

410399



Int. Cl.: F15B//G05B

P.- 52.987

HA/AB-PI.
Doss. 71109

F.C. 27-2-75

410399

A1

MEMORIA DESCRIPTIVA

410.399 751201 G 05 B 11/44

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

A nombre de COMPTEURS SCHLUMBERGER

entidad francesa

establecida en 12 Place des Etats Unis 92, Montrouge,
Francia

por: "DISPOSITIVO CONMUTADOR MANUAL-AUTOMATICO PARA
REGULADOR NEUMATICO DE ACCIONES MULTIPLES"
(Clase Internacional F15b)

410399



5 El presente invento se refiere a los regula-
dores neumáticos, y más en particular a un dispositi-
vo conmutador que permite asegurar, sin tirones de
transferencia, el paso de la posición de "mando manual"
a la posición de "mando automático" de dichos aparatos.

10 Se sabe que los reguladores neumáticos se
utilizan desde hace mucho tiempo para la regulación
de procesos industriales diversos. A partir de dos se-
ñales neumáticas de medida M y de referencia O, dichos
aparatos elaboran una señal de salida S que sirve pa-
ra mandar el proceso, generalmente por medio de una
válvula. Son alimentados por una presión de aire com-
primido del orden de 1,4 bares. Los reguladores más
15 usuales son del tipo llamado "PI" de acciones propor-
cional e integral, o del tipo llamado "PID" de accio-
nes proporcional, integral y derivada. Estos últimos
reguladores se presentan bajo la forma de reguladores
con fuelles, en general de acción derivada sobre la
separación, o de reguladores con apilamientos de mem-
20 branas de acción derivada sobre la medida. En el pri-
mer caso, incluyen un paso único PID y un amplifica-
dor de caudal (relé de caudal o relé piloto). En el
segundo caso, incluyen un paso D separado, un paso PI
y un amplificador de caudal análogo al precedente.

25 Los reguladores de uno u otro de los dos ti-



pos arriba mencionados, están generalmente asociados a puestos de mando provistos de conmutadores que presentan una posición de mando manual y una posición de mando automático. Muy a menudo es indispensable evitar los tirones de transferencia que se producen durante el paso de una de dichas dos posiciones a la otra.

Una primera solución conocida consiste en prever conmutadores que presentan una posición suplementaria llamada "de equilibrio", que permite efectuar ajustes que evitan, en principio, tales tirones. Como quiera que una solución tal no ha resultado satisfactoria, se han buscado otros medios que permiten suprimir dicha posición suplementaria.

Una segunda solución conocida consiste en recurrir a dispositivos distintos para asegurar la conmutación en los dos sentidos. El problema se ha resuelto de forma bastante satisfactoria en el sentido automático-manual. Por el contrario, en el sentido manual-automático, hasta ahora se ha tropezado con serias dificultades. Los dispositivos conocidos, de turbinas o de balanzas de transferencia, presentan especialmente el inconveniente de ser complicados y de una fiabilidad incierta. Además, no son ajustables.

El invento tiene sobre todo por objeto evitar los inconvenientes arriba mencionados, realizando

410399



5 un dispositivo de conmutación perfeccionado que asegura el paso manual-automático sin tirones de transferencia y que presenta además la ventaja de evitar cualquier tirón durante un cambio del punto de referencia de la regulación.

10 Tiene más precisamente por objeto un dispositivo conmutador manual-automático para regulador neumático de acciones múltiples, que incluye un inversor de conmutación que transmite hacia un órgano de ajuste la presión de salida del regulador, en posición "automática", y una presión de mando auxiliar, en posición "manual", caracterizándose dicho dispositivo porque incluye dos inversores neumáticos suplementarios mandados al mismo tiempo que el inversor de conmutación:

15 - uno de dichos inversores, unido al borne de entrada de la presión de referencia del regulador, cuyo borne de entrada está conectado a una capacidad neumática, estando conectado de tal modo que el citado borne reciba una presión relacionada con la presión de medida, en posición "manual", y, a través de una resistencia neumática, la presión de referencia, en posición "automática".

20 - estando el otro de dichos inversores, unido a la cámara de integral del regulador, conectado de tal modo



que la citada cámara de integral reciba la presión de mando auxiliar, en posición "manual", y esté aislada, en posición "automática".

5 Otras características del invento se deducirán de la descripción que sigue, hecha con referencia a los dibujos anejos, que conciernen a una forma particular de realización dada a título de ejemplo no limitativo.

10 La figura 1 representa, de modo esquemático, un regulador neumático provisto de un conmutador manual-automático usual.

 La figura 2 representa el mismo regulador provisto de un dispositivo conmutador manual-automático conforme al invento.

