

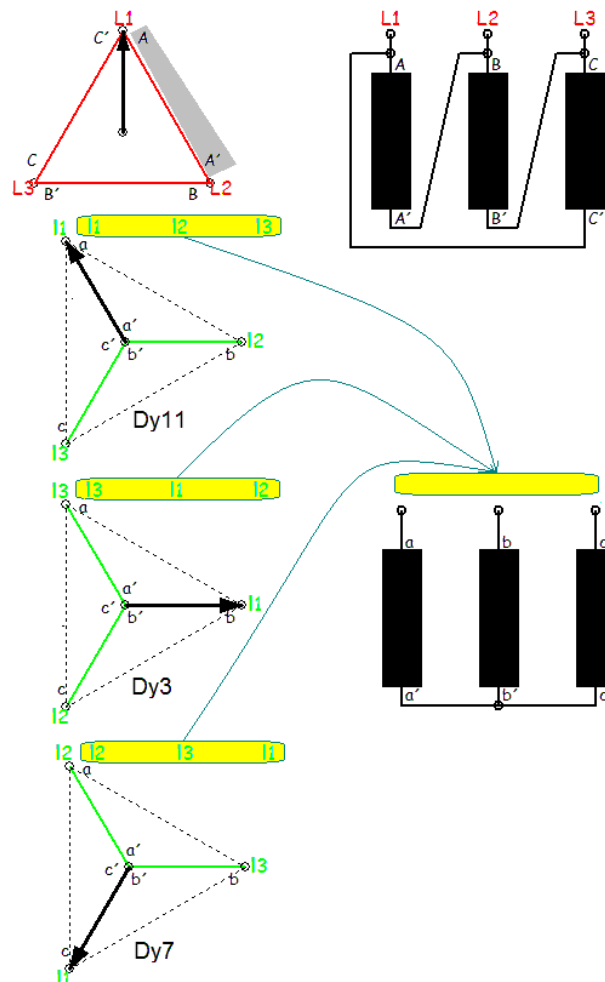
Índices horarios (III): Diferentes casos para cada transformador

En el presente artículo analizaremos los diferentes índices horarios que se consiguen con un transformador variando exclusivamente sus conexiones de entrada y salida a la red.

Transformadores con índices horarios impares

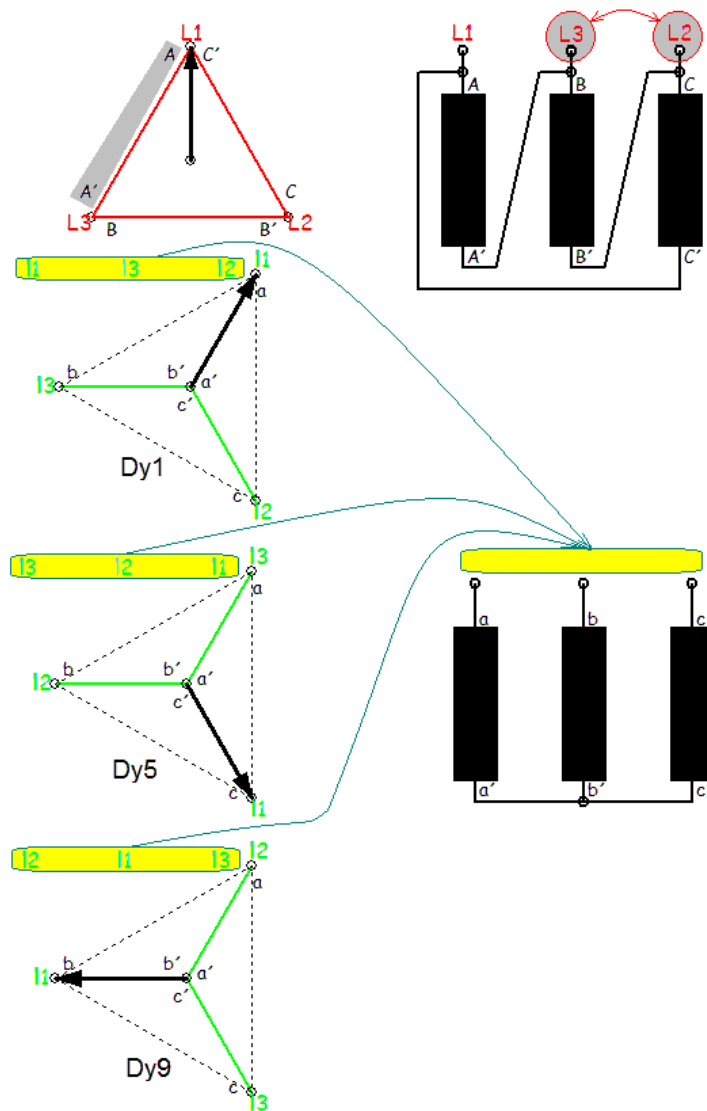
En los transformadores Dy, Yd e Yz el índice horario es siempre impar.

