

Paraninfo
ciclos formativos

Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación

Jesús Trashorras Montecelos



ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

Sistemas Electrotécnicos y Automatizados

Actualización

Página 78

Se actualiza figura.

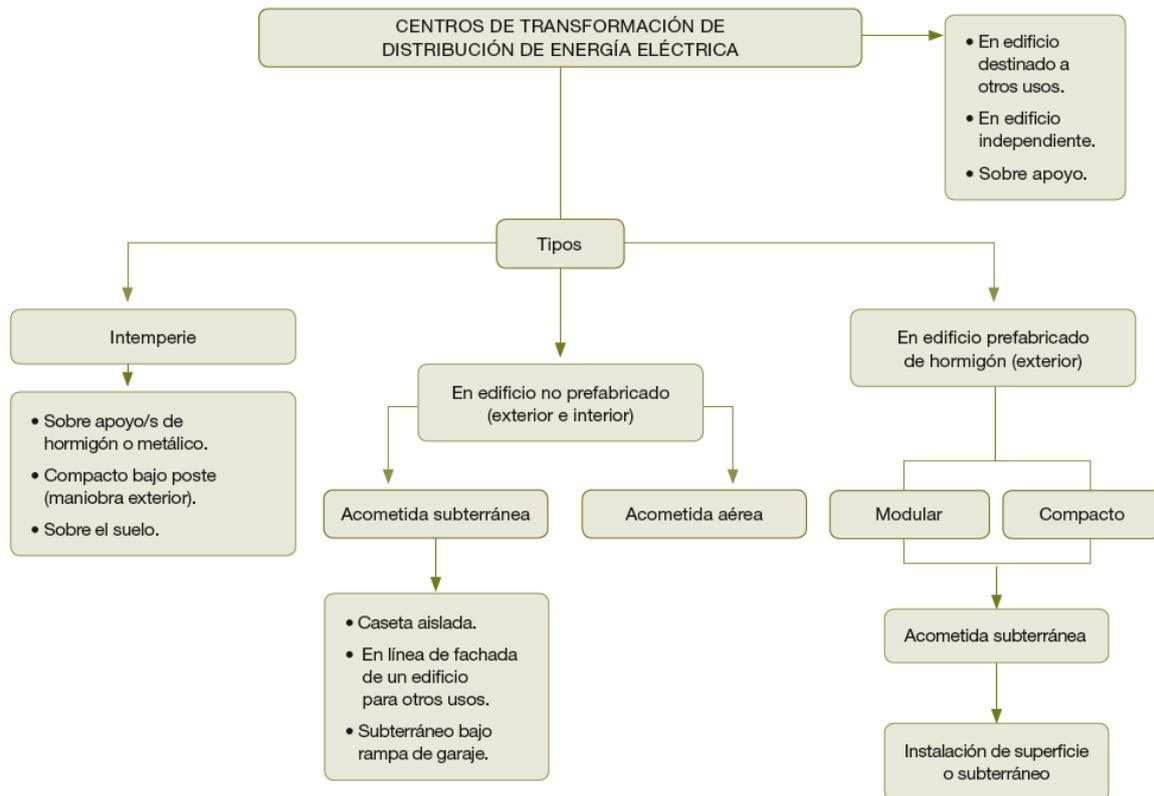
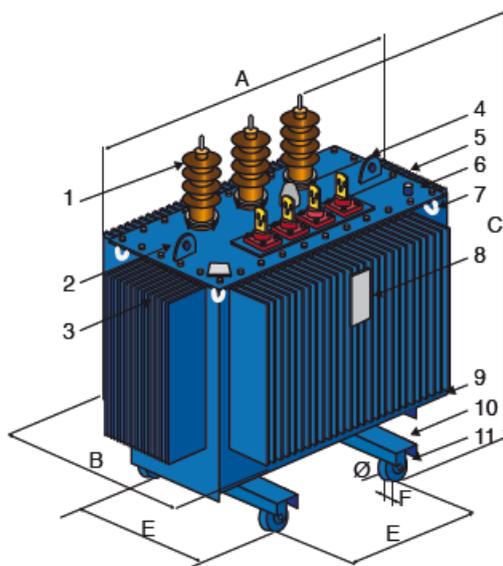


Figura 3.1. Tipos de centros de transformación.

