

4.- PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

4 PLIEGO DE CONDICIONES	-1-
4.1 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	-1-
4.1.1 Calidad de los materiales.	-1-
4.1.2 Características constructivas	-2-
4.1.3 Características generales celdas	-5-
4.1.4 Interruptores-seccionadores. (Celdas de línea)	-6-
4.1.5 Interruptor automático (Celda protección del transformador)	-7-
4.2 NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.	-9-
4.3 PRUEBAS REGLAMENTARIAS.	-10-
4.4 CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.	-10-
4.5 CONDICIONES GENERALES.	-10-
4.6 PREVENCIONES GENERALES.	-12-
4.7 PREVENCIONES ESPECIALES.	-14-
4.8 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN	-14-
4.9 CONDUCTOR ACOMETIDA SUBTERRÁNEA DE 20 KV	-15-
4.10 CONDUCTOR SALIDA DEL TRANSFORMADOR HACIA EL C.G.B.T.	-17-
4.11 CABLE DE ALIMENTACIÓN A EQUIPOS	-20-
4.12 CABLE DESNUDO PARA REDES DE TIERRA	-23-
4.13 TUBOS	-24-
4.13.1 Tubo de pvc	-24-
4.13.2 Tubo de pvc corrugado	-24-
4.14 TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD	-25-
4.14.1 Amperímetros	-25-
4.14.2 Voltímetros	-25-
4.15 INTERRUPTORES CONMUTADORS	-26-
4.16 BASES ENCHUFES	-26-

4.17 CINTA DE SEÑALIZACIÓN	-27-
4.18 CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN	-27-
4.19 CUADROS DE CONTROL DE MOTORES	-30-
5 PRESUPUESTO	-33-
5.1 ACOMETIDA	-33-
5.2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	-33-
5.3 ALIMENTACIÓN RECEPTORES BT	-34-
6 PLANOS	-36-

4 PLIEGO DE CONDICIONES

4.1 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

4.1.1 Calidad de los materiales.

Obra Civil.

El edificio destinado a alojar en su interior la instalación eléctrica descrita en el presente proyecto cumplirá las Condiciones Generales prescritas en las Instrucciones del MIE-RAT 14 del Reglamento de Seguridad en Centrales Eléctricas referentes a su situación, inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado y canalizaciones, etc.

El centro será construido enteramente con materiales no combustibles.

Los elementos delimitadores del Centro (muros exteriores, cubiertas, solera, puertas, etc.), así como los estructurales en él contenidos (columnas, vigas, etc.) tienen una resistencia al fuego de acuerdo con la norma NBE CPI-96 y los materiales constructivos del revestimiento interior (parámetros, pavimento y techo) son de clase M0 de acuerdo con la Norma UNE 23727.

Los muros del Centro deben tener entre sus parámetros una resistencia mínima de 100.000 ohmios al mes de su realización. La medición de esta resistencia se realiza aplicando una tensión de 500 V entre dos placas de 100 cm² cada una.

El Centro tiene un aislamiento acústico de forma que no se transmitan niveles sonoros superiores a los permitidos por las Ordenanzas Municipales. Concretamente, no se superarán los 30 dBA durante el periodo nocturno (y los 55 dBA durante el periodo diurno).

Ninguna de las aberturas del Centro es tal que permita el paso de cuerpos sólidos de más de 12 mm. de diámetro. Las aberturas próximas a partes en tensión no permiten el paso de cuerpos sólidos de más de 2,5 mm de diámetro, y además existe una disposición laberíntica que impide tocar el objeto o parte en tensión.

Aparamenta de Alta Tensión.

Las celdas a emplear son modulares equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción.

Son celdas de interior y su grado de protección según la Norma 20-324-94 es IP 307 en cuanto a la envolvente externa.

Los cables se conectan desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales van reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra debe ser un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra) asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo de interruptor y seccionador de puesta a tierra.

El interruptor es en realidad interruptor-seccionador. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado son visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

4.1.2 Características constructivas

Las celdas responden en su concepción y fabricación a la definición de apartamento bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE 20099.

Los compartimentos diferenciados son los siguientes:

- Compartimento de aparellaje.
- Compartimento de juego de barras
- Compartimento de conexión de cables
- Compartimento de mando.
- Compartimento de control.

Compartimento de aparellaje.

El compartimento de apartamento está limitado por la envolvente del cárter que forma una pantalla entre el compartimento de barras y el de conexión de cables.

El cárter está lleno de SF₆ y sellado de por vida, según se define en el anexo GG de la CEI 298 /90.

El sistema de sellado es comprobado individualmente en fábrica, por lo que no se requiere ninguna manipulación del gas durante toda su vida útil (30 años).

La presión relativa de llenado es de 0,4 bar.

Toda sobrepresión accidental originada en el interior del compartimento aparallaje estará limitada por la apertura de la parte posterior del cárter. Los gases serían canalizados hacia la parte posterior de la cabina sin ninguna manifestación o proyección en la parte frontal.

Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectúan con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.

El seccionador de puesta a tierra dentro del SF6, debe tener un poder de cierre en cortocircuito de 40 Ka.

El interruptor realiza las funciones de corte y seccionamiento.

Celdas con interruptor -seccionador: (líneas)

Interruptor - Seccionador y seccionador de puesta a tierra en un cárter relleno de SF6.

Celdas con interruptor automático: (Protección transformador)

Seccionador y seccionador de puesta a tierra en un cárter relleno de SF6 y sellado de por vida.

Compartimento de juego de barras.

Barras que permiten una extensión a voluntad de los centros y una conexión con celdas existentes.

