

# Sistema de puesta a tierra

Parte 3: Generación y transformación.

En este escrito, un detalle acerca de la producción o transformación de la energía eléctrica que puede afrontar un sistema productivo o de servicios, o sea, un aspecto funcional de los sistemas de puesta a tierra.



Alberto Luis Farina  
[www.ingenierofarina.com.ar](http://www.ingenierofarina.com.ar)

Tal como se definió, los sistemas de puesta a tierra deben su existencia a cuestiones de seguridad y a la funcionalidad en los sistemas de energía eléctrica, los cuales, de acuerdo a su potencia, presentan distintas configuraciones. Una de ellas es la que se trata en los estudios de sistemas de potencia por su gran tamaño o capacidad, y otras un tanto menores sirven a grandes sistemas productivos o de servicio que, si bien cuentan con generadores y transformadores propios, son de menor envergadura.

Consecuente con la temática tratada en estas series de notas, a continuación se discurrirá acerca de los sistemas de puesta a tierra de estas últimas disposiciones constructivas.

## Sistemas

Un tipo de sistemas eléctricos es un conjunto de elementos diversos que se interconectan a fin de proporcionar una determinada cantidad de energía eléctrica, según disposiciones que responden a los diversos tipos de necesidades y a los distintos niveles de tensión.

Algunos están destinados a la generación, transmisión y distribución de energía con el objetivo de alimentar los sistemas de media y baja tensión de diversas aplicaciones. Entre estas últimas se encuentran los consumidores que, por la cantidad de energía eléctrica consumida y las reglamentaciones de las empresas distribuidoras, deben ser alimentados en media tensión, o sea en 13,2 o 33 kV. Dado que este tipo de instalación es ineludible, se impone la utilización de transformadores reductores a baja tensión (que a su vez pueden ser en distintos niveles), lo cual en ciertos casos se complementa con generación propia. Esta última puede ser necesaria puesto que dispone de procesos productivos continuos, o bien, de combustible como subproducto de los procesos industriales.

*Una de las cuestiones de importancia en el proyecto de una instalación eléctrica industrial lo constituye justamente el sistema de puesta a tierra que se debe adoptar para los transformadores y generadores.*

Una de las cuestiones de importancia en el proyecto de una instalación eléctrica industrial lo constituye justamente el sistema de puesta a tierra que se debe adoptar para los transformadores y generadores, luego de considerar que el suministro en media tensión es trifásico trifilar, es decir, sin neutro.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión deben contar necesariamente con tres fases vivas más el neutro, y he aquí donde confluye el tema de los sistemas de puesta a tierra.

*Las instalaciones eléctricas de baja tensión deben contar necesariamente con tres fases vivas más el neutro, y he aquí donde confluye el tema de los sistemas de puesta a tierra.*

## Tipos de puesta a tierra

Cada uno de estos sistemas destinados a la provisión de energía eléctrica a los consumos cuenta con un sistema de puesta a tierra adecuado a la funcionalidad dentro de cada nivel de tensión.

A continuación se enuncian los distintos sistemas que surgen de lo expuesto hasta aquí y que se muestran esquemáticamente en la figura 1.

- » “Puesta a tierra de los equipos”. Es la conexión al sistema de puesta a tierra de una o varias partes componentes que, normalmente, no conducen la corriente eléctrica (masa). La ejecución de una puesta a tierra en forma correcta está dirigida a obtener, del mejor

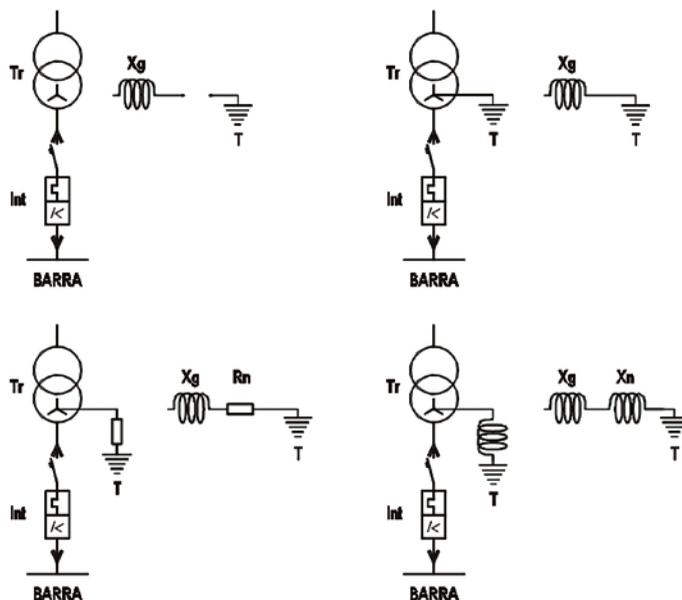


Figura 1

modo posible, la protección de las personas, animales o cosas de los peligros y daños que puedan causar las corrientes de falla que circulan por el terreno.

