



223 235

223 235

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a favor de

D. ENRIQUE AMAT TRULLÁ

de nacionalidad española, domiciliado en Barcelona
C/.Melchor de Palau, 73

por

REGULADOR AUTOMÁTICO DE TENSION DE TIPO ELECTRO-
DINÁMICO



223 235

P A T E N T E D E I N V E N C I Ó N

por 20 años

a favor de

D. ENRIQUE AMAT TRULLÁ

de nacionalidad española, domiciliado en Barcelona, C/. Melchor de Palau, 73

por

"REGULADOR AUTOMÁTICO DE TENSION DE TIPO ELECTRODINÁMICO"

El regulador automático de tensión que se presenta a registro constituye un perfeccionamiento en los reguladores de tensión electrodinámicos que se utilizan en la industria para mantener constante la tensión de los generadores de corriente alterna o alternadores compensando automáticamente las variaciones producidas por los cambios de carga, velocidad, caída de tensión, temperatura, etc., en el circuito alimentador.

El principio fundamental de dichos reguladores, reduciéndolos a los de tipo llamado "de contactos móviles" consiste en aplicar la tensión del alternador que se trata de controlar a un sistema voltimétrico que en esencia es un pequeño motor asíncrono al que unos resortes antagonistas impiden girar, estableciéndose una posición variable en función a la tensión a regular. Las ligeras oscilaciones del rotor alrededor de la posición de equilibrio a que acabamos de referirnos actúan sobre un sistema de contactos, con lo cual se introducen o se suprimen resistencias intercaladas en el circuito de excitación del generador síncrono con la consiguiente variación de tensión en la proporción que los generadores conectados a la red lo permitan.

El nuevo regulador que se presenta a registro es de gran sen-



223 235
sibilidad y rapidez de respuesta frente a las variaciones de
tensión, debido a que los mecanismos intercaladores de resisten-
cias en el circuito de excitación son de gran simplicidad y ro-
bustez, estando unidos rígidamente al rotor del dispositivo vol-
25 timétrico, sin mecanismos intermedios de dudosa seguridad.

Para mejor inteligencia de lo que antecede y de lo reivin-
dicado en esta Patente pasemos a describir el indicado regulador,
refiriéndonos a los planos adjuntos:

DESCRIPCIÓN

30 El sistema voltimétrico está constituido por un estator ra-
nurado -1- en el cual se dispone un devanado monofásico o trifá-
sico formando un campo exapolar rotatorio obtenido como es usual
por fases de 120° en el trifásico y por desfase de 90° en el mo-
nofásico, bien sea por bobinas de sombra, por conexión de 90° o por
35 condensador. Las variaciones de tensión de línea aplicada a este
devanado que permanece invariable dan como consecuencia una varia-
ción en magnitud del campo magnético rotatorio proporcional a di-
chas variaciones. Este campo alterno actúa sobre el elemento motor
o rotor -2- del sistema voltimétrico que es quien traduce las va-
40 riaciones eléctricas en variaciones mecánicas que efectuarán la re-
gulación.

Presenta como característica especial este rotor ser una mo-
dificación del tipo Ferraris estando constituido por un núcleo
anular de hierro de pequeño espesor a modo de tubo, solidario con el
45 eje de giro sobre el que se ha depositado una delgada capa de cobre
electrolítico constituyendo lo que se podría llamar el "devanado"
rotórico. Este sistema tiene las ventajas siguientes. Un solo entre-
hierro reducidísimo en lugar de los dos que son precisos en los
instrumentos similares con rotor del tipo de Ferraris, con lo que
50 se reduce la corriente magnetizante y a igualdad de par motor dis-
minuye en consecuencia la potencia consumida. Resistencias eléctri-
cas a las corrientes de Foucault muy pequeñas, lo que hace aumentar
la sensibilidad y la potencia. Y finalmente solidez mecánica mucho



mayor, por estar unidos directamente el núcleo magnético con
55 la capa de cobre, lo que en aparatos de tipo industrial como
el presente es de suma importancia.

El par motor producido por el rotor se equilibra a una
tensión determinada con el par producido por los resortes an-
tagónicos -3- y -3'- fijados al tambor -4- de manera que al
60 aumentar o disminuir la tensión y en consecuencia aumentar o
disminuir el par motor se modifica el ángulo posicional del
rotor hasta que de nuevo la acción de los resortes equilibren
el par motor.

