

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $U_n > 36$ kV.

Código: **IT.07974.ES-DE.NOR**

Edición: 1

	Responsable
Elaborado	Diseño e Innovación de Red D. JUAN PABLO FERNÁNDEZ D. EDUARDO IRABURU
Revisado	Arquitectura y Diseño de Red D. ANGEL RAMOS
Aprobado	Gestión de Activos D. JULIO GONZALO
Registros de aprobación en el Navegador de Normativa	

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Índice

	Página
1 Objeto	4
2 Alcance	4
3 Reglamentación y Normativa Aplicables	4
3.1 Reglamentación	4
3.2 Normativa de Obligado Cumplimiento	5
3.3 Normativa de Referencia	5
4 Características Técnicas Particulares	5
4.1 Características de la red	6
4.2 Medioambiente	8
4.3 Condiciones generales de la subestación	8
4.4 Implantación y accesos	9
4.5 Obra Civil	10
4.6 Transformadores de potencia	12
4.7 Cableado de potencia para conexionado	16
4.8 Parque de 132 kV	16
4.9 Parque de 66 kV	29
4.10 Parque de 45 kV	42
4.11 Parque de MT	54
4.12 Sistema de puestas a tierra. Bases de cálculo y diseño	62
4.13 Sistema de bandejas, canales y tubos protectores	63
4.14 Soportes de cableado	64
4.15 Control, protección, medida, comunicaciones y telecontrol	64
4.16 Sistema de Telecontrol	81
4.17 Sistema de comunicaciones	83
4.18 Características de los cables de telecontrol y comunicaciones	85
4.19 Sistema de medida de facturación	86
4.20 Servicios Auxiliares	86
4.21 Grupo eléctrico	96
4.22 Sistemas auxiliares	99
4.23 Equipamiento de seguridad	114
4.24 Equipos y materiales	114
Anexo 01: Relación informativa de Especificaciones de equipos y materiales de Unión Fenosa Distribución.	115
Anexo 02. Esquemas unifilares	117
Anexo 03: Zanjas y canalizaciones normalizadas de Unión Fenosa Distribución	146

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 3 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

1 Objeto

Este documento tiene por objeto especificar las características técnicas que han de cumplir las instalaciones de conexión que sean subestaciones de redes de Alta Tensión que vayan a ser propiedad de UNION FENOSA Distribución (en adelante, UFD) y aquellas otras partes de la instalación de conexión que, por motivos de seguridad, fiabilidad o calidad de servicio, necesiten ser también definidas y reguladas.

Las instalaciones de conexión deben ajustarse a la reglamentación y normativa vigentes aplicables. Además, sin perjuicio de lo anterior y tal y como se indica en la propia reglamentación, con objeto de conseguir una mayor homogeneidad y seguridad en el funcionamiento de dichas instalaciones que redunde en una mejora de la calidad de servicio, las instalaciones de conexión a la red de distribución tendrán que estar de acuerdo con las condiciones establecidas por la empresa distribuidora en estas Especificaciones Particulares.

2 Alcance

Este documento afecta a subestaciones que vayan a formar parte de la futura red de UFD. Las subestaciones pueden ser de nueva construcción o aquellas subestaciones propiedad de terceros ya existentes que vayan a ser cedidas a UFD.

En concreto, afecta específicamente a las siguientes instalaciones que forman parte de dicha instalación de conexión:

- Instalación fruto de trabajos nueva extensión de red que vaya a formar parte de la red de Distribución de Electricidad.
- Instalación que contenga equipos de medida o equipos de protección.

3 Reglamentación y Normativa Aplicables

3.1 Reglamentación

Las instalaciones de distribución a las que se refiere este documento deberán cumplir, como mínimo, lo que se establece en la reglamentación vigente:

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo: Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero BOE 19-03-08: Reglamento sobre Condiciones y Garantías de Seguridad de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (RLAT)
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 4 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- Real Decreto 1048/2013 de 27 de Diciembre por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Reglamento (UE) nº 548/2014 de la Comisión de 21 de mayo de 2014 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes.

Otras reglamentaciones o disposiciones administrativas nacionales, autonómicas o locales vigentes y aplicables, y en especial todas las referentes a aspectos medioambientales así como a los aspectos constructivos de arquitectura y obra civil.

3.2 Normativa de Obligado Cumplimiento

La normativa de aplicación es la siguiente:

- Normas UNE establecidas como Obligado Cumplimiento en la Reglamentación Vigente y sus actualizaciones.
- Especificaciones Particulares y Proyectos Tipo de UFD aprobados por la Administración competente.

3.3 Normativa de Referencia

- Normas UNE, EN e IEC que sirvan de referencia para la definición de equipos o de métodos de actuación
- Otras especificaciones particulares de UFD para instalaciones de conexión a la red de distribución que le sean de aplicación.
- Los documentos definidos como “Proyectos tipo” de UFD.

4 Características Técnicas Particulares

Las EIC de UFD reflejan las especificaciones particulares de UFD relativas a aspectos de Diseño, Ingeniería, Suministro, Montaje, Puesta en Servicio y otros requisitos adicionales complementarios que deben cumplir ciertas partes de las instalaciones de conexión a la red de distribución de UFD.

Los tipos principales de documentación que conforman las EIC son:

- Los documentos definidos como “Proyectos tipo”
- Especificaciones particulares para cada instalación de conexión, según el tipo de solicitante (consumidor o generador) y el nivel de tensión (BT, MT o AT)
- Instrucciones técnicas.

En el Anexo 01 de este documento se relacionan aquellos documentos informativos de UFD (especificaciones de equipos y materiales) que se pueden aplicar junto con el presente documento a las Instalaciones de Conexión.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 5 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

4.1 Características de la red

4.1.1 Características generales

Las instalaciones objeto de la presente especificación, todas ellas a ceder a UFD, son las subestaciones de extensión de red a construir por el solicitante, incluida la posición o posiciones de interconexión, si existieran, con las instalaciones propiedad de UFD.

La nueva subestación de extensión de red se construirá siempre a partir de una línea de entrada y otra de salida desde la red existente. Contendrá, como mínimo, una posición de entrada, una de salida, barra, medida y una posición de interconexión con la instalación del solicitante.

En los apartados sucesivos se especifican las diferentes condiciones técnicas de los equipos que componen la solución de la subestación completa, incluidas la posible posición o posiciones de interconexión.

En lo relativo a la tecnología a emplear para el proyecto de las instalaciones de interconexión, será la adecuada al entorno en que se ubica la instalación y coincidirá con la normalizada por UFD en las subestaciones ubicadas en dicho entorno.

De forma general, para el diseño de subestaciones existen varias tecnologías.

- **TECNOLOGÍA BLINDADA:** En adelante tipo GIS. Se trata de posiciones de interconexión implementadas mediante equipos (celdas) con aislamiento completo en hexafluoruro de azufre, instaladas en el interior de un edificio construido a tal propósito.
- **TECNOLOGÍA INTEMPERIE HÍBRIDA:** En adelante tipo HIS. Se trata de posiciones de interconexión implementadas mediante equipos de instalación exterior en los que los componentes de corte y seccionamiento están aislados en hexafluoruro de azufre bajo una envolvente metálica. El resto de elementos que configuran la posición presentan aislamiento aire entre fases.
- **TECNOLOGÍA INTEMPERIE CONVENCIONAL:** En adelante tipo AIS. Se trata de posiciones de interconexión implementadas totalmente con equipos de instalación exterior con aislamiento al aire.

De las tres tecnologías indicadas, la normalización de UFD contempla las tecnologías tipo GIS e HIS por motivos de eficiencia económica.

A continuación se representan gráficamente, mediante un croquis, los límites de la instalación que debe ser cedida a UFD, en las posiciones de interconexión y para las distintas tecnologías normalizadas en UFD de implementación de las mismas.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 6 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

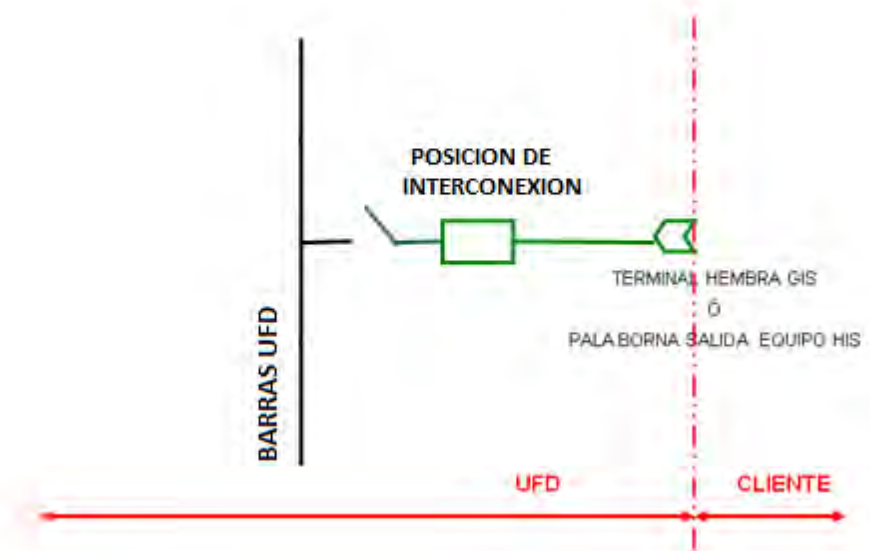


Figura 1

En la Figura 1 se establece el límite de la instalación que debe ser cedida en el caso de posiciones dedicadas a terceros, que coincide con el terminal de cable aislado en tecnología GIS o con la pala de conexión en tecnología HIS/AIS

Se establecerán las medidas necesarias para evitar la manipulación de las instalaciones de UFD por parte del propietario de la instalación privada, por ejemplo, por ubicación en recintos independientes, precintos, etc. El personal de la instalación privada tendrá acceso directo para realizar, la lectura del contador de energía eléctrica.

El emplazamiento de la subestación se escogerá de tal forma, que el personal de UFD tenga en cualquier momento acceso directo y fácil a su instalación.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 7 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

4.1.2 Características eléctricas de la red UFD.

Tabla 1
Características eléctricas red de Distribución Un>20kV

Frecuencia (Hz)	50	50	50	50
Tensión nominal (kV)	15/20kV	33/45kV	66	132
Tensión más elevada para el material (kV)	24	52	72,5	145
Tensión soportada a impulsos tipo rayo 1,2/50µs (kV)	125	250	325	650
Tensión soportada a frecuencia industrial (kV)	50	95	140	275
Intensidad de defecto a tierra	(*)	(*)	(*)	(*)
Intensidad máxima de cortocircuito (a efecto de cálculo)	(*)	(*)	(*)	(*)
Disposición del neutro	Aislado	A tierra	A tierra	A tierra

(*) Solicitar en cada caso a UFD

4.2 Medioambiente

En todo lo relativo a proyecto, instalación y puesta en servicio de la instalación, siempre se observarán y cumplirán las exigencias medioambientales internacionales, nacionales, autonómicas y municipales aplicables.

4.3 Condiciones generales de la subestación

En este apartado se definen específicamente los requisitos que debe cumplir la subestación como instalación de conexión a la red de distribución de UFD.

Dependiendo del nivel de tensión, y del emplazamiento de la subestación, ésta podrá ser de instalación exterior, en cuyo caso se implementará mediante tecnología HIS, con posiciones híbridas; o de instalación interior, implementándose en tal caso mediante tecnología GIS. En cualquier caso, se proyectará y construirá de acuerdo con el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión.

La tecnología (GIS o HIS) y la tipología de la subestación (simple o doble barra) serán determinadas por UFD según los siguientes factores:

- El tipo de instalación (exterior o interior)
- Tipología de subestaciones conectadas a la subestación a proyectar
- Ubicación en zona urbana o rural
- Potencia instalada en la subestación (si aplica transformación)

Todo ello, respetando la normalización de las instalaciones y los criterios de fiabilidad de la red UFD.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 8 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

La tecnología GIS se usará preferentemente en configuraciones doble barra y la tecnología HIS se usará preferentemente para la configuración de barra simple, a excepción de los parques de MT que serán de celdas blindadas de SF6, independientemente de su configuración.

En la disposición HIS y en las celdas de MT (SB/DB) se dispondrá de acoplamientos longitudinales que posibiliten el seccionamiento de cada barra en dos sectores.

En cualquier caso, y con independencia de la tecnología empleada, el conjunto de la instalación deberá cumplir con las prescripciones generales de las ITC-RAT que le son de aplicación en todo lo relativo a las condiciones generales de los equipos, los edificios y de las instalaciones en general, y en especial en todo lo referente a las limitaciones de campos magnéticos en su proximidad y de nivel de ruido emitido.

4.4 Implantación y accesos

La parcela en la que se ubica la subestación deberá tener una calificación urbanística y medioambiental adecuada que permita construir en ella la instalación proyectada.

Las dimensiones de la parcela serán las necesarias para poder implantar la normalización de UFD en cuanto a subestaciones indicada en esta especificación. En este sentido, las dimensiones serán revisadas por UFD para comprobar su adecuación al esquema unifilar y tipología.

La parcela dispondrá de acceso directo desde un vial público (municipal, provincial, autonómico o nacional). En el caso excepcional de que el acceso se realice desde un vial de carácter privado, éste deberá ser de libre tránsito y deberá estar hormigonado o asfaltado, con las correspondientes recogidas de aguas pluviales. El mantenimiento de este vial será responsabilidad del solicitante. Los accesos deberán disponer de una anchura mínima de 5 metros y una pendiente máxima del 8%.

La parcela, y la subestación, deberán estar a la misma cota que el vial de acceso a la misma, sin ningún tipo de desnivel. Si se encuentra próxima a varios viales con diferentes niveles o a una intersección de los mismos, UFD analizará el caso y determinará la cota a la que debe quedar.

Se deberá prever en la subestación de UFD espacio suficiente como para poder implantar de forma temporal equipos móviles que faciliten la realización de posibles trabajos de ampliación y mantenimiento de la instalación existente o asumir el servicio de ésta en situaciones de contingencia o indisponibilidad.

En cualquier caso la subestación deberá cumplir el RD2267/2004 “Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales” Anexo II.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 9 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Dentro de la parcela en la que se sitúa la subestación es posible que el solicitante ubique otras instalaciones. En cualquier caso, en esta parte de la instalación se deberá prever asimismo el acceso a aquellos puntos de la misma a los que el personal de UFD deba acceder para realizar tareas de operación y mantenimiento. También podrán ubicarse en esta zona los equipos de medida que deban ser accesibles para todos los agentes. En definitiva, debe existir delimitación física entre la propiedad de UFD y del solicitante en cuanto a equipamiento de los parques de AT/MT, así como en lo relativo a equipamiento de protección y control.

En la zona de la subestación se ubicarán, como mínimo:

- Posiciones de UFD, con sus armarios de protección y control asociados.
- Armarios auxiliares de subestación: UCI-SOAL, cuadro de servicios auxiliares, fuentes de alimentación de 125 y 48 Vcc., armario de comunicaciones, armario de varios, etc.
- Equipos de seguridad y mantenimiento, botiquín.
- Transformador de servicios auxiliares MT/BT, si procede.

4.5 Obra Civil

Para la realización de la obra civil se definirán los siguientes niveles:

- Vial y raíles 0.00 m
- Nivel superior grava bancada transformadores - 0.05 m
- Tapas de arquetas 0.00 m
- Aceras +0.15 m

Se considera como referencia para la medición de cotas (0.00 m) la cota superior del vial de acceso a la subestación, la cota superior de la bancada de transformadores (zona de raíles para apoyo de las máquinas) y la cota superior de las tapas de arquetas para canalizaciones de cables.

Comprenderá todos aquellos trabajos y ejecución de obras que sean precisos para la recepción y posterior montaje de toda la aparamenta y equipos que compondrán la subestación, así como de todos los sistemas complementarios que se integrarán en la misma:

- Explanación.
- Terraplenados.
- Acondicionamiento del terreno según las recomendaciones del informe geotécnico.
- Red de drenajes para toda la superficie del parque. Las arquetas colectoras serán registrables en toda su superficie.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 10 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- Canalizaciones de cables según especificaciones y proyectos tipo aprobados de UFD, que serán con arqueta-tubo. Los tubos embebidos en cimentaciones para paso de cables serán de acero o material termoplástico rígido.
- Zanjas para tendido de cables de potencia en AT, MT y BT, según especificaciones aprobadas de UFD. En el Anexo 03 del presente documento se muestran las zanjas normalizadas en UFD
- Bancada del transformador de potencia con foso colector y depósito de recogida de aceite de transformador según especificaciones aprobadas de UFD, en caso de que lo hubiese, con un sistema decantador. Se recomienda el uso de trámex y grava gruesa de 8-10 mm de espesor. Los tubos de recogida de aceite y saneamiento han de ser de hormigón.
- Muros cortafuegos en bancada para cada transformador de potencia, aún en el caso de que solo exista un transformador de potencia en la subestación.
- Viales con radio de curvatura interior mínimo de 6 metros. El pavimento será de hormigón con un espesor mínimo de 160 mm.
- Recubrimiento de grava en el interior de la subestación y en el perímetro exterior de la misma con una anchura mínima de 1 metro. El espesor del recubrimiento de grava será de 150 mm como mínimo.
- Cimentación de soportes y estructuras portantes necesarias según las normas vigentes.
- Edificio de dimensiones adecuadas según especificaciones aprobadas de UFD, compuesto por diferentes salas y con aceras que llevarán algún tipo de piso (no sólo hormigón), de acuerdo a las normas vigentes. Se preverá la existencia de un sótano de dimensiones adecuadas para la curvatura de los cables de potencia. Entre sótano y sala se dejarán los huecos necesarios para el paso de cables y terminales a las celdas.
- Cerramiento exterior de la subestación, según especificaciones aprobadas de UFD.
- Red de tierras.
- Cimentaciones para los báculos y soportes de proyectores empleados para el alumbrado exterior del recinto.
- En el caso de las celdas GIS de 66 y 132 kV, para realizar tareas de operación y mantenimiento, se instalan plataformas metálicas permanentes sobre perfiles. Dichas plataformas metálicas cuentan con un acceso mediante escalera inclinada y barandilla hasta la plataforma. Para evitar la caída desde la plataforma se coloca un conjunto de perfiles metálicos en forma de ring o barrera de protección.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 11 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

4.6 Transformadores de potencia

El transformador a ceder a UFD (si se diera el caso) será trifásico, con arrollamientos sumergidos en aceite mineral, y diseñado para servicio exterior, si bien podrá emplearse en instalaciones de interior.

No se establecen dimensiones máximas, pero se valorará muy positivamente la minimización de éstas, en especial, en lo que a superficie en planta se refiere. Se deberán respetar en todo momento las distancias de la máquina respecto a paredes y cerramientos, tal como indica el reglamento aplicable.

Los transformadores de potencia a instalar deberán cumplir en su diseño y fabricación con el Reglamento (UE) nº 548/2014. El diseño eléctrico del transformador se realizará conforme a la norma UNE-EN 60076-3.

El transformador cumplirá con las tolerancias indicadas en la norma UNE-EN 60076-1, respecto a los siguientes parámetros:

- Pérdidas totales
- Pérdidas parciales
- Relación de transformación
- Impedancia de cortocircuito (entre primario-secundario en tomas 1, 11 y 21).
- Corriente de vacío.

El transformador será diseñado ante cortocircuito externo según la norma UNE-EN60076-5 vigente, garantizando, en cualquier caso, con el diseño planteado, la funcionalidad prevista para el transformador, tanto a efectos dinámicos como térmicos durante los diferentes tipos de cortocircuito y duración prevista y para cada uno de los arrollamientos del transformador.

Se diseñará la máquina de acuerdo con las prescripciones de la normativa aplicable UNE-EN 60076 y de acuerdo con los parámetros que se fijan en esta especificación.

No se admitirá el empleo de reactancias adicionales internas, con objeto de aumentar la impedancia de cortocircuito entre arrollamientos. Se admite el empleo de resina epoxi para conseguir un mayor refuerzo mecánico de los arrollamientos.

En cuanto al transporte, el transformador se diseñará y fabricará para soportar una aceleración constante de 1G en todas direcciones sin daño alguno, lo cual se demostrará mediante cálculo.

Se ha de considerar que el transformador se podrá conectar, en primario y secundario, a celdas aisladas en SF6, con corte en vacío o en SF6, a través de una pequeña longitud de cable aislado. Debido a ello, ha de adoptar, en su diseño, medidas que minimicen los efectos de posibles transitorios de maniobra.

Las conexiones al transformador podrán ser por medio de borna convencional o de tipo enchufable de cono interno, dependiendo de la normalización de cada caso.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 12 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Queda excluido el uso de PVC en cualquier componente del equipo a suministrar, lo cual debe confirmarse expresamente.

A continuación se presenta la normalización de UFD distribución en relación a transformadores de potencia:

Tabla 2
Características eléctricas transformadores potencia normalizados en UFD

DATOS RED	132 kV	66 kV	45 kV	MT (20-15 kV)
Frecuencia	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz
Tensión asignada	132 kV	66 kV	45 kV	20-15 kV
Tensión máxima de servicio	145 kV	72,5 kV	52 kV	24-17,5 kV
Intensidad simétrica de cortocircuito	31,5 kA	31,5 kA	25 kA*	25 kA
Potencia de cortocircuito a tensión asignada	7200 MVA	3600 MVA	2000 MVA	865-650 MVA
Relación Xo/X	3	3	3	Infinito
Relación Xo/R	>14	>14	>14	>14
P.a.t	Ríg. A tierra	Ríg. A tierra	Ríg. A tierra	Aislado

* 31,5 kA para entorno urbano: trafos 45/15 kV

Tabla 3
Cables de potencia normalizados empleados para el conexionado de los transformadores de potencia

TIPO		Cable Conexión AT	Cable Conexión neutro AT	Cable Conexión BT	Cable Conexión neutro BT
Tensión kV	Potencia (MVA)				
132/66	80	Al 630 mm ² (76/132 kV)	Al 240 mm ² (12/20 kV)	Cu 800 mm ² (36/66 kV) o Al 1200 mm ² (36/66 kV)	Cu 630 mm ² (12/20 kV)
	40	Al 630 mm ² (76/132 kV)	Al 240 mm ² (12/20 kV)	Al 630 mm ² (36/66 kV)	Cu 630 mm ² (12/20 kV)
132/45	60	Al 630 mm ² (76/132 kV)	Al 240 mm ² (12/20 kV)	Cu 2x500 mm ² (26/45 kV)	Al 240 mm ² (12/20 kV)
	30	Al 630 mm ² (76/132 kV)	Al 240 mm ² (12/20 kV)	Cu 400 mm ² (26/45 kV) o Cu 500 mm ² (26/45 kV)	Al 240 mm ² (12/20 kV)
132/MT	30	Al 630 mm ² (76/132 kV)	Al 240 mm ² (12/20 kV)	Cu 2x630 mm ² (12/20 kV)	No aplica
	15	Al 630 mm ² (76/132 kV)	Al 240 mm ² (12/20 kV)	Al 2x240 mm ² (12/20 kV)	No aplica
66/MT	25	Al 630 mm ² (36/66 kV)	No aplica*	Cu 2x630 mm ² (12/20 kV)	No aplica
	15	Al 630 mm ² (36/66 kV)	No aplica*	Al 2x240 mm ² (12/20 kV)	No aplica

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 13 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

TIPO		Cable Conexión AT	Cable Conexión neutro AT	Cable Conexión BT	Cable Conexión neutro BT
Tensión kV	Potencia (MVA)				
45/15	25	Cu 400 mm ² (26/45 kV)	No aplica**	Cu 2x630 mm ² (12/20 kV)	No aplica
	15	Cu 400 mm ² (26/45 kV)	No aplica**	Al 2x240 mm ² (12/20 kV)	No aplica

* Salvo en las excepciones que justifique UFD, en las que se utilizará Cu 630 mm² (12/20kV)

** Salvo en las excepciones que justifique UFD, en las que se utilizará Al 240 mm² (12/20 kV)

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 14 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $U_n > 36$ kV

Tabla 4
Características de los transformadores de potencia

IDENTIF. TRAF0		U1±Regulación (kV y %)	U2 (kV)	S (MVA)	Ucc % max-central-mir	Grupo Conexión	P.a.t		Bornas 1° Alta-Neutro	Bornas 2° Baja-Neutro	Tipos Refrigeración	Ruido dba
Tensión (U1/U2 kV)	P (MVA)						Neutro AT	Neutro BT				
132/66	80	132 ± 10x1,584 (12%)	71	80	12,5 ± 0,5 %	YNyn0	Rig. a tierra	Rig. a tierra	C-C	C-C	ONAN	Max. 75
		136 ± 10x1,632 (12%)										
	40	132 ± 10x1,584 (12%)	71	40	11 ± 0,5 %	YNyn0	Rig. a tierra	Rig. a tierra	C-C	C-C	ONAN	Max. 75
		136 ± 10x1,632 (12%)										
132/45	60	132 ± 10x1,584 (12%)	46	60	11 ± 0,5 %	YNyn0	Rig. a tierra	Rig. a tierra	C-C	ECI-ECI	ONAN	Max. 75
	30	132 ± 10x1,584 (12%)	46	30	11 ± 0,5 %		Rig. a tierra	Rig. a tierra				
132/MT	30	136 ± 10x1,632 (12%)	15,75	30	14 ± 0,5 %	YNd11	Rig. a tierra	Aislado	C-C	ECI- N/A	ONAN	Max. 75
		136 ± 10x1,632 (12%)	21	30	11 ± 0,5 %	YNyn0	Rig. a tierra	Aislado	C-C	ECI-ECI	ONAN	Max. 75
		132 ± 10x1,584 (12%)	16,05	30	14 ± 0,5 %		Rig. a tierra	Aislado	C-C	ECI-ECI	ONAN	Max. 75
	15	136 ± 10x1,632 (12%)	15,75	15	11 ± 0,5 %	YNd11	Rig. a tierra	Aislado	C-C	ECI-ECI	ONAN	Max. 75
		136 ± 10x1,632 (12%)	21	15	11 ± 0,5 %	YNyn0	Rig. a tierra	Aislado	C-C	ECI-ECI	ONAN	Max. 75
		132 ± 10x1,584 (12%)	16,05	15	11 ± 0,5 %		Rig. a tierra	Aislado	C-C	ECI-ECI	ONAN	Max. 75
66/MT	25	66 ± 10x0,66 (10%)	15,75	25	11 ± 0,5 %	YNd11	Aislado	Aislado	C-C	ECI- N/A	ONAN	Max. 75
		66 ± 10x0,66 (10%)	21	25	11 ± 0,5 %	YNyn0	Aislado	Aislado	C-C	ECI-ECI	ONAN	Max. 75
		66 ± 10x0,66 (10%)	16,05	25	11 ± 0,5 %		Aislado	Aislado	C-C	ECI-ECI	ONAN	Max. 75
	15	66 ± 10x0,66 (10%)	15,75	15	11 ± 0,5 %	YNd11	Aislado	Aislado	C-C	ECI- N/A	ONAN	Max. 75
		66 ± 10x0,66 (10%)	21	15	11 ± 0,5 %	YNyn0	Aislado	Aislado	C-C	ECI-ECI	ONAN	Max. 75
		66 ± 10x0,66 (10%)	16,05	15	11 ± 0,5 %		Aislado	Aislado	C-C	ECI-ECI	ONAN	Max. 75
45/15	25	45 ± 10x0,63 (14%)	16,05	25	11 ± 0,5 %	YNyn0	Aislado	Aislado	ECI-ECI	ECI-ECI	ONAN	Max. 75
	15	45 ± 10x0,63 (14%)	16,05	15	11 ± 0,5 %		Aislado	Aislado	ECI-ECI	ECI-ECI	ONAN	Max. 75

Notas:

C: Convencional según norma UNE-EN 60137

ECI: Enchufable cono interno según norma UNE 62271-209 ($U_m=72,5$ kV) y UNE-EN 50180 (U_m menor o igual a 52 kV)

* Puede mantenerse tensión de cortocircuito en toma central 10%, de acuerdo a norma CEI 76-5

** Puede especificarse para alimentar carga en casos excepcionales debidamente justificados

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 15 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

El aislamiento del arrollamiento de MT será pleno.

4.7 Cableado de potencia para conexionado

Los cables de potencia para conexionado serán unipolares de aislamiento en polietileno reticulado de tipo RHZ1- 2OL (S) según especificaciones aprobadas de UFD. Los terminales de los conductores se efectuarán siguiendo métodos que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento, utilizando los materiales adecuados y de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Los terminales no deberán disminuir en ningún caso las características eléctricas y mecánicas del cable.

Todos los cables de potencia (MT, 45, 66, 132kV), que estén instalados dentro de la subestación deberán ser de tipo RHZ1- 2OL (S). Todos los tramos de cable que discurren dentro de la subestación, sean de línea de entrada o salida, cables puente o líneas de cliente, deberán estar ausentes de empalmes en el transcurso de dentro de la subestación así como en las arquetas de salida de estas.

4.8 Parque de 132 kV

4.8.1 Condiciones generales

El parque de 132 kV podrá ser implementado usando preferentemente bien tecnología GIS, en cuyo caso será de interior; o bien mediante tecnología HIS, en cuyo caso se instalarán posiciones híbridas de tipo intemperie. En cualquier caso, se deberá proyectar y construir de acuerdo al Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión.

4.8.2 Características de aparamenta y materiales

Para la implementación física de las distintas posiciones de AT podrá emplearse tanto tecnología blindada (GIS), como tecnología a base de equipos híbridos (HIS).

En subestaciones GIS el esquema unifilar será de barra simple o doble, y en subestaciones HIS será de barra simple.

A continuación se detalla la composición de cada posición y los materiales de la instalación.

4.8.2.1 Tecnología tipo GIS barra simple

Celda de 132 kV de medida de tensión de barras

Estará equipada con los siguientes elementos:

- 1 Juego de barras 1.250 A, 31,5 kA.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 16 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 3 Transformadores de tensión inductivos, de relación $132.000:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3}$ y potencias y clases de precisión: 15VA CI 0,2s; 15 VA CI 0,5 y 30 VA CI 3 P.

Asimismo, la celda estará provista de un armario de mando en el que se instalarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

La protección diferencial de barras y fallo de interruptor, se instalará en el armario de la posición de medida de barras y se conectará con la posición de transformador, línea o acoplamiento a través del correspondiente circuito de protección y control.

Celda de 132kV de posiciones de entrada y salida de línea

Estará equipada con los siguientes elementos:

- 1 Juego de barras generales, 1.250, 31,5 kA
- 1 Juego de embarrado de 1.000 A, derivación del juego de barras generales.
- 1 Seccionador tripolar de barras de 1.000 A, 31,5 kA, motorizado, con accionamiento tripolar y con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra).
- 1 Interruptor automático tripolar, 1.000 A y 31,5 kA, de corte en SF6 con accionamiento de resortes cargados a motor.
- 3 Transformadores de intensidad de relación 400-800/5-5-5-5 A, y potencias y clases de precisión 15VA cl 0,2S, 15 VA clase 0,5 y 2x30 VA clase 5P20.
- 1 Transformador de tensión inductivo, de relación $132.000:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3}$ V, 50 VA cl 3P, 30 VA clase 0,5 y 30 VA clase 0,2. Adicionalmente se equipará la posición con un seccionador tripolar manual para corte y puesta a tierra de este transformador de tensión.
- 1 Seccionador de p.a.t. rápida motorizado, con accionamiento tripolar.
- 3 terminales enchufables cable aislado-SF6, 1.250 A para conexión de cable unipolar de aislamiento seco 76/132kV, de conductor y sección Al 630 mm² o Al 1.200 mm² o Cu 800 mm².
- Sistema seguro de indicación de presencia de tensión en línea por acoplamiento capacitivo o sistema similar.

Asimismo, la celda dispondrá de un armario de mando local, de dimensiones adecuadas, en el que se montarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 17 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

La protección diferencial de barras y fallo de interruptor se instalará en un armario aparte y se conectará con la posición de línea a través del correspondiente circuito de protección y control.

Celda de 132kV de posición transformador

Estará equipada con los siguientes elementos:

- 1 Juego de barras generales, 1.250 A, 31,5 kA
- 1 Juego de embarrado de 1.000 A, derivación del juego de barras generales.
- 1 Seccionador tripolar de barras de 1.000 A, 31,5 kA, motorizado, con accionamiento tripolar y con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra).
- 1 Interruptor automático tripolar, 1.000 A y 31,5 kA, de corte en SF6 con accionamiento de resortes cargados a motor.
- 3 Transformadores de intensidad de relación 200-400/5-5-5-5 A, y potencias y clases de precisión 15 VA cl 0,2S, 15 VA clase 0,5 y 2x15 VA clase 5P20.
- 1 Seccionador de p.a.t. rápida motorizado, con accionamiento tripolar.
- 3 Terminales enchufables cable aislado-SF6 ,1.250 A para conexión de cable unipolar de aislamiento seco 76/132kV, de conductor y sección Al 630 mm².
- Sistema seguro de indicación de presencia de tensión en línea por acoplamiento capacitivo o sistema similar.

Cuando se trate de una posición de secundario de transformador, además de los elementos descritos anteriormente, la celda se equipará con:

- 1 Transformador de tensión inductivo, de relación $132.000:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3} V$, 30 VA clase 0,5 y 50 VA clase 3P.

Asimismo, la celda dispondrá de un armario de mando local, de dimensiones adecuadas, en el que se montarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

La protección diferencial de barras y fallo de interruptor se instalará en un armario aparte y se conectará con la posición de transformador a través del correspondiente circuito de protección y control.

Celda de 132kV de posición de interconexión

Estará equipada con los siguientes elementos:

- 1 Juego de barras generales, 1.250, 31,5 kA
- 1 Juego de embarrado de 1.000 A, derivación del juego de barras generales.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 18 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 1 Seccionador tripolar de barras de 1.000 A, 31,5 kA, motorizado, con accionamiento tripolar y con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra).
- 1 Interruptor automático tripolar, 1.000 A y 31,5 kA, de corte en SF6 con accionamiento de resortes cargados a motor.
- 3 Transformadores de intensidad de relación 400-800/5-5-5-5 A, y potencias y clases de precisión 15 VA cl 0,2S, 15 VA clase 0,5 y 2x30 VA clase 5P20. Estos TI's deberán ir montados dentro de la envolvente de la celda.
- 3 Transformadores de intensidad de relación X-Y/5 A con magnitudes X e Y a elegir por el Promotor en función de la potencia a transportar, clase de precisión 0,2S y cumpliendo los requerimientos del capítulo 4.15. Estos TI's se montarán preferentemente en el interior de la envolvente de la celda, junto al resto de TI's descritos. En el caso de que no sea posible por razones de espacio, se instalarán los TI's de tipo toroidal en el cable de salida.
- 1 Seccionador tripolar de trafo o línea de 1.250 A, 31,5kA motorizado y de tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra).
- 3 Transformadores de tensión inductivos, de relación $132.000:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3} V$, 30 VA cl 0,2, 30 VA clase 0,5 y 50 VA clase 3P.
- 1 Seccionador de p.a.t. rápida motorizado, con accionamiento tripolar.
- 3 terminales enchufables cable aislado-SF6, 1.250 A para conexión de cable unipolar de aislamiento seco 76/132kV, de conductor y sección Al 630 mm².
- Sistema seguro de indicación de presencia de tensión en línea por acoplamiento capacitivo o sistema similar.

Asimismo, la celda dispondrá de un armario de mando local, de dimensiones adecuadas, en el que se montarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

La protección diferencial de barras y fallo de interruptor se instalará en un armario aparte y se conectará con la posición de transformador a través del correspondiente circuito de protección y control.

Cuando la posición de interconexión sea de alimentación a un generador se dispondrá a mayores un seccionador tripolar manual para corte y puesta a tierra de los transformadores de tensión inductivos antes descritos. En caso de que la posición de interconexión cuente con consumo y generación, en lugar de los tres transformadores de tensión inductivos se instalará un solo transformador de tensión inductivo en la fase central con las mismas

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 19 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

características, en cuanto a relaciones de transformación, potencias y clase se precisión que las indicadas anteriormente.

4.8.2.2 Tecnología tipo GIS barra doble

Celda 132 kV de medida de tensión de barras

Está constituida por los siguientes elementos:

- 1 Doble juego de barras 2.500 A, 31,5 kA
- 2 Seccionadores de p.a.t. rápida motorizados, con accionamiento tripolar
- 6 Transformadores de tensión inductivos, de relación $132.000:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3}$ y potencias y clases de precisión 15 VA cl 0,2, 15 VA cl 0,5 y 30 VA cl 3P

Asimismo, la celda estará provista de un armario de mando en el que se instalarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

La protección diferencial de barras, se instalarán en el armario de la posición de medida de barras y se conectará con la posición de transformador, línea o acoplamiento a través del correspondiente circuito de protección y control.

Celda 132 kV de posición línea

Está constituida por los siguientes elementos:

- 1 Doble juego de barras generales, 2.500 A, 31,5 kA
- 1 Doble juego de embarrado de 1.250 A, derivación del juego de barras generales
- 2 Seccionadores selectores de barras de 1.250 A, 31,5 kA, motorizados con accionamiento tripolar. El primero con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra) y el segundo sólo con dos (cerrado y abierto)
- 1 Interruptor automático tripolar, 1.250 A y 31,5 kA, de aislamiento y corte en gas SF6 con accionamiento por resortes cargados a motor
- 3 Transformadores de intensidad de relación 400-800/5-5-5 A, y potencias y clases de precisión 10 VA cl 0,2S, 10 VA cl 0,5 y 2x15 VA cl 5P20
- 1 Transformador de tensión inductivo en fase central, de relación $132.000:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3}$ V, y potencias y clases de precisión 15 VA cl 0,5, y 2x30 VA cl 3P. Adicionalmente se equipará la posición con un seccionador tripolar manual para corte y puesta a tierra de este transformador de tensión.
- 1 Seccionador de p.a.t. rápida motorizado, con accionamiento tripolar
- 3 Terminales enchufables cable aislado-SF6 para conexión de cable unipolar de aislamiento seco 76/132 kV, de conductor y sección Al 630 mm² o Al 1.200 mm² o Cu 800 mm²

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 20 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- Sistema seguro de indicación de presencia de tensión en línea por acoplamiento capacitivo o sistema similar.

Asimismo, la celda estará provista de un armario de mando en el que se instalarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

La protección diferencial de barras y fallo de interruptor se instalará en un armario aparte y se conectará con la posición de línea a través del correspondiente circuito de protección y control.

Celda 132 kV de posición transformador

Está constituida por los siguientes elementos:

- 1 Doble juego de barras generales, 2.500 A, 31,5 kA
- 1 Doble juego de embarrado de 1.250 A, derivación del juego de barras generales
- 2 Seccionadores selectores de barras de 1.250 A, 31,5 kA, motorizados con accionamiento tripolar. El primero con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra) y el segundo sólo con dos (cerrado y abierto)
- 1 Interruptor automático tripolar, 1.250 A y 31,5 kA, de aislamiento y corte en gas SF6 con accionamiento por resortes cargados a motor
- 3 Transformadores de intensidad de relación 200-400/5-5-5-5-5 A, y potencias y clases de precisión 10 VA cl 0,2S, 10 VA cl 0,5 y 2x15 VA cl 5P20
- 1 Seccionador de p.a.t. rápida motorizado, con accionamiento tripolar
- 3 Terminales enchufables cable aislado-SF6 1.250 A para conexión de cable unipolar de aislamiento seco 76/132 kV, de conductor y sección Al 630 mm²
- Sistema seguro de indicación de presencia de tensión en línea por acoplamiento capacitivo o sistema similar.

En el caso particular de que se trate de una posición de secundario de transformador, la celda estará equipada, además de con los elementos anteriormente indicados, con:

- 1 Transformador de tensión inductivo en fase central, de relación $132.000:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3}$, y potencias y clases de precisión, 30 VA cl 0,5 y 50 VA cl 3P. Adicionalmente se equipará la posición con un seccionador tripolar manual para corte y puesta a tierra de este transformador de tensión.

Asimismo, la celda estará provista de un armario de mando en el que se instalarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 21 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

La protección diferencial de barras y fallo de interruptor se instalará en un armario aparte y se conectará con la posición de transformador a través del correspondiente circuito de protección y control.

Celda 132 kV de posición interconexión

Está constituida por los siguientes elementos:

- 1 Doble juego de barras generales, 2500 A, 31,5 kA
- 1 Doble juego de embarrado de 1.250 A, derivación del juego de barras generales
- 2 Seccionadores selectores de barras de 1.250 A, 31,5 kA motorizados con accionamiento tripolar. El primero con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra) y el segundo sólo con dos posiciones (cerrado y abierto)
- 1 Interruptor automático tripolar, 1.250 A y 31,5 kA, de aislamiento y corte en SF6 con accionamiento de resortes cargados a motor.
- 3 Transformadores de intensidad de relación 400-800 / 5-5-5 A y potencias y clases de precisión 10 VA cl 0,2S, 10 VA clase 0,5 y 2x15 VA clase 5P20. Estos TI's deberán ir montados dentro de la envolvente de la celda.
- 3 Transformadores de intensidad de relación X-Y/5 A con magnitudes X e Y a elegir por el Promotor en función de la potencia a transportar, clase de precisión 0,2S y cumpliendo los requerimientos del capítulo 4.15. Estos TI's se montarán preferentemente en el interior de la envolvente de la celda, junto al resto de TI's descritos. En el caso de que no sea posible por razones de espacio, se instalarán los TI's de tipo toroidal en el cable de salida.
- 3 Transformadores de tensión inductivos, de relación 132.000: $\sqrt{3}$ / 110: $\sqrt{3}$ -110: $\sqrt{3}$ -110: $\sqrt{3}$ V, 15 VA cl 0,2, 15 VA clase 0,5 y 50 VA clase 3P.
- 1 Seccionador de p.a.t. rápida motorizado, con accionamiento tripolar.
- 3 Terminales enchufables cable aislado-SF6, 1.250 A para conexión de cable unipolar de aislamiento seco 76/132 kV, de conductor y sección Al 630 mm².
- Sistema seguro de indicación de presencia de tensión en línea por acoplamiento capacitivo o sistema similar.

Asimismo, la celda estará provista de un armario de mando en el que se instalarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

La protección diferencial de barras y fallo de interruptor se instalará en un armario aparte y se conectará con la posición de transformador a través del correspondiente circuito de protección y control.

Cuando la posición de interconexión sea de alimentación a un generador se dispondrá a mayores un seccionador tripolar manual para corte y puesta a

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 22 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

tierra de los transformadores de tensión inductivos antes descritos. En caso de que la posición de interconexión cuente con consumo y generación, en lugar de los tres transformadores de tensión inductivos se instalará un solo transformador de tensión inductivo en la fase central con las mismas características, en cuanto a relaciones de transformación, potencias y clase de precisión que las indicadas anteriormente.

Celda 132 kV de acoplamiento transversal

Está constituida por los siguientes elementos:

- 1 Doble juego de barras, 2.500 A, 31,5 kA.
- 2 Juegos de embarrado de 2.500 A, derivación de los juegos de barras generales.
- 2 Seccionadores de 2.500 A, motorizados con accionamiento tripolar, ambos con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra).
- 1 Interruptor automático tripolar, 2.500 A y 31,5 kA, de corte en SF6 con accionamiento de resortes cargados a motor.
- 3 Transformadores de intensidad de relación 600-1200-2400/5-5-5-5 A, y potencias y clases de precisión 15 VA cl 0,2S, 30 VA clase 0,5 y 3x50 VA clase 5P20.

Asimismo, la celda estará provista de un armario de mando en el que se instalarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

La protección diferencial de barras y fallo de interruptor se instalará en un armario aparte y se conectará con la posición de acoplamiento a través del correspondiente circuito de protección y control.

4.8.2.3 Tecnología tipo HIS

Módulo 132 kV de medida de tensión de barras

Esta posición está constituida por los siguientes elementos:

- 3 Transformadores de tensión inductivos de relación 132.000: $\sqrt{3}$ / 110: $\sqrt{3}$ - 110: $\sqrt{3}$ - 110: $\sqrt{3}$ V, y de potencias y clases de precisión 30 VA cl 0,2, 30 VA cl 0,5 y 100 VA cl 3P.
- La conexión entre los transformadores de tensión y barras se realizará mediante pendolón de aluminio homogéneo L-630 y grapas de conexión adecuadas.

Cada módulo de medida de tensión de barras va acompañado de un compartimento de baja tensión o armario de protección donde están ubicados los equipos de protección, mando y control.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 23 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

La protección diferencial de barras, se instalarán en el armario de la posición de medida de barras y se conectará con la posición de transformador, línea o acoplamiento a través del correspondiente circuito de protección y control.

Asimismo la caja de centralización de tensiones va ubicada sobre la base de los transformadores de tensión.

Los transformadores de tensión inductivos se montarán sobre una estructura metálica única, que además de soportar dichos equipos servirá para la fijación del armario de protecciones en el que se instalarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Esta posición se instalará en un extremo del embarrado, por lo que deberán formar parte de la misma los conductores de conexión al embarrado.

En el caso de subestaciones en las que la alimentación de los servicios auxiliares de la misma se realice mediante un juego de tres transformadores de tensión con devanado secundario de potencia, la posición de medida de tensión de barras deberá incorporar estos elementos, junto con su estructura metálica portante y los conductores y racores de conexión al embarrado. Este juego de transformadores de tensión en este caso se instalará en el extremo opuesto de la barra al que se han instalado los transformadores de tensión destinados a la medida.

Módulo 132 kV de posiciones de entrada y salida de línea

Cada módulo híbrido de posición de línea está constituido por los elementos descritos a continuación:

- 1 Seccionador tripolar en el lado de barras motorizado, 1.000 A y 31,5kA, con tres posiciones (abierto, cerrado y puesta a tierra (*)).
- 1 Seccionador tripolar en la llegada de línea motorizado, 1.000 A y 31,5 kA, con tres posiciones (abierto, cerrado y puesta a tierra(*)).

Nota (*): Se deberá disponer de una posición de tierra para poder efectuar la puesta a tierra efectiva de la línea, bien sea directamente en el seccionador de línea, o en el seccionador de barras a través del interruptor cerrado.

