

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA**[®]
DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA
SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE



CATALOGO DE FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE



La información contenida en este catalogo es correcta en el momento de su edición, pero dada la política de mejora continua aplicada en **DRIESCHER Y WITTJOHANN, S.A.**, nos reservamos el derecho de introducir toda modificación en nuestros productos, basada en la evolución de la técnica, sin previo aviso o consentimiento del cliente.

Así mismo manifestamos no adquirir responsabilidad alguna por las diferencias que puedan haber entre materiales ya adquiridos y el rediseñado.

Toda persona interesada en conocer la información mas actualizada puede requerirla directamente en nuestra área comercial o a los correos:

gteventas@driwisa.com
nacionales@driwisa.com
exportaciones@driwisa.com
soportec@driwisa.com

o puede descargarlo de nuestro webpage www.driwisa.com

La marca **DRIWISA®** es marca registrada por DRIESCHER Y WITTJOHANN, S.A. y está protegida por las leyes y reglamentos nacionales e internacionales en la materia.

El uso de la marca sin autorización expresa y por escrito de DRIESCHER Y WITTJOHANN, S.A. constituye un delito y está sancionado por la ley.

© COPYRIGHT Derechos reservados.
Prohibida su reproducción parcial o total.
México, 2010.
EDICION 2010
Editado por: DRIESCHER Y WITTJOHANN, S.A.

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA**[®] DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA **SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE**



H

INDICE

CONTENIDO	PAGINA
□ INTRODUCCION	H-3
□ FABRICACION	H-3
□ DISEÑO Y CONSTRUCCION	H-4
□ OPERACION	H-6
□ DEFINICIONES BASICAS	H-9
□ Corriente nominal	H-9
□ Capacidad interruptiva (Corriente máxima de interrupción)	H-9
□ Corriente mínima de interrupción	H-9
□ Selección de la corriente nominal	H-10
□ Curvas corriente-tiempo	H-11
□ Tensión de operación	H-15
□ Aplicación en desconectores eléctricos	H-15
□ VENTAJAS	H-16
□ PRECAUCIONES DE MANEJO Y UTILIZACION	H-16
□ TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	H-17
□ MANTENIMIENTO	H-17
□ INSTALACION Y/O REEMPLAZO	H-17
□ SELECCION	H-18
□ TABLAS DE CORRECCION POR ALTITUD Y TEMPERATURA	H-20
□ GUIA DE SELECCIÓN	I-1
□ Especificaciones mecánicas generales	I-2
□ TABLAS DE ESPECIFICACIONES ELECTRICAS Y MECANICAS DE FUSIBLES	
□ Fusibles sencillo (DRS) con percutor p/ transformadores, motores y cables	I-3
□ Fusibles duales (DRS) con percutor p/ transformadores, motores y cables	I-6
□ Fusibles sencillo (DRK) sin percutor con cuerda p/ capacitores y transformadores	I-7
□ Fusibles sencillo (DRN) sin percutor p/ transformadores de potencial	I-10
□ TABLA DE SELECCION DE FUSIBLES DRIWISA PARA TRANSFORMADORES	I-11

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA®**
DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA
SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE



Los principios de operación y parámetros básicos descritos en este manual, son aspectos generales aplicables a todos los fusibles limitadores de corriente.

Los criterios de selección, factores de cálculo y datos eléctricos y mecánicos contenidos en este manual, así como Guías de Selección y especificaciones, son exclusivos para los fusibles limitadores de corriente y de alta capacidad interruptiva marca **DRIWISA®**.

Al utilizar fusibles de otras marcas deberán obtenerse o consultarse los datos técnicos correspondientes con el fabricante, ya que no todos los fusibles son equivalentes.

La reparación o rehabilitación de fusibles limitadores de corriente es una práctica **NO RECOMENDADA** por **DRIWISA®**, ya que la única forma de garantizar que la reparación cumple con las características eléctricas y mecánicas mínimas para volver a operar, requieren sustitución de la arena contaminada, inspección por fluorescencia o radiografiado del tubo de porcelana, y sustitución del elemento de corte (cinta de plata) y disparo (alambre).

NO PONGA EN RIESGO LA SEGURIDAD DE SU INSTALACION Y LA VIDA DE SUS TRABAJADORES, SIEMPRE INSTALE FUSIBLE ORIGINALES MARCA **DRIWISA®**.

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA®** DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA **SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE**



INTRODUCCION:

Los fusibles limitadores de corriente **DRIWISA®** de alta tensión y alta capacidad interruptiva son dispositivos de protección confiables en redes de media tensión contra efectos dinámicos y térmicos causados por corto-circuito o sobrecargas superiores a la corriente mínima de interrupción de los fusibles.

Los fusibles limitadores de corriente **DRIWISA®** son del tipo de respaldo (back-up fuse-links), según las definiciones de las normas IEC 60282-1 y NMX-J-149-1, y son capaces de interrumpir cualquier corriente superiores a la mínima de interrupción I3. Corrientes entre la nominal In y la corriente min de interrupción I3 no son interrumpidas de manera segura.

Los fusibles **DRIWISA®** están diseñados y fabricados según las normas IEC 60282-1, DIN 43625, VDE 0670 parte 4, y NMX-J-149-1.

Su operación es mas efectiva al combinarlo con la operación de Cuchillas desconectoras **DRIWISA®** tipo LDTP, así como con los sistemas de protección en baja tensión o con relés de sobre intensidad.

Gracias a la característica de limitación de corriente la corriente de corto-circuito se interrumpen antes de que el primer semiciclo de la onda de corriente llegue a su valor máximo natural. (figuras 3 y 4).

La alta capacidad interruptiva se obtiene gracias a un óptimo diseño que permite una distribución uniforme de la energía desarrollada durante la interrupción, a la excelente calidad de los materiales y acabados empleados, al cuidado, esmero y precisión en la manufactura y al estricto sistema de aseguramiento de la calidad.

Por su diseño los fusibles **DRIWISA®**, son elementos de protección no agresivos con el medio ambiente ya que mantienen en su interior los elementos de fusión que trabajan en presencia de corto circuito, por lo que nunca escapan al ambiente partes de material contaminados después de su operación.

Su principal aplicación la encuentran al emplearse como elementos de protección de transformadores, motores, bancos de capacitores, cables subterráneos, líneas aéreas, transformadores de potencial y otros equipos de alta tensión en subestaciones y redes, así como uso en subestaciones compactas en aire, celdas de media tensión aisladas en gas SF6 o celdas RMU, instalados en bases portafusible tipos SP, DSP, EFS o DFS, en desconectores eléctricos tipos LDTP o LFST, en cuchillas desconectoras sin carga tipos DTP o FST. Para mayor referencia consulte las guías de seccion correspondientes de los catálogos de equipos de servicio interior y servicio intemperie.

La alta calidad de los materiales con que se fabrican los fusibles **DRIWISA®** evitan envejecimiento de materiales por lo que son libres de mantenimiento.

Dentro del protocolo de pruebas de rutina se realiza medición de la resistencia ohmica en frio de cada fusible para comprobar sus valores de intensidad nominal.

En referencia de las normas NMX-J-149 e IEC 60282-1, " Se aconseja REEMPLAZAR LOS TRES FUSIBLES cuando el fusible en una o dos de sus fases, de un circuito trifásico ha operado, a menos que se sepa con certeza que no ha habido sobrecorriente en los fusibles que no se fundieron."

FABRICACION:

La línea de fusibles **DRIWISA®** cubre la gama desde 2.4 hasta 38 kV, con corrientes nominales como se describe en la tabla 1, mediante las series DR, DRS...F, DRK y DRN, fabricados en las siguientes versiones:

Servicio interior:	tipos:	DRS	
Servicio intemperie:	tipos:	DRS	terminación ...F
Bancos de capacitores (servicio interior)	tipos:	DRK	
Transformadores de potencial:	tipos:	DRN	

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA®**
 DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA
SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE



CORRIENTE NOMINAL (A)	TENSIONES NOMINALES MAXIMAS (kV)						
	4.8	7.2	12	13.8	17.5	25.8	38
1		✓		✓		✓	✓
2		✓		✓	✓	✓	✓
4		✓		✓	✓	✓	✓
6		✓		✓	✓	✓	✓
10		✓		✓	✓	✓	✓
16		✓		✓	✓	✓	✓
25		✓		✓	✓	✓	✓
32		✓		✓	✓	✓	✓
40		✓		✓	✓	✓	✓
50		✓		✓	✓	✓	✓
63		✓		✓	✓	✓	✓
75		✓		✓	✓	✓	✓
100		✓		✓	✓	✓	✓
125	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
150		✓		✓	✓	✓	✓
160	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
200	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
250	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
315	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
400	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
500	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
630	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

✓ = FUSIBLE DISP EN V ER
 SENCILLO Y DUAL
 ✓ ✓ = FUSIBLE DUAL

TABLA 1
 Programa de fabricación de fusibles limitadores de corriente **DRIWISA®**

DISEÑO Y CONSTRUCCION:

El diseño de los fusibles contempla un sistema de varios compartimientos o cámaras de arqueo en serie, en cada una de las cuales se extingue una parte del arco voltaico producido al fusionarse los elementos fusible.

Los elementos fusible, formados por una o varias cintas de plata con pureza del 99.99 %, son enrollados uniformemente sobre un cuerpo portacintas en forma de estrella (cuerpo estrella) construido con un material cerámico de gran resistencia térmica y mecánica.

Debido a su diseño con bordes dentados, el cuerpo estrella garantiza la posición segura y firme de cada elemento fusible. El conjunto de cuerpo estrella con los elementos fusible es introducido a su vez en un tubo de porcelana que constituye el cuerpo cilíndrico del fusible, formando así los compartimientos que dan lugar a las cámaras de arqueo en serie (figura 1).

En cada una de estas cámaras de arqueo se inicia, se desarrolla y se extingue una parte del arco producido durante la fusión y/o evaporación de los elementos fusible al ocurrir un corto-circuito, como se describe más adelante. Así el proceso de fusión e interrupción se lleva a cabo sin la influencia de otros factores externos.

Los elementos fusible tienen una serie de perforaciones de precisión regularmente espaciadas a todo lo largo, calibradas de acuerdo a las características de cada fusible y que constituyen una reducción en la sección transversal de conducción. Al circular una corriente de corto-circuito, es en estas zonas donde se produce la fusión de los elementos y se establece el arco voltaico durante la primera parte de la onda de la corriente. El tipo y número de cintas de plata conectadas depende de la corriente nominal del fusible.

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA**[®] DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA **SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE**



H

Es de acuerdo a lo anterior como se asegura la distribución uniforme del arco y de la tensión resultante al operar el fusible. La alta capacidad interruptiva y la amplia gama de corrientes nominales disponibles se debe principalmente a éstas características de diseño, permitiendo disipar la energía térmica generada durante el proceso de fusión y evaporación en forma uniformemente distribuida.

El interior del fusible se rellena con arena de formulación y granulometría específicas, proporcionando así el medio adecuado para el enfriamiento y extinción del arco voltaico mediante la absorción y disipación del calor generado, así como la condensación y solidificación del metal fundido.



Fig. 1 Interior y exterior de un fusible **DRIWISA**[®]

En la figura 1 se aprecian las cámaras formadas entre la cinta y el cuerpo estrella. A diferencia de otros diseños fabricados con alambre de plata, la distribución de la energía se da a lo largo de todo el fusible y no en un solo punto de rompimiento como sucede con alambre.

El uso del cuerpo portacintas en forma de estrella (cuerpo estrella) con bordes dentados es otra diferencia significativa que garantiza la posición segura y firme de la(s) cintas de plata, por lo que otros diseños donde el cuerpo portacintas es liso no se tiene garantía de posicionamiento del elemento fusible.

Los extremos del fusible cuentan con casquillos de cobre electrolítico con baño de plata a los cuales se conectan las cintas de plata.

En los tipos **DRS** y **DRS...F**, se dispone de un indicador mecánico de operación mediante un sistema de energía almacenada en un mecanismo de resorte precargado con un perno percutor que emerge, por uno de los extremos al fundirse el fusible, con una fuerza de 120 N (12 kg-f) y una longitud de 35 mm. La figura 2 muestra la característica fuerza-desplazamiento del indicador mecánico.

Conforme a las clasificaciones de las normas IEC y NMX, estas características del perno percutor de los fusibles **DRIWISA**[®] lo ubican como del tipo pesado (fuerte) y pruebas exhaustivas han demostrado que es capaz de activar los mecanismos de apertura automática de desconectores eléctricos marca **DRIWISA**[®] o de otros fabricantes.

