

23
F 22 B

6 DIC 1976
CONCEDIDA

PATENTE DE INVENCION

que por veinte años para España, se solicita a favor de la Firma
SULZER FRERES SOCIETS ANONYME, entidad suiza, residente en WIN-
TERTHUR (SUIZA), por: "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA RE-
GULACION DE UN GENERADOR DE VAPOR."

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un procedimiento -
previsto para la regulación de un generador de vapor, en la que
por lo menos una de las magnitudes de trabajo como son la inten-
sidad del fuego y la corriente del agua de alimentación, es go-
5 bernada por una señal de guía que aproximadamente es proporci-
onal a la carga de la caldera y en que entre un último calenta-
dor previo de alta presión para el agua de alimentación y un re-
calentador se mide la temperatura del medio de trabajo, formán-
dose una señal de medición correspondiente que prevalece a la -
10 señal de guía antes mencionada o bien a otra señal adicional --
que por lo menos ha de gobernar a otra magnitud de trabajo. La
presente invención hace asimismo referencia a un dispositivo pa-
ra llevar a efecto el referido procedimiento.-

En una instalación de esta índole la señal de medición
15 influye en la forma de una regulación adicional de las magnitu-
des perturbadoras que capta rápidamente las perturbaciones en -

**POOR
QUALITY**

el fuego o bien en las cantidades de agua en la intensidad del -
fuego y/o en el abastecimiento con agua de alimentación. Debido
a ello quedan amortiguadas las variaciones de temperatura en la
20 salida del referido recalentador por unas acciones anticipadas,-
de modo que es necna más fácil de regulación de la temperatura -
del vapor vivo, que por lo general se realiza mediante una inter-
vención directa en el fuego o bien por unas inyecciones de agua
previstas en la zona del recalentador.

25 En aquellos generadores generadores de vapor que traba-
jan con calentadores previos de agua de alimentación, la entalpia
de este agua de alimentación puede modificarse en una medida muy
considerable en la entrada al economizador. En este caso ha de -
ser distinguido entre, una variación estática de la temperatura
30 de entrada al economizador, en función evidente de la carga por
un lado y una variación transitoria dependiente del tiempo por -
otro lado que puede ser producida por la puesta en funcionamien-
to o bien por la parada de la instalación de calderas, por modi-
ficaciones bruscas de la carga o bien por la conexión o desconexión
35 o fallo, respectivamente, de uno o bien varios precalentado-
res. Gracias a la gran masa inerte de la caldera y de la instala-
ción reguladora de temperatura ampliamente existe pasan desapercibidos generalmente, los efectos de tales perturbaciones en la
temperatura de entrada.-

40 Graciosa los dispositivos de inyección que con unas --
grandes dimensiones se han previsto en la zona del recalentador
es así que las perturbaciones, que acusan tan sólo un efecto len-
to en el extremo de la caldera, pueden ser compensadas con mucha
facilidad. Sin embargo, unos dispositivos de inyección de gran--
45 des dimensiones no solamente acusan el inconveniente de ser bas-
tante costosos, sino que los mismos reducen también la sensibili-
dad de la regulación. Esta ventaja de una reducida sensibilidad
es solucionada en muchas ocasiones a través de una conexión en -
cascada, por la que tan pronto la válvula del último dispositivo
50 de inyección haya sobrepasado un determinado margen de regulación

se recurre a la ayuda a una o varias inyecciones previas que se encuentran dispuestas corriente arriba en este dispositivo o incluso a la alimentación de la caldera. Estas conexiones en cascada, sin embargo, son de una complicada construcción y, por lo tanto, relativamente caras.

Por tal motivo, la presente invención se basa en el objetivo de eliminar de una forma muy sencilla los efectos de las perturbaciones en la temperatura de entrada, sin que por ello se presenten los inconvenientes de las ya conocidas soluciones provisionales, ni que tampoco se originan perturbaciones secundarias. De acuerdo con la presente invención este objetivo es alcanzado por el hecho de que, en primer lugar, la medición de la temperatura del medio de trabajo se lleva a efecto en la zona de las superficies de calentamiento de los economizadores que la señal de medición de la temperatura es comparada con un valor nominal dependiente de la carga el cual corresponde al valor medio real estacionario de la temperatura del medio de trabajo en el lugar de la medición, formándose de la comparación una señal de diferencia y que la señal de medición y/o de diferencias está siendo retardada por medio de un elemento de retardo al menos del primer orden, antes de la interferencia con la señal de guía.

