

CATALOGO GENERAL RESISTENCIAS DE POTENCIA



BACKER
FACSA



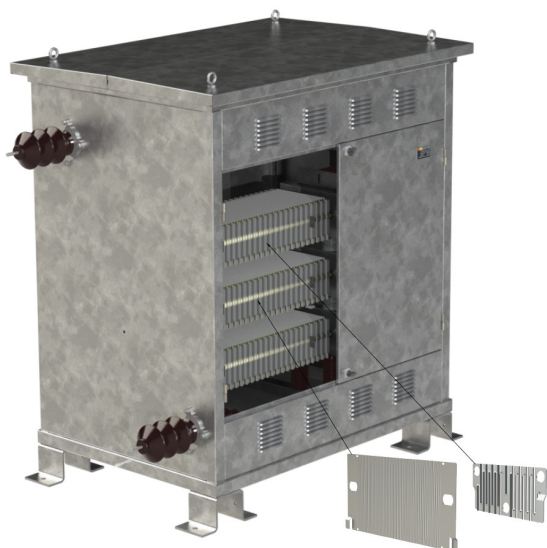
	page
Backer-Facsa S.L.	3
Ensayos y certificados	4
Energia renovable	5
Resistencias de puesta a tierra	6
Resistencias de filtrado de armónicos	7
Resistencias para bancos de cargas y Crowar	8
Resistencias para arranque y frenado	9
Resistencias aplicaciones Ferroviarias	10
Resistencias de carga y descarga	11



Resistencia de Puesta a Tierra



Resistencia en Baja Tensión



Resistencia de Filtrado



Resistencia en Baja/Media Tensión

Backer-Facsa S.L.

Backer-Facsa S.L. , Heating Elements Division se encuentra en Aiguafreda, a unos 50km de Barcelona, España. La empresa FAC S.A. fue fundada en 1959 y produjo principalmente elementos de calefacción para aplicaciones tanto industriales como domésticas. En los años 80, FACSA fue el mayor fabricante de elementos calefactores de España para lavadoras y lavavajillas. En 2003, NIBE compró Facsa y el nombre fue cambiado a Backer-Facsa S.L. NIBE es el principal fabricante de elementos de calefacción en el norte de Europa y tiene instalaciones de producción en 19 países en Europa, América del Norte y Asia. El número total de empleados en todo el mundo supera los 10.000 personas.

En Llanera, Asturias, en el norte de España, Backer-Facsa cuenta con una división de resistencias dedicada al diseño y producción de resistencias de potencia. Los ingenieros de Backer-Facsa tienen una larga experiencia en el cálculo y diseño de este tipo de resistencias, así como sus numerosas y crecientes aplicaciones. Ya sea en distribución de energía, energía renovable, unidades industriales o transporte público, las resistencias forman parte esencial de muchas de estas aplicaciones.

Todas las resistencias están completamente probadas antes del envío, pueden ser probadas de acuerdo con normas específicas. Las normas aplicables a la Tracción o la Distribución de Potencia se estudian durante la fase de diseño y se realizan pruebas para asegurar su cumplimiento.

Backer-Facsa tiene su propio equipo de prueba pero también es posible realizar pruebas en laboratorios externos en donde se necesitan corrientes de prueba o tensiones más elevadas.

Aunque las resistencias se consideran generalmente como elementos que consumen energía, también mejoran el rendimiento general del sistema, simplemente reduciendo al mínimo los tiempos muertos. Un buen ejemplo de esto es el LVRT mediante el cual las resistencias permiten que las turbinas eólicas sigan produciendo energía durante una falla de red en la que de lo contrario se desconectarán.

Backer-Facsa ofrece resistencias de red para aplicaciones de baja y alta tensión.

Las demandas sobre tensiones de aislamiento, carga, protección de entrada, deriva térmica ohmica, capacidad de resistencia a la vibración, determinan el tipo de resistencia que se necesita. Gracias a una amplia gama de tipos y la facilidad de configuración, las resistencias estándar se pueden utilizar para la mayoría de las aplicaciones y sólo se requiere una menor personalización para las necesidades especiales del cliente.

