensiones

CPB 72 - 245



CPB 245 - 800



¡Nota!

Para algunas tensiones, el número de dispositivos de condensador puede ser mas que las ilustraciones anteriores. Compruebe la tabla en la página siguiente.

CPB 72-800 kV

Dimensiones

Cantidad de dispositivos de condensador y dimensiones

Tipo	Cantidad de dispositivos de condensador	Capacitancia alta Para las tensiones de prueba del IEC pF (+10; - 5%)	A	B	C	D	E	F
			Altura total ³⁾	Distancia de descarga	Altura a la brida ⁴⁾	Distancia entre los agujeros de montaje	Altura plana de tierra	Tanque de expansión del diámetro
			mm	Polímero/Porcelana mm	mm	mm	Polímero/Porcelana mm	mm
CPB 72 ¹⁾	1	18200	1580	680/660	225	335	640/650	335
CPB 72 ¹⁾	1	24900	1615	635	225	335	675	355
CPB 72 ²⁾	1	24900	1690	635	305	335	750	355
CPB 123 ¹⁾	1	11200	1925	1025/1005	225	335	640/650	335
CPB 123 ¹⁾	1	15400	1960	980	225	335	675	355
CPB 123 ²⁾	1	15400	2035	980	305	335	750	355
CPB 145 ¹⁾	1	9100	2135	1235/1215	225	335	640/650	335
CPB 145 ¹⁾	1	12900	2170	1190	225	335	675	355
CPB 145 ²⁾	1	12900	2245	1190	305	335	750	355
CPB 145 ²⁾	1	20200	2455	1400	305	335	750	355
CPB 170 ¹⁾	1	7800	2345	1445/1425	225	335	640/650	335
CPB 170 ¹⁾	1	10800	2380	1400	225	335	675	355
CPB 170 ²⁾	1	10800	2455	1400	305	335	750	355
CPB 170 ²⁾	1	17000	2455	1400	305	335	750	355
CPB 245 ¹⁾	1	5600	2905	2005/1985	225	335	640/650	335
CPB 245 ¹⁾	1	7700	2940	1960	225	335	675	355
CPB 245 ²⁾	1	7700	3015	1960	305	335	750	355
CPB 245 ²⁾	2	12100	3405	1960	305	335	750	355
CPB 300 ¹⁾	2	6400	3750	2380	225	335	675	355
CPB 300 ²⁾	2	6400	3825	2380	305	335	750	355
CPB 300 ²⁾	2	10100	4245	2800	305	335	750	355
CPB 362 ¹⁾	2	5400	4170	2800	225	335	675	355
CPB 362 ²⁾	2	5400	4245	2800	305	335	750	355
CPB 362 ²⁾	2	8500	4245	2800	305	335	750	355
CPB 420 ¹⁾	2	4800	4590	3220	225	335	675	355
CPB 420 ²⁾	2	4800	4665	3220	305	335	750	355
CPB 420 ²⁾	3	8800	6035	4200	305	335	750	355
CPB 550 ¹⁾	2	3700	5570	4200	225	335	675	355
CPB 550 ²⁾	2	3700	5645	4200	305	335	750	355
CPB 550 ²⁾	3	5800	6035	4200	305	335	750	355
CPB 800 ²⁾	4	4400	7825	6060	305	335	750	355

¹⁾ Tanque de aceite pequeño, ²⁾ Tanque de aceite mediano, ³⁾ Conexión primaria excluido, ⁴⁾ Válido solo para cajas de conexiones estándar.

CPB 72-800 kV

Datos de envío

Transformadores de tensión capacitivos CPB

Tipo	Capacitancia alta	Peso neto aceite incluido	Aceite	Peso de envío 3 bultos	Peso de envío 3 bultos	Dimensiones del envío 3 bultos	Volumen de envío
	Máxima tensión de la red del IEC	Polímero/ Porcelana		Polímero	Porcelana	L x A x Al m	Total
	pF (+10; - 5%)			kg	kg		kg
CPB 72 ¹⁾	18200	190/200	38	710	740	0.94x1.67x1.98 ³⁾	3.1 ³⁾
CPB 72 ¹⁾	24900	210/240	44	770	860	0.94x1.67x1.98 ³⁾	3.1 ³⁾
CPB 72 ²⁾	24900	280/310	62	980	1070	0.94x1.67x1.98 ³⁾	3.1 ³⁾
CPB 123 ¹⁾	11200	200/220	40	750	810	0.94x1.67x2.33 ³⁾	3.6 ³⁾
CPB 123 ¹⁾	15400	230/280	45	840	990	0.94x1.67x2.33 ³⁾	3.6 ³⁾
CPB 123 ²⁾	15400	300/350	63	1050	1200	0.94x1.67x2.33 ³⁾	3.6 ³⁾
CPB 145 ¹⁾	9100	210/280	41	785	995	0.94x1.67x2.54 ³⁾	4.0 ³⁾
CPB 145 ¹⁾	12900	230/300	47	845	1055	0.94x1.67x2.54 ³⁾	4.0 ³⁾
CPB 145 ²⁾	12900	300/370	65	1055	1265	0.94x1.67x2.54 ³⁾	4.0 ³⁾
CPB 145 ²⁾	20200	350/440	78	3x520	3x610	3x(2.73x0.65x1.08) ⁴⁾	3x1.9 ⁴⁾
CPB 170 ¹⁾	7800	220/250	43	3x385	3x415	3x(2.73x0.65x1.08) ⁴⁾	3x1.9 ⁴⁾
CPB 170 ¹⁾	10800	240/320	48	3x410	3x490	3x(2.73x0.65x1.08) ⁴⁾	3x1.9 ⁴⁾
CPB 170 ²⁾	10800	320/400	66	3x490	3x570	3x(2.73x0.65x1.08) ⁴⁾	3x1.9 ⁴⁾
CPB 170 ²⁾	17000	350/440	76	3x520	3x610	3x(2.73x0.65x1.08) ⁴⁾	3x1.9 ⁴⁾
CPB 245 ¹⁾	5600	240/280	47	3x435	3x475	3x(3.29x0.65x1.08) ⁴⁾	3x2.3 ⁴⁾
CPB 245 ¹⁾	7700	280/390	53	3x475	3x585	3x(3.29x0.65x1.08) ⁴⁾	3x2.3 ⁴⁾
CPB 245 ²⁾	7700	350/460	71	3x545	3x655	3x(3.29x0.65x1.08) ⁴⁾	3x2.3 ⁴⁾
CPB 245 ²⁾	12100	410/540	92	1080+475	1300+670	0.94x1.67x2.33 + 1.76x1.54x0.72 ⁵⁾	4.0 + 1.9 ⁵⁾
CPB 300 ¹⁾	6400	330/470	63	845+485	1085+695	0.94x1.67x2.54 + 1.97x1.54x0.72 ⁵⁾	4.0 + 2.2 ⁵⁾
CPB 300 ²⁾	6400	400/540	81	1070+470	1310+680	0.94x1.67x2.54 + 1.97x1.54x0.72 ⁵⁾	4.0 + 2.2 ⁵⁾
CPB 300 ²⁾	10100	460/650	108	3x505 + 1x570	3x600 + 1x855	3x(2.73x0.65x1.08) + 2.18x1.54x0.72 ⁶⁾	3x1.9 + 2.4 ⁶⁾
CPB 362 ¹⁾	5400	360/520	67	3x415 + 1x540	3x495 + 1x780	3x(2.73x0.65x1.08) + 2.18x1.54x0.72 ⁶⁾	3x1.9 + 2.4 ⁶⁾
CPB 362 ²⁾	5400	430/590	85	3x490 + 1x525	3x570 + 1x765	3x(2.73x0.65x1.08) + 2.18x1.54x0.72 ⁶⁾	3x1.9 + 2.4 ⁶⁾
CPB 362 ²⁾	8500	460/650	104	3x505 + 1x570	3x600 + 1x855	3x(2.73x0.65x1.08) + 2.18x1.54x0.72 ⁶⁾	3x1.9 + 2.4 ⁶⁾
CPB 420 ¹⁾	4800	380/560	71	3x440 + 1x600	3x530 + 1x870	3x(2.94x0.65x1.08) + 2.39x1.54x0.72 ⁶⁾	3x2.1 + 2.6 ⁶⁾
CPB 420 ²⁾	4800	450/630	89	3x515 + 1x 585	3x605 + 1x855	3x(2.94x0.65x1.08) + 2.39x1.54x0.72 ⁶⁾	3x2.1 + 2.6 ⁶⁾
CPB 420 ²⁾	8800	570/860	138	3x500 + 2x555	3x600 + 2x845	3x(2.73x0.65x1.08) + 2x(2.18x1.54x0.72) ⁶⁾	3x1.9 + 2x2.4 ⁶⁾
CPB 550 ¹⁾	3700	430/670	75	3x480 + 1x700	3x600 + 1x1060	3x(3.43x0.65x1.08) + 2.88x1.54x0.72 ⁶⁾	3x2.4 + 3.2 ⁶⁾
CPB 550 ²⁾	3700	500/740	93	3x555 + 1x685	3x675 + 1x1045	3x(3.43x0.65x1.08) + 2.88x1.54x0.72 ⁶⁾	3x2.4 + 3.2 ⁶⁾
CPB 550 ²⁾	5800	690/1070	160	3x540 + 2x675	3x670 + 2x1055	3x(2.73x0.65x1.08) + 2x(2.18x1.54x0.72) ⁶⁾	3x1.9 + 2x2.4 ⁶⁾
CPB 800 ²⁾	4400	720/1170	164	3x525 + 3x610	3x635 + 3x945	3x(2.94x0.65x1.08) + 3x(2.39x1.54x0.72) ⁶⁾	3x2.1 + 3x2.6 ⁶⁾

