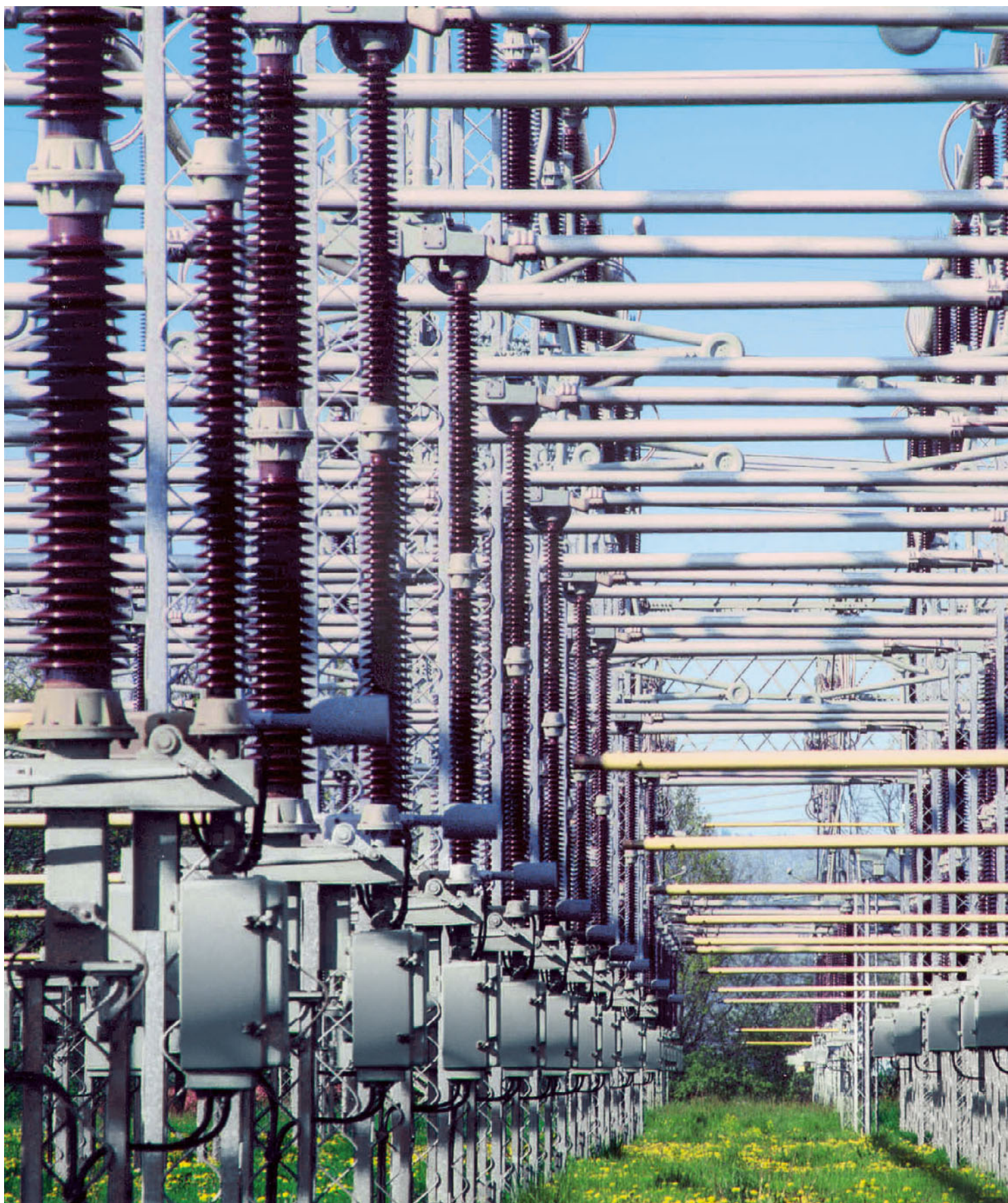






3.1 Subestaciones de Alta Tensión	66
3.1.1 Subestaciones llave en mano	66
3.1.2 Aparamenta de alta tensión: descripción general	67
3.1.3 Configuración del circuito	68
3.1.4 Subestaciones aisladas en aire	71
3.1.5 Tecnología mixta (soluciones compactas/híbridas)	79
3.1.6 Aparamenta aislada en gas para subestaciones	83
3.2 Aparamenta de Media Tensión	94
3.2.1 Introducción	94
3.2.2 Conceptos básicos de los dispositivos de conmutación	95
3.2.3 Requisitos de la aparamenta de media tensión	98
3.2.4 Aparamenta de Media Tensión	100
3.2.5 Aparamenta de generadores y de alta corriente	115
3.2.6 Subestación Centro de Carga Industrial	117
3.3 Aparamenta de baja tensión	121
3.3.1 Requerimientos a los Sistemas Eléctricos de Potencia en Edificios	121
3.3.2 Dimensionamiento de Sistemas de Distribución de Energía	124
3.3.3 Aparamenta de baja tensión	127
3.3.4 Notas de planificación para aparamenta de baja tensión	130
3.3.5 Aparamenta de baja tensión: ejemplo	133
3.3.6 Dispositivos de protección y maniobra para la aparamenta de baja tensión	134
3.3.7 Requisitos del cuadro en los tres tipos de circuito	136
3.3.8 Sistemas de canalización eléctrica prefabricada	138

3 Aparamenta y Subestaciones

3.1 Subestaciones de Alta Tensión

3.1.1 Subestaciones llave en mano

Introducción

Las subestaciones de alta tensión son puntos de interconexión dentro de los sistemas de transmisión y distribución de energía entre regiones y países. Las diferentes aplicaciones de las subestaciones conducen a subestaciones de alta tensión con y sin transformadores de potencia:

Paso de un nivel de voltaje del generador a un sistema de alto voltaje (MV/HV)

- Centrales eléctricas (en centros de carga)
- Plantas de energía renovable (p. ej., parques eólicos) Transformar los niveles de tensión dentro del sistema de alta tensión (HV/HV)

Bajar a un nivel de media tensión de un sistema de distribución (HV/MV)

Interconexión en el mismo nivel de tensión.

Alcance

Las subestaciones de alta tensión comprenden no solo el equipo de alta tensión que es relevante para la funcionalidad en el sistema de suministro de energía. Siemens planifica y construye subestaciones de alta tensión que comprenden apartamentado de alta tensión, apartamentado de media tensión, componentes principales como equipos de alta tensión y transformadores, así como todos los equipos auxiliares como auxiliares, sistemas de control, equipos de protección, etc., llave en mano o incluso como contratista general. Las instalaciones suministradas en todo el mundo van desde subestaciones básicas con una sola barra hasta subestaciones de interconexión con múltiples barras o disposición de interruptor y medio para tensiones nominales de hasta 800 kV, corrientes nominales de hasta 8.000 A y corrientes de cortocircuito de hasta 100 kA. Los servicios ofrecidos van desde la planificación del sistema hasta la puesta en marcha y el servicio posventa,

Gestión de proyectos

El proceso de manejo de una instalación llave en mano de este tipo comienza con la preparación de una cotización y continúa con la aclaración del pedido, el diseño, la fabricación, el suministro y la contabilidad de costos hasta que finalmente se factura el proyecto. El procesamiento de un pedido de este tipo depende del procesamiento metódico de datos que, a su vez, contribuye al manejo sistemático del proyecto.

Ingeniería

Todas estas instalaciones de alta tensión tienen en común su alto nivel de ingeniería que cubre todos los aspectos del sistema, como sistemas de energía, estructuras de acero, ingeniería civil, prevención de incendios, protección ambiental y sistemas de control (fig. 3.1-1). Cada aspecto de la tecnología y cada etapa del trabajo es manejado por ingenieros experimentados. Con la ayuda de programas informáticos de alto rendimiento, por ejemplo, el método de elementos finitos (FEM), las instalaciones pueden diseñarse de forma fiable incluso para tensiones extremas, como las que se encuentran en zonas sísmicas.

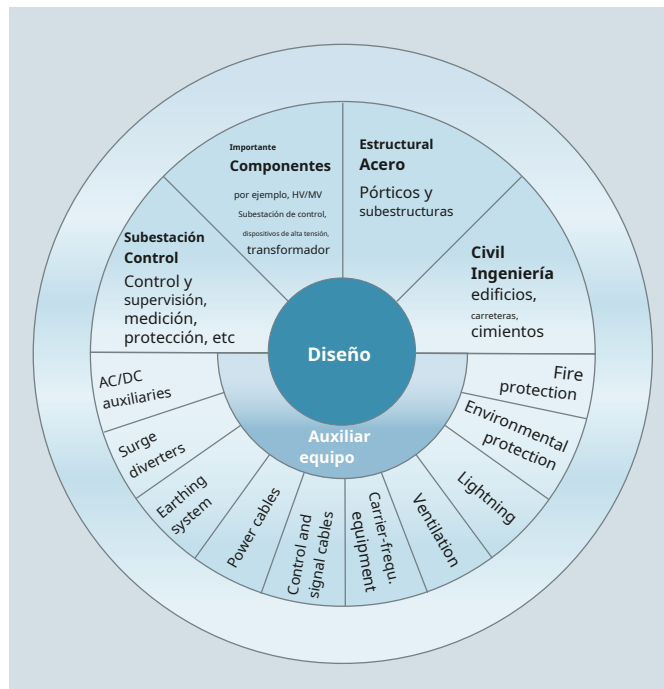


Figura 3.1-1: Ingeniería de apartamentado de alta tensión

Toda la documentación de planificación se produce en modernos sistemas CAD/CAE; el intercambio de datos con otros sistemas CAD es posible a través de interfaces. En virtud de su participación activa en asociaciones y organismos de normalización nacionales e internacionales, nuestros ingenieros siempre están plenamente informados sobre el estado de la técnica, incluso antes de que se publique una nueva norma o especificación.

Certificación del sistema integrado de gestión de la calidad A

principios de la década de 1980, ya se introdujo un sistema QM documentado. La base del sistema de gestión es la documentación de todos los procesos relevantes para la calidad, la seguridad laboral y la protección del medio ambiente.

La protección del medio ambiente se implementó sobre la base del sistema QM existente y se certificó de acuerdo con DIN ISO 14001 en 1996. La seguridad y salud en el trabajo siempre han jugado un papel importante para Siemens AG y para las respectivas unidades de negocio. Cuando se introdujo la norma BS OHSAS 18001, se crearon las condiciones para una certificación análoga a los sistemas de gestión existentes.

Know-how, experiencia y presencia mundial

Una red mundial de enlaces y oficinas de ventas, junto con los departamentos especializados en Alemania, apoyan y asesoran a los operadores de sistemas en todos los asuntos relacionados con la tecnología de subestaciones de alta tensión.

3.1.2 Aparamenta de alta tensión: descripción general

Subestaciones de alta tensión formadas por aparamenta y dispositivos de alta tensión con diferentes sistemas de aislamiento, aire o gas (SF₆). Al planificar subestaciones de alta tensión, se deben responder algunas preguntas básicas para definir el tipo de aparamenta de alta tensión:

¿Cuál es la función y ubicación dentro del sistema de suministro de energía? ¿Cuáles son las condiciones climáticas y ambientales?
¿Hay requisitos específicos con respecto a las ubicaciones?
¿Hay restricciones de espacio/costo?

Dependiendo de las respuestas, AIS o GIS pueden ser la elección correcta, o incluso una solución compacta o híbrida.

Aparamenta aislada en aire (AIS)

Los AIS son subestaciones de alto voltaje a precios favorables para voltajes nominales de hasta 800 kV, que son populares donde las restricciones de espacio y las circunstancias ambientales no son severas. Los componentes eléctricos y mecánicos individuales de una instalación AIS se ensamblan en el sitio. Las subestaciones exteriores aisladas en aire de diseño abierto no son completamente seguras al tacto y están directamente expuestas a los efectos del clima y el medio ambiente (fig. 3.1-2).

Aparamenta aislada en gas (GIS)

El diseño compacto y las reducidas dimensiones de GIS permiten instalar subestaciones de hasta 550 kV en pleno centro de carga de áreas urbanas o industriales. Cada bahía de aparamenta se ensambla en fábrica e incluye el complemento completo de seccionadores, seccionadores de puesta a tierra (regulares o de prueba), transformadores de instrumentos, equipos de control y protección, e instalaciones de enclavamiento y monitoreo comúnmente utilizadas para este tipo de instalación. Las cajas metálicas conectadas a tierra de GIS aseguran no solo la insensibilidad a la contaminación sino también la seguridad contra descargas eléctricas (fig. 3.1-3).

Tecnología mixta (soluciones compactas/híbridas) Además de los dos diseños básicos (convencionales), también hay soluciones compactas disponibles que se pueden realizar con componentes aislados en aire y/o gas.



Figura 3.1-2: Aparamenta exterior aislada en aire

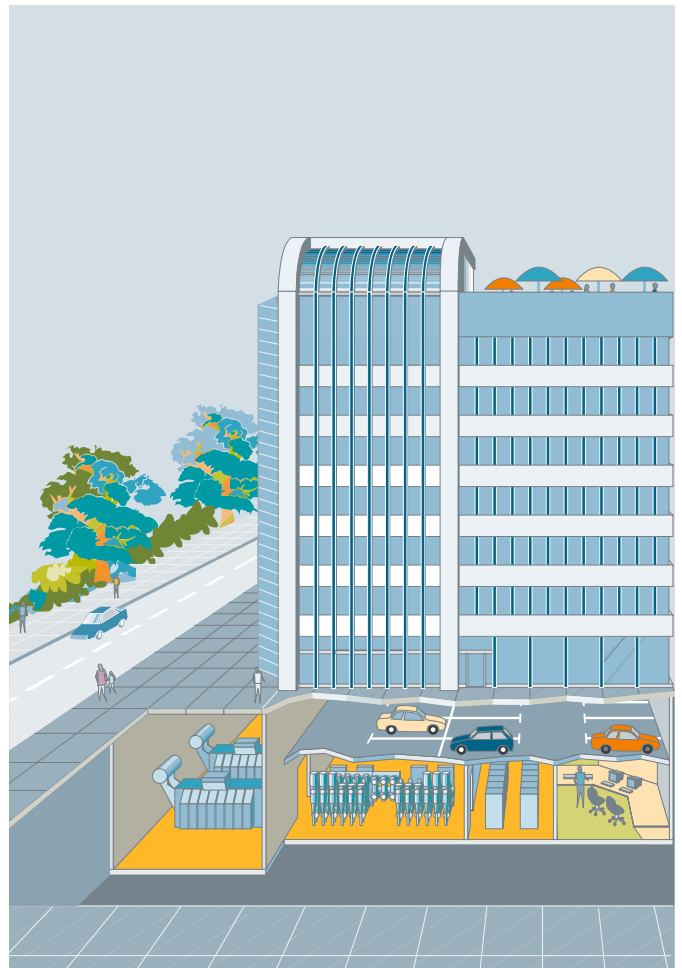


Figura 3.1-3: Subestaciones GIS en áreas metropolitanas

3.1.3 Configuración del circuito

Las subestaciones de alta tensión son puntos en el sistema de potencia donde la energía puede agruparse desde fuentes generadoras, distribuirse y transformarse, y entregarse a los puntos de carga. Las subestaciones están interconectadas entre sí, de modo que el sistema eléctrico se convierte en una red en malla. Esto aumenta la confiabilidad del sistema de suministro de energía al proporcionar rutas alternas para el flujo de energía para atender cualquier contingencia, de modo que se mantenga la entrega de energía a las cargas y los generadores no enfrenten ningún corte. La subestación de alto voltaje es un componente crítico en el sistema de energía y la confiabilidad del sistema de energía depende de la subestación. Por lo tanto, la configuración del circuito de la subestación de alto voltaje debe seleccionarse con cuidado.

Las barras colectoras son la parte de la subestación donde se concentra toda la energía de los alimentadores de entrada y se distribuye a los alimentadores de salida. Eso significa que la confiabilidad de cualquier subestación de alta tensión depende de la confiabilidad de las barras presentes en el sistema eléctrico. Una interrupción de cualquier barra colectora puede tener efectos dramáticos en el sistema de energía. La interrupción de una barra colectora provoca la interrupción de las líneas de transmisión conectadas a ella. Como resultado, el flujo de energía cambia a las líneas sanas sobrevivientes que ahora transportan más energía de la que son capaces. Esto conduce a que estas líneas se disparen y el efecto cascada continúa hasta que se produce un apagón o una situación similar. Se debe tener en cuenta la importancia de la confiabilidad de las barras colectoras al observar los diferentes sistemas de barras colectoras que prevalecen.

Esquema de barra simple (1 BB)

Las aplicaciones de este sencillo esquema son las subestaciones de distribución y transformación, y la alimentación de áreas industriales (fig. 3.1-4). Debido a que tiene solo una barra colectora y la cantidad mínima de equipo, este esquema es una solución de bajo costo que proporciona solo una disponibilidad limitada. En caso de falla de barras y durante los períodos de mantenimiento, se producirá la interrupción de la subestación completa. Para aumentar la confiabilidad, se debe agregar una segunda barra colectora.

Esquema de doble barra colectora (2 BB)

El esquema más complejo de un sistema de doble barra colectora brinda mucha más flexibilidad y confiabilidad durante la operación de la subestación (fig. 3.1-5). Por esta razón, este esquema se utiliza para las subestaciones de distribución y transformación en los nodos del sistema de suministro de energía. Es posible controlar el flujo de energía utilizando las barras de distribución de forma independiente y cambiando un alimentador de una barra de distribución a la otra. Debido a que los seccionadores de barras no pueden romper la corriente nominal del alimentador, habrá una breve interrupción en el flujo de energía.

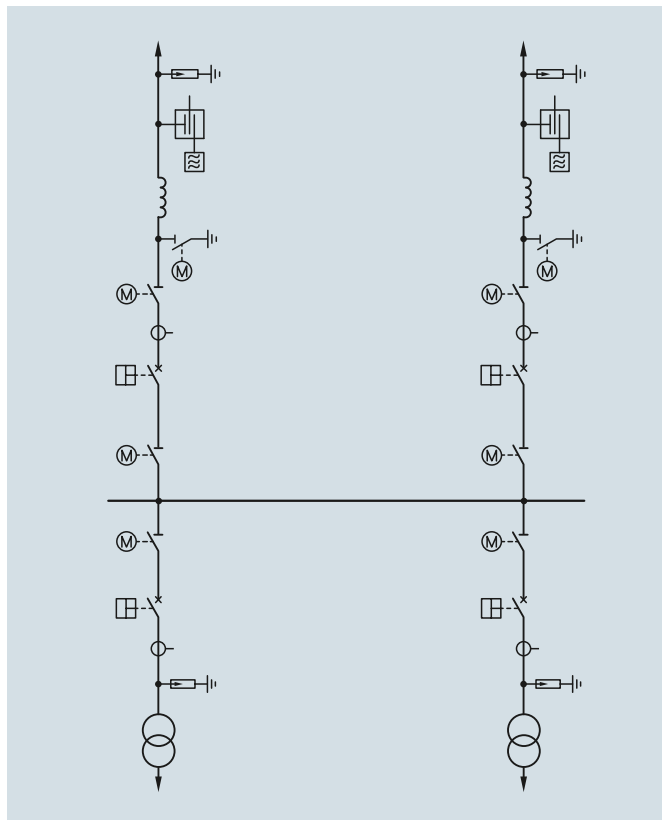


Figura 3.1-4: Embarrado único especial, esquema H (1 BB)

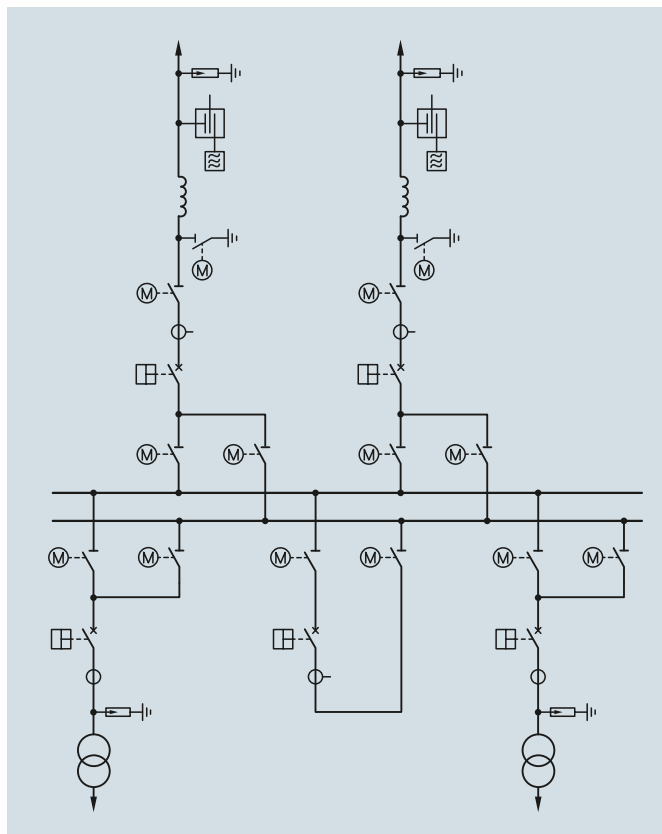


Figura 3.1-5: Esquema de doble barra colectora (2 BB)

Esquema de doble interruptor automático (2 CB)

Para tener un cambio de carga sin interrupciones, se debe usar un segundo interruptor automático por alimentador. Esta es la forma más costosa de resolver este problema. En alimentadores muy importantes se utilizará la solución 2 CB (fig. 3.1-6).

Esquema de un interruptor y medio (1.5 CB)

El interruptor y medio es un compromiso entre el esquema de 2 BB y el de 2 CB. Este esquema mejora la confiabilidad y flexibilidad porque, incluso en caso de pérdida de una barra completa, no hay interrupción en el suministro de energía de los alimentadores (fig. 3.1-7).

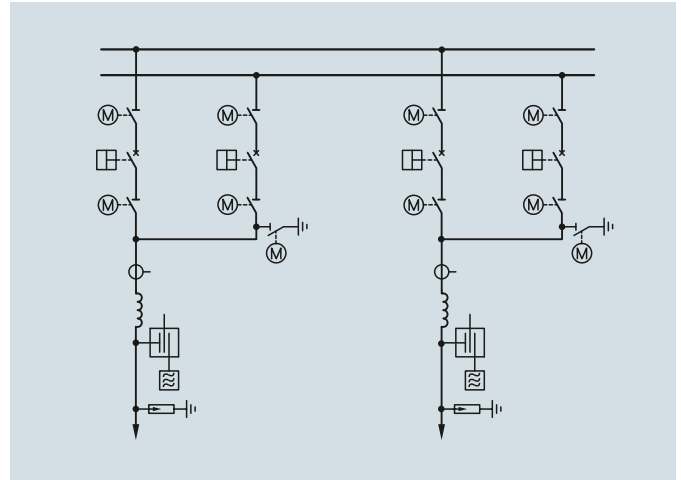


Figura 3.1-6: Esquema de doble interruptor automático (2 CB)

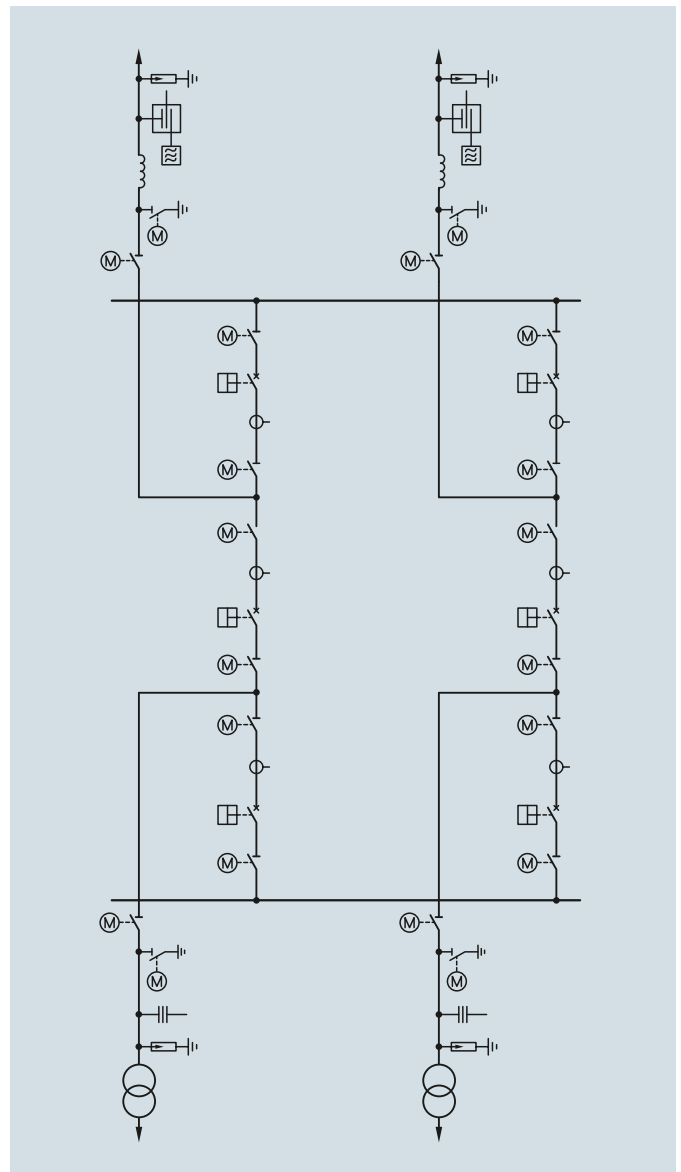


Figura 3.1-7: Esquema de un interruptor y medio (1.5 CB)

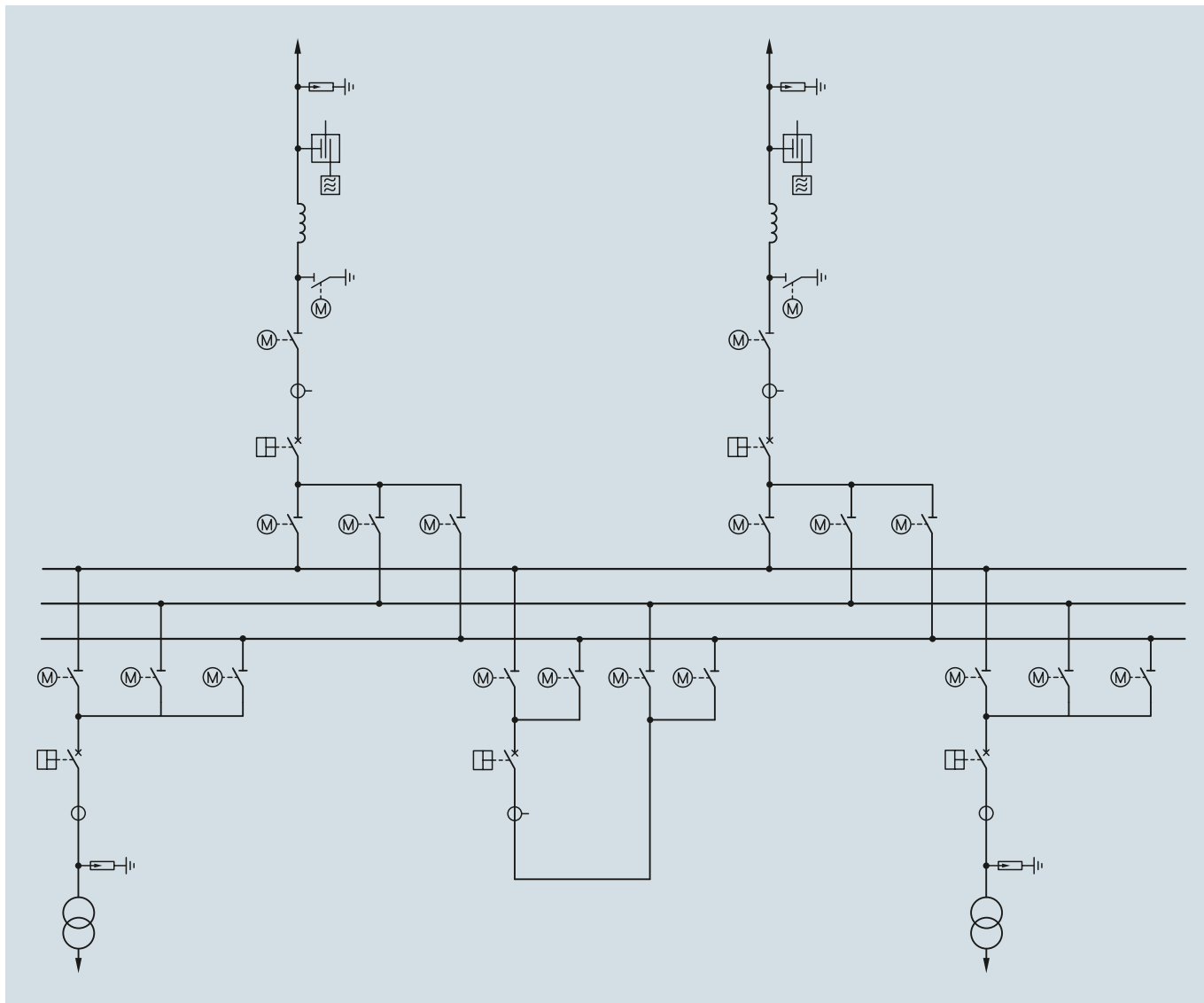


Figura 3.1-8: Esquema de barras trifásicas (3 BB)

Esquema de barras trifásicas (3 BB)

Para subestaciones importantes en los nodos de los sistemas de transmisión para niveles de tensión más altos, se utiliza el esquema de barras trifásicas. Es un esquema común en Alemania, utilizado en el nivel de 380 kV (fig. 3.1-8).

3.1.4 Subestaciones aisladas en aire

En instalaciones exteriores de diseño abierto, todas las partes vivas están aisladas por aire y no cubiertas. Por lo tanto, las subestaciones aisladas en aire (AIS) siempre se instalan en un área cercada. Solo el personal autorizado tiene acceso a esta área operativa. Deben tenerse en cuenta las especificaciones nacionales e internacionales pertinentes que se aplican a las subestaciones y equipos exteriores. El estándar IEC 61936 es válido para los países europeos. La coordinación del aislamiento, incluidas las distancias mínimas de fase a fase y de fase a tierra, se efectúa de acuerdo con IEC 60071.

La aparamenta exterior está directamente expuesta a los efectos de las condiciones ambientales. Por lo tanto, deben diseñarse tanto para especificaciones eléctricas como ambientales. Actualmente no existe un estándar internacional común que cubra la instalación de subestaciones exteriores aisladas en aire de diseño abierto. Siemens diseña AIS de acuerdo con los estándares IEC, además de los estándares nacionales o las especificaciones del cliente. La norma IEC 61936-1, "Montaje de instalaciones eléctricas con tensiones nominales superiores a 1 kV", demuestra las medidas de protección y las tensiones típicas que deben tenerse en cuenta para los patios de maniobra aislados en aire.

Medidas de protección

Las medidas de protección se pueden categorizar como protección personal y protección funcional de subestaciones (S/S).

Protección personal

- Medidas de protección contra el contacto directo, es decir, a través de una cubierta adecuada, obstrucción, espacio libre suficiente, dispositivos de protección colocados adecuadamente y altura mínima
- Medidas de protección contra contactos indirectos mediante medidas de puesta a tierra pertinentes según IEC 61936/DIN VDE 0101 u otras normas requeridas
- Medidas de protección durante el trabajo en el equipo, es decir, la instalación debe planificarse de modo que se observen las especificaciones de DIN EN 50110 (VDE 0105) (p. ej., cinco reglas de seguridad)

Protección funcional

- Medidas de protección durante el funcionamiento, p. ej., uso de dispositivos de enclavamiento de aparamenta
- Medidas de protección contra sobretensiones y caídas de rayos
- Medidas de protección contra el fuego, el agua y, en su caso, el ruido

Tensiones

- Esfuerzos eléctricos, p. ej., corriente nominal, corriente de cortocircuito, distancias de fuga y distancias de fuga adecuadas
- Esfuerzos mecánicos (esfuerzos normales), p. ej., peso, cargas estáticas y dinámicas, hielo, viento
- Esfuerzos mecánicos (esfuerzos excepcionales), por ejemplo, peso y cargas constantes en combinación simultánea con fuerzas de conmutación máximas o fuerzas de cortocircuito, etc.
- Esfuerzos especiales, p. ej., causados por altitudes de instalación de más de 1.000 m sobre el nivel del mar o por terremotos.

Variables que afectan la instalación del tablero El diseño del patio de maniobras está significativamente influenciado por:

Distancias mínimas (en función de las tensiones nominales) entre las distintas partes activas y entre las partes activas y tierra Corrientes nominales y de cortocircuito

Claridad para el personal operativo

Disponibilidad durante el trabajo de mantenimiento;

redundancia Disponibilidad de terreno y topografía

Tipo y disposición de los seccionadores de barras.

El diseño de una subestación determina su accesibilidad, disponibilidad y claridad. Por lo tanto, debe coordinarse en estrecha colaboración con el operador del sistema. Se aplican los siguientes principios básicos: La accesibilidad y la disponibilidad aumentan con el número de barras colectoras. Al mismo tiempo, sin embargo, la claridad disminuye. Las instalaciones que involucran barras colectoras individuales requieren una inversión mínima, pero ofrecen solo una flexibilidad limitada para la gestión de la operación y el mantenimiento. Los diseños que involucran arreglos de un interruptor y medio y de dos interruptores garantizan una alta redundancia, pero también implican los costos más altos.

Los sistemas con barras colectoras auxiliares o de derivación han demostrado ser económicos. El interruptor automático del alimentador de acoplamiento para la barra auxiliar permite la sustitución ininterrumpida de cada interruptor automático del alimentador. Para barras colectoras y líneas de alimentación, se utilizan principalmente conductores de aluminio estándar. Se requieren conductores de haz donde las corrientes son altas. Sin embargo, debido a las fuerzas de cortocircuito adicionales entre los subconductores (el efecto de pinzamiento), los conductores de haz provocan mayores tensiones mecánicas en los puntos terminales. Cuando se utilizan conductores (particularmente conductores de haz estándar), las corrientes de cortocircuito más altas provocan un aumento no solo en el efecto de pinzamiento mencionado anteriormente, sino también en otros máximos de fuerza en caso de balanceo y caída del haz de conductores (tracción del cable). Esto, a su vez, da como resultado mayores tensiones mecánicas en los componentes del patio de maniobras.

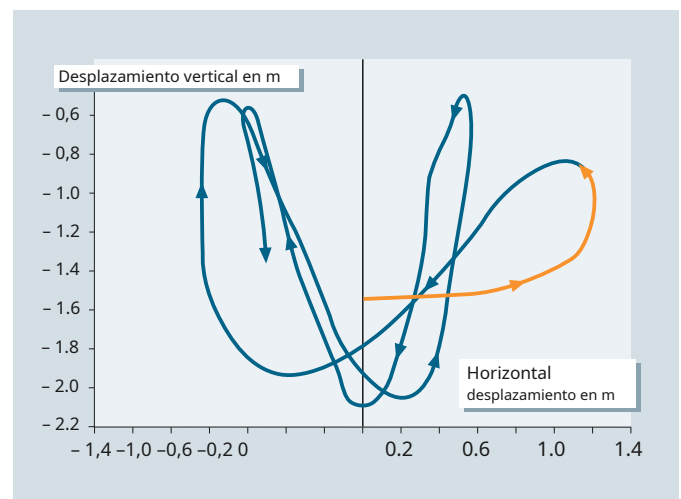


Figura 3.1-9: Cálculo FEM de la deflexión de conductores de alambre en el evento de cortocircuito

Aparamenta y Subestaciones

3.1 Subestaciones de Alta Tensión

Ingeniería/diseño asistido por computadora (CAE/CAD)

Una variedad de elementos influyen en el diseño de las subestaciones aisladas en aire. En el trabajo diario de ingeniería se utilizan herramientas CAE soportadas por bases de datos para la ingeniería primaria y secundaria de las subestaciones. La base de datos acelera todos los procesos de ingeniería mediante el uso de soluciones predefinidas y mejora la calidad (fig. 3.1-10).

Diseño de subestaciones aisladas en aire

Cuando las corrientes nominales y de cortocircuito son altas, los tubos de aluminio se utilizan cada vez más para reemplazar los conductores de alambre para barras colectoras y líneas de alimentación. Pueden manejar sin dificultad corrientes nominales de hasta 8.000 A y corrientes de cortocircuito de hasta 80 kA. Otras influencias en el diseño del patio de maniobras son la disponibilidad de terreno, la disposición del terreno, la accesibilidad y ubicación de las líneas aéreas entrantes y salientes, y la cantidad de transformadores y niveles de voltaje. Una disposición de una o dos líneas, y posiblemente una disposición en U, puede ser la solución adecuada. Cada instalación de aparata exterior, especialmente para subestaciones elevadoras en conexión con centrales eléctricas y grandes subestaciones transformadoras en el sistema de transmisión de muy alta tensión, es por lo tanto única, dependiendo de las condiciones locales. Centros de transformación AT/MT del sistema de distribución,

Diseños preferidos

Los diseños concebibles incluyen ciertas versiones preferidas que a menudo dependen del tipo y la disposición de los seccionadores de barras.

Disposición en H

La disposición en H se prefiere para uso en aplicaciones para alimentar consumidores industriales. Dos líneas aéreas están conectadas con dos transformadores e interconectadas por un seccionador de doble barra. Por lo tanto, cada alimentador del patio de maniobras se puede mantener sin perturbar a los otros alimentadores (fig. 3.1-11, fig. 3.1-12).

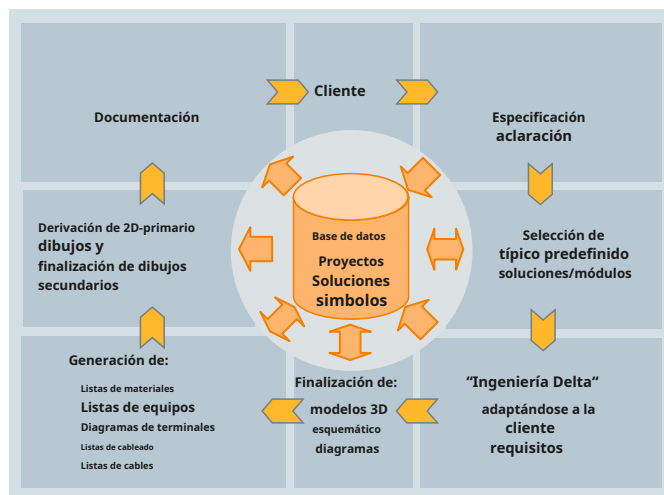


Figura 3.1-10: Ingeniería basada en bases de datos

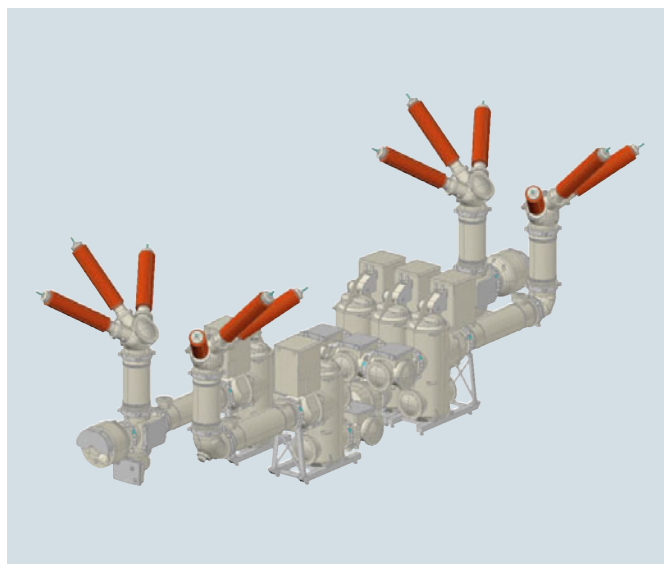


Figura 3.1-11: Disposición H 123 kV, GIS (vista 3D - HIS)

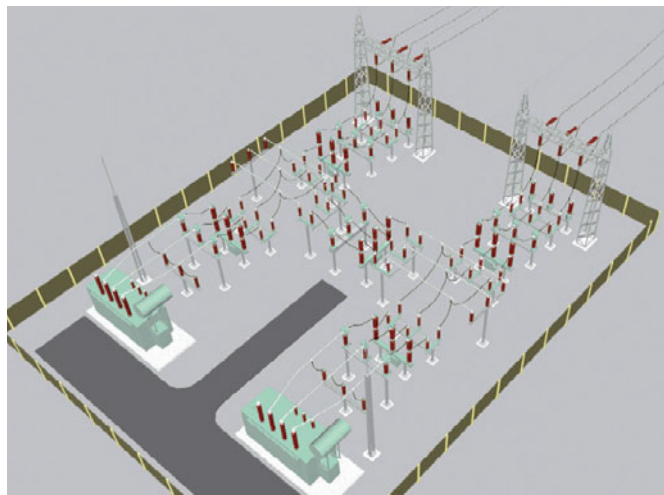


Figura 3.1-12: Disposición H de 110 kV, AIS convencional (vista 3D)

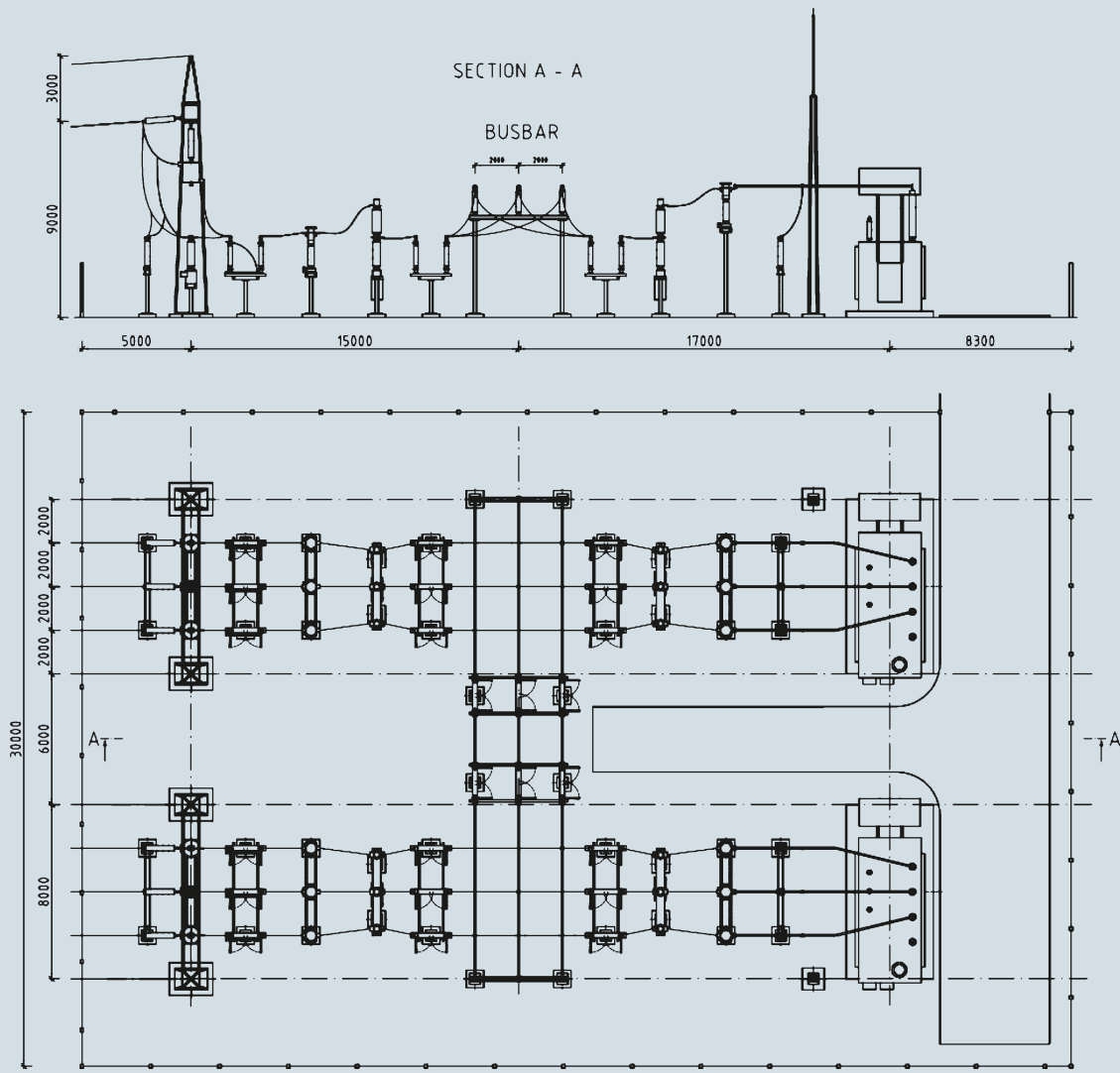


Figura 3.1-13: Disposición H 110 kV

Disposición en H

La disposición en H se prefiere para uso en aplicaciones para alimentar consumidores industriales. Dos líneas aéreas están conectadas con dos transformadores e interconectadas por un seccionador de doble barra. Por lo tanto, cada alimentador del patio de maniobras se puede mantener sin perturbar a los otros alimentadores (fig. 3.1-13, fig. 3.1-14).