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA®**
DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA
SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE

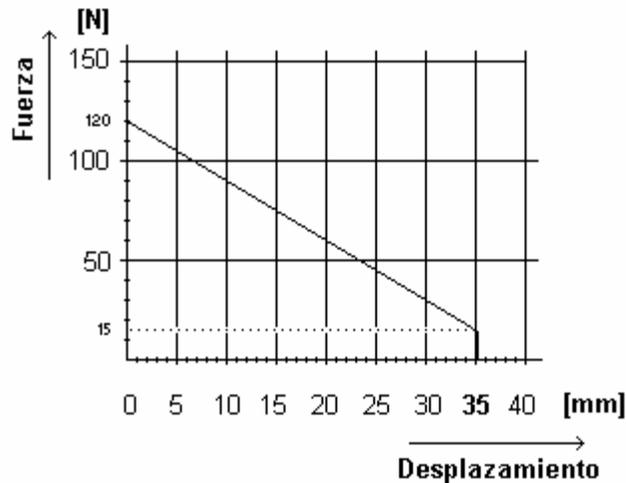


FIGURA 2
Diagrama de fuerza-desplazamiento del perno percutor de fusibles **DRIWISA®**

Los fusibles **DRIWISA®** operan satisfactoriamente en cualquier posición de montaje, ya sea vertical u horizontal.

En todos los casos se emplea resina como sello entre los casquillos y el tubo de porcelana, asegurando un sellado sólido de gran resistencia, larga vida y resistente a condiciones atmosféricas severas. En los fusibles para intemperie se emplea adicionalmente una soldadura especial entre las tapas y los casquillos para brindar un sellado óptimo.

En instalaciones con alto grado de humedad, zonas costeras, tropicales o semi-tropicales y lluviosas se recomienda el empleo de fusibles para uso a la intemperie (tipos DR...F) aún en interiores.

En cuanto a sus características eléctricas, dimensionales y mecánicas (diámetros, longitudes, fuerza de operación del perno percutor, etc.) los fusibles **DRIWISA®** están fabricados conforme a las normas IEC, DIN, VDE y NMX. Para mayores detalles, consulte la Guía de Selección del Catálogo (Sección I) que contiene las especificaciones y datos eléctricos y mecánicos.

OPERACION:

PRINCIPIO DE OPERACION:

Al ocurrir una condición de corto-circuito en una red eléctrica, se producen efectos térmicos y dinámicos severos a causa de las elevadas magnitudes que alcanza la corriente. La interrupción de estas corrientes en el menor tiempo posible es de suma importancia para evitar o cuando menos minimizan los daños ocasionados por el sobrecalentamiento de partes conductoras y por los esfuerzos dinámicos generados.

Los fusibles limitadores de corriente y de alta capacidad interruptiva son empleados para la protección contra corrientes de corto-circuito. Su importancia radica en el efecto limitador de corriente, que es la capacidad de los fusibles para interrumpir la corriente de corto-circuito antes de que alcance su valor pico máximo, al limitar el valor de la corriente de paso I_D al valor de la corriente de ruptura o corriente de fusión I_S que es considerablemente menor que la corriente de corto-circuito no limitada (corriente prospectiva) I_k mostrada en la figura 3 con línea punteada y que corresponde a la corriente de corto-circuito disponible en el punto donde ocurre la falla.

La figura 3 muestra el comportamiento de la corriente y la tensión durante un corto-circuito y el proceso de interrupción.

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA**[®]
 DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA
SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE

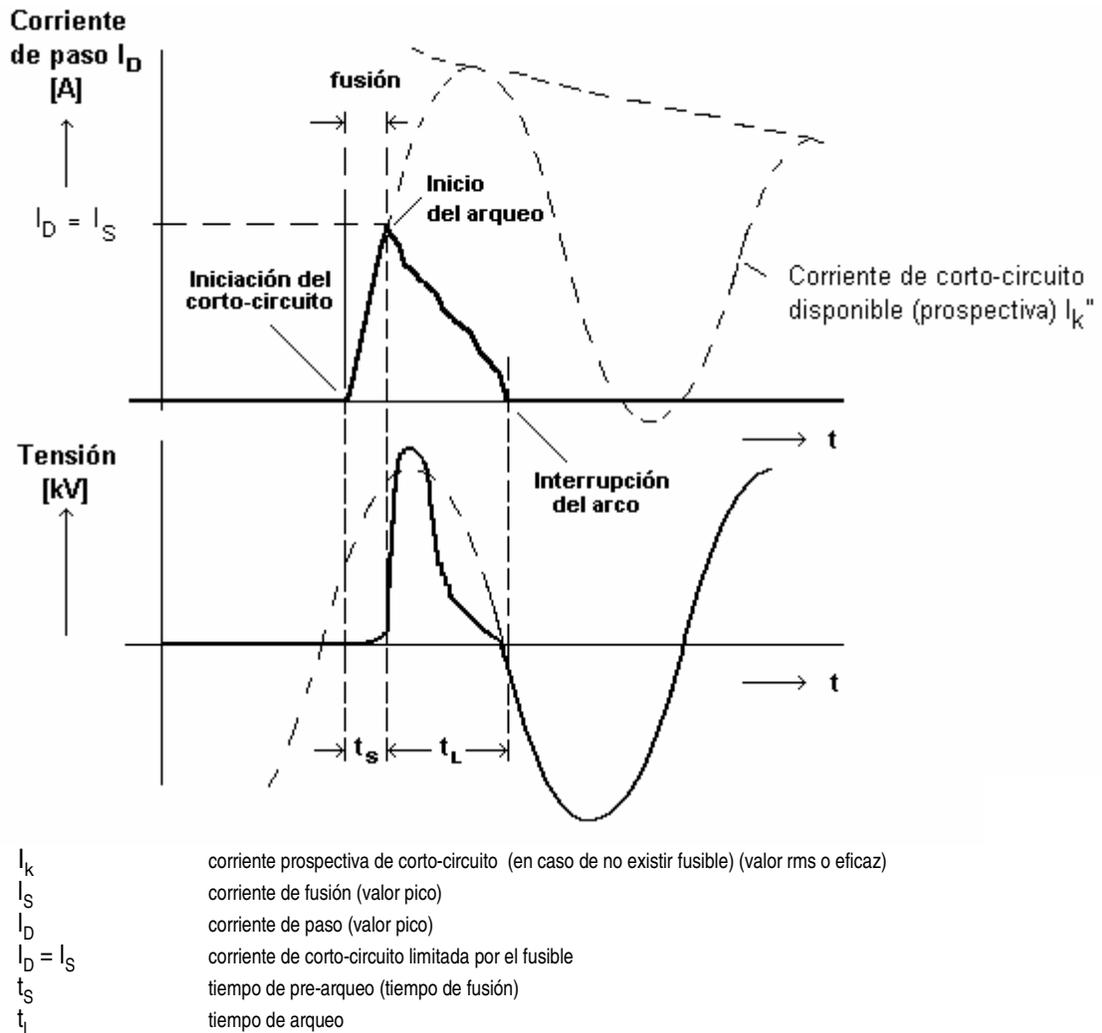


FIGURA 3

Proceso de interrupción de la corriente de corto-circuito en un fusible limitador de corriente

Al iniciarse el corto-circuito, una mínima resistencia se opone a la circulación de corriente de paso I_D por lo que ésta se incrementa a la par de I_k iniciándose el proceso de elevación de temperatura en los elementos fusible (cintas de plata). Al llegar al valor I_S (corriente de ruptura o corriente de fusión del fusible) los elementos fusible se funden e interrumpen el circuito en varios puntos, apareciendo múltiples arcos voltaicos, cuya longitud se va incrementando rápidamente al fundirse mas material. La tensión se incrementa bruscamente a partir del momento de la fusión, hasta llegar a su valor máximo (tensión de interrupción) y la corriente se limita al valor I_S iniciándose a partir de este momento el proceso de disminución.

El efecto limitador es por lo tanto el resultado de la inserción de la resistencia de los arcos voltaicos en varios puntos a partir de la fusión.

Al enfriarse los arcos por efecto de la arena circundante se reduce consecuentemente la conductividad y por lo tanto, la resistencia a la circulación de corriente aumenta rápidamente. La corriente disminuye gradualmente al mismo tiempo que la tensión. Cerca del siguiente paso por cero de la tensión, se extinguen los arcos voltaicos y la corriente queda interrumpida totalmente. Los eventos descritos suceden dentro del primer semiciclo de la corriente de corto-circuito, es decir en menos de 8 a 10 milisegundos.

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA**[®] DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA **SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE**



La formación de múltiples arcos voltaicos a lo largo del fusible como consecuencia del diseño especial de los fusibles **DRIWISA**[®] da como resultado una distribución uniforme de la tensión y de la gran cantidad de energía (calor) generada durante este breve proceso, sin posibilidades de reignición del arco.

La figura 4 muestra la característica de limitación de corriente de los fusibles **DRIWISA**[®] indicando el valor máximo de la corriente de paso I_D igual a la corriente de fusión I_S respecto al valor eficaz (rms) de la corriente de corto-circuito prospectiva (I_k) para fusibles desde 6 hasta 500 A.

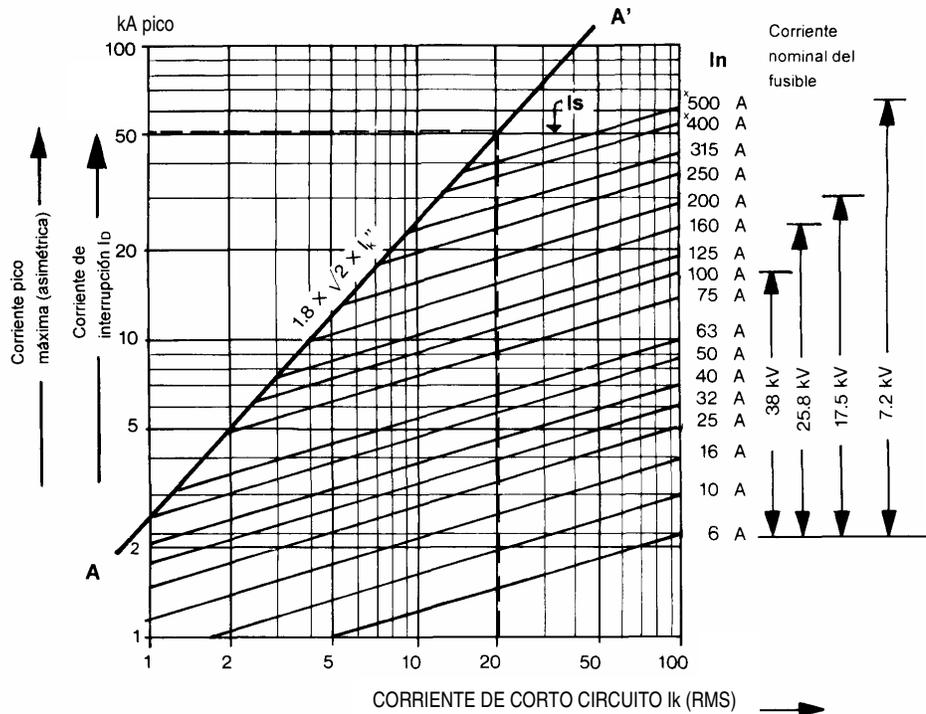


FIGURA 4
Diagrama de corriente máxima de paso I_D referida a la corriente prospectiva de corto-circuito I_k

La línea A-A' representa la corriente pico asimétrica máxima que se presentaría en el circuito en caso de no existir fusible. El valor de $1.8 \times \sqrt{2}$ corresponde al valor máximo de asimetría y representa la condición mas crítica posible en la red.

Las líneas inclinadas correspondientes a cada valor de corriente nominal de los fusibles marcan la corriente de paso I_D máxima (correspondiente a la corriente de fusión I_S) en función de la corriente de corto-circuito prospectiva I_k .

Por ejemplo, para una corriente prospectiva de corto-circuito $I_k = 20$ kA (rms) en caso de no existir un fusible limitador, se alcanzaría una corriente de paso $I_D = 1.8 \times \sqrt{2} \times 20$ kA = 50.9 kA pico. Con un fusible de 32 A se limita este valor a sólo $I_D = I_S = 4$ kA pico, con un tiempo de operación menor a 10 milisegundos.

Es importante considerar que para corrientes bajas, (para las cuales el tiempo de fusión es largo incluso de más de un ciclo), el fusible no actúa como limitador de corriente. Los fusibles presentarán la característica de limitación de corriente a partir de un valor de corriente circulante tal que I_D pico sea igual a I_S . A partir de este nivel de corriente de umbral, el fusible operará como limitador (a la derecha de la línea AA' de la figura 4).

El punto donde se une la línea correspondiente a I_S de cada fusible con la recta AA' define sobre el eje de las abscisas (eje X) el valor de corriente de corto-circuito a partir del cual el fusible operará como limitador de corriente. Si la corriente de corto-circuito es menor, el fusible no operará como limitador. Por ejemplo, un fusible de 75 A, operará como limitador a partir de aproximadamente 2000 A de corto-circuito.

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA**[®] DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA **SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE**



DEFINICIONES BASICAS:

CORRIENTE NOMINAL (I_n):

La corriente nominal de un fusible corresponde al valor máximo de corriente que el fusible puede conducir por tiempo indefinido sin llegar a la fusión y que genera una cantidad de calor tal que el fusible puede disipar satisfactoriamente.

CAPACIDAD INTERRUPTIVA (I_1) (CORRIENTE MAXIMA DE INTERRUPCION) :

La capacidad interruptiva (corriente máxima de interrupción) I_1 corresponde a la máxima intensidad de corriente de corto-circuito que un fusible es capaz de interrumpir con seguridad.