Los movimientos del eje del rotor se transmiten a un
65 sector -5-, que rueda a lo largo de un surco formado por del-
gas, -6- aisladas unas de otras y a las que están conectadas
las resistencias del reostato de regulación. En su carrera den-
tro del surco el sector va haciendo contacto en una u otra del-
ga modificando la resistencia de regulación introducida en el
70 circuito de excitación, y la tensión generada en consecuencia.

La transmisión de los movimientos del rotor al sector,
-5-, se lleva a cabo como sigue: Un punto -7-, del sector des-
cribe cuando éste rueda sobre el segmento de delgas un círculo
concéntrico con el eje del rotor. En este punto se coloca una
75 cuchilla de ágata que descansa sobre una quicionera -8-, del
mismo material fija a un brazo solidario con el tambor -4-, y
con el rotor.

La rigidez mecánica del sistema da lugar a una actuación
inmediata en respuesta a toda variación de la tensión, pero los
80 circuitos magnéticos de los alternadores presentan inercia a
los cambios de excitación, lo cual debe tenerse en cuenta para
evitar efectos pendulares que hacen inestable el mantenimiento
de la tensión. Para corregir este defecto se ha dispuesto un
sistema elástico que tiene por objeto dar momentáneamente un
85 desplazamiento lento al sector, inferior al que produciría la



diferencia de pares. El resultado es una regulación amortiguada de decremento muy pronunciado pero no pendular.

Este efecto se logra por el mecanismo siguiente:

La pieza dentada -9-, está unida elásticamente al brazo
90 -10- a través de los resortes -11- y -11'- y engrana con el
piñón-12- fijado al disco de aluminio -13-. Un imán permanente
-14- actúa sobre el disco -13-, en forma de freno de Foucault,
impidiendo todo movimiento brusco de los elementos -9-, -12- y
-13- que quedan prácticamente fijos a causa del indicado freno.
95 Los resortes -11- y -11'-, sujetos a la pieza -9- y al brazo
-10-, tienen las extremidades no comunes prácticamente fijas
también, por lo que uno de ellos dificulta en cualquier caso
los movimientos del eje del rotor. Con ello se consigue aumen-
tar la constante de tiempo del regulador sin que el mecanismo
100 tenga consecuencias en la posición final del sector debido a
que el disco de aluminio gira lentamente hasta que se equilibran
las tensiones de los resortes -11- y -11'-.

El peso del sector -5- es elevado para asegurar la es-
casa resistencia eléctrica del contacto superficial con el
105 segmento de delgas. Esto da lugar a la necesidad de compen-
sar el momento producido por este peso sobre el rotor cuando
el sector se aparta de la posición media. Se consigue mediante
un resorte astático -15- uno de cuyos extremos está fijo al
bastidor y el otro al extremo inferior del brazo -10-.

110 Este resorte astático puede ser utilizado para compensar
aproximadamente el efecto de caída de tensión en la línea. Di-
cha caída es proporcional a la intensidad y por tanto es fun-
ción directa de las variaciones de la tensión generada, puesto
que éstas lo son de las variaciones de la carga. Por tanto
115 si se regula la tensión del resorte astático -15- por encima
del valor correspondiente al astatismo se logra aumentar las
elongaciones del sector y en definitiva sobrerregular, dando
a la tensión un incremento del mismo signo que las variaciones



de tensión que ha motivado el cambio de posición del sector,
120 o sea del mismo signo que el incremento de la carga, pudiendo conseguir muy aproximadamente que sea además del mismo valor.

Regulada hiperestáticamente la tensión del resorte -15-
se obtiene además una mayor rapidez en el decrecimiento de
125 las oscilaciones, producida por la sobrerregulación. Este resorte
estático actúa por tanto en estas condiciones en sentido contrario al mecanismo de regulación lenta que se ha descrito en párrafos anteriores.

