



284435

284435

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

que se acompaña a una solicitud de patente de invención por veinte años, para España y sus Posesiones, por TRANSFORMADOR PARA ACOPLAR UNA CARGA MONOFASICA ALTERNADA A UNA RED TRIFASICA PARA OBTENER UNA CARGA EQUILIBRADA , a favor de don Fernando PAGANO, de nacionalidad argentina, residente en Ciudadela (Prov. Buenos Aires) calle Marcelo T. de Alvear nº 2210.

La presente invención se relaciona con un transformador cuyo primario está acondicionado para ser conectado a una red trifásica y con una disposición secundaria para cargas monofásicas, capaz de obtener como resultado una carga trifásica equilibrada en las tres fases del primario.

Es conocido el problema existente en la industria cuando se requiere corriente monofásica, como en el caso de las soldaduras en arco, de puntos, etc., etc., y sólo se dispone de corriente trifásica.

Si se quiere emplear una carga monofásica de elevado valor, se produce un desequilibrio pronunciado en la red

284435² EN



trifásica y el correspondiente desbalance entre las mismas.

Si se emplea una máquina rotativa, grupo motogenerador u otro aparato, ésto acarrearía una serie de inconvenientes que van, por otra parte, en detrimento de la economía.

El objeto principal de esta invención consiste en proveer un transformador en el cual los arrollamientos primarios y los secundarios están dimensionados y conectados en forma tal que se obtiene una carga equilibrada trifásica cuando se emplea una carga monofásica.

Este y otros objetos de la presente invención se ponen de manifiesto al referirnos con detalle al invento, del que para mayor claridad en la explicación se acompañan dos hojas de dibujos que lo ilustran a título de ejemplo ejecutivo, no limitativo. En dichos dibujos

La fig. 1 es un esquema representativo del circuito correspondiente al transformador según la invención.

La fig. 2 es un diagrama vectorial correspondiente al comportamiento de dicho transformador.

En dichas figuras los mismos signos corresponden a referencias o elementos iguales o correspondientes.

Con relación a dichos planos, en la fig. I se representa un transformador trifásico con tres ramas en su circuito magnético y eléctrico.

Se destaca que la estructura de dicho transformador puede ser también de dos ramas y un tercero independiente y aún conectado como autotransformador.

Lo importante y necesario es que la conexión del nautro al primario y la condición de equilibrio se resuelvan en la forma deseada, que se explima más adelante.

B1, B'1 y B"1 son las tres bobinas del primario conectado como se muestra.

Suponiendo que disponemos de una red trifásica de

22



22435

45

3 X 380 V y un polo neutro, podemos apreciar que el primario, o más concretamente, que el devanado primario B1 está conectado entre una fase y el ollo neutro y los devanados B'1 y B"1 entre las dos fases restantes, o sea, que la tensión entre los extremos de B1 es de 220 V y la existente entre la serie de los devanados B'1 y B"1 es de 380 V.

50

B2, B'2 y B"2 son los tres devanados del secundario. B2 como secundario de B1 en la rama 1 del núcleo; B'2 como secundario de B'1 en la rama 2; y B"2 como secundario de B"1 en la rama 3.

55

Los tres devanados del secundario se encuentran conectados en serie (ver fig. 1) puentando B2 con B'2 y ésta con B"2 de modo que constituyen un secundario único con los bornes libres A y B, que tienen entre sí una diferencia de potencial en oposición de 180°, que, como veremos más adelante, es capaz de circular en un circuito receptor cualquiera una corriente i_2 y a su vez circular por las tres fases del primario tres corrientes iguales i_2 .

60

La forma de conectar el primario y el secundario de este transformador para que se produzca esta condición se demuestra así:

65

Sea m_1 la relación de transformación del transformador que posee los devanados b1 y b2 si estuviese abierta la llave L1. y que en adelante llamaremos "transformador simple", y m_2 la relación de transformación del transformador que posee los devanados B'1 + B"1 y B'2 + B"2 en las mismas circunstancias y que se llamará en adelante "transformador compuesto"; los círculos de las tensiones correspondientes al primario y secundario se indican en la fig. 2.

70

El círculo de radio $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$ representan las tensio-



284435

22 E

75

nes de línea desfasadas en 120° para el caso $OA=220V$ y $AB = 380V = 220 \times \sqrt{3}$. AB representa la tensión de alimentación del primario que integran $B'1$ y $B''1$ o "primario compuesto" y OC la tensión correspondiente al primario $B1$ o "primario simple". La tensión que se obtendría en el secundario del Transformador Compuesto con la llave $L1$ abierta será la indicada con $\overline{AB}/m2 = 380/m2$, pero en realidad es la suma vectorial de las tensiones obtenidas en $B'2$ y $B''2$ y dadas por los radios $\overline{OD} = \overline{OE}$ del círculo de tensiones del secundario. La resultante de estas dos tensiones está dado por el radio \overline{OF} de dicho vector, de la misma intensidad y desfasado en 60° respecto a cada componente.