- 1 Interruptor automático tripolar de aislamiento y corte en SF6 de 1.000 A y 31,5 kA con accionamiento por resortes cargados a motor.
- 1 Armario de control ubicado en la propia estructura de los módulos híbridos que contiene la aparamenta propio además de las bornas de centralización.
- 3 Transformadores de intensidad de tipo toroidal de relación 200-400-800/5-5-5-5 A, y potencias y clases de precisión 15 VA cl 0,2S, 15 VA cl 0,5 y 2x15 VA cl 5P20, montados sobre las bornas pasantes.
- 2 Juegos de bushing, para el conexionado al lado de línea y al lado de barras. Los bushing serán de tipo polimérico, fabricados en goma de silicona sobre un cuerpo de fibra de vidrio.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 24 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

La posición se complementa con los siguientes elementos descritos a continuación:

- 1 módulo de llegada de línea formado por un transformador de tensión capacitivo sobre la fase central, de relación $132.000:\sqrt{3} / 3 \times 110:\sqrt{3}$ V y potencias y clases de precisión 30 VA cl 0,2, 30 VA cl 0,5 y 60 VA cl 3P, dos aisladores soporte de porcelana de color gris en el resto de fases y tres pararrayos-autoválvulas de 10 kA clase 3, cuando la acometida de la línea de llegada sea aérea.
- 1 módulo de llegada de línea formado por un transformador de tensión capacitivo sobre la fase central, de relación $132.000:\sqrt{3} / 3 \times 110:\sqrt{3}$ V y potencias y clases de precisión 30 VA cl 0,2, 30 VA cl 0,5 y 60 VA cl 3P, y tres terminales poliméricos, cuando la acometida de la línea de llegada sea por cable aislado.
- 6 aisladores soporte de porcelana de color gris para el embarrado, tipo C8-650, compartido con los módulos adyacentes, con línea de fuga mínima de 3.625 mm.
- 1 embarrado realizado mediante 3 tubos de aleación de aluminio 120/104 mm dimensionado para una intensidad de cortocircuito de 31.5 kA y 1.250 A en régimen permanente, y con cable antivibratorio L-400 instalado por el interior de los tubos.
- 1 conjunto de conexiones desde las bornas del módulo al embarrado realizado por pendolones de aluminio homogéneo L-630 y grapas de conexión adecuadas.
- Conexión del módulo híbrido de línea con el módulo de llegada de línea mediante tubo de aluminio de diámetro 63/51 mm y sus accesorios de montaje, para conseguir un conjunto funcional.
- Conexión del transformador de tensión capacitivo con el tubo de aluminio de diámetro 63/51 mediante grapas de conexión adecuada.
- Conexión de las autoválvulas al tubo de aluminio realizada mediante grapas de conexión adecuadas (solo cuando la acometida de la línea de llegada sea aérea).

Asimismo, el módulo estará dotado con un armario de instalación en intemperie en el que se montarán todos los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Se dotará a la posición de todos los elementos necesarios para poder llevar a cabo fácilmente las labores de mantenimiento de la aparamenta cumpliendo todas las Normas de Seguridad.

Módulo 132 kV de posición de transformador

Cada módulo híbrido de posición de transformador está constituido por los siguientes elementos:

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 25 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 1 Seccionador tripolar en el lado de barras motorizado, 1.000 A y 31,5 kA, con tres posiciones (abierto, cerrado y puesta a tierra (*)).
- 1 Seccionador tripolar en la llegada de línea motorizado, 1.000 A y 31,5 kA, con tres posiciones (abierto, cerrado y puesta a tierra(*)).

Nota (*): Se deberá disponer de una posición de tierra para poder efectuar la puesta a tierra efectiva de la línea, bien sea directamente en el seccionador de línea, o en el seccionador de barras a través del interruptor cerrado.

- 1 Interruptor automático tripolar de aislamiento y corte en SF6 de 1.000 A y 31,5 kA con accionamiento por resortes cargados a motor.
- 1 Armario de control ubicado en la propia estructura del módulo híbrido que contiene el aparellaje propio además de las bornas de centralización
- 3 Transformadores de intensidad de tipo toroidal de relación 200-400/5-5-5 A, y potencias y clases de precisión 15 VA cl 0,5 y 2x15 VA cl 5P20, montados sobre los bushing.
- 2 Juegos de bushing, para el conexionado al lado de línea y al lado de barras. Los bushing serán de tipo polimérico, fabricados en goma de silicona sobre un cuerpo de fibra de vidrio.

La posición se complementa con los siguientes elementos descritos a continuación:

- 1 módulo de acometida a transformador formado por tres aisladores soporte de porcelana de color gris y tres pararrayos-autoválvulas de 10 kA clase 3
- 6 aisladores soporte de porcelana de color gris para el embarrado, tipo C8-650, compartido con los módulos adyacentes, con línea de fuga mínima de 3.625 mm
- 1 embarrado realizado mediante 3 tubos de aleación de aluminio 120/104 mm dimensionado para una intensidad de cortocircuito de 31,5 kA y 1.250 A en régimen permanente, y con cable antivibratorio L-400 instalado por el interior de los tubos.
- 1 conjunto de conexiones desde las bornas del módulo al embarrado realizado por pendolones de aluminio homogéneo L-630 y grapas de conexión adecuadas
- Conexión del módulo híbrido de transformador con el módulo de acometida a transformador mediante tubo de aluminio de diámetro 63/51 mm y sus accesorios de montaje, para conseguir un conjunto funcional.
- Conexión de las autoválvulas al tubo de aluminio realizada mediante grapas de conexión adecuadas

Si la posición es de secundario de transformador, el módulo de acometida a transformador estará constituido por un transformador de tensión inductivo sobre la fase central, de relación $132.000:\sqrt{3} / 3 \times 110:\sqrt{3}$ V y potencias y

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 26 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

clases de precisión 30 VA cl 0,5 y 2x30 VA cl 3P, dos aisladores soporte de porcelana de color gris en el resto de fases y tres pararrayos-autoválvulas de 10 kA clase 3.

Asimismo, el módulo estará dotado con un armario de instalación en intemperie en el que se montarán todos los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Se dotará a la posición de todos los elementos necesarios para poder llevar a cabo fácilmente las labores de mantenimiento de la aparamenta cumpliendo todas las Normas de Seguridad.

Módulo 132 kV de posición de interconexión

- 1 Seccionador tripolar en el lado de barras motorizado, 1.000 A y 31,5 kA, con tres posiciones (abierto, cerrado y puesta a tierra (*)).
- 1 Seccionador tripolar en la llegada de línea motorizado, 1.000 A y 31,5 kA, con tres posiciones (abierto, cerrado y puesta a tierra(*)).

Nota (*): Se deberá disponer de una posición de tierra para poder efectuar la puesta a tierra efectiva de la línea, bien sea directamente en el seccionador de línea, o en el seccionador de barras a través del interruptor cerrado.

- 1 Interruptor automático tripolar de aislamiento y corte en SF6 de 1.000 A y 31,5 kA con accionamiento por resortes cargados a motor.
- 1 Armario de control ubicado en la propia estructura del módulo que contiene las bornas de centralización además de la aparamenta interno.
- 3 Transformadores de intensidad de tipo toroidal de relación 200-400-800/5-5-5-5 A, y potencias y clases de precisión 15 VA cl 0,2S, 15 VA cl 0,5 y 2x15 VA cl 5P20, montados sobre las bornas pasantes.
- 3 Transformadores de intensidad de relación X-Y/5 A con magnitudes X e Y a elegir por el Promotor en función de la potencia a transportar, clase de precisión 0,2S y cumpliendo los requerimientos del capítulo 4.15. Estos TI's serán de tipo toroidal montados sobre las bornas pasantes, junto al resto de TI's descritos. En el caso de que no sea posible por razones de espacio, se emplearán TI's de tipo convencional y se instalarán en soporte externo al módulo HIS.
- 2 Juegos de bushing, para el conexionado al lado de línea y al lado de barras. Los bushing serán de tipo polimérico, fabricados en goma de silicona sobre un cuerpo de fibra de vidrio.

La posición se complementa con los siguientes elementos descritos a continuación:

- 1 módulo de llegada de línea de promotor formado por tres transformadores de tensión inductivos, de relación $132.000:\sqrt{3} / 3 \times 110:\sqrt{3} V$ y potencias y clases de precisión 30 VA cl 0,2, 30 VA cl 0,5 y 60VA cl 3P, tres aisladores soporte de porcelana de color gris y tres pararrayos-

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 27 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

autoválvulas de 10 kA clase 3 cuando la acometida de la línea de llegada sea aérea.

- 1 módulo de llegada de línea de promotor formado por tres transformadores de tensión inductivo, de relación $132.000:\sqrt{3}/3 \times 110:\sqrt{3}$ V y potencias y clases de precisión 30 VA cl 0,2, 30 VA cl 0,5 y 100 VA cl 3P, y tres terminales poliméricos junto con su correspondiente cable aislado de acometida cuando la acometida de la línea sea mediante cable.
- 6 aisladores soporte de porcelana de color gris para el embarrado, tipo C8-650, compartido con los módulos adyacentes, con línea de fuga mínima de 3.625 mm.
- 1 embarrado realizado mediante 3 tubos de aleación de aluminio 120/104 mm dimensionado para una intensidad de cortocircuito de 31.5 kA y 1.250 A en régimen permanente, y con cable antivibratorio L-400 instalado por el interior de los tubos.
- 1 conjunto de conexiones desde las bornas del módulo al embarrado realizado por pendolones de aluminio homogéneo L-630 y grapas de conexión adecuadas.
- Conexión del módulo híbrido de línea con el módulo de llegada de línea mediante tubo de aluminio de diámetro 63/51 mm y sus accesorios de montaje, para conseguir un conjunto funcional.
- Conexión de los transformadores de tensión inductivo con el tubo de aluminio de diámetro 63/51 mediante cable L-630 y grapas de conexión adecuadas (solo cuando la acometida de la línea de promotor sea aérea).
- Conexión de las autoválvulas al tubo de aluminio realizada mediante grapas de conexión adecuadas (solo cuando la acometida de la línea de llegada sea aérea).

Asimismo, el módulo estará dotado con un armario de instalación en intemperie en el que se montarán todos los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Se dotará a la posición de todos los elementos necesarios para poder llevar a cabo fácilmente las labores de mantenimiento de la aparamenta cumpliendo todas las Normas de Seguridad.

Cuando en la instalación del promotor exista generación, se instalará además un elemento detector de presencia de tensión, en el lado de la línea, al objeto de inhibir reenganches cuando haya de tensión en la misma.

Módulo 132 kV de acoplamiento longitudinal

Estará equipado con los siguientes elementos:

- 2 Seccionadores tripolares de 1.250 A, 31,5 kA, motorizado y con tres posiciones (abierto, cerrado y tierra de interruptor).
- 1 Interruptor automático tripolar de 1.250 A y 31,5 kA, de aislamiento y corte en gas SF6 con accionamiento por resortes cargados a motor.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 28 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 1 Armario de control ubicado en la propia estructura del módulo híbrido que contiene el aparellaje propio además de las bornas de centralización
- 3 Transformadores de intensidad de relación 600-1200/5-5-5 A, y potencias y clases de precisión, 20 VA clase 0,5 y 2x20 VA clase 5P20.
- 2 Juegos de bushing, para el conexionado al lado de línea y al lado de barras. Los bushing serán de tipo polimérico, fabricados en goma de silicona sobre un cuerpo de fibra de vidrio

El módulo blindado se montará sobre una estructura metálica común realizada mediante perfiles normalizados de acero galvanizado AE-275-D, cuyo alcance de suministro corresponderá al ofertante.

Se debe indicar el procedimiento recomendado de anclaje del módulo a la cimentación, indicando asimismo el tipo recomendado para ésta.

Se dotará al módulo de los elementos necesarios para poder llevar a cabo fácilmente las labores de mantenimiento del aparellaje cumpliendo todas las Normas de Seguridad, prestando especial atención al interruptor, que deberá poder ser retirado y transportado de forma sencilla en caso de necesidad.

Asimismo, el módulo estará dotado con un armario de instalación en intemperie en el que se montarán todos los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

4.9 Parque de 66 kV

4.9.1 Condiciones generales

El parque de 66 kV podrá ser implementado usando preferentemente bien tecnología GIS, en cuyo caso será de interior; o bien mediante tecnología HIS, en cuyo caso se instalarán posiciones híbridas de tipo intemperie. En cualquier caso, se deberá proyectar y construir de acuerdo al Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión.

4.9.2 Características de aparamenta y materiales

Para la implementación física de las distintas posiciones de AT podrá emplearse tanto tecnología blindada (GIS), como tecnología a base de equipos híbridos (HIS).

En subestaciones GIS el esquema unifilar será preferentemente de barra doble, y en subestaciones HIS será de barra simple.

A continuación se detalla la composición de cada posición y los materiales de la instalación.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 29 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

4.9.2.1 Tecnología tipo GIS barra simple

Celda de 66 kV de medida de tensión de barras

Estará equipada con los siguientes elementos:

- 1 Juego de barras 1.250 A, 31,5 kA.
- 3 Transformadores de tensión inductivos, de relación $66.000:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3}$ y potencias y clases de precisión: 30 VA CI 0,2; 30 VA CI 0,5 y 50 VA CI 3 P.

Asimismo, la celda estará provista de un armario de mando en el que se instalarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Celda de 66 kV de posiciones de entrada y salida de línea

Estará equipada con los siguientes elementos:

- 1 Juego de barras generales, 1.250, 31,5 kA
- 1 Juego de embarrado de 1.000 A, derivación del juego de barras generales.
- 1 Seccionador tripolar de barras de 1.000 A, 31,5 kA, motorizado, con accionamiento tripolar y con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra).
- 1 Interruptor automático tripolar, 1.000 A y 31,5 kA, de corte en SF6 con accionamiento de resortes cargados a motor.
- 3 Transformadores de intensidad de relación 400-800/5-5-5 A, y potencias y clases de precisión 15 VA cl 0,2S, 15 VA clase 0,5 y 2x30 VA clase 5P20.
- 1 Transformador de tensión inductivo, de relación $66.000:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3}$ V, 30 VA cl 0,2, 30 VA clase 0,5 y 50 VA clase 3P. Adicionalmente se equipará la posición con un seccionador tripolar manual para corte y puesta a tierra de este transformador de tensión.
- 1 Seccionador de p.a.t. rápida motorizado, con accionamiento tripolar.
- 3 terminales enchufables cable aislado-SF6, 1.250 A para conexión de cable unipolar de aislamiento seco 36/66 kV, de conductores y secciones Al 630 mm² o Al 1.200 mm² o Cu 800 mm².
- Sistema seguro de indicación de presencia de tensión en línea por acoplamiento capacitivo o sistema similar.

Asimismo, la celda dispondrá de un armario de mando local, de dimensiones adecuadas, en el que se montarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 30 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Celda de 66 kV de posición transformador

Estará equipada con los siguientes elementos:

- 1 Juego de barras generales, 1.250 A, 31,5 kA
- 1 Juego de embarrado de 1.000 A, derivación del juego de barras generales.
- 1 Seccionador tripolar de barras de 1.000 A, 31,5 kA, motorizado, con accionamiento tripolar y con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra).
- 1 Interruptor automático tripolar, 1.000 A y 31,5 kA, de corte en SF6 con accionamiento de resortes cargados a motor.
- 3 Transformadores de intensidad de relación 200-400/5-5-5-5 A, y potencias y clases de precisión 15 VA cl 0,2S, 15 VA clase 0,5 y 2x30 VA clase 5P20.
- 1 Seccionador de p.a.t. rápida motorizado, con accionamiento tripolar.
- 3 Terminales enchufables cable aislado-SF6 ,1.250 A para conexión de cable unipolar de aislamiento seco 36/66 kV, de conductor y sección Al 630 mm².
- Sistema seguro de indicación de presencia de tensión en línea por acoplamiento capacitivo o sistema similar.

Cuando se trate de una posición de secundario de transformador, además de los elementos descritos anteriormente, la celda se equipará con:

- 1 Transformador de tensión inductivo, de relación $66.000:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3} V$, 30 VA clase 0,5 y 50 VA clase 3P. Adicionalmente se equipará la posición con un seccionador tripolar manual para corte y puesta a tierra de este transformador de tensión.

Asimismo, la celda dispondrá de un armario de mando local, de dimensiones adecuadas, en el que se montarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Celda de 66 kV de posición de interconexión

Estará equipada con los siguientes elementos:

- 1 Juego de barras generales, 1.250, 31,5 kA
- 1 Juego de embarrado de 1.000 A, derivación del juego de barras generales.
- 1 Seccionador tripolar de barras de 1.000 A, 31,5 kA, motorizado, con accionamiento tripolar y con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra).

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 31 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 1 Interruptor automático tripolar, 1.000 A y 31,5 kA, de corte en SF6 con accionamiento de resortes cargados a motor.
- 3 Transformadores de intensidad de relación 400-800/5-5-5 A, y potencias y clases de precisión 15 VA cl 0,2S, 15 VA clase 0,5 y 2x30 VA clase 5P20.
- 3 Transformadores de intensidad de relación X-Y/5 A con magnitudes X e Y a elegir por el Promotor en función de la potencia a transportar, clase de precisión 0,2S y cumpliendo los requerimientos del capítulo 4.15. Estos TI's se montarán preferentemente en el interior de la envolvente de la celda, junto al resto de TI's descritos. En el caso de que no sea posible por razones de espacio, se instalarán los TI's de tipo toroidal en el cable de salida.
- 3 Transformadores de tensión inductivos, de relación 66.000: $\sqrt{3}$ /110: $\sqrt{3}$ -110: $\sqrt{3}$ -110: $\sqrt{3}$ V, 30 VA cl 0,2, 30 VA clase 0,5 y 50 VA clase 3P.
- 1 Seccionador de p.a.t. rápida motorizado, con accionamiento tripolar.
- 3 terminales enchufables cable aislado-SF6, 1.000 A para conexión de cable unipolar de aislamiento seco 36/66 kV, de conductor y sección Al 630 mm².
- Sistema seguro de indicación de presencia de tensión en línea por acoplamiento capacitivo o sistema similar.

Asimismo, la celda dispondrá de un armario de mando local, de dimensiones adecuadas, en el que se montarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Cuando la posición de interconexión sea de alimentación a un generador se dispondrá a mayores un seccionador tripolar manual para corte y puesta a tierra de los transformadores de tensión inductivos antes descritos. En caso de que la posición de interconexión cuente con **generación embebida consumo y generación** en lugar de los tres transformadores de tensión inductivos se instalará un solo transformador de tensión inductivo en la fase central con las mismas características, en cuanto a relaciones de transformación, potencias y clase se precisión que las indicadas anteriormente.

4.9.2.2 Tecnología tipo GIS barra doble

Celda de 66 kV de medida de tensión de barras

Estará equipada con los siguientes elementos:

- 1 Doble juego de barras 2.500 A, 31,5 kA
- 2 Seccionadores de p.a.t. rápida motorizados, con accionamiento tripolar

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 32 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 6 Transformadores de tensión inductivos, de relación $66.000:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3}$ y potencias y clases de precisión 15 VA cl 0,2, 15 VA cl 0,5 y 30 VA cl 3P.

Asimismo, la celda estará provista de un armario de mando en el que se instalarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Celda de 66 kV de posiciones de entrada y salida de línea

Estará equipada con los siguientes elementos:

- 1 Doble juego de barras generales, 2.500 A, 31,5 kA
- 1 Doble juego de embarrado de 1.600 A, derivación del juego de barras generales
- 2 Seccionadores selectores de barras de 1.600 A, 31,5 kA, motorizados con accionamiento tripolar. El primero con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra) y el segundo sólo con dos (cerrado y abierto)
- 1 Interruptor automático tripolar, 1.600 A y 31,5 kA, de aislamiento y corte en gas SF6 con accionamiento por resortes cargados a motor
- 3 Transformadores de intensidad de relación 400-800-1600/5-5-5-5 A, y potencias y clases de precisión 15 VA cl 0,2S, 15 VA cl 0,5 y 2x15VA cl 5P20.
- 1 Transformador de tensión inductivo en fase central de relación $66.000:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3}$ V, y potencias y clases de precisión 15 VA cl 0,2, 15 VA cl 0,5 y 30 VA cl 3P. Adicionalmente se equipará la posición con un seccionador tripolar manual para corte y puesta a tierra de este transformador de tensión.
- 1 Seccionador de p.a.t. rápida motorizado, con accionamiento tripolar
- 3 Terminales enchufables cable aislado-SF6 ,1.250 A para conexión de cable unipolar de aislamiento seco 36/66 kV, de conductores y secciones Al 630 mm² o Al 1.200 mm² o Cu 800 mm².
- Sistema seguro de indicación de presencia de tensión en línea por acoplamiento capacitivo o sistema similar.

Asimismo, la celda estará provista de un armario de mando en el que se instalarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Celda de 66 kV de posición transformador

Estará equipada con los siguientes elementos:

- 1 Doble juego de barras generales, 2.500 A, 31,5 kA
- 1 Doble juego de embarrado de 1.600 A, derivación del juego de barras generales

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 33 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 2 Seccionadores selectores de barras de 1.600 A, 31,5 kA, motorizados con accionamiento tripolar. El primero con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra) y el segundo sólo con dos (cerrado y abierto)
- 1 Interruptor automático tripolar, 1.600 A y 31,5 kA, de aislamiento y corte en gas SF6 con accionamiento por resortes cargados a motor
- 3 Transformadores de intensidad de relación 200-400/5-5-5-5 A, para transformadores de hasta 25 MVA o de relación 400-800-1600/5-5-5-5 A para transformadores de 40 a 150 MVA; y potencias y clases de precisión 15 VA cl 0,2S, 15 VA cl 0,5 y 2x15 VA cl 5P20
- 1 Seccionador de p.a.t. rápida motorizado, con accionamiento tripolar
- 3 Terminales enchufables cable aislado-SF6 para conexión de cable unipolar de aislamiento seco 36/66 kV, de conductor y sección Al 630 mm².
- Sistema seguro de indicación de presencia de tensión en línea por acoplamiento capacitivo o sistema similar.

Cuando se trate de una posición de secundario de transformador, además de los elementos descritos anteriormente, la celda se equipará con:

- 1 Transformador de tensión inductivo, de relación $66.000:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3} V$, 30 VA clase 0,5 y 50 VA clase 3P. Adicionalmente se equipará la posición con un seccionador tripolar manual para corte y puesta a tierra de este transformador de tensión.

Asimismo, la celda estará provista de un armario de mando en el que se instalarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Celda de 66 kV de posición de interconexión

Estará equipada con los siguientes elementos:

- 1 Doble juego de barras generales, 2.500 A, 31,5 kA
- 1 Doble juego de embarrado de 1.600 A, derivación del juego de barras generales
- 2 Seccionadores selectores de barras de 1.600 A, 31,5 kA, motorizados con accionamiento tripolar. El primero con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra) y el segundo sólo con dos (cerrado y abierto)
- 1 Interruptor automático tripolar, 1.600 A y 31,5 kA, de aislamiento y corte en gas SF6 con accionamiento por resortes cargados a motor
- 3 Transformadores de intensidad de relación 400-800-1600/5-5-5-5 A, y potencias y clases de precisión 10 VA cl 0,2S, 10 VA cl 0,5 y 2x15 VA cl 5P20.
- 3 Transformadores de intensidad de relación X-Y/5 A con magnitudes X e Y a elegir por el Promotor en función de la potencia a transportar, clase de precisión 0,2S y cumpliendo los requerimientos del capítulo 4.13. Estos

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 34 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

TI's se montarán preferentemente en el interior de la envolvente de la celda, junto al resto de TI's descritos. En el caso de que no sea posible por razones de espacio, se instalarán los TI's de tipo toroidal en el cable de salida.

- Seccionador tripolar de transformador o línea de 1.600 A, 31,5kA motorizado y de tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra).
- 3 Transformadores de tensión inductivos, de relación $66.000:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3}$ V, 15 VA cl 0,2, 15 VA clase 0,5 y 30 VA clase 3P.
- 1 Seccionador de p.a.t. rápida motorizado, con accionamiento tripolar.
- 3 Terminales enchufables cable aislado-SF6, 1.250 A para conexión de cable unipolar de aislamiento seco 36/66 kV, de conductor y sección Al 630 mm².

Asimismo, la celda estará provista de un armario de mando en el que se instalarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Cuando la posición de interconexión sea de alimentación a un generador se dispondrá a mayores un seccionador tripolar manual para corte y puesta a tierra de los transformadores de tensión inductivos antes descritos. En caso de que la posición de interconexión cuente con consumo y generación, en lugar de los tres transformadores de tensión inductivos se instalará un solo transformador de tensión inductivo en la fase central con las mismas características, en cuanto a relaciones de transformación, potencias y clase se precisión que las indicadas anteriormente.

Celda de 66 kV de acoplamiento transversal

Estará equipada con los siguientes elementos:

- 1 Doble juego de barras, 2.500 A, 31,5 kA.
- 2 Juegos de embarrado de 2.500 A, derivación de los juegos de barras generales.
- 2 Seccionadores de 2.500 A, motorizados con accionamiento tripolar, ambos con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra).
- 1 Interruptor automático tripolar, 2.500 A y 31,5 kA, de corte en SF6 con accionamiento de resortes cargados a motor.
- 3 Transformadores de intensidad de relación 600-1200-2400/5-5-5-5 A, y potencias y clases de precisión 15 VA cl 0,2S, 15 VA clase 0,5 y 2X30 VA clase 5P20.

Asimismo, la celda estará provista de un armario de mando en el que se instalarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 35 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

4.9.2.3 Tecnología tipo HIS

En este caso se emplearán equipos con aislamiento en SF6 en las partes activas (interruptor, seccionador y seccionador de puesta a tierra), y elementos de aislamiento aire para el resto de componentes.

Módulo de 66 kV de medida de tensión de barras

Este módulo está constituido por los siguientes elementos:

- 3 Transformadores de tensión inductivos de relación $66.000:\sqrt{3}$ / $110:\sqrt{3}$ - $110:\sqrt{3}$ - $110:\sqrt{3}$ V, y de potencias y clases de precisión 30 VA cl 0,2, 30 VA cl 0,5 y 50 VA cl 3P.
- La conexión entre los transformadores de tensión y barras se realizará mediante pendolón de aluminio homogéneo L-630 y grapas de conexión adecuadas

Cada módulo de medida de tensión de barras va acompañado con su propia caja de centralización de tensiones ubicada sobre la base de los transformadores de tensión, donde se ubican los equipos de mando, control, medida y protección.

En el caso de subestaciones en las que la alimentación de los servicios auxiliares de la misma se realice mediante un juego de tres transformadores de tensión con devanado secundario de potencia, la posición de medida de tensión de barras deberá incorporar estos elementos, junto con su estructura metálica portante y los conductores y racores de conexión al embarrado. Este juego de transformadores de tensión en este caso se instalará en el extremo opuesto de la barra al que se han instalado los transformadores de tensión destinados a la medida.

Módulo de 66 kV de entrada y salida de línea

Cada módulo híbrido de posición de línea está constituido por los elementos descritos a continuación:

- 1 Seccionador tripolar en el lado de barras, 1.000 A y 31,5 kA, motorizado y con tres posiciones (abierto, cerrado y tierra de interruptor)
- 1 Seccionador tripolar en la llegada de línea, 1.000 A y 31,5 kA, motorizado y con dos posiciones (abierto y cerrado)
- 1 Interruptor automático tripolar, 1.000 A y 31,5 kA, de aislamiento y corte en gas SF6 con accionamiento por resortes cargados a motor
- 1 Armario de control ubicado en la propia estructura del módulo híbrido que contiene mando y control local de la aparamenta propio además de las bornas de centralización
- 3 Transformadores de intensidad de tipo toroidal de relación 200-400-800/5-5-5-5 A, y potencias y clases de precisión 15 VA cl 0,2S, 15 VA cl 0,5 y 2x15 VA cl 5P20, montados sobre las bornas pasantes.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 36 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 2 Juegos de bushing, para el conexionado al lado de línea y al lado de barras. Los bushing serán de tipo polimérico, fabricados en goma de silicona sobre un cuerpo de fibra de vidrio.

La posición se complementa con los siguientes elementos descritos a continuación:

- 1 módulo de llegada de línea formado por un transformador de tensión inductivo sobre la fase central, de relación $66.000:\sqrt{3} / 3 \times 110: \sqrt{3}$ V y potencias y clases de precisión 30 VA cl 0,2, 30 VA cl 0,5 y 50 VA cl 3P, dos aisladores soporte de porcelana de color gris y tres pararrayos-autoválvulas de 10 kA clase 2, cuando la acometida de la línea de llegada es aérea.
- 1 módulo de llegada de línea formado por un transformador de tensión inductivo sobre la fase central, de relación $66.000:\sqrt{3} / 3 \times 110: \sqrt{3}$ V y potencias y clases de precisión 30 VA cl 0,2, 30 VA cl 0,5 y 50 VA cl 3P, dos aisladores soporte de porcelana de color gris y tres terminales poliméricos cuando la acometida de la línea sea mediante cable aislado.
- 6 aisladores soporte de porcelana de color gris para el embarrado, tipo C6-325, compartido con los módulos adyacentes, con línea de fuga mínima de 1.812 mm
- 1 embarrado realizado mediante 3 tubos de aleación de aluminio 120/104 mm dimensionado para una intensidad de cortocircuito de 31.5 kA y 1.250 A en régimen permanente
- 1 conjunto de conexiones desde las bornas del módulo al embarrado realizado por pendolones de aluminio homogéneo L-630 y grapas de conexión adecuadas
- Conexión del módulo híbrido de línea con el módulo de llegada de línea mediante tubo de aluminio de diámetro 63/51 mm y sus accesorios de montaje, para conseguir un conjunto funcional
- Conexión del transformador de tensión con el tubo de aluminio mediante cable L-630 y grapas de conexión adecuadas (solo cuando la acometida de la línea de llegada sea aérea)
- Conexión de las autoválvulas al tubo de aluminio realizada mediante grapas de conexión adecuadas (solo cuando la acometida de la línea de llegada sea aérea).

El embarrado estará constituido por una estructura metálica común realizada mediante perfiles normalizados de acero galvanizado tipo AE-275-D sobre la que se montarán los correspondientes aisladores soporte.

La totalidad de elementos y equipos que forman parte de la posición sus correspondientes estructuras metálicas, realizadas mediante perfiles normalizados de acero galvanizado AE-275-D.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 37 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Asimismo, el módulo estará dotado con un armario de instalación en intemperie en el que se montarán todos los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Se dotará a la posición de todos los elementos necesarios para poder llevar a cabo fácilmente las labores de mantenimiento de la aparamenta cumpliendo todas las Normas de Seguridad.

Módulo de 66 kV de posición transformador

Cada módulo híbrido de posición de transformador está constituido por los elementos descritos a continuación:

- 1 Seccionador tripolar en el lado de barras, 1.000 A y 31,5 kA, motorizado y con tres posiciones (abierto, cerrado y tierra de interruptor)
- 1 Seccionador tripolar en la salida a transformador, 1.000 A y 31,5 kA, motorizado y con dos posiciones (abierto y cerrado)
- 1 Interruptor automático tripolar, 1.000 A y 31,5 kA, de aislamiento y corte en gas SF6 con accionamiento por resortes cargados a motor
- 1 Armario de control ubicado en la propia estructura del módulo híbrido que contiene la aparamenta propio además de las bornas de centralización
- 3 Transformadores de intensidad de tipo toroidal de relación 200-400-800/5-5-5-5 A, y potencias y clases de precisión 15 VA cl 0,2S, 15 VA cl 0,5 y 2x15 VA cl 5P20, montados sobre las bornas pasantes.
- 2 Juegos de bushing, para el conexionado al lado de línea y al lado de barras. Los bushing serán de tipo polimérico, fabricados en goma de silicona sobre un cuerpo de fibra de vidrio.

La posición se complementa con los siguientes elementos descritos a continuación:

- 1 módulo de acometida a transformador formado por tres aisladores soporte de porcelana de color gris y tres pararrayos-autoválvulas de 10 kA clase 2.
- 6 aisladores soporte de porcelana de color gris para el embarrado, tipo C6-325, compartido con los módulos adyacentes, con línea de fuga mínima de 1.812 mm.
- 1 embarrado realizado mediante 3 tubos de aleación de aluminio 120/104 mm dimensionado para una intensidad de cortocircuito de 31,5 kA y 1.250 A en régimen permanente.
- 1 conjunto de conexiones desde las bornas del módulo al embarrado realizado por pendolones de aluminio homogéneo L-630 y grapas de conexión adecuadas.
- Conexión del módulo híbrido de transformador con el módulo de acometida a transformador mediante tubo de aluminio de diámetro 63/51 mm y sus accesorios de montaje, para conseguir un conjunto funcional.

IT.07974.ES-DE.NOR	 UNION FENOSA distribución	Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 38 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- Conexión de las autoválvulas al tubo de aluminio realizada mediante grapas de conexión adecuadas.

El embarrado estará constituido por una estructura metálica común realizada mediante perfiles normalizados de acero galvanizado tipo AE-275-D sobre la que se montarán los correspondientes aisladores soporte

La totalidad de elementos y equipos que forman parte de la posición sus correspondientes estructuras metálicas, realizadas mediante perfiles normalizados de acero galvanizado AE-275-D.

Cuando se trate de una posición de secundario de transformador, el módulo de acometida al transformador estará constituido por un transformador de tensión inductivo sobre la fase central, de relación $66.000:\sqrt{3} / 2 \times 110:\sqrt{3} V$ y potencias y clases de precisión, 30 VA cl 0,5 y 50 VA cl 3P, dos aisladores soporte de porcelana de color gris y tres pararrayos-autoválvulas de 10 kA clase 2

Asimismo, el módulo estará dotado con un armario de instalación en intemperie en el que se montarán todos los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Se dotará a la posición de todos los elementos necesarios para poder llevar a cabo fácilmente las labores de mantenimiento de la aparamenta cumpliendo todas las Normas de Seguridad.

Módulo de 66 kV de posición de interconexión

Cada módulo híbrido de posición de interconexión está constituido por los siguientes elementos:

- 1 Seccionador tripolar en el lado de barras, 1.000 A y 31,5 kA, motorizado y con tres posiciones (abierto, cerrado y tierra de interruptor)
- 1 Seccionador tripolar en la llegada de línea, 1.000 A y 31,5 kA, motorizado y con dos posiciones (abierto y cerrado)
- 1 Interruptor automático tripolar, 1.000 A y 31,5 kA, de aislamiento y corte en gas SF6 con accionamiento por resortes cargados a motor
- 1 Armario de control ubicado en la propia estructura del módulo híbrido que contiene la aparamenta propio además de las bornas de centralización
- 3 Transformadores de intensidad de tipo toroidal de relación 200-400-800/5-5-5 A, y potencias y clases de precisión, 15 VA cl 0,2s; 15 VA cl 0,5 y 2x15 VA cl 5P20, montados sobre las bornas pasantes.
- 3 Transformadores de intensidad de relación X-Y/5 A con magnitudes X e Y a elegir por el Promotor en función de la potencia a transportar, clase de precisión 0,2S y cumpliendo los requerimientos del capítulo 4.15. Estos TI's serán de tipo toroidal montados sobre las bornas pasantes, junto al resto de TI's descritos. En el caso de que no sea posible por razones de

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 39 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

espacio, se emplearán TI's de tipo convencional y se instalarán en soporte externo al módulo HIS.

- 2 Juegos de bushing, para el conexionado al lado de línea y al lado de barras. Los bushing serán de tipo polimérico, fabricados en goma de silicona sobre un cuerpo de fibra de vidrio.

La posición se complementa con los siguientes elementos descritos a continuación:

- 1 módulo de llegada de línea formado por tres transformadores de tensión inductivos, de relación $66.000:\sqrt{3} / 3 \times 110: \sqrt{3} V$ y potencias y clases de precisión 30 VA cl 0,2, 30 VA cl 0,5 y 50 VA cl 3P, tres aisladores soporte de porcelana de color gris y tres pararrayos-autoválvulas de 10 kA clase 2, cuando la acometida de la línea de llegada es en aéreo
- 1 módulo de llegada de línea formado por tres transformadores de tensión inductivos, de relación $66.000:\sqrt{3} / 3 \times 110: \sqrt{3} V$ y potencias y clases de precisión 30 VA cl 0,2, 30 VA cl 0,5 y 50 VA cl 3P, dos aisladores soporte de porcelana de color gris y tres terminales poliméricos junto con su correspondiente cable aislado de acometida (cuando aplique)
- 6 aisladores soporte de porcelana de color gris para el embarrado, tipo C6-325, compartido con los módulos adyacentes, con línea de fuga mínima de 1.812 mm
- 1 embarrado realizado mediante 3 tubos de aleación de aluminio 120/104 mm dimensionado para una intensidad de cortocircuito de 31.5 kA y 1.250 A en régimen permanente
- 1 conjunto de conexiones desde las bornas del módulo al embarrado realizado por pendolones de aluminio homogéneo L-630 y grapas de conexión adecuadas
- Conexión del módulo híbrido de línea con el módulo de llegada de línea mediante tubo de aluminio de diámetro 63/51 mm y sus accesorios de montaje, para conseguir un conjunto funcional
- Conexión del transformador de tensión con el tubo de aluminio mediante cable L-630 y grapas de conexión adecuadas (solo cuando la acometida de la línea de llegada sea aérea)
- Conexión de las autoválvulas al tubo de aluminio realizada mediante grapas de conexión adecuadas (solo cuando la acometida de la línea de llegada sea aérea).

El embarrado estará constituido por una estructura metálica común realizada mediante perfiles normalizados de acero galvanizado tipo AE-275-D sobre la que se montarán los correspondientes aisladores soporte

La totalidad de elementos y equipos que forman parte de la posición sus correspondientes estructuras metálicas, realizadas mediante perfiles normalizados de acero galvanizado AE-275-D.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 40 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Asimismo, el módulo estará dotado con un armario de instalación en intemperie en el que se montarán todos los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Cuando la posición de interconexión cuente con consumo y generación, en lugar de los tres transformadores de tensión inductivos se instalará un solo transformador de tensión inductivo en la fase central con las mismas características, en cuanto a relaciones de transformación, potencias y clase se precisión que las indicadas anteriormente

Se dotará a la posición de todos los elementos necesarios para poder llevar a cabo fácilmente las labores de mantenimiento de la aparamenta cumpliendo todas las Normas de Seguridad.

Módulo de 66 kV de acoplamiento longitudinal

Estará equipado con los siguientes elementos:

- 2 Seccionadores tripolares de 1.250 A, 31,5 kA, motorizado y con dos posiciones (abierto, cerrado).
- 1 Interruptor automático tripolar de 1.250 A y 31,5 kA, de aislamiento y corte en gas SF6 con accionamiento por resortes cargados a motor.
- 1 Armario de control ubicado en la propia estructura del módulo híbrido que contiene el aparellaje propio además de las bornas de centralización
- 3 Transformadores de intensidad de relación 600-1200/5-5-5-5 A, y potencias y clases de precisión 15 VA clase 0,2S, 20 VA clase 0,5 y 2x20 VA clase 5P20.
- 2 Juegos de bushing, para el conexionado al lado de línea y al lado de barras. Los bushing serán de tipo polimérico, fabricados en goma de silicona sobre un cuerpo de fibra de vidrio

El módulo blindado se montará sobre una estructura metálica común realizada mediante perfiles normalizados de acero galvanizado AE-275-D.

Se debe indicar el procedimiento recomendado de anclaje del módulo a la cimentación, indicando asimismo el tipo recomendado para ésta.

Asimismo, el módulo estará dotado con un armario de instalación en intemperie en el que se montarán todos los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Se dotará al módulo de los elementos necesarios para poder llevar a cabo fácilmente las labores de mantenimiento del aparellaje cumpliendo todas las Normas de Seguridad, prestando especial atención al interruptor, que deberá poder ser retirado y transportado de forma sencilla en caso de necesidad.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 41 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

4.10 Parque de 45 kV

4.10.1 Condiciones generales

El parque de 45 kV podrá ser implementado usando preferentemente bien tecnología GIS, en cuyo caso será de interior; o bien mediante tecnología HIS, en cuyo caso se instalarán posiciones híbridas de tipo intemperie. En cualquier caso, se deberá proyectar y construir de acuerdo al Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión.

4.10.2 Características de aparamenta y materiales

Para la implementación física de las distintas posiciones de AT se utilizará preferentemente tecnología blindada (GIS) para esquemas unifilares de doble y simple barra.

Se permitirá la tecnología intemperie híbrida (HIS) en entorno rural y cuando se precise de solución en simple barra.

A continuación se detalla la composición de cada posición y los materiales de la instalación.

4.10.2.1 Tecnología tipo GIS doble barra

Celda 45 kV de medida de tensión de barras

Estará equipada con los siguientes elementos:

- 1 Doble juego de barras 2.000 A, 31,5 kA
- 6 Transformadores de tensión enchufables de tipo inductivo, de relación $46.200:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3}$ y potencias y clases de precisión 50 VA cl 0,5 y 50 VA cl 3P.

Asimismo, la celda estará provista de un armario de mando en el que se instalarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Celda 45 kV de posiciones de entrada y salida de línea

Estará equipada con los siguientes elementos:

- 1 Doble juego de barras generales, 2.000 A, 31,5 kA
- 1 Doble juego de embarrado de 1.000 A, derivación del juego de barras generales
- 2 Seccionadores selectores de barras de 1.000 A, 31,5 kA, motorizados con accionamiento tripolar. El primero con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra) y el segundo sólo con dos (cerrado y abierto)

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 42 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $Un > 36$ kV

- 1 Interruptor automático tripolar, 1.000 A y 31,5 kA, de corte en vacío con accionamiento por resortes cargados a motor
- 3 Transformadores de intensidad de relación 400-800/5-5 A, y potencias y clases de precisión 20 VA cl 0,5 y 15 VA cl 5P20
- 1 Transformador de tensión inductivo de relación $46.200:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3}$, y potencias y clases de precisión 50 VA cl 0,5 y 50VA cl 3P.
- 3 Terminales enchufables cable aislado-SF6 para conexión de cable unipolar de aislamiento seco 26/45 kV, de conductor y sección Al 630mm² o Al 800 mm².
- 1 Sistema de indicación de presencia de tensión en línea por acoplamiento capacitivo o sistema similar.

Para la medida de descargas parciales en la conexión con los cables, la celda dispondrá de una tapa con un registro de acceso a la altura del compartimento de cables. Este registro se configura mediante una placa aislante y contará con seis (6) conectores pasatapas BCN hembra-hembra para medida y calibración, y tres (3) terminales en T y latiguillos de puesta a tierra en la parte exterior de la placa aislante, desde una de sus salidas.

Asimismo, la celda de posición de línea incorporará un compartimento de baja tensión o armario de protecciones en el que se montarán los equipos de mando, control, medida y protección.

Celda 45 kV de posición de transformador

Estará equipada con los siguientes elementos:

- 1 Doble juego de barras generales, 2.000 A, 31,5 kA
- 1 Doble juego de embarrado de 2.000 A para transformadores de 120 MVA o de 1.000 A para transformadores hasta 60 MVA
- 2 Seccionadores selectores de barras de 2.000 A para transformadores de 120 MVA o de 1.000 A para transformadores hasta 60 MVA, 31,5 kA, motorizados con accionamiento tripolar. El primero con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra) y el segundo sólo con dos (cerrado y abierto)
- 1 Interruptor automático tripolar, 2.000 A para transformadores de 120 MVA o de 1.000 A para transformadores hasta 60 MVA y 31,5 kA, de corte en vacío con accionamiento por resortes cargados a motor
- 3 Transformadores de intensidad de relación 200-400-800/5-5-5 A para casos de transformador de potencia hasta 60MVA, o 400-800-1600/5-5-5 A para trafos de 120MVA y potencias y clases de precisión 20 VA cl 0,5 y 15 VA cl 5P20 y 15 VA cl 5P20 respectivamente en ambos casos. La relación de intensidades primarias se seleccionará en función de si se trata de un primario o secundario de transformador y de la potencia del mismo.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 43 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 3 Terminales enchufables cable aislado-SF6 para conexión de cable unipolar de aislamiento seco 26/45 kV, de conductor y sección Cu 400 mm².
- 1 Sistema de indicación de presencia de tensión en línea por acoplamiento capacitivo o sistema similar.

Cuando se trate de una posición de secundario de transformador, además de los elementos antes descrito, la celda incorporará un transformador de tensión inductivo en fase central de relación $46.200:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3}$, y potencias y clases de precisión 50 VA cl 0,5 y 50 VA cl 3P.

Para la medida de descargas parciales en la conexión con los cables, la celda dispondrá de una tapa con un registro de acceso a la altura del compartimento de cables. Este registro se configura mediante una placa aislante y contará con seis (6) conectores pasatapas BCN hembra-hembra para medida y calibración, y tres (3) terminales en T y latiguillos de puesta a tierra en la parte exterior de la placa aislante, desde una de sus salidas.

Asimismo, la celda estará provista de un armario de mando en el que se instalarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Celda 45 kV de posición de interconexión

Estará equipada con los siguientes elementos:

- 1 Doble juego de barras generales, 2.000 A, 31,5 kA
- 1 Doble juego de embarrado de 1.000 A, derivación del juego de barras generales
- 2 Seccionadores selectores de barras de 1.000 A, 31,5 kA, motorizados con accionamiento tripolar. El primero con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra) y el segundo sólo con dos (cerrado y abierto)
- 1 Interruptor automático tripolar, 1.000 A y 31,5 kA, de corte en vacío con accionamiento por resortes cargados a motor
- 3 Transformadores de intensidad de relación 400-800/5-5 A, y potencias y clases de precisión 20 VA cl 0,5 y 15 VA cl 5P20
- 3 Transformadores de intensidad de relación X-Y/5 A con magnitudes X e Y a elegir por el Promotor en función de la potencia a transportar, clase de precisión 0,2S y cumpliendo los requerimientos del capítulo 4.15. Estos TI's se montarán preferentemente en el interior de la envolvente de la celda, junto al resto de TI's descritos. En el caso de que no sea posible por razones de espacio, se instalarán los TI's mediante un toroidal en el cable de salida.
- 3 Transformadores de tensión inductivos de relación $46.200:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3}$, y potencias y clases de precisión 50 VA cl 0,5, 50 VA cl 0,2S y 50 VA cl 3P

IT.07974.ES-DE.NOR	 UNION FENOSA distribución	Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 44 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 3 Terminales enchufables cable aislado-SF6 para conexión de cable unipolar de aislamiento seco 26/45 kV, de conductor y sección Al 630 mm²
- 1 Sistema de indicación de presencia de tensión en línea por acoplamiento capacitivo o sistema similar.

Para la medida de descargas parciales en la conexión con los cables, la celda dispondrá de una tapa con un registro de acceso a la altura del compartimento de cables. Este registro se configura mediante una placa aislante y contará con seis (6) conectores pasatapas BCN hembra-hembra para medida y calibración, y tres (3) terminales en T y latiguillos de puesta a tierra en la parte exterior de la placa aislante, desde una de sus salidas.

Asimismo, la celda estará provista de un armario de mando en el que se instalarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Cuando la posición de interconexión sea de alimentación a un generador se dispondrá a mayores un seccionador tripolar manual para corte y puesta a tierra de los transformadores de tensión inductivos antes descritos. En caso de que la posición de interconexión cuente con consumo y generación, en lugar de los tres transformadores de tensión inductivos se instalará un solo transformador de tensión inductivo en la fase central con las mismas características, en cuanto a relaciones de transformación, potencias y clase se precisión que las indicadas anteriormente.

