



ESPAÑA

ES

11	NUMERO	272331	10	Y
21	FECHA DE PRESENTACION	19 MAYO 1983		

MODELO DE UTILIDAD

16 NOV. 1983

30	PRIORIDADES:		32	FECHA		33	PAIS	
	31	NUMERO						

47	FECHA DE PUBLICIDAD		51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	B23K 9/10, B23K 11/24
----	---------------------	--	----	-----------------------------	-----------------------

54 TITULO DE LA INVENCION

APARATO PROTECTOR CONTRA SOBRETENSIONES EN CIRCUITOS DE SOLDADURA ELECTRICA.

71 SOLICITANTE (S)

D. APOLINAR HERRERO PRIETO., D. CAMILO MOLINS DE SAS., D. ENRIQUE BOUZAS BELLO.,  
D. JOSE ANGEL FRAGUELA FORMOSO y D. HERMENEGILDO FRANCO SUANCES.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

El 1º en: Carretera de Castilla, nº 41-49 - EL FERROL - (La Coruña)  
El 2º en: Avda. de la Paz, nº 15-4º Dcha. - EL FERROL - (La Coruña)  
El 3º en: Ca de la Armada - MANINOS-FENE - (La Coruña)  
El 4º en: Mourela, nº 22 - Ayuntamiento de Neda - (La Coruña)  
El 5º en: C/ María, nº 154-1º Dcha. - EL FERROL - (La Coruña)

72 INVENTOR (ES)

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO Y PONBO.

El presente Modelo de Utilidad se refiere a un aparato protector contra sobretensiones en circuitos de soldadura eléctrica, especialmente para la protección del usuario del aparato.

5 El aparato está constituido por un conjunto de componentes electrónicas que convenientemente conexio nados, forman un circuito, que intercalado en las bornas de salida de tensión y corriente de un equipo de soldadura, evita que existan tensiones peligrosas en las terminaciones eléctricas de dicho equipo durante las intervalos de tiempo en que no se está soldando.

10 El Modelo de Utilidad aplicado a cualquier aparato de soldadura eléctrica por corriente continua, evita el peligro de electrocución por sobretensión en las bornas de soldadura cuando existe circuito abierto, obstaculizando la aparición de esta tensión en circuito abierto y permitiendo su existencia cuando se realiza la juntura eléctrica entre las bornas para la ejecución de la soldadura.

15 Entre los accidentes de trabajo más graves se encuentran los de electrocución, dando un balance de un 4% de todos los accidentes mortales. Estos accidentes pueden ser por contacto eléctrico directo o contacto eléctrico indirecto.

20 Según se define en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, un contacto eléctrico directo es aquel que se produce entre una persona y una parte activa de un material o equipo eléctrico.

25 Para prevenir este tipo de riesgos, tanto de contacto eléctrico directo como indirecto, existen soluciones y así lo indica perfectamente el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, (alejamiento de las partes activas de la instalación, in

terposición de obstáculos, recubrimiento de las partes activas de la instalación) sin embargo ninguna de estas soluciones es aplicable para el caso de contacto eléctrico directo entre el soldador y el electrodo o la pinza portaelectrodo. El problema se agrava cuando se trabaja en lugares muy pequeños y mojados, como es el caso de numerosas soldaduras que se efectúan en la construcción naval u otras actividades.

El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en su instrucción MI BT 033 en su apartado 1.8 (aparatos para soldadura eléctrica) ante la imposibilidad de obligar a los métodos de protección contra contactos eléctricos directos, indicados en su instrucción MI BT 021, recomienda el utilizar pequeñas tensiones. Dichas tensiones son, 50 voltios con relación a tierra en locales o emplazamientos secos y no conductores y 24 voltios en locales o emplazamientos húmedos o mojados.