El juego de barras está formado por 3 barras de tubo de cobre rectas y aisladas.

La conexión se efectúa en la parte superior del cárter colocando unos deflectores de campo con unos tornillos de cabeza allen (M8). El par de apriete es de 2,8 mdaN.

Celdas con interruptor -seccionador: (líneas) y celdas con interruptor automático (Protección transformador).

La intensidad asignada de las barras es de 400 A.

Compartimento de conexión de cables.

Se pueden conectar cables unipolares con aislamiento seco. Se debe realizar la trifurcación por debajo del fondo de la celda. Las extremidades de los cables deben ser del tipo:

- Simplificadas para cables secos.
- Termorretráctiles para cables de papel impregnado.

La sección máxima admisible de los cables unipolares es:

- 240 mm² para celdas de remonte, interruptor, interruptor automático y contactor.
- 95 mm² para las celdas de protección con fusibles

El acceso al deflector de conexión del cable es abatible para poder conectar con facilidad el terminal del cable. Algunas celdas admiten conexión inferior de dos cables por fase.

Celdas con interruptor-seccionador: (líneas)

Accesibilidad por la parte frontal sobre los bornes inferiores de conexión del interruptor y seccionador de puesta a tierra.

Los cables MT se conectan en los bornes inferiores de conexión del cárter en las celdas de línea.

Los cables de salida al transformador se conectan sobre las pletinas de conexión de las celdas con interruptor automático.

Celdas con interruptor automático: (Protección transformador)

Accesibilidad por la parte frontal para la conexión de los cables. 2 Interruptores automáticos en opción:

- Interruptor automático con protección autónoma (sin fuente de alimentación auxiliar) integrada que se alimenta de unos captadores asociados al mismo.

- Interruptor automático al cual se le pueden asociar 3 transformadores de intensidad de protección para realizar una protección indirecta con relés electrónicos. (Esta será la opción elegida).

Compartimento de mando.

Contiene los mecanismos que permiten maniobrar el interruptor y el seccionador de puesta a tierra, el indicador de posición mecánica (corte plenamente aparente) y el bloque de lámparas de presencia de tensión.

En opción, el mando puede ser motorizado y equipado con distintos accesorios (bobinas, contactos auxiliares).

Celdas con interruptor -seccionador: (líneas)

El compartimento de mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra es accesible con tensión en el compartimento de barras o de conexión optimizando las operaciones de cambio de mandos o colocación de motorización del interruptor-seccionador.

Permite la instalación fácil de candados, cerraduras de enclavamiento y accesorios BT opcionales (contactos auxiliares, bobinas y motorización).

Celdas con interruptor automático: (Protección transformador).

Contiene los mecanismos que permiten maniobrar el seccionador, el interruptor automático y el seccionador de puesta a tierra, así como la señalización correspondiente y un bloque con lámparas de presencia de tensión.

El mando del interruptor automático puede motorizarse.

Compartimento de control.

Permite la instalación de un regletero de bombas (opción motorización), de fusibles BT y de relés de poco volumen.

En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión tanto en barras como en los cables.

En opción se puede añadir un cajón BT adicional de 450 mm de altura con puerta y situado sobre el techo de la celda.

4.1.3 Características generales celdas

- Tensión nominal asignada: 24 kV.
- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:
 - A frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto 50 kV ef.
 - A impulso tipo rayo: 125 kV cresta.
- Intensidad asignada en funciones de línea: 400 A.
- Intensidad asignada en interrup. automat. 400 A.
- Intensidad asignada en ruptofusibles. 200 A.
- Intensidad nominal admisible de corta duración:
 - durante un segundo 16 kA ef.
- Valor de cresta de la intensidad nominal admisible:
 - 40 kA cresta, es decir, 2,5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración.
- Grado de protección de la envolvente: IP307 según UNE 20324-94.
- Puesta a tierra.

El conductor de puesta a tierra estará dispuesto a todo lo largo de las celdas según UNE 20.099, y estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.

-- Embarrado.

El embarrado estará sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar y que se detallan en el apartado de cálculos.

4.1.4 Interruptores-seccionadores. (Celdas de línea)

En condiciones de servicio, además de las características eléctricas expuestas anteriormente, responderán a las exigencias siguientes:

- Poder de cierre nominal sobre cortocircuito: 40 kA cresta,
- Poder de corte nominal de transformador en vacío: 16 A.
- Poder de corte nominal de cables en vacío: 25 A.
- Poder de corte (sea por interruptor-fusibles o por interruptor automático): 12.5 kAef

Los interruptores- seccionadores y seccionadores de puesta a tierra utilizan el hexafluoruro de azufre (SF₆) para el aislamiento y el corte.

Las partes activas están ubicadas en el interior de una envolvente estanca de material aislante, respondiendo a la definición de la recomendación CEI 298 anexo GG de los sistemas de sellado a presión. Los aparatos que equipan las celdas tienen las siguientes características:

- Larga duración de vida (30 años)
- Ausencia de mantenimiento de las partes activas
- Nivel de sobretensiones muy reducido
- Seguridad de funcionamiento
- Endurancia eléctrica elevada.

Los tres contactos rotativos están situados en el interior de un cárter de resina de epoxyrelleno de gas SF₆ a una presión relativa de 0,4 bar. El conjunto ofrece todas las garantías de utilización en explotación.

Seguridad:

El interruptor puede estar en 3 posiciones: "cerrado, abierto, a tierra", lo que constituye un enclavamiento natural que impide toda falsa maniobra.

