

PATENTE ESPAÑOLA

169338

MEMORIA

169338

descriptiva sobre "Perfeccionamientos en dispositivos de corrección
de la tensión de transformadores".

POR

SOCIETE SAVOISIENNE DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES.

DE

Aix-les-Bains

Savoie

Francia.

169338

PATENTE DE INVENCION



MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"Perfeccionamientos en dispositivos de corrección de la
"tensión de transformadores".

=====

Solicitantes: SOCIETE SAVOISIENNE DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES,
domiciliada en: AIX-LES-BAINS, (Savoie) Francia.

====

La presente invención se refiere a un dispositivo de corrección de la tensión secundaria de los transformadores de utilidad especial para corregir el defasaje de la tensión secundaria sobre la tensión primaria. Tal corrección es a menudo
5. imprescindible sobre los transformadores de medición y más especialmente para los de circuito magnético abierto en los que la corriente magnética es considerable.

Se mencionará en la descripción que viene a continuación, como se efectúa del modo conocido la corrección
10. del defasaje en vacío, por ejemplo, entre las tensiones primaria y secundaria de un transformador.

Sea, según se representa en la Fig. 1 del adjunto dibujo, un transformador TP, de tensión primaria V_1 y



secundaria V_2 y de relación de transformación K .

15. Si V'_2 es la tensión secundaria con relación al primario, se sabe que:

$$V'_2 = K V_2$$

Si se designa por:

I_0 la corriente primaria en vacío,

20. X_1 la reactancia de fuga del arrollamiento primario,

R_1 la resistencia del arrollamiento primario,

se tiene:

$$\overline{V_1} = \overline{V'_2} + \overline{X_1 I_0} + \overline{R_1 I_0}$$

25. según se muestra en el diagrama de la figura 2.

La caída de tensión en vacío es:

$$\overline{v} = \overline{X_1 I_0} + \overline{R_1 I_0} \quad (1)$$

de donde: $\overline{V'_2} = \overline{V_1} - \overline{v} \quad (2)$

Se vé en la figura 2 que el defasaje en vacío ψ

30. se produce principalmente por la caída de tensión ohmica $R_1 \times I_0$.

Como ya se conoce, se corrige, por lo general este defasaje ψ por la adición a la tensión secundaria de una tensión e de magnitud o valor y de sentido convenientes, producida por una fuente auxiliar o por una diferencia de

35. potencial creada artificialmente en el circuito. Sea e' esta tensión con relación al primario; que como se vé en la figura 2 conduce la tensión secundaria de V'_2 a V'_3 ; se tiene:

$$\overline{e'} = \overline{V'_3} - \overline{V'_2}$$

La presente invención tiene por objeto crear

40. un modo nuevo y sencillo de producir esta tensión adicional que



permite corregir el defasaje y actuar tambien sobre el valor de la tensión secundaria, segun cualquier ley deseada.

45. La invención abarca asimismo la disposición de un dispositivo de corrección de tensión para transformador por adición a la tensión secundaria de una tensión de valor y de sentido convenientes; caracterizado porque se utiliza una impedancia que atraviesa la corriente magnetizante para la producción de la tensión de corrección.

50. El dibujo adjunto representa esquemáticamente dos ejemplos de ejecución no limitativos del dispositivo segun la invención.

La Fig. 3 es una vista de un dispositivo segun la invención con impedancia en serie sobre el arrollamiento secundario del transformador.

55. La Fig. 4 es una variante, yendo la impedancia montada en serie con el arrollamiento primario del transformador.

La Fig. 5 es el diagrama de funcionamiento en vacio del dispositivo segun la invención.

60. En la descripción que viene a continuación se considerará la invención aplicada, a título de ejemplo, a la corrección del defasaje en vacio entre las tensiones primaria y secundaria del transformador, sin que esto implique una limitación del empleo del dispositivo segun la invención.

65. Como se representa en la figura 3, P y S son los arrollamientos primario y secundario del transformador principal TP del que se desea corregir la tensión secundaria.