¹⁾ Tanque de aceite pequeño, ²⁾ Tanque de aceite mediano

³⁾ Vertical en tres bultos, ⁴⁾ Horizontal en un bulto (normalmente, depende de la altura de transporte)

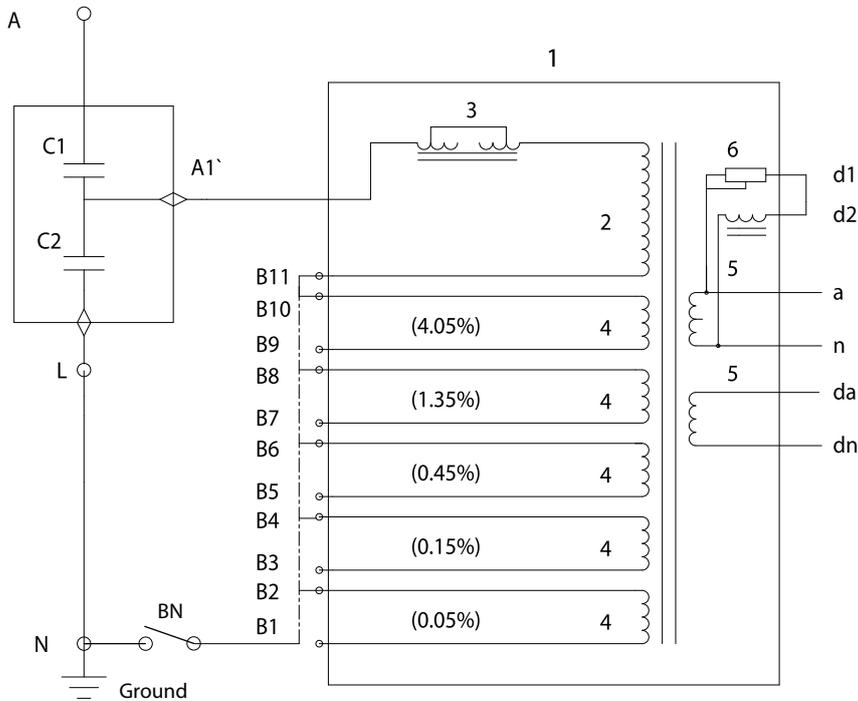
⁵⁾ Parte inferior transporte vertical en tres bultos, parte superior transporte horizontal en tres bultos

⁶⁾ Parte inferior transporte horizontal en un bulto, parte superior transporte horizontal en 3 bultos (normalmente, depende de la altura de transporte)

CPB 72-800 kV

Diagrama esquemático

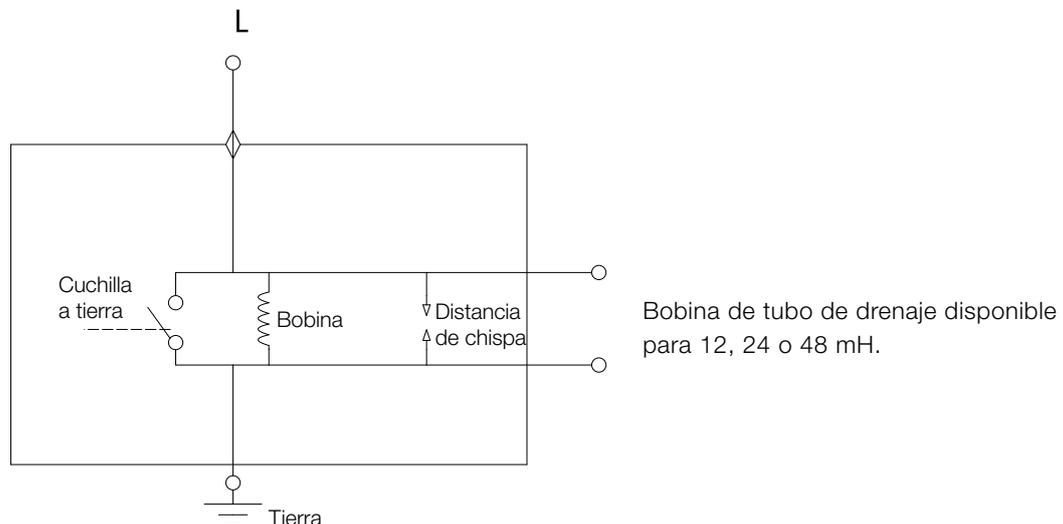
Diagrama esquemático del transformador de tensión capacitivo



- 1 Transformador de media tensión (EMU): con reactor de compensación
- 2 Devanado primario del transformador de media tensión
- 3 Reactor de compensación
- 4 Devanados de ajuste
- 5 Devanados secundarios
- 6 Circuito de amortiguamiento de ferorresonancia

Para cumplir con las normas ANSI, se puede incluir una cuchilla a tierra potencial en la EMU.

Opción - Accesorios para el equipo de frecuencia portadora



CCA y CCB 72-800 kV

Condensadores de acoplamiento

Los tipos de condensadores de acoplamiento CCA (capacitancia estándar) y CCB (capacitancia extra alta) han sido destinados para aplicaciones de frecuencia portadora, filtros y otras aplicaciones generales del condensador. Con conexión entre fase y tierra en redes de alta tensión con un neutro aislado o puesto a tierra. Los condensadores CCA y CCB han sido diseñados para condiciones muy cambiantes, desde climas polares a desérticos. La dieléctrica mixta en el elemento del condensador tiene la tensión eléctrica baja y ha demostrado ser insensible a los cambios de temperatura. Para el uso de frecuencia portadora son los condensadores CCA y CCB convenientes para toda la zona de frecuencia de 30 kHz a 500 kHz.