Celda 45 kV de posición de acoplamiento transversal

Para el acoplamiento transversal se disponen de dos celdas, una de maniobra y otra de remonte. Los equipos principales se encuentran situados en la celda de maniobra, la cual está constituida por los elementos descritos a continuación.

- 1 Doble juego de barras generales, 2.000 A, 31,5 kA
- 1 Doble juego de embarrado de 2.000 A, derivación del juego de barras generales
- 2 Seccionadores de barras de 2.000 A, 31,5 kA, motorizados con accionamiento tripolar, ambos de tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra)
- 1 Interruptor automático tripolar 2.000 A y 31,5 kA, de corte en vacío con accionamiento por resortes cargados a motor
- 3 Transformadores de intensidad de relación 2.000 A/5-5 A, y potencias y clases de precisión 10 VA cl 0,5 y 10 VA cl 5P20.

Asimismo, la celda estará provista de un armario de mando en el que se instalarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 45 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

4.10.2.2 Tecnología tipo GIS simple barra

Celda 45 kV de medida de tensión de barras

Estará equipada con los siguientes elementos:

- 1 Juego de barras 1.250 A, 25 kA.
- 3 Transformadores de tensión inductivos, de relación $46.200:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3}$ y potencias y clases de precisión 50 VA CI 0,5 y 50 VA CI 3 P.

Asimismo, la celda estará provista de un armario de mando en el que se instalarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Celda 45 kV de posiciones de entrada y salida de línea

Estará equipada con los siguientes elementos:

- 1 Juego de barras generales, 1.250 A, 25 kA
- 1 Juego de embarrado de 1.000 A, derivación del juego de barras generales
- 1 Seccionador tripolar de barras de 1.000 A, 25 kA, motorizado y con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra).
- 1 Interruptor automático tripolar, 1.000 A y 25 kA, de corte en vacío con accionamiento de resortes cargados a motor.
- 3 Transformadores de intensidad de relación 200-400-800/5-5 A, y potencias y clases de precisión 20 VA clase 0,5 y 15 VA clase 5P20.
- 1 Transformador de tensión inductivo, de relación $46.200:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3}$ V, 15 VA clase 0,5 y 50 VA clase 3P.
- 3 Terminales enchufables cable aislado-SF6, 1.250 A para conexión de cable unipolar de aislamiento seco 26/45 kV, de conductores y secciones Al 630 mm² o Al 800 mm².
- 1 Sistema de indicación de presencia de tensión en línea por acoplamiento capacitivo o sistema similar.

Para la medida de descargas parciales en la conexión con los cables, la celda dispondrá de una tapa con un registro de acceso a la altura del compartimento de cables. Este registro se configura mediante una placa aislante y contará con seis (6) conectores pasatapas BCN hembra-hembra para medida y calibración, y tres (3) terminales en T y latiguillos de puesta a tierra en la parte exterior de la placa aislante, desde una de sus salidas.

Asimismo, la celda de posición línea tercer nivel dispondrá de un armario de mando local, de dimensiones adecuadas, en el que se montarán los equipos de mando, control, medida y protección.

Celda 45 kV de posición de transformador

Estará equipada con los siguientes elementos:

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 46 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 1 Juego de barras generales de 1.250 A, 25 kA
- 1 Juego de embarrado de 1.000 A, derivación del juego de barras generales
- 1 Seccionador tripolar de barras de 1.000 A 25 kA, motorizado y con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra)
- 1 Interruptor automático tripolar de corte en vacío de 1.000 A, 25 kA con accionamiento por resortes cargados a motor
- 3 Transformadores de intensidad, de relación 200-400-800/5-5-5 A y potencias y clases de precisión 15 VA cl 0,5, 5 VA cl 5P20 y 10 VA cl 5P20
- 3 Terminales enchufables cable aislado-SF6 para conexión de cable unipolar de aislamiento seco 26/45 kV, de conductor y sección Cu 400 mm².
- 1 Sistema de indicación de presencia de tensión en línea por acoplamiento capacitivo o sistema similar.

Cuando se trate de una posición de secundario de transformador, además de los elementos antes descrito, la celda incorporará un transformador de tensión inductivo en fase central de relación $46.200:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3}$, y potencias y clases de precisión 50 VA cl 0,5 y 50 VA cl 3P.

Para la medida de descargas parciales en la conexión con los cables, la celda dispondrá de una tapa con un registro de acceso a la altura del compartimento de cables. Este registro se configura mediante una placa aislante y contará con seis (6) conectores pasatapas BCN hembra-hembra para medida y calibración, y tres (3) terminales en T y latiguillos de puesta a tierra en la parte exterior de la placa aislante, desde una de sus salidas.

Asimismo, la celda estará provista de un armario de mando en el que se instalarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Celda 45 kV de posición de interconexión

Estará equipada de los siguientes elementos:

- 1 Juego de barras generales, 1.250 A, 25 kA
- 1 Juego de embarrado de 1.000 A, derivación del juego de barras generales
- 1 Seccionador tripolar de barras de 1.000 A, 25 kA, motorizado y con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra).
- 1 Interruptor automático tripolar, 1.000 A y 25 kA, de corte en vacío con accionamiento de resortes cargados a motor.
- 3 Transformadores de intensidad de relación 200-400-800 / 5-5 A y potencias y clases de precisión de 20 VA clase 0,5 y 15 VA clase 5P20 respectivamente.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 47 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 3 Transformadores de intensidad de relación X-Y/5 A con magnitudes X e Y a elegir por el Promotor en función de la potencia a transportar, clase de precisión 0,2S y cumpliendo los requerimientos del capítulo 4.15. Estos TI's se montarán preferentemente en el interior de la envolvente de la celda, junto al resto de TI's descritos. En el caso de que no sea posible por razones de espacio, se instalarán los TI's mediante un toroidal en el cable de salida.
- 3 Transformadores de tensión inductivos, de relación $46.200:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3}$ V, 15 VA cl 0,2, 15 VA clase 0,5 y 50 VA clase 3P.
- 3 Terminales enchufables cable aislado-SF6, 1.250 A para conexión de cable unipolar de aislamiento seco 26/45 kV, de conductores y secciones Cu 400 mm² o Al 630 mm².
- 1 Sistema de indicación de presencia de tensión en línea por acoplamiento capacitivo o sistema similar.

Para la medida de descargas parciales en la conexión con los cables, la celda dispondrá de una tapa con un registro de acceso a la altura del compartimento de cables. Este registro se configura mediante una placa aislante y contará con seis (6) conectores pasatapas BCN hembra-hembra para medida y calibración, y tres (3) terminales en T y latiguillos de puesta a tierra en la parte exterior de la placa aislante, desde una de sus salidas.

Asimismo, la celda estará provista de un armario de mando en el que se instalarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Cuando la posición de interconexión sea de alimentación a un generador se dispondrá a mayores un seccionador tripolar manual para corte y puesta a tierra de los transformadores de tensión inductivos antes descritos. En caso de que la posición de interconexión cuente consumo y generación, en lugar de los tres transformadores de tensión inductivos se instalará un solo transformador de tensión inductivo en la fase central con las mismas características, en cuanto a relaciones de transformación, potencias y clase se precisión que las indicadas anteriormente

4.10.2.3 Tecnología tipo HIS

En este caso se emplearán equipos con aislamiento en SF6 en las partes activas (interruptor, seccionador y seccionador de puesta a tierra), y elementos de aislamiento aire para el resto de componentes.

Módulo de 45 kV de medida de tensión de barras

Este módulo está constituido por los siguientes elementos:

- 3 Transformadores de tensión inductivos de relación $46.200:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3}$ V, y de potencias y clases de precisión 30 VA cl 0,2, 30 VA cl 0,5 y 50 VA cl 3P.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 48 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- La conexión entre los transformadores de tensión y barras se realizará mediante pendolón de aluminio homogéneo L-630 y grapas de conexión adecuadas

Cada módulo de medida de tensión de barras va acompañado con su propia caja de centralización de tensiones ubicada sobre la base de los transformadores de tensión, donde se ubican los equipos de mando, control, medida y protección.

En el caso de subestaciones en las que la alimentación de los servicios auxiliares de la misma se realice mediante un juego de tres transformadores de tensión con devanado secundario de potencia, la posición de medida de tensión de barras deberá incorporar estos elementos, junto con su estructura metálica portante y los conductores y racores de conexión al embarrado. Este juego de transformadores de tensión en este caso se instalará en el extremo opuesto de la barra al que se han instalado los transformadores de tensión destinados a la medida.

Módulo de 45 kV de entrada y salida de línea

Cada módulo híbrido de posición de línea está constituido por los elementos descritos a continuación:

- 1 Seccionador tripolar en el lado de barras, 1.000 A y 25kA, motorizado y con tres posiciones (abierto, cerrado y tierra de interruptor)
- 1 Seccionador tripolar en la llegada de línea, 1.000 A y 25kA, motorizado y con dos posiciones (abierto y cerrado)
- 1 Interruptor automático tripolar, 1.000 A y 25kA, de aislamiento y corte en gas SF6 con accionamiento por resortes cargados a motor
- 1 Armario de control ubicado en la propia estructura del módulo híbrido que contiene mando y control local de la aparata propia además de las bornas de centralización
- 3 Transformadores de intensidad de tipo toroidal de relación 200-400-800/5-5-5-5 A, y potencias y clases de precisión 15 VA cl 0,2S, 15 VA cl 0,5 y 2x15 VA cl 5P20, montados sobre las bornas pasantes

La posición se complementa con los siguientes elementos descritos a continuación:

- 1 módulo de llegada de línea formado por un transformador de tensión inductivo sobre la fase central, de relación $46.200:\sqrt{3} / 3 \times 110: \sqrt{3} V$ y potencias y clases de precisión 30 VA cl 0,2, 30 VA cl 0,5 y 50 VA cl 3P, tres aisladores soporte de porcelana de color gris y tres pararrayos-autoválvulas de 10 kA clase 2, cuando la acometida de la línea de llegada es en aéreo
- 1 módulo de llegada de línea formado por un transformador de tensión inductivo sobre la fase central, de relación $46.200:\sqrt{3} / 3 \times 110: \sqrt{3} V$ y potencias y clases de precisión 30 VA cl 0,2, 30 VA cl 0,5 y 50 VA cl 3P,

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 49 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

dos aisladores soporte de porcelana de color gris y tres terminales poliméricos cuando la acometida de la línea sea en cable aislado.

- 6 aisladores soporte de porcelana de color gris para el embarrado, tipo C6-325, compartido con los módulos adyacentes, con línea de fuga mínima de 1.812 mm
- 1 embarrado realizado mediante 3 tubos de aleación de aluminio 120/104 mm dimensionado para una intensidad de cortocircuito de 31.5 kA y 1.250 A en régimen permanente
- 1 conjunto de conexiones desde las bornas del módulo al embarrado realizado por pendolones de aluminio homogéneo L-630 y grapas de conexión adecuadas
- Conexión del módulo híbrido de línea con el módulo de llegada de línea mediante tubo de aluminio de diámetro 63/51 mm y sus accesorios de montaje, para conseguir un conjunto funcional
- Conexión del transformador de tensión con el tubo de aluminio mediante cable L-630 y grapas de conexión adecuadas (solo cuando la acometida de la línea de llegada sea aérea)
- Conexión de las autoválvulas al tubo de aluminio realizada mediante grapas de conexión adecuadas (solo cuando la acometida de la línea de llegada sea aérea).

El embarrado estará constituido por una estructura metálica común realizada mediante perfiles normalizados de acero galvanizado tipo AE-275-D sobre la que se montarán los correspondientes aisladores soporte.

La totalidad de elementos y equipos que forman parte de la posición sus correspondientes estructuras metálicas, realizadas mediante perfiles normalizados de acero galvanizado AE-275-D.

Asimismo, el módulo estará dotado con un armario de instalación en intemperie en el que se montarán todos los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Cuando en la instalación del promotor exista generación, se instalará además un elemento detector de presencia de tensión, en el lado de la línea, al objeto de inhibir reenganches cuando haya de tensión en la misma.

Se dotará a la posición de todos los elementos necesarios para poder llevar a cabo fácilmente las labores de mantenimiento de la aparamenta cumpliendo todas las Normas de Seguridad.

Módulo de 45 kV de posición transformador

Cada módulo híbrido de posición de transformador está constituido por los elementos descritos a continuación:

- 1 Seccionador tripolar en el lado de barras, 1.000 A y 25kA, motorizado y con tres posiciones (abierto, cerrado y tierra de interruptor)

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 50 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 1 Seccionador tripolar en la salida a transformador, 1.000 A y 25kA, motorizado y con dos posiciones (abierto y cerrado)
- 1 Interruptor automático tripolar, 1.000 A y 25kA, de aislamiento y corte en gas SF6 con accionamiento por resortes cargados a motor
- 1 Armario de control ubicado en la propia estructura del módulo híbrido que contiene la aparatura propio además de las bornas de centralización
- 3 Transformadores de intensidad de tipo toroidal de relación 200-400-800/5-5-5-5 A, y potencias y clases de precisión 15 VA cl 0,2S, 15 VA cl 0,5 y 2x15 VA cl 5P20, montados sobre las bornas pasantes

La posición se complementa con los siguientes elementos descritos a continuación:

- 1 módulo de acometida a transformador formado por tres aisladores soporte de porcelana de color gris y tres pararrayos-autoválvulas de 10 kA clase 2.
- 6 aisladores soporte de porcelana de color gris para el embarrado, tipo C6-325, compartido con los módulos adyacentes, con línea de fuga mínima de 1.812 mm.
- 1 embarrado realizado mediante 3 tubos de aleación de aluminio 120/104 mm dimensionado para una intensidad de cortocircuito de 31,5 kA y 1.250 A en régimen permanente.
- 1 conjunto de conexiones desde las bornas del módulo al embarrado realizado por pendolones de aluminio homogéneo L-630 y grapas de conexión adecuadas.
- Conexión del módulo híbrido de transformador con el módulo de acometida a transformador mediante tubo de aluminio de diámetro 63/51 mm y sus accesorios de montaje, para conseguir un conjunto funcional.
- Conexión de las autoválvulas al tubo de aluminio realizada mediante grapas de conexión adecuadas.

El embarrado estará constituido por una estructura metálica común realizada mediante perfiles normalizados de acero galvanizado tipo AE-275-D sobre la que se montarán los correspondientes aisladores soporte

La totalidad de elementos y equipos que forman parte de la posición sus correspondientes estructuras metálicas, realizadas mediante perfiles normalizados de acero galvanizado AE-275-D.

Cuando se trate de una posición de secundario de transformador, el módulo de acometida al transformador estará constituido por un transformador de tensión inductivo sobre la fase central, de relación $46.200:\sqrt{3} / 2 \times 110:\sqrt{3} V$ y potencias y clases de precisión, 30 VA cl 0,5 y 50 VA cl 3P, dos aisladores soporte de porcelana de color gris y tres pararrayos-autoválvulas de 10 kA clase 2

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 51 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Asimismo, el módulo estará dotado con un armario de instalación en intemperie en el que se montarán todos los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Se dotará a la posición de todos los elementos necesarios para poder llevar a cabo fácilmente las labores de mantenimiento de la aparamenta cumpliendo todas las Normas de Seguridad.

Módulo de 45 kV de posición de interconexión

Cada módulo híbrido de posición de interconexión está constituido por los siguientes elementos:

- 1 Seccionador tripolar en el lado de barras, 1.000 A y 25kA, motorizado y con tres posiciones (abierto, cerrado y tierra de interruptor)
- 1 Seccionador tripolar en la llegada de línea, 1.000 A y 25 kA, motorizado y con dos posiciones (abierto y cerrado)
- 1 Interruptor automático tripolar, 1.000 A y 25kA , de aislamiento y corte en gas SF6 con accionamiento por resortes cargados a motor
- 1 Armario de control ubicado en la propia estructura del módulo híbrido que contiene la aparamenta propio además de las bornas de centralización
- 3 Transformadores de intensidad de tipo toroidal de relación 200-400-800/5-5-5-5 A, y potencias y clases de precisión 15VA cl 0,2S, 15 VA cl 0,5 y 2x15 VA cl 5P20, montados sobre las bornas pasantes.

La posición se complementa con los siguientes elementos descritos a continuación:

- 1 módulo de llegada de línea formado por tres transformadores de tensión inductivos, de relación $46.200:\sqrt{3} / 3 \times 110: \sqrt{3} \text{ V}$ y potencias y clases de precisión 30 VA cl 0,2, 30 VA cl 0,5 y 50 VA cl 3P, tres aisladores soporte de porcelana de color gris y tres pararrayos-autoválvulas de 10 kA clase 2, cuando la acometida de la línea de llegada es en aéreo
- 1 módulo de llegada de línea formado por tres transformadores de tensión inductivos, de relación $46.200:\sqrt{3} / 3 \times 110: \sqrt{3} \text{ V}$ y potencias y clases de precisión 30 VA cl 0,2, 30 VA cl 0,5 y 50 VA cl 3P, dos aisladores soporte de porcelana de color gris y tres terminales poliméricos junto con su correspondiente cable aislado de acometida (cuando aplique)
- 6 aisladores soporte de porcelana de color gris para el embarrado, tipo C6-325, compartido con los módulos adyacentes, con línea de fuga mínima de 1.812 mm
- 1 embarrado realizado mediante 3 tubos de aleación de aluminio 120/104 mm dimensionado para una intensidad de cortocircuito de 31.5 kA y 1.250 A en régimen permanente

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 52 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 1 conjunto de conexiones desde las bornas del módulo al embarrado realizado por pendolones de aluminio homogéneo L-630 y grapas de conexión adecuadas
- Conexión del módulo híbrido de línea con el módulo de llegada de línea mediante tubo de aluminio de diámetro 63/51 mm y sus accesorios de montaje, para conseguir un conjunto funcional
- Conexión del transformador de tensión con el tubo de aluminio mediante cable L-630 y grapas de conexión adecuadas (solo cuando la acometida de la línea de llegada sea aérea)
- Conexión de las autoválvulas al tubo de aluminio realizada mediante grapas de conexión adecuadas (solo cuando la acometida de la línea de llegada sea aérea).

El embarrado estará constituido por una estructura metálica común realizada mediante perfiles normalizados de acero galvanizado tipo AE-275-D sobre la que se montarán los correspondientes aisladores soporte

La totalidad de elementos y equipos que forman parte de la posición sus correspondientes estructuras metálicas, realizadas mediante perfiles normalizados de acero galvanizado AE-275-D.

Asimismo, el módulo estará dotado con un armario de instalación en intemperie en el que se montarán todos los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Se dotará a la posición de todos los elementos necesarios para poder llevar a cabo fácilmente las labores de mantenimiento de la aparamenta cumpliendo todas las Normas de Seguridad.

Módulo de 45kV de acoplamiento longitudinal

Estará equipado con los siguientes elementos:

- 2 Seccionadores tripolares de 1.250 A y 25 kA, motorizado y con dos posiciones (abierto, cerrado).
- 1 Interruptor automático tripolar de 1.250 A y 25 kA, de aislamiento y corte en gas SF6 con accionamiento por resortes cargados a motor.
- 1 Armario de control ubicado en la propia estructura del módulo híbrido que contiene el aparellaje propio además de las bornas de centralización
- 3 Transformadores de intensidad de relación 600-1200/5-5-5 A, y potencias y clases de precisión 15 VA clase 0,2s, 20 VA clase 0,5 y 2x20 VA clase 5P20.
- 2 Juegos de bushing, para el conexionado al lado de línea y al lado de barras. Los bushing serán de tipo polimérico, fabricados en goma de silicona sobre un cuerpo de fibra de vidrio

El módulo blindado se montará sobre una estructura metálica común realizada mediante perfiles normalizados de acero galvanizado AE-275-D.

IT.07974.ES-DE.NOR	 UNION FENOSA distribución	Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 53 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Se debe indicar el procedimiento recomendado de anclaje del módulo a la cimentación, indicando asimismo el tipo recomendado para ésta.

Asimismo, el módulo estará dotado con un armario de instalación en intemperie en el que se montarán todos los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Se dotará al módulo de los elementos necesarios para poder llevar a cabo fácilmente las labores de mantenimiento del aparellaje cumpliendo todas las Normas de Seguridad, prestando especial atención al interruptor, que deberá poder ser retirado y transportado de forma sencilla en caso de necesidad.

4.11 Parque de MT

4.11.1 Condiciones generales

Las distintas posiciones de MT que configuran el parque de MT se implementarán mediante tecnología GIS por criterios de normalización, eficiencia económica y espacio. Se deberá proyectar y construir de acuerdo al Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión.

4.11.2 Características de aparamenta y materiales

El esquema unifilar podrá ser de barra doble o de barra simple.

A continuación se detalla la composición de cada posición y los materiales de la instalación.

4.11.2.1 Parque de MT de barra doble

Posición de línea

La celda está equipada con los siguientes elementos:

- 1 Doble juego de barras, 2.000 A, 25 kA.
- 1 Doble juego de embarrado de 630 A, derivación de los juegos de barras generales.
- 2 Seccionadores selectores de barras de 630 A, motorizados con accionamiento tripolar. El primero con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra) y el segundo sólo con dos (cerrado y abierto).
- 1 Interruptor automático tripolar de corte en vacío de 630 A, 25 kA, con accionamiento por resortes cargados a motor.
- 3 Transformadores de intensidad, relación de transformación 200-400/5-5 A y potencias y clases de precisión 10VA cl 0,2S y 15 VA cl. 5P20.
- 3 Conectores enchufables para conexión de cable unipolar de aislamiento seco 12/20 kV de conductor y sección Al 240 mm².

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 54 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 1 Sistema de indicación de presencia de tensión en línea por acoplamiento capacitivo con un contacto para bloqueo de la función de reenganche.

Cada celda de línea se conecta mediante cables de potencia de aislamiento en seco 12/20 kV con conectores enchufables aislados. Los cables son de aluminio de 240 mm² de sección, con un solo conductor por fase.

Sobre los tres cables unipolares de la línea de MT, se instalará:

- 1 Transformador toroidal de intensidad abrible, de relación 60 o 50/1 A, en celdas de tensión de funcionamiento 20 o 15 kV, respectivamente.

La celda deberá estar preparada para poder implementar el sistema de telecontrol MT con acoplamiento por condensadores, permitiendo el montaje de una segunda terna de cable para el conexionado de los condensadores, así como los transformadores toroidales de intensidad asociados.

La celda dispondrá de estructura auxiliar que proporcione la fijación adecuada ante eventuales esfuerzos de cortocircuito en la salida de los cables de potencia.

Asimismo, las celdas de posición línea disponen de un armario de mando local, en el que se montan los equipos de mando, control, medida y protección.

Posición de transformador (secundario)

La celda está equipada con los siguientes elementos:

- 1 Doble juego de barras, 2.000 A, 25 kA.
- 1 Doble juego de embarrado de 1.250 A, derivación de los juegos de barras generales.
- 2 Seccionadores selectores de barras de 1.250 A, motorizados con accionamiento tripolar. El primero con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra) y el segundo sólo con dos (cerrado y abierto).
- 1 Interruptor automático tripolar de corte en vacío de 1.250 A 25 kA, con accionamiento por resortes cargados a motor.
- 3 Transformadores de intensidad, con relación de transformación 600-1.200/5-5-5 A y potencias y clases de precisión 10 VA cl 0,2S, 15 VA 5P20 y 15 VA cl. 5P20.
- 3 Transformadores de tensión antiexplosión tipo inductivo, de relación 22.000 o 16.500: $\sqrt{3}$ /110: $\sqrt{3}$ -110:3 V, y las potencias y clases de precisión 20 VA cl 0,2, 50 VA cl 3P.
- 6 conectores enchufables para conexión de cable unipolar de aislamiento seco 12/20 kV de conductor y sección Cu 630 mm².
- 1 Sistema de indicación de presencia de tensión en línea por acoplamiento capacitivo con un contacto para bloqueo de la función de reenganche.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 55 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Asimismo, las celdas de posición transformador dispondrán de un armario de mando local, en el que se montarán los equipos de mando, control, medida y protección.

Cada celda de llegada de transformador se conecta mediante cables de potencia de aislamiento en seco 12/20 kV con terminales enchufables aislados. Los cables serán de cobre de 630 mm² de sección con dos conductores por fase.

La celda dispondrá de estructura auxiliar que proporcione la fijación adecuada ante eventuales esfuerzos de cortocircuito en la salida de los cables de potencia.

Posición de medida de tensión de barras

Las celdas van equipadas con los siguientes elementos:

- 1 Doble juego de barras, 2.000 A, 25 kA.
- 6 Transformadores de tensión antiexplosión tipo inductivo, de relación 22.000 o 16.500: $\sqrt{3}$ / 110: $\sqrt{3}$ – 110:3 y potencias y clases de precisión 20 VA cl 0,2, 50 VA cl 3P.

Asimismo, las celdas de posición de medida dispondrán de un armario de mando local, en el que se montarán los equipos de mando, control, medida y protección.

Posición de acoplamiento longitudinal

La celda está equipada con los siguientes elementos:

- 1 Doble juego de barras 2.000 A, 25 kA.
- 2 Juegos de embarrado de 2.000 A, derivación del juego de barras principales.
- 2 Seccionadores tripolares de barras, de 2.000 A, 25 kA, con accionamiento por motor y con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra).
- 1 Interruptor automático tripolar de corte en vacío de 2.000 A, 25 kA, con accionamiento por resortes cargados a motor.

Asimismo, la celda de posición acoplamiento longitudinal dispondrá de un armario de control local en el que se montarán los equipos de mando, control, medida y protección.

Posición de acoplamiento transversal

Estará equipada con los siguientes elementos:

- 1 Doble juego de barras, 2.000 A, 25 kA.
- 2 Juegos de embarrado de 2.000 A, derivación de los juegos de barras generales.
- 2 Seccionadores tripolares de barras, de 2.000 A, 25 kA, con accionamiento por motor y con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra).

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 56 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 1 Interruptor automático tripolar de corte en vacío de 2.000 A, 25 kA, con accionamiento por resortes cargados a motor.

Asimismo, la celda de posición acoplamiento transversal incorporará un compartimento de baja tensión o armario de protecciones en el que se instalarán los equipos de mando, control, medida y protección.

Posición de alimentación a servicios auxiliares

Las celdas van equipadas con los siguientes elementos:

- 1 Doble juego de barras, 2.000 A, 25 kA.
- 1 Doble juego de embarrado de 630 A, derivación de los juegos de barras generales.
- 2 Seccionadores selectores de barras de 630 A, motorizados con accionamiento tripolar. El primero con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra) y el segundo sólo con dos (cerrado y abierto).
- 1 Interruptor automático tripolar de corte en vacío de 630 A, 25 kA, con accionamiento por resortes cargados a motor.
- 3 Transformadores de intensidad, relación de transformación 50/5 A y potencias y clases de precisión 5 VA 5P20.
- 3 Conectores enchufables para conexión de cable unipolar de aislamiento seco 12/20 kV de conductor y sección Al 240 mm².
- 1 Sistema de indicación de presencia de tensión en línea por acoplamiento capacitivo con un contacto para bloqueo de la función de reenganche.

Asimismo, las celdas de posición de servicios auxiliares dispondrán de un armario de mando local, de dimensiones adecuadas, en el que se montarán los equipos de mando, control, medida y protección.

Sobre los cables unipolares de la línea de SS.AA., se instalará:

- 1 Transformador toroidal de intensidad abrible, de relación 60 o 50/1 A, en celdas de tensión de funcionamiento 20 o 15 kV, respectivamente.

La celda de servicios auxiliares estará preparada para alojar la centralita de control de temperatura del transformador de servicios auxiliares.

Asimismo, la celda dispondrá de estructura auxiliar que proporcione la fijación adecuada ante eventuales esfuerzos de cortocircuito en la salida de los cables de potencia.

Posición interconexión

La celda está equipada con los siguientes elementos:

- 1 Doble juego de barras, 2.000 A, 25 kA.
- 1 Doble juego de embarrado de 630 A, derivación de los juegos de barras generales.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 57 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 2 Seccionadores selectores de barras de 630 A, motorizados con accionamiento tripolar. El primero con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra) y el segundo sólo con dos (cerrado y abierto).
- 1 Interruptor automático tripolar de corte en vacío de 630 A, 25 kA, con accionamiento por resortes cargados a motor.
- 3 Transformadores de intensidad, relación de transformación 200-400/5-5-5 A y potencias y clases de precisión 10 VA cl 0,2S, 10 VA cl 0,5 y 15VA cl. 5P20.
- 3 Transformadores de tensión antiexplosión tipo inductivo, de relación 22.000 o 16.500: $\sqrt{3}$ / 110: $\sqrt{3}$ – 110: $\sqrt{3}$ – 110:3 y potencias y clases de precisión 20 VA cl 0,2, 10 VA cl 0,5 y 30 VA cl 3P
- 3 Conectores enchufables para conexión de cable unipolar de aislamiento seco 12/20 kV de conductor y sección Al 240 mm².
- 1 Sistema de indicación de presencia de tensión en línea por acoplamiento capacitivo con un contacto para bloqueo de la función de reenganche.

Cada celda de posición de interconexión se conecta mediante cables de potencia de aislamiento en seco 12/20 kV con conectores enchufables aislados. Los cables son de aluminio de 240 mm² de sección, con un solo conductor por fase.

Sobre los tres cables unipolares de la línea de MT, se instalará:

- 1 Transformador toroidal de intensidad abrible, de relación 60 o 50/1 A, en celdas de tensión de funcionamiento 20 o 15 kV, respectivamente.

La celda dispondrá de estructura auxiliar que proporcione la fijación adecuada ante eventuales esfuerzos de cortocircuito en la salida de los cables de potencia.

Asimismo, las celdas de posición de interconexión disponen de un armario de mando local, en el que se montan los equipos de mando, control, medida y protección.

Cuando la posición de interconexión sea de alimentación a un generador se dispondrá a mayores un seccionador tripolar manual para corte y puesta a tierra de los transformadores de tensión antiexplosión ubicados en el compartimento de cables. En caso de que la posición de interconexión cuente con consumo y generación, en lugar de los tres transformadores de tensión inductivos antiexplosión se instalará un solo transformador de tensión inductivo en la fase central con las mismas características, en cuanto a relaciones de transformación, potencias y clase de precisión que las indicadas anteriormente.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 58 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

4.11.2.2 Parque de MT de barra simple

Posición de línea

Estará equipada con los siguientes elementos:

- 1 Juego de barras principales de 1.250 A, 25 kA.
- 1 Juego de embarrado de 630 A, derivación del juego de barras principales.
- 1 Seccionador tripolar de barras, de 630 A, 25 kA, con accionamiento por motor y con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra).
- 1 Interruptor automático tripolar de corte en vacío de 630 A, 25 kA, con accionamiento por resortes cargados a motor.
- 3 Transformadores de intensidad, relación de transformación 200-400/5-5 A y potencias y clases de precisión, 5-10 VA cl 0,2s y 7.5-15 VA 5P20.
- 3 Conectores enchufables para conexión de cable unipolar de aislamiento seco 12/20 kV de conductor y sección Al 240 mm².
- 1 Sistema de indicación de presencia de tensión en línea por acoplamiento capacitivo con un contacto para bloqueo de la función de reenganche.

Asimismo, las celdas de posición línea dispondrán de un armario de mando local, de dimensiones adecuadas, en el que se montarán los equipos de mando, control, medida y protección.

Cada celda de línea se conecta mediante cables de potencia de aislamiento en seco 12/20 kV con conectores enchufables aislados. Los cables son de aluminio de 240 mm² de sección, con un solo conductor por fase.

Sobre los tres cables unipolares de la línea de MT, se instalará:

- 1 Transformador toroidal de intensidad abrible, de relación 60 o 50/1 A, en celdas de tensión de funcionamiento 20 o 15 kV, respectivamente.

La celda deberá estar preparada para poder implementar el sistema de telecontrol MT con acoplamiento por condensadores, permitiendo el montaje de una segunda terna de cable para el conexionado de los condensadores, así como los transformadores toroidales de intensidad asociados.

Asimismo, la celda dispondrá de estructura auxiliar que proporcione la fijación adecuada ante eventuales esfuerzos de cortocircuito en la salida de los cables de potencia.

Posición de transformador (secundario).

Estará equipada con los siguientes elementos:

- 1 Juego de barras principales de 1.250 A, 25 kA.
- 1 Juego de embarrado de 1.250 A, derivación del juego de barras principales.
- 1 Seccionador tripolar de barras, de 1250 A, 25 kA, con accionamiento por motor y con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra).

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 59 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 1 Interruptor automático tripolar de corte en vacío de 1.250 A, 25 kA, con accionamiento por resortes cargados a motor.
- 3 Transformadores de intensidad, con relación de transformación 600-1.200/5-5-5 A y potencias y clases de precisión 15 VA cl 0,2S, 2x10 VA 5P20.
- 3 Transformadores de tensión antiexplosión de fase central tipo inductivo, relación de transformación 22.000 o 16.500: $\sqrt{3}$ /110: $\sqrt{3}$ 110:3 V, y las potencias y clases de precisión 20 VA cl 0,2, 50 VA clase 3P.
- 1 seccionador tripolar manual para corte y puesta a tierra de los transformadores de tensión anteriores, con bloqueo por candado.
- 6 conectores enchufables para conexión de cable unipolar de aislamiento seco 12/20 kV de conductor y sección Al 240 mm².
- 1 Sistema de indicación de presencia de tensión en línea por acoplamiento capacitivo con un contacto para bloqueo de la función de reenganche.

Asimismo, las celdas de posición transformador (secundario) dispondrán de un armario de mando local, de dimensiones adecuadas, en el que se montarán los equipos de mando, control, medida y protección.

Cada celda de posición transformador se conecta mediante cables de potencia de aislamiento en seco 12/20 kV con terminales enchufables aislados. Los cables serán de aluminio de 240 mm² de sección con dos conductores por fase.

Asimismo, la celda dispondrá de estructura auxiliar que proporcione la fijación adecuada ante eventuales esfuerzos de cortocircuito en la salida de los cables de potencia.

Posición de medida de tensión de barras.

Estará equipada con los siguientes elementos:

- 1 Juego de barras principales de 1.250 A, 25 kA.
- 3 Transformadores de tensión antiexplosión tipo inductivo, de relación 22.000 o 16.500: $\sqrt{3}$ / 110: $\sqrt{3}$ – 110:3 y potencias y clases de precisión: 20 VA CI 0,2; 50 VA CI 3 P.

Asimismo, las celdas de posición de medida dispondrán de un armario de mando local, de dimensiones adecuadas, en el que se montarán los equipos de mando, control, medida y protección.

Posición de acoplamiento longitudinal

Estará equipada con los siguientes elementos:

- 1 Juego de barras principales de 1.250 A, 25 kA .
- 2 Juegos de embarrado de 1.250 A, derivación del juego de barras principales.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 60 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 2 Seccionadores tripolares de barras, de 1.250 A, 25 kA, con accionamiento por motor y con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra).
- 1 Interruptor automático tripolar de corte en vacío de 1.250 A, 25 kA, con accionamiento por resortes cargados a motor.

Asimismo, la celda de posición acoplamiento longitudinal dispondrá de un armario de control local, de dimensiones adecuadas, en el que se montarán los equipos de mando, control, medida y protección.

Posición servicios auxiliares MT

Las celdas van equipadas con los siguientes elementos:

- 1 Juego de barras principales de 1.250 A, 25 kA
- 1 Juego de embarrado de 630 A, derivación del juego de barras principales.
- 1 Interruptor-seccionador tripolar de barras, de 250 A, 25 kA, de corte en carga, y actuación brusca, con accionamiento manual y por motor 125 Vcc y con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra).
- 3 Fusibles de 6 A, de 17,5 o 24 kV, dependiendo si la tensión nominal del parque MT es 15 o 20kV.
- 3 Conectores enchufables para conexión de cable unipolar de aislamiento seco 12/20 kV de conductor y sección Al 240 mm².
- 1 Sistema de indicación de presencia de tensión en línea por acoplamiento capacitivo con un contacto para bloqueo de la función de reenganche.

La celda de servicios auxiliares estará preparada para alojar la centralita de control de temperatura del transformador de servicios auxiliares.

Asimismo, la celda dispondrá de estructura auxiliar que proporcione la fijación adecuada ante eventuales esfuerzos de cortocircuito en la salida de los cables de potencia.

Posición de interconexión

Estará equipada con los siguientes elementos:

- 1 Juego de barras principales de 1.250 A, 25 kA.
- 1 Juego de embarrado de 630 A, derivación del juego de barras principales.
- 1 Seccionador tripolar de barras, de 630, 25 kA, con accionamiento por motor y con tres posiciones (cerrado, abierto y a tierra).
- 1 Interruptor automático tripolar de corte en vacío de 630, 25 kA, con accionamiento por resortes cargados a motor.
- 3 Transformadores de intensidad, relación de transformación 200-400/5-5-5 A y potencias y clases de precisión 5-10 VA cl 0,2S, 5-10 VA cl 0,5 y 5-10 VA cl. 5P20.
- 3 Transformadores de tensión antiexplosión tipo inductivo, de relación 22.000 o 16.500: $\sqrt{3}$ / 110: $\sqrt{3}$ – 110: $\sqrt{3}$ – 110:3 y potencias y clases de precisión 20 VA cl 0,2, 10 VA cl 0,5 y 30 VA cl 3P. Se dispondrá a mayores

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 61 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

un seccionador tripolar manual para corte y puesta a tierra de los transformadores de tensión antiexplosión ubicados en el compartimento de cables.

- 3 Conectores enchufables para conexión de cable unipolar de aislamiento seco 12/20 kV de conductor y sección Al 240 mm².
- 1 Sistema de indicación de presencia de tensión en línea por acoplamiento capacitivo con un contacto para bloqueo de la función de reenganche.

Asimismo, las celdas de posición línea dispondrán de un armario de mando local, de dimensiones adecuadas, en el que se montarán los equipos de mando, control, medida y protección.

Cada celda de línea se conecta mediante cables de potencia de aislamiento en seco 12/20 kV con conectores enchufables aislados. Los cables son de aluminio de 240 mm² de sección, con un solo conductor por fase.

Sobre los tres cables unipolares de la línea de MT, se instalará:

- 1 Transformador toroidal de intensidad abrible, de relación 60 o 50/1 A, en celdas de tensión de funcionamiento 20 o 15 kV, respectivamente.

Cuando la posición de interconexión sea de alimentación a un generador se dispondrá a mayores un seccionador tripolar manual para corte y puesta a tierra de los transformadores de tensión antiexplosión ubicados en el compartimento de cables. En caso de que la posición de interconexión cuente con consumo y generación, en lugar de los tres transformadores de tensión inductivos antiexplosión se instalará un solo transformador de tensión inductivo en la fase central con las mismas características, en cuanto a relaciones de transformación, potencias y clase se precisión que las indicadas anteriormente.

Asimismo, la celda dispondrá de estructura auxiliar que proporcione la fijación adecuada ante eventuales esfuerzos de cortocircuito en la salida de los cables de potencia.

4.12 Sistema de puestas a tierra. Bases de cálculo y diseño

Una vez obtenidos los valores de resistividad del terreno, se aplicarán los criterios de cálculo y diseño indicados en la Instrucción Técnica Complementaria, MIE-RAT-13 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y en la norma IEEE 80 "Guide for Safety in Substation Grounding" o "Guía Técnica de Cálculo, Diseño y Medida de instalaciones de puestas a tierra" de UNESA.

Después de construida la instalación de tierra, se harán las comprobaciones y verificaciones precisas "in situ", y se realizarán los cambios necesarios para que cumplan con la citada instrucción.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 62 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

El sistema de electrodos a instalar será el de cables de cobre desnudo, dispuestos en forma mallada y enterrados a 0,8 m por debajo de la cota de excavación. Se dispondrá, si fuese necesario, de varias arquetas con pica, para realizar el seccionamiento y verificación de la puesta a tierra.

La puesta a tierra de las distintas posiciones se realizará por medio de conexión individual de cada una de ellas a la red de tierras de la subestación.

4.13 Sistema de bandejas, canales y tubos protectores

La canalización del cableado de baja tensión en el interior del edificio se realizará por medio de canales protectores de material termoplástico libre de halógenos de montaje superficial sobre pared de color RAL 9010 de dimensiones 60x110 mm.

Los canales serán no propagadores de la llama, nulo contenido en halógenos, sin continuidad eléctrica, grado de protección IP4X y protección contra daños mecánicos IK07 según norma EN 50085-2-1 y EN 50085-2-1/A1.

Dichos canales permiten la compartimentación para la separación y protección de los circuitos de los distintos servicios. Los canales deben contar con tabiques separadores para crear 4 compartimentos independientes separados por tabiques donde se coloquen los siguientes circuitos: alumbrado y fuerza, alumbrado de emergencia, sistema PCI y sistema de Seguridad.

La distribución individual a cada luminaria y mecanismo del edificio se realiza a través de canales de las mismas características y de las dimensiones adecuadas.

En el sótano de cables del edificio se dispone de un sistema de bandejas metálicas troqueladas sin tapa para el cableado de Control y Comunicaciones que discurren bajo las celdas y armarios. Únicamente se instalará una tapa en bandejas en disposición vertical. La tornillería será de acero inoxidable.

Las bandejas, sus soportes y la tapa serán no propagadoras de la llama, con resistencia a la corrosión clase 5, clasificación B de la perforación de la base y resistencia al impacto 5J según UNE-EN 61537.

Asimismo, en el sótano de cables se coloca un sistema de bandejas para los sistemas de PCI y de Seguridad de las mismas características que las bandejas para los sistemas de Control y Comunicaciones. El sistema de bandejas para PCI y Seguridad contará con un tabique separador para independizar dentro de la misma bandeja el cableado de PCI y de Seguridad.

Las bandejas que se ubiquen en zonas de paso del sótano de cables se señalizan mediante cinta adhesiva blanca y roja.

Los soportes de las bandejas que se sustenten en el techo del sótano deben mantener una altura libre mínima de 2 metros y los salientes deben estar protegidos por tapones blandos de goma. Dichos soportes deben ser de una única pieza.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 63 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Los tubos por los que discurren los conductores hasta las luminarias serán rígidos y estancos, con un grado de protección IP X4 y con un grado mínimo de resistencia a la corrosión 4.

En el caso de las luminarias de emergencia y luminarias estancas a ubicar en el sótano de cables o en el exterior de la subestación se utilizarán tubos metálicos, rígidos, estancos y con un grado mínimo de protección IP X4 y con un grado mínimo de resistencia a la corrosión 4.

4.14 Soportes de cableado

En el sótano del edificio se instalan soportes de cableado para realizar la conexión del cableado de potencia a las celdas de AT y MT.

Los soportes serán metálicos no propagadores de la llama. El grado mínimo de resistencia a la corrosión será 4 y resistencia al impacto 5J.

Por norma general los soportes serán fijos. En caso necesario, para facilitar el montaje se permite el uso de soportes articulados, desmontables y compuestos por varios elementos con partes deslizantes y ajustables. En todo caso se utilizarán abrazaderas plásticas ignífugas que garanticen la resistencia mecánica del conjunto soporte-cableado.

Los soportes de cableado se unen entre sí a la puesta a tierra mediante pletina sin piezas portantes.

4.15 Control, protección, medida, comunicaciones y telecontrol

4.15.1 Equipos de protección, telecontrol y medida por posición

Los equipos que realizarán el control y la protección de cada posición se encontrarán ubicados en el armario de control y protección correspondiente a cada posición.

Para cada tipo de posición UFD indicará el esquema desarrollado normalizado a aplicar, el cual incluirá el tipo de control, protección y medida a utilizar así como listado de señales de telecontrol.

De forma general, el interconexionado de todos los circuitos de intensidades se realizará con cable aislado de 6 mm² de sección; para los circuitos de tensiones, la sección de los cables a emplear será de 4 mm². Asimismo, para el interconexionado de los circuitos de mando, control y señalización la sección de los cables a emplear será de 2,5 mm².

IT.07974.ES-DE.NOR	 UNION FENOSA distribución	Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 64 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

4.15.1.1 Relación de equipos de protecciones, telecontrol y medida para las posiciones del parque de 45kV o nivel de tensión superior.

Los armarios de protección y control se ubicarán en el caso de subestación GIS en la misma sala que las celdas mientras que en el caso de HIS irán ubicados en el parque exterior de AT.

En función de la arquitectura de red correspondiente y de la criticidad de la instalación aguas debajo de la posición de interconexión, se establece clasificación de posiciones (primer, segundo y tercer nivel) a efectos de las protecciones a instalar.

De forma general, las características de cada uno de los niveles de protección para las posiciones son los indicados a continuación:

Primer nivel

Incluye

- a) Protección principal 1: diferencial de línea
- b) Protección principal 2: distancia comunicada

Ambas protecciones principales requieren telecomunicación con el extremo remoto y tienen prestaciones comparables en lo relativo a velocidad, sensibilidad y selectividad de respuesta.

Permite, con plena disponibilidad de canales de telecomunicación y equipos de protección, eliminar de forma selectiva faltas monofásicas y polifásicas, sin retardo intencionado, en cualquier punto de la línea. Esta prestación se mantiene tanto con fallo simple del canal de telecomunicación, como con el fallo simple de equipo de protección.

A mayores, y en caso de fallo doble de canal de telecomunicación, permite eliminar faltas monofásicas y polifásicas, con retardo intencionado, independientemente de las condiciones de explotación y selectividad propia del modo escalonado. Del mismo modo, es una protección de respaldo para faltas en subestación remota.

Los casos de utilización de un esquema de protección de línea de primer nivel son:

- Redes con tiempo crítico de eliminación de faltas polifásicas inferior a 0,5 s (Criterios de protección de red de transporte del Operador del Sistema).
- Redes que presentan una selectividad de la protección de distancia en modo escalonado que se considera inadmisibles (conflicto de alcances sobre líneas de corta longitud, con acoplamiento paralelo, líneas en T, etc.).

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 65 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- Líneas especialmente críticas por su trascendencia para generación o mercado

Segundo nivel

Incluye:

- a) Protección principal: distancia comunicada
- b) Protección de respaldo: sobreintensidad y direccional de tierra

La protección principal requiere telecomunicación con el extremo remoto.

Este esquema ofrece, con plena disponibilidad de canales de telecomunicación y equipos de protección, la posibilidad de eliminación selectiva de faltas monofásicas y polifásicas, sin retardo intencionado, en cualquier punto de la línea. De la misma manera, con fallo simple de canal de telecomunicación, permite eliminar faltas monofásicas y polifásicas, con retardo intencionado independiente de las condiciones de explotación y selectividad propia del modo escalonado. Con fallo simple de equipo de protección permite eliminar faltas con retardo intencionado dependiente de las condiciones de explotación (tiempo inverso).