A modo de ejemplo consideraremos una configuración Dy para realizar un estudio consistente en la obtención de los índices horarios para las diferentes posibilidades de conexión de los terminales de salida del transformador (a, b y c) a las líneas (I1, I2 y I3).



En la figura podemos observar que para una determinada conexión de alimentación en el primario, se pueden obtener tres índices horarios diferentes (Dy11, Dy3 y Dy7) según sea el orden de conexiones en la salida del secundario.

Además, invirtiendo el conexionado de dos terminales en la alimentación del primario, como se indica en la figura siguiente, los segmentos **AA'**, **BB'** y **CC'** modifican su posición (obsérvese la posición del segmento **AA'** en la figura anterior y en la siguiente).



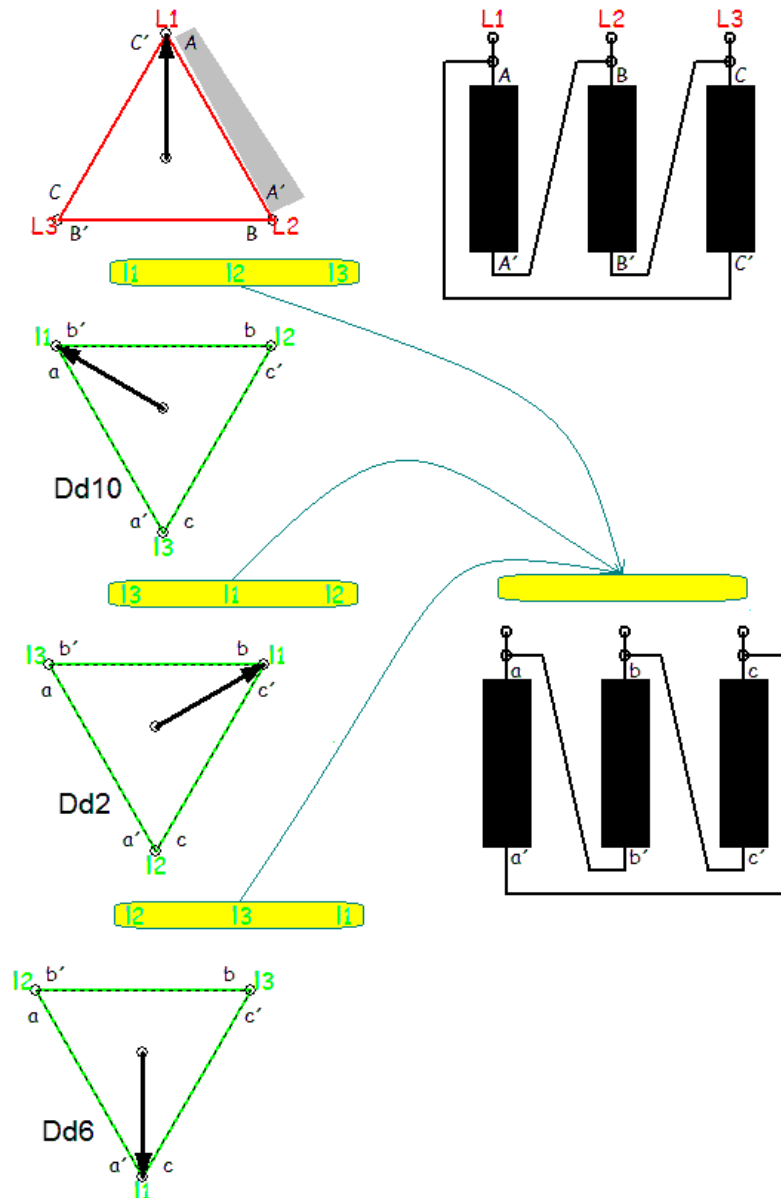
Consecuencia de este cambio es la modificación del triángulo de salida, siendo posibles otros tres índices horarios (Dy1, Dy5 y Dy9) distintos de los obtenidos anteriormente (Dy11, Dy3 y Dy7).

Este proceso se repite con cualquier otra conexión que nos origine un índice horario impar, y al igual que aquí es posible obtener con ella todos los índices impares. Por lo tanto, podemos decir que existe un solo grupo de transformaciones cuyos índices horarios son impares.

