

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19	ES	11	NUMERO	460105	10	A1
		21				
		22	FECHA DE PRESENTACION	25-6-77		

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
69168 A/76	7 Septiembre 1976	Italia
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H02M	
54 TITULO DE LA INVENCION		
"PERFECCIONAMIENTOS EN DISPOSITIVOS ESTATICOS DE RESERVA DE ENERGIA"		
71 SOLICITANTE (S)		
WABCO WESTINGHOUSE S.p.A.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Via Pier Carlo Boggio 20, TURIN (Italia)		
72 INVENTOR (ES)		
Giuseppe CAREGLIO Ettore RESTORI		
73 TITULAR (ES)		
WABCO WESTINGHOUSE S.p.A.		
74 REPRESENTANTE		
D. JAIME ISERN CUYAS, Agente Oficial de la Propiedad Industrial		

### MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a los convertidores estáticos aplicados en los vagones de tracción, tales como los alimentadores de todos los auxiliares de a bordo.

5. Un inconveniente de los convertidores conocidos reside en el hecho de que una falta de tensión en la salida convertidor, consecuencia inevitable de la llamada "apertura de pantógrafo", es decir, de un breve desprendimiento del elemento de toma de corriente desde la alta tensión de la catenaria, produce la desactivación de los circuitos de tracción, con la consecuente intervención por parte del personal de la máquina para la operación de rearmado y nueva puesta en marcha de la tracción.
- 10.

- Este caso, que en trechos de catenaria no compensada puede repetirse con cierta frecuencia, perturba la marcha del tren de modo importante.
- 15.

El empleo de convertidores rotativos constituidos por un grupo motor de corriente continua para la alimentación de los auxiliares de tracción no presenta este inconveniente.

20. De hecho, en el caso de una breve falta de tensión de catenaria, el convertidor rotativo, que tiene una gran reserva de energía  $J_N$  en las masas de rotor del motor y del alternador, continúa suministrando a los receptores con modestas variaciones de amplitud de la tensión y de la frecuencia.

25. Un convertidor estático de tipo convencional ilustrado en la figura 1 (donde D es un diodo de bloqueo y C y L representan sintéticamente todas las capacidades e inductancias del filtro de entrada en el cual es almacenada la mayor parte de la energía) posee una reserva de energía, contenida

en las inductancias  $L$  y en las capacidades  $C$  ( $J_L = \frac{1}{2} CV^2$  ;  $J_C = \frac{1}{2} Li^2$ ), que resulta inferior a la  $J_M$  de un convertidor rotativo.

5. Una solución al problema de disponer de una gran reserva de energía en un convertidor estático podría ser por consiguiente, la de conducir  $J_L + J_C$  al nivel de  $J_M$  del convertidor rotativo.

10. Esta solución implicaría un notable aumento en los valores de las inductancias y de las capacidades de filtro; este aumento es prácticamente imposible por los siguientes motivos:

15. - el condensador  $C$  y la inductancia  $L$  están conectados directamente con la catenaria, y por consiguiente, debiendo estar aislados y dimensionados para la sobretensión máxima admisible en la catenaria, es decir, 12.000 V., su coste específico resultaría bastante elevado;

20. - si se aumentase mucho la capacidad  $C$ , la corriente máxima de carga del filtro  $I = \frac{E}{\frac{L}{C}}$  sería tan elevada que haría intervenir el fusible y el interruptor extra-rápido de tracción.

25. - si se aumentase tan sólo  $L$ , se determinarían en  $C$ , y por consiguiente en los bornes del convertidor, elevadísimas sobretensiones al dispararse las cargas; el aumento de  $L$ , finalmente, significaría aumentar notablemente el peso, ya considerable, del filtro de entrada.

