



Gerencia de Sector Estudios y Proyectos
Área Trasmisión

CAPÍTULO ME

MONTAJE ELECTROMECAÁNICO Y MATERIALES COMPLEMENTARIOS

CONTENIDO

ME.1 GENERALIDADES	3
ME.2 SUPERVISIÓN DEL FABRICANTE	3
ME.3 MONTAJE CABLES SUBTERRÁNEOS DE 150 kV	3
ME.4 EQUIPOS DE ALTA TENSIÓN TIPO GIS	4
ME.4.1 Generalidades	4
ME.4.2 Procedimiento de Entrada de los Equipos Blindados GIS a las Estaciones	4
ME.4.3 Gestión Hexafluoruro de Azufre SF6	4
ME.5 CONEXIONADO TRANSFORMADORES DE POTENCIA	5
ME.5.1 Vínculo a estación GIS	5
ME.5.2 Conexión de los transformadores en Media tensión	5
ME.5.3 Puesta a tierra de neutro de transformadores	5
ME.5.4 Conexión de baja tensión del transformador de potencia	5
ME.6 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA Y BLINDAJE DE LA ESTACION	5
ME.7 DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN	5
ME.8 MONTAJE DE TERMINALES EXTERIORES DE 150 kV	6
ME.9 MONTAJE CABLES DE MEDIA TENSIÓN	6
ME.9.1 Generalidades	6
ME.9.2 Detalles de la instalación y tendido en exterior	6
ME.9.2.1 Generalidades	6
ME.9.2.2 Acometida a los transformadores de potencia	8
ME.9.3 Detalles de la instalación y tendido en interior del edificio GIS	8
ME.10 MONTAJE DE CABLES Y CONDUCTORES FLEXIBLES	9
ME.10.1 Cables de baja tensión (potencia y control) y fibra óptica	9
ME.11 CONDICIONES DEL MONTAJE Y ENSAYO DE LOS TRANSFORMADORES POR PARTE DE UTE	10
ME.11.1 Condiciones generales del montaje y ensayo de los transformadores por parte de UTE	10
ME.11.2 Condiciones particulares del montaje y ensayo de los transformadores por parte de UTE	10

ME.1 GENERALIDADES

El Contratista será responsable de montar e integrar todos los equipos, materiales e instalaciones que componen la Obra, se exceptúa únicamente el montaje de los transformadores de potencia que estará a cargo de UTE.

En este capítulo se especifican las principales actividades a realizar por el Contratista en relación al Montaje Electromecánico de los equipos de la subestación y son complementarias a las actividades indicadas en otros capítulos de estas Especificaciones.

En el entendido que el Contratista posee amplia experiencia en el montaje de los equipos que componen la instalación, en los capítulos de esta sección se especifican tan sólo algunos aspectos que se consideran destacables en relación a los trabajos a realizar.

Todos los trabajos de traslado, preparación y montaje de equipos se realizarán de acuerdo a las mejores reglas del arte, respetando las recomendaciones y lineamientos impartidos por el fabricante, las especificaciones de este Pliego y las instrucciones de la Representación Técnica de UTE.

UTE observará al Contratista en caso de considerar incumplimientos en materia de seguridad laboral. Desde este punto de vista se cuidará la operativa y las protecciones personales necesarias, atinentes a cada tarea en particular.

ME.2 SUPERVISIÓN DEL FABRICANTE

El montaje de todos los equipos de alta tensión blindados en SF₆ y del cable de alta tensión de 150 kV contará con supervisión del fabricante por lo que el Contratista deberá ajustarse estrictamente a los lineamientos de éste.

En el capítulo ETG “Especificaciones técnicas generales” se indica el alcance de las actividades de supervisión y las condiciones que se deben cumplir para la coordinación de las mismas.

ME.3 MONTAJE CABLES SUBTERRÁNEOS DE 150 KV

La especificación detallada se encuentra en el capítulo CS “Cables subterráneos de 150 kV”.

