A6 Regímenes de neutro en BT

A6.1 Regímenes de neutro

Las diferentes combinaciones de conexión a tierra del neutro y de las masas (armarios, aparatos, carcasas, bastidores, etc.) se designan con dos letras:

Primera letra:

Neutro conectado a tierra	T
Neutro aislado de tierra	I

Segunda letra:

Masas conectadas a la misma toma de tierra del neutro en el CT	N
Masas conectadas a tierra con una toma independiente de la del neutro	T

Se tienen pues tres combinaciones («regímenes de neutro») básicos: TN, TT e IT.

En el régimen TN se puede añadir una tercera letra:

Si para la conexión de las masas a la toma de tierra del neutro se utiliza el conductor de neutro, se denomina	TN-C

El conductor cumple la doble función de neutro y de conductor de puesta a tierra (PE). Se denomina pues PEN.

Si para la conexión de las masas a la toma de tierra del neutro se utiliza un conductor específicamente para ello, diferente del conductor de neutro, se denomina TN-S, y a dicho conductor se le denomina PE (cubierta de color amarillo-verde).

En general es más recomendable el sistema TN-S. Hay casos en que el sistema TN-C no es posible, incluso en algunos casos está prohibido.

En España el régimen establecido para las redes públicas es, en principio, el TT.

Si el centro de transformación es del abonado (contrato de suministro en Media Tensión), el régimen de neutro en BT puede ser el que elija el abonado (TN, TT o IT).

En una misma instalación pueden haber partes con régimen TT, otras con régimen IT y otras con régimen TN-C y/o TN-S.

Además de estos tres regímenes de neutro básicos (TN, TT, IT) pueden haber regímenes mixtos por ejemplo mezcla de TN y de TT. Se trata de una cuestión que ha ido evolucionando con el tiempo y sigue aún en evolución.

A6.2 Características comparativas

A6.2.1.- Régimen TN

(**Figuras A6.1** y **A6.2**)

La corriente de defecto es elevada, puede llegar a ser de miles de amper, ya que sólo está limitada por la impedancia de los conductores que generalmente es sólo del orden de miliohm.

La corriente de defecto no pasa por la toma de tierra del neutro (ver esquemas anexos), por tanto, su valor no está sujeto a la mayor o menor resistencia de dicha toma de tierra.

La corriente de defecto ha de ser detectada y cortada por los interruptores automáticos, los interruptores magnetotérmicos o los fusibles.

A6.2.1.1.- Régimen TN-C

Distribución a 4 conductores (3 fases y neutro). No hay conductor amarillo-verde.

Las masas de la instalación (armarios, cofrets, cuadros, carcasas de motores, envolventes de aparatos, etc.) están conectados al conductor neutro.

