

IDENTIFICAR LAS CARACTERÍSTICAS Y LOS ELEMENTOS DE UNA SUBESTACIÓN



Una subestación eléctrica es una instalación destinada a modificar y establecer los niveles de tensión de una infraestructura eléctrica, con el fin de facilitar el transporte y distribución de la energía eléctrica. Su

equipo principal es el transformador. Normalmente esta dividido en secciones, por lo general 3 principales las demás derivadas.

Las secciones principales están constituidas de la siguiente manera: 1. Sección de medición 2. Sección para las cuchillas de paso 3. Sección para el interruptor

Las secciones derivadas normalmente llevan interruptores, ya depende de que tipo, hacia transformadores.

Como norma general, se puede hablar de subestaciones eléctricas *elevadoras*, situadas en las inmediaciones de las centrales generadoras de energía eléctrica, cuya función es elevar el nivel de tensión, hasta 132, 220 o incluso 400 kV, antes de entregar la energía a la red de transporte. Las subestaciones eléctricas *reductoras*, reducen el nivel de tensión hasta valores que oscilan, habitualmente entre 13,2, 15, 20, 45 ó 66 kV y entregan la energía a la red de distribución. Posteriormente, los centros de transformación reducen los niveles de tensión hasta valores comerciales (baja tensión) aptos para el consumo doméstico e industrial, típicamente 400 V.



Transformador de alta tensión usado en las subestaciones de electricidad.

La razón técnica que explica por qué el transporte y la distribución en energía eléctrica se realizan a tensiones elevadas, y en consecuencia, por qué son necesarias las subestaciones eléctricas es la siguiente:

- Las pérdidas de potencia que se producen en un conductor por el que circula una corriente eléctrica, debido al Efecto Joule, son directamente proporcionales al valor de esta ($P = I^2 \cdot R$).
- La potencia eléctrica transportada en una red es directamente proporcional al valor de su tensión y al de su intensidad ($P = V \cdot I$).

Por tanto, cuanto mayor sea el valor de la tensión, menor deberá ser el de intensidad para transmitir la misma potencia y, en consecuencia, menores serán las pérdidas por efecto Joule.

Además de transformadores, las subestaciones eléctricas están dotadas de elementos de maniobra (interruptores, seccionadores, etc. y protección fusibles, interruptores automáticos, etc. que desempeñan un papel fundamental en los procesos de mantenimiento y operación de las redes de distribución y transporte.

Avances en la maniobrabilidad

Uno de las maniobras más habituales y a la vez, más peligrosa, que se realiza en una subestación eléctrica es la apertura y cierre de interruptores, debido a que, el carácter inductivo de los circuitos, presenta rechazo al corte en la circulación de la intensidad eléctrica que se produce en la apertura de un interruptor.

Pueden aparecer incluso, arcos eléctricos que liberan una gran cantidad de energía, y que pueden resultar peligrosos para las personas e instalaciones.

Los avances tecnológicos y las mejoras de diseño, han permitido sustituir los interruptores eléctricos convencionales, con corte al aire, por *interruptores blindados*, que realizan el corte en un gas, hexafluoruro de azufre (SF₆), que impide la formación de arcos y la propagación de la llama

ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE UNA SUBESTACIÓN

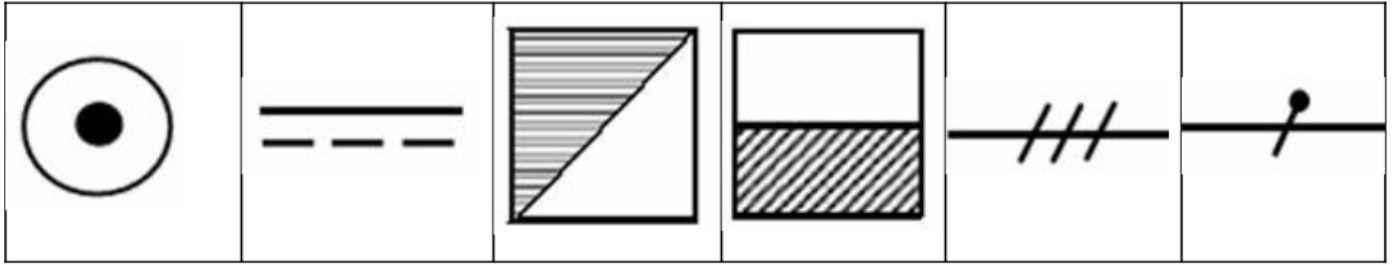
Los elementos que constituyen una subestación se pueden clasificar en elementos principales y elementos secundarios.