La capacidad interruptiva (corriente máxima de interrupción) de los fusibles **DRIWISA**[®] está por encima de las corrientes de corto-circuito comúnmente disponibles en las redes eléctricas, sin embargo se recomienda verificar la corriente o la potencia de corto-circuito de la red al hacer la selección del fusible.

En las Guías de Selección correspondientes se especifica la capacidad interruptiva en kA y tiene un valor específico para cada tipo de fusible.

Cuando se especifica la potencia de corto-circuito en lugar de la corriente, la relación entre ellas se deduce de la siguiente fórmula:

$$P \text{ corto-circuito} = kV \text{ red} \times kA \text{ corto-circuito} \times \sqrt{3}$$

CORRIENTE MINIMA DE INTERRUPCION (I_3):

Para corrientes por encima de la corriente nominal I_n los tiempos de fusión son muy largos, y menores a medida que las corrientes son mayor (figura 5). En este rango (I_n e I_3) la capacidad de disipación de calor del fusible es menor que la cantidad de calor generado en el interior, por lo que se presentan esfuerzos térmicos severos que pueden dañar al fusible.

A medida que la corriente es mayor, los tiempos de fusión son más reducidos hasta un punto tal que la fusión ocurre en un lapso de tiempo relativamente corto (milisegundos), antes de que se presenten los esfuerzos térmicos y daños al fusible.

A este valor de corriente se le define como la corriente mínima de interrupción I_3 y corresponde por lo tanto al límite inferior de la gama de corrientes que el fusible puede interrumpir satisfactoriamente.

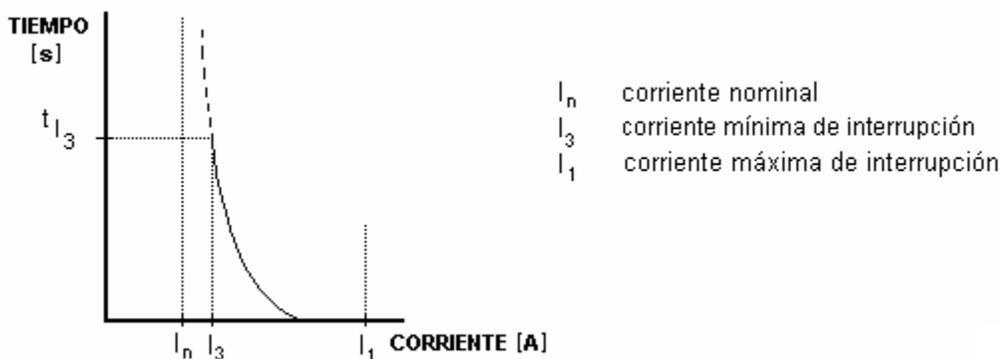


FIGURA 5
Curva característica corriente-tiempo de un fusible limitador de corriente

Considerando lo anterior, en las curvas corriente-tiempo se define para cada tipo de fusible un valor de corriente mínima de interrupción (I_3) por debajo del cual no es recomendable la operación durante lapsos prolongados, puesto que la corriente (sobrecorriente) no tiene una magnitud suficientemente para producir la fusión en forma franca y definida, pero produce un excesivo calentamiento que modifica las características de los elementos fusible y produce daños que disminuyen su capacidad de interrupción para un evento futuro.

Por lo tanto, los fusibles limitadores de corriente NO deben operar durante tiempos prolongados en el rango de corrientes superiores a la nominal (I_n) e inferiores a la corriente mínima de interrupción (I_3) por los motivos expuestos. En el caso de corrientes superiores a la mínima de interrupción I_3 la operación del fusible es rápida, segura y definida.

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA**[®] DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE

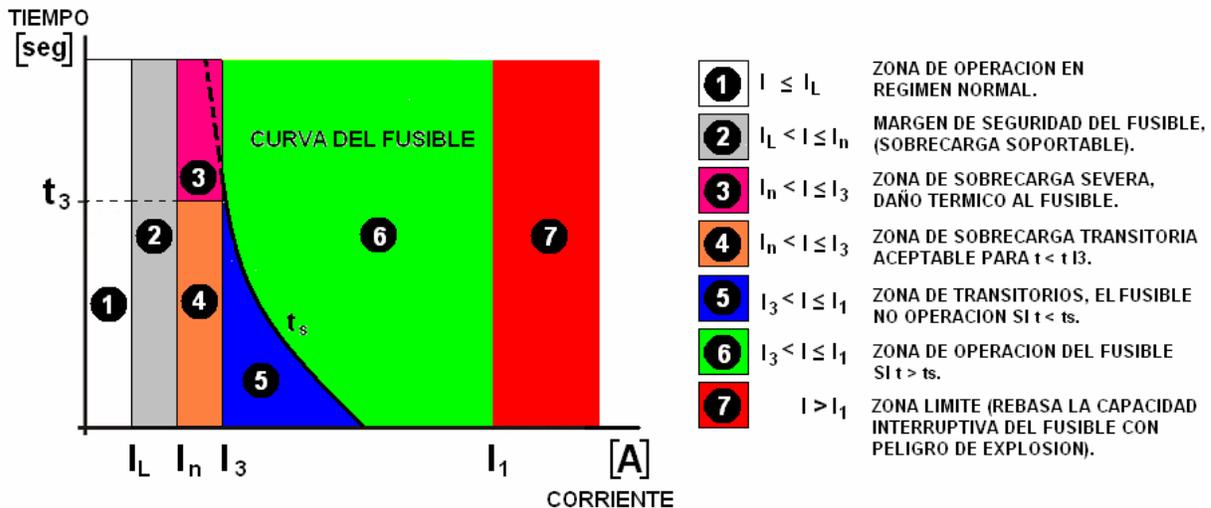


FIGURA 6
Zonas de operación de los fusibles limitadores de corriente

Aún cuando el proceso de fusión está basado en leyes y principios físicos conocidos, cuando se presentan corrientes superiores a I_n (sobrecorrientes) y menores a I_3 o bien sobrecorrientes de tipo intermitente, se presentan dificultades en su análisis y evaluación ya que depende de su magnitud y duración, así como de los períodos entre estas sobrecorrientes, durante los cuales el fusible retorna a un régimen normal o incluso al estado frío.

Si una sobrecorriente permanece durante un tiempo relativamente largo para después cesar, puede iniciarse la fusión o llegar al estado de amalgamamiento con una alta elevación de temperatura debido a la disipación de energía durante ese lapso, modificando por lo tanto en forma sustancial las características de los elementos fusible, los cuales al verse sometidos posteriormente a un nuevo régimen de sobrecorriente o a un corto-circuito, responderán de manera diferente a la característica nominal, produciendo en el primer caso calentamientos o interrupciones inexplicables y en el segundo una respuesta fuera de especificación.

Las figuras 7 y 8 muestran la característica corriente-tiempo de los fusibles **DRIWISA**[®] para la gama de corrientes nominales disponibles en el programa de fabricación, donde también se muestra que la corriente mínima de interrupción I_3 (inicio de la línea punteada). Para fusibles con corrientes nominales hasta de 63 A, la corriente mínima de interrupción I_3 es aproximadamente 2.5 veces la corriente nominal I_n del fusible, para corrientes nominales mayores a 63 A, la corriente mínima de interrupción I_3 es del orden de 3 veces la corriente nominal I_n del fusible, mientras que para fusibles de corrientes nominales de 200 A y mayores corresponde a 4 veces la corriente nominal I_n .

SELECCION DE LA CORRIENTE NOMINAL (I_n):

Para evitar la operación del fusible en el rango de sobrecarga, se selecciona la corriente nominal I_n del fusible con un factor de sobredimensionamiento de acuerdo al equipo a proteger, que por ejemplo, en el caso de transformadores es de 1.6 a 2 veces la corriente nominal en el circuito. Así el fusible podrá soportar las corrientes de magnetización (inrush) y operar aún cuando el transformador trabaje en régimen de sobrecarga sin que el fusible se vea sometido a tal régimen, debido a que la capacidad térmica del transformador es mucho mayor que la del fusible.

Aplicando este factor se podrá coordinar la protección con otros dispositivos tales como relevadores de protección de sobrecorriente, falla de fase, etc. y elementos de protección en el lado de baja tensión, por ejemplo, fusibles, interruptores termomagnéticos y otras protecciones. Cualquier corriente superior a I_3 , será interrumpida en un tiempo no mayor al de 10 a 100 seg., según la curva correspondiente de las figuras 7 y 8. Para una selección rápida del fusible para protección de transformadores, puede referirse a la herramienta "Selección rápida" disponible en nuestro portal www.driwisa.com

CURVAS CARACTERISTICAS CORRIENTE-TIEMPO:

Las gráficas de las figuras 7 y 8 corresponden a las curvas de comportamiento corriente-tiempo de los fusibles **DRIWISA**[®] y representan las curvas de respuesta a partir del estado frío, sin carga previa (preloading), a temperatura ambiente de 20 °C, con un margen de tolerancia de $\pm 20\%$ según prescriben las normas IEC 60282-1 y NMX-J-149-1, para tiempos de operación mayores a 0.01 seg.

La gráfica de la figura 9 corresponde a la característica $I^2 t$ (Integral de Joule) aplicable para tiempos de operación menores a 0.1 seg.

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA®**
 DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA
SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE

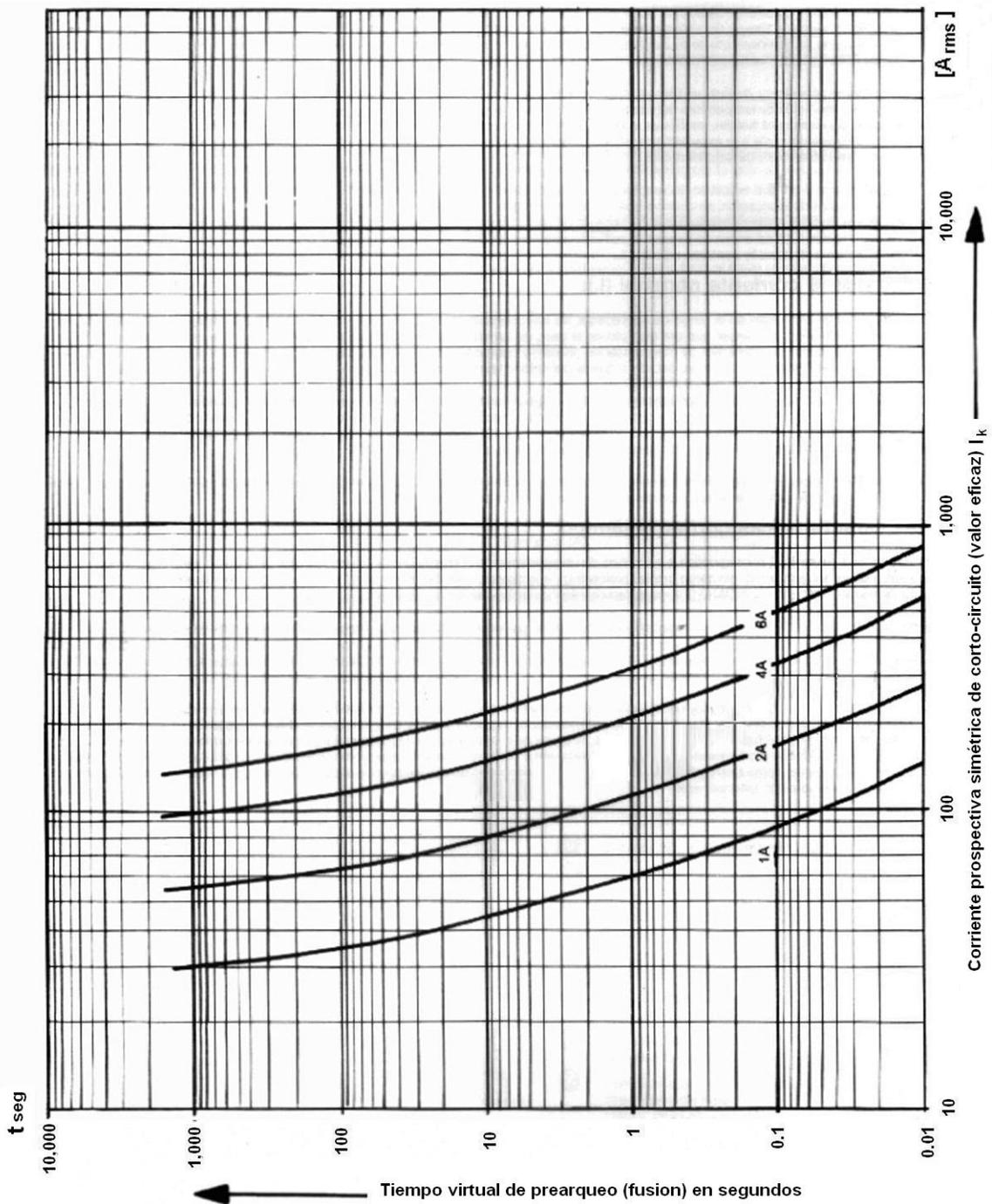


FIGURA 7
 Curvas características corriente-tiempo de los fusibles **DRIWISA®** de 1 a 6 Amperes

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA**[®]
 DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA
SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE

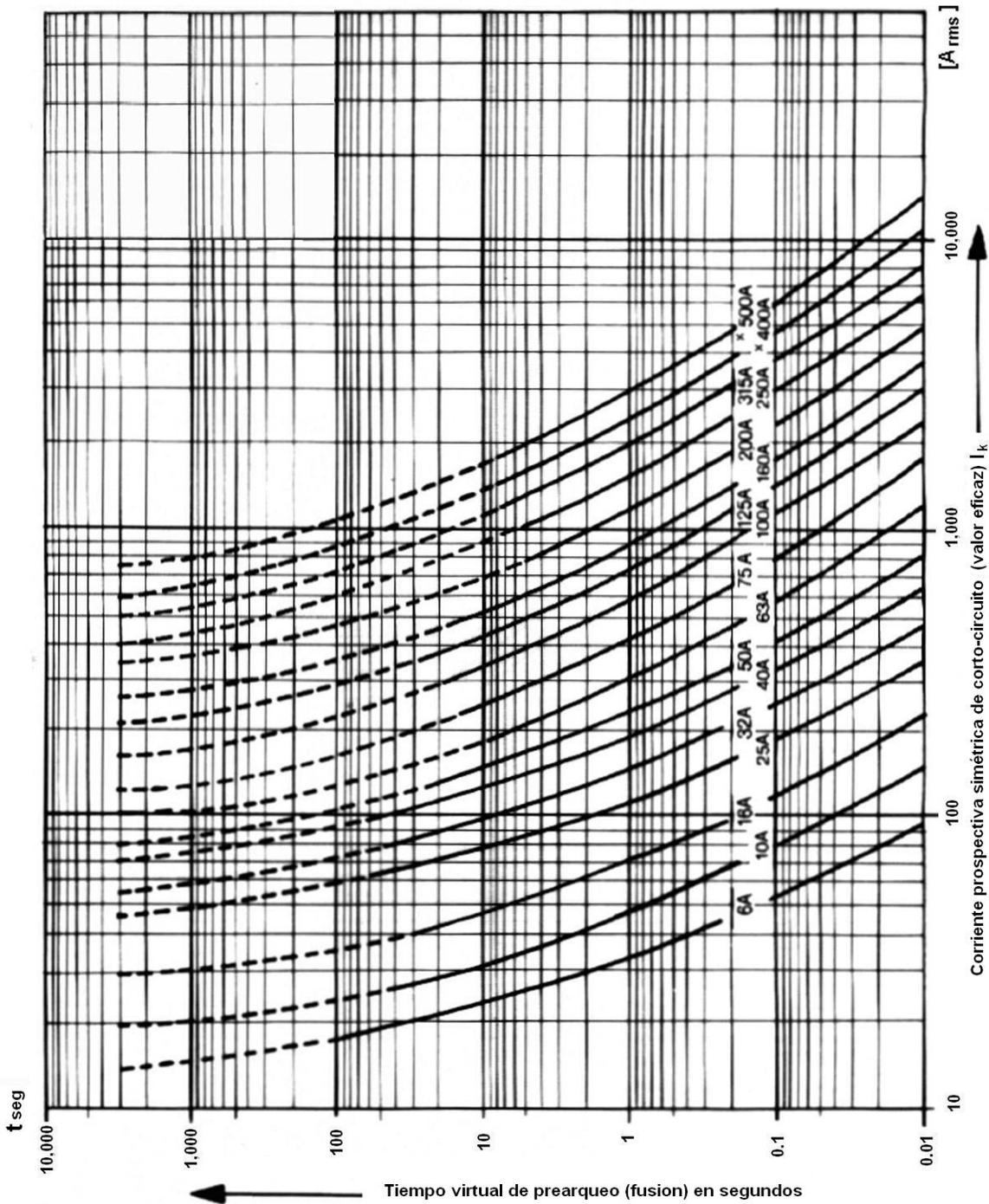


FIGURA 8
 Curvas características corriente-tiempo de los fusibles **DRIWISA**[®] de 6 a 500 Amperes

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA®**
 DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA
SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE

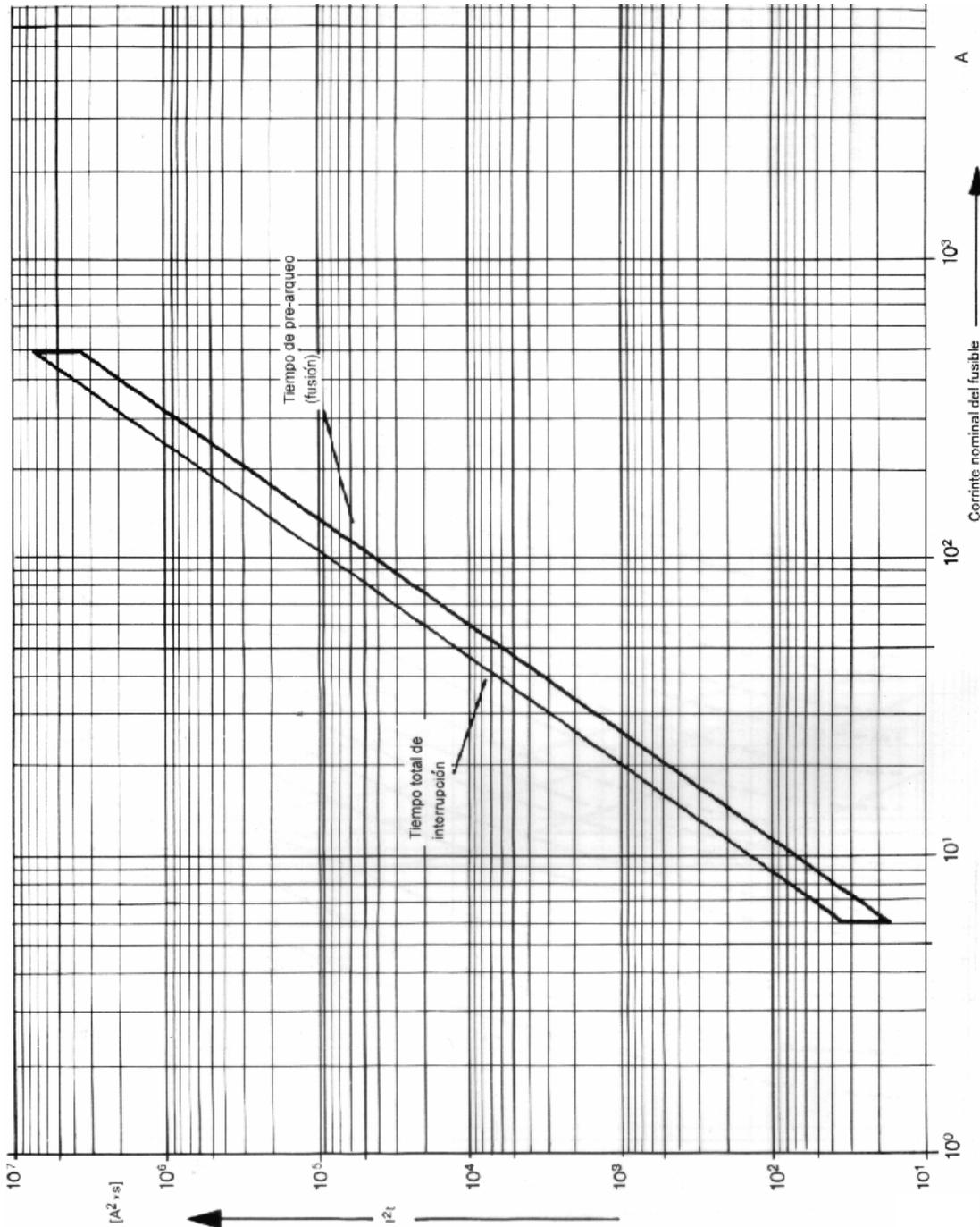


FIGURA 9
 Curva característica I^2t de los fusibles **DRIWISA®** para tiempos de operación menores a 0.1 seg

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA**[®] DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA **SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE**

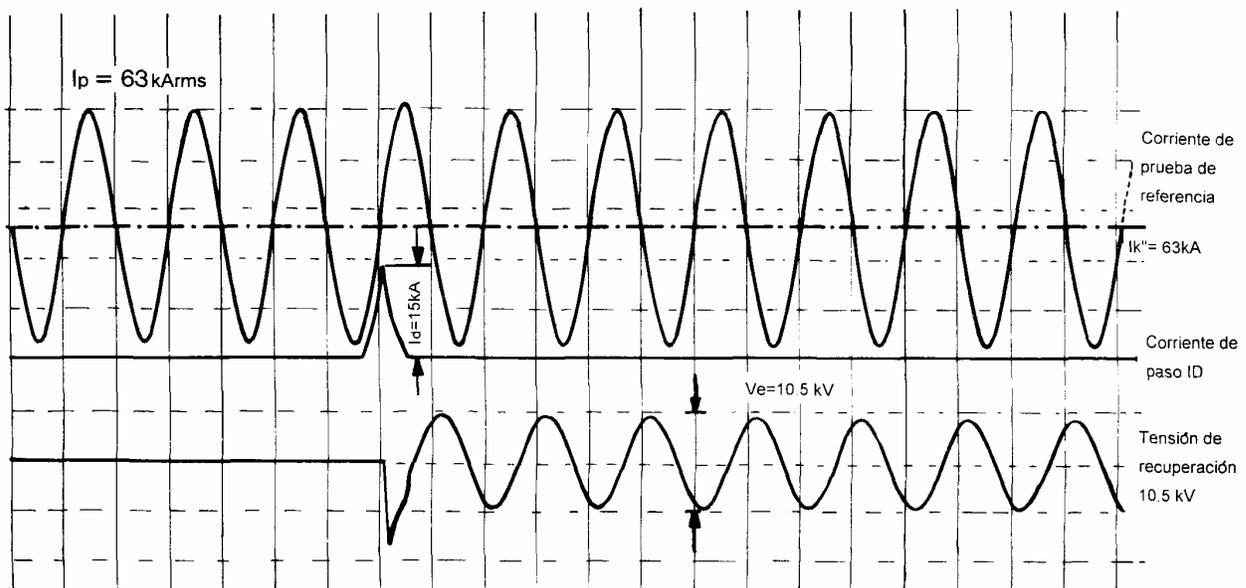


La estrecha tolerancia en la resistencia lineal de los elementos fusible y un estricto aseguramiento de la calidad durante el proceso de fabricación garantizan la repetibilidad de las curvas características.

Aplicando los factores de sobredimensionamiento y siguiendo los criterios de selección de acuerdo a la aplicación, es poco probable la ocurrencia de sobrecorrientes al fusible que sobrepasen el valor de la corriente nominal I_n del fusible. Sin embargo, conforme al conocimiento que se tenga de la red, la probabilidad de sobrecorrientes mayores a I_n pero menores a I_D durante períodos relativamente largos, deberán considerarse y protegerse por otros medios, tales como relevadores de sobrecorriente conectados a dispositivos de desconexión como interruptores o desconectores eléctricos de operación con carga.

El oscilograma de la figura 10 muestra el comportamiento característico de la corriente y la tensión durante la interrupción de un corto-circuito con un fusible **DRIWISA**[®] tipo DRS07/100 con tensión nominal máxima de 12 kV y corriente nominal de 100 A, sometido a una corriente prospectiva de corto-circuito $I_k = 63$ kA rms.

El efecto limitador de corriente puede deducirse al observar que la corriente de paso I_D máxima alcanza un valor de 15 kA pico que corresponde a la corriente de fusión I_S del fusible, mientras que la corriente que habría circulado en el circuito reemplazando el fusible por un conductor de muy baja resistencia, habría alcanzado el valor de 160.5 kA pico de la corriente pico asimétrica máxima ($1.8 \times \sqrt{2} \times 63 \text{ A} = 160.5 \text{ kA pico}$).



V_e	Tensión de recuperación
I_p	Corriente prospectiva de corto-circuito (valor rms o eficaz)
I_D	Corriente de paso máxima
$I_D = I_S$	corriente de ruptura (corriente de fusión)

FIGURA 10

Interrupción de una corriente de corto-circuito de 63 kA rms con un fusible DRS10/100

Conforme a lo estipulado por las normas IEC 60282-1, VDE 0670 parte 4 y NMX-J-149-1, la tensión de restablecimiento (V_e) a la frecuencia del sistema es el 87% de la tensión nominal máxima (V_0) del fusible. En el ejemplo mostrado en la figura 10, resulta por lo tanto:

$$V_e = 0.87 \times V_0 = 0.87 \times 12 \text{ kV} = 10.5 \text{ kV}$$

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA**[®] DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA **SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE**



TENSION DE OPERACION (Vn):

De especial importancia es la tensión de interrupción o tensión de maniobra que se genera durante el proceso de extinción del arco, al insertar la alta resistencia de éste e interrumpir corrientes con alto grado de inductancia. La tensión transitoria durante la interrupción no debe exceder los niveles de aislamiento, generalmente coordinados en la red, ya que provocaría problemas principalmente en el aislamiento en otros componentes del sistema, entre otros, apartarrayos colocados del lado de la línea. Por esta razón es importante emplear fusibles de una tensión nominal de acuerdo a la tensión de la red.