- » “Puesta a tierra del neutro de un sistema”. Es la conexión a tierra intencional del o de los puntos neutros de un sistema, tanto sea transformador como generador.
- » “No puesto a tierra”. Significa que el punto neutro del sistema no ha sido puesto a tierra intencionalmente.
- » “Rígidamente puesto a tierra”. Es el caso en que el neutro ha sido conectado a tierra mediante una conexión tal en la cual no se ha incorporado intencionalmente ninguna resistencia o impedancia (aunque se debe considerar el acoplamiento capacitivo de las conducciones).
- » “Puesto a tierra por resistencia”. Implica que en la conexión del neutro a tierra se ha intercalado una impedancia determinada en donde predomina fundamentalmente la resistencia.

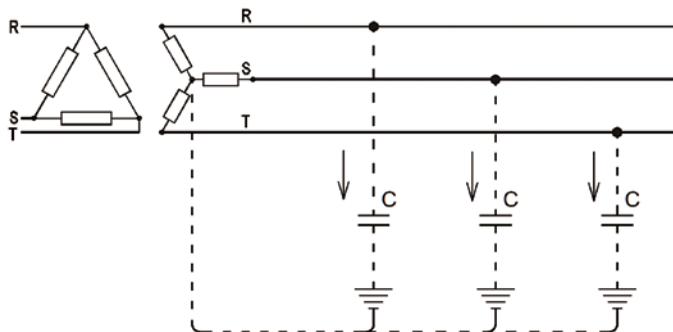


Figura 2

- » “Puesto a tierra por impedancia”. Esta situación se da cuando el neutro ha sido conectado a tierra mediante una impedancia determinada en donde predomina fundamentalmente la reactiva.
- » “Transformador de puesta a tierra”. Es una máquina eléctrica estática cuya función es permitir la conexión del punto neutro del sistema de puesta a tierra.
- » “Puesta a tierra de los neutros de los sistemas”. De acuerdo a las definiciones anteriores, existen diversas posibilidades de efectuar la puesta a tierra del sistema de distribución de la energía eléctrica. Cada uno de estos métodos proporcionará una característica funcional particular al sistema que lo implementa, que deberá ser evaluada desde el punto de vista de la funcionalidad del sistema eléctrico necesario en cada caso.

La puesta a tierra en los sistemas de baja tensión se encuentra normalizada por IRAM 2379, denominada como “Esquemas de conexión a tierra (ECT)”. Se estudian en particular en la bibliografía destinada a las instalaciones eléctricas de baja tensión.

*La puesta a tierra en los sistemas de baja tensión se encuentra normalizada por IRAM 2379, denominada como “Esquemas de conexión a tierra (ECT)”*

## Comentario final

Independientemente de la disposición descrita precedentemente, se deberá considerar que siempre existe una conducción del tipo capacitiva como la que se muestra en la figura 2, que puede tener influencia tanto sea desde el punto de vista de la seguridad, como funcional. ■

Nota del autor

Las puestas a tierra de los sistemas eléctricos de alta y media tensión se estudian en la rama de la electrotecnia denominada “Sistemas de Potencia”. Una aproximación simple al tema se puede hacer con el libro titulado “Instalaciones de Potencia”, de Sobrevila y Farina, editado por Librería y Editorial Alsina.

## Bibliografía

- [1] Sobrevila; Farina, *Instalaciones eléctricas*, Librería y Editorial Alsina, Buenos Aires.
- [2] Farina, Apuntes de la cátedra de Instalaciones Eléctricas, UTN Facultad Regional Rosario, Rosario.
- [3] *Instalaciones de puesta a tierra y protección de los sistemas eléctricos*, Ediciones Experiencia, Barcelona.