

DC_31 Rev. 04	Familia: EQUIPOS ELECTROMECHANICOS	Cód. IV/01/01 
20/10/201 0	Denominación Normalizada CELDAS DE MEDIA TENSION	Pág. 1 / 1

Las celdas de media tensión deben ser de la gama SM6 y cumplir con la normatividad relacionada a continuación.

- Recomendaciones Internacionales IEC 298, 129, 56, 694 y 420.
- NORMAS UTE: NFC 13, 100, 13.200, 64.130 y 64.160.

La gama SM6 está compuesta por celdas modulares equipadas con aparatos de maniobra fijos, bajo envolvente metálica de acuerdo a la norma IEC 298, que utiliza el hexafluoruro de azufre (SF6) como elemento aislante y agente de corte. Las Celdas de la gama SM6 están concebidas para instalaciones interiores IP30, según norma CEI 529.



DC_31 Rev. 04	Familia: EQUIPOS ELECTROMECHANICOS	Cód. IV/01/02 
20/10/201 0	Denominación Normalizada TRANSFORMADORES DE ENERGIA	Pág. 1 / 2

Esta especificación se aplicará a los transformadores sumergidos en aceite y secos, para servicio a intemperie o encapsulados, auto enfriado y enfriamiento forzado para 60 Hz, 60 – 65 °C de elevación de temperatura, que sean instalados en el proyecto. Los transformadores deben cumplir con la siguiente normatividad:

- Los transformadores instalados dentro de subestaciones deben cumplir con las separaciones mínimas entre ellos mismos y con las estructuras de la subestación NTC 2050.
- La colocación en el lugar de servicio de cada uno de los transformadores debe hacerse teniendo en cuenta evitar el contacto brusco con los bornes de conexión primarios y secundarios del mismo.
- Es de obligatorio cumplimiento la revisión y limpieza interior del espacio antes de la instalación del equipo y antes de la energización.
- Debe realizarse un tratamiento preliminar de alto vacío antes comenzar el funcionamiento con la carga indicada en el proyecto.
- Conexión del transformador al tablero de control local, conexión a barrajes y equipos de energía de emergencia debe hacerse con tornillería de cobre o en acero inoxidable grado 5 con sus respectivas arandelas plana y de presión para evitar puntos calientes.
- El transformador no se deberá abrir en circunstancias que permitan la entrada de humedad (días lluviosos), no se dejará abierto por tiempo prolongado, sino el tiempo estrictamente necesario para lo cual, se considera que son suficientes dos horas como máximo.

Las actividades más relevantes que se realizarán en la revisión interna serán las siguientes:

- Verificación minuciosa sobre la sujeción del núcleo y bobinas, así como posible desplazamiento.
- Verificar el número de conexiones a tierra del núcleo; revisando su conexión y probando su resistencia a tierra.

DC_31 Rev. 04	Familia: EQUIPOS ELECTROMECHANICOS	Cód. IV/01/02 
20/10/201 0	Denominación Normalizada TRANSFORMADORES DE ENERGIA	Pág. 2 / 2

- Inspección visual de terminales, barreras entre fases, estructuras y soportes aislantes, conexiones y conectores.
- Revisión de los cambiadores de tomas, verificando contactos y presión de los mismos en cada posición.
- Revisar que no haya vestigios de humedad, polvo, partículas metálicas o cualquier material extraño y ajeno al transformador.
- Cualquier daño detectado durante la revisión interna, será reportado a la Supervisión quien ordenará lo procedente.
- Todas las conexiones eléctricas deberán limpiarse cuidadosamente antes de soldarse o unirse a conectores mecánicos.
- Prueba de resistencia de aislamiento de cada uno de los devanados a tierra y entre devanados.
- Prueba de factor de potencia de cada devanado a tierra y entre devanados.
- Prueba de relación de transformación en todas las derivaciones.
- Medición de resistencia óhmica en todos los devanados.
- Pruebas de rigidez dieléctrica, factor de potencia, resistividad, tensión interfases y acidez del aceite aislante.
- Verificación de operación de los dispositivos indicadores y de control de temperatura del aceite y punto caliente.
- Verificación de alarmas y dispositivos de protección propias del transformador, así como los esquemas de protección diferencial y de respaldo.

Esta información debe estar consignada en las pruebas de protocolo del fabricante y distribuidor del equipo.

Transformadores de Servicios Generales:

Los transformadores de servicios generales se utilizarán para alimentación a 115v y 227v de los equipos de iluminación y tomacorrientes de bajo consumo de energía, dentro de este punto están comprendidos los servicios de iluminación interior y exterior de la subestación en operación normal, así como las alimentaciones a los tomacorrientes trifásicos, monofásicos y salidas especiales.

