

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



10 ES	11	461103	10 A 1
	21		
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		28 JUL 1977	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
P 26 33 923.1	28 de Julio de 1976	Alemania.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G05F	

64 TITULO DE LA INVENCION
Perfeccionamientos en reguladores de conexión autorrítmicos.

71 SOLICITANTE (S)
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, de Berlin y München, entidad alemana.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
residente en Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2, República Federal Alemana.

72 INVENTOR (ES)
Herbert Poppinger, Gautam Tendulkar, Ing.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. Jose Miguel Gomez-Acebo y Pombo.

La invención se refiere a un regulador de conexión autorrítmico con un interruptor gobernable a través del cual está enlazado un elemento-IC con los bornes de entrada, constituyendo las dos conexiones del condensador del elemento-IC los bornes de salida para la conexión de una carga, y el elemento IC está puen-
5. teando por un diodo de paso libre, y con un transmisor de valor límite cuya salida está enlazada con una entrada de mando del in-
10. terruptor, a cuya entrada de valor real se lleva la tensión exis-
tente en los bornes de salida y cuya entrada de valor teórico es-
15. tá por una parte enlazada con un borne y por otra parte está enla-
zada con el punto de unión de un circuito serie de una resisten-
cia y un diodo Zener que están conectados en paralelo al diodo de
paso libre. El sistema para la puesta en servicio del regulador
de conexión autorrítmico consiste en que se conecta el interrup-
20. tor gobernable cuando la tensión de salida sobrepasa por debajo
un primer valor teórico predeterminado y en el que el interruptor
governable se desconecta cuando la tensión de salida sobrepasa
hacia arriba un segundo valor teórico ya son conocidos un regula-
dor de conexión autorrítmico así como sistema para la puesta en
25. servicio. Estos reguladores se utilizan especialmente para el
abastecimiento de corriente, por ejemplo en circuitos integrados.
En estos reguladores de conexión autorrítmicos el interruptor que
generalmente es un transistor de regulación está o bien totalmen-
te gobernado a paso o bloquea completamente. Con el elemento-IC
30. posconectado al interruptor se filtra de nuevo la tensión conti-
nua pulsátil en la salida del interruptor. Mediante elección del
primero y el segundo valor teórico se obtienen una apertura perio-
dica del interruptor, siendo decisiva la relación impulsos-pausas
para la magnitud de la tensión continua constante que existe en
los bornes de salida. Los dos valores teóricos se predeterminan

5. generalmente con dos valores límite ajustables de un transmisor de valor límite, cuya histerisis determina con ésto la frecuencia de conexión del regulador de conexión autorrítmico. Sin embargo en el sistema conocido la frecuencia de conexión sigue siendo dependiente de otras diferentes magnitudes, por ejemplo de la tensión de entrada, de la temperatura ambiente y de la carga. La frecuencia de conexión de un regulador de conexión autorrítmico que trabaja según el sistema conocido, puede apenas mantenerse constante, lo cual es por ejemplo importante cuando la frecuencia de conexión deba permanecer fuera de la zona audible, es decir mayor de 20 khz para descartar perturbaciones acústicas.

10. Existe el cometido de estructurar el sistema de puesta en servicio citado al principio con reguladores adecuados de tal manera que la frecuencia de conexión permanezca al menos aproximadamente constante.

15. Este cometido se soluciona según la invención porque con un segundo valor teórico variable exponencialmente se logra un tiempo de conexión o desconexión aproximadamente constante del interruptor. Preferentemente se obtiene con un segundo valor teórico que mengua exponencialmente un tiempo de conexión constante o con un segundo valor teórico que asciende exponencialmente un tiempo de desconexión constante.

20. Con el sistema indicado se consigue con un tiempo de desconexión constante por lo menos una frecuencia de conexión independiente de la temperatura ambiente, o con un tiempo de desconexión constante una frecuencia de conexión tanto independiente de la temperatura ambiente como también ampliamente independiente de la tensión de entrada y de la carga. Con ésto puede realizarse correspondientemente a las exigencias impuestas una constancia de frecuencia con la que se descartan especialmente también las

25. 30.

