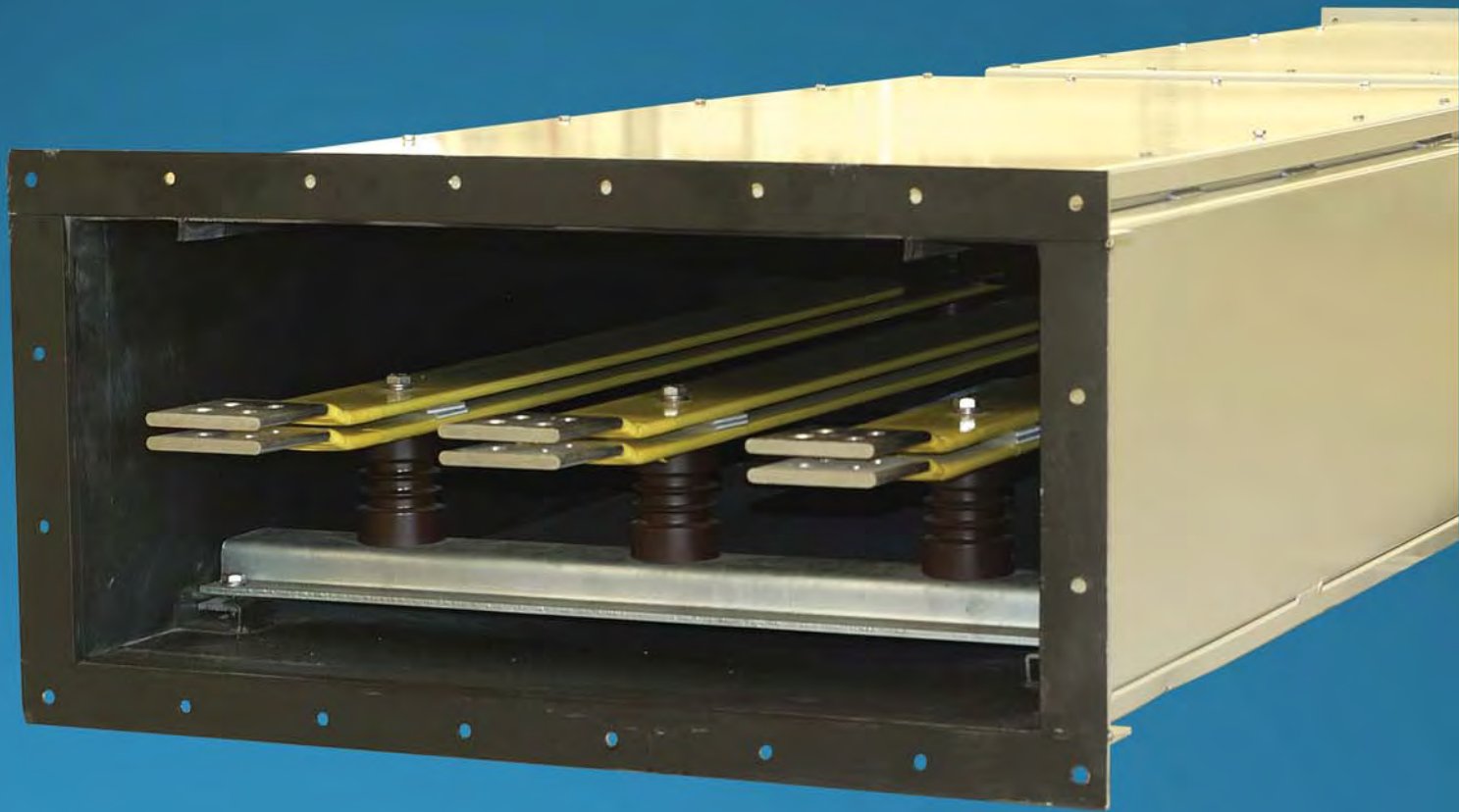
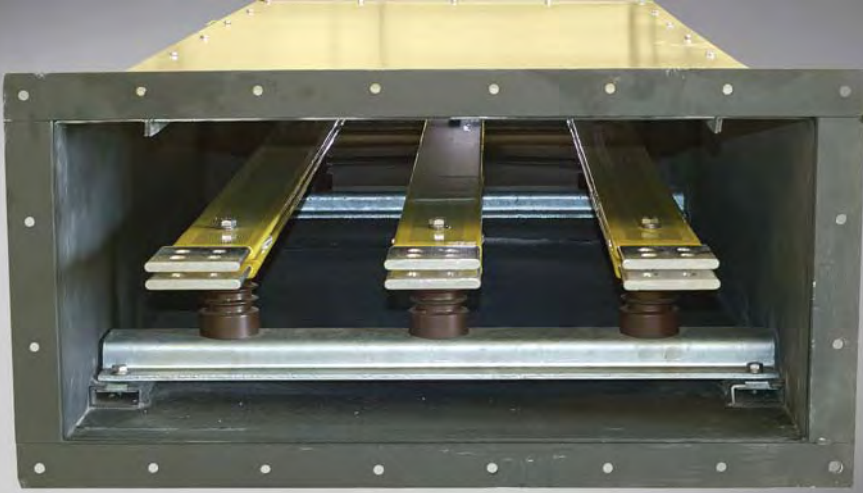


