

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

~~29 MAR 1978~~

ES (4) 464472 (5) A1



ESPAÑA

**CONCEDIDA**

PATENTE DE INVENCION

(20) PRIORIDADES (21) NUMERO Nr. 16165/76	(22) FECHA 22.12.1976	(23) PAIS Suiza
---	--------------------------	--------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL H01H	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(64) TITULO DE LA INVENCION

"DISPOSITIVO DE DESENGANCHE O DISPARO CON RETARDO TERMICO, PARA UN INTERRUPTOR DESTINADO A LA PROTECCION DE REDES Y/O MOTORES ELECTRICOS".

(71) SOLICITANTE (S)

BBC AKTIENGESELLSCHAFT BROWN, BOVERI & CIE.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

BADEN (SUIZA).

(72) INVENTOR (ES)

Dr. Peter Streit, Phys.

(73) TITULAR (ES)

BBC AKTIENGESELLSCHAFT BROWN, BOVERI, CIE.

(74) REPRESENTANTE

Agente: Morales Vilanova

U/ij - 122/76. -5 JUL. 1978

UNE A 4 11.0 3106

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

UTILICÉSE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA

1 La presente memoria descriptiva tiene como fin  
la declaración del objeto sobre el que ha de recaer el privilegio  
de explotación industrial y comercial, exclusivo en el territorio  
nacional, de una Patente de Invención, de acuerdo con la vigente  
5 Legislación sobre Propiedad Industrial que, como el enunciado indi-  
ca, se trata de "DISPOSITIVO DE DESENGANCHE O DISPARO CON RETARDO  
TERMICO, PARA UN INTERRUPTOR DESTINADO A LA PROTECCION DE REDES  
Y/O MOTORES ELECTRICOS".

10 La presente invención se refiere a un dispositi-  
vo de desenganche o disparo con retardo térmico, destinado a un  
interruptor de protección de red y/o de motor, en particular en re-  
des de baja tensión, y el cual dispositivo está diseñado en base a  
bobinas magnéticas de desenganche o disparo.

15 Los dispositivos de desenganche o disparo con  
retardo térmico, utilizados en las redes eléctricas para la regula-  
ción y mando de interruptores de protección, resultan ya conocidos  
en numerosas variantes. Por lo general se trata de reproducir tér-  
micamente en el dispositivo de desenganche del interruptor la lí-  
nea característica de calentamiento del aparato conectado por de-  
20 trás del interruptor y que ha de ser protegido. Al alcanzarse un  
determinado calentamiento (temperatura límite), el dispositivo ac-  
túa sobre un mecanismo inspirado en el principio mecánico o elec-  
tromagnético y en forma directa (interruptor) o indirecta (relé);  
con lo que se interrumpe el circuito de corriente. Para la descon-  
25 xión sin retardo de altas sobre-intensidades (cortocircuitos) se

1 ha previsto además un dispositivo directo, de acción electromagné-  
tica la mayoría de las veces. En la práctica, y según sea el tipo  
de aplicación del interruptor, éste exigirá un tipo u otro de lí-  
nea característica de desenganche o disparo. Por lo general la so-  
5 bre-intensidad permisible de un utilizador eléctrico y de la red  
correspondiente es una función del tiempo.

De acuerdo con el estado actual de la tecnolo-  
gía, se tiende a reproducir las citadas líneas características: so-  
brecorriente-tiempo, por medio de tiras bimetálicas. Este tipo de  
10 dispositivo ya es conocido y queda expuesto en numerosas publica-  
ciones (por ejemplo F.W. Kussy: "Aparatos y mandos eléctricos de  
baja tensión", Berlín 1.969, páginas 879-894; asimismo Theodor  
Schmelcher: "Protección frente a sobre-intensidades en instalacio-  
nes de baja tensión", Siemens AG, 1.974, páginas 45-77).

15 Para llevar a la práctica en la forma usual  
una característica completa de sobre-intensidad correspondiente a  
un interruptor, se hacen necesarios dos mecanismos de desenganche  
o disparo que, por lo general, han de fabricarse con independencia  
el uno del otro, requiriendo, además, un notable costo de fabrica-  
20 ción: en primer lugar un desenganche térmico, fundamentalmente en  
base a tiras bimetálicas; en segundo lugar, un desenganche electro-  
magnético, a veces con un petardo de tipo mecánico o eléctrico, pa-  
ra el campo de sobre-intensidades de un valor mayor (cortocircui-  
to). Los dispositivos de desenganche o disparo con un retardo tér-  
25 mico, y basados en elementos a hilo caliente, a tapón fundible o

1 (el hoy más utilizado) a tiras bimetálicas, implican mecanismos de  
disparo adicionales, realizados con una gran precisión y que adole-  
cen de su inercia propia. En consecuencia, el reglaje exacto de la  
tira bimetálica presenta notables dificultades, y ha de calcularse  
5 en todo momento con un notable margen de dispersión. Para una ele-  
vada selectividad en el funcionamiento asociado de varios interrup-  
tores, se hacen necesarios a menudo una serie de costosos circui-  
tos en cascada, formados por varios mecanismos de desenganche o  
disparo (es decir, tiras bimetálicas de diferentes curvas caracte-  
10 rísticas). El retardo térmico por medio de cuerpos bimetálicos so-  
lo es posible dentro del ámbito de un margen de segundos, lo que  
corresponde aproximadamente a unas diez veces la corriente nominal.  
Si el retardo ha de tener lugar dentro de un margen de tiempo más  
reducido, o bien para sobre-intensidades más elevadas, hay que to-  
15 mar medidas suplementarias, de tipo mecánico o eléctrico, que re-  
presentan un coste adicional (véase el documento anteriormente alu-  
dido de Theodor Schmelcher, páginas 70 a 72; figuras 55, 56, 57 y  
58; figura 62b en la página 76). Además, a partir de una intensi-  
dad de unas quince veces la corriente nominal, se hace necesaria  
20 una protección de cortocircuito que sirva a la autoprotección de  
la tira bimetálica contra su destrucción; y ésto con total indepen-  
dencia del hecho o de la forma como el equipo consumidor (o parte  
de red) asociados al interruptor han de protegerse o no contra ele-  
vadas sobre-intensidades (véase el documento anteriormente citado  
25 de Theodor Schmelcher, página 62). Una modificación de la curva ca

1 racterística de desenganche o disparo de un interruptor implica ca  
si siempre la modificación de casi todos los componentes fundamen-  
tales: sobre todo de las tiras bimetálicas que funcionan térmica-  
mente. En consecuencia para diferentes intensidades de corriente y  
5 diferentes curvas características, se hace necesario un gran núme-  
ro de formas constructivas.

La presente invención se propone el objeto de describir un dispositivo para la realización práctica de las caracte-  
rísticas térmicas de disparo o desenganche de un interruptor  
10 eléctrico, las cuales permiten reproducir - para una estructura  
constructiva, relativamente simple, y sin necesidad de complicados  
mecanismos - todas las situaciones que se presentan en la práctica  
dentro de todo el margen de sobre-intensidades, hasta el cortacir-  
cuito. El dispositivo de desconexión o disparo habrá de englobar,  
15 además, un gran número de curvas características y de márgenes de  
corriente, manteniéndose al mismo tiempo el mismo elemento de regu-  
lación, de manera que, para un margen de utilización dado, el núme-  
ro de tipos habrá de poder quedar incluido dentro de un número muy  
pequeño. Finalmente, el dispositivo habrá de caracterizarse por  
20 una elevada exactitud, por una perfecta selectividad frente a los  
dispositivos de disparo limítrofes, y por una notable capacidad de  
reproducir sus resultados.

De acuerdo con la invención, los objetivos se-  
ñalados en el párrafo anterior pueden llevarse a la práctica, en  
25 razón de que, para el retardo térmico del disparo, se han previsto

1 una bobina magnética de disparo, al menos, y cuatro resistencias  
eléctricas de regulación, siendo una al menos de estas últimas va-  
riable en función de la temperatura - o bien, al menos una resis-  
tencia de regulación, variable en función de la temperatura, y dos  
5 bobinas magnéticas de disparo con el mismo y común circuito magné-  
tico.

La idea directriz que sirve de base a la inven-  
ción consiste en ejecutar sistemas por medio de la combinación ade-  
cuada de resistencias función de la temperatura y óhmicas, con una  
10 o dos bobinas magnéticas de disparo; en los cuales sistemas la so-  
bre-intensidad queda conmutada automáticamente, con mayor o menor  
rapidez y en mayor o menor grado, al circuito a desengancharse de  
la corriente en bobina; y ello en virtud del desequilibrio provoca-  
do por la propia sobre-intensidad. Este resultado se obtiene básic-  
15 camente por medio de circuitos en puente con cuatro resistencias  
de regulación, o bien por circuitos con dos bobinas de disparo pa-  
raleslas, dotadas del mismo y común circuito magnético, y cuyas  
fructuaciones con la corriente de trabajo se suman entre sí, o  
bien se restan o se contrarrestan totalmente.

20 A continuación se expondrán otras particulari-  
dades de la invención, que se deducirán de la descripción siguien-  
te en conexión con los ejemplos de realización práctica detallados  
en las figuras adjuntas. En éstas:

25 La figura 1 representa un circuito en puente,  
con una resistencia de filamento frío (resistencia PTC, o de coefi

1 ciente de temperatura positivo).

La figura 2 muestra un circuito en puente, con una resistencia de filamento caliente (resistencia NTC, o de coefi-  
ciente de temperatura negativo).

5 La figura 3 ilustra un circuito en puente, con dos resistencias de filamento frío (PTC) decaladas entre sí en sen-  
tido diagonal.

La figura 4 es un circuito en puente, con dos resistencias de filamento caliente (NTC) decaladas entre sí diago-  
nalmente.

La figura 5 ilustra un circuito en puente, con una resistencia de filamento frío (PTC) y una resistencia de fila-  
mento caliente (NTC) en el otro ramal.

La figura 6 muestra un circuito en puente, con una resistencia de filamento frío (resistencia PTC) y una resisten-  
cia de filamento caliente (NTC), dispuesta en el mismo ramal que la primera y en serie con esta última.