ME.4 EQUIPOS DE ALTA TENSÓN TIPO GIS

ME.4.1 Generalidades

Para el montaje de los equipos el Contratista deberá contar con equipos y maquinaria probadamente adecuados.

Se evitará someter los equipos a esfuerzos excesivos durante el montaje, prohibiendo el apoyo de escaleras en los mismos, en cualquier circunstancia.

Se verificará que todos los equipos queden conectados a la red de tierra, estableciéndose un adecuado contacto entre bornes terminales (tanto en el equipo como en la red de tierra) de conexión (soldadura exotérmica).

Se coordinará con la Representación Técnica de UTE los criterios para las conexiones a tierra de todos los equipos, y en particular los descargadores y transformadores de potencia, previendo conexiones tipo “araña”.

ME.4.2 Procedimiento de Entrada de los Equipos Blindados GIS a las Estaciones

Deberá ser ingresado al predio ya sea con un vehículo o a través de elementos deslizantes y cadenas, hasta enfrentarlo a la puerta de entrada al edificio de las celdas GIS.

Los puntos fijos de donde se deberá tirar y arrastrar los bultos, deberán ser definidos y suministrados por el contratista.

Una vez enfrentado con ayuda del gancho previsto en esa posición se ingresará al predio, donde a través de elementos deslizantes y cadenas, y con la ayuda del puente grúa se llevará a la ubicación del montaje final.

ME.4.3 Gestión Hexafluoruro de Azufre SF₆

Para la gestión del SF₆ se deberán seguir los lineamientos establecidos en la norma de UTE: NO-UTE-AM-0008-01.

Dicha norma establece los lineamientos a seguir a efectos de gestionar el gas SF₆ de forma segura desde el punto de vista ambiental y de la seguridad de las personas.

Incluye los lineamientos principales a efectos de minimizar las pérdidas de este gas a la atmósfera.

ME.5 CONEXIONADO TRANSFORMADORES DE POTENCIA

ME.5.1 Vínculo a estación GIS

Los vínculos entre los transformadores y las bahías GIS correspondientes se realizarán mediante cables subterráneos de 150 kV. Para esto, se instalarán terminales exteriores de cable subterráneo, enfrentados a cada transformador. La conexión entre los bushing y los terminales exteriores se realizará mediante un conductor desnudo tipo “Dahlia”, cuyas características técnicas se describen en el capítulo “Conductores y Conectores”.

De ser necesario, para cumplir con los esfuerzos máximos admisibles en la conexión entre los terminales de cables y los bushings del transformador, se instalarán aisladores soporte de 150kV.

ME.5.2 Conexión de los transformadores en Media tensión

Los bushings de media tensión de los transformadores de potencia, se vincularán a los cables de media tensión, mediante conductores rígidos. La conformación de los vínculos se realizará mediante planchuelas de cobre de sección rectangular, que deberán estar de acuerdo con lo indicado en el Anexo “*Conductores rígidos*” del presente capítulo.

ME.5.3 Puesta a tierra de neutro de transformadores

El montaje de los elementos correspondientes a la puesta a tierra del neutro de los transformadores de potencia se realizará según se indica en los planos de anteproyecto.

ME.5.4 Conexión de baja tensión del transformador de potencia

El tendido del cableado de baja tensión desde los paneles del transformador, sobre el área de la cuba, hasta las canalizaciones correspondientes deberá realizarse en bandejas metálicas.

ME.6 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA Y BLINDAJE DE LA ESTACION

En el anexo PTB del presente capítulo se establecen las pautas constructivas y de montaje para el sistema de puesta a tierra y blindaje de la subestación.

ME.7 DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN

Las conexiones de bajada a la toma de tierra serán protegidos en caños de PVC

resistentes a la acción solar para mantenerlos aislados de las estructuras soporte. La bajada de cada una de las fases se hará para que sea posible puentear el contador de descargas durante el mantenimiento, y permitir así hacer el análisis de corrientes de descarga, sin que se desconecte de tierra el descargador.