Página 95

Se actualiza pie de figura.



- 1 Bornas de AT
- 2 Cáncamos de elevación
- 3 Dispositivo de llenado
- 4 Regulador de tensión en vacío
- 5 Bornas de BT
- 6 Alojamiento del termómetro
- 7 Cáncamos de arrastre
- 8 Placa de características
- 9 Toma de tierra
- 10 Base del transformador

El transformador por ser una máquina estática tiene muy buen rendimiento.

Figura 3.32. Partes de un transformador en baño de aceite. Cortesía de IMEFY.

Páginas 120 y siguientes

Se actualiza epígrafe 3.5.8.

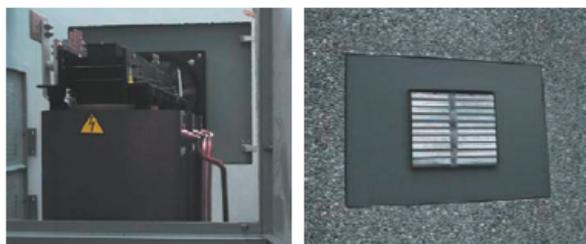


Figura 3.85. Sistema de ventilación forzada. Cortesía de Schneider Electric

- La diferencia de temperatura del aire entre la entrada y la salida. La máxima admisible es de 20 °C, según recomendaciones UNESA.
- La diferencia de altura entre el plano medio de la abertura inferior o bien del plano medio del transformador y el plano medio de la abertura superior de salida.

3.5.8. Protección contra incendios en los CT

Según la ITC-RAT-14

Con carácter general se adoptarán las siguientes medidas contra incendios:

- Instalación de dispositivos de recogida del líquido dieléctrico en fosos colectores. Si se utilizan aparatos o transformadores que contengan más de 50 litros de dieléctrico líquido, se dispondrá de un foso de recogida del líquido con revestimiento resistente y estanco, para el volumen total de líquido dieléctrico del

aparato o transformador. En dicho depósito o cubeta se dispondrán cortafuegos tales como: lechos de guijarros, sifones en el caso de instalaciones con colector único, etc. Cuando se utilicen pozos centralizados, se dimensionarán para recoger la totalidad del líquido dieléctrico del equipo con mayor capacidad.

Cuando se utilicen dieléctricos líquidos con punto de combustión igual o superior a 300 °C será suficiente con un sistema de recogida de posibles derrames que impida su salida al exterior.

b) Sistemas de extinción.

- Extintores móviles. Se colocará como mínimo un extintor de eficacia mínima 89B en aquellas instalaciones en las que no sea obligatoria la disposición de un sistema fijo, de acuerdo con los niveles que se establecen en b.2. Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de esta. En caso de instalaciones ubicadas en edificios destinados a otros usos, la eficacia será como mínimo 21A-113B.

Si existe un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo, este personal itinerante deberá llevar, como mínimo en sus vehículos, dos extintores de eficacia mínima 89B, no siendo preciso en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control.