La rotación del equipo móvil se efectúa con la ayuda de un mecanismo de acción brusca

independiente del operador.

A la función de corte, este aparato asocia la función de seccionamiento.

El seccionador de puesta a tierra en el interior del cárter de SF6 dispone, conforme a las normas, de poder de cierre sobre cortocircuito (2,5 veces la intensidad asignada de corta duración admisible)

Toda sobrepresión (2,5 bar) accidental originada en el interior del cárter estaría limitada por la apertura de la membrana de seguridad situada en la parte posterior del cárter. Los gases serían canalizados hacia la parte posterior de la celda sin ninguna manifestación o proyección hacia la parte frontal.

Principio de corte:

Las cualidades del SF6 como agente de corte son aprovechadas para la extinción del arco eléctrico, el cual aparece cuando se separan los contactos móviles. El movimiento relativo entre el arco y el gas aumenta el enfriamiento del arco acelerando su extinción. La combinación del campo magnético generado por un imán permanente y de la intensidad de arco provoca una rotación del arco alrededor del contacto fijo, su alargamiento y su enfriamiento hasta la extinción al paso de la corriente por cero.

La distancia entre los contactos fijos y móviles es, entonces, suficiente para soportar la tensión de restablecimiento.

Este sistema, a la vez de sencillo y seguro, asegura una buena durabilidad eléctrica debido a que el desgaste de los contactos es muy reducido.

Ensayo de arco interno:

La celda de interruptor ha sido ensayada en los laboratorios VOLTA(ensayo C1706), según CEI 298/91 con resultados satisfactorios para una intensidad trifásica de cortocircuito de 16 kA durante 0,5 s en el compartimento de cables y el cárter.

4.1.5 Interruptor automático (Celda protección del transformador)

El interruptor automático está constituido por tres polos separados fijados sobre un chasis que soporta el mando.

Cada polo contiene todas las partes activas en el interior de una envolvente estanca de material aislante rellena de SF6 a la presión relativa de 0,5 bar ofreciendo todas las garantías de utilización en la explotación.

Estanqueidad:

La envolvente de cada polo está sellada de por vida; es del tipo "sistema de sellado a presión"

según definición de la recomendación CEI 56 (anexo EE).

Después del llenado su estanqueidad es sistemáticamente verificada en fábrica.

Seguridad:

El interruptor está pensado para, en caso de sobrepresión accidental, evitar toda proyección de gas hacia la parte frontal de la celda gracias a una membrana de seguridad situada en la parte posterior del polo.

Principio de corte:

El interruptor automático utiliza el principio de corte de la autocompresión del gas SF6 en la cámara de compresión.

Periodo de arco:

El arco aparece entre los contactos de arco.

El pistón continúa su carrera.

Una pequeña cantidad de gas, canalizada por la tobera aislante, es inyectada sobre el arco. El enfriamiento del arco se efectúa por convección forzada para el corte de las intensidades débiles; por el contrario, en el caso de intensidades elevadas es el efecto de la expansión térmica el responsable de la circulación de gases calientes hacia regiones frías.

La distancia entre los dos contactos de arco es entonces suficiente para que, al paso de la corriente por cero, ésta sea interrumpida de manera definitiva gracias a las cualidades dieléctricas del SF6.

Recorrido de estabilización:

Las partes móviles acaban su carrera, mientras que la inyección de gas frío persiste hasta la apertura completa de los contactos.

Puesta a tierra:

La conexión del circuito de puesta a tierra se realizará mediante pletinas de cobre de 25 x 5 mm. conectadas en la parte posterior superior de las cabinas formando un colector único.

Transformadores.

El transformador a instalar será trifásico, con neutro accesible en B.T., refrigeración natural, en baño de aceite, con regulación de tensión primaria mediante conmutador accionable estando el transformador desconectado, servicio continuo y demás características detalladas en la memoria. La colocación del transformador se realizará de forma que éste quede correctamente instalado

sobre las vigas de apoyo.

Equipos de Medida.

El equipo de medida estará compuesto de los transformadores de medida ubicados en la celda de medida de A.T. y el equipo de contadores de energía activa y reactiva ubicado en el armario de contadores, así como de sus correspondientes elementos de conexión, instalación y precintado.

Las características eléctricas de los diferentes elementos están especificadas en la memoria.

Los transformadores de medida deberán tener las dimensiones adecuadas de forma que se puedan instalar en la celda de A.T. guardando las distancias correspondientes a su aislamiento.

Por ello será preferible que sean suministrados por el propio fabricante de las celdas, ya instalados en la celda. En el caso de que los transformadores no sean suministrados por el fabricante de celdas se le deberá hacer la consulta sobre el modelo exacto de transformadores que se van a instalar a fin de tener la garantía de que las distancias de aislamiento, pletinas de interconexión, etc. serán las correctas

Contadores:

Los contadores de energía activa y reactiva estarán homologados por el organismo competente. Sus características eléctricas están especificadas en la memoria.

Cableado:

Los cables de los circuitos secundarios de medida estarán constituidos por conductores unipolares, de cobre de 1 kV de tensión nominal, según norma UNE 21031/3, no propagador de la llama, de polietileno reticulado o etileno-propileno, de 4 mm² de sección para el circuito de intensidad y para el neutro y de 2,5 mm² para el circuito de tensión.

Estos cables irán instalados bajo tubos de acero (uno por circuito) de 36 mm de diámetro interior, cuyo recorrido será visible o registrable y lo más corto posible.

En general, para todo lo referente al montaje del equipo de medida, precintabilidad, grado de protección, etc. se tendrá en cuenta lo indicado a tal efecto en la normativa de la Compañía Suministradora.