Figura 3.1-14: Disposición en H, 110 kV, Alemania

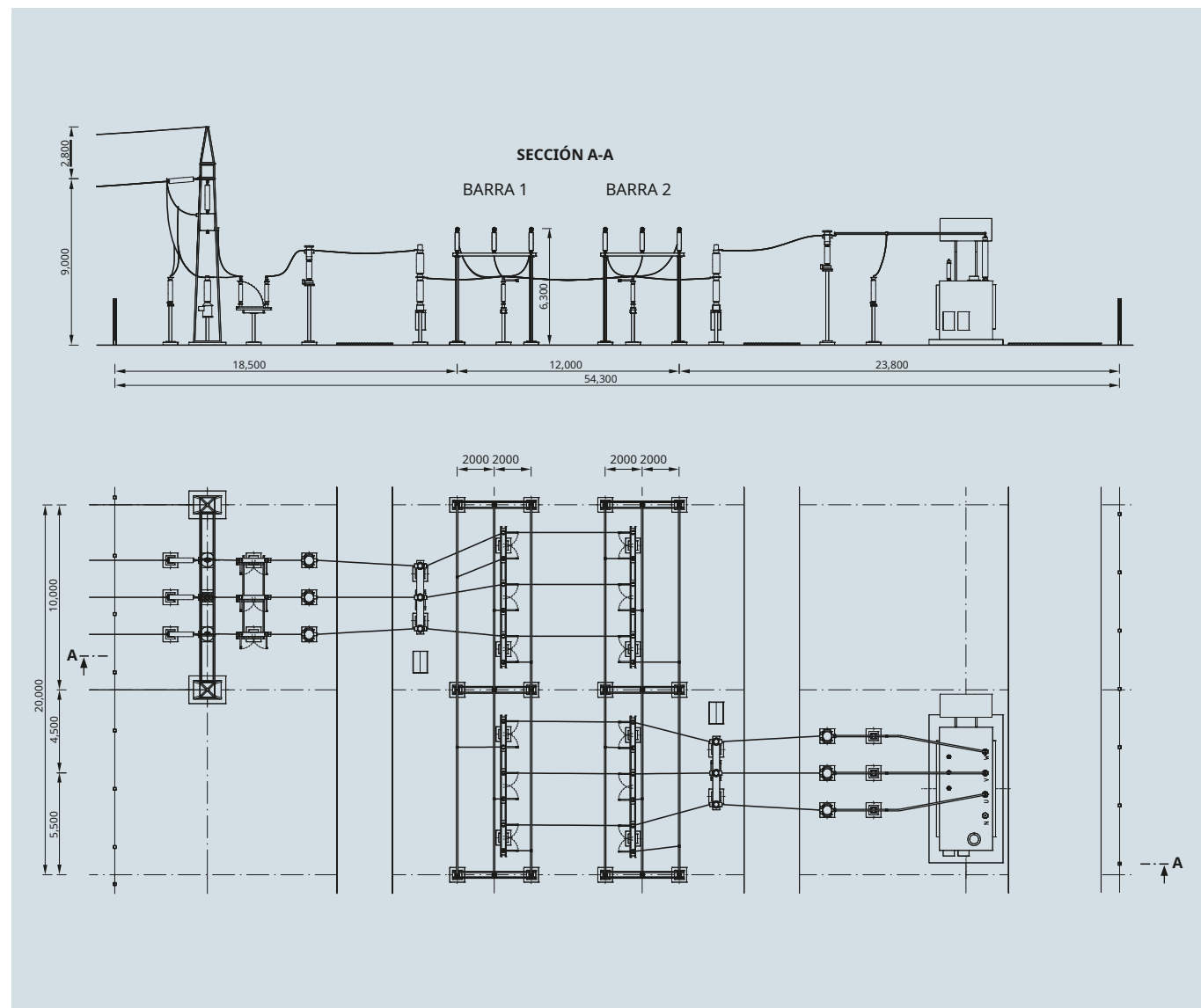


Figura 3.1-15: Disposición en línea, 110 kV

Disposición longitudinal en línea (Kiellinie®), con seccionadores de apertura central, preferiblemente de 110 a 220 kV

Los seccionadores de barras están alineados uno detrás de otro y paralelos al eje longitudinal de la barra. Es preferible tener barras colectoras de tipo alambre o tubulares. Cuando se utilizan barras colectoras tubulares, se requieren pórticos para las líneas aéreas de salida únicamente. El diseño del sistema requiere solo dos niveles de conductores y, por lo tanto, es claro. El ancho de la bahía es bastante grande (disposición en línea de los seccionadores), pero la longitud de la bahía es pequeña (fig. 3.1-15, fig. 3.1-16).



Figura 3.1-16: Seccionadores de barras "en línea", 110 kV, Alemania

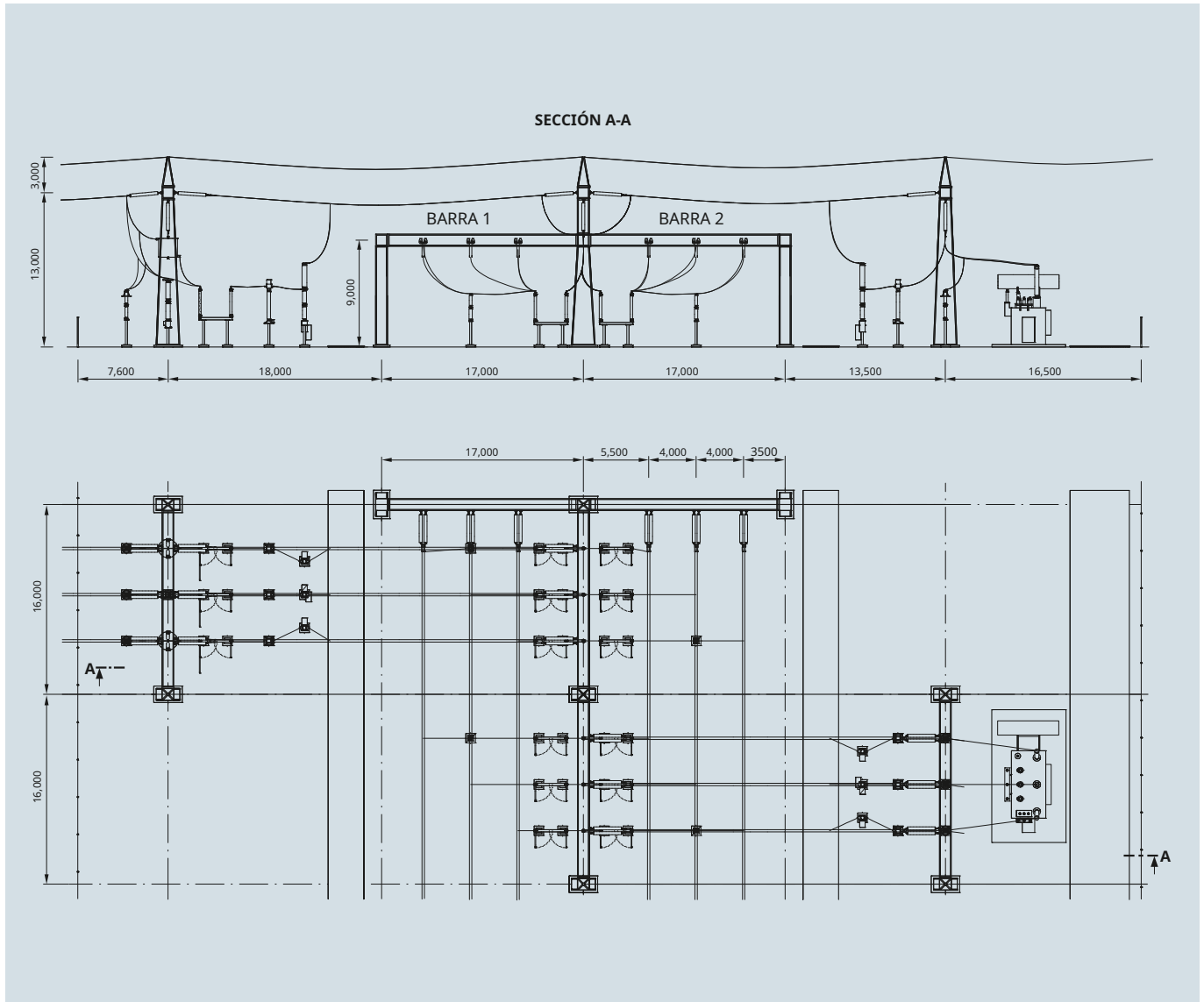


Figura 3.1-17: Disposición de torre central/centro, 220 kV

Diseño de disposición central/central (disposición clásica) con

seccionadores de apertura central, normalmente solo para 245 kV

Los seccionadores de barras están dispuestos uno al lado del otro y paralelos al eje longitudinal del alimentador. Comúnmente se utilizan barras colectoras tipo alambre ubicadas en la parte superior; También son posibles las barras colectoras tubulares. Esta disposición permite que los conductores se puenteen fácilmente sobre los interruptores automáticos y que el ancho de la bahía sea más pequeño que el de los diseños en línea. Con tres niveles de conductores, el sistema es relativamente claro, pero el costo de los pórticos es alto (fig. 3.1-17, fig. 3.1-18).



Figura 3.1-18: Disposición de torre central/centro, 220 kV, Egipto

Aparamenta y Subestaciones

3.1 Subestaciones de Alta Tensión

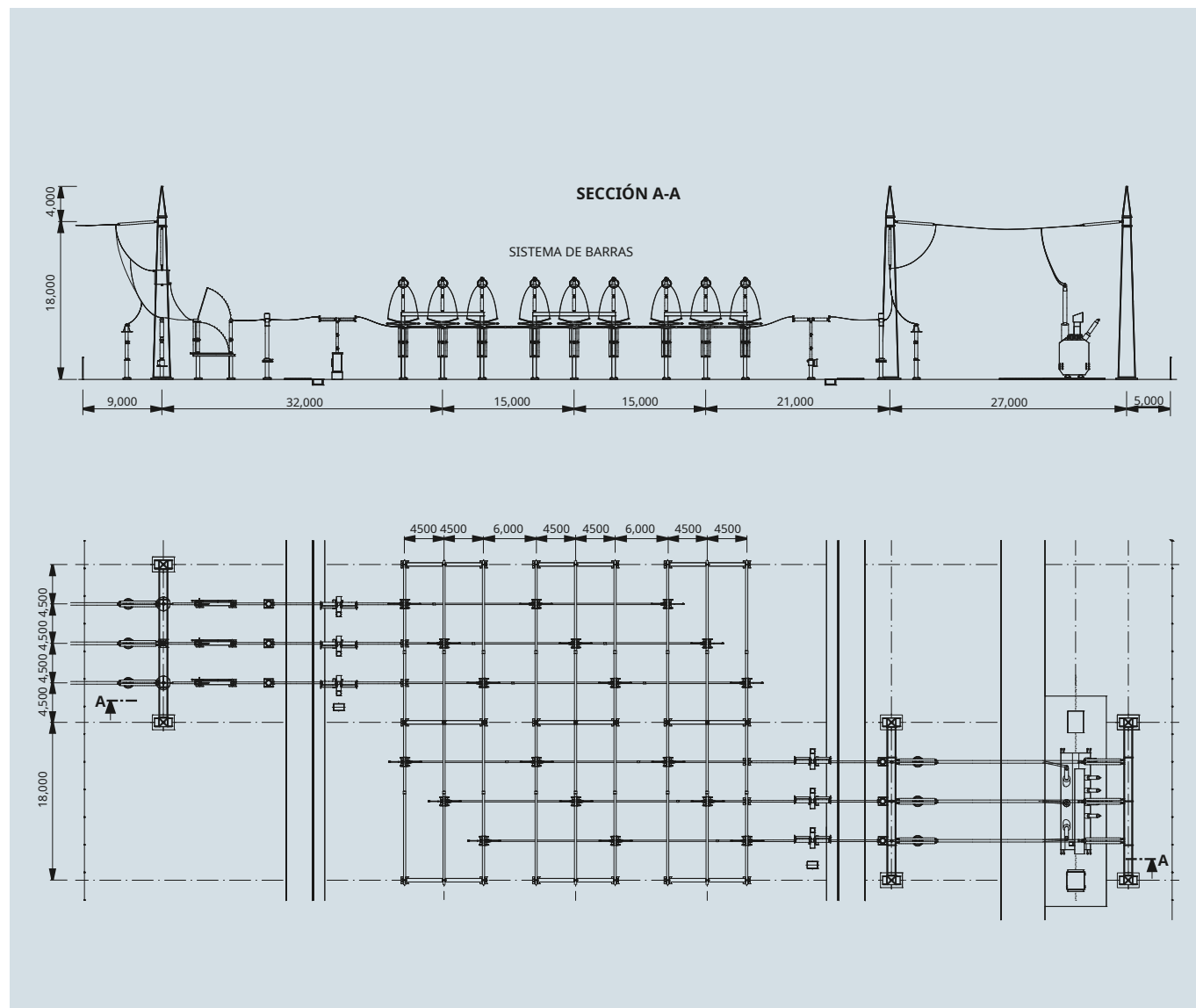


Figura 3.1-19: Disposición diagonal, 380 kV

Disposición en diagonal con seccionadores de pantógrafo, preferentemente de 110 a 420 kV

Los seccionadores de pantógrafo se colocan en diagonal al eje de las barras y línea. Esto da como resultado una disposición muy clara y que ahorra espacio. Los conductores de alambre y tubulares son habituales. Las barras colectoras se pueden ubicar por encima o por debajo de los conductores de alimentación (fig. 3.1-19, fig. 3.1-20).



Figura 3.1-20: Seccionadores de barras en disposición diagonal, 380 kV, Alemania

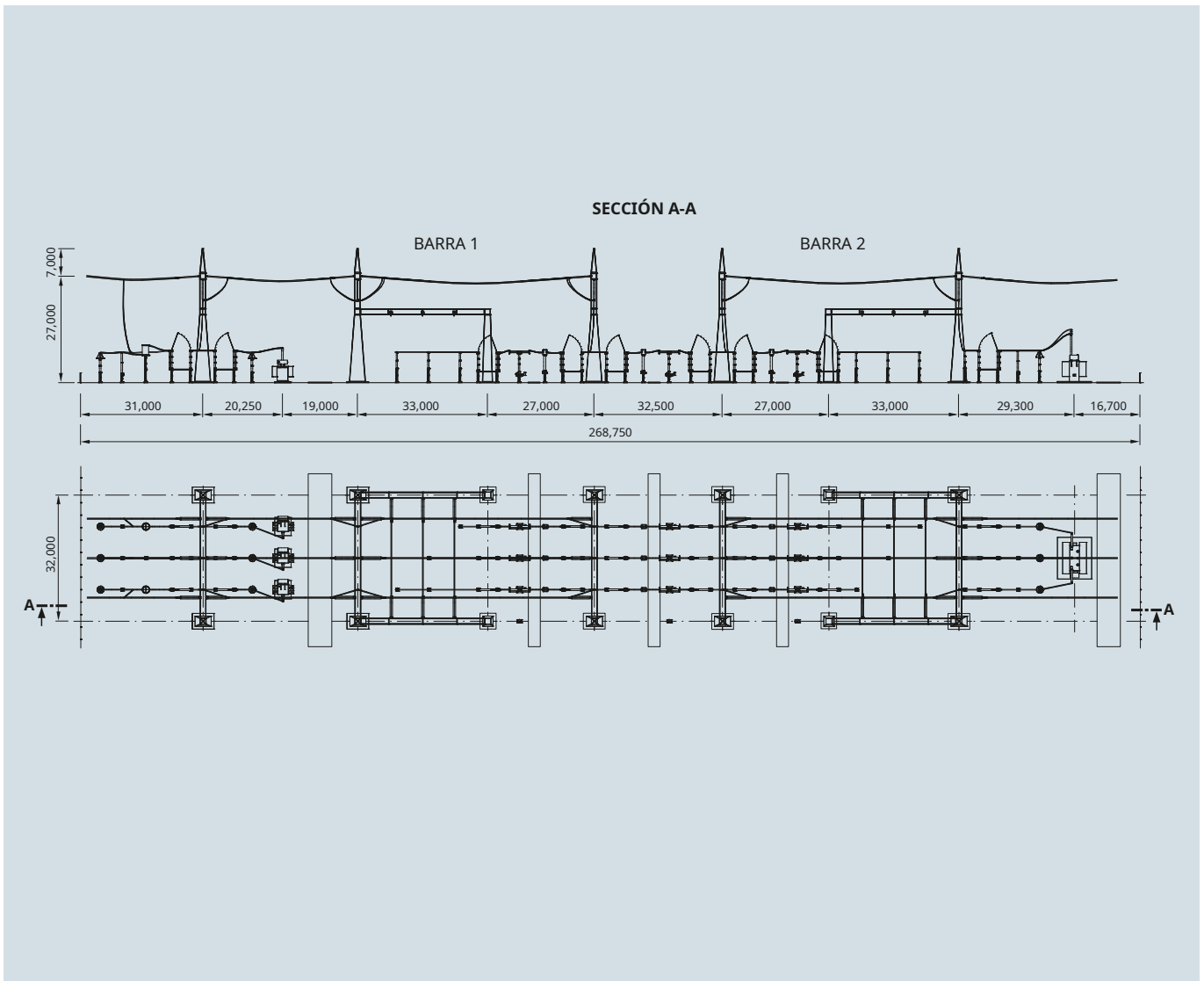


Figura 3.1-21: Disposición de un interruptor y medio, 500 kV

Disposición de un interruptor y medio, preferentemente hasta 220 a 800 kV La disposición de un interruptor y medio garantiza una alta fiabilidad del suministro; sin embargo, el gasto en equipo también es alto. Los seccionadores de barras son del tipo pantógrafo, rotativo o de ruptura vertical. Se prefieren los seccionadores de apertura vertical para los alimentadores. Los embarrados ubicados en la parte superior pueden ser de tipo alambre o tubular. Dos arreglos son habituales:

Embarrado interior, alimentadores en disposición H con dos niveles de conductores

Embarrado exterior, alimentadores en línea con tres niveles de conductores (fig. 3.1-21, fig. 3.1-22)



Figura 3.1-22: Disposición de un interruptor y medio, 500 kV, Pakistán

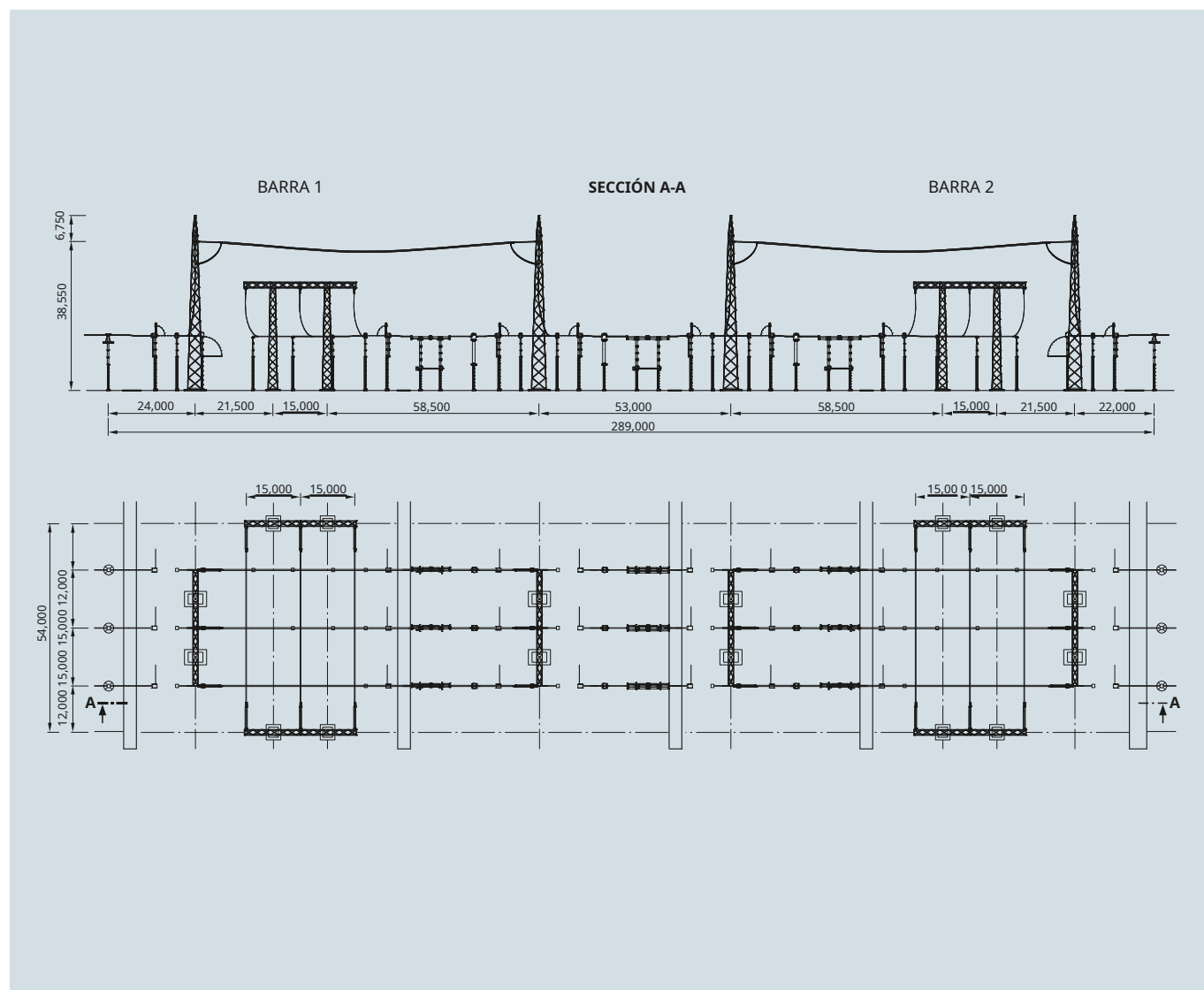


Figura 3.1-23: Disposición de un interruptor y medio, 800 kV

Disposición de un interruptor y medio, preferiblemente de 220 a 800 kV La disposición de un interruptor y medio garantiza una alta fiabilidad del suministro; sin embargo, el gasto en equipo también es alto. Los seccionadores de barras son del tipo pantógrafo, rotativo o de ruptura vertical. Se prefieren los seccionadores de apertura vertical para los alimentadores. Los embarrados ubicados en la parte superior pueden ser de tipo alambre o tubular. Dos arreglos son habituales:

Embarrado interior, alimentadores en disposición H con dos niveles de conductores

Embarrado exterior, alimentadores en línea de tres conductores (fig. 3.1-23, fig. 3.1-24)



Figura 3.1-24: Disposición de un interruptor y medio, 800 kV, India

3.1.5 Tecnología mixta (Soluciones compactas/híbridas)

Dondequiera que haya falta de espacio, los operadores del sistema deben confiar en aparamenta exterior que ahorre espacio, especialmente en regiones donde prevalecen las subestaciones transformadoras de menor escala y en plantas industriales. Para tensiones nominales de 72,5 a 170 kV, Siemens Energy ofrece dos versiones diferentes de aparamenta convencional para un suministro de energía fiable y rentable:

SIMOBREAKER, patio de maniobras exterior con seccionador lateral

SIMOVER, patio de maniobras exterior con interruptor pivotante

HIS, aparamenta altamente integrada DTC, compacto de tanque muerto

SIMOBREAKER – Subestación con seccionador rotativo

El principio de diseño de SIMOBREAKER prevé que la cuchilla del seccionador de apertura lateral esté situada en el aislador de pilar giratorio, que establece la conexión entre el interruptor automático y el transformador. Debido a que el interruptor automático, el seccionador, el seccionador de puesta a tierra y el transformador de medida están integrados en SIMOBREAKER, no hay necesidad de una conexión compleja con cables y tuberías, o de cimientos, acero o terminales de puesta a tierra separados para cada dispositivo individual. Esto significa que el operador del sistema obtiene una configuración general estandarizada y rentable de una sola fuente y no tiene necesidad de proporcionar ningún artículo. El trabajo de coordinación se reduce sustancialmente y ni siquiera surgen problemas de interfaz.

SIMOBREAKER también se puede utilizar como aparamenta interior. La instalación dentro de un edificio asegura la protección contra los elementos. Esto puede ser una enorme ventaja, particularmente en regiones con climas extremos, pero también es relevante en instalaciones industriales expuestas a una contaminación excesiva, por ejemplo, en muchas plantas industriales (fig. 3.1-25, fig. 3.1-26).



Figura 3.1-25: Módulo SIMOBREAKER

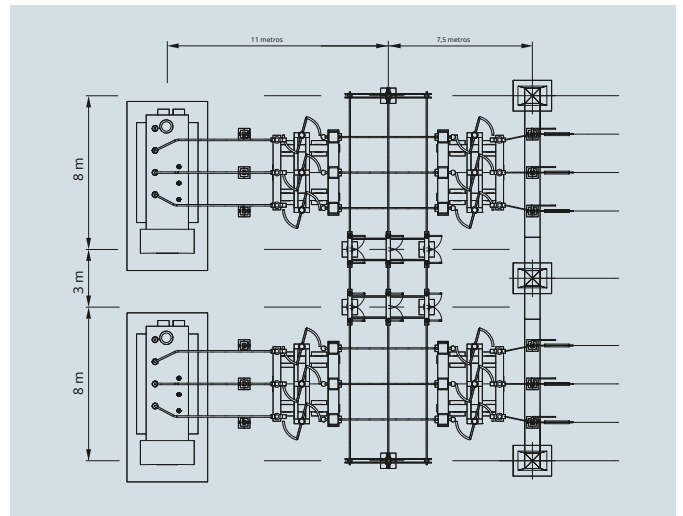


Figura 3.1-26: SIMOBREAKER (esquema)

Aparamenta y Subestaciones

3.1 Subestaciones de Alta Tensión

SIMOVER – Aparamenta con interruptor extraíble La aparamenta compacta SIMOVER, especialmente concebida para subestaciones de barra simple, dispone de interruptor pivotante. Es excelente para su uso en pequeñas subestaciones transformadoras como parques eólicos o cualquier planta donde el espacio sea restringido. Integra todos los componentes de una bahía de alta tensión. No existen embarrados y seccionadores de salida para los alimentadores. El cableado es simple y el estado de conmutación es claro. Se ha mejorado la tecnología de accionamiento y la unidad de accionamiento está protegida contra la intemperie. Los componentes premontados reducen los tiempos de instalación. En SIMOVER, todos los componentes de una celda exterior de alta tensión, incluidas las distancias de seccionamiento, están integrados en una unidad. Los transformadores de medida y el cubículo de control local forman parte de este diseño de subestación.

El concepto detrás de SIMOVER se basa en componentes estándar verificados de diseño habitual. Esto asegura una alta fiabilidad. Gracias a la economía en los seccionadores ya la integración de los transformadores de medida y el armario de control local, los costes de implantación se reducen considerablemente. Todos los componentes necesarios para el funcionamiento completo del interruptor automático móvil se pueden obtener de una sola fuente, por lo que no se necesitan elementos proporcionados por el cliente, el trabajo de coordinación se reduce considerablemente y ni siquiera surgen problemas de interfaz (fig. 3.1). -27, figura 3.1-28).

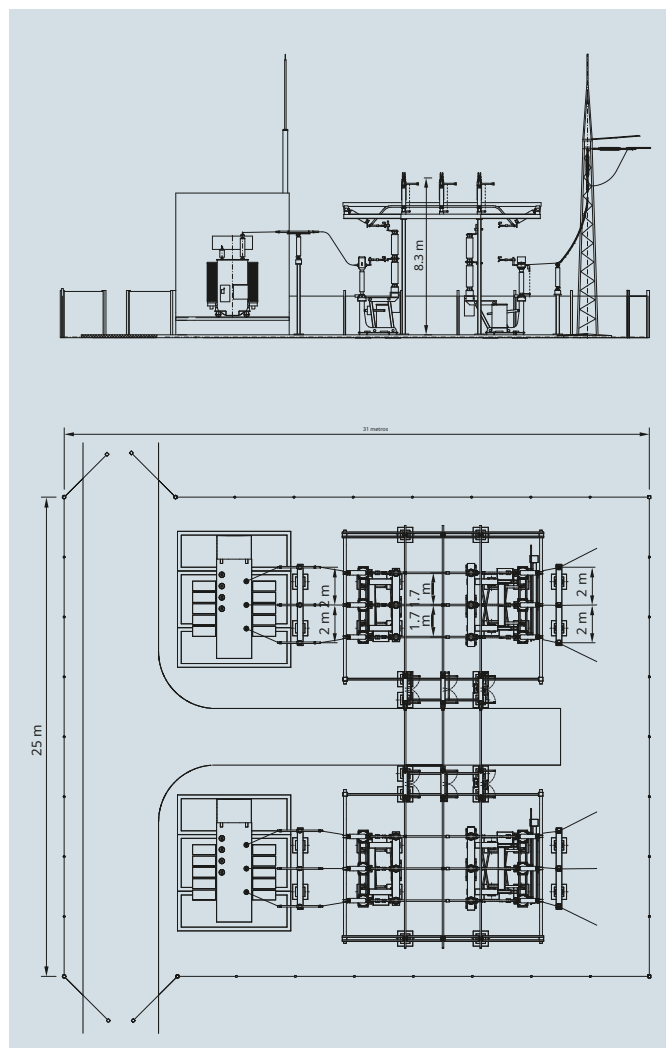


Figura 3.1-27: Disposición SIMOVER H (esquema)



Figura 3.1-28: Arreglo H con SIMOVER, 145 kV, República Checa

Compacto de tanque muerto (DTC)

El Dead-Tank Compact es otra solución compacta para el nivel de tensión de 145 kV: un interruptor automático Dead-Tank junto con módulos GIS para seccionadores (fig. 3.1-29, fig. 3.1-30). Para obtener más información, consulte la sección 4.1.4.

Aparamenta altamente integrada (HIS)

Aparamenta altamente integrada (HIS), fig. 3.1-31 y la fig. 3.1-32 combina las ventajas de las instalaciones aisladas en aire con las de la tecnología de aparamenta aislada en gas. La aparamenta HIS está disponible hasta 550 kV. La aparamenta compacta HIS es especialmente adecuada

- para nuevas subestaciones en un espacio limitado
- donde los precios inmobiliarios son altos
- donde las condiciones ambientales son extremas
- donde los costos de mantenimiento son altos.

Las disposiciones HIS son soluciones compactas que se utilizan principalmente para la renovación o ampliación de subestaciones exteriores e interiores aisladas en aire, especialmente si el operador desea realizar modificaciones mientras la aparamenta está en servicio. En los proyectos de nueva construcción, los altos precios del sitio y los procedimientos de aprobación cada vez más complejos significan que el requisito de espacio es el factor principal en el cálculo de costos. Con la solución HIS, los interruptores automáticos, seccionadores, seccionadores de puesta a tierra y transformadores se alojan en recintos estancos a los gases comprimidos, lo que hace que la aparamenta sea extremadamente compacta.



Figura 3.1-29: Tanque Muerto Compacto (DTC)

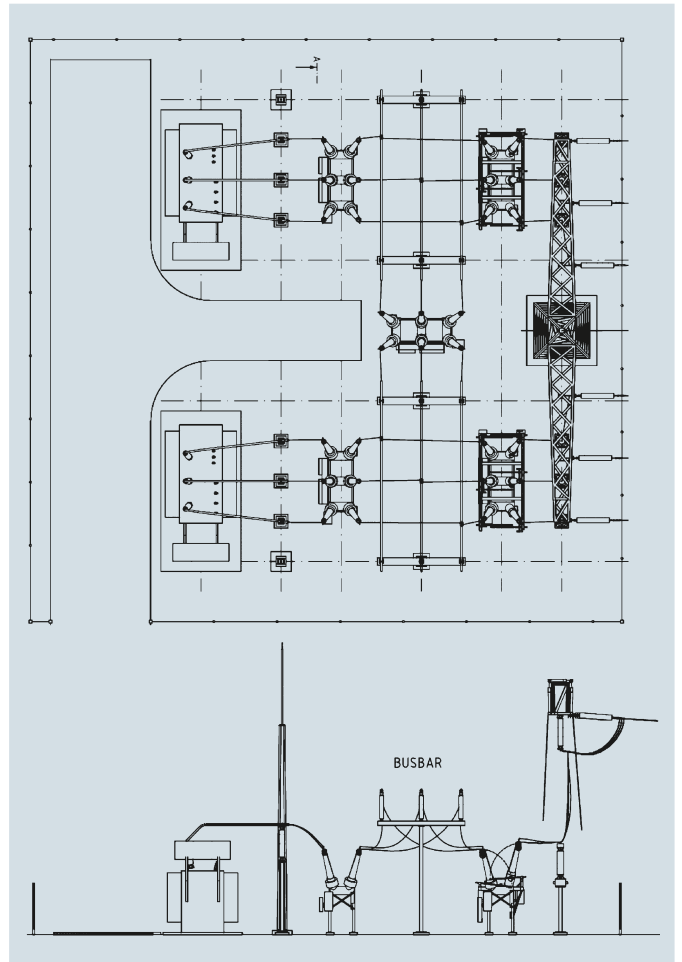


Figura 3.1-30: Solución DTC (esquema)

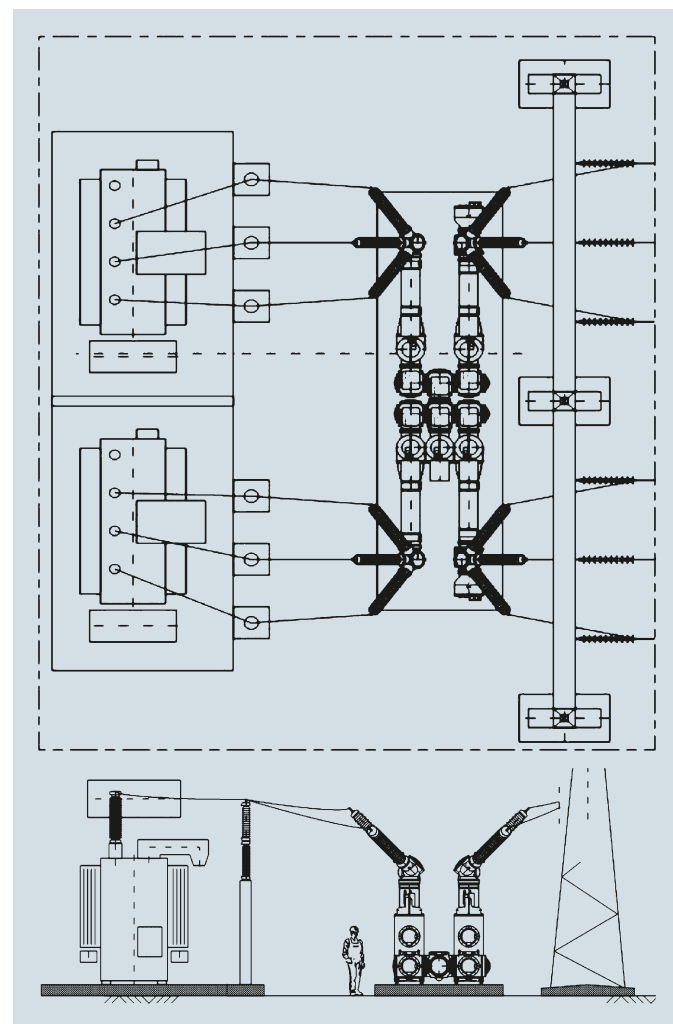


Figura 3.1-31: GIS de exterior en forma de H

Principios de planificación

Para subestaciones exteriores aisladas en aire de diseño abierto, se deben tener en cuenta los siguientes principios de planificación:

Alta fiabilidad

- Control fiable de las tensiones normales y excepcionales
- Protección contra sobretensiones y caídas de rayos
- Protección contra sobretensiones directamente en el equipo en cuestión (por ejemplo, transformador, cable HV)

Buena claridad y accesibilidad.

- Enrutamiento de conductores claro con pocos niveles de conductores
- Libre accesibilidad a todas las áreas (ningún equipo ubicado a profundidad inaccesible)
- Distancias de protección adecuadas para trabajos de instalación, mantenimiento y transporte
- Vías de transporte adecuadamente dimensionadas

Incorporación positiva al entorno

- La menor cantidad posible de conductores aéreos
- Tubulares en lugar de barras colectoras de tipo alambre
- Estructuras de acero discretas
- Nivel mínimo de ruido y perturbaciones
- Sistema de puesta a tierra EMC para control y protección modernos

Precauciones contra incendios y protección ambiental

- Cumplimiento de las especificaciones de protección contra incendios y uso de materiales ignífugos y no inflamables
- Uso de tecnología y productos compatibles con el medio ambiente.

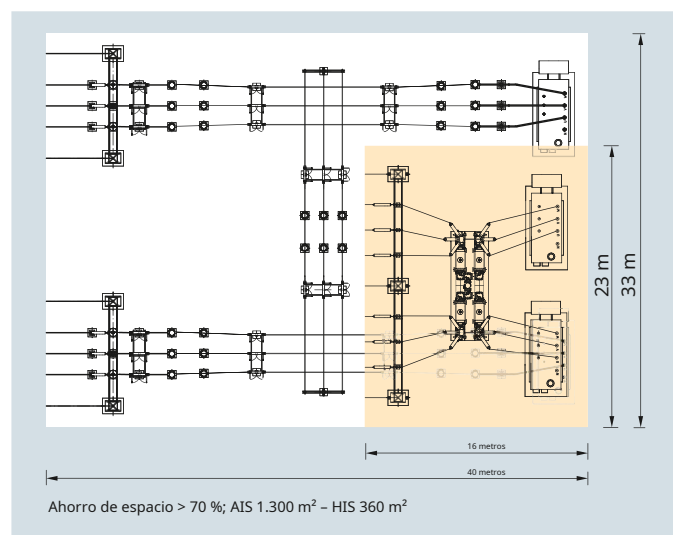


Figura 3.1-32: HIS para la renovación de las relaciones espaciales AIS

3.1.6 Aparamenta aislada en gas para subestaciones

Características características de las instalaciones de aparamenta. Desde 1968, el concepto de celdas de alto voltaje con aislamiento de gas y gabinete metálico de Siemens se ha probado en más de 28,000 instalaciones de bahía en todas las regiones del mundo (tabla 3.1-1). La aparamenta de alta tensión (GIS) con gabinete de metal y aislamiento de gas supera constantemente a otros tipos de aparamenta porque ofrece las siguientes ventajas sobresalientes

Requisitos mínimos de espacio:

Cuando la disponibilidad de terrenos es baja y/o los precios son altos, por ejemplo, en centros urbanos, conurbaciones industriales, regiones montañosas con valles estrechos o en centrales eléctricas subterráneas, la aparamenta aislada con gas está reemplazando a la aparamenta convencional debido a sus requisitos de espacio muy reducidos.

Protección total contra el contacto con partes activas:

La carcasa de metal que lo rodea ofrece la máxima seguridad para el personal en todas las condiciones de funcionamiento y fallo. Protección contra la contaminación:

Su envoltorio de metal protege completamente el interior de la aparamenta contra los efectos ambientales, como los depósitos de sal en las regiones costeras, los vapores y precipitados industriales y las tormentas de arena. La aparamenta compacta se puede instalar como una solución tanto para interiores como para exteriores.

Libre elección del lugar de instalación:

La pequeña área de emplazamiento necesaria para la aparamenta aislada con gas ahorra costosos trabajos de nivelación y cimentación, p. ej., en zonas de permafrost. Otra ventaja es el corto tiempo de montaje debido al uso de unidades de bahía prefabricadas y probadas en fábrica. Protección del ambiente:

La necesidad de proteger el medio ambiente a menudo dificulta la construcción de celdas para exteriores de diseño convencional. Sin embargo, la aparamenta con aislamiento de gas casi siempre se puede diseñar para integrarse bien con el entorno. Debido a su diseño modular, la aparamenta con gabinete metálico y aislamiento de gas es muy flexible y cumple con todos los requisitos de configuración que existen en el diseño de la red y las condiciones de funcionamiento.

Cada bahía de interruptores automáticos incluye el complemento completo de seccionadores y seccionadores de puesta a tierra (normales o de prueba), transformadores de medida, equipos de control y protección, e instalaciones de enclavamiento y monitoreo comúnmente utilizadas para este tipo de instalación.

Además de la tradicional bahía de interruptor automático, se pueden suministrar otros circuitos, como barra simple, disposición de barra simple con barra de derivación, acoplador y bahía para barra doble y triple.

(Principal) gama de productos GIS para subestaciones

La gama de productos de Siemens cubre GIS desde 66 hasta 800 kV de tensión nominal; la gama principal cubre SF₆ aparamenta hasta 550 kV (tabla 3.1-2).

