

Distribución de la energía eléctrica en instalaciones de potencia

Por Prof. Ing. Alberto Luis Farina
Asesor en ingeniería eléctrica y supervisión de obras
alberto@ingenierofarina.com.ar



Las fuentes de la energía eléctrica para establecimientos productivos o de servicio son, en cuanto a potencia: la red de baja tensión ($3 \times 380 + N$) es hasta cierta potencia que determina la empresa distribuidora. A partir de ello, el suministro se hace mediante una red de media tensión, lo cual puede ser de $3 \times 13,2$ o bien 3×330 kilovolts, dependiendo de la zona o lugar del país.

Circuitos de potencia

Dado que los establecimientos antes mencionados tienen consumos y distribución geográfica de sus cargas muy disímiles, no es posible tratar aquí todos los tipos de circuitos empleados. Sin embargo, describiendo algunos de los típicos, se cubrirá una amplia gama de casos tal como se emplean en nuestro país. En las figuras que siguen no se han representado detalles de los tipos de interruptores empleados en cada caso, para que sean más claras.

En la figura 1 tenemos un caso muy frecuente, de poca potencia, como podría ser un inmueble o un pequeño establecimiento que supere la capacidad máxima de suministro en baja tensión, y por lo tanto haya tenido que recurrir a tener su propia subestación transformadora (SET).

La energía eléctrica ingresa desde la red de distribución en media tensión y alimenta el tablero principal, y a su vez, desde allí se alimentan los tableros seccionales. Se trataría de un sistema radial

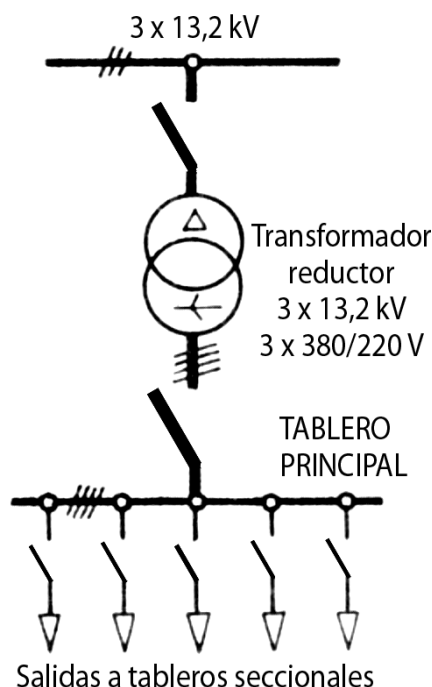


Figura 1. Alimentación en media tensión y distribución radial

en baja tensión que alimenta los distintos tableros seccionales. Es el sistema más simple y económico que se aplica satisfactoriamente si el establecimiento es geográficamente compacto y si la naturaleza de la carga es tal que la salida de servicio de un sector no interfiere con la producción del resto.

Este sistema tiene un mínimo de flexibilidad y puede ser de difícil mantenimiento salvo que las secciones puedan salirse de servicio ocasionalmente para este propósito.

Ese mismo transformador podría emplearse para el sistema de distribución radial mostrado en la figura 2. En este caso, los tableros seccionales

serían tres (Nº 1, Nº 2 y Nº 3), este número depende de la característica y tamaño de la planta.

Como las industrias suelen tener exigencias severas en lo que se refiere a continuidad de servicio (cargas críticas), ya que ciertos procesos no pueden detenerse sin causar daños, es conveniente utilizar circuitos en los que es posible que, en el caso de falla de un circuito, se pueda pasar a alimentarlo desde otro en forma rápida y segura e inclusive, en forma automática.

La figura 3 ilustra el esquema de un usuario que recibe alimentación en media tensión, con la que se alimentan dos transformadores.

Cada uno de los transformadores alimenta una barra de baja tensión. Mediante el empleo de un interruptor denominado “de acople” o “de enlace” se unen eléctricamente ambas barras, con lo cual se pueden llegar a poner en paralelo ambas máquinas. Ello hace que la corriente de cortocircuito disponible en las barras se duplique. Para poner en paralelo ambos transformadores, se deben dar ciertas condiciones.

Sin necesidad de efectuar el paralelo mencionado, el empleo del interruptor de enlace o acople tiene mucha importancia, por que estas máquinas, pueden estar dimensionadas para una potencia capaz de abastecer toda la carga, actuando una como reserva de la otra, en vez que la suma de potencias de cada uno de ellas sea la carga total.

Las barras seccionables (acople o enlace) en baja tensión permiten diversas combinaciones. Este tipo de instalación permite una capacidad razonable de reserva, ya que en caso de avería de uno de los transformadores o de un juego de barras, es posible alimentar solo una parte por medio del transformador restante y mantener ciertos servicios esenciales. La elección de los circuitos a alimentar debe estudiarse cuidadosamente, lo mismo que la potencia de cada transformador.