4.2 NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de Compañía Sevillana

Endesa (C.S.E.).

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

4.3 PRUEBAS REGLAMENTARIAS.

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

4.4 CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

4.4.1 Condiciones generales.

Al interior del centro de seccionamiento únicamente tendrán acceso el personal técnico de la Empresa Suministradora. Al centro de transformación sólo acceden, el instalador electricista autorizado que realice la instalación, el personal técnico de la empresa encargada del mantenimiento y aquellas personas que la Empresa Suministradora designe, que estén cualificadas para su manipulación y conozcan perfectamente el funcionamiento de los mecanismos de maniobra y la puesta en servicio del C.T.

Cualquier maniobra en el centro de transformación se realizará sobre la banqueta reglamentaria y con los guantes aislantes, existentes en el local.

Cualquier reparación o reposición de algún componente, como fusibles, aisladores, etc. se realizará después de retirar el servicio, quitando la tensión tal como se indica en el párrafo anterior.

Cuando se haya de manipular en la celda de protección, se solicitará, a la Empresa Suministradora, el corte de suministro y se tomarán todas las precauciones que sean necesarias para la seguridad de las personas que intervengan en la operación.

En lo referente al mantenimiento, se controlará el nivel de aceite en las máquinas que lo lleven,

se ejecutarán las instrucciones de mantenimiento dadas por el fabricante del aparellaje y se comprobará con cierta frecuencia la tensión de salida en el lado de B.T. y el correcto funcionamiento de los mecanismos de protección, En cualquier caso, la propiedad del C.T. concentrará un Contrato Oficial de Mantenimiento.

En el interior del local se dispondrá de una banqueta, unos guantes aislantes para maniobra y una pértiga de seguridad, debidamente homologados.

Cada puerta llevará un triángulo indicador de riesgo

El alumbrado ordinario del local tendrá un nivel mínimo de iluminación de 150 lux, y se dispondrá de alumbrado de emergencia con un nivel mínimo de iluminación de 5 lux., con autonomía de una hora como mínimo. La instalación de estos alumbrados se realizará conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Como medida de protección contra incendios, se dispondrá de un sistema de extinción de incendios, de acuerdo con:

- Reglamento sobre las condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación del Ministerio de Industria y Energía, O.M. 27/11/87, I.T.C. MIE-RAT 14.
- Norma básica de edificación NBE-CPI-82, acerca de las condiciones de protección contra incendios en los edificios. Real Decreto 1.587 de 25/06/82
- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo del 9/3/71.

El Reglamento de Alta Tensión, en su instrucción MIE-RAT 14, recomienda tener en cuenta:

- La posibilidad de propagación del incendio a otras partes de la instalación.
- La posibilidad de propagación de fuego al exterior de la instalación, por lo que respecta a daños a terceros.
- La presencia o ausencia de personal de servicio permanente en la instalación.
- La naturaleza y resistencia al fuego de la estructura soporte del edificio y de sus cubiertas.
- La disponibilidad de medios públicos de lucha contra incendios.

Según estas Normas, aplicadas a este transformador, MIE-RAT14:

- Deben existir tabiques separadores

- Ventilación de las celdas con ventilación natural con rejillas de entrada y salida de aire.
- Fosos colectores para volúmenes superiores a 50 l
- Para volumen unitario de dieléctrico mayor de 600 l, se instalará un sistema fijo de extinción automática.(CO_2 - Halón)

NBE-CPI 82:

Número mínimo de extintores (UNE-21.110), es UNO, de eficacia mínima 21 B, en el exterior junto a la puerta.

Sistemas automáticos de extinción, si se encuentra en el interior de un edificio, supera los 200 KW de potencia y no está refrigerado por líquido inflamable.

Vestíbulo de independencia, si supera a los 100 KW de potencia y no está refrigerado por un líquido ininflamable.

O.X.S.H.T:

N ° de extintores, no se especifica, aunque se habla de dotación suficiente.

Sistema automático de extinción, cuando se manipulen aceites se deberá bloquear el disparo automático.

Por tanto en instalaciones con transformadores en los que el dieléctrico sea aceite mineral con un volumen unitario superior a 500 l se deberá instalar un sistema fijo de extinción automática.

4.4.2 Prevenciones generales.

- 1)- Queda terminantemente prohibida la entrada en el local de esta estación a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.
- 2)- Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".
- 3)- En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio del centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.
- 4)- No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.
- 5)- No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

6)- Todas las maniobras se realizarán aislándose convenientemente, colocándose sobre banqueta y utilizando guantes aislantes.

Para acceder a cualquier parte del circuito principal, se procederá del siguiente modo:

-Dejar sin tensión la zona de trabajo mediante su seccionamiento visible.

-Comprobar la ausencia de tensión y poner a tierra la zona de trabajo.

7)- En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

Puesta en servicio

8)- Se conectará primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

9)- Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

Separación de servicio

10)- Se procederá en orden inverso al determinado en apartado anterior, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

11)- Si el interruptor fuera automático, sus relés deben regularse por disparo instantáneo con sobrecarga proporcional a la potencia del transformador, según la clase de la instalación.

12)- A fin de asegurar un buen contacto en las cuchillas de los interruptores así como en las bomas de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia.

Si hubiera de intervenir en la parte de línea comprendida entre la celda de entrada y seccionador aéreo exterior se avisará por escrito a la compañía suministradora de energía eléctrica para que corte la corriente en la línea alimentadora, no comenzando los trabajos sin la conformidad de ésta, que no restablecerá el servicio hasta recibir, con las debidas garantías, notificación de que la línea de alta se encuentra en perfectas condiciones, para la garantizar la seguridad de personas y cosas.