Al emplear un fusible de menor tensión nominal respecto a la tensión de la red se presentarán problemas para manejar los gradientes de crecimiento de la tensión, mientras que uno de mayor tensión nominal y consecuentemente de mayor tensión de interrupción, causaría un mayor gradiente de crecimiento de tensión y consecuentemente originaría problemas en los aislamientos de otros equipos del sistema.

En múltiples pruebas realizadas sobre fusibles **DRIWISA**[®] el valor más alto de tensión de interrupción de arco encontrado fue de $V_U = 1.95 \times \sqrt{2} \times V_O = 2.76 \times V_O$. Este valor es considerablemente más bajo que los admitidos por las normas (tabla 2). Consecuentemente, empleando fusibles con tensiones nominales correspondientes a la de la red, no hay peligro de provocar daños en los aislamientos en equipos conectados del lado de la carga, tales como transformadores, interruptores, subestaciones, motores, etc. y evitando la operación de los apartarrayos.

En la tabla 2 se enlistan las tensiones de interrupción de arco máximas admisibles para fusibles de alta tensión conforme a lo estipulado por las normas IEC 60282-1, VDE 0670 parte 4 y NMX-J-149-1.

TENSION NOMINAL DEL FUSIBLE	TENSION NOMINAL DEL SISTEMA (MEXICO)	TENSION MAXIMA DE MANIOBRA ❶
kV _{rms}	kV _{rms}	kV _{pico}
2.75	2.4	9
3.6	-----	12
5.5	4.16	18
7.2	6.6	23
8.25	-----	26
12	-----	38
15	13.8	47
15.5	-----	49
17.5	-----	55
24	23	75
25.8	-----	81
36	34.5	112
38	-----	119

❶ Tambien definida como tensión máxima de interrupción.

TABLA 2

Niveles de tensión máxima de interrupción correspondientes a la tensión nominal de fusibles.

Los fusibles **DRIWISA**[®] pueden instalarse en redes trifásicas cuya tensión de servicio no exceda la tensión nominal del fusible. En redes monofásicas la tensión de servicio no debe ser mayor al 87% de la tensión nominal del fusible.

En otros casos, la selección de la tensión del fusible debe ser tal que la tensión máxima de interrupción (tensión de maniobra) no rebase los máximos establecidos para la red (ver tabla 2).

APLICACION CON DESCONECTADORES ELECTRICOS PARA OPERACION CON CARGA:

Empleando los fusibles limitadores de corriente en combinación con desconectadores eléctricos bajo carga **DRIWISA**[®] tipo LDTP de operación en grupo tripolar con disparo automático y disparo auxiliar, se obtiene un equipo de conexión y desconexión económico y confiable.

En este caso, los valores de la corriente mínima de interrupción I_3 pueden considerarse más bajos (de 1.8 a 2 veces la corriente nominal I_n del fusible). Esto se debe a la respuesta del perno percutor del fusible que en el caso de ser empleado en desconectadores bajo carga, provoca la operación del mecanismo de disparo y la apertura de las tres fases simultáneamente.

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA**[®] DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA **SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE**



De esta manera al reaccionar y actuar el primer fusible opera el desconectador abriendo los tres polos e interrumpiendo la corriente de las tres fases, evitando así operación en dos fases de los equipos conectados, por lo que solo en la fase donde opero el fusible el desconectador abrirá con una corriente mayor a la de las otras dos fases. Esta corriente no afectan al desconectador ya que los tiempos de operación del fusible están previstos para que en una primer etapa limite el corto circuito sea limitado al mínimo, y en una segunda etapa dispere el perno percutor que hace abrir al desconectador en la tercer etapa.

En la apertura del desconectador de las otras fases no está sujeto a grandes esfuerzos debido a que solamente interrumpe la corriente de carga nominal a la tensión de la red. En caso de que alguno de los otros fusibles hubiese iniciado su proceso de fusión las corrientes de arqueo son limitadas y aisladas.

De acuerdo con las normas IEC y VDE, para la condición extrema de operación de un desconectador bajo carga sin fusibles se especifica un factor de potencia = 0.7 inductivo ($\cos \phi = 0.7$). Sin embargo, en condiciones de corto-circuito en las terminales del secundario de transformadores por ejemplo, el valor de $\cos \phi$ puede ser considerablemente menor, del orden de 0.1.

Sin embargo empleando una combinación de fusibles con un desconectador de operación con carga **DRIWISA**[®], éste solamente tendrá que desconectar un valor mucho menor de corriente debido a la característica de limitación de corriente de los fusibles y con un factor de potencia dentro de su rango nominal, gracias a la alta resistencia del arco en el fusible.

La utilización de fusibles con perno percutor en combinación con desconectadores eléctricos bajo carga se recomienda por sus excelentes características y comportamiento en el caso de corto-circuitos.

Por esta razón muchas empresas eléctricas en el mundo usan y especifican fusibles **DRIWISA**[®] con percutor para operar tripolarmente desconectadores bajo carga.

VENTAJAS:

La alta capacidad interruptiva de los fusibles **DRIWISA**[®] garantiza una operación segura.

La característica de limitación de corriente garantiza la reducción al mínimo de daños a la red y otros equipos debidos a los efectos térmicos y dinámicos de las corrientes de corto-circuito.

Debido a su característica corriente-tiempo los fusibles **DRIWISA**[®] empleados en la protección de transformadores o motores no presentan fusión prematura o degradación del elemento fusible si se seleccionan adecuadamente.

En los fusibles para uso intemperie, se emplea una soldadura especial entre las tapas y los casquillos para ofrecer una protección contra la humedad.

Ahorro en costos al poderse utilizar los mismos tipos de fusibles en redes que han incrementado su potencia de corto-circuito.

Los fusibles **DRIWISA**[®] se fabrican en una amplia gama de corrientes y tensiones de operación para satisfacer cualquier necesidad.

Los fusibles **DRIWISA**[®] están estandarizados en dimensiones lo cual facilita la selección y reposición.

PRECAUCIONES DE MANEJO Y UTILIZACION:

Las siguientes precauciones deben tomarse en consideración al manejar y utilizar fusibles:

-- No debe penetrar agua o humedad al interior, ya que las altas temperaturas que se alcanzan en la fusión, provocarán la generación brusca de vapor que al no encontrar salida da lugar a la posibilidad de explosión.

-- Manéjelos con precaución y evite roturas de la porcelana o abolladuras en los casquillos. Si esto llegara a ocurrir, **NO LOS UTILICE, YA QUE SU USO ES RIESGOSO.**

-- Los casquillos tienen un recubrimiento de plata para brindar excelente conductividad y asegurar un contacto eléctrico adecuado. **NO UTILICE LIJA O FIBRA PARA LIMPIAR LOS CASQUILLOS SI ESTAN SUCIOS O ENNEGRECIDOS**, ya que esto no afecta sus características de conducción eléctrica. Emplee un paño suave ligeramente humedecido con una solución de limpiador de plata sin materiales abrasivos.

-- No coloque etiquetas metálicas o de materiales metalizados en el cuerpo del fusible, ya que esto puede provocar arcos por el exterior, al reducirse la distancia dieléctrica entre casquillos.

-- **NUNCA UTILICE** fusibles reparados o rehabilitados ya que estos no garantizan que tienen la plena capacidad de volver a operar bajo condiciones de costo circuito.

-- Al adquirir fusibles reparados, considere el valor de los equipos, instalaciones y personal que están protegiendo y recuerde que **...LO BARATO ...SALE CARO.**

-- Aún cuando en la interrupción de un corto-circuito en un sistema trifásico solamente haya operado un fusible es necesario y **muy recomendable** que sea reemplazado el juego de tres ya que los fusibles no operados pudieran encontrarse dañados en su interior al haberse iniciado el proceso de fusión (prearqueo) y ocasionar problemas posteriores tales como elevación de temperatura inexplicable o interrupciones indeseadas en el suministro eléctrico.

Esta recomendación está contenida en la norma IEC 60282-1.

" Se aconseja REEMPLAZAR LOS TRES FUSIBLES cuando el fusible en una o dos de sus fases, de un circuito trifásico ha operado, a menos que se sepa con certeza que no ha habido sobrecorriente en los fusibles que no se fundieron."

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA**[®] DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA **SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE**



TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO:

Durante el transporte de los fusibles **DRIWISA**[®] se debe tener precaución en evitar golpes que puedan llegar a romper o provocar grietas en el tubo de porcelana o abolladuras en los casquillos. En los fusibles para uso interior, se debe evitar que se mojen o que estén en ambientes húmedos, por las razones expuestas en párrafos anteriores.

Al recibir fusibles nuevos, inspecciónelos antes de almacenarlos, reportando a su distribuidor autorizado o a la fábrica cualquier anomalía.

El almacenamiento de los fusibles debe hacerse en un lugar cerrado, fresco y seco. No los almacene en lugares donde haya vibraciones, humedad o contaminantes.

Manténgalos en su empaque de cartón original en un estante o anaquel de manera que estén seguros contra caídas y no estibe más de 5 cajas.

MANTENIMIENTO:

Los fusibles **DRIWISA**[®] de alta tensión y alta capacidad interruptiva no requieren mantenimiento alguno.

Se recomienda sin embargo que después de la operación de un fusible en un sistema trifásico, se reemplacen los tres, aún cuando solamente haya operado uno, ya que los otros pudieron haber estado sometidos a esfuerzos térmicos que los hayan dañado y ocasionar problemas posteriores, tales como elevación inexplicable de la temperatura o interrupción súbita sin causa aparente. Esta recomendación está también contenida en la norma IEC 60282-1.

En los casos de haber ocurrido una sobrecarga alta o prolongada en el circuito protegido por fusibles, se recomienda que éstos sean verificados en cuanto a sus características en fábrica o con cualquier Distribuidor o Centro de Servicio Autorizado puesto que al haberse sometido a sobrecorriente, puede sufrir daños térmicos irreversibles que modifican y degradan sus características originales.

Se recomienda que en todos los casos se disponga de una dotación de cuando menos tres fusibles como refacción para casos de emergencia, de las mismas características que los instalados, conservados conforme a las indicaciones de la sección "transporte y almacenamiento".

Los casquillos tienen un recubrimiento de plata para brindar excelente conductividad y asegurar un contacto eléctrico adecuado. No utilice lija o fibra para limpiar los casquillos si están sucios o ennegrecidos, ya que esto no afecta sus características de conducción eléctrica. Emplee un paño suave ligeramente humedecido con una solución de limpiador de plata sin materiales abrasivos.

No coloque etiquetas metálicas o de materiales metalizados en el cuerpo del fusible, ya que esto puede provocar arcos por el exterior, al reducirse la distancia dieléctrica entre los casquillos.

INSTALACION Y/O REEMPLAZO:

Se recomienda seguir las instrucciones siguientes al colocar o reemplazar fusibles:

A) REALICE LOS PREPARATIVOS DE SEGURIDAD.

- 1) Utilice pinzas especiales para manejo de fusibles de alta tensión (marca **DRIWISA**[®] tipo DW-018)
- 2) Utilice guantes aislantes debidamente garantizados para empleo en alta tensión.
- 3) Colóquese un casco de material aislante.
- 4) Tenga listo el cable, pértiga y equipo para conectar a tierra.
- 5) Tenga lista una cama de arena donde pueda depositar los fusibles.
- 6) Frente al equipo que contenga los fusibles, coloque una tarima aislante para alta tensión o una tarima de madera y un tapete aislante y permanezca encima durante todo el tiempo que dure la operación, más aún si el ambiente es húmedo.
- 7) Si trabaja en circuitos derivados o en subestaciones remotas, coloque letreros en el interruptor o subestación principal donde avise que se encuentra trabajando "NO CONECTAR, PELIGRO DE MUERTE" "HOMBRES TRABAJANDO"

B) PIENSE PRIMERO Y LUEGO ACTUE; recuerde que al trabajar con alta tensión el PRIMER ERROR puede ser EL ULTIMO.

- 8) Desconecte la alimentación de alta tensión:
 - 8.1) Cerciórese que el desconectador con carga principal o interruptor principal esté abierto. De no ser así ábralo.
 - 8.2) Abra la cuchilla de paso (sin carga).
 - 8.3) Conecte la cuchilla de puesta a tierra (en caso de disponer de este tipo de equipo).
- 9) Abra la puerta de la celda; colóquese estratégicamente donde la puerta no lo golpee, ni reciba proyecciones del interior.

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA**[®] DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA **SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE**



PRECAUCION: LOS FUSIBLES PUEDEN ALCANZAR ALTAS TEMPERATURAS DE MANERA QUE AL ABRIR LA PUERTA DE LA CELDA, PUEDEN LLEGAR A RECIBIR UN IMPACTO TERMICO CUYO RESULTADO ES QUE SE ESTRELLE O ESTALLE LA PORCELANA DE LOS FUSIBLES, POR LO TANTO, PERMITA LA ENTRADA DE AIRE FRESCO LENTAMENTE.