La presente invención, con vistas a resolver el problema anteriormente mencionado, tiene por objeto un dispositivo estático de reserva de energía para convertidores estáticos de potencia aplicados a vagones de tracción, caracterizado

- por el hecho de comprender, corriente arriba del filtro de entrada del convertidor, un condensador de alimentación auxiliar teniendo una capacidad notablemente superior a la capacidad global de los condensadores que forman parte del filtro de entrada;
5. estando conectado el citado condensador con la catenaria por medio de una resistencia valor tan elevado que pueda ser alimentada constantemente por la alta tensión de la catenaria en caso de cortocircuito del condensador y estando consiguientemente dimensionada para una sobretensión de catenaria igual a una fracción de la máxima sobretensión admisible;
10. estando previstos medios para conectar estáticamente el citado condensador con el convertidor únicamente en el caso de falta de contacto del pantógrafo, por lo cual el citado condensador se carga lentamente en los períodos en los cuales el contacto con la catenaria es continuo y suministra energía al convertidor cuando se produce una interrupción temporal de toma de energía por parte del pantógrafo.

- Considerando que las aperturas de pantógrafo son sucesos asociados a tiempos muy largos, el dispositivo estático según la presente invención, en los intervalos largos en los cuales el contacto de catenaria es continuo, se carga lentamente y en cambio está preparado para suministrar energía al convertidor en cualquier momento, en sustitución de aquella suministrada por la catenaria cuando ésta viene a faltar.
- 20.

25. La presente invención será ahora descrita haciendo referencia a los planos adjuntos, aportados a título de ejemplo no limitativo, en los cuales:

La figura 2 es un esquema de una primera forma de realización y

La figura 3 es un esquema de una variante de la figura 2.

5. En el ejemplo ilustrado en la figura 2, al circuito ya conocido representado como ejemplo en la figura 1 han sido adicionados los siguientes componentes,

R - Resistencia de valor muy elevado, de modo a poder ser alimentada continuamente por la alta tensión en caso de cortocircuito de  $C_1$ .

10.  $C_1$  - Condensador dimensionado para una sobretensión de catenaria, no a 12.000 sino a 4.000 V (tensión máxima continua de catenaria).

$D_1$  - Diodo (normalmente bloqueado), que conecta estáticamente  $C_1$  con el convertidor en caso de falta de contacto del pantógrafo.

15. Con el circuito según la invención es posible disponer de un depósito de energía ( $C_1$ ), constituido en vez de un condensador de 12 kV, por un condensador de tan sólo 4 kV, con una capacidad de energía, en igualdad de coste, 9 veces mayor, es decir:  $(\frac{12 \text{ kV}}{4 \text{ KV}})^2$ .

20. Al levantarse el pantógrafo,  $C_1$  se carga muy lentamente y por consiguiente no solicita de ningún modo el interruptor extrarápido ni las otras protecciones existentes.

25. Eventuales sobretensiones de la catenaria, normalmente de una duración de algunos milisegundos, caen directamente en los extremos de R, por cuanto la constante de tiempo  $C_1 R$  asociada a los tiempos largos de recarga de  $C_1$  es del orden de minutos.

Poniendo por ejemplo  $C_1 = 3.000 \text{ uF}$  y  $R = 300 \text{ kohm}$ , se tiene:  $t = 3.000 \cdot 10^{-6} \cdot 300 \cdot 10^3 = 900 \text{ segundos}$ .

El condensador  $C_1$  podría estar además constituido por una batería de condensadores electrolíticos de 350 V, de volumen (y costo) un tanto reducido.

5. La variante ilustrada en la figura 3 difiere del ejemplo según la figura 2 por el hecho de haber sido intercalado, adicionalmente al condensador  $C_1$ , un aliviadero de tensión Z, constituido por un variador de capa metálica (M.O.V.). Este variador tiene por objeto descargar en  $C_1$  la energía asociada a sobretensiones de la catenaria y por
10. consiguiente limitar la amplitud de las citadas sobretensiones a valores sensiblemente inferiores (una cresta de 12.000 V podría ser reducida en 4.000 V, es decir en la tensión máxima de catenaria para la cual el aliviadero Z está dimensionado).