Sumario de datos de rendimiento

Instalación	Exterior
Diseño	Tipo de columna
Aislamiento	Papel de aluminio/papel/capa de poli-propileno/aceite sintético
Máxima tensión de la red	72-800 kV
Factor de tensión F_v (Vf)	Hasta 1.9/8 hrs
Aisladores	Porcelana Caucho de silicona (SIR bajo petición)
Distancia de fuga	≥ 25 mm/kV (Más larga bajo petición)
Condiciones de servicio	
Temperatura ambiental	-40 °C a +40 °C (Otras bajo petición)
Altitud de diseño	Máximo 1000 m (Otras bajo petición)

CCA y CCB 72-800 kV

Condensadores de acoplamiento

Material

Todas las superficies metálicas consisten en una aleación de aluminio, resistentes a la mayoría de factores ambientales. Los pernos, tuercas, etc. están hechos de acero a prueba de ácidos. Las superficies de aluminio no necesitan pintar.

Distancia de fuga

Como estándar, el CCA y CCB vienen con distancia de fuga = 25 mm/kV. La distancia de fuga más larga puede ser ofrecidos bajo petición.

Aisladores de caucho de silicona (SIR)

La gama completa de CCA/CCB están disponibles con aisladores de caucho de silicona. Nuestros aisladores se fabrican con una técnica patentada formada por extrusión helicoidal, que da lugar a aisladores sin ningún tipo de juntas con un rendimiento sobresaliente. Todos los CCA/CCB con este tipo de aisladores tienen la misma distancia larga de fugas que la porcelana 25 mm/kV.

Estabilidad mecánica

La estabilidad mecánica proporciona un margen de seguridad suficiente de resistencia al viento y fuerzas de brida primaria.

Placas de datos

Se utilizan placas de datos resistentes a la corrosión con el texto grabado por láser. Los datos generales se encuentran los dispositivos de condensador inferior, mientras que la capacitancia medida se encuentra en cada dispositivo de condensador.

Conexión primaria

CCA/CCB se entrega normalmente con un terminal de aluminio con cuatro agujeros, en el que encajan pernos desde 40 hasta 50 mm y en la que se pueden conectar abrazaderas de cable de aluminio normales.

La fuerza de prueba estática máxima en la conexión primaria en todas las direcciones es:

– 72 kV:	500 N
– 123 - 170 kV:	1000 N
– 245 - 362 kV:	1250 N
– 420 - 550 kV:	1500 N
– 800 kV:	1300 N

Se puede ofrecer energía más alta bajo petición.

Conexión de tensión baja/Abrazadera a tierra y aislantes de soporte

El condensador de acoplamiento suele ir equipado normalmente con un abrazador de tierra con un tapón de bronce de níquel, para conductores de 8-16 mm (área 50-200 mm²) que se pueden mover hacia cualquier lado de montaje, hacia delante o hacia atrás.

Se puede ofrecer una barra de acero inoxidable de 80 x 145 x 8 mm bajo petición. La barra se puede suministrar sin perforar o perforada según las normas IEC o NEMA.

Los aislantes de soporte, para montar los CCA/CCB aislados de la estructura de apoyo (principalmente para la aplicación PLC) incluido en la entrega.

PLC y bobina de bloqueo

El equipo PLC moderno es adaptado a un amplio volumen de condensadores de acoplamiento. Ninguna capacitancia especial se requiere. Solamente la capacitancia mínima debe especificarse por una elección de frecuencia. Se puede montar una bobina de bloqueo prácticamente en todos los casos, directamente sobre el condensador de acoplamiento para una tensión del sistema de 245 kV y bajo.

Otros valores de capacitancia

Hay otros valores de capacitancia distintos de los que aparecen en la lista siguiente pag.56 disponible bajo petición.

CCA y CCB 72-800 kV

Instalación y mantenimiento

Transporte-Almacenamiento

Los CCA/CCB 72-800 se transportan normalmente en (3 bultos) y se almacenan en posición horizontal. Si es necesario el transporte horizontal (1 bulto) debe ser indicado en el pedido.

Los condensadores de acoplamiento deben ser almacenados en una superficie plana y estable con una capacidad de carga adecuada, y si es posible, en su embalaje original.

Para el almacenamiento prolongado, las superficies de contactos deben protegerse contra la corrosión. Antes de poner en servicio, asegúrese de que todas las superficies de contactos deben limpiarse a fondo.

Esto se aplica para almacenamiento hasta 2 años. Para un almacenamiento más largo, hasta 5 años, el transformador debe ser almacenado en el interior o bajo techo.

El tiempo máximo cuando se almacena en su embalaje original, sin ningún tipo de protección es de 6 meses. Si el condensador de acoplamiento se almacena protegido, asegúrese de que el lugar (local) este bien ventilado.

Los condensadores no energizados por un período a largo tiempo puede mostrar aumento de pérdida de energía. Después de exponer los condensadores con tensión nominal de las pérdidas de energías, comienza a disminuir de nuevo. La pérdida de energía se recuperará a los valores originales después de un tiempo de funcionamiento continuo a la tensión nominal. Tenga en cuenta que aunque la tendencia de aumento para un corte de energía (corte circuito) se contrae después de un tiempo en funcionamiento. Las mediciones de corte de energía (corte circuito) en sitio puede todavía mostrar una pequeña desviación de los ajustes de fábrica debido a la tensión de prueba, mucho más baja que se aplica normalmente en sitio.

Desembalaje

Compruebe en la entrega del embalaje y sus contenidos cuando los reciba por si se hubiesen producido daños durante el transporte. En caso de daños, póngase en contacto con ABB para instrucciones, antes de manipular el material. Se deberá documentar cualquier tipo de daños (fotografiar).

Montaje

Los dispositivos de condensadores cuando el condensador conste de más de un dispositivo, siempre se entregan como dispositivos separados y se montan durante la instalación.

Mantenimiento

Los CCA/CCB están diseñados para tener una duración de

vida útil de más de 30 años, y prácticamente no requieren mantenimiento. No obstante, se recomiendan los siguientes controles y medidas:

• Comprobación visual

Se recomienda una inspección regular, para controlar que no se produzca pérdidas de aceite y para asegurarse de que no se acumule suciedad en el aislador.

• Mediciones de control del CVD

Ya que los divisores de tensión están sellados permanentemente bajo poca sobrepresión, no es posible tomar prueba de aceite de ellos.

En condiciones de funcionamiento normales, los condensadores no sufrirán ningún tipo de envejecimiento (comprobado mediante pruebas de envejecimiento). No obstante, se puede medir periódicamente la capacitancia y el factor de pérdida para verificar las condiciones estables de los dispositivos de condensador. La medición se hace entre la parte superior y la conexión L/abrazadera a tierra.

Aspectos ambientales

Impregnante

Faradol 810 (el aceite sintético de los divisores de tensión) ni no contiene policlorodifenilos (PCB) otras sustancias perjudiciales, y tienen poco impacto sobre el ambiente.

Destrucción

Después de ser drenados, los aceites pueden quemarse en un lugar adecuado. En cuanto al Faradol, téngase en cuenta que las propiedades de combustión del Faradol son similares a las del aceite mineral.