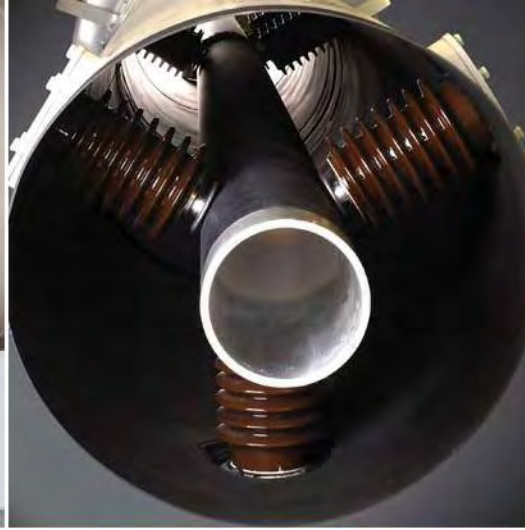


## Canalizaciones Eléctricas

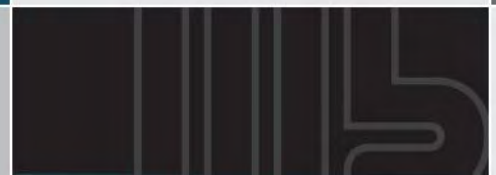
Media Tensión







**P** Este producto está destinado al transporte de energía en media tensión (hasta 36kV). Existen tres tipos: Fases Aisladas, Metal Enclosed con fases segregadas y Metal Enclosed con fases no segregadas. Generalmente son utilizados en la interconexión entre los generadores y los transformadores elevadores, derivando para cubículos de protección o maniobra y para los transformadores auxiliares, en las plantas de generación de energía. De una forma general los conductos del tipo Metal Enclosed son más adecuados para instalaciones hasta 4000A, y son utilizados también en instalaciones industriales de gran consumo para la interconexión entre transformadores y paneles de maniobra y medición de media tensión.



## Metal Enclosed Conductos Metal Enclosed para Media Tensión

### Aplicación

Los conductos del tipo Metal Enclosed, son utilizados para la conexión en media tensión, hasta 36 kV, entre generadores y transformadores o paneles de distribución con intensidades de hasta 5.000A y con grado de protección IP55.

### Tipos de conducto Metal Enclosed

Se trata de un montaje de conductores con conexiones asociadas, juntas, soportes y aisladores dentro de una envolvente de metal conectada a tierra.

Generalmente, son utilizadas dos tipos básicos de construcción:

·BFNS - Bus de fases no segregadas:

Es aquél en que todos los conductores de fase se encuentran bajo una envolvente común de metal sin barreras entre las fases.

·BFS - Bus de fases segregadas:

Es aquél en que todos los conductores de fase se encuentran bajo una envolvente común de metal pero son segregados por el uso de barreras metálicas entre las fases.

Los principales componentes son:

- Conductor
- Envolvente
- Aisladores de apoyo
- Conexiones entre tramos
- Estructura soporte
- Conexión extrema (generador, transformador, cubículo MT, etc.)

### Conductor

Los conductores son barras de cobre electrolítico, con los cantos redondeados, de pureza 99,9% o barras de aluminio 1050 con 99,5% de pureza.

En todos los extremos son estampados agujeros, para permitir una fácil conexión en el montaje en obra y pudiendo dichos extremos estar plateados y/o estañados.

Dependiendo de la corriente nominal, se dispone de una o más barras por fase.

Generalmente están pintados en color negro para mejorar la disipación de calor, no obstante, bajo pedido por el cliente, pueden ser cubiertos con material aislante.

Los conductores pueden ser fijados al aislador en posición horizontal o vertical con un soporte especial de acero inoxidable.

### Envolvente

Está compuesta por planchas de aluminio de aleación 1050, con 99,5% de pureza lo cual permite:

- una mayor inducción del campo electromagnético de los conductores;
- un campo reducido en el lado externo de la envolvente;
- un aumento mínimo de temperatura en la envolvente.
- buena resistencia a la corrosión
- peso reducido

Las envolventes están mecanizadas con punzonadora CNC, lo que garantiza la precisión necesaria para la posterior soldadura de la misma.

Las tapas están atornilladas para permitir un fácil acceso durante el montaje o posible mantenimiento posterior de los aisladores y las conexiones entre las diversas secciones de los conductores.

El grado de protección puede ser elevado hasta IP55 de acuerdo con la norma IEC 60529.

La parte interna de la envolvente está generalmente pintada de color negro para aumentar la capacidad de disipación del calor. La parte externa está generalmente en aspecto natural, pero puede ser pintada con un revestimiento de fondo y un color de acabado, según las especificaciones del cliente.

Para instalación intemperie, expuesta a la irradiación solar, es más aconsejable utilizar un color claro.

Si no hubiere exigencia específica, el espesor total de la película de pintura seca es de 80 µm.

Cuando es solicitado por el cliente, opcionalmente serán suministrados resistencias de calentamiento con termostato

### Aisladores

Están compuestos de porcelana o de resina epoxi y están montados verticalmente

Sirven de soporte de los conductores y permiten su expansión térmica

La base de cada aislador está fijada a la envolvente en un perfil omega de acero galvanizado en caliente

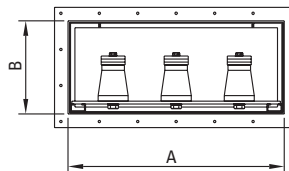
Los aisladores resisten las fuerzas electrodinámicas generadas por un corto-circuito

El espacio entre los aisladores está determinado en función de la corriente del corto-circuito especificada por el cliente.

