ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DESCONECTADOR DE APERTURA CENTRAL 66 kV

S.P.A.T. y C.P.A.T.

19\_198\_OA\_53

# STS\_SSCC\_0066-0220\_DescAT

# ÍNDICE

1. [OBJETIVO Y ALCANCE 3](#_bookmark0)
2. [NORMAS APLICABLES 3](#_bookmark1)
   1. [DESCONECTADORES 3](#_bookmark2)
   2. [Otras normas 3](#_bookmark3)
   3. [Acción sísmica 4](#_bookmark4)
3. [REQUERIMIENTOS DE CALIDAD 5](#_bookmark5)
4. [CONDICIONES AMBIENTALES Y CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA 5](#_bookmark6)
5. [CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES DEL SUMINISTRO 5](#_bookmark7)
   1. [Cuchillas principales 6](#_bookmark8)
   2. [Cuchillas de tierra 6](#_bookmark9)
   3. [Mecanismo de operación 7](#_bookmark10)
      1. [Mecanismo motorizado 7](#_bookmark11)
      2. [Mecanismo manual 9](#_bookmark12)
   4. [Elevación de temperatura 9](#_bookmark13)
   5. [Terminales principales 10](#_bookmark14)
   6. [Aisladores 10](#_bookmark15)
6. [PRUEBAS 10](#_bookmark16)
   1. [Pruebas de rutina (FAT) 10](#_bookmark17)
7. [DOCUMENTOS TÉCNICOS 11](#_bookmark18)
8. [EMBALAJES Y MARCAS DE EMBARQUE 11](#_bookmark19)
   1. [EMBALAJE 11](#_bookmark20)
   2. [MARCAS DE EMBARQUE 12](#_bookmark21)

## OBJETIVO Y ALCANCE

Establecer los requisitos generales que debe cumplir el suministro, fabricación, inspección y ensayos de los desconectadores de apertura central.

El suministro debe incluir el equipamiento completo, con todos los accesorios necesarios para su instalación, puesta en servicio y operación. Aunque no hayan sido especificados explícitamente, el suministro debe incluir repuestos, herramientas especiales para su mantención, planos, manuales de instrucción, informes de pruebas y demás documentos y servicios relacionados con estos equipos.

## NORMAS APLICABLES

### DESCONECTADORES

* IEC-62271-102 “High-voltage switchgear and controlgear Part 100: High voltage alternating current disconnectors and earthing switches”.
* IEC 60947-5-1“Low voltage switchgear Part 5-1: Control circuit devices and switching

elements, electromechanical and control circuit devices”.

* IEC 60529“Degrees of protection provided by enclosures (Código IP)”.
* IEC 60068-2 “Environmental Testing – Part 2 – Test”.

### OTRAS NORMAS

* IEC 62155 “Hollow Pressurized and Unpressurized Ceramic and Glass Insulators for Use in Electrical Equipment with Rated Voltages Greater than 1.000V.”
* IEC-60815-1/2/3 “Guide for the selection of insulators intended for use in polluted

conditions”.

* IEC 60233 “Tests on hollow insulators for use in electrical equipment”.
* NTSyCS “Norma técnica de seguridad y calidad de servicio”
* ASTM-348: Requisitos del aceite mineral aislante usado en aparatos eléctricos.
* IEC-60296: “Fluids for electrotechnical applications. Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear”.
* IEC-60529 “Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP Code)”.
* IEC-60270 “High voltage test techniques. Partial discharge measurements”.
* IEC-60273 “Dimensions of indoor and outdoor post insulators and post insulators units for systems with rated voltages greater than 1000V”.
* IEC-60168 “Test on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for system with nominal voltages greater than 1.000 V”
* IEC-60233 “Test on hollow insulators for use in electric equipment”.
* ASTM A123: Especificación para galvanizado en caliente de productos de fierro y acero.
* ASTM A153: Especificación para galvanizado en caliente de herrajes de fierro y acero.
* IEC-60168 “Tests on Indoor and Outdoor Post Insulators of Ceramic Material or Glass for Systems with Nominal Voltages Greater than 1000 V”.
* IEC-60273 “Characteristics of indoor and outdoor post insulators for systems with

nominal voltages greater than 1.000 V”.