El desmantelamiento debe ser llevado a cabo bajo las leyes y regulaciones locales.

La porcelana se puede romper y utilizar como material de relleno.

Los divisores de aluminio están marcados con las especificaciones del material. Los metales en los dispositivos de condensadores pueden ser recuperados. (reciclados)

El aluminio de los elementos del condensador, con su combinación de papel, papel de aluminio y polipropileno puede ser recuperado después de quemar el aislamiento. La capa de plástico no emitirá ninguna sustancia perjudicial durante este proceso.

CCA y CCB 72-800 kV

Datos técnicos

CCA: Cantidad de dispositivos del condensador, capacitancia, altura total, distancia de descarga y distancia de fuga

Tipo	Cantidad de dispositivos de condensador	Capacitancia alta CCA pF (+10; -5%)	A Altura total CCA mm	Valores nominales mínimos			Porcelana con distancia de fuga extra larga
				Distancia de descarga Polímero/Porcelana CCA mm	Distancia de fuga CCA mm	Distancia de fuga protegida CCA mm	
CCA 72	1	23500	1140	675/700	2200	890	Disponible bajo petición Porcelana normal de tensión superior más cercana
CCA 123	1	14500	1420	955/980	3160	1282	
CCA 145	1	12600	1630	1165/1190	3880	1545	
CCA 170	1	10500	1840	1375/1400	4600	1835	
CCA 245	1	7500	2400	1935/1960	6510	2610	
CCA 300	2	6300	3170	2330/2380	7760	3090	
CCA 362	2	5200	3590	2750/2800	9200	3670	
CCA 420	2	4700	4010	3170/3220	10630	4250	
CCA 550	2	3500	4990	4150/4200	13980	5610	

CCB: Cantidad de dispositivos de condensador, capacitancia, altura total, distancia de descarga y distancia de fuga

Tipo	Cantidad de dispositivos de condensador	Capacitancia extra alta CCB pF (+10; -5%)	A Altura total CCB mm	Valores nominales mínimos			Porcelana con distancia de fuga extra larga
				Distancia de descarga Polímero/Porcelana CCB mm	Distancia de fuga CCB mm	Distancia de fuga protegida CCB mm	
CCB 145	1	18900	1840	1375/1400	4600	1835	Disponible bajo petición Porcelana normal de tensión superior más cercana
CCB 170	1	15700	1840	1375/1400	4600	1835	
CCB 245	1	11300	2540	2075/2100	6990	2805	
CCB 300	2	9400	3590	2750/2800	9200	3670	
CCB 362	2	7900	3590	2750/2800	9200	3670	
CCB 420	2	7100	4010	3170/3220	10630	4250	
CCB 550	2	5200	4990	4150/4200	13980	5610	
CCB 800	3	3500	7440	6225/6300	20970	8415	

Tensiones de prueba: IEC 60358

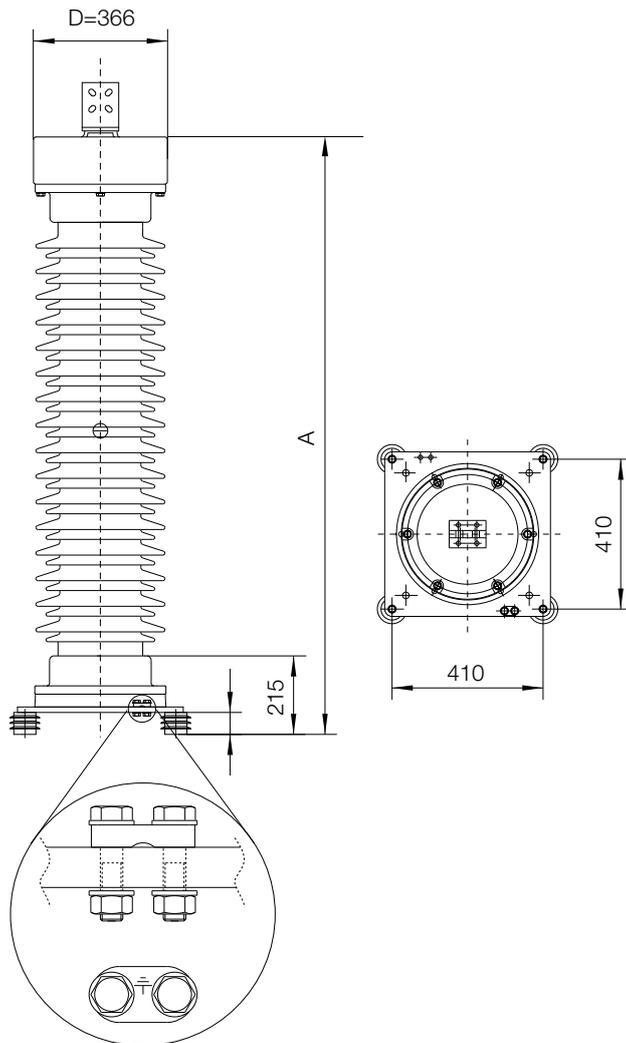
Tipo	Máxima tensión de la red (Um) kV	1 min húmedo/seco kV	LIWL 1.2/50 µs kV	Impulso de funcionamiento 250/2500 µs kV	Tensión de prueba PD kV	Nivel PD máx. pC	Tensión de prueba RIV kV Max.	Nivel RIV µV
CCA 72	72.5	140/140	325	-	1.1 x Um/√3	10	-	-
CCA 123	123	230/230	550	-	1.1 x Um/√3	10	78	≤ 2500
CCA/CCB 145	145	275/275	650	-	1.1 x Um/√3	10	92	≤ 2500
CCA/CCB 170	170	325/325	750	-	1.1 x Um/√3	10	108	≤ 2500
CCA/CCB 245	245	460/460	1050	-	1.1 x Um/√3	10	156	≤ 2500
CCA/CCB 300	300	- /460	1050	850	1.1 x Um/√3	10	191	≤ 2500
CCA/CCB 362	362	- /510	1175	950	1.1 x Um/√3	10	230	≤ 2500
CCA/CCB 420	420	- /630	1425	1050	1.1 x Um/√3	10	267	≤ 2500
CCA/CCB 550	550	- /680	1550	1175	1.1 x Um/√3	10	349	≤ 2500
CCB 800	765	- /975	2100	1550	1.1 x Um/√3	10	486	≤ 2500

Las tensiones de prueba indicadas arriba son válidas para altitudes inferiores o iguales a 1000 metros sobre el nivel del mar.

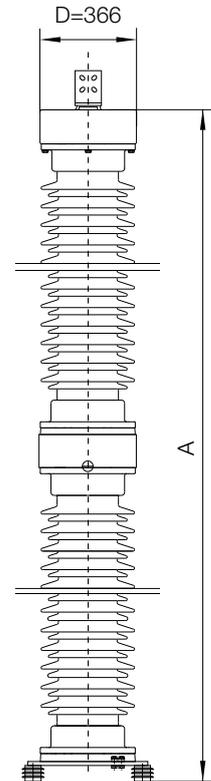
CCA y CCB 72-800 kV

Dimensiones

CCA / CCB 72 - 245



CCA / CCB 300 - 800



Conexión "L" / Una Conexión de tierra con una grapa de latón niquelado, para conductor $\varnothing=8-16$ mm (área 50-200 mm²)

¡Nota! El número de dispositivos de condensador puede para algunas tensiones, ser más que las ilustraciones anteriores. Compruebe la tabla de la página 56.