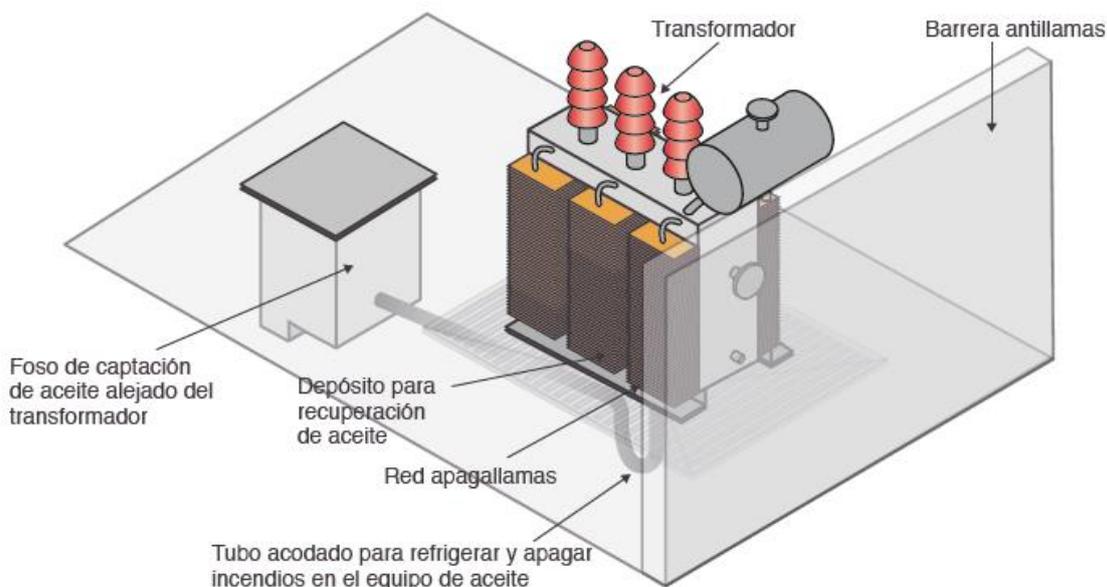


Figura 3.86. Transformador con foso de captación de aceite. Cortesía de ABB.



Figura 3.87. Extintores contra incendios en un CT.

b2. Sistemas fijos. En aquellas instalaciones con transformadores cuyo dieléctrico sea inflamable o combustible de punto de combustión inferior a 300 °C y potencia instalada de cada transformador mayor de 1.000 kVA en cualquiera o mayor de 4.000 kVA en el conjunto de transformadores, deberá disponerse un sistema fijo de extinción automático adecuado para este tipo de instalaciones. Asimismo en aquellas instalaciones con otros equipos cuyo dieléctrico sea inflamable o combustible de punto de combustión inferior a 300 °C y con volumen de aceite en cada equipo mayor de 600 litros o mayor de 2.400 litros en el conjunto de aparatos también deberá disponerse un sistema fijo de extinción automático adecuado para este tipo de instalaciones. Se dispondrá de un sistema de alarma que prevenga al personal de la actuación del sistema contra incendios, provisto de un tiempo de retardo suficiente para poder evacuar el recinto.

Si la instalación de alta tensión está integrada en un edificio de uso de pública concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias se reducirán a 630 kVA y 2.520 kVA y los volúmenes a 400 litros y 1.600 litros respectivamente. La actuación de estos sistemas fijos de extinción de incendios será solamente obligatoria en los compartimentos en los que existan aparatos con dieléctrico inflamable o combustible.

Si los transformadores o equipos utilizan un dieléctrico de punto de combustión igual o superior a 300 °C podrán omitirse las anteriores disposiciones, pero deberán instalarse de forma que el calor generado no suponga riesgo de incendio para los materiales próximos.

Las instalaciones fijas de extinción de incendios podrán estar integradas en el conjunto general

de protección del edificio. Deberá existir un plano detallado de dicho sistema, así como instrucción de funcionamiento, pruebas y mantenimiento.

En el proyecto de la instalación se recogerán los criterios y medidas adoptadas para alcanzar la seguridad contra incendios exigida.

- c) Resistencia al fuego de la envolvente. Las instalaciones eléctricas ubicadas en el interior de locales o recintos situados en el interior de edificios destinados a otros usos constituirán un sector de incendios independiente.
- d) Pantallas y sectores de incendios. En todas las instalaciones, cuando se instalen juntos varios transformadores, y a fin de evitar el deterioro de uno de ellos por la proyección de aceite al averiarse otro próximo, se instalará una pantalla entre ambos de las dimensiones y resistencia mecánica apropiadas.

El proyecto de diseño de las instalaciones de interior de categoría especial, 1.ª y 2.ª categoría ubicadas en el interior de un casco urbano definirá los sectores de incendios necesarios para limitar la propagación del incendio. La sectorización definida en el proyecto tendrá como mínimo los siguientes sectores de incendio independientes:

1. Para cada transformador de potencia.
2. Para todas las celdas del mismo nivel de tensión.
3. Para la galería de cables en su punto de acceso a la subestación. El foso de cables situado debajo de la sala de celdas podrá ser el mismo sector de incendios que la sala de celdas.
4. Para la sala de equipos (condensadores, baterías de acumuladores y servicios auxiliares, etc.).