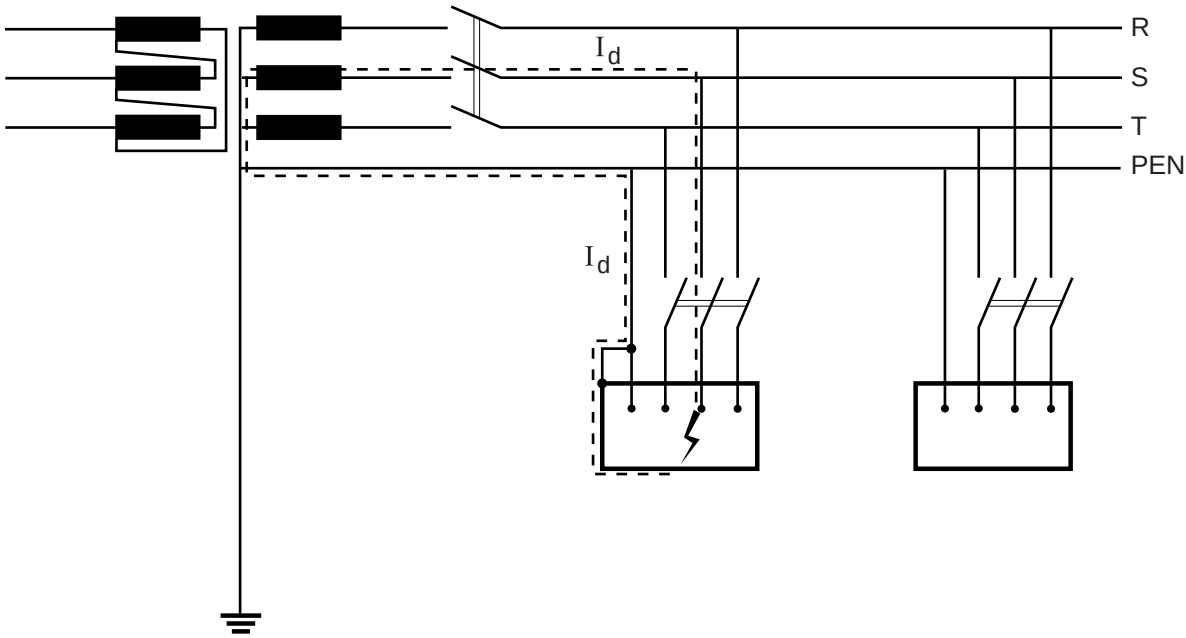

Fig. A6.1: Esquema de conexión a tierra (régimen) TN-C. Id: corriente de defecto.

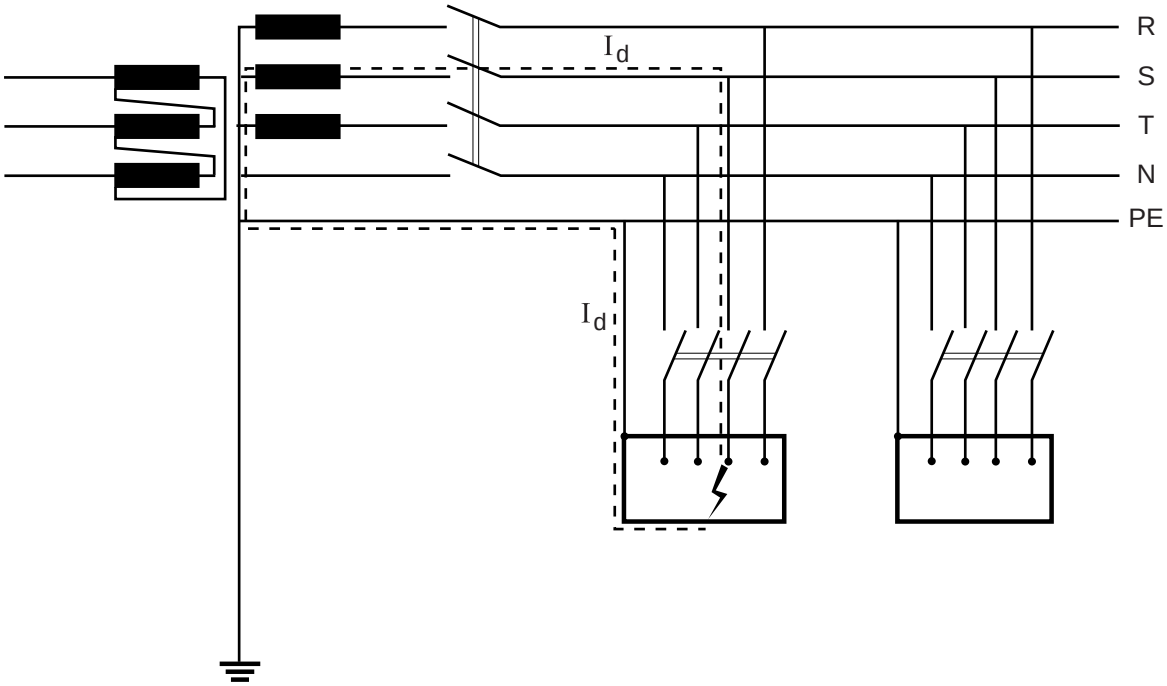

Fig. A6.2: Esquema de conexión a tierra (régimen) TN-S. Id: corriente de defecto.

A6.2.1.2.- Régimen TN-S

Hay conductor amarillo-verde. Las masas están conectadas a este conductor (no al neutro). El conductor amarillo-verde (PE) está conectado al borne de neutro del transformador (centro de transformación).

Distribución a 3 fases más conductor PE amarillo-verde, o bien a 3 fases y neutro más conductor PE.

A6.2.2.- Régimen TT

(**Figura A6.3**)

La corriente de defecto pasa por la toma de tierra de las masas, y la toma de tierra del neutro (ver esquemas). Por tanto, queda limitada por el valor de la resistencia de dichas tomas de tierra. Como ésta acostumbra a ser del orden de Ohm, la corriente es en general del orden de amper.

