

PUESTA A TIERRA Y CONDUCTORES E PROTECCIÓN - PRIMERA CLASE

CAPITULO 3, TEXTO TECNOLOGÍA ELÉCTRICA, EDITORIAL SINTESIS - JOSÉ ROGER FOLCH, MARTÍN RIERA GUASP Y CARLOS ROLDÁN PORTA.

Puntos:

3.1 - Introducción.

3.2 - Parámetros que caracterizan una instalación de puesta a tierra. Excepto tensiones aplicadas

3.3 - Finalidad de la puesta a tierra en los sistemas eléctricos.

3.4 - Instalaciones de puesta a tierra a considerara en el diseño de una planta industrial. Excepto puesta a tierra de las masas del centro de transformación.

UNA COPIA DE ESTE CAPITULO SE ENCUENTRA DISPONIBLE EN FOTOCOPIADORA DEL CEL.

SE AGREGAN A CONTINUACIÓN LOS APUNTES CORRESPONDIENTES AL PUNTO “PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN CONTRA DEFECTOS A TIERRA EN LAS INSTALACIONES DE MEDIA O ALTA TENSIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA “

PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN CONTRA DEFECTOS A TIERRA EN LAS INSTALACIONES DE MEDIA O ALTA TENSIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA

La circulación de una corriente de defecto a tierra en las instalaciones de media o alta tensión a través de la puesta a tierra de las masas de los elementos de la estación transformadora, puede provocar una elevación importante del potencial de estas masas con relación al potencial de la tierra de referencia. Este valor depende:

- De la intensidad de la corriente de defecto a tierra, y
- De la resistencia de la puesta a tierra de las masas de la estación transformadora.

La duración de esta perturbación, depende del tiempo de actuación de la protección del sistema de media o alta tensión.

Sobre el sistema de baja tensión, según el sistema de conexión a tierra, esta corriente de defecto puede provocar:

- Una elevación general del potencial de la instalación de baja tensión con respecto al potencial de tierra, es decir, solicitaciones de tensión que pueden provocar ruptura del aislamiento en el equipamiento de baja tensión, o
- Una elevación general del potencial de las masas de la instalación de baja tensión con respecto al potencial de tierra, que puede aumentar las tensiones de contacto.

La magnitud y duración de las tensiones de defecto, así como de las solicitaciones de tensión en el equipamiento de baja tensión, deben ser tales que no produzcan daños a las personas, los animales ni los bienes.

Debe coordinarse con el responsable del proyecto de media o alta tensión el cumplimiento de las condiciones que se indican a continuación.

Se tratarán los sistemas de distribución de uso frecuente en las instalaciones residenciales e industriales de baja tensión.

Para el sistemas TN-S representados en la Figura 1 , la magnitud y la duración de la tensión de defecto (U_f), debida a un defecto entre un conductor de fase y un conductor de protección o masa en el sistema de media o alta tensión, no debe superar los valores dados para la tensión de contacto (Tabla 5, Protección contra contactos eléctricos). Para lo cual debe verificarse la siguiente desigualdad:

$$R \leq \frac{U_f}{I_m}$$

donde

- R es la resistencia de la puesta a tierra de las masas de la estación transformadora.
 U_f es la tensión de defecto máxima admitida, correspondiente al tiempo de actuación de la protección del sistema de media o alta tensión. Para dicho valor de tensión debe tomarse el indicado en las Tabla 5, Protección contra contactos eléctricos.
 I_m es la parte de la corriente de defecto a tierra en el sistema de media o alta tensión que circula por la puesta a tierra de las masas de la estación transformadora.

- Si lo establecido en la ecuación anterior no se cumple, el conductor de neutro y el conductor de protección del sistema de baja tensión deben ser conectados a una puesta a tierra independiente de la puesta tierra de las masas de la Estación Transformadora.

Para las masas del equipamiento de baja tensión de la instalación interior, que están ubicadas dentro de la zona equipotencial de la estación transformadora, y cuentan con un conductor de protección conectado a la barra de tierra principal de la estación transformadora, no es necesario verificar la ecuación anterior.

Para el sistema TT representado en la Figura 2, la magnitud y la duración de las solicitaciones de tensión a frecuencia industrial (U_2), en el equipamiento de baja tensión de la instalación interior, debidas a un defecto entre un conductor de fase y un conductor de protección o masa en el sistema de media o alta tensión, se recomienda no superen los valores de la Tabla 1. Para lo cual debe verificarse la siguiente desigualdad:

$$R \leq \frac{U_2 - U_0}{I_m}$$

donde

- R es la resistencia de la puesta a tierra de las masas de la estación transformadora.
- U_0 es el valor eficaz de la tensión nominal entre fase y neutro.
- U_2 es la solicitación de tensión admisible sobre el equipamiento en la instalación de baja tensión, según la Tabla 1, de acuerdo al tiempo de actuación de la protección del sistema de media o alta tensión.
- I_m es la parte de la corriente de defecto a tierra en el sistema de media o alta tensión que circula por la puesta a tierra de las masas de la estación transformadora.