La figura 7 representa un circuito en puente, con una resistencia de filamento frío (PTC) y una resistencia de  
filamento caliente (NTC) en serie con la anterior y una resisten-  
cia de filamento caliente (NTC) en el otro ramal.

La figura 8 muestra un circuito en puente, con una resistencia de filamento caliente (NTC) y una resistencia de  
filamento frío (PTC) en serie con la anterior y con una resisten-  
cia de filamento frío (PTC) en el otro ramal.

1 La figura 9 ilustra un circuito en puente, con dos resistencias de filamento frío (PTC) y dos resistencias de filamento caliente (NTC).

5 La figura 10 representa un circuito con una bobina de disparo de muy baja resistencia óhmica y una resistencia de filamento frío (PTC) en uno de los ramales; y con una bobina de disparo de alta resistencia óhmica y actuando en el mismo sentido en el otro ramal.

10 La figura 11 muestra un circuito con una bobina de disparo, de baja resistencia óhmica, y una resistencia de filamento frío (PTC) en un ramal; con una bobina de disparo, de elevada resistencia óhmica y actuando en el mismo sentido, y una resistencia de filamento frío (PTC) en el otro ramal.

15 La figura 12 representa un circuito con una resistencia de filamento frío (PTC) en un ramal; con una bobina de disparo, de elevada resistencia óhmica, en el otro ramal, y con una bobina de disparo de baja resistencia óhmica que actúa en el mismo sentido y situada en el circuito total.

20 La figura 13 ilustra un circuito con dos bobinas de disparo, paralelas y que funcionan en sentido contrario, y con una resistencia de filamento frío (PTC).

La figura 14 es un cortocircuito con dos bobinas de disparo en paralelo, actuando en sentido contrario, y con una resistencia de filamento caliente (resistencia NTC).

25 La figura 15 muestra un circuito con dos bobinas

1 nas de disparo en paralelo, actuando en sentido contrario, y con  
dos resistencias de filamento frío (PTC).

La figura 16 ilustra un circuito con dos bobinas de disparo en paralelo, actuando en sentido contrario, con dos resistencias de filamento frío (resistencias PTC) y con una resistencia óhmica de protección.

La figura 17 representa un circuito con una bobina de disparo, de elevada resistencia óhmica, y con una resistencia de filamento frío (PTC), en un ramal; y con una bobina de disparo, de baja resistencia óhmica y actuando en sentido opuesto, en el otro ramal.

La figura 18 ilustra un circuito con una bobina de disparo, de elevada resistencia óhmica, y una resistencia de filamento caliente (NTC), en un ramal; y con una bobina de disparo de baja resistencia óhmica y actuando en sentido opuesto, situada en el otro ramal.

La figura 19 muestra un circuito con una bobina de disparo, de baja resistencia óhmica, y con una resistencia de filamento frío (PTC) en un ramal; y con una bobina de disparo, de elevada resistencia óhmica y actuando en sentido contrario, situada en el otro ramal.

La figura 20 es un diagrama con las curvas características de disparo, correspondientes al circuito de acuerdo con la figura 16.

La figura 21 es una sección esquemática de un

1 ejemplo de realización práctica del dispositivo de desenganche o  
disparo, integrado en un interruptor automático.

FIGURA 1.

5 La figura 1 muestra un circuito en puente, con  
dos ramales de corriente en paralelo, cada uno de los cuales com-  
porta dos resistencias conectadas en serie; de manera que la bobina  
magnética de disparo (1) del interruptor protector (compárese  
con la bobina (25)-(26) del esquema principal de la figura 21)  
constituye el puente. Con la cifra (2) se ha designado una resis-  
10 tencia de filamento frío (resistencia PTC), cuyo valor óhmico de-  
pende de la temperatura, estando dispuesta en serie con la resis-  
tencia óhmica (4) y formando entre estas dos resistencias el pri-  
mer ramal de corriente. El segundo ramal está constituido por las  
resistencias óhmicas (3) y (5), dispuestas en serie. En condicio-  
15 nes normales de trabajo (corriente nominal), el puente está compen-  
sado en cuanto a la tensión, y en la bobina de disparo (1) que for-  
ma la diagonal no fluye ninguna corriente. En el caso de una sobre-  
intensidad, el elemento (2) de filamento frío sufre un calentamien-  
to, con lo que su resistencia experimenta un incremento de valor,  
20 a partir de una cierta temperatura. Este incremento tiene lugar  
con tanta mayor pendiente cuanto más elevada es la sobre-intensi-  
dad. Así pues existe una relación perfectamente definida resisten-  
cia/tiempo, o bien intensidad/tiempo. En virtud del aumento de re-  
sistencia experimentado por (2), el puente se sale del estado de  
25 equilibrio, y en ese momento fluye a través de la bobina de dispa-

1 ro (1) una determinada intensidad que hace reaccionar el interrup-  
tor. En el caso extremo - suponiendo que la resistencia del fila-  
mento frío (2) se hace teóricamente "infinita" y que la resisten-  
cia de la bobina (1) puede desprejarse - toda la corriente del  
5 primer ramal se conmuta a la bobina (1). Eligiendo convenientemen-  
te los valores de las resistencias (2), (3), (4) y (5), así como  
la resistencia de bobina de (1), se pueden realizar en la práctica  
todas las líneas características de disparo exigidas por el traba-  
jo.

10 En el siguiente ejemplo de realización práctica se empleó como resistencia de filamento frío y variable con la  
temperatura - (2) -, un elemento CLDT (limitador de corriente, en  
función de la temperatura) de acuerdo con la Patente DT-OS 2510322  
a nombre del solicitante presente y de las siguientes característi-  
cas:

15 Forma: Cilíndrica.  
Area de sección transversal: 0'275 cm<sup>2</sup>.  
Longitud en la dirección de la corriente: 1'22 cm.  
Peso: 1'6 gramos.  
20 Resistencia a 25°C.: 6 m Ω  
Resistencia a 160°C.: mínima 60 m Ω  
Capacidad calorífica: 1'3  $\frac{W \text{ seg.}}{\text{grado}}$

25 Este elemento se montó en el interruptor auto-  
mático, de manera que presentó una evacuación de calor de 6'6  
mW/grado. La bobina de disparo (1) presentó los siguientes datos:

1 Resistencia a 25°C.: 3 m Ω  
Corriente de disparo: 3'9A.

En virtud de la selección y disposición apropiadas de las resistencias (3), (4) y (5), se pueden conseguir las curvas características "H", "L", etc., (véase la figura 17) normalizadas según VDE 0641 y la publicación CEE 19. La curva característica  $V_{\infty}$  corresponde a un disparo con retardo térmico a lo largo de todo el campo de sobre-intensidades, hasta la mera corriente de cortacircuito. En el caso de este ejemplo de realización práctica, se obtuvieron, asociados a las diferentes curvas características, los siguientes valores de las resistencias óhmicas (3), (4) y (5):

Resistencia	(3)	(4)	(5)
Curva característica H	8'4	9'2	33 m Ω
Curva característica L	8'9	10'0	25 m Ω
15 Curva característica G	39'6	10'9	130 m Ω
Curva característica K	77'9	11'0	345 m Ω
Curva característica $V_{\infty}$	79'5	11'5	152 m Ω

FIGURA 2.

Este circuito en puente es análogo al de la figura 1; pero con la diferencia de que el elemento (2) de filamento frío se ha sustituido por la resistencia (6) de filamento caliente (resistencia NTC). En caso de sobre-intensidad, la resistencia de este último sufre un descenso considerable, con lo que el puente cesa en su estado de equilibrio, y la bobina de disparo conduce la intensidad de corriente correspondiente, que hace reaccionar el

1 aparato. El efecto es - suponiendo que, teóricamente, el valor de  
la resistencia (6) se hace cero - el mismo que en el caso del cir-  
cuito de la figura 1. Según las necesidades prácticas, y de acuer-  
do con los materiales, bobinas, resistencias, etc., de que se dis-  
5 ponga, se dará preferencia al circuito de la figura 1, o al de la  
figura 2.

FIGURA 3.

Añadiendo al circuito de la figura 1 una nueva  
resistencia de filamento frío (resistencia PTC) (7) en el segundo  
10 ramal, colocada decalada con respecto a la primera en el sentido  
de la corriente, se forma el circuito de la figura 3. Ahora los  
efectos de (2) y (7) en caso de sobrecorriente, se acumulan el uno  
al otro, de suerte que, en esta variante, la bobina (1) conduce  
prácticamente la totalidad de la corriente. En consecuencia, este  
15 circuito se caracteriza por una mayor capacidad de reacción que la  
mostrada por los tipos anteriores. Este circuito se aplicará prefe-  
rentemente allí donde no sea suficiente un único elemento PTC, o  
donde hayan de emplearse las bobinas de disparo, ya existentes,  
con una sensibilidad que, por sí misma, es insuficiente según la  
20 configuración del circuito de la figura 1.

FIGURA 4.

Para esta variante puede aplicarse literalmen-  
te lo dicho en relación con la figura 3. Los elementos PTC (2) y  
(7) se han sustituido por elementos NTC (6) y (8). La totalidad de  
25 la sobre-intensidad prácticamente fluye a través de (6) y (8) y

1 por la bobina de disparo (1). Las consideraciones hechas al tratar  
de la figura 2 tienen ahora una validez similar.

FIGURA 5.

5 Esta figura representa un circuito puente, con  
una resistencia PTC (2) en el primer ramal, y una resistencia NTC  
(6) en el segundo ramal; las cuales, en caso de sobre-intensidad,  
se apoyan mutuamente, en el sentido correspondiente al expresado  
en relación con la figura 3: La sobre-intensidad fluye, práctica-  
mente, sólo a través de (4), (1) y (6).

10 FIGURA 6.

Esta figura 6 es una variante de la figura 5,  
donde el elemento NTC (6) se ha trasladado al punto diagonalmente  
opuesto del ramal de paso de la sobre-intensidad, así formado, y  
se le ha asignado la cifra de referencia (8). La acción continua  
15 siendo la misma que en el caso de la figura 5.

FIGURA 7.