15. Esto acarrea obviamente una ventaja en lo referente al dimensionado de tensión del convertidor estático.

- Naturalmente, permaneciendo firme el principio de la presente invención, los detalles de realización podrán ser extensamente variados con respecto a lo descrito e ilustrado a título de ejemplo, sin por ello salirse del ámbito
20. de la presente invención.

= . =

#### REIVINDICACIONES

=====

25. Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones, con prioridad de la solicitud Italiana nº 69168 A/76 del 7 de Septiembre de 1976.

1.- Perfeccionamientos en dispositivos estáticos



- de reserva de energía, para convertidores estáticos de potencia aplicados a vagones de tracción, caracterizados por el hecho de comprender, corriente arriba del filtro de entrada del convertidor, un condensador de alimentación auxiliar
5. que tiene una capacidad notablemente superior a la capacidad global de los condensadores que forman parte del filtro de entrada; estando conectado el citado condensador con la catenaria por medio de una resistencia de valor tan alto que pueda ser alimentada constantemente por la alta tensión en
10. caso de cortocircuito del condensador y estando este valor consecuentemente dimensionado para una sobretensión de catenaria igual a una fracción de la sobretensión máxima admisible; estando previstos medios para conectar estáticamente el citado condensador con el convertidor únicamente en caso de
15. falta de contacto del pantógrafo, para lo cual este condensador se carga lentamente en los períodos en los cuales el contacto de catenaria es continuo, y suministra energía al convertidor cuando se produce una interrupción temporal de la toma de energía por parte del pantógrafo.
20. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de estar constituidos los medios para conectar estáticamente el condensador de alimentación auxiliar con el convertidor en caso de falta de contacto del pantógrafo, por un diodo normalmente bloqueado.
25. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de ser la capacidad del condensador de alimentación auxiliar por lo menos 10 veces superior a la capacidad global de los condensadores que forman parte del filtro de entrada.



4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de estar dimensionado el condensador de alimentación auxiliar para una sobretensión de catenaria igual a aproximadamente un tercio de la sobretensión máxima admisible.

5.

5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 y una o varias de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizados por el hecho de comprender además un aliviadero de tensión adecuado para descargar en el condensador de alimentación auxiliar la sobretensión asociada a sobretensiones de catenaria.

10.

6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados por el hecho de estar constituido el aliviadero de tensión por un variador de capa metálica (M.O.V.).

15.

7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados por el hecho de estar dimensionado el aliviadero de tensión para una tensión máxima de catenaria igual a aproximadamente un tercio de la sobretensión máxima admisible.

20.

8.- Perfeccionamientos en dispositivos estáticos de reserva de energía.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 8 páginas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras y acompañadas de los dibujos reglamentarios.

Madrid, a 25 JUN: 1977

p.a.

p.p.

JAIME ISERN

Firmado: JOSE F. NIETO

mpc.