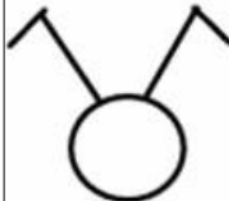
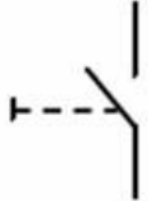
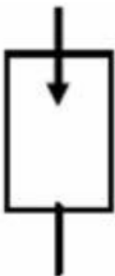
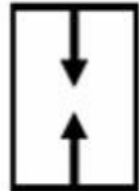
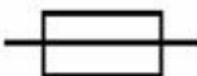
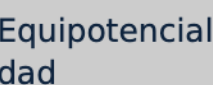
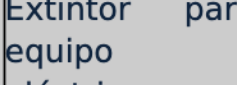
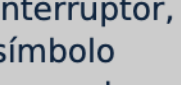
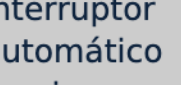
ELEMENTOS PRINCIPALES

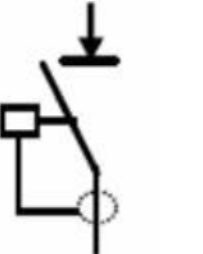
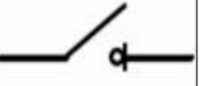
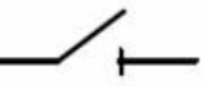
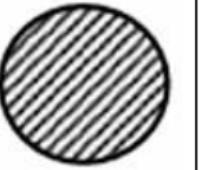
1. Transformador.
2. Interruptor de potencia.
3. Restaurador.
4. Cuchillas fusibles.
5. Cuchillas desconectadoras y cuchillas de prueba.
6. Apartarrayos.
7. Tableros duplex de control.
8. Condensadores.
9. Transformadores de instrumento.

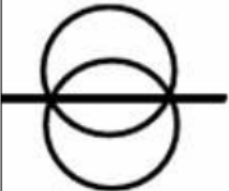
ELEMENTOS SECUNDARIOS

1. Cables de potencia.
2. Cables de control.
3. Alumbrado.
4. Estructura.
5. Herrajes . 6. Equipo contra incendio.
7. Equipo de filtrado de aceite.
8. Sistema de tierras.
9. Carrier.
10. Intercomunicación.
11. Trincheras, conducto, drenajes.
12. Cercas.



Caja de empalme	Corriente continua	Central hidráulica en servicio	Central térmica en servicio	Conductores de fase	Conductor neutro
					
Conductor de puesta a tierra	Conmutador unipolar	Contacto de corte	Contacto con disparo automático	Contacto sin disparo automático	Contacto operado manualmente
					
Descargador de sobretensiones	Detector automático de incendio	Dispositivo de protección contra sobretensiones - DPS	DPS tipo varistor	Doble aislamiento	Empalme
					
Equipotencialidad	Extintor para equipo eléctrico	Fusible	Generador	Interruptor, símbolo general	Interruptor automático en aire
					

					
Interruptor bipolar	Interruptor con luz piloto	Interruptor unipolar con tiempo de cierre limitado	Interruptor diferencial	Interruptor unipolar de dos vías	Interruptor seccionador para AT
					
Interruptor termomagnético	Làmpara	Masa	Parada de emergencia	Seccionador	Subestación
					
Tablero general	Tablero de distribución	Tierra	Tierra de protección	Tierra aislada	Tomacorriente, símbolo general

					
Tomacorriente en el piso	Tomacorriente monofásico	Tomacorriente trifásico	Transformador símbolo general	Transformador de aislamiento	Transformador de seguridad

TIPOS DE SUBESTACIONES

Las subestaciones se pueden denominar de acuerdo con el tipo de función que desarrollan, en tres grupos:

a) Subestaciones variadores de tensión.