15 La figura 3 es una vista de detalle, análoga a la precedente, en el caso de un regulador PID con paso D separado.

20 En la figura 1, se ve un regulador neumático usual 1 en el que la referencia 2 designa, ya sea un paso PI, ya sea un paso PID en el caso de un regulador de acción derivada sobre la separación (paso D no separado). La referencia 4 designa la cámara de integral, y la referencia 5 un inversor de sentido de acción que permite permutar, como es conocido, la señal de medida M y la señal de referencia C. La señal

25

410399

-5



de medida M se presenta bajo la forma de una presión admitida en el borne 7 del regulador 1. La señal de referencia C se presenta también bajo la forma de una presión admitida en el borne 6 del citado regulador.

5 La presión S, que constituye la señal de salida, se recoge en el borne de salida 8. La referencia 9 designa el inversor de conmutación. Cuando el inversor 9 está en posición "automática", la presión S se envía sobre el órgano de mando del proceso constituido por

10 la válvula 3. Cuando el inversor 9 está en posición "manual", la válvula 3 recibe la presión auxiliar P, llamada "presión de mando manual". La separación (S-P) representa el valor del tirón sobre la válvula 3 en el momento del paso manual-automático.

15 En la figura 2, las referencias 1 a 9 se han vuelto a utilizar para designar los mismos elementos que los que se acaban de describir. Las referencias 10 a 15 designan elementos suplementarios de los que se hablará más explícitamente a continuación, y que,

20 combinados con los elementos precedentes, constituyen el objeto mismo del invento.

Una resistencia neumática 10, ventajosamente ajustable, está dispuesta aguas arriba del borne 6, en la llegada de la presión C. Una capacidad neumática 11 está conectada al borne 6, aguas abajo de la

25



resistencia 10. Una toma de presión 12 está conectada sobre la cámara de integral 4. Dos inversores neumáticos suplementarios 13 y 14 se hacen solidarios del inversor 9 por medio de una unión 15 de un tipo cualquiera, mecánico por ejemplo. El inversor 13 está conectado de tal modo que el borne 6 reciba, en régimen de mando manual, la presión de medida M, y, en régimen de mando automático, la presión de referencia C filtrada por el sistema resistencia 10-capacidad 11. El inversor 14 está conectado de tal modo que la cámara 4 está aislada, en régimen de mando automático, y que reciba la presión P, en régimen de mando manual, gracias a la toma de presión 12.

Es fácil darse cuenta de que en posición automática, el funcionamiento del regulador 1 es el mismo que en caso usual ilustrado por la figura precedente. En efecto, el citado regulador recibe respectivamente en 6 y 7 las presiones C y M, y la cámara 4 está aislada. La única diferencia reside en que la presión C es admitida en el borne 6 por medio del sistema resistencia 10-capacidad 11. Una modificación rápida de la presión C no repercutirá más que de forma progresiva en el borne 6 del regulador 1, lo que permitirá evitar una modificación brusca de la presión S y por tanto todo tirón que podría resultar como conse-

30-12-72

410399



cuencia sobre la válvula 3.

En el caso de un regulador PI, la presión de salida S es, en régimen de mando automático:

$$S = K (C - M) + I$$

5 designando K la ganancia de la acción proporcional e I el valor de la presión que reina en la cámara de integral 4. El valor de K es positivo o negativo según la posición del inversor 5. En régimen de mando manual, el regulador 1 recibe en 6 la presión M, en lugar de la presión C, y la cámara de integral 4 se pone en comunicación con la presión auxiliar P. La presión de salida S pasa a ser entonces :

$$S = K (M - M) + P$$

15 La presión S es igual a la presión P que se envía hacia la válvula 3. Si se efectúa el paso manual-automático actuando sobre los inversores 9, 13 y 14, por medio de la unión mecánica 15, no puede producirse ningún cambio instantáneo. En efecto, por una parte, la presión en 6 que era igual a M no volverá al valor C más que progresivamente, debido a la constante de tiempo introducida por el sistema resistencia-capacidad 11, por otra parte la presión en la cámara de integral 4, que era igual a P, no evolucionará más que progresivamente también, puesto que es generada por la presión S filtrada por un sistema resis-

tencia-capacidad (no representado en la figura) y que, en el momento de la conmutación, S es precisamente igual a P. El dispositivo representado ha suprimido, pues, claramente el tirón de transferencia manual-automático del regulador PI, y la rapidez de retorno a un funcionamiento automático normal depende esencialmente de la constante de tiempo arriba mencionada, constante de tiempo que se puede ajustar debido a que la resistencia 10 es ajustable.

