



AP520 Centro de transformación de pedestal para alumbrado público

NORMA TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
AP520	02 Julio 2013



Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel Colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en <https://likinormas.enelcol.com.co>





De acuerdo a lo dispuesto en el MUAP Manual Único de Alumbrado Público capítulo VI los transformadores exclusivos de alumbrado público deberán ser del tipo subterráneos, los cuales se componen de caja de maniobras tipo inundable y transformador(es) sumergibles u ocasionalmente sumergibles. Ver AP 534, AP 535, AP 535-1, AP535-2. La presente norma aplica para instalaciones existentes.

El **Centro de Transformación** tipo pedestal para alumbrado público esta compuesto de dos gabinetes independientes tipo intemperie, uno para el transformador internamente autoprotegido contra **cortocircuito** y **sobrecarga** , y el otro gabinete para el **seccionador** de maniobras con terminales de **media tensión** de **frente muerto** . Los gabinetes deben estar provistos de puertas con cerraduras, de tal forma que los mandos, accesorios y conexiones eléctricas queden inaccesibles al público.

Las capacidades de los transformadores de pedestal para alumbrado público, utilizados por Enel Colombia S.A. ESP son: 30 kVA, 45 kVA y 75 kVA. Actualmente se encuentran instalados transformadores a 480/277 V con sus circuitos pero la nueva infraestructura será a 380/220 V.

TRANSFORMADOR DE PEDESTAL

El gabinete de los transformadores de pedestal debe ser fabricado en lámina cold-rolled calibre número 12 BWG (1.9872 mm) como mínimo. En el caso de que los radiadores del transformador queden a la vista, estos deben tener refuerzos metálicos que los protejan del vandalismo. El **sistema** de pintura de los gabinetes debe estar de acuerdo con la Norma CS 502-2/CS 502-3 de Cables Subterráneos. En los costados laterales de la subestación, deben existir señales preventivas de " **Peligro Alta Tensión** " y una flecha indicadora de arco (ver Norma **AP527**).

El transformador tipo pedestal debe tener dos compartimientos:

- Un compartimiento al lado izquierdo para los terminales de **media tensión** y la perilla del conmutador de derivaciones del transformador.
- Un compartimiento al lado derecho para los terminales de **baja tensión** y la palanca de maniobras del **interruptor automático** de BT que ésta localizado dentro del tanque. Los dos compartimientos se deben separar internamente mediante una barrera metálica, de tal forma que cada uno tenga su propia puerta. Los dos compartimientos se deben separar internamente mediante una barrera metálica, de tal forma que cada uno tenga su propia puerta.

Los transformadores de pedestal de bajas potencias tienen incremento de ferresonancia por lo que se debe considerar la capacitancia del circuito subterráneo de M.T que lo alimenta con el fin de evitarlas, en casos de aperturas monopolares del transformador.

La protección de **media tensión** del transformador tipo pedestal para alumbrado público, consiste en un



fusible de expulsión tipo bayoneta en serie con un fusible limitador de corriente. La protección en **baja tensión** consiste en un **interruptor automático**, instalado en aceite dentro del tanque del transformador, seleccionado de acuerdo con la curva de capacidad térmica que puede soportar el transformador y la corriente de **cortocircuito**. El **interruptor automático**, debe estar previsto con una manija exterior para su operación, en razón de la inseguridad y el vandalismo, además debe llevar lámpara exterior de **señalización**, que se encienda cuando la **sobrecarga** llegue a los límites de **prevención**. La siguiente tabla describe los fusibles de protección para los transformadores tipo pedestal:

CAPACIDAD	FUSIBLES	
	TIPO BAYONETA	LIMITADOR DE CORRIENTE
30	6 A	40 A
45	6 A	40 A
75	10 A	40 A

Cuando actúa el fusible limitador de corriente, se asegura que la **falla** fue interna del transformador, lo cual permite una mayor seguridad para los operarios, puesto que el transformador no puede ser energizado nuevamente en el sitio de instalación ya que el fusible está ubicado en el interior del tanque obligando el retiro del transformador para su revisión.

Las fallas externas en **baja tensión** deben ser despejadas por el **interruptor automático de baja tensión** y como respaldo del fusible de expulsión tipo bayoneta.

Para la aceptación del proyecto por Enel Colombia S.A ESP se deberán presentar las curvas de coordinación de protecciones, teniendo en cuenta las características del fusible tipo bayoneta, el fusible limitador de corriente utilizado, la impedancia del transformador, la curva de capacidad térmica del transformador y las curvas del **interruptor de baja tensión**, con el fin de tener la mejor y más adecuada coordinación en el funcionamiento.

El compartimiento de **media tensión** debe tener una platina de cobre de 20 mm² de sección, para la **puesta a tierra** de los cables de **media tensión** y los descargadores de **sobretensión**. Esta platina se aterriza a la malla de **puesta a tierra** desde dos puntos diferentes.