Este circuito se forma añadiendo a la figura 5  
o a la figura 6, una resistencia termosensible ulterior. La resis-  
tencia NTC (6) adicional, añadida, por ejemplo, a la configuración  
20 del circuito de la figura 6, amplifica la sensibilidad de la bobina  
de disparo (1) en un valor notable.

FIGURA 8.

25 Esta figura muestra otra variante posible de  
circuito, con tres resistencias función de la temperatura; de suer-  
te que, en el primer ramal, se encuentran dispuestos el elemento

1 NTC (6) y el elemento PTC (2), mientras que el segundo ramal inclu  
ye el elemento PTC (2) y la resistencia óhmica (5). La sobre-inten  
sidad se ve forzada a fluir por el trayecto (5)-(1)-(6). Los cir-  
cuitos, según las figuras 7 y 8, presentan una sensibilidad a so-  
5 bre-intensidades que es mayor que la de los circuitos precedentes.

FIGURA 9.

En su estructura, el aparato de disparo o de  
desenganche está constituido sobre la base de un circuito puente,  
con cuatro resistencias, función de la temperatura, de entre las  
10 cuales hay dos elementos PTC: (2) y (7), y dos elementos NTC: (6)  
y (8). La disposición constructiva es totalmente simétrica, y so-  
brepasa en sensibilidad a todos los ejemplos precedentes. Bajo de-  
terminadas condiciones prácticas, tales como condicionamientos muy  
estrictos en lo referente a la selectividad de una serie de inte-  
15 rruptores, estará justificado el elevado coste tecnológico de un  
circuito como éste.

FIGURA 10.

Esta figura ilustra un circuito con dos rama-  
les de corriente en paralelo: estando el primer ramal constituido  
20 por una bobina de disparo (9) de baja resistencia óhmica y por una  
resistencia de filamento frío (12) colocada en serie con la citada  
bobina; mientras que el segundo ramal está formado por una bobina  
de disparo (10) de alta resistencia óhmica y por una resistencia  
óhmica (13). Las bobinas (9) y (10) forman, junto con el inducido  
25 de percusión del interruptor automático, un circuito magnético co-

1 mún (11), estando el sentido de arrollamiento dispuesto de manera  
que los campos magnéticos de las bobinas se suman entre sí. Esto  
se ha representado gráficamente por flechas colocadas bajo los sím  
bolos de las bobinas, paralelamente a la dirección longitudinal de  
5 estas bobinas. Las flechas simbolizan, así, el sentido del campo  
magnético; pero no el sentido de la corriente. Los elementos cons-  
tructivos dispuestos tanto en el ramal de baja resistencia óhmica,  
como en el de elevada resistencia óhmica, se han dimensionado de  
suerte que el campo magnético, resultante de las bobinas (9) y  
10 (10), para el caso de corriente nominal, no es suficiente para ha-  
cer reaccionar el inducido de percusión. La resistencia de filamen  
to frío (12), diseñada como elemento limitador de corriente y que  
trabaja en función de la temperatura (CLDT), se ha dimensionado de  
manera que ella se encuentra trabajando con corriente nominal, jus  
15 tamente por debajo del umbral de temperatura del margen activo de  
resistencia. Al presentarse pequeñas sobre-intensidades, el elemen  
to CLDT (12) sube de temperatura, con lo que su resistencia se in-  
crementa bruscamente y la mayor parte de la corriente se desvía ha  
cia el ramal (10)-(13) de elevada resistencia óhmica. En virtud  
20 del brusco incremento del campo magnético creado por la bobina  
(10), el inducido de percusión es hecho reaccionar. Para sobre-in-  
tensidades muy elevadas (cortocircuitos), el elemento (12) no dis-  
pone de tiempo para calentarse, y el interruptor automático reac-  
ciona inmediatamente, sin ningún retardo, gracias al brusco incre-  
25 mento del campo magnético en el circuito (11). Por debajo de un

1 valor límite establecido de una vez, para el caso de corrientes de  
cortocircuito y correspondiente al disparo electromagnético rápido  
se pueden realizar en forma muy simple todas las curvas caracterís-  
ticas correspondientes a las sobre-intensidades de un valor infe-  
5 rior. Este circuito presenta la ventaja de que, por mera modifica-  
ción del número de espiras de la bobina de disparo (9), se puede  
desplazar el punto límite de conversión del disparo rápido en dis-  
paro térmicamente retardado - y con ello, se pueden conseguir dife-  
rentes curvas características de disparo, sin necesidad de modifi-  
10 car el resto de los elementos constructivos, sin modificar la re-  
sistencia de filamento frío (12), ni sus características de evacua-  
ción del calor, el ramal de corriente (10)-(13) puede diseñarse  
con una elevada resistencia óhmica, con lo que se consigue una li-  
mitación efectiva de intensidad durante el proceso de desconexión  
15 del interruptor automático. Cualquier sobre-intensidad queda limi-  
tada en cuanto al tiempo de su incremento y en cuanto a su magni-  
tud, después de reaccionar la resistencia de filamento frío (lo  
que entraña una elevación espontánea de su resistencia); de suerte  
que el dispositivo apaga-chispas o extintor de arco del interrup-  
20 tor se ve apoyado considerablemente en su rendimiento. Para prote-  
ger al elemento (12) de una sobre-temperatura, el dimensionado de  
los elementos constructivos fundamentales ha de realizarse exacta-  
mente en función del citado dispositivo apaga-chispas o extintor  
de arco.

25 En el siguiente ejemplo se construyó un inte-

1 interruptor automático de 16 Amperios de intensidad nominal, con un elemento CLDT (12) y de las siguientes características:

Forma:	Cilíndrica.
Area de la sección transversal:	0'44 cm <sup>2</sup>
5 Longitud en el sentido de la corriente:	1'95 cm.
Peso:	4'08 gramos.
Resistencia a 25°C.:	6 m Ω
Resistencia a 120°C.:	mínimo 600 m Ω
Capacidad térmica:	3'39 $\frac{W \text{ seg.}}{\text{grado.}}$

10 El elemento se montó en el interruptor de forma que aquél presentaba una evacuación calorífica de 19 mW/grado.

La resistencia de la bobina (9) de baja resistencia óhmica fué de 2'9 mΩ. El ramal de corriente de elevada resistencia óhmica (10)-(13) incluía una bobina (10) de ocho espiras y una resistencia total de 300 mΩ. El inducido de percusión se reguló de manera que el disparo tenía lugar para un campo magnético correspondiente a 150 AW.

La curva característica de conexión se estableció de la forma siguiente:

20 Bobina (9) de disparo de baja resistencia óhmica	Nº de espiras
Curva característica H	3'5
Curva característica L	2

25 Así mismo el elemento CLDT (12) actúa como limitador de corriente para corrientes de cortocircuito muy elevadas cuando, después del disparo electromagnético, la corriente de arco

1 provoca una reacción del elemento y, en consecuencia, tiene lugar  
la derivación de la corriente hacia el ramal (10)-(13) de elevada  
resistencia óhmica.

FIGURA 11.

5 Este circuito se diferencia del precedente,  
únicamente porque la resistencia óhmica (13), situada en el ramal  
de elevada resistencia óhmica, ha sido sustituida por otra resis-  
tencia de filamento frío (resistencia PTC) (14). Esta última puede  
10 tratarse de una resistencia PTC convencional, o bien - y preferen-  
temente - estará formada por un elemento CLDT. La condición esen-  
cial consiste en que, dimensionando convenientemente todos los ele-  
mentos constructivos fundamentales, haya de cumplirse el requisito  
de que, cuando aparece una sobre-intensidad, la resistencia de fi-  
lamento frío (12), situada en el ramal de baja resistencia óhmica,  
15 reaccione antes de hacerlo la situada en el ramal de elevada resis-  
tencia óhmica. En consecuencia los dos elementos (12) y (14) ha-  
brán de diferenciarse en cuanto a sus propiedades. Esto se puede  
llevar a cabo de diferentes formas. La diferencia puede residir  
en el valor absoluto de sus respectivas resistencias, en su capaci-  
20 dad térmica, en su curva característica temperatura/resistencia o  
en su integral Joule de reactividad, la cual representa una magni-  
tud relacionada con la energía transformada en calor durante la fa-  
se de calentamiento progresivo hasta el instante de reacción. Asi-  
mismo pueden ser diferentes entre sí, y simultáneamente, varias de  
25 estas propiedades de un elemento y del otro. El elemento (14) cola

1 bora, por así decirlo, "yendo por detrás" de la limitación de co-  
rriente en el proceso de desconexión y apagado del arco.

FIGURA 12.

5 En este circuito se dispone una bobina (9) de  
baja resistencia óhmica en serie con dos ramales de corriente co-  
nectados en paralelo. El primer ramal de corriente está constitui-  
do por una resistencia PTC (12) (preferentemente un elemento CLDT)  
mientras que el segundo lo está por una bobina de disparo (10) de  
10 elevada resistencia óhmica, y una resistencia óhmica pura (13). En  
esta variante, la totalidad de la corriente de trabajo fluye en to-  
do momento a través de la bobina (9), con lo que su participación  
en el campo magnético total es elevada. Por lo demás, el circuito  
se comporta análogamente a como lo hace el circuito de la figura  
10, y el dimensionado tiene lugar, así mismo, siguiendo análogos  
15 criterios. El reglaje de la curva característica de disparo se rea-  
liza - ahora también - por variación del número de espiras de la  
bobina (9). En este circuito también la resistencia óhmica (13)  
puede reemplazarse, evidentemente, por un elemento de filamento  
frío (14) del tipo empleado en la figura 11.