### Niveles de Aislación

Estándar	Tensión	IEC 60298	ANSI-C37.23
Nivel de aislamiento	kV	3,6	
Nivel de Corto-circuito (Eficaz-Pico)	KA	10-40	
Nivel de aislamiento	kV	7,2	4,76
Nivel de Corto-circuito (Eficaz-Pico)	KA	20-60	19-60
Nivel de aislamiento	kV	12	
Nivel de Corto-circuito (Eficaz-Pico)	KA	28-75	
Nivel de aislamiento	kV	17,5	15
Nivel de Corto-circuito (Eficaz-Pico)	KA	38-95	36-95
Nivel de aislamiento	kV	24	15,5
Nivel de Corto-circuito (Eficaz-Pico)	KA	50-125	50-110
Nivel de aislamiento	kV	36	38,0
Nivel de Corto-circuito (Eficaz-Pico)	KA	70-170	80-150

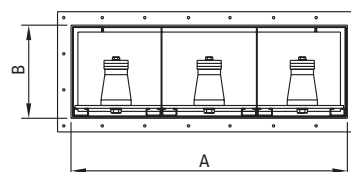
### Dimensions and Current Ratings (Amps) for Non Segregated Phase Busducts



Nivel de aislamiento kV	Corriente A	Dimensiones A x B (mm)	Material del Conductor	Material del Envoltorio
3,6 - 7,2 - 12	1.600	790 x 400	Cobre/Aluminio	Acero/Aluminio
	2.500	790 x 500	Cobre/Aluminio	Aluminio
	3.150	790 x 540	Cobre/Aluminio	Aluminio
	4.000	920 x 540	Cobre/Aluminio	Aluminio
17,5 1.	1.600	980 x 540	Cobre/Aluminio	Acero/Aluminio
	2.500	980 x 600	Cobre/Aluminio	Aluminio
	3.150	980 x 640	Cobre/Aluminio	Aluminio
	4.000	980 x 640	Cobre/Aluminio	Aluminio
24	1.600	1140 x 640	Cobre/Aluminio	Acero/Aluminio
	2.500	1140 x 700	Cobre/Aluminio	Aluminio
	3.150	1140 x 740	Cobre/Aluminio	Aluminio
	4.000	1140 x 740	Cobre/Aluminio	Aluminio
36	1.600	1560 x 820	Cobre/Aluminio	Acero/Aluminio
	2.500	1560 x 880	Cobre/Aluminio	Aluminio
	3.150	1560 x 920	Cobre/Aluminio	Aluminio
	4.000	1560 x 920	Cobre/Aluminio	Aluminio

Los valores de corriente de la tabla son solamente orientativos para información

### Dimensions and Current Ratings (Amps) for Non Segregated Phase Busducts



Nivel de aislamiento kV	Corriente A	Dimensiones A x B (mm)	Material del Conductor	Material del Envoltorio
3,6 - 7,2 - 12	1.600	1140 x 400	Cobre/Aluminio	Aluminio
	2.500	1140 x 500	Cobre/Aluminio	Aluminio
	3.150	1140 x 540	Cobre/Aluminio	Aluminio
	4.000	1140 x 540	Cobre/Aluminio	Aluminio
17,5	1.600	1380 x 540	Cobre/Aluminio	Aluminio
	2.500	1380 x 600	Cobre/Aluminio	Aluminio
	3.150	1380 x 640	Cobre/Aluminio	Aluminio
	4.000	1380 x 640	Cobre/Aluminio	Aluminio
24	1.600	1680 x 640	Cobre/Aluminio	Aluminio
	2.500	1680 x 700	Cobre/Aluminio	Aluminio
	3.150	1680 x 740	Cobre/Aluminio	Aluminio
	4.000	1680 x 740	Cobre/Aluminio	Aluminio
36	1.600	2380 x 820	Cobre/Aluminio	Aluminio
	2.500	2380 x 880	Cobre/Aluminio	Aluminio
	3.150	2380 x 920	Cobre/Aluminio	Aluminio
	4.000	2380 x 920	Cobre/Aluminio	Aluminio

Los valores de corriente de la tabla son solamente orientativos para información

## Elementos de conducto tipo Metal Enclosed

### Elemento recto

Compuesto de secciones con largos de 2-3-4-6 metros (excepto elementos específicos) de acuerdo con las posibilidades de transporte e instalación en planta.

### Codos – Derivaciones en Te

Compuestos por la modificación de secciones en línea recta.

### Juntas de dilatación

-Conductor: fabricado con láminas de cobre para ser atornilladas o de láminas de aluminio para ser soldadas.  
-Envolvente: realizada con cierres de neopreno o de ondas metálicas.

### Pasa-muros

Para efectuar la instalación en una atmósfera sin contaminación y de ambiente seco, una plancha metálica debe cerrar el espacio entre la envolvente y la apertura en la pared.  
Para la instalación en una atmósfera húmeda y contaminada, se agrega una barrera climática (por ejemplo placa aislante de poliéster con fibra de vidrio o lana de roca) montada en una plancha de cierre.  
El ambiente alrededor de los conductores para las secciones internas está consecuentemente separado.

### Conexión al transformador

a) Conductores  
Piezas de adaptación hechas de cobre y montadas en los terminales del transformador, permitiendo el ajuste de las conexiones de los conductores y del propio transformador  
Láminas de cobre o trenzas flexibles absorben, al mismo tiempo, tolerancias locales, dilatación interna y posibles vibraciones.