CCA y CCB 72-800 kV

Datos de envío

Condensadores de acoplamiento CCA

Tipo	Peso neto aceite incluido kg	Aceite kg	Peso de envío 3 bultos kg	Peso de envío 3 bultos L x A x Al	Volumen de envío 3 bultos m ³
CCA 72	140	17	565	1.33 x 1.55 x 0.80	1.6 ¹⁾
CCA 123	170	18	675	1.61 x 1.55 x 0.80	2.0 ¹⁾
CCA 145	190	21	735	1.82 x 1.55 x 0.80	2.3 ¹⁾
CCA 170	220	22	825	2.03 x 1.55 x 0.80	2.5 ¹⁾
CCA 245	280	27	1060	2.59 x 1.55 x 0.80	3.2 ¹⁾
CCA 300	370	41	730 + 670	2 x (1.82 x 1.55 x 0.80)	2.3 + 2.3 ²⁾
CCA 362	410	44	810 + 750	2 x (2.03 x 1.55 x 0.80)	2.5 + 2.5 ²⁾
CCA 420	460	49	895 + 835	2 x (2.24 x 1.55 x 0.80)	2.8 + 2.8 ²⁾
CCA 550	560	55	1095 + 1035	2 x (2.79 x 1.55 x 0.80)	3.5 + 3.5 ²⁾

Condensadores de acoplamiento CCB

Tipo	Peso neto aceite incluido kg	Aceite kg	Peso de envío 3 bultos kg	Peso de envío 3 bultos LxWxH	Volumen de envío 3 bultos m ³
CCB 145	250	23	930	2.03 x 1.55 x 0.80	2.5 ¹⁾
CCB 170	250	18	930	2.03 x 1.55 x 0.80	2.5 ¹⁾
CCB 245	340	25	1220	2.79 x 1.55 x 0.80	3.5 ¹⁾
CCB 300	480	46	925 + 865	2 x (2.03 x 1.55 x 0.80)	2.5 + 2.5 ²⁾
CCB 362	480	37	925 + 865	2 x (2.03 x 1.55 x 0.80)	2.5 + 2.5 ²⁾
CCB 420	540	41	1015 + 955	2 x (2.24 x 1.55 x 0.80)	2.8 + 2.8 ²⁾
CCB 550	660	43	1260 + 1200	2 x (2.79 x 1.55 x 0.80)	3.5 + 3.5 ²⁾
CCB 800	990	65	1260 + 1200 + 1200	3 x (2.79 x 1.55 x 0.80)	3.5 + 3.5 + 3.5 ³⁾

¹⁾ Normalmente los condensadores de acoplamiento se embalan horizontal en 3 bultos.

²⁾ Las piezas superiores e inferiores se empacan en paquetes separados, ambos horizontales con 3 bultos.

³⁾ Las piezas medias superiores y medias inferiores se empacan en paquetes separados, ambos horizontales de 3 bultos.

PQSensor™

(Texto en inglés)

The PQSensor™ offers a unique, convenient and cost effective method of faithfully reproducing harmonic content using Capacitive Voltage Transformers (CVT) without the need for Resistive-Capacitor Dividers (RCD)

- The PQSensor™ offers a practical and economical solution for wide bandwidth measurements using CVTs.
- Eliminates the need for special high voltage instrument transformers or wide bandwidth voltage dividers.
- Can be retrofitted to in-service CVTs or installed in new units.
- CVTs can continue to be used in normal ways to feed relays and other standard devices and at the same time to be used for power quality monitoring.
- It can be used to detect CVT internal ferroresonance.

General description

A power quality sensor is available to very accurately measure power quality parameters such as harmonics and flicker over a wide bandwidth from sub synchronous to high frequencies. The PQSensor™ current probes are installed in capacitor voltage transformers (CVTs) at the ground connection points in the secondary terminal box. The PQSensor™ signal-conditioning unit can be mounted on the CVT support structure making the retrofit installation simple.

Background

Power quality assessment has become an increasingly important requirement in the management of electric supply systems. This recognition has led to the introduction of several standards for power quality measurement and monitoring. All standards such as IEEE 519, IEC 61000-4-30 and 61000-4-7 and UK Engineering Recommendation G5/4 require measurements up to the 50th harmonic. Flicker standard IEC 61000-4-15 require measurement of modulating frequency between 0.5 Hz to 33 Hz.

Options for measuring harmonics

If utilities and users are to monitor ferroresonance oscillations, power quality and other wideband transients in high voltage systems, there is a need for cost effective and accurate means to do so. Sophisticated power quality monitors are now available from various manufacturers. The challenge, however, is to provide inputs to these monitors which accurately reflect the phenomena occurring on the monitored system in a cost effective and safe way.

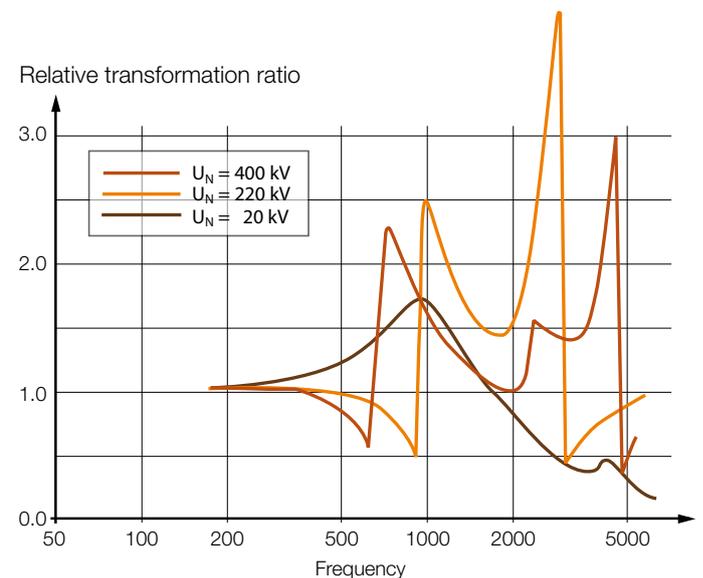
The best performance from a conventional device in terms of a wide bandwidth frequency response is offered by a resistive-capacitor divider (RCD), which is very expensive, has a very limited output and would not normally be present in

a substation environment and does not meet safety requirements for isolation between high voltage and low voltage parts.

Most power quality monitors are currently receiving their inputs from wound or inductive type voltage transformers (VTs). The advantage with VTs is that they can also provide inputs into conventional revenue meters and relays and therefore may already be present if harmonic measurement is being considered as an add-on. What is not well understood is that wound VT's have a limited frequency range. Graph 1 shows the performance of typical wound VT (Reference: CIGRE Working Group 36). It can be seen that the frequency response becomes unacceptable around 500 Hz, well below the frequency limit established in the major standards. The upper limit increases for lower voltage class units but worsens for higher voltage class units.

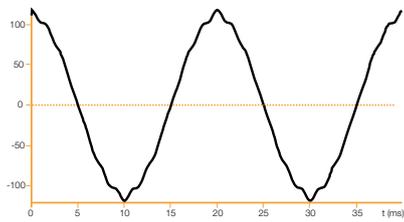
Capacitor voltage transformers have become the dominant technology for voltage measurement at transmission voltage levels because they provide reliable and accurate performance at reasonable cost. CVTs, because they are essentially tuned to the system frequency, are not in themselves capable of harmonic measurement. Because of the prevalence and reasonable cost of this technology, much effort has been expended to add the functionality of harmonic measurement.

There is a solution for employing CVTs for harmonic measurement. A power quality sensor, to be used in conjunction with CVTs, has been developed and patented which overcomes the aforementioned objections. One of the important advantages of the technology, in addition to its cost effectiveness, is the speed of installation in in-service CVTs.