* IEC-60529 “Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP Code)”.
* IEC-60694 “Common Specifications for High Voltage Switchgear and Controlgear Standards”.
* IEC 60947-5-1 “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 5-1: Control circuit

devices and switching elements. Electromechanical control circuit devices”.

* IEC 62271-301 “High-voltage switchgear and controlgear - Part 301: Dimensional standardization of high-voltage terminals”.
* NEMA CC1 “Conectores de potencia para subestaciones”.
* ASTM B117 “Standard practices for operating salt spray (fog) apparatus”.
* ASTM D2247 “Standard practices for testing water resistance of coatings in 100 % relative humidity”.
* ASTM D2794 “Standard test method for resistance of organic coatings to the effects of rapid deformation.
* ASTM D3359 “Standard test methods for measuring adhesion by tape test”.

### ACCIÓN SÍSMICA

* IEEE Std. 693 “IEEE Recommended Practice for Seismic Design of Substations (High Seismic Performance Level).”
* ETG-1020 : “Requisitos de Diseño Sísmico para Equipo Eléctrico”
* NCh 2369: “Diseño sísmico de estructuras e instalaciones industriales”.

## REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El Fabricante deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de Garantía de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales, en cumplimiento de la Norma ISO 9001 (Sistemas de Calidad: Modelo de garantía de calidad en diseño) producción, instalación y servicio.

Además, idealmente, deberá contar con la siguiente certificación de gestión ambiental: ISO 14001 (Sistemas de gestión ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación) cumplimiento de la reglamentación ambiental.

EL PROPIETARIO se reserva el derecho de verificar los procedimientos y la documentación relativa a la fabricación de los desconectadores de apertura central y el fabricante se obliga a poner a su disposición estos antecedentes.

## CONDICIONES AMBIENTALES Y CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Los desconectadores de apertura central deberán suministrarse para operar a la intemperie, bajo las condiciones mencionadas la Hoja de datos técnicos garantizados, anexa a este documento (HDTG).

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES DEL SUMINISTRO

Los desconectadores deberán tener las características siguientes:

* Mecanismo de operación: motorizado
* Desconectador de puesta a tierra: estará incluido en el equipo en caso de que aplique
* Tipo de apertura: deberá ser central.
* Mando mecánico o electromecánico.
* Operación: Tripolar

Las distancias mínimas entre partes energizadas y tierra, como también las separaciones entre fases deberán estar determinadas por los niveles básicos de impulso (BIL) y tensión nominal a frecuencia industrial (ver recomendaciones de la norma IEC 60071). Estas distancias mínimas en el aire deberán ser entregadas con la propuesta.

Los desconectadores estarán diseñados para ser sometidos a lavado energizado con un chorro de agua de 70 daN/cm².

Los desconectadores deberán tener la posibilidad de que su montaje sea efectuado en forma vertical u horizontal. El proveedor deberá considerar e incluir en el suministro todos los elementos necesarios para efectuar el montaje del desconectador en la forma y altura requerida.

La base de los desconectadores deberá ser rígida. Las perforaciones de sujeción a la estructura se definirán en la etapa de aprobación de los planos.

El fabricante debe proporcionar todos los elementos necesarios para montar el desconectador sobre su estructura, lo cual incluye: piezas especiales de fijación o adaptación, pernos, tuercas, arandelas planas, arandelas de presión, etc.

Las superficies metálicas no energizadas de los desconectadores, los pernos, tuercas y arandelas usadas para el montaje del equipo a la estructura, deben ser de acero galvanizado en caliente con un espesor de capa de zinc adecuado para las condiciones ambientales.

### CUCHILLAS PRINCIPALES

Los desconectadores tendrán mecanismos de operación manual y motorizado.

La base giratoria de cada aislador debe incluir rodamientos u otro sistema que asegure libre mantenimiento por períodos prolongados.

Cuando el mecanismo de operación sea motorizado, se debe permitir desacoplar completamente el sistema de accionamiento de las barras de transmisión, a fin de facilitar las labores de mantenimiento y pruebas.

### CUCHILLAS DE TIERRA

Los desconectadores de puesta a tierra deberán tener un enclavamiento eléctrico y mecánico entre las cuchillas principales y las de puesta a tierra, de modo que impida su operación (cierre) en caso que la línea esté energizada.