En Backer-Facsa, todos los ensamblajes, soldaduras de componentes de resistencias y pruebas de rutina se realizan internamente, lo que garantiza plazos cortos y control final de la alta calidad de los elementos. Los altos volúmenes de compra de materiales garantizan precios competitivos en este mercado consciente de los costos.

Las resistencias de potencia se fabrican utilizando punzonadoras y máquinas de corte por láser. La unión eléctrica de las parrillas y rejillas estampadas de acero inoxidable se realiza mediante soldadura eléctrica por puntos. A continuación se montan los bloques de resistencia.

Las parrillas una vez soldadas son atravesadas por varillas aisladas y se aíslan unas respecto de las otras por arandelas de cerámica de esteatita, sustentándose todo el conjunto de bloque por dos placas de acero galvanizado. Una vez montados los bloques, estos se conectan entre sí formando gabinetes.

Backer-Facsa también utiliza elementos bobinados para la fabricación de resistencias de alto valor óhmico.

Backer-Facsa
Grid Resistor Division
Llanera– Asturias (Spain)

Dependiendo de la aplicación en que se utilice la resistencia de potencia, se aplican normas específicas.

Para las resistencias de puesta a tierra de neutro, una de las normas de referencia es la IEEE Std 32-1972 que define los requisitos, la terminología y los procedimientos de prueba. Estas pruebas incluyen, pero no se limitan a; medida de resistencia, prueba de aislamiento y prueba dieléctrica.

Resistencias para el material rodante (aplicaciones de ferrocarril) necesitan ajustarse a la norma internacional IEC60322. En esta norma se especifican requisitos no sólo para las pruebas de resistencia, aislamiento y dieléctrico, sino también para las temperaturas máximas de las diversas partes de la resistencia y los aumentos máximos de temperatura. La prevención de incendios y los materiales susceptibles al fuego, la toxicidad y el humo están todos relacionados.

Las pruebas de choque y vibración también están cubiertas por esta norma.

Backer-Facsa diseña, prueba y califica resistencias de acuerdo a los estándares de Ferrocarril y demás normas aplicables.



Hay dos tipos diferentes de ENSAYOS; TIPO y de RUTINA.

Los **ENSAYOS TIPO** se realizan para todos los nuevos diseños de resistencia o cuando existe un acuerdo contractual con el cliente para realizar dicha prueba bajo condiciones nuevas o diferentes. La prueba de tipo verifica normalmente la temperatura máxima a máxima carga, el grado de protección de entrada de objetos y agua y el grado de aislamiento interno.

Los **ENSAYOS DE RUTINA** se realizan al final del proceso de fabricación, para todas las resistencias:

- medición del valor óhmico
- medición del valor de la inductancia
- prueba dieléctrica de 50 Hz / 1 minuto entre la parte activa y la carcasa, de 0 a 120 kV según se especifica en IEC 298.

Verificaciones según el procedimiento de control de calidad de la fabricación, consistentes en:

- verificación de las dimensiones según el plano de la especificación
- verificación de la clase IP según UNE-EN 60529
- inspección visual de los diferentes componentes.

Backer-Facsa Resistor en LLanera, Asturias, es capaz de probar resistencias de Potencia de hasta 80kW continuos. Utilizando las cámaras térmicas FLIR se revelan hotspots y, en particular, se examinan las conexiones eléctricas para detectar posibles contactos deficientes.

La prueba de voltaje de aislamiento es realizada con un probador HiPot ALT-120/60 de alta tensión con una capacidad de carga continua de 3.6kW y 7kVA capacitivos.

Un certificado de prueba de fábrica se establece durante estas pruebas según nuestro procedimiento de control de calidad.

Las pruebas de test de los ensayos de rutina en nuestras instalaciones pueden ser presenciadas a petición y los clientes serán informados con un mes de antelación de la fecha exacta de la prueba.