Finalmente, proporciona una protección de respaldo para faltas en subestación remota.

Este esquema de protección se emplea:

- En líneas de doble circuito (la disponibilidad mejora con la reducción del tiempo de eliminación).
- En redes que presentan una selectividad de la protección de distancia en modo escalonado que se considera admisible.
- En redes con tiempos de eliminación a 1 s en modo tiempo inverso.

Tercer nivel

Incluye:

- a) Protección principal: distancia escalonada
- b) Protección de respaldo: sobreintensidad y direccional de tierra

Este esquema ofrece, con plena disponibilidad de equipos de protección, la posibilidad de eliminación selectiva de faltas monofásicas y polifásicas, con retardo intencionado, independiente de las condiciones de explotación (modo escalonado). Del mismo modo, y con fallo simple de equipo de protección, permite eliminar faltas con retardo intencionado dependiente de las condiciones de explotación (tiempo inverso)

Finalmente, proporciona una protección de respaldo para faltas en subestación remota.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 66 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Se emplea en líneas de AT que no requieren protección de primer o segundo nivel.

A continuación se desglosan los equipos empleados para configurar cada uno de los esquemas de protección antes definidos.

Posiciones de Entrada/Salida. Línea de primer nivel

- 1 Protección de línea, formada por
 - Función de distancia (21) comunicada con el otro extremo.
 - Función de máxima intensidad direccional para faltas a tierra (67N).
 - Reenganchador (79)
 - Función de sincronismo (25)
 - Función de mínima tensión (27 B + 27 L)
- 1 Protección diferencial de línea (87L),
- 1 Equipo Integrado, formado por:
 - Función de vigilancia de la bobina de disparo (3)
 - Función de fallo interruptor (50S-62), sólo en 66 y 45 kV
 - Función de mínima tensión (27L)
 - Medida local
 - Sinóptico local.
- 1 Multiconvertidor de medida programable
- 1 Contador polifásico programable
- 1 Bloque de pruebas para contador,
- Bloques de pruebas para protecciones,
- 3 Unidades remotas de telecontrol. Se instalará 1 unidad remota más cuando sea necesario.
- 1 Equipo de multiplexado,
- 1 Rack de comunicaciones,
- 1 Conmutador "Local-Remoto"
- 1 Conmutador "Con-Des" para relé 87L.
- 1 Módulo de alarmas, sólo en GIS
- 1 Equipo de teleprotección

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 67 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $Un > 36$ kV

- Relés auxiliares
- Automáticos magnetotérmicos de alimentación de circuitos de c.a. y c.c.
- Automáticos magnetotérmicos de protección de los circuitos secundarios del transformador de tensión.
- Regletas de entrada/salida

En el caso de subestaciones de 132 kV, la protección diferencial de barras y de fallo de interruptor se instalará en un armario aparte y se conectará con la posición de línea a través del correspondiente circuito de protección y control.

Posiciones de Entrada/Salida. Línea de segundo nivel

- 1 Protección de línea, formada por:
 - Función de distancia (21) comunicada con el otro extremo.
 - Función de máxima intensidad direccional para faltas a tierra (67N).
 - Reenganchador (79)
 - Función de sincronismo (25)
 - Función de mínima tensión (27 B + 27 L)
- 1 Equipo Integrado, formado por:
 - Función de máxima intensidad direccional para faltas a tierra (67 N)
 - Función de sobreintensidad de fases (50-51)
 - Función de vigilancia de la bobina de disparo (3)
 - Función de fallo interruptor (50S-62), sólo en 66 y 45 kV
 - Función de mínima tensión (27L)
 - Medida local
 - Sinóptico local.
- 1 Multiconvertidor de medida programable
- 1 Contador polifásico programable
- 1 Bloque de pruebas para contador
- 4 Bloques de pruebas para protecciones
- 3 Unidades remotas de telecontrol. Se instalará 1 unidad remota más cuando sea necesario.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 68 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 1 Equipo de multiplexado.
- 1 Rack de comunicaciones,.
- 1 Conmutador “Local-Remoto”
- 1 Módulo de alarmas , sólo en GIS
- 1 Equipo de teleprotección
- Relés auxiliares
- Automáticos magnetotérmicos de alimentación de circuitos de c.a. y c.c.
- Automáticos magnetotérmicos de protección de los circuitos secundarios del transformador de tensión.
- Regletas de entrada/salida

En el caso de subestaciones de 132 kV, la protección diferencial de barras se instalará en un armario aparte y se conectará con la posición de línea a través del correspondiente circuito de protección y control.

Posiciones de Entrada/Salida. Línea de tercer nivel

- 1 Protección de línea, formada por:
 - Función de distancia (21)
 - Función de máxima intensidad direccional para faltas a tierra (67 N)
 - Reenganchador (79)
 - Función de sincronismo (25)
 - Función de mínima tensión (27 B + 27 L)
- 1 Equipo Integrado, formado por:
 - Función de máxima intensidad direccional para faltas a tierra (67 N)
 - Función de sobreintensidad de fases (50-51)
 - Función de vigilancia de la bobina de disparo (3)
 - Función de fallo de interruptor (50S-62), sólo para 66 y 45 kV
 - Función de mínima tensión (27L)
 - Medida local
 - Sinóptico local.
- 1 Multiconvertidor de medida programable

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 69 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $Un > 36 \text{ kV}$

- 1 Contador polifásico programable.
- 1 Bloque de pruebas para contador.
- 4 Bloques de pruebas para protecciones.
- 3 Unidades remotas de telecontrol. Se instalará 1 unidad remota más para posiciones tipo GIS cuando sea necesario.
- 1 Equipo de multiplexado.
- 1 Rack de comunicaciones.
- 1 Conmutador “Local-Remoto”
- 1 Módulo de alarmas, sólo en GIS
- Relés auxiliares
- Automáticos magnetotérmicos de alimentación de circuitos de c.a. y c.c.
- Automáticos magnetotérmicos de protección de los circuitos secundarios del transformador de tensión.
- Regletas de entrada/salida

Posiciones de transformador (primario)

- 1 Protección diferencial (87).
- 1 Equipo Integrado, formado por:
 - Función de sobreintensidad de fases y neutro (3x50-51 + 1x50N-51N)
 - Función de disparo y bloqueo con rearme eléctrico (86).
 - Función de vigilancia de la bobina de disparo (3)
 - Función de fallo de interruptor (50S-62), sólo en 66 y 45 kV
 - Función sincronismo (25)
 - Función mínima tensión (27B+27T)
 - Medida local
 - Sinóptico local.
- 1 Multiconvertidor de medida programable.
- 4 Bloques de pruebas para protecciones.
- 4 Unidades remotas de telecontrol. Se instalará 1 unidad remota más para posiciones tipo GIS cuando sea necesario.
- 1 Equipo de multiplexado.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 70 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 1 Rack de comunicaciones.
- 1 Conmutador “Local-Remoto”.
- 1 Módulo de alarmas
- Relés auxiliares
- Automáticos magnetotérmicos de alimentación de circuitos de c.a. y c.c.
- Automáticos magnetotérmicos de protección de los circuitos secundarios del transformador de tensión, para posición de interconexión.
- Regletas de entrada/salida

Cuando el transformador de potencia no vaya a ser cedido a UFD, la protección diferencial de transformador (87), y el relé de bloqueo y rearme (86) no se instalarán en el armario de control de la propia posición de alimentación, sino que se instalarán en un armario o similar ubicado en la instalación del solicitante.

Posiciones de transformador (secundario)

La celda de posición de transformador (secundario) dispondrá de un armario de baja tensión que albergará los siguientes equipos de control, medida y protección:

- 1 Protección de distancia
 - Función de distancia (21)
 - Función de sincronismo (25)
 - Función de mínima tensión (27B+27T)
- 1 Equipo Integrado:
 - Función de sobreintensidad de fases y neutro (3x50-51 + 1x50N-51N).
 - Función de fallo de interruptor (50S-62).
 - Función de mínima tensión (27 T).
 - Función de vigilancia de la bobina de disparo (3).
 - Medida local.
 - Sinóptico local.
- 1 Contador polifásico programable.
- 1 Multiconvertidor de medida programable.
- 1 Bloque de pruebas para contador.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 71 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 4 Bloques de pruebas para protecciones.
- 3 Unidades remotas de telecontrol.
- 1 Unidad de multiplexado.
- 1 Matriz de conversión BCD.
- 1 Conmutador "Local-Remoto".
- 1 Módulo de alarmas
- Relés auxiliares.
- Automáticos magnetotérmicos de alimentación de circuitos de c.a. y c.c.
- Regletas de entrada/salida

Barras

- 1 Mímico de mando, con sus conmutadores de símbolo y mando, sólo para posición tipo GIS.
- 1 Protección diferencial de barras, sólo para 132 kV, formada por:
 - Función de protección diferencial de barras (87B)
 - Función de fallo de interruptor (50S-62)

La protección diferencial de barras se instalará en un armario aparte y se conectará con las posiciones de transformadores y líneas a través del correspondiente circuito de protección y control.

- 2 o 1 Unidad(es) remota(s) de telecontrol dependiendo de posición tipo GIS o HIS respectivamente, para 66 y 45 kV
- 3 o 2 Unidades remotas de telecontrol dependiendo de posición tipo GIS o HIS respectivamente, para 132 kV.
- 1 Unidad de multiplexado.
- 1 Rack de comunicaciones.
- 1 Multiconvertidor de medida programable.
- 1 Voltímetro para conexión a través de multiconvertidor.
- Relés auxiliares
- Automáticos magnetotérmicos de alimentación de circuitos de c.a. y c.c.
- Automáticos magnetotérmicos de protección de los circuitos secundarios del transformador de tensión.
- Regletas de entrada/salida

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 72 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Acoplamiento longitudinal

La celda de posición acoplamiento longitudinal dispone de un armario de control local en el que se montan los siguientes equipos de mando, control, medida y protección:

- 1 Equipo Integrado:
 - Función de vigilancia de la bobina de disparo (3).
 - Función de fallo de interruptor (50S-62).
 - Sinóptico local.
- 1 Bloques de pruebas para protecciones.
- 2 Unidades remotas de telecontrol.
- 1 Unidad de multiplexado.
- 1 Conmutador “Local-Remoto”.
- Relés auxiliares.
- Automáticos magnetotérmicos de alimentación de circuitos de c.a. y c.c.
- Regletas de entrada/salida.

Acoplamiento transversal

La celda de acoplamiento transversal irá equipada con un armario de baja tensión con los siguientes equipos de mando, control, medida y protección:

- 1 Protección de distancia, formada por:
 - Función de distancia (21)
 - Función de sincronismo (25).
- 1 Equipo integrado formado por:
 - Función de vigilancia de la bobina de disparo (3)
 - Medida local
 - Sinóptico local.
- 1 Multiconvertidor de medida programable.
- 4 Bloques de pruebas para protecciones.
- 2 Unidades remotas de telecontrol.
- 1 Unidad de multiplexado.
- 1 Rack de comunicaciones.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 73 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 1 Conmutador “Local-Remoto” .
- 1 Módulo de alarmas
- Relés auxiliares
- Automáticos magnetotérmicos de alimentación de circuitos de c.a. y c.c.
- Regletas de entrada/salida

Posición de interconexión.

Si la posición de interconexión es en 45_kV o nivel de tensión superior, además del equipamiento seleccionado por el solicitante, la posición de interconexión incorporará también, según sea su caso, los siguientes equipos y funciones:

Caso de posición consumo con generador

Este caso concreto alude a posiciones en las que además de consumo puede existir generación

- Función de frecuencia (81 M/m)
- Función de mínima tensión (3x27)
- Función de sobretensión (59)
- Función direccional de potencia (32)
- Relé de faltas a tierra (64)
- 1 Conmutador de cerradura para inversión de potencia “Con disparo-Sin disparo”
- Armario de facturación.

Las funciones 81, 27, 59, 64 y 32 se activarán en el Equipo Integrado de la posición normalizado por UFD para los distintos niveles de tensión.

Caso de posición dedicada de generador puro

- Función de frecuencia (81 M/m)
- Función de mínima tensión (3x27)
- Función de sobretensión (59)
- Relé de faltas a tierra (64), sólo en caso de transformador
- Armario de facturación.

Las funciones 81, 27, 59, 64 y 32 se activarán en el Equipo Integrado de la posición normalizado por UFD para los distintos niveles de tensión.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 74 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Caso de posición de primario de transformador

- Función de sobreintensidad de fase y neutro (50-51, 50N-51N)
- Función de sobretensión (59)
- Función de mínima tensión (27)
- Función de máxima y mínima frecuencia (81M/m)
- Función de detección de faltas a tierra (64, también denominada 59N)
- Armario de facturación

Todas estas funciones se implementaran en el equipo integrado de protección de la posición normalizado por UFD. Se deben incluir bornas para recibir los disparos de las protecciones propias del transformador y poner en serie los contactos de enclavamiento del circuito de cierre de la posición del cliente. No se permite la sincronización con el interruptor de interconexión.

Las funciones de protección propias del transformador (Bucholz/Jansen), así como la protección diferencial de transformador, cuando este sea propiedad del cliente, se equiparan en el lado del cliente. La referencia de tensiones siempre se tomaran en la posición del lado de UFD.

Caso de consumidor

- Armario de facturación.

En el caso que la posición de interconexión sea de línea debe de llevar el mismo equipamiento de protecciones en ambos extremos de la línea, ya sea de primer, segundo o tercer nivel.

De forma general, las funciones de interconexión se ubicaran en los equipos de protección y control de UFD de forma que no se requieran implementar teledisparos de forma adicional para actuar (apertura) sobre el interruptor de interconexión.

4.15.1.2 Relación de equipos de protecciones, telecontrol y medida para las posiciones del parque de MT.

Los armarios de protección y control se ubicarán en la misma sala que las celdas, justo sobre éstas.

Posiciones de línea

La celda de posición de línea de MT dispondrá de un armario de baja tensión que albergará los siguientes equipos de control, medida y protección:

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 75 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 1 Equipo Integrado que contenga las siguientes funciones:
 - Función de sobreintensidad de fases (50-51).
 - Función de máxima intensidad direccional para faltas a tierra (67 N).
 - Función de máxima y mínima frecuencia (81 M/m).
 - Reenganchador (79).
 - Función de fallo de interruptor (50S-62).
 - Función de vigilancia de la bobina de disparo (3).
 - Medida local.
 - Sinóptico local.
- 1 Contador polifásico programable.
- 1 Multiconvertidor de medida programable.
- 1 Bloque de pruebas para contador.
- 2 Bloques de pruebas para protecciones.
- 2 Unidades remotas de telecontrol.
- 1 Unidad de multiplexado.
- 1 Conmutador “Local-Remoto”.
- Relés auxiliares.
- Automáticos magnetotérmicos de alimentación de circuitos de c.a. y c.c.
- Regletas de entrada/salida.
- Equipos de telecontrol MT para acoplamiento por cable:
 - 1 Bobina de desacoplamiento con varistor.
 - 1 Unidad de adaptación contenida en caja metálica.
 - Material auxiliar: 6 bornas, 1 placa final , 2 placas de separación y 1 racor LT
 - 1 Varistor.
 - 2 m cable coaxial y 2 m de tubo metálico.

NOTA: Se admite también el telecontrol en MT con acoplamiento por condensadores.

El uso de un tipo de telecontrol u otro (acoplamiento por cable o por condensadores) será indicado por UFD en función de la ubicación o implantación de la subestación, la disponibilidad de las vías de

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 76 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

comunicación en el entorno en que su ubica la subestación y las características del cable de MT instalado (metraje, capacidad, etc.).

Posiciones de trafo (secundario)

La celda de posición de secundario de transformador dispondrá de un armario de baja tensión que albergará los siguientes equipos de control, medida y protección:

- 1 Equipo Integrado:
 - Función de sobreintensidad de fases (50-51).
 - Función de sobretensión homopolar (59N).
 - Función de fallo de interruptor (50S-62).
 - Función de mínima tensión (27 T).
 - Función de vigilancia de la bobina de disparo (3).
 - Medida local.
 - Sinóptico local.
- 1 Contador polifásico programable.
- 1 Multiconvertidor de medida programable.
- 1 Bloque de pruebas para contador.
- 2 Bloques de pruebas para protecciones.
- 3 Unidades remotas de telecontrol.
- 1 Unidad de multiplexado.
- 1 Matriz de conversión BCD.
- 1 Conmutador "Local-Remoto".
- Relés auxiliares.
- Automáticos magnetotérmicos de alimentación de circuitos de c.a. y c.c.
- Automáticos magnetotérmicos de protección los circuitos secundarios de los trafos de tensión.
- Regletas de entrada/salida.
- Resistencia de ferorresonancia

Posiciones de medida de tensión de barras

La celda de posición de medida de tensión de barras de MT dispondrá de un armario de baja tensión que albergará los siguientes equipos de control, medida y protección:

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 77 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 1 Unidad remota de telecontrol.
- 1 Unidad de multiplexado.
- 2 Multiconvertidores de medida programable.
- 2 Voltímetros, para conexión a través de multiconvertidor, digitales.
- 2 Resistencias anti-ferroresonancia
- Relés auxiliares
- Automáticos magnetotérmicos de alimentación de circuitos de c.a. y c.c.
- Automáticos magnetotérmicos de protección los circuitos secundarios de los trafos de tensión.
- Regletas de entrada/salida.

Posiciones de acoplamiento longitudinal

La celda de posición de acoplamiento longitudinal de MT dispondrá de un armario de baja tensión que albergará los siguientes equipos de control, medida y protección:

- 1 Equipo Integrado:
 - Función de vigilancia de la bobina de disparo (3).
 - Función de fallo de interruptor (50S-62).
 - Sinóptico local.
- 1 Bloques de pruebas para protecciones.
- 2 Unidades remotas de telecontrol.
- 1 Unidad de multiplexado.
- 1 Conmutador "Local-Remoto".
- Relés auxiliares.
- Automáticos magnetotérmicos de alimentación de circuitos de c.a. y c.c.
- Regletas de entrada/salida.

Posiciones de acoplamiento transversal

La celda de posición de acoplamiento transversal de MT dispondrá de un armario de baja tensión que albergará los siguientes equipos de control, medida y protección:

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 78 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 1 Equipo Integrado:
 - Función de vigilancia de la bobina de disparo (3).
 - Función de fallo de interruptor (50S-62).
 - Sinóptico local.
- 1 Bloques de pruebas para protecciones.
- 2 Unidades remotas de telecontrol.
- 1 Unidad de multiplexado.
- 1 Conmutador “Local-Remoto”.
- Relés auxiliares.
- Automáticos magnetotérmicos de alimentación de circuitos de c.a. y c.c.
- Regletas de entrada/salida.

Posición de interconexión.

Si la posición de interconexión es en MT, además del equipamiento enumerado para la posición de línea, la posición de interconexión incorporará a mayores, según sea su caso, los siguientes equipos y funciones:

Caso de posición consumo con generador

Este caso concreto alude a posiciones en las que además de consumo puede existir generación

- Función de frecuencia (81 M/m)
- Función de mínima tensión (3x27)
- Función de sobretensión (59)
- Función direccional de potencia (32)
- Relé de faltas a tierra (64)
- 1 Conmutador de cerradura para inversión de potencia “Con disparo-Sin disparo”
- Armario de facturación

Las funciones 81, 27, 59, 64 y 32 se activarán en el Equipo Integrado de la posición normalizado por UFD para los distintos niveles de tensión.

Caso de posición dedicada de generador puro

- Función de frecuencia (81 M/m)

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 79 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- Función de mínima tensión (3x27)
- Función de sobretensión (59)
- Relé de faltas a tierra (64), sólo en caso de transformador
- Armario de facturación.

Las funciones 81, 27, 59, 64 se activarán en el Equipo Integrado de la posición normalizado por UFD para los distintos niveles de tensión.

Caso de consumidor

- Armario de facturación.

De forma general, las funciones de interconexión se ubicaran en los equipos de protección y control de UFD de forma que no se requieran implementar teledisparos de forma adicional para actuar (apertura) sobre el interruptor de interconexión.

Posición de alimentación a servicios auxiliares barra simple

En el caso que la transformación para servicios auxiliares se realice desde media tensión y en barra simple, la celda de posición dispondrá de un armario de baja tensión que albergará los siguientes equipos de control, medida y protección:

- 1 Equipo Integrado:
 - Sinóptico local.
- 2 Bloques de pruebas para protecciones.
- 1 Unidad remota de telecontrol.
- 1 Equipo de multiplexado.
- 1 Conmutador "Local-Remoto".
- 1 sonda tipo PTC para la protección térmica del transformador de servicios auxiliares.
- Relés auxiliares.
- Automáticos magnetotérmicos de alimentación de circuitos de corriente alterna y corriente continua
- Regletas de entrada/salida.

Posición de alimentación a servicios auxiliares barra doble

En el caso que la transformación para servicios auxiliares se realice desde media tensión y en barra doble, la celda de posición dispondrá de un armario de mando local, en el que se montan los siguientes equipos de mando, control, medida y protección:

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 80 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- 1 Equipo Integrado:
 - Función de sobreintensidad de fases (50-51).
 - Función de máxima intensidad direccional para faltas a tierra (67 N).
 - Función de fallo de interruptor (50S-62).
 - Función de vigilancia de la bobina de disparo (3).
 - Medida local.
 - Sinóptico local.
- 2 Bloques de pruebas para protecciones-
- 2 Unidades remotas de telecontrol.
- 1 Unidad de multiplexado.
- 1 Conmutador “Local-Remoto”
- Relés auxiliares
- Automáticos magnetotérmicos de alimentación de circuitos de c.a. y c.c.
- Regletas de entrada/salida

4.16 Sistema de Telecontrol

Los equipos requeridos para el sistema de Telecontrol en la subestación son:

- Unidades receptoras de señales (RTU'S), y un multiplexor, UF-MUX o M6CF, por posición. Estos elementos estarán alojados en los armarios de protecciones y control de cada posición y se han definido ya como Unidades Remotas de Telecontrol y Equipo de Multiplexado.
- Armario de 800x600x2.200 mm alojando la unidad de control de subestación y el Sistema de Mando y Control por ordenador (Sistema UCI-SOAL o UCS-SLS). UFD decidirá si por necesidades de la red de AT a la que se conecta la subestación es necesario dotarla de UCI-DUAL
- Armario de Varios, que incluirá los equipos del Sistema de Gestión de Protecciones (SGSP) y el de sincronismo horario.
- Tendido del cable de F.O. tipo HCS entre el armario de la UCI y los multiplexores de cada posición, y entre estos últimos.

La captación de todas las señales de telecontrol en campo se realiza mediante las unidades remotas de telecontrol (RTU's) normalizadas en UFD y definidas en el Proyecto Tipo de Telecontrol.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 81 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

La unidad de control de la subestación (UCI o UCS) es el elemento que se encarga de recabar la información recogida por las remotas distribuidas tanto por las posiciones de la subestación para su envío al nivel superior cuando desde ésta sea interrogada.

Actúa, pues, de maestra respecto a las remotas interrogándolas cíclicamente y de esclava con relación al Concentrador de Comunicaciones o Front End del nivel superior que será quien solicitará el envío del contenido de su base de datos.

El sistema de mando y control por ordenador (SOAL o SLS) es una aplicación informática que permite la supervisión y control local de la subestación, recogiendo la información en tiempo real de la unidad de control de la subestación y a la que ordena la ejecución de los mandos que imponga el operador.

Las funciones que soporta el sistema de mando y control por ordenador son principalmente las siguientes:

- Tratamiento y actualización de señales digitales y medidas analógicas en tiempo real.
- Gestión de la Base de Datos.
- Gestión de supervisión y control local como interface Hombre-Máquina.
- Registro cronológico de incidencias.
- Gestión de archivo histórico.
- Tratamiento de alarmas.
- Gestión de programas especiales.

La Base de Datos residente en el sistema de mando y control por ordenador será idéntica a la que el Concentrador de Comunicaciones carga a distancia a la UCI unidad de control de la subestación y mediante el diálogo con ésta la mantendrá actualizada en tiempo real por lo que el control local del sistema de mando y control por ordenador actuará de la misma forma que el control procedente del Despacho y en todo momento en paralelo con éste siendo factible la ejecución de mandos por el operador local aunque haya comunicación con aquel.

Asimismo, en el interior del armario de protecciones de la posición se realizarán los siguientes tendidos de cables:

- Tendido de cables de pares apantallados entre la unidad de multiplexado y el rack de remotas de telecontrol de cada posición.
- Tendido de cable de F.O. tipo HCS entre la unidad de multiplexado y los equipos de protección de cada posición.
- Tendido de cable de F.O. tipo HCS o cable de pares apantallado entre la unidad de multiplexado y equipo contador de energía de cada posición. En caso de que el equipo contador de energía tenga varias opciones se prioriza la conexión mediante F.O. tipo HCS.

IT.07974.ES-DE.NOR	 UNION FENOSA distribución	Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 82 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- Tendido de cable de pares apantallado entre la unidad de multiplexado y el multiconvertidor de medida programable de cada posición.

Estos equipos estarán ubicados en la Zona de UFD y serán de su responsabilidad.

4.17 Sistema de comunicaciones

El sistema de comunicaciones de la subestación se encarga del traslado de la información necesaria del sistema de telecontrol, protecciones y medida en el entorno de la subestación tanto a nivel local como a un nivel superior.

Los protocolos de comunicación que se emplean en la subestación son los siguientes:

- SAP-20 UCI para el enlace de la UCI con el Centro de Operación de Red (COR).
- SAP-20 TCD para la comunicación a nivel local para diálogo de la UCI con las remotas de telecontrol (RTU's) de cada celda.
- IEC 60870-5-101 para la comunicación de la UCI para diálogo con el Gestor de Subestaciones (GST).
- IEC 60870-5-102 para la comunicación del servicio de telemedidas con el Centro de Operación de Red (COR).
- IEC 60870-5-103 para la comunicación a nivel local para diálogo de la UCI con la telegestión de las diferentes protecciones presentes en cada celda.
- IEC 60870-5-104 para la comunicación del Gestor de Subestaciones (GST) para diálogo con el Centro de Operación de Red (COR).
- Courier para la comunicación de los equipos conectados mediante K-BUS.

Como equipos necesarios para el tratamiento de la información de la subestación se consideran:

- Apolo-Cronos para la sincronización del reloj interno de los equipos de comunicaciones con un reloj patrón GPS.
- SUB-ADF se encarga de gestionar las comunicaciones de la telegestión de las diferentes protecciones presentes en la subestación.
- RTU-ADF que se encarga de determinar el punto de la subestación donde se produce una falta calculando la distancia existente a la falta.
- Multiplexores que se encargan de combinar varios canales de comunicaciones RS-232 enviándolos todos por una única línea de fibra óptica y demultiplexándolos a la llegada en el siguiente multiplexor.
- Unidades remotas de Telecontrol (RTUs) que se encargan de recopilar, captar y transmitir las diferentes señales de Telecontrol.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 83 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- Selector de Canal de Medida-ACM que recibe la petición de información por parte del Centro de Operación de Red y es capaz de seleccionar la vía de comunicaciones para acceder a cada uno de los equipos ubicados dentro del anillo de comunicaciones.
- Modems de comunicación para los sistemas de telemedidas y Sistema de Gestión de Protecciones (SGSP).
- KITZ se encarga de que los equipos conectados mediante K-BUS se integren en el sistema de telecontrol de la subestación.

La conexión de los diferentes equipos entre si se define en el Proyecto Tipo de Telecontrol de UNIÓN FENOSA distribución.

Los medios de transmisión de la información de la subestación que se pueden emplear son:

- FIBRA ÓPTICA: Se utilizarán cables de fibra óptica que terminarán en un repartidor óptico en la sala de armarios. Para ello, se dispondrá de infraestructura registrable en interior de la subestación que permita realizar el tendido de dicho/s cable/s hasta el citado repartidor óptico.
- ONDA PORTADORA: La instalación de equipos de acoplamiento (bobina, condensador, caja de acoplo, sintonizador, etc.) se realizará en el apoyo fin de línea, desde el que se tenderá el cable coaxial hasta el armario de comunicaciones situado en la sala de armarios. Para ello, se requiere que el apoyo fin de línea esté diseñado para soportar los elementos indicados así como disponer de canalización registrable, y infraestructura desde dicho apoyo hasta el armario situado en la sala de auxiliares.
- VSAT (comunicación vía satélite): Para la instalación del terminal VSAT se debe disponer de infraestructura para la colocación del mástil en el que se montará la antena VSAT y la Unidad Outdoor (ODU); así como para realizar el tendido de cable entre Unidad Outdoor (ODU) y Unidad Indoor (IDU), instalada en el armario existente en la sala de auxiliares. El mástil se instalará en una posición adecuada para asegurar la viabilidad del enlace y el fácil acceso para las labores de operación y mantenimiento.
- RADIO: Para la instalación del equipo de radio se requiere disponer de infraestructura para la colocación del mástil en el que se montará la antena y la ODU si corresponde; así como para realizar el tendido de cable entre la ODU y la IDU, instalada en el armario existente en la sala de auxiliares. En caso de requerirse torre de comunicaciones, se debe disponer de espacio en la subestación para su instalación. Las características de esta torre dependerán del enlace a establecer.

El equipamiento necesario para satisfacer las necesidades de estos servicios dependerá de los condicionamientos de la instalación. Con el objetivo de simplificar el proceso y garantizar la compatibilidad de los equipos de comunicación con los sistemas de comunicación de UFD, se podrá optar a que UFD suministre y monte

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 84 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

todo el equipamiento de comunicación necesario en la subestación y en los otros emplazamientos afectados. Sea de la forma que sea, se deberá garantizar el correcto funcionamiento de las comunicaciones.

Deberá existir la adecuada coordinación entre el solicitante y UFD para contemplar en la planificación general de la obra, la ingeniería, suministro, montaje y puesta en servicio de los equipos de comunicación.

Además de los anteriores servicios, son necesarios los siguientes servicios que el solicitante debe de contratar con un operador público de telefonía o con medios propios de UFD:

- Extensión de red telefónica conmutada externa que garantice el funcionamiento correcto de un canal de datos a una velocidad mínima de 9600 baudios para la telegestión de equipos de protección.
- Extensión de red telefónica conmutada externa que garantice el funcionamiento correcto de un canal de datos a una velocidad mínima de 9600 baudios para la telegestión de los equipos de control de energía internos.
- Extensión de red telefónica conmutada externa para servicio de voz
- Línea telefónica conmutada externa (o móvil GSM) para servicio de telemedida de facturación para puntos de medida RPM tipo 1 y 2

La documentación asociada a estos servicios deberá ser presentada por el solicitante junto con la documentación que configura el resto del proyecto constructivo de la instalación para su revisión por parte de UFD

Caso de que UFD pudiera proporcionar también los anteriores servicios por medios propios, se incluirán en el presupuesto correspondiente de comunicaciones.

4.18 Características de los cables de telecontrol y comunicaciones

De forma general, las características principales de los cables empleados para el telecontrol y comunicaciones locales se ajustarán a las indicadas en la tabla siguiente:

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 85 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Tabla 5

Conexiones	RS232 y RS485
Composición	S-FTP 4x2xAWG 24/1 FRNC bajas pérdidas
Diámetro conductores	0,5÷0,6 mm
Material conductores	Cobre
Formato de los pares	Trenzados
1ª pantalla	Aluminio
2ª pantalla	Cobre trenzado
Impedancia	100 ohm a 100 MHz
Resistencia máxima	185 ohm/km
Capacidad entre conductores	< 50nF/km
Rango de temperaturas	-20°C ÷ +60°C

Los conectores utilizados para esta tipología de cables serán: DB-9M, DB-9H, DB-25M, RJ-11, RJ-12 y RJ-45.

4.19 Sistema de medida de facturación

El equipamiento para la medida de facturación deberá ser compatible con las funciones que se indican en el documento:

ES.03950.ES-DE.TME “Norma de Medidas AT. Unión Fenosa Distribución. Especificación Particular,” disponible en la Oficina Técnica Virtual de la página Web de UFD.

4.20 Servicios Auxiliares

Los servicios auxiliares de UFD serán totalmente independientes a los servicios auxiliares del solicitante. Los servicios auxiliares para uso del promotor serán definidos por éste y quedan fuera del alcance de este documento.

Para subestaciones de doble barra se establecen de forma preferente dos alimentaciones para servicios auxiliares, una principal y otra de apoyo, que funcionarán de forma conmutada en el cuadro de baja tensión.

Los servicios auxiliares de UFD están formados generalmente por:

- Transformador/es de servicios auxiliares de la potencia adecuada a la instalación.
- Una batería de 125 V c.c. alcalinas con su cargador correspondiente.
- Una batería de 48 V c.c. alcalinas con su cargador correspondiente.
- Armario de B.T. para distribución de corriente continua (48 y 125 V c.c.) y corriente alterna (400 / 230 V c.a.).
- Cableado de corriente alterna y corriente continua.

IT.07974.ES-DE.NOR	 UNION FENOSA distribución	Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 86 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Todos estos equipos son los equipos precisos para una subestación completa y serán de uso exclusivo de UFD.

Las capacidades del transformador de servicios auxiliares y baterías de 125 y 48 Vcc. de UFD serán las adecuadas para los consumos previstos de cada instalación particular dentro de la gama de valores normalizados por UFD.

Se indican en los apartados siguientes las características técnicas generales exigidas, el promotor debe garantizar en cualquier caso la alimentación al sistema de servicios auxiliares propiedad de UFD.

Dependiendo de la tipología de la instalación, se establecen los siguientes criterios para la implementación de los servicios auxiliares, en orden de preferencia:

- Cuando en la instalación exista transformación AT/MT que vaya a ser propiedad de UFD, los servicios auxiliares se alimentarán desde la barra de MT, disponiendo una posición y un transformador de servicios auxiliares para el caso de simple barra y de dos posiciones y dos transformadores de servicios auxiliares en caso de doble barra. Los transformadores de distribución se describen en el apartado 4.14.1.
- Cuando en la instalación no exista transformación AT/MT que vaya a ser propiedad UFD se pueden presentar las siguientes soluciones alternativas:
 - Alimentación mediante suministro en BT independiente. Para ello habrá que solicitar una provisión de servicio a nombre de UFD con la potencia contratada de 50kW en el caso de subestación simple barra y de 160kW en el caso de subestación doble barra.
 - Alimentación de auxiliares mediante un juego de tres transformadores de tensión. Estos elementos se ubicarán preferentemente asociados a la barra de AT propiedad de UFD. Los transformadores de tensión a emplear en esta solución deberán proporcionar en el devanado secundario la potencia necesaria para alimentar los servicios auxiliares de UFD.
 - Transformación de potencia desde la barra AT de UFD: posición en barra AT y transformador AT/BT, ubicado en la zona de UFD. La posición AT corresponderá a una posición de primario de transformador definida en el apartado 4. Y con el equipamiento de protecciones que le corresponde como posición de transformador del apartado 4.10. El transformador será de potencia mínima 50KVA en el caso de simple barra y de 160kVA en el caso de doble barra.
 - En este supuesto, se podrá instalar un grupo electrógeno de 150kVA (descrito en el apdo. 4.15.) en los casos de subestación de doble barra con el objetivo de cubrir la alimentación de apoyo a auxiliares. Este grupo se utilizará para la alimentación de emergencia de los sistemas de extinción de transformadores, en el caso de que apliquen.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 87 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

A continuación se indican las características principales de los elementos que componen los servicios y sistemas auxiliares de la instalación.

4.20.1 Transformador de Servicios Auxiliares asociado a transformación MT/BT

Cuando se disponga en la instalación de una transformación AT/MT que vaya a ser propiedad de UFD, el transformador de servicios auxiliares será de tipo seco encapsulado en resina.

Los transformadores de potencia a instalar deberán cumplir en su Diseño con Reglamento (UE) nº 548/2014.

En función de la topología de la subestación se instalará un solo transformador en instalaciones de barra simple; o dos transformadores en instalaciones de barra doble.

- Subestaciones simple barra en MT: 1 Transformador de servicios auxiliares 20-15kV/0,42kV, 50kVA de potencia mínima
- Subestaciones doble barra en MT: 2 Transformadores de servicios auxiliares 20-15kV/0,42kV, 160kVA de potencia mínima

En cualquiera de los casos, los transformadores de servicios auxiliares serán de la potencia adecuada a las necesidades de los servicios auxiliares y dentro de la normalización establecida por UFD para estos equipos.

De forma general, los transformadores de servicios auxiliares serán de tensión primaria coherente con el valor de la tensión nominal de la instalación de MT y tensión secundaria de 420 V, con cinco escalones de regulación de tensión en vacío (0, ± 2,5%, ± 5%) y grupo de conexión Dyn11.

La acometida al transformador de servicios auxiliares se realiza por la parte inferior de la envolvente, mediante cable aislado 12/20 kV de conductor y sección Al 240 mm² y terminal convencional de goma de silicona en la parte de MT y cable aislado 0,6/1 kV, de conductor y sección Cu 95 mm² en la parte de BT.

Los transformadores se encuentran alojados en el interior de una envolvente metálica que ofrece un grado de protección contra contactos con las partes activas y penetración de cuerpos sólidos extraños IP-31 y un grado de protección contra choques mecánicos IK-07. La refrigeración prevista es de tipo natural al aire (AN). El transformador dispone de sensores térmicos para su protección. Asimismo, en la envolvente del transformador de servicios auxiliares se dispondrá un sistema de presencia de tensión mediante detectores de presencia de tensión de tipo capacitivo asociados a las tres fases. El conexionado de los mismos será el adecuado para garantizar, de forma segura, una eficaz detección de presencia o ausencia de tensión en la máquina. Se admitirá que puedan instalarse, si no es posible hacerlo en la envolvente de la máquina, en un armario metálico anexo con frente de metacrilato en el que también puede instalarse la sonda térmica asociada al transformador.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 88 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Se ha previsto dieléctrico seco (clase térmica F) con bobinados encapsulados y moldeados en vacío en resina epoxi de tipo ignífugo, que le proporciona una inalterabilidad ante los agentes atmosféricos, químicos y contra el fuego, sin producción de gases tóxicos, ni humos.

Se indican a continuación otras características de los transformadores de servicios auxiliares.

- Clase ambiental E2.
- Clase climática C2.
- Clase térmica F.
- Clase comportamiento al fuego F1.
- Tensión de cortocircuito a 75°C en la posición central: 6%.

4.20.2 Transformadores de tensión para alimentación de auxiliares (uso en caso de que no exista transformación AT/MT o no exista suministro externo de BT)

Cuando no exista en la parte de la instalación de UFD una barra de MT, ni sea posible realizar la alimentación mediante un suministro de BT independiente, se considerará como alternativa la posibilidad de emplear un transformador de tensión monofásico, además de los destinados a medida y protección, que serán los encargados de proporcionar la potencia necesaria para alimentar a los servicios auxiliares de UFD.

Serán transformadores de tensión con conexión directa de fase a tierra con aislamiento galvánico entre el arrollamiento primario y secundario, que estarán bobinados sobre el mismo núcleo magnético pero con aislamiento independiente.

Serán equipos con aislamiento en gas SF6.

Por tratarse de transformadores de tensión para servicios auxiliares aislados en gas SF6, estarán constituidos por un núcleo magnético situado dentro de una cuba metálica sobre la cual se arrollarán las bobinas primarias y secundarias. Estarán constituidas mediante conductores resistentes al calor con revestimiento de resina y una película de plástico que les proporcione alta resistencia dieléctrica y mecánica. Dispondrán de un disco de ruptura para alivio de presión para evacuar las posibles sobrepresiones que se puedan generar en el medio aislante y tendrán refrigeración de tipo GNAN (gas natural – aire natural). La tasa de fuga máxima admisible al no superará en ningún caso el 0,1% / año. Asimismo se dispondrá un manómetro con contactos libres de potencial para alarma y actuación en caso de fuga de gas. La envolvente del transformador de tensión estará fabricada en aleación de aluminio y contendrá tanto el núcleo magnético, como el devanado primario y los devanados secundarios.

La impedancia propia se situará entre el 5 y el 10%. El aislamiento exterior será en fibra de vidrio, cubierta con silicona o con porcelana, con una línea de fuga nunca inferior a 25 mm/kV.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 89 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Las tensiones máximas de servicio (tensión de aislamiento), de ensayo a frecuencia industrial o a impulso serán siempre los correspondientes al nivel de tensión de servicio previsto.

En cuanto a la instalación, en el lado de AT se debe considerar junto a los transformadores de tensión para alimentación de auxiliares, y al objeto de protegerlos ante posibles sobretensiones transitorias de tipo atmosférico o maniobra, un juego de pararrayos-autoválvulas adecuadamente seleccionados a la tensión de servicio

En el lado de BT, para el devanado de potencia del transformador de tensión, y para la protección de cortocircuito de la línea de conexión desde el transformador de tensión al cuadro de servicios auxiliares, se montará un interruptor automático (magnetotérmico) tripolar, acorde con la carga a alimentar, así como una protección de sobretensión y una sonda térmica. Estas protecciones se alojaran en un armario ubicado junto al transformador de tensión de servicios auxiliares equipado con bornas seccionables. Este elemento de protección se ubicará en un armario a tal efecto adyacente al transformador de tensión y protegerá, como se ha indicado, la conexión en BT hasta la entrada al interruptor del cuadro de servicios auxiliares.

4.20.3 Equipo rectificador cargador- Batería 125 Vcc

Para corriente continua de 125 V se dispondrá de un equipo rectificador-batería para alimentación de los motores de los interruptores, mando, control y protecciones, para uso exclusivo de UFD.

El equipo incorpora, en lugar bien visible, una placa de características en la que se indican, con letra indeleble y fácilmente legible, el nombre del fabricante, el año de fabricación, y la designación que le es aplicable.

4.20.3.1 Características principales

El equipo rectificador-cargador-batería de 125 V c.c. alimenta las protecciones y circuitos de control y mando de la aparamenta.

Se definen a continuación las características generales del equipo. Éste está formado por los siguientes elementos:

- 1 Batería de acumuladores.
- 1 Rectificador – Cargador.

Ambos elementos están conectados en paralelo, y se encuentran alojados en el mismo armario metálico, en módulos independientes, realizado en chapa de acero laminado en frío.

El cableado interno está realizado con cable unipolar constituido por un conductor de cobre electrolítico recocido y su aislamiento. Es flexible de clase 5 y el aislamiento es no propagador de la llama, no propagador del incendio, cero halógenos, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 90 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

tóxicos y nula emisión de gases corrosivos. La tensión nominal del cableado interno es de 450/750 V.

Todos los conductores estarán ferrulados de modo indeleble, indicando la borna propia y la borna contraria.

La batería se encuentra siempre vigilada por el cargador a fin de que se encuentre siempre en carga y que esta carga se dosifique automáticamente para conseguir una buena conservación de la batería. Por ello, la batería se encuentra normalmente en situación de carga de flotación.

En el caso en que la batería se descargue, normalmente al producirse un corte en el suministro de corriente alterna, el cargador proporciona a la batería una carga rápida automática al restablecerse la alimentación de la red. Cuando la batería esté cargada de nuevo, el sistema vuelve a flotación, al mismo tiempo que se sigue proporcionando la alimentación de los servicios auxiliares de continua.

La tensión de funcionamiento en bornas de utilización estará en todo momento comprendida entre 100 V c.c. y 131 V c.c. En ausencia de corriente alterna, la autonomía de la batería es de 5 horas. La intensidad nominal del cargador será 35 A.

Adicionalmente el Rectificador – Cargador consta de los siguientes elementos:

- Sistema de control que gobierna el puente de tiristores y diodos y que supervisa los parámetros principales
- Unidad de alarmas que avisa de las anomalías que puedan producirse
- Sistema de protección formado por interruptores automáticos o fusibles señalizados en los circuitos de potencia, control y medida y varistores, por el arranque lento del equipo y por la limitación electrónica de la corriente de salida del rectificador cargador.

Circuito de potencia

El circuito de potencia está formado por:

- Transformador de entrada
- Rectificador – cargador en puente de tiristores y diodos.
- Filtro a la salida del rectificador-cargador de potencia. El filtrado de la tensión de salida presenta un rizado máximo clase VR1 0,2 %, con la batería conectada.
- Batería de acumuladores, de las siguientes características
 - Tecnología de placas de bolsa
 - El número total de elementos y de elementos por vaso, así como el electrolito, y las características de los vasos serán los adecuados para cumplir con los requisitos nominales solicitados a la batería.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 91 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $U_n > 36 \text{ kV}$

- Tensión mínima de 100 Vcc. y máxima de utilización de 131 Vcc.
- Unidad reductora de tensión: reduce automáticamente la tensión de salida del conjunto rectificador – cargador – batería siempre que sea superior a la máxima especificada.

Circuito de control

Los circuitos de control cubren las funciones de control de la tensión y corriente y la supervisión de los parámetros principales. En particular, controlan los tres niveles de carga posibles:

- Carga en flotación.
- Carga rápida automática.
- Carga excepcional.

Las placas de control serán fácilmente accesibles.

Según la tecnología empleada para la implementación de la batería, cuando sea preciso incluirá, además, un sistema de compensación de carga por temperatura y está dotada de una sonda de medida de nivel de electrolito, para indicación local y a distancia.

Protecciones, maniobras y medidas

Estos sistemas están formados por los siguientes elementos:

- Interruptor automático de entrada en alterna.
- Salida del rectificador – cargador con fusible señalizado sólo en negativo.
- Salida de utilización con fusibles señalizados, tanto en positivo como en negativo.
- Interruptores automáticos o fusibles en circuitos auxiliares para protección de aparatos de medida, varistores y circuitos de control.
- Varistores de entrada para protección contra sobretensiones de entrada y salida.
- Protección contra sobrecargas mediante limitación de corriente.
- Protección de corte de salida de rectificador por máxima tensión en utilización.
- Interruptor marcha – paro del rectificador – cargador.
- Pulsadores para inicio de la carga excepcional y para su finalización antes de terminar la temporización.
- Display LCD del equipo rectificador – cargador.

Señalización y alarmas

Se utilizan el display y los leds del equipo de control.

- Marcha (carga en flotación).
- Carga rápida automática.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 92 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- Carga excepcional.
- Alarma de fallo del rectificador – cargador.
- Alarma de fallo de red.
- Alarma de tensión baja en continua.
- Alarma de tensión alta en continua.
- Alarma de puesta a tierra en positivo.
- Alarma de puesta a tierra en negativo.
- Alarma bajo nivel de electrolito (cuando se requiera por el tipo de electrolito empleado)

La señalización de alarmas se realiza por contactos de relé libres de tensión dando una señal remota individual.

Todo el equipo formado por el circuito de potencia, el circuito de control, las protecciones y la señalización y alarma está montado en un mismo armario realizado en chapa de acero laminado en frío con las características siguientes:

- Marcos de acero laminado en frío de espesor mínimo de 1,5 mm.
 - Paredes de acero laminado en frío pintado de un espesor mínimo de 1,2 mm.
 - Entrada y salida de cables por la parte posterior inferior.
 - Pintura de tipo epoxi poliéster, color RAL 5013.
 - Grado de protección IP-21.