El desarrollo de esta aparamenta se ha basado en dos conceptos generales de producción: cumplir con los altos estándares técnicos requeridos para aparamenta de alta tensión y proporcionar el máximo beneficio para el cliente.

Más de 45 años de experiencia con aparamenta aislada en gas	
1960	Inicio de estudios fundamentales en investigación y desarrollo de SF ₆ tecnología
1964	Entrega del primer SF ₆ cortacircuitos
1968	Entrega del primer GIS
1974	Entrega de primer GIL (420 kV)
1997	Introducción de control, monitoreo y diagnóstico inteligentes e integrados en la bahía
1999	Introducción de la última generación de GIS: unidad interruptora de autocompresión y mecanismo accionado por resorte
2000	Introducción del vanguardista concepto de aparamenta HIS (Highly Integrated Switchgear) para la ampliación, modernización y nuevas subestaciones AIS compactas
2005	Primer GIS con capacidad de resistencia eléctrica (clase E2)
2009	Nueva generación de aisladores de resina colada para GIS
2010	Nuevo GIS de 420 kV / 80 kA: potente y compacto
2011	Nuevo GIS de 170 kV / 63 kA: potente y compacto
2011	Nueva generación de GIS de 420 kV / 63 kA: potente y compacta

Tabla 3.1-1: Experiencia de Siemens con aparamenta aislada en gas

Este objetivo se logra únicamente mediante la incorporación de todos los procesos en el sistema de gestión de calidad, que ha sido implantado y certificado según EN 29001/DIN EN ISO 9001.

El tablero de distribución GIS de Siemens cumple con todas las demandas de rendimiento, calidad y confiabilidad, que incluyen:

Diseño compacto y de bajo peso:

Pequeñas dimensiones del edificio y bajas cargas de piso, una amplia gama de opciones en la utilización del espacio y menos espacio ocupado por el tablero.

Encapsulación segura:

Un nivel excepcional de seguridad basado en nuevos métodos de fabricación y forma optimizada de los recintos.

Compatibilidad ambiental:

Sin restricciones en la elección de la ubicación debido al requisito de espacio mínimo; Emisiones extremadamente bajas de ruido y CEM, así como un eficaz sistema de sellado de gases (fugas < 0,1 % por año por



Figura 3.1-32: 8DN8 GIS para 72,5 kV, disposición de barra colectora única

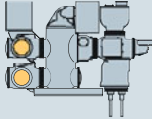
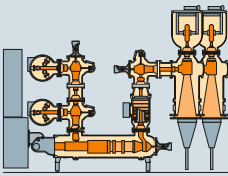
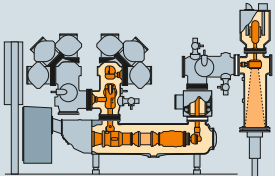
			
Tipo de aparamenta	8DN8	8DN9	8DQ1
Tensión nominal (kV)	hasta 170	hasta 245	hasta 420/550
Tensión nominal soportada a frecuencia industrial (kV)	hasta 325	hasta 460	hasta 650/740
Tensión soportada nominal de impulso tipo rayo (kV)	hasta 750	hasta 1.050	hasta 1425/1800
Tensión soportada de impulso de conmutación nominal (kV)	–	hasta 850	hasta 1050/1250
Corriente nominal, embarrado (A)	hasta 4.000	hasta 4.000	hasta 6.300
Corriente nominal, alimentador (A)	hasta 4.000	hasta 4.000	hasta 5.000
Corriente nominal de ruptura de cortocircuito (kA)	hasta 63	hasta 50	hasta 63
Corriente nominal admisible de corta duración (kA)	hasta 63	hasta 50	hasta 63
Corriente admisible de pico nominal (kA)	hasta 170	hasta 135	hasta 170
Inspección (años)	> 25	> 25	> 25
Ancho de bahía (mm)	650/800/1000	1.500	2200/3600
Valores de acuerdo con IEC; otros valores disponibles bajo pedido			

Tabla 3.1-2: Principal gama de productos de GIS

compartimiento de gas). Los modernos mecanismos de resorte que están actualmente disponibles para toda la gama de productos GIS 8D eliminan la necesidad de aceite hidráulico.

Transporte económico:
Transporte rápido simplificado y costes reducidos, debido a un mínimo de unidades de envío.

Bajos costos operativos:
La aparamenta prácticamente no requiere mantenimiento, por ejemplo, los contactos de los interruptores automáticos y los seccionadores están diseñados para una duración extremadamente larga, los mecanismos de operación del motor están lubricados de por vida, la carcasa está libre de corrosión. Esto asegura que la primera inspección se requiera solo después de 25 años de operación.

Alta fiabilidad:
La dilatada experiencia de Siemens en diseño, producción y puesta en marcha (más de 330 000 años de funcionamiento de bahías en más de 28 000 instalaciones de bahías en todo el mundo) es testimonio del hecho de que los productos de Siemens son muy fiables. El tiempo medio entre fallas (MTBF) asciende a > 900 años de bahía para fallas mayores. Un sistema de gestión de calidad certificado según ISO 9001, que cuenta con el apoyo de empleados altamente cualificados, garantiza una alta calidad a lo largo de toda la cadena de procesos, desde el proceso de oferta/pedido hasta la puesta en marcha in situ del GIS. Instalación y puesta en servicio sin problemas y eficientes: las unidades de transporte están completamente ensambladas, probadas en la fábrica y llenas de SF₆ gas a presión reducida. Los conectores de enchufe codificados se utilizan para reducir el tiempo de instalación y minimizar el riesgo de fallas en el cableado.

Pruebas de rutina:
Todas las mediciones se documentan y almacenan automáticamente en el sistema de información electrónico, que proporciona un acceso rápido a los datos medidos durante años.

SF₆-aparamenta aislada hasta 170 kV, tipo 8DN8 Las cajas trifásicas se utilizan para celdas tipo 8DN8 para lograr dimensiones de componentes pequeñas y compactas. El bajo peso de la bahía asegura poca carga en el piso y ayuda a reducir el costo de las obras civiles y minimizar el espacio ocupado. El diseño compacto de bajo peso permite instalarlo en casi cualquier lugar. El costo de capital se reduce al usar edificios más pequeños o los existentes, por ejemplo, al reemplazar los patios de maniobras de media tensión con GIS de 145 kV.

La bahía se basa en un interruptor automático montado sobre un marco de soporte (fig. 3.1-33). Un módulo de acoplamiento transversal multifuncional especial combina las funciones del seccionador y del seccionador de puesta a tierra en un dispositivo de conmutación de 3 posiciones. Se puede utilizar como:

- Un embarrado activo con seccionador integrado y seccionador de puesta a tierra en curso (fig. 3.1-33, pos. 3 y 5)
- Un módulo de salida con seccionador integrado y seccionador de puesta a tierra en curso (fig. 3.1-33, pos. 9)
- Un seccionador de barras con puesta a tierra de barras.

Los módulos de terminación de cables pueden equiparse con extremos de sellado convencionales o con los últimos conectores enchufables (fig. 3.1-33, pos. 10). Los módulos monopolares flexibles se utilizan para conectar líneas aéreas y transformadores con un módulo de división que une la aparamenta cerrada trifásica a las conexiones monopolares.

Gracias a su diseño compacto, las bahías completamente ensambladas y probadas en fábrica se pueden enviar como una sola unidad de transporte. El montaje y la puesta en marcha rápidos in situ garantizan la máxima calidad posible.

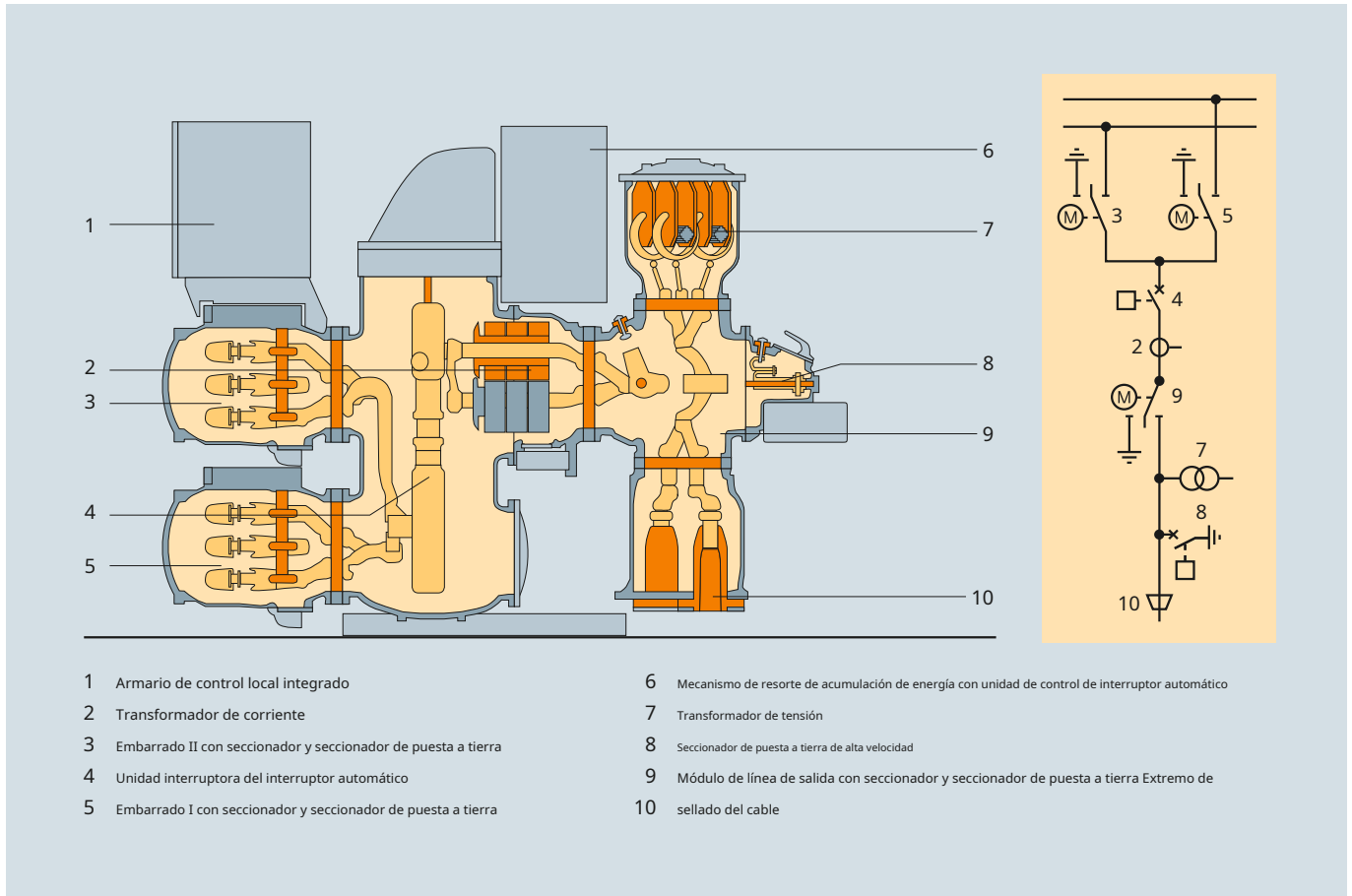


Figura 3.1-33: Bahía de aparatación 8DN8



Figura 3.1-34: 8DN8 GIS para una tensión nominal de 145 kV



Figura 3.1-35: 8DN8 HIS para tensión nominal de 145 kV para eólica terrestre acceso de energía al sistema

El control y la protección del alimentador se pueden instalar en un cubículo de control local integrado en bahía montado en el frente de cada bahía (fig. 3.1-33, pos. 1). Además, los dispositivos de control de última generación están disponibles a petición del cliente, por ejemplo, para el control en línea de descargas parciales.

Aparamenta y Subestaciones

3.1 Subestaciones de Alta Tensión

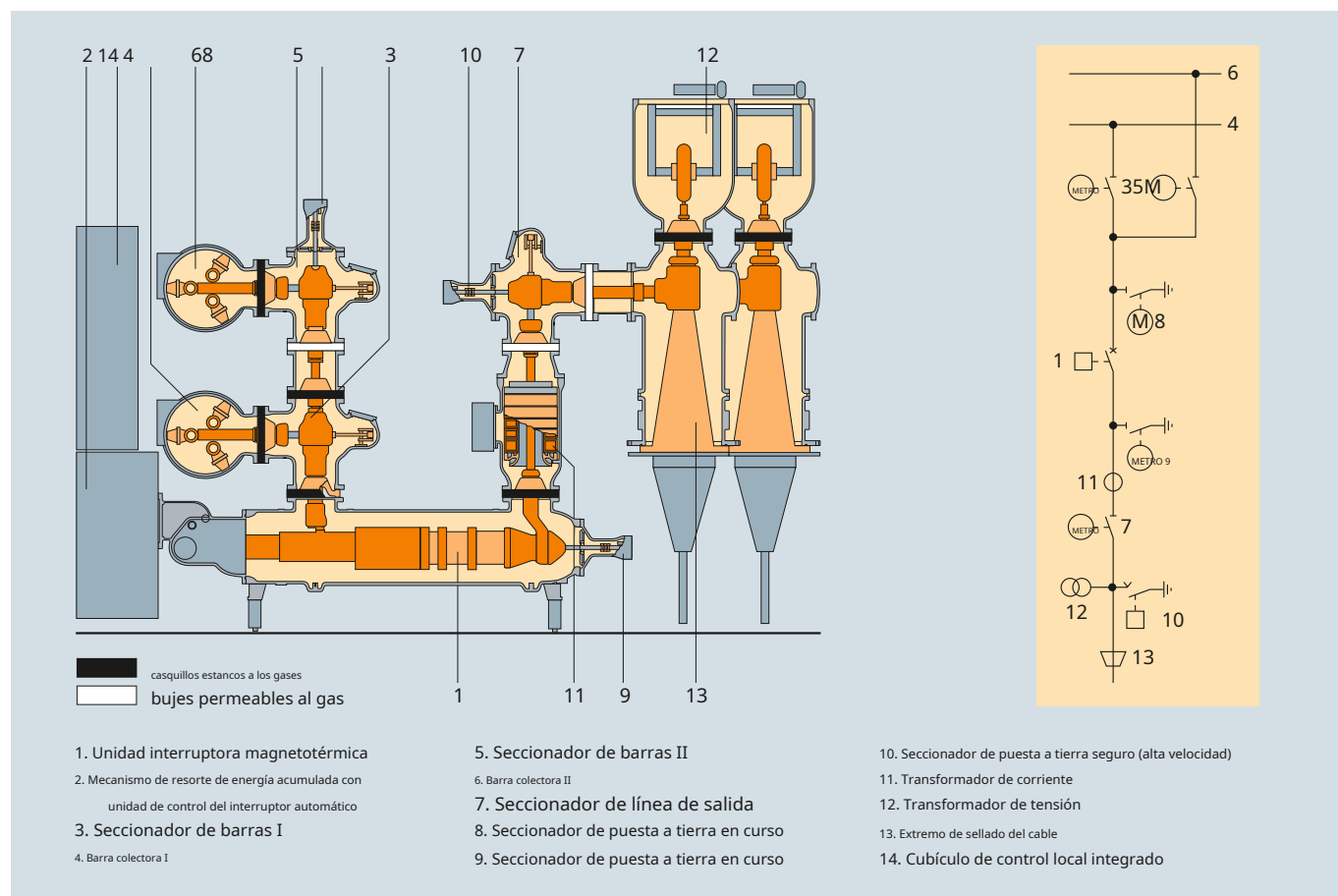


Figura 3.1-36: Bahía de aparamenta 8DN9

SF₆-aparamenta aislada hasta 245 kV, tipo 8DN9 La configuración de bahía transparente de la celda 8DN9 liviana y compacta es evidente a primera vista. Las instalaciones de control y monitoreo son fácilmente accesibles a pesar del diseño compacto del tablero.

El interruptor automático dispuesto horizontalmente forma la base de cada configuración de bahía. El mecanismo operativo es fácilmente accesible desde el área del operador. Los otros módulos de bahía, de diseño de aparamenta cerrada monofásica, como el módulo del interruptor automático, están ubicados en la parte superior del interruptor automático. El embarrado pasivo monofásico encapsulado está separado del equipo activo (fig. 3.1-36).

Gracias a los montajes de "función única" (asignación de una sola tarea a cada módulo) y la estructura modular versátil, incluso los arreglos no convencionales se pueden configurar a partir de un grupo de solo 20 módulos diferentes. Los módulos están conectados entre sí con una interfaz estándar que permite implementar una amplia gama de estructuras de bahía. El diseño de la aparamenta con módulos estandarizados y el alcance de los servicios garantizan que todos los tipos de estructuras de bahía se puedan configurar en un área pequeña. El diseño compacto permite el suministro de bahías completas que están completamente ensambladas y probadas en la fábrica, lo que hace que la instalación y la puesta en marcha sean sencillas y eficientes.



Figura 3.1-37: Aparamenta 8DN9 para una tensión nominal de 245 kV, con embarrado pasivo encapsulado trifásico

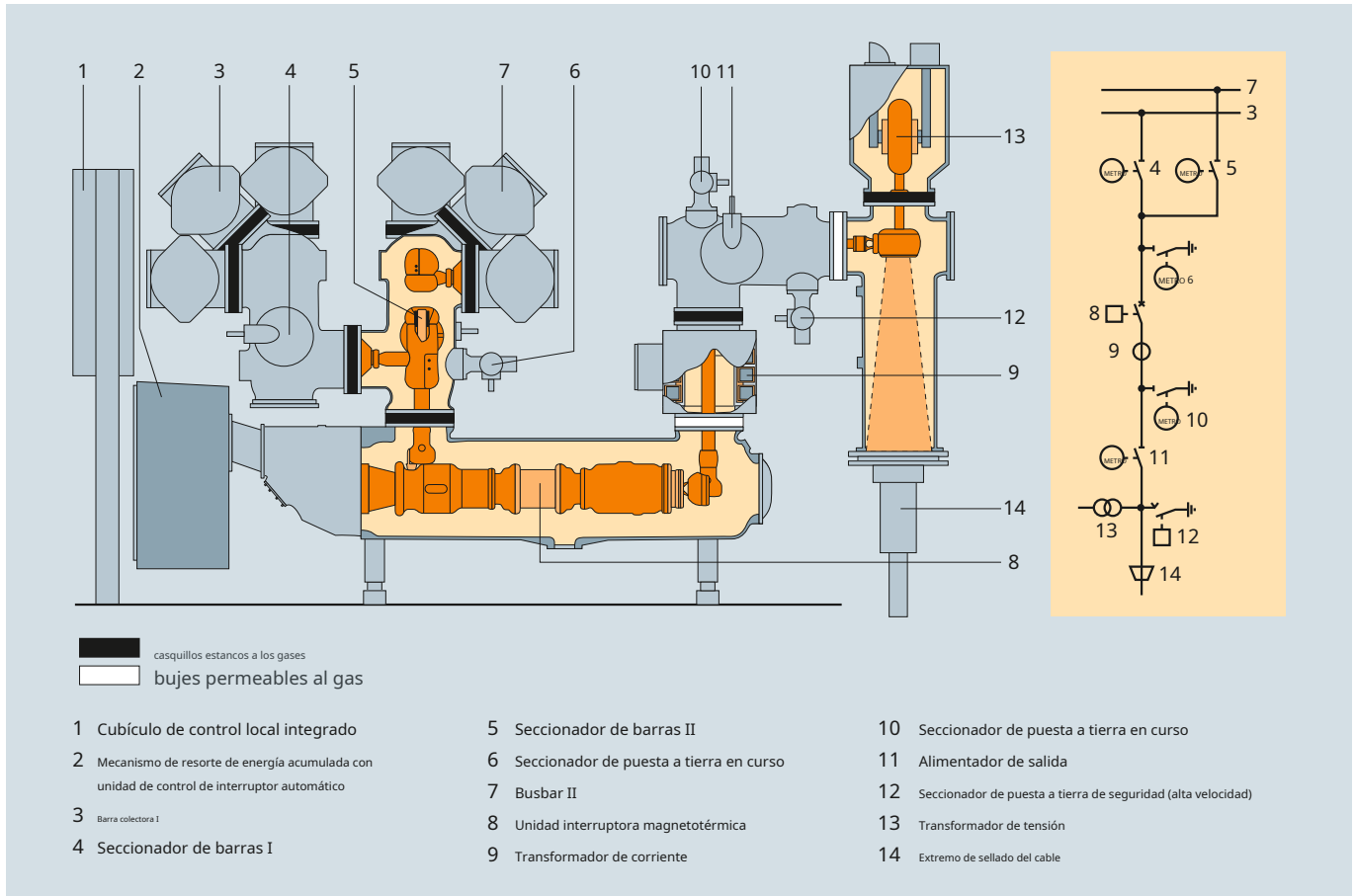


Figura 3.1-38: Bahía de aparamenta 8DQ1

SF₆-aparamenta aislada hasta 550 kV, tipo 8DQ1 GIS tipo 8DQ1 es un sistema de aparamenta cerrado monofásico para estaciones de conmutación de alta potencia con envoltorio individual de todos los módulos del sistema trifásico.

La unidad base de la aparamenta es un interruptor automático dispuesto horizontalmente sobre el cual se monta la carcasa que contiene los seccionadores, seccionadores de puesta a tierra, transformadores de corriente, etc. Los módulos de barras están separados del equipo activo (fig. 3.1-38, fig. 3.1-39).

Algunas otras características de la instalación de celdas son:

Interruptores automáticos con una unidad interruptora hasta tensiones de operación de 420 kV, con dos unidades interruptoras hasta tensiones de operación de 550 kV

Corrientes de corte de cortocircuito hasta 63 kA en 2 ciclos para 50 Hz / 60 Hz y 80 kA hasta 420 kV

La disposición horizontal de los interruptores automáticos en la parte inferior proporciona un centro de gravedad bajo para el cuadro.

Utilización del bastidor de transporte de interruptores automáticos como dispositivo de soporte para toda la bahía.

Longitud reducida de las superficies de sellado y, por lo tanto, menor riesgo de fugas mediante el uso de solo unos pocos módulos y combinaciones de equipos en un gabinete.



Figura 3.1-39: Aparamenta 8DQ1 para una tensión nominal de 550 kV

Aparamenta y Subestaciones

3.1 Subestaciones de Alta Tensión

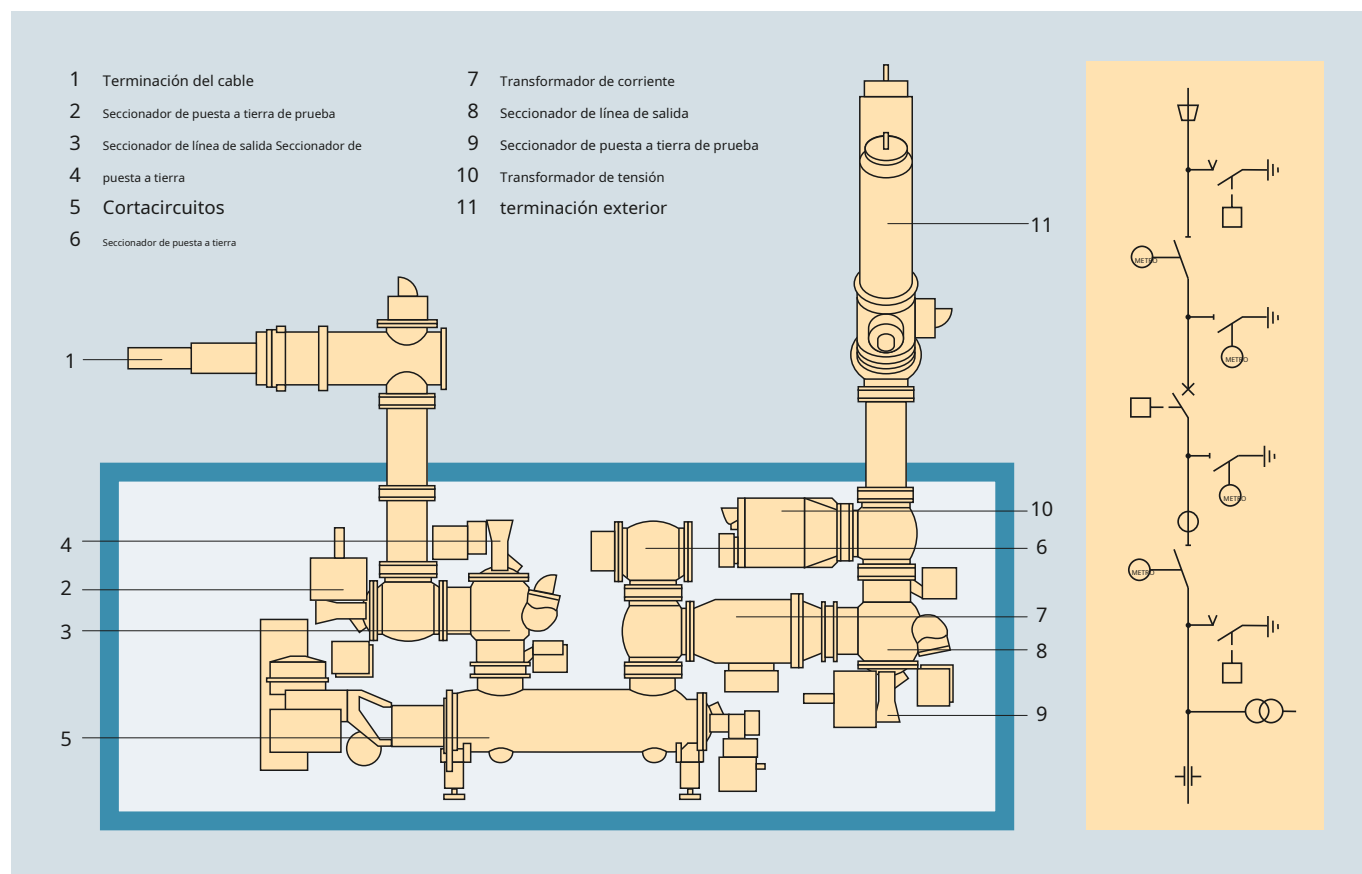


Figura 3.1-40: Aparamenta 8DN9 en contenedor (con ramal de alimentación)

Arreglos especiales

La aparamenta con aislamiento de gas, generalmente alojada en edificios (como una subestación tipo torre), es conveniente donde el terreno es muy costoso o restringido, o donde las condiciones ambientales lo requieren. Cuando se trata de estaciones de conmutación más pequeñas, o en casos de expansión donde la instalación en un edificio no ofrece ninguna ventaja, la instalación de la subestación en un contenedor es una buena solución.

Aparamenta móvil en contenedores

En los niveles de media tensión, la aparamenta móvil en contenedores es lo último en tecnología. Incluso las estaciones de conmutación de alto voltaje se pueden construir de esta manera y se operan económicamente en muchas aplicaciones. En el núcleo está el SF con carcasa de metal. La aparamenta aislada, instalada en un contenedor de chapa de acero o en una casa de bloques de elementos prefabricados de hormigón. A diferencia de la aparamenta estacionaria convencional, no hay necesidad de construcciones complicadas, ya que las estaciones de conmutación móviles vienen con su propio "edificio" (fig. 3.1-40, fig. 3.1-41).

Las estaciones de conmutación móviles en contenedores pueden tener un diseño de una o varias bahías con un gran número de circuitos y disposiciones diferentes. Se pueden emplear todos los componentes de conexión habituales, entre ellos pasatapas exteriores, cajas adaptadoras de cables y SF6 conexiones tubulares. Si es necesario, todos los equipos de control y protección, así como los de suministro local, pueden ser



Figura 3.1-41: Bahía de conmutadores 8DN9 en contenedores

acomodado en el contenedor. Esto permite un funcionamiento en gran medida independiente de la instalación in situ. La aparamenta en contenedores se ensambla previamente en la fábrica y está lista para funcionar. El único trabajo in situ que se requiere es el montaje de los contenedores, el montaje de las partes exteriores del sistema y la realización de las conexiones externas. Trasladar el trabajo de montaje de la aparamenta a la fábrica mejora la calidad y la fiabilidad operativa. La aparamenta móvil en contenedores ocupa poco espacio y, por lo general, se adapta bien al entorno. Para los operadores, la rápida disponibilidad y los breves tiempos de puesta en marcha son otra ventaja importante. Se consiguen reducciones de costes considerables en la planificación, obra y montaje.

Las aprobaciones de las autoridades de construcción no se requieren o se requieren de forma simplificada. La instalación también se puede operar en varios lugares en sucesión. La adaptación a las circunstancias locales no es un problema. Las siguientes son las posibles aplicaciones de las estaciones en contenedores:

Soluciones provisionales durante la modernización de las estaciones de conmutación

Soluciones transitorias de bajo costo donde la nueva construcción de subestaciones transformadoras implica trámites tediosos, como la adquisición de terrenos o el establecimiento de rutas de cables. Montaje rápido como una estación de emergencia en caso de mal funcionamiento de la aparamenta existente

Estaciones de conmutación para centrales geotérmicas móviles.

GIS para hasta 245 kV en un contenedor estándar

Las dimensiones de la aparamenta 8DN9 permiten alojar todos los componentes activos de la aparamenta (interruptor, seccionador, seccionador de puesta a tierra) y el armario de control local en un contenedor estándar. La superficie construida de 6,1 m x 2,44 m cumple con la norma ISO 668. Si bien el contenedor supera la dimensión estándar de 2,44 m, esto no causará ningún problema durante el transporte, hecho que ya ha sido comprobado por varias entregas de equipos. German Lloyd, una autoridad de aprobación, ya emitió un certificado de prueba para una construcción de contenedores aún más alta. Las dimensiones estándar y los accesorios de esquina ISO facilitan el manejo durante el transporte en el marco de 6,1 m de un buque portacontenedores y en un camión de plataforma baja. Dos puertas brindan acceso al contenedor al personal operativo.

Alquile un SIG

Siemens también ofrece subestaciones de alto voltaje aisladas con gas en contenedores para alquilar para llenar cada vacío, al instante y de una manera notablemente rentable. El servicio de energía instantánea de Siemens ofrece una solución de suministro de energía económica por períodos de tiempo desde unas pocas semanas hasta 3 años.

Guía de especificaciones para SF con gabinete metálico:

-aparamenta aislada

Nota: Los puntos a continuación no se consideran exhaustivos, pero son una selección de los más importantes. Estas especificaciones cubren los datos técnicos aplicables a los SF con gabinete metálico. 6-aparamenta aislada para conmutación y distribución de energía en sistemas de cables y/o líneas aéreas y transformadores. Los datos técnicos clave se encuentran en la hoja de datos y el diagrama unifilar (SLD) adjunto a la consulta.

Un SLD general y un croquis que muestre el arreglo general de la subestación serán parte de una propuesta. Cualquier aparamenta cotizada estará completa y formará un sistema funcional, seguro y confiable después de la instalación, incluso si ciertas partes requeridas para lograrlo no se han incluido específicamente en la consulta.

Estándares aplicables

Todo el equipo está diseñado, construido, probado e instalado de acuerdo con las últimas ediciones de las normas IEC aplicables, que son:

- IEC 62271-1 "Dispositivos de conmutación y control de alta tensión: especificaciones comunes"
- IEC 62271-203 "Aparamenta de conmutación y control de alta tensión: Aparamenta de conmutación en envoltorio metálico con aislamiento de gas para tensiones nominales superiores a 52 kV"
- IEC 62271-100 "Aparamenta de maniobra y control de alta tensión: interruptores automáticos de corriente alterna"
- IEC 62271-102 "Aparamenta de maniobra y control de alta tensión: seccionadores de corriente alterna y seccionadores de puesta a tierra"
- IEC 60044 "Transformadores de medida: Transformadores de corriente"
- Normas nacionales bajo pedido.

Condiciones locales

El equipo está probado para aplicaciones en interiores y exteriores. Todo lo que el comprador debe proporcionar es un piso plano de concreto con los cortes para la instalación de cables, si es necesario. El cuadro viene equipado con soportes regulables (pies). Si se requieren estructuras de soporte de acero para la aparamenta, Siemens también las proporcionará. Para propósitos de diseño, las temperaturas interiores deben estar entre - 5 °C y + 40 °C, y las temperaturas exteriores deben estar entre - 30 °C y + 40 °C (+ 50 °C). Para las piezas a instalar en el exterior (conexiones de líneas aéreas), se observarán las condiciones descritas en la norma IEC 62271-203.

Para los recintos, se prefieren aluminio o aleaciones de aluminio.

Un mínimo de trabajo de montaje in situ garantizará la máxima fiabilidad. Todos los subconjuntos se montarán y probarán en la fábrica. El tamaño del subensamblaje está restringido únicamente por los requisitos de transporte. Siemens proporcionará la carcasa con un material y un grosor adecuados para resistir un arco interno y evitar perforaciones o perforaciones dentro de la primera etapa de protección, referida a la corriente nominal de cortocircuito del tipo de GIS dado.

Todos los ensambles están diseñados para permitir la absorción de la expansión y contracción térmica causada por las variaciones de temperatura. Para ello se instalan compensadores regulables de fuelle metálico. Se instalan densímetros con contactos eléctricos para al menos dos niveles de presión que permitan monitorear el gas en los recintos. Los interruptores automáticos se pueden monitorear con densímetros que se instalan en las unidades de control de los interruptores automáticos.

Siemens puede asegurar que la pérdida de presión para cada compartimento de gas individual, es decir, no solo para la instalación completa de la aparamenta, no superará el 0,5 % por año y compartimento de gas. Cada compartimento lleno de gas viene equipado con filtros estáticos que son capaces de absorber cualquier vapor de agua que penetre en la instalación del tablero por un período de al menos 25 años. Los intervalos entre las inspecciones requeridas son largos, lo que mantiene los costos de mantenimiento al mínimo. La primera inspección menor vence después de diez años. Por lo general, se requiere la primera inspección importante

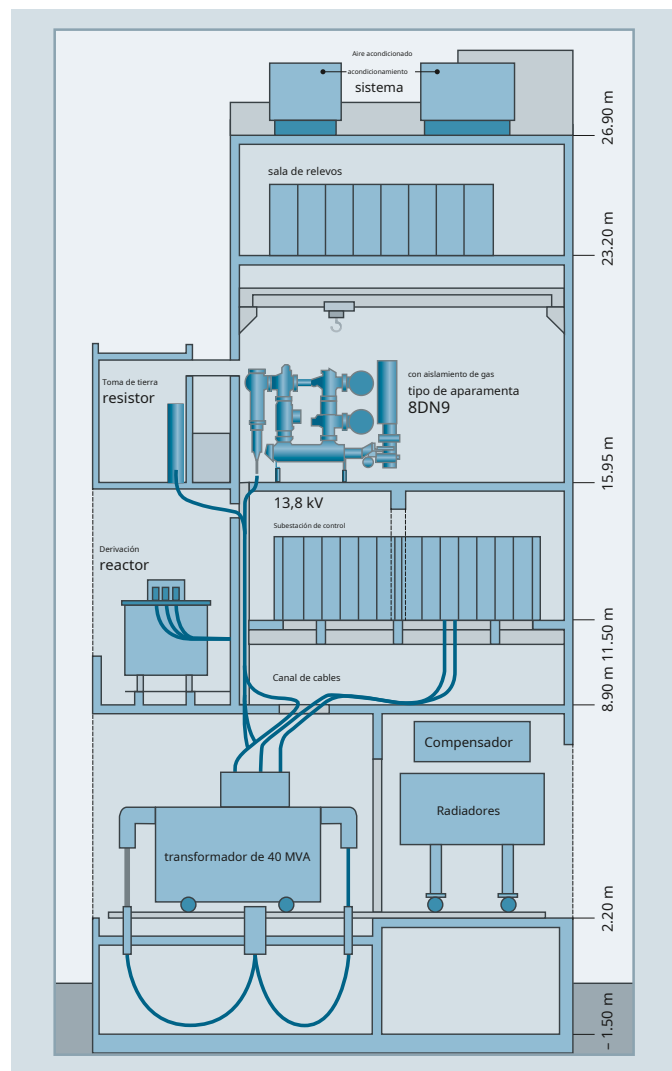


Figura 3.1-42: Arreglo especial para espacio limitado. vista seccional de un edificio que muestra la naturaleza compacta de las subestaciones aisladas en gas

después de más de 25 años de operación, a menos que se alcance el número permitido de operaciones antes de esa fecha.

Disposición y módulos

Disposición

El sistema es del tipo cerrado monofásico o trifásico. El conjunto consta de secciones presurizadas completamente separadas y, por lo tanto, está diseñado para minimizar cualquier peligro para el personal operativo y el riesgo de daño a las secciones adyacentes, incluso si hubiera problemas con el equipo. Se proporcionan diafragmas de ruptura para evitar que los recintos rompan los discos de manera descontrolada. Los deflectores adecuados protegen al personal operativo. Para lograr la máxima confiabilidad operativa, no se instalan dispositivos de alivio internos, ya que estos afectarían los compartimentos adyacentes. El diseño modular, la segregación completa, el casquillo a prueba de arco y las conexiones enchufables permiten

remoción y reemplazo rápidos de cualquier sección con solo efectos mínimos en el tablero de distribución presurizado restante.

Barras colectoras

Todas las barras colectoras del tipo monofásico o trifásico cerrado se conectan con enchufes de un módulo al siguiente.

Rompedores de circuito

Los interruptores automáticos funcionan según el principio de autocompresión dinámica. El número de unidades de interrupción por fase depende del rendimiento del interruptor automático. Las cámaras de arco y los contactos del interruptor automático son de libre acceso. El interruptor automático es adecuado para la conmutación fuera de fase y está diseñado para minimizar las sobretensiones. El rendimiento de interrupción del arco especificado tiene que ser constante en todo el rango operativo, desde las corrientes de carga de línea hasta las corrientes de cortocircuito total.

El interruptor automático está diseñado para soportar al menos 10 maniobras (dependiendo del nivel de tensión) con capacidad máxima de cortocircuito. No es necesario abrir el interruptor automático para servicio o mantenimiento. La tolerancia máxima para el desfase es de 3 ms, es decir, el tiempo entre la apertura o el cierre del primer y último polo. También se puede usar una batería de estación estándar que se requiere para el control y el disparo para recargar el mecanismo operativo. El accionamiento y el sistema de almacenamiento de energía son proporcionados por un mecanismo de resorte de energía almacenada que contiene suficiente energía para todos los ciclos de trabajo de apertura y cierre estándar de IEC.

El sistema de control proporciona señales de alarma y enclavamientos internos, pero inhibe el disparo o el cierre del interruptor automático cuando la capacidad de energía en el sistema de almacenamiento de energía es insuficiente o el SF₆ densidad dentro del interruptor automático cae por debajo del nivel mínimo permitido.

Seccionadores

Todos los seccionadores (aisladores) son del tipo de ruptura simple. Se proporciona un funcionamiento con motor de CC (110, 125, 220 o 250 V), totalmente adecuado para el funcionamiento remoto, y un mecanismo manual de funcionamiento de emergencia. Cada mecanismo de operación del motor es autónomo y está equipado con interruptores auxiliares además de los indicadores mecánicos. Los rodamientos están lubricados de por vida.

Seccionadores de puesta a tierra

Los seccionadores de puesta a tierra de trabajo en curso generalmente se proporcionan a ambos lados del interruptor automático. Se pueden utilizar seccionadores de puesta a tierra adicionales para poner a tierra secciones de barras colectoras u otros grupos del conjunto. Se proporciona una operación de motor de CC (110, 125, 220 o 250 V) que es totalmente adecuada para la operación remota y un mecanismo de operación manual de emergencia. Cada mecanismo de operación del motor es autónomo y está equipado con interruptores de posición auxiliares además de los indicadores mecánicos. Los rodamientos están lubricados de por vida. Los seccionadores de puesta a tierra de alta velocidad a prueba de cierre se instalan generalmente en los terminales del cable y de la línea aérea. Están equipados con un mecanismo de cierre rápido para proporcionar poder de cierre en cortocircuito.

Transformadores de medida

Los transformadores de corriente (TC) tienen un diseño de tipo seco. La resina epoxi no se utiliza con fines de aislamiento. Los núcleos tienen las precisiones y cargas que se muestran en el SLD. Los transformadores de tensión son del tipo inductivo, con valores nominales de hasta 200 VA.

Terminaciones de cables

Monofásico o trifásico, SF₆ Se proporcionan carcasas de extremo de cable con aislamiento de gas y cubierta metálica. El fabricante del cable debe suministrar el cono de tensión y los sellados adecuados para evitar que el aceite o el gas se filtren en el SF₆. Subestación de control. Siemens suministrará una pieza de conexión de acoplamiento para colocar en el extremo del cable. La carcasa del extremo del cable es adecuada para cables de tipo aceite o gas a presión con aislamiento de plástico (PE, PVC, etc.) como se especifica en el SLD o en las hojas de datos. Además, se proporcionarán dispositivos para aislar de manera segura un cable de alimentación y conectar un cable de prueba de alto voltaje al interruptor o al cable (fig. 3.1-44, fig. 3.1-45).

Terminaciones de líneas aéreas

Las terminaciones para conexión de líneas aéreas vienen completas con SF₆-a los bujes de aire pero sin abrazaderas de línea (fig. 3.1-46).

Control y seguimiento

Como estándar, se suministra un tablero de control de enclavamiento electromecánico o de estado sólido para cada bahía del tablero de distribución. Este sistema de enclavamiento tolerante a fallos evita todos los fallos de funcionamiento. Los diagramas sinópticos y los indicadores de posición proporcionan al personal operativo instrucciones de funcionamiento claras. Se incluyen disposiciones para el control remoto. Los compartimentos de gas están constantemente monitoreados por monitores de densidad que proporcionan señales de alarma y bloqueo a través de contactos.

Pruebas requeridas

Ensayos de descargas parciales

Todos los aisladores sólidos instalados en la aparamenta se someten a una prueba de descarga parcial de rutina antes de la instalación. A 1,2 veces el voltaje de línea a línea, no se permite una descarga medible. Esta prueba garantiza la máxima seguridad con respecto a la falla del aislador, un buen rendimiento a largo plazo y, por lo tanto, un grado muy alto de confiabilidad.

Pruebas de presión

Cada envoltorio de aluminio fundido de la aparamenta se somete a pruebas de presión para al menos el doble de la presión de servicio.

Pruebas de fugas

Las pruebas de fuga realizadas en los subconjuntos aseguran que las bridas y las caras de la cubierta estén limpias y que no se exceda la tasa de fuga garantizada.

Pruebas de frecuencia industrial

Cada conjunto se somete a pruebas de resistencia a frecuencia industrial, incluida la detección sensible de descargas parciales, para verificar la correcta instalación de los conductores y asegurarse de que las superficies del aislador estén limpias y que la celda en su conjunto no esté sujeta a fallas internas.

Datos técnicos adicionales

Siemens señalará cualquier dimensión, peso u otros datos de la aparamenta que puedan afectar las condiciones locales y el manejo del equipo. Cualquier cotización incluye dibujos que muestran el ensamblaje del tablero.



Figura 3.1-43: GIS en edificio especial

Instrucciones

Los manuales de instrucciones detallados sobre la instalación, operación y mantenimiento del equipo se suministran con todos los equipos entregados por Siemens.