Las conexiones de bajada a las tomas de tierra se harán lo más cortas posible y sin ángulos pronunciados.

La toma de tierra será con tres jabalinas vinculadas entre sí conectadas a la malla en al menos dos puntos pertenecientes a lados distintos del reticulado principal de la malla de tierra de la estación.

Los contadores de descarga se ubicarán en lugares que permitan realizar su lectura con facilidad. Se preverá asimismo un fácil acceso a las conexiones para analizadores de corriente de fuga.

El borne de conexión del equipo en alta tensión no deberá soportar ningún esfuerzo mecánico adicional superior a lo admisible.

Para el caso de descargadores montados sobre transformadores y reactores, las conexiones de bajada a la toma de tierra deberán hacerse tan separadas como sea posible en toda su trayectoria de la cuba y radiadores. En estos casos no se protegerá la toma de tierra mediante caños de PVC y la misma se vinculará a la malla de tierra de la estación en al menos dos puntos, pertenecientes a lados distintos del reticulado principal de la malla.

ME.8 MONTAJE DE TERMINALES EXTERIORES DE 150 KV

La conexión de potencia de los terminales exteriores a las estaciones correspondientes se realizará mediante un conductor desnudo tipo “Dahlia”, cuyas características técnicas se describen en el capítulo “Conductores y Conectores”. Se consideran incluido en esta tarea el suministro de los conductores, conectores y herrajes para realizar este conexionado.

En el capítulo “Cables subterráneos de 150kV” del presente Volumen, se indican las especificaciones técnicas sobre las estructuras, elementos de apoyo y fijación para los cables subterráneos de alta tensión.

ME.9 MONTAJE CABLES DE MEDIA TENSIÓN

ME.9.1 Generalidades

Los cables a utilizar en las instalaciones de media tensión correspondientes a este proyecto, serán del tipo indicado en el capítulo “Equipos de media tensión” y se

instalarán en forma subterránea, siguiendo el recorrido indicado en los planos de anteproyecto adjuntos.

ME.9.2 Detalles de la instalación y tendido en exterior

ME.9.2.1 Generalidades

Los cables de potencia de media tensión serán tendidos dentro de ductos cubiertos de hormigón, en ductos enterrados o directamente enterrados, según se indica en los planos de anteproyecto adjuntos. En general, la profundidad de tendido de estos cables será de 0.7 m.

Cuando el trazado atraviese pavimentos, los cables se instalarán en macizos de hormigón. Tanto para este tipo de instalación, como para el tendido en ductos directamente enterrados, se utilizarán también ductos de PVC o HDPE de 250 mm de diámetro. Se deberá garantizar la correcta separación de los ductos durante todo el recorrido, utilizando, de ser necesario, accesorios adecuados.

En las inmediaciones de los transformadores, el trazado interfiere con la estructura soporte de las vías. Se utilizarán en este caso, los pasajes previstos, según lo indicado en el capítulo “Ingeniería y diseño”.

Todos los cables serán tendidos evitando esfuerzos excesivos que puedan deformar los flejes de protección y/o causar daños en las vainas metálicas o en la aislación, y respetando los radios de curvatura indicados por el fabricante. En los extremos y en los empalmes, se dejará una riqueza a fin de disponer de material sobrante para el caso de reparaciones de 5 m de longitud mínima.

Los terminales de cable serán rígidamente sujetos a las estructuras de montaje, de modo de no transmitir esfuerzos a los cables.

Las pantallas electrostáticas serán conectadas a la red de tierra.

En cada extremo de cada uno de los cables se identificarán en forma clara los mismos.

Cuando los cables son unipolares, no debe haber anillos metálicos cerrados alrededor de ellos.

Antes de la ejecución de cajas de unión o terminales, se verificará el estado y la aislación de las puntas del cable. La aislación será controlada nuevamente, luego de la ejecución de los terminales (de acuerdo con los procedimientos especificados en las normas IEC 60502-1 y en coordinación con la Representación Técnica de UTE) y antes de la puesta en servicio. En el lapso comprendido entre el tendido del cable y la ejecución de los terminales, las puntas de cables se mantendrán debidamente

protegidas por un capuchón termocontraíble.