De acuerdo con el procedimiento objeto de la presente invención son remediadas, a través de una manipulación de mando todas aquellas perturbaciones que por un retardo de tiempo se presentan en el extremo de la caldera y que son debidas a una variación de la temperatura de entrada. Para ello es de esencial importancia que la señal de medición de la temperatura sea tomada de un punto de la caldera en el cual la influencia, que por la manipulación de mando es producida sobre el fuego, no repercute esencialmente en la forma de retroceso, es decir, toma ésta que ha de ser efectuada a más tardar antes de entrar en funcionamiento las superficies de calentamiento por radiación. El procedimiento según el presente invento se distingue, por lo tanto, esencialmente del estado de la técnica, donde el punto -

de medición de la temperatura está dispuesto en el área del vaporizador. En un pronunciado contraste a las conocidas regulaciones adicionales de las magnitudes perturbadoras la señal de medición no actúa, por lo tanto, entonces no directamente sobre la magnitud de servicio sometida a la influencia de la misma, sino por medio de un elemento de retardo. De una regulación corriente se distingue el procedimiento de la presente invención sobre todo por el hecho de que el valor nominal corresponde al valor medio de la magnitud de medición el cual se presenta estáticamente y que prácticamente no se produce ninguna influencia de retroceso en el sentido de un circuito de regulación cerrado.-

En una forma de realización ventajosa del procedimiento el retardo de la señal de medición y/o de diferencias acortado a tenor del aumento de la carga. Gracias a ello, la corrección resulta adaptada aún mejor a las propiedades dinámicas de la caldera. Cuando finalmente la señal de diferencias es multiplicada por una señal de carga que principalmente es proporcional a la carga de la caldera, antes de producirse la interferencia con la señal de guía aporta unas ventajas especiales al procedimiento en calderas cuya carga varía a menudo dentro de un margen muy amplio.

El procedimiento y el dispositivo se explican a continuación más concretamente en un ejemplo de realización ilustrado esquemáticamente. La figura muestra un generador de vapor de paso forzado 1, con una superficie de calentamiento de economizador 2 un evaporador 3 y dos superficies de recalentamiento 4 y 5. Desde la superficie de recalentamiento 5 pasa el vapor vivo a través de una correspondiente tubería 6 a una turbina 7 a la que va acoplado un generador 8, precipitándose este vapor vivo a continuación en un condensador 9. El condensado es transportado después mediante una bomba de agua condensada 10 a través de dos precalentadores de baja presión 11 y 12, a un recipiente de agua de alimentación 13 desde el cual es suministrado mediante una bomba de alimentación 14 y a través de dos precalentadores de alta presión 15 y 16

115 entre los que se encuentra dispuesta una válvula 17 para agua de -
alimentación al referido generador de vapor 1. Esta válvula 17 pa-
ra agua de alimentación está sometida a través de un regulador de
"PI" 21 a la influencia de un termoelemento 18 cuya salida es compa-
rada en un punto de comparación 18 con un valor nominal aportado a
120 través de una línea de señales 20. Dentro de una tubería de inyec-
ción 30, que es bifurcada entre la bomba de alimentación 14 y el -
primer precalentador de alta presión 15 para el agua de alimenta-
ción y conduce a un punto de inyección 31 situado entre los referi-
dos recalentadores 4 y 5, se encuentra situada una válvula de in-
125 yección 32, que por medio de un regulador 33 se halla bajo la in-
fluencia de la temperatura del vapor vivo medida por un termoelemen-
to 34.-

A esta caldera, que corresponde al estado actual de la --
técnica, está empalmada ahora en la línea de la enlace entre el --
130 economizador 2 y el evaporador 3, concretamente en el lugar 49, un
pirómetro 50, cuya salida con signo negativo es conducida a un lu-
gar de comparación 51. A este mismo lugar de comparación es condu-
cido la señal de salida "u" con un signo positivo, la cual procede
de un emisor de valores nominales exigidos 52, que a través de una
135 línea 53 es gobernado por una señal de carga "L". La señal de dife-
rencias "x", que se ha producido en el referido lugar de compara-
ción 51, es conducida hacia un elemento de retardo 54, que compren-
de características desde el primer hasta el tercer orden. Las cur-
vas características de este elemento de retardo son variadas en de-
140 pendencia de la carga por el hecho de que la segunda entrada del -
elemento de retardo se encuentra también en unión con aquella lí-
nea 53 que conduce la señal de carga "L". Tal como esto ha sido re-
presentado de una forma simbólica, el elemento de retardo 54 acusa
con una carga pequeña "L" un retardo largo, mientras que el mismo
145 produce, muy al contrario, a una carga grande un retardo menos lar-
go. El valor de salida "y" de este elemento de retardo 54 es con-
ducido hacia un multiplicador 55, cuya segunda entrada se encuen-
tra asimismo en unión con la referida línea 53, que lleva la señal