Volumen de suministro

Siemens suministra los siguientes artículos para todos los tipos de GIS e interfaces según lo especificado:

La bahía de apartamento, incluidos los interruptores automáticos, seccionadores y seccionadores de puesta a tierra, transformadores de medida y cajas de barras, según se especifique. Para los diferentes tipos de alimentadores, se aplican los siguientes límites:

– Alimentador de líneas aéreas:

The connecting stud at the SF₆-to-air bushing is supplied without the line clamp.

– Cable feeder:

According to IEC 60859, the termination housing, conductor coupling and connecting plate are part of the GIS delivery, while the cable stress cone with the matching flange is part of the cable supply (fig. 3.1-45).

– Transformer feeder:

Siemens supplies the connecting flange at the switchgear bay and the connecting bus ducts to the transformer, including any expansion joints. The SF₆-to-oil bushings plus terminal enclosures are part of the transformer delivery unless otherwise agreed (fig. 3.1-47, fig. 3.1-48).

Nota: Este punto siempre requiere una estrecha coordinación entre el fabricante del tablero y el proveedor del transformador. Cada bahía de alimentación está equipada con almohadillas de puesta a tierra. La red local de puesta a tierra y las conexiones a la apartamenta están incluidas en el alcance del contratista de la instalación.

FE inicial: Se incluye el llenado de gas para toda la apartamenta suministrada por Siemens. Siemens también suministrará todas las interconexiones de gas desde la bahía de distribución hasta el panel integral de monitoreo y servicio de gas.

Los terminales y la protección del circuito para los accionamientos auxiliares y la alimentación de control se proporcionan con el equipo. Los circuitos y cables de alimentación, así como el material de instalación correspondiente, serán suministrados por el instalador.

Los paneles locales de control, monitoreo y enclavamiento se suministran para cada puesto de interruptor para formar sistemas completamente operativos. También se proporcionan terminales para monitoreo y control remoto.

Siemens suministrará las estructuras de soporte mecánico sobre el suelo; El acero empotrado y el trabajo de cimentación son parte del alcance del contratista de instalación.

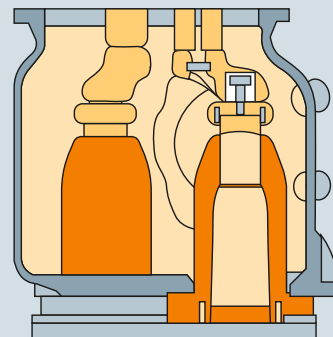


Figura 3.1-44: Módulo de terminación de cable trifásico:
Ejemplo de cables enchufables

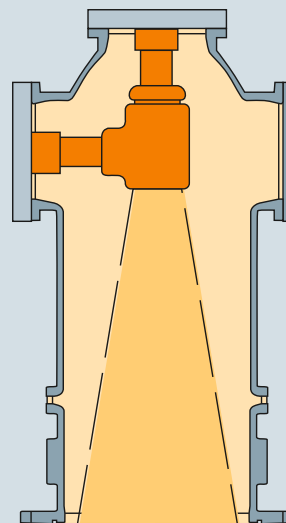


Figura 3.1-45: Módulo de terminación de cables: Módulos de terminación de cables conforme a IEC están disponibles para conectar el tablero a cables de alto voltaje. La construcción estandarizada de estos módulos permite la conexión de varias secciones transversales y tipos de aislamiento. Las conexiones de cable en paralelo para corrientes nominales más altas también son posibles con el mismo módulo.

Para más información póngase en contacto:
correo electrónico: h-gis.ptd@siemens.com

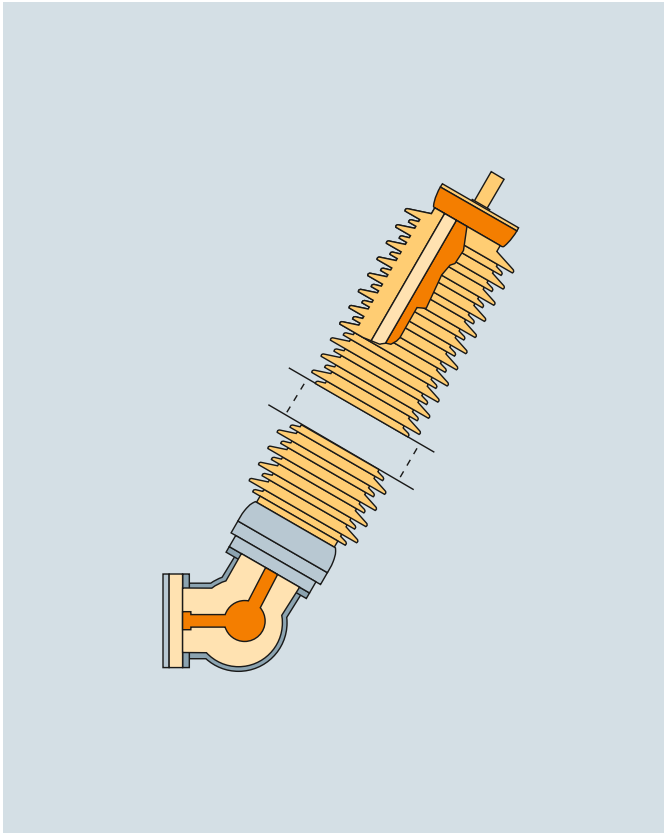


Figura 3.1-46: Módulo de terminación exterior: pasatapas de alta tensión se utilizan para el SF₆-Transición al aire. Los casquillos se pueden adaptar a requisitos específicos con respecto a las distancias de fuga y holgura. Se conectan al cuadro mediante módulos de tipo angular de diseño variable.

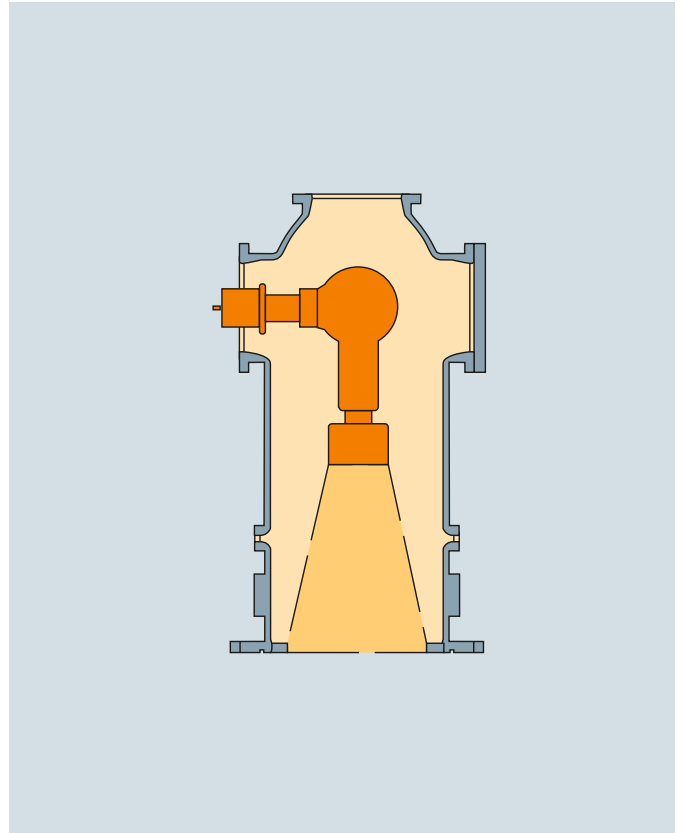


Figura 3.1-47: Módulo de terminación de transformador/reactor: Estos Los módulos de terminación forman la conexión directa entre el GIS y los transformadores aislados en aceite o las bobinas de reactancia. Los módulos estandarizados proporcionan una forma económica de combinarlos con varias dimensiones de transformador.



Figura 3.1-48: Módulos de terminación de transformadores



Figura 3.1-49: 8DQ1 GIS para 550 kV, interruptor y medio disposición.

3.2 Media Tensión

Subestación de control

3.2.1 Introducción

De acuerdo con las normas internacionales, solo hay dos niveles de voltaje:

Baja tensión: hasta 1 kV CA inclusive (o 1500 V CC) Alta tensión: más de 1 kV CA (o 1500 V CC)

La mayoría de los electrodomésticos utilizados en aplicaciones domésticas, comerciales e industriales funcionan con bajo voltaje. La alta tensión se utiliza no solo para transmitir energía eléctrica a grandes distancias, sino también para la distribución regional a los centros de carga a través de ramales finos. Sin embargo, debido a que se utilizan diferentes niveles de alto voltaje para la transmisión y distribución regional, y debido a que las tareas y los requisitos de la aparamenta y las subestaciones también son muy diferentes, se ha llegado a utilizar el término “media tensión” para los voltajes requeridos para la distribución regional. distribución de energía que forman parte del rango de alta tensión desde 1 kV CA hasta 52 kV CA inclusive (fig. 3.2-1). La mayoría de los voltajes operativos en los sistemas de voltaje medio están en el rango de 3 kV CA a 40,5 kV CA.

Los sistemas de transmisión y distribución eléctrica no solo conectan centrales y consumidores de electricidad, sino que además, con sus “sistemas mallados”, forman una columna vertebral suprarregional con reservas para el suministro confiable y para la compensación de diferencias de carga. Altos voltajes de operación (y por lo tanto baja corriente).

rentas) se prefieren para la transmisión de energía con el fin de minimizar las pérdidas. La tensión no se transforma a los valores habituales del sistema de baja tensión hasta que llega a los centros de carga cercanos al consumidor.

En las fuentes de alimentación públicas, la mayoría de los sistemas de media tensión funcionan en el rango de 10 kV a 30 kV (tensión de funcionamiento). Los valores varían mucho de un país a otro, según el desarrollo histórico de la tecnología y las condiciones locales.

Equipos de media tensión

Además del suministro público, todavía existen otros voltajes que atienden las necesidades de los consumidores en plantas industriales con sistemas de media tensión; en la mayoría de los casos, las tensiones de funcionamiento de los motores instalados son decisivas. Los voltajes de operación entre 3 kV y 15 kV se encuentran con frecuencia en los sistemas de suministro industrial.

En los sistemas de suministro y distribución de energía, los equipos de media tensión están disponibles en:

Centrales eléctricas, para generadores y sistemas de alimentación de estaciones Centros de transformación del nivel de distribución primaria (sistemas de abastecimiento público o sistemas de grandes empresas industriales), en los que se transforma la energía suministrada desde el sistema de alta tensión a media tensión

Subestaciones de suministro local, de transformación o de transferencia de clientes para grandes consumidores (nivel de distribución secundaria), en las que se transforma la energía de media a baja tensión y se distribuye al consumidor.

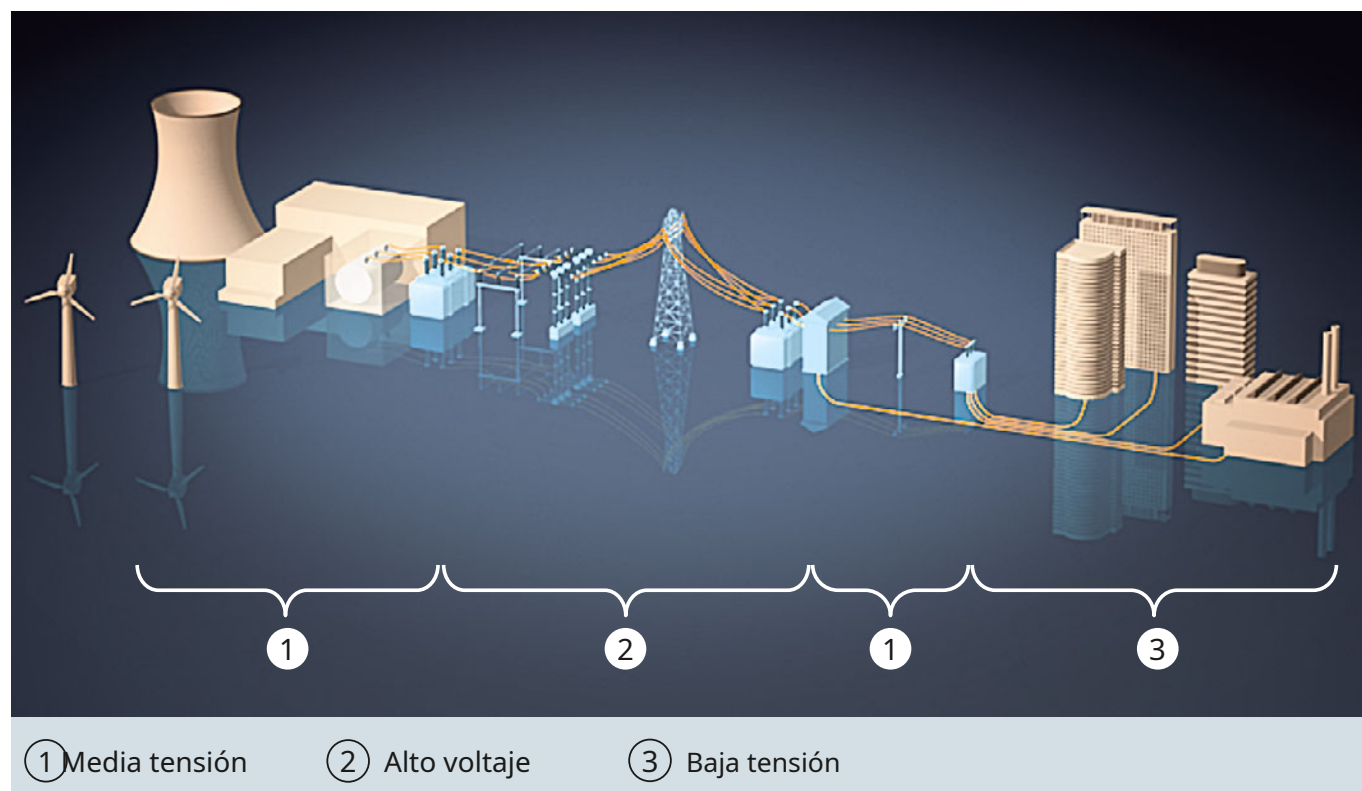


Figura 3.2-1: Niveles de voltaje desde la planta de energía hasta el consumidor

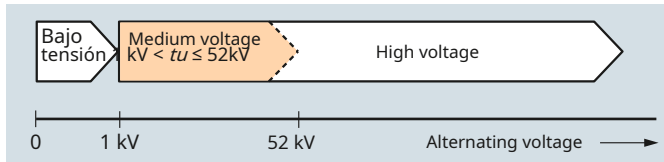


Fig. 3.2-2: Voltage definitions

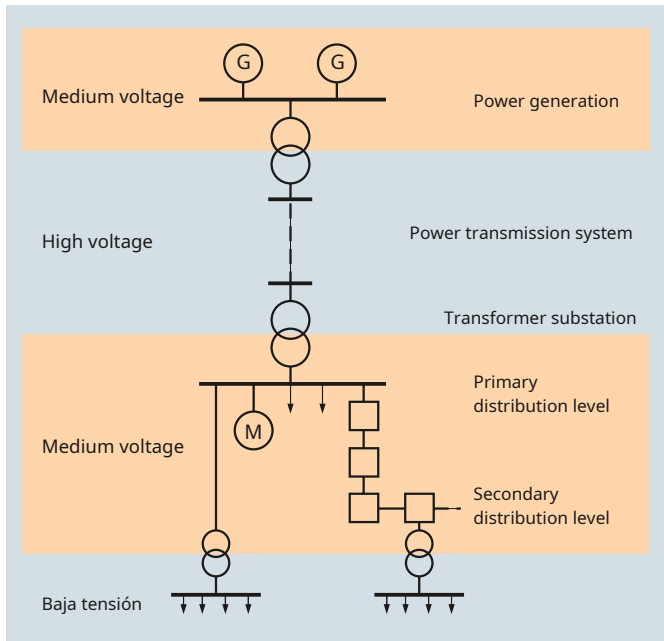


Figura 3.2-3: Media tensión en la fuente de alimentación y sistema de distribución

3.2.2 Conceptos básicos de los dispositivos de conmutación

¿Qué son los dispositivos de conmutación?

Los dispositivos de conmutación son dispositivos que se utilizan para cerrar (hacer) o abrir (romper) circuitos eléctricos. El siguiente estrés puede ocurrir durante la fabricación y desmantelamiento:

- Conmutación sin carga
- Interrupción de las corrientes de funcionamiento
- Interrupción de las corrientes de cortocircuito

¿Qué pueden hacer los diferentes dispositivos de conmutación?

Rompedores de circuito: Conectar y desconectar todas las corrientes dentro del alcance de sus valores nominales, desde pequeñas corrientes de carga inductivas y capacitivas hasta la corriente de cortocircuito total, y esto en todas las condiciones de falla en el sistema de suministro de energía, como fallas a tierra, oposición de fase, etc. sobre.

Interruptores: Conmute las corrientes hasta su corriente nominal normal y conecte los cortocircuitos existentes (hasta su corriente nominal de cierre de cortocircuito).

Seccionadores (aisladores): Se utiliza para operaciones de cierre y apertura sin carga. Su función es "aislar" los dispositivos aguas abajo para que se pueda trabajar en ellos.

Seccionadores de tres posiciones: Combine las funciones de seccionamiento y puesta a tierra en un solo dispositivo. Los seccionadores de tres posiciones son típicos de las celdas aisladas en gas. **Interruptores-seccionadores (interruptores-seccionadores):** La combinación de un interruptor y un seccionador, o un interruptor con distancia de seccionamiento.

Contactores: Dispositivos de corte de carga con una capacidad de cierre o corte de cortocircuito limitada. Se utilizan para altas tasas de conmutación.

Seccionadores de puesta a tierra: A tierra circuitos aislados.

Seccionadores de puesta a tierra con capacidad de cierre (seccionadores de puesta a tierra con poder de cierre): Are used for the safe earthing of circuits, even if voltage is present, that is, also in the event that the circuit to be earthed was accidentally not isolated.

Fuses: Consist of a fuse-base and a fuse-link. With the fusebase, an isolating distance can be established when the fuselink is pulled out in de-energized condition (like in a disconnecter). The fuse-link is used for one single breaking of a short-circuit current.

Surge arresters: To discharge loads caused by lightning strikes (external overvoltages) or switching operations and earth faults (internal overvoltages). They protect the connected equipment against impermissibly high-voltages.

Selección de dispositivos de conmutación.

Los dispositivos de conmutación se seleccionan según sus valores nominales y según las funciones de conmutación a realizar, lo que también incluye las tasas de conmutación. Las siguientes tablas ilustran estos criterios de selección: la tabla 3.2-1, página siguiente, muestra la selección según calificaciones. Las tablas 3.2-2 a 3.2-5 muestran las clases de resistencia para los dispositivos.

Selección según calificaciones

Las condiciones del sistema, es decir, las propiedades del circuito primario, determinan los parámetros requeridos. Los más importantes de estos son:

Tensión nominal: El límite superior del voltaje del sistema para el que está diseñado el dispositivo. Porque todos los dispositivos de conmutación de alto voltaje son interruptores de corriente cero, excepto algunos fusibles.

– la tensión del sistema es el criterio de dimensionamiento más importante. Determina la tensión dieléctrica del dispositivo de maniobra mediante la tensión de recuperación transitoria y la tensión de recuperación, especialmente durante la desconexión.

Nivel de aislamiento nominal: La rigidez dieléctrica de fase a tierra, entre fases y a través del espacio de contacto abierto, o a través de la distancia de aislamiento. La rigidez dieléctrica es la capacidad de un componente eléctrico para soportar todos los voltajes con una secuencia de tiempo específica hasta la magnitud de los voltajes soportados correspondientes. Pueden ser tensiones de funcionamiento o tensiones de alta frecuencia provocadas por maniobras, defectos a tierra (sobretensiones internas) o caídas de rayos (sobretensiones externas). La rigidez dieléctrica se verifica mediante un ensayo de tensión soportada de impulso tipo rayo con la onda de impulso estándar de 1,2/50 μ s y un ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial (50 Hz/1 min).

Aparamenta y Subestaciones

3.2 Aparamenta de Media Tensión

Dispositivo	Capacidad de resistencia, nominal...				Capacidad de conmutación, nominal ...		
	aislamiento nivel	Voltaje	normal Actual	cima resistir a Actual	rotura Actual	cortocircuito rotura Actual	cortocircuito haciendo Actual
Cortacircuitos	X	X	X			X	X
Interruptor (-seccionador)	X	X	X		X		X
Desconectador	X		X	X			
Seccionador de puesta a tierra	X			X			
Seccionador de puesta a tierra a prueba de cierre	X	X					X
contactor	X	X	X	X		X 1)	X 1)
Fusible		X	X			X	
Fusible-base	X		X				
pararrayos*	X 2)	X 3)		X 4)		X 5)	
Reactancia limitadora de corriente	X		X	X			
Cojinete	X		X	X 6)			
Poste aislador (aislante)	X			X 6)			
x Parámetro de selección			4) Corriente nominal de descarga para pararrayos				
1) Capacidad de cierre y corte de cortocircuito limitada			5) Para pararrayos: resistencia al cortocircuito en caso de sobrecarga				
2) Aplicable como parámetro de selección solo en casos especiales, por ejemplo, para una capa de contaminación excepcional			6) Para bujes y aisladores:				
3) Para descargadores de sobretensiones con vía de chispas: tensión nominal			Cargas mínimas de falla por tracción, flexión y torsión				
			* Ver también la sección 3.3				
(Los parámetros del equipo secundario para los mecanismos de operación, control y monitoreo no se tienen en cuenta en esta tabla).							

Tabla 3.2-1: Selección de dispositivos según datos del circuito primario

Clase		Traspuesta ciclos	Descripción	
METRO	M1	1,000	Resistencia mecánica	
	M2	5,000	Mayor resistencia mecánica	
mi	E1	$10 \times I_{carga}$ $10 \times I_{carga}$ $2 \times I_{mamá}$	$20 \times 0,05 \times I_{carga}$ $10 \times I_{cc}$ $10 \times 0,2$ $a 0,4 \times I_{cc}$ $10 \times I_{lc}$ $10 \times I_{ef1}$ $10 \times I_{ef2}$	Corrientes de prueba: (viejo)
	E2	$30 \times I_{carga}$ $20 \times I_{carga}$ $3 \times I_{mamá}$		I_{carga} carga activa-rompiendo la corriente I_1 $I_{mamá}$ bucle cerrado rompiendo la corriente I_{2a} I_{cc} cable de carga rompiendo la corriente I_{4a} I_{lc} línea de carga rompiendo la corriente I_{4b} I_{sb} batería de condensadores rompiendo la corriente I_{4c}
	E3	$100 \times I_{carga}$ $20 \times I_{carga}$ $5 \times I_{mamá}$		$I_{mamá}$ capacitor espalda con espalda corriente de ruptura bancaria I_{4d} I_{ef1} falla a tierra rompiendo la corriente I_{6a} I_{ef2} corriente de corte de carga de cables y líneas bajo condiciones de falla a tierra I_{6b} $I_{mamá}$ Cortocircuito haciendo actual $I_{mamá}$
C	C1	$10 \times I_{cc}$ $10 \times I_{lc}$ $10 \times$ Escalona del Sur $10 \times$ Escalona y disparo	reencendidos permitido (número no definido)	
	C2	Adicionalmente cada $10 \times 0,1...$ $0,4 \times I_{cc}$ I_{db}, Escalona y disparo	Sin reincidencias	

Tabla 3.2-2: Clases para interruptores

Clase	Descripción			
METRO	M1	2000 ciclos de conmutación	mecánica normal resistencia	
	M2	10.000 ciclos de conmutación	mecánica extendida resistencia, bajo mantenimiento	
mi	E1	$2 \times C$ y $3 \times O$ con 10 %, 30 %, 60 % y 100 % <i>I</i> Carolina del Sur	Resistencia eléctrica normal (no cubierto por E2)	
	E2	$2 \times C$ y $3 \times O$ con 10 %, 30 %, 60 % y 100 % <i>I</i> Carolina del Sur	<u>Sin que auto-</u> volver a cerrar deber	Extendido eléctrico resistencia sin principal-tenencia de interrumpiendo partes del circuito principal
		$26 \times C$ 130 $\times O$ 10 % Escalona del Sur $26 \times C$ 130 $\times O$ 30 % Escalona del Sur $4 \times C$ 8 $\times O$ 60 % Escalona del Sur $4 \times C$ 6 $\times O$ 100 % <i>I</i> Carolina del Sur	<u>con auto-</u> volver a cerrar deber	
C	C1	$24 \times O$ por 10...40% <i>I</i> lc, <i>I</i> cc, <i>I</i> antes de Cristo $24 \times CO$ por 10...40% <i>I</i> lc, <i>I</i> cc, <i>I</i> antes de Cristo	<u>Bajo</u> probabilidad de reencendidos*	Sin reencendido rotura operaciones en
	C2	$24 \times O$ por 10...40% <i>I</i> , 128 $\times CO$ por 10...40% <i>I</i> lc, <i>I</i> cc, <i>I</i> antes de Cristo	<u>Muy bajo</u> Probabilidad de reencendidos**	2 de 3 prueba deberes
S	S1	Disyuntor utilizado en un sistema de cable		
	S2	Disyuntor utilizado en un sistema de línea o en un sistema de cable con conexión directa (sin cable) a líneas aéreas		
* La clase C1 es recomendable para conmutación poco frecuente de líneas y cables de transmisión				
** Se recomienda la clase C2 para bancos de capacitores y conmutación frecuente de líneas y cables de transmisión				

Tabla 3.2-3: Clases para interruptores automáticos

Clase	Ciclos de funcionamiento	Descripción
M0	1,000	Para requisitos generales
M1	2,000	Resistencia mecánica extendida
M2	10,000	

Tabla 3.2-4: Clases de resistencia para seccionadores

Clase	Ciclos de funcionamiento	Descripción
E0	0 × Imamá	no corto-fabricación de circuitos capacidad
E1	2 × Imamá	Cortocircuito haciendo capacidad
E2	5 × Imamá	mantenimiento reducido requerido

Tabla 3.2-5: Clases de resistencia para seccionadores de puesta a tierra

Clase	Descripción
C0	No explícitamente definido
C1	Bajo probabilidad de reencendidos*
C2	Muy bajo Probabilidad de reencendidos**

* Se recomienda clase C2 para bancos de capacitores

Tabla 3.2-6: Clases para contactores

Corriente normal nominal:

The current that the main circuit of a device can continuously carry under defined conditions. The temperature increase of components – especially contacts – must not exceed defined values. Permissible temperature increases always refer to the ambient air temperature. If a device is mounted in an enclosure, it may be advisable to load it below its full rated current, depending on the quality of heat dissipation.

Rated peak withstand current:

The peak value of the major loop of the short-circuit current during a compensation process after the beginning of the current flow, which the device can carry in closed state. It is a measure for the electrodynamic (mechanical) load of an electrical component. For devices with full making capacity, this value is not relevant (see the next item in this list).

Rated short-circuit making current:

The peak value of the making current in case of short-circuit at the terminals of the switching device. This stress is greater than that of the rated peak withstand current, because dynamic forces may work against the contact movement. Rated breaking current:

The load breaking current in normal operation. For devices with full breaking capacity and without a critical current range, this value is not relevant (see the previous item in this list).

Corriente nominal de ruptura de cortocircuito:

El valor cuadrático medio de la corriente de corte en caso de cortocircuito en los terminales del dispositivo de conmutación.

Selección de acuerdo con la resistencia y las tasas de conmutación Si varios dispositivos cumplen los requisitos eléctricos y no se deben tener en cuenta criterios adicionales, la tasa de conmutación requerida se puede utilizar como criterio de selección adicional. La tabla 3.2-1 a la tabla 3.2-5 muestran la resistencia de los dispositivos de conmutación, brindando una recomendación para su uso apropiado. Los estándares de dispositivos respectivos distinguen entre clases de resistencia mecánica (M) y eléctrica (E), por lo que también pueden usarse juntos en el mismo dispositivo de conmutación; por ejemplo, un dispositivo de conmutación puede tener tanto la clase mecánica M1 como la clase eléctrica E3.

Interruptores:

La norma IEC 62271-103 / VDE 0671-103 solo especifica clases para los llamados interruptores de propósito general. También hay "interruptores especiales" e "interruptores para aplicaciones limitadas".*

– Interruptores de propósito general:

Los interruptores de propósito general deben ser capaces de cortar diferentes tipos de corrientes de operación (corrientes de carga, corrientes de anillo, corrientes de transformadores descargados, corrientes de carga de cables descargados y líneas aéreas), así como hacer corrientes de cortocircuito.

Los interruptores de uso general destinados a utilizarse en sistemas con neutro aislado o con compensación de falla a tierra a tierra también deben poder conmutar en condiciones de falla a tierra. La versatilidad se refleja en las especificaciones muy exactas de las clases E.

– SF6 interruptores:

SF6 los cambios son apropiados cuando la tasa de cambio no es más de una vez al mes. Estos interruptores generalmente se clasifican como E3 con respecto a su resistencia eléctrica.

– Interruptores de aire o de gas duro:

Los interruptores de aire o de gas duro son apropiados cuando la tasa de cambio no es más de una vez al año. Estos interruptores son más simples y generalmente pertenecen a la clase E1. También hay versiones E2 disponibles.

– Interruptores de vacío:

La capacidad de conmutación de los interruptores de vacío es significativamente mayor que la de las clases M2/E3. Se utilizan para tareas especiales, principalmente en sistemas de suministro de energía industrial, o cuando la tasa de conmutación es al menos una vez por semana. Rompedores de circuito:

Mientras que el número de ciclos de operación mecánica se establece específicamente en las clases M, la norma de interruptores automáticos IEC 62271-100/VDE 0671-100 no define la duración eléctrica de las clases E por números específicos de ciclos de operación; el estándar sigue siendo muy vago al respecto.

Las tareas de prueba de las pruebas de tipo de cortocircuito brindan una orientación sobre lo que se entiende por "resistencia eléctrica normal" y "resistencia eléctrica extendida". El número de operaciones de hacer y deshacer (Cperder, Opluma) se especifica en la tabla 3.2-3.

* Disconnectors up to 52 kV may only switch negligible currents up to 500 mA (e.g., voltage transformer), or larger currents only when there is an insignificant voltage difference (e.g., during busbar transfer when the bus coupler is closed).

Los interruptores automáticos de vacío modernos generalmente pueden abrir y cerrar la corriente nominal normal hasta el número de ciclos de funcionamiento mecánico.

La tasa de conmutación no es un criterio de selección determinante, porque los interruptores automáticos se utilizan siempre donde se requiere poder de corte en cortocircuito para proteger los equipos. Seccionadores:

Los seccionadores no tienen ninguna capacidad de conmutación (los interruptores para aplicaciones limitadas solo deben controlar algunas de las tareas de conmutación de un interruptor de propósito general). Los interruptores para aplicaciones especiales se proporcionan para tareas de conmutación, como la conmutación de bancos de condensadores individuales, la puesta en paralelo de bancos de condensadores, la conmutación de circuitos en anillo formados por transformadores conectados en paralelo o la conmutación de motores en condiciones normales y bloqueadas. Por lo tanto, las clases solo se especifican para el número de ciclos de funcionamiento mecánico.

Seccionadores de puesta a tierra:

En los seccionadores de puesta a tierra, las clases E designan el poder de cierre en cortocircuito (puesta a tierra en tensión aplicada). E0 corresponde a un seccionador de puesta a tierra normal; Los interruptores de las clases E1 y E2 también se denominan interruptores de puesta a tierra a prueba de cierre o de alta velocidad.

La norma no especifica con qué frecuencia se puede accionar un seccionador de puesta a tierra de forma puramente mecánica; no hay clases M para estos conmutadores.

Contactores:

La norma aún no ha especificado ninguna clase de resistencia para los contactores. Los contactores de uso común en la actualidad tienen una resistencia mecánica y eléctrica en el rango de 250 000 a 1 000 000 de ciclos operativos. Se utilizan siempre que las operaciones de conmutación se realicen con mucha frecuencia, por ejemplo, más de una vez por hora.

Regarding capacitor applications IEC 62271-106 introduced classes for capacitive current breaking. If contactors are used for capacitor banks it is recommended to only install class C2 contactors.

3.2.3 Requisitos de la aparamenta de media tensión

The major influences and stress values that a switchgear assembly is subjected to result from the task and its rank in the distribution system. These influencing factors and stresses determine the selection parameters and ratings of the switchgear (fig. 3.2-4).

Influences and stress values

System voltage

The system voltage determines the rated voltage of the switchgear, switching devices and other installed components. The maximum system voltage at the upper tolerance limit is the deciding factor.

Assigned configuration criteria for switchgear

Rated voltage U_r

Rated insulation level U_d , U_p

Rated primary voltage of voltage transformers U_{pr}

Short-circuit current

The short-circuit current is characterized by the electrical values of peak withstand current I_p (peak value of the initial symmetrical short-circuit current) and sustained short-circuit current I_k . The required short-circuit current level in the system is predetermined by the dynamic response of the loads and the power quality to be maintained, and determines the making and breaking capacity and the withstand capability of the switching devices and the switchgear (table 3.2-7).

Important note: The ratio of peak current to sustained short-circuit current in the system can be significantly larger than the standardized factor $I_p/I_k = 2.5$ (50 Hz) used for the construction of the switching devices and the switchgear. A possible cause, for example, are motors that feed power back to the system when a short circuit occurs, thus increasing the peak current significantly.

Normal current and load flow

The normal current refers to current paths of the incoming feeders, busbar(s) and outgoing consumer feeders. Because of the spatial arrangement of the panels, the current is also distributed, and therefore there may be different rated current values next to one another along a conducting path; different values for busbars and feeders are typical.

Reserves must be planned when dimensioning the switchgear:

In accordance with the ambient air temperature For planned overload

For temporary overload during faults

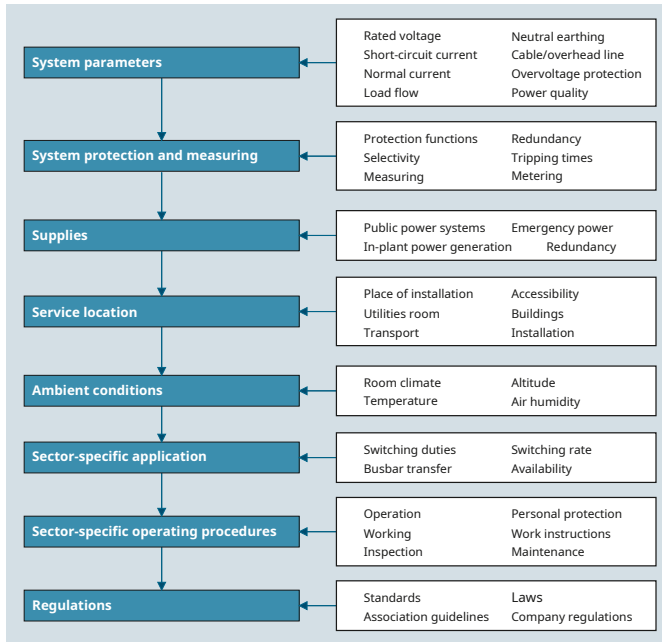


Fig. 3.2-4: Influencing factors and stresses on the switchgear

Assigned configuration criteria for switchgear	
Main and earthing circuits	– Rated peak withstand current I_p – Rated short-time withstand current I_k
Switching devices	– Rated short-circuit making current I_{ma} – Rated short-circuit breaking current I_{sc}
Current transformers	– Rated peak withstand current I_{k-dyn} – Rated short-time thermal current I_{th}

Table 3.2-7: Configuration criteria for short-circuit current

Large cable cross sections or several parallel cables must be connected for high normal currents; the panel connection must be designed accordingly.

Assigned configuration criteria for switchgear

- Rated current of busbar(s) and feeders
- Number of cables per phase in the panel (parallel cables)
- Current transformer ratings

Category		When an accessible compartment in a panel is opened, ...
LSC 1		other panels must be shut down, i.e. at least one more
LSC 2	LSC 2	only the connection compartment is accessible, while busbar and other panels remain energized
	LSC 2A	any accessible compartment – except the busbar – can be open while busbar and other panels remain energized
	LSC 2B	the connection (cable) compartment can remain energized while any other accessible compartment can be open – except busbar and connections – and busbar and other panels remain energized

Table 3.2-8: Loss of service continuity categories

Type of accessibility to a compartment	Access features	Type of construction
Interlock-controlled	Opening for normal operation and maintenance, e.g., fuse replacement	Access is controlled by the construction of the switchgear, i.e., integrated interlocks prevent impermissible opening.
Procedure-based	Opening for normal operation or maintenance, e.g., fuse replacement	Access control via a suitable procedure (work instruction of the operator) combined with a locking device (lock).
Tool-based	Opening not for normal operation and maintenance, e.g., cable testing	Access only with tool for opening; special access procedure (instruction of the operator).
Not accessible	Opening not possible not intended for operator; opening can destroy the compartment. This applies generally to the gas-filled compartments of gas-insulated switchgear. Because the switchgear is maintenance-free and climate-independent, access is neither required nor possible.	

Table 3.2-9: Accessibility of compartments

The notation IAC A FLR, and contains the abbreviations for the following values:	
IAC	Internal Arc Classification
A	Distance between the indicators 300 mm, i.e., installation in rooms with access for authorized personnel; closed electrical service location.
FLR	Access from the front (F), from the sides (L = Lateral) and from the rear (R).
I	Test current = Rated short-circuit breaking current (in kA)
t	Arc duration (in s)

Table 3.2-10: Internal arc classification according to IEC 62271-200

Switchgear and Substations

3.2 Medium-Voltage Switchgear

3.2.4 Medium-Voltage Switchgear

3

Distribution level	Insulation	Type of construction	Loss of service continuity	Partition class	Internal arc classification*	
Primary	Gas-insulated	Extendable	LSC 2	PM	IAC A FLR 31.5 kA, 1 s	
			LSC 2	PM	IAC A FLR 25 kA, 1 s	
			LSC 2	PM	IAC A FL 25 kA, 1 s ** IAC A FLR 25 kA, 1 s ***	
			LSC 2	PM	IAC A FLR 31.5 kA, 1 s	
			LSC 2	PM	IAC A FLR 31.5 kA, 1 s	
			LSC 2	PM	IAC A FLR 40 kA, 1 s	
			LSC 2	PM	IAC A FLR 40 kA, 1 s	
	Air-insulated	Extendable	LSC 2B	PM	IAC A FLR 40 kA, 1 s	
					IAC A FLR 25 kA, 1 s	
			LSC 2B	PM	IAC A FLR 50 kA, 1 s	
			LSC 2B	PM	IAC A FLR 50 kA, 1 s	
			LSC 2A	PM	IAC A FLR 25 kA, 1 s	
			LSC 2B	PM	IAC A FLR 31.5 kA, 1 s	
			LSC 1	PM	IAC A FL 16 kA, 1 s	
Secondary	Gas-insulated	Non-extendable	LSC 2	PM	IAC A FL 21 kA, 1 s ** IAC A FLR 21 kA, 1 s ***	
		Extendable	LSC 2	PM	IAC A FL 21 kA, 1 s ** IAC A FLR 21 kA, 1 s ***	
	Air-insulated	Extendable	LSC 2	PM	IAC A FLR 21 kA, 1 s	
* Maximum possible IAC classification ** Wall-standing arrangement *** Free-standing arrangement **** Depending on HV HRC fuse-link						

Table 3.2-11: Overview of Siemens medium-voltage switchgear

Switchgear and Substations

3.2 Medium-Voltage Switchgear

3

	Switchgear type	Busbar system	Rated voltage (kV)	Rated short-time withstand current (kA)		Rated current, busbar (A)	Rated current, feeder (A)
				1 s	3 s		
	NXPLUS C	Single	15	31.5	31.5	2,500	2,500
			24.0	25	25	2,500	2,000
	NXPLUS C	Double	24	25	25	2,500	1,250
	NXPLUS C Wind	Single	36	25	20	1,000	630/1,000
	NXPLUS	Single	40.5	31.5	31.5	2,500	2,500
	NXPLUS	Double	36	31.5	31.5	2,500	2,500
	8DA10	Single	40.5	40	40	5,000	2,500
	8DB10	Double	40.5	40	40	5,000	2,500
	NXAIR	Single	17.5	40	40	4,000	4,000
		Double	17.5	40	40	4,000	4,000
		Single	24	25	25	2,500	2,500
		Double	24	25	25	2,500	2,500
	NXAIR P	Single	17.5	50	50	4,000	4,000
	NXAIR P	Double	17.5	50	50	4,000	4,000
	8BT1	Single	24	25	25	2,000	2,000
	8BT2	Single	36	31.5	31.5	3,150	3,150
	8BT3	Single	36	16		1,250	1,250
	8DJH Block Type	Single	17.5	25	20	630	200 **** / 250 / 400 / 630
			24	20	20	630	200 **** / 250 / 400 / 630
	8DJH Single Panel	Single	17.5	25	20	630	200 **** / 250 / 400 / 630
			24	20	20	630	200 **** / 250 / 400 / 630
	SIMOSEC	Single	17.5	25	21	1,250	1,250
			24	20	20	1,250	1,250

Switchgear and Substations

3.2 Medium-Voltage Switchgear

NXAIR ≤ 17.5 kV

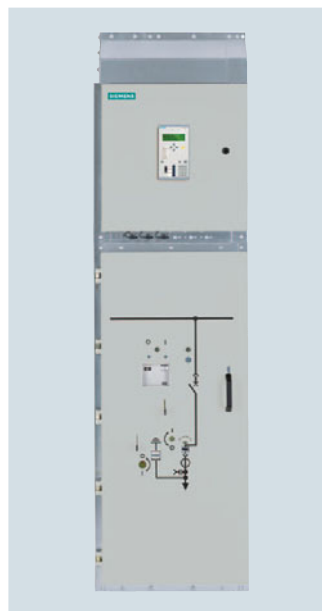
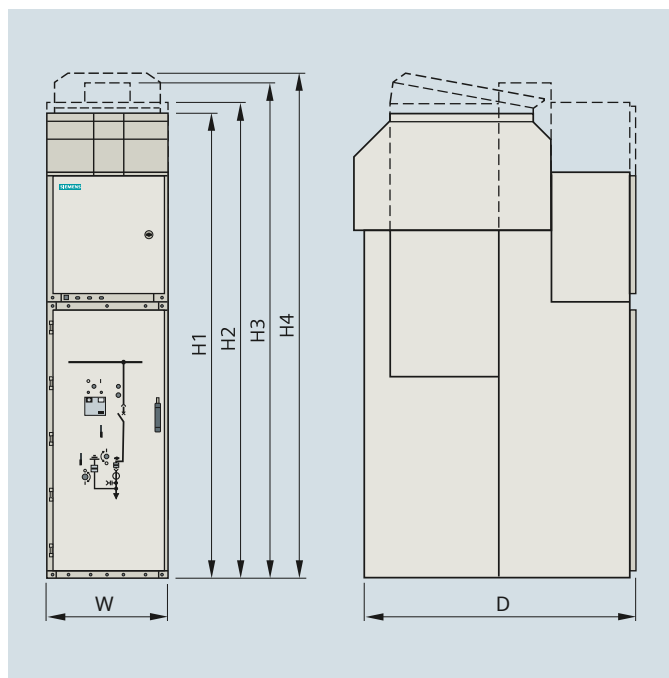


Fig. 3.2-5: NXAIR panel

Rated				
Voltage	kV	7.2	12	17.5
Frequency	Hz	50/60	50/60	50/60
Short-duration power-frequency withstand voltage (phase/phase, phase/earth)	kV	20*	28*	38
Lightning impulse withstand voltage (phase/phase, phase/earth)	kV	60	75	95
Short-circuit breaking current	max. kA	40	40	40
Short-time withstand current, 3 s	max. kA	40	40	40
Short-circuit making current	max. kA	100/104**	100/104**	100/104**
Peak withstand current	max. kA	100/104**	100/104**	100/104**
Normal current of the busbar	max. A	4,000	4,000	4,000
Normal current of the feeders:				
Circuit-breaker panel	max. A	4,000	4,000	4,000
Contactor panel	max. A	400***	400***	–
Disconnecting panel	max. A	4,000	4,000	4,000
Bus sectionalizer	max. A	4,000	4,000	4,000
Busbar connection panel	max. A	4,000	4,000	4,000

* 32 kV at 7.2 kV and 42 kV at 12 kV optional for GOST standard.
 ** Values for 50 Hz: 100 kA; for 60 Hz: 104 kA.
 *** Current values dependent on HV HRC fuses. Lightning impulse withstand voltage across open contact gap of contactor: 40 kV at 7.2 kV, 60 kV at 12 kV.