20 FIGURA 13.

El dispositivo de desenganche o disparo está  
formado por dos ramales de corriente en paralelo, de suerte que ca-  
da ramal comporta una bobina de disparo - (15) y respectivamente  
(16) -, las cuales forman con el inducido de percusión un circuito  
25 magnético común (11). Las bobinas de disparo (15), (16) están arro-

lladas (es decir, son atravesadas por la corriente), de manera que sus campos magnéticos se sustraen. Las flechas dibujadas en las figuras, por debajo de las bobinas y orientadas en sentido contrario simbolizan el sentido del campo magnético, pero no el sentido de la corriente. En condiciones normales de trabajo (corriente nominal), los campos magnéticos de ambas bobinas se contrarrestan parcial o totalmente, de suerte que, en este último caso, no actúa ningún esfuerzo electromotriz sobre el inducido de percusión. De una forma análoga a la de la figura 1, esto corresponde al caso de puente equilibrado. En el primer ramal de corriente se encuentra dispuesta la resistencia (17) de filamento frío, mientras que en el segundo ramal se ha previsto una resistencia óhmica pura (18), de un tipo convencional. La sobre-intensidad determina un brusco incremento del valor de la resistencia eléctrica de (17), conmutándose la citada sobre-intensidad a (16), (18), y determinando en el circuito magnético (11) un poderoso campo magnético que obliga a reaccionar al inducido de percusión. Las diferentes curvas características se pueden conseguir, entre otras acciones, haciendo que para la corriente nominal, el campo magnético de la bobina (9) contrarreste sólo parcialmente el campo magnético generado en la bobina (10).

FIGURA 14.

En este circuito, se utiliza - en forma análoga a la de la figura 2 - una resistencia (19) de filamento caliente, en la obtención de un desequilibrio magnético en el circuito

1 magnético (11), para el caso de presentarse una sobre-intensidad.  
Al reducirse el valor de la resistencia eléctrica de (19), la ma-  
yor parte de la sobre-intensidad se conmuta a la bobina de disparo  
(15), con lo que el inducido de percusión del interruptor se ve  
5 obligado a reaccionar. El efecto es idéntico al de la figura 13,  
obteniéndose ahora otras posibilidad de dimensionado (diferentes  
a las de la figura 13) de la resistencia (18) y de las bobinas de  
disparo (15) y (16). Para el reglaje de unas curvas característi-  
cas, tiene validez lo expresado para el caso de la figura 13.

10 FIGURA 15.

La figura 15 ilustra un circuito con dos rama-  
les de corriente en paralelo, estando cada uno de ellos formado  
por una bobina de disparo (15) ó (16) y una resistencia de filamen-  
to frío (17) ó (20), respectivamente; estando esta última dispues-  
15 ta en serie con la bobina correspondiente. Los campos magnéticos  
de las bobinas (15) y (16) se contrarrestan con corriente nominal,  
total o parcialmente, con lo que sólo se ejerce una pequeña acción  
sobre el inducido de percusión perteneciente al circuito magnético  
común. Los dos ramales de este circuito pueden realizarse, eléctri-  
20 camente, totalmente simétricos; presentando las resistencias de fi-  
lamento frío (17) y (20) las mismas curvas características: es de-  
cir, teniendo el mismo incremento de resistencia eléctrica para  
iguales aumentos de temperatura. Para las resistencias de filamen-  
to frío (17) y (20) encuentran una aplicación particularmente apro-  
25 piada los elementos CLDT, los cuales modifican espontáneamente su

1 resistencia eléctrica por transición de fase, al alcanzarse una  
temperatura predeterminada. Esta variación de resistencia eléctrica  
debe producirse en un intervalo de tiempo que sea muy breve con  
respecto a la totalidad del tiempo de disparo del interruptor. Los  
5 elementos de filamento frío (17) y (20) se diferencian entre sí,  
únicamente, por una pequeña diferencia de la integral de Joule de  
su reactividad:

$$\int_{t=0}^{t=\tau} I^2 dt.$$

Esta integral viene determinada por la función tiempo/temperatura  
10 del elemento CLDT, la cual depende, a su vez, del curso de la in-  
tensidad. La sobre-intensidad se establece en el instante de tiem-  
po  $t=0$  y calienta el elemento hasta el instante  $t=\tau$ . En consecuen-  
cia, la duración temporal de la sobre-intensidad es  $\tau$ , y es este  
tiempo el necesario para la brusca elevación de la resistencia  
15 eléctrica del elemento CLDT. La duración temporal  $\tau$  depende tanto  
de la capacidad térmica (constante térmica de tiempo) como de las  
condiciones de refrigeración (evacuación del calor) del elemento.  
La integral de Joule de la reactividad, que representa la canti-  
dad de energía totalmente transformada en calor durante la fase  
20 de elevación progresiva de la temperatura del elemento hasta la  
temperatura límite del margen de resistencia eléctrica obtenido,  
puede resultar diferente para dos elementos, aun cuando éstos ten-  
gan propiedades materiales que sean sensiblemente idénticas. El  
elemento con la menor integral de Joule, por ejemplo el (17),  
25 reacciona en primer lugar; con lo que la sobre-intensidad se con-

1 muta al segundo ramal, constituido por el elemento (20) y la bobina (16), y se produce el disparo magnético del interruptor. El  
elemento (20) sufre un incremento progresivo de su temperatura, a  
partir exactamente del instante de la conmutación de la sobre-intensidad, lo que tiene como consecuencia una elevación brusca de  
5 su resistencia eléctrica. De esta forma, la sobre-intensidad, a su vez, se ve limitada en su incremento y en su magnitud, con lo que el dispositivo apaga-chispas o de extinción de arco del interruptor se ve notablemente ayudado en su función. El dimensionado de  
10 los elementos constructivos fundamentales que integran el circuito de acuerdo con la figura 15, ha de ajustarse exactamente al dispositivo de extinción de arco. En este contexto ha de presuponerse que el circuito de desconexión del interruptor será suficiente para proteger las resistencias de filamento frío (15) y (20) frente  
15 a una temperatura excesiva.

En el presente ejemplo de realización práctica que representa un caso especial, se utilizaron como resistencias (17) y (20) de filamento frío unos elementos CLDT de idéntica carga, los cuales se diferenciaban entre sí únicamente por sus dimensiones - y por tanto, por sus capacidades térmicas.

Resistencia de filamento frío	(17)	(20)
(Elemento CLDT)		
Forma:	Cilíndrica	Cilíndrica
Volumen:	74	100%
25 Area de sección transversal	0'237	0'275 cm <sup>2</sup> .

1	Longitud en la derivación de la corriente:	1'05	1'22 cm.
	Peso:	1'18	1'6 gramos.
	Resistencia a 25°C.:	6	6 m.Ω
	Resistencia a 160°C.:	60	min. 60 m.Ω
5	Capacidad térmica:	0'96	1'3 $\frac{W \text{ seg.}}{\text{grado.}}$

La resistencia de las bobinas de disparo (15) y (16) era, en cada caso, de 3 m.Ω. Estos datos dimensionales se refieren, en el presente caso, a un interruptor automático para 16 Amperios de intensidad nominal, y se consiguió así un disparo con retardo térmico a lo largo de todo el margen de sobre-intensidades y hasta la corriente de cortocircuito - de acuerdo con la curva característica  $V_{\infty}$  de la figura 20. Se llama particularmente la atención sobre el hecho de que las posibles formas del circuito según la figura 15 no se limitan a este ejemplo particular de realización práctica. En particular se pueden conseguir otras curvas características  $V_{\infty}$  diferentes, si se introducen ligeras asimetrías en los dos ramales de corriente. Esto puede llevarse a la práctica o bien por variación de las resistencias (17) y (20), o por modificación del número de espiras de las bobinas (15) y (16), así como por una variación simultánea de ambos datos.

FIGURA 16.

Este circuito se diferencia del de la figura 15 por el hecho de que, a los dos ramales de corriente en paralelo (15)-(17) y (16)-(20), se conecta en paralelo una resistencia óhmica (21), la cual protege a las resistencias de filamento frío (17)

1 y (20), frente a una excesiva potencia eléctrica presente (elevada  
tensión y sobrecorriente simultáneos) y, con ello, frente a una  
sobretemperatura no permisible.

FIGURA 17.

5 La figura 17 representa un circuito con dos ra-  
males de corriente en paralelo, donde el primer ramal está consti-  
tuido por una bobina de disparo (10), de elevada resistencia óhmica,  
y una resistencia de filamento frío (14), en serie con la bobina;  
estando el segundo ramal formado por una bobina de disparo (9)  
10 de reducida resistencia óhmica. Análogamente al caso de la figura  
13, las bobinas (10) y (9) forman con el inducido de percusión un  
circuito magnético común (11), de suerte que, recorridas por la  
corriente nominal, sus campos magnéticos se contrarrestan parcial  
o totalmente. En estas condiciones, la resistencia de filamento  
15 frío (14) soportará únicamente una pequeña proporción de la co-  
rriente nominal, con lo que ella podrá ser dimensionada según unas  
dimensiones reducidas. Al presentarse una sobre-intensidad, el va-  
lor de su resistencia eléctrica experimenta un notable incremento,  
por lo que, a través de la bobina (10), no fluye ya prácticamente  
ninguna corriente; y sólo el campo magnético creado en la bobina  
20 (9) - y que ha sufrido un elevado incremento - actúa sobre el indu-  
cido de percusión, haciéndolo reaccionar.

El presente ejemplo de realización práctica  
estaba basado en un interruptor automático de 63 Amperios de inten-  
25 sidad nominal. El inducido de percusión se reguló de manera que la

1 reacción tenía lugar para un campo magnético resultante (bobina  
(9) y bobina (10), conjuntamente) de 135 AW. Los datos de la bobina  
(9), de baja resistencia óhmica, fueron los siguientes:

Resistencia 1'42 mΩ

5 Número de espiras 2

Como resistencia de filamento frío (14) se empleó un elemento CLDT, de acuerdo con la variante de ejecución de la figura 1 de las siguientes características:

Forma: Cilíndrica.

10 Area de sección transversal: 0'275 cm<sup>2</sup>.

Longitud en el sentido de la corriente: 1'22 cm.

Peso: 1'6 gramos.

Resistencia a 25°C.: 6 mΩ

Resistencia a 160°C.: mínimo 60 mΩ

15 Capacidad térmica: 1'3  $\frac{W \text{ seg.}}{\text{grado.}}$

Este elemento CLDT se incorporó en el interruptor automático, de manera que la evacuación de calor del elemento era de 6'6 mW/grado. Regulando convenientemente la bobina (10) de elevada resistencia óhmica, se pudieron llevar a la práctica todas  
20 las curvas características de disparo, susceptibles de presentarse en las condiciones de trabajo reales (véase el principio de la figura 20). En el caso presente, se tuvieron los siguientes datos para la bobina de disparo (10):

Bobina de disparo de alta resistencia óhmica Resistencia (mΩ) N° Espiras

25 Curva característica H 6'1 8'9

1	Curva característica L	6'1	12'2
	Curva característica G	2'8	10'4
	Curva característica K	2'2	10
	Curva característica V	2'2	11'5

5 Evidentemente, con esta disposición constructiva se podrán ejecutar prácticamente todas las curvas características intermedias entre las anteriores.