La corriente de defecto ha de ser detectada por las protecciones diferenciales, que pueden ser interruptores diferenciales, interruptores automáticos diferenciales, combinación de protección diferencial e interruptor magnetotérmico, «toroidales» que actúan dando orden de desconexión a un interruptor o a un contactor, etc.

Es el más habitual en España. El reglamento de Baja Tensión lo establece para las redes públicas (Compañías suministradoras).

Las masas están conectadas al conductor PE amarillo-verde. Este conductor no está conectado al borne neutro del transformador.

La instalación tiene un sistema propio de puesta a tierra, con sus electrodos de toma de tierra, etc., al cual está conectado el conductor PE amarillo-verde.

Se observa que hay instaladas protecciones diferenciales (interruptores diferenciales, anillos toroidales en las líneas, combinados magnetotérmico con elemento diferencial, etc.).

Nota.- Ésta es una condición necesaria en el régimen TT pero no exclusiva, ya que en ocasiones también hay protecciones diferenciales en el régimen TN-S como protección contra incendios, o cuando se trata de líneas de mucha longitud. También puede haberlos en regímenes de neutro «mixtos».

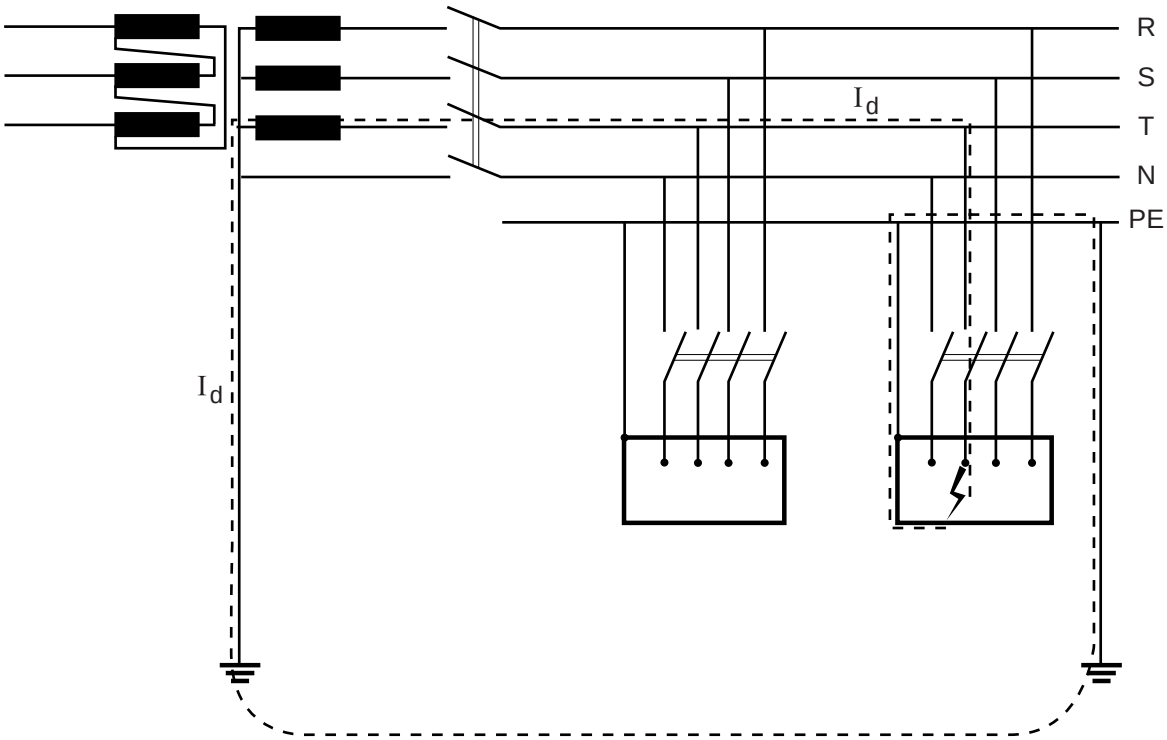

Fig. A6.3: Esquema de conexión a tierra (régimen) TT. Id: corriente de defecto.

A6.2.5.- Régimen IT

(**Figura A6.4**)

En el caso de un primer defecto, la corriente de defecto acostumbra a ser muy pequeña, y la tensión de defecto a que da lugar es generalmente inferior a 24 V por tanto no peligrosa para las personas. No es necesario pues interrumpir el circuito. Debe pero localizarse el defecto y repararlo, antes que se produzca un segundo defecto porque entonces la corriente podría ser elevada como en el régimen TN, o bien de valor como el caso de régimen TT. En ambos casos la tensión de defecto podría ser peligrosa para las personas.