De igual forma, los desconectadores asociados deberán tener un enclavamiento eléctrico que impida su operación (cierre) cuando el desconectador de puesta a tierra esté en posición cerrado.

Cada polo del lado línea dispondrá de una cuchilla de puesta a tierra de apertura vertical, la cuals deberá ser de operación simultánea.

### MECANISMO DE OPERACIÓN

El mecanismo de accionamiento debe ser diseñado de tal modo que asegure la operación simultánea de los polos para el caso de desconectadores tripolares.

Este mecanismo debe ser suministrado completo, con todos sus acoplamientos, engranajes, barras de accionamiento, etc., de modo que los desconectadores puedan ser operados cómodamente desde la parrilla de operación ubicada sobre la gravilla.

Deberá tener puntos muertos en las posiciones abierto y cerrado, de manera que las cuchillas queden fijas en las respectivas posiciones, y no puedan ser modificadas por acción del viento o de esfuerzos accidentales sobre las barras de accionamiento.

El mecanismo deberá permitir las siguientes formas de operación:

* Manual, mediante palanca o manivela.
* Eléctrica local.
* Eléctrica a distancia.

Con el objeto de asegurar la integridad del desconectador ante el caso de fallas mecánicas propias, el mecanismo deberá tener un embrague o un fusible mecánico que limite el esfuerzo máximo que puedan transmitir las barras de accionamiento.

El mecanismo de operación debe incluir la posibilidad de ser bloqueado en cualquiera de sus posiciones extremas mediante un candado e incluir un mecanismo de identificación de la posición.

En la etapa de aprobación de planos, se definirá la ubicación de las cajas de accionamiento de las cuchillas principales y las cuchillas de puesta a tierra.

### MECANISMO MOTORIZADO

Para los desconectadores con mecanismo de operación motorizado, deberán cumplirse adicionalmente las siguientes exigencias:

Se deberá poder operar alternativamente con manivela. La introducción de la manivela en el mecanismo de accionamiento debe desacoplar la operación motorizada.

El proveedor incluirá un gabinete metálico, apto para uso a la intemperie, con grado de protección IP65, en el cual se instalarán todos los elementos necesarios para la operación motorizada del desconectador. Deberá ser fabricado con planchas de acero laminado en frío o acero inoxidable. Este gabinete deberá ir a una altura adecuada, a definir durante el proceso

de aprobación de los planos. En su cara inferior deberá permitir la conexión de ductos para la canalización de circuitos de baja tensión.

Este gabinete deberá suministrarse con puerta provista de manilla con llave y será montado adosándolo al pilar de la estructura soporte del desconectador asociado

El tiempo de operación para una maniobra de apertura o cierre no debe ser mayor que 10 segundos.

La alimentación al motor de accionamiento será en corriente continua, cuyo valor será indicado en la hoja de datos técnicos al igual que la alimentación a los circuitos de control del mecanismo. El mecanismo deberá operar correctamente para el rango de tensión indicado en la hoja de datos mencionada anteriormente.

El mecanismo dispondrá de un switch que permita la elección del modo de operación; este switch tendrá tres posiciones: “local, bloqueado, remoto”, con contactos auxiliares que indiquen la posición. En la posición “local” el mando eléctrico a distancia será inoperable. En la posición “remota”, el mando eléctrico local será inoperable. En la posición “bloqueado” deben quedar bloqueadas las operaciones eléctricas, locales y remotas.

Dispondrá de botoneras "abrir", "cerrar", para operación local del mecanismo, de color verde y rojo respectivamente. Dichas botoneras deberán estar protegidas mecánicamente para evitar una orden eléctrica involuntaria.

Tanto el circuito de alimentación al motor, como los circuitos de control, deben estar protegidos mediante interruptores termomagnéticos independientes, los cuales a su vez deben disponer de contactos auxiliares para dar alarma. No se aceptará el uso de fusibles.

El mecanismo motorizado debe incluir un contador de operaciones del desconectador.

Existirá un bloqueo que, ante falta de tensión en el circuito de accionamiento y consecuente detención del desconectador en posición intermedia, impida la prosecución de dicha maniobra al reponerse la tensión.