Table 3.2-12: Technical data of NXAIR



Dimensions			in mm
Width	W	Circuit-breaker panel	≤ 1,000 A
			1,250 A
			2,500 A / 3,150 A / 4,000 A
		Contactor panel	≤ 400 A
		Disconnecting panel	1,250 A
			2,500 A / 3,150 A / 4,000 A
		Bus sectionalizer	1,250 A
Height	H1	With standard low-voltage compartment, natural ventilation	2,300
		With high low-voltage compartment or additional compartment for busbar components	2,350
Height	H2	With forced ventilation for 4,000 A	2,450
Height	H3	With optional internal arc absorber	2,500
Depth	D	Single busbar, all panel types (except contactor panel)	≤ 31.5 kA
			40 kA
		Contactor panel	≤ 40 kA

* ≤ 31.5 kA

Fig. 3.2-6: Dimensions of NXAIR

Performance features

The air-insulated, metal-clad switchgear type NXAIR is an innovation in the switchgear field for the distribution and process level up to 17.5 kV, 40 kA, 4,000 A.

Design verified, IEC 62271-200, metal-clad, loss of service continuity category: LSC 2B; partition class: PM; internal arc classification: IAC A FLR ≤ 40 kA 1 s

Evidence of the making and breaking capacity for the circuitbreakers and the make-proof earthing switches inside the panel

Insulating medium air is always available

Single busbar, double busbar (back-to-back, face-to-face)

Withdrawable vacuum circuit-breaker

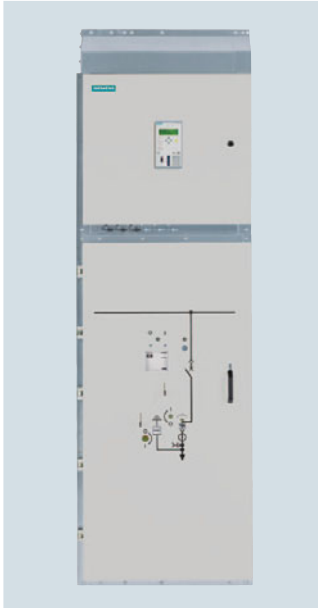
Withdrawable vacuum contactor

Platform concept worldwide, local manufacturing presence Use of standardized devices

Maximum security of operation by self-explaining operating logic

Maintenance interval ≥ 10 years

NXAIR, 24 kV

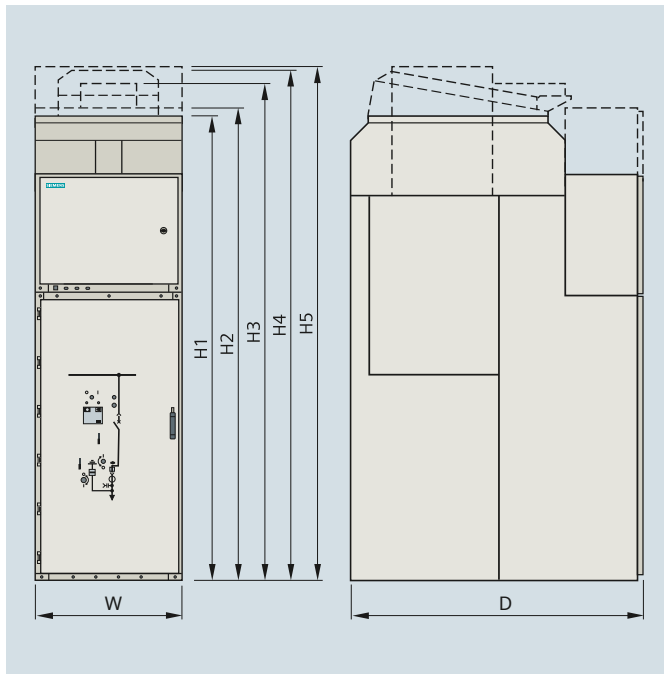


Calificado		
Voltaje	kV	24
Frecuencia	Hz	50/60
Tensión soportada de corta duración a frecuencia industrial (fase/fase, fase/tierra)	kV	50 *
Tensión soportada de impulso tipo rayo (fase/fase, fase/tierra)	kV	125
Corriente de ruptura de cortocircuito	máx. kA	25
Corriente admisible de corta duración, 3 s	máx. kA	25
Corriente de cierre de cortocircuito	máx. kA	63/65 **
Corriente máxima soportada	máx. kA	63/65 **
Corriente normal de barra colectora	máx. A	2,500
Corriente normal de alimentadores: Panel de disyuntores Panel de desconexión seccionador de bus	máx. A máx. A máx. A	2,500 2,500 2,500

* 65 kV opcional para estándar GOST ** Valores para 50 Hz: 63 kA; para 60 Hz: 65 kA.

Tabla 3.2-13: Datos técnicos de NXAIR, 24 kV

Figura 3.2-7: NXAIR, panel de 24 kV



Dimensiones				en mm
Ancho	W	Panel de disyuntores	≤ 1.250 A 2.500 A	800 1,000
		Panel de desconexión	≤ 1.250 A 2.500 A	800 1,000
		seccionador de bus	≤ 1.250 A 1.600 A / 2.000 A / 2.500 A	2 × 800 2 × 1000
		Panel de medición		800
Altura H1		Con compartimiento de bajo voltaje estándar		2,510
Altura H2		Con compartimiento de alto y bajo voltaje		2,550
Altura H3		Con ventilación natural		2,680
Altura H4		Con absorbedor de arco interno opcional		2,750
Altura H5		Con compartimiento adicional para componentes de barras		2,770
Profundidad	D	barra simple		1,600

Figura 3.2-8: Dimensiones de NXAIR, 24 kV

Características de rendimiento

La aparamenta blindada y aislada en aire tipo NXAIR, 24 kV es el resultado de un mayor desarrollo de la familia NXAIR para su uso en el nivel de proceso y distribución hasta 24 kV, 25 kA, 2500 A.

Diseño verificado, IEC 62271-200, blindado, categoría de pérdida de continuidad del servicio: LSC 2B; clase de partición: PM; clasificación de arco interno: IAC A FLR ≤ 25 kA 1s

Evidencia del poder de cierre y corte de los interruptores automáticos y seccionadores de puesta a tierra de prueba en el interior del cuadro

Barra colectora simple, barra colectora doble (espalda con espalda, cara a cara)

Aire medio aislante siempre disponible

Disyuntor de vacío extraíble

Concepto de plataforma en todo el mundo, presencia de fabricación local Uso de dispositivos estandarizados

Máxima seguridad de funcionamiento gracias a la lógica de funcionamiento autoexplicativa

Intervalo de mantenimiento ≥ 10 años

NXAIR P

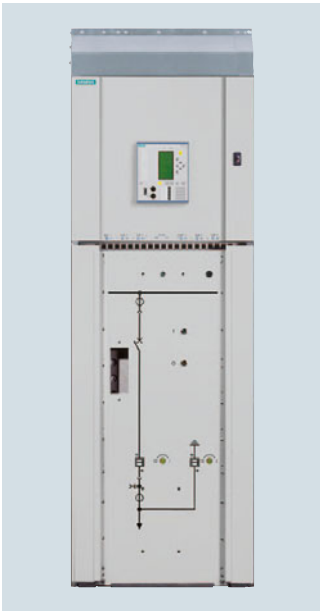
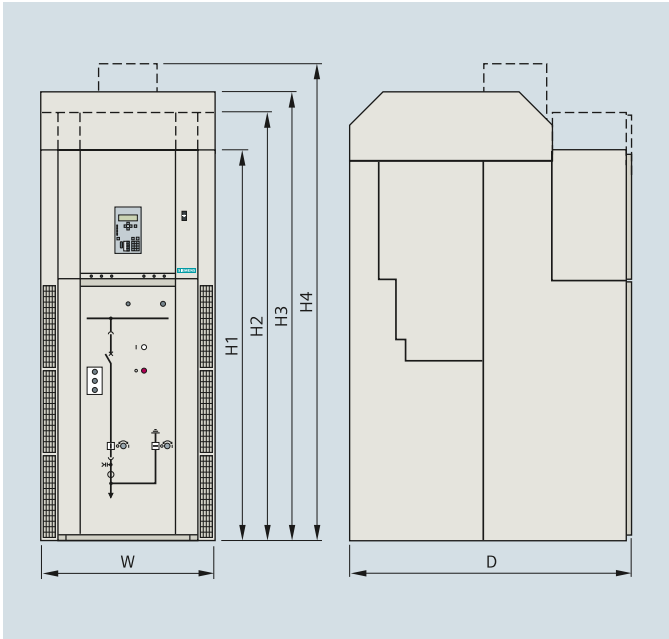


Figura 3.2-9: Panel NXAIR P

Calificado				
Voltaje	kV	7.2	12	17.5
Frecuencia	Hz	50 / 60	50 / 60	50 / 60
Tensión soportada de corta duración a frecuencia industrial (fase/fase, fase/tierra)	kV	20*	28*	38
Tensión soportada de impulso tipo rayo (fase/fase, fase/tierra)	kV	60	75	95
Corriente de ruptura de cortocircuito	máx. kA	50	50	50
Corriente admisible de corta duración, 3 s	máx. kA	50	50	50
Corriente de cierre de cortocircuito	máx. kA	125 / 130**	125 / 130**	125 / 130**
Corriente máxima soportada	máx. kA	125 / 130**	125 / 130**	125 / 130**
Corriente normal de barra colectora	máx. A	4,000	4,000	4,000
Corriente normal de alimentadores:				
Panel de disyuntores	máx. A	4,000	4,000	4,000
Panel de contactores		400***	400***	-
Panel de desconexión		4,000	4,000	4,000
seccionador de bus		4,000	4,000	4,000
* 32 kV a 7,2 kV y 42 kV a 12 kV opcional para estándar GOST.				
** Valores para 50 Hz: 125 kA; para 60 Hz: 130 kA, seccionador de puesta a tierra seguro para 17,5 kV hasta 100 kA.				
*** Depende de la corriente nominal de los fusibles HV HRC utilizados; Rigidez dieléctrica del panel de contactores: 20 kV de corta duración a frecuencia industrial tensión soportada fase a fase, fase a tierra, espacio de contacto abierto, o 60 kV impulso tipo rayo tensión soportada fase a fase, fase a tierra, 40 kV espacio de contacto abierto del contactor.				

Tabla 3.2-14: Datos técnicos de NXAIR P



Dimensiones			en mm	
Ancho	W	Panel de disyuntores	≤ 2000A > 2.000 A	800 1,000
		Panel de contactores	≤ 400A	400
		Panel de desconexión	≤ 2000A > 2.000 A	800 1,000
		seccionador de bus	≤ 2000A > 2.000 A	2 × 800 2 × 1000
		Panel de medición		800
Altura	H1	Con compartimento estándar de baja tensión (≤ 3150 A)	2,225	
Altura	H2	Con compartimento de alto y bajo voltaje	2,485	
Altura	H3	Con canal de alivio de presión montado en la parte superior como estándar	2,550	
Altura	H4	Con ventilación forzada (4000 A)	2,710	
Profundidad	D	Embarrado simple (excepto panel de contactores)	1,635	
		Panel de contactores	1,650	
		Barra colectora doble en disposición espalda con espalda (excepto panel de contactores)	3,320	

Figura 3.2-10: Dimensiones de NXAIR P

Características de rendimiento

La aparamenta blindada y aislada en aire tipo NXAIR P se basa en los principios de construcción de la familia NXAIR y está diseñada para su uso en el nivel de proceso y distribución hasta 17,5 kV, 50 kA, 4000 A.

- Diseño verificado, IEC 62271-200, blindado, categoría de pérdida de continuidad del servicio: LSC 2B; clase de partición: PM; clasificación de arco interno: IAC A FLR ≤ 50 kA 1 s
- Aire medio aislante siempre disponible
- Barra colectora simple, barra colectora doble (espalda con espalda, cara a cara)

- Evidencia del poder de cierre y corte de los interruptores automáticos y seccionadores de puesta a tierra de prueba en el interior del cuadro
- Interruptor automático al vacío extraíble
- Contactador al vacío extraíble
- Máxima disponibilidad gracias al diseño modular
- Máxima seguridad de funcionamiento gracias a la lógica de funcionamiento autoexplicativa
- Intervalo de mantenimiento ≥ 10 años

8BT1



Figura 3.2-13: Cuadro 8BT1

Características de rendimiento

La aparamenta de tipo cubículo con aislamiento de aire tipo 8BT1 es una aparamenta de interior ensamblada en fábrica y de diseño verificado para clasificaciones más bajas en el nivel de distribución y proceso hasta 24 kV, 25 kA, 2000 A.

Diseño verificado, IEC 62271-200, tipo cubículo, categoría de pérdida de continuidad del servicio: LSC 2A; clase de partición: PM; clasificación de arco interno: IAC A FLR ≤ 25 kA 1 s

Aire medio aislante siempre disponible
Evidencia del poder de cierre y de corte de los interruptores automáticos y de la puesta a tierra de prueba
interruptores dentro del panel
Embarrado simple
vacío extraíble
cortacircuitos

Todas las operaciones de conmutación con la puerta cerrada

Calificado			
Voltaje	kV	12	24
Frecuencia	Hz	50	50
Tensión soportada de corta duración a frecuencia industrial (fase/fase, fase/tierra)	kV	28	50
Tensión soportada de impulso tipo rayo (fase/fase, fase/tierra)	kV	75	125
Corriente de ruptura de cortocircuito	máx. kA	25	25
Corriente admisible de corta duración, 3 s	máx. kA	25	25
Corriente de cierre de cortocircuito	máx. kA	63	63
Corriente máxima soportada	máx. kA	63	63
Corriente normal de la barra	máx. A	2,000	2,000
Corriente normal de los alimentadores con disyuntor con interruptor-seccionador con interruptor-seccionador y fusibles	máx. A	2,000	2,000
	máx. A	630	630
	máx. A	200A*	200A*
* En función de la corriente nominal de los fusibles HV HRC utilizados.			

Tabla 3.2-16: Datos técnicos de 8BT1

Todos los tipos de paneles			Dimensiones en mm
7,2/12 kV			
Ancho	W	Para interruptor automático máx. 1.250 A Para interruptor automático 2.000 A Para interruptor-seccionador	600 800 600
Altura	H1	Con compartimento de bajo voltaje estándar	2,050
	H2	Con sistema de alivio de presión	2,300*
	H2	Con conducto de salida	2,350*
Profundidad	D1	Sin compartimento de baja tensión	1200
	D2	Con compartimento de baja tensión	1,410
24kV			
Ancho	W	Para interruptor automático máx. 1.250 A Para interruptor automático 2.000 A Para interruptor-seccionador	800 1,000 800
Altura	H1	Con compartimento de bajo voltaje estándar	2,050
	H2	Con sistema de alivio de presión	2,300*
	H2	Con conducto de salida	2,350*
Profundidad	D1	Sin compartimento de baja tensión	1200
	D2	Con compartimento de baja tensión	1,410
* Para 1 s de duración del arco.			

Figura 3.2-14: Dimensiones de 8BT1

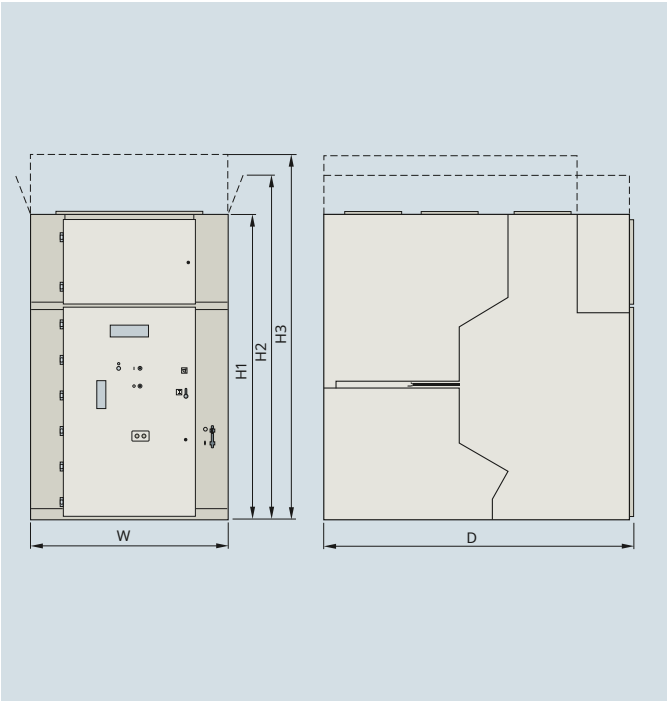
8BT2



Calificado		
Voltaje	kV	36
Frecuencia	Hz	50/60
Tensión soportada de corta duración a frecuencia industrial (fase/fase, fase/tierra)	kV	70
Tensión soportada de impulso tipo rayo (fase/fase, fase/tierra)	kV	170
Corriente de ruptura de cortocircuito	máx. kA	31.5
Corriente admisible de corta duración, 3 s	máx. kA	31.5
Corriente de cierre de cortocircuito	máx. kA	80/82*
Corriente máxima soportada	máx. kA	80/82*
Corriente normal de la barra	máx. A	3,150
Corriente normal de los alimentadores con disyuntor	máx. A	3,150
* Valores para 50 Hz: 80 kA; para 60 Hz: 82 kA.		

Figura 3.2-15: Aparamenta 8BT2

Tabla 3.2-17: Datos técnicos de 8BT2



Dimensiones			en mm
Ancho	W	≤ 3.150 A corriente de alimentación	1200
Altura	H1	Panel intermedio	2,400
Altura	H2	Panel final con deflectores laterales	2.750 / 2.775*
Altura	H3	Panel con conducto cerrado	2,900**
Profundidad	D	De pie, IAC A FL	2,450
		Independiente, IAC A FLR	2,700
* H2 indica deflectores laterales para protección de arco interno			
** Conducto cerrado para IAC-clasificación A FLR			

Figura 3.2-16: Dimensiones de 8BT2

Características de rendimiento

La aparamenta blindada, aislada en aire, tipo 8BT2 es una aparamenta para interiores ensamblada en fábrica y de diseño verificado para su uso en el nivel de proceso y distribución hasta 36 kV, 31,5 kA, 3150 A. Diseño verificado, IEC 62271-200, blindado, categoría de pérdida de continuidad del servicio: LSC 2B; clase de partición: PM; clasificación de arco interno: IAC A FLR ≤ 31,5 kA 1 s Aire medio aislante siempre disponible

Evidencia del poder de cierre y corte de los interruptores automáticos y seccionadores de puesta a tierra de prueba en el interior del cuadro
barra simple
Interruptor automático de vacío extraíble
Todas las maniobras con puerta cerrada

8BT3



Figura 3.2-17: Aparamenta 8BT3

Características de rendimiento

La aparamenta de tipo cubículo con aislamiento de aire tipo 8BT3 es una aparamenta de interior ensamblada en fábrica y de diseño verificado para clasificaciones más bajas en el nivel de distribución y proceso hasta 36 kV, 16 kA, 1250 A.

Diseño verificado, IEC 62271-200, tipo cubículo, categoría de pérdida de continuidad del servicio: LSC 1; arco interno clasificación: IAC A FL ≤ 16 kA 1 s

Aire medio aislante siempre disponible

Seccionador de puesta a tierra con bloqueo de barra simple vacío extraíble cortacircuitos

Todas las operaciones de conmutación con la puerta cerrada

Calificado		
Voltaje	kV	36
Frecuencia	Hz	50/60
Tensión soportada de corta duración a frecuencia industrial (fase/fase, fase/terrra)	kV	70
Tensión soportada de impulso tipo rayo (fase/fase, fase/terrra)	kV	170
Corriente de ruptura de cortocircuito	máx. kA	dieciséis
Corriente admisible de corta duración, 1 s	máx. kA	dieciséis
Corriente de cierre de cortocircuito	máx. kA	40/42*
Corriente máxima soportada	máx. kA	40/42*
Corriente normal de la barra	máx. A	1,250
Corriente normal de los alimentadores con disyuntor con interruptor-seccionador con interruptor-seccionador y fusibles	máx. A máx. A máx. A	1,250 630 100**
* Valores para 50 Hz: 40 kA; para 60 Hz: 42 kA.		
** En función de la corriente nominal de los fusibles HV HRC utilizados.		

Tabla 3.2-18: Datos técnicos de 8BT3

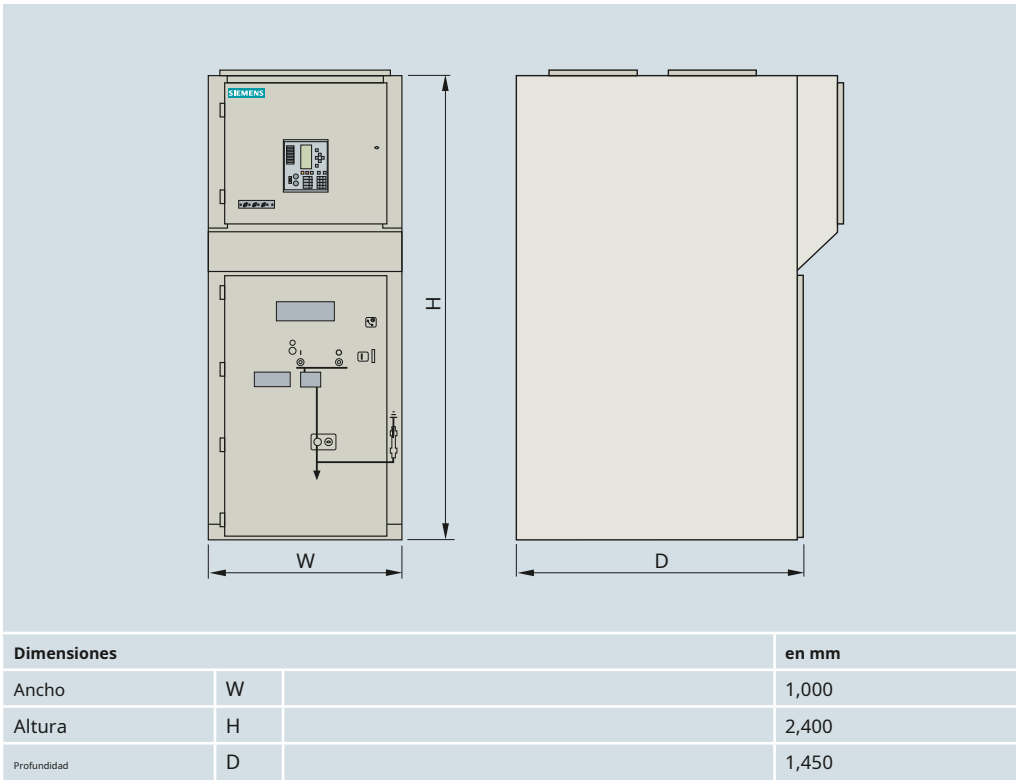


Figura 3.2-18: Dimensiones de 8BT3

8DA/8DB



Figura 3.2-19: Aparamenta 8DA para barra simple aplicaciones (en el izquierda), aparamenta 8DB para doble barra aplicaciones (en el derecho)

8DA/8DB son conjuntos de aparamenta con interruptores automáticos de media tensión aislados en gas de hasta 40,5 kV con las ventajas de la tecnología de conmutación al vacío, para un alto grado de independencia en todas las aplicaciones. 8DA/8DB son adecuados para sistemas de distribución primaria de hasta 40,5 kV, 40 kA, hasta 5000 A.

- Características de rendimiento
- Diseño verificado según IEC 62271-200
 - Recinto con modular carcadas estandarizadas de aleación de aluminio resistente a la corrosión
 - Gabinete seguro al tacto y conexiones estandarizadas para terminaciones de cables enchufables
 - Los mecanismos de operación y los transformadores son fácilmente accesible fuera del recinto
 - Clase de partición PM con envoltente metálica
 - Categoría de pérdida de continuidad del servicio para aparamenta: LSC 2
 - Clasificación de arco interno: IAC A FLR 40 kA 1 s

Calificado					
Voltaje	kV	12	24	36	40.5
Frecuencia	Hz	50/60	50/60	50/60	50/60
Tensión soportada de frecuencia industrial de corta duración	kV	28	50	70	85
Tensión soportada de impulso tipo rayo	kV	75	125	170	185
Corriente de ruptura de cortocircuito	máx. kA	40	40	40	40
Corriente admisible de corta duración, 3 s	máx. kA	40	40	40	40
Corriente de cierre de cortocircuito	máx. kA	100	100	100	100
Corriente máxima soportada	máx. kA	100	100	100	100
Corriente normal de la barra	máx. A	5,000	5,000	5,000	5,000
Corriente normal de los alimentadores	máx. A	2,500	2,500	2,500	2,500

Tabla 3.2-19: Datos técnicos de 8DA/8DB

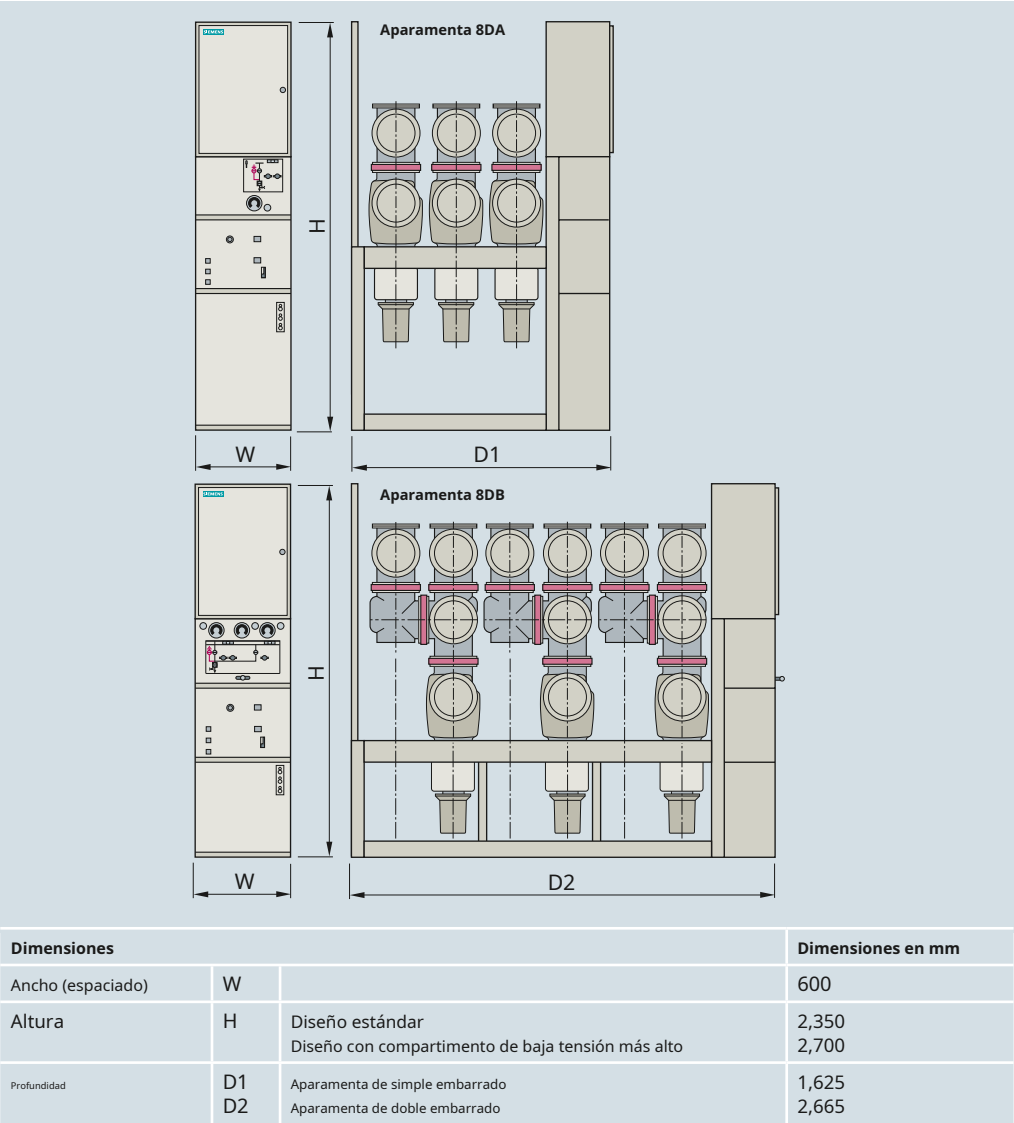


Figura 3.2-20: Dimensiones de 8DA/8DB

- | | | |
|--------------------------------------|------------------------|---|
| Ventajas | Compacto | Fiabilidad operativa |
| Independiente de la ambiente y clima | Libre de mantenimiento | Compatible con el medio ambiente Rentable |
| | Seguridad personal | |

8DJH



Figura 3.2-21: Tipo de bloque 8DJH

La aparamenta de media tensión aislada en gas tipo 8DJH se utiliza para la distribución de energía en sistemas de distribución secundaria de hasta 24 kV. Los alimentadores de anillo principal, los alimentadores de disyuntores y los alimentadores de transformadores forman parte de una amplia gama de productos para satisfacer todos los requisitos con el más alto nivel de fiabilidad operativa: también para condiciones ambientales extremas.

Características de rendimiento

Diseño verificado según IEC 62271-200
Sistema de presión sellado con SF₆ llenado para toda la vida útil
Caja segura al tacto y conexiones estandarizadas para terminaciones de cables enchufables 3 polos, con aislamiento de gas
buque de aparamenta para dispositivos de conmutación y barra colectora
Bloques de paneles y paneles individuales disponibles
Dispositivos de maniobra: seccionador-seccionador de tres posiciones (ON – OFF – TIERRA), combinación interruptor-fusible para protección del transformador de distribución, interruptor de vacío con seccionador de tres posiciones, seccionador de puesta a tierra Función de puesta a tierra de dispositivos de conmutación generalmente a prueba de hacer

Calificado							
Voltaje		kV	7.2	12	15	17.5	24
Frecuencia		Hz	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60
Tensión soportada de frecuencia industrial de corta duración		kV	20	28*	36	38	50
Tensión soportada de impulso tipo rayo		kV	60	75	95	95	125
Corriente normal para alimentadores de anillo principal		A	400 o 630				
Corriente normal para barra colectora		máx. A	630				
Corriente normal para alimentadores de interruptor automático		A	250 o 630				
Corriente normal para alimentadores de transformadores		A	200**				
Corriente admisible de corta duración, 1 s	50 Hz	máx. kA	25	25	25	25	20
Corriente admisible de corta duración, 3 s		máx. kA	20	20	20	20	20
Corriente máxima soportada		máx. kA	63	63	63	63	50
Corriente de cierre de cortocircuito para alimentadores anulares para alimentadores de interruptores automáticos para alimentadores de transformadores		máx. kA	63	63	63	63	50
		máx. kA	63	63	63	63	50
Corriente admisible de corta duración, 1 s	60 Hz	máx. kA	21	21	21	21	20
Corriente admisible de corta duración, 3 s		máx. kA	21	21	21	21	20
Corriente máxima soportada		máx. kA	55	55	55	55	52
Corriente de cierre de cortocircuito para alimentadores anulares para alimentadores de interruptores automáticos para alimentadores de transformadores		máx. kA	55	55	55	55	52
		máx. kA	55	55	55	55	52
* 42 kV según algunos requisitos nacionales ** Según el cartucho fusible HV HRC							

Tabla 3.2-20: Datos técnicos de 8DJH

Dimensiones			Dimensiones en mm
Ancho	W	Número de comederos (en extractos) 2 comederos (p. ej., RR) 3 alimentadores (p. ej., RRT) 4 alimentadores (p. ej., 3R + 1T)	620 1,050 1,360
Altura	H	Cuadros sin compartimento de baja tensión Cuadros con compartimento de baja tensión (opción) Aparamenta con absorbedor de presión (opción)	1200/1400/1700 1400-2600 1800-2600
Profundidad	D	Aparamenta estándar Aparamenta con absorbedor de presión (opción)	775 890

Figura 3.2-22: Dimensiones de los tipos de bloque 8DJH

8DJH

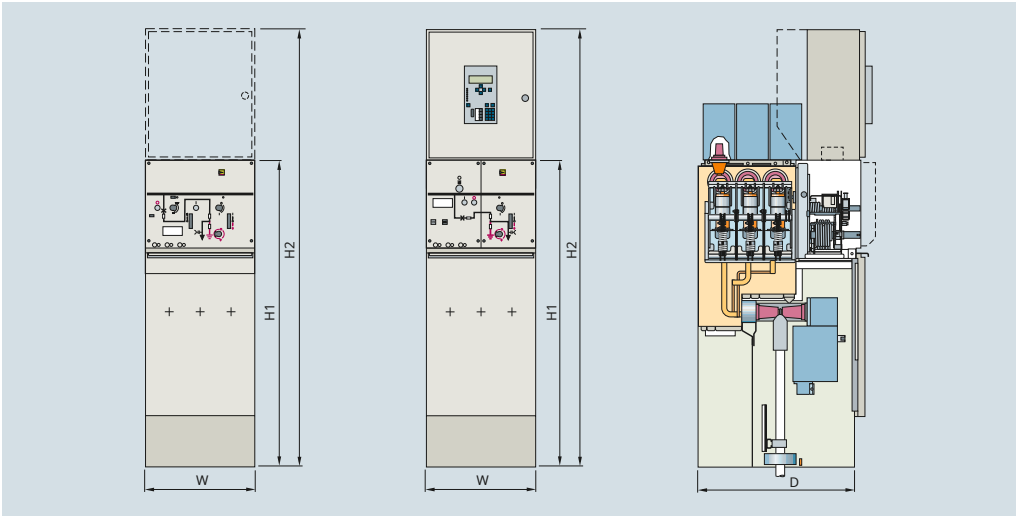


Figura 3.2-23: Panel simple 8DJH

- Clase de partición PM con envolvente metálica
- Categoría de pérdida de continuidad del servicio para aparamenta: LSC 2
- Clasificación de arco interno (opción):
 - IAC A FL 21 kA, 1 s
 - IAC A FLR 21 kA, 1 s

Ventajas

- No hay trabajo de gas durante la instalación
- Compacto
- Independiente de la medio ambiente y clima Libre de mantenimiento
- Alta seguridad operativa y personal.
- Sistema de enclavamiento de aparamenta con lógica enclavamientos mecánicos
- Fiabilidad operativa y seguridad de la inversión
- Compatible con el medio ambiente Rentable



Dimensiones			Dimensiones en mm
Ancho	W	Alimentadores de anillo principal	310/500
		Alimentadores de transformadores	430
		Alimentadores con interruptores automáticos	430/500
		Paneles seccionadores de barras	430/500/620
		Cuadros de medida de barras	430/500
Altura	H1 H2	Paneles de medida de facturación	840
		Cuadros sin compartimento de baja tensión	1200/1400/1700
		Cuadros con compartimento de baja tensión	1400–2600
		Aparamenta con absorbedor de presión (opción)	1800–2600
Profundidad	D	Aparamenta estándar	775
		Aparamenta con absorbedor de presión (opción)	890

Figura 3.2-24: Dimensiones de los paneles individuales 8DJH

Usos típicos

- La aparamenta 8DJH se utiliza para la distribución de energía en sistemas de distribución secundarios, como
- Distribución pública de energía
 - Centros de transformación
 - Transferencia de clientes subestaciones
 - Edificios de gran altura
 - Instalaciones de infraestructura
 - Aeropuertos y puertos
 - Estaciones de tren y metro
 - Tratamiento de agua y aguas residuales
 - Plantas industriales
 - Industria automotriz
 - Industria química
 - Minas a cielo abierto
 - Generación de energía renovable
 - Centrales eólicas
 - Plantas de energía solar
 - Centrales eléctricas de biomasa

NXPLUS



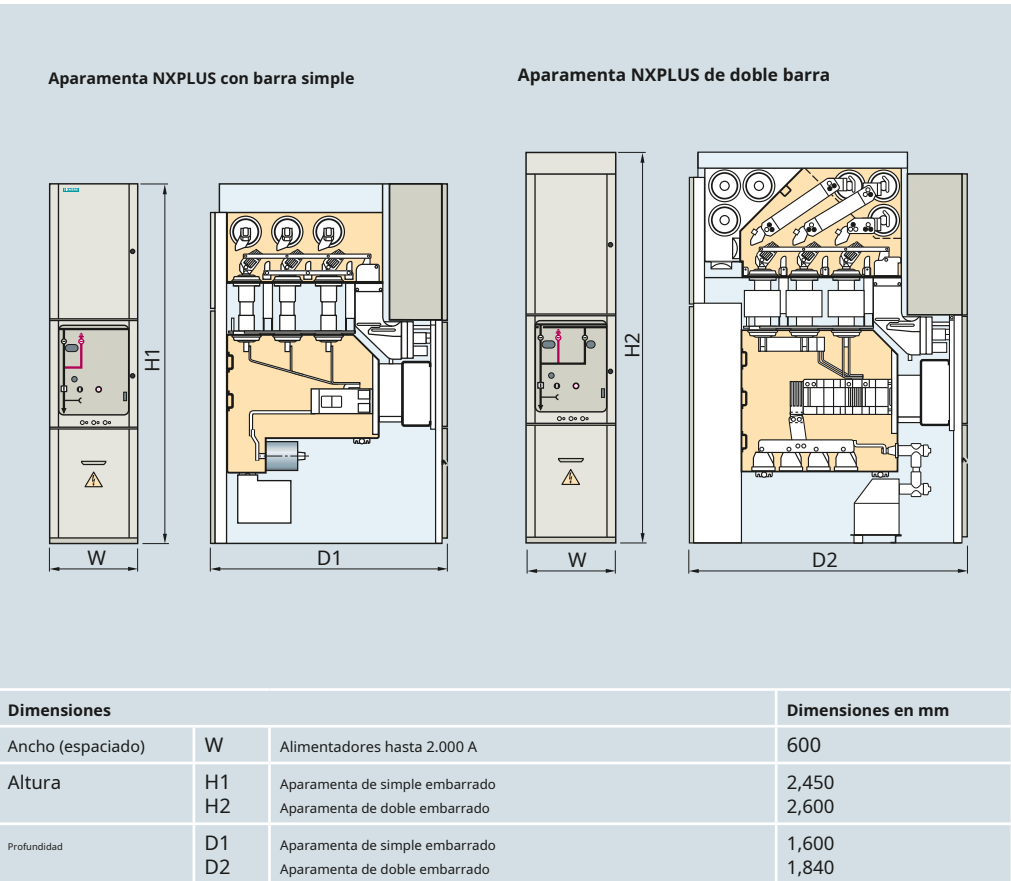
Figura 3.2-25: Aparamenta NXPLUS para barra simple aplicaciones (en la izquierda), NXPLUS aparamenta para doble aplicaciones de barras colectoras (A la derecha)

NXPLUS es una aparamenta con interruptor automático de media tensión aislada en gas hasta 40,5 kV con las ventajas de la tecnología de conmutación al vacío, para un alto grado de independencia en todas las aplicaciones. NXPLUS se puede utilizar para sistemas de distribución primaria de hasta 40,5 kV, hasta 31,5 kA, hasta 2000 A (para aparamenta de doble barra hasta 2500 A).

- Características de rendimiento
- Diseño verificado según IEC 62271-200
 - Sistema de presión sellado con SF₆ llenado para toda la vida útil
 - Gabinete seguro al tacto y conexiones estandarizadas para terminaciones de cable enchufables
 - Separador de gas de 3 polos
 - módulos aislados para embarrado con tres posiciones
 - seccionador y para interruptor automático
 - Interconexión de módulos con acoplamiento modulares
 - monopolares aislados y apantallados
 - Se disponen mecanismos de maniobra y transformadores

Calificado					
Voltaje	kV	12	24	36	40.5
Frecuencia	Hz	50/60	50/60	50/60	50/60
Tensión soportada de frecuencia industrial de corta duración	kV	28	50	70	85
Tensión soportada de impulso tipo rayo	kV	75	125	170	185
Corriente de ruptura de cortocircuito	máx. kA	31.5	31.5	31.5	31.5
Corriente admisible de corta duración, 3 s	máx. kA	31.5	31.5	31.5	31.5
Corriente de cierre de cortocircuito	máx. kA	80	80	80	80
Corriente máxima soportada	máx. kA	80	80	80	80
Corriente normal de la barra	máx. A	2,500	2,500	2,500	2,000
Corriente normal de los alimentadores	máx. A	2,500	2,500	2,500	2,000

Tabla 3.2-22: Datos técnicos de NXPLUS



Dimensiones			Dimensiones en mm
Ancho (espaciado)	W	Alimentadores hasta 2.000 A	600
Altura	H1	Aparamenta de simple embarrado	2,450
	H2	Aparamenta de doble embarrado	2,600
Profundidad	D1	Aparamenta de simple embarrado	1,600
	D2	Aparamenta de doble embarrado	1,840

Figura 3.2-26: Dimensiones de NXPLUS

- fuera de la aparamenta
- embarcaciones y son fácilmente accesibles
 - Clase de partición PM con envolvente metálica
 - Categoría de pérdida de continuidad del servicio para aparamenta: LSC 2

Clasificación de arco interno:
IAC A FLR 31,5 kA, 1 s Sin trabajo de gas durante instalación o ampliación

Ventajas

Independiente de la ambiente y clima

- Compacto
- Libre de mantenimiento
 - Seguridad personal
 - Fiabilidad operativa
 - Compatible con el medio ambiente Rentable

NXPLUS C



Figura 3.2-27: Panel NXPLUS C

El compacto NXPLUS C es el equipo de distribución de interruptores automáticos de media tensión que hizo que el aislamiento de gas con la probada tecnología de conmutación al vacío fuera económico en su clase. El NXPLUS C se utiliza para sistemas de distribución primarios y secundarios de hasta 24 kV, hasta 31,5 kA y hasta 2500 A. También se puede suministrar como

Aparamenta de doble barra en disposición espalda con espalda (ver catálogo HA35.41).