5. perturbaciones acústicas. Hay que destacar que esta frecuencia de conexión constante se consigue sólo con pocos componentes pasivos adicionales, a lo cual va unido sólo un bajo coste económico. Además al emplearse el sistema indicado puede realizarse una sincronización del regulador de conexión conectado en paralelo a la frecuencia de conexión, sin que se produzcan las pulsaciones que surgen en los reguladores de conexión conocidos. Con esto se obtienen en el procedimiento según la invención junto a las ventajas del regulador de conexión autorrítmico las de los 10. puestos en ritmo exteriormente.

15. En un regulador ventajoso para la ejecución del sistema indicado, la segunda salida del transmisor de valor límite está enlazada con la toma de un elemento-RC que está conectado en paralelo al diodo Zener. Con esta forma de ejecución puede realizarse un tiempo de conexión constante y con ello la independencia de la frecuencia de conexión de la temperatura ambiente.

20. En una segunda forma de ejecución ventajosa está conectada en paralelo al diodo de paso libre una segunda conexión en serie de resistencia y diodo Zener, estando puenteada la resistencia de la segunda conexión en serie por un elemento-RC con cuya toma está enlazada la entrada de valor límite del transmisor de valor límite. Aquí puede estar conectado en paralelo un diodo a la resistencia del elemento-RC.

25. En esta forma de ejecución se mantiene constante el tiempo de desconexión y con ello se obtienen una independencia de la frecuencia de conexión de la temperatura ambiente, así como esencialmente también de la tensión de entrada y de la carga. Al ser mayor la relación de la tensión de entrada a la tensión de salida la frecuencia de conexión es completamente constante. Para la 30. estabilización de la histerisis del transmisor de valor límite

5. en esta forma de ejecución la resistencia en la segunda conexión en serie de resistencia y diodo Zener puede tener una toma con la que por una parte está enlazado el elemento RC y por otra parte otro diodo Zener que está conectado en paralelo a una resistencia parcial y al diodo Zener de la segunda conexión en serie.

En las figuras 1 a 7 están representados varios ejemplos de ejecución del regulador de la invención el sistema por su puesta en servicio. En ellas los componentes idénticos están dotados de las mismas cifras de referencia.

10. Para la representación de la problemática que fundamenta la invención, la figura 1 muestra esquemáticamente el esquema de un regulador de conexión autorrítmico que es conocido por ejemplo por el lugar de la literatura mencionado anteriormente para el abastecimiento de corriente de circuitos integrados. Bornes de entrada 1 en los que está aplicada la tensión continua de entrada U_1 están enlazados con un interruptor 2 gobernable que puede ser por ejemplo un transistor. Al interruptor 2 está posconectado, como filtro rectificador o bien paso bajo, un elemento-IC 3 que consta de una conexión en serie de una bobina 4 y un condensador 5. A las armaduras del condensador 5 están conectados los bornes de salida 6 con los que está enlazada la carga 7. Como esquema equivalente se halla en serie con el condensador 5 su resistencia de pérdida de serie 8. En general en los reguladores de conexión se utiliza como condensador 5 del elemento-IC 3 un condensador electrolítico. La resistencia de pérdida de serie 8 es entonces la denominada resistencia equivalente del condensador electrolítico, denominada también ESR (Equivalent Series Resistance). El elemento-IC 3 está puenteado por un diodo de paso libre 9.

30. Para el gobierno del interruptor 2 su entrada de mando 2a, por ejemplo la base de un transistor, está enlazada con la

- salida de un transmisor de valor límite o bien amplificador de regulación 10 con comportamiento de dos puntos. A la entrada de valor real 10a del transmisor de valor límite 10 se lleva a través de la línea 11 la tensión de salida U_6 que hay en los bornes
5. 6. La entrada de valor teórico 10b está enlazada a través de una resistencia 12 con un borne 13 al que está aplicada como primer valor teórico una tensión de referencia U_{r1} . Además de esto la entrada de valor teórico 10b del transmisor de valor límite 10 está conectada a través de una resistencia variable 14 al punto
10. de enlace 15 de una conexión en serie 16 que consta de una resistencia 17 y de un diodo Zener 18, que se hallan en paralelo al diodo de paso libre 9. Con la resistencia 14 de la conexión en serie 16 se predetermina un segundo valor teórico U_{r2} que es mayor que U_{r1} . En la salida del transmisor de valor límite 10 hay
15. una señal con la que se cierra el interruptor 2 cuando el valor real sobrepasa hacia abajo al valor teórico U_{r1} que se halla en el borne 13. Esta señal desaparece y se abre el interruptor 2 cuando se sobrepasa el segundo valor teórico U_{r2} determinado con la conexión en serie 16.
20. El funcionamiento del regulador de conexión de la figura 1 se aclara a base de las figuras 2a y 2b en las que están representadas sobre el tiempo t la tensión U_3 que hay en la entrada del elemento IC 3 y la corriente I_4 que fluye en la bobina 4. El transmisor de valor límite 10 del circuito de la figura 1 compara
25. la tensión de salida U_6 con la tensión de referencia U_{r1} . Si U_6 es menor que U_{r1} , se cierra el interruptor 2 en el instante t_1 con la señal de salida del transmisor de valor límite 10. Durante el tiempo de conexión Δt_1 fluye ahora una corriente I_2 a través del interruptor 2 a la bobina acumuladora 4 hasta que en el instante t_2 la tensión de salida U_6 asciende a la tensión teórica su
- 30.