FIGURA 18.

10 En este circuito, similar al de la figura 17, la resistencia (14) de filamento frío se substituyó por una resistencia (22) de filamento caliente. La corriente de trabajo fluye principalmente a través de la bobina de disparo (9) de baja resistencia óhmica. Al presentarse una sobre-intensidad, la resistencia de filamento caliente (22) experimenta una disminución, con lo que  
15 la bobina (10) se ve sometida ahora a un campo magnético de mayor intensidad, el cual obliga al circuito magnético (11), previamente equilibrado, a descompensarse, provocando la reacción del inducido de percusión.

FIGURA 19.

20 Contrariamente a los dos circuitos anteriores, correspondientes a las figuras 17 y 18, la resistencia sensible a la temperatura se halla ahora situada en el ramal de baja resistencia óhmica y asume la forma de un filamento frío (12), dimensionado para una corriente relativamente elevada - pues la corriente de  
25 trabajo fluye preferentemente por este tramo. En caso de sobre-in-

1 intensidad, el sistema se sale del equilibrio, pues la resistencia  
eléctrica del filamento frío (12) aumenta espontáneamente, y la ma  
yor parte de la corriente se transfiere al ramal de alta resisten-  
cia óhmica de la bobina (10). Esta última hace reaccionar al indu-  
5 cido de percusión por medio del circuito magnético común (11).

En el ejemplo de realización práctica, detalla  
do a continuación, se empleó un interruptor automático de 10 Ampe-  
rios de intensidad normal. El inducido de percusión se ajustó a un  
campo magnético resultante, de reacción, por valor de 60 AW. Los  
10 datos de la bobina (9), de baja resistencia óhmica, fueron:

Resistencia a 25°C.: 11'5 m  $\Omega$

Nº de espiras: 3

Como filamento frío (12) se empleó un elemento  
CLDT según el ejemplo de la figura 1, con las siguientes caracte-  
15 rísticas (igual que en la figura 17):

Forma: Cilíndrica.

Area de Sección transversal: 0'275 cm<sup>2</sup>.

Longitud en el sentido de la corriente: 1'22 cm.

Peso: 1'6 gramos.

20 Resistencia a 25°C.: 6 m  $\Omega$

Resistencia a 160°C.: mínimo 60 m  $\Omega$ .

Capacidad térmica: 1'3  $\frac{W \text{ seg.}}{\text{grado}}$ .

El elemento se montó en un interruptor automá-  
tico, y la evacuación de calor del citado elemento ya montado al-  
25 canzó un valor de 6'6 mW/grado.

1 La bobina de disparo (10) de elevada resistencia óhmica, y constitutiva del ramal en paralelo, se acomodó a los anteriores elementos constructivos, de suerte que se obtuvieron los siguientes datos:

5 Bobina de disparo de elevada resistencia óhmica: Resistencia (m $\Omega$ ) N° Espiras

Curva característica H	28	11
Curva característica L	28	8'5
Curva característica G	119	46'3
Curva característica K	232	48'3
10 Curva característica $V_{\infty}$	232	40

FIGURA 20.

En este diagrama se han representado gráficamente las curvas características del ejemplo de realización práctica esquematizado en el circuito de la figura 19. Como eje de abscisas se ha llevado la relación o cociente Sobre-intensidad: Intensidad nominal ( $I/I_n$ ), mientras que las ordenadas representan los tiempos de disparo en segundos. Tanto las abscisas como las ordenadas están representadas a escala logarítmica. Las curvas características "H", "L", "G" y "K" caen dentro del margen de tolerancias establecido por las normas correspondientes (VDE 0641 y publicación 19 CEE). La curva designada con " $V_{\infty}$ " corresponde al retardo térmico hasta la plena corriente de cortocircuito. La rama inferior, que transcurre más o menos horizontalmente, de las curvas (por debajo de aproximadamente 0'01 segundos) viene determinada por la mecánica del interruptor (tiempo característico mecánico),

15

20

25

1 siendo sensiblemente independiente del retardo térmico. Pero como  
el disparo por doble bobina de los circuitos, según las figuras  
13 a 19, asegura un reglaje muy sensible del inducido de percusión  
en este campo se hacen posible aun mejoras después de tiempos muy  
5 cortos. Cualitativamente, las curvas son válidas análogamente para  
todos los otros circuitos y ejemplos de realización práctica.

FIGURA 21.

En esta figura se ha representado esquemática-  
mente una sección de una forma de realización práctica del disposi-  
10 tivo de desenganche o disparo que, en principio, corresponde a uno  
de los circuitos, según las figuras 17 y 18, o figura 19. Por de-  
trás del borde de entrada (23), el conductor de bifurca, por lo  
que la corriente puede transcurrir por dos ramales. El primer ra-  
mal está formado por la resistencia (24) función de la temperatura  
15 - la cual puede consistir en un elemento PTC o en uno NTC - y por  
la bobina de disparo (25); el segundo ramal está formado por la bo-  
bina de disparo (26), de acción en sentido opuesto. Las bobinas  
(25) y (26) forman con el inducido de percusión (27) un circuito  
magnético común. Después de la unificación de los ramales, la co-  
20 rriente pasa por la palanca de contacto (28), por el contacto mó-  
vil (29) y el contacto fijo (30), hasta el borde de salida (31).  
En condiciones normales (pasando la corriente de trabajo), el con-  
tacto móvil (29) se comprime contra el contacto fijo (30), por el  
intermedio de la palanca de contacto (28), y actuando un mecanis-  
25 mo de engatillado, no representado en detalle en la figura; encon-

1 trándose entonces el muelle (32) en estado tensado. Al aparecer  
una sobre-intensidad, reacciona el inducido de percusión (27) y  
entra en acción el trinquete de desenganche o disparo (33), libe-  
rando a su vez al mecanismo de engatillado, con lo que el muelle  
5 (32) se para - por el intermedio de la palanca de contacto (28) -  
al contacto móvil (29) con respecto al contacto fijo (30). El arco  
voltaico formado en la apertura de los contactos es soplado hacia  
el interior de la cámara apaga-chispas (34), donde el citado arco  
se extingue. Para el tensado del muelle (32), así como para abrir  
10 o cerrar mecánicamente el interruptor, se ha previsto además, la  
palanca manual (35).

El dispositivo de desenganche o disparo no es-  
tá restringido a los ejemplos de realización práctica representa-  
dos en las figuras 1 a 21. En particular, los circuitos pueden am-  
15 pliarse a otras combinaciones de elementos PTC y NTC que se contra-  
rrestan recíprocamente en su acción. Estas ulteriores variantes  
pueden deducirse muy simplemente de los esquemas fundamentales re-  
presentados. En todos los circuitos, pueden introducirse en los ra-  
males de corriente otras resistencias óhmicas suplementarias; así  
20 como, inversamente, la bobina de disparo puede estar constituida  
parcial o totalmente, por la resistencia óhmica del ramal corres-  
pondiente. Así mismo, la resistencia de filamento frío puede estar  
hecha por ejemplo de un material que es apropiado a la fabricación  
de bobinas - con lo que la resistencia función de la temperatura  
25 forma con la bobina de disparo una unidad constructiva, tanto en

1 el sentido eléctrico como geométrico. Esto sucede cuando; para la  
fabricación del elemento PTC se utiliza un hilo o banda de Fe/Ni.  
El empleo del dispositivo de desenganche o disparo no queda limita  
do a la representación constructiva, según la figura 21. Con este  
5 dispositivo podrán equiparse, así mismo y en particular, relés u  
otros dispositivos eléctricos de acción indirecta, destinados a la  
interrupción de la corriente eléctrica.

Ha de hacerse notar aquí, una vez más, que las  
curvas características de disparo posibles no se limitan en absolu  
10 to a las curvas representadas en la figura 20. En principio, se  
puede conseguir cualquier curva característica imaginable, utili-  
zando para ello medios relativamente simples.

Gracias a los dispositivos de desenganche o  
disparo, de acuerdo con la invención, se construyeron aparatos que  
15 permitieron la realización práctica de cualquier tipo de curva ca-  
racterística térmica de disparo, a lo largo de todo el margen de  
sobre-intensidades y hasta la corriente máxima o de cortocircuito.  
Además, los circuitos de acuerdo con la invención, permiten un mar-  
gen muy amplio de variación de la curva característica con un úni-  
20 co elemento de resistencia variable, en función de la temperatura:  
para lo que se actuará únicamente ajustando la bobina magnética de  
disparo. De esta forma resulta posible una asimilación casi total  
de la curva característica del interruptor a la de un cortocircui-  
to fusible. El dispositivo elimina en consecuencia los mecanismos  
25 de disparo de etapas múltiples, con mandos mecánicos complicados.

1 Así mismo, en el ámbito de elevadas sobre-intensidades (cortocir-  
cuitos), se consigue un retardo del disparo en función de la inten-  
sidad, sin necesidad de costosos dispositivos adicionales: tales  
como masas adicionales en el inducido de percusión, mecanismos de  
5 trinquete o condensadores eléctricos. Una ventaja particular aporta-  
ta por la presente invención reside en el hecho de que no se pre-  
cisa ejecutar ninguna modificación en la estructura principal de  
los interruptores eléctricos convencionales, y de que el dispositi-  
vo electromagnético de disparo puede transferirse a otro lugar.

10 Así mismo, con un único elemento de regulación, consistente en una  
resistencia variable a la temperatura, se pueden englobar varios  
márgenes de intensidad nominal.

Descrita suficientemente la naturaleza del pre-  
sente invento, así como su realización industrial, sólo cabe aña-  
15 dir que en su conjunto y partes constitutivas es posible introdu-  
cir cambios de forma, materia y disposición, sin salirse del cua-  
dro del invento, en cuanto tales alteraciones no desvirtúen su fun-  
damento.