Características de rendimiento

Diseño verificado según IEC 62271-200

Sistema de presión sellado con SF₆ llenado para toda la vida útil

Gabinete seguro al tacto y conexiones estandarizadas para terminaciones de cables enchufables Categoría de pérdida de continuidad del servicio para aparamenta:

- Sin fusibles HV HRC: LSC 2

1 polo aislado y

barra colectora apantallada

aislado en gas de 3 polos

recipientes de aparamenta con

interruptor de tres posiciones e

interruptor automático

Los mecanismos de operación y los

transformadores están ubicados

fuera del recipiente de la celda y son

fácilmente accesibles Encerramiento

metálico, clase de división PM

Calificado						
Voltaje	kV	7.2	12	15	17.5	24
Frecuencia	Hz	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60
Tensión soportada de frecuencia industrial de corta duración	kV	20	28*	36	38	50
Tensión soportada de impulso tipo rayo	kV	60	75	95	95	125
Corriente de ruptura de cortocircuito	máx. kA	31.5	31.5	31.5	25	25
Corriente admisible de corta duración, 3 s	máx. kA	31.5	31.5	31.5	25	25
Corriente de cierre de cortocircuito	máx. kA	80	80	80	63	63
Corriente máxima soportada	máx. kA	80	80	80	63	63
Corriente normal de la barra	máx. A	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Corriente normal de los alimentadores	máx. A	2,500	2,500	2,500	2,000	2,000
* 42 kV según algunos requisitos nacionales						

Tabla 3.2-23: Datos técnicos de NXPLUS C

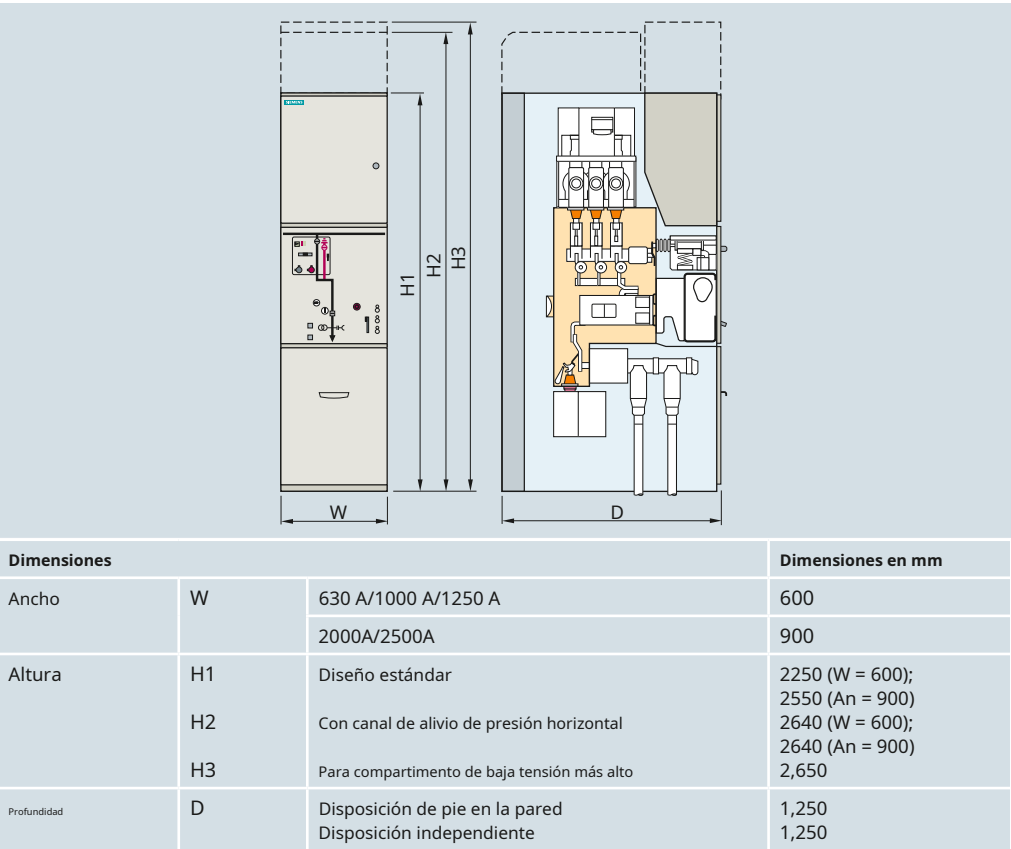


Figura 3.2-28: Dimensiones de NXPLUS C

Con canal de alivio de presión horizontal
Número extendido de ciclos de maniobra (hasta 15 kV, hasta 31,5 kV, hasta 1.250 A)
– función DESCONECTAR: 5.000 ×, 10.000 ×
– función LISTO A TIERRA: 5.000 ×, 10.000 ×
– función CIRCUITO-INTERRUPTOR: 30.000 ×

Aprobado por LR, DNV, GL, ABS, RMR
Clasificación de arco interno para:
– De pie en la pared
disposición: CAI A FL 31,5 kA, 1 s
– De pie
disposición: CAI A FLR 31,5 kA, 1 s

Ventajas
Sin trabajos de gas durante la instalación o ampliación
Compacto
Independiente de la medio ambiente y clima Libre de mantenimiento
Seguridad personal
Fiabilidad operativa
Compatible con el medio ambiente Rentable

Viento NXPLUS C



Figura 3.2-29: Viento NXPLUS C

La aparamenta compacta con interruptor automático de media tensión NXPLUS C Wind está especialmente diseñada para aerogeneradores. Debido a sus pequeñas dimensiones, cabe en aerogeneradores donde el espacio disponible es limitado. El NXPLUS C Wind está disponible para 36 kV, hasta 25 kA y corrientes de barra hasta 1000 A.

NXPLUS C Wind ofrece un interruptor automático, un seccionador y un cuadro interruptor-seccionador (anillo-principal).

Características de rendimiento

Diseño verificado según IEC 62271-200

Sistema de presión sellado con SF₆ llenado para toda la vida útil

Caja segura al tacto y conexiones estandarizadas para terminaciones de cables enchufables 1 polo aislado y barra colectora apantallada

aislado en gas de 3 polos
recipientes de aparamenta con interruptor de tres posiciones e interruptor automático

Calificado		
Voltaje	kV	36
Frecuencia	Hz	50/60
Tensión soportada de frecuencia industrial de corta duración	kV	70
Tensión soportada de impulso tipo rayo	kV	170
Corriente de ruptura de cortocircuito	máx. kA	25
Corriente admisible de corta duración, 1 s	máx. kA	25
Corriente admisible de corta duración, 3 s	máx. kA	20
Corriente de cierre de cortocircuito	máx. kA	63
Corriente máxima soportada	máx. kA	63
Corriente normal de la barra	máx. A	1,000
Corriente normal del cuadro de interruptores automáticos	máx. A	630
Corriente normal del panel seccionador	máx. A	1,000

Tabla 3.2-24: Datos técnicos de NXPLUS C Wind

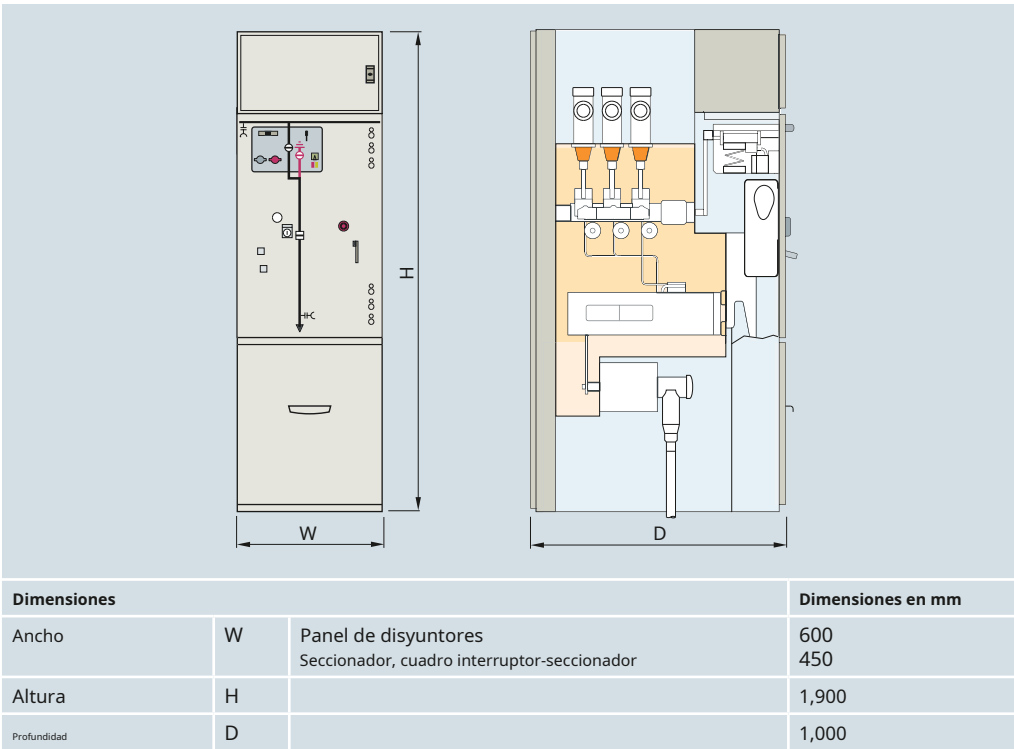


Figura 3.2-30: Dimensiones de NXPLUS C Wind

El mecanismo de operación y los transformadores están ubicados fuera del recipiente y son fácilmente accesibles
Clase de partición PM con envoltente metálica
Pérdida de continuidad del servicio categoría LSC 2B

Clasificación de arco interno para:

- De pie en la pared
disposición:
IAC FL A 25 kA, 1 s
- De pie
disposición:
IAC FLR A 25 kA, 1 s

Ventajas

Sin trabajos de gas durante la instalación o ampliación
Compacto
Independiente de la ambiente y clima
Libre de mantenimiento
Seguridad personal
Confiabilidad operativa
Compatible con el medio ambiente Rentable

SIMOSEC



Figura 3.2-31: Aparamenta SIMOSEC

La aparamenta de media tensión aislada en aire tipo SIMOSEC se utiliza para la distribución de energía en sistemas de distribución primarios y secundarios de hasta 24 kV y hasta 1250 A. La gama de productos modulares incluye paneles individuales como paneles principales de anillo, transformadores y disyuntores o Cuadros de medida para satisfacer plenamente todos los requisitos de las empresas de suministro eléctrico y las aplicaciones industriales.

Características de rendimiento

Diseño verificado según IEC 62271-200

Las fases para la conexión de barras y cables están dispuestas una detrás de otra aislado en gas de 3 polos buque de aparamenta con seccionador de tres posiciones, interruptor automático y seccionador de puesta a tierra como sistema estanco a presión con SF₆ llenado durante toda la vida útil Sistema de barras aislado en aire Cable aislado en aire sistema de conexión, para extremos de sellado de cables convencionales Clase de partición PM con envoltente metálica Categoría de pérdida de continuidad del servicio para aparamenta: LSC 2

Calificado						
Voltaje		7,2 kV	12kV	15 kV o	17,5 kV	24kV
Frecuencia	Hz	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60
Tensión soportada de frecuencia industrial de corta duración	kV	20	28*	36	38	50
Tensión soportada de impulso tipo rayo	kV	60	75	95	95	125
Corriente de ruptura de cortocircuito	máx. kA	25	25	25	25	20
Corriente admisible de corta duración, 1 s	máx. kA	25	25	25	25	20
Corriente admisible de corta duración, 3 s	máx. kA	–	21	21	21	20
Corriente de cierre de cortocircuito	máx. kA	25	25	25	25	20
Corriente máxima soportada	máx. kA	63	63	63	63	50
Corriente normal de la barra	A	630 o 1250				
Corriente normal de los alimentadores	máx. A	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250
* 42 kV/75 kV, según algunos requisitos nacionales						

Tabla 3.2-25: Datos técnicos de SIMOSEC

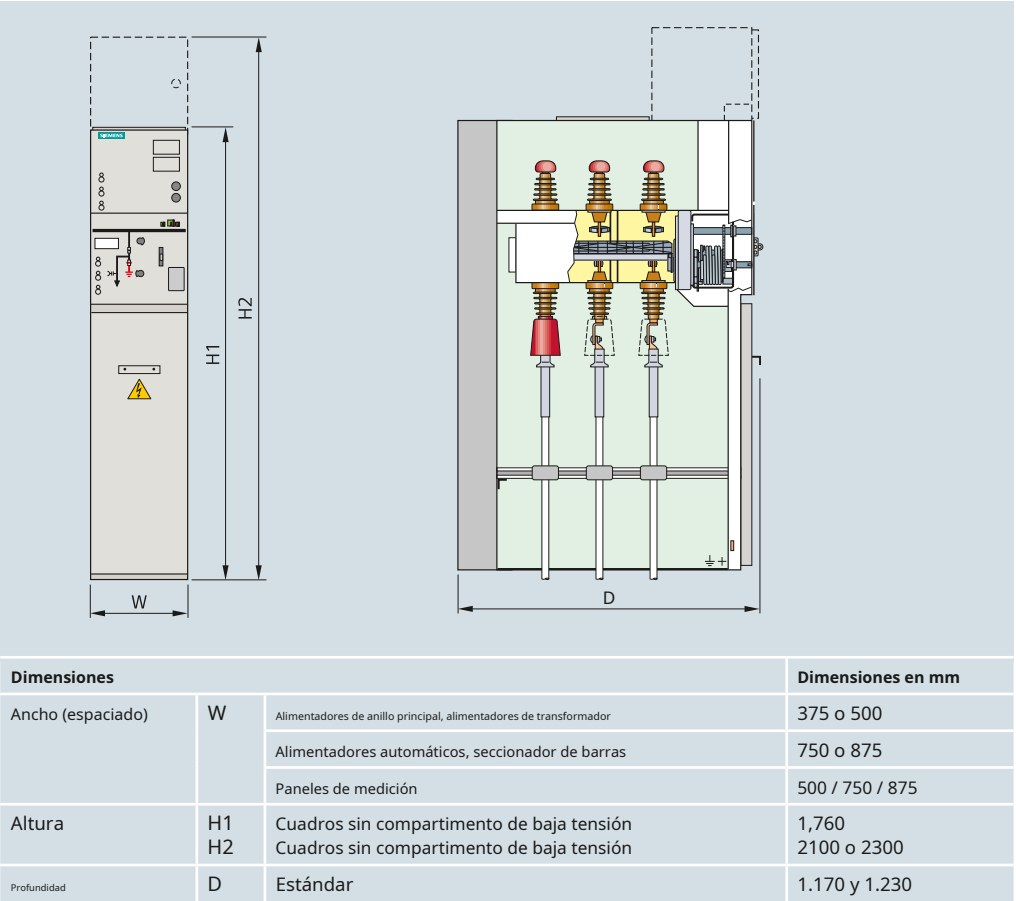


Figura 3.2-32: Dimensiones de SIMOSEC

Clasificación de arco interno para:

- De pie en la pared
- disposición:
- CAI A FL 21 kA, 1 s

- De pie

disposición:

IAC A FLR 21 kA, 1 s

Se puede montar

uno al lado del otro y extendido como se desee

Ventajas

Diseño modular compacto

Alta seguridad operativa y personal.

Compatible con el medio ambiente Rentable

3.2.5 Aparamenta de generadores y de alta corriente

Como componentes centrales, la aparamenta del generador y de alta corriente proporciona el enlace entre el generador y el transformador (alimentando las redes de transmisión y distribución). Siemens ofrece varios tipos de aparamenta para generadores con tensiones nominales de hasta 17,5 kV, corrientes nominales de hasta 10 000 A y corrientes nominales de interrupción de cortocircuito de hasta 72 kA para instalaciones interiores y exteriores.

El corazón de la aparamenta del generador es el disyuntor. Su función principal es soportar corrientes muy altas y conmutar

corrientes de cortocircuito extremadamente altas. Los interruptores automáticos para generadores de Siemens, diseñados con tecnología de conmutación al vacío respetuosa con el medio ambiente, están diseñados para soportar corrientes normales máximas y cumplir con los exigentes requisitos del estándar de interruptores automáticos para generadores IEEE C37.013-1997.

Características de rendimiento

- Alta estabilidad mecánica Baja
- carga de fuego
- Alta seguridad operativa

HIGS (dispositivo de conmutación de generador altamente integrado)

HIGS es una aparamenta para generadores con envolvente metálica y aislamiento de aire para tensiones y corrientes de hasta 13,8 kV, 63 kA, 3150 A para instalación en interiores y exteriores. Por primera vez, el tratamiento de neutro del generador así como el alimentador auxiliar están integrados en un solo cuadro de generador (fig. 3.2-33).

Características de rendimiento

- Disyuntor de generador según IEEE C37.013 en el alimentador principal del transformador
- Seccionador de puesta a tierra en el lado del generador y del transformador Transformadores de corriente y tensión
- Pararrayos
- Condensadores de sobretensión
- Alimentador auxiliar integrado con seccionador e interruptor automático de generador o con interruptor-seccionador y fusibles

Los datos técnicos de HIGS y de la aparamenta del generador se muestran en la tabla 3.2-26.



Figura 3.2-33: ALTOS

Escribe		ALTOS	8BK40	HB1	HB1 al aire libre	HB3
Instalación		IR, Florida	infrarrojos	infrarrojos	Florida	IR, Florida
Dimensiones L x An x Al	milímetro	3430x1200x 2,500	2300x1100x 2,500	4000x1900x 2,500*	6300x1900x 2,600*	2,900x4,040x 2,400*
Tensión nominal	kV	13.8	máx. 17.5	17.5	17.5	17.5
Tensión nominal soportada de impulso tipo rayo	kV	110	95	110	110	110
Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial	kV	50	38	50	50	50
Corriente nominal de interrupción de cortocircuito	kA	31,5 – 63	50/63	50/63/72	50/63/72	50/63/72
Corriente normal nominal:	A	2000 – 3150		máx. 6,100	máx. 5,400	máximo 10,000
de la barra colectora			5,000			
del alimentador			5,000			

* Las medidas pueden variar según el tipo

Tabla 3.2-26: Datos técnicos de HIGS y aparamenta de generador

8BK40

8BK40 es una aparamenta para generadores, aislada en aire, en envoltente metálica, con interruptor automático tipo camión para instalación en interiores hasta 17,5 kV; 63kA; 5000 A (figura 3.2-34).

Características de rendimiento

Disyuntor de generador según IEEE C37.013, o disyuntor según IEC 62271-100

Función de seccionamiento mediante interruptor automático tipo camión

Seccionador de puesta a tierra lado generador y transformador

Transformadores de corriente y tensión

Descargadores de sobretensiones

Condensadores de sobretensión

HB1, HB1 Exterior y HB3

Se trata de una celda de barras horizontales con envoltente metálica, aislada en aire, no segregada por fases (HB1, HB1 Outdoor, fig. 3.2-35, fig. 3.2-36) ni segregada por fases (HB3, fig. 3.2-37).

Características de rendimiento

Disyuntor de generador según IEEE C37.013

Seccionador

Seccionador de puesta a tierra en el lado del generador y del transformador Transformadores de corriente y tensión

Pararrayos

Condensadores de sobretensión

Más opciones

- Arrancador SFC integrado
- Alimentador auxiliar integrado, con interruptor automático de generador o con interruptor-seccionador y fusibles
- Alimentador de excitación integrado
- Interruptor de freno



Figura 3.2-34: 8BK40



Figura 3.2-35: HB1



Figura 3.2-36: HB1 al aire libre



Figura 3.2-37: HB3

3.2.6 Subestación Centro de Carga Industrial

Introducción

Los sistemas de suministro de energía industrial exigen un nivel máximo de seguridad personal, confiabilidad operativa, eficiencia económica y flexibilidad. Y también requieren un enfoque integral que incluya un servicio al cliente “antes” y “después”, que pueda hacer frente a los requisitos de carga específicos y, sobre todo, que se adapte a cada situación que se presenta individualmente. Con SITRABLOC® (fig. 3.2-38), este enfoque puede convertirse fácilmente en realidad.

General

SITRABLOC es el acrónimo de Siemens TRAnsformer BLOC-type. SITRABLOC se alimenta de una subestación de media tensión a través de un combinado fusible/interruptor-seccionador y un cable radial. En el centro de carga, donde está instalado SITRABLOC, varios SITRABLOC están conectados entre sí por medio de cables o barras (fig. 3.2-39).

Características

Debido a la combinación fusible/interruptor-seccionador, la corriente de cortocircuito está limitada, lo que significa que el cable radial se puede dimensionar de acuerdo con el tamaño del transformador.

En caso de fallas en los cables, solo falla un SITRABLOC.

La resistencia al cortocircuito aumenta debido a la conexión de varias estaciones en el centro de carga. El efecto de esto es que, en caso de falla, las cargas grandes se desconectan selectivamente en un tiempo muy corto.

Las pérdidas de transmisión se optimizan porque solo son necesarias conexiones cortas a las cargas.

SITRABLOC tiene, en principio, dos salidas de transformador:

- 1.250 kVA durante el funcionamiento AN (temperatura del aire ambiente hasta 40 °C)
- 1.750 kVA durante el funcionamiento AF (140 % con refrigeración forzada)

Estas características aseguran que, si falla una estación, por cualquier motivo, el suministro de las cargas se mantiene sin interrupción.

Los componentes del SITRABLOC son:

Caja del transformador con ventilación de techo para modo de funcionamiento AN/AF
transformador GEAFOL

- (Aislamiento en resina colada) con seccionador de puesta a tierra de prueba
- Modo de funcionamiento AN: 100 % de carga hasta una temperatura ambiente de 40 °C
- Modo de funcionamiento AF: 140 % de carga

Interruptor automático de BT según carga AF del transformador

Equipo de corrección automática del factor de potencia (sintonizado/desafinado) Panel de control y medición, así como interfaz de monitoreo central

Conexión universal al sistema de electroductos de distribución de BT (fig. 3.2-40)

Ya sea en la industria automotriz o alimentaria, en talleres de pintura o líneas de embotellado, poner SITRABLOC a trabajar en el lugar correcto reduce considerablemente las pérdidas por transmisión. La energía se transforma en la propia zona de producción, lo más cerca posible de las cargas. Para la instalación del sistema en sí, no son necesarias medidas especiales de construcción o protección contra incendios.

Disponible con cualquier nivel de salida

SITRABLOC puede ser alimentado con cualquier nivel de potencia, siendo esta última controlada y protegida por una combinación fusible/interruptor-seccionador.

Un sistema de barras colectoras de alta corriente en el que pueden suministrar energía hasta cuatro transformadores garantiza que incluso las cargas más grandes puedan cargarse sin ninguna pérdida de energía. Debido a la interconexión de unidades, también se asegura que las cargas grandes se desconecten selectivamente en caso de falla.



Figura 3.2-38: Sistema SITRABLOC

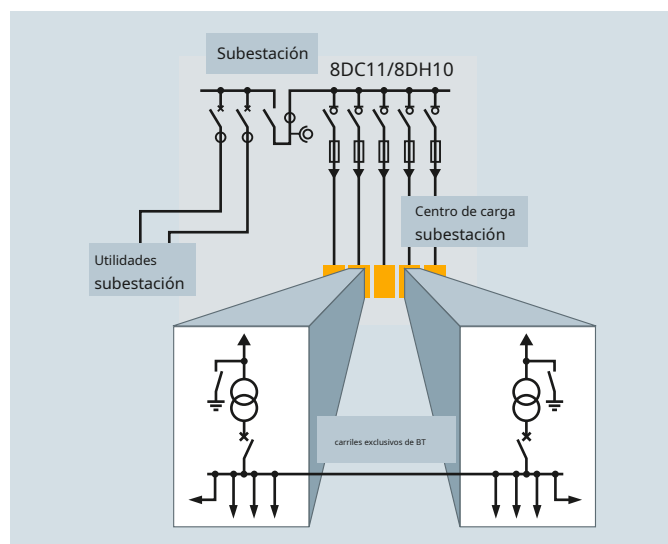


Figura 3.2-39: Ejemplo de un diagrama esquemático

Corrección automática del factor de potencia integrada

Con SITRABLOC, la corrección del factor de potencia está integrada desde el principio. Las pérdidas de energía inevitables, por ejemplo, debido a la magnetización en el caso de motores y transformadores, se compensan con condensadores de potencia directamente en la red de bajo voltaje. Las ventajas son que aumenta el nivel de potencia activa transmitida y se reducen los costos de energía (fig. 3.2-41).

Fiabilidad del suministro

Con la salida del transformador correctamente diseñada, el criterio n-1 ya no es un problema. Incluso si falla un módulo (p. ej., un dispositivo de conmutación de voltaje medio o un cable o un transformador), se continúa suministrando energía sin la más mínima interrupción. Ninguna de las unidades se detiene y toda la planta de fabricación continúa funcionando de manera confiable. Con SITRABLOC, la energía está donde se necesita, y es segura, confiable y económica.

modo de funcionamiento n-1

criterio n-1

Con el diseño respectivo de una red de fábrica tanto en el lado de MT como en el de BT, se cumple el llamado criterio n-1. En caso de que falle un componente en el lado de la línea del transformador (p. ej., el disyuntor o el transformador o el cable al transformador), no se producirá ninguna interrupción del suministro en el lado de BT (fig. 3.2-42).

Carga requerida 5000 kVA = 4 x 1250 kVA. En caso de que un centro de carga (SITRABLOC) sea desconectado de la red de MT, la carga faltante será alimentada a través de los tres (n-1) centros de carga restantes. SITRABLOC es una combinación de todo lo que ofrece la tecnología actual. Los transformadores de resina colada GEAFOL® son solo un ejemplo de ello.

Su rendimiento es del 100 % de carga sin ventiladores más reservas de hasta el 140 % con ventiladores. La seguridad del personal operativo está garantizada, incluso en las inmediaciones de la instalación.

Otro ejemplo es el sistema de barras colectoras de alta corriente SENTRON. Se puede colocar en cualquier disposición, es fácil de instalar y conduce la corriente donde quieras, casi sin pérdidas. Sin embargo, lo más importante es la uniformidad de SITRABLOC en todas partes, independientemente de la disposición de los módulos.

La tecnología de un vistazo (tabla 3.2-26,

fig. 3.2-44, página siguiente)

SITRABLOC puede hacer frente a cualquier requisito. Sus características incluyen:

- Una celda de transformadores con o sin ventiladores (funcionamiento AN/AF)
- Transformadores GEAFOL de resina colada con seccionador de puesta a tierra de prueba – funcionamiento AN 1.250 kVA, funcionamiento AF 1.750 kVA (fig. 3.2-43, página siguiente)
- Aparamenta exterior de media tensión con fusibles/interruptores-seccionadores
- Disyuntores de baja tensión
- Compensación automática de potencia reactiva: hasta 500 kVAr sin restricciones, hasta 300 kVAr con restricciones
- El sistema de barras colectoras de alta corriente SENTRON: conexión a sistemas de barras colectoras de alta corriente desde todas las direcciones
- Interfaz SIMATIC ET 200/PROFIBUS para sistema de vigilancia central (si es necesario).

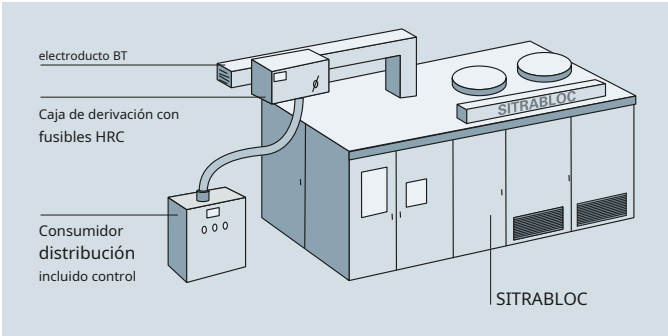


Figura 3.2-40: Croquis de ubicación

Tensión nominal	12 kV y 24 kV
Clasificación del transformador AN/AF	1.250 kV A/1.750 kVA
Modo de funcionamiento del transformador	100 % AN hasta 40 °C 140 % AF
Corrección del factor de poder	hasta 500 kVAr sin reactores hasta 300 kVAr con reactores
Sistema de vía de autobús	1.250 A; 1.600 A; 2.500 A
Grado de protección	IP23 para caja de transformadores IP43 para celdas BT
Dimensiones (mín.) (LxHxD)	3600 mm x 2560 mm x 1400 mm
Peso aproximado.	6.000 kg

Tabla 3.2-26: Datos técnicos de SITRABLOC

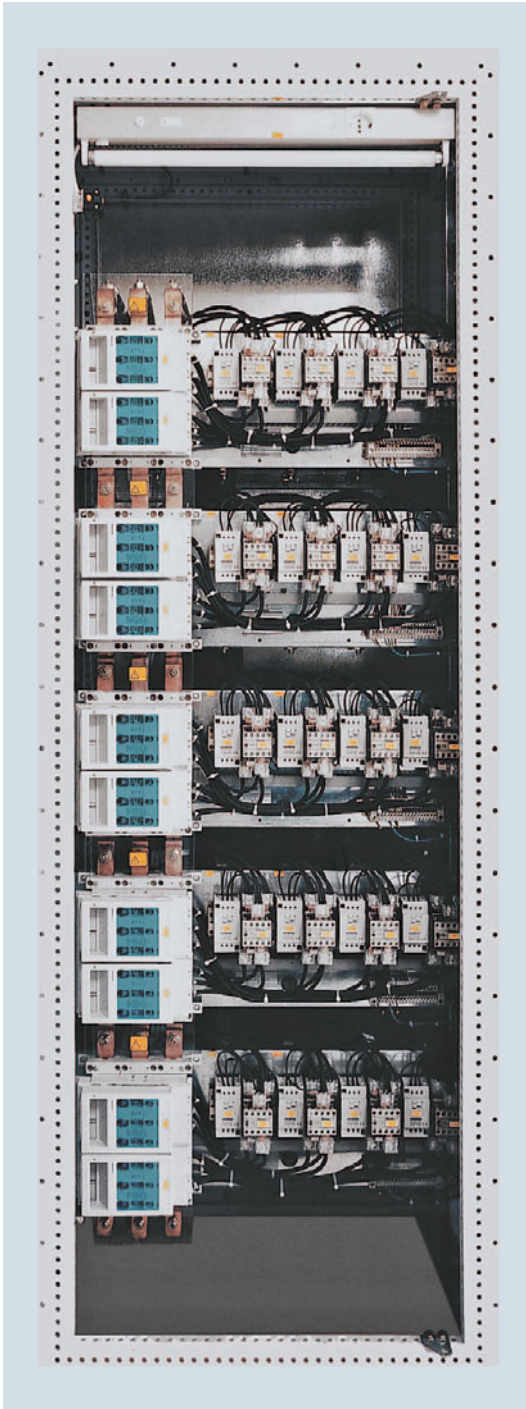
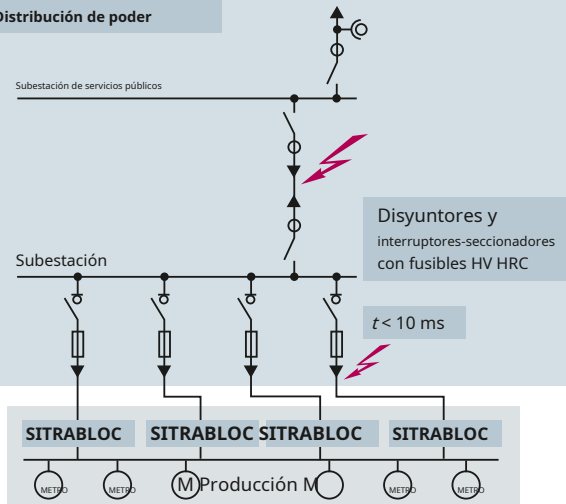


Figura 3.2-41: Bancos de capacitores

Cómo entender este modo:

- Modo de funcionamiento normal: 4 x 1.250 kVA
→ Modo de funcionamiento AN (100 %)
- modo de funcionamiento n-1: 3 de 1.750 kVA
→ Modo de funcionamiento AF (140 %)

Distribución de poder



- Seguridad personal
- Costos reducidos
- Bajas pérdidas del sistema

Figura 3.2-42: modo de funcionamiento n-1



Figura 3.2-43: Transformador y seccionador de puesta a tierra, bloque BT

Aparamenta y Subestaciones

3.2 Aparamenta de Media Tensión

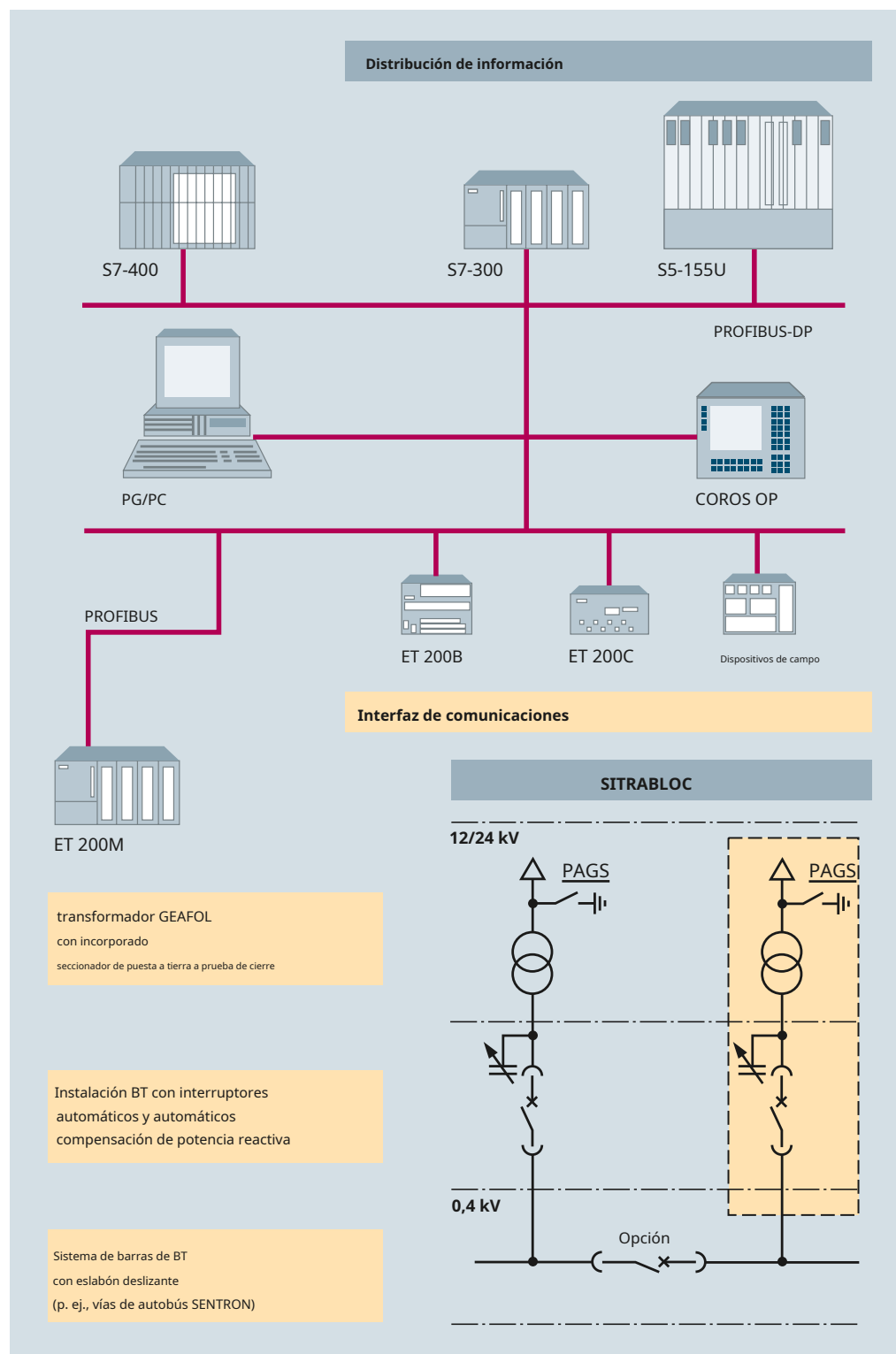


Figura 3.2-44: Interfaz SIMATIC ET 200/PROFIBUS para sistema de monitorización de control

Para más información póngase en contacto:

Fax: ++ 49 91 31 7-3 15 73

3.3 Aparamenta de baja tensión

3.3.1 Requerimientos a los Sistemas Eléctricos de Potencia en Edificios

La eficiencia del suministro de energía eléctrica sube y baja con una planificación calificada. Especialmente en la primera etapa de la planificación, la búsqueda de soluciones conceptuales, el planificador puede utilizar su creatividad para aportar soluciones y tecnologías nuevas e innovadoras. Sirven como base para la solución global que ha sido económica y técnicamente optimizada en términos de la tarea de suministro y los requisitos relacionados.

Las siguientes etapas de cálculo y dimensionamiento de circuitos y equipos son tareas rutinarias que implican un gran esfuerzo. Se pueden resolver de manera eficiente utilizando herramientas de dimensionamiento modernas como el diseño SIMARIS®, de modo que queda más libertad para la etapa de planificación creativa de encontrar soluciones conceptuales (fig. 3.3-1).

Cuando el enfoque se limita al suministro de energía para proyectos de infraestructura, las posibilidades útiles pueden reducirse. Los siguientes aspectos deben tenerse en cuenta al diseñar los sistemas de distribución de energía eléctrica:

Simplificación de la gestión operativa mediante estructuras de sistemas de energía simples y transparentes

Bajos costos por pérdidas de energía, por ejemplo, por transmisión de energía del lado de voltaje medio a los centros de carga

Alta fiabilidad de suministro y seguridad operativa de las instalaciones incluso en caso de fallo de equipos individuales (alimentación redundante, selectividad de la protección del sistema eléctrico y alta disponibilidad)

Fácil adaptación a cargas y condiciones operativas cambiantes Costes de funcionamiento reducidos gracias a un equipo de fácil mantenimiento

Suficiente capacidad de transmisión de los equipos durante el funcionamiento normal y también en caso de avería, teniendo en cuenta futuras ampliaciones

Buena calidad de la fuente de alimentación, es decir, pocos cambios de voltaje debido a fluctuaciones de carga con suficiente simetría de voltaje y pocas distorsiones armónicas en el voltaje.

Cumplimiento de las normas aplicables y estipulaciones propias del proyecto para instalaciones especiales

Estándares

Para minimizar los riesgos técnicos y/o para proteger a las personas involucradas en el manejo de componentes electrotécnicos, las reglas de planificación esenciales se han recopilado en normas. Los estándares representan el estado del arte; son la base para las evaluaciones y decisiones judiciales.

Las normas técnicas son condiciones deseadas estipuladas por asociaciones profesionales que, sin embargo, son obligatorias por normas legales como las normas de seguridad en el trabajo. Además, el cumplimiento de las normas técnicas es crucial para cualquier aprobación de operador otorgada por las autoridades o cobertura de seguro. Mientras que hace décadas, las normas se redactaban principalmente a nivel nacional y se debatían en comités regionales, actualmente se ha acordado que las iniciativas se presentarán de forma centralizada (en el IEC

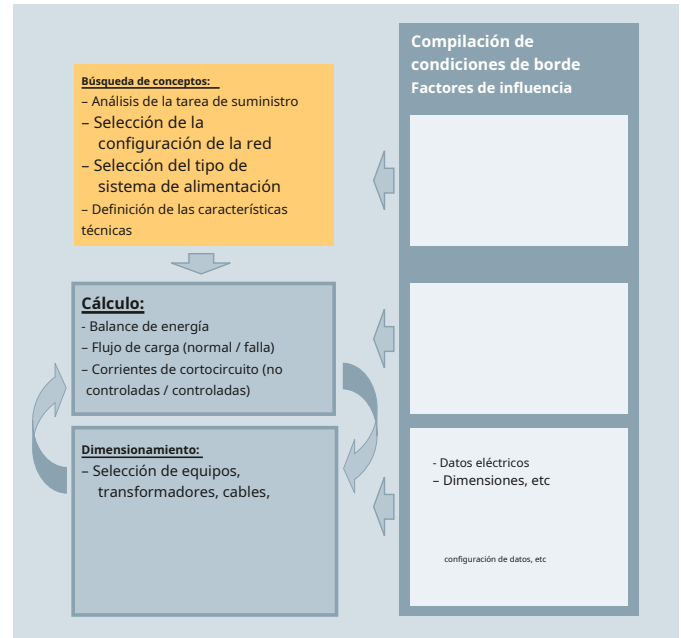


Figura 3.3-1: Tareas de planificación del sistema de potencia

Regional	America PAS	Europa CENELEC	Australia	Asia	África
Nacional	EE. UU.: ANSI	D: DIN VDE	ES: SA	CN: SAC	SA: SABS
	CA: CCS	yo: CEI	Nueva Zelanda: SNZ	J: JISC	
	BR: COBEI	F: UTE		...	
	...	ES: BS			
ANSI	Instituto Nacional Estadounidense de Estándares				
licenciatura	Estándares Británicos				
CENELEC	Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (Comité Européen de Normalization Electrotechnique) Comitato Ellettrotecnico Italiano				
CEI	Comité Electrotécnico Italia				
COBEI	Comité Brasileiro de Eletricidade, Eletrônica, Iluminação e Telecomunicações				
DIN VDE	Deutsche Industrie Norm Verband deutscher Elektrotechniker (Estándar industrial alemán, Asociación de ingenieros eléctricos alemanes)				
JISC	Comité Japonés de Normas Industriales				
PAS	Normas del Área del Pacífico				
SA	Estándares de Australia				
SABS	Oficina Sudafricana de Normas				
SACO	Administración de Normalización de China				
SCC	Consejo de Normas de Canadá				
SNZ	Normas Nueva Zelanda				
UTE	Union Technique de l'Electricité et de la Communication Technical Association for Electrical Engineering & Communication				

Tabla 3.3-1: Representación de normas nacionales y regionales en Ingeniería Eléctrica

nivel) y luego adoptarse como estándares regionales o nacionales. Solo si el IEC no está interesado en tratar el tema o si hay limitaciones de tiempo, se debe preparar un proyecto de norma a nivel regional.

La interrelación de los diferentes niveles de estandarización se ilustra en la tabla 3.3-1. Se puede obtener una lista completa de los miembros de IEC y más enlaces en www.iec.ch -> Miembros y expertos -> Lista de miembros (NC); <http://www.iec.ch/dyn/www/f?p=103:5:0>.

Configuraciones del sistema

La Tabla 3.3-2 y la Tabla 3.3-3 ilustran los aspectos técnicos y los factores influyentes que deben tenerse en cuenta cuando se planifican los sistemas de distribución de energía eléctrica y se dimensionan los componentes de la red.