de carga "L". La salida de este elemento multiplicador 55 se encuentra conectada a un lugar de adición 56, que también recibe la señal de carga 53. A continuación de ello, la señal de adiciones, que había sido generada en el referido lugar de adición 56, es conducida en forma de señal de mando a un sistema de hogar, - que en el plano adjunto ha sido simbolizado por un quemador 57; - sistema éste que por medio de unas líneas o tuberías, 58 y 59, - es abastecido con material combustible y aire, respectivamente.-

Parece que no será necesario describir el modo de funcionamiento de los elementos de tipo convencional que llevan las referencias 2 hasta 24. Los elementos restantes 50 hasta 56, sin embargo, funcionan de la siguiente manera:

En el servicio estacionario, la señal de salida del referido pirómetro 50 corresponde al valor "u" predeterminado por el emisor 52 de valores nominales y pendiente de la carga. Las señales "x" y "y", son, por lo tanto, desdénablemente reducidas, y el quemador 57 es gobernado directamente a través de la línea 53 y tan sólo por la señal de carga "L".-

Quando la temperatura de entrada del economizador 2 baja, por ejemplo, como consecuencia de un fallo en el precalentador 16, baja asimismo si bien con cierto retardo, la temperatura medida por el pirómetro 50, por lo que se eleva la señal "x". Correspondiente a la característica ajustada por la carga momentánea "L" en el elemento de retardo 54, la señal de salida "y" del órgano retardador sube adicionalmente con retardo. Se multiplica entonces en el órgano de multiplicación 55 por la señal de carga "L" interfiriendo en el órgano de adición 56 con la señal de carga. Como consecuencia de ello, la intensidad del quemador 57, sube de manera retardada, a un valor nuevo que con respecto al valor normal está aumentado por un valor que es proporcional a la disminución de la temperatura medida por el pirómetro 50.-

El referido elemento de retardo 54 está constituido en consideración de las propiedades dinámicas del generador de vapor de tal manera que la corrección de la temperatura del vapor rea-

185 lizada por el nuevo dispositivo, compensa por completo y a cualquier carga la perturbación originada por un fallo en el precalentador 16.-

El nuevo procedimiento acusa la propiedad de que el mismo compensa también perfectamente todos aquellos efectos que por unas variaciones rápidas en la carga se producen como consecuencia de unas desviaciones temporales transitorias de la temperatura de entrada del economizador con respecto al correspondiente valor estático medio.-

190 El punto lugar 49, en el cual se encuentra dispuesto - el pirómetro 50, podrá ser previsto también dentro del economizador o bien por delante de éste. Un desplazamiento de este punto en el sentido contrario de la corriente tiene la ventaja de que se reducen las perturbaciones en el lado del fuego, mientras que un cambio de este punto en el mismo sentido de la corriente lleva consigo las ventajas de que se reduce la inversión constructiva para al referido elemento de retardo 54, y que, al aplicar este mismo elemento de retardo, queda aumentada la precisión.

200 En lugar de actuar sobre el fuego la señal procedente del referido punto de adición 56 podría influir también a la inversa sobre la válvula de alimentación 17, que en tal caso, sin embargo, no debería ser actuada por medio de un regulador con característica "I" sino convenientemente por el causante de la carga. Con respecto a esta variación, el ejemplo de realización ilustrado en el plano tiene, además, la ventaja sorprendente aún no mencionada que en caso de variaciones repentinas de carga, la corriente del vapor vivo se presenta con más rapidez, siendo la caída de la presión más reducida que al no ser empleadas estas nuevas medidas adicionales.-

210 También se ofrece la posibilidad de que las dos magnitudes de servicio, constituidas por la intensidad del fuego y la corriente de agua de alimentación, puedan ser influenciadas simultáneamente por la señal generada en el punto de adición 56. No obstante, es igualmente posible que cuando las dos magnitudes de

215

servicio se encuentran bajo la influencia de la señal de carga --
"L" la interferencia de la señal de medición de la temperatura se
lleva a efecto o sólomente en aquél circuito de señales que condu
220 ce hacia la referida válvula de alimentación 17, o bien solamente
en el circuito de señales que conduce al quemador 57.