5. perior dada por la resistencia 14, o bien al punto de basculación superior U_{r2} , y a través de la señal de salida del transmisor de valor límite 10 se abre el interruptor 2 en el instante t_2 . Durante el siguiente tiempo de desconexión Δt_2 la energía acumulada en la bobina 4 sigue llevando a la corriente I_9 a través de la carga 7, el condensador 5 y el diodo de paso libre 9 hasta que la tensión de salida U_6 alcanza de nuevo el punto de rebasculación inferior dado con la tensión de referencia U_{r1} , y comienza el ciclo de nuevo.

10. Para la histerisis ΔU determinada por el punto de basculación y de retrobasculación es válido:

$$U\Delta = (U_{18} - U_{r1}) \cdot \frac{I_2}{R_{12} + R_{14}}$$

y la corriente I_4 en la bobina 4 viene dada por:

15.
$$I_4 = I_2 + I_9$$

donde U_{18} es la tensión que cae en el diodo Zener 18 y R_{12} y R_{14} son los valores de resistencia de las resistencias 12 y 14.

Por el condensador 5 fluye una corriente alterna triangular: $\Delta I = I_4 - I_6$, donde I_6 es la corriente filtrada que fluye por los bornes de salida 6, que corresponde al valor medio de I_2 de I_9 . A consecuencia de la resistencia de pérdida de serie 8 se obtiene con la corriente ΔI que fluye por el condensador 5 una correspondiente caída de tensión triangular, que por lo menos al ser suficientemente grande la capacidad del condensador 5

25. es igual a la histerisis ΔU :

$$\begin{aligned} \Delta U &= I \cdot R_8 \\ \Delta &= (I_4 - I_6) \cdot R_8 \end{aligned}$$

y

$$U_6 = U_6 + U$$

30. donde R_8 es el valor de resistencia de la resistencia 8 y U_6 es

el valor medio de la tensión de salida. La histerisis ΔU surge con ésto como ondulación de la tensión de salida U_6 .

Durante el tiempo de conexión Δt_1 se obtiene para el ascenso de corriente en la bobina la relación:

5.

$$\frac{dI}{dt} = \frac{\Delta I}{\Delta t_1} = \frac{U_1 - U_6}{L_4}$$

en la que para el tiempo de conexión Δt_1 y la ondulación o bien la histerisis ΔU resulta:

10.

$$\Delta t_1 = \frac{L_4}{U_1 - U_6} \cdot \frac{\Delta U}{R_8}$$

y

$$\Delta U = \frac{U_1 - U_6}{L_4} \cdot \Delta t_1 \cdot R_8$$

donde L_4 es la inductividad de la bobina 4. La toma de corriente en la bobina 4 durante el tiempo de desconexión Δt_2 viene dada por :

15.

$$\frac{-dI}{dt} = - \frac{\Delta I}{t_2} = - \frac{U_6}{L_4}$$

de la que con la igualdad (3) resultan para Δt_2 y ΔU las siguientes relaciones:

20.

$$\Delta t_2 = \frac{L_4}{U_6} \cdot \frac{\Delta U}{R_8}$$

$$\Delta U = \frac{U_6}{L_4} \cdot \Delta t_2 \cdot R_8$$

de esto puede calcularse la frecuencia de conexión F por

25.

$$F = \frac{1}{T} \quad \text{y} \quad T = \Delta t_1 + \Delta t_2$$

y se obtiene

$$F = \frac{R_8}{\Delta U \cdot L_4} \cdot \frac{U_6 (U_1 - U_6)}{U_1}$$

30.