### b) Envolvente

- Debe ser suministrado por el fabricante del transformador una brida, localizada alrededor de los tres terminales, normalmente soldada en el tanque del transformador.  
- Una envolvente de adaptación permite el cierre en la base de los terminales, cualquier que sea el tamaño del transformador con relación a la envolvente del conducto.  
- Un cierre de neopreno absorbe, al mismo tiempo, las tolerancias locales, la dilatación interna y las posibles vibraciones.

### Conexión a los paneles de distribución

a) Conductor: Idéntica conexión que la del transformador.  
b) Envolvente: idéntica que la del transformador con o sin cierre de neopreno (conexión rígida).

### Conexión del generador

Normalmente es siempre elaborado un proyecto específico de caja y barras para acople favorable al generador que puede sufrir variaciones en su diseño conforme a cada fabricante.

### Estructuras de soporte

Han de colocarse lo más cerca posible de los soportes que sostienen los aisladores.  
Soportes de acero con dimensiones adaptadas para cada caso, apoyan al conducto.  
Pueden ser fijados en el techo, pared o suelo.  
La localización de los soportes es definida en el proyecto.

### Conexión a tierra

La continuidad de la tierra es hecha por una pletina de cobre que discurre por el lado externo de la envolvente.  
Esta barra está conectada a la red general de tierra en cada obra específica.

### Control de Calidad

Todo el material suministrado está de acuerdo con nuestras especificaciones técnicas y normas de aplicación (ABNT o UNI)  
Se efectúa un control de calidad en cada paso de la producción.

### Ensayos de rutina

Las inspecciones y pruebas realizadas en fábrica, durante el proceso, están descritos en nuestro Plan de Calidad.  
Los conductos son sometidos a los siguientes ensayos de rutina:  
- Tensión de prueba a frecuencia industrial ( hasta 80 KVAC )  
- Medida de la resistencia de aislamiento (5 KVDC)  
- Verificación visual y dimensional  
- Verificación de la galvanización de los soportes  
- Verificación de pintura  
- Verificación del embalaje

### Transporte

Los conductores son montados dentro de la envolvente en la fábrica y adecuadamente acuñados para su transporte.  
De acuerdo con cada proyecto específico, el material puede ser distribuido:  
- puesto fábrica sobre camión directo  
- embalado totalmente para un tipo de transporte determinado.

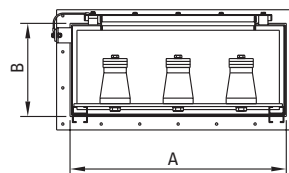
### Instalación en planta

Debido a su facilidad de diseño, nuestro conducto puede ser instalado por personas no especializadas.  
Junto con el material, se suministra un manual detallado para instalación.

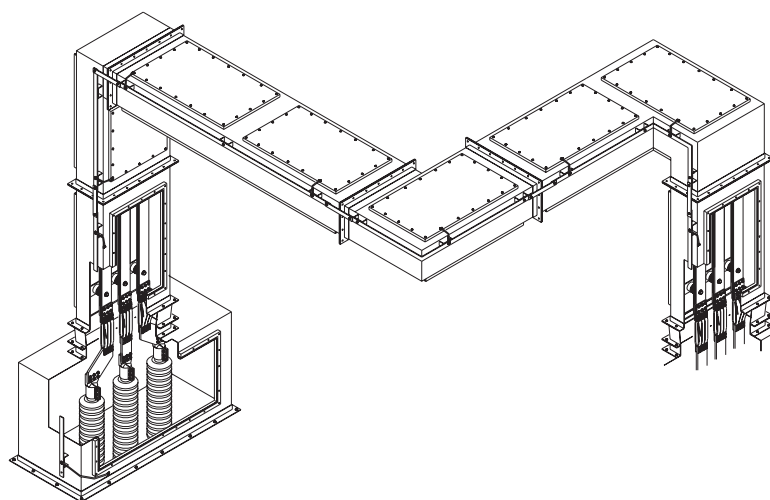
### Documentación

Están incluidos en la documentación:  
- Planificación, memoria de cálculo y proyecto  
- Planos  
- Manual de instalación y puesta en marcha  
- Manual de operación y mantenimiento

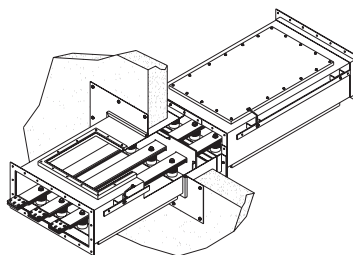
Protection degree IP 55



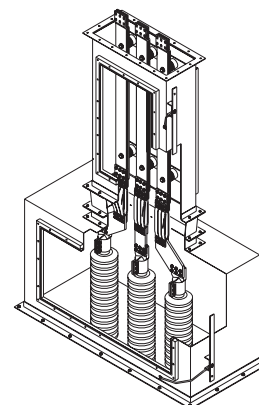
Ejemplo layout



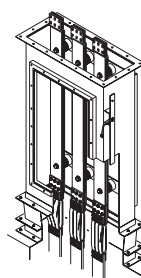
Wall Crossing



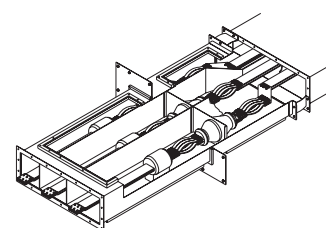
Transformer Connection



Panel Connection



Generator



## Introducción

Durante muchos años, las Canalizaciones Eléctricas de Fase Aislada han sido consideradas como el mejor sistema en media tensión para el conexionado del generador al transformador principal, a los transformadores de excitación, y seccionadores de alta potencia o en las cabinas de medición y de protección.