13)- La limpieza se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y muy atentos a que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo la banqueta en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

4.4.3 Prevenciones especiales.

14)- No se modificarán los fusibles y al cambiarlos se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

15)- No debe de sobrepasar los 60 ° C la temperatura del líquido refrigerante, en los aparatos que lo tuvieran, y cuando se precise cambiarlo se empleará de la misma calidad y características.

16)- Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

4.4.4 Certificados y documentación

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

Autorización Administrativa,
Proyecto, suscrito por técnico competente.
Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
Certificado de Dirección de Obra.
Contrato de mantenimiento.
Escrito de conformidad por parte de la Compañía Eléctrica suministradora,
recogida de muestras para su análisis.

4.5 CONDUCTOR ACOMETIDA SUBTERRÁNEA DE 20 KV

Características generales:

Tipo Rígido

Designación RHV-18/30KV

Sección 150 mm^2

Conductores Aluminio

Normas:

UNE 20003 y UNE 21085 Características del cable

UNE 21022 Formación del conductor

Capa extruida de elastómero semiconductor

Aislamiento de polietileno reticulado

Capa extruida de elastómero semiconductor pelable

Pantalla metálica con cinta o corona de alambres de Cu

Cubierta de policloruro de vinilo (PVC)

UNE 21022 Resistencia del conductor

Características:

Tipo de aislamiento Polietileno reticulado

Temperatura máxima de servicio 90 °C

Temperatura máxima de cortocircuito 250 °C

Capacidad de carga 355 A

Densidad máxima de cortocircuito frente a duración de cortocircuito:

0,1 seg	$294A/mm^2$
0,5 seg	$132A/mm^2$
1 seg	$92,6A/mm^2$
2seg	$66 A/mm^2$
3 seg	$54 A/mm^2$

Características físicas del cable:

Diámetro exterior 32,5 mm

Peso aproximado 1.230 Kg/Km

Radio mínimo de curvatura 450mm

Características del polietileno reticulado cargado:

Características mecánicas

Sin envejecimiento:

Resistencia a la rotura 1.250 N/cm² (mín.)

Alargamiento de la rotura 200 % (mín.)

Resistencia á la abrasión Excepcional

Resistencia a las flexiones repetidas Buena

Resistencia a la compresión Muy buena

Después envejecimiento:

Temperatura de tratamiento 150 ° C Duración del tratamiento 240 horas

Variación del valor inicial

de la resistencia a la rotura \pm 25 % (máximo)

Variación del valor inicial

de alargamiento \pm 25 % (máximo)

Características físico-químicas:

Termoplasticidad Termoestable

Alargamiento en caliente

bajo carga 175 % durante 15 min
a 200 ° C(máximo)

Absorción de agua 0,8 mg/ cm² (máximo)

Características eléctricas:

Resistencia de alargamiento

Valor mínimo a 20 °C 10.000 MQ Km

Rigidez dieléctrica 15 KV / mm

Resistividad térmica 350 ° C cm/ W

4.6 CONDUCTOR SALIDA DEL TRANSFORMADOR HACIA EL C.G.B.T.

Características generales:

Tipo Unipolar

Designación RV- 0,6/ 1 Kv

Sección 240mm²

Conductores Aluminio, clase 2

Identificación de los conductores: Según UNE 21089

Formación del conductor Según UNE 21123

Aislamiento de polietileno reticulado XLPE

Cubierta de policloruro de vinilo (PVC- ST2)

Resistencia del conductor Según UNE 21022

Características:

Tipo de aislamiento Polietileno reticulado

Temperatura máxima de servicio 90 °C

Temperatura máxima de cortocircuito 250 °C

Capacidad de carga en régimen permanente

Cable enterrado a 25 °C 430 A

Cable al aire a 40 °C 420 A

Características físicas del cable:

Espesor radial de aislamiento 1,7 mm

Diámetro sobre aislamiento 22,9 mm

Diámetro exterior 26,5 mm

Peso aproximado 970 Kg/ Km

Radio mínimo de curvatura 135mm

Características del polietileno reticulado cargado:

Designación genérica R

Características mecánicas

Sin envejecimiento:

Resistencia a la rotura 1.250 N/cm² (mín.)

Alargamiento de la rotura 200 % (mín.)

Resistencia a la abrasión Excepcional

Resistencia a las flexiones repetidas Buena

Resistencia a la compresión Muy buena

Después envejecimiento en estufa de aire:

Temperatura de tratamiento 135 °C

Duración del tratamiento 7 días

Variación del valor inicial
de la resistencia a la rotura ± 25 % (máximo)

Variación del valor inicial de alargamiento ± 25 % (máximo)

Características físico-químicas:

Termoplasticidad

Termoestable

Alargamiento en caliente bajo carga
175 % durante 15min a 200 ° C(máximo)

Absorción de agua 1 mg/ cm² a 85 ° durante 14 días

Ensayos de choques térmicos. Termoestable

Resistencias a bajas temperaturas Termoestable
Ensayo de contracción 4 % durante 1 hora a 130 ° C (máx)

Resistividad a temperatura de servicio 10 cm (mínimo)

Constante de aislamiento a temperatura de servicio 3,67 MH Km

Resistividad térmica: 350 °Cm/W

Características de la cubierta de policloruro de vinilo ST2:

Designación genérica: V

Características mecánicas
Sin envejecimiento:

Resistencia a la rotura 1.250 N/cm²(mín.)

Alargamiento de la rotura 200%(mín.)