70. Segun una ejecución particular conforme a la presente invención, en serie con el arrollamiento primario P del transformador principal, se ha colocado el arrollamiento primario p de un transformador auxiliar, cuyo arrollamiento

169338



secundario s se transmite sobre una impedancia z colocada en serie con el arrollamiento secundario S del transformador principal TP. La tensión V_1 está establecida entre la borna de entrada del arrollamiento P y la borna de salida del

75. arrollamiento p.

Para simplificar las explicaciones en lo que viene a continuación, se supondrá el transformador auxiliar perfecto, es decir, sin caída de tensión y con una corriente en vacío negligible. En la práctica se podrá, cuando es necesario,

80. tener en cuenta las imperfecciones del transformador auxiliar y hasta utilizarlas; por ejemplo, la saturación del transformador auxiliar podrá servir para limitar la tensión a las bornas de la impedancia z.

Sea: $k = \frac{u_1}{u_2}$ la relación de transformación del transformador auxiliar.

La corriente magnética I_0 del transformador principal atraviesa el arrollamiento primario p del transformador auxiliar cuyo arrollamiento secundario s será recorrido por una corriente $k I_0$ que se cierra a través de la impedancia z haciendo aparecer en las bornas de z una tensión

90.
$$u_2 = k I_0 z \quad (3)$$

La tensión u_1 en las bornas del primario del transformador auxiliar es

95.
$$u_1 = k u_2 = k^2 I_0 z$$

Se tiene (figuras 3 y 5)

$$V_1 = U_1 + u_1 = U_1 + k^2 I_0 z \quad \text{de donde: } U_1 = V_1 - k^2 I_0 z$$

La tensión U_2 en las bornas del arrollamiento secundario del transformador principal es:

100.
$$U_2 = \frac{U_1 - v'}{k} = \frac{V_1 - k^2 I_0 z - v'}{k} \quad (4)$$

169338



- 5 -

La tensión secundaria V_3 disponible en las bornas del conjunto es:

$$\overline{V_3} = \overline{U_2} + \overline{u_2}$$

De las ecuaciones (3) y (4) resulta:

105.
$$\overline{V_3} = \frac{\overline{V_1} - k^2 \overline{I_0 z} - \overline{v'}}{K} + k \overline{I_0 z}$$

Lo que dá para la tensión secundaria relativa al primario:

$$\begin{aligned} \overline{V'_3} &= \overline{KV_3} = \overline{V_1} - \overline{v'} + k(K-k) \overline{I_0 z} \\ &= \overline{V'_2} + k(K-k) \overline{I_0 z} \end{aligned}$$

110. segun lo demuestra la ecuación (2)

Por consiguiente, la corrección e' introducida por el dispositivo segun la invención es:

$$\overline{e'} = \overline{V'_3} - \overline{V'_2} = k(K-k) \overline{I_0 z}$$

115. Se vé que la corrección e' es proporcional a I_0 como la caída de tensión v' (figura 1).

Así pues, cualquiera que sea el valor de I_0 la relación $\frac{e'}{v'}$ es constante y tiene por valor:

$$\frac{e'}{v'} = \frac{k(K-k) z}{X_1 + R_1} \quad (5)$$

120. En particular, si se anula exactamente la caída de tensión, es decir, si se hace $e' = v'$, esta condición se realizará para todos los valores de I_0 , hasta si, a consecuencia de la saturación del hierro, la corriente magnética no es proporcional a la tensión. Igual sucede, si como tiene lugar con frecuencia,

169338



- 6 -

125. la corriente magnética se manifiesta, después de la ejecución de los aparatos, diferente del valor calculado, la compensación de la caída de tensión permanecerá correcta sin que sea necesario ajustar el dispositivo de compensación.

También se vé por la ecuación (5) que la relación

130. $\frac{e'}{v}$ es constante a condición de que $\frac{z}{X_1 + R_1}$ sea constante.