- 10) Conecte el cable de tierra (utilice un cable de calibre adecuado y una pértiga), a la barra de tierra de la subestación o a estructuras aterrizadas, y después a las fases (en caso de no tener cuchilla de puesta a tierra integrada al equipo).
- 11) Cerciórese y determine la causa que hizo operar al fusible, ya sea corto-circuito o sobrecarga. Elimine la anomalía, retire los restos de materiales y realice una limpieza general.
- 12) Verifique el estado de sus equipos e instalaciones.
- 13) Inspeccione los fusibles nuevos y cerciórese de que no muestran huellas de maltrato, rayaduras, roturas, grietas o fisuras en la porcelana ni abolladuras en los casquillos; si esto llegara a ocurrir, no los utilice, ya que su uso puede representar riesgos.
Verifique que el perno percutor no este disparado ni fuera de su lugar.
- 14) Los casquillos tienen un recubrimiento de plata para brindar excelente conductividad y asegurar un contacto eléctrico adecuado. Para limpiar los casquillos de los fusibles y los clips de montaje, no utilice lija o fibra si están sucios o ennegrecidos.
- 15) Retire los fusibles anteriores con las pinzas DW-018 y reemplácelos por fusibles **DRIWISA**[®] de las mismas características: Tipo, tensión nominal y corriente nominal. Nunca utilice fusibles de marcas diferentes o de tipos, tensiones o corrientes nominales diferentes aún cuando sean de la misma marca, ya que sus características no son iguales.
En sistemas trifásicos se recomienda el reemplazo de los tres fusibles aún cuando solamente uno haya operado ya que los restantes pueden estar dañados y causar problemas posteriormente (Norma IEC 60282-1 y NMX-J-149-1).

PRECAUCION: LOS FUSIBLES PUEDEN AUN ESTAR CALIENTES. COLOQUELOS EN LA CAMA DE ARENA, Y DEJE PASAR SUFICIENTE TIEMPO ANTES DE TOCARLOS CON LAS MANOS.

- 16) Si los fusibles están instalados en desconectadores con carga, verifique la operatividad del mecanismo de disparo.
- 17) Coloque los fusibles nuevos con precaución, asegurándose que las mordazas (clips) portafusibles hagan el adecuado contacto con los casquillos de los fusibles. Al insertarlos en las mordazas (clips), haga presión sobre los extremos y no sobre el centro del fusible. No golpee los fusibles.
- 18) Retire toda la herramienta que haya empleado y verifique que esté completa y no haya quedado nada en el interior del gabinete.
- 19) Desconecte la cuchilla de puesta a tierra o las conexiones a tierra, según sea el caso.
- 20) Cierre la puerta del gabinete, conecte la cuchilla de paso y conecte la alimentación de alta tensión.
- 21) Cuando la operación del fusible se deba a sobrecargas, verifique su cálculo de carga y en caso necesario solicite tres fusibles de la corriente nominal adecuada al nuevo cálculo.

SELECCION:

Al seleccionar fusibles limitadores de corriente considere siempre los siguientes factores:

- Tensión nominal de la red
- Capacidad interruptiva
- Altitud de instalación
- Corriente nominal del fusible, según la aplicación
- Coordinación con otras protecciones
- Servicio (interior o intemperie)
- Dimensiones
- Disponibilidad de refacciones, servicio y asistencia técnica
- Seguridad y confiabilidad: emplee siempre fusibles de la marca **DRIWISA**[®]

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA**[®] DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA **SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE**



La selección de fusibles debe hacerse de acuerdo al equipo a proteger, ya que los criterios de selección difieren para cada aplicación. Para mayor facilidad le sugerimos utilizar la herramienta de selección "Selección rápida" disponible en nuestra portal www.driwisa.com,

La selectividad y coordinación de protecciones se logra manteniendo una relación de 1 : 1.6 entre las corrientes nominales de fusibles, siendo el más pequeño el conectado del lado más próximo a la carga y el mayor del lado de la alimentación, asegurando así que el menor opere primero, interrumpiendo y aislando la falla.

En el caso de protección de transformadores, para establecer la selectividad y coordinación con protecciones del lado de baja tensión es necesario referirse a las curvas características corriente-tiempo de los fusibles de alta tensión y de los dispositivos y/o fusibles del lado de baja tensión.

En algunas ocasiones, para la protección de transformadores grandes, es necesario recurrir a una configuración de dos fusibles conectados en paralelo por fase para lograr el valor requerido de corriente nominal.

Para la protección de motores se requiere conocer el tiempo de arranque, la corriente máxima de arranque y la frecuencia de los arranques del motor para seleccionar el fusible adecuado.

La protección de capacitores o bancos de capacitores reviste especial importancia, en función del creciente uso que éstos tienen para mantener el factor de potencia dentro de límites aceptables y del relativo grado de dificultad para su adecuada protección, ya que las corrientes de conexión llegan en muchos casos a niveles muy cercanos a los de corto-circuito.

En la selección de fusibles para la protección de redes y circuitos con altas probabilidades de sobrecargas elevadas o de larga duración y que requieren por lo tanto fusibles con rangos altos de corriente, se recuerda que éstos deberán emplearse para la protección contra corto-circuitos y no para la protección contra sobrecarga. Los requerimientos para arreglos específicos en redes tienen que ser calculados a detalle por el cliente para controlar y/o verificar el régimen de carga continua sobre los fusibles, la corriente de interrupción y la capacidad interruptiva de los fusibles.

Todos los datos correspondientes a tensión, corriente y capacidad interruptiva proporcionados en este manual y/o las Guías de Selección de los catálogos, están referidos a alturas de instalación hasta 1000 metros sobre el nivel del mar y temperatura ambiente hasta 40 ° C.

En cualquier caso, una vez seleccionado el fusible adecuado a su aplicación, considere los factores de corrección por altitud de instalación incluidos en la tabla 3, tanto en la corriente nominal del fusible como en la reducción de la capacidad interruptiva y de la tensión nominal. Si calcula la corrección por altitud en corriente nominal, no utilice la corrección en elevación de temperatura y viceversa.

En algunos casos deberá considerarse adicionalmente un factor de corrección por temperatura, en aquellos casos en que los fusibles estén instalados dentro de gabinetes o tableros con poca ventilación y/o a altas temperaturas, conforme a la tabla 4.

Cuando existan varios tamaños disponibles de fusibles para un rango de corriente determinado, es recomendable considerar el crecimiento de la instalación a futuro (mayor corriente nominal) o aumento de la capacidad de corto-circuito, lo que implica verificar si para el tamaño de los fusibles seleccionados existen corrientes nominales o capacidades interruptivas mayores, de manera que al seleccionarlos se escoja de un tamaño que permita incrementar la capacidad, mediante el solo cambio de los fusibles por otros de mayor corriente o capacidad interruptiva cuando ésto llegara a requerirse.

Los fusibles deben ser de una tensión nominal igual o mayor a la tensión entre fases más alta del sistema, cuando sean empleados en sistemas trifásicos con neutro sólidamente aterrizado o con el neutro conectado a través de una impedancia o resistencia.

Al utilizarse fusibles en sistemas con neutro aislado (no aterrizado), su tensión nominal deberá ser al menos 1.15 veces la tensión entre fases más alta del sistema. Cuando los fusibles se emplean en sistemas monofásicos, su tensión nominal deberá ser cuando menos 1.15 veces mayor que la tensión de fase a tierra.

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA®**
DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA
SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE



FACTORES DE CORRECCION POR ALTITUD DE INSTALACION Y TEMPERATURA:

Altitud de instalación (m.s.n.m.)		Factor de corrección para corriente nominal	Factor de corrección para tensión y capacidad interruptiva	Factor de corrección para elevación de temperatura
0	a	1000	1.00	1.00
1000	a	1200	0.995	0.992
1200	a	1500	0.990	0.980
1500	a	1800	0.985	0.968
1800	a	2100	0.980	0.956
2100	a	2400	0.970	0.944
2400	a	2700	0.965	0.932
2700	a	3000	0.960	0.920
3000	a	3600	0.950	0.896
3600	a	4200	0.935	0.872

TABLA 3

Factores de corrección por altitud según IEC 60282-1, ANSI C37.40 y NMX-J-149-1

Temperatura de operación (° C)		Factor de corrección para tiempo de fusión	
- 20	a	- 10	1.03
- 10	a	0	1.02
0	a	+ 10	1.01
+ 10	a	+ 20	1.01
+ 20	a	+ 30	1.00
+ 30	a	+ 40	0.99
+ 40	a	+ 50	0.98
+ 50	a	+ 60	0.98

TABLA 4

Factores de corrección por temperatura

Los fusibles **DRIWISA®** se fabrican en el rango de 2.4 a 38 kV en las series DRS, DRK y DRN, en longitudes de acuerdo al nivel de tensión y dimensiones conforme a las normas DIN 43265, IEC 60282-1 y NMX-J-149-1, como se describe en las figuras y tablas de la Guía de Selección de la sección I, y se utilizan en combinación con desconectores eléctricos, cuchillas desconectoras con portafusibles y portafusible independientes.

El empleo más generalizado es para la protección de transformadores, motores, capacitores, transformadores de potencial, líneas y cables, en subestaciones e instalaciones de media y alta tensión (2.4 kV hasta 38 kV) en aplicaciones industriales, rurales y urbanas.

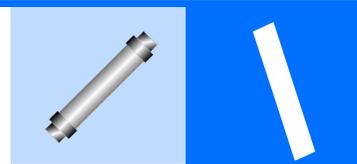
NOTAS:

Los criterios de selección, factores de cálculo y datos eléctricos y mecánicos contenidos en este manual, las Guías de Selección y especificaciones, son exclusivos para los fusibles limitadores de corriente y de alta capacidad interruptiva **DRIWISA®** para empleo en alta tensión.

Los conceptos y recomendaciones descritos en este manual deberán ser considerados y aplicados de acuerdo a las condiciones específicas de cada caso particular.

Al utilizar fusibles similares de otras marcas deberán obtenerse o consultarse los datos correspondientes con el fabricante respectivo.

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA**[®] DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA **SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE**



GUÍA DE SELECCIÓN

DRIESCHER Y WITTJOHANN, S.A. fabrica los fusibles **DRIWISA** en los tipos DRS, DR...F, DRK y DRN en las siguientes versiones:

TIPO	TERMINACION	CARACTERISTICAS / APLICACIÓN
DRS		Servicio interior, con perno percutor, de 2 Amperes en adelante. Para protección de transformadores, motores, cables y líneas. Aplicación en combinación con desconectadores.
DRS	...F	Servicio intemperie, para áreas contaminadas o húmedas con perno percutor. Para protección de líneas, cables, transformadores y motores. Las claves de fusible se conservan como DRS, así como todas las características eléctricas y mecánicas, solo al momento de solicitar el fusible debe agregarse la terminación "F" en la clave del fusible.
DRK		Servicio interior, casquillos con barreno roscado, sin perno percutor. Para protección de capacitores y transformadores. Montaje atornillado sobre boquillas.
DRN		Servicio interior, sin perno percutor, sólo 1, 2 y 4 Amperes ("e" recortada). Para protección de transformadores de potencial (TPs). Montaje en portafusibles.

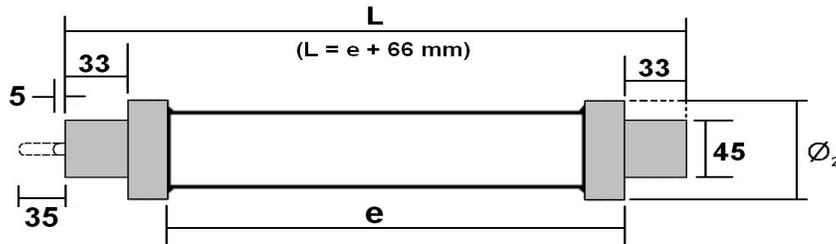
Especificaciones eléctricas generales:

SERIE	TENSION MAXIMA entre fases kV
DR...04	4.8
DR...07	7.2
DR...12	12
DR...13	13.8
DR...15	17.5
DR...20	25.8
DR...30	38

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA**[®]
 DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA
SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE

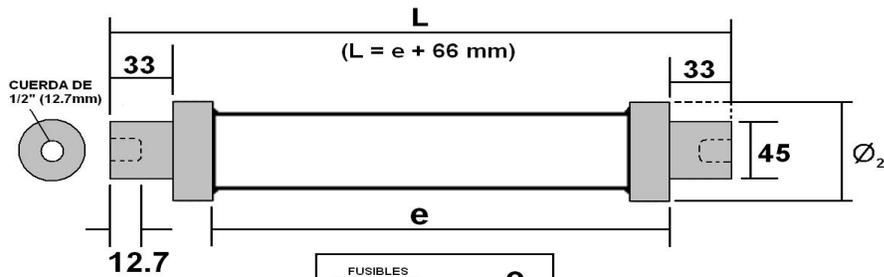


Especificaciones mecánicas generales



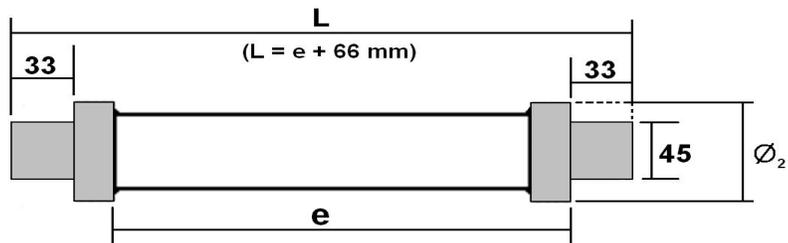
FUSIBLES TERMINACION:	\varnothing_2
DRS.....A	66mm
DRS.....B	85mm