Aquí surge una nueva complicación. Las máquinas de soldadura eléctrica al arco, tensiones en el circuito de soldado de unos 70 voltios en vacío para conseguir un buen cebado del arco. Pero según se ha indicado anteriormente, estas tensiones no son de seguridad. Lo que interesa es tener en el momento del cebado del arco la tensión apropiada, unos 70 voltios y en el momento en que el arco esté interrumpido (interrupción en el trabajo, cambio de electrodo, etc) tener una tensión de seguridad inferior a 24 v.

Los modelos existentes y observados en el mercado son demasiado voluminosos y esto a pesar de estar aplicados a máquinas monofásicas que indudablemente no son las que más abundan en el mercado. En el caso de aplicar uno de estos modelos a una máquina trifásica el volumen se multiplica por tres y lo que es peor la posibilidad de avería también lo hace ya que se triplica el nú-

mero de elementos.

La forma en que se ha reducido el volúmen, disminuyendo las posibilidades de averías y aumentando la seguridad es situando el modelo de que se trata en la parte de corriente continua de la máquina. De esta forma, el mismo ingenio es igualmente utilizable en máquinas monofásicas que polifásicas ya que como se puede ver se actúa en una línea bifiliar.

Como el elemento encargado de bloquear el paso de la corriente al circuito de soldadura es un tiristor, se comprende que este sistema de seguridad es tan solo aplicable en máquinas de corriente continua de salida.

Simplemente cambiando el tiristor por otro con la corriente media directa adecuada a cada caso, es posible la utilización de este dispositivo en máquinas de cualquier potencia.

En líneas generales, el modelo de utilidad consta de las siguientes partes:

a) Un tiristor (TH) que actúa como interruptor de la corriente al circuito de soldadura.

b) Un circuito integrado (IC) que en todo momento detecta el valor ohmico existente entre las bornas de salida de la máquina y a partir de ese dato gobierna el estado del tiristor (bloqueo o conducción).

c) Una fuente de alimentación regulada a 12 Vcc que alimenta el circuito de control y proporciona la tensión en vacío en bornas de salida.

d) Un dispositivo luminoso de alarma que indica el estado del tiristor (bloqueo o conducción) así como su posible avería (por circuito abierto o por cortocircuito).

Con la máquina de soldar conectada a la red eléctrica pero sin circulación de corriente por el circuito de solda-

dura, por no haber entre la pinza y la pieza a soldar nada que cierre el circuito, se tiene entre los bornes de salida una diferencia de potencial de 12 Vcc que es la mitad del valor de los 24 Vcc aceptados por la Comisión Electrotécnica Internacional (C.E.I.) como tensión de seguridad, así como por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión para lugares húmedos o mojados.

En este caso una alarma luminosa permanece encendida.

Cuando el operario procede a soldar, se cierra el circuito entre la pieza y la pinza a soldar y si la resistencia existente entre estos dos puntos es menor que un valor umbral, el tiristor recibe un impulso de disparo que le bloquea permitiendo el paso de la corriente al circuito de soldadura.

En este caso la lámpara de alarma se apaga.

Si la resistencia entre los bornes de salida de la máquina es mayor de  $100 \Omega$ , no se produce el impulso de disparo, permaneciendo bloqueado el tiristor.

Así se obtienen unos valores en las mediciones que se han efectuado durante las pruebas con una resistencia entre bornas de  $120 \Omega$  :

Tensión 12 V

Corriente 2,5 mA

Valores que son muy inferiores a los 24 V y 25 mA dictaminados por la CEI como tensión y corriente máximas de seguridad.

En este caso la alarma luminosa también permanece encendida.

Con un potenciómetro, se varia el valor umbral de actuación.

Con un valor de  $100 \Omega$ , se protege al personal

y al mismo tiempo se consigue que el electrodo se cebe en materiales ligeramente sucios o con pinturas.

Una máquina de soldar por razones tecnológicas de la soldadura proporciona una tensión en vacío del orden de los 70 a 90 V. Con el modelo se proporciona la tensión mencionada, una vez que se ha medido la resistencia entre las bornas de salida y comprobado que esta es menor de  $100 \Omega$ .