Subestación Elevadora

Subestación de transformación en la cual la potencia de salida de los transformadores está a una tensión más alta que la potencia de entrada.

Subestación Reductora

Estación de transformación en la cual la potencia que sale de los transformadores tiene una tensión más baja que la potencia de entrada.

b) Subestaciones de maniobra o seccionadoras de circuito.

c) Subestaciones mixtas (mezcla de las dos anteriores).

De acuerdo con la potencia y tensión que manejan las subestaciones, estas se pueden agrupar en:

Subestaciones de transmisión. Arriba de 230 kv.

Subestaciones de subtransmisión. Entre 230 y 115kv.

Subestaciones de distribución primaria. Entre 115 y 23 kv.

Subestaciones de distribución secundaria. Debajo de 23 kv.

CLASIFICACION DE LAS SUBESTACIONES ELECTRICAS

a) Subestaciones receptoras primarias.

b) Subestaciones receptoras secundarias.

c) Subestaciones tipo intemperie.

d) Subestaciones tipo interior.

e) Subestaciones tipo blindado.

f) Subestaciones tipo rural.

g) Subestaciones en las plantas generadoras o centrales eléctricas

Subestación eléctrica elevadora. Una subestación eléctrica es usada para la transformación de la tensión de la energía eléctrica. El componente principal (y más caro) de una subestación eléctrica es el transformador. Las subestaciones eléctricas elevadoras se ubican en las inmediaciones de las centrales eléctricas para aumentar la tensión de salida de sus generadores. En España los niveles de tensión normalizados más habituales son 15, 20, 66, 132, 220 y 400 kV. De ellos, los dos últimos corresponden a la red de transporte (gestionada y operada por RED ELÉCTRICA) y el resto son de la red de distribución. Cerca de las poblaciones y de los consumidores, se encuentran las subestaciones eléctricas reductoras que reducen el nivel de tensión para que sea apto para su uso por medianos consumidores (fábricas, centros comerciales, hospitales, etc). Dicha reducción tiene lugar entre tensiones de transporte (400 o 220kV) a tensiones de distribución. Repartidos en el interior de las ciudades existen centros de transformación (CT's) que bajan la tensión a 400V en trifásica (tres fases

y neutro), la cual es apropiada para su distribución a pequeños consumidores, entre los que se encuentra el consumo doméstico. Para este tipo de consumo se utiliza en cada vivienda una fase y el neutro, por lo que la tensión que se mide con un polímetro es de 230 V. La razón técnica para realizar esta operación es la conveniencia de transportar la energía eléctrica a larga distancia a tensiones elevadas para reducir las pérdidas resistivas por efecto Joule (), que dependen de la intensidad de corriente. Las líneas de la subestación eléctrica están protegidas por equipos principalmente con dos principios de funcionamiento: diferencial de línea y distancia. En el primer caso se compara la intensidad de ambos extremos de la línea en cada instante y se comprueba que coincidan, mientras que en el segundo se obtiene la impedancia de la línea realizando el cociente entre tensión e intensidad para verificar que se encuentre entre unos valores predeterminados. También poseen aparatos de maniobra tanto en carga (interruptores) como sin carga (seccionadores) y de medida (transformadores de intensidad y de tensión). Así mismo es necesario establecer comunicaciones entre las subestaciones que se encuentran en los extremos de las líneas, y ésta puede realizarse bien mediante fibra óptica, comunicaciones en alta frecuencia a través de la misma línea (onda portadora) o por un enlace de radio. Para proteger líneas de media tensión (<66 kV) frente a caídas de rayos durante tormentas eléctricas y prevenir que se vean afectadas por averías en CT's de clientes se instalan fusibles (comúnmente llamados XS) de manera que éstos sean los elementos que se deterioren en caso de sobre intensidades.