FUSIBLES TERMINACION:	e
DRS.....1	192 mm
DRS.....2	292 mm
DRS.....4	442 mm
DRS.....5	537 mm



FUSIBLES TERMINACION:	\varnothing_2
DRK.....A	66mm
DRK.....B	85mm

FUSIBLES TERMINACION:	e
DRK.....1	192 mm
DRK.....2	292 mm
DRK.....4	442 mm
DRK.....5	537 mm



FUSIBLES TERMINACION:	\varnothing_2
DRN.....A	66mm

FUSIBLES TERMINACION:	e
DRN.....1	192 mm
DRN.....2	292 mm
DRN.....4	442 mm

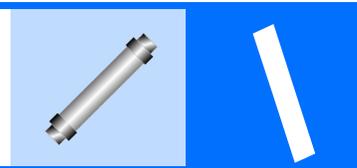
FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA®**
DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA
SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE



Fusible sencillo con percutor para protección de transformadores, motores, cables y líneas.:

TIPO	CORRIENTE NOMINAL I_n A	CAPACIDAD INTERRUPTIVA I_1 kA	CORRIENTE MINIMA DE INTERRUPCION I_3 A	DIMENSIONES				PESO aprox. kg
				e mm	L mm	\varnothing_1 mm	\varnothing_2 mm	
Vmax = 4.8 kV								
DRS04/125-B1	125	40	375	192	258	45	85	2.6
DRS04/160-B1	160	40	480	192	258	45	85	2.6
DRS04/125-B2	125	63	375	292	358	45	85	3.2
DRS04/160-B2	160	63	480	292	358	45	85	3.2
DRS04/200-B2	200	63	800	292	358	45	85	3.2
DRS04/250-B2	250	40	1000	292	358	45	85	3.2
DRS04/315-B2	315	40	1260	292	358	45	85	3.2
Vmax = 7.2 kV								
DRS07/002-A1	2	40	5	192	258	45	66	1.5
DRS07/004-A1	4	40	10	192	258	45	66	1.5
DRS07/006-A1	6	40	15	192	258	45	66	1.5
DRS07/010-A1	10	40	25	192	258	45	66	1.5
DRS07/016-A1	16	40	40	192	258	45	66	1.5
DRS07/025-A1	25	40	63	192	258	45	66	1.5
DRS07/032-A1	32	40	80	192	258	45	66	1.5
DRS07/040-A1	40	40	100	192	258	45	66	1.5
DRS07/050-A1	50	40	125	192	258	45	66	1.5
DRS07/063-A1	63	40	189	192	258	45	66	1.5
DRS07/075-A1	75	40	240	192	258	45	66	1.5
DRS07/100-A1	100	40	300	192	258	45	66	1.5
Vmax = 7.2 kV								
DRS07/002-A2	2	63	5	292	358	45	66	2.1
DRS07/004-A2	4	63	10	292	358	45	66	2.1
DRS07/006-A2	6	63	15	292	358	45	66	2.1
DRS07/010-A2	10	63	25	292	358	45	66	2.1
DRS07/016-A2	16	63	40	292	358	45	66	2.1
DRS07/025-A2	25	63	63	292	358	45	66	2.1
DRS07/032-A2	32	63	80	292	358	45	66	2.1
DRS07/040-A2	40	63	100	292	358	45	66	2.1
DRS07/050-A2	50	63	125	292	358	45	66	2.1
DRS07/063-A2	63	63	189	292	358	45	66	2.1
DRS07/075-A2	75	63	240	292	358	45	66	2.1
DRS07/100-A2	100	63	300	292	358	45	66	2.1
DRS07/100-B4	100	63	300	442	508	45	85	4.5
DRS07/125-B4	125	40	375	442	508	45	85	4.5
DRS07/160-B4	160	40	480	442	508	45	85	4.5
DRS07/200-B4	200	63	800	442	508	45	85	4.5
DRS07/250-B4	250	40	1000	442	508	45	85	4.5
DRS07/315-B4	315	40	1260	442	508	45	85	4.5
DRS07/400-B4	400	20	1600	442	508	45	85	4.5
DRS07/500-B4	500	20	2000	442	508	45	85	4.5
Vmax = 12 kV								
DRS12/125-B2	125	63	375	292	358	45	85	3.1
DRS12/160-B2	160	63	480	292	358	45	85	3.1
DRS12/200-B2	200	63	800	292	358	45	85	3.1

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA®**
DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA
SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE



Fusible sencillo con percutor para protección de transformadores, motores, cables y líneas.:

TIPO	CORRIENTE NOMINAL I_n A	CAPACIDAD INTERRUPTIVA I_1 kA	CORRIENTE MINIMA DE INTERRUPCION I_3 A	DIMENSIONES				PESO aprox. kg
				e mm	L mm	\varnothing_1 mm	\varnothing_2 mm	
Vmax = 13.8 kV								
DRS13/002-A2	2	31.5	5	292	358	45	66	2.1
DRS13/004-A2	4	31.5	10	292	358	45	66	2.1
DRS13/006-A2	6	31.5	15	292	358	45	66	2.1
DRS13/010-A2	10	31.5	25	292	358	45	66	2.1
DRS13/016-A2	16	31.5	40	292	358	45	66	2.1
DRS13/025-A2	25	31.5	63	292	358	45	66	2.1
DRS13/032-A2	32	31.5	80	292	358	45	66	2.1
DRS13/040-A2	40	31.5	100	292	358	45	66	2.1
DRS13/050-A2	50	31.5	125	292	358	45	66	2.1
DRS13/063-A2	63	31.5	189	292	358	45	66	2.1
DRS13/075-B2	75	20	240	292	358	45	85	3.2
DRS13/100-B2	100	20	300	292	358	45	85	3.2
Vmax = 17.5 kV								
DRS15/002-A4	2	80	5	442	508	45	66	2.8
DRS15/004-A4	4	80	10	442	508	45	66	2.8
DRS15/006-A4	6	80	15	442	508	45	66	2.8
DRS15/010-A4	10	80	25	442	508	45	66	2.8
DRS15/016-A4	16	80	40	442	508	45	66	2.8
DRS15/025-A4	25	80	63	442	508	45	66	2.8
DRS15/032-A4	32	80	80	442	508	45	66	2.8
DRS15/040-A4	40	80	100	442	508	45	66	2.8
DRS15/050-A4	50	80	125	442	508	45	66	2.8
DRS15/063-A4	63	40	189	442	508	45	66	2.8
DRS15/075-B4	75	63	240	442	508	45	85	4.5
DRS15/100-B4	100	40	300	442	508	45	85	4.5
DRS15/125-B4	125	40	375	442	508	45	85	4.5
DRS15/160-B4	160	20	480	442	508	45	85	4.5
DRS15/200-B4	200	25	800	442	508	45	85	4.5
DRS15/200-B5	200	25	800	537	603	45	85	5.4
Vmax = 25.8 kV								
DRS20/002-A4	2	40	5	442	508	45	66	2.8
DRS20/004-A4	4	40	10	442	508	45	66	2.8
DRS20/006-A4	6	40	15	442	508	45	66	2.8
DRS20/010-A4	10	40	25	442	508	45	66	2.8
DRS20/016-A4	16	40	40	442	508	45	66	2.8
DRS20/025-A4	25	40	63	442	508	45	66	2.8
DRS20/032-A4	32	40	80	442	508	45	66	2.8
DRS20/040-A4	40	40	100	442	508	45	66	2.8
DRS20/050-A4	50	25	125	442	508	45	66	2.8
DRS20/063-A4	63	25	189	442	508	45	66	2.8
DRS20/063-B4	63	40	189	442	508	45	85	4.3
DRS20/075-B4	75	25	240	442	508	45	85	4.3
DRS20/100-B4	100	25	300	442	508	45	85	4.3
DRS20/125-B4	125	40	375	442	508	45	85	4.3
DRS20/160-B4	160	25	480	442	508	45	85	4.3
DRS20/125-B5	125	40	375	537	603	45	85	5.4
DRS20/160-B5	160	25	480	537	603	45	85	5.4

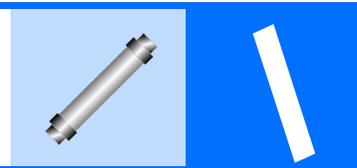
FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA®**
DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA
SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE



Fusible sencillo con percutor para protección de transformadores, motores, cables y líneas.:

TIPO	CORRIENTE NOMINAL I_n A	CAPACIDAD INTERRUPTIVA I_1 kA	CORRIENTE MINIMA DE INTERRUPCION I_3 A	DIMENSIONES				PESO aprox. kg
				e mm	L mm	\varnothing_1 mm	\varnothing_2 mm	
Vmax = 38 kV								
DRS30/002-A5	2	31.5	5	537	603	45	66	3.3
DRS30/004-A5	4	31.5	10	537	603	45	66	3.3
DRS30/006-A5	6	31.5	15	537	603	45	66	3.3
DRS30/010-A5	10	31.5	25	537	603	45	66	3.3
DRS30/016-A5	16	31.5	40	537	603	45	66	3.3
DRS30/025-A5	25	31.5	63	537	603	45	66	3.3
DRS30/032-A5	32	31.5	80	537	603	45	66	3.3
DRS30/040-A5	40	31.5	100	537	603	45	66	3.3
DRS30/050-A5	50	31.5	125	537	603	45	66	3.3
DRS30/063-A5	63	16	189	537	603	45	66	3.3
DRS30/075-B5	75	20	240	537	603	45	85	5.4
DRS30/100-B5	100	20	300	537	603	45	85	5.4

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA®**
DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA
SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE



Fusible DUAL con percutor para protección de transformadores, motores, cables y líneas.:

TIPO	CORRIENTE NOMINAL In A	CAPACIDAD INTERRUPTIVA I ₁ kA	CORRIENTE MINIMA DE INTERRUPCION I ₃ A	DIMENSIONES				PESO aprox. kg
				e mm	L mm	Ø ₁ mm	Ø ₂ mm	
Vmax = 4.8 kV								
Tamaño 1 (192 mm)								
DRS04/250-B6	250	40	750	192	258	45	85	5.4
DRS04/315-B6	315	40	960	192	258	45	85	5.4
Tamaño 2 (292 mm)								
DRS04/400-B7	400	63	1600	292	358	45	85	6.4
DRS04/500-B7	500	40	2000	292	358	45	85	6.4
DRS04/630-B7	630	40	2520	292	358	45	85	6.4
Vmax = 7.2 kV								
Tamaño 2 (292 mm)								
DRS07/125-A7	125	63	378	292	358	45	66	4.4
DRS07/150-A7	150	63	480	292	358	45	66	4.4
DRS07/200-A7	200	63	600	292	358	45	66	4.4
Tamaño 4 (442 mm)								
DRS07/315-B8	315	63	960	442	508	45	85	9.4
DRS07/400-B8	400	63	1600	442	508	45	85	9.4
DRS07/500-B8	500	40	2000	442	508	45	85	9.4
DRS07/630-B8	630	40	2520	442	508	45	85	9.4
Vmax = 12 kV								
Tamaño 2 (292 mm)								
DRS12/250-B7	250	63	750	292	358	45	85	6.4
DRS12/315-B7	315	40	960	292	358	45	85	6.4
DRS12/400-B7	400	40	1600	292	358	45	85	6.4
Vmax = 13.8 kV								
Tamaño 2 (292 mm)								
DRS13/125-A7	125	31.5	378	292	358	45	66	4.4
DRS13/150-B7	150	20	480	292	358	45	85	6.4
DRS13/200-B7	200	20	600	292	358	45	85	6.4
Vmax = 17.5 kV								
Tamaño 4 (442 mm)								
DRS15/250-B8	250	40	750	442	508	45	85	9.4
DRS15/315-B8	315	40	960	442	508	45	85	9.4
DRS15/400-B8	400	20	1600	442	508	45	85	9.4
Tamaño 5 (537 mm)								
DRS15/400-B9	400	25	1600	537	603	45	85	11
Vmax = 25.8 kV								
Tamaño 4 (442 mm)								
DRS20/200-B8	200	25	600	442	508	45	85	9.4
DRS20/250-B8	250	20	750	442	508	45	85	9.4
DRS20/315-B8	315	20	960	442	508	45	85	9.4
Tamaño 5 (537 mm)								
DRS20/250-B9	250	40	750	537	603	45	85	11
DRS20/315-B9	315	25	960	537	603	45	85	11
Vmax = 38 kV								
Tamaño 5 (537 mm)								
DRS30/125-A9	125	16	378	537	603	45	66	6.8
DRS30/150-B9	150	20	480	537	603	45	85	11
DRS30/200-B9	200	20	600	537	603	45	85	11

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA®**
DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA
SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE



Fusible sin percutor con cuerda de 1/2" para protección de capacitores y transformadores.

