

SUBESTACIONES ELECTRICAS

Se da el nombre de subestación eléctrica al conjunto de elementos que sirven para alimentar el servicio eléctrico de alta tensión a un local con una demanda grande de energía para obtener luz, fuerza, calefacción, y otros servicios.

Las subestaciones eléctricas no obstante su elevado costo son convenientes al usuario debido a que las cuotas de consumo, medidas en alta tensión son mucho mas económicas que cuando los servicios son suministrados por la empresa en baja tensión, por lo cual, el gato inicial se compensa en poco tiempo quedando un ahorro permanente al propietario.

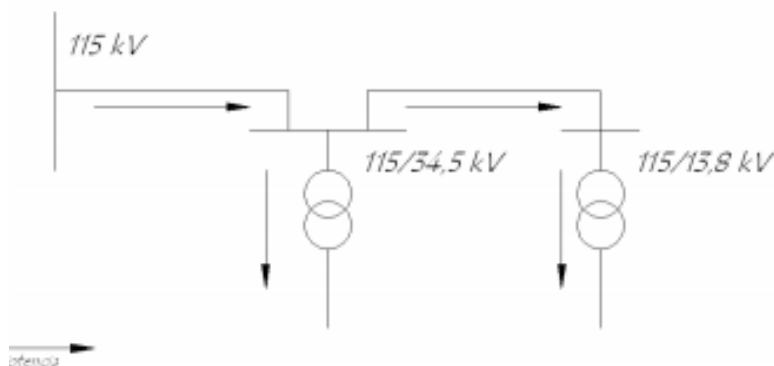
Actualmente las subestaciones de tipo abierto para interiores han pasado a la historia los materiales modernos que hemos visto permiten la construcción de subestaciones unitarias o también llamadas compactas dentro de las cuales se disponen los aparatos y accesorios que señalan las normas de reglamento de obras e instalaciones eléctricas que son como sigue.

SUBESTACIÓN RADIAL:

Son alimentadas solamente de una fuente, donde el flujo de potencia se establece en un solo sentido, teniendo una salida y una llegada en los niveles de 115 Kv o 34.5 Kv, con transformadores reductores a las tensiones de 34,5Kv a 13,8Kv.

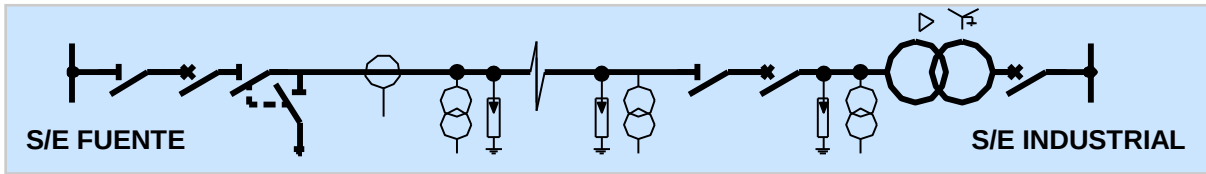
- **Radial I:** con 115Kv de tensión de llegada.
- **Radial II:** con 34,5 Kv de tensión de llegada.

Ambas subestaciones están diseñadas para operar en el sistema de distribución, es decir, son subestaciones terminales en el esquema de transmisión de energía.

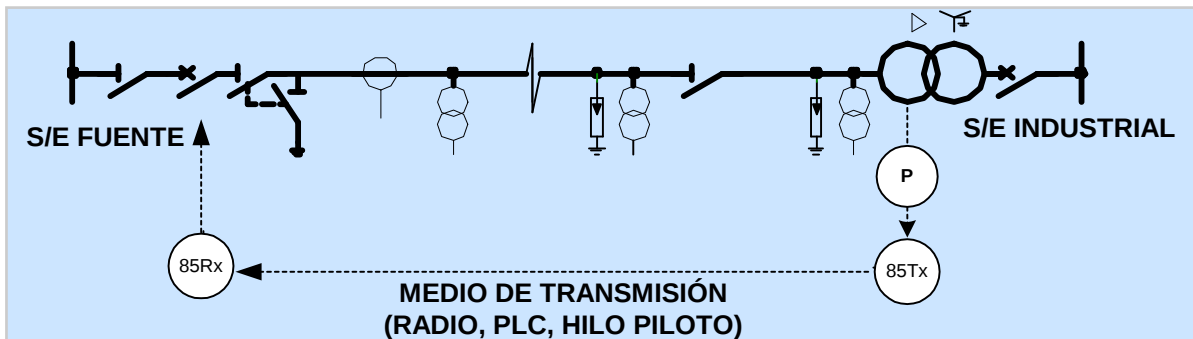


CONFIGURACIÓN:

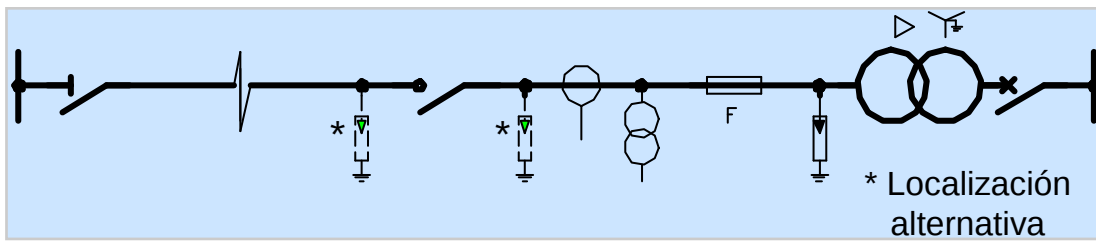
Subestación terminal con interruptor (radial)



Subestación terminal sin medio de interrupción local (≥ 115 kV sistema radial)



Subestación terminal con fusible (sistema radial derivado)



SUBESTACIÓN NODAL:

Se encuentran interconectadas entre si y forman una malla en el sistema de transmisión; los terminales de conexión entre líneas se consideran solamente como salidas, ya que el flujo de energía se puede dar en ambos sentidos, según las condiciones de operación del sistema eléctrico.

- **Nodal 400T:** se encarga de operar en el nivel de 400 Kv y de realizar la interconexión del sistema entre los niveles de 400 y 230kv.
- **Nodal I (230T):** opera en los niveles de transmisión de 230 a 115 kv, tiene capacidad para manejar también el sistema de distribución con la

implementación de transformadores reductores de 115 a 34,5 kv y de 115 a 13,8.

- **Nodal II (115TD):** se realiza la reducción a los niveles de tensión de 34,8 a 13,8. Además de entregar energía hacia el sistema de distribución, es capaz de manejar hasta cinco salidas en el nivel de 115kv, lo cual garantiza un máximo de confiabilidad en la alimentación de las cargas conectadas en los niveles de distribución.
- **Nodal III:** subestación que también opera en los niveles de 115 a 34,5kv y de 115 a 13,8 kv, pero enfocada netamente en el sistema de distribución. Solo posee 2 salidas en el nivel de 115 kv, sin embargo ofrece la ventaja que su instalación se puede realizar en lugares cercanos a los centros de consumo, con lo cual se reduce las interrupciones del servicio por disminución de la complejidad en el sistema de distribución.

TIPOS DE CONFIGURACION:

- **Barra sencilla:** Es la configuración más sencilla, por tanto la más económica. En condiciones normales de operación, todas las líneas y transformadores están conectados a un solo juego de barras. Con esta configuración en caso de operar alguna protección queda desenergizada toda la subestación; para realizar el mantenimiento de algún elemento es necesario desenergizar parte de la subestación.
- **Barra sencilla particionada:** Tiene la ventaja de que si se presenta alguna falla, puede seguir funcionando la mitad de la subestación. Esta configuración implica un seccionador mas, pero hace más confiable el sistema.
- **Barra principal y de transferencia:** la llamada barra de transferencia, se usa únicamente como auxiliar, cuando se efectúa el mantenimiento en el interruptor de línea, de manera que el interruptor se puede desconectar en ambos extremos, mientras la línea o alimentador permanece en el servicio.
- **Doble barra:** Está constituido por dos (2) barras principales, las cuales se acoplan entre sí mediante un disyuntor y sus seccionadores asociados.
- **Interruptor y medio:** Constituido por dos (2) barras principales interconectadas a través de dos (2) tramos de disyuntor y medio (1-1/2) a los cuales las salidas están conectadas.

Otros tipos de configuraciones son la de anillo cruzado, interruptor y tres cuartos y malla.

COMPONENTES Y EQUIPOS QUE CONFORMAN UNA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA.

- Interruptor automático
- Seccionadores
- Conmutadores de puesta a tierra
- Transformadores de corriente
- Capacitores en serie
- Transformadores de potencial o transformadores de voltaje capacitor.
- Capacitores de acoplamiento
- Filtros de línea
- Sistemas de puesta a tierra
- Apartarrayos y/o espinterómetros
- Transformadores de potencia.
- Reactores de derivación
- Reactores limitadores de corriente
- Barras y aisladores de estación
- Capacitores en derivación

SIMBOLOGÍA

EQUIPO	FUNCION
BARRAS	
SECCIONADOR	SEGURIDAD - SEPARACION
INTERRUPTOR	MANIOBRA - CIERRE APERTURA
TRANSFORMADOR DE CORRIENTE	MEDICION DETECCION
SECCIONADOR	SEGURIDAD - SEPARACION
SECCIONADOR	SEGURIDAD - PUESTA A TIERRA
TRANSFORMADOR DE TENSION	MEDICION
BOBINA DE BLOQUEO	BLOQUEAR ALTAS FRECUENCIAS
CONDENSADOR DE ACOPLAMIENTO	DERIVAR SEÑALES
PARARRAYOS	DRENAR SOBRETENSIONES
LINEA O CABLE	TRANSPORTAR ENERGIA

TIPOS DE SUBESTACIONES:

Según su función:

- **Subestaciones en las plantas generadoras o centrales eléctricas.** Estas se encuentran en las centrales eléctricas o plantas generadoras de electricidad, para modificar los parámetros de la potencia suministrada por los generadores, permitiendo así la transmisión en alta tensión en las líneas de transmisión. Los generadores pueden suministrar la potencia entre 5 y 25 kV y la transmisión depende del volumen, la energía y la distancia.
- **Subestaciones receptoras primarias.** Se alimentan directamente de las líneas de transmisión, y reducen la tensión a valores menores para la alimentación de los sistemas de subtransmisión o redes de distribución, de manera que, dependiendo de la tensión de transmisión pueden tener en su secundario tensiones de 115, 69 y eventualmente 34.5, 13.2, 6.9 o 4.16 kV.
- **Subestaciones receptoras secundarias.** Generalmente estas están alimentadas por las redes de subtransmisión, y suministran la energía eléctrica a las redes de distribución a tensiones entre 34.5 y 6.9 kV.

Según su instalación:

- **Subestaciones tipo intemperie.** Generalmente se construyen en terrenos expuestos a la intemperie, y requiere de un diseño, aparatos y máquinas capaces de soportar el funcionamiento bajo condiciones atmosféricas adversas (lluvia, viento, nieve, etc.) por lo general se utilizan en los sistemas de alta tensión.
- **Subestaciones tipo interior.** En este tipo de subestaciones los aparatos y máquinas están diseñados para operar en interiores, son pocos los tipos de subestaciones tipo interior. Operan con potencias relativamente bajas y generalmente son usados en las industrias o comercios.
- **Subestaciones tipo blindado.** En estas subestaciones los aparatos y las máquinas están bien protegidos, y el espacio necesario es muy reducido, generalmente se utilizan en fábricas, hospitales, auditorios, edificios y centros comerciales que requieran poco espacio para su instalación, generalmente se utilizan en tensiones de distribución y utilización. Normalmente están aisladas con un gas que está a la presión atmosférica conocido como Hexafluoruro de azufre (SF₆).

DIAGRAMA UNIFILAR

El punto de partida para diseño de una subestación eléctrica es el llamado diagrama unifilar.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

- Simplicidad en el sistema.
- El mantenimiento se debe realizar fácilmente, sin interrupción del servicio; o peligro para el personal de operación.
- Se debe tener disponibilidad y arreglos alternativos; en el caso de salidas de servicio, o fallas en algunos equipos.
- El arreglo del equipo no debe limitar la expansión y aumento en el crecimiento de la carga, hasta un valor determinado.
- Debido a que de hecho, cada parte del equipo constituye un punto débil; de manera que en los casos necesarios se debe considerar la posibilidad de usar equipo adicional (redundancia en el equipo).; para cubrir posibles contingencias (fallas).
- La instalación se debe realizar en forma tan económica, como sea posible, sin perder de vista la continuidad en el servicio.

PRECAUCIONES PARA EL CASO DE AVERIAS EN LAS SUBESTACIONES:

PRIMERO: Como paso más importante, desconectar toda la carga de baja tensión. ¡JAMAS DESCONECTE CUCHILLAS CON CARGA!.

SEGUNDO: Colóquese los guantes y tome la pértiga parándose en la tarima con el tapete de hule para retirar las cuchillas principales de alimentación.

TERCERO: Revise los fusible y reponga el daño, pero antes de volver a conectar las cuchillas principales, indique si hay algún daño en los circuitos de baja tensión.

CUARTO: Segur de que no hay defecto en a baja tensión antes de conectar la carga meta las cuchillas principales.

Cuando la subestación este dotada de interruptor automático proceda en la misma forma: desconecte el circuito de alimentación para poder revisar el interruptor en el caso de que se desconecte al conectarlo por segunda vez.

Es muy importante no olvidar suspender el servicio de la empresa antes de tocar cualquier parte activa del interruptor el cual puede haberse botado por alguna falla en los relevadores o por algún pequeño corto circuito en los circuitos de baja tensión.

Algunas instalaciones industriales tiene colocado dentro del local de la subestación el tablero con el

interruptor de baja tensión pero es aconsejable para todos conceptos tener un local o lugar apropiado para tableros de control y principal, fuera de la subestación de servicio..

IMPORTANCIA DE LAS SUBESTACIONES:

En toda instalación industrial o comercial el uso de la energía eléctrica es indispensable. La continuidad de servicio y la calidad de la energía consumida por los diferentes equipos, así como la requerida para la iluminación, son necesarias para lograr mayor productividad. Con el fin de lograr una mejor regulación en las tensiones de utilización, la Cía. de Luz y Fuerza del Centro y la compañía eléctrica suministran la energía eléctrica en voltajes de clase 15kV, 25kV y 34.5kV, requiriéndose, por lo tanto, de una subestación eléctrica.

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

INSTITUTO UNIVERSITARIO POLITÉCNICO

“SANTIAGO MARIÑO”

ESCUELA: 43- SECCIÓN “A”

DE ING. ELECTRICA

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

PROF:

ALUMNO:
César Salazar
C.I 20.137.977

CIUDAD GUAYANA, OCTUBRE DE 2012