El término "Canalizaciones Eléctricas de Fase Aislada" se utiliza cuando cada conductor o fase está protegido por una envolvente de metal individual, separada por un espacio de aire de la que contiene el conductor adyacente.

## Clasificación de canalizaciones eléctricas de fase aislada

Durante mucho tiempo, las Canalizaciones Eléctricas de Fase Aislada han tenido un gran desarrollo debido al incremento de potencia de los generadores. Podemos señalar tres clases de canalizaciones de fase aislada:

- canalizaciones eléctricas de fase aislada con envolvente discontinua.
- canalizaciones eléctricas de fase aislada con envolvente continua y limitadores de corriente en el extremo de línea.
- canalizaciones eléctricas de fase aislada con envolvente continua unidas eléctricamente en cortocircuito en los extremos de la línea (tipo standard de nuestra fabricación).

### Canalizaciones eléctricas de fase aislada con envolvente discontinua.

La primera versión desarrollada fue la de envolvente discontinua (fig. 1), en la que las secciones consecutivas de la envolvente que rodea al conductor de una misma fase quedan eléctricamente aisladas entre sí para así evitar el flujo longitudinal de corriente inducida a través de la envolvente.

Cada sección de la envolvente debe quedar conectada a un conductor de tierra.

Este tipo de canalizaciones - instaladas hasta 1960 - ofrecía importantes ventajas en lo que se refiere a aspectos mecánicos y de seguridad, pero, debido a los incrementos de intensidades nominales y de defecto por cortocircuito, resultó que algunas de sus características de diseño conducían a:

- una distribución muy irregular de corriente en cada tramo de la envolvente y de aquí que el flujo externo del campo electromagnético inducido se manifieste concentrándose en los finales de cada tramo.
  - altas tensiones inducidas en las envolventes.
- Con el fin de limitar su magnitud en el extremo

de cada tramo a valores bajos, haciéndolos aceptables para la seguridad de las personas, es necesario dividir la envolvente en secciones longitudinales de longitud reducida.

- puntos calientes en la envolvente como resultado de altas corrientes locales en los extremos de cada tramo, en zonas donde hay que utilizar juntas con la finalidad de aislar y sellar las uniones.
- proteger la canalización frente a los esfuerzos de cortocircuito entre las envolventes en caso de fallo, por lo que se necesitan estructuras de soporte muy rígidas.
- la imposibilidad de grandes espacios de línea sin soportes.

### Canalizaciones eléctricas con envolvente continua y limitadores de corriente.

En una segunda fase, fue con el uso de envolventes continuas como se rediseño el sistema, de tal forma que los tramos consecutivos que rodean al conductor de una misma fase están eléctricamente conectados con las envolventes de las demás fases en las extremidades de la línea para así permitir el flujo de corriente longitudinal a través de la envolvente trifásica. (Fig. 2)

Para reducir las pérdidas en la envolvente, se insertan limitadores de corriente en un extremo de la línea y se conectan a tierra.

Estas reactividades hacen que aumente la impedancia del sistema y están diseñadas con el fin de limitar la intensidad en la envolvente a la mitad de la del conductor, hecho que proporciona un buen compromiso entre la reducción de pérdidas (1/4 de las que se tendrían con una impedancia nula) y una reducción del campo electromagnético exterior (la mitad del que se tendría con los conductos sin envolvente).

En condiciones normales, funcionan justo por debajo de su punto de saturación, de tal forma que, cuando se produce un cortocircuito, se saturan inmediatamente y pierden de este modo su capacidad impedante: en estas condiciones, las envolventes se convierten en las del tipo unidas eléctricamente en cortocircuito con todas las características propias del tipo que se comenta más adelante. Esta clase de canalizaciones eléctricas de fase aislada han desaparecido debido a que los aumentos de temperatura ocasionados por los flujos electromagnéticos externos en partes metálicas próximas y el calentamiento extra de las reactividades extremas no podían ser aceptados para intensidades superiores a los 10 KA.



**Canalizaciones eléctricas da fase aislada con envolvente continua.**

Actualmente Megabarre/Cariboni diseñan y fabrican canalizaciones eléctricas de fase aislada que disponen de envolvente continua unidas eléctricamente en cortocircuito en sus extremos y compuestas por tramos cuyas envolventes y conductores están soldados entre sí y diseñados para transportar las corrientes nominal y de cortocircuito.

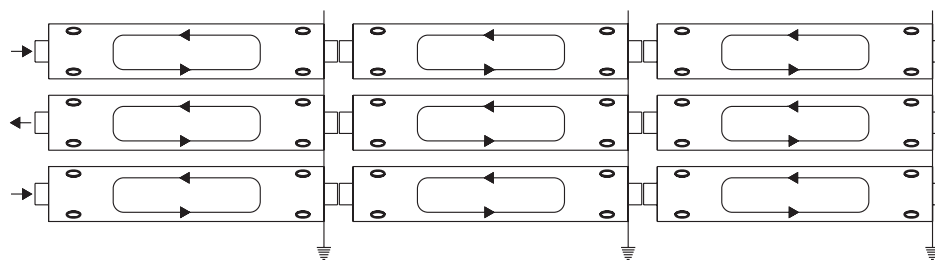
La envolvente está fabricada en aluminio con tramos soldados para proporcionar una buena continuidad eléctrica a lo largo de toda su longitud (Fig. 3).