Si el desconectador o el mecanismo se trabasen en alguna posición extrema o intermedia, es deseable que el motor soporte la corriente a rotor bloqueado sin dañarse durante un tiempo prudente, para que la anormalidad, debidamente señalada, sea detectada. En esta situación, la orden de funcionamiento deberá anularse. En todo caso, el fabricante podrá ofrecer un mecanismo con motor convencional y protección de sobrecarga.

El mecanismo del motor deberá contar con un switch auxiliar solidario con diez (10) contactos NA y diez (10) contactos NC, para fines de señalización, enclavamientos, etc., para uso exclusivo de EL PROPIETARIO.

El gabinete dispondrá de un calefactor, comandado mediante un higroestato, para prevenir la condensación de la humedad en su interior. Además, deberán incluirse celosías para ventilación, con filtro.

Debe incluir iluminación interior, accionada mediante un switch de puerta.

El circuito de calefacción e iluminación debe incluir protección termomagnética, con un contacto auxiliar para dar alarma en caso de operación. La alimentación eléctrica será monofásica en corriente alterna, cuyo valor será indicado en la HDTG.

Se debe proveer un dispositivo que permita la energización del calefactor a través del embalaje, durante el período de almacenamiento del equipo.

El fabricante debe proveer un dispositivo electromecánico de bloqueo que impida la operación manual (mediante manivela) si no se cumplen los enclavamientos de control (condiciones de seguridad).

Se deberá incluir un mecanismo de sello para comando remoto por pulso enviado desde el sistema de control.

### MECANISMO MANUAL

El sistema de mecanismo de accionamiento manual debe ser instalado a una altura adecuada para su fácil manipulación y disponer de todos los enclavamientos eléctricos y mecánicos.

El mecanismo de accionamiento manual debe incluir un dispositivo electromecánico que permita bloquear la operación (apertura y cierre) del desconectador mediante una señal externa. Este dispositivo tiene por finalidad la seguridad del operador, impidiendo operaciones erróneas.

### ELEVACIÓN DE TEMPERATURA

Cuando en los desconectadores circule la corriente permanente nominal, no se deberán exceder las siguientes elevaciones de temperatura, en las condiciones ambientales especificadas:

* Partes por las que circula corriente, que están expuestas a los efectos atmosféricos:
  + Contactos suministrados con un revestimiento de plata: 65 K
  + Todas las otras partes: 35 K
* Partes por las que circula corriente, que están protegidas efectivamente contra los efectos atmosféricos: 50 K

### TERMINALES PRINCIPALES

Los terminales de línea para la conexión de los desconectadores al sistema, deberán ser de cobre estañado o aluminio con un espesor mínimo de 10 micras para la capa de estaño. Deben ser del tipo placa o tipo cilindro sin hilo. Las dimensiones y/o agujereaduras de los terminales se indicarán en los planos respectivos, y deben estar de acuerdo a la norma IEC 62271-301.

El fabricante deberá proveer placas para conectar al sistema de tierra de la subestación el desconectador principal, la estructura y el gabinete del mecanismo de operación. Para esto debe considerar que las conexiones a la malla de tierra se harán mediante cable de cobre estañado de sección entre 70 mm² a 125 mm², o bien pletina de cobre de 3 x 40 mm.

El fabricante deberá informar en su propuesta las características de los terminales del equipo ofrecido y de las placas para conexión a tierra.

### AISLADORES

Los aisladores del desconectador deben ser de porcelana. La porcelana será de preferencia color marrón. La distancia de fuga de los aisladores debe estar de acuerdo al nivel de polución definido.

## PRUEBAS

### PRUEBAS DE RUTINA (FAT)

Las pruebas de rutina que deberán efectuarse de acuerdo a la norma IEC-62271 son las siguientes:

* Pruebas de resistencia a tensión a frecuencia industrial en los terminales primarios.
* Medición de descargas parciales.
* Prueba de tensión de impulso resistida en un desconectador completamente armado o, al menos, sobre dos polos del desconectador.
* Prueba de tensión resistida de 50 Hz, húmedo, en un desconectador completamente armado o, al menos, sobre dos polos del desconectador.
* Prueba de contaminación artificial en un polo completamente armado del desconectador.
* Prueba de tensión de radio interferencia en un polo completamente armado.
* Prueba de elevación de temperatura en un polo completamente armado.
* Prueba de corriente de cortocircuito de tres (3) segundos y momentánea (valor cresta), en un polo completamente armado.
* Prueba de operación y resistencia mecánica en un desconectador completamente armado.