Toda la tornillería empleada, así como las bisagras y cierres son de acero inoxidable. Del mismo modo, todos los elementos no metálicos son de material higroscópico y no propagador de la llama.

En el armario se incluye un enchufe de 230 V c.a. con su correspondiente magnetotérmico de 10 A, para la conexión de equipos de mantenimiento.

Por la parte inferior del armario se dispone de un colector general de tierras realizado mediante pletina de cobre de 30x5 mm unida a la estructura. En sus extremos se disponen los taladros y terminales de compresión para unión a la red general de tierras.

4.20.3.2 Equipo rectificador cargador- Batería 48 Vcc

El equipo rectificador-cargador-batería se dispone para la alimentación al telecontrol y a los equipos de comunicaciones. , cuyo margen de tensión es de 48 Vcc±10%. En ausencia de corriente alterna, la autonomía de la batería es de 6 horas. El rectificador-cargador está dimensionado para 50 A (intensidad nominal del cargador).

El transformador de red es de ultra-aislamiento con triple pantalla.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 93 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

El número total de elementos y de elementos por vaso, así como el electrolito, y las características de los vasos serán los adecuados para cumplir con los requisitos nominales solicitados a la batería.

El borne del polo positivo de la batería está conectado a tierra. Consecuentemente no se da alarma por puesta a tierra en positivo.

Se dispone de fusible retardado en la conexión de la batería, con contacto de señalización de fusión y se contempla la desconexión de la batería por mínima tensión.

El resto de características son idénticas a las comentadas en el apartado anterior para el equipo de 125 V c.c.

4.20.4 Cuadro de Baja Tensión para servicios Auxiliares

El cuadro será distinto según se trate de subestaciones de Reparto Doble Barra tipo 1 (de aplicación en subestaciones con configuración de doble barra), o de Reparto Simple Barra (de aplicación en subestaciones con configuración de simple barra).

Ambos cuadros dispondrán de los correspondientes embarrados para alimentaciones a servicios de la subestación en corriente alterna (400/230 V.c.a.) y corriente continua (125 Vcc. y 48 Vcc.). La alimentación a los cuadros de baja tensión procederá de los transformadores de servicios auxiliares instalados en la subestación. En el caso de las subestaciones de barra simple, el cuadro dispondrá de una sola entrada protegida por un interruptor tetrapolar de la intensidad adecuada. En el caso de las subestaciones de barra doble, el cuadro dispondrá de dos entradas, protegidas cada una de ellas por un interruptor tetrapolar de la intensidad adecuada.

Las barras para alimentación en corriente alterna se distribuirán en barras para servicios principales y barras para sector terciario en ambos tipos de cuadros. Dentro de las alimentaciones a servicios principales se englobarán las salidas destinadas a los parques de AT y/o MT, a la regulación y refrigeración de los transformadores de potencia, a las alimentaciones a los equipos rectificadores-baterías de 125 Vcc. y 48 Vcc, así como las destinadas a las alimentaciones de los equipos de protección, comunicación, telecontrol y medida, y elementos de seguridad industrial. De las barras destinadas a sector terciario se alimentarán todos los elementos de alumbrado, tanto exteriores como interiores, así como las tomas de corriente a instalar en los edificios que configuren la subestación. En ambos casos se deberán prever un número suficiente de salidas de reserva (mínimo 4).

El embarrado de 125 Vcc. alimentará los mandos de los equipos de maniobra instalados en los parques de AT y/o MT, así como los equipos de protección y medida asociados a cada una de las posiciones. Se deberán prever un número suficiente de salidas de reserva (mínimo 2). Por tratarse del embarrado que alimenta a los mandos y al sistema de protección y control, se dispondrá un

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 94 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

seccionamiento intermedio para proporcionar selectividad ante falta en cualquiera de las salidas del cuadro para esta tensión y aislarla de forma adecuada sin que ello repercuta al resto de salidas.

El embarrado de 48 Vcc. se empelará para alimentar todos los equipos de comunicaciones y telecontrol asociados a las posiciones de los parques de AT y/o MT así como los equipos de telecontrol y comunicaciones requeridos para la comunicación remota de la subestación con los despachos de control. Se deberán prever un número suficiente de salidas de reserva (mínimo 2).

El cuadro de reparto de barra simple se dispondrán dos elementos generales para control y medida de energía asociados respectivamente a las barras de corriente alterna de servicios principales y del sector terciario; mientras que en el caso del cuadro de reparto de barra doble se dispondrán tres elementos generales para control y medida de energía, asociados dos de ellos a las barras principales (entradas procedentes de los transformadores de servicios auxiliares), y el otro a las barras del sector terciario.

A continuación se describen las características principales del cuadro de servicios auxiliares, en función del tipo de corriente suministrada:

Tabla 6

CIRCUITOS DE C.A.		
Tensión nominal de servicio	400/230 V	
Tensión nominal de aislamiento	500 V	
Tensión soportada a frecuencia industrial (1 min)	2500 V	
Intensidad nominal embarrado:	100 A	
Intensidad nominal de corta duración admisible durante 1 seg:	10 kA	
CIRCUITOS DE C.C.		
Tensión nominal de servicio	48 V	125 V
Tensión nominal de aislamiento	250 V	250 V
Tensión soportada a frecuencia industrial (1 min)	2000 V	2000 V
Intensidad nominal embarrado:	75 A	125 A
Intensidad nominal de corta duración admisible durante 1 seg.:	10 kA	10 kA

Este armario de BT de UFD estará equipado con los siguientes elementos:

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 95 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- Dos contadores de energía trifásico, programables y comunicables (simple barra) o tres contadores de energía trifásico, programables y comunicables (doble barra)
- Dos unidades remotas de Telecontrol.
- 1 Unidad de multiplexado.
- Relés auxiliares.
- Interruptores automáticos de c.c. y c.a.
- Voltímetros.

4.21 Grupo electrógeno

De forma complementaria, y con el fin de asegurar la alimentación a los servicios auxiliares, se podrá disponer en la instalación de un grupo electrógeno de la potencia adecuada, con la correspondiente conmutación en el cuadro de servicios auxiliares.

De forma general, la función del grupo electrógeno es la de suministrar la energía eléctrica para la alimentación de todos los receptores considerados como esenciales o críticos, cuya alimentación eléctrica es imprescindible para el correcto funcionamiento de las instalaciones y equipos que la componen. En el caso de precisar de un sistema de extinción en transformador, será necesario disponer del grupo electrógeno para su alimentación.

El grupo podrá funcionar en modo automático o manual, en función del selector del cuadro de control. Así podrá establecerse un control manual mediante los pulsadores del propio cuadro, o mediante contactos externos de forma automática (desatendida). En este modo de funcionamiento sin intervención humana el grupo deberá arrancar, acoplar la carga y funcionar a pleno rendimiento un mínimo de 12 horas.

El grupo se acoplará a la carga cuando se produzca la siguiente secuencia automática:

- Se detecta la falta de tensión en Barras Principales del cuadro de Servicios Auxiliares.
- Se da orden de arranque al grupo.
- Una vez arrancado y transcurrido un tiempo de 10 segundos, y si no existe una señal de anomalía del mismo, se entiende que el grupo ha conseguido sus condiciones nominales de funcionamiento.
- Se cierra el interruptor del cuadro, acoplando el grupo a la carga de Barras Esenciales del cuadro de Servicios Auxiliares.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 96 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

En el caso de que el motor no arranque en el primer intento, seguirán dos arranques más después de cortos intervalos de tiempo (preajustados), y si el motor sigue fallando, quedará señalizando fallo de arranque.

El grupo será de tipo estacionario para servicio interior o exterior según proyecto y dispondrá de silenciadores en las salidas de aire y los conductos necesarios.

Las condiciones de funcionamiento serán:

- Temperatura de servicio, según CEI 60255-6: -10 °C - + 40 °C
- Temperatura de almacenamiento, según CEI 60255-6: - 25 °C - + 75 °C
- Humedad media, según CEI 60255-6, por año ≤ 75 % (sin condensación)
- Humedad 30 días al año ≤ 95 % (sin condensación)
- Altitud ≤ 1000 m.

En caso de ser de servicio exterior, irá carenado con una chapa galvanizada como mínimo de 3 mm de espesor y con resistencia al fuego RF-120, además de convenientemente ventilado e insonorizado, con silencioso de escape y silenciadores adecuados de entrada y salida. Incorporará las tapas y aperturas practicables que permitan la realización de todas las actividades de operación y mantenimiento del equipo, y el cómodo acceso a cualquiera de las partes.

El conjunto motor – alternador estará montado sobre una bancada de perfiles de acero provista de ganchos o cáncamos para su traslado y elevación, y con un sistema de regulación en altura con un margen de variación apropiado para su perfecta nivelación, incluyendo los sistemas antivibratorios (grupo – bancada, bancada – forjado) y los anclajes necesarios que permitan su instalación en superficies desiguales sin efectos perjudiciales para el conjunto.

El motor será diesel estacionario de velocidad acorde a la frecuencia nominal del alternador (Polos / velocidad) de manera que se minimicen las pérdidas, de una potencia base adecuada a la potencia aparente asignada al alternador más un sobredimensionamiento del 10%, con arranque eléctrico, regulación automática de velocidad con $\pm 2,5$ % de margen de regulación en todo momento, para cualquier variación brusca de la carga.

El arranque se realizará mediante un motor eléctrico de c.c. dimensionado de forma que pueda soportar 10 arranques sucesivos, sin que se excedan los límites de temperatura admisibles por sus aislamientos y componentes mecánicos. El dispositivo incluirá todos los elementos adecuados, tales como corona dentada, batería de 24 Vcc, rectificador para la carga de la batería, etc.

El alternador será un generador síncrono trifásico, conexión estrella con neutro accesible (a conectar directamente a tierra), sin escobillas ni anillos, con excitación estática y regulación electrónica de tensión del ± 1 %. El fabricante propondrá el sistema de excitación, justificándolo convenientemente.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 97 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

La potencia nominal será la adecuada a la instalación, considerándose como referencia 150 kVA con factor de potencia 0,8. En todo caso, deberá ser capaz de tolerar sobrecargas del 10% sin que se produzca ninguna circunstancia excepcional.

El generador estará dotado de una caja de bornas suficientemente dimensionada, de forma que no se presenten problemas en el conexionado de los cables de salida, adecuados a la potencia del alternador.

La carcasa del generador dispondrá de latiguillos flexibles de puesta a tierra, unidos a la bancada, donde se situará la toma principal del equipo. Desde esta toma, se efectuará la conexión con el sistema de puesta a tierra de la instalación.

Se instalará un cuadro de control en el mismo grupo electrógeno, construido con chapa de acero de 2 mm como mínimo, con protección contra la corrosión y pintura al horno.

El acceso será frontal, con las conexiones a bornas por su parte inferior y el montaje de aparatos de mando, señalización y medida en las puertas del mismo.

Los equipos de potencia: interruptor automático y transformadores de intensidad irán separados de los elementos de mando y control.

El cuadro de control contendrá un conmutador – selector del modo de funcionamiento del grupo, con las siguientes posiciones:

- Desconectado (no podrá ser arrancado).
- Manual (sólo podrá maniobrase desde el propio cuadro).
- Remoto / Automático (sólo podrá maniobrase desde el control central).
- Prueba. El fabricante indicará el funcionamiento en este estado.

Existirá un pulsador de parada de emergencia en el cuadro local de mando.

Las órdenes de arranque y paro serán desde los pulsadores instalados en el cuadro de control o a través de contactos libres de potencial originales desde el exterior (control central).

El sistema de carga de baterías para el mantenimiento correcto de las mismas, será mediante un sistema de flotación que consiga el estado óptimo de carga en regulación electrónica, e indicadores de situación.

El conjunto deberá estar protegido por un automático magnetotérmico tetrapolar de la sobrecarga y el cortocircuito. Además, el alternador deberá protegerse de pérdida de excitación, sobretensión, retorno de energía, sobrefrecuencia y asimetría de cargas.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 98 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

4.22 Sistemas auxiliares

4.22.1 Alumbrado.

4.22.1.1 Salidas para Alumbrado y fuerza

Desde cada cuadro de servicios auxiliares (UFD y solicitante) saldrán las alimentaciones de alumbrado y fuerza tanto para las salas interiores como para el o los parques de exterior asociados a cada una de las zonas. En concreto, desde el cuadro de UFD se alimentará el sistema de alumbrado y fuerza de la zona de UFD, mientras que desde el cuadro de solicitante se alimentará el sistema de alumbrado y fuerza de la zona de solicitante y de la zona de acceso compartido.

Cada sala dispondrá de una toma monofásica de corriente de 16 A (F+N+T), así como una toma de corriente exterior de idénticas características eléctricas.

4.22.1.2 Alumbrado normal exterior

El nivel de iluminación para los viales será el especificado para “vías principales o de penetración, continuación de carreteras de la red comarcal” para viales principales (6 m de ancho) en el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Para ello se emplearán luminarias con lámpara de tecnología LED montadas en columnas de acero galvanizado de 3,5 m.

Tanto los circuitos de viales perimetrales como los de viales principales, tendrán la posibilidad de ser controlados manualmente y a través de célula fotoeléctrica.

4.22.1.3 Alumbrado intensivo exterior

Con este alumbrado intensivo se pretende conseguir un nivel luminoso de 200 lux en aquellas zonas donde se realicen operaciones de maniobra o mantenimiento frecuentes, como podría ser el transformador.

Para ello se utilizarán columnas de acero galvanizado de 1,2 m de altura con proyectores dobles orientables, con lámpara de tecnología LED.

El control del alumbrado intensivo se realizará desde una caja exterior que contenga además una toma de fuerza.

4.22.1.4 Alumbrado normal edificio

El nivel de iluminación para el interior del edificio será el especificado para paneles de salas de control en la norma UNE-EN 12464-1 Iluminación.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 99 de 157

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores.

4.22.1.5 Alumbrado autónomo de emergencia

Se instalarán los elementos necesarios para obtener un nivel luminoso de 5 lux, teniendo en cuenta que en cada salida existirá un elemento.

Los equipos tendrán una autonomía de, al menos, una hora.

Además, se instalará un aparato portátil alimentado desde el circuito de fuerza.

4.22.2 Sistema Contra Incendios

La instalación dispondrá de sistemas de protección contra incendios independientes para UFD y para el promotor.

4.22.2.1 Transformador de potencia

Los únicos elementos de la instalación que contienen material inflamable y con carga de fuego a considerar son los transformadores de potencia.

El aceite aislante del transformador puede ser considerado un líquido de peligrosidad baja al ser su punto de inflamación superior a 61 °C. El punto de inflamación mínimo garantizado por parte del fabricante del aceite es 135°C, presentando un valor típico de 150°C.

Siguiendo las indicaciones de la Instrucción Técnica Complementaria 15 del MIE-RAT, y de acuerdo a las posibilidades previstas de propagación del incendio y gravedad de las consecuencias, se contemplan las medidas siguientes:

- Dispositivos de protección rápida que corten la alimentación de todos los arrollamientos del transformador. Así, las celdas de protección de transformador en lado AT y MT disponen de interruptores automáticos actuados por protecciones digitales de última generación (diferencial y sobreintensidad), consiguiendo un corte rápido de la alimentación al transformador.
- Elección de distancias suficientes para evitar que el fuego se propague a instalaciones próximas a proteger, o colocación de paredes cortafuegos. En el caso de subestaciones doble barra es semicerrado con de 3 paredes de hormigón de 30 cm de espesor y en simple barra, muros cortafuegos a ambos lados del transformador con idéntico espesor. El vial, de 6 m de ancho, separa el edificio con la apartamenta AT y MT de los transformadores de potencia.

La bancada sobre la que va instalado el transformador de potencia es de hormigón armado, con un foso de recogida de aceite. Se dispone una capa

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 100 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

de grava de unos 15 cm de espesor, que permite el paso del aceite y provoca el apagado del mismo antes de ser recogido en el foso. Estos fosos conducen, mediante conductos de sección adecuada, una eventual pérdida de aceite a un depósito enterrado común de recogida, situado en las inmediaciones.

4.22.2.2 Seguridad pasiva

En lo que respecta al edificio o edificios que forman parte de la zona de instalación de UFD, se toman las siguientes medidas de seguridad pasiva.

La seguridad pasiva en la subestación tiene como fin evitar la propagación del incendio en caso de que éste se produjere. Para ello se realiza una protección pasiva integral de las instalaciones, atendiendo fundamentalmente a los siguientes elementos:

- Entradas de cables a las subestaciones
- Recorrido de cables por el foso de cables
- Huecos y tubos de paso de cables
- Bandejas de cables auxiliares y de control
- Huecos de acometida de cable a los cuadros de control y equipos auxiliares
- Tendido de cables de fibra óptica
- División de los sectores de incendio (horizontal y vertical)

El cerramiento del edificio se realizará con panel 101 sándwich arquitectónico, aislante fabricado en continuo con alma de poliuretano (PUR, 50kg/m³), autoportante con doble cobertura metálica de acero lacado y acabado exterior liso, de 70mm de espesor, clasificado como B-s2, d0 y colocado en vertical. Este panel irá trasdosado por el interior con placas de cartón yeso sobre subestructura de acero galvanizado.

Cada sala de celdas, así como la sala de auxiliares (incluyendo recinto de transformador/es auxiliar/es), forma un sector de incendio independiente de otras zonas de la subestación. Los sótanos de cables, debido a sus características, no se consideran sectores independientes y están asociados a su sala de celdas correspondiente. El sótano bajo la sala de servicios auxiliares pertenecerá al sector de incendio definido por sala MT y sótano de cables asociado.

Cada uno de los tres sectores anteriores (sala celdas AT y sótano de cables AT, sala de celdas MT y sótano de cables MT y auxiliares, sala de servicios auxiliares) presentará entre sí una resistencia al fuego mínima de 90 minutos, y nula entre cada sector y el "exterior" por motivos de ventilación. Por el diseño de la subestación, no se considera necesario el uso de material intumescente en las rejillas de ventilación.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 101 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Así, las puertas interiores que delimitan las diferentes salas de la subestación presentan una resistencia al fuego EI290-C5 y unas dimensiones de 1,20 m de ancho y 2,5 m de alto (1 hoja).

Los materiales utilizados y la forma de realizar la protección pasiva contra incendios no afectan al normal funcionamiento de las instalaciones, ni a las necesidades de ampliación de las mismas, permitiendo aumentar el número de cables tendidos en las bandejas con una reposición mínima de material para restaurar las garantías de seguridad contra incendios.

Los huecos y tubos de paso de cables de potencia se sellan con paneles de lana de roca con una densidad de 150 kg/m³ y 100 mm de espesor, procurando que el relleno quede lo más ajustado posible al hueco. Finalmente se sella el conjunto con una capa de entre 1,5 y 2 mm de espesor en seco del revestimiento resistente al fuego. Los cables quedan recubiertos en una longitud de, al menos, 50 cm bien por un lado del sellado (caso de sellado de tubos), bien 25 cm por cada lado (caso de sellado de huecos en muros).

Los paneles de lana de roca se revisten por ambas caras con un recubrimiento resistente al fuego. La misión de este revestimiento será evitar la combustión de los cables cerca del panel, taponar la posible propagación del incendio a lo largo del cable e impedir de este modo la salida del fuego de la zona protegida. En el resto del recorrido de los cables hasta no será precisa la aplicación de recubrimiento resistente al fuego dado que la cubierta de los cables empleados es no propagadora de la llama. Solo se aplica en los límites de sectorización como medida adicional de seguridad y aprovechando la necesidad de recubrir el panel de lana de roca.

Para cubrir el hueco corrido donde existen celdas instaladas en los niveles de tensión 132 y 66 kV, y para evitar caídas del personal o herramientas, se emplearán tapas metálicas registrables en acabado estriado y que permitan el paso del cable o terminal macho. En MT y 45 kV, el hueco quedará cubierto por la propia celda y por tanto no será necesaria chapa alguna.

En todas las salas se disponen tapas metálicas registrables en acabado estriado para cubrir los huecos que permiten una posible ampliación de los embarrados y así evitar caídas del personal o herramientas.

Ninguna de las tapas anteriores constituye elemento de sectorización de incendio entre sala de celdas y su sótano de cables asociado.

En todos los armarios de BT del edificio, una vez realizado el cableado externo, se tapan los huecos con lana de roca taponando lo mejor posible el hueco de paso de cables. Finalmente se sella el conjunto con una capa de entre 1.5 y 2 mm de espesor en seco del revestimiento resistente al fuego. Los cables se recubren en una longitud de, al menos, 50 cm por el

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 102 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

lado exterior de los cuadros (por el sótano de cables de la subestación) como medida adicional de seguridad.

Los tendidos de fibra óptica en el interior de sótano de cables de subestaciones se realizan con cable ignífugo, alejados en la medida de lo posible del resto de cables de potencia y control.

Como norma general el cable de fibra óptica se tenderá desnudo. En caso de ser necesario tenderlo en el interior de otro tubo, éste deberá ser asimismo ignífugo.

La fibra óptica empleada para la unión de las diferentes unidades de comunicación multiplexadas y entre éstas y la Unidad de Control de Subestación (UCI) será del tipo HCS, cubierta exterior de refuerzo baja en halógenos, baja emisión de humos y retardante a la llama. Por todo lo anterior, tampoco será preciso aplicar revestimiento resistente al fuego.

En el sótano de cables se dispone de un sistema de bandejas metálicas troqueladas sin tapa para el cableado de Control y Comunicaciones que discurren bajo las celdas y armarios. Únicamente se instalará una tapa en bandejas en disposición vertical. La tornillería será de acero inoxidable.

Las bandejas, sus soportes y la tapa serán no propagadoras de la llama, con resistencia a la corrosión clase 5, clasificación B de la perforación de la base y resistencia al impacto 5J según UNE-EN 61537.

En salas principales se disponen canales protectoras de materia prima base termoplástica sin halógenos, por las que discurren los cables de alumbrado, fuerza PCI y Seguridad.

4.22.2.3 Seguridad activa

En lo que respecta al edificio o edificios que forman parte de la zona propiedad de UFD, será preciso implementar medidas correctoras de seguridad activa.

Los criterios generales de la protección activa contra incendios son:

- En las salas de celdas y zona de servicios comunes de la Subestación se contempla la existencia de sistemas de detección y alarma automática, sistemas manuales de alarma y equipos de extintores portátiles en cada zona.
- El resto de áreas: estancia de los transformadores de servicios auxiliares, salas de comunicaciones, etc. (si las hubiere), estarán dotadas asimismo de detección automática y un equipo de extintores portátiles en cada zona.
- Se instalarán cuatro detectores por cada nicho de transformador. La actuación de los detectores provocará el encendido de la cámara de seguridad del nicho del transformador correspondiente.

IT.07974.ES-DE.NOR	 UNION FENOSA distribución	Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 103 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- El número de salas y áreas dotadas únicamente de detección y las dimensiones de las mismas podrán variar en cada proyecto particular.
- Cuando los transformadores sean de montaje interior se cumplirá el reglamento instalando un sistema fijo de extinción. El sistema de extinción será espuma de media expansión. La utilización de la espuma como agente extintor, es apta para fuegos sólidos y líquidos, siendo utilizada especialmente en fuegos de tipo B (líquidos). Si se da este caso, se deberá de disponer de un grupo electrógeno (descrito en el punto 4.15.) como alimentación de emergencia.

Las características técnicas se especifican a continuación.

4.22.2.3.1 Detalles constructivos del sistema de protección contra incendios

Con carácter general, el edificio se compartimentará en sectores de incendio siguiendo los siguientes criterios:

- Parque de celdas de mayor tensión junto con su foso de cables.
- Parque de celdas de menor tensión junto con su foso de cables.
- Sala de usos varios.
- En el caso de subestaciones de interior ubicadas en cascos urbanos, cada transformador de potencia por separado.

En caso de existir otras estancias, con carácter general, se constituirán como sectores de incendio independientes. Los elementos de paso entre sectores serán de calificación mínima frente al fuego de EI290.

El elemento principal de los sistemas activos de protección contra incendio será una central analógica programable, comunicable, que realiza el control del sistema. Los elementos activos del sistema de protección contra incendio se conectan a la central a través del lazo de detección; todos los elementos se direccionarán individualmente.

Las funciones principales del sistema de protección contra incendios, son las siguientes:

- Control y tratamiento local de la señal de detección de incendio, por cada uno de los elementos del sistema de protección.
- Señalización y alarma, local y remota. Identificación individual local de elemento en alarma.
- Supervisión de avería de todos los elementos del sistema, con su señalización y alarma, local y remota, siguiendo el mismo criterio que la señal de detección de incendio.
- Supervisión de avería en los circuitos de transmisión de señales local-remoto, con su señalización correspondiente.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 104 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

- Actuación sobre otros sistemas de la Subestación, tales como ventilación y señalización en la UCI.
- Preinstalación de la funcionalidad de telegestión en la central de incendios.

La centralita será analógica, de un lazo analógico y preparada para telegestión. Se incluirá el software adecuado para su programación fuera de línea.

El sistema incorporará los módulos de acción necesarios para interactuar con otros sistemas de la subestación. Un detector en alarma causará las siguientes acciones, que se configurarán a través de la programación de la central:

- Parada de la ventilación correspondiente al sector en alarma (en los casos en que exista).
- Activación del aviso acústico en la zona e indicadores de acción de los accesos a la misma.
- Activación del aviso acústico exterior.
- Transmisión de señal de “FUEGO” y “FUEGO sala X” A los despachos competentes. Asimismo todas las anomalías del sistema serán recogidas por la central. Estos eventos, así como los propios fallos de la centralita, generarán una señal de “FALLO CENTRALITA” y “AVERÍA”

El suministrador estudiará las soluciones propuestas en esta especificación, pudiendo proponer alternativas que considere más idóneas, siempre que se respeten los sectores definidos, previa justificación de su utilización y acuerdo por escrito por parte de UFD

Deberán acordarse con UFD, y reflejarse en cada proyecto particular, las necesidades de apertura de huecos en fachadas, losas, forjados y muros interiores, etc., en caso de ser necesarios. Asimismo las necesidades o requerimientos de la zona donde se instale la centralización, si los hubiera.

UFD facilitará toda la información necesaria para la realización de cada proyecto particular.

Central de incendios

Tiene como misión el tratamiento de las señales de detección de incendio, la supervisión de los circuitos, la señalización y alarma locales, la generación de señales para alarma remota y actuación sobre otros sistemas de la subestación.

Estará ubicada en un armario independiente o compartido tipo rack 800x800x2200 (PCI) estándar de UFD, junto con la electrónica de centralización de los sistemas de control de acceso y detección de

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 105 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

intrusión. Este armario tipo rack de seguridad se ubicará en la sala de servicios auxiliares y se alimentará desde los Servicios Principales del Cuadro de Servicios Auxiliares propio de la Subestación.

La central de incendios será programable con su propio microprocesador, memoria y fuente de alimentación con dos baterías estancas de tensión 12 Vcc y capacidad adecuada instaladas en serie, para formar una tensión de funcionamiento de 24 Vcc y proporcionando una autonomía de 72 horas y una carga para alarma de 30 minutos (UNE 23007-14).

Suministrará alimentación a todos los detectores y módulos a través del lazo y a los dispositivos acústicos de alarma a través de la conexión para alimentación. Los datos de memoria, eventos y programación se contendrán en memoria no volátil. Las diversas funciones tales como análisis de señal, actuaciones, señalizaciones, alarmas, serán realizadas por software. La programación de la central se podrá realizar completamente desde el propio teclado de la central o también desde un PC mediante software PK-ID50/60, en entorno Windows.

El sistema tendrá la posibilidad de configurar perfiles de acceso mediante contraseñas, para restringir ciertas funcionalidades, desde la lectura de datos, la operación sobre el sistema y la programación del mismo.

Durante la elaboración de la programación se debe prever que ésta sea fácilmente reconfigurable y ampliable.

La central dispondrá, de puertos de comunicaciones RS-232, RS-485 y vendrá preparada para ser integrada mediante protocolo IP; de forma que se pueda realizar la telegestión de la centralita. El suministrador indicará los requerimientos de comunicaciones remotas necesarios.

Detección

El sistema constará de detectores de incendios, de diferente tecnología en función del riesgo a proteger.

Todos los sensores incorporarán micro interruptor activable mediante imán para realizar un test de funcionamiento local. Esta prueba también se deberá realizar de forma automática desde la central periódicamente.

Cada detector tendrá al menos un LED que permitirá ver el estado del detector desde cualquier posición. Se podrá elegir luz fija o intermitente en estado de reposo. Si el detector está en alarma, el LED estará permanentemente iluminado.

El suministrador indicará qué detectores se alimentan directamente del lazo y cuales requieren de alimentación exterior, indicando en este caso su tensión y su consumo.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 106 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Detectores ópticos

Los detectores de humo responderán midiendo la densidad del humo. Cada elemento podrá responder con diferentes rangos de sensibilidad que podrán ser ajustados.

El tipo de detector de humos elegido será el óptico cuando se considere que puedan existir aerosoles visibles, provenientes de toda combustión y sin necesidad de elevación de temperatura.

Las características de un detector óptico lo hacen más apropiado para la detección de incendios de desarrollo lento, que se caracteriza por partículas de combustión en la escala de tamaño de 0,3 a 10 micras.

Tendrán un área de cobertura mínima de 60 m², y su altura de instalación no será superior a 10 metros. Se dispondrán según las características estructurales de la sala aplicando las normas correspondientes.

Detectores térmicos

Los detectores térmicos responderán a un aumento de temperatura producido por un incendio.

El tipo de respuesta según la norma EN 54-5 (A1, A2, B, etc.), se podrá configurar en cada detector según el tipo de necesidad.

Se trata de detectores que son apropiados para la detección de llamas abiertas, que causan un fuerte aumento de la temperatura.

Disponen de leds que indican el estado del detector.

Utilizan termistores controlados por un microprocesador, con lo que se obtiene una detección de temperatura lineal y de rápida respuesta.

Diseñado para ambientes interiores y exteriores.

Alto grado de protección (IP 67), estanco al impacto de aceite y resistente a las vibraciones.

Tendrán un área de cobertura mínima de 20 m², y su altura de instalación no será superior a 7,5 metros.

Disponen de una base de montaje para facilitar su mantenimiento y sustitución.

Se instalarán cuatro detectores por cada nicho de transformador. La actuación de los detectores provocará el encendido de la cámara de seguridad del nicho del transformador correspondiente.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 107 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Actuación

Pulsadores manuales de alarma

Tienen como misión enviar señal de alarma a la central de incendios y para activar manualmente la alarma, local y remota, de detección de incendios en la zona correspondiente.

Los pulsadores serán del tipo 'rotura de cristal'. El cristal irá protegido mediante membrana plástica para evitar cortes en su activación. No se utilizarán pulsadores del tipo rearmable, sin que este rearme implique la verificación del pulsador por parte del personal cualificado.

Se ubicarán en los recintos dotados únicamente de detección, de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 metros. Se fijarán a una altura del suelo de entre 1,2 m y 1,5 m. Se instalarán preferentemente próximos a las vías de evacuación, junto a cada puerta de acceso y en cada salida al aire libre. También se puede situar en las proximidades de zonas de riesgos especiales.

Serán de color rojo, de forma que se puedan identificar perfectamente como un elemento del sistema de Protección Contra Incendios de la Subestación.

Por norma general, se utilizarán pulsadores con caja de conexión para su instalación en superficie con protección IP24D. Sin embargo, siempre que su uso vaya a realizarse en exteriores o en ambientes húmedos, se debe proveer de zócalo para conexión con un grado de protección mínimo IP65.

Señalización

Sirena interior

La sirena electrónica será de forma rectangular y en color rojo, de forma que se

pueda identificar perfectamente como un elemento del sistema de Protección Contra Incendios de la Subestación.

Dispondrá de 4 tonos seleccionables e intensidad sonora no superior a 103 dB a 1 m.

Se alimentará preferentemente del lazo analógico, admitiéndose como opción el cableado de una alimentación auxiliar. En todo caso se montarán sobre zócalo que garantice mínimo un IP65.

La sirena interior direccionable, se instalará junto al pulsador manual de la sala de servicios auxiliares.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 108 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Estará alimentada a 24 V c.c. mediante dos hilos adicionales a los del lazo analógico y su activación se dará en el caso de que exista una señal de alarma, con el fin de que avise de la existencia de incendio.

Sirena exterior

Para la alarma exterior del edificio se instalará en la parte externa del edificio, una sirena bitonal con señalización óptico-acústica, que se activará en caso de detección de incendio, de las mismas características que la anterior, y preparada para el montaje en intemperie.

Estará alimentada a 24 V c.c. mediante dos hilos adicionales a los del lazo analógico y su activación se dará en el caso de que exista una señal de alarma, con el fin de que avise de la existencia de incendio.

Indicadores ópticos de acción

En el acceso a cada zona, por la parte exterior, se instalarán indicadores de acción que se activarán en caso de que la zona se encuentre en alarma; avisando así de tal situación a las personas que tengan intención de entrar.

Estos indicadores se colocarán sobre la puerta de acceso de cada zona.

Señalización de evacuación y medios de protección

Todos los elementos característicos del sistema de extinción y alarma, tales como: pulsadores de alarma, extintores, equipos de lucha contra incendios, etc., deberán estar señalizados perfectamente mediante carteles de señalización fotoluminiscentes, acordes a las normas UNE-23033-1, UNE-23034 y UNE-23035-1.

Del mismo modo, y atendiendo a las normas anteriormente señaladas, se debe proceder a la señalización de las "Vías de Evacuación" de la subestación.

Además se instalará un cartel de dimensiones adecuadas donde se indique el manejo básico de la central de detección. Esta se ubicará lo más próximo posible a la misma, de forma que pueda ser consultado, en caso de duda, por el personal autorizado al manejo de dichos elementos.

Extinción manual

El sistema móvil de extinción estará constituido por extintores de CO₂ y extintores de polvo polivalente ABC, de la eficacia adecuada al riesgo de la instalación. El número de extintores vendrá determinado por la normativa, teniendo en cuenta los requerimientos mínimos indicados en los apartados anteriores, las variaciones en la tipología y dimensiones de los recintos a considerar en cada proyecto particular.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 109 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Como orientación se proponen los siguientes:

- Extintor de Polvo ABC Polivalente de 6 Kg. (Eficacia mínima 21^a-113B-C)
- Extintor de Anhídrido Carbónico (CO₂) de 5 Kg. (Eficacia mínima 89B)

4.22.3 Ventilación

Los elementos de la instalación en los que más pérdidas se producen son los transformadores de potencia. Estas pérdidas son disipadas totalmente por ventilación natural a través de los radiadores de que disponen los transformadores.

En el caso de subestaciones de interior, ejecutadas con tecnología blindada, o en sala de celdas del sistema de auxiliares propiedad de UFD, la ventilación se realizará de forma natural, para lo cual la implantación se diseñará de forma que exista ventilación natural entre la parte inferior de las puertas de acceso de equipos o de acceso a las salas y la parte superior de los paramentos, para lo cual se dispondrán en ellos los huecos necesarios. Estos huecos se protegerán mediante malla antipájaros y se deberán dimensionar en función de las necesidades de renovación del aire interior y de la potencia de disipación de los equipos instalados en la sala.

En el caso de que se trate de instalaciones de interior, se tendrá especial atención a la evacuación de las posibles fugas de gas hexafluoruro de azufre. Este gas en la instalación se ubica en el interior de los compartimentos que albergan los interruptores, seccionadores y barras en las celdas de Alta Tensión. En instalaciones con parque de alta tensión ejecutado mediante equipos de tecnología híbrida, también existe hexafluoruro en el interior del contenedor que alberga el conjunto formado por el interruptor y el seccionador.

Por las características físicas y químicas de este gas, en caso de fuga, esta tiende a acumularse en la parte inferior del recinto ya que se trata de un gas con una densidad cinco veces superior a la del aire, por lo que es importante considerar en el diseño la disposición de huecos de ventilación en las zonas inferiores de las puertas de acceso a las distintas salas.

4.22.4 Medidas contra impactos directos de rayo

La subestación estará protegida contra los efectos de las posibles descargas de rayos directamente sobre la misma o en sus proximidades mediante un pararrayos con dispositivo de cebado de tipo electroatmosférico o electrónico, de nivel de protección I y un incremento del tiempo de cebado $\Delta t = 25 \mu s$. Estará instalado sobre un mástil de 8 metros anclado al muro cortafuegos del

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 110 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

primer transformador mediante tres abrazaderas fijadas al muro con tacos químicos.

Se realizará una bajante para que conduzca la corriente de descarga atmosférica desde el dispositivo captador a la toma de tierra, sin calentamientos y sin elevaciones de potencial peligrosos, por el camino más corto y recto posible.

Dicha bajante será cable de cobre desnudo trenzado, pintado de negro, de la menos 50 mm² de sección, fijándose la citada bajante en tres puntos por metro, permitiendo en cualquier caso una posible dilatación de los conductores y garantizando una tirantez adecuada que mantenga la trayectoria rectilínea.

El conductor de bajada debe estar protegido contra eventuales choques mecánicos mediante tubo de protección plástico de intemperie (no PVC) hasta una altura superior a 2 metros a partir del suelo. Antes de llegar al citado tubo, se instalará un sistema contador de impactos de rayos.

La toma de tierra de la instalación del pararrayos se unirá directamente a la malla de la subestación en el interior de una arqueta, disponiéndose de un manguito seccionador en la unión de la misma. Las longitudes horizontales de la malla aseguran una correcta disipación de la corriente tipo impulsional asociada al rayo.

Será requisito indispensable que el cabezal captador posea el certificado de avance de cebado y de estanqueidad emitido por una de las tres entidades acreditadas por ENAC (LCOE, LABLEC o ITE).

4.22.5 Insonorización

Los únicos elementos que producen ruido en la subestación proyectada son los transformadores de potencia.

El nivel máximo admisible de presión acústica transmitido al medio ambiente depende del tipo de zona en la que se ubique la subestación, y variará entre 40 dBA (zonas con equipamiento sanitario) y 55 dBA (zonas industriales), de acuerdo al REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre por el que se desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido, con fecha 17 de noviembre.

El máximo nivel de ruido (presión acústica) típico del transformador de potencia es 70 dBA, y contemplando el diseño del nicho cerrado de transformador en subestaciones implementadas con tecnología GIS, junto con la atenuación por distancia (mínimo 3,00 metros), los cálculos realizados estiman que en el vallado y a una altura de 1,5 metros no se superan los 40 dBA.

En el caso de las subestaciones implementadas con tecnología HIS, la atenuación por distancia (mínimo 15,00 metros) hace que a partir de los

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 111 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

cálculos realizados, a una altura de 1,5 metros en el vallado, no se superen los 40 dBA.

En subestaciones con tecnología HIS, además de la atenuación por distancia y empleo de recubrimientos absorbentes en los muros cortafuegos, se contemplará en caso necesario el empleo del nicho asociado a subestaciones doble barra.

4.22.6 Seguridad patrimonial

Para garantizar la seguridad patrimonial de la instalación, y así proteger contra la entrada de vehículos y personas no autorizados a la subestación, y la detección de intrusión, tanto perimetral como en edificios contra la amenaza de vandalismo y robos, se contemplan sistemas de control de acceso y detección de intrusión que se describen a continuación. Los equipos asociados se ubican en el armario de SEGURIDAD instalado en la sala de servicios auxiliares del edificio.

En este armario los equipos se instalarán de forma que el servicio sea siempre y únicamente frontal. La estructura y bandejas dispuestas en su interior deben soportar el peso de los equipos que se montarán en su interior. Todo el cableado en su interior estará canalizado con un 60% máximo de ocupación y organizado de forma que se facilite el servicio. En todo momento el cableado de energía será independiente al cableado de voz, datos y vídeo.

4.22.6.1 Sistema de control de accesos

La subestación cuenta con control de acceso tanto en la puerta paso hombre de acceso perimetral, como en la puerta de acceso al edificio de celdas y servicios auxiliares.

La puerta de acceso peatonal a subestación dispone de cerradura eléctrica, lector de entrada exterior y lector de salida. La puerta de paso de equipos/vehículos solo podrá manipularse desde el interior.

La puerta de acceso al edificio dispone igualmente de lector de entrada, cerradura eléctrica, puerta con barra antipánico con detector de inhibición infrarrojo.

La apertura de las puertas, tanto del recinto de la subestación como del edificio se produce después de un acceso autorizado a través del lector de entrada. Para la salida de la subestación se dispone del lector de salida indicado anteriormente, mientras que en el edificio existe un detector volumétrico de inhibición para permitir una salida libre sin que se genere una alarma de puerta forzada.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 112 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

4.22.6.2 Sistema de detección de intrusión

Para la detección de intrusión perimetral se instalará una valla sensorizada con protección contra rotura y escalo.

Para la detección de intrusión en edificio, en la sala de armarios del edificio de la subestación y salas de celdas, se instala un sensor volumétrico de doble tecnología (infrarrojos y microondas) cubriendo las vías de paso a una posible intrusión.

El estado de apertura de todas las puertas de acceso perimetral y al edificio y diferentes salas está supervisado por contactos magnéticos.

El armado y desarmado de la detección de intrusión se realiza desde las puertas con control de acceso. Para el desarmado se utiliza el lector de entrada y para el armado pulsadores de armado con iluminación bicolor, que indica el estado, situados junto a las puertas de acceso a la subestación y al edificio respectivamente.

Los elementos de detección de intrusión activarán una alarma únicamente mientras el sistema se encuentre armado.

4.22.6.3 Sistema de verificación de alarmas.

El sistema de seguridad dispondrá de verificación secuencial y verificación mediante video en el interior del edificio de las alarmas. Cuando se active alguno de los elementos de detección se habilitará el sistema de grabación de cámaras asociadas en modo de alarma y se procederá a la activación de alarmas locales (acústica y luminosa).

La red de comunicaciones vinculada al sistema de verificación de alarmas, incluyendo el circuito cerrado de televisión y el control de accesos dispondrá de dos vías, una primaria del tipo Ethernet TCP/IP con un ancho de banda de 512 kbps, y una secundaria, solo para el sistema de alarmas, tipo GSM.

Toda la electrónica de red que soporte las comunicaciones deberá disponer de una autonomía ante un fallo en el suministro eléctrico igual o superior a la autonomía del sistema de seguridad (12 horas).

Las imágenes de las cámaras estarán asociadas a la función de verificación por video de las alarmas sin confirmar del sistema de intrusión.

Las cámaras tendrán una resolución 4 CIF y realizarán el grabado de imágenes con compresión MPEG 4. Las cámaras grabarán 68IPS imágenes por segundo en modo continuo. El tiempo de grabación continua será de 15 días y se preverá al menos un 20% adicional de disco para la grabación en modo de alarma.

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 113 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

4.22.6.4 Sistema de alimentación autónoma.

Desde el armario de SEGURIDAD se distribuirá la energía eléctrica a todo el sistema de seguridad. Asimismo en este armario se incluirán los elementos de protección de cada uno de los circuitos que formen parte del sistema de seguridad, disponiéndose para ello de un interruptor magnetotérmico general y un interruptor magnetotérmico por cada uno de los circuitos.

Adicionalmente se dispondrá, para cubrir aquellos circuitos que requieran redundancia en el suministro de energía eléctrica, una conexión a un SAI con bypass manual. Este elemento evitará la manipulación accidental del interruptor.

En el armario de SEGURIDAD se instalarán el SAI y sus baterías, así como los equipos destinados a la grabación de imágenes.

La autonomía mínima del sistema de alarmas, del sistema de control de accesos y del sistema de cámaras será la adecuada al grado de criticidad de la instalación según se prescribe en la norma UNE-EN 50131-1 y en la Orden del Ministerio del Interior INT/316/2011 sobre el funcionamiento de los sistemas de alarma en el ámbito de la seguridad privada.

Para el cálculo de la capacidad (Ah) de las baterías del SAI y de las fuentes de alimentación se considerará la potencia conectada, el periodo de servicio, la temperatura, un envejecimiento mínimo de 10 años, el tipo de electrolito, una reserva del 20% para posibles futuras ampliaciones y un 25% adicional de la profundidad de descarga de la batería.

4.23 Equipamiento de seguridad

La Subestación de UFD deberá dotarse, con todos los materiales y equipos de Protección que son necesarios para la realización de trabajos con riesgo eléctrico según el RD 614/2001 "Disposiciones mínimas para la Protección de la Salud y Seguridad de los trabajadores frente al Riesgo Eléctrico".

Todos los Equipos de Protección deben cumplir las exigencias de conformidad de la UNION EUROPEA.

4.24 Equipos y materiales

Para conseguir una mayor homogeneidad y fiabilidad de materiales y garantizar la seguridad de las personas y la instalación, UFD ha establecido las características y los requisitos técnicos y de calidad que han de cumplir los equipos y materiales que formen parte de instalaciones propiedad de UFD o que vayan a ser cedidas, en uso o en propiedad, a UFD.

Con tal fin los equipos y materiales son sometidos a un proceso de verificación de cumplimiento de dichos requisitos por parte de UFD. Como resultado de dicho

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 114 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

proceso, UFD dispone en la Oficina Técnica Virtual de su página Web de los listados actualizados de todos los fabricantes, marcas y modelos que han superado con éxito dicho proceso y que, por tanto, son aceptados en sus instalaciones.

Previo al inicio de la obra, el promotor seleccionará los materiales y equipos a instalar entre los fabricantes, marcas y modelos aceptados por UFD. UFD aceptará explícitamente el uso de estos materiales siempre que se aseguren las condiciones técnicas y de compatibilidad (refrigeración, conexión, acoplamiento etc.) entre los equipos y materiales que formen parte de la red proyectada así como con la red existente.

En caso de que el promotor desee utilizar materiales y equipo no incluidos en las listas de equipos aceptados por UFD, el promotor deberá entregar copia de los certificados y ensayos que evidencien que estos materiales y equipos se ajustan a los reglamentos y a las normas de obligado cumplimiento. Después de recibida esta documentación, UFD comprobará el cumplimiento de los requisitos reglamentarios y normativos anteriores y de las especificaciones particulares aplicables y, posteriormente aceptará explícitamente el uso de dichos materiales y equipos.

En cualquier caso, el promotor solo podrá instalar los equipos y materiales que formen parte de la instalación que vaya a ser cedida a UFD, una vez recibida la aceptación explícita de UFD.

A modo informativo, en el Anexo 01 se citan las especificaciones de homologación de los equipos principales en subestaciones.

Anexo 01: Relación informativa de Especificaciones de equipos y materiales de Unión Fenosa Distribución.