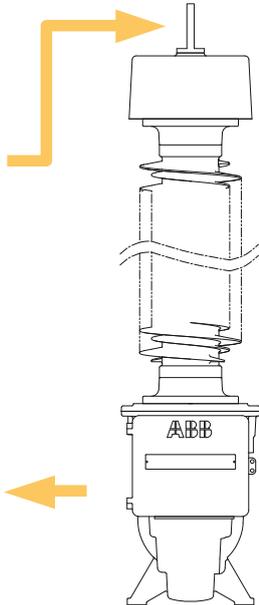
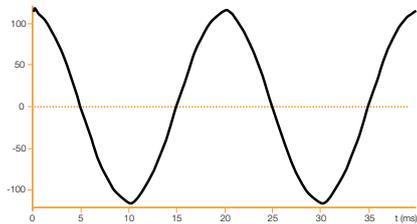


PQSensor™

CVT Input



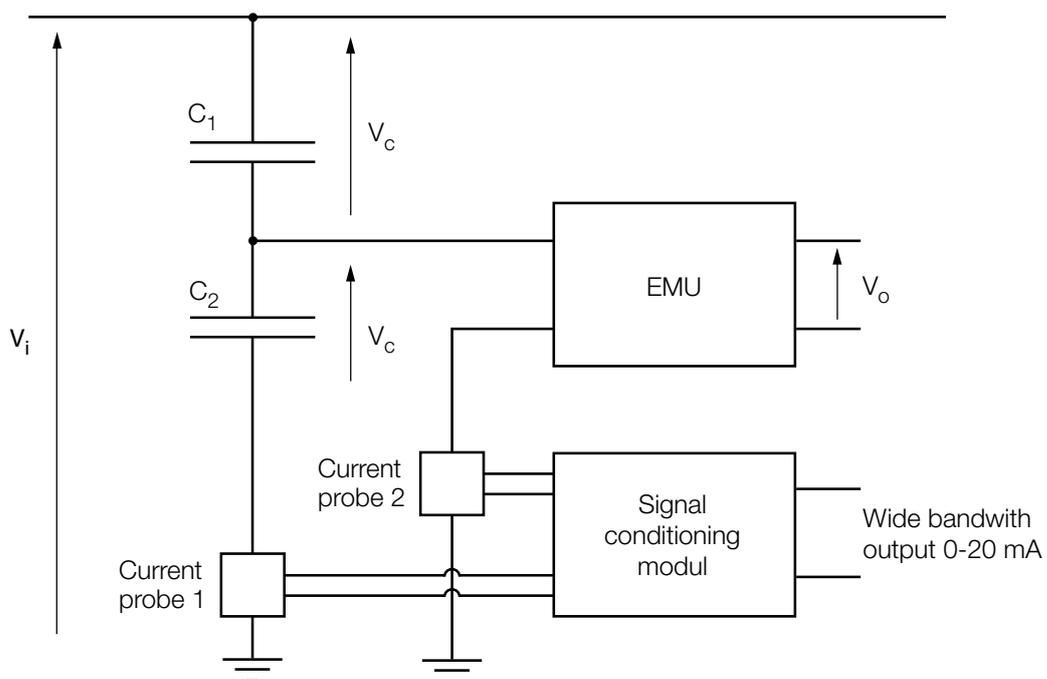
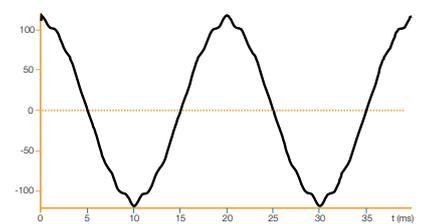
CVT Output



Capacitive voltage transformer cannot faithfully reproduce harmonic content on their output. Addition of PQSensor™ allows CVTs to be used in power quality and high frequency measurements.

It is as simple as Kirchoff's law. Easy and quick to retrofit in service CVTs.

PQSensor™ Output



PQSensor™

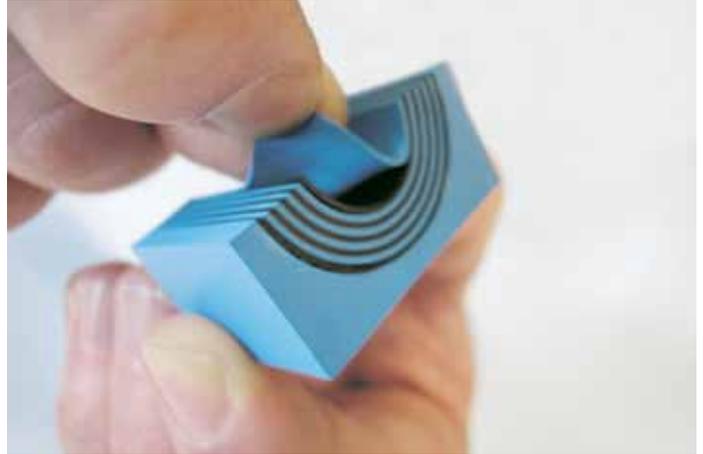
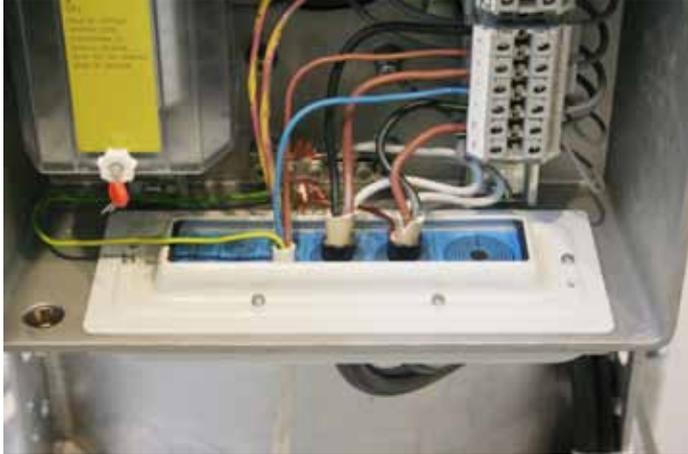
Technical data

Absolute gain error	0.5% at operating frequency, measured at either outputs into 75 Ω terminations.
Gain stability over operating temperature range, at operating frequency, (measured at “Diff Output” with 75 Ω termination)	0.3% of full-scale output.
Gain stability over operating temperature range, at operating frequency, (measured at the integral output with 75 Ω termination)	0.4% of full scale output. This does not include any effects of the CVT.
Frequency response	5 Hz up to 20 kHz
Frequency response measured of “Diff Output”	– 0.17 dB max at 5 kHz with respect to gain at operating frequency.
Frequency response of “Output”	– 0.25 dB max. It will not have DC response.
Phase error	Less than 1.5 degrees at 3 kHz and less than 3 degrees at 5 kHz. Improved phase response is offered on request for special applications
Maximum burden	150 Ω pure resistive. This corresponds to a maximum voltage at the measurement device (e.g. power quality monitor) of 3 V rms at a current of 20 mA. The burden may be selected to be any value up to the maximum to suit the measurement device (the monitor). All figures related to accuracy and error mentioned in this document would also apply for burdens up the maximum values.
Output current levels	Differential current output of 20 mA rms, driving 75 Ω through 300 meters of cable. Cable capacitance is typically 100 pF/m.
Operating temperature range	-40 to +55 °C
Power supply input voltage	48 V dc ±10% or 85-260 V dc/ac ±10%. The unit can be supplied from the CVT nominal output of 69 V ac. Power consumption 200 mW.
Size	Signal conditioning module: 10.2 x 6.3 x 3.6 inches (260 x 160 x 92 mm). Current transformers: outer and inside diameters of 2 inches (50 mm) and .8 inches (20 mm), a depth of .8 inches (20 mm).
Outdoor specification	Conform to IP 65.