El solicitante, al amparo de los Convenios In-  
20 ternacionales sobre Propiedad Industrial, se reserva el derecho de  
extender la presente demanda a los países extranjeros, si fuera po-  
sible, reivindicando la misma prioridad de la presente solicitud.

Igualmente el solicitante se reserva el dere-  
cho de solicitar los adecuados Certificados de Adición, en la for-  
25 ma señalada por la Ley, al introducir en el presente invento cuan-

1 tos perfeccionamientos se deriven del mismo.

N O T A

La Patente de Invención que se solicita por  
veinte años como nueva en España, de acuerdo con la vigente Legis-  
5 lación sobre Propiedad Industrial, deberá recaer sobre "DISPOSITI-  
VO DE DESENGANCHE O DISPARO CON RETARDO TERMICO, PARA UN INTERRUP-  
TOR DESTINADO A LA PROTECCION DE REDES Y/O MOTORES ELECTRICOS", en  
todo de acuerdo con las siguientes:

R E I V I N D I C A C I O N E S

10 1.- Dispositivo de desenganche o disparo con  
retardo térmico, para un interruptor destinado a la protección de  
redes y/o motores eléctricos, en particular en redes de baja ten-  
sión, sobre la base de bobinas magnéticas de disparo, caracteriza-  
do porque para el retardo térmico del desenganche o disparo, se  
15 han previsto una bobina magnética de disparo, al menos, y cuatro  
resistencias de regulación, una al menos de las cuales es variable  
en función de la temperatura; o bien una resistencia de regulación  
variable, en función de la temperatura al menos y dos bobinas mag-  
néticas de disparo dotadas de un circuito magnético común.

20 2.- Dispositivo de desenganche o disparo con  
retardo térmico, para un interruptor destinado a la protección de  
redes y/o motores eléctricos, en todo de acuerdo con la primera  
reivindicación, caracterizado porque se ha previsto un circuito en  
puente, con cuatro resistencias de regulación que forman dos rama-  
25 les en paralelo, dispuestas dos a dos, y con una bobina magnética

1 de disparo (1) que forma la diagonal del puente intercalada entre  
las citadas cuatro resistencias de regulación.

3.- Dispositivo de desenganche o disparo con  
retardo térmico, para un interruptor destinado a la protección de  
5 redes y/o motores eléctricos, en todo de acuerdo con la segunda  
reivindicación, caracterizado porque en un ramal de puente están  
conectadas en serie una resistencia de filamento frío o resis-  
tencia PTC (2) - o bien una resistencia de filamento caliente o resis-  
tencia NTC (6) - una resistencia óhmica (4); mientras que en el  
10 otro ramal se hallan dispuestas dos resistencias óhmicas (3, 5),  
conectadas en serie.


4.- Dispositivo de desenganche o disparo con  
retardo térmico, para un interruptor destinado a la protección de  
redes y/o motores eléctricos, en todo de acuerdo con la segunda  
15 reivindicación, caracterizado porque en cada uno de ambos ramales  
del puente están conectados en serie una resistencia de filamento  
frío o resistencia PTC (2, 7) - o bien una resistencia de filamen-  
to caliente o resistencia NTC (6, 8) - y una resistencia óhmica  
(3, 4), de manera que tanto las resistencias variables en función  
20 de la temperatura, como las resistencias óhmicas, están dispuestas  
en dos ramales alternadamente entre sí.

5.- Dispositivo de desenganche o disparo con  
retardo térmico, para un interruptor destinado a la protección de  
redes y/o motores eléctricos, en todo de acuerdo con la segunda  
25 reivindicación, caracterizado porque en un ramal del puente, están

1 conectadas en serie una resistencia de filamento frío o resisten-  
cia PTC (2) y una resistencia óhmica (4); mientras que en el otro  
ramal están conectadas así mismo en serie una resistencia de fila-  
mento caliente o resistencia NTC (6) y una resistencia óhmica (5).

5 6.- Dispositivo de desenganche o disparo con  
retardo térmico, para un interruptor destinado a la protección de  
redes y/o motores eléctricos, en todo de acuerdo con la segunda  
reivindicación, caracterizado porque en un ramal del puente están  
10 conectadas en serie una resistencia de filamento caliente o resis-  
tencia NTC (8) y una resistencia de filamento frío o resistencia  
PTC (2); mientras que en el otro ramal están conectadas así mismo  
en serie dos resistencias óhmicas (3, 5).

15 7.- Dispositivo de desenganche o disparo con  
retardo térmico, para un interruptor destinado a la protección de  
redes y/o motores eléctricos, en todo de acuerdo con la segunda  
reivindicación, caracterizado porque en un ramal del puente se ha-  
llan dispuestas, conectadas en serie, una resistencia de filamento  
frío o resistencia PTC (2;7) y una resistencia de filamento calien-  
te o resistencia NTC (8;6); mientras que en el otro ramal, y así  
20 mismo conectadas en serie, se hallan dispuestas una resistencia de  
filamento frío o resistencia PTC (2) y una resistencia óhmica (5).

  
25 8.- Dispositivo de desenganche o disparo con  
retardo térmico, para un interruptor destinado a la protección de  
redes y/o motores eléctricos, en todo de acuerdo con la segunda  
reivindicación, caracterizado porque en cada uno de los dos rama-

1 les del puente se hallan dispuestas, conectadas en serie, una re-  
sistencia de filamento frío o resistencia PTC (2, 7) y una resis-  
tencia de filamento caliente o resistencia NTC (8, 6); y porque  
tanto las resistencias de filamento frío o resistencias PTC, como  
5 las resistencias de filamento caliente o resistencias NTC, se ha-  
llan colocadas en uno y otro de los ramales, según una disposición  
alternada o "al tresbolillo".

9.- Dispositivo de desenganche o disparo con  
retardo térmico, para un interruptor destinado a la protección de  
10 redes y/o motores eléctricos, en todo de acuerdo con la primera  
reivindicación, caracterizado porque se han previsto dos ramales  
en paralelo, cada uno de los cuales está formado por una resisten-  
cia de regulación y una bobina de disparo conectada en serie a la  
citada resistencia de regulación; de manera que las bobinas de dis-  
15 paro (9, 10) forman, con el inducido de percusión, un circuito mag-  
nético (11) común y están arrolladas en el mismo sentido, con lo  
que sus campos magnéticos se refuerzan o adicionan; y porque una,  
al menos, de las citadas resistencias de regulación, conectadas a  
la correspondiente bobina de disparo y por delante de esta última,  
20 en el sentido de la corriente, consiste en una resistencia de fi-  
lamento frío o resistencia PTC.

10.- Dispositivo de desenganche o disparo con  
retardo térmico, para un interruptor destinado a la protección de  
redes y/o motores eléctricos, en todo de acuerdo con la novena rei-  
25 vindicación, caracterizado porque se han previsto un ramal de baja

1 resistencia óhmica y un segundo ramal de elevada resistencia óhmi-  
ca; y porque, en el ramal de baja resistencia óhmica, se encuen-  
tran dispuestas una resistencia de filamento frío o resistencia  
PTC (12) que asume la forma de un elemento limitador de corriente  
5 en función de la temperatura (elemento CLDT) y una bobina de dis-  
paro (9) de un pequeño número de espiras, mientras que en el ramal  
de elevada resistencia óhmica se encuentran dispuestas una bobina  
de disparo (10), de un alto número de espiras, y una resistencia  
óhmica de regulación (13).

10 11.- Dispositivo de desenganche o disparo con  
retardo térmico, para un interruptor destinado a la protección de  
redes y/o motores eléctricos, en todo de acuerdo con la décima rei  
vindicación, caracterizado porque la resistencia óhmica de regula-  
ción (13) tiene el coeficiente de resistencia igual a cero.

15 12.- Dispositivo de desenganche o disparo con  
retardo térmico, para un interruptor destinado a la protección de  
redes y/o motores eléctricos, en todo de acuerdo con la novena rei  
vindicación, caracterizado porque se han previsto un ramal de ele-  
vada resistencia óhmica y un segundo ramal de baja resistencia óh-  
20 mica; y porque, en el ramal de baja resistencia óhmica, se encuen-  
tran dispuestas una resistencia de filamento frío o resistencia  
PTC (12), asumiendo la forma de un elemento limitador de corriente  
en función de la temperatura (elemento CLDT), y una bobina de dis-  
paro (9) de pequeño número de espiras; mientras que en el ramal de  
25 elevada resistencia óhmica se hallan dispuestas una bobina de dis-

1 paro (10) de gran número de espiras, y una resistencia de filamen-  
to frío o resistencia PTC (14): de manera que los elementos de fi-  
lamento frío o elementos PTC (12, 14), se diferencian entre sí por  
su resistencia y/o por su capacidad térmica y/o por su comparti-  
5 miento de resistencia variable, en función de la temperatura y/o  
por su integral de Joule de reacción  $\int_{t=0}^{t=\tau} I^2 dt$ , donde  $\tau$  indica la  
duración temporal de la sobre-intensidad que se hace precisa para  
la elevación efectiva de la resistencia del elemento PTC.

10 13.- Dispositivo de desenganche o disparo con  
retardo térmico, para un interruptor destinado a la protección de  
redes y/o motores eléctricos, en todo de acuerdo con la primera  
reivindicación, caracterizado porque la bobina de disparo (9) de  
pequeño número de espiras está dispuesta en serie con dos ramales  
15 constituido por una resistencia de filamento frío o resistencia  
PTC (12) que asume la forma de un elemento limitador de corriente  
en función de la temperatura (o elemento CLDT), mientras que el  
otro ramal está constituido por una bobina de disparo (10) de ele-  
vado número de espiras, y una resistencia óhmica de regulación  
20 (13).