Sistema radial simple (topología de línea de derivación)
Todos los consumidores se alimentan de forma centralizada desde una fuente de alimentación. Cada línea de conexión tiene una dirección inequívoca del flujo de energía.

Sistema radial con conexión inversora como reserva de marcha – carga parcial:
Todos los consumidores se alimentan centralmente de dos a n fuentes de energía. Están clasificados de tal manera que cada uno de ellos es capaz de alimentar a todos los consumidores conectados directamente al sistema de distribución de energía principal (funcionamiento autónomo con acoplamientos abiertos). Si una fuente de energía falla, las fuentes de suministro restantes también pueden abastecer a algunos consumidores conectados a la otra fuente de energía. En este caso, se debe desconectar cualquier otro consumidor (deslastre de carga).

Sistema radial con conexión inversora como reserva de marcha – plena carga:
Todos los consumidores se alimentan de forma centralizada de dos a n fuentes de corriente (funcionamiento autónomo con acoplamientos abiertos). Están clasificados de tal manera que, si falla una fuente de energía, las fuentes de energía restantes son capaces de alimentar adicionalmente a todos los consumidores normalmente alimentados por esta fuente de energía. Ningún consumidor debe ser desconectado. En este caso, hablamos de calificar las fuentes de energía según el principio (n-1). Con tres fuentes de energía paralelas o más, otros principios de suministro,

por ejemplo, el principio (n-2) también sería posible. En este caso, estas fuentes de alimentación se dimensionarán de forma que dos de cada tres transformadores puedan fallar sin que se vea afectada la alimentación continua de todos los consumidores conectados.

Sistema radial en una red interconectada
Las redes radiales individuales, en las que los consumidores conectados son alimentados de forma centralizada por una fuente de energía, se acoplan eléctricamente adicionalmente con otras redes radiales mediante conexiones de acoplamiento. Todos los acoplamientos están normalmente cerrados.

Dependiendo de la clasificación de las fuentes de alimentación en relación con la carga total conectada, la aplicación del principio (n-1), el principio (n-2), etc. puede garantizar el suministro de energía continuo y sin fallas de todos los consumidores por medio de conexiones adicionales. Líneas.

La dirección del flujo de energía a través de las conexiones de acoplamiento puede variar según la línea de alimentación, lo que debe tenerse en cuenta para la clasificación posterior de los dispositivos de maniobra/protección y, sobre todo, para realizar los ajustes de protección.

Sistema radial con distribución de energía a través de barras
En este caso especial de sistemas radiales que pueden operar en una red interconectada, se utilizan sistemas de canalización prefabricada en lugar de cables.

En los circuitos de acoplamiento, estos sistemas de canalizaciones eléctricas prefabricadas se utilizan para la transmisión de energía (del sistema radial A al sistema radial B, etc.) o para la distribución de energía a los respectivos consumidores.

Criterio de calidad	Configuraciones del sistema del lado de BT																									
	Radiales simples sistema					Sistema radial con cambio conexión como reserva de energía										sistema radial en un inter- red conectada					sistema radial con poder distribución vía barras colectoras					
						Carga parcial					Carga completa															
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Bajo costo de inversión																										
Bajas pérdidas de potencia																										
Alta fiabilidad de suministro																										
Gran estabilidad de voltaje																										
Operación fácil																										
Protección del sistema fácil y clara																										
Alta adaptabilidad																										
Baja carga de fuego																										
Calificación: muy bueno (1) a malo (5) cumplimiento de un criterio de calidad																										

Tabla 3.3-2: Clasificación de calidad ejemplar que depende de la configuración del sistema de energía

Sistemas de Alimentación según el Tipo de Conexión a Tierra

Sistemas TN-C, TN-C/S, TN-S, IT y TT

La implementación de sistemas de TI puede ser requerida por estándares nacionales o internacionales.

Para partes de instalaciones que deben cumplir requisitos particularmente altos en cuanto a seguridad operativa y humana (p. ej., en salas médicas, como quirófanos, cuidados intensivos o unidades de cuidados postanestésicos)

Para instalaciones montadas y operadas al aire libre (por ejemplo, en minería, en grúas, estaciones de transferencia de basura y en la industria química).

Dependiendo del sistema de alimentación y de la tensión nominal del sistema, pueden existir diferentes requisitos en cuanto a los tiempos de desconexión a cumplir (protección de las personas contra el contacto indirecto con partes activas mediante desconexión automática).

Los sistemas de potencia en los que la interferencia electromagnética juega un papel importante deberían configurarse preferiblemente como sistemas TN-S inmediatamente aguas abajo del punto de suministro. Posteriormente, significará un gasto comparativamente alto convertir los sistemas TN-C o TN-C/S existentes en un sistema compatible con EMC.

El estado del arte para los sistemas TN es un diseño compatible con EMC como sistema TN-S.

Características	TN-C			TN-C/S			TN-S			sistema de TI			sistema TT		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Bajo costo de inversión															
Poco gasto para las extensiones del sistema															
Se puede utilizar cualquier tecnología de conmutación/protección															
Se puede implementar la detección de fallas a tierra															
Las corrientes de falla y las condiciones de impedancia en el sistema se pueden calcular															
Estabilidad del sistema de puesta a tierra.															
Alto grado de seguridad operativa															
Alto grado de protección															
Alto grado de protección contra riesgos de descarga															
Alto grado de seguridad contra incendios.															
Se puede implementar la desconexión automática con fines de protección															
compatible con EMC															
Funciones del equipo mantenidas en caso de 1s+ falla a tierra o gabinete															
Localización de fallas durante la operación del sistema															
Reducción de los tiempos de inactividad del sistema mediante la desconexión controlada															

1 = verdadero 2 = condicionalmente verdadero 3 = falso

Tabla 3.3-3: Calificación de calidad ejemplar en función del sistema de alimentación según su tipo de conexión a tierra

3.3.2 Dimensionamiento de Sistemas de Distribución de Energía

Una vez establecido el concepto básico de suministro para el sistema de suministro eléctrico, es necesario dimensionar el sistema eléctrico de potencia.

Dimensionamiento significa la clasificación de tamaño de todos los equipos y componentes que se utilizarán en el sistema de potencia.

El objetivo de dimensionamiento es obtener una combinación técnicamente admisible de dispositivos de protección de conmutación y líneas de conexión para cada circuito en el sistema de potencia.

Reglas básicas

En principio, el dimensionamiento del circuito debe realizarse de acuerdo con las normas de las reglas técnicas enumeradas en higo. 3.3-2.

Dimensionamiento de circuitos cruzados

Cuando se combinan los componentes y sistemas de red seleccionados, se puede diseñar un sistema general económicamente eficiente. Esta combinación de circuitos cruzados de los componentes de la red puede tener algún grado de complejidad, porque las modificaciones posteriores a ciertos componentes, por ejemplo, un interruptor o un dispositivo de protección, pueden

tener efectos en las secciones de red vecinas de nivel superior o en todas las de nivel inferior (altos gastos de prueba, alto riesgo de planificación).

Principios de dimensionamiento

Para cada circuito, el proceso de dimensionamiento comprende la selección de uno o más dispositivos de protección de maniobra que se utilizarán al principio o al final de una línea de conexión, y la selección de la propia línea de conexión (conexión cable/ línea o barra colectora) después de considerar las características técnicas. características de los dispositivos de protección de conmutación correspondientes. En el caso de los circuitos de alimentación en particular, el dimensionamiento también incluye la clasificación de las fuentes de alimentación.

Los objetivos del dimensionamiento pueden variar según el tipo de circuito. El objetivo de dimensionamiento de la protección contra sobrecarga y cortocircuito se puede lograr en correlación con la ubicación de montaje del equipo de protección. Los dispositivos aplicados al final de una línea de conexión pueden garantizar, en el mejor de los casos, una protección contra sobrecargas para esta línea, pero no una protección contra cortocircuitos.

tipos de circuito

Las reglas y estándares básicos de dimensionamiento enumerados en la fig. 3.3-2 se aplican principalmente a todos los tipos de circuitos. Además, existen requisitos específicos para estos tipos de circuitos que se explican en detalle a continuación.

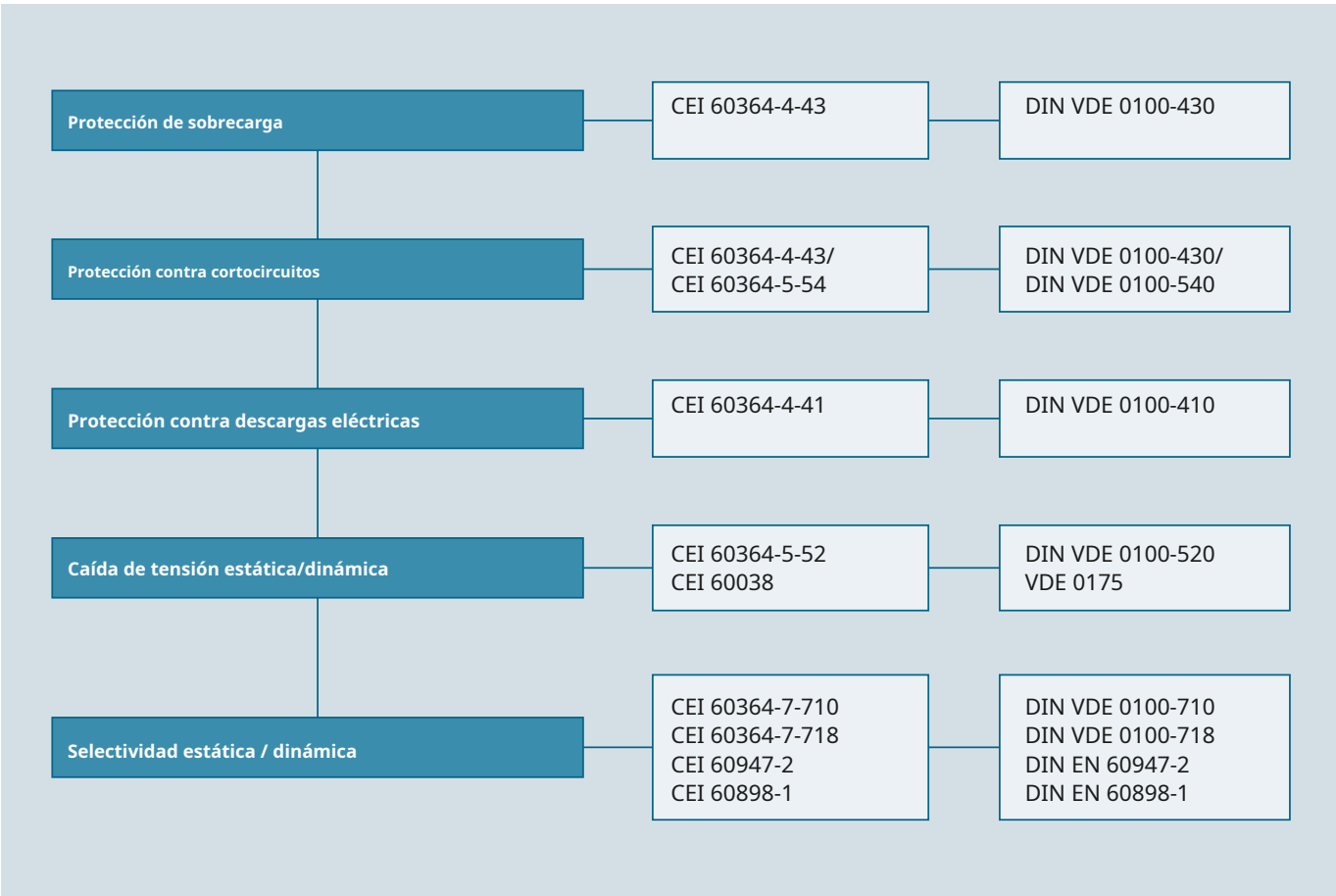


Figura 3.3-2: Normas relevantes para el dimensionamiento de circuitos

Circuitos de alimentación

Se aplican requisitos especialmente estrictos al dimensionado de los circuitos de alimentación. Esto comienza con la calificación de las fuentes de energía. Las fuentes de energía se clasifican de acuerdo con la corriente de carga máxima esperada para el sistema de energía, la cantidad deseada de energía de reserva y el grado de confiabilidad del suministro requerido en caso de una falla (cortocircuito por sobrecarga).

Las condiciones de carga en todo el sistema de potencia se establecen tomando el balance de energía (en un "informe de energía"). La energía de reserva y la seguridad operativa en la vecindad del sistema de suministro generalmente se establecen mediante la creación de redundancias adecuadas, por ejemplo, haciendo lo siguiente:

Suministro de fuentes de energía adicionales (transformador, generador, UPS).

Clasificación de las fuentes de energía de acuerdo con el principio de falla;

Principio n- o (n-1): la aplicación del principio (n-1) significa que dos de cada tres unidades de suministro son principalmente capaces de suministrar continuamente la carga total para el sistema de energía sin ningún problema si falla la fuente de energía más pequeña.

Clasificación de aquellas fuentes de energía que pueden funcionar temporalmente bajo sobrecarga (p. ej., utilizando transformadores ventilados).

Independientemente de las corrientes de carga establecidas, el dimensionamiento de cualquier componente adicional en un circuito de suministro está orientado a las clasificaciones de las fuentes de alimentación, los modos operativos del sistema configurados y todos los estados de conmutación relacionados en las proximidades del sistema de suministro.

Como regla general, los dispositivos de protección de conmutación deben seleccionarse de tal manera que se pueda transferir el rendimiento máximo planificado. Además, deben determinarse las diferentes condiciones de corriente de cortocircuito mínima/máxima en las proximidades del sistema de alimentación, que dependen del estado de conmutación.

Cuando se clasifiquen las líneas de conexión (cable o barra colectora), se deben tener en cuenta los factores de reducción apropiados; estos factores dependen del número de sistemas instalados en paralelo y del tipo de instalación.

Cuando se clasifican los dispositivos, se debe prestar especial atención a su capacidad nominal de interrupción de cortocircuito. Además, se prefiere una unidad de disparo de alta calidad con ajustes variables, porque este componente es una base importante para lograr la mejor selectividad posible hacia todos los dispositivos aguas arriba y aguas abajo.

Circuito de distribución

El dimensionamiento de las rutas de cable y los dispositivos sigue las corrientes de carga máximas que se esperan en este nivel de distribución.

Como una regla

$I_b \text{ máx.} = \sum \text{Capacidad instalada} \times \text{factor de simultaneidad}$

El dispositivo de conmutación/protección y la línea de conexión deben coincidir con respecto a la protección contra sobrecarga y cortocircuito.

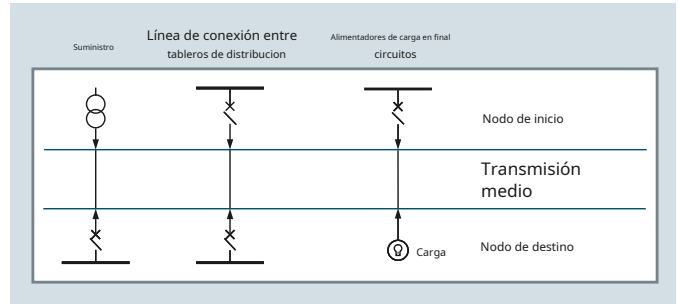


Figura 3.3-3: Representación esquemática de los diferentes tipos de circuitos.

Para garantizar la protección contra sobrecargas, deben observarse las corrientes de (no) disparo convencionales estandarizadas que se refieren a los dispositivos en aplicación. Una verificación basada simplemente en la corriente nominal del dispositivo o el valor de configuración I_r sería insuficiente.

Reglas básicas para garantizar la protección contra sobrecargas:

Regla de corriente nominal

Equipo de protección no ajustable

$$I_b \leq y_{0n} \leq y_{0z}$$

la corriente nominal I_n del dispositivo seleccionado debe estar entre la corriente de carga máxima calculada I_b y la corriente de carga máxima admisible I_z del medio de transmisión seleccionado (cable o barra colectora).

Equipo de protección ajustable

$$I_b \leq y_{0r} \leq y_{0z}$$

la corriente nominal I_r del disparador de sobrecarga debe estar entre la corriente de carga máxima calculada I_b y la corriente de carga máxima admisible I_z del medio de transmisión seleccionado (cable o barra colectora).

Regla de corriente de disparo

$$I_z \leq 1,45 \times I_z$$

La corriente de carga máxima permitida I_z del medio de transmisión seleccionado (cable o barra colectora) debe estar por encima de la corriente de disparo convencional $I_z/1.45$ del dispositivo seleccionado.

el valor de la prueba I_z está estandarizado y varía según el tipo y las características del equipo de protección aplicado.

Reglas básicas para garantizar la protección contra

cortocircuitos: Energía de cortocircuito

$$k^2 S^2 \geq y_{02t}$$

(K = Coeficiente del material; S = Sección transversal)

La cantidad de energía que se libera cuando se produce un cortocircuito -y hasta el momento en que se despeja automáticamente- debe ser inferior a la energía que puede transportar el medio de transmisión como máximo o se producirán daños irreparables. Como estándar, esta regla básica se aplica en el rango de tiempo hasta máx. 5 segundos

Por debajo de 100 ms de tiempo de interrupción del cortocircuito, se debe tener en cuenta la energía de paso del dispositivo de protección (según las especificaciones del fabricante del equipo).

Cuando se utilizan dispositivos con unidad de disparo, se debe verificar el cumplimiento de esta regla en toda la curva característica del dispositivo.

Una mera verificación en el rango de la máxima corriente de cortocircuito aplicada ($I_{k\max}$) no siempre es suficiente, en particular cuando se utilizan liberaciones retardadas.

tiempo de cortocircuito

$t_a(I_{k\min}) \leq 5\text{ s}$

El tiempo de corte de corriente resultante del equipo de protección seleccionado debe garantizar que la corriente de cortocircuito mínima calculada $I_{k\min}$ al final de la línea de transmisión o línea protegida se borra automáticamente en 5 s como máximo.

La protección contra sobrecarga y cortocircuito no tiene por qué ser proporcionada necesariamente por un mismo dispositivo. Si es necesario, estos dos objetivos de protección pueden realizarse mediante una combinación de dispositivos. También se podría considerar el uso de dispositivos de protección de conmutación separados, es decir, al principio y al final de una ruta de cable. Como regla general, los dispositivos aplicados al final de la ruta de un cable pueden garantizar la protección contra sobrecarga solo para esa línea.

circuitos finales

El método de coordinación de las protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos es prácticamente idéntico para los circuitos finales y de distribución. Además de la protección contra sobrecargas y cortocircuitos, la protección de la vida humana también es importante para todos los circuitos.

Protección contra descargas eléctricas

$t_a(I_{k1\min}) \leq t_{una\ permanente}$

Si falla monofásica a tierra ($I_{k1\min}$) ocurre, el tiempo de ruptura actual resultante t_a para el equipo de protección seleccionado debe ser más corto que el tiempo de interrupción máximo permitido $t_{una\ permanente}$ que se requiere para este circuito de acuerdo con IEC 60364-4-41 / DIN VDE 0100-410 para garantizar la protección de las personas.

Dado que el tiempo máximo de corte de corriente requerido varía según la tensión nominal del sistema y el tipo de carga conectada (cargas estacionarias y no estacionarias), los requisitos de protección con respecto a los tiempos mínimos de corte $t_{una\ permanente}$ puede transferirse de un circuito de carga a otros circuitos. Alternativamente, este objetivo de protección también se puede lograr observando un voltaje de contacto máximo.

Debido a que los circuitos finales a menudo se caracterizan por líneas de suministro largas, su dimensionamiento a menudo se ve afectado por la caída de voltaje máxima permitida.

En lo que se refiere a la elección de los dispositivos de protección de conmutación, es importante tener en cuenta que las líneas de conexión largas se caracterizan por altas impedancias y, por lo tanto, una fuerte atenuación de las corrientes de cortocircuito calculadas.

Según el modo de funcionamiento del sistema (acoplamiento abierto, acoplamiento cerrado) y el medio de suministro (transformador o generador), el equipo de protección y sus ajustes deben configurarse para el peor de los casos de corrientes de cortocircuito.

A diferencia de los circuitos de alimentación o distribución, donde la elección de una unidad de disparo de alta calidad se considera muy importante, no existen requisitos especiales sobre el equipo de protección de los circuitos finales en cuanto al grado de selectividad que se debe lograr. El uso de una unidad de disparo con características LI es normalmente suficiente.

Resumen

Básicamente, el proceso de dimensionamiento en sí mismo es fácil de entender y se puede realizar con medios simples.

Su complejidad radica en la obtención de los datos técnicos de los productos y sistemas requeridos. Estos datos se pueden encontrar en diversas normas y reglamentos técnicos, así como en numerosos catálogos de productos.

Un aspecto importante en este contexto es la manipulación de circuitos cruzados de componentes dimensionados debido a sus datos técnicos. Uno de tales aspectos es la herencia mencionada anteriormente de tiempos mínimos de corte de corriente del circuito de carga no estacionaria a otros circuitos de distribución o carga estacionaria.

Otro aspecto es el impacto mutuo del dimensionamiento y el cálculo de la red (cortocircuito), por ejemplo, para el uso de dispositivos limitadores de corriente de cortocircuito.

Además, la complejidad del asunto aumenta cuando se deben tener en cuenta diferentes estándares nacionales o prácticas de instalación para el dimensionamiento.

Por motivos de minimización de riesgos y eficiencia en el tiempo, varias empresas de ingeniería utilizan generalmente software de cálculo avanzado, como SIMARIS design, para realizar procesos de dimensionamiento y verificación en sistemas eléctricos de potencia.

3.3.3 Aparamenta de baja tensión

Al desarrollar un concepto de distribución de energía, incluido el dimensionamiento de los sistemas y dispositivos, el usuario final y el fabricante deben coincidir con sus requisitos y viabilidad.

A la hora de seleccionar un cuadro de distribución principal de baja tensión (LVMD), el requisito previo para su dimensionamiento eficiente es el conocimiento de su uso, disponibilidad y futuras opciones de ampliación. Las demandas en la distribución de energía son extremadamente diversas. Comienzan con edificios que no imponen demandas tan altas en el suministro de energía, como los edificios de oficinas, y continúan con las altas demandas, por ejemplo, de los centros de datos, en los que el buen funcionamiento es de suma importancia.

Debido a que no se deben considerar funciones de conmutación importantes en el LVMD en la planificación de los sistemas de distribución de energía en edificios comerciales y no se esperan más ampliaciones, se puede utilizar una tecnología de rendimiento optimizado con alta densidad de componentes. En estos casos, se utilizan principalmente equipos protegidos por fusibles en diseño de montaje fijo. Sin embargo, cuando se planifica un sistema de distribución de energía para una planta de producción, la disponibilidad del sistema, la extensibilidad, el control y la visualización son funciones importantes para mantener los tiempos de inactividad de la planta lo antes posible.

lo más corto posible. El uso de un diseño extraíble protegido por disyuntores y fusibles es un principio importante. La selectividad también es de gran importancia para un suministro de energía confiable. Entre estos dos extremos existe una gran variedad de diseños que deben adaptarse de manera óptima a los requisitos del cliente. Sin embargo, la prevención de lesiones personales y daños al equipo debe ser la primera prioridad en todos los casos. Al seleccionar la aparamenta adecuada, debe asegurarse de que sea un conjunto de aparamenta de diseño verificado (de conformidad con IEC 61439-2, resp.

DIN EN 61439-2, VDE 0660-600-2) con pruebas ampliadas de comportamiento en caso de arco accidental (IEC 61641, VDE 0660- 500, Anexo 2), y que la selección se haga siempre teniendo en cuenta las normas que rige todo el sistema de suministro (selectividad total, selectividad parcial).

Más información:

Siemens AG (ed.): El tablero de distribución de energía de bajo voltaje que establece nuevos estándares; SIVACON S8: seguro, flexible y rentable; N° de pedido: E10003-E38-9B-D0010-7600

Para una planificación detallada: www.siemens.com/sivacon



Figura 3.3-4: Aparamenta SIVACON S8

Aparamenta y Subestaciones

3.3 Aparamenta de baja tensión

Descripción general

La aparamenta de baja tensión SIVACON S8 (fig. 3.3-4) es un conjunto de aparamenta de baja tensión variable, polivalente y de diseño verificado que se puede utilizar para el suministro de infraestructura no solo en edificios administrativos e institucionales, sino también en la industria y comercio. SIVACON S8 consta de componentes modulares estandarizados que se pueden combinar de manera flexible para formar una solución global económica, según los requisitos específicos. SIVACON S8 tiene un alto nivel de funcionalidad, flexibilidad y calidad, y tiene dimensiones compactas y un alto grado de seguridad para personas y equipos. Siemens o su parte contratante autorizada realizará lo siguiente:

La configuración específica del cliente La instalación mecánica y eléctrica

Las pruebas, para las cuales se utilizan módulos de función de diseño verificado

El contratante autorizado utilizará la documentación especificada. SIVACON S8 se puede utilizar como un sistema de tablero de distribución de energía de diseño verificado hasta 7000 A.

Normas y reglamentos

SIVACON S8 es un conjunto de aparamenta de baja tensión de diseño verificado de acuerdo con IEC 61439-2, VDE 0660-600-2. SIVACON S8 es resistente a arcos accidentales, de acuerdo con IEC 61641, VDE 0660-500, Apéndice 2. SIVACON S8 está disponible en varios diseños de montaje (fig. 3.3-5).

Diseño de disyuntores

Los cuadros para instalación de interruptores automáticos 3WL y 3VL se utilizan para la alimentación de la aparamenta y para las líneas de salida y enlace de barras (seccionador de barras y acoplador de barras). La regla de que solo se utiliza un interruptor automático para cada panel se aplica a todo el diseño del interruptor automático (fig. 3.3-6).

El espacio de montaje del dispositivo está destinado a las siguientes funciones:

Alimentadores de entrada/salida con interruptores automáticos 3WL en diseños montados fijos y extraíbles hasta 6.300 A

Seccionador de barras y acoplador de barras con interruptores automáticos 3WL en ejecución fija y extraíble hasta 6.300 A

Alimentadores de entrada/salida con interruptores automáticos 3VL en ejecución fija hasta 1.600 A

Diseño de instalación universal

Los paneles para alimentadores de cable en diseños de montaje fijo y enchufable hasta 630 A están destinados a la instalación de las siguientes celdas (fig. 3.3-7):

Interruptor-seccionador 3K

SIRIUS 3RV/3VL

Interruptor-seccionador 3NP

Interruptor-seccionador 3NJ6 en versión enchufable

Los dispositivos de conmutación están montados en placas de montaje y conectados a las barras de distribución de corriente verticales en el lado de suministro. Los interruptores-seccionadores en línea 3NJ6 enchufables se pueden instalar mediante un adaptador. El frente está cubierto por puertas de panel o puertas de compartimiento.

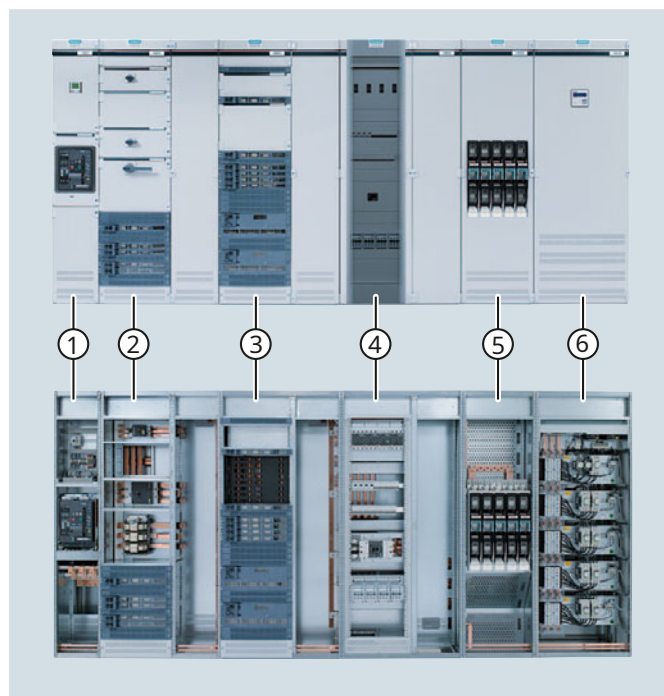


Figura 3.3-5: Están disponibles los siguientes diseños de montaje:

- (1) Diseño de interruptor automático con 3WL hasta 6300 A o 3VL hasta 1600 A
- (2) Diseño de instalación universal para alimentadores de cable de hasta 630 A en diseños de montaje fijo y enchufable (3NJ6)
- (3) Diseño de interruptor-seccionador en línea 3NJ6 (enchufado) para alimentadores de cable de hasta 630 A en diseño enchufable
- (4) Panel de montaje fijo (tapa frontal) para alimentadores de cable hasta 630 A y dispositivos modulares
- (5) Diseño de interruptor-seccionador en línea 3NJ4 (montaje fijo) para alimentadores de cable de hasta 630 A
- (6) Compensación de potencia reactiva hasta 600 kvar

Diseño de interruptor-seccionador en línea 3NJ6 enchufable

Los paneles para derivaciones de cable en el diseño enchufable hasta 630 A están destinados a la instalación de interruptores-seccionadores en línea. El contacto enchufable del lado de la alimentación es una alternativa rentable al diseño extraíble. El diseño modular de los complementos permite una actualización o sustitución fácil y rápida en condiciones de funcionamiento. El espacio de montaje del dispositivo está previsto para interruptores-seccionadores en línea enchufables con una distancia entre centros de polos de 185 mm. El sistema de bus enchufable vertical está dispuesto en la parte posterior de la celda y está cubierto por una protección contra contactos accidentales opcional con aperturas de toma en el grado de protección IP20. Esto permite sustituir los interruptores-seccionadores en línea sin apagar el cuadro (fig. 3.3-8).

Diseño de montaje fijo con cubiertas frontales

Los paneles para alimentadores de cable en diseño de montaje fijo hasta 630 A están destinados a la instalación de las siguientes celdas (fig. 3.3-9):

Interruptor-seccionador 3K

SIRIUS 3RV/3VL

Interruptor-seccionador 3NP

Dispositivos modulares

Los dispositivos de conmutación están montados en soportes de dispositivos infinitamente ajustables y conectados a las barras de distribución de corriente verticales en el lado de suministro. El frente del panel tiene cubiertas (con o sin bisagras) o puertas adicionales (con o sin ventana).

Diseño de interruptor-seccionador en línea 3NJ4 de montaje fijo Los paneles para derivaciones de cable en ejecución fija hasta 630 A están destinados a la instalación de interruptores-seccionadores fusibles en línea 3NJ4. Con su diseño compacto y estructura modular, los interruptores-seccionadores para fusibles en línea ofrecen condiciones de instalación óptimas con respecto a la densidad de empaquetado alcanzable. El sistema de barras está dispuesto horizontalmente en la parte posterior del panel. Este sistema de barras colectoras está conectado al sistema principal de barras colectoras a través de travesaños. Los interruptores-seccionadores con fusibles en línea se atornillan directamente al sistema de barras (fig. 3.3-10).

Distribución principal de baja tensión

A la hora de seleccionar un sistema de distribución principal de baja tensión, el requisito previo para su dimensionamiento eficiente es conocer su uso, disponibilidad y futuras opciones de ampliación. Los requisitos para la distribución de energía son extremadamente diversos.

Normalmente, no es necesario considerar operaciones de conmutación frecuentes en la planificación de la distribución de energía para proyectos de edificios comerciales, institucionales e industriales, y generalmente no se esperan ampliaciones. Por estas razones, se puede utilizar una tecnología de rendimiento optimizado con alta densidad de componentes. En estos casos, Siemens utiliza principalmente equipos protegidos por interruptor automático en diseño de montaje fijo. Sin embargo, al planificar un sistema de distribución de energía para una planta de producción, la disponibilidad del sistema, la extensibilidad, el control y la visualización de la información de estado y las funciones de control son cuestiones importantes relacionadas con mantener los tiempos de inactividad de la planta lo más cortos posible. El uso de tecnología protegida por interruptor automático en el diseño extraíble es importante. La selectividad también es de gran importancia para un suministro de energía confiable. Entre estos dos extremos existe una gran variedad de diseños que deben adaptarse de manera óptima a los requisitos del cliente. Sin embargo, la prevención de lesiones personales y daños al equipo debe ser la primera prioridad en cualquier caso. Al seleccionar la aparamenta adecuada, debe asegurarse de que se trata de un conjunto de aparamenta de diseño verificado (de conformidad con

IEC 61439-2, VDE 0660-600-2), con pruebas ampliadas de comportamiento en caso de falla de arco interno (IEC 61641, VDE 0660-500, Anexo 2).

Los sistemas de distribución principal de baja tensión deben elegirse entre aquellos que cuentan con una potencia de suministro total de hasta 3 MVA. Hasta esta clasificación, el equipo y los sistemas de distribución son relativamente económicos debido a las corrientes de cortocircuito máximas que se pueden encontrar.

Para corrientes nominales de hasta 3200 A, la distribución de energía a través de barras colectoras suele ser suficiente si la disposición de los paneles de alimentación de entrada/salida y los paneles de acoplamiento se ha seleccionado de manera relacionada con el rendimiento. Las temperaturas del aire ambiente, la carga en los alimentadores individuales y la potencia máxima perdida por panel tienen un impacto decisivo en los dispositivos a integrar y el número de paneles requeridos, así como en la densidad de sus componentes (número de dispositivos por panel).



Figura 3.3-6: Diseño de disyuntores



Figura 3.3-7: Instalación universal diseño



Figura 3.3-8: Enchufe 3NJ6 en línea interruptor-seccionador diseño



Figura 3.3-9: Diseño de montaje fijo con portadas



Figura 3.3-10: Montaje fijo Interruptor en línea 3NJ4-diseño del seccionador

3.3.4 Notas de planificación para aparamenta de baja tensión

Instalación: espacios libres y anchos de pasillo

Las distancias mínimas entre la aparamenta y los obstáculos especificadas por el fabricante deben tenerse en cuenta al instalar la aparamenta de baja tensión (fig. 3.3-11). Las dimensiones mínimas para pasillos de operación y mantenimiento según IEC 60364-7-729 (DIN VDE 0100-729) deben tenerse en cuenta al planificar los requisitos de espacio (tabla 3.3-4, fig. 3.3-12, fig. 3.3-13).

¡Precaución! ¡Si se utiliza una carretilla elevadora para insertar interruptores automáticos o unidades extraíbles, los anchos mínimos de los pasillos deben adaptarse a la carretilla elevadora!

Unidades de transporte

Dependiendo de las vías de acceso disponibles en el edificio, uno o más paneles se pueden combinar en unidades de transporte (UT). El máximo. La longitud de una UT no debe exceder los 2.400 mm.

Requisitos de espacio				
Altura:	2.000 mm y 2.200 mm (opcionalmente con base de 100 mm o 200 mm)			
Ancho:	Para obtener los datos necesarios para agregar paneles, consulte las descripciones de los paneles.			
Profundidad:	barra colectora posición	Calificado corriente de el principal barra colectora	Tipo de instalación	Cable / entrada de barra colectora
600mm	Trasero	4.000 A	Frente único	Arriba y abajo
800mm	Trasero	7.010 A	Frente único	Arriba y abajo
1000mm	Trasero	4.000 A	Doble frente	Arriba y abajo
1.200 mm	Trasero	7.010 A	Doble frente	Arriba y abajo
500mm	Cima	3.270 A	Frente único	Fondo
800mm	Cima	3.270 A	Frente único	Arriba y abajo
800mm	Cima	6.300 A	Frente único	Fondo
1.200 mm	Cima	6.300 A	Frente único	Arriba y abajo

Tabla 3.3-4: Dimensiones de la aparamenta SIVACON S8

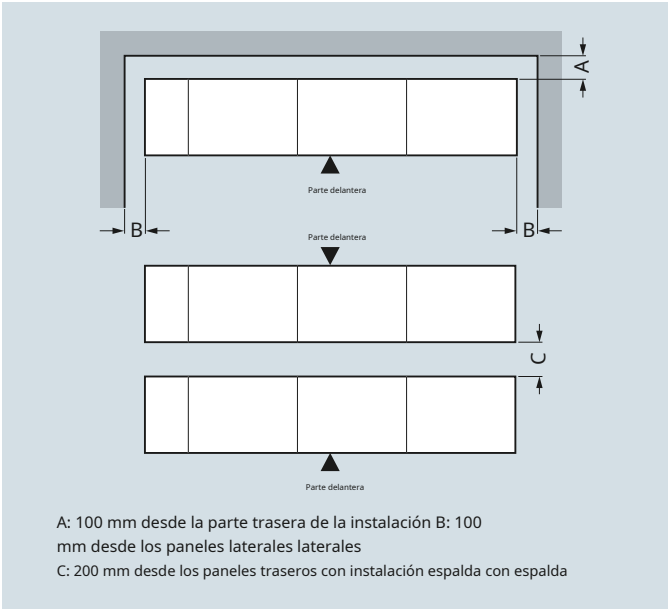


Figura 3.3-11: Distancias a obstáculos

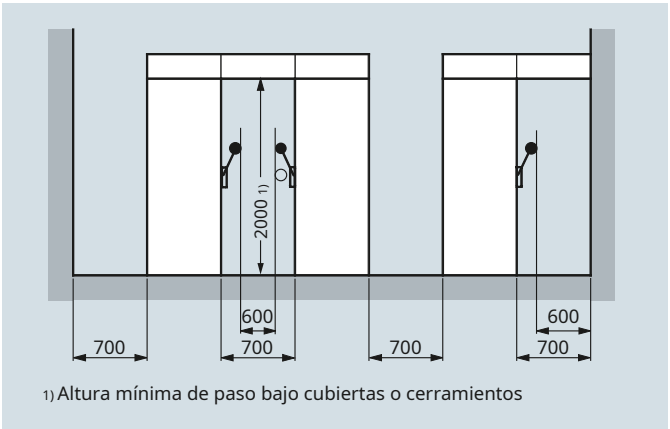


Figura 3.3-12: Anchos de pasillo reducidos dentro del área de puertas abiertas

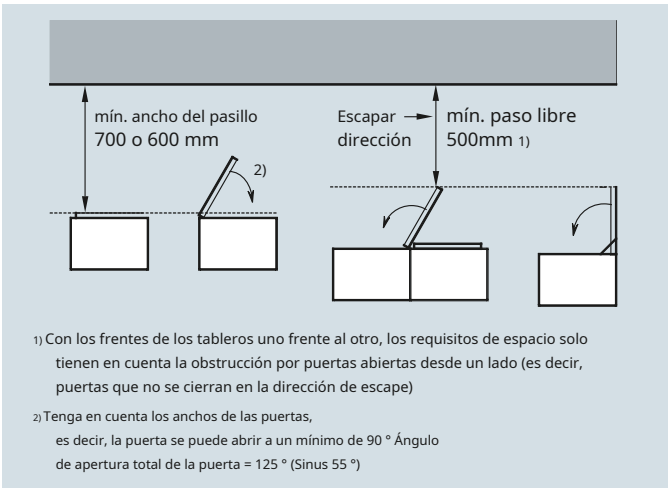


Figura 3.3-13: Anchura mínima de pasillo según IEC 60364-7-729 (DIN VDE 0100-729)

Instalaciones de doble frente

En la instalación de doble frente, los paneles se colocan en fila uno al lado del otro y uno detrás del otro. La principal ventaja de una instalación de doble frente es el diseño extremadamente económico a través del suministro de los circuitos derivados en ambos paneles operativos desde un sistema de barras colectoras principal.

La estructura del sistema "unidad de doble frente" es necesaria para la asignación de determinados módulos.

Una unidad de doble frente (fig. 3.3-14) consta de al menos 2 y un máximo de 4 paneles. El ancho de la unidad de doble frente está determinado por el panel más ancho (1) dentro de la unidad de doble frente. Este panel se puede colocar en la parte delantera o trasera de la unidad de doble frente. Se pueden colocar hasta tres paneles (2), (3), (4) en el lado opuesto. La suma de los anchos de los paneles (2) a (4) debe ser igual al ancho del panel más ancho (1). La combinación de paneles dentro de la unidad de doble frente es posible para todas las instalaciones técnicas con las siguientes excepciones.

Excepciones

Los siguientes paneles determinan el ancho de la unidad de doble frente y solo se pueden combinar con un panel vacío.

- Unidad seccionadora de bus
- Alimentador de entrada/salida de 5.000 A
- Alimentador de entrada/salida de 6.300 A

Pesos

Los pesos de los paneles que se enumeran en la tabla 3.3-5 deben usarse para el transporte y el dimensionamiento de estructuras de edificios, como sótanos de cables y pisos falsos.

Instalaciones de doble frente: vista superior

Instalaciones de doble frente solo con sistema de barras principales en la parte trasera

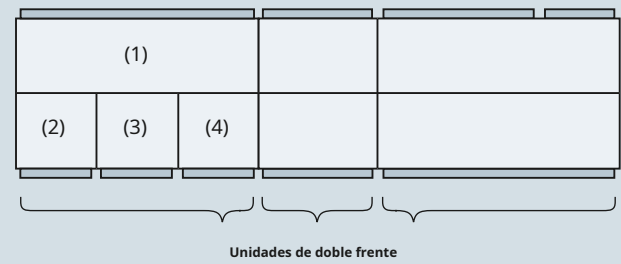


Figura 3.3-14: Disposición de paneles de instalaciones de doble frente

Condiciones ambientales para aparamenta

El clima y otras condiciones externas (sustancias extrañas naturales, contaminantes químicamente activos, animales pequeños) pueden afectar la aparamenta en distinta medida. El efecto depende de los sistemas de calefacción/aire acondicionado de la sala de distribución. Si hay concentraciones más altas, se requieren medidas de reducción de contaminantes, por ejemplo:

Entrada de aire para el quirófano desde un punto menos contaminado Presurizar ligeramente el quirófano (p. ej., soplando aire no contaminado en la aparamenta)

Aire acondicionado de la sala de celdas (reducción de temperatura, humedad relativa < 60 %, si es necesario, use filtros de aire) Reducción del aumento de temperatura (sobredimensionamiento de celdas o componentes como barras colectoras y barras de distribución)

Pérdidas de potencia

Las pérdidas de energía enumeradas en la tabla 3.3-5 son valores aproximados para un panel con el circuito principal de las unidades funcionales para determinar la pérdida de energía que debe descargarse de la sala de celdas.