Segun una disposición particular y beneficiosa de la invención, la impedancia z podrá ejecutarse de modo que llene la condición:

$$\frac{z}{X_1 + R_1} = \text{constante}$$

135. Por ejemplo, la resistencia de z estará constituida por una resistencia ejecutada con un conductor que tenga las mismas variaciones que R_1 en función de la temperatura y se colocará en el mismo medio que R_1 o en un medio sometido a las mismas variaciones de temperatura que R_1 .

140. Se sobrentiende que en ciertos casos, podrá ser beneficioso emplear una impedancia z obedeciendo a otras leyes de variaciones.

La figura 4 representa una variante del dispositivo de la figura 3, cuyo funcionamiento es parecido. La impedancia z está colocada en serie en el circuito primario y la

145. tensión zI_0 que aparece en sus bornas se introduce en el secundario por el intermedio del transformador auxiliar TA.

En este caso, la impedancia z no tiene, evidentemente, el mismo valor que en el caso de la fig. 3.

150. Es evidente que se puede actuar sobre la constitución de la impedancia z (combinación de resistencias, reactan-

169338



- 7 -

155. cias o capacidades) o sobre el sentido de los arrollamientos del transformador auxiliar TA, dar a la tensión de corrección e' un valor y un sentido cualesquiera, de tal modo que se pueda actuar a voluntad, sobre el defasaje o el valor de las tensiones en un sentido deseado.

160. La elección de la relación de transformación k del transformador auxiliar actúa sobre la dimensión de la impedancia z y sobre las repercusiones del dispositivo sobre la característica de marcha en carga del transformador principal.

En cada caso particular la determinación de los valores óptimos de k y de z debe ser objeto de un estudio especial independiente del principio mismo de la invención y a juicio de la persona especializada.

165.

N O T A

170. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no altere su principio fundamental. También se hace constar que dicho invento corresponde a una patente presentada en Francia con fecha dieciseis de diciembre de 1943, y acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita patente de invención, por veinte años en España: "Perfeccionamientos en dispositivos de corrección de la tensión de transformadores"; caracterizándose por lo siguiente:

180. 1º.- Perfeccionamientos en dispositivos de corrección de la tensión de transformadores mediante adición

169338



- 8 -

a la tensión secundaria de una tensión de intensidad y de sentido convenientes, caracterizándose por la utilización de una impedancia atravesada por la corriente magnética para la producción de la tensión de corrección.

185.

2º.- Perfeccionamientos según reivindicación 1ª, caracterizados porque la impedancia se coloca en serie con el secundario del transformador principal y se le aplica la corriente magnética por el intermedio de un transformador auxiliar de relación conveniente, que tiene su arrollamiento primario en serie con el arrollamiento primario del transformador principal.

190.

3º.- Perfeccionamientos según reivindicación 1ª, caracterizados porque la impedancia se coloca en serie con el arrollamiento primario del transformador principal la tensión tomada de sus bornas se transmite al circuito secundario del transformador principal por el intermedio de un transformador auxiliar, cuyo arrollamiento secundario está en serie con el secundario del transformador principal.

195.

200.

4º.- Perfeccionamientos según reivindicación 1ª, caracterizado porque la impedancia se establece de modo que sus variaciones en función de la temperatura y de la corriente que la atraviesa tengan una influencia determinada sobre la corrección.

205.

5º.- Perfeccionamientos según reivindicación 4ª, caracterizados porque la impedancia lleva una resistencia que sigue las mismas variaciones en función de la temperatura que la resistencia del arrollamiento primario del transformador principal.

210.

6º.- Perfeccionamientos según reivindicación 5ª

169338



- 9 -

caracterizados porque la impedancia o su resistencia se coloca en el mismo medio que el arrollamiento primario del transformador principal o en un medio sometido a las mismas variaciones de temperatura que este arrollamiento.

215.