80

85

Siendo $m1$ la relación de transformación del transformador simple (con la $L1$ abierta) y OC la tensión de alimentación de su primario, debe cumplirse la siguiente condición de equilibrio:

90 c

$$(1) \quad \frac{\overline{AB}}{m2} = \frac{2 \overline{OC}}{m1}$$

o sea que: la tensión de salida del secundario compuesto debe ser doble de la correspondiente a la del simple, a fin de obtener un transformador equilibrado. Al cumplirse esta condición se tiene $\overline{OG} - \overline{EH} = \overline{DH}$, es posible construir en el círculo de tensiones del secundario el triángulo OGI igual al triángulo OEH , donde el OGI entre los lados OI y OG forma ángulo de 30°.

95

100

De aquí se obtiene: A) $\overline{OE} = \overline{OE}/m2 = 220/m2 = \overline{OF}$ por razón de semejanza de los triángulos OAB y ODE ; B) $OG \sec 30° = OC/m1 \sec 30° = 1,16 \times \overline{OG} = \overline{OI} = \overline{OF}$; de (A) y (B) resulta: $220/m2 = 1,16 \times 220/m1$, sea $m1/m2 = 1,16$ (2).

105

Por otra parte, al cerrar la llave $L1$ hay una interacción entre las tensiones de los secundarios simple y com-



284133

puesto que hace que la tensión resultante entre los bornes A y B (Fig. 1) esté dada por la expresión $U_{AB} = U_{OF} + 1,16 U_{OG}$ = diámetro del círculo de tensiones.

110 En efecto: la relación de transformación m_1 experimenta con respecto a m_2 que siendo ambas relaciones de transformación funciones de una misma variable, los amperios vieltos, puede expresarse por su derivación: m_1/m_2 (variación de m_1 respecto a m_2). Pero esta es la variación debida al total de m_2 , será: $m_2 \times m_1/m_2 = m_1$, valor que podemos
115 considerar como la nueva relación de transformación del transformador simple puenteado en Ll.

El segundo factor m_1 o sea m_1/m_2 tiene un valor que se puede obtener de la condición impuesta en (1).

Reemplazando en (1): $380/m_2 = 2 \times 220/m_1$

6

120
$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{2 \times 280}{380} = \frac{2 \times 220}{\sqrt{3} \times 220} = \frac{2}{\sqrt{3}} = 1,16$$

o sea que $m_1 = 1,16 m_2$ o lo que es lo mismo, una vez cerrada Ll el transformador simple tiene una relación de transformación 1,16 veces la relación del compuesto, con firmando la expresión (2). Se tiene pues que el transformador compuesto da en su secundario el vector OF y el simple da en el suyo el vector OG1 siendo ambos radios opuestos del círculo de tensiones del secundario, la diferencia de potencial resultante es el diámetro $\phi = U_{AB}$ (Fig.1)

125 Por tanto, cualquier receptor conectado entre los bornes A y B de la fog. 1 consumirá una energía eléctrica mantenida en definitiva por tres vectores iguales al radio del círculo de tensiones \overline{OG} (Transformación de la fase de tensión \overline{OC} y de los componentes de \overline{OF} o sea OD (transformación de la fase \overline{OA} y OE (Transformación de la fase OB)



135 es decir, que las tres fases de la línea poseen carga equi-
librada para un valor dado de carga en el secundario.

Es indudable que al ser llevada a la práctica la inven-
ción podrán surgir modificaciones, pero sin apartarse de
las cláusulas reivindicatorias que siguen más adelante.

140 - - - -

NOTA. - Descrito suficientemente lo que antecede sólo
resta consignar que lo que se declara propio y nuevo del
solicitante es lo contenido en las siguientes:

REIVINDICACIONES

145 1 - Transformador para acoplar una carga monofásica al-
ternada a una red trifásica para obtener una carga equili-
brada, caracterizado por comprenderse un primer transfor-
mador con una relación de transformación de 1:1 y un segun-
do transformador de relación 1.05 estando acondicionado el
150 primario de dicho primer transformador para ser conectado
entre fases de una red de suministros trifásica, y el pri-
mario del citado segundo transformador, para ser conectado
entre la fase restante de dicha red y el terminal neutro;
estando los secundarios de ambos transformadores conecta-
dos en serie y acondicionados para suministrar una tensión
155 de salida para cargas monofásicas.

2 - Transformador, según reivindicación 1 caracteri-
zado por el hecho de que, además, dichos primero y segundo
transformador comprenden un sólo núcleo de tres ramas.