Una dificultad importantísima, que afecta a todos los
130 reguladores de tensión, se ha solucionado en el que describimos, consistente en la influencia que las variaciones de temperatura tienen en el valor de la tensión que se quiere mantener constante. Los aparatos se calientan con el funcionamiento, aumentando con ello la resistencia de los devanados, disminuyendo la intensidad que circula por los mismos, y disminuyendo en último extremo el valor de par motor sin que se haya alterado la tensión. Esta anomalía es inevitable pero sí se puede compensar muy adecuadamente adicionando al rotor una
135 espiral bimetálica -16- que tiene la propiedad de desarrollar un par variable con la temperatura, por efecto de las dilataciones de las dos láminas de distinto metal que componen la espiral bimetálica. Esta espiral se dimensiona de tal forma que al efecto de temperatura del par motor del rotor se superponga otro efecto de signo contrario originado por el bimetálico.

145 Convenientemente descrito el dispositivo de regulación que se trata de patentar se hace constar que en el mismo podrán introducirse todas las variaciones que la práctica y la experiencia aconsejen siempre que no alteren la idea fundamental que queda expresada en la siguiente,

150

NOTA

Se declara de novedad, utilidad y propiedad en todo el



223 235

territorio español, sus colonias y protectorados de Marruecos las siguientes:

REIVINDICACIONES

155 1.- Regulador de tensión electrodinámico de contactos móviles constituido por un sistema voltimétrico de inducción, conectado a la tensión que se trata de regular y formado por un estator, generador de un campo alterno monofásico o trifásico, y un rotor tipo Ferraris perfeccionado que consta de un núcleo móvil de hierro sobre el que está depositada una capa continua de cobre electrolítico, íntimamente unida al núcleo, y por la que circulan las corrientes rotóricas.

160 2.- Regulador de tensión electrodinámico de contactos móviles según la reivindicación anterior y caracterizada por-
 165 que el par motor del rotor voltimétrico está equilibrado por la acción de los resortes antagonistas actuantes sobre un tambor solidario con el eje del rotor.

170 3.- Regulador de tensión electrodinámico de contactos móviles según las reivindicaciones anteriores y caracterizado porque las oscilaciones del rotor producidas por las variaciones de la tensión aplicada al estator se transmiten a un sector que rueda sobre un segmento de contactos o delgas intercalando con ello distintas resistencias en el circuito de excitación del alternador.

175 4.- Regulador de tensión electrodinámico de contactos móviles según las reivindicaciones anteriores y caracterizado porque el sector descrito en la reivindicación 3ª, está sometido a la acción de un resorte astático que compensa el par de giro producido por el peso del sector. Si la tensión del
 180 resorte es hiperastático el movimiento del sector es superior al estrictamente indispensable, y en consecuencia la regulación excesiva, cualidad que puede aprovecharse para compensar la variación de la caída de tensión en la red por efecto de

223 235



las variaciones de carga.

185

5.- Regulador de tensión electrodinámica de contactos móviles según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el enlace entre el eje del rotor y el sector se realiza de forma que un punto fijo del último describe un círculo concéntrico con el eje cuando el sector ruela sobre el segmento de contactos;

190

punto en el cual se dispone una cuchilla de ágata que descansa sobre una quicionera situada en una pieza solidaria con el rotor.

195

6.- Regulador de tensión electrodinámica de contactos móviles, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el movimiento de la pieza solidaria con el rotor que se describe en la Reiv. 6ª. se transmite elásticamente a un disco de aluminio cuyos movimientos rápidos son cortados por la acción de un freno de Foucault.