TIPO	CORRIENTE NOMINAL I_n A	CAPACIDAD INTERRUPTIVA I_1 kA	CORRIENTE MINIMA DE INTERRUPCION I_3 A	DIMENSIONES				PESO aprox. kg
				e mm	L mm	\varnothing_1 mm	\varnothing_2 mm	
Vmax = 4.8 kV								
DRK04/125-B1	125	40	375	192	258	45	85	2.6
DRK04/160-B1	160	40	480	192	258	45	85	2.6
DRK04/125-B2	125	63	375	292	358	45	85	3.2
DRK04/160-B2	160	63	480	292	358	45	85	3.2
DRK04/200-B2	200	63	800	292	358	45	85	3.2
DRK04/250-B2	250	40	1000	292	358	45	85	3.2
DRK04/315-B2	315	40	1260	292	358	45	85	3.2
Vmax = 7.2 kV								
DRK07/004-A1	4	40	10	192	258	45	66	1.5
DRK07/006-A1	6	40	15	192	258	45	66	1.5
DRK07/010-A1	10	40	25	192	258	45	66	1.5
DRK07/016-A1	16	40	40	192	258	45	66	1.5
DRK07/025-A1	25	40	63	192	258	45	66	1.5
DRK07/032-A1	32	40	80	192	258	45	66	1.5
DRK07/040-A1	40	40	100	192	258	45	66	1.5
DRK07/050-A1	50	40	125	192	258	45	66	1.5
DRK07/063-A1	63	40	189	192	258	45	66	1.5
DRK07/075-A1	75	40	240	192	258	45	66	1.5
DRK07/100-A1	100	40	300	192	258	45	66	1.5
Vmax = 7.2 kV								
DRK07/006-A2	6	63	15	292	358	45	66	2.1
DRK07/010-A2	10	63	25	292	358	45	66	2.1
DRK07/016-A2	16	63	40	292	358	45	66	2.1
DRK07/025-A2	25	63	63	292	358	45	66	2.1
DRK07/032-A2	32	63	80	292	358	45	66	2.1
DRK07/040-A2	40	63	100	292	358	45	66	2.1
DRK07/050-A2	50	63	125	292	358	45	66	2.1
DRK07/063-A2	63	63	189	292	358	45	66	2.1
DRK07/075-A2	75	63	240	292	358	45	66	2.1
DRK07/100-A2	100	63	300	292	358	45	66	2.1
DRK07/100-B4	100	63	300	442	508	45	85	4.5
DRK07/125-B4	125	40	375	442	508	45	85	4.5
DRK07/160-B4	160	40	480	442	508	45	85	4.5
DRK07/200-B4	200	63	800	442	508	45	85	4.5
DRK07/250-B4	250	40	1000	442	508	45	85	4.5
DRK07/315-B4	315	40	1260	442	508	45	85	4.5
DRK07/400-B4	400	20	1600	442	508	45	85	4.5
DRK07/500-B4	500	20	2000	442	508	45	85	4.5
Vmax = 12 kV								
DRK12/125-B2	125	63	375	292	358	45	85	3.1
DRK12/160-B2	160	63	480	292	358	45	85	3.1
DRK12/200-B2	200	63	800	292	358	45	85	3.1

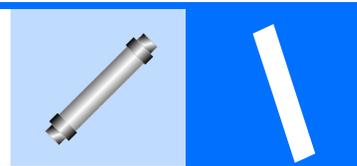
FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA®**
DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA
SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE



Fusible sin percutor con cuerda de 1/2" para protección de capacitores y transformadores.

TIPO	CORRIENTE NOMINAL I_n A	CAPACIDAD INTERRUPTIVA I_1 kA	CORRIENTE MINIMA DE INTERRUPCION I_3 A	DIMENSIONES				PESO aprox. kg
				e mm	L mm	\varnothing_1 mm	\varnothing_2 mm	
Vmax = 13.8 kV								
DRK13/004-A2	4	31.5	10	292	358	45	66	2.1
DRK13/006-A2	6	31.5	15	292	358	45	66	2.1
DRK13/010-A2	10	31.5	25	292	358	45	66	2.1
DRK13/016-A2	16	31.5	40	292	358	45	66	2.1
DRK13/025-A2	25	31.5	63	292	358	45	66	2.1
DRK13/032-A2	32	31.5	80	292	358	45	66	2.1
DRK13/040-A2	40	31.5	100	292	358	45	66	2.1
DRK13/050-A2	50	31.5	125	292	358	45	66	2.1
DRK13/063-A2	63	31.5	189	292	358	45	66	2.1
DRK13/075-B2	75	20	240	292	358	45	85	3.2
DRK13/100-B2	100	20	300	292	358	45	85	3.2
Vmax = 17.5 kV								
DRK15/006-A4	6	80	15	442	508	45	66	2.8
DRK15/010-A4	10	80	25	442	508	45	66	2.8
DRK15/016-A4	16	80	40	442	508	45	66	2.8
DRK15/025-A4	25	80	63	442	508	45	66	2.8
DRK15/032-A4	32	80	80	442	508	45	66	2.8
DRK15/040-A4	40	80	100	442	508	45	66	2.8
DRK15/050-A4	50	80	125	442	508	45	66	2.8
DRK15/063-A4	63	40	189	442	508	45	66	2.8
DRK15/075-B4	75	63	240	442	508	45	85	4.5
DRK15/100-B4	100	40	300	442	508	45	85	4.5
DRK15/125-B4	125	40	375	442	508	45	85	4.5
DRK15/160-B4	160	20	480	442	508	45	85	4.5
DRK15/200-B4	200	25	800	442	508	45	85	4.5
DRK15/200-B5	200	25	800	537	603	45	85	5.4
Vmax = 25.8 kV								
DRK20/004-A4	4	40	10	442	508	45	66	2.8
DRK20/006-A4	6	40	15	442	508	45	66	2.8
DRK20/010-A4	10	40	25	442	508	45	66	2.8
DRK20/016-A4	16	40	40	442	508	45	66	2.8
DRK20/025-A4	25	40	63	442	508	45	66	2.8
DRK20/032-A4	32	40	80	442	508	45	66	2.8
DRK20/040-A4	40	40	100	442	508	45	66	2.8
DRK20/050-A4	50	25	125	442	508	45	66	2.8
DRK20/063-A4	63	25	189	442	508	45	66	2.8
DRK20/063-B4	63	40	189	442	508	45	85	4.3
DRK20/075-B4	75	25	240	442	508	45	85	4.3
DRK20/100-B4	100	25	300	442	508	45	85	4.3
DRK20/125-B4	125	40	375	442	508	45	85	4.3
DRK20/160-B4	160	25	480	442	508	45	85	4.3
DRK20/125-B5	125	40	375	537	603	45	85	5.4
DRK20/160-B5	160	25	480	537	603	45	85	5.4

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA®**
DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA
SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE



Fusible sin percutor con cuerda de 1/2" para protección de capacitores y transformadores.

TIPO	CORRIENTE NOMINAL I_n A	CAPACIDAD INTERRUPTIVA I_1 kA	CORRIENTE MINIMA DE INTERRUPCION I_3 A	DIMENSIONES				PESO aprox. kg
				e mm	L mm	\varnothing_1 mm	\varnothing_2 mm	
Vmax = 38 kV								
DRK30/004-A5	4	31.5	10	537	603	45	66	3.3
DRK30/006-A5	6	31.5	15	537	603	45	66	3.3
DRK30/010-A5	10	31.5	25	537	603	45	66	3.3
DRK30/016-A5	16	31.5	40	537	603	45	66	3.3
DRK30/025-A5	25	31.5	63	537	603	45	66	3.3
DRK30/032-A5	32	31.5	80	537	603	45	66	3.3
DRK30/040-A5	40	31.5	100	537	603	45	66	3.3
DRK30/050-A5	50	31.5	125	537	603	45	66	3.3
DRK30/063-A5	63	16	189	537	603	45	66	3.3
DRK30/075-B5	75	20	240	537	603	45	85	5.4
DRK30/100-B5	100	20	300	537	603	45	85	5.4

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA®**
DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA
SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE



Fusible sencillo sin percutor para protección de transformadores de potencial:

TIPO	CORRIENTE NOMINAL I_n A	CAPACIDAD INTERRUPTIVA I_1 kA	CORRIENTE MINIMA DE INTERRUPCION I_3 A	DIMENSIONES				PESO aprox. kg
				e mm	L mm	\varnothing_1 mm	\varnothing_2 mm	
Vmax = 7.2 kV								
DRN07/001-A1R	1	40	3	162	228	45	66	1.4
DRN07/002-A1R	2	40	5	162	228	45	66	1.4
DRN07/004-A1R	4	40	10	162	228	45	66	1.4
DRN07/001-A1	1	40	3	192	258	45	66	1.5
DRN07/002-A1	2	40	5	192	258	45	66	1.5
Vmax = 13.8 kV								
DRN13/001-A1R	1	31.5	3	162	228	45	66	1.4
DRN13/002-A1R	2	31.5	5	162	228	45	66	1.4
DRN13/004-A1R	4	31.5	10	162	228	45	66	1.4
DRN13/001-A2	1	31.5	3	292	358	45	66	2.1
DRN13/002-A2	2	31.5	5	292	358	45	66	2.1
Vmax = 25.8 kV								
DRN20/001-A2R	1	31.5	3	280	346	45	66	1.9
DRN20/002-A2R	2	31.5	5	280	346	45	66	1.9
DRN20/004-A2R	4	31.5	10	280	346	45	66	1.9
DRN20/001-A4	1	40	3	442	508	45	66	2.1
DRN20/002-A4	2	40	5	442	508	45	66	2.1
Vmax = 38 kV								
DRN30/001-A4R	1	31.5	2.5	433	499	45	66	3.2
DRN30/002-A4R	2	31.5	5	433	499	45	66	3.2
DRN30/004-A4R	4	31.5	10	433	499	45	66	3.2
DRN30/001-A5	1	31.5	2.5	537	603	45	66	3.3
DRN30/002-A5	2	31.5	5	537	603	45	66	3.3

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA®** DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA **SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE**



Selección de fusibles **DRIWISA®** para protección de transformadores:

- 1.- Determine la tensión de operación en kV
- 2.- Determine la capacidad en kVA del transformador
- 3.- Encuentre la corriente nominal I_n del fusible en la tabla, en el punto de cruce de la columna de la tensión de servicio y el renglón correspondiente a la potencia del transformador

Potencia en kVA	Tension de operación en kV												Comentarios
	2.4	4.16	4.8	7.2	13.2	13.8	15	17.5	23	25.8	34.5	36	
	Serie 07				Serie 15				Serie 20		Serie 30		
15	10	4	4	4	2	2	1	1	1	1	1	1	Fusible sin percutor 1 Y 2 A.
30	16	10	10	6	4	4	2	2	2	2	1	1	
45	25	16	10	10	4	4	4	4	4	2	2	2	
75	40	25	25	16	6	6	6	6	4	4	4	4	
112.5	63	32	32	25	10	10	10	10	6	6	4	4	
150	75	40	40	25	16	16	16	10	10	6	6	6	
225	125	63	63	40	25	25	25	16	16	10	10	10	
300	160	100	75	50	32	25	25	25	16	16	10	10	
400	200	125	100	75	40	40	32	32	25	25	16	16	
500	250	160	125	100	50	40	40	32	25	25	16	16	
750	400	200	200	125	75	63	63	50	40	40	25	25	1 Fusible sencillo por fase (desde 4 A)
1000	500	315	250	160	100	100	100	75	50	50	40	32	
1250	2x315	400	315	200	125	125	100	100	63	63	50	40	
1500	=	500	400	250	160	125	125	100	75	75	50	50	
2000	=	2x315	500	400	200	160	160	160	100	100	75	75	
2500	=	=	2x315	400	2x125	200	200	200	125	125	100	100	
3000	=	=	=	500	2x160	2x160	2x125	200	160	160	100	100	
3750	=	=	=	2x315	2x200	2x160	2x160	2x125	2x100	2x100	2x63	2x63	
5000	=	=	=	=	=	=	2x200	2x200	2x160	2x125	2x100	2x100	
7500	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	
10000	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	

Corriente nominal (I_n) del fusible en Amperes

- 4.- Para casos no considerados en la tabla calcule la corriente del fusible empleando la siguiente fórmula:

$$I_n = 1.155 \times \frac{\text{kVA}}{\text{kV}}$$

- 5.- Del anterior cálculo seleccione el valor superior más próximo de entre los siguientes valores nominales de corriente de fusibles (I_n):

Valores de corrientes nominales (I_n) de fusibles **DRIWISA®** [en Amperes]

2	4	6	10	16	25	32	40	50	63	75	100	125	160	200	250	315	400	500
Serie 30: 30...38 kV																		
Serie 20: 20...25.8 kV																		
Serie 15: 12...17.5 kV																		
Serie 07: 2.4...7.2 kV																		

- 6.- Consulte las Guías de Selección de fusibles y determine el tipo a usar.

FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE **DRIWISA**[®]
DE ALTA TENSION Y ALTA CAPACIDAD INTERRUPTIVA
SERVICIO INTERIOR E INTEMPERIE