Este cometido se realiza como sigue, según la figura 1.

Los +70 V que proporciona la máquina de soldar en vacío, son tomados en E a través de  $R_1$  y filtrados por el condensador  $C_1$ . Esta tensión es estabilizada a 12 V por el transistor  $T_1$ .

Para este propósito el transistor  $T_1$  recibe en su base la tensión procedente de la fuente de tensión constante formada por la resistencia  $R_2$  y el diodo zener  $Z_1$ .

El condensador  $C_2$  suprime las pequeñas ondulaciones de esta tensión estabilizada.

Estos 12 V estabilizados son llevados a alimentar el circuito integrado IC. Este integrado consta de dos comparadores de tensión, un flip-flop RS y un amplificador de salida digital.

La tensión estabilizadora de 12 V, se cierra también a través de  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$ ,  $P_1$ ,  $D_3$  y  $R_7$  a masa, todos ellos en conexión serie, originándose en las patillas del circuito integrado IC 6 y 2 más tensiones, que variarán según la tensión del punto intermedio S, borna de salida y conexión de  $D_1$  con  $D_3$ . Esta tensión es precisamente la existente en bornas de soldadura la que se controla con el modelo.

Las entradas de los dos comparadores se realizan

por las patillas 6 y 2 del dispositivo integrado (IC). Interiormente este integrado fija unas tensiones de referencia que para las patillas 6 y 2 son 8 V y 4 V respectivamente.

Si las tensiones entre estas patillas y masa son, respectivamente menores a los 8 V y 4 V en el momento de proceder a la operación de soldar, hay salida de corriente al circuito de soldadura ya que en la salida del integrado (patilla 3) existen 12 V que a través de  $R_6$  y  $D_2$  disparan el tiristor TH poniéndolo en estado de conducción.

Si las tensiones entre las patillas 6,2 y masa son respectivamente mayores de 8 V y 4 V, en la patilla 3 de salida existe 0 V y no hay orden de disparo al tiristor TH por lo que este permanece bloqueado.

El primero de estos casos se produce cuando entre las bornas de salida de la máquina y a través del circuito de soldadura hay una resistencia determinada por la posición del cursor del potenciómetro  $P_1$  y que normalmente es de unos  $100 \Omega$  según se mencionó anteriormente.

En este caso un piloto de alarma y funcionamiento L constituido por una lámpara de descarga gaseosa, se apaga.

El segundo caso se produce cuando el valor óhmico entre las bornas de salida de la máquina al circuito de soldadura es mayor del prefijado. En este caso el piloto de alarma y funcionamiento permanece encendido.

Los condensadores  $C_3$  y  $C_4$  suprimen los posibles transitorios generados al soldar.

Los diodos  $D_1$  y  $D_2$  impiden que cuando se esté realizando la soldadura los 24 V existentes entre la pinza y la pieza a soldar dañen el circuito integrado.

El diodo  $D_3$  impide el paso de la pequeñísima co-

corriente que circula por la lámpara gaseosa hacia las bornas de salida, derivándose por R<sub>7</sub>.

Viendo el diagrama del circuito se observa como, en vacío, hay entre la pinza y la pieza a soldar 12 V pero a través de R<sub>3</sub>, R<sub>5</sub>, P<sub>1</sub> y D<sub>1</sub> cuya suma supera los 10.000 Ω apenas habrá poco más de 1 mA.

La toma de masa T no cambia con la adición del modelo, sin embargo la borna E se traslada a través del tiristor TH a la borna S, donde se conecta la pinza de soldadura.

El dispositivo es aplicable a cualquier máquina de corriente continua sin límite de potencia, con la única variación en la capacidad del tiristor TH.

Es aplicable a todo grupo de soldadura eléctrica por corriente continua (manual, automático, por puntos, etc.).

Gracias a P<sub>1</sub>, la sensibilidad es ajustable a resistencias entre pinza y pieza entre 0 y 500 Ω.