Si lo establecido en la ecuación anterior no se cumple, se recomienda conectar el conductor de neutro del sistema de baja tensión a una puesta a tierra independiente de la puesta tierra de las masas de la Estación Transformadora.

Tabla 1: Solicitación de tensión admisible a frecuencia industrial sobre el equipamiento en instalaciones de baja tensión.

Solicitación de tensión admisible sobre el equipamiento en instalaciones de baja tensión: U_2 (V)	Tiempo de desconexión del sistema de media o alta tensión (s)
$U_0 + 250$	>5
$U_0 + 1200$	≤ 5

U_0 es el valor eficaz de la tensión nominal entre fase y neutro, en corriente alterna. En el caso particular del sistema IT, U_0 debe ser reemplazada por la tensión entre fases.

La primera línea de la Tabla, considera un defecto en una red de media o alta tensión que presenta tiempos de corte largos, por ejemplo neutro aislado o unido a tierra por una inductancia. La segunda línea de la Tabla, tiene en cuenta las redes de media o alta tensión que presentan tiempos cortos, por ejemplo redes de media o alta tensión conectadas a tierra a través de una impedancia pequeña.

El conjunto de las dos líneas, forma los criterios de diseño adecuados para el aislamiento del equipamiento de baja tensión frente a las sobretensiones temporales.

Se indican a continuación los símbolos que son utilizados en las Figuras 1, 2.

- I_m Es la parte de la corriente de defecto a tierra en el sistema de media o alta tensión que circula por la puesta a tierra de las masas de la estación transformadora.
- R Es la resistencia de la puesta a tierra de las masas de la estación transformadora.
- R_A Es la resistencia de la puesta a tierra de las masas de la instalación de baja tensión.
- U_0 Es la tensión entre fase y neutro del sistema de baja tensión.
- U Es la tensión entre fases del sistema de baja tensión.
- U_f Es la tensión de defecto en el sistema de baja tensión.
- U_1 Es la sollicitación de tensión a frecuencia industrial en el equipamiento de baja tensión de la estación transformadora.
- U_2 Es la sollicitación de tensión a frecuencia industrial en el equipamiento de baja tensión de la instalación interior de baja tensión.

Figura 1: Sistema TN-S

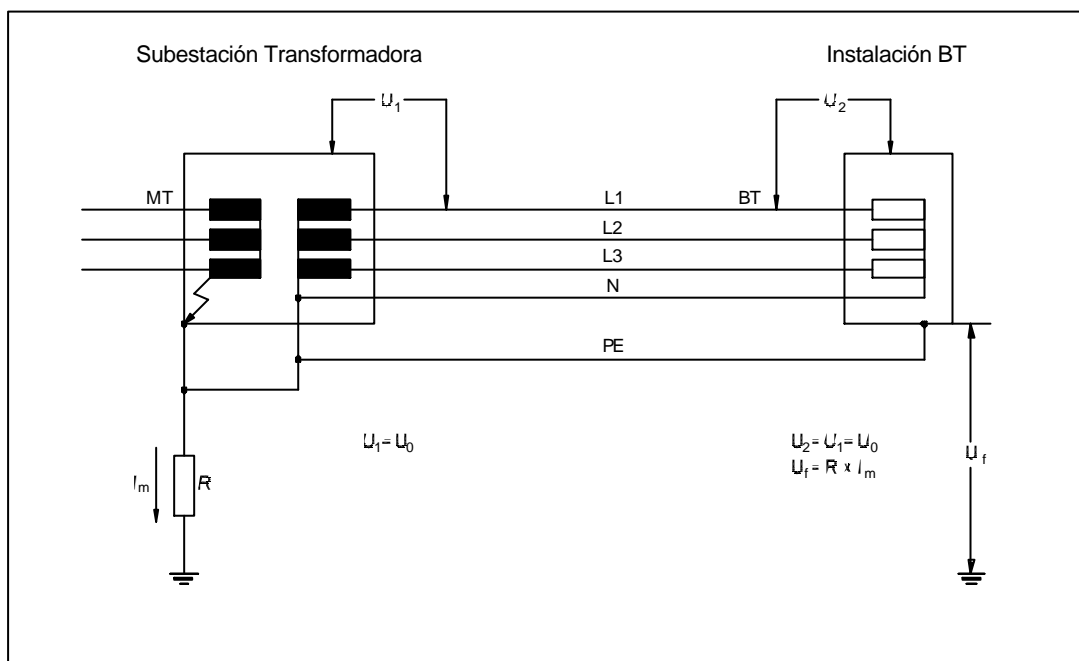


Figura 2: Sistema TT