La impedancia del sistema (envolvente + unión)

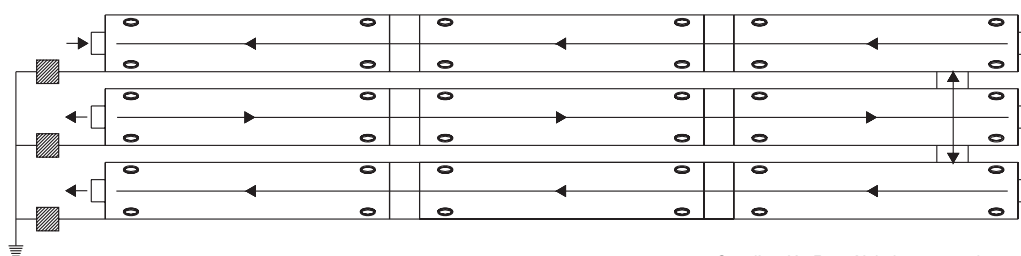
es muy baja: la envolvente actúa como un transformador de intensidad sin material magnético e insaturable, de proporción 1/1, el primario de los cuales es el conductor y el secundario, la envolvente.

Esto permite el flujo de intensidades inducidas en cada envolvente cuya magnitud es casi igual a la intensidad del conductor (de 90 a 98%), pero en la dirección opuesta. Cada fase es independiente de las otras y la inductancia mutua entre las fases adyacentes es prácticamente nula.

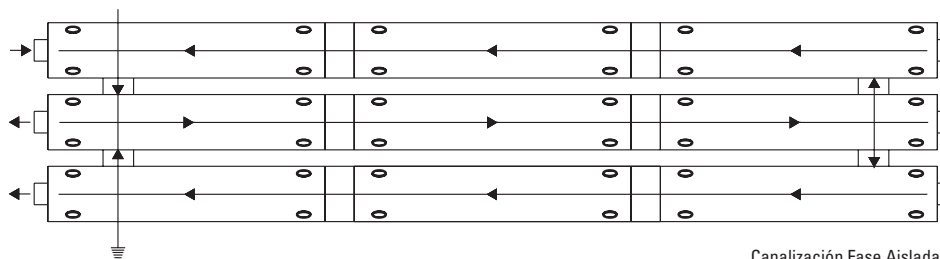
El aumento de tensión en la envolvente es muy bajo y también se reduce la impedancia del conductor.



Canalización Fase Aislada con envolvente discontinua



Canalización Fase Aislada con envolvente continua y limitadores de corriente



Canalización Fase Aislada con envolvente continua

### Ventajas principales de las canalizaciones eléctricas de fase aislada con envolvente continua.

La mayoría de ellas son efectos resultantes del bajo campo electromagnético que subsistirá fuera de la envolvente, tanto bajo condiciones nominales como de defecto:

- No se dan calentamientos dañinos ni pérdidas en el equipo contiguo; no se inducen intensidades en las partes de acero, cables, tuberías, etc. próximas a las canalizaciones.
  - Eliminación de los esfuerzos entre fases adyacentes y reducción de esfuerzos en los ángulos y otras discontinuidades, lo que implica un reducción de vibraciones y ruidos y, básicamente, en caso de cortocircuito, una reducción drástica de la tensión mecánica sobre los aisladores, estructuras de soporte y obra civil. En los tramos rectos, los efectos mecánicos del cortocircuito sólo someten a la envolvente a tensiones eléctricas de repulsión, mientras que el conductor debe soportar tensiones de atracción y efectos de autocentrado.
  - Posibilidad de reducir la cantidad de aisladores y estructuras de soporte. Debido a la elevada inercia mecánica de la envolvente (aluminio con forma cilíndrica, diseño totalmente soldado), es posible instalar canalizaciones eléctricas de fase aislada en grandes áreas sin soportación, mejorando de este modo el aspecto de la instalación, dejando mucho más espacio útil en la obra civil y reduciendo los trabajos de construcción y el diseño de estructuras, con la consiguiente reducción de costes.
- Las otras ventajas, no directamente relacionadas con los efectos de la intensidad nominal y de cortocircuito, están vinculadas con la seguridad de las personas, la fiabilidad de las instalaciones y reducción de gastos, y son resultado del efecto protector eléctrico y mecánico de la envolvente.
- Básicamente, consisten en:
- protección mecánica de todas las partes en tensión contra las personas, animales o la caída de herramientas o vertido de líquidos.
  - seguridad absoluta para las personas, dado que las envolventes están puestas a tierra en un punto determinado y el incremento del voltaje en ellas, que es de origen resistivo, es muy bajo.
  - imposibilidad de crear un defecto entre fases, ya que cada fase está separada de la adyacente por tres espacios de aire y dos láminas de aluminio, y cada conductor se encuentra protegido contra animales, herramientas y otras posibles fuentes de agresión.
  - La protección también limita el riesgo de un defecto fase-tierra; la disposición en estrella de los aisladores es otro factor para reducir este riesgo.
  - En caso de que se produzca un defecto fase-tierra de suficiente magnitud para provocar una apertura en la envolvente, el aire ionizado se escapará pero sin invadir la fase contigua al no poder penetrar a través de la envolvente de la fase contigua. Al final, estos defectos

de arco están limitados al tipo fase-tierra.