DC_31 Rev. 04	<i>Familia:</i> EQUIPOS ELECTROMECANICOS	<i>Cód.</i> IV/01/02 
20/10/201 0	<i>Denominación Normalizada</i> TRANSFORMADORES DE ENERGIA	Pág. 3 / 2

DC_31 Rev. 04	Familia:	Cód. IV/01/03
	EQUIPOS ELECTROMECHANICOS	
20/10/201 0	Denominación Normalizada CABLES ELECTRICOS	Pág. 1 / 1

Cables monopolares MV-90 para 15 KV 90 C.

Los cables monopolares serán usados en distribución de energía eléctrica en media tensión, en instalaciones al aire, ductos subterráneos, canaletas y bandejas portacables marcados para su uso bajo pedido. Los cables deben cumplir con la siguiente normatividad.

ICEA S93-639, ICEA S-97-682, UL 1072, AEIC CS8 y NTC 2186-2.

Adicionalmente los cables deben tener las siguientes características:

- Conductor de cobre suave.
- Blindaje de polietileno reticulado semiconductor.
- Aislamiento de polietileno reticulado XLPE.
- Blindaje del aislamiento en polietileno reticulado semiconductor removible para instalación.
- Pantalla metálica en cinta de cobre con aplicación helicoidal.
- Chaqueta en PVC retardante a la llama, resistente a la abrasión, el calor y la humedad.
- Temperatura de operación: 90 C.
- Tensión de operación: 15 KV.
- Nivel de aislamiento: 100% salvo algunas excepciones.

Cables de Cobre THHN/THWN TC

Los cables THHN/THWN son usados para alambrados eléctricos en edificaciones, en circuitos alimentadores, en ramales, redes interiores secundarias industriales etc. Especialmente en sitios abrasivos o contaminados con aceites, grasas, gasolinas y cualquier otro tipo de sustancias químicas.

Su instalación en ductos, tuberías, tableros y bandejas esta determinada por el RETIE. Los cables THHN/THWN deben cumplir con el RETIE, en particular con las normas ASTM aplicables, con las normas UL 83 y NTC 1332 para cables aislados con material termoplástico. Los cables deben cumplir con las siguientes características:

- Conductor de cobre suave solido o cableado.

DC_31 Rev. 04	Familia: EQUIPOS ELECTROMECANICOS	Cód. IV/01/03 
20/10/201 0	Denominación Normalizada CABLES ELECTRICOS	Pág. 2 / 1

- Aislamiento en PVC retardante a la llama, resistente a la abrasión, el calor y la humedad.
- Chaqueta externa en poliamida (nylon).
- Temperatura de operación: 90 C en lugares secos y húmedos, 75 C en lugares mojados.
- Tensión de operación: 600 V, 1000 V, 2000 V y 5000 V según el caso.
- Nivel de aislamiento: 100% salvo algunas excepciones.

DC_31 Rev. 04	Familia:	Cód. IV/01/04
	EQUIPOS ELECTROMECHANICOS	
20/10/201 0	Denominación Normalizada TABLEROS ELECTRICOS	Pág. 1 / 2

Los CCM serán tipo blockset autosoportados. Los tableros de baja tensión requeridos, deben de estar compuestos por celdas modulares, diseñadas para aplicaciones en baja tensión con un alto nivel de seguridad y confiabilidad en la protección de personas e instalaciones.

En general los tableros de baja tensión deberán satisfacer los siguientes requerimientos:

- Las especificaciones electromecánicas que se indican adelante.
- Dimensiones y distribución en el interior de las celdas optimizado sin detrimento de la operacionabilidad, fácil mantenimiento y confiabilidad.
- Utilización de componentes estandarizados que simplifiquen las decisiones de mantenimiento.
- Factibilidad de remodulación que facilite los cambios durante el desarrollo del proyecto.
- Disponer de certificación acreditada de pruebas tipo.
- Fácil conexión de salidas-entradas de potencia.
- Fácil conexión de salidas-entradas de control.
- Fácil forma de extensión de los tableros que habilite las futuras ampliaciones.

El equipo ofrecido debe haber sido diseñado, fabricado y probado de conformidad con las siguientes normas:

Construcción y ensamble de tableros de baja tensión	:	IEC-60439-1
Grado de protección de tableros	:	IEC- 529
Resistencia a la salinidad	:	IEC-68-2-11
Resistencia a la humedad relativa	:	IEC-68-2-30
Tableros e Interruptores de B.T.	:	IEC 947
Resistencia al Arco Interno	:	AS 34.39.1
Sismo-resistencia	:	UBC (Uniform Building Code) y CBC (California Building Code)

Las Celdas deben ser suministrados bajo la presente especificación y satisfacer la clasificación de celdas TTA ("Type-Tested Assemblies") definida según la última edición de la norma IEC 60439-1 y que corresponde a la de celdas "Totalmente Probadas". De esta forma el proponente deberá adjuntar, certificados de conformidad o reporte de pruebas de un ente independiente acreditado, del pleno cumplimiento de las siguientes pruebas tipo de norma IEC 60439-1 y 529,