200

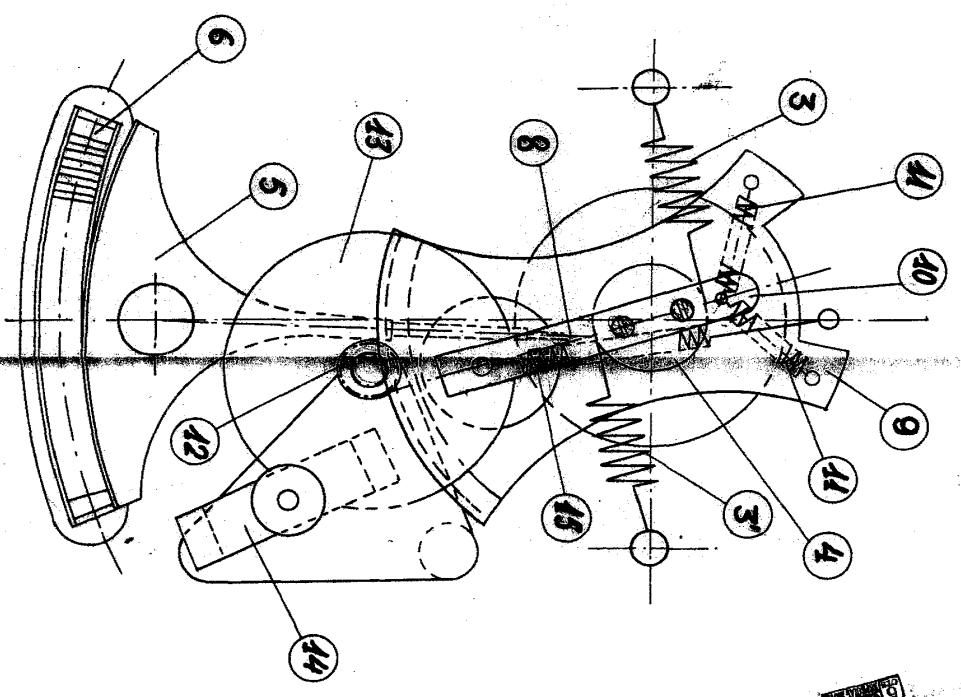
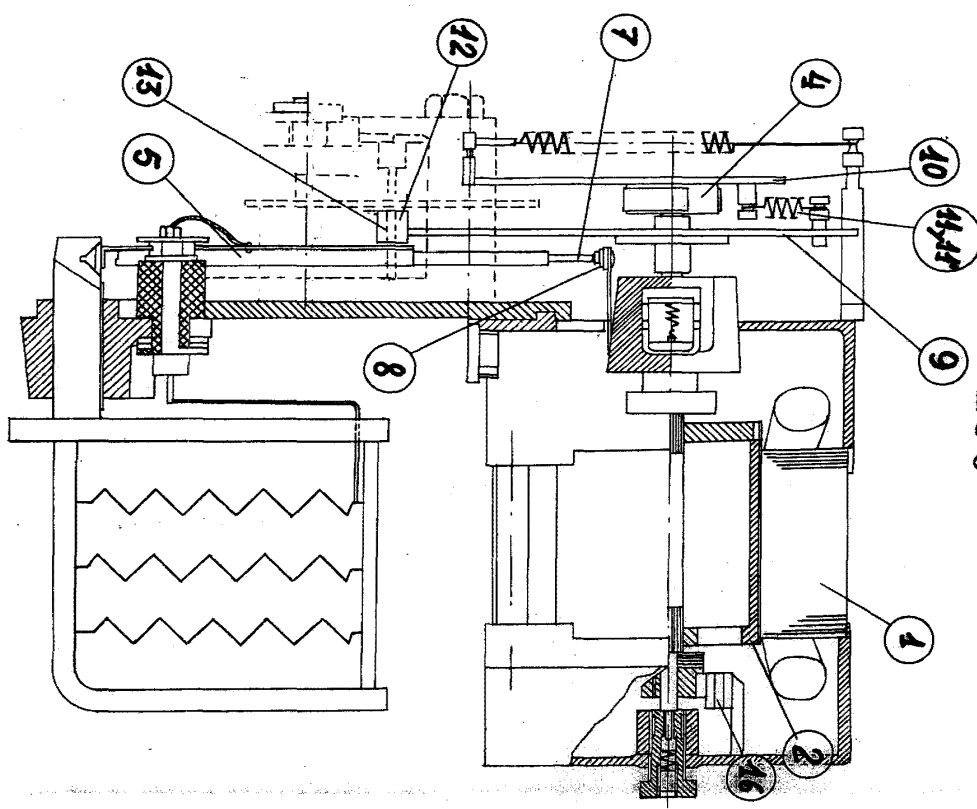
7.- Regulador de tensión electrodinámico de contactos móviles según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque posee un dispositivo compensador de las variaciones de temperatura, consistente en una espiral bimetálica actuando sobre el eje del rotor y cuya curva par-temperatura es complementaria de la curva análoga del rotor.

205

8.- Regulador automático de tensión de tipo electrodinámico.

Todo ello según se describe y reivindica en la presente memoria que consta de siete (7) hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras.

223235



Enrique Amat Trulla