7º.- Perfeccionamientos segun reivindicación 1ª, caracterizados porque la intensidad y el sentido de la corrección se regulan actuando a la vez sobre la constitución de la impedancia y sobre el sentido de los arrollamientos del transformador. auxiliar.

220.

8º.- Perfeccionamientos en dispositivos de corrección de la tensión de transformadores; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria, e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta memoria consta de nueve hojas escritas por una sola cara.

225.

Madrid 23 de marzo de 1945.

SOCIETE SAVOISIENNE DE
CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES.

Por Poder de J. GÓMEZ ACEBO

160338

169338

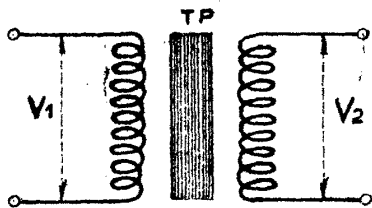


Fig. 1

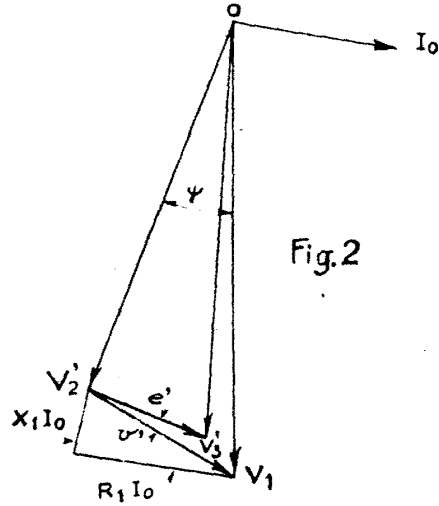


Fig. 2

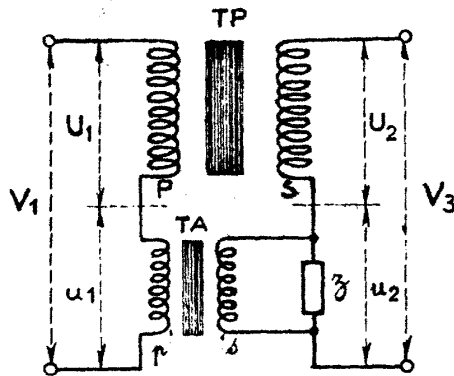


Fig. 3

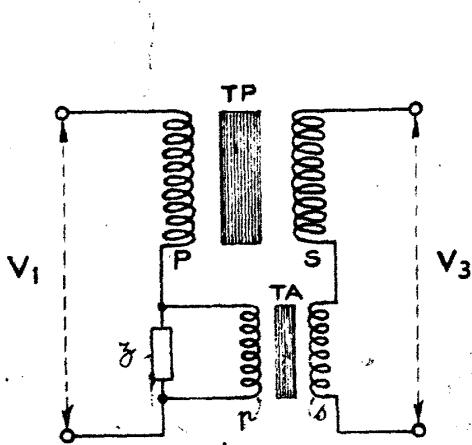
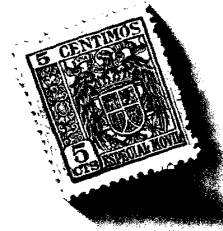


Fig. 4

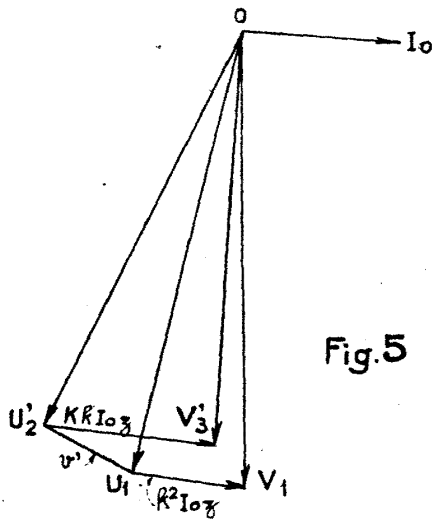


Fig. 5

[Handwritten signature]