Tabla A1.1
Especificaciones de Equipos UFD

Código	Título
ES.00313 ES-RE.EMH	Celdas blindadas 132 kV, doble y simple barra instalación interior. Homologación.
ES.00311 ES-RE.EMH	Celdas blindadas 66 kV, doble y simple barra instalación interior. Homologación.
ES.00309 ES-RE.EMH	Celdas blindadas 45 kV, doble y simple barra instalación interior. Homologación.
ES.00307 ES-RE.EMH	Celdas 20-15 kV, doble y simple barra instalación interior. Homologación.
ES.04518 ES-RE.EMH	Conjuntos modulares de aislamiento híbrido de 132 y 66 kV. Homologación.
ES.00518 ES-RE.EMH	Transformadores y autotransformadores trifásicos de potencia. Homologación
ES.00428 ES-RE.EMH	Sistema de cable de tensión asignada 76/132 kV. Homologación.
ES.00301 ES-RE.EMH	Cables unipolares y aislados 36/66 kV. Homologación

IT.07974.ES-DE.NOR	 UNION FENOSA distribución	Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 115 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Código	Título
ES.00199 ES-RE.EMH	Cables unipolares y aislados 26/45 kV. Homologación
ES.00137 ES-RE.EMH	Cables unipolares reunidos y aislados 12/20 kV. Homologación
ES.00163 ES-RE.EMH	Transformadores secos encapsulados para distribución MT/BT y servicios auxiliares de subestación. Homologación
ES.00483 ES-RE.EMH	Cuadros de servicios auxiliares para subestaciones.
ES.00468 ES-RE.EMH	Fuente de alimentación 48 Vcc. Homologación
ES.00466 ES-RE.EMH	Fuente de alimentación 125 Vcc. Homologación

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 116 de 157

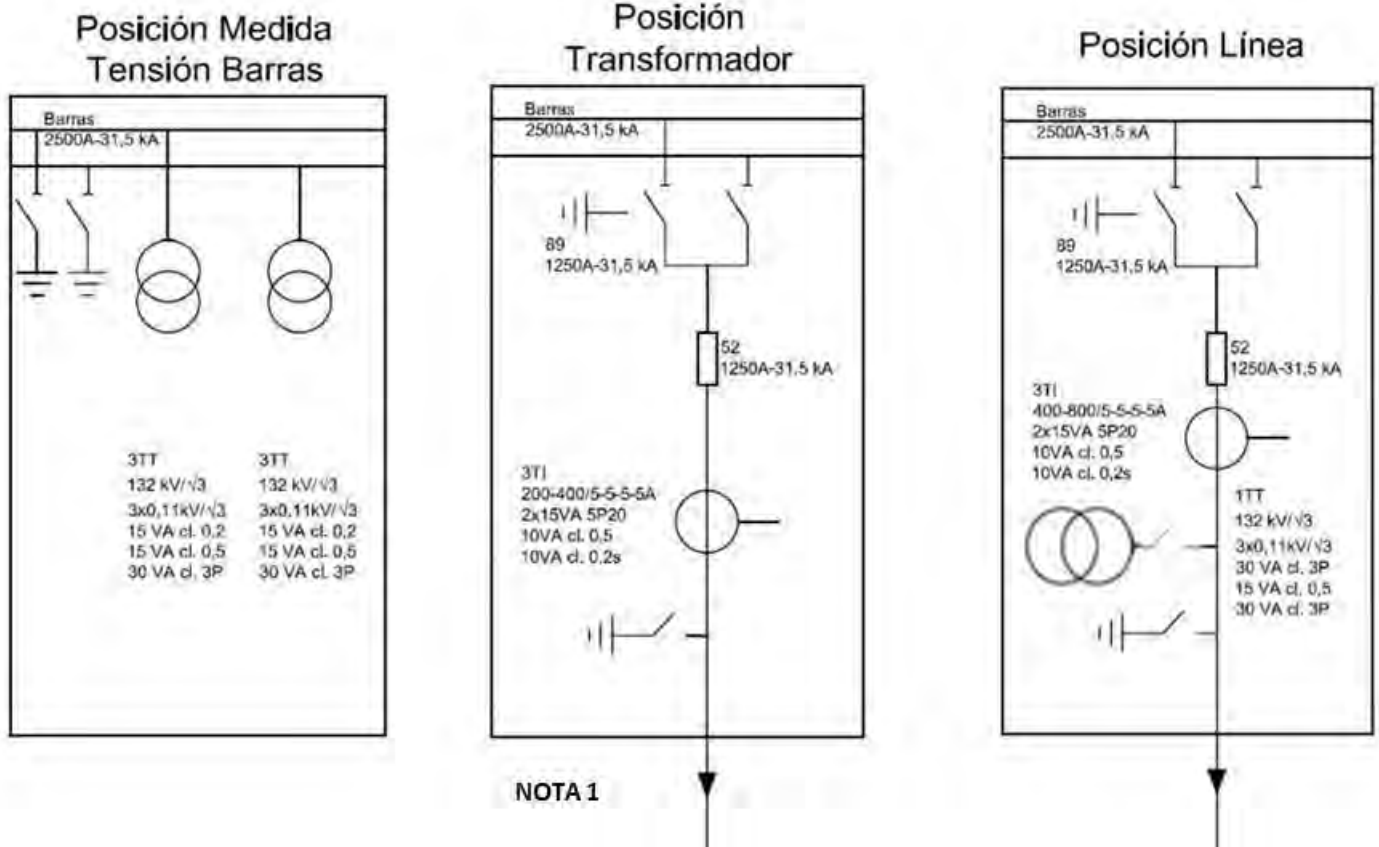
Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $Un > 36$ kV

Anexo 02. Esquemas unifilares

A) Esquemas unifilares configuraciones doble barra

Posiciones GIS 132 kV DB

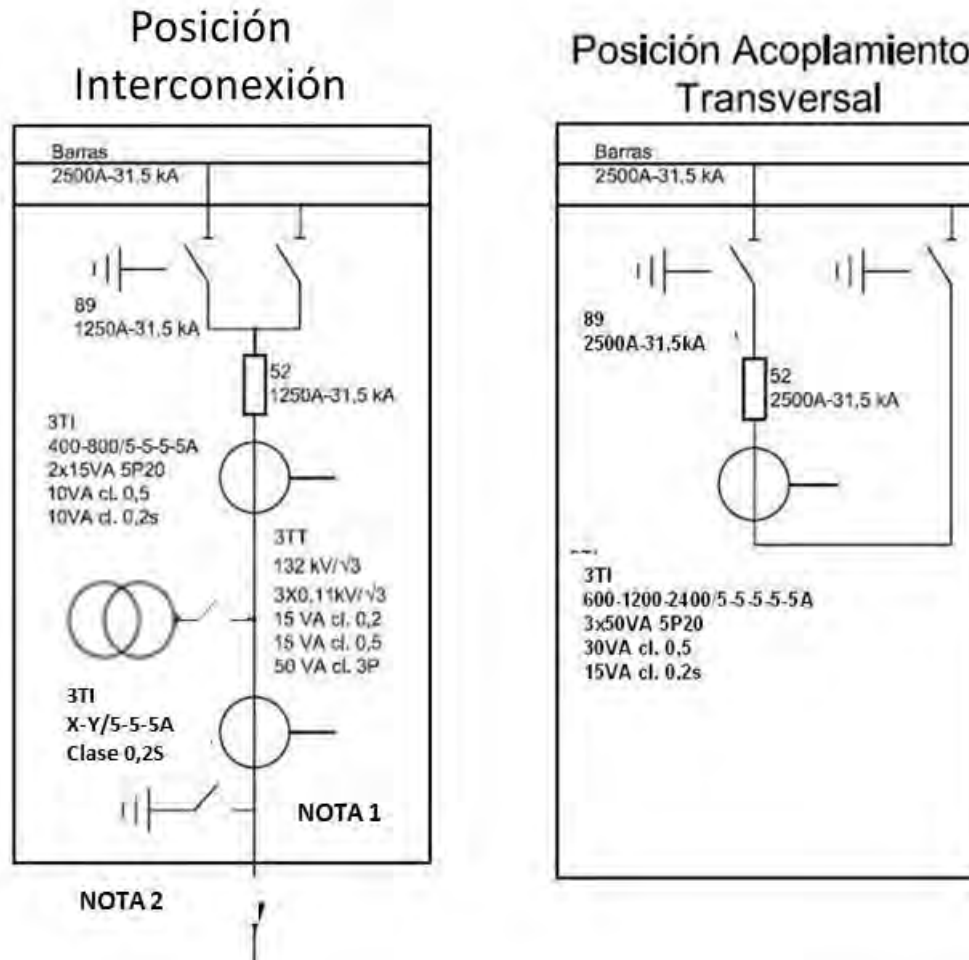


IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 117 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Posiciones GIS 132 kV DB



NOTA 1: Si la posición de interconexión es de alimentación a un generador, se dispondrá adicionalmente un seccionador tripolar para corte y puesta a tierra de los tres transformadores de tensión inductivos

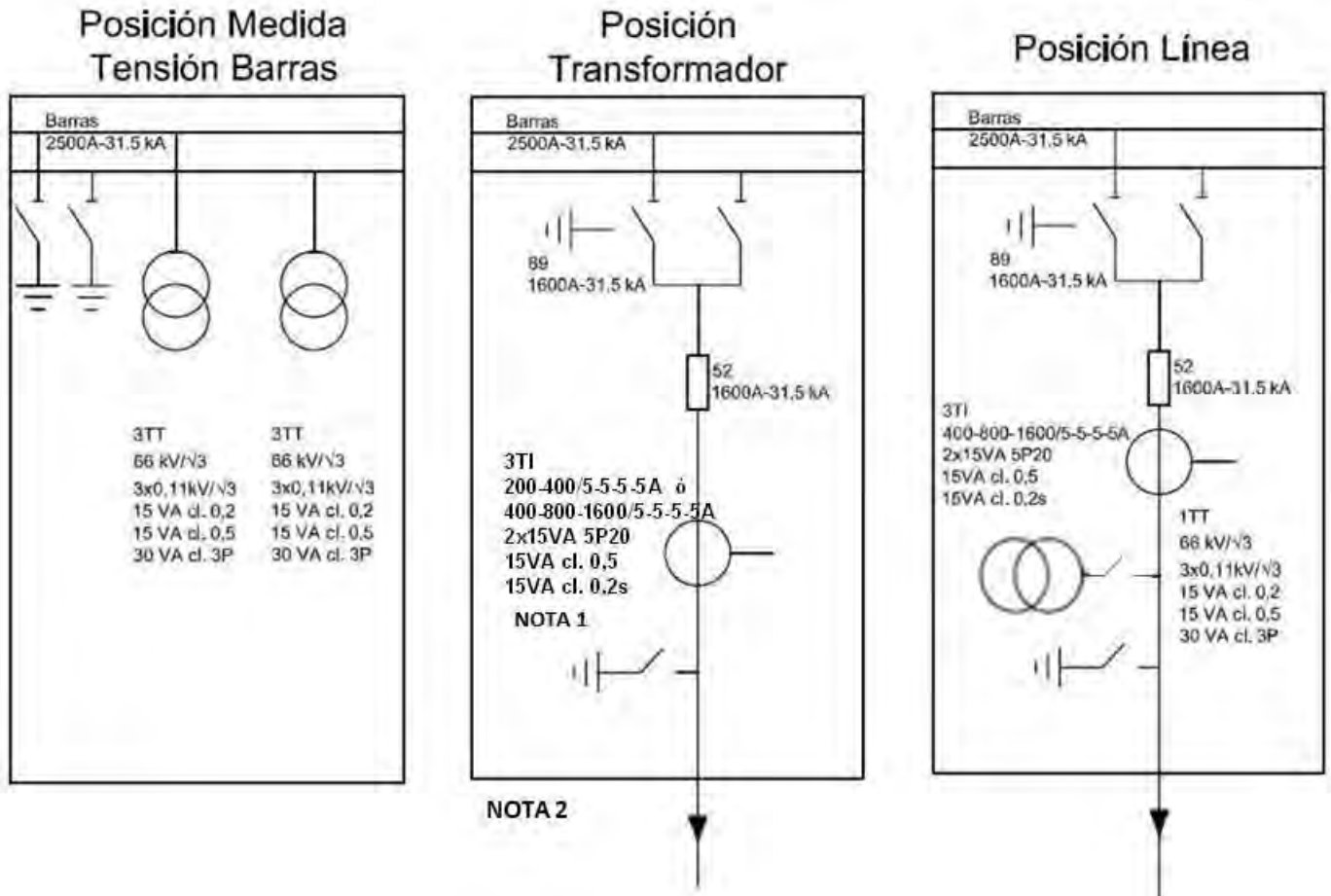
NOTA 2: Si la posición de interconexión cuenta con consumo y generación, se instalará, en lugar de los tres transformadores de tensión inductivos, un solo transformador de tensión en fase central de relación $132:\sqrt{3} / 2x0,11:\sqrt{3} \text{ kV } 50 \text{ VA } 0,2 \text{ y } 50 \text{ VA } 3P$

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 118 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Posiciones GIS 66 kV DB



NOTA 1: En las posiciones de transformador, la relación de intensidades primarias de los transformadores de intensidad de la posición será 200-400 A para máquinas de hasta 25 MVA de potencia normalizada. En el caso de máquinas normalizadas de 40 a 150 MVA, la relación de intensidades primarias de los transformadores de intensidad de la posición será 400-800-1600 A.

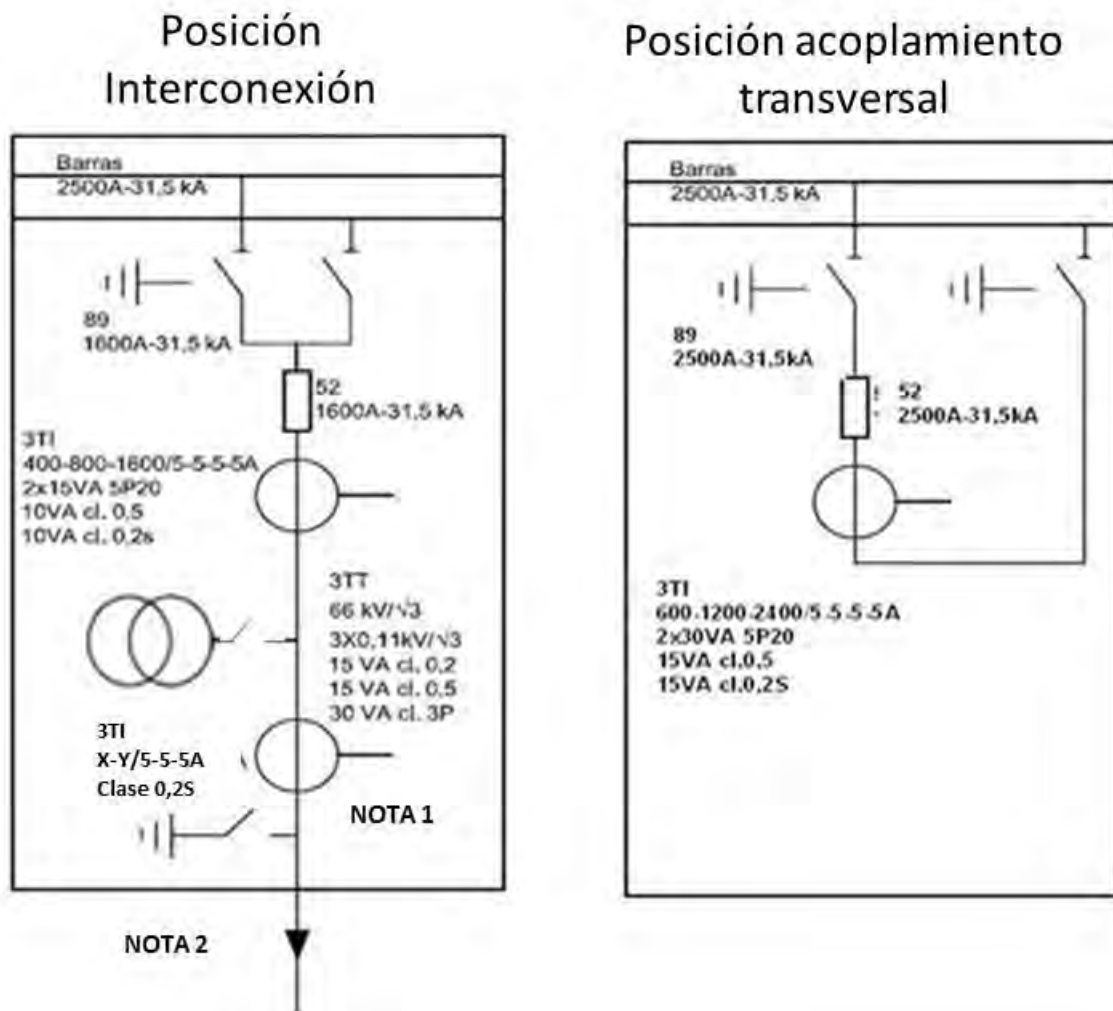
NOTA 2: Si se trata de una posición de transformador secundario, se instalará en fase central un transformados de tensión inductivo de relación 66:√3/2x0,11:√3 kV 30 VA cl 0,5 y 50 VA cl 3P

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 119 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Posiciones GIS 66 kV DB



NOTA 1: Si la posición de interconexión es de alimentación a un generador, se dispondrá adicionalmente un seccionador tripolar para corte y puesta a tierra de los tres transformadores de tensión inductivos

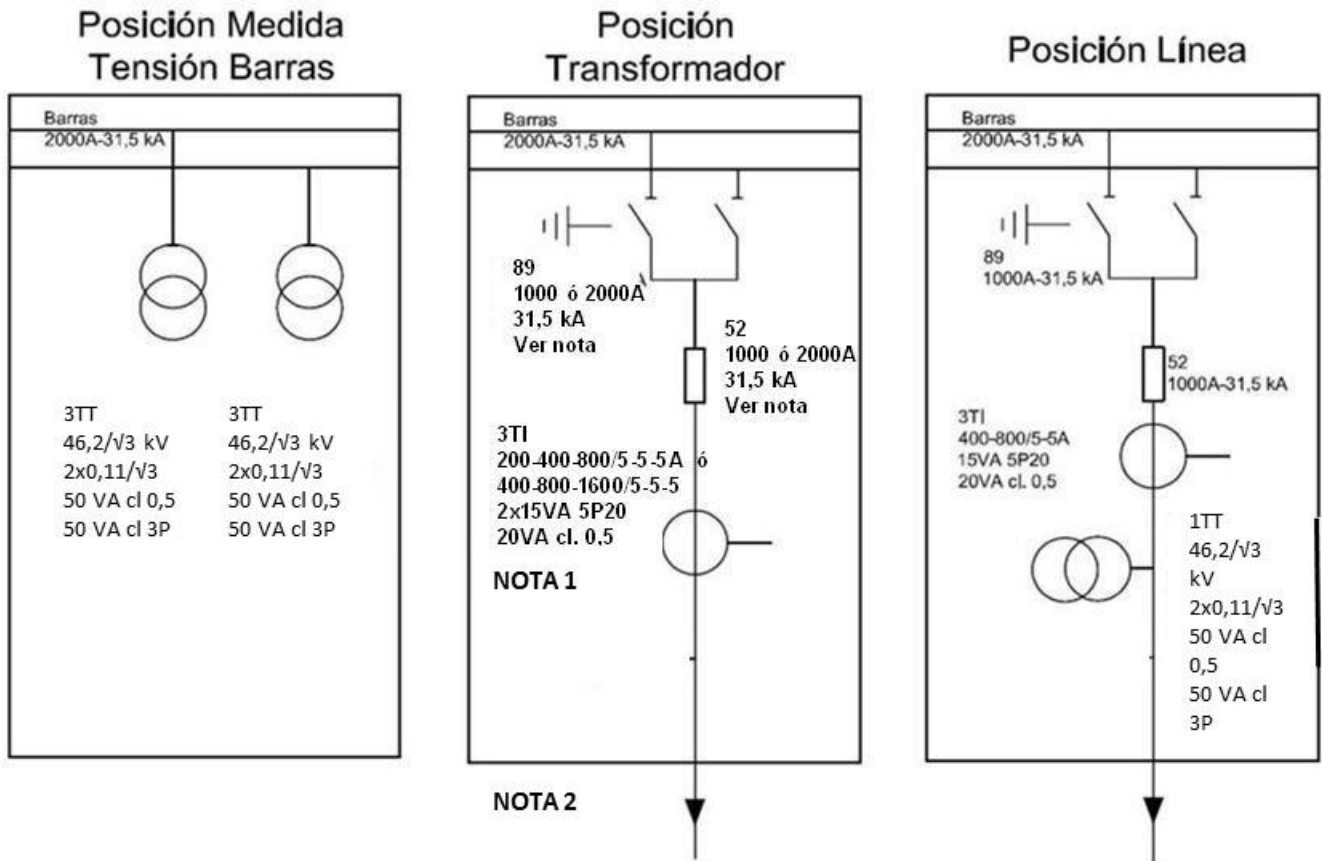
NOTA 2: Si la posición de interconexión cuenta con consumo y generación, se instalará, en lugar de los tres transformadores de tensión inductivos, un solo transformador de tensión en fase central de relación $66:\sqrt{3} / 2x0,11:\sqrt{3} \text{ kV}$ 30 VA 0,2 y 30 VA 3P

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 120 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
 Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Posiciones GIS 45 kV DB



NOTA 1: En las posiciones de transformador, la intensidad nominal de los seccionadores de barras (89) y del interruptor (52) será de 1.000 A para las máquinas normalizadas has 60 MVA de potencia, y la relación de intensidades primarias de los transformadores de intensidad de la posición será 200-400-800 A. En el caso de máquinas normalizadas de 120 MVA, la intensidad nominal de los seccionadores de barras y del interruptor será de 2.000 A, siendo la relación de intensidades primarias de los transformadores de intensidad de la posición 400-800-1600 A.

NOTA 2: Si se trata de una posición de transformador secundario, se instalará un transformador de tensión inductivo, en la fase central, de relación 46,2:√3 / 2x0,11:√3 kV 50 VA cl 0,5 y 50 VA cl 3P

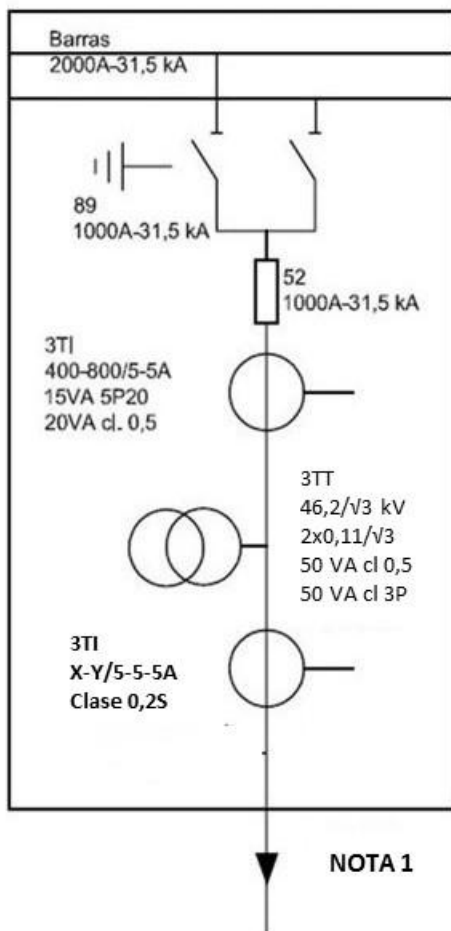
IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 121 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

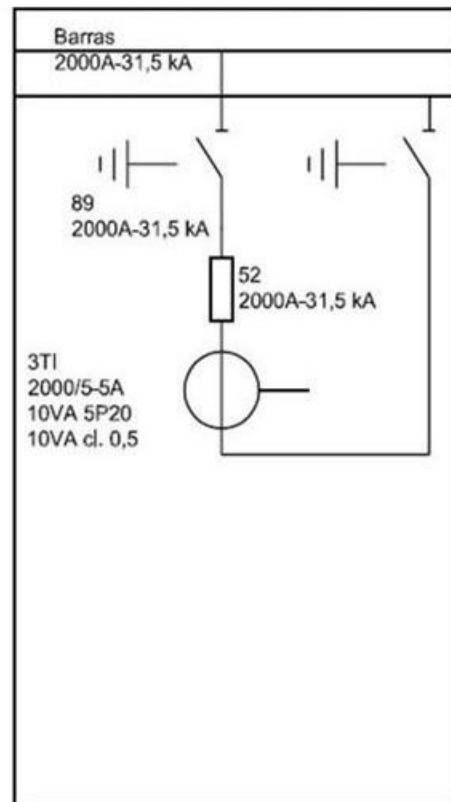
Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $Un > 36$ kV

Posiciones GIS 45 kV DB

Posición Interconexión



Posición acoplamiento transversal



NOTA 1: Si la posición de interconexión cuenta con consumo y generación, se instalará, en lugar de los tres transformadores de tensión inductivos, un solo transformador de tensión en fase central de relación $46,2:\sqrt{3} / 2x0,11:\sqrt{3}$ kV 50 VA 0,2 y 50 VA 3P

IT.07974.ES-DE.NOR

Edición: 1



UNION FENOSA distribución

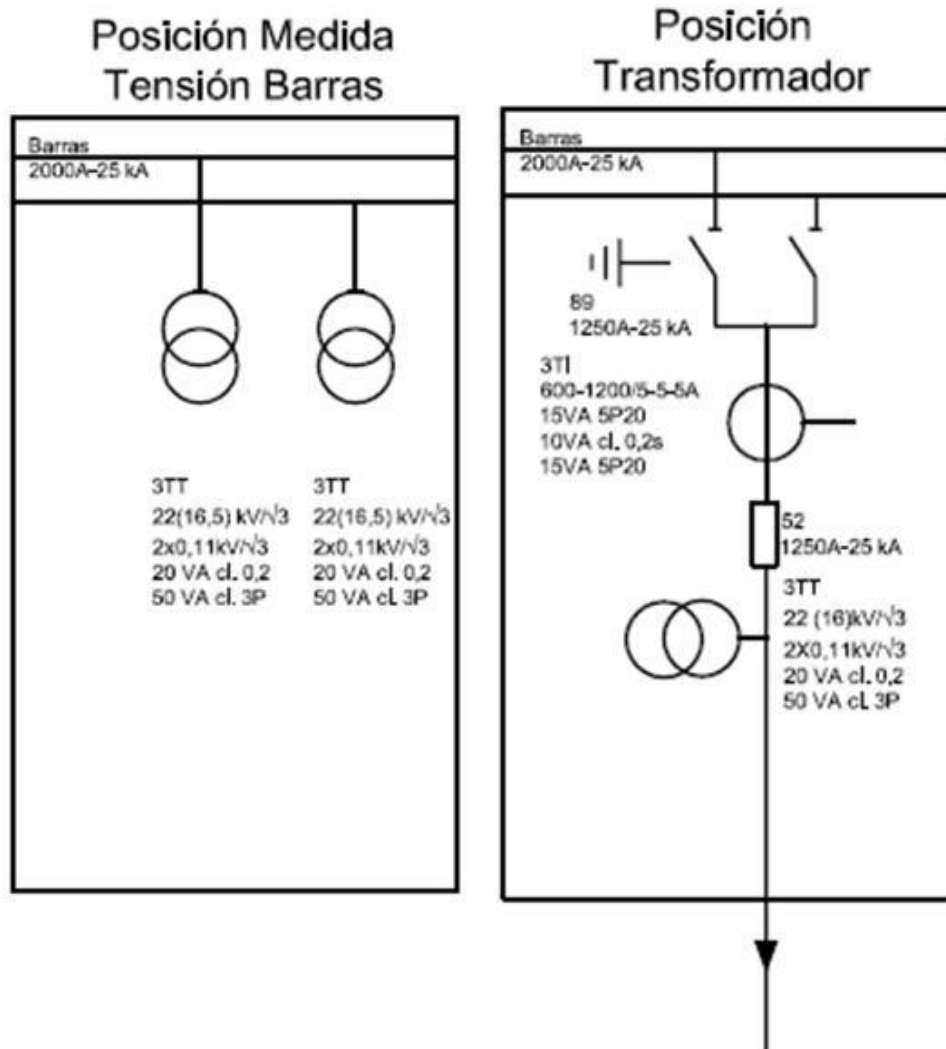
Fecha: 05/04/2017

Página: 122 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $Un > 36 \text{ kV}$

Posiciones GIS MT DB

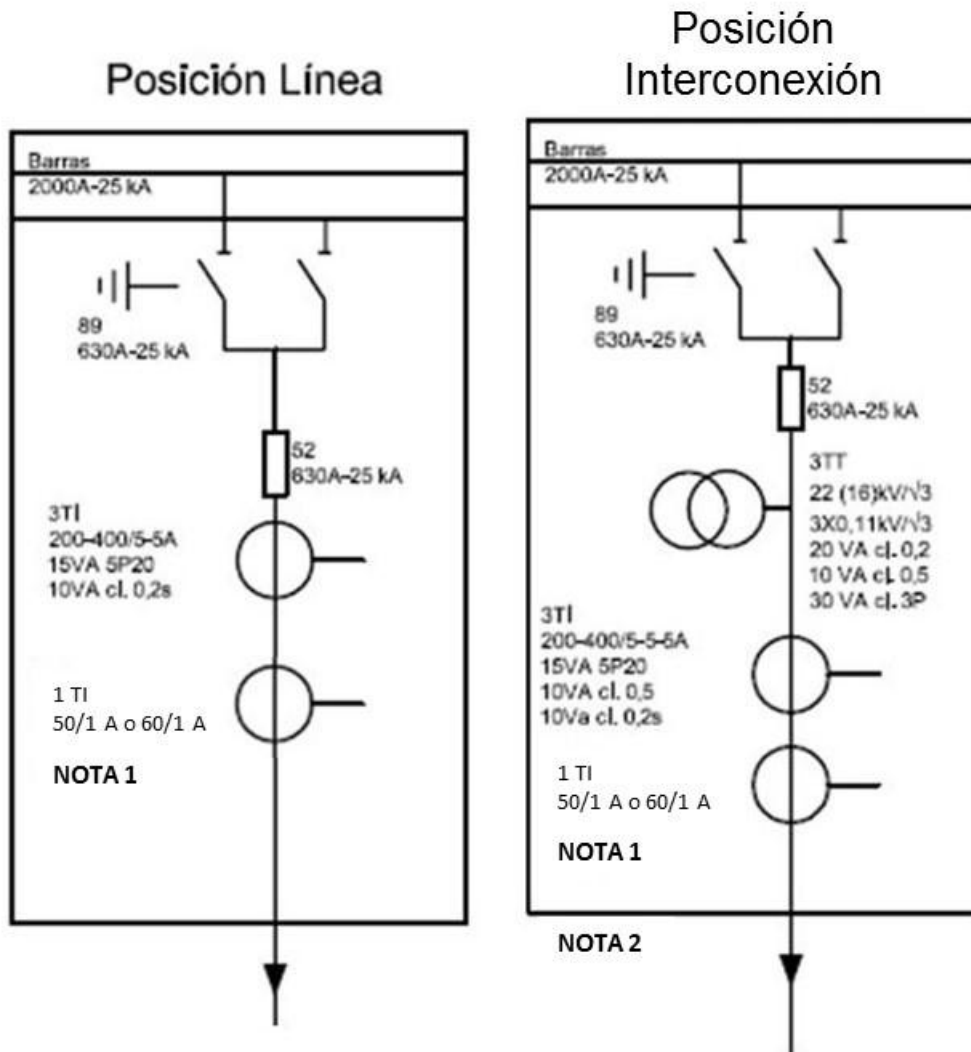


IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 123 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $U_n > 36 \text{ kV}$

Posiciones GIS MT DB



NOTA 1: Relación 50/1 A para $U_n=15 \text{ kV}$; relación 60/1 A para $U_n=20 \text{ kV}$

NOTA 2: Se instalarán tres transformadores de tensión inductivos en la posición de interconexión cuando ésta alimente un generador. Si en la posición hay consumo y generación, en lugar de tres transformadores de tensión se instalará un solo transformador de tensión en la fase central de las mismas características

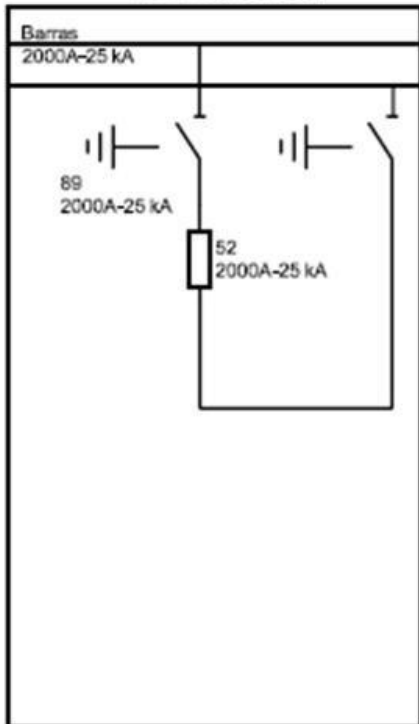
IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 124 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

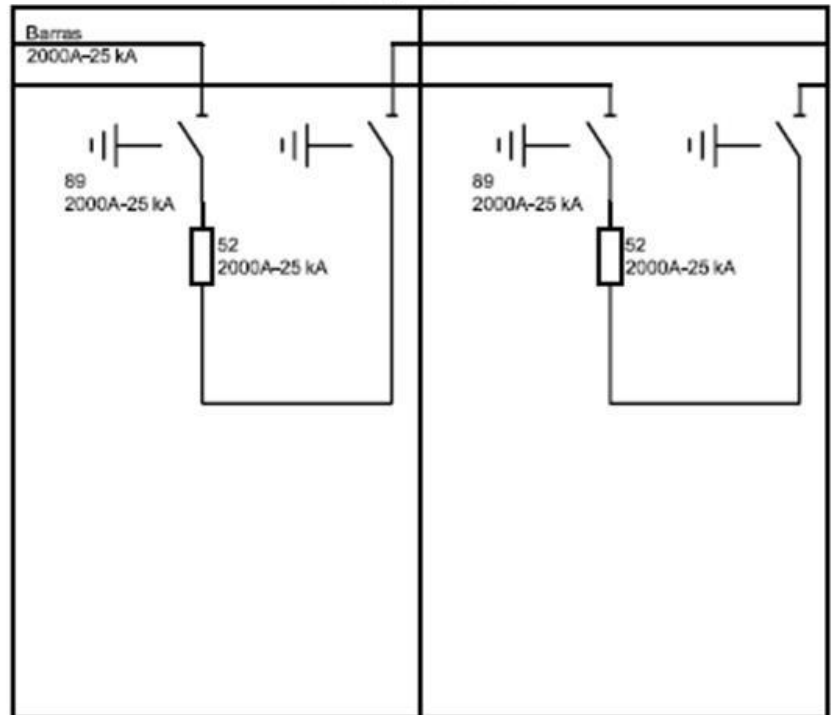
Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $Un > 36$ kV

Posiciones GIS MT DB

Posición Acoplamiento Transversal




Posición Acoplamiento Longitudinal



IT.07974.ES-DE.NOR

Edición: 1

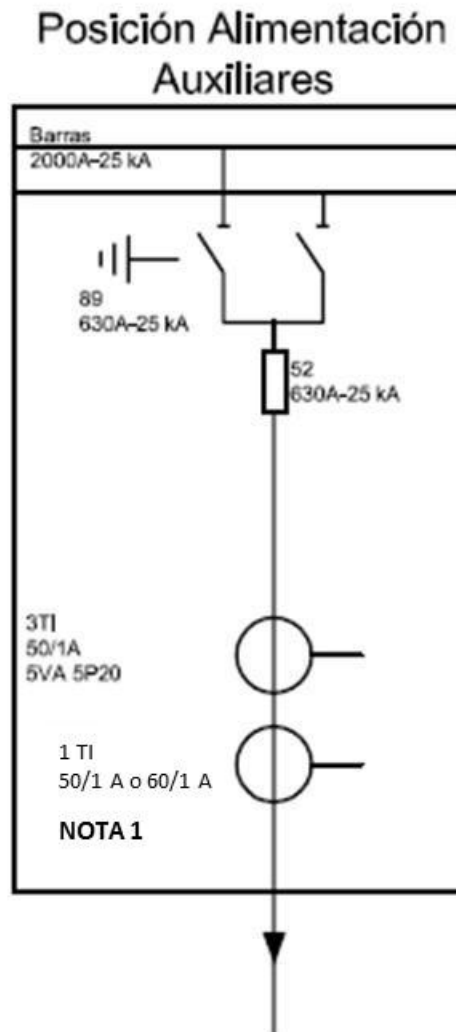
 **UNION FENOSA** distribución

Fecha: 05/04/2017

Página: 125 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción


Posiciones GIS MT DB



NOTA 1: Relación 50/1 A para $U_n=15$ kV; relación 60/1 A para $U_n =20$ kV

IT.07974.ES-DE.NOR

Edición: 1

 **UNION FENOSA** distribución

Fecha: 05/04/2017

Página: 126 de 157

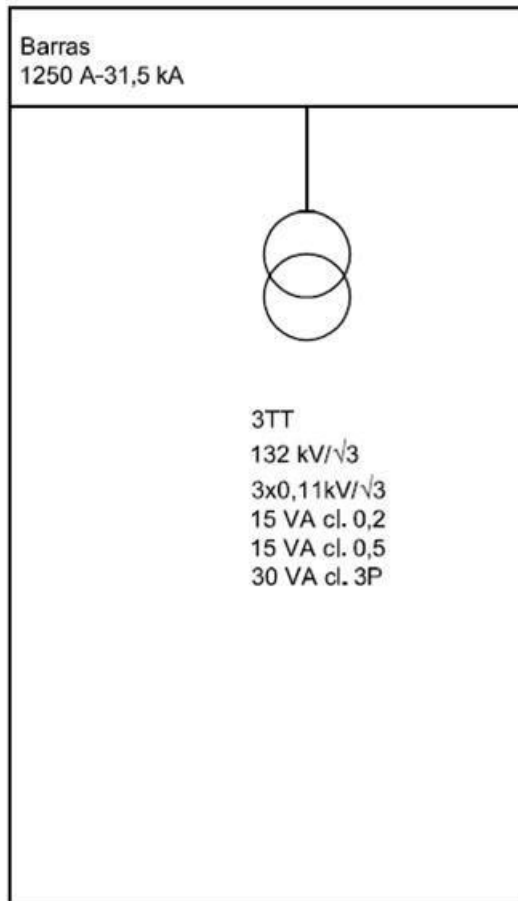
Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $Un > 36 \text{ kV}$

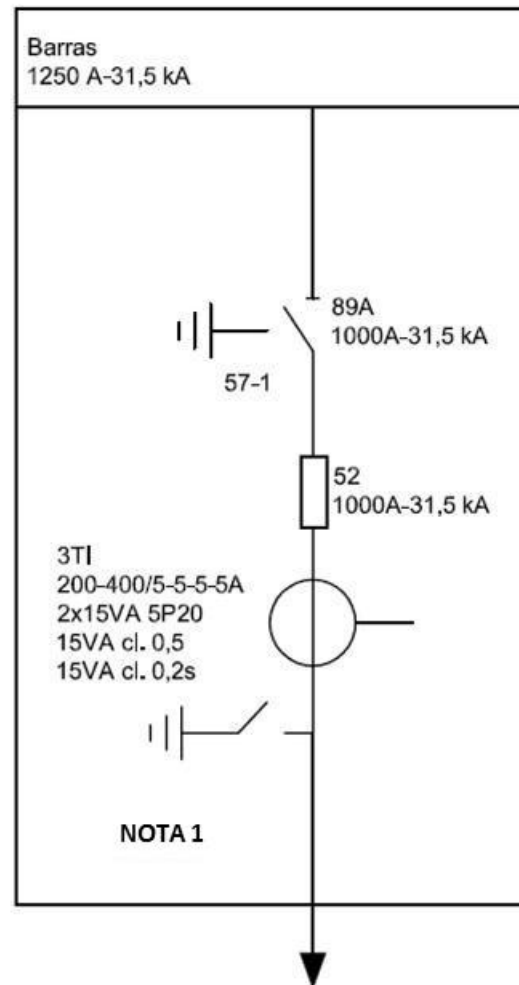
B) Esquemas unifilares configuraciones simple barra

Posiciones GIS 132 kV SB

Posición Medida Tensión Barras



Posición Transformador



NOTA 1: Si se trata de un posición de transformador secundario, a la salida se instalará un transformador de tensión inductivo en la fase central de relación $132:\sqrt{3} / 2 \times 0.11:\sqrt{3} \text{ kV}$, 30 VA cl 0,5 y 50 VA cl 3P.