Aunque es cierto que en caso de ser estrictamente necesario se puede recurrir a duplicar la potencia de modo que la salida de servicio de uno de

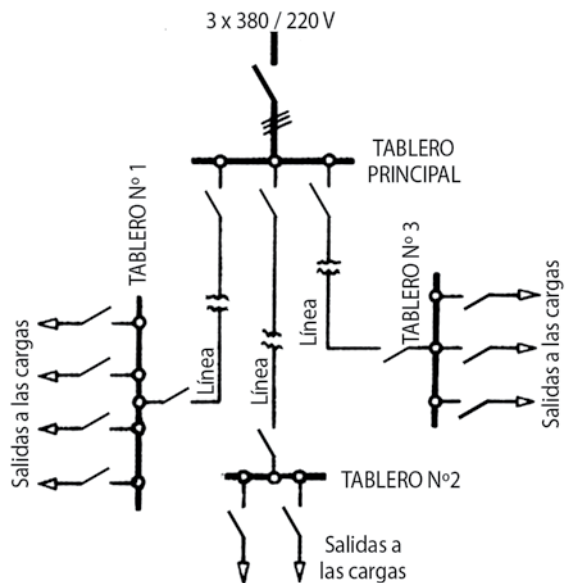


Figura 2. Distribución radial

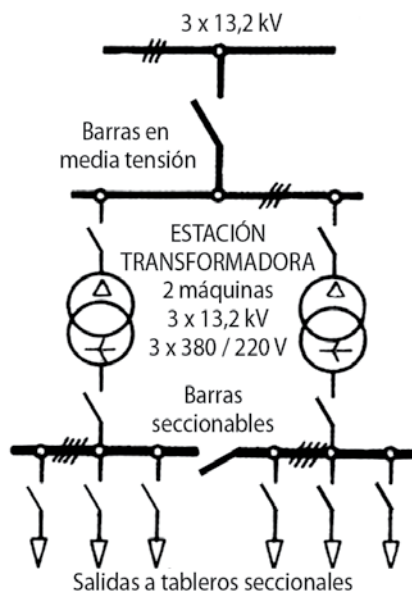


Figura 3. Dos transformadores con enlace o acople

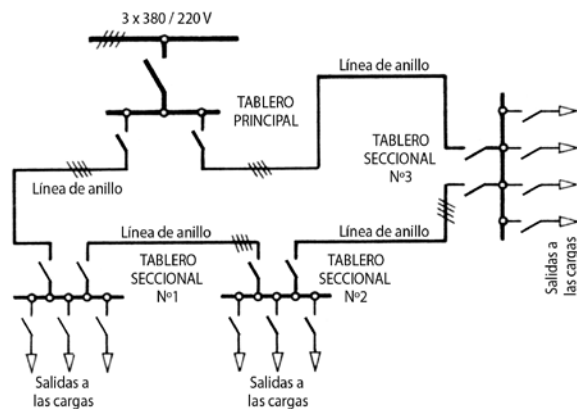


Figura 4. Distribución en anillo

los dos transformadores no afecta el funcionamiento normal de la planta.

Enlace o acople

La necesidad de mantener el suministro de energía eléctrica a un determinado proceso hace que se empleen los enlaces o acoples entre las barras principales de dos SET (figura 3). En esta última se esquematiza el enlace o acople mediante un seccionador o interruptor, si es que los transformadores están juntos. Si ese no es el caso, la forma de hacerlo es empleando un cable que a través de interruptores haga esta vinculación eléctrica entre los transformadores.

Se considera a este vínculo como una fuente de alimentación de reserva.

La determinación de la potencia nominal de los transformadores se puede hacer de modo que:

- » ambos tengan la misma potencia;
- » cada transformador tenga la mitad de la potencia necesaria;
- » cada transformador puede suministrar la potencia necesaria de su SET, más un veinticinco por ciento (25%), por ejemplo, de la otra;
- » para alimentar las cargas críticas.

En este último caso, se requiere declarar cuáles son las cargas críticas según el proceso, y distribuir las entre las dos SET. La transferencia de las

cargas se logra mediante el empleo de un sistema automático.

Anillo

Si hubiese más de dos transformadores, y utilizando enlaces o acoples, se puede hacer un sistema de distribución como el que se muestra en la figura 4, con lo cual se puede formar un sistema de distribución en anillo. Con esto se logra una mayor flexibilidad y continuidad en el suministro a las distintas cargas.

En caso de avería de un tramo de cable de alimentación o de un interruptor es posible, abriendo otros, separar la parte averiada y seguir alimentando al tablero seccional desde otra dirección. Para ello, las líneas deben estar dimensionadas a fin de transportar la corriente eléctrica de servicio.

Generación

Los establecimientos pueden tener generación de energía eléctrica como fuente o bien para emergencias. En ambos casos, pueden integrarse sin inconveniente cualquiera de los sistemas de distribución mencionados (radial o anillo), para lo cual se deberá prever que no funcionen en paralelo con la red en el primero de los casos.

Seguridad operativa

El empleo de enlaces o acoples hace que se pueda energizar las barras de un tablero aun cuando el interruptor general se encuentra abierto, en consecuencia, se hace necesario contar con un sistema de enclavamientos más otro de alerta cuando esto sucede, a los fines de evitar accidentes. ■

Nota del autor: Las figuras pertenecen al libro *Instalaciones de potencia*, cuyos autores son Marcelo A. Sobrevila y Alberto Luis Farina, publicado por Editorial Alsina.