10 En el caso de un regulador PID, la presión de salida S es, en régimen de mando automático:

$$S = K (C - M') + I$$

con

$$M' = M + \frac{k}{K} \frac{dM}{dt}$$

designando k la ganancia de la acción derivada. Es decir:

$$S = K (C - M) + I - k \frac{dM}{dt}$$

En régimen de mando manual, la presión S pasa a ser:

$$S = K (M - M) + P - k \frac{dM}{dt}$$

es decir

$$S = P - k \frac{dM}{dt}$$

20 En el momento del paso manual-automático, la presión sobre la válvula 3 pasa del valor P al valor $P - k \frac{dM}{dt}$. La válvula 3 sufre entonces, en principio, un tirón de transferencia de amplitud $k \frac{dM}{dt}$ (amplitud de la acción derivada). Dicho tirón es prácticamente despreciable, puesto que se efectúa la con-

28

410399



mutación cuando la presión M está estabilizada, por lo tanto cuando dM/dt es pequeño. Dicho tirón puramente teórico es totalmente inexistente cuando el regulador PID incluye un paso D separado.

5 En la figura 3, se ha representado dicha variante. El inversor 13 está aquí dispuesto aguas abajo del paso D designado por la referencia 16. La presión en el borne 6 del regulador 1 es aquí igual a M' , y la presión de salida pasa a ser, en régimen de mando manual:

10

$$S = K (M' - M^0) + P = P$$

En el momento del paso manual-automático, la presión sobre la válvula 3 se mantendrá, pues, igual a P, y después evolucionará progresivamente. El tirón de transferencia se ha suprimido aquí, pues, totalmente. Dicho resultado es evidente por lo demás si se observa que el montaje según la figura 3 es equivalente al de la figura 2 donde el regulador 1, del tipo PI, recibiría la presión M' en lugar de la presión M. Se ha visto que en este caso el dispositivo conmutador suprimía todo tirón de transferencia, cualquiera que sea el valor de M.

15

20

El dispositivo según el invento presenta la ventaja de suprimir el tirón de transferencia cualquiera que sea el valor de la separación (M-C), lo que no

25



había podido ser realizado hasta ahora con los dispositivos conocidos. Podrá ser asociado ventajosamente a un dispositivo usual que permita asegurar sin tirón de transferencia el paso automático-manual, de tal modo que el paso de una a otra de las dos posiciones de conmutación se efectuará en las mejores condiciones.

Aún cuando el invento se haya descrito con referencia a una forma particular de realización, es evidente que no se limita en absoluto a ella, y que se le podrán aportar modificaciones sin salir de su ámbito. Es así como en el caso de un regulador alejado de su puesto de mando, los inversores 9, 13 y 14 podrán ser telemandados por medios neumáticos que reemplacen la unión mecánica 15. El invento cubre así, además del ejemplo representado, sus diferentes variantes de realización posibles.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Francia, el 6 de Enero de 1972, bajo el Nº 72 00 309, se acoge a los beneficios del Artículo 51 de vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

410399



REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Dispositivo conmutador manual-automático para regulador neumático de acciones múltiples, que incluye un inversor de conmutación que transmite hacia un órgano de ajuste la presión de salida del regulador, en posición "automática", y una presión de mando auxiliar, en posición "manual", caracterizándose se dicho dispositivo porque incluye dos inversores
15 neumáticos suplementarios mandados al mismo tiempo que el inversor de conmutación - uno de dichos inversores, unido al borne de entrada de la presión de referencia del regulador, cuyo borne de entrada está conectado a una capacidad neumática, estando conectado de tal modo que el citado borne recibe una presión ligada a





la presión de medida, en posición "manual", y, a través de una resistencia neumática, la presión de referencia, en posición "automática"; - estando el otro de dichos inversores, unido a la cámara de integral del regulador, conectado de tal modo que la citada cámara de integral reciba la presión de mando auxiliar, en posición "manual", y esté aislada, en posición "automática".

2ª.- Dispositivo conmutador manual-automático según la reivindicación 1ª, para regulador neumático PI o PID con paso único, caracterizado porque el inversor unido al borne de entrada de la presión de referencia del regulador, está conectado de tal modo que el citado borne reciba, en posición "manual", la presión de medida.

3ª.- Dispositivo conmutador manual-automático según la reivindicación 1ª, para regulador PID con paso D separado, caracterizado porque el inversor unido al borne de entrada de la presión de referencia del regulador, está conectado de tal modo que el citado borne reciba, en posición "manual", la presión de salida del paso D, la cual es una función de la presión de medida.

4ª.- Dispositivo conmutador manual-automático según la reivindicación 1ª, caracterizado porque

410399



la resistencia neumática es ajustable.

5ª.- Dispositivo conmutador manual-automático según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los medios de mando de los inversores son mecánicos.