Resistencia a la abrasión Excepcional

Después envejecimiento en estufa de aire:

Temperatura de tratamiento 100 ° C

Duración del tratamiento 7 días

Variación del valor inicial de la resistencia a la rotura ± 25 % (máximo)

Variación del valor inicial de alargamiento ± 25 % (máximo)

Características físico-químicas:

Termoplasticidad

Variación máxima del valor inicial 50 % a 80 °C durante 6 horas

Ensayos de choques térmicos
150 °C durante 1 hora

Resistencias a bajas temperaturas:

Doblado en frío -15 °C

Alargamiento en frío - 15 ° C

Choque mecánico en frío -15 ° C

Pérdida de masa en estufa de aire 1,5 mg/ cm² a 100 °C durante 7 días
(máximo)

4.7 CABLE DE ALIMENTACIÓN A EQUIPOS

Características generales:

Tipo Flexible tetrapolar

Designación RV- 0,6 /1 KV

Sección 6, 10,...., 35 *mm*²

Conductores Cobre recocido clase 2

Tensión de aislamiento 0,6 / 1 KV

Tensión de prueba 3.500 V

Normas:

UNE 21089 identificación de conductores

UNE 23123 Formación del conductor

Aislamiento de polietileno reticulado (XLPE)

Relleno policloruro de vinilo (PVC)

Cubierta de policloruro de vinilo (PVC- ST2)

UNE 21022 Resistencia del conductor

Características:

Tipo de aislamiento polietileno reticulado

Temperatura máxima de servicio 70 °C

Temperatura máxima de cortocircuito 160 °C

Características del polietileno reticulado cargado

Designación genérica: R

Características mecánicas

Sin envejecimiento:

Resistencia a la rotura 1250 N/cm²

Alargamiento de la rotura 200%

Resistencia a la abrasión: Excepcional

Resistencia a las flexiones repetidas Buena

Resistencia a la compresión Muy buena

Después envejecimiento en estufa de aire:

Temperatura de tratamiento 135 ° C

Duración del tratamiento 7 días

Variación del valor inicial de la resistencia a la rotura \pm 25 % (máximo)

Variación del valor inicial de alargamiento \pm 25 % (máximo)

Características físico-químicas:

Termoplasticidad Termoestable

Alargamiento en caliente bajo carga 175 % durante 15 min a 200 °C (máximo)

Absorción de agua 1 mg/ cm² a 85 ° C durante 14 días

Ensayos de choques térmicos Termoestable

Resistencias a bajas temperaturas Termoestable

Ensayo de contracción 4 % durante 1 hora a 130 ° C (máx)

Características eléctricas:

Resistividad a temperatura de servicio 10 Ohm(mínimo)

Constante de aislamiento a temperatura de servicio 3,67 Mohm.Km

Resistividad térmica 350°C cm/W

Características de la cubierta de policloruro de vinilo ST2:

Designación genérica V

Características mecánicas

Sin envejecimiento:

Resistencia a la rotura 1.250 N/cm²(mín.)

Alargamiento de la rotura 150%(mín.)

Resistencia a la abrasión Excepcional

Después envejecimiento en estufa de aire:

Temperatura de tratamiento 100 ° C

Duración del tratamiento 7 días

Variación del valor inicial de la resistencia a la rotura \pm 25 % (máximo)

Variación del valor inicial de alargamiento \pm 25 % (máximo)

Características físico-químicas:

Termoplasticidad: Variación máxima del valor inicial 50 % a 80 °C durante 6 horas

Ensayos de choques térmicos
150 °C durante 1 hora

Resistencias a bajas temperaturas:

Doblado en frío - 15 °C

Alargamiento en frío -15 ° C

Choque mecánico en frío - 15 °C

Pérdida de masa en estufa de aire 1,5 mg/ cm² a 100 °C durante 7 días (máximo)

4.8 CABLE DESNUDO PARA REDES DE TIERRA

Características generales:

Tipo Desnudo

Material Cobre

Sección 35; 50 mm²

Carga de rotura 250 a 300N/ mm²

Alargamiento a la rotura 25 a 30 %

Tratamiento recocido

Nº de alambres de 7 a 19

Densidad 8,89 Kg/ dm³

Punto de fusión 1.083 °C

4.9 TUBOS

4.9.1 Tubo de pvc

Características según UNE 20.324 y DIN 40.020

Material Resina de policloruro de vinilo exentas de plastificante

Inalterabilidad de los ambientes húmedos y corrosivos, resistentes al contacto de grasas y aceites.

Rigidez dieléctrica 27 KV/ cm

Resistencia de aislamiento 5 a 10 MQ Km

Resistencia al calor Durante 1 hora a 70 °C

Resistencia al fuego Autoextinguible

Grado de protección mecánica 7

No deberán ser afectados por las lejías, sales, álcalis, disolventes, alcoholes, grasas, petróleo ni gasolina, sea cual sea el grado de poder corrosivo que almacenen.

La unión de tubos entre si se hará con manguitos del mismo material y acabado debiendo quedar los tubos a tope sin que se vea ningún hilo de rosca o encajado hasta el final de la muesca en la que se realizará el pegado.

4.9.2 Tubo de pvc corrugado

Resistencia al aplastamiento 850 Kg/m

Resistencia al vacío 760 mm Hg

Resistencia al choque según DIN 1.187

Resistencia a 0° C desde 2 m de altura 1 Kg

Resistencia eléctrica superficial 3.000.000 Ohm.cm

Tensión de perforación 50 kV/mm

4.10 TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD

Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 21.088 y DIN 57414, responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicho norma.