160 3 - Transformador, según reivindicaciones 1 y 2 carac-
terizado porque dichos primer y segundo transformadores



22
284435

tienen interconectados sus devadaños, comportando dos autotransformadores.

165

4 - Transformador, según reivindicaciones de 1 a 3 caracterizado porque los dos autotransformadores comprenden un neutro de tres ramas que comporta un único autotransformador.

170

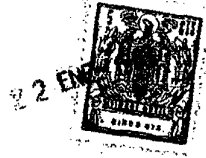
5 - TRANSFORMADOR PARA ACOPLAR UNA CARGA MONOFASICA ALTERNADA A UNA RED TRIFASICA PARA OBTENER UNA CARGA EQUILBRADA.

175

Todo según va descrito en esta memoria que consta de siete hojas foliadas y mecanografiadas por una cara con un total de ciento setenta y cinco líneas y hojas de planos que se acompañan.

Madrid 22 enero 1963

p.a.



284435

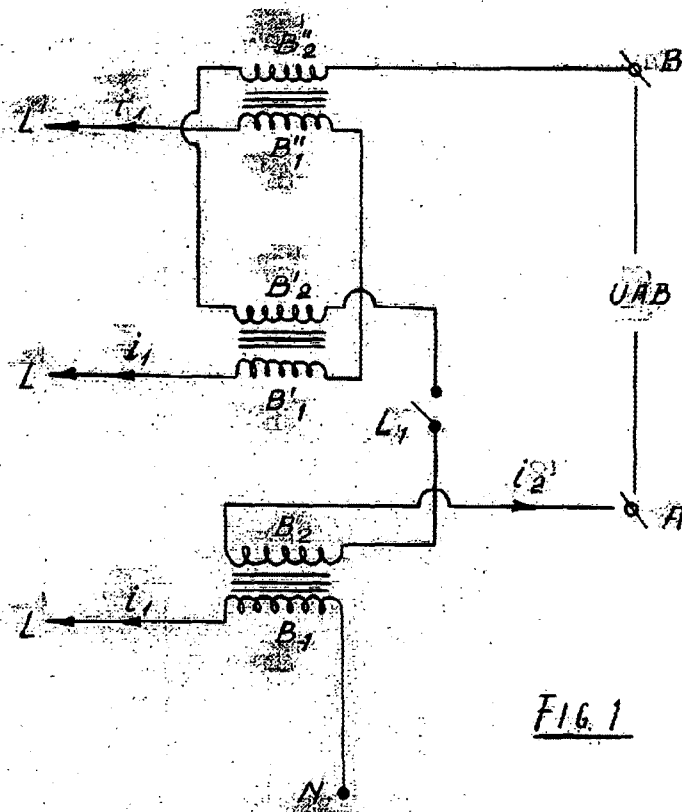


FIG. 1

MADRID 22 FEBRO 1966



284435

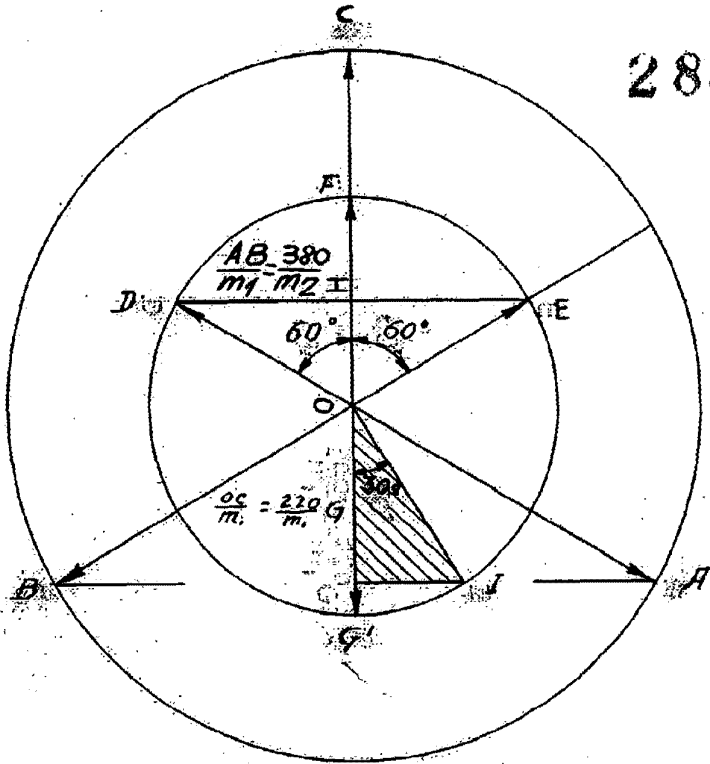


FIG. 2

MADRID 22 FEBRERO 1905
[Handwritten signature]