5 6ª.- Dispositivo conmutador manual-automático según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los medios de mando de los inversores son neumáticos.

10 7ª.- Dispositivo conmutador manual-automático según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los inversores son mandados a distancia.

8ª.- Dispositivo conmutador manual-automático según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque está combinado con un dispositivo conmutador automático-manual.

15 9ª.- Dispositivo conmutador manual-automático para regulador neumático de acciones múltiples.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

20



- 5 ENE. 1973

410399

Esta Memoria consta de quince hojas escritas
a máquina por una sola cara.

- 5 ENE. 1973

Madrid,

P.A.

Alberto de Elizaburu
Per Poder

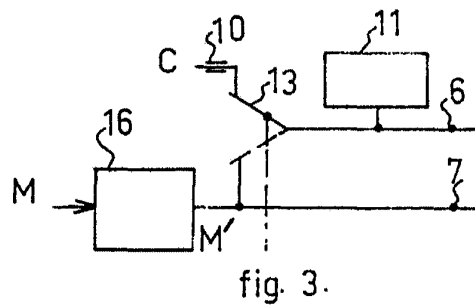
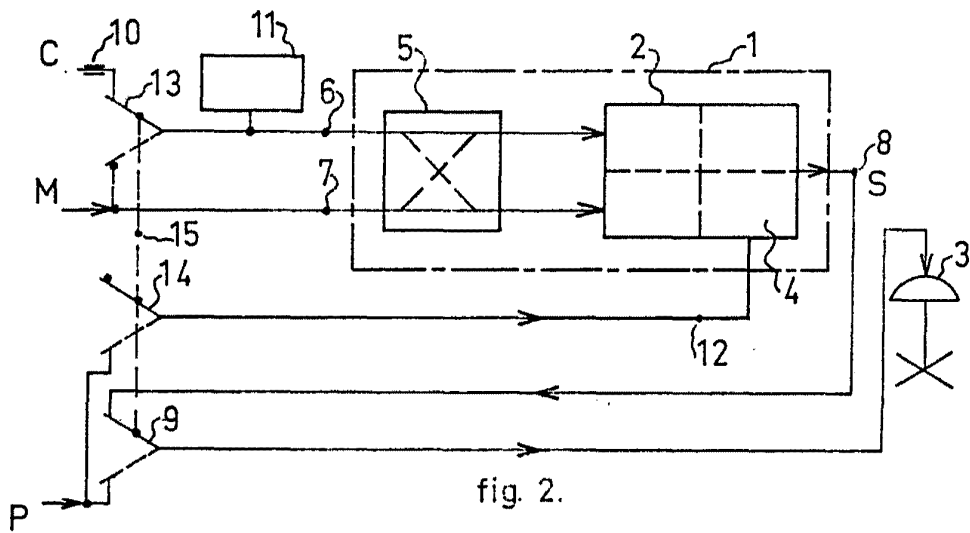
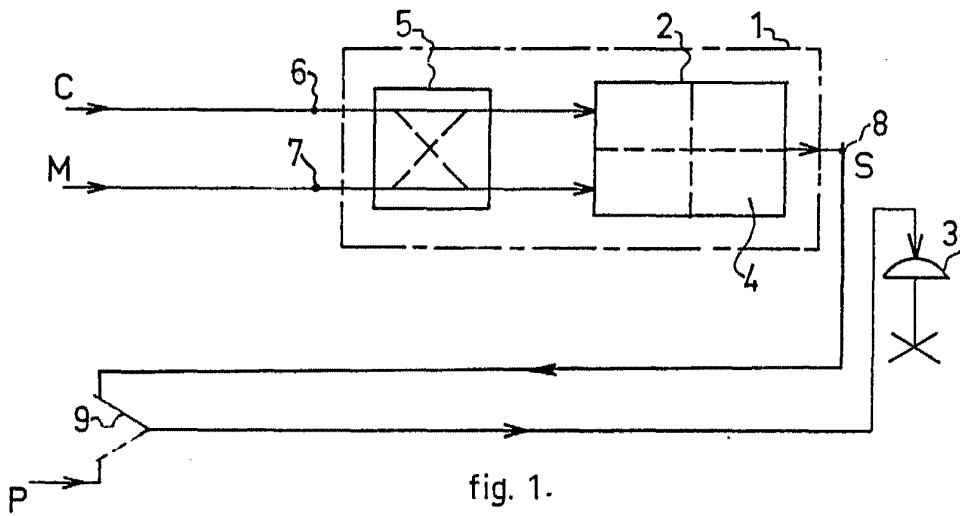


30-12-72
JAR.

- 15 -



410399



Alberto de Filippis
Per Rodas