77-1531-D

FIG. 1

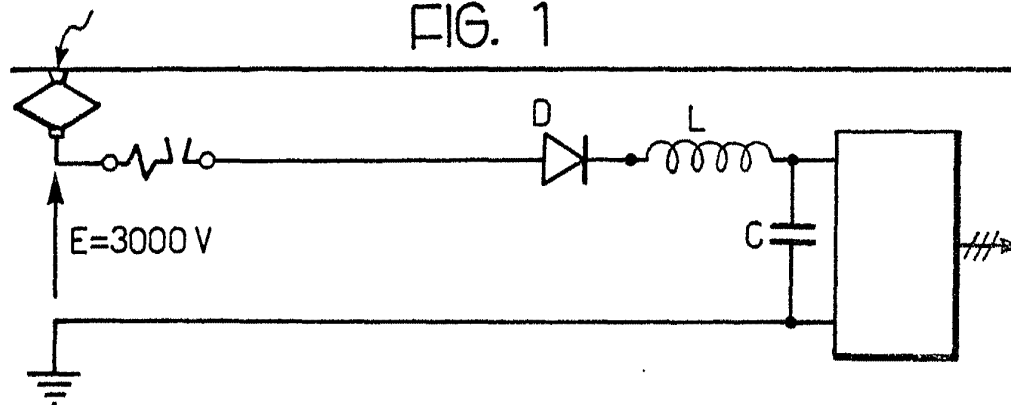
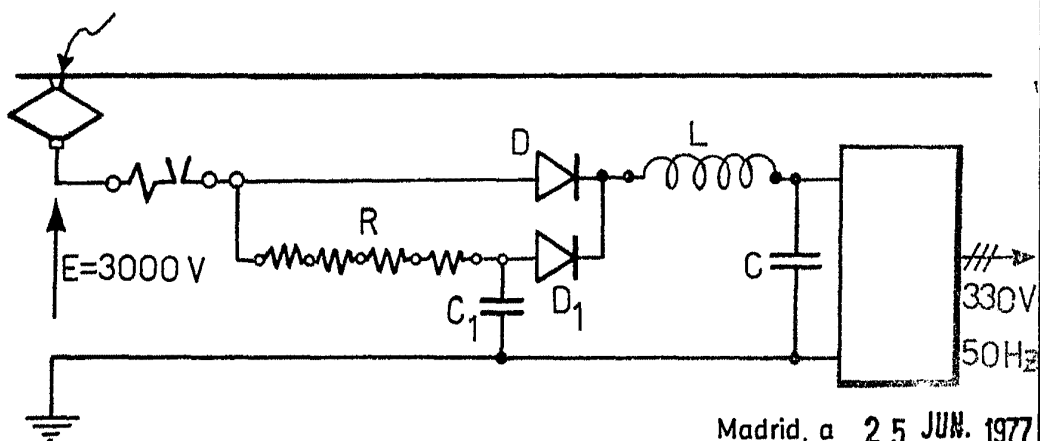
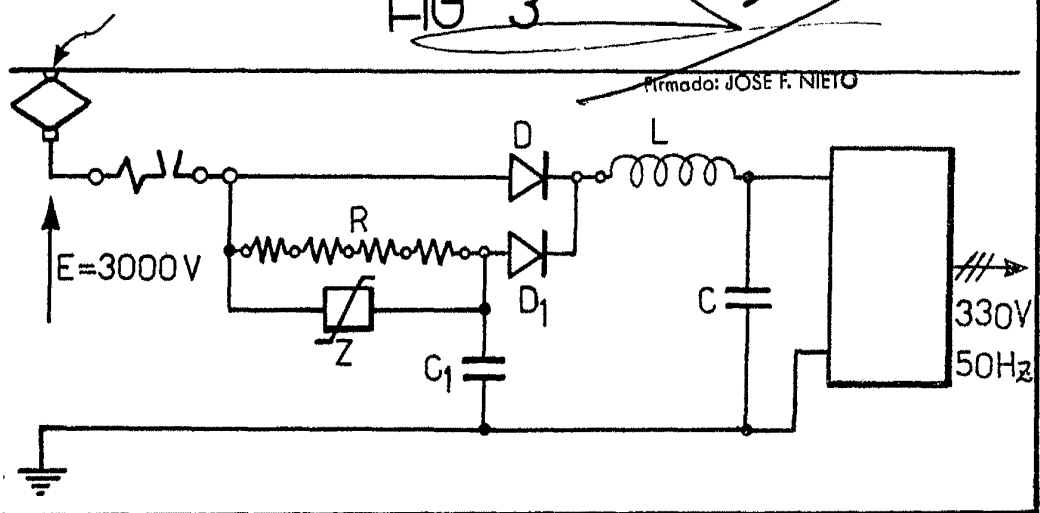


FIG. 2



Madrid, a 25 JUN. 1977  
p. a.

FIG. 3



J A I M E I S E R N  
p. p.

Firmado: JOSÉ F. NIETO