	Corriente nominal [A]		Ancho mínimo del panel [mm]	Aprox. peso [kg]
	Tamaño			
Diseño de interruptor automático con 3WL (unidad extraíble)	630–1600	Talla I	400	340
	2000–3200	Talla II	600	510
	4,000	Talla III	800	770
	4000–6300	Talla III	1,000	915
Panel de diseño de montaje universal (incl. unidades extraíbles, montaje fijo con puertas frontales)			1,000	400
Cuadro de interruptores-seccionadores en línea 3NJ4 (montaje fijo)			600	360
Panel de diseño de interruptor-seccionador en línea 3NJ6 (enchufado)			1,000	415
Cuadro de compensación de potencia reactiva			800	860

Tabla 3.3-5: Pesos medios de los paneles incluyendo embarrado (sin cable)

	Tipo de disyuntor	Aprox. <i>PAGSv</i> [W] para % de la corriente nominal del interruptor	
		100 %	80 %
Diseño de disyuntores con 3WL (unidad extraíble)	3WL1106 630 A Tamaño I	215	140
	3WL1108 800 A Tamaño I	345	215
	3WL1110 1.000 A Tamaño I	540	345
	3WL1112 1.250 A Tamaño I	730	460
	3WL1116 1.600 A Tamaño I	1,000	640
	3WL1220 2000 A Tamaño II	1,140	740
	3WL1225 2.500 A Tamaño II	1,890	1,210
	3WL1232 3.200 A Tamaño II	3,680	2,500
	3WL1340 4.000 A Tamaño III	4,260	2,720
	3WL1350 5000 A Tamaño III	5,670	3,630
	3WL1363 6300 A Tamaño III	8,150	5,220
Panel de diseño de montaje universal (incl. unidades extraíbles, montaje fijo con puertas frontales)			600W
Cuadro de interruptores-seccionadores en línea 3NJ4 (montaje fijo)			600W
Panel de diseño de interruptor-seccionador en línea 3NJ6 (enchufado)			1.500 W
Panel de tipo fijo con tapas frontales			600W
Cuadro de compensación de potencia reactiva		no ahogado ahogado	1,4 W/kvar 6,0 W/kvar

Tabla 3.3-6: Pérdida de potencia generada por panel (valores medios)

resistencia al arco

Las fallas de arco pueden ser causadas por un dimensionamiento incorrecto y reducciones en el aislamiento debido a la contaminación, etc., pero también pueden ser el resultado de errores de manejo. Los efectos, resultantes de la alta presión y las temperaturas extremadamente altas, pueden tener consecuencias fatales para el operador, el sistema e incluso el edificio. SIVACON ofrece eficacia de seguridad personal a través de pruebas bajo condiciones de falla de arco con una prueba especial de acuerdo con IEC 61641 (DIN VDE 0660-500 Addendum 2).

Las medidas de protección activa, como el aislamiento de alta calidad de las partes activas (p. ej., barras colectoras), el funcionamiento sencillo y estandarizado, evitan los arcos eléctricos y las lesiones personales asociadas. Las protecciones pasivas aumentan muchas veces la seguridad personal y del sistema. Estos incluyen: sistemas de bloqueo y bisagras con resistencia de arco, la operación segura de unidades extraíbles o disyuntores detrás de una puerta cerrada y válvulas de retención oscilantes patentadas detrás de las aberturas de ventilación en el frente, barreras de falla de arco o sistema de detección de falla de arco combinado con la desconexión rápida de fallas de arco.

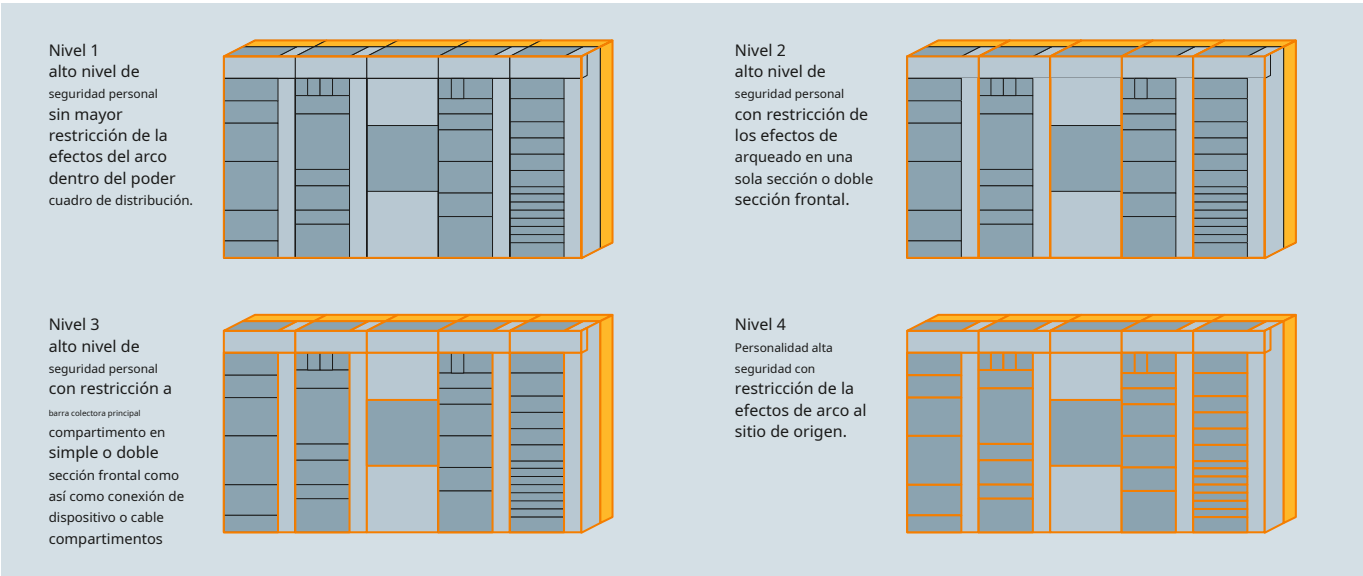


Figura 3.3-15: Los niveles de falla de arco describen la clasificación de acuerdo con las características bajo condiciones de falla de arco y la restricción de los efectos de la falla de arco al sistema o sección del sistema

3.3.5 Aparamenta de baja tensión: ejemplo

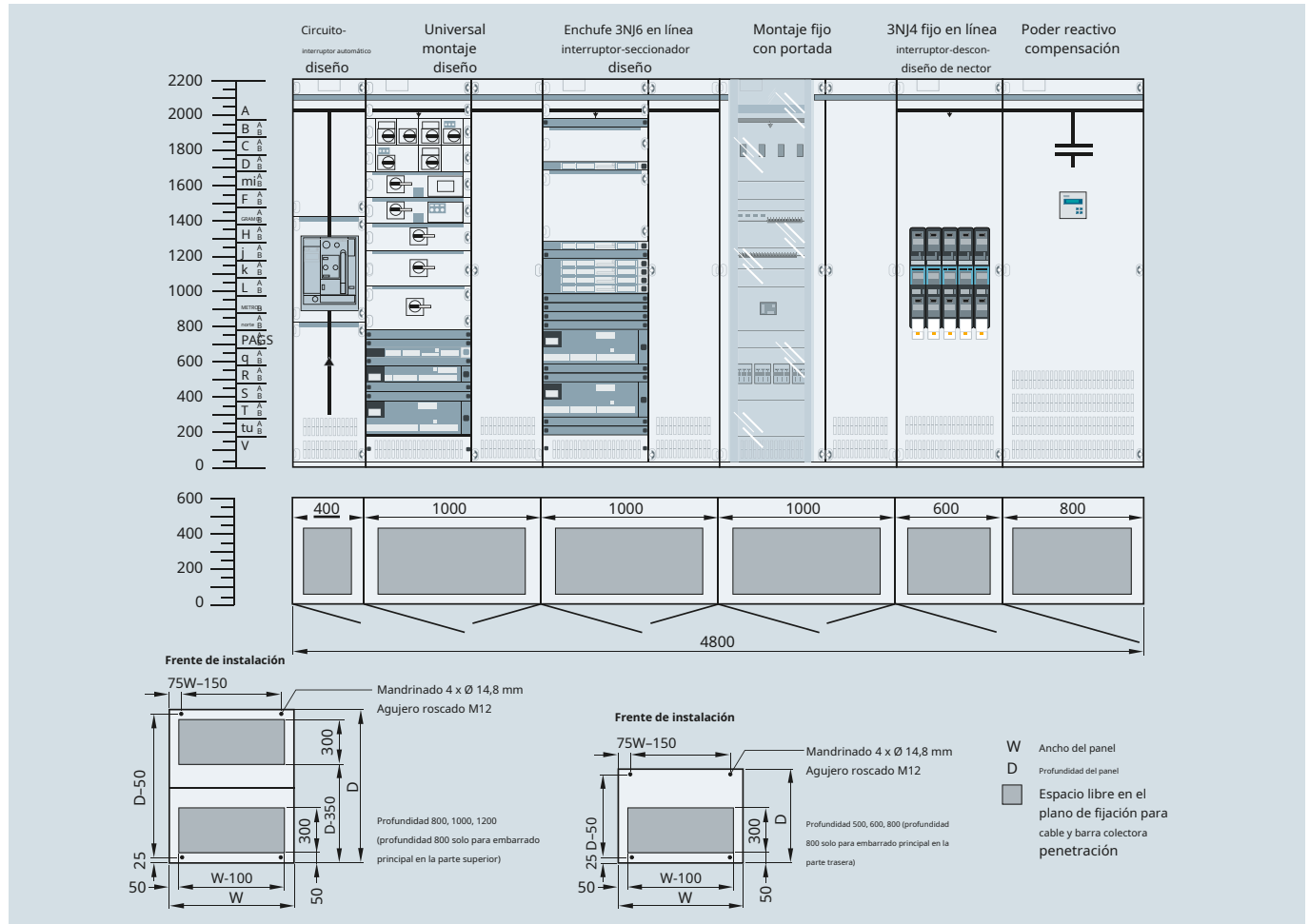


Figura 3.3-16: SIVACON S8, posición de barras en la parte trasera 2200 × 4800 × 600 (Al × An × Pr en mm)

Tipo de panel	Cortacircuitos diseño	Universal diseño de montaje	Interruptor en línea 3NJ6- desconector diseño	Reparado- montado diseño	Interruptor en línea 3NJ4- desconector diseño	Poder reactivo compensación
Diseño de montaje	Montaje fijo Unidad extraíble diseño	Montaje fijo Diseño de complemento Unidad extraíble diseño	Diseño de complemento	Montaje fijo diseño con portadas	Montaje fijo	Montaje fijo
Función	alimentador entrante alimentador saliente Acoplamiento	Alimentadores de cable Alimentadores de motores	Alimentadores de cable	Alimentadores de cable	Alimentadores de cable	Central compensación de la potencia reactiva
Entrada actual	Hasta 6.300 A	Hasta 630 A / Hasta 250kW	Hasta 630A	Hasta 630A	Hasta 630A	Hasta 600kvar
Conexión	Parte delantera y trasera lado	Lado delantero y trasero	Lado delantero	Lado delantero	Lado delantero	Lado delantero
Ancho del panel [mm]	400 / 600 / 800 / 1000 / 1400	600 / 1000 / 1200	1000 / 1200	1000 / 1200	600 / 800	800
compartimiento interno- mentalización	1, 2b, 3a, 4b	4a, 3b, 4b	1, 3b, 4b	1, 2b, 3b, 4a, 4b	1, 2b	1, 2b
Barras colectoras	Trasero / superior	Trasero / superior	Trasero / superior	Trasero / superior	Trasero	Trasero / superior / sin

Tabla 3.3-7: Varios diseños de montaje según los tipos de panel

3.3.6 Dispositivos de protección y maniobra para la aparamenta de baja tensión

En los manuales de planificación y aplicación de TIP se describen los conceptos básicos para el dimensionamiento de cuadros de distribución principales de baja tensión y los componentes principales. A continuación se centra en las características relevantes y los criterios de selección de los respectivos dispositivos que se utilizan en los principales circuitos de distribución de energía en edificios comerciales y en la industria.

Nota:

Todas las cifras se aplican a sistemas de energía de bajo voltaje o tableros de distribución en aplicaciones IEC. Se aplican diferentes regulaciones y criterios para los sistemas según los estándares UL.

Si tiene preguntas sobre las aplicaciones UL, comuníquese con su representante local de Siemens. Brindamos soluciones para estas aplicaciones, pero deben tratarse de manera completamente diferente.

Según el país, las especificaciones estándar, las prácticas locales, el ingeniero de planificación, los valores umbral técnicos, etc., los sistemas de distribución de energía de baja tensión se componen de varios dispositivos de protección.

Aparamenta protegida por interruptor automático (interruptor automático)

ACB	Disyuntor de circuito de aire - Disyuntor de circuito de aire - Interruptor automático no limitador de corriente - Disyuntor de corte de corriente cero	
MCCB	Interruptor de caja moldeada - Interruptor de caja moldeada - Interruptor automático limitador de corriente	
MCB	Disyuntor en miniatura - Disyuntor miniatura	
MSP	Protector de arranque de motor	
MPCB	Disyuntor protector de motor - Disyuntor para protección de motores	

Tabla 3.3-8: Vista general de las celdas protegidas con interruptor automático

**Aparamenta protegida por fusibles
(interruptor seccionador de fusibles / interruptor seccionador)**

Dakota del Sur	Interruptor seccionador Dependiendo del tipo de operación, estos dispositivos se dividen en dos grupos principales:	
-----------------------	---	--

Dependiente del operador

- Sin mecanismo de enclavamiento del interruptor, con protección (fusible); con estos dispositivos, el fusible también se mueve al conectar y desconectar (= interruptor-seccionador de fusibles)	
- Con mecanismo de enclavamiento del interruptor, con protección (fusible); con estos dispositivos, el fusible no se mueve al conectar y desconectar (= interruptor seccionador con fusible)	

Independiente del operador

- Con mecanismo de enclavamiento del interruptor, sin protección (sin fusible); estos dispositivos solo se utilizan para interrumpir el circuito, similar a un interruptor principal (= interruptor seccionador sin fusible)	
--	---

Tabla 3.3-9: Descripción general de la aparamenta protegida por fusibles

Asignación de circuitos y dispositivos

(ver también la sección 3.3.2 "Dimensionamiento de Sistemas de Distribución de Energía")

Configuración básica de un sistema de distribución de energía de bajo voltaje y asignación de los dispositivos de protección, incluidas las funciones principales

Funciones básicas en los respectivos circuitos Circuito de alimentación

Tarea: Protección del sistema

Dispositivo de protección

- ACB (disyuntor de aire)

Circuito de distribución

Tarea: Protección del sistema

Dispositivos de protección:

- ACB (disyuntor de aire)
- MCCB (disyuntor en caja moldeada)
- SD (interruptor seccionador)

Circuito final

Tarea: Protección del motor

Dispositivos de protección:

- MCCB (disyuntor para protección de motores)
- SD (interruptor seccionador)
- MSP (contactor 3RT, relé de sobrecarga 3RU, dispositivos de control y protección de motores 3UF)

Criterios para la selección de dispositivos

Un dispositivo de protección siempre forma parte de un circuito y debe cumplir los requisitos correspondientes (consulte también la sección 3.3.2 "Dimensionamiento de los sistemas de distribución de energía"). Los criterios de selección más importantes se muestran a continuación.

Principales criterios de selección

La Fig. 3.3-18 muestra los siete criterios de selección más importantes que deben tenerse en cuenta al menos para la selección del dispositivo.

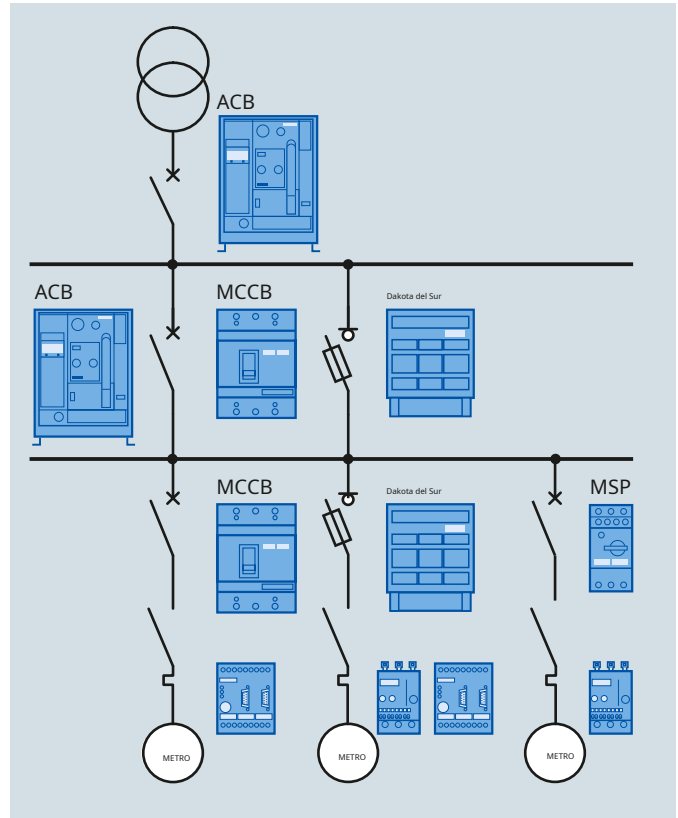


Figura 3.3-17: Funciones básicas de los dispositivos de protección en el individuo tipos de circuito

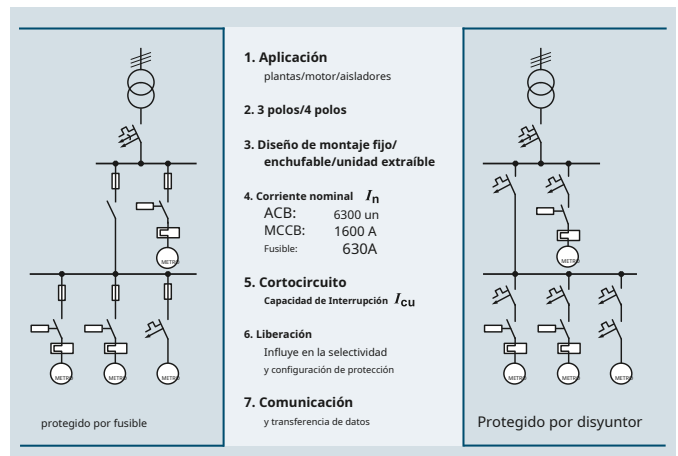


Figura 3.3-18: Principales criterios de selección

3.3.7 Requisitos de la aparamenta en los tipos de tres circuitos

Aplicación del dispositivo en el circuito de alimentación

La alimentación del sistema es el circuito más “sensible” de toda la distribución de energía. Una falla aquí daría como resultado que toda la red y, por lo tanto, el edificio o la producción quedaran sin energía. Este peor de los casos debe tenerse en cuenta durante la planificación. Los suministros redundantes del sistema y la configuración de protección selectiva son condiciones previas importantes para una configuración de red segura. Por lo tanto, la selección de los dispositivos de protección correctos es de fundamental importancia para crear estas condiciones previas. Algunos de los datos de dimensionamiento clave se abordan a continuación.

Corriente nominal

El interruptor automático de alimentación en el LVMD debe dimensionarse para la carga máxima del transformador/generador. Cuando se utilizan transformadores ventilados, la mayor corriente de funcionamiento de hasta $1,5 \times I_{norte}$ del transformador debe tenerse en cuenta.

Fuerza de cortocircuito

La resistencia al cortocircuito del interruptor automático de línea está determinada por $(n-1) \times I_k \text{ máx}$ del transformador o transformadores (n = número de transformadores). Esto significa que debe conocerse la corriente de cortocircuito máxima que se produce en la posición de instalación para especificar la resistencia de cortocircuito adecuada del dispositivo de protección (I_{cu}). Los cálculos exactos de la corriente de cortocircuito, incluidas las atenuaciones de los niveles de media tensión o los cables tendidos, se pueden realizar, por ejemplo, con la ayuda del software de dimensionamiento de diseño SIMARIS. El diseño de SIMARIS determina las corrientes de cortocircuito máximas y mínimas y dimensiona automáticamente los dispositivos de protección correctos.

Categoría de utilización

A la hora de dimensionar una red selectiva, la gradación temporal de los dispositivos de protección es fundamental. Cuando se utiliza una escala de tiempo de hasta 500 ms, el interruptor automático seleccionado debe poder conducir la corriente de cortocircuito que se produce durante el tiempo establecido. Cerca del transformador, las corrientes son muy altas. Esta capacidad de carga actual está especificada por el I_{cw} valor nominal (intensidad nominal admisible de corta duración) del interruptor automático; esto significa que el sistema de contactos debe ser capaz de transportar la máxima corriente de cortocircuito, es decir, la energía contenida en él, hasta que se dispara el interruptor automático. Este requisito lo cumplen los interruptores automáticos de la categoría de utilización B (por ejemplo, interruptores automáticos abiertos, ACB). Los disyuntores limitadores de corriente (disyuntores de caja moldeada, MCCB) se disparan durante el aumento de corriente. Por lo tanto, pueden construirse de manera más compacta.

Liberar

Para un diseño de red selectivo, el disparador (unidad de disparo) del interruptor automático de línea debe tener una característica LSI. Debe ser posible desactivar el disparo instantáneo (I). Dependiendo de la característica de la curva de los dispositivos de protección aguas arriba y aguas abajo, las características del interruptor automático de alimentación en el rango de sobrecarga (L) y también en el rango de cortocircuito con retardo de tiempo (S) deben ser opcionalmente conmutables (I_{dt} o I_{dt} curva característica). Esto facilita la adaptación de aguas arriba

y dispositivos aguas abajo.

Accesorios internos

Dependiendo del control respectivo, no solo se requieren disparadores shunt (anteriormente: disparadores f), sino también disparadores de mínima tensión.

Comunicación

Cada vez se requiere más información sobre los estados operativos actuales, mantenimiento, mensajes de error y análisis, etc., especialmente de los circuitos de alimentación muy sensibles. Es posible que se requiera flexibilidad con respecto a una actualización o adaptación posterior al tipo deseado de transmisión de datos.

Aplicación de dispositivos en circuitos de alimentación (acoplamiento)

Si el acoplamiento (conexión de la Red 1 a la Red 2) funciona abierto, el disyuntor (disyuntor) solo tiene la función de un seccionador o interruptor principal. Una función de protección (liberación) no es absolutamente necesaria.

Las siguientes consideraciones se aplican a la operación cerrada:

Corriente nominal

Debe dimensionarse para la máxima corriente de funcionamiento posible (compensación de carga). Se puede suponer que el factor de simultaneidad es 0,9.

Fuerza de cortocircuito

La resistencia al cortocircuito del interruptor automático de línea está determinada por la suma de los componentes de cortocircuito que fluyen a través del acoplamiento. Esto depende de la configuración de los embarrados componentes y de su alimentación.

Categoría de utilización

En cuanto al suministro del sistema, también se requiere la categoría de utilización B para la capacidad de carga actual (I_{cw} valor).

Liberar

Se debe tener en cuenta el apagado parcial con los acoplamientos para la confiabilidad del suministro. Como los interruptores automáticos de acoplamiento y de alimentación tienen los mismos componentes de corriente cuando ocurre una falla, similar a la operación en paralelo de dos transformadores, se requiere la característica LSI. La función especial de “Enclavamiento selectivo de zona (ZSI)” debe usarse para redes más grandes y/o configuraciones de protección que son difíciles de determinar.

Aplicación del dispositivo en el circuito de distribución

El circuito de distribución recibe energía del nivel superior (circuito de suministro) y la alimenta al siguiente nivel de distribución (circuito final).

Según el país, las prácticas locales, etc., se pueden utilizar disyuntores y fusibles para la protección del sistema; en principio, todos los dispositivos de protección descritos en este capítulo.

Se deben cumplir las especificaciones para el dimensionado del circuito. El ACB tiene ventajas si se requiere selectividad total. Sin embargo, por razones de costo, el ACB solo se usa con frecuencia en la distribución.

		ACB aire circuito- interruptor automático	MCCB moldeado- circuito de caja- interruptor automático	interruptor de fusible desconectar colina	interruptor conector con fusibles	MCB mini- circuito tura- interruptor automático	Valores de referencia, especificaciones
Estándares	CEI	sí	sí	sí	sí	sí	Región
Solicitud	Sistema proteccion	sí	sí	sí	sí	sí	Sistema de suministro de potencia
Instalación	Montaje fijo	sí	sí	sí	sí	sí	Disponibilidad
	Enchufar	–	hasta 800A	–	Parcialmente	–	
	extraíble unidad	sí	sí	–	–	–	
Corriente nominal	I_{rate}	6.300 A	1.600 A	630A	630A	125A	Corriente de funcionamiento I_{b}
Ruptura de cortocircuito capacidad	I_{cu}	hasta 150 kA	hasta 100kA	hasta 120kA	hasta 120kA	hasta 25kA	Cortocircuito máximo Actual $I_{\text{k máx}}$
Capacidad de carga actual	I_{cw}	hasta 80kA	hasta 5 kA	–	–	–	Circuito
Número de polos	3 polos	sí	sí	sí	sí	sí	Sistema de suministro de potencia
	4 polos	sí	sí	–	Parcialmente	–	
Característica de disparo	ETU	sí	sí	–	–	–	Sistema de suministro de potencia
	TM	–	hasta 630A	sí	sí	sí	
Función de disparo	LI	sí	sí	Sí*	Sí*	sí	Sistema de suministro de potencia
	LSI	sí	sí	–	–	–	
	norte	sí	sí	–	–	–	
	GRAMO	sí	sí	–	–	–	
Características	Reparado	–	sí	sí	sí	sí	Sistema de suministro de potencia
	Ajustable	sí	sí	–	–	–	
	Opcional	sí	sí	–	–	–	
Protección contra descarga eléctrica, condición de disparo	Detección de $I_{\text{k min}}$	No limitación	No limitación *)	Depende de longitud del cable	Depende de longitud del cable	Depende de longitud del cable	Cortocircuito mínimo Actual $I_{\text{k min}}$
Comunicación (datos transmisión)	Alto	sí	–	–	–	–	Especificación del cliente
	Medio	sí	sí	–	–	–	
	Bajo	sí	sí	sí	sí	sí	
Activación	Local	sí	sí	sí	sí	sí	Cliente especificaciones
	Remoto (motor)	sí	sí	–	Parcialmente	–	
reducción de potencia	Corriente nominal completa hasta	60°C	50°C	30°C	30°C	30°C	Subestación de control
sincronización del sistema	sí		hasta 800A	–	–	–	Sistema de suministro de potencia

Tabla 3.3-10: Resumen de los dispositivos de protección; *) con ETU: sin limitación / con TMU: depende de la longitud del cable

circuito de protección a partir de una corriente nominal de 630 A o 800 A. Como el ACB no es un dispositivo limitador de corriente, difiere mucho de otros dispositivos de protección como MCCB, MCB y fusibles.

Como no se pueden dar recomendaciones claras, la Tabla 3.3-10 muestra las principales diferencias y límites de los respectivos dispositivos de protección.

Aplicación del dispositivo en el circuito final

El circuito final recibe energía del circuito de distribución y

lo suministra al consumidor (por ejemplo, motor, lámpara, carga no estacionaria (toma de corriente), etc.). El dispositivo de protección debe satisfacer los requisitos del consumidor para ser protegido por él.

Nota:

Todos los ajustes de protección, comparación de curvas características, etc. siempre comienzan con la carga. Esto significa que no se requieren dispositivos de protección con clasificación de tiempo ajustable en el circuito final

3.3.8 Sistemas de canalización eléctrica prefabricada

General

Cuando se desarrolla un concepto de planificación para el suministro de energía, no solo es imperativo observar las normas y reglamentos, sino también discutir y aclarar las interrelaciones económicas y técnicas. La clasificación y selección de equipos eléctricos, como tableros de distribución y transformadores, debe realizarse de tal manera que se tenga en cuenta un resultado óptimo para el sistema de potencia en su conjunto en lugar de centrarse en los componentes individuales.

Todos los componentes deben tener la capacidad nominal suficiente para soportar condiciones de funcionamiento normales, así como condiciones de falla. Otros aspectos importantes a considerar para la creación de un concepto energético son:

Tipo, uso y forma del edificio (por ejemplo, edificio de gran altura, edificio de poca altura, edificio de varias plantas)

Centros de carga y posibles rutas de transmisión de energía y ubicaciones para transformadores y tableros de distribución principales Valores de conexión relacionados con el edificio de acuerdo con cargas de área específicas que corresponden al tipo de uso del edificio Disposiciones legales y condiciones impuestas por las autoridades de construcción

Requisitos del operador de la red de distribución de energía

El resultado nunca será una única solución. Se deben evaluar varias opciones en términos de sus impactos técnicos y económicos. Los siguientes requisitos son los principales puntos de interés:

Planificación sencilla y transparente

Larga vida útil

Alta disponibilidad

Baja carga de fuego

Adaptación flexible a los cambios en el edificio

La mayoría de las aplicaciones sugieren el uso de sistemas de canalizaciones eléctricas prefabricadas adecuados para cumplir estos requisitos. Por este motivo, las empresas de ingeniería prefieren cada vez más las canalizaciones eléctricas prefabricadas a la instalación de cables para la transmisión y distribución de energía. Siemens ofrece sistemas de canalizaciones eléctricas prefabricadas que van desde 25 A hasta 6300 A.

Notas de planificación

Teniendo en cuenta la complejidad de los proyectos de construcción modernos, la transparencia y la flexibilidad de la distribución de energía son requisitos indispensables. En la industria, la atención se centra en el suministro continuo de energía como requisito previo esencial para la producción en varios turnos. Los sistemas de canalización eléctrica prefabricada cumplen con todos estos requisitos de distribución eficiente de energía al ser fáciles de planificar, instalar rápidamente y proporcionar un alto grado de flexibilidad y seguridad. Las ventajas de los sistemas de canalizaciones eléctricas prefabricadas son:

Configuración de red sencilla Requisitos mínimos de espacio

Fácil adaptación en caso de cambios de ubicaciones y cargas de consumidores

Alta resistencia a los cortocircuitos y baja carga de fuego

Mayor seguridad de planificación

Transmisión de potencia

La energía del transformador a la aparamenta de baja tensión se transmite mediante componentes adecuados en el sistema de canalizaciones eléctricas prefabricadas. Estos componentes se instalan entre el transformador y el tablero de distribución principal, y luego se ramifican a los sistemas de subdistribución.

Las unidades de enlace sin puntos de derivación se utilizan para la transmisión de energía. Están disponibles en longitudes estándar. Además de las longitudes estándar, el cliente también puede elegir una longitud específica de varios rangos de longitud para adaptarse a los requisitos constructivos individuales.

Distribución de poder

La distribución de energía es el principal campo de aplicación de los sistemas de canalización eléctrica prefabricada. Esto significa que la electricidad no puede tomarse simplemente desde un punto fijo permanente como con una instalación de cable. Los puntos de toma se pueden variar y cambiar según se desee dentro de todo el sistema de distribución de energía.

Para tomar la electricidad, solo tiene que enchufar una unidad de derivación en la barra en el punto de derivación. De esta manera se crea un sistema de distribución variable para el suministro de energía distribuido lineal y/o en toda el área. Los puntos de derivación se proporcionan en uno o solo un lado en las unidades de canaletas rectas.

Para cada canalización eléctrica prefabricada se dispone de una amplia gama de cajas de derivación para la conexión de equipos y suministro eléctrico.

Característica	Cable	barra colectora
Planificación, cálculo	Alto gasto de determinación y cálculo, las ubicaciones de los consumidores deben ser fijas	Ubicaciones de consumidores flexibles, solo se requiere la carga total para la planificación
Ampliaciones, cambios.	Alto gasto, interrupciones de funcionamiento, cálculo, riesgo de daños en el aislamiento	Bajo costo ya que las unidades de derivación son conectables en caliente
Requisitos de espacio	Se requiere más espacio debido a los radios de curvatura y el espacio requerido entre cables paralelos	Cambios direccionales y accesorios compactos
Respuestas de temperatura y reducción	Los límites dependen del método de tendido y de la acumulación de cables. El factor de reducción debe determinarse/calcularse	Ensamblaje de interruptores de diseño verificado, límites del catálogo
Libre de halógeno	Los cables de PVC no están libres de halógenos; el cable libre de halógenos es muy caro	Principalmente libre de halógeno
Carga de fuego	La carga de fuego con cable de PVC es hasta 10 veces mayor, con cable de PE hasta 30 veces mayor que con barras	Muy bajo, ver catálogo
Ensamblaje de interruptores de diseño verificado	La seguridad operativa depende de la versión.	Sistema probado, montaje no intercambiable

Tabla 3.3-11: Comparación de cable/barra colectora

Beneficios

Sistema CD-K hasta 40 A

El versátil sistema de canalización eléctrica prefabricada para la distribución de energía en toda el área a los sistemas de iluminación:

Versátil gracias al alto grado de protección IP55 Menores costes de planificación gracias a una configuración sencilla Conexión enchufable de liberación rápida para un montaje rápido

Cambios de dirección variables

Aprovechamiento óptimo de la línea de barras mediante tomas de derivación instaladas a ambos lados

Carga de corriente uniforme de los conductores mediante la división de los tapones de derivación entre las fases individuales

Los conectores de derivación permiten una reubicación de carga rápida y flexible

Transmisión del protocolo KNX, DALI para el control inteligente de la iluminación directamente a través de la barra colectora

Sistema BD01 hasta 160 A

El sistema de canalizaciones eléctricas prefabricadas para la distribución de energía en el comercio y el comercio:

Alto grado de protección hasta IP55 Fuente de alimentación flexible

Planificación fácil y rápida

Instalación que ahorra tiempo

Cables y conexiones mecánicos y eléctricos fiables Alta estabilidad, bajo peso

Pequeño número de módulos básicos El sistema modular reduce el mantenimiento de existencias

Cambios de dirección variables

Cajas de derivación polivalentes

Apertura y cierre forzado del punto de derivación

Sistema BD2 hasta 1.250 A

El sistema de canalizaciones eléctricas prefabricadas para la distribución de energía en entornos industriales agresivos:

Alto grado de protección hasta IP55

Planificación fácil y rápida

Instalación económica y que ahorra tiempo

Operación segura y confiable

Sistema modular y flexible que proporciona soluciones sencillas para cada aplicación

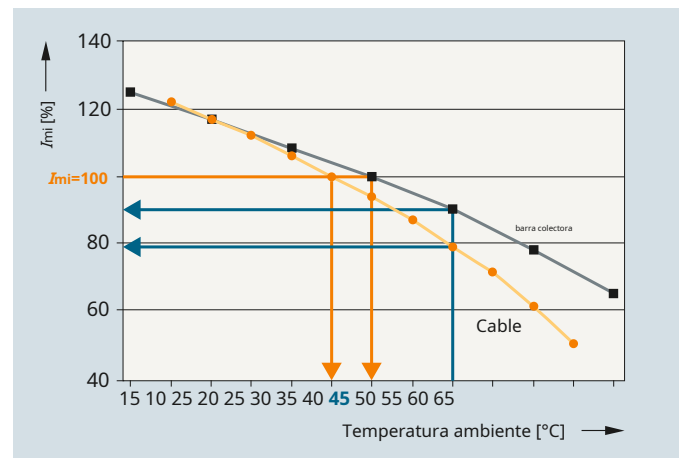


Figura 3.3-19: Comparación de respuesta de temperatura y reducción de potencia

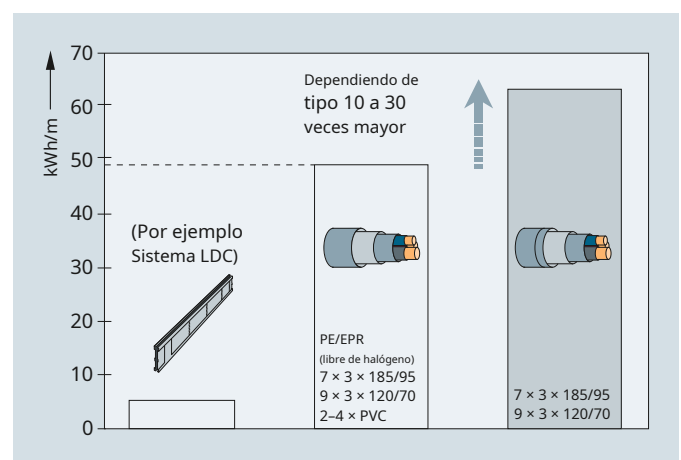


Figura 3.3-20: Comparación de la carga de fuego a una corriente nominal de 2000 A

Planificación avanzada de la distribución de energía sin un conocimiento preciso de las ubicaciones de los dispositivos
Listo para usar en poco tiempo gracias a una instalación rápida y fácil
Construcción innovadora: se eliminan las unidades de expansión para compensar la expansión.
Las unidades de derivación y los puntos de derivación se pueden codificar en fábrica. Sellado uniforme.

Sistema LD hasta 5.000 A

El sistema de canalizaciones eléctricas prefabricadas perfecto para la distribución de energía en entornos industriales:

Alto grado de protección hasta IP54
Instalación fácil y rápida
Operación segura y confiable
Diseño compacto que ahorra espacio, hasta 5000 A en una carcasa
Derivaciones a motor de hasta 1250 A
Diseño de conexión verificada a tablero de distribución y transformadores

Sistema LX hasta 6.300 A

El sistema de canalización eléctrica prefabricada para la transmisión y distribución de energía en edificios:

Alto grado de protección hasta IP55
Instalación fácil y rápida
Operación segura y confiable
Alimentadores de carga hasta 1250 A
Diseño de conexión verificada a tablero de distribución y transformadores

Sistema LR hasta 6.150 A

El sistema de canalización eléctrica prefabricada para la transmisión de energía en condiciones ambientales extremas (IP68):

Funcionamiento fiable y seguro
Instalación rápida y sencilla Sistema de resina colada hasta 6.150 A
Conexión segura a cuadros de distribución y transformadores
Alto grado de protección IP68 para aplicaciones exteriores

Sistema de canalizaciones eléctricas prefabricadas con capacidad de comunicación

Ampliaciones funcionales con capacidad de comunicación para combinar con cajas de derivación conocidas:

Para usar con los sistemas BD01, BD2, LD y LX

Aplicaciones:

- Control de iluminación a gran escala
 - Teleconmutación y señalización en entornos industriales
 - Medición del consumo de alimentadores de carga distribuidos
- Interfaz con sistemas de bus KNX / EIB, AS-Interface y PROFIBUS

Fácil contacto de la línea de bus con método de desplazamiento de aislamiento

Planificación fácil y rápida.

Flexible para ampliación y modificación

Sistema modular

Posibilidad de reequipamiento de instalaciones existentes

Más información

Guía de selección de canalizaciones eléctricas prefabricadas (MobileSpice) Puede pedir canalizaciones eléctricas prefabricadas hasta 1.250 A con la guía de selección.

Están disponibles los siguientes configuradores:

Sistema SIVACON 8PS CD-K, 25 ... 40 A

Sistema SIVACON 8PS BD01, 40 ... 160 A

Sistema SIVACON 8PS BD2, 160 ... 1250 A

Esta guía de selección está disponible a través del Industry Mall (www.siemens.com/industrymall) y se incluye en DVD en el catálogo CA 01. Este DVD está disponible de forma gratuita en su oficina de ventas de Siemens.

Manual

Sistema de canalizaciones eléctricas prefabricadas

SIVACON 8PS – Planificación con SIVACON 8PS

Alemán: N° de pedido. A5E 01541017-02

Inglés: N° de pedido. A5E 01541117-02

Folleto

Para que la energía fluya de forma segura: sistemas de canalizaciones eléctricas prefabricadas

SIVACON 8PS

Alemán: N° de pedido. E10003-E38-9B-D0010 Inglés:

N° de pedido. E10003-E38-9B-D0010-7600

Para mayor información:

<http://www.siemens.com/sentron>

<http://www.siemens.com/sivacon>

<http://www.siemens.com/tip>

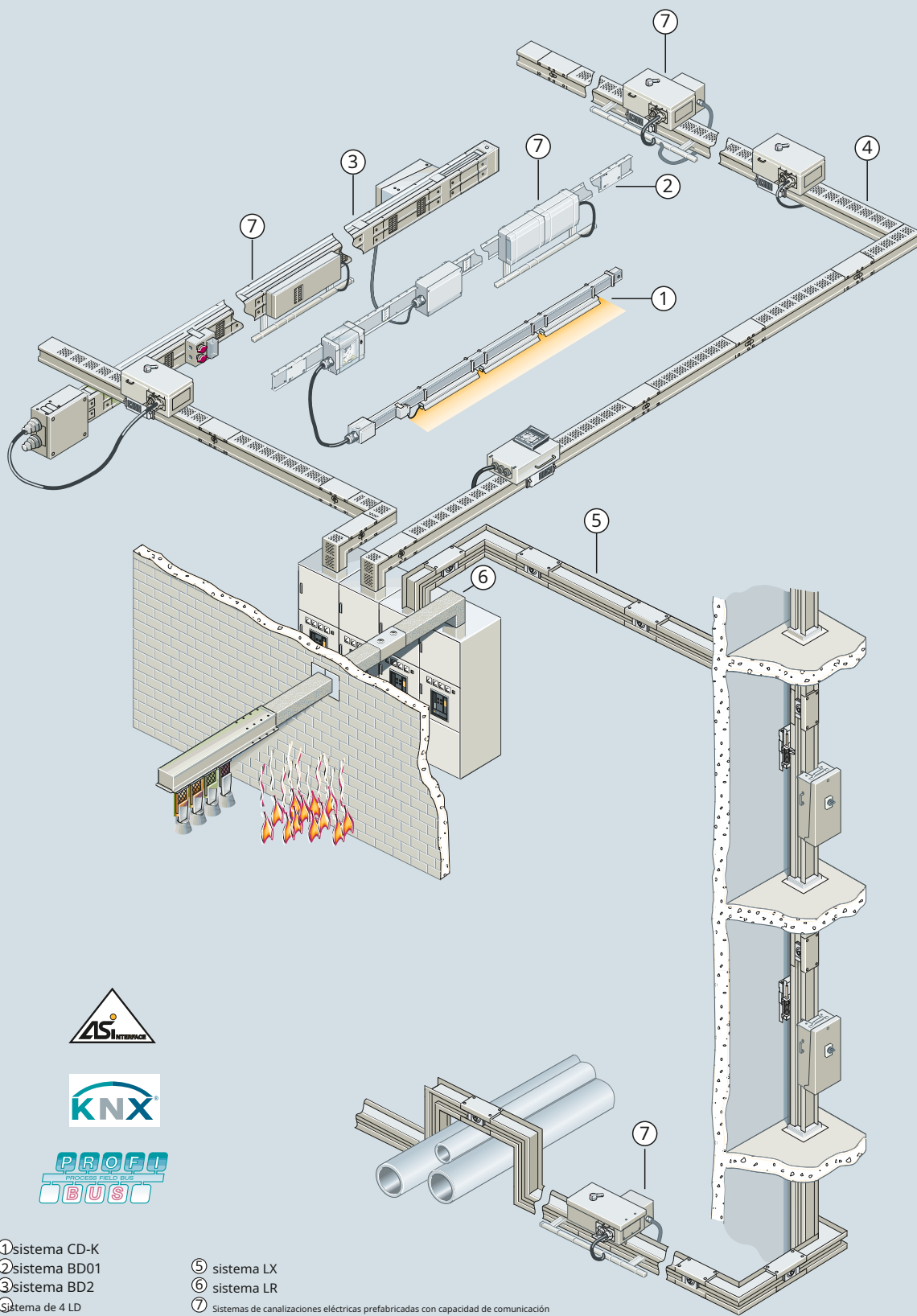


Figura 3.3-21: Vista general de los sistemas de canalizaciones eléctricas prefabricadas