European Patent Number: EP 1295133. US Patent Number: US 6,919,717.

Opcional

Accesorios para la instalación de los cables



Instalación sencilla de los cables

Rotex CF16 es un kit para la entrada de cables que combina la seguridad de sello de cables en caja de conexiones con un procedimiento de instalación sencilla. Cada CF 16 puede introducir varios cables por la misma abertura.

Multidiámetro

El CF 16 es adaptable por multidiámetro. Esta tecnología única basada en módulos de sello con capas desmontables. La solución técnica que hace que los cables de una zona amplia de diámetros que se puede sellar con un ajuste perfecto, incluso cuando los ajustes necesarios o desviaciones de las dimensiones especificadas. Los módulos se entregan con un núcleo central como reemplazo del cable, hace que permita el paso adaptable tanto a distintos tamaños de cables y a distintos números de penetraciones.

Se entregan como kit

Los kits Roxtec CF 16 están disponibles en dos versiones: Ambos conjuntos adaptados al cliente de módulos de sello

para adaptarse a los tamaños comunes y al número de cables en las cajas de conexiones más comunes (observe a continuación).

Para otras dimensiones, póngase en contacto con: ABB, High Voltage Products, Ludvika, Suecia.

Mantenimiento sencillo

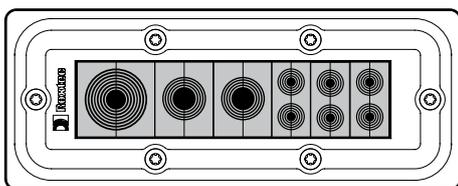
Un Roxtec CF 16 se puede abrir y cerrar varias veces para una instalación simple y un mantenimiento sencillo. Otra ventaja es la capacidad incorporada adicional si necesita más cables en el futuro.

Resumen de ventajas

- Sellar varios cables y diámetros
- Instalación rápida y sencilla
- Retención de los cables
- Protege contra los roedores
- IP 66/67
- Deshalogenado
- UL/NEMA 4, 4X, 12, 13
- Materiales resistentes al fuego UL 94-V0

Kit de caja de conexiones CF 16 ABB 1

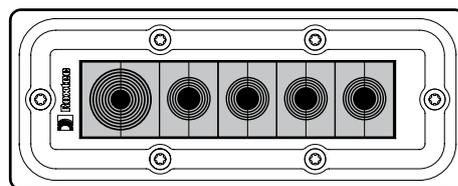
Referencia



Kit Roxtec CF 16 1: Admite como máximo un cable de 9,5-32,5 mm, dos cables de 10-25 mm y seis cables de 3,5-16,5 mm.

Kit de caja de conexiones CF 16 ABB 2

Referencia



Kit Roxtec CF 16 2: Admite como máximo un cable de 9,5-32,5 mm y cuatro cables de 10-25 mm cables.

Control de calidad y pruebas

ABB AB, High Voltage Products ha recibido el certificado de Bureau Veritas Quality International (BVQI) por su cumplimiento de los requisitos del sistema de gestión de la calidad ISO 9001, los sistemas de gestión medio ambiental ISO 14001 y el sistema de gestión de la salud y la seguridad en el trabajo OHSAS 18001.

Pruebas rutinarias para transformadores de corriente IMB

IEC 60044-1 cláusula 6.2

- a. Verificación de la polaridad y de las marcas de conexiones
- b. Prueba de soporte de tensión en el devanado primario
- c. Medición de descarga parcial
- d. Prueba de soporte de tensión en los devanados secundarios
- e. Prueba de soporte de tensión entre secciones devanadas
- f. Prueba de sobretensión entre espiras en los devanados secundarios
- g. Prueba de precisión
(Se realizan pruebas tipo de precisión de un transformador en cada transmisión. Los dispositivos restantes se prueban con una menor cantidad de cargas. Se deben pedir separadores las precisiones de las curvas de error completas para todos los transformadores).

IEC 60044-1 cláusula 6.3

Medición de la capacitancia y factor de pérdida (delta tan)

Pruebas específicas de ABB

- a. Prueba de sello
- b. Medición de la resistencia de devanado secundario (muestra)
- c. Curva magnetizada completa para cada tipo de núcleo en un transformador.
Para los transformadores restantes se comprueban todos en uno o dos puntos la curva magnetizada.

Prueba de tipo

Los protocolos de prueba de tipo están disponibles en las pruebas de transformadores con similares especificaciones del cliente.

Pruebas rutinarias

Las siguientes pruebas se realizan de forma estándar en virtud de la norma aplicable para cada transformador antes de la entrega:

Pruebas rutinarias para transformadores de tensión inductiva EMF

IEC 60044-2

- a. Verificación de la polaridad y de las marcas de conexiones
- b. Prueba de soporte de tensión en el devanado primario
(Prueba aplicada, 75 Hz durante un minuto)
- c. Medición de descarga parcial (PD)
- d. Prueba de soporte de tensión en devanados secundarios
(Prueba aplicada: 4 kV, 50 Hz durante un minuto)
- e. Prueba de precisión

Pruebas específicas de ABB

- a. Prueba de sello
- b. Medición de intensidad en vacío I_0 a $\sqrt{3}$ x tensión nominal

Otras normas

Las pruebas que se describen arriba cumplen completamente también con otras normas, igual que IEEE.

Capacidades de prueba en Ludvika

Nuestros laboratorios son bien equipados (alta intensidad/alta tensión/clima) en Ludvika son miembros de la SATS (Asociación Escandinava para la Comprobación de Dispositivos de Energía Eléctrica). SATS es además un miembro de STL (Short Circuit Test Liaison).

STL dispone de un foro para la colaboración internacional entre las organizaciones que realizan pruebas.

Pruebas rutinarias para transformadores de tensión capacitivos CPB

IEC 60044-5, § 8.2

Transformador de Media Tensión: e, f, g, h, j

Divisor de Tensión Capacitivo /

Condensador de Acoplamiento: a, b, c, d, g

Transformador de Tensión Capacitivo: i, j

- a. El sello del divisor de tensión capacitivo (10.1)
- b. Medición de capacitancia y del delta tan para la frecuencia industrial (9.2)
- c. Prueba de soporte de frecuencia industrial (10.2)
- d. Medición de descarga parcial (10.2.3)
- e. Verificación de las marcas de conexiones (10.3)
- f. Prueba de soporte de tensión en el transformador de media tensión (10.4)
- g. Prueba de soporte de tensión en las conexiones de baja tensión (10.2.4)
- h. Prueba de soporte de tensión en los devanados secundarios (10.4.2)
- i. Comprobación de ferorresonancia (10.5)
- j. Comprobación de precisión (determinación de errores) (10.6)

Pruebas específicas de ABB: Transformador de media tensión

- Prueba de sello
- Inspección del circuito de amortiguamiento.

Miembros y verificaciones de SATS garantiza la independencia del laboratorio.