La tensión en vacío de 12 V es susceptible de bajar de valor, por cambio en el dimensionado de los componentes.

Proporciona una corriente máxima en caso de contacto directo de sólo 2,5 mA.

Es aplicable igualmente a máquinas monofásicas que polifásicas.

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.- Aparato protector contra sobretensiones en circuitos de soldadura eléctrica, especialmente para la protección del usuario y en cuyos circuitos se utilizan, componentes electrónicos convenientemente interconectados, caracterizado por que está constituido por un tiristor de potencia que se sitúa en serie con el circuito de paso de tensión y corriente de soldadura, que es disparado o mantenido bloqueado según una muestra de resistencia eléctrica obtenida en las bornas de salida a través de una constitución serie de resistencias y diodos que producen unas caídas de tensión que son comparadas en un circuito integrado constituido por dos comparadores, una báscula y un generador lógico, que realizada la comparación se produce o no la basculación y se genera el nivel lógico que ataca a la puerta del tiristor que origina su disparo o bloqueo de forma que la tensión en bornas de soldadura no supera niveles perfectamente determinados fuera de los instantes en que se realiza la soldadura.

10 20 25 30 2.- Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque en la interconexión de componentes electrónicos se encuentra constituido un circuito estabilizador de tensión, que recibe tensión de la borna positiva del equipo de soldadura a través de una resistencia que alimenta un transistor y un circuito serie constituido por una resistencia y un diodo zener que son desacoplados en corriente alterna por un condensador, de cuya toma intermedia entre la resistencia y el diodo zener se alimenta la base del transistor para generar una tensión estabilizada en su emisor, desacoplada en alterna por otro condensador entre el emisor del transistor y masa, alimentando en este punto al circuito de control de disparo del tiristor.

3.- Aparato según las reivindicaciones 1 y 2, ca

racterizado porque del circuito estabilizador de tensión se alimentan por un lado el circuito integrado y por otro una red serie de cuatro resistencias y un diodo que terminan en la borna de soldadura donde confluye la rama catódica del tiristor y un diodo que desvía la corriente de una lámpara testigo paralela al tiristor.

4.- Aparato según las reivindicaciones 1 y 3, caracterizado porque la rama de cuatro resistencias series con un diodo determina en bornas de la segunda resistencia desde el estabilizador de tensión una diferencia de potencial que es aplicada por conexión a las entradas del comparador del circuito integrado, que dependiente del valor de la resistencia última según se viene del estabilizador y situada antes del diodo que se conecta a la borna de soldadura y que se ha hecho variable y del valor de resistencia entre la borna de soldadura y masa hace que el comparador incline y mantenga el basculador del circuito integrado y dé en su salida lógica nivel 1 ó 2.

5.- Aparato según las reivindicaciones 1 y 4, caracterizado porque el nivel lógico de salida del circuito integrado se aplica a la puerta del tiristor a través de una resistencia limitadora de corriente y de un diodo en conexión de su cátodo con la puerta del tiristor y situados todos en serie.

6.- Aparato según las reivindicaciones 1, 4 y 5, caracterizado porque si la resistencia entre la borna de soldadura y masa es inferior a un valor determinado el circuito integrado genera el nivel lógico necesario para disparar el tiristor y en caso de resistencia con valor superior al determinado el tiristor no es disparado.

7.- Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque en paralelo con el tiristor se sitúa la conexión se

rie de una lámpara luminosa y gaseosa con un diodo, en cuyo punto de unión de estos dos últimos existe una resistencia a masa, cuya lámpara permanece luciendo cuando no se cierra el circuito pinza-pieza a soldar.

5 8.- Aparato protector contra sobretensiones en circuitos de soldadura eléctrica, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en el dibujo adjunto.

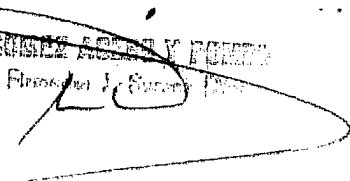
Esta Memoria consta de 10 hojas escritas a máquina por una sola cara.