De esta relación puede extraerse que en los reguladores deconexión autorrítmico según la figura 1 con histerisis constan

- te predeterminada ΔU la frecuencia de conexión F depende de la resistencia de pérdida de serie R_8 y de la tensión de entrada U_1 , siendo la frecuencia de conexión F proporcional al valor de resistencia R_8 de la resistencia 8 . Con tensiones de entrada más alta el tiempo de conexión Δt_1 es más corto, mientras que el tiempo de desconexión Δt_2 permanece constante. La variación de frecuencia resultante de esto es sin embargo pequeña, ya que el tiempo de conexión en general es esencialmente menor que el tiempo de desconexión. Así por ejemplo a una tensión de entrada U_1 de 24 V y una tensión de salida U_6 de aproximadamente 5 V la relación sería $\Delta t_1 : \Delta t_2 \sim 1 : 4$. También con la inductividad de la bobina 4 puede variar la frecuencia de conexión. La inductividad la bobina acumuladora 4 puede aumentarse en un 10% con una corriente que suponga aproximadamente 0,1 de la corriente nominal. Según las igualdades anteriores se reducirá con esto también correspondientemente proporcionar la frecuencia de conexión.
- En el regulador de conexión que se muestra en la figura 1 la frecuencia de conexión con la que se gobierna el interruptor 2 es con esto dependiente tanto de la tensión de entrada U_1 como también del valor de resistencia R_8 de la resistencia de pérdida de serie 8 y con ello de la temperatura ambiente. Esto puede dar lugar especialmente a perturbaciones acústicas, como ya se ha dicho.
- En la figura 3 se representa un ejemplo de ejecución de un regulador de conexión según la invención en el que está compensada la influencia de la resistencia de pérdida de serie 8 . El regulador de conexión de la figura 3 se diferencia del regulador de conexión de la figura 1 por el dispositivo de compensación 19 . En el dispositivo de compensación 19 el diodo Zener 18 de la conexión en serie 16 es un elemento-RC 20 que consta de un condensador

sador 21 y una resistencia 22 variable en el ejemplo de ejecución conectados en paralelo, cuya toma 23 está enlazada a través del diodo de desacoplo 24 con la entrada de valor teórico 10b del transmisor de valor límite 10.

5. El funcionamiento de un regulador de conexión según la figura 3 se aclara en relación con la figura 4 en la que está representada sobre el tiempo t la tensión U_{10} que aparece en la entrada de valor teórico 10 del transmisor de valor límite 10. Con el elemento-RC 20 se obtiene una histerisis que decrece exponencialmente. En la suposición de que la resistencia de entrada del transmisor de valor límite 10 vaya hacia infinito, se obtiene para la tensión U_{10} en la entrada de valor teórico 10b del transmisor de valor límite 10 la igualdad

$$U_{10} = U_{18} \cdot e^{-\frac{t}{T}}$$

15. con

$$T = R_{22} \cdot C_{21},$$

donde R_{22} es el valor resistencia de la resistencia 22 y C_{21} es la capacidad del condensador 21. En primera aproximación U_{10} transcurre lineal durante el tiempo de conexión Δt_1 , y su inclinación N_1 supone:

$$N_1 = \frac{U_{18} - U_{r1}}{\Delta t_1} \approx \frac{U_{18}}{5}$$

20. el ascenso N_2 de la tensión de salida U_6 durante el tiempo de conexión Δt_1 viene dada, a causa de la igualdad (7), con

$$25. \quad N_2 = \frac{\Delta U}{\Delta t_1} = \frac{U - U}{L_4} \cdot R_8,$$

donde N_1 es grande respecto a N_2 . Por ejemplo a una tensión de entrada U_1 de 24 V, una tensión de salida U_6 de 5 V, una tensión de referencia U_{r1} de 5 V, una inductividad de la bobina 4 de 100 μH , un valor de resistencia de la resistencia en serie de 8 de

30.