La resistencia al fuego de cada sector será al menos de 90 minutos, excepto para los sectores de transformadores y galerías de cables que será al menos de 120 minutos.

En el caso de modificaciones de instalaciones existentes se tratará de cumplir estos requisitos en la medida de lo posible teniendo en cuenta las limitaciones físicas y de espacio de la instalación existente.

3.6. Equipos e instalaciones auxiliares

En los CT de interior se suele utilizar un **equipo de corrección del factor de potencia** a base de baterías de condensadores.

Página 149

Se modifica la figura y se actualiza tabla.

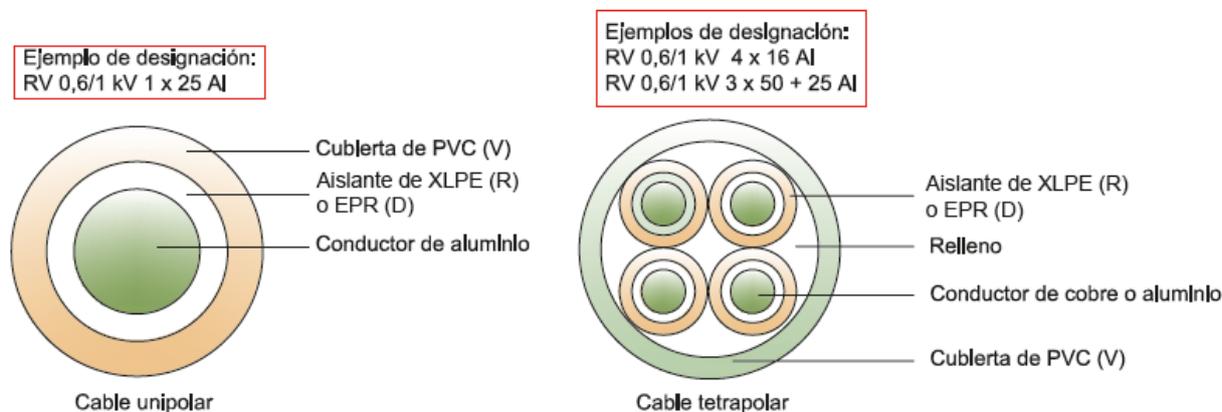


Figura 4.36. Tipos de conductores utilizados en redes subterráneas de BT.

Cables de distribución de tipo RV o XZ1(S) o XZ1(AS) de 0,6/1 kV

Tabla 4.13. Intensidad máxima admisible en cables del tipo RV o XZ1(S) o XZ1(AS)

Intensidad máxima en A. Aislamiento de XLPE. Cables en triángulo en contacto			
Sección (mm ²)	Directamente soterrados. Tres cables unipolares al tresbolillo	En tubular soterrada. Tres cables unipolares en la misma tubular	Al aire, protegido del sol. Tres cables unipolares al tresbolillo
Aluminio			
25	95	82	88
50	135	115	125
95	200	175	200
150	260	230	290
240	340	305	390
Cobre			
25	125	105	115
50	185	155	185
95	260	225	285
150	340	300	390
240	445	400	540
- Incluye el conductor neutro, si existe - S = Seguridad - Temperatura del terreno = 25 °C		- Temperatura del aire ambiente = 40 °C - Resistividad térmica del terreno = 1,5 K · m/W - Profundidad de soterramiento = 0,7 m	

Nota: AS (Alta Seguridad), X (polietileno reticulado) y Z1 (poliolefina).

Página 188

Se modifican las siguientes ecuaciones en la Tabla 5.6 y se actualiza la cabecera de la Tabla 5.7.

Tabla 5.6. Resistencia de tierra de distintos electrodos

Conductor enterrado horizontalmente	$R = 2 \cdot \frac{\rho}{L_1}$
Placa enterrada profunda	$R = 0,8 \cdot \frac{\rho}{n_p \cdot P}$

Tabla 5.7. Valores del coeficiente K

N.º de picas	D/L (separación entre picas/longitud de las picas)				
	0,5	1	1,5	2	3 o más

Página 193

Se modifica el texto al comienzo de la página.

S = potencia aparente demandada

S_n = potencia aparente del transformador