19 MAYO 1983

10

Madrid,

- D. APOLINAR HERRERO PRIETO,
- D. CAMILO MOLINS DE SAS,
- D. ENRIQUE BOUZAS BELLO,
- D. JOSE ANGEL FRAGUELA FORMOSO y
- D. HERMENEGILDO FRANCO SUANCES.

J. M. ENRIQUE AGUIRRE Y FORNOS  
 por el Firmante J. Suarez [Illegible]  


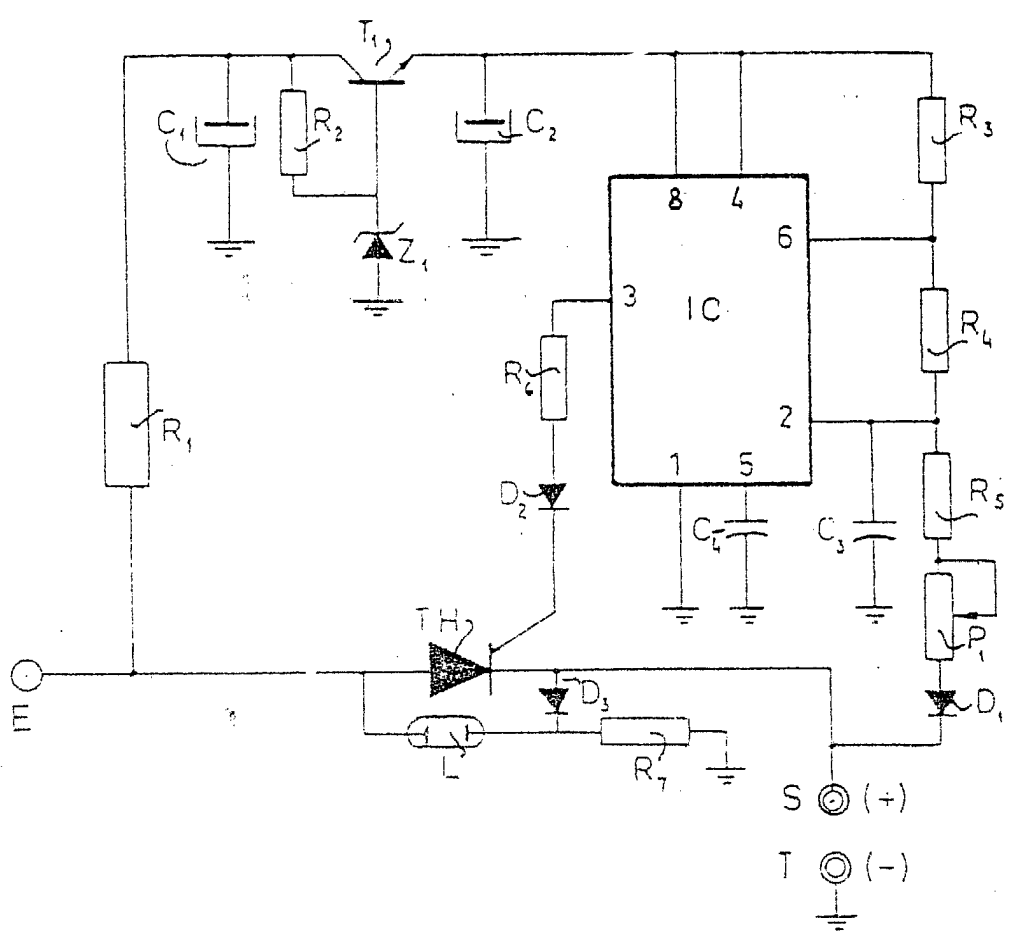


FIG. 1

15 MAYO 1983

J. M. GONZALEZ / MENS Y 1983  
Instituto Nacional de Investigaciones Científicas