ALT-120/60



Termografía termocámara FLIR



Laboratorio de Ensayo de Potencia hasta 80kW continuos

Energía Renovable

Resistencias LVRT (Wind Turbine Low-Voltage Fault Ride-Through Resistors)

La energía eólica es una manera limpia y rentable de producir energía sin emisiones que contribuyan al calentamiento global. Esto, además de sus costos decrecientes, hacen que la energía eólica sea muy atractiva hoy en día. Sin embargo, cuanto más aerogeneradores se instalan, más dependemos de su fiabilidad y disponibilidad para que las pequeñas perturbaciones de la red no lleven a que las turbinas se desconecten.

Los códigos de la red se especifican por cada país y / o por las grandes empresas eléctricas para definir el comportamiento de una turbina. Estos códigos requieren que el flujo de energía se mantenga, lo que significa que debe disiparse si la línea no puede absorberlo. Esta función se realiza mediante las denominadas resistencias "load dump resistor" y deben de disipar la potencia total de la turbina eólica durante un tiempo corto. Las resistencias de parrillas de acero son soluciones rentables para esta aplicación, ya que tienen una masa elevada, lo que les da la alta capacidad térmica necesaria para absorber esta energía en un corto tiempo.

Resistencia de descarga de energía excesiva en la turbina eólica

Como se mencionó anteriormente, la energía eólica es limpia y rentable. Tiene sin embargo una desventaja: el flujo del viento no es estable y puede variar grandemente con el tiempo. Ráfagas de viento fuertes pueden llevar a dificultades en la alimentación de la energía a la red donde la red tiene una capacidad limitada de absorción de energía. Si las cuchillas de la turbina no pueden ajustarse para reducir el par del viento (a través del control de paso), entonces el aerogenerador debe apagarse durante dichas ráfagas. Al insertar una resistencia de descarga para disipar la energía excesiva, el sistema todavía puede alimentar la potencia máxima aceptable en la red. Tales soluciones son muy comunes en áreas donde la red es débil o poca energía puede ser desviada a otras áreas.

Resistencia de filtrado de la turbina eólica

En cada aerogenerador, un convertidor electrónico convierte la energía de la turbina en una forma adecuada que se puede alimentar a la red. Los interruptores electrónicos perturban la calidad de la energía que debe ser acondicionada por medio de filtros. Los filtros limitan los armónicos dañinos desviándolos de la carga principal. Un filtro de este tipo está compuesto por un condensador y una resistencia ya veces un inductor. Las resistencias de filtro disipan continuamente la energía durante el funcionamiento normal y deben ser térmicamente estables y de baja inductancia.

Resistencias de Premagnetización de la turbina eólica

El voltaje de la salida de la turbina debe ser sincronizado generalmente a la tensión de la red vía un transformador. La inserción de resistencias (trifásicas) en serie con el transformador durante la magnetización, limita las corrientes de pico;. Una vez que el transformador está energizado, las resistencias se cortocircuitan.

Sistemas Organic Rankine Cycle (ORC)

En muchos sistemas generadores, el calor está presente, pero no todo este calor se utiliza de manera eficaz para producir energía y la energía "residual" es, en muchos casos, simplemente disipada al medio ambiente. Los sistemas ORC son capaces de recuperar parte de este calor residual de "bajo grado" y convertirlo en electricidad. La base para esto es un proceso de evaporación que se produce a bajas temperaturas. La energía producida se alimenta a la red y si ocurre una perturbación en la red, el sistema debe apagarse. Sin embargo, debido a la alta constante de tiempo del sistema, la energía fluye hasta que el sistema se ha detenido por completo. Esto puede tomar varios minutos y la energía total necesita ser disipada. En caso de que se produzca este fallo, una resistencia que puede disipar esta potencia es conectada durante unos minutos, Esta resistencia debe tener una alta masa para absorber todo la energía, las resistencias de parrillas de acero son muy adecuadas para este tipo de aplicaciones.