## DOCUMENTOS TÉCNICOS

Se suministrará como mínimo un Dossier final con la siguiente información:

* Planos de la disposición general mostrando las principales dimensiones del equipamiento suministrado.
* Planos elementales de control.
* Diagramas unilineales.
* Memorias de cálculo donde se demuestre que los equipos resisten las combinaciones de cargas producidas durante un sismo (tirón, viento y sismo).
* Planos mostrando los anclajes del equipamiento, señalando las cargas estáticas y dinámicas sobre la estructura de soporte.
* Informe con protocolos y certificados de pruebas realizadas.
* Hoja de datos certificada del suministro.
* Placa característica (nameplate) en formato PDF.
* Plano dimensional de los gabinetes de mando correspondientes.

## EMBALAJES Y MARCAS DE EMBARQUE

### EMBALAJE

El equipo debe ser embalado en jaba de madera las cuales deberán tener separadores y soportes adecuados para evitar golpes de los aisladores entre sí y deberán ser lo suficientemente fuertes para asegurar su estabilidad y evitar su deformación.

Toda la madera usada en los embalajes deberá ser sometida a un riguroso tratamiento bactericida, fungicida y preservativo y se deberá incluir un certificado fitosanitario del proceso que han sido sometidas las partes de madera utilizadas. La madera no deberá contener corteza ni detectarse galerías de insectos.

La madera para la fabricación de las jabas deberá ser de un espesor mínimo de 6,5 mm.

Los embalajes de madera deberán cumplir con la Norma NIMF Nº 15 acreditada por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)

Tanto las jabas como las paletas (“pallets”) deberán ser del tipo exportación, diseñadas y

construidas de forma tal que puedan resistir todas las solicitaciones.

Deben ser capaces de resistir los efectos de un almacenamiento prolongado a la intemperie, bajo condiciones atmosféricas severas.

Las jabas y paletas deberán ser nuevas.

En general, los embalajes de madera deberán cumplir con la resolución N° 133 del Ministerio de Agricultura que establece regulaciones cuarentenarias para el ingreso de embalajes de madera. Esta regulación fue modificada por resolución N° 2859. Ambas resoluciones se adjuntan en Anexo 2.

Los embalajes deberán ser del tipo exportación y diseñados y construidos de tal forma que resistan todas las solicitaciones que se puedan producir durante el transporte entre el lugar de fabricación y el lugar de destino en Chile, y que permitan evitar pérdidas y robos, así como también daños en los elementos embalados. Adicionalmente, los embalajes deberán ser capaces de resistir los efectos de un almacenamiento prolongado a la intemperie y deberán ser nuevos.

### MARCAS DE EMBARQUE

Las marcas que se deberán colocar en los embalajes del equipo serán indicadas por El Cliente. Estas marcas deberán ser claras e indelebles identificando la cantidad y tipo de aisladores que contienen, así como también marcas para el manejo durante el transporte marítimo y terrestre y durante las maniobras de carga y descarga, tales como indicaciones para colocar estrobos y ganchos y para uso de grúas horquilla.

Las jabas y paleta (pallet) usados para el embalaje del equipo deberán ser marcados, clara e indeleblemente, con marcas que indiquen su contenido y cantidad de piezas, de modo que puedan ser verificados en forma expedita con los documentos de embarque.

Adicionalmente, cada jaba y paleta (pallet) deberá ser identificada con dos (2) etiquetas, las que deben soportar condiciones de intemperie extremas y deberán estar firmemente fijadas en dos (2) lados opuestos del bulto o paleta (pallet) y estampada con la siguiente información, además de aquella otra información que El Cliente indique expresamente para cada equipo o material:

* Nombre de El Cliente
* Nombre del proyecto
* Destino.
* Número de Orden de Compra.
* Nombre de El Fabricante.
* Designación del material (marca de las piezas según los planos) e identificación del (de los) correspondiente (s) ítem (s) del Cuadro de Precios.
* Las dimensiones exteriores.
* Peso bruto y neto en kilogramo (kg).
* Cantidad del contenido (cantidad de piezas de cada marca diferente).