El objeto de la presente invención también puede ser --
llevado a efecto si en lugar del referido elemento de retardo 54,
es empleado otro elemento de retardo que tan sólo comprende las -
225 características de primer orden.-

La aplicación de este procedimiento no se encuentra limi
tada a los generadores de vapor de paso forzado, sino que el mis-
mo también puede ser aplicado sin dificultad alguna, por ejemplo,-
para las calderas de tipo tambor así como para las calderas de --
230 gas de escape. En el caso de una caldera de gas de escape, la que
no posee la magnitud de servicio de la intensidad del fuego, ésta
última es sustituida por otra magnitud de servicio, que es repre-
sentada por el volumen de gas con la que está siendo alimentada -
la caldera; magnitud de servicio ésta que es gobernada por otra -
235 señal de guía, que ha sido puesta en interferencia por la interca-
lación de un elemento de retardo con una señal que ha sido medida
en un lugar de medición para la temperatura, que se encuentra dis-
puesto entre el último precalentador de alta presión para el agua
de alimentación y el recalentador.

240

REIVINDICACIONES

1ª.- Procedimiento y dispositivo para la regulación de un genera-
dor de vapor; en la que por lo menos una de las magnitudes de ser-
vicio, como son la intensidad del fuego y corriente de agua de --
alimentación, es mandada por una señal de guía aproximadamente --
245 proporcional a la carga de la caldera y que entre un último preca-
lentador de agua de alimentación de alta presión y un recalenta-
dor se mide la temperatura del medio operador formándose una co-
rrespondiente señal de medición que es interferida con la señal -
de guía antes mencionada o bien por otra señal adicional que manda
250 por lo menos otra magnitud de servicio, caracterizados por el he--

cno de que, la medición de la temperatura del medio operador es -
efectuada en la zona de las superficies de calentamiento de econo-
mizadores, comparándose la señal de medición de la temperatura --
con un valor nominal dependiente de la carga el cual corresponde
255 al valor medio real estacionario de la temperatura del medio ope-
rador en el lugar de la medición, formándose de la comparación --
una señal de diferencias y que la señal de medición y/o de dife--
rencias está siendo retardada por medio de un elemento de retardo
por lo menos de primer orden antes de producirse la interferencia
260 con la señal de guía.-

2.- Procedimiento; y dispositivo; según reivindicación 1ª, caracte-
rizados por el hecho de que el retardo de la señal de medición y/o
de diferencias va reduciéndose conforme vaya aumentándose la carga.

3.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 1ª y 2ª,
265 caracterizados por el hecho de que la señal de diferencias es mul-
tiplicada por una señal de carga en esencial proporcional a la --
carga de la caldera, antes de producirse la interferencia con la,
señal de guía.

4.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicación 1ª, equipa-
270 do con unos medios o elementos conectados a un emisor de carga o
bien a un regulador con características "I", previstos para ejer-
cer una influencia sobre el volumen del agua de alimentación y/o,
sobre el fuego, así como con un pirómetro dispuesto en un elemen-
to conductor del medio operador este generador de vapor, concreta-
275 mente entre el último de los precalentadores de agua de alimentaci-
ón de alta presión y el respectivo recalentador, pirómetro que
actúa igualmente sobre los mencionados medios o elementos, caracte-
rizados por el hecho de que el pirómetro está situado en la zona
de las superficies de calentamiento del economizador hallándose -
280 el pirómetro en unión efectiva con el emisor de los valores nomi-
nales cuya entrada está unida con el emisor de carga, estando dis-
puesto un órgano retardador al menos de primer orden en un circui-
to de señales entre, el pirómetro y los medios o elementos que se
encuentran con el mismo en unión efectiva, con objeto de ejercer,

285 una influencia sobre el volumen del agua de alimentación y/o sobre el fuego.-

5^a.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 2^a y 3^a, caracterizados por el hecho de que el referido elemento de retardo se encuentra unido, en el lado de la entrada, con el emisor de carga, así como por el hecho de que el mismo ha sido ejecutado de una manera tal que el retardo que por este elemento retardador es originado, está siendo acortado a tenor de un aumento progresivo de la carga.-

290 6^a.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicación 3^a o bien 4^a, caracterizados por el hecho de que dentro del circuito de señales entre el referido pirómetro y los medios o elementos previstos para ejercer una influencia sobre el volumen de agua de alimentación y/o sobre el fuego, se encuentra situado un elemento multiplicador, cuya entrada adicional está unida con el emisor de carga.