Resistencias de Puesta a Tierra

Aplicación

Las resistencias de neutro-puesta a tierra (NERs) se utilizan para conectar a tierra el punto neutro en una red (media) de voltaje. Las resistencias limitan la corriente de fallo en el caso de un cortocircuito fase-tierra. Un NER limita el daño, resultando en tiempos de parada cada vez más cortos. Las principales ventajas de los NER sobre los métodos de conexión a tierra alternativos son que limitan las corrientes de falla, permiten una detección de fallos sencilla y no producen sobretensiones.

Parámetros principales para definir una resistencia de Puesta a Tierra

Las NER se seleccionan basándose en la tensión, la corriente de fallo y la duración de la corriente de fallo. Normalmente la resistencia se elige en base a la energía [E] en joules que puede ser absorbida por los elementos sin exceder la temperatura máxima del elemento, siendo la energía integrada en el tiempo, donde generalmente los tiempos típicos de fallo van de 10 a 30 segundos. La potencia variará ligeramente, dependiendo del coeficiente de temperatura de la resistencia. Al comienzo de la fallo, la corriente será mayor debido al menor valor óhmico de la resistencia pero a medida que los elementos se calientan, la corriente de fallo disminuirá.

$$E = \int_0^T p(t)dt$$

NERs normas de referencia para el diseño:

- IEEE-Std-32: "Terminology and testing procedure for Neutral Grounding Devices"
- EDF HN 64-S-50: French standard for NERs
- IEC 60071-1: Insulation Coordination
- EN 60529 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).

Parámetros adicionales

- Envolventes:

Los acabados estándar son de chapa de acero galvanizado DX51D + Z275-M-A-E, también pueden ir pintados en cualquier color RAL bajo petición del cliente. La personalización es posible utilizando tipos de acero inoxidable AISI 304 o AISI 316.

Nota: La aplicación en cotas elevaciones requiere realizar un factor de de-rating para el voltaje y la potencia - por favor póngase en contacto con la fábrica.

El diseño de las envolventes depende de la Clase de Protección (grado de IP) solicitada.

El valor máximo IP estándar es IP23.

Otros valores más elevados de IP, por favor, consulte a fábrica. Si se requiere un valor IP más alto, el NER debe estar protegido de la lluvia directa o del rociado y para una dimensión más pequeña de ingreso de objetos al interior del cubículo.

Las resistencias de parrillas de acero pueden disipar una gran cantidad de calor que debe ser transferido al ambiente. Aunque las propias resistencias pueden funcionar a temperaturas muy altas, las partes auxiliares, tales como transformadores de corriente y otros componentes, tienen valores de temperatura más bajos; Por lo tanto, para las clases más altas de la IP, consulte por favor la fábrica.

Opciones

En muchas aplicaciones, se utiliza un transformador de corriente para detectar corrientes de fallo que puede formar parte del suministro por parte de Backer Facsa junto con la NER.

También puede ir equipada con resistencia calefactora y termostato para evitar la condensación, contactores, seccionadores, que se pueden agregar para evitar la resistencia.



Resistencias de Filtrado de Armónicos

Aplicación

Resistencias para filtro de armónicos se utilizan para atenuar las frecuencias armónicas que de otro modo perturban la red eléctrica. En cualquier aplicación en la que se utilicen interruptores semiconductores de potencia, como en los inversores de turbina eólica, accionamientos de frecuencia variable o rectificadores controlados, se generan tensiones y corrientes armónicas que generan pérdidas e interferencias adicionales con otros circuitos eléctricos.

Resistencias de filtro de armónicos se utilizan en combinación con condensadores e inductores; Su disipación de potencia depende de la suma de todos los armónicos atenuados.