Podemos afirmar, que con estos recursos de comprobación, estamos a la vanguardia del desarrollo de productos nuevos y seguros para el siglo XXI

Pruebas rutinarias para transformadores de tensión capacitivo CPB y transformadores de media tensión ANSI/NEMA C93.1-1999, § 6.3

- * Prueba de sello
- 2.2.1 Prueba dieléctrica del devanado primario, tensión de referencia cuatro veces el rendimiento (1 min.)
- * Medición de descarga parcial
- 2.2.3 Prueba dieléctrica en los devanados secundarios y de ajuste, 4 kV (1 min.)
- * Prueba dieléctrica de conexión de baja tensión, 10 kV (1 min.)
- * Inspección y medición del circuito de amortiguamiento
- 6 Verificación de la polaridad y de marcas de conexiones
- 5 Prueba de precisión

Divisor de tensión capacitivo/condensador de acoplamiento ANSI/NEMA C93.1-1999, § 6.3

- * Prueba de sello
- 1.1 Medición de la capacitancia y del factor de disipación para cada dispositivo de condensación antes de la prueba dieléctrica
- 2.1 Prueba dieléctrica, tensión conforme a la tabla que figura arriba
- * Prueba de descarga parcial para cada condensador de porcelana
- 1.2 Medición del factor de capacitancia y disipación después de la prueba dieléctrica
- * Prueba dieléctrica de conexión de baja tensión (1 min.)

*) **Comprobación de calidad especial de ABB**

Datos para realizar pedidos

Transformador de corriente IMB

La siguiente información es necesaria para los pedidos:

- Cantidad
- Normas/Especificaciones del cliente
- Frecuencia
- Tensión más elevada de la red
- Nivel de aislamiento nominal

Tensiones de prueba

- Impulso de descarga 1,2/50 μ s
- Frecuencia de energía seca/húmeda
- Sobretensión de conmutación 250/2500 μ s
(Para $U_m \geq 300$ kV, húmedo)

Corrientes

- Relación (corriente primaria y secundaria)
- Reconexión (Primaria y/o secundaria)
- Corriente térmica permanente nominal (Rf)
- Corriente de cortocircuito, $I_{ter} / 1$ seg. (3 seg.)
- Corriente dinámica I_{din}

Carga y precisión

- Cantidad de núcleos
- Para cada núcleo especifique: Carga/clase/sobreintensidad

Requisitos especificados

- Aislador de caucho de silicona (gris/plomo)
- Distancia de fuga (25 mm/kV como ABB estándar)
- Porcelana de color gris claro (Café como ABB estándar)
- Conexiones primarias especiales
- Conexiones secundarias especiales
- Radiador
- Protección de sobretensión secundaria:
(descargador de protección, chispas)
- Tanque anodizado, caja de conexiones y sistema de expansión (IMB 36-170)
- Transporte vertical en un bulto (IMB 36-145)
- Transporte horizontal (IMB 36-145)
- ¿Otros?

Requisitos adicionales

- Conexión de tensión de capacitiva
- Adaptador (para sustituir el antiguo tipo IMB)
- Temperatura ambiental
- Altura sobre el nivel del mar si supera los 1000 m
Indique "normal" el sistema y tensiones de prueba de acuerdo con las normas vigentes en ≤ 1000 m sobre el nivel del mar.
- ¿Otros?

Transformador de tensión EMF

En los pedidos es necesario las siguientes informaciones:

- Cantidad
- Normas/Especificaciones del cliente
- Frecuencia
- Tensión más elevada de la red
- Nivel de aislamiento nominal

Tensiones de prueba

- Impulso de descarga 1,2/50 μ s
- Frecuencia de energía seca/húmeda

Tensiones

- Relación (tensiones primaria y secundaria)
- Reconexión (secundaria)
- Factor de tensión (Vf) y tiempo

Carga y precisión

- Cantidad de devanado(s) secundario(s)
- Para cada devanado especifique:
Conexión: Estrella o delta abierta
Carga/clase
- Carga limitada térmica (si se solicita)

Requisitos especificados

- Aislador de caucho de silicona (gris/plomo)
- Distancia de fuga (25 mm/kV como ABB estándar)
- Porcelana de color gris claro (Café como ABB estándar)
- Conexión primaria especial
- Conexiones secundarias especiales
- Fusibles secundarios
- Radiador
- Tanque anodizado, caja de conexiones y sistema de expansión
- Transporte vertical en un bulto (EMF 52-84)
- Transporte horizontal en un bulto (EMF 123-170)
- ¿Otros?

Requisitos adicionales

- Temperatura ambiental
- Altura sobre el nivel del mar si supera los 1000 m
Indique "normal" el sistema y tensiones de prueba de acuerdo con las normas vigentes en ≤ 1000 m sobre el nivel del mar.
- ¿Otros?

Transformador de tensión capacitivo CPB

En los pedidos es necesario las siguientes informaciones:

- Cantidad
- Normas/Especificaciones del cliente
- Frecuencia
- Tensión más elevada de la red
- Nivel de aislamiento nominal

Tensiones de prueba

- Impulso de descarga 1,2/50 μ s
- Frecuencia de energía seca/húmeda
- Sobretensión de conmutación 250/2500 μ s
(Para $U_m \geq 300$ kV, húmedo)

Tensiones

- Relación (tensiones primaria y secundaria)
- Reconexión (secundaria)
- Factor de tensión F_v (Vf) y tiempo

Carga y precisión

- Cantidad de devanado(s) secundario(s)
- Para cada devanado especifique:
Conexión: Estrella o delta abierta
Carga/clase
- Carga limitada térmica (si se solicita)

Requisitos especificados

- Aislador de caucho de silicona (gris/plomo)
- Distancia de fuga (25 mm/kV como ABB estándar)
- Porcelana de color gris claro (Café como ABB estándar)
- Conexión primaria especial
- Conexiones secundarias especiales
- Fusibles secundarios
- Radiador
- Protección para el equipo PLC
- Transporte horizontal
- ¿Otros?

Requisitos adicionales

- Capacitancia - alta o extra alta
- Temperatura ambiental
- Altura sobre el nivel del mar si supera los 1000 m
Indique "normal" para el sistema y tensiones de prueba de acuerdo con las normas vigentes en ≤ 1000 m sobre el nivel del mar.
- ¿Otros?

Divisor capacitivo CCA y CCB

En los pedidos debe indicarse, como mínimo, la siguiente información:

- Cantidad
- Normas/Especificaciones del cliente
- Frecuencia
- Tensión más elevada de la red
- Nivel de aislamiento nominal

Tensiones de prueba

- Impulso de descarga 1,2/50 μ s
- Frecuencia de energía seca/húmeda
- Sobretensión de conmutación 250/2500 μ s
(Para $U_m \geq 300$ kV, húmedo)

Requisitos especificados

- Aislador de caucho de silicona (gris/plomo)
- Distancia de fuga (25 mm/kV como ABB estándar)
- Porcelana de color gris claro (Café como ABB estándar)
- Conexión primaria especial

Requisitos adicionales

- Capacitancia - alta o extra alta
- Temperatura ambiental
- Altura sobre el nivel del mar si supera los 1000 m
Indique "normal" el sistema y tensiones de prueba de acuerdo con las normas vigentes de ≤ 1000 m sobre el nivel del mar.
- ¿Otros?

Contáctenos

ABB AB
High Voltage Products

SE-771 80 LUDVIKA, SWEDEN
Phone: +46 (0)240 78 20 00
Fax: +46 (0)240 78 36 50
E-Mail: instr.transf@se.abb.com

www.abb.com

©Copyright 2011 ABB
All right reserved

NOTA: ABB AB trabaja para mejorar continuamente sus productos. Por ello, nos reservamos el derecho de cambiar el diseño, las dimensiones y los datos sin notificación previa.