25 14.- Dispositivo de desenganche o disparo con  
retardo térmico, para un interruptor destinado a la protección de  
redes y/o motores eléctricos, en todo de acuerdo con la primera  
reivindicación, caracterizado porque se han previsto dos ramales  
en paralelo, cada uno de los cuales está formado por una resisten-

1 cia de regulación y una bobina de disparo conectada en serie con  
la citada resistencia de regulación: de manera que las bobinas de  
disparo (15, 16; 9, 10) forman, con el inducido de percusión, un  
circuito magnético común (11) y están arrolladas en sentido contra  
- 5 río la una con respecto a la otra, con lo que sus campos magnéti-  
cos, en el caso de funcionamiento normal, del interruptor, se con-  
trarrestan mutuamente, parcial o totalmente; y porque una, al me-  
nos, de las resistencias, conectadas con anterioridad a la bobina  
de disparo correspondiente en el sentido de la corriente, consiste  
10 en un elemento de filamento frío PTC, ó bien en un elemento de fi-  
lamento caliente, o elemento NTC.

15 15.- Dispositivo de desenganche o disparo con  
retardo térmico, para un interruptor destinado a la protección de  
redes y/o motores eléctricos, en todo de acuerdo con la décimo-  
cuarta reivindicación, caracterizado porque, en un ramal, se ha  
dispuesto una resistencia de filamento frío o resistencia PTC (17)  
o, alternativamente, una resistencia de filamento caliente o resis-  
tencia NTC (19); mientras que, en el otro ramal, se ha previsto  
una resistencia óhmica.

20 16.- Dispositivo de desenganche o disparo con  
retardo térmico, para un interruptor destinado a la protección de  
redes y/o motores eléctricos, en todo de acuerdo con la décimo-  
cuarta reivindicación, caracterizado porque las resistencias (17,  
20), colocadas en ambos ramales en paralelo, consisten en resisten-  
25 cias de filamento frío o resistencias PTC, pero de diferente cur-

1 va característica.

5 17.- Dispositivo de desenganche o disparo con retardo térmico, para un interruptor destinado a la protección de redes y/o motores eléctricos, en todo de acuerdo con la décimo-sex  
ta reivindicación, caracterizado porque las dos bobinas de disparo (15, 16) presentan características sensiblemente iguales; y porque en cada uno de los ramales, se ha previsto un elemento limitador de corriente en función de la temperatura (elemento CLDT) (17,20):  
10 de manera que la característica del elemento CLDT (17), colocado en un ramal, se diferencia, en un pequeño importe de su integral de Joule de reacción  $\int_{t=0}^{t=\mathcal{Z}}$ , del elemento CLDT (20) colocado en el otro ramal donde  $\mathcal{Z}$  significa la duración temporal de la sobre-intensidad que se hace precisa para la brusca elevación de la resistencia del elemento CLDT.

15 18.- Dispositivo de desenganche o disparo con retardo térmico, para un interruptor destinado a la protección de redes y/o motores eléctricos, en todo de acuerdo con la décimo-sex  
ta reivindicación, caracterizado porque a los dos citados ramales en paralelo se halla conectada, así mismo dispuesta en paralelo,  
20 una resistencia óhmica de protección (21).

25 19.- Dispositivo de desenganche o disparo con retardo térmico, para un interruptor destinado a la protección de redes y/o motores eléctricos, en todo de acuerdo con la décimo-  
cuarta reivindicación, caracterizado porque se ha previsto un ramal de elevada resistencia óhmica y un segundo ramal de baja resis

464.472

1 tencia óhmica; y porque en el ramal de elevada resistencia óhmica  
se han dispuesto una resistencia de filamento frío o resistencia  
PTC (14) - o, alternativamente, una resistencia de filamento ca-  
5 liento o resistencia NTC (22) - y una bobina de disparo (10) de  
gran número de espiras; mientras que, en el ramal de baja resisten-  
cia óhmica se hallan dispuestas una bobina de disparo (9) de peque-  
ño número de espiras y una resistencia de regulación, con coefi-  
ciente de resistencia igual a cero.

10 20.- Dispositivo de desenganche o disparo con  
retardo térmico, para un interruptor destinado a la protección de  
redes y/o motores eléctricos, en todo de acuerdo con la décimo-  
cuarta reivindicación, caracterizado porque se ha previsto un ra-  
mal de elevada resistencia óhmica y un segundo ramal de baja resis-  
tencia óhmica; y porque en el ramal de baja resistencia óhmica, se  
15 han dispuesto una resistencia de filamento frío o resistencia PTC  
(12), asumiendo la forma de un elemento limitador de corriente en  
función de la temperatura (elemento CLDT), y una bobina de disparo  
(9) de pequeño número de espiras, mientras que, en el ramal de ele-  
vada resistencia óhmica, se han dispuesto una bobina de disparo  
20 (10) de gran número de espiras y una resistencia de regulación, de  
coeficiente de resistencia igual a cero.

25 21.- Dispositivo de desenganche o disparo con  
retardo térmico, para un interruptor destinado a la protección de  
redes y/o motores eléctricos, en todo de acuerdo con cualquiera de  
las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque, como resis-

1 tencias variables en función de la temperatura, se han previsto  
resistencias de filamento frío o resistencias PTC, en base a  $V_2O_3$   
y/o  $BaTiO_3$  y/o Fe/Ni; así como resistencias de filamento caliente  
o resistencias NTC, en base a  $VO_2$ .

5 22.- Dispositivo de desenganche o disparo con  
retardo térmico, para un interruptor destinado a la protección de  
redes y/o motores eléctricos, en todo de acuerdo con cualquiera  
de las reivindicaciones primera a vigésima, caracterizado porque  
las resistencias de regulación, variables en función de la tempe-  
10 ratura, están hechas de un material en forma de hilo o de fleje; y  
porque ellas constituyen, al mismo tiempo, el arrollamiento de las  
bobinas de disparo.

15 23.- "DISPOSITIVO DE DESENGANCHE O DISPARO CON  
RETARDO TERMICO, PARA UN INTERRUPTOR DESTINADO A LA PROTECCION DE  
REDES Y/O MOTORES ELECTRICOS".

Según queda sustancialmente descrito en la pre-  
sente memoria descriptiva que consta de cuarenta y cuatro hojas,  
mecanografiadas por una sólo cara, acompañadas de sus correspon-  
dientes dibujos.

20 Madrid, 25 NOV. 1977

El Agente Oficial.