50 m Ω y una frecuencia de conexión F de 20 khz, N_1 supone $N_1 = -1^V / \mu s$ y $N_2 = 0,0095 V / \mu s$. Con ésto la tensión de valor teórico U_{10} y la tensión de valor real U_{11} pueden representarse en primera aproximación

5.
$$U_{10} = N_1 \cdot t + U_{18} - U_{r1}$$

$$U_{11} = N_2 t$$

En el punto de basculación superior del transmisor de valor límite 10 es válido : $U_{10} = U_{11}$ de lo que resultan

10.
$$\Delta t_1 = \frac{U_{18} - U_{r1}}{N_2 - N_1}$$

$$\approx \frac{U_{18} - U_{r1}}{N_1}, \text{ da } N_1 \gg N_2$$

15. El tiempo de conexión Δt_1 es con ésto el primer aproximación constante e independiente del ascenso tanto de la tensión de salida como también de la tensión del valor real. Con las igualdades (7) I (9) se obtiene para T :

$$T = \Delta t_1 \cdot \frac{U_1}{U_6}$$

y de ello resulta para la frecuencia de conexión.

20.
$$F = \frac{U_6}{\Delta t_1 \cdot U_1}$$

25. Con ésto la frecuencia de conexión F es todavía directamente proporcional a la tensión de entrada U_1 ya que Δt_1 y U_6 son constantes. Ya no existe una dependencia del valor resistencia R_8 de la resistencia de pérdida de serie 8 y con ello una dependencia de la temperatura ambiente. Al aumentar la carga puede aparecer sin embargo una caída de tensión en el interruptor, que origina una variación adicional de la frecuencia de conexión F.

30. En la figura 5 se muestra un ejemplo de ejecución del regulador de conexión según la invención en el que se compensa

- también la dependencia de la frecuencia de conexión F de la tensión de entrada U_1 y de la carga 7. El ejemplo de ejecución de la figura 5 se diferencia del regulador de conexión de las figuras 1 y 3 por el circuito de compensación 25. El circuito de compensación 25 contiene una segunda conexión en serie 26 compuesta de una resistencia 27 y un diodo Zener 28, estando conectada en paralelo asimismo al diodo de paso libre 9 esta segunda conexión en serie. A la resistencia 27 está conectado un elemento-RC 29 que consta de una resistencia 30, variable en el ejemplo de ejecución,
5. y de un condensador 31 conectados en paralelo, estando enlazada la toma 32 del elemento-RC 29, a través de un diodo de desacoplo 33, con la entrada de valor teórico 10b del transmisor de valor límite 10. Para la rápida descarga del condensador 31 al conectarse, está conectado en paralelo a la resistencia 30 un diodo 34.
10. Con el elemento-RC 29 se produce, al desconectarse en el instante t_2 , una tensión de valor teórico o bien histerisis que asciende exponencialmente, que a través del diodo 33 se alimenta a la entrada de valor teórico 10b del transmisor de valor límite 10. Esta histerisis que asciende exponencialmente actúa juntamente con la histerisis producida por la resistencia 14, con lo cual se obtiene un tiempo de desconexión Δt_2 y con ello una frecuencia de conexión F que es independiente del valor de resistencia de la resistencia de pérdida de serie 8 y esencialmente independiente de la tensión de entrada U_1 y de la carga. Con una mayor relación de U_1 a U_G la frecuencia de conexión F_1 es completamente constante.
15. El funcionamiento del regulador de conexión de la figura 5 se aclara en relación con la figura 6 en la que está representada sobre el tiempo t la tensión de valor teórico U_{10} que se halla en la entrada 10b del transmisor de valor límite. El cálculo
- 20.
- 25.
- 30.

del tiempo de desconexión Δt_2 constante y la frecuencia de conexión F se efectúa analógicamente como en relación con la figura 3. De la histerisis que asciende exponencialmente durante el tiempo de desconexión Δt_2 resulta que U_{10} asciende linealmente con el ascenso:

5.

$$N_3 = \frac{U_x - U_{28} - U_6}{\Delta t_2}$$

donde $U_x = f(U_6)$ es la tensión de histerisis. El ascenso de la tensión de salida U_6 y con ello de la tensión de valor real U_{11} supone a causa de la igualdad (10)

10.

$$N_4 = \frac{-\Delta U}{\Delta t_2} = -\frac{U_6 \cdot R_8}{L_4}$$

siendo $|N_3| \gg |N_4|$. Por ejemplo para una tensión de entrada 24V, una tensión de salida de 5 V, una tensión de referencia U_{r1} de 5 V, una tensión U_{28} en el diodo Zener 28 de 10 V, un valor de resistencia R_8 de 50 m Ω y una frecuencia de conexión de 20 khz, el ascenso supone $N_3 = 0,325$ V/ μ s y el ascenso $N_4 = -0,0025$ V/ μ s.