La distancia horizontal mínima entre cables paralelos será de al menos 0.25 m. Cuando se crucen cables, la distancia mínima será de 0.25 m cuando los cables que se cruzan se protegen con tubos de fibrocemento o PVC; y de 0,50 m. en caso contrario. En todos los casos, los cables de media tensión se instalarán por debajo de los de baja tensión.

Si se efectúan tendidos paralelos a tuberías de instalaciones no eléctricas, la distancia mínima será de 0,50 m; excepto en el caso de tuberías de gas, en que será 1 m.

ME.9.2.2 Acometida a los transformadores de potencia

Respecto a la instalación y montaje de los cables en las inmediaciones de los transformadores deberá preverse la construcción de una estructura metálica para realizar el vínculo entre los terminales de cable con los bushing de MT de los transformadores. La estructura prevista será del tipo desmontable para permitir el movimiento del transformador sobre las vías en caso de cualquier eventualidad.

El diseño de las estructuras soporte para los terminales exteriores, se realizará según lo indicado en el ítem “Hipótesis de carga” del capítulo “Ingeniería y Diseño” del presente Volumen.

Las estructuras serán metálicas y su diseño se realizará según el ítem “Estructuras metálicas” del Capítulo “Ingeniería y Diseño” del presente Volumen.

El contratista presentará a aprobación de UTE una memoria de cálculo que incluya el cálculo de esfuerzos y el dimensionado de las estructuras.

La cuarta fase de reserva se dejará tendida y con sus terminales en cada extremo. Estos cables se dejarán sujetos a las estructuras soporte de los terminales y dispuestos de manera que puedan utilizarse en cualquiera de las fases.

ME.9.3 Detalles de la instalación y tendido en interior del edificio GIS

Dentro de la sala de cables del edificio GIS, los cables de media tensión deberán ser dispuestos en bandejas o en ménsulas. La colocación de las ménsulas deberá ser equiespaciada y tal que permita sostener adecuadamente el peso de los cables a lo largo de la traza prevista, así como también soportar los eventuales esfuerzos debidos a una falla por cortocircuito. La disposición de los cables y el diseño de las ménsulas deberá ser una propuesta del contratista que será evaluada por UTE. La elección deberá estar justificada por una memoria de cálculo de los esfuerzos por cortocircuito.

El tendido dentro de la sala de cables del edificio GIS deberá considerar las demás instalaciones previstas para esta sala.

Dentro de la sala de cables, en el caso de coexistencia de dos o más circuitos de cables de potencia, se conservarán las distancias adecuadas para evitar reducciones de capacidad de corriente.

A lo largo de toda la traza de los cables de media tensión, deberá considerarse la adecuada segregación física con los cables de control.

Al terminar la obra, los ductos y canales de entrada al edificio, así como los pasajes de cables entre las distintas salas, deberán ser sellados de acuerdo a lo especificado en el Capítulo “Sistema de Protección Contra Incendio” – Pasaje de Cables.

ME.10 MONTAJE DE CABLES Y CONDUCTORES FLEXIBLES

ME.10.1 Cables de baja tensión (potencia y control) y fibra óptica

Los cables para transmisión de mandos, SSAA, alarmas, señalizaciones, mediciones o protecciones, serán instalados en bandejas galvanizadas (suministradas por el contratista y sujetas a aprobación por UTE), cuando corresponda, fuera del edificio irán en canaletas, apoyados sobre el fondo (contrafondo) de las mismas.

Los conductores deberán estar “peinados” y agrupados por sección de maniobra.

En los extremos, los conductores serán conectados a los bornes correspondientes por medio de terminales adecuados de compresión. Si los conductores son de un solo hilo (alambre) no se colocarán terminales de compresión.

Los conductores usados para circuitos de corriente, serán indefectiblemente de varios hilos (cables).