Serán de un solo secundario con intensidad nominal de 5 A y clase 0,5 para medida en alta y clase 1 para medida en baja.

Las conexiones del secundario se asegurarán firmemente de modo que no pueda accidentalmente quedar en vacío.

4.10.1 Amperímetros

Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 21.318 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

Llevarán un tornillo de puesta a cero, fácilmente accesible en la parte frontal.

Serán empotrables en el frente del cuadro y de dimensiones 96.96 mm.

Se conectarán a transformadores de intensidad, siendo su aislamiento:

Alta tensión 24 kV

Baja tensión 2 kV

Otras características:

Sistema antichoque

Longitud de escala: 100 mm

Intensidad 5 A

Escala ficticia

4.10.2 Voltímetros

Serán empotrables en el frente del cuadro con conmutador incorporado y de dimensiones 96.96 mm.

Aislamiento:

Alta tensión: 24 kV

Baja tensión: 2 kV.

Otras características:

Sistema Antichoque

Escala 0-500 V

4.11 INTERRUPTORES CONMUTADORS

Serán del tipo basculante con soporte de baquelita, melanina o porcelana y contactos de plata.

En su posición de montaje, el accionamiento de los mecanismos para cerrar el circuito será de arriba hacia abajo.

Las placas embellecedores deberán quedar perfectamente unidas a todo su perímetro y perfectamente paralelas al solado.

La altura de montaje será en general de 1,00 m sobre el nivel del pavimento.

Cuando coincidan en un mismo punto vanos mecanismos éstos se montarán empotrados en cjas

enlazadas entre sí y con una placa embellecedora común.

4.12 BASES ENCHUFES

Estarán construidas de acuerdo a la Norma UNE 20.315-79 y responderán en su funcionamiento a dicha norma.

Cualquiera que sea su número de polos, dispondrán siempre de puesta a tierra.

Se instalarán empotrados en cajas aislantes dotadas de tornillos para fijación del mecanismo y especificar para ese fin. No se admitirán la fijación de los mecanismos a las cajas mediante garras.

Las placas embellecedoras deberán quedar perfectamente unidas en todo su perímetro y perfectamente paralelas al solado.

La altura de montaje será en general de 30 cm sobre el nivel del pavimento.

Cuando coincidan en un mismo punto varios mecanismos, estos se montarán empotrados en cajas enlazadas entre sí con una placa embellecedora común.

4.13 CINTA DE SEÑALIZACIÓN

Material PVC

Espesor 0,3 mm

Ancho de 20 a 30 cm

Señalización Rayo y peligro de muerte (para 20 kV).

4.14 CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN

Características eléctricas:

Tensión nominal en carga: 400/230 V \pm 10 %

Tensión nominal de aislamiento 1000 V

Frecuencia nominal 50 Hz

Características generales de diseño:

Cuadros de baja tensión en ejecución abierta, sin compartimentación alguna entre los distintos servicios. Construidos y ensayados según normas UNE aplicadas.

Diseñados para montaje con la parte posterior pegada a la pared, por lo que el acceso a los diferentes paneles del cuadro se hará únicamente por la frente, mediante puertas abisagradas con juntas de neopreno y cierres de presión constante. El grado de protección mínimo admisible será IP 549.

La disposición de los aparatos se realizará de forma ordenada, atendiendo a criterios de agrupación por servicios y procurando la total accesibilidad de los componentes. Se preverá un espacio disponible de al menos el 25 % para futuras ampliaciones.

Las cables externos entrarán por la parte inferior de cada uno de los cuadros. A tal efecto deberá disponerse una abertura provista de una tapa metálica desmontable, de material magnético, que será taladrada en obra para la adaptación de los accesorios de entrada de cables.

Los cuadros se suministrarán con una banca de perfil U o similar sobre la que se montarán, que de al conjunto la rigidez precisas y que permita el anclaje al cuadro al suelo mediante tacos Hilti o similar.

Todos los paneles se equiparán con resistencias de calefacción protegidas por fusibles y gobernadas por termostatos independientes.

Detalles Constructivos y Accesorios

Carpintería Metálica:

Cuadros formados por estructura a base de perfiles laminados en frío y chapa de acero plegada y/o soldada/atornillada de un espesor mínimo de 2,5 mm, auto soportante. El cerramiento se hará con chapa de acero de un espesor mínimo de 2 mm.

Para facilitar el montaje, los cuadros estarán divididos en cuerpos desmontables, de 2,4 m. máximo dividiéndose el cuadro en las secciones necesarias en base a las dimensiones totales.

Tanto la tornillería como todos los elementos de fijación serán de acero tratado contra la corrosión (no se admitirán estos elementos pintados).

Se pondrá especial interés en los elementos de fijación del aparallaje, de forma que para sustituir un aparato no sera preciso desmontar otro.

Los cuadros irán provistos en su parte superior de cáncamos para el transporte y elevación. Éstos serán desmontables y el taladro correspondiente quedará totalmente cerrado por medio de un tapón cuando se extraiga el cáncamo.

Embarrado:

El embarrado de los cuadros estará constituido por pletinas de cobre de alta conductividad y se alojará en la parte superior y/o posterior interna de cada cuadro.

Estará dimensionado para soportar las intensidades nominales indicadas, en servicio continuo, considerando una sobrecarga permanente del 15 %. Igualmente, soportará sin daño o deformaciones permanentes las solicitudes mecánicas y térmicas producidas por el paso de la intensidad nominal de cortocircuito durante un segundo y los calentamientos indicados en el apartado correspondiente de la tabla II de la norma UNE-20-098-75.