- Existe la posibilidad de extender la separación entre fases a las conexiones a la máquina y al aparato de medición y protección.

### Características detalladas de las canalizaciones eléctricas de fase aislada

Por todas las ventajas especificadas en el punto 3, nuestras canalizaciones eléctricas de fase aislada son las de tipo continuo e interconectadas en sus extremos.

Los componentes principales de una canalización son:

- conductores
- envolventes
- aisladores de soporte
- placas separadoras
- bridas soporte
- conexiones (a generador, transformadores, cubículos con interruptores de potencia, etc.)
- pasamuros
- transformadores de intensidad
- transformador de potencia, cubículos de protección y corte

#### Conductores

Los conductores están constituidos por aluminio de una pureza del 99,5% y tienen forma tubular para así limitar en todo lo posible el efecto pelicular. Están pintados en color negro con objeto de incrementar la capacidad de disipación del calor.

Los conductores están soldados tramo a tramo. Las juntas de dilatación, que no incluyen los finales de la línea, suelen estar fabricados con aluminio laminado soldado a los conductores para asegurar la continuidad eléctrica sin recurrir a unión mecánica alguna.

#### Envolventes

Las envolventes son de sección tubular formada con planchas de aluminio (de 3 a 10mm) de una pureza del 99,5%.

La parte interior de la envolvente siempre está pintada en color negro mate para aumentar su capacidad disipadora del calor. La parte exterior de la envolvente suele ser natural, pero en caso de aplicaciones en interiores, puede ir pintada de color mate (el color normal es gris RAL 7030).

La envolvente está reforzada cerca de cada aislador con anillos metálicos de una aleación de aluminio que, cuando sea necesario, también pueden utilizarse para unir la envolvente a las estructuras soporte.

Esta conexión permite las expansiones térmicas de la envolvente. Si es necesario, se suministran juntas de expansión o dilatadoras. Son de tipo curvo y metálico para asegurar la continuidad eléctrica.

Las envolventes están unidas en cortocircuito con placas de aluminio en todos los extremos de línea. Estas placas han sido diseñadas para garantizar la conexión mecánica y eléctrica. La construcción no es sólo resistente al agua y al polvo, sino también estanca al aire. Este hecho permite presurizar las envolventes con

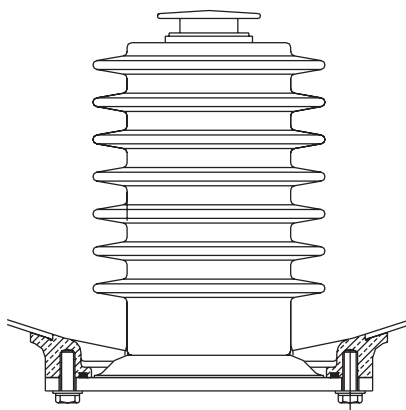
aire des-humidificado y limpio: todo esto se consigue mediante mecanismos simples. Una publicación técnica separada trata este tema con más detalle.

#### Aisladores de soporte (Fig. 4)

Juegos de múltiples aisladores soportan los conductores en el interior de la envolvente. Cada uno de estos juegos se compone de tres aisladores en estrella a 120 grados. El acoplamiento entre aisladores y conductores es de tipo elástico, para así garantizar:

- la expansión térmica de conductor
- el desplazamiento del conductor a lo largo de la línea electromagnética neutra de la envolvente, que no siempre coincide con su eje geométrico. Así es como se descarga a los aisladores de parte de las tensiones surgidas entre la envolvente y el conductor respectivo, especialmente en caso de cortocircuito.
- el desmontaje de cada aislador desde el exterior de la envolvente.

Considerando las diversas propiedades dieléctricas del aire y la porcelana (u otros materiales aislantes) el campo electromagnético en el interior de los conductores es ligeramente más uniforme que cuando se utiliza un solo aislador de soporte. La reacción bajo condiciones de defecto es mucho más satisfactoria, incluso en el caso de que no se alteren las dimensiones.



Aisladores |

#### Placas separadoras

Están instaladas en los finales de la canalización, cerca del generador y de las conexiones al cubículo de protección y control. Si se trata de generadores con rotor refrigerado por hidrógeno, evitan el peligro que podría derivarse de escapes de este gas. Suelen fabricarse con resina epoxy, pero también puede utilizarse porcelana.

#### Estructuras soporte

La construcción soldada y la eliminación de tensiones dinámicas entre las envolventes de diferentes fases permiten aligerar el peso, y utilizar soportes más ampliamente espaciados si se compara con otro tipo de canalizaciones. Las estructuras soporte (de simple diseño) consisten en dos perfiles de acero dispuestos perpendiculares a la canalización y fijados a ella mediante soportes aislantes.

Se sostienen mediante postes de acero o bridas ancladas al suelo o mediante suspensiones fijadas en el techo.

Todos los soportes están galvanizados en caliente.

#### Conexiones

Las conexiones con los generadores y transformadores consisten en:

- conductores: mediante conectores flexibles suficientemente largos para permitir la dilatación.
- envolventes: manguitos extensibles de neopreno que evitan la transmisión de vibraciones a la canalización y permiten el acceso a las conexiones del conductor.