AGENTE  
MORALES VILANOVA

*M. Morales*

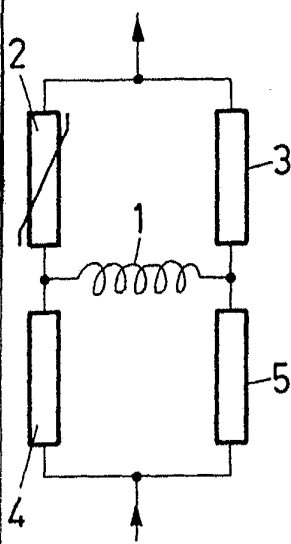


FIG.1

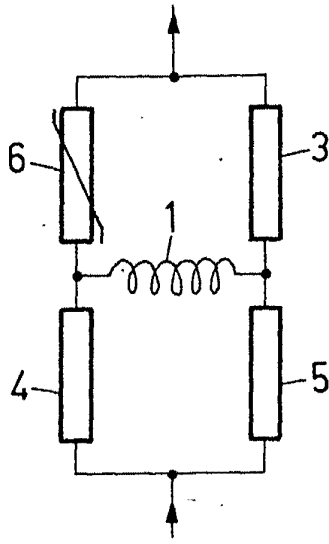


FIG.2

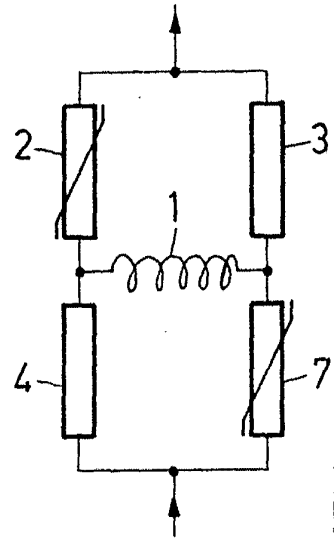


FIG.3

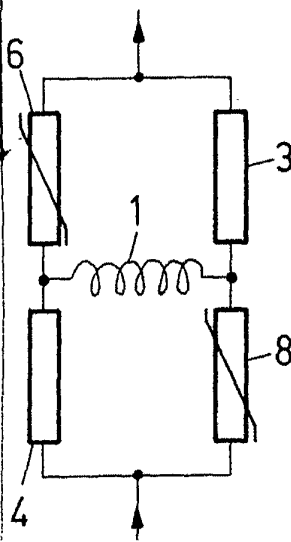


FIG.4

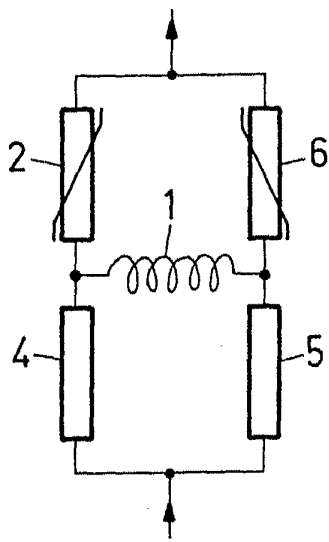


FIG.5

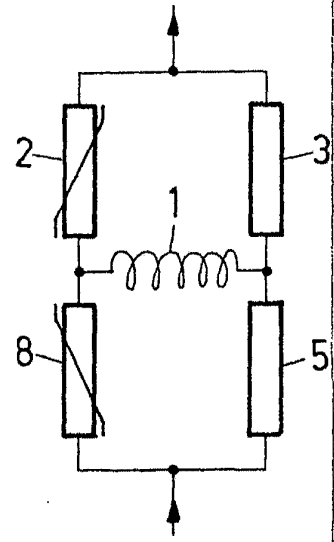


FIG.6

Madrid 25 NOV. 1977

MORALES VILANOVA

*Juan Morales*

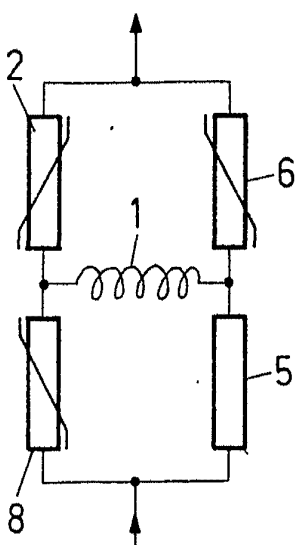


FIG. 7

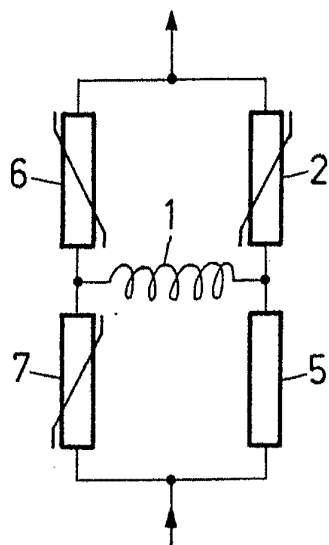


FIG. 8

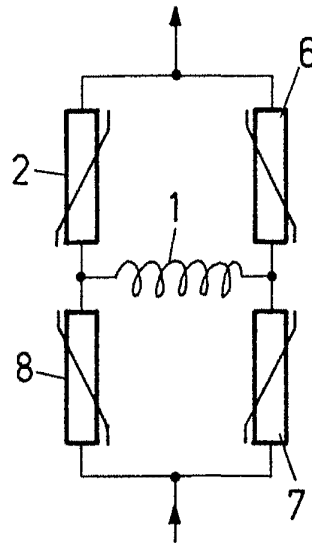


FIG. 9

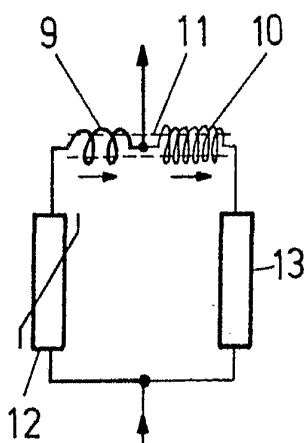


FIG. 10

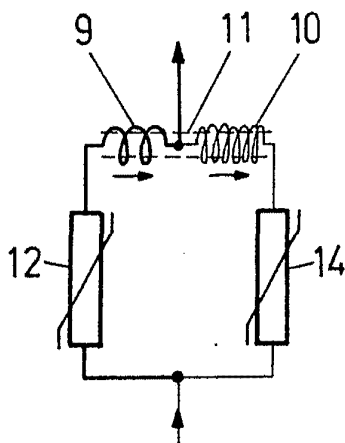


FIG. 11

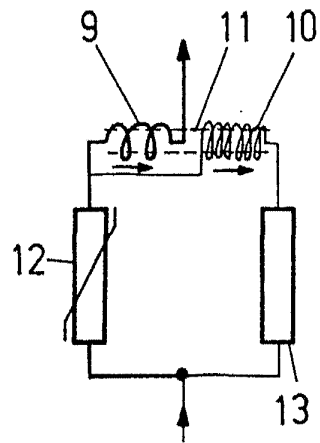


FIG. 12

Madrid 25 NOV. 1977

AGENTE  
MORALES VILANOVA

*Mora Vilanova*

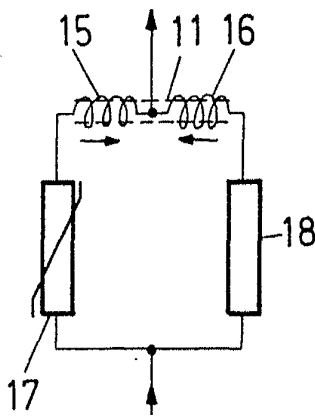


FIG.13

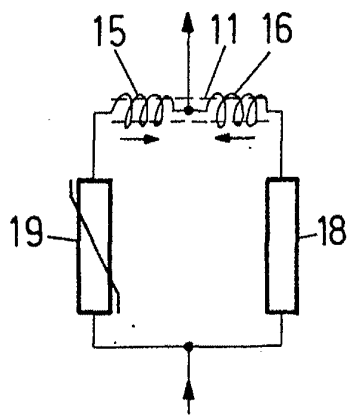


FIG.14

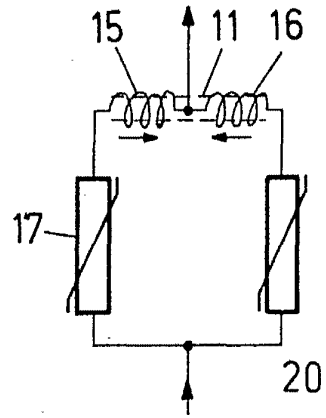


FIG.15

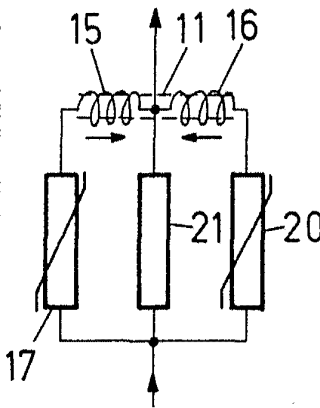


FIG.16

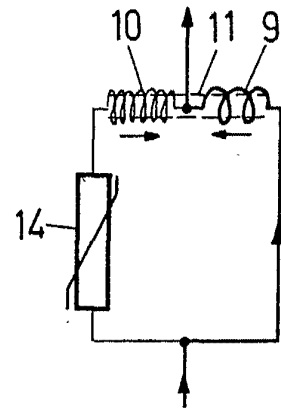


FIG.17

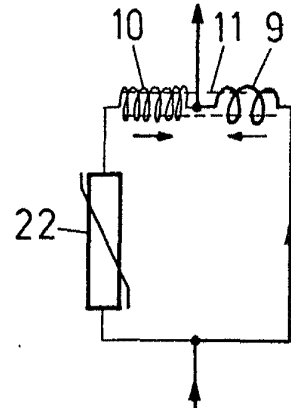


FIG.18

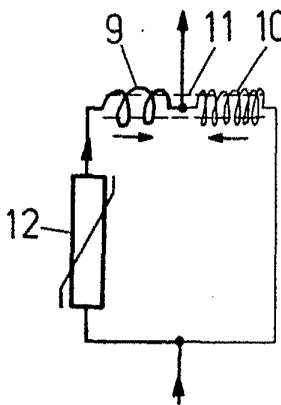


FIG.19

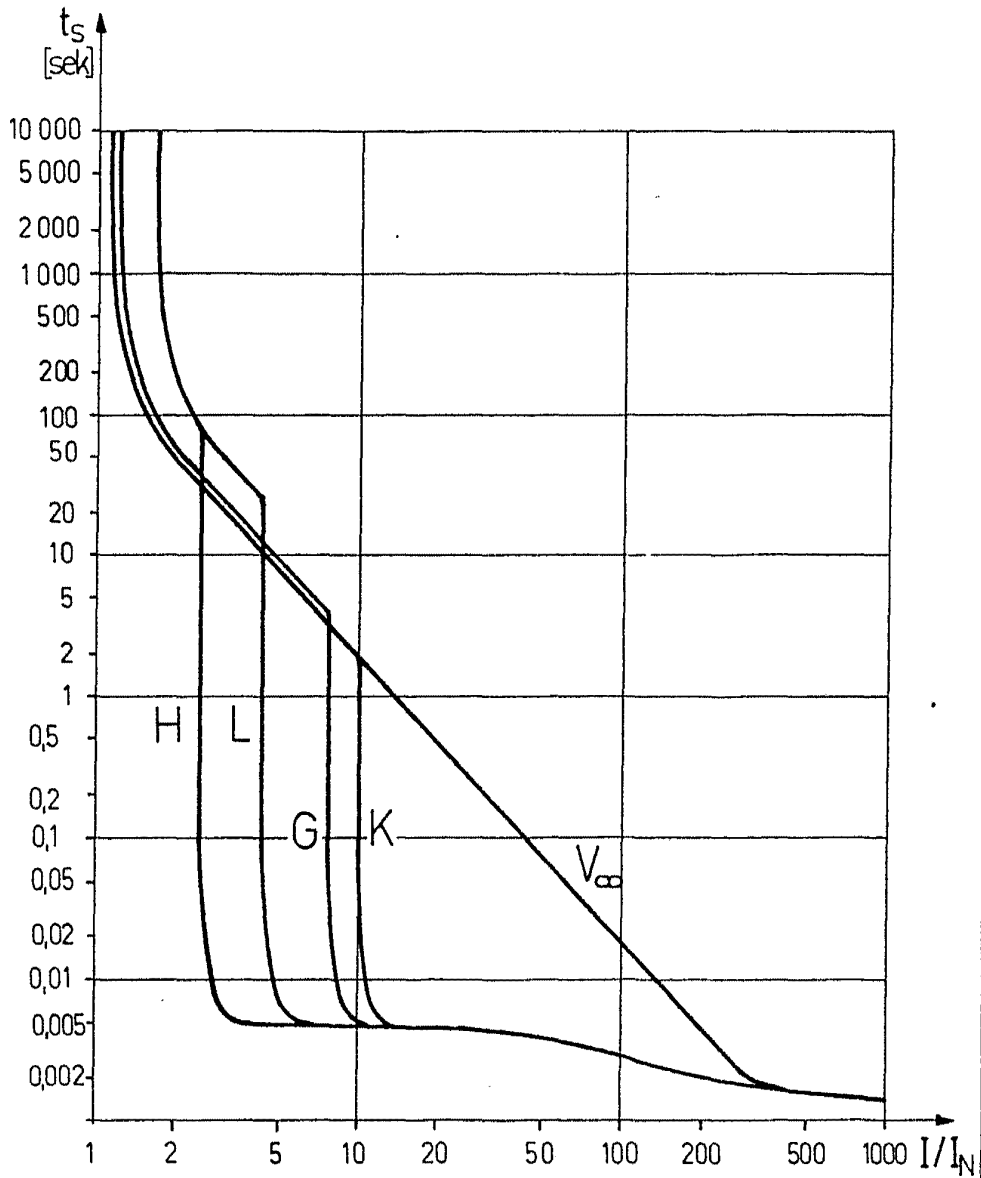


FIG. 20

Madrid 25 NOV. 1977