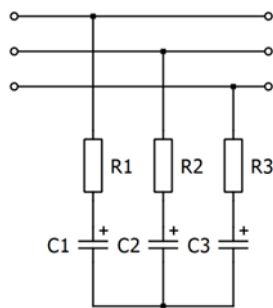
Las aplicaciones típicas para las resistencias de filtro de armónicos incluyen redes de corriente continua de alta tensión (HVDC) y hornos de arco eléctrico.

Normas de referencia para el diseño:

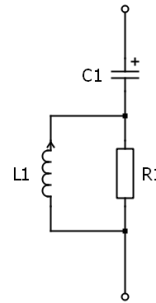
- CIGRE WG 14.30, resistors chapter

Características principales

- Tensión de trabajo
- Potencia a disipar
- Valor óhmico



3 phase RC filter



LRC filter

$$P_{rms} = \sqrt{\sum_0^n i^2 \cdot R}$$

Parámetros adicionales

Niveles de aislamiento; Terminales HV y LV a tierra y aislamiento entre terminals HV y LV

Clearance and creepage distances

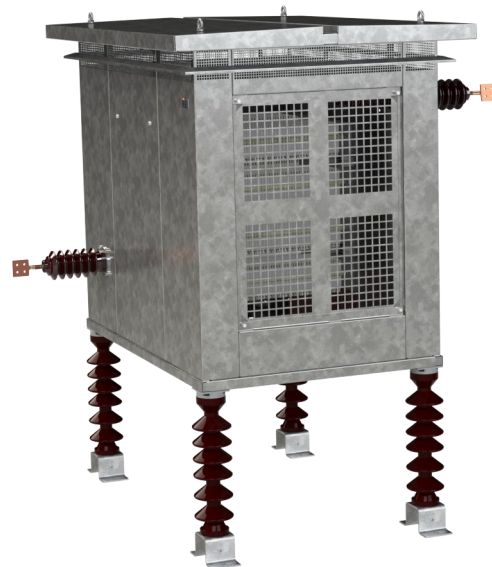
Valor máximo de inductancia

Tipo de conexión

Montaje: stacked or side-by-side

Condiciones ambientales.

Las envolventes standard son de acero galvanizado calidad DX51D+Z275. También pueden ir pintadas en cualquier RAL ó pueden ser fabricadas en otros materials AISI 304 or AISI 316 bajo petición del cliente.



Filter resistor HV

Resistencias para Bancos de Carga y Crowbars

Bancos de Carga

Los bancos de carga se utilizan para probar equipos tales como generadores (de emergencia) y sistemas UPS o también como cargas ficticias para mantener el generador a una temperatura mínima. Los bancos de carga se ofrecen desde unos pocos kW hasta 10MW y desde tensiones de trabajo de unos pocos cientos de voltios hasta 36kV. Los bancos de carga se construyen a partir de varios bloques de construcción de rejillas de acero, lo que facilita la división del banco de carga en (muchas) cargas más pequeñas. Los bancos de carga están diseñados tanto para uso interior como exterior en clases de IP hasta IP 23.

Parámetros principales

Tensión nominal

Potencia

Numero de escalones y potencia por escalón..

Tipo de ventilación: natural ó forzada.

Posicionamiento del banco: Vertical ó horizontal(solo en el caso de ventilación forzada)

Parámetros adicionales

Deriva térmica: la diferencia en el valor óhmico de la Resistencia entre la condición de frío y caliente.

Grado de protección, IP00, IP13, IP20 / IP21 / IP23

Componentes auxiliares que se pueden añadir al equipo.

Condiciones ambientales

Las envolventes se pueden fabricar en nuestro acabado standard acero galvanizado calidad DX51D+Z275,. También pueden ir pintadas en cualquier RAL ó pueden ser fabricadas en otros materials AISI 304 or AISI 316 bajo petición del cliente.