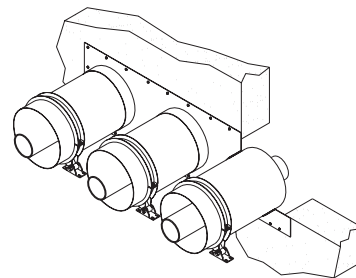
#### Transformadores de Intensidad

Estos transformadores disponen de núcleos toroidales aislados con resina epoxy. Encajan directamente en la envolvente mediante cuatro varillas ajustables accesibles desde el exterior. Los terminales secundarios son llevados a cajas montadas en el exterior de cada envolvente.

#### Pasamuros

En la penetración de los edificios se instalan las placas pasamuros (fig. 5) que:

- cierran el espacio entre las envolventes y la apertura de la pared.
- permiten la libre dilatación térmica de la canalización
- liberan a la pared del peso de la canalización



Pasamuros |

### Armarios de protección y medida

Los cubículos están hechos de chapa de acero y disponen de un grado de protección en función de las especificaciones técnicas del cliente.

Están diseñados para proporcionar la segregación de fases completas. Los aisladores y las canalizaciones están diseñados para soportar cualquier tipo de tensiones térmicas y dinámicas generadas por cortocircuitos. Se presta especial atención al desengrasado por fosfatado y pasivado de los paneles, y posterior recubrimiento de los paneles con pintura epoxy o el tipo de pintura que se requiera.

Los armarios permiten instalar transformadores de potencia, condensadores y descargadores en diversas combinaciones.

### Canalizaciones electricas de fase aislada auto refrigeradas y con refrigeracion forzada

La elección entre una canalización autorefrigerada o con refrigeración forzada es una cuestión básica, pero no exclusiva, de la intensidad de de la canalización..

El límite de auto-refrigeración se sitúa entre los 22000 y los 25000 Amps. Este límite se reduce si tenemos en cuenta otros parámetros:

- espacios disponibles
- conexiones a la máquina
- longitud de la canalización
- evaluación económica de la canalización añadida a la evaluación de los costes y del importe del sistema de ventilación.

La refrigeración forzada se realiza mediante la

entrada de aire en la canalización. Este tema se trata en una publicación técnica monográfica.

### Pérdidas y aumento de la temperatura

En una canalización eléctrica de fase aislada con envolvente continua, la temperatura del conductor y de la envolvente son resultado de un equilibrio permanente entre:

- las pérdidas generadas por el efecto Joule en el conductor y la cantidad de calor evacuada desde el conductor hacia la envolvente.

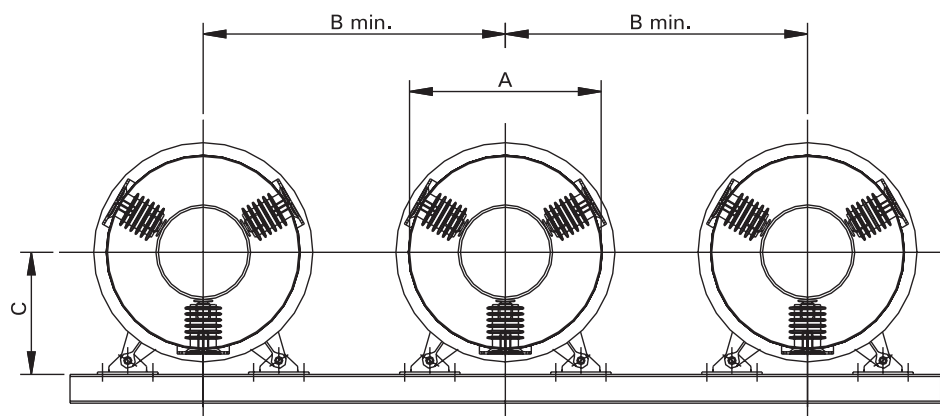
-las pérdidas generadas por el efecto Joule en el conductor y la cantidad de calor evacuada desde la envolvente hacia el aire exterior.

Cada uno de estos valores fluctúa con la temperatura; un proceso de cálculo, que determina el equilibrio, ha sido optimizado por ordenador determinando el diseño de nuestro producto.

### Características eléctricas

Las canalizaciones eléctricas de fase aislada están diseñadas para voltajes de hasta 36 KV según las Normas CEI/IEC (34,5 KV según las normas ANSI) y para intensidades de 2500 a 36000A. Las dimensiones exteriores aparecen, sólo a modo de información, en la página 13 en función de la intensidad y del voltaje.

Se determinan las dimensiones finales en función de las especificaciones técnicas de cada proyecto (temperatura ambiente, pérdidas, intensidad, intensidad al cortocircuito, espacio disponible, etc).



Corriente	17,5 KV			24kV			36KV		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
2500	520	750	360	570	800	385	670	1000	435
5000	620	850	410	670	900	435	770	1100	485
6000	670	900	435	720	950	460	820	1150	510
8000	720	950	460	770	100	485	870	1200	535
10000	820	1050	510	870	1100	535	970	1300	585
12000	920	1150	560	970	1200	585	1070	1400	635
14000	1020	1250	610	1070	1300	635	1170	1500	685
16000	1070	1300	635	1120	1350	660	1220	1550	710
18000	1170	1400	675	1220	1450	710	1320	1650	760
20000	1270	1500	735	1320	1550	760	1420	1750	810



**STECK - SERVICIOS EMPRESARIALES**  
Tel.: (598) 2622.3937 - Cel.: (598) 9963.3754  
E-mail: [steck.uy@steck-servicios.com](mailto:steck.uy@steck-servicios.com)  
Web: [www.steck-servicios.com](http://www.steck-servicios.com)