Las pletinas de neutro serán de la mitad de sección que las pletinas de fase, y se montarán sobre aisladores, discurriendo paralelas a las de fase. El material de los soportes de las barras deberán ser no higroscópico y retardador de la llama.

Las barras se marcarán mediante pintura ignífuga de acuerdo al código de colores normalizado, identificando, claramente las fases, el neutro y la barra de tierra.

La secuencia de fases R-S-T-N debe seguirse de izquierda a derecha, de arriba a abajo y de delante a atrás, mirando el embarrado desde la parte frontal.

El cuadro deberán estar provisto en su parte interior de una pletina de cobre de sección mínima 30.5 mm para dar tierra a todos los aparatos y para la tierra del propio armario. En cada extremo de la pletina de tierra se pondrá un terminal tipo mordaza, sujeto por dos tornillos, dicho terminal será para un cable de 95 mm² de sección.

Cableado Interno

Todo el cableado se realizará con cable unipolar de cobre, flexible, de clase 5, S/UNE21-02282, aislamiento PVC, mínimo 750 V, no propagador del incendio ni la llama de menor emisión de halógenos que el PVC estándar.

Las secciones mínimas de los cables de fuerza será de 2,5 mm² adecuándose en cada caso estas secciones al calibre de los interruptores que alimentan. Para los circuitos auxiliares la sección mínima será de 1,5 mm².

Se emplearán conductores de sección mínima de 2,5 mm² en el secundario de trafos de tensión, ya sean para medida o para tensión de mando. La sección mínima será de 4 mm² en el secundario de trafos de intensidad.

Todos los interruptores automáticos irán alimentados independientemente desde barras generales, no permitiéndose puentes entre ellos.

En la parte inferior del panel se dejará previsto un perfil para la fijación de abrazaderas para sujetar los cables de entrada al panel desde campo.

Regleta de Bornas:

Las regletas para la interconexión exterior se situarán en posición horizontal en el interior del cuadro, montadas sobre perfil simétrico DIN TS 35.7,5 (taladro).

Cada borna utilizada será identificada con numeración correlativa, los grupos distintos de bornas (control, medida, telemando, etc.) estarán agrupadas y diferenciadas de las demás, para lo que se dispondrán de los separadores adecuados.

Terminales:

Cada punta del conductor llevará un terminal preaislado de presión, de punta en el caso de las bornas y cerrados en el caso de aparatos por tornillo hasta sección de 6 mm² inclusive.

A partir de dicha sección se montarán terminales a presión adecuados para cada sección y según el tipo de borna al que deba unirse.

Los terminales empleados serán del tipo AMP o similar. Estarán aislados con material termo-retráctil autoextinguible e identificados mediante señalización indeleble.

Las palas de conexión de los terminales a las pletinas de salida de línea deberán estar provistas de dos taladros de fijación como mínimo.

Identificadores:

Se identificarán mediante etiquetas de plástico laminado fijadas con tornillos en el frente del cuadro:

El propio cuadro

Todos los aparatos montados en las puertas

Las salidas de los interruptores

Todas estas placas deberán fijarse mediante dos tornillos de sujeción como mínimo y será de material aislante y autoextinguible.

Asimismo, todos los aparatos en el interior del cuadro, irán identificados mediante etiquetas plastificadas, con la identificación funcional asignada de acuerdo a esquemas desarrollados.

Los regleteros de bornas y barras de los sinópticos también serán convenientemente identificados.

Sinóptico:

El esquema eléctrico de la instalación se construirá con perfil de aluminio debidamente atornillado al frente del cuadro y pintado con colores a definir.

Pintura:

El procedimiento de limpieza, preparación y pintura a efectuar sobre los Cuadros de Servicios Auxiliares estarán de acuerdo con los estándares del Fabricante.

El espesor mínimo contando la imprimación y el acabado no será inferior a 70 micras como mínimo en todos los puntos.

4.15 CUADROS DE CONTROL DE MOTORES

Características eléctricas:

Tensión nominal en carga: 400/230 V \pm 10 %

Tensión nominal de aislamiento 1000 V

Frecuencia nominal 50 Hz

Intensidad nominal de corta duración admisible durante 1s/servicio.

Características generales de diseño:

Cuadros de baja tensión en ejecución abierta, sin compartimentación alguna entre los distintos servicios. Construidos y ensayados según normas UNE aplicables. Grado de protección mínimo IP 559.

Diseñados para montaje con la parte posterior pegada a la pared.

La disposición de los aparatos se realizarán de forma ordenada, atendiendo a criterios de agrupación por servicios y procurando la total accesibilidad de los componentes. Se preverá un espacio disponible de al menos el 25 % para futuras ampliaciones.

Todo aparillaje en las salidas a motor se elegirá de forma que se asegure una coordinación tipo 2 de acuerdo a IEC 947.

La ventilación será por sobrepresión, con las entradas de aire provistas de filtros.

Los cables externos entrarán por la parte inferior de cada uno de los cuadros. A tal efecto deberá disponerse una abertura provista de una tapa metálica desmontable, de material amagnético, a taladrar en obra para adaptación de los accesorios de entrada de cables.

Los cuadros se suministrarán con una bancada de perfil U o similar sobre la que se montarán, que de al conjunto la rigidez precisa y que permita el anclaje del cuadro al suelo mediante tacos Hilti o similar.

El resto de características será de acuerdo a lo especificado para los cuadros generales de distribución de baja tensión, de acuerdo a la especificación técnica “ Cuadros generales de distribución en baja tensión”. Como excepción a esta especificación, no se instalará sinóptico

en el frente.