15.

Para U_{10} y U_{11} se obtiene con ello

$$U_{10} = N_3 \cdot t - U_x$$

20.

$$U_{11} = N_4 \cdot t$$

y en el punto de corte de U_{10} y U_{11} que representa el punto de retrovasculación o bien el valor teórico inferior, resulta de $U_{10} = U_{11}$:

25.

$$\Delta t_2 = \frac{U_x}{N_3 - N_4} \approx \frac{U_x}{N_3} \quad \text{weegen } |N_3| \gg |N_4|$$

Con ésto Δt_2 es contante cuando N_3 es constante. De esto se calcula la frecuencia de conexión F utilizandose la igualdad (6) y (10) y se obtiene

30.

$$F = \frac{1}{\Delta t_2} \cdot \frac{U_1 - U_6}{U_1}$$

Con ésto también en el ejemplo de ejecución de la figura la frecuencia de conexión F es independiente de la resistencia de pérdida de serie 8. Sin embargo sigue siendo dependiente de la tensión de entrada U_1 , siendo mínima y despreciable esta dependencia, ya que para $U_1 > U_6$ es aproximadamente constante la expresión $\frac{U_1 - U_6}{U_1}$. Para $U_1 \gg U_6$ desaparece completamente la dependencia, yá que la fracción indicada anteriormente se convierte aproximadamente en 1.

La figura 7 muestra variante del ejemplo de ejecución de la figura 5. En este ejemplo de ejecución el circuito de compensación 25 se completa por un diodo Zener 35 que está conectado en paralelo al diodo Zener 28 y a una resistencia parcial 27b de la conexión en serie 26. En este ejemplo de ejecución la resistencia 27a y el diodo Zener 35 sirven para estabilizar la tensión de histerisis U_x . Con esta medida la tensión de histerisis se hace proporcional a la tensión de entrada U_1 con lo cual el tiempo de desconexión Δt_2 aumenta con altas tensiones de entrada U_1 y se reduce todavía más la dependencia de la frecuencia existente todavía en el ejemplo de ejecución de la figura 5.

Se ha de exponer todavía que los reguladores de conexión según la invención de las figuras 3, 5 y 7 pueden conectarse en paralelo a través de los bornes 36 y sincronizarse mutuamente. Con ésto el regulador de conexión según la invención reúne las ventajas de un regulador de conexión puesto en ritmo exteriormente con las de un regulador de conexión autorrítmico.

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 alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

5. 1.- Perfeccionamientos en reguladores de conexión auto-
rrítmicos del tipo que depende de un interruptor gobernable a tra-
vés del cual está enlazada un elemento-LC con los bornes de en-
trada, donde las dos conexiones del condensador del elemento-LC
constituyen los bornes de salida para la conexión de una carga,
estando el elemento-LC puentado por un diodo de paso libre, y
con un transmisor de valor límite cuya salida está enlazada con
10. una entrada de mando del interruptor a cuya entrada de valor real
se lleva la tensión que hay en los bornes de salida y cuya entra-
da de valor teórico está por una parte enlazada con un borne y
por otra parte está enlazada con el punto de unión de una cone-
xión en serie formada por una resistencia y un diodo Zener, que
15. están conectados en paralelo al diodo de paso libre, caracteriza-
dos porque la entrada de valor teórico del transmisor de valor
límite se enlaza con la toma de un elemento-RC que está conecta-
do en paralelo al diodo Zener.

20. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracte-
rizados porque con un segundo valor teórico variable exponen-
cialmente se logra un tiempo de conexión o desconexión Δt_1 y
 Δt_2 , aproximadamente constante del interruptor.

25. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracte-
rizados porque con un segundo valor teórico que decrece expo-
nencialmente, se obtiene un tiempo de conexión Δt_1 constante.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracte-
rizados porque con un segundo valor teórico que asciende expo-
nencialmente se obtiene un tiempo de desconexión Δt_2 constante.

30. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracte-
rizados porque la entrada de valor teórico del transmisor de

valor límite está enlazada con la toma a través de un diodo de desacoplo.

5. 6.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 ó 5, caracterizados porque la resistencia del elemento-RC es variable.

10. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2 ó 4, caracterizados porque una segunda conexión en serie de una resistencia y un diodo Zener está conectada en paralelo al paso libre, estando puenteada la resistencia de la segunda conexión en serie por un elemento-RC con cuya toma está enlazada la entrada de valor teórico del transmisor de valor límite.

8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque la entrada de valor teórico está enlazada con la toma del elemento-RC a través de un diodo de desacoplo.

15. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7 ú 8, caracterizados porque a la resistencia del elemento-RC está conectado en paralelo un diodo.

20. 10.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizados porque la resistencia del elemento-RC es variable.

25. 11.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizados porque en la segunda conexión en serie de la resistencia y el diodo Zener, la resistencia tiene una toma con la que por una parte está enlazado el elemento-RC y por otra parte otro diodo Zener al que está conectada en paralelo una resistencia parcial y el diodo Zener de la segunda conexión en serie.

30. 12.- Perfeccionamientos en reguladores de conexión autorrítmicos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

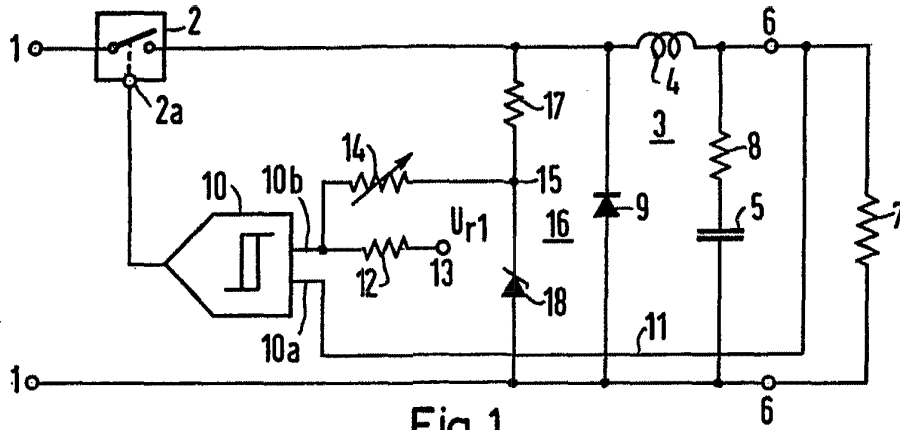


Fig. 1

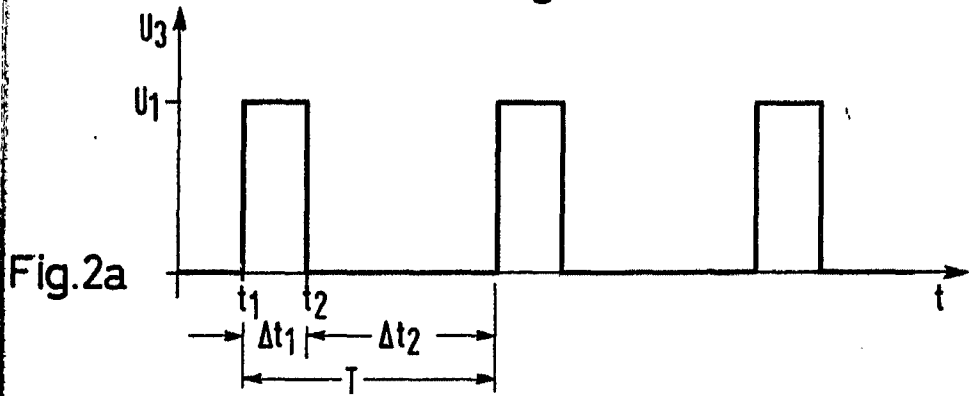


Fig. 2a

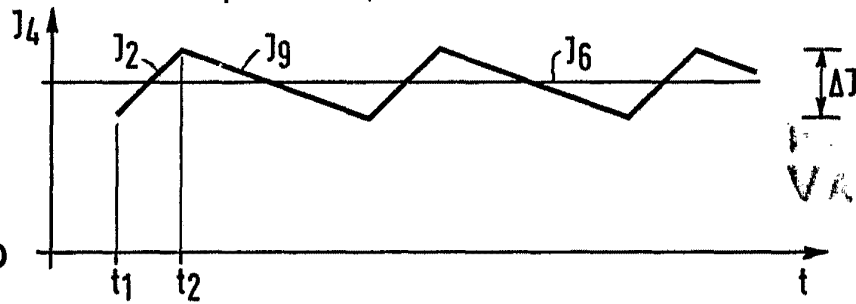


Fig. 2b

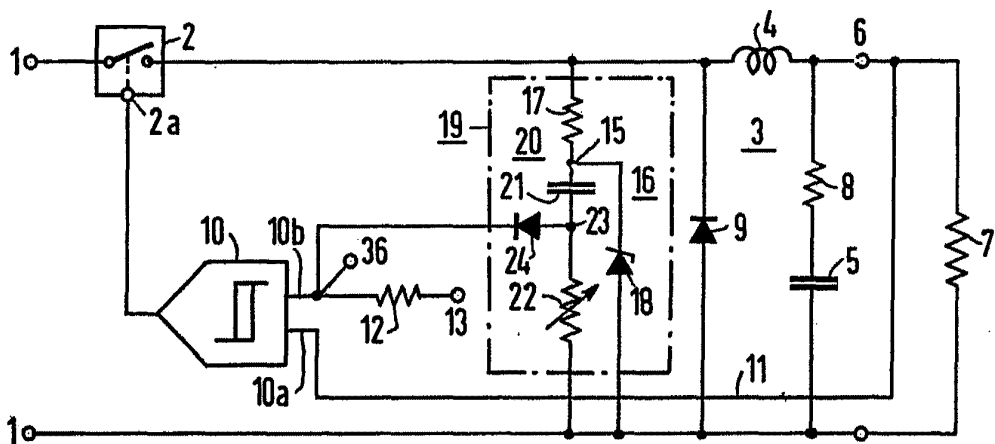


Fig. 3

28 JUL 6 1977

J. W. CORREZ PAREJO Y COMPA
 Fibra de J. Suarez Dto.

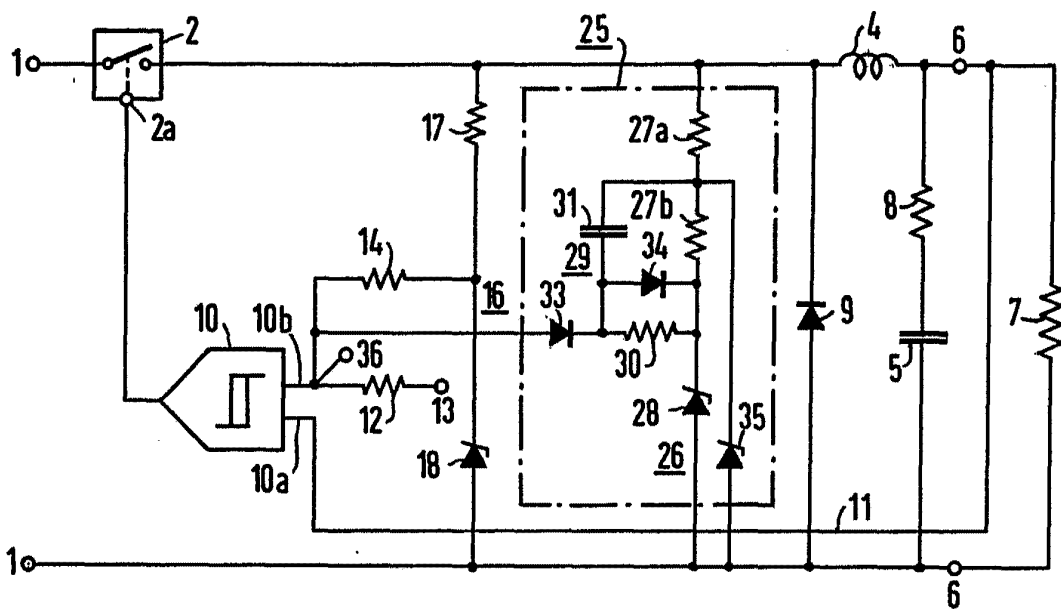


Fig. 7

ESCALA
VARIABLE
28 JUL. 1977

Madrid.

J. M. GÓMEZ AGUDO Y POMBO
Firmador J. Suárez Díaz