DC_31 Rev. 04	Familia: EQUIPOS ELECTROMECHANICOS	Cód. IV/01/04 
20/10/201 0	Denominación Normalizada TABLEROS ELECTRICOS	Pág. 2 / 2

efectuadas sobre paneles tipo de las mismas características a los que pretende suministrar:

- Verificación de los límites de calentamiento.
- Propiedades dieléctricas.
- Verificación de la resistencia a las corrientes de cortocircuito.
- Verificación de la eficacia del circuito de protección.
- Distancias de aislamiento y fuga.
- Funcionamiento mecánico.
- Grado de Protección.
- Verificación de arco-resistencia para fallas en el barraje principal.

Los tableros deben cumplir a cabalidad con los cuatro (4) ensayos de rutina, igualmente definidos por la norma IEC 60439-1, a saber:

- Examen de cableado y ensayo de funcionamiento eléctrico.
- Ensayo dieléctrico.
- Verificación de las medidas de protección y continuidad eléctrica de los circuitos de protección.
- Verificación de la resistencia de aislamiento.

Todos los tableros de distribución de energía de 115vac y 230vac deben estar debidamente señalizados en sus fases, neutro y tierra con los colores señalados por la norma NTC 2050 que en este caso utiliza los colores amarillo, azul y rojo para las fases R, S y T respectivamente, blanco para el neutro y verde o verde con franja amarilla para la tierra.

Para el caso de tableros de control con voltaje de operación de 440 - 460 vac las fases se demarcaran con los colores amarillo, naranja y marrón para R, S y T respectivamente y el sistema de aterrizaje de estos se hará mínimo en cable desnudo de cobre No: 2 sujetado al barraje interno de los tableros.

DC_31 Rev. 04	<i>Familia:</i> EQUIPOS ELECTROMECANICOS	<i>Cód.</i> IV/01/04 
20/10/201 0	<i>Denominación Normalizada</i> TABLEROS ELECTRICOS	Pág. 3 / 2

DC_31 Rev. 04	Familia:	Cód. IV/01/05
	EQUIPOS ELECTROMECHANICOS	
20/10/201 0	Denominación Normalizada TUBERIAS Y DUCTOS	Pág. 1 / 1

Las tuberías y ductos a utilizar serán tipo conduit galvanizada IMC cuando están se ubiquen en sitios a la vista, y conduit PVC cuando estén ocultas entre paredes o en sitios subterráneos.

- Los tomacorrientes a 115 VAC a instalarse al interior serán monofásicos para empotrar, de 20 A. Las cajas de los tomacorrientes serán rectangulares, de 4" x 2 1/2" x 1 7/8" de profundidad y 1/32" de espesor.
- Los tomacorrientes 220 vac bifásicos serán de 30 A, y los trifásicos de 50 A y e irán instalados al exterior en cajas rectangulares PVC de 8" x 6" x 4". Los tomacorrientes, como las cajas, estarán protegidos contra los efectos perjudiciales externos (humedad, polvo, agua, etc.) por lo cual solo se aceptan accesorios PVC para empotrar.
- Todos los interruptores serán del tipo para empotrar, color blanco y con una capacidad mínima de 20 A., se usarán cajas rectangulares PVC del tipo liviano, de 4" x 2 1/4" x 1 7/8" de profundidad.
- Para salidas especiales y cajas de paso se usará cajas octagonales PVC de 4" x 4" 1 1/2" y 1/32" de espesor, del tipo liviano.
- Todos los conductores para la iluminación interior, tomacorrientes y otros usos serán de cobre sólido con aislamiento termoplástico (TW) adecuado para 600V multifilares según se indica en el RETIE el cual deberá ser mínimo THHN 12.
- El aislamiento de los conductores de los circuitos para iluminación, tomacorrientes, etc. será de PVC, del tipo liviano y de acuerdo a los calibres indicados en los planos y con las dimensiones y espesores mínimos indicados en el Código Nacional de Electricidad, NTC 2050.
- Para la iluminación exterior se utilizará cables del tipo THHN calibre 12, de sección y para tensión mínima de 300 Vac.

DC_31 Rev. 04	Familia: EQUIPOS ELECTROMECANICOS	Cód. IV/01/06 
20/10/201 0	Denominación Normalizada ILUMINACION EXTERIOR E INTERIOR	Pág. 1 / 1

La iluminación perimetral exterior e interior de la subestación se realizará por medio de lámparas de metal-halide de mínimo 150 W a 220 vac y con un factor de potencia del 0.85%, instaladas en superficies de concreto y no de mampostería.