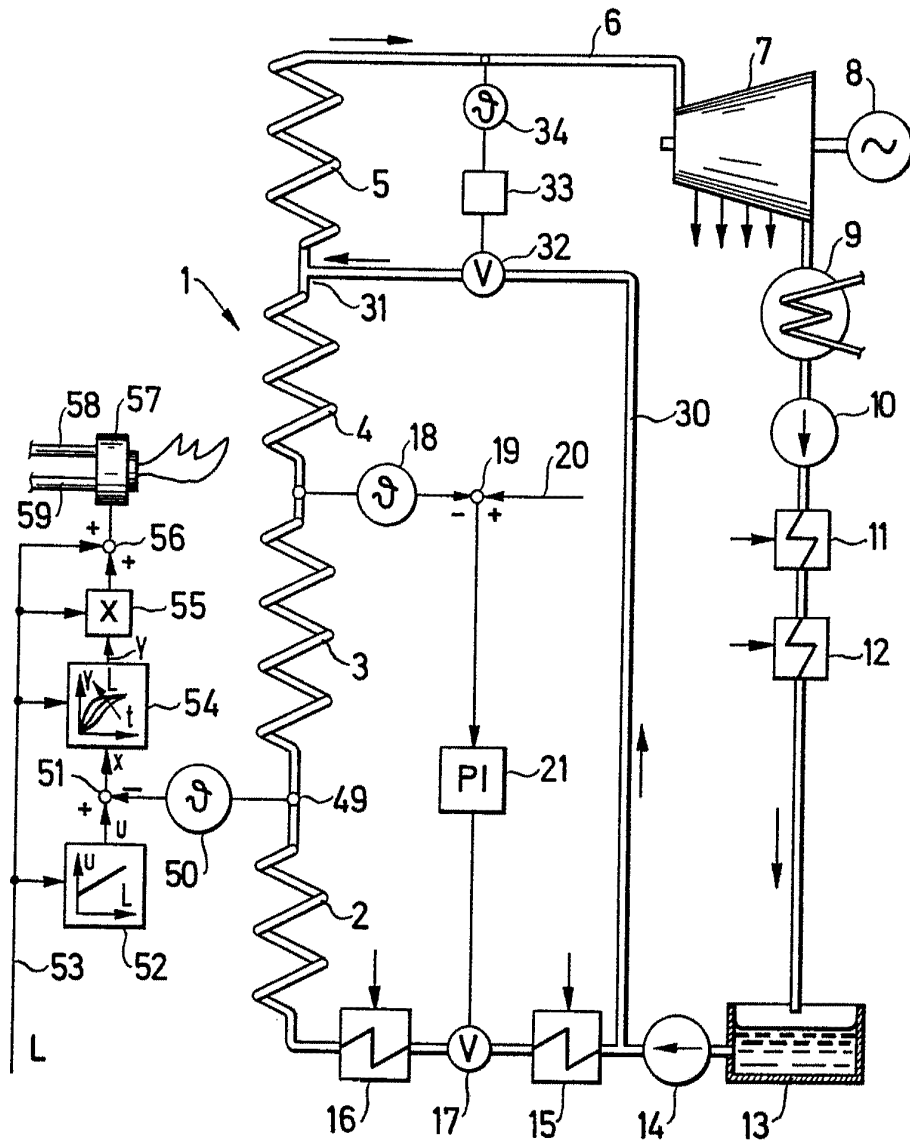
7^a.- "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA REGULACION DE UN GENERADOR DE VAPOR."

Consta la presente memoria descriptiva de diez hojas numeradas y mecanografiadas por una sola cara a las que se les acompañan un plano para su mejor comprensión.-

Madrid,

28 FEB. 1975

M. V. DE LA TORRE
P. A.
Emilio García Arteaga



28 FEB. 1975

ESCALA VARIABLE

Emilio Garcia Artega