

ELECTROBARRAS

Ing. Larry Obando

1. Características Generales

El desarrollo de edificaciones de alto desempeño (HPBs - *High Performance Buildings*) requiere de un suministro de energía eléctrica eficiente, flexible e inteligente. El arreglo de conductores rectangulares o pletinas conocido como “Fases Pareadas”, en el sistema denominado Electrobarra, ha reportado excelentes resultados en la distribución de corriente alterna trifásica hasta un máximo de 600 voltios.

Las barras rectangulares son preferibles a los conductores cilíndricos debido a que se acercan más los centros de cada conductor; se minimiza la reactancia debido al efecto de proximidad, lo que minimiza las pérdidas de potencia. El arreglo más elemental de estas pletinas, para que conduzcan corrientes desfasadas 120 grados, se observa en la Figura 1:

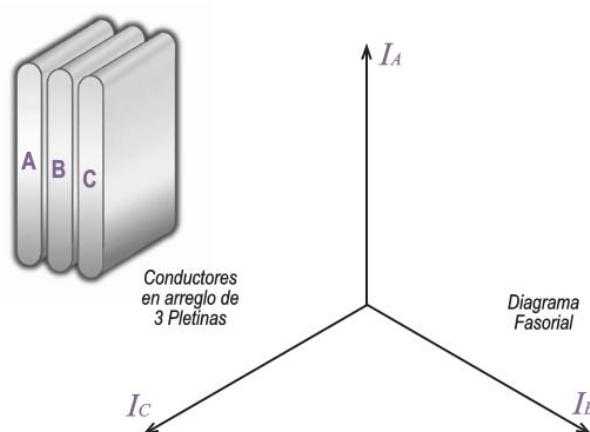


Figura 1

Sin embargo dicho arreglo produce ciertos inconvenientes. En primer lugar se establece una condición de desbalance en la caída de tensión debido a que la pletina B es la más afectada y beneficiada por el efecto de proximidad (tiene menos pérdidas de potencia). El segundo efecto indeseado es que no hay cancelación del campo magnético, lo que produce el efecto pelicular: se concentra o se restringe la corriente en una zona del conductor, no hay uniformidad en el uso del material conductor, lo que puede generar un aumento perjudicial de la temperatura en la región donde se presenta dicha concentración de corriente.

Para minimizar el campo magnético (minimizar el efecto pelicular) y distribuir uniformemente el efecto de proximidad, en el arreglo de fases pareadas se utilizan dos barras por cada fase. En la Figura 2 se puede observar esta configuración. La fase C se empareja con la fase A. La fase A se empareja con la fase B, y la fase B se empareja con la fase C:

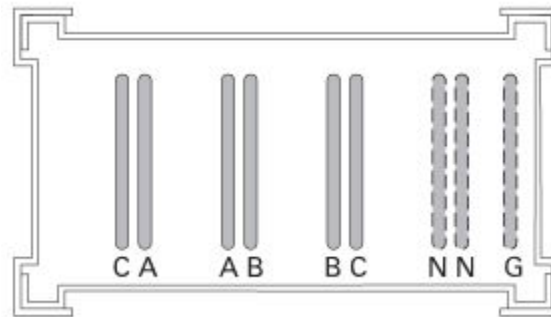


Figura 2

Las electrobarras se agrupan en pares, de modo que la corriente en cada par es casi igual en magnitud, pero opuesta en dirección, circunstancia que disminuye al mínimo la reactancia y, en consecuencia, las pérdidas de potencia. Las Figuras 3 y 4 ofrecen una idea de cómo se logra esto cuando se trata de un sistema trifásico balanceado, expresando matemáticamente cada fasor como la suma de dos vectores, o dividiendo físicamente cada corriente en la suma de dos corrientes de igual magnitud, para parear dichas subcorrientes con aquellas de otras fases, de acuerdo a lo comentado en la Figura 2:

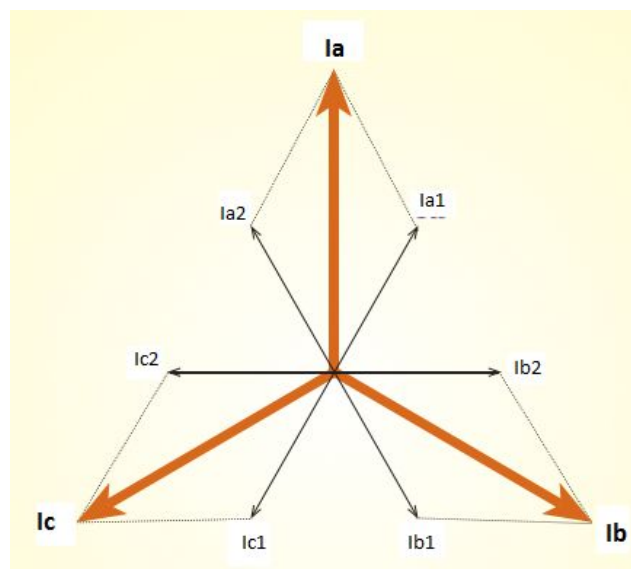


Figura 3



Figura 4

Una de los resultados fundamentales de implementar el sistema de fases apareadas es que se obtiene la mínima impedancia posible, lo que permite la máxima eficiencia en la transferencia de potencia desde el generador o surtidor de energía, a la carga. Otras grandes ventajas de esta configuración son: Caída de tensión baja y balanceada, aún en condición de carga desbalanceada; máximo aprovechamiento del material conductor, debido a que la corriente en cada barra es uniforme y la temperatura en cada barra es igual. En las próximas secciones se detalla con mayor precisión cada uno de los efectos beneficiosos del sistema de fases apareadas de las electrobarras.

2. Pérdidas ocasionadas por el efecto pelicular y el efecto de proximidad en un sistema de electrobarras

3. Cálculo de Impedancias en un sistema trifásico de electrobarras.

4. Cálculo de eficiencia de potencia transmitida en un sistema de electrobarras de fases apareadas.