Es poco frecuente. No existe en las redes públicas. Sólo puede haberlo en instalaciones alimentadas por un Centro de Transformación de abonado (suministro y contaje en MT).

El neutro del lado de baja tensión del transformador no está conectado a tierra, o si lo está, es a través de una resistencia de valor elevado (1500 - 2000 Ohm), y/o un aparato «Controlador permanente de aislamiento» (CPA), que tiene una impedancia también elevada.

Cuando se produce un defecto de aislamiento a masa (tierra) este aparato CPA lo detecta, avisa de su existencia, y ayuda a su localización. Es pues un «vigilante» del primer defecto. Es aparato preceptivo en las instalaciones en régimen IT.

El conductor PE amarillo-verde de la instalación no está conectado al borne neutro del transformador, sino que está conectado a un sistema de puesta a tierra propio de la instalación, al igual que en el régimen TT.

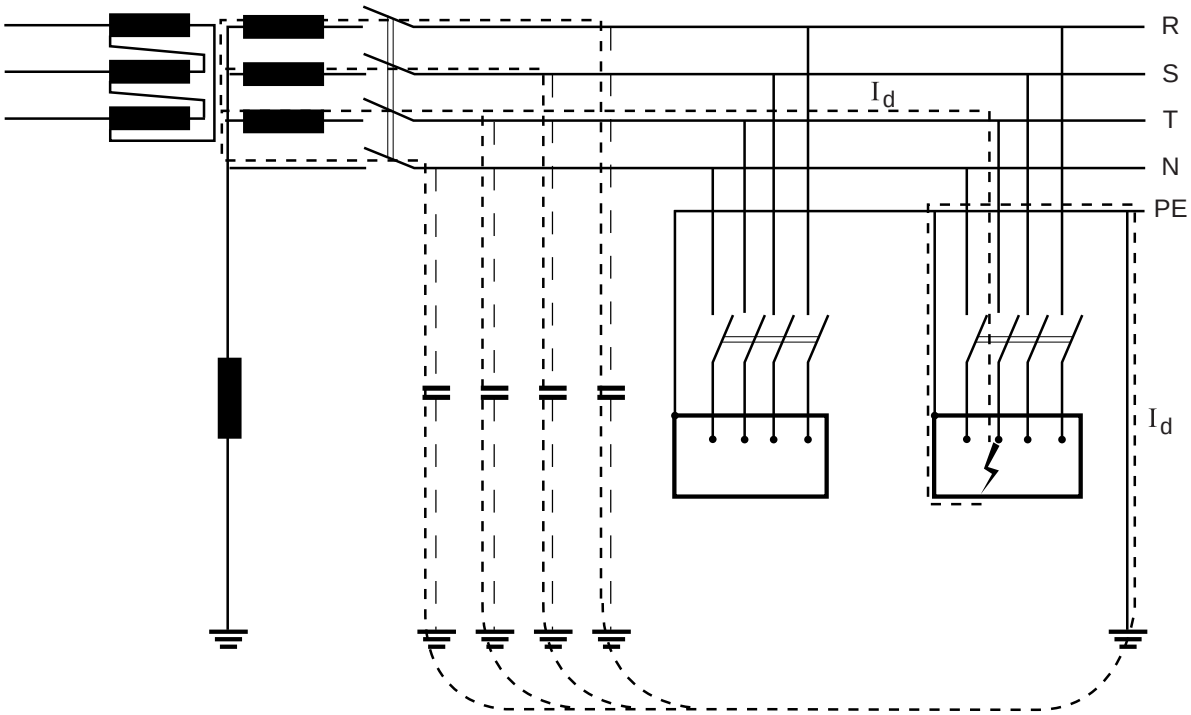

Fig. A6.4: Esquema de conexión a tierra (régimen) IT. Id: corriente de defecto.

A6.3 Resumen

Obsérvese que en el CT debe preverse siempre una toma de tierra para el neutro BT del transformador, no solo en el caso de regímenes de neutro TT y TN, sino también para régimen IT, puesto que entre neutro y tierra debe conectarse preceptivamente el aparato controlador de aislamiento CPA valor así como un descargador de sobretensión de BT. (También preceptivamente en ciertos casos).