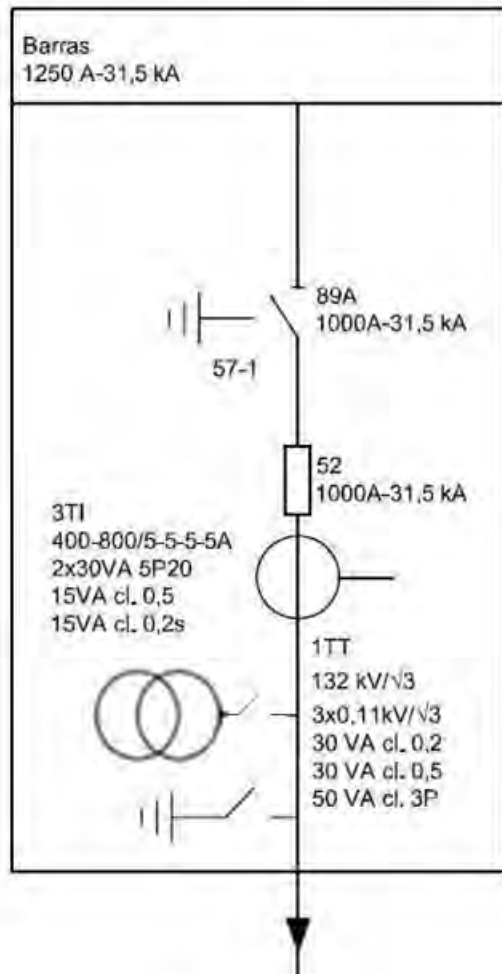
IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 127 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

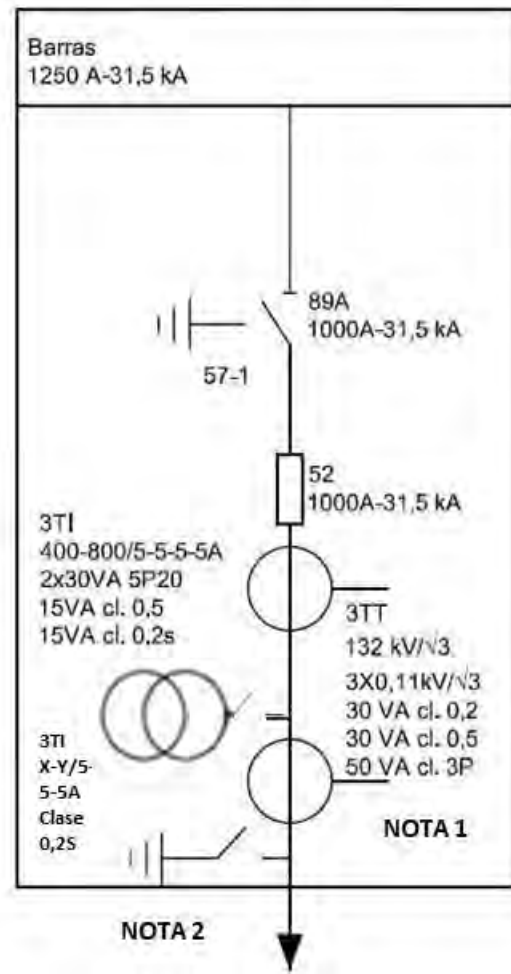
Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $Un > 36$ kV

Posiciones GIS 132 kV SB

Posición Línea



Posición Interconexión



NOTA 1: Si la posición de interconexión es de alimentación a un generador, se dispondrá adicionalmente un seccionador tripolar para corte y puesta a tierra de los tres transformadores de tensión inductivos

NOTA 2: Si la posición de interconexión cuenta con consumo y generación, se instalará, en lugar de los tres transformadores de tensión inductivos, un solo transformador de tensión en fase central de relación $132:\sqrt{3} / 2x0,11:\sqrt{3}$ kV 50 VA 0,2 y 50 VA 3P

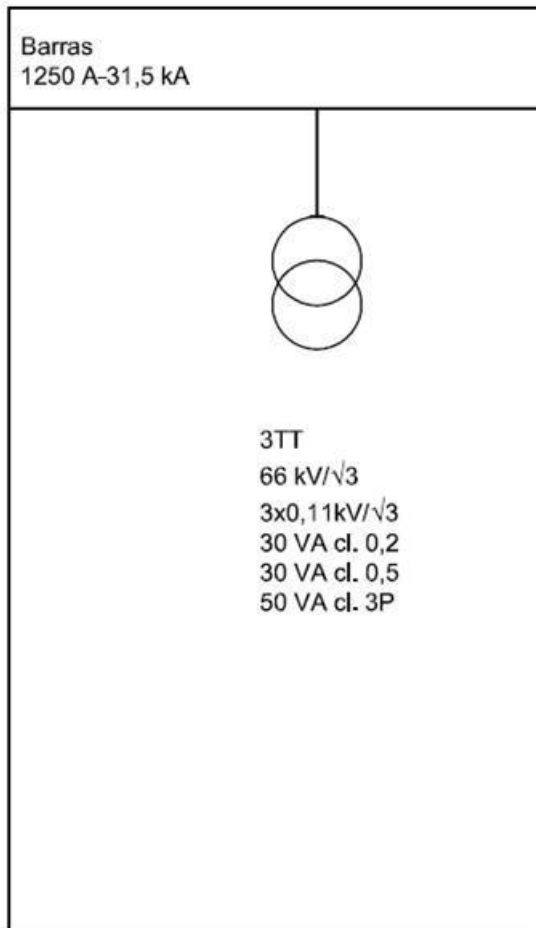
IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 128 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
 Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

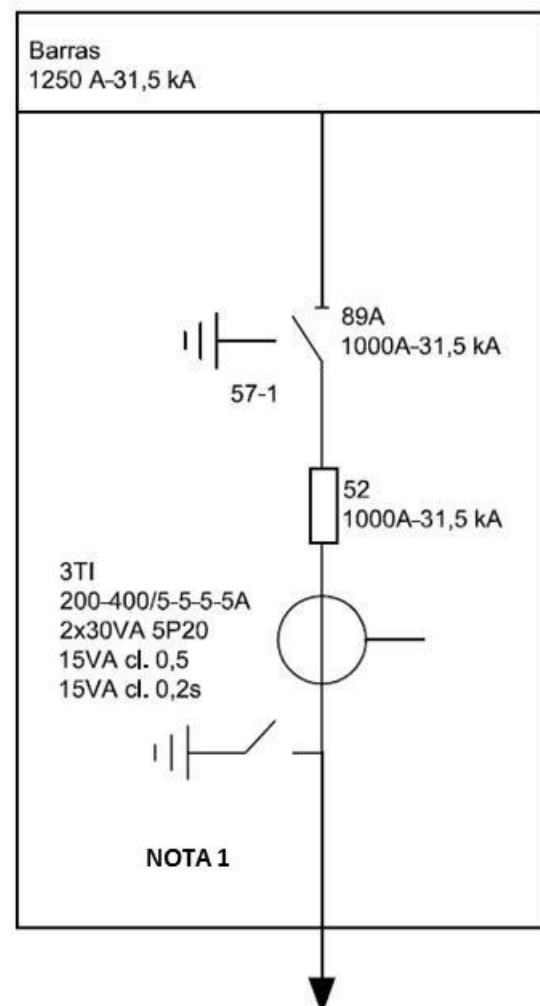
Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $U_n > 36$ kV

Posiciones GIS 66 kV SB

Posición Medida Tensión Barras



Posición Transformador



NOTA 1: Si se trata de una posición de transformador secundario, se instalará en fase central un transformador de tensión inductivo de relación $66:\sqrt{3}/2x0,11:\sqrt{3}$ kV 30 VA cl 0,5 y 50 VA cl 3P

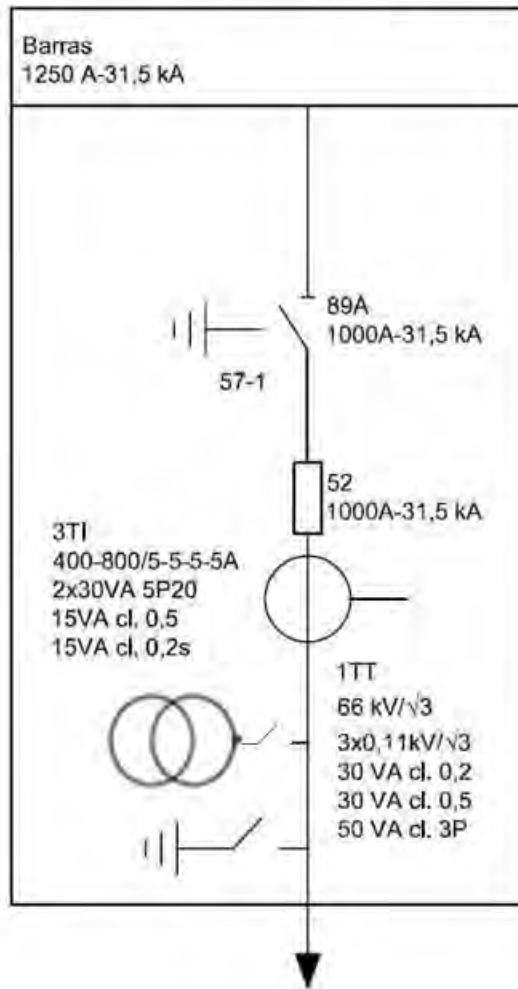
IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 129 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

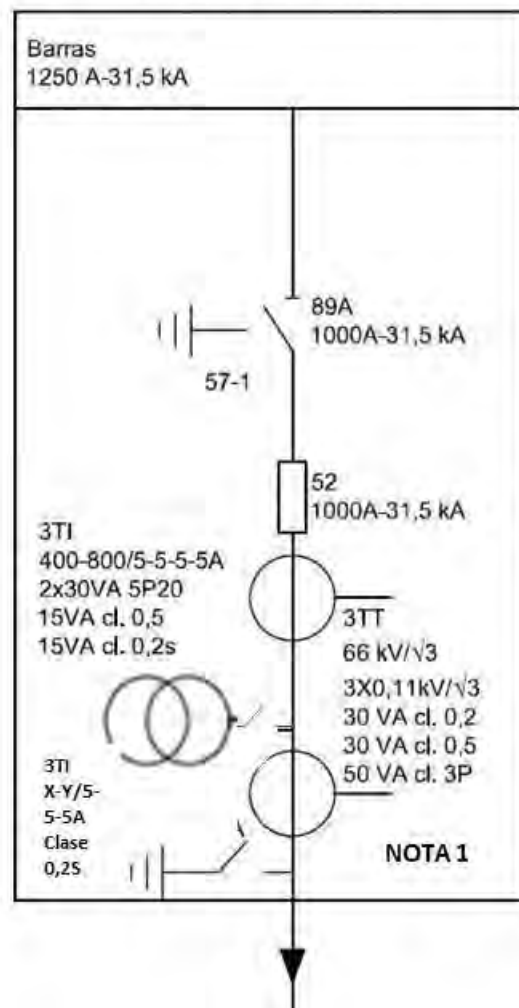
Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $Un > 36$ kV

Posiciones GIS 66 kV SB

Posición Línea



Posición Interconexión



NOTA 1: Si la posición de interconexión cuenta con consumo y generación, se instalará, en lugar de los tres transformadores de tensión inductivos, un solo transformador de tensión en fase central de relación $66:\sqrt{3} / 2x0,11:\sqrt{3}$ kV 50 VA 0,2 y 50 VA 3P

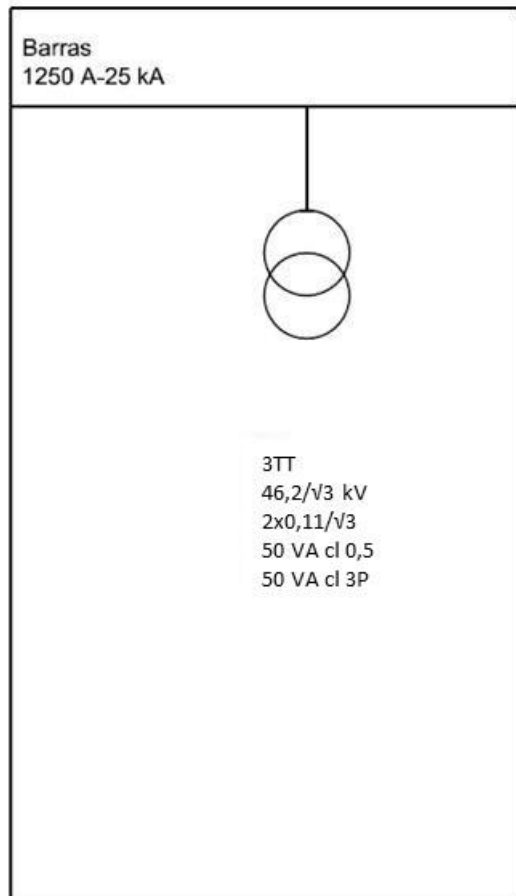
IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 130 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

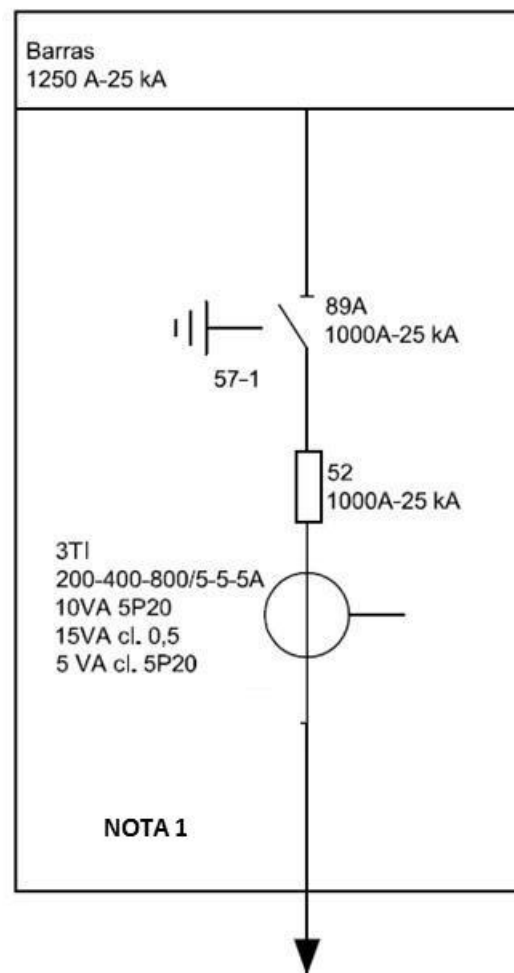
Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $Un > 36$ kV

Posiciones GIS 45 kV SB

Posición Medida Tensión Barras



Posición Transformador



NOTA 1: Si se trata de una posición de transformador secundario, se instalará un transformador de tensión inductivo en la fase central de relación $46,2:\sqrt{3} / 2x0,11:\sqrt{3}$ kV 50 VA cl 0,5 y 50 VA cl 3P

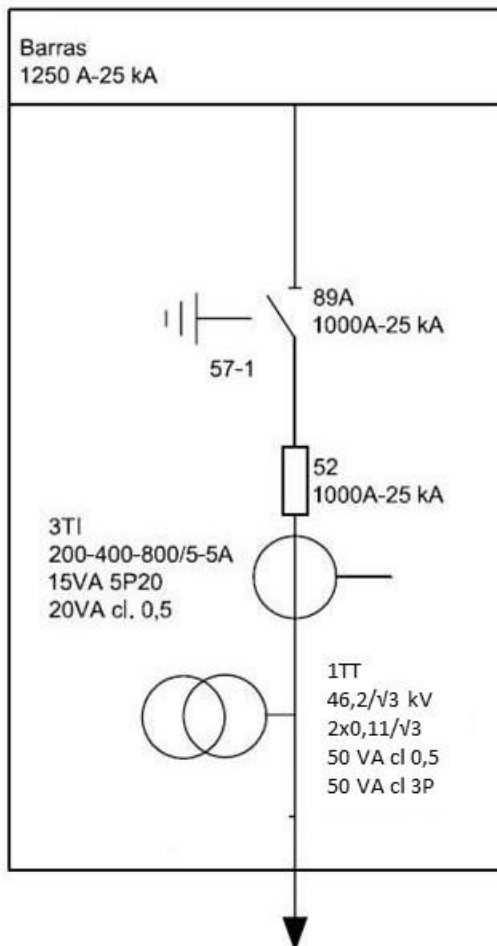
IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 131 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

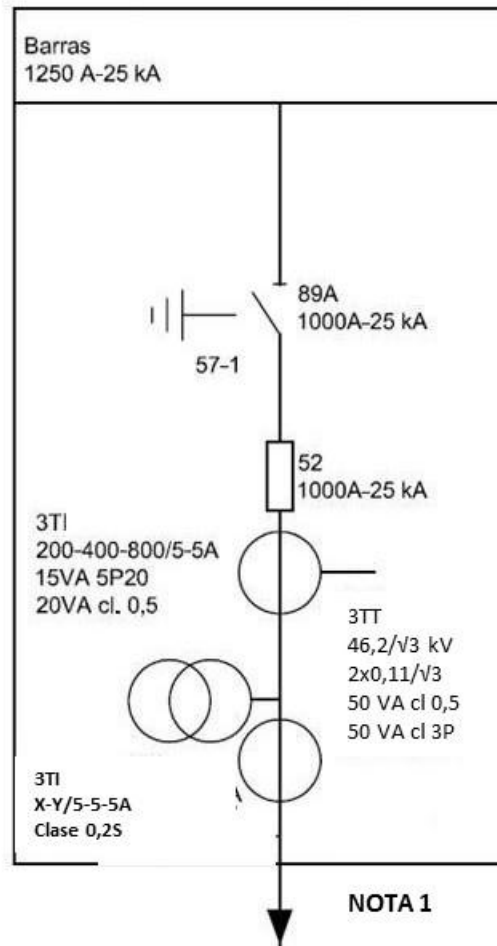
Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Posiciones GIS 45 kV SB

Posición Línea



Posición Interconexión



NOTA 1

NOTA 1: Si la posición de interconexión cuenta con consumo y generación, se instalará, en lugar de los tres transformadores de tensión inductivos, un solo transformador de tensión en fase central de relación $46,2:\sqrt{3} / 2x0,11:\sqrt{3}$ kV 50 VA 0,2 y 50 VA 3P

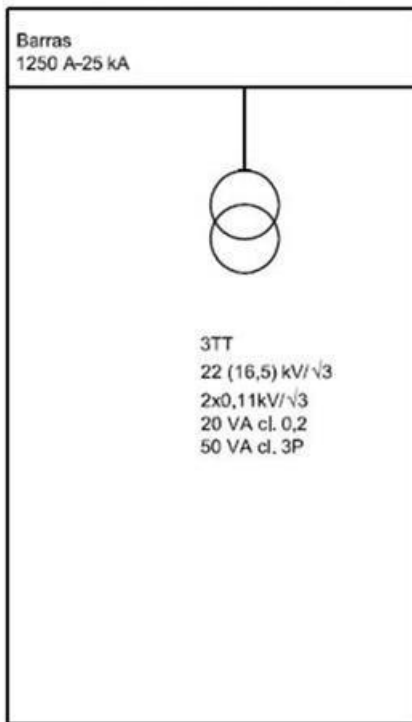
IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 132 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
 Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

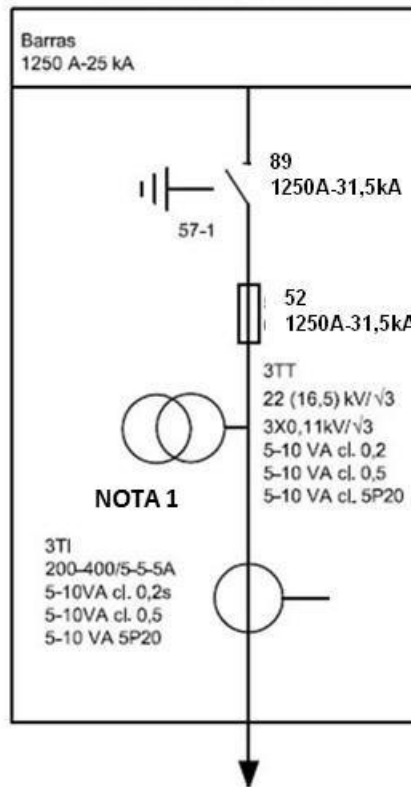
Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $U_n > 36 \text{ kV}$

Posiciones GIS MT kV SB

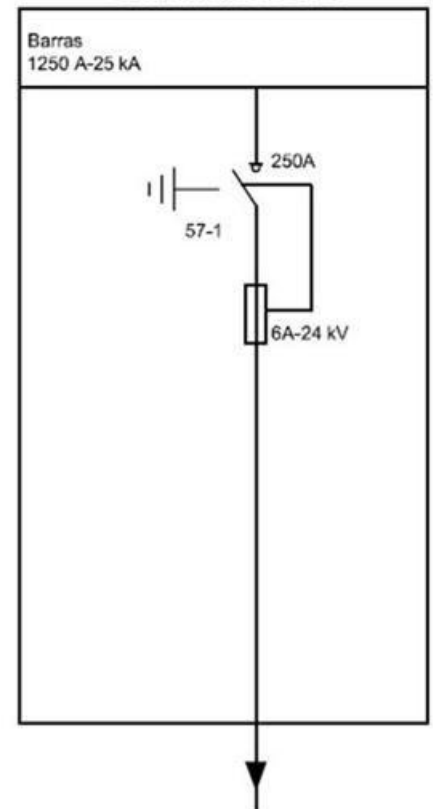
Posición Medida Tensión Barras



Posición Transformador



Posición Serv. Auxiliares MT



NOTA 1: Se incluirá, asociado a los transformadores de tensión inductivos, un seccionador tripolar manual para corte y puesta a tierra de los mismos con bloqueo por candado

IT.07974.ES-DE.NOR

Edición: 1



UNIÓN FENOSA distribución

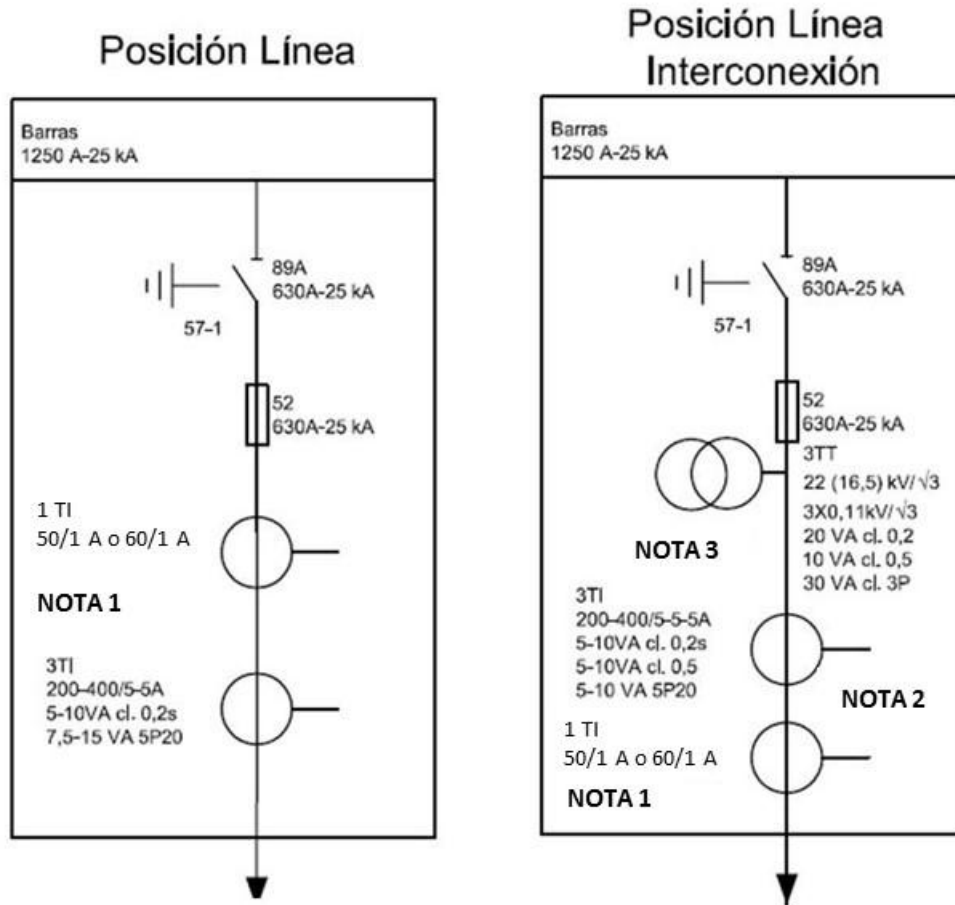
Fecha: 05/04/2017

Página: 133 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $U_n > 36$ kV

Posiciones GIS MT kV SB



NOTA 1: Relación 50/1 A para $U_n=15$ kV; relación 60/1 A para $U_n=20$ kV

NOTA 2: Se instalarán tres transformadores de tensión inductivos en la posición de interconexión cuando ésta alimente un generador. Si en la posición hay consumo y generación, en lugar de tres transformadores de tensión se instalará un solo transformador de tensión en la fase central de las mismas características

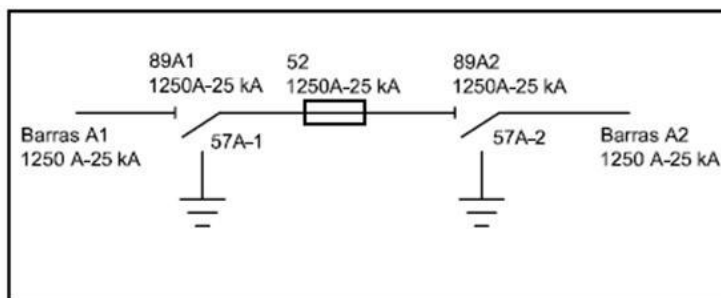
NOTA 3: Se incluirá, asociado a los transformadores de tensión inductivos, un seccionador tripolar manual para corte y puesta a tierra de los mismos con bloqueo por candado

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 134 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

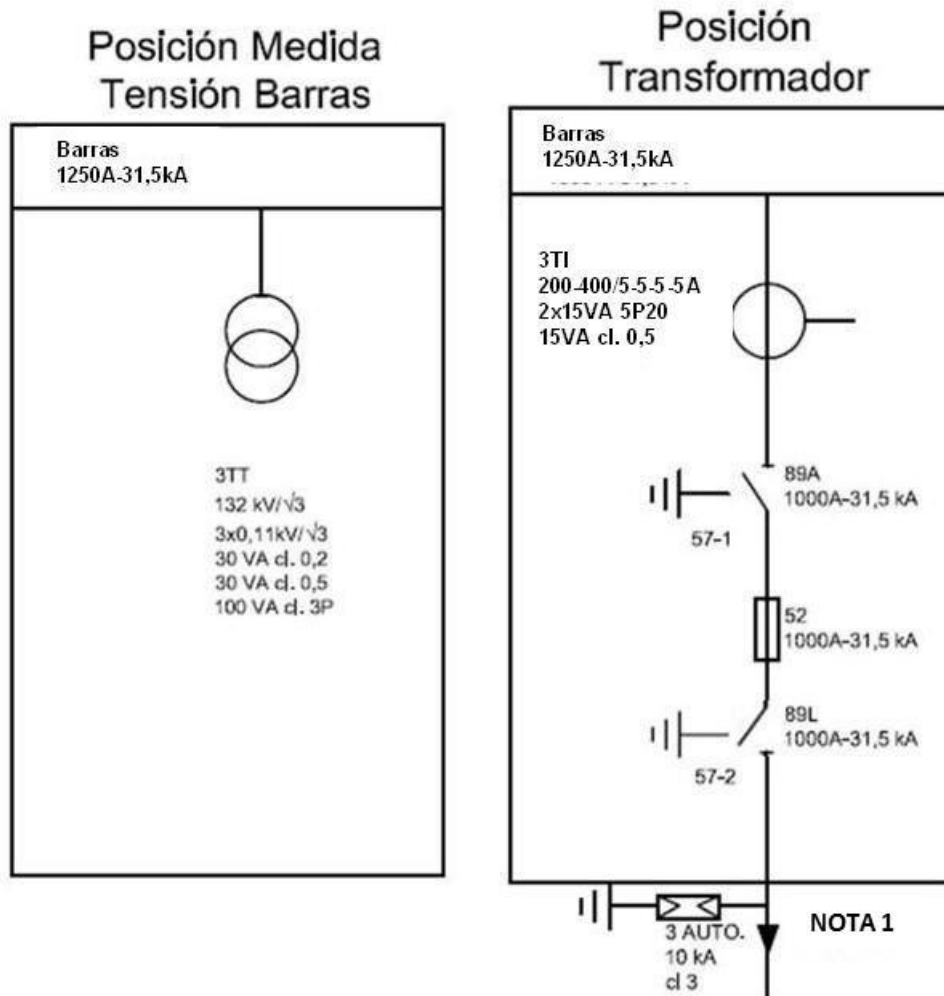
Posiciones GIS MT kV SB

Posición Acoplamiento Longitudinal



Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $Un > 36$ kV

Posiciones HIS 132 kV SB



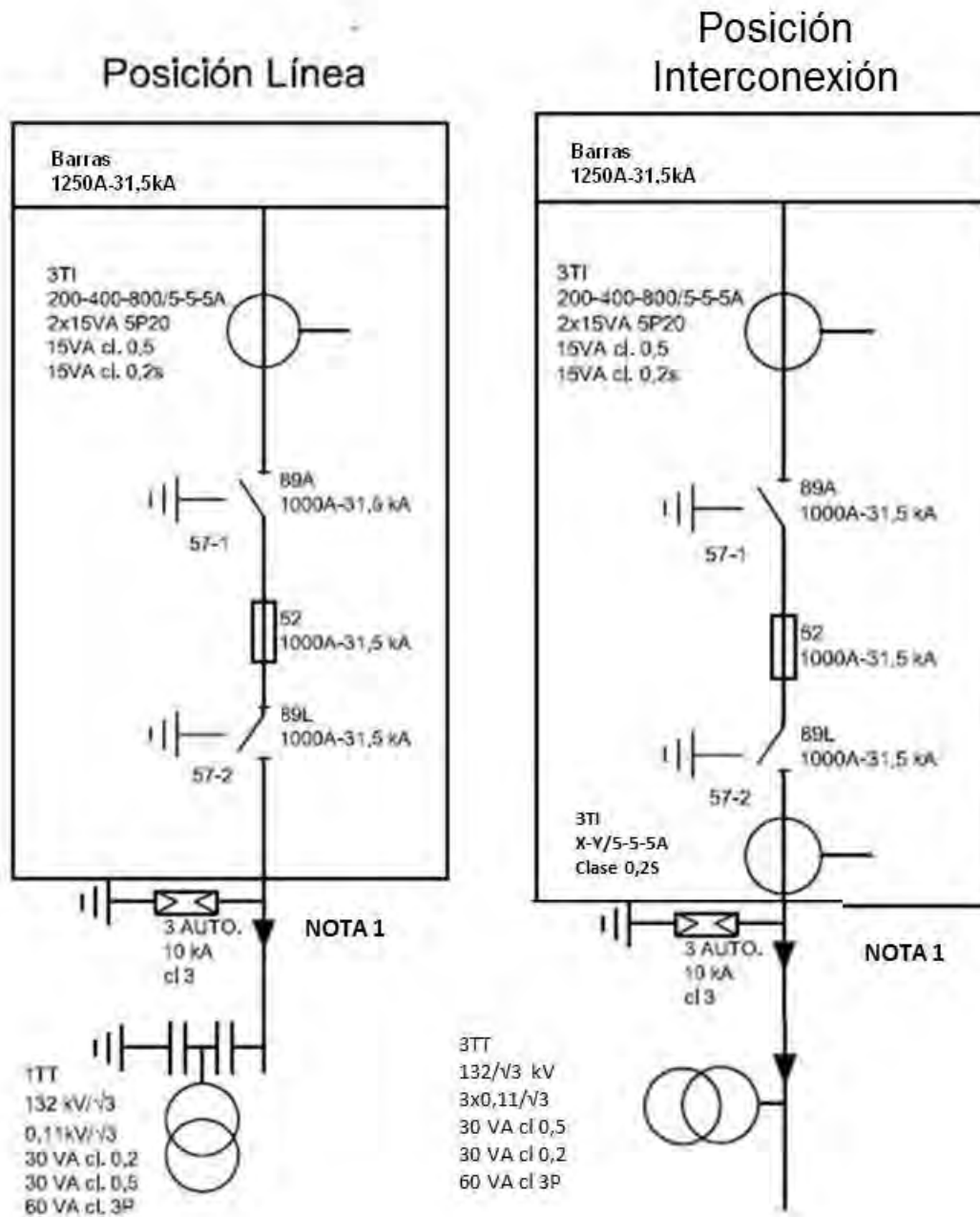
NOTA 1: Si la posición es de secundario de transformador, en la acometida a éste, además del juego de tres pararrayos-autoválvulas, se instalará un transformador de tensión inductivo en la fase central de relación $132:\sqrt{3} / 3x0,11:\sqrt{3}$ kV 30 VA cl 0,5 y 2x30 VA cl 3P

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 136 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
 Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $Un > 36$ kV


Posiciones HIS 132 kV SB



NOTA 1: Cuando la acometida al módulo de posición línea o de línea de interconexión se realice en cable aislado, no será necesario instalar el juego de tres pararrayos-autoválvulas 10 kA clase 3

IT.07974.ES-DE.NOR

Edición: 1

 **UNION FENOSA** distribución

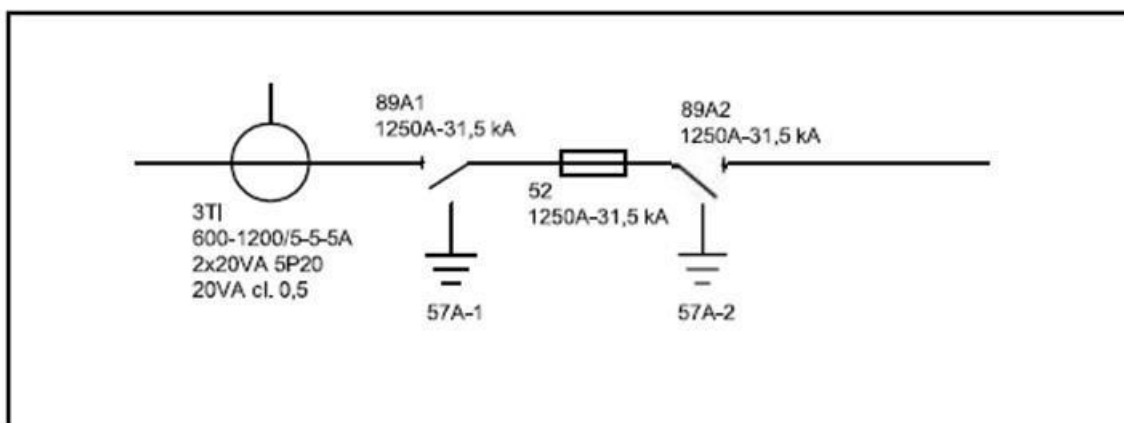
Fecha: 05/04/2017

Página: 137 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Posiciones HIS 132 kV SB

Posición Acoplamiento Longitudinal



IT.07974.ES-DE.NOR



UNION FENOSA distribución

Fecha: 05/04/2017

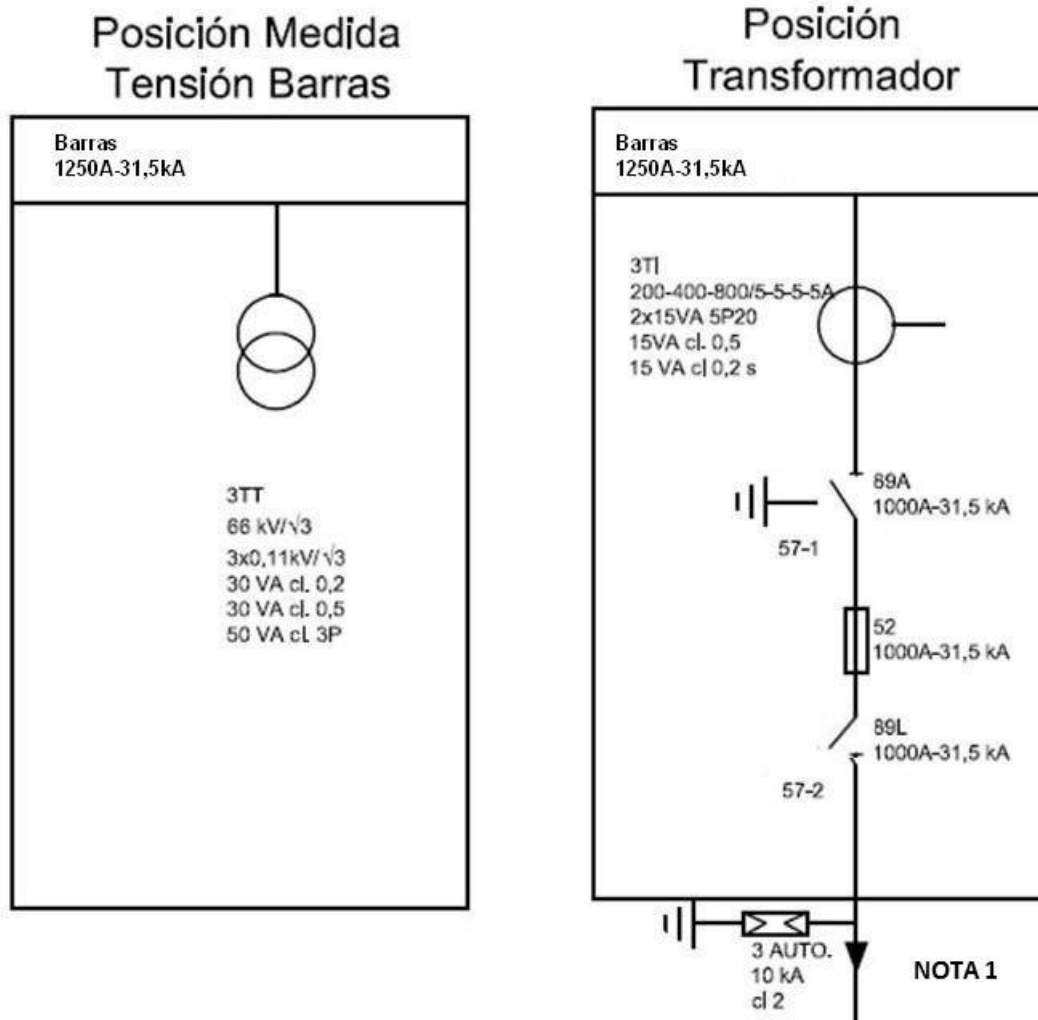
Edición: 1

Página: 138 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $Un > 36$ kV

Posiciones HIS 66 kV SB



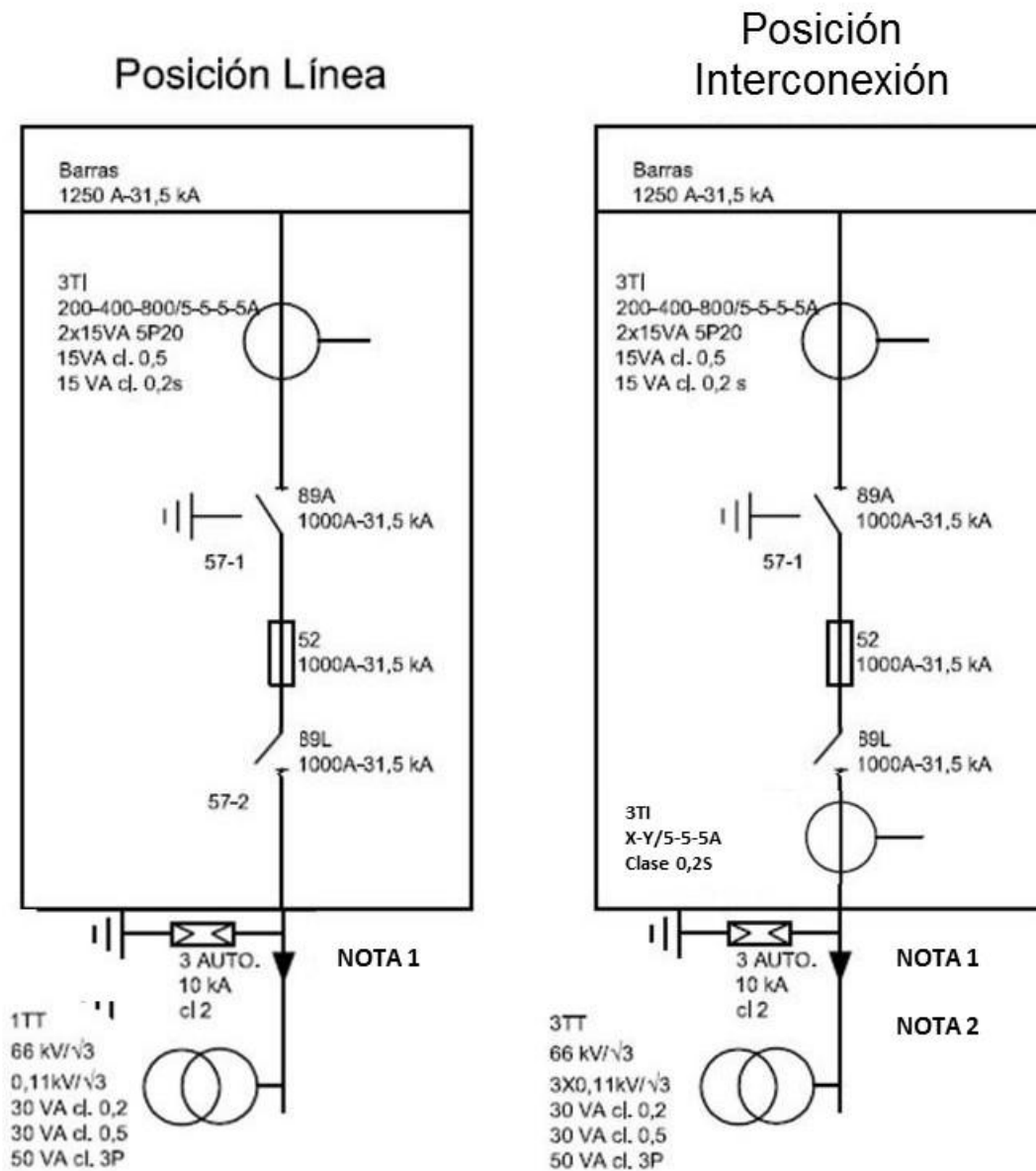
NOTA 1: Si la posición es de secundario de transformador, en la acometida a éste, además del juego de tres pararrayos-autoválvulas, se instalará un transformador de tensión inductivo en la fase central de relación $66:\sqrt{3} / 2x0,11:\sqrt{3}$ kV 30 VA cl 0,5 y 50 VA cl 3P

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 139 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Posiciones HIS 66 kV SB



NOTA 1: Cuando la acometida al módulo de posición línea o de línea de interconexión se realice en cable aislado, no será necesario instalar el juego de tres pararrayos-autoválvulas 10 kA clase 2

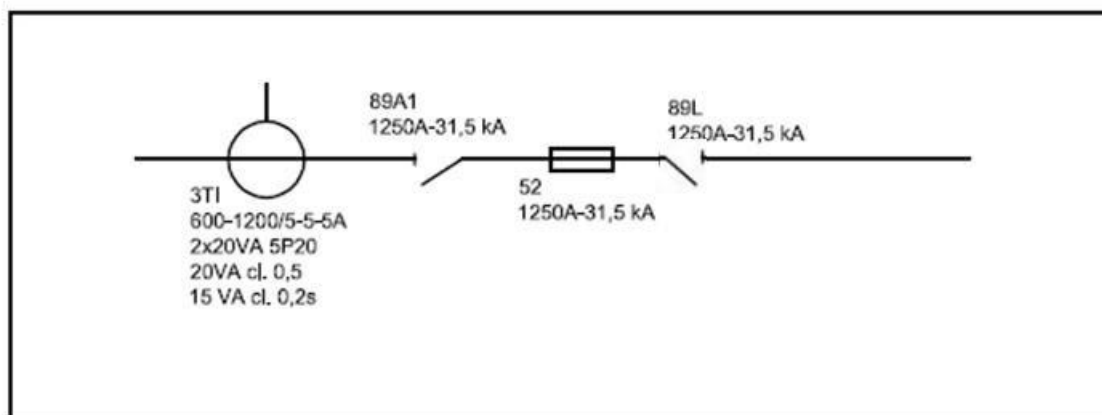
NOTA 2: Si en la posición de interconexión existe generación y consumo, en lugar de tres transformadores de tensión inductivos se instalará solo uno de las mismas características

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 140 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

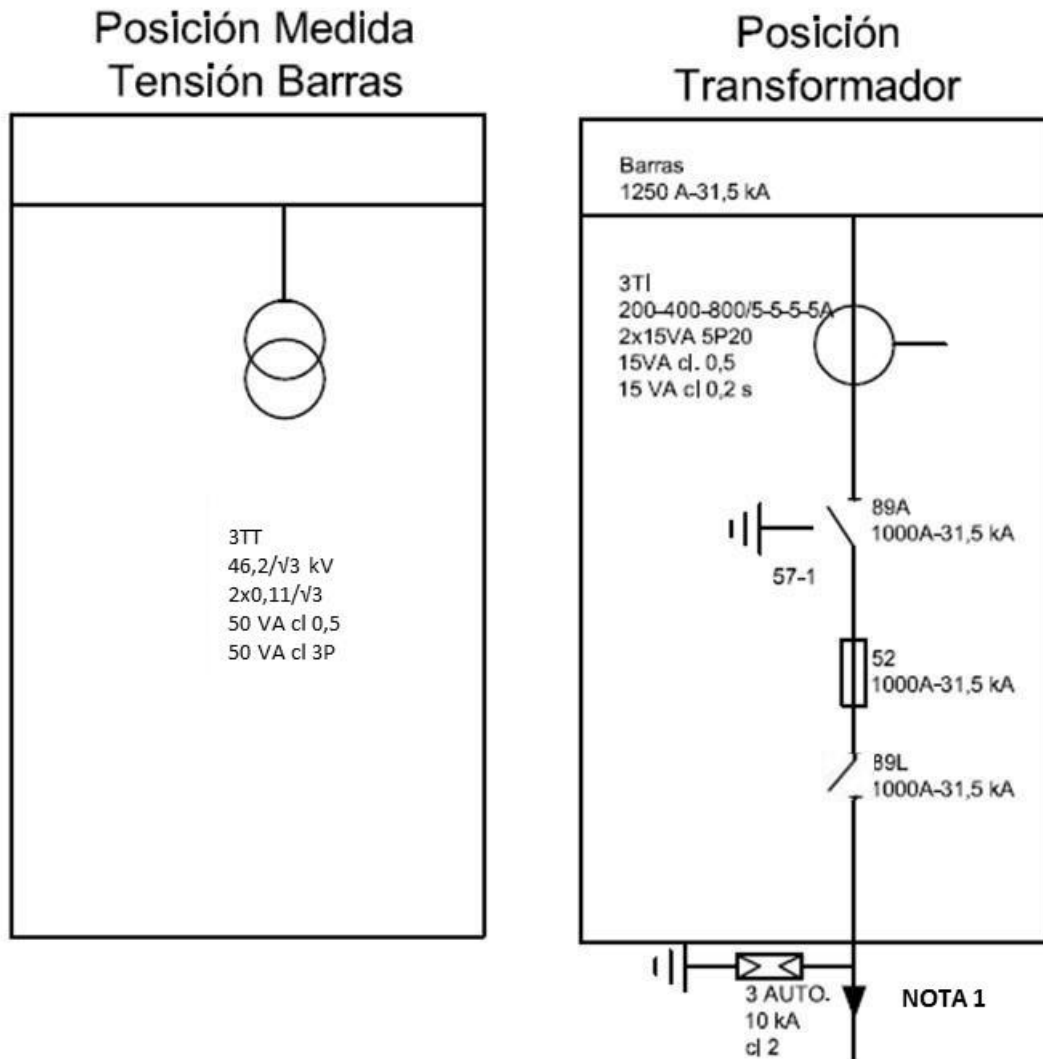
Posiciones HIS 66 kV SB

Posición Acoplamiento Longitudinal



Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $Un > 36$ kV

Posiciones HIS 45 kV SB



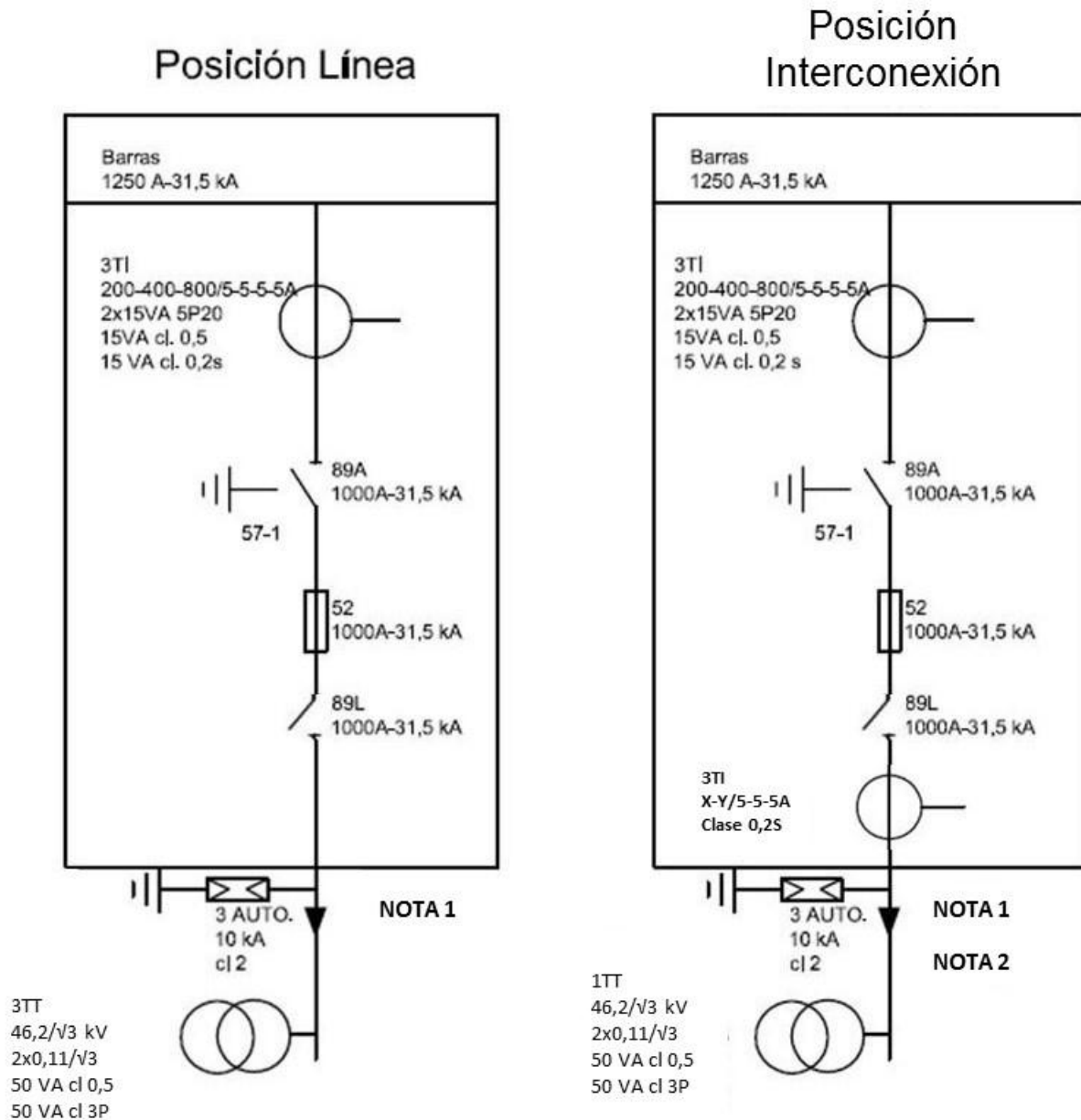
NOTA 1: Si la posición es de secundario de transformador, en la acometida a éste, además del juego de tres pararrayos-autoválvulas, se instalará un transformador de tensión inductivo en la fase central de relación $66:\sqrt{3} / 2x0,11:\sqrt{3}$ kV 30 VA cl 0,5 y 50 VA cl 3P

IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 142 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $Un > 36$ kV

Posiciones HIS 45 kV SB



NOTA 1: Cuando la acometida al módulo de posición línea o de línea de interconexión se realice en cable aislado, no será necesario instalar el juego de tres pararrayos-autoválvulas 10 kA clase 2

NOTA 2: Si en la posición de interconexión existe generación y consumo, en lugar de tres transformadores de tensión inductivos se instalará solo uno de las mismas características