Cada mazo y cada conductor que lo formen, serán marcados en ambos extremos, en concordancia con los esquemas de cableado.

Los mazos con más de 4 conductores deberán tener dos de reserva.

Se usará un mazo para bornes cercanos, no admitiéndose conexiones de un mazo en un mismo panel, en bornes muy alejados. En estos casos se coordinará con la Representación Técnica de UTE.

No se conectará más de un conductor en cada lado de un borne. Si esto fuera necesario se coordinará con la Representación Técnica de UTE.

Los mazos serán identificados en sus extremos, así como c/u de los conductores con el siguiente criterio:

- Para cada mazo: en cada extremo se marcará su denominación, y el destino (donde queda el otro extremo del mazo), poniéndose el panel, equipo o armario de bornes.
- Para cada conductor: en cada extremo se marcará su destino, es decir: bornera, equipo, o instrumento, y borne al que llega en el otro extremo del conductor.

No se admitirá ningún empalme en los cables.

Serán de la sección adecuada en cada caso (según planos).

Dentro del edificio, los cables se distribuirán por medio de bandejas (amuradas a paredes y techo) en el subsuelo del edificio, que está destinado a estos fines.

De acuerdo al proyecto, el contratista definirá el número y forma de bandejas y canales que serán necesarios, debiendo dejar espacio para circulación de personas, mantenimiento de los cables y ampliaciones.

En la sala de comando y sala DIS, el contratista suministrará un piso técnico, sobre los que se apoyarán los paneles, y los cables recorrerán por debajo del piso técnico, acometiendo por debajo a los paneles en las salas correspondientes.

Al terminar la obra, los ductos y canales de entrada al edificio deberán ser sellados de acuerdo a lo especificado en el Capítulo “Sistema de Protección Contra Incendio” – Pasaje de Cables.

Los cables de Servicios Auxiliares (SSAA) para C.C. y C.A. irán por lugares distintos.

Los ductos serán de material galvanizado, con tapas y fácilmente desmontables. La sección de estos no podrá ocuparse con cables en más de un 50%.

Deberá ponerse a tierra la pantalla de cobre de los cables de control según el proyecto que será suministrado por UTE.

El contratista suministrará todos los accesorios para los cables, así como los elementos adecuados para fijarlos a los soportes y bandejas.

ME.11 CONDICIONES DEL MONTAJE Y ENSAYO DE LOS TRANSFORMADORES POR PARTE DE UTE.

ME.11.1 Condiciones generales del montaje y ensayo de los transformadores por parte de UTE.

El contratista debe tener en cuenta que, con antelación al comienzo del montaje de los transformadores, UTE instalará su obrador en la zona destinada para tal fin en esta obra. Se instalarán al menos 5 contenedores de 6 metros de largo.

ME.11.2 Condiciones particulares del montaje y ensayo de los transformadores por parte de UTE

El contratista debe tener en cuenta que:

- a) El montaje y ensayo de los transformadores se realiza de a uno, no siendo posible realizar ninguna de estas actividades en forma paralela.
- b) El siguiente tiempo de ejecución para el montaje y ensayo de los transformadores: 5 semanas por transformador.
- c) Haber culminado los trabajos necesarios para que UTE pueda realizar el montaje de los transformadores, por ejemplo: construcción de cubas; bases y vías para transformadores; fosa separadora de aceite; muros cortafuegos; el acceso vehicular a las cubas; muertos de hormigón para anclaje de los transformadores.
- d) Durante parte del montaje se utilizará un espacio en la obra para ubicar una máquina de tratamiento de aceite (en sus respectivos contenedores), cisterna y planta de aire.
- e) Prever que no haya interferencias ni que se realicen tareas (durante el montaje de los transformadores) que interfieran con el correcto montaje de los transformadores.
- f) Que durante el montaje de las distintas partes de los transformadores está prohibido que se realicen tareas que generen polvo.
- g) Colocar la piedra partida de la cuba de los transformadores solamente luego de culminado el montaje de los transformadores.