Bajo el pedestal del **seccionador** de maniobras y transformador se debe colocar una malla de **puesta a tierra**, la cual se calcula teniendo en cuenta los siguientes parámetros:



- Nivel de **tensión** = 11,4 kV
- Máxima corriente de **falla** = 11 kA (la del sitio de instalación)

- **Resistencia de puesta a tierra** = 5 Ohmios
- Tiempo de despeje de la **falla** = 1 segundo
- Enterramiento de la malla= 0,6 metros

- La resistividad del terreno será medida en cada caso específico de acuerdo con la Norma **LA400** . En el caso de resistividades del terreno altas se debe tratar el terreno o instalar suelo artificial.
- El calibre del conductor para la malla es 2/0 AWG Cobre.
- La malla debe tener por lo menos tres varillas de **puesta a tierra** de 5/8" x 2,44 (**Especificación Técnica ET490**). Las varillas deben estar espaciadas a una distancia mayor de dos veces su longitud.

La **resistencia de puesta a tierra** del **centro de transformación** tipo pedestal debe ser menor o igual a cinco (5) ohmios. A esta **tierra** se deben conectar sólidamente todas las partes metálicas que no transporten corriente y estén descubiertas, el neutro del transformador, la pantalla de los cables de **media tensión** , los puntos de **tierra** de los terminales preformados y los descargadores de **sobretensión** .

Por razones de seguridad el **seccionador** o transformador tipo pedestal, debe presentar **frente muerto** en el compartimiento de **media tensión** , es por eso que los terminales del **cable** deben ser terminales preformados tipo codo, los cuales debe tener punto de prueba, para identificar fases y comprobar ausencia de **tensión** .

La puerta de **media tensión** , debe llevar pasadores que impidan la apertura directa y la puerta de **baja tensión** debe llevar manija de cierre-apertura con llave bristol de 9/16", portacandado cubiertos para protección de intemperie. En la puerta del compartimiento de M.T. se debe colocar una señal preventiva de **peligro** , de acuerdo con la norma **AP 527**

El transformador de pedestal se alimenta desde un **seccionador** de maniobras, de operación selectiva con **cable** monopolar de cobre, calibre 2 AWG aislado para 15 kV y terminales tipo codo de 200 A de **frente muerto** .

En el transformador tipo pedestal se utilizan, además de los terminales preformados tipo codo de **media tensión** , receptáculos de parqueo.

SECCIONADORES DE MANIOBRAS TIPO PEDESTAL (pad mounted):

El **seccionador** de maniobras se compone de tres vías (entrada - salida - derivación). Mediante estas se conecta dentro de la configuración de los circuitos de **media tensión** de anillo abierto, utilizándose la flexibilidad de ésta configuración en cuanto al cambio del sentido de la alimentación y puntos de suplencia. Este **seccionador** de **maniobra** debe tener terminales tipo codo de 600 A cuando el **cable**



subterráneo que alimenta el **seccionador** es calibre No. 300 kcmil y 4/0 AWG, y puede tener terminales tipo codo de 200 A cuando el **cable** que alimenta el **seccionador** es calibre No. 2/0 AWG.

Los seccionadores de maniobras tipo pedestal, consisten de varios seccionadores tripolares de operación bajo **carga** dentro de una envolvente metálica. Están diseñados para ser instalados a la intemperie, deben ser resistentes contra la lluvia, sol, humedad, insectos, polvo y todas las condiciones climáticas adversas que puedan causar deterioro de sus elementos constructivos y que originen un **mantenimiento** frecuente o la alteración de las partes eléctricas o mecánicas, grado de protección IP54.

El medio de aislamiento para este tipo de cajas debe ser en aceite o SF6 y el medio de extinción del arco en aceite, SF6 o vacío.

En el **seccionador** de maniobras cuando se requiera instalar descargadores de **sobretensión**, se deben emplear interfaces reductoras del terminal tipo T y descargadores de **sobretensión** tipo terminal preformado.

MECANISMOS DE OPERACIÓN

Los seccionadores de **maniobra** serán para operación manual mediante palanca removible individual para cada **seccionador** con o sin pértiga, fácil de maniobrar, con mecanismos de resorte para enganche y desenganche de los contactos principales del **seccionador** de **maniobra**, cuya velocidad de apertura y cierre sea independiente de la acción manual del operador.

Los seccionadores de **maniobra**, los hay con tres posiciones: abierto - cerrado - puesto a **tierra** y de dos posiciones: abierto - cerrado.

La **puesta a tierra** de los seccionadores de **maniobra** varía de acuerdo con el diseño de los mismos, los hay con posición fija de **puesta a tierra** (abierto - cerrado - aterrizado) o por medio de terminales preformados externos tipo codo de **puesta a tierra** que al conectarlos ponen a **tierra** cada polo de la correspondiente vía que se encuentre abierta. Por **seguridad**, cuando uno de los circuitos de entrada, salida o derivación es abierto y se van a realizar trabajos sobre el circuito, se debe poner a **tierra** cada una de las vías que se encuentran desenergizadas.

Normalmente los codos preformados de 600 A - 15 kV, son fijos y no son desconectables con **tensión**. Existen conectores de 600 A en los que se cumplen las funciones integradas de aislamiento, prueba de **tensión** y **puesta a tierra**, para lo cual utilizan una interfase reductora de 600 A a 200 A aislada, retirando el tapón y colocando el codo preformado de 15 kV para **puesta a tierra**.

La carcasa de los seccionadores de maniobras deben ser aterrizadas mediante electrodos de **puesta a tierra** (varillas o mallas), dependiendo de la resistividad del terreno, la corriente de **falla** calculada en el sitio de la instalación y las tensiones de toque y paso admisibles (ver **AP524**).