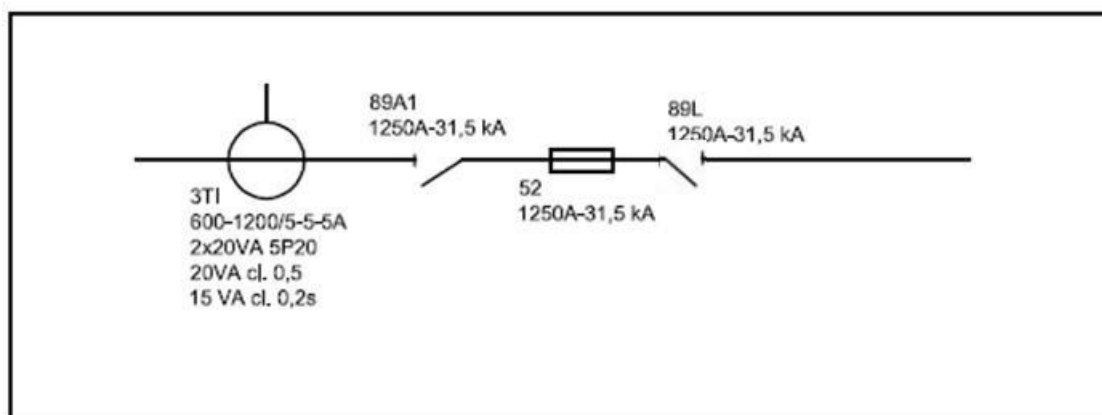
IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 143 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Posiciones HIS 45 kV SB

Posición Acoplamiento Longitudinal



IT.07974.ES-DE.NOR

Edición: 1



UNION FENOSA distribución

Fecha: 05/04/2017

Página: 144 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $Un > 36$ kV

Tabla A05.1

Resumen de valores nominales

Un	Tecnología	Tipo de barra	I _a (embarrado)	I _a (posiciones, línea, trafo, interconexión)	I _k (1 segundo)	Tipo de posiciones
132 kV	GIS	DB	2500 A	1250 A	31,5 kA	Medida en barras. Transformador Línea. Interconexión Acoplamiento transversal 2500 A
132 kV	GIS	SB	1250 A	1000 A	31,5 kA	Medida en barras. Transformador Línea. Interconexión
132 kV	HIS	SB	1250 A	1000 A	31,5 kA	Medida en barras. Transformador Línea. Interconexión. Acoplamiento longitudinal 1250 A
66 kV	GIS	SB	1250 A	1000 A	31,5 kA	Medida en barras. Transformador Línea. Interconexión
66 kV	GIS	DB	2500 A	1600 A	31,5 kA	Medida en barras. Transformador Línea. Interconexión Acoplamiento transversal 2500 A
66 kV	HIS	SB	1250 A	1000 A	31,5 kA	Medida en barras. Transformador Línea. Interconexión. Acoplamiento longitudinal 1250 A
45 kV	GIS	DB	2000 A	1000 A o 2000 A	31,5 kA	Medida en barras. Transformador de 2000 A 120 MVA o 1000 A hasta 60 MVA Línea. Interconexión Acoplamiento transversal 2000 A
45 kV	GIS	SB	1250 A	1000 A	25 kA	Medida en barras. Transformador Línea. Interconexión
45 kV	HIS	SB	1250 A	1000 A	25 kA	Medida en barras. Transformador Línea. Interconexión. Acoplamiento longitudinal 1250 A
< 45 kV	GIS	DB	2000 A	630 A o 1250 A	25 kA	Medida en barras. Transformador de 1250 A Línea, Interconexión, Auxiliares 630 A Acoplamiento transversal y longitudinal 2000 A
< 45 kV	GIS	SB	1250 A	250 A, 630 A o 1250 A	25 kA	Medida en barras. Servicios auxiliares 250 A Transformador de 1250 A Línea 630 A Interconexión 630 A Acoplamiento longitudinal 1250 A

IT.07974.ES-DE.NOR



UNION FENOSA distribución

Fecha: 05/04/2017

Edición: 1

Página: 145 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

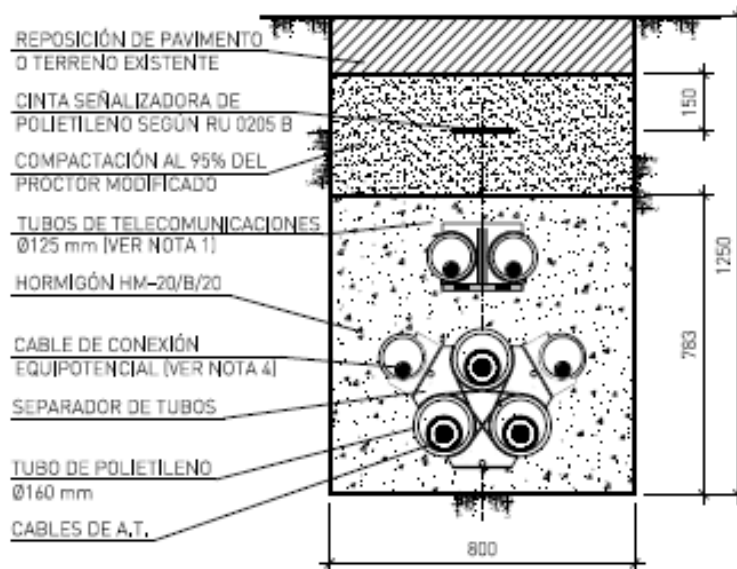
Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Anexo 03: Zanjas y canalizaciones normalizadas de Unión Fenosa Distribución

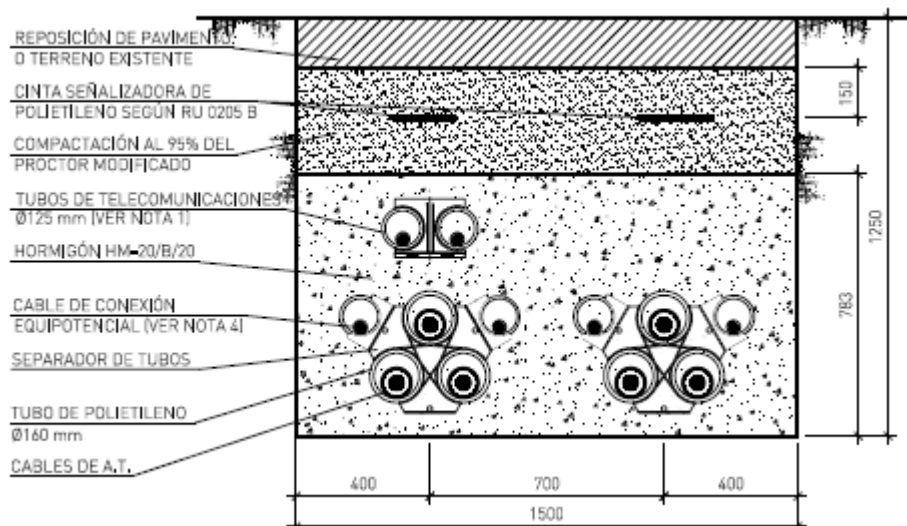
Líneas AT bajo tubo hormigonado en cruce de vial

132 kV

Una terna tubo Ø160 mm




Dos ternas tubo Ø160 mm



IT.07974.ES-DE.NOR

Edición: 1

 **UNION FENOSA** distribución

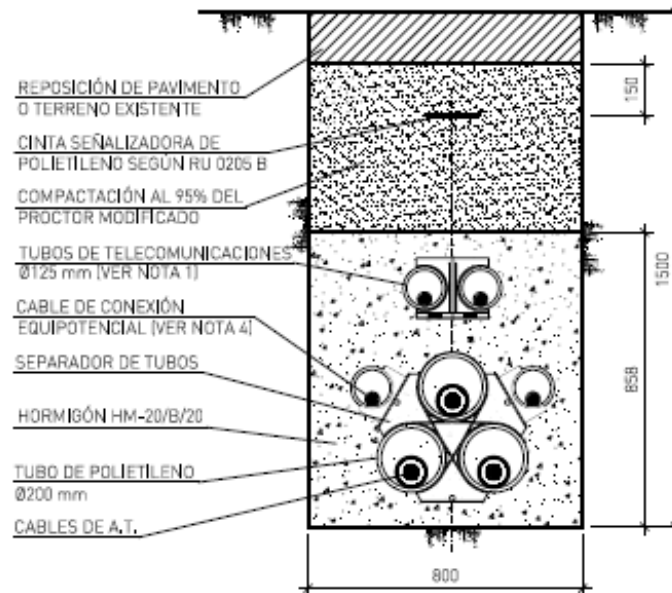
Fecha: 05/04/2017

Página: 146 de 157

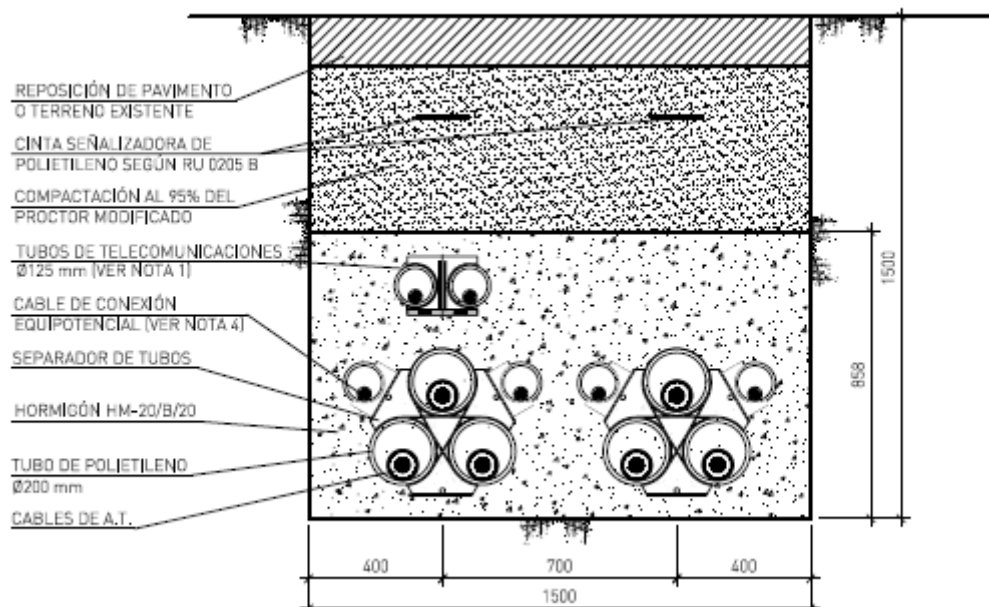
Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Una terna bajo tubo Ø200 mm




Dos ternas bajo tubo Ø200 mm



IT.07974.ES-DE.NOR

Edición: 1

 **UNION FENOSA** distribución

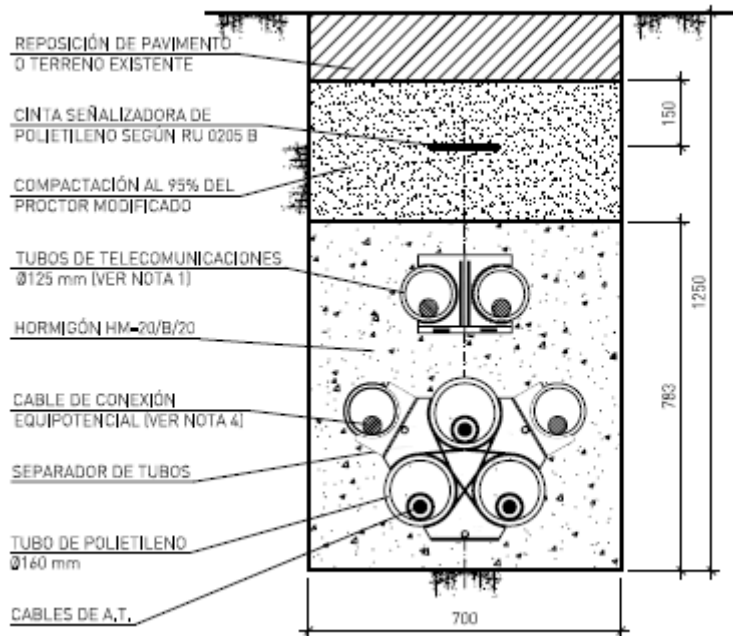
Fecha: 05/04/2017

Página: 147 de 157

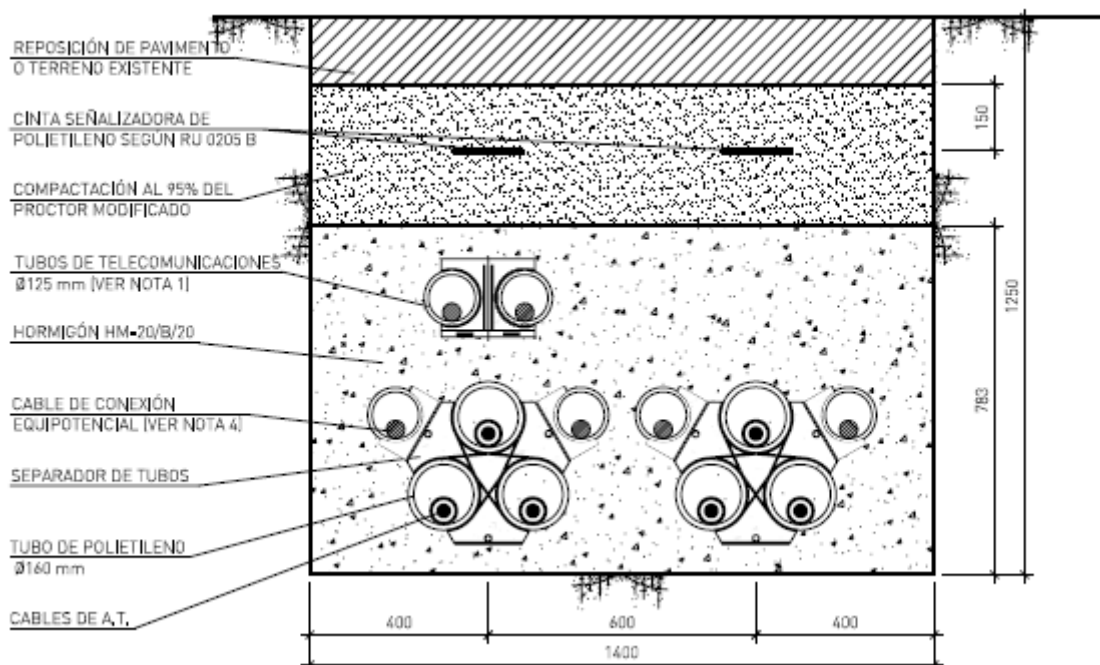
Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $Un > 36$ kV

66 kV Una terna



Dos ternas

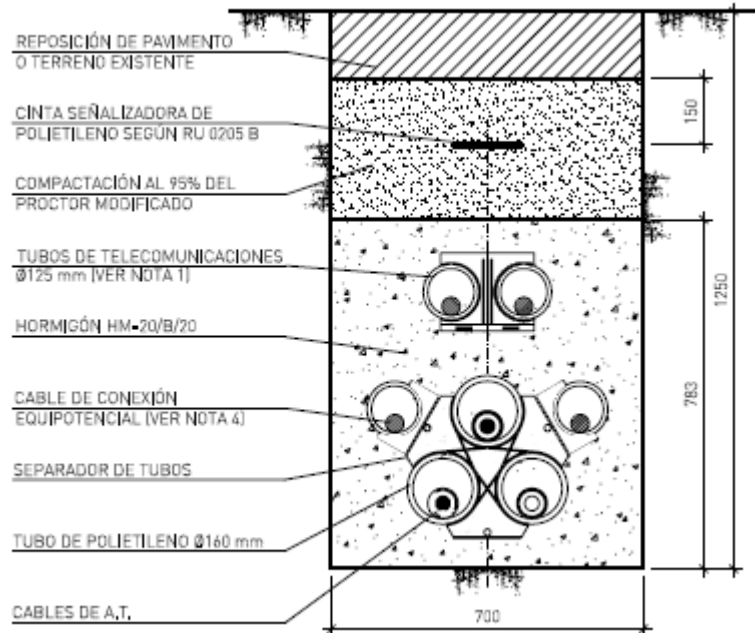


IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 148 de 157

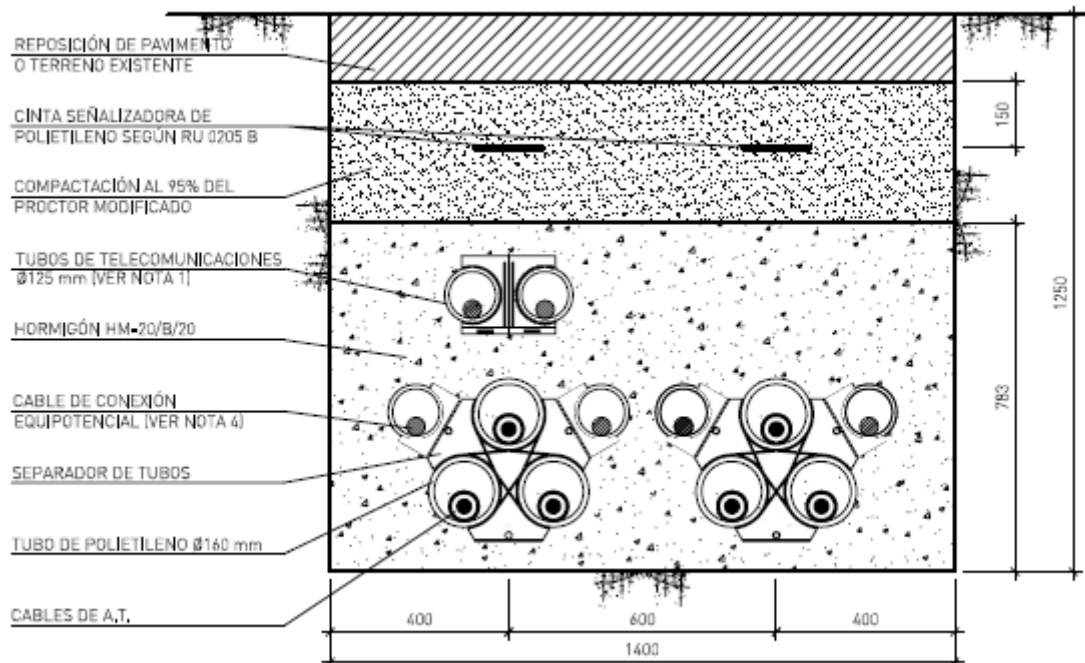
Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $Un > 36$ kV

45 kV Una terna




Dos ternas



IT.07974.ES-DE.NOR

Edición: 1

 **UNION FENOSA** distribución

Fecha: 05/04/2017

Página: 149 de 157

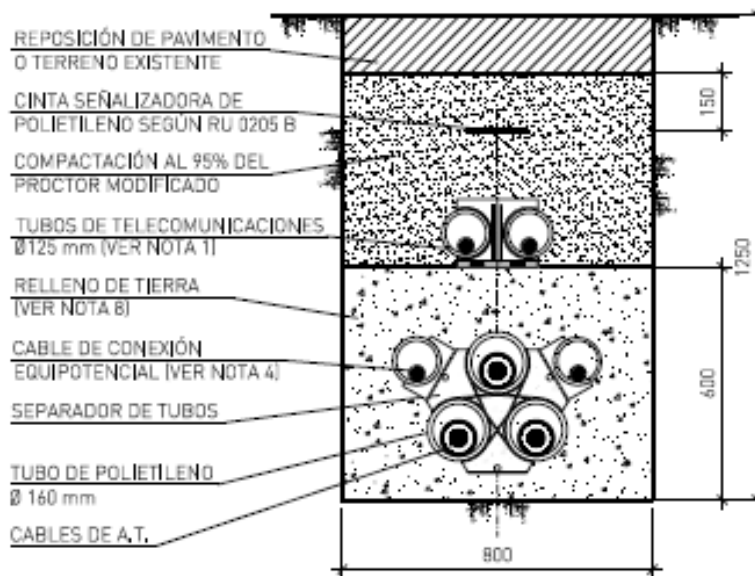
Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

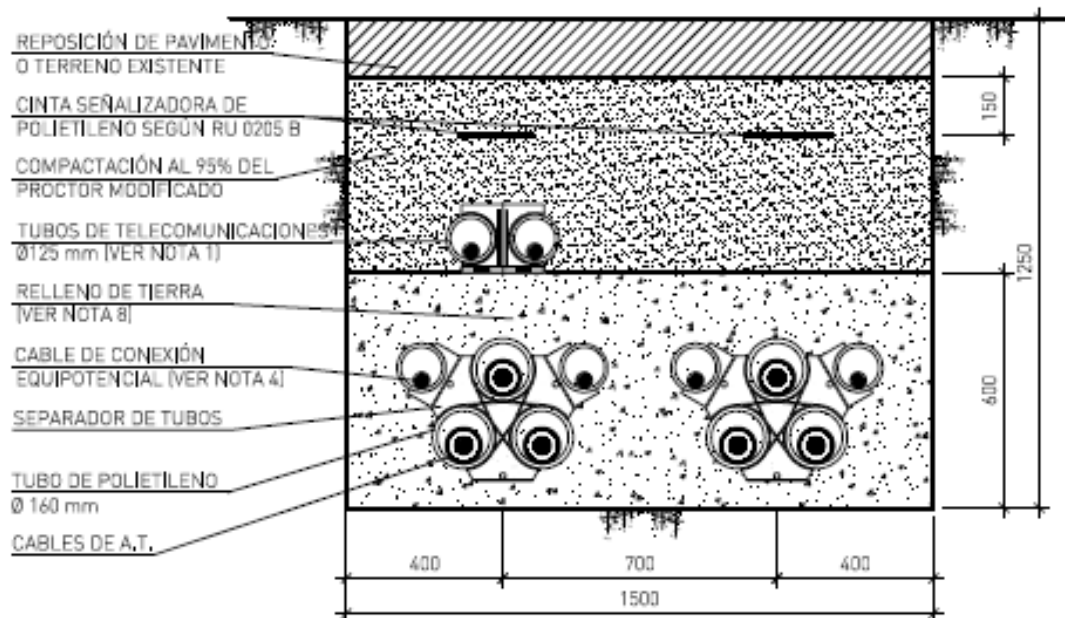
Líneas AT bajo tubo directamente enterradas

132 kV

Una terna bajo tubo Ø160 mm




Dos ternas bajo tubo Ø160 mm



IT.07974.ES-DE.NOR

Edición: 1

 UNION FENOSA distribución

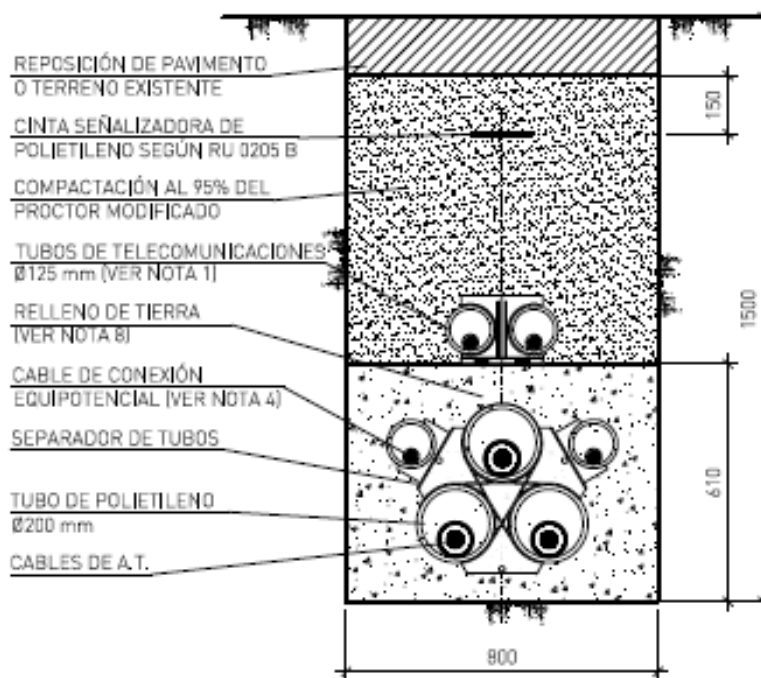
Fecha: 05/04/2017

Página: 150 de 157

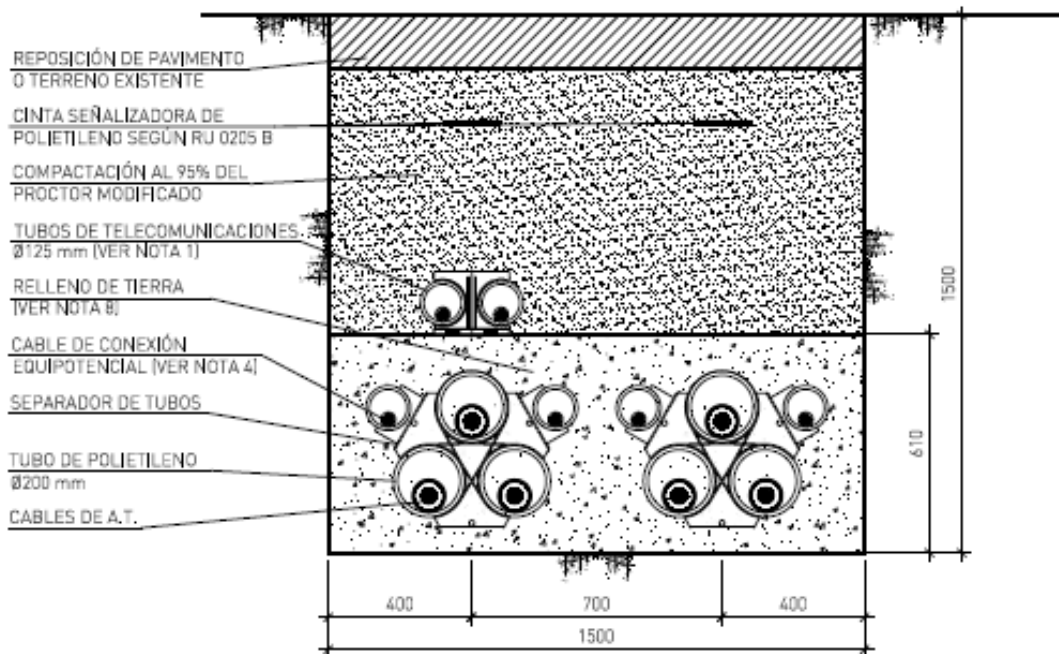
Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Una terna bajo tubo Ø200 mm



Dos ternas bajo tubo Ø200 mm



IT.07974.ES-DE.NOR

Edición: 1



UNION FENOSA distribución

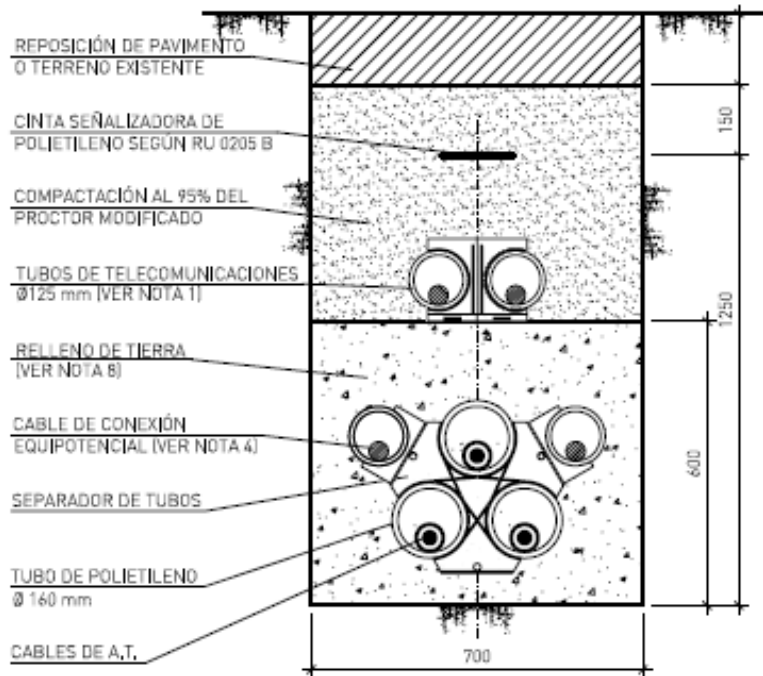
Fecha: 05/04/2017

Página: 151 de 157

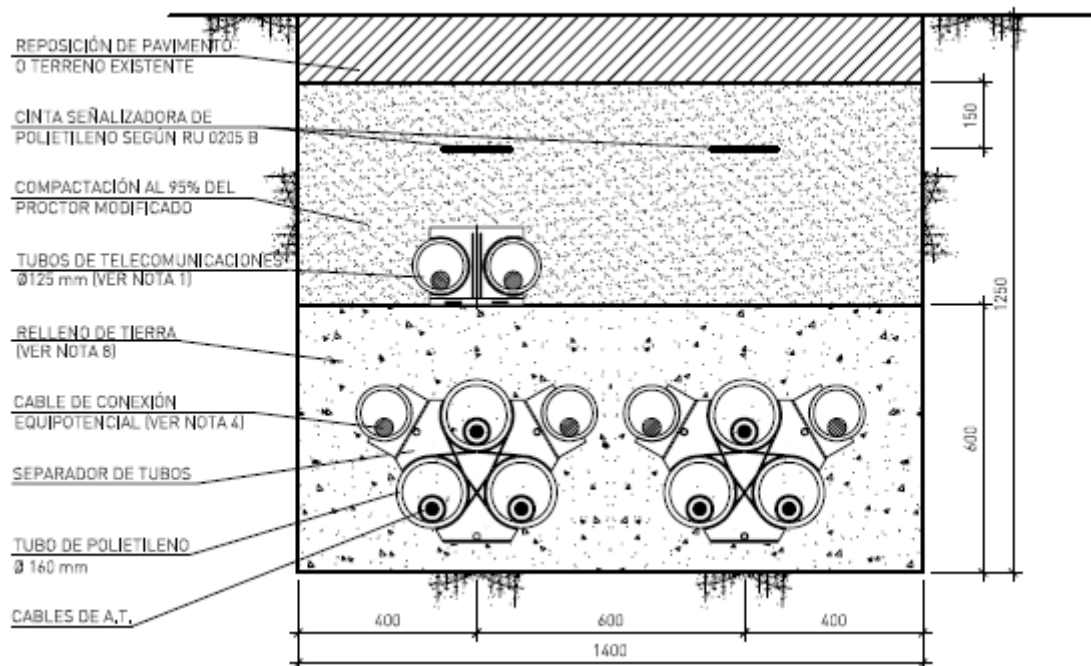
Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $Un > 36$ kV

66 kV Una terna



Dos ternas

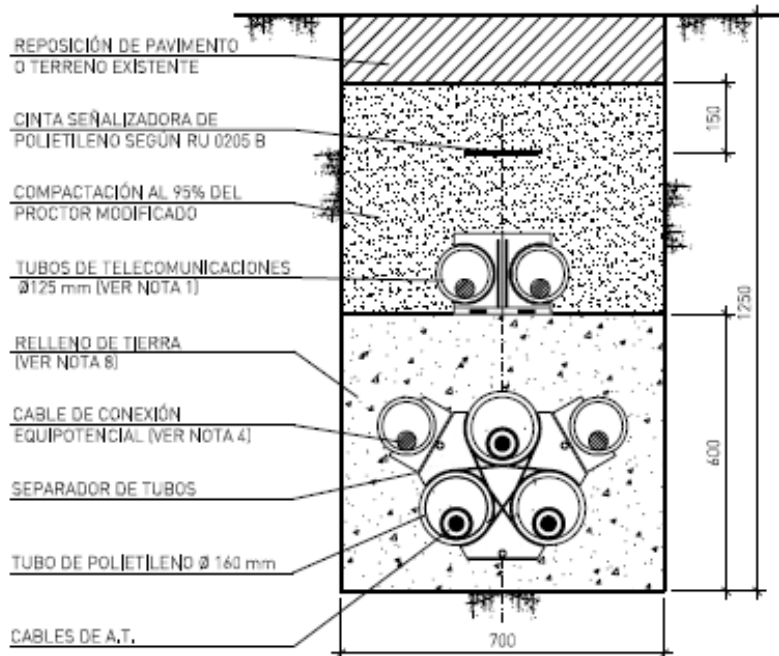


IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 152 de 157

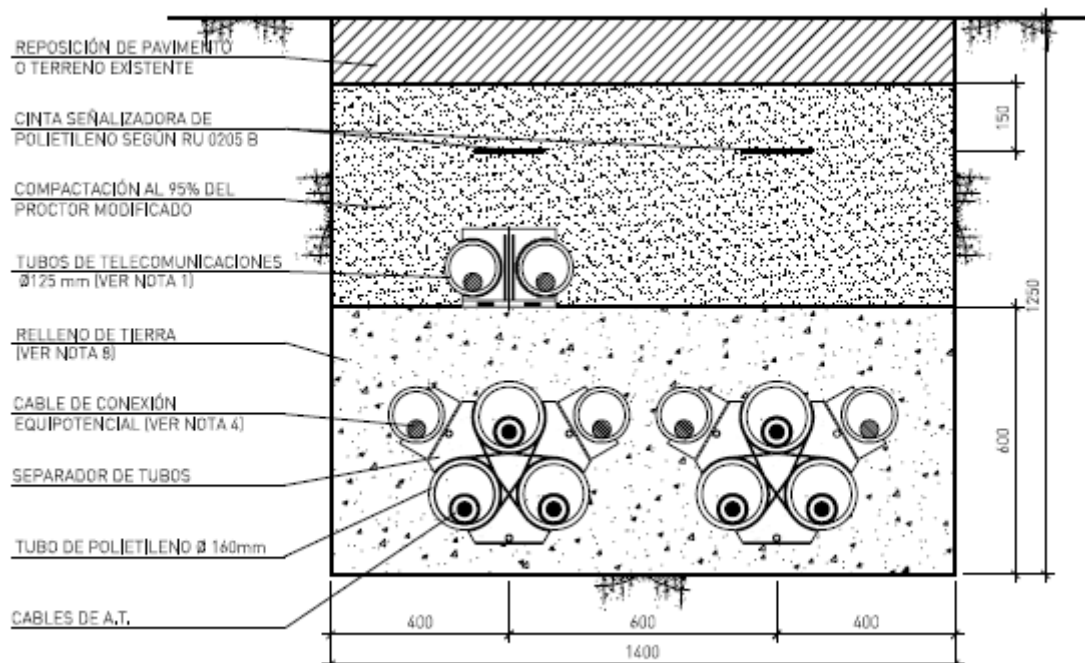
Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $Un > 36$ kV

45 kV Una terna



Dos ternas

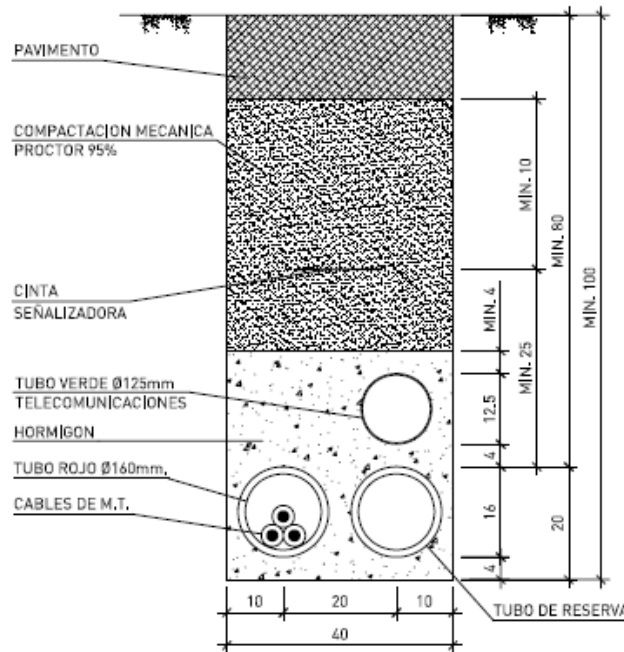


IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 153 de 157

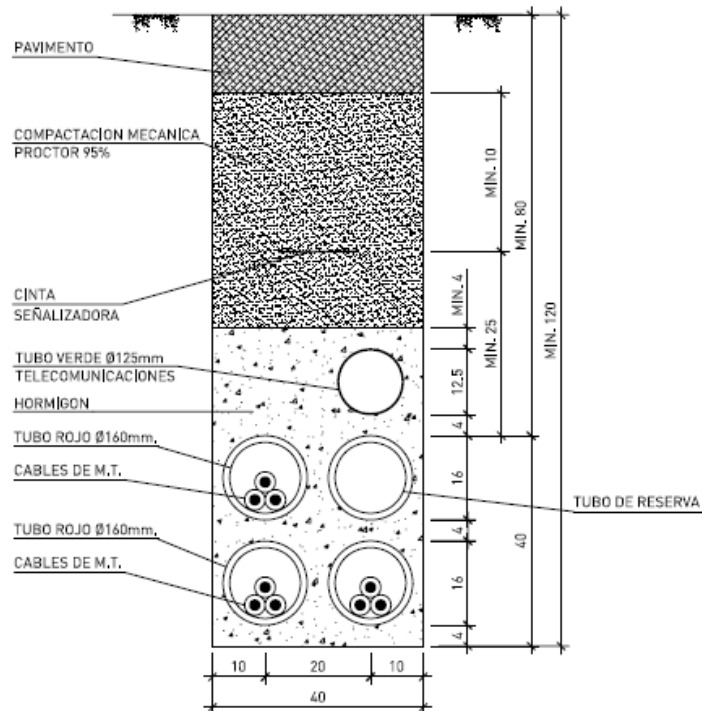
Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de $Un > 36 \text{ kV}$

Líneas MT bajo tubo hormigonado en cruce de vial 2 líneas



4 líneas



IT.07974.ES-DE.NOR

Edición: 1



UNION FENOSA distribución

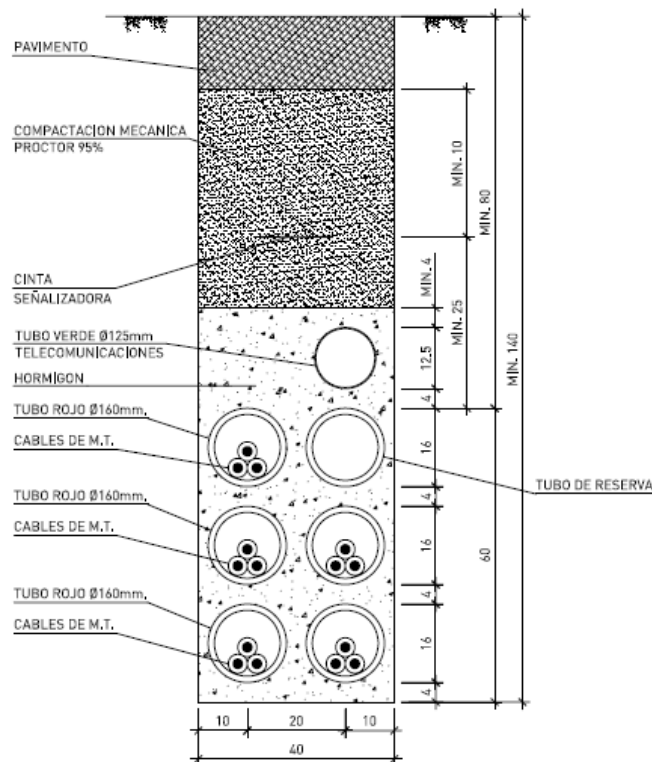
Fecha: 05/04/2017

Página: 154 de 157

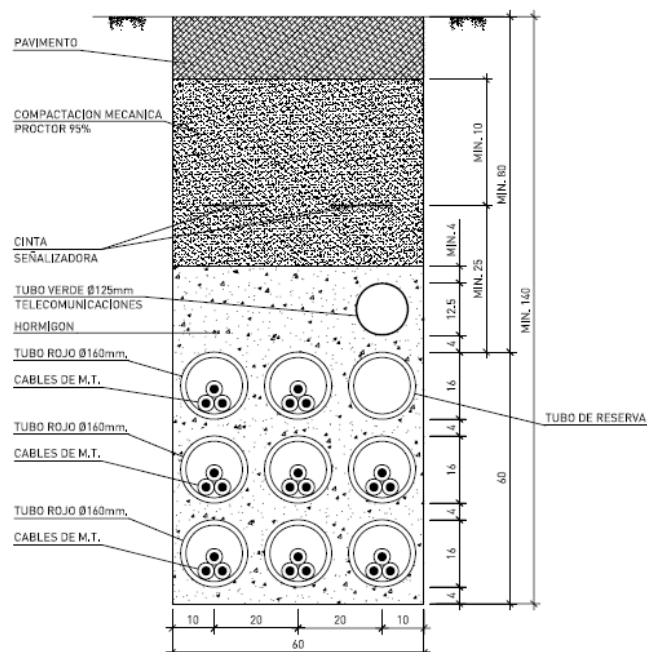
Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

6 líneas



9 líneas



IT.07974.ES-DE.NOR

Edición: 1



UNION FENOSA distribución

Fecha: 05/04/2017

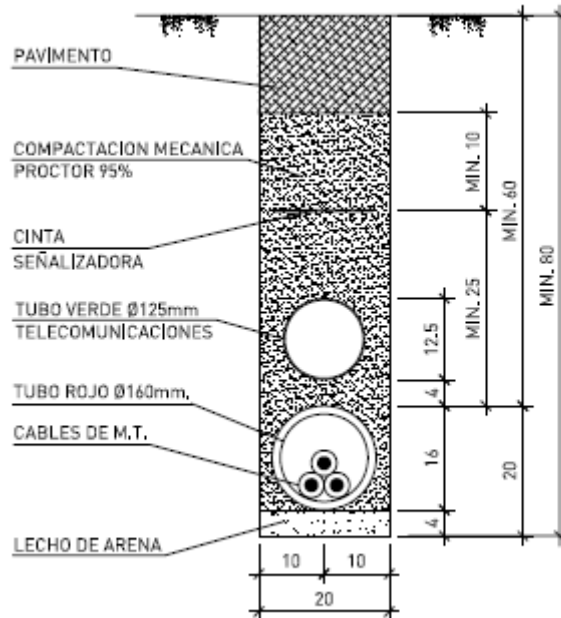
Página: 155 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

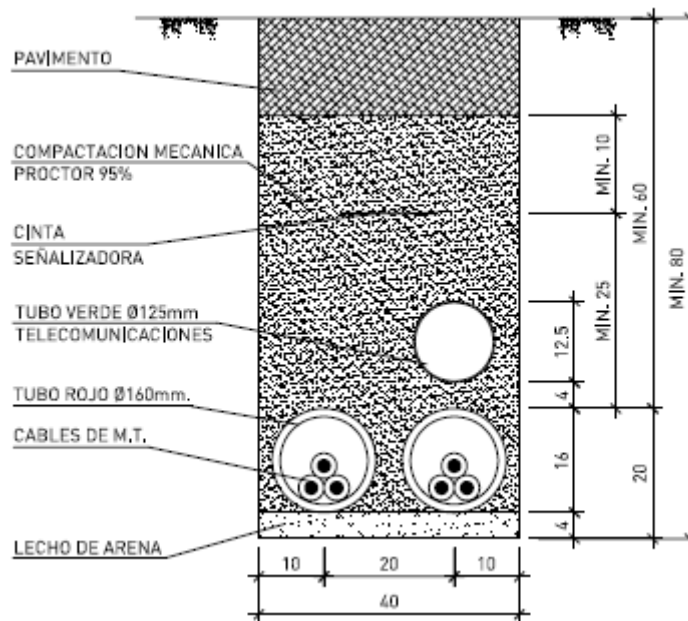
Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

Líneas MT bajo tubo directamente enterradas

1 Línea



2 Líneas

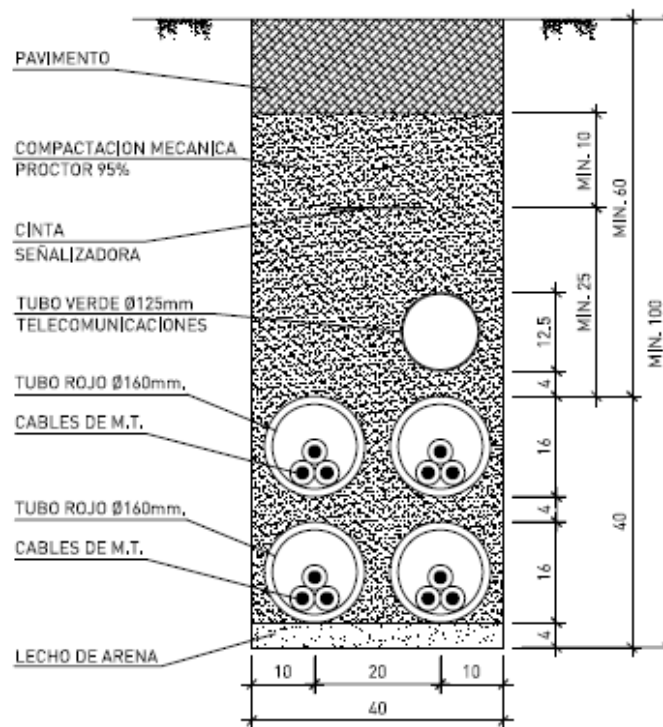


IT.07974.ES-DE.NOR		Fecha: 05/04/2017
Edición: 1		Página: 156 de 157

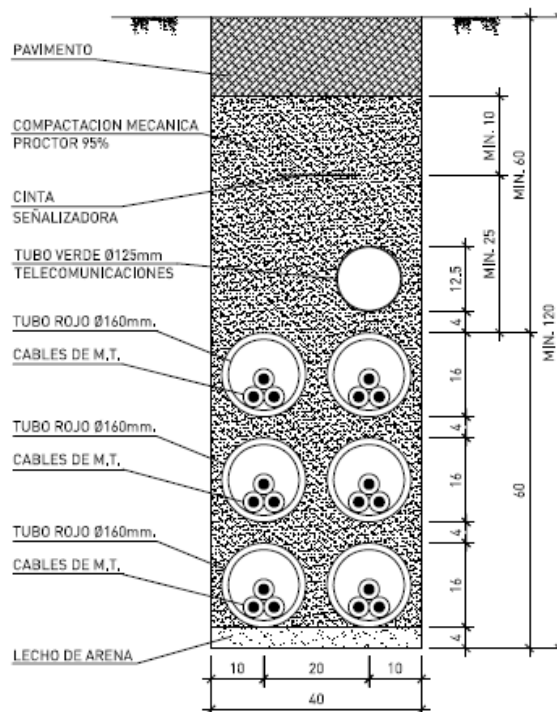
Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
 Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción

Especificaciones Particulares. Requisitos Técnicos de Construcción de Subestaciones conectadas a redes de Alta Tensión de Un > 36 kV

4 Líneas

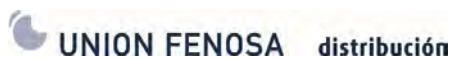


6 Líneas



IT.07974.ES-DE.NOR

Edición: 1



Fecha: 05/04/2017

Página: 157 de 157

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Unión Fenosa Distribución. Prohibida su reproducción