Resistencias Crowbar

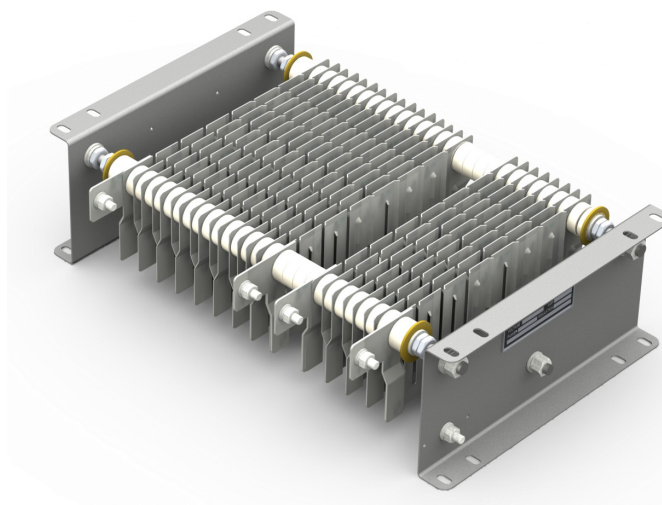
Las resistencias Crowbar se utilizan para suprimir los picos de tensión transitorios o de corta duración en aplicaciones de tracción y industriales. Están diseñadas para soportar altas cargas de potencia durante periodos limitados.

Parámetros principales

Valor óhmico

Tensión de trabajo

Energía a disipar en la resistencia



Bloque de resistencia para crowbar

Resistencias para arranque y frenado

Resistencia de Arranque

Las resistencias de arranque se utilizan para motores de inducción de rotor bobinado o para motores de estator de jaula de ardilla (normalmente un paso) para limitar la corriente de pico durante el arranque. La topología de la resistencia puede ser una resistencia trifásica con un valor ohmico fijo o una topología trifásica múltiple con diferentes pasos de valores de resistencia.

Parámetros principales

Potencia del motor
Tensión de rotor del motor
Corriente de rotor
Velocidad de rotor (RPM)
Tipo de aplicación ó movimiento
Numero de escalones
Servicio de trabajo



Resistencias de Freno

Las resistencias de freno se utilizan en muchas aplicaciones de tracción, marina (por ejemplo, propulsores y cabrestantes) y variadores industriales. Durante el frenado, la potencia se genera a través del inversor electrónico y debe ser disipada por una resistencia (si no puede ser absorbida por el suministro) para evitar daños a la electrónica de potencia. Los rangos de las resistencias de frenado oscilan entre unos pocos cientos de vatios y varios MW y las demandas de estas resistencias dependen en gran medida de la aplicación.

Main parameters

Máxima tensión de trabajo
Potencia y duración de la frenada
Tiempo de ciclo (tasa de repetición)
Tipo de enfriamiento (convección natural, aire forzado ó refrigerado por agua).

Parámetros adicionales

Conexiones eléctricas (tamaño de los cables de conexión, unio ó varios conductors, ...)

Deriva térmica: la diferencia en valor óhmico de la Resistencia entre el estado frio y caliente.

Grado de protección, IP00, IP13, IP 20/IP21/IP23,..

Condiciones ambientales.

Las envolventes standard son de acero galvanizado calidad DX51D+Z275. También pueden ir pintadas en cualquier RAL ó pueden ser fabricadas en otros materials AISI 304 or AISI 316 bajo petición del cliente.



Resistencias eléctricas de potencia para Ferrocarril

Resistencias para testado de Línea

Las resistencias de prueba de línea para aplicaciones ferroviarias se utilizan para detectar condiciones de falla en las líneas aéreas (catenarias) antes de conectar la alimentación. El resistor de prueba de línea se conmuta a la línea y si no se detecta ninguna corriente de falla se considera seguro cerrar el HSCB (High-Speed Circuit-Breaker) ya que la vida útil del HSCB es inversamente proporcional al número de separaciones de fallo. De hecho, puede ser necesario que dicha prueba (con condiciones de falla) se repita varias veces en una fila y estas resistencias pueden ayudar a localizar las fallas cuando varios cortos test de línea son aplicados.

Parámetros principales

Tensión nominal

Corriente de test

Tipo de servicio de ciclo



Resistencias de freno de Trenes

Frenar un tren siempre se hace por resistencias eléctricas. Los frenos mecánicos se desgastan demasiado rápido y requieren un mantenimiento costoso. Durante el frenado, la energía cinética del tren se transforma en energía eléctrica y, si es posible, se devuelve a la línea aérea, pero esto sólo puede hacerse si otro tren está conectado a la misma línea aérea y puede utilizar la energía. Si esto no es posible, entonces la energía debe ser disipada como calor en resistencias a bordo. Hay tres ubicaciones posibles para las resistencias de frenado:

- El techo del tren donde el aire caliente se libera hacia arriba
- En el chasis del tren donde el aire caliente es liberado al lado
- Dentro del vehículo en compartimientos especiales

En todas las posibles localizaciones pueden utilizar convección natural o enfriamiento por aire forzado.

Parámetros principales

Tensión nominal

Energía de frenada

Tiempo de frenada

Localización de la Resistencia en el tren

Tipo de enfriamiento convección natural ó aire forzado

Dimensiones disponibles

Normas de referencia para el diseño:

- IEC 60322: General scope for resistor design
- IEC 61373: Shock & Vibration Tests
- UNE-EN-50124: Insulation Coordination



Resistencias de Carga y Descarga

Carga de un banco de Condensadores

Un banco de condensadores de CC debe cargarse de manera controlada para evitar daños en el puente rectificador donde corrientes altas de arranque podrían destruir componentes tales como diodos o tiristores. La colocación de una resistencia en el circuito de carga limita esta corriente y protege a los semiconductores, evita el hundimiento de la tensión de línea en el caso de una red débil y previene que el voltaje del condensador sobre-dispare.

Descarga de un banco de Condensadores

El peligroso voltaje alto debido a la energía almacenada en un banco de condensadores necesita ser descargado de una manera controlada. Las normas de seguridad exigen que las tensiones peligrosamente altas estén por debajo de un nivel de tensión seguro dentro de un tiempo determinado (normalmente 1 o 2 minutos). Una resistencia de descarga conmutada a través del banco de condensadores después de que el sistema se apaga, es una manera fiable y rentable de asegurar esto.

Parámetros principales

Tensión

Capacidad DC

Constante de tiempo

Tiempo de ciclo



Energización de un Transformador

Cuando se energiza un transformador por primera vez, primero debe establecerse un campo magnético en el núcleo. Para los primeros ciclos, la corriente de magnetización está limitada solamente por la resistencia óhmica y la reactancia de núcleo de aire del devanado primario. Tan pronto como se establece el campo magnético, la corriente disminuye a la de la reactancia con núcleo de hierro. Para evitar estas altas corrientes de arranque, se insertan resistencias de "pre-magnetización" en el circuito primario y éstas se desvían una vez que el transformador está magnetizado. La pre-magnetización es esencial cuando la red de energía es débil y las normas de utilización prohíben altos picos de corriente tomados desde el suministro.

Parámetros principales

Grafico corriente-tiempo

Valor óhmico

Tiempo de ciclo



Backer World Wide



North America

Europe



Asia / Oceania

Backer–Facsa Resistor Division

Las resistencias de potencia ofrecen soluciones de media a alta potencia en aplicaciones de baja y media tensión.

Su robusta construcción los hace adecuados para muchas aplicaciones en entornos difíciles donde han demostrado ser fiables y rentables.

Backer-Facsa puede adaptar resistencias y customizarlas de acuerdo a las necesidades del cliente.

La utilización de diferentes tipos de aleaciones resistivas permiten cumplir óptimamente con prácticamente todos los requisitos de la aplicación. Los gabinetes estándar y los diferentes diseños de parrillas se combinan para configurar resistencias a precios competitivos, sin dejar de permitir la personalización. Nuestros ingenieros cualificados con años de experiencia en resistencias de potencia, le piden que los desafíe con sus consultas técnicas! !