Transformadores con índices horarios pares

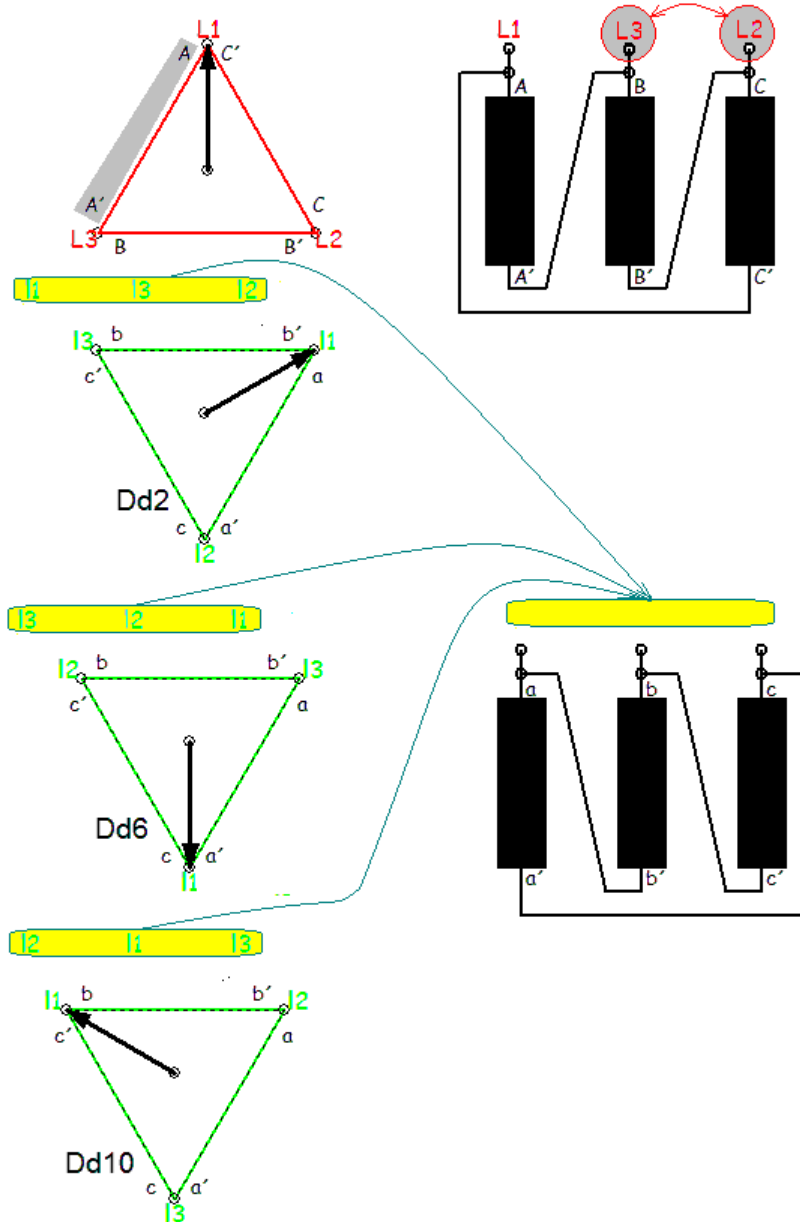
En los transformadores Yy, Dd y Dz el índice horario es siempre par.

Comenzamos el estudio analizando la configuración Dd mostrada en la siguiente figura.



En la citada figura podemos observar que para una determinada conexión de alimentación en el primario, se pueden obtener tres índices horarios diferentes (Dd10, Dd2 y Dd6) según sea el orden de conexiones en la salida del secundario.

Procedemos a invertir la conexión de dos fases en el primario, como se hizo anteriormente, lo que modifica la posición de los segmentos **AA'**, **BB'** y **CC'**.



Al igual que nos sucedía antes, se modifican **aa'**, **bb'** y **cc'**, pero el resultado es que el triángulo de salida no sufre cambios aparentes, por lo que los índices que se obtienen no varía respecto al caso anterior (Dd2, Dd6 y Dd10).

Este mismo proceso se repite con cualquier otra conexión que nos origine un índice horario 2, 6 ó 10. Por lo tanto, podemos decir que existe un solo grupo de transformaciones cuyos índices horarios son 2, 6 y 10.

Analizando la transformación de índice par de los grupos 0, 4 u 8, el resultado que se obtiene es análogo al anterior. Por lo tanto, podemos decir que existe un solo grupo de transformaciones cuyos índices horarios son 0, 4 y 8.

Conclusiones del estudio

Se ha demostrado que en las transformaciones con índice horario impar, variando exclusivamente sus conexiones de entrada y salida a la red, se obtiene cualquier otro índice horario impar.

Cuando las transformaciones tienen índice horario par, variando exclusivamente sus conexiones de entrada y salida a la red, tan sólo se obtienen tres índices horarios posibles. En un caso los índices “0, 4 y 8”, y en el otro “2, 6 y 10”.

Por todo ello se puede concluir que únicamente existen tres grupos de conexiones diferentes, según su índice horario, que denominaremos conexiones principales, que corresponderán a los índices “0”, “1” y “2”, siendo el resto conexiones derivadas. Para el grupo “0” sus derivadas serán el “4” y el “8”; para el grupo “1” sus derivadas serán el “3”, el “5”, el “7”, el “9” y el “11”; para el grupo “2” sus derivadas serán el “6” y el “10”.

Índices horarios en transformaciones trifásicas					
Conexiones principales	Conexiones derivadas				
Grupo 0	4	8	-	-	-
Grupo 1	3	5	7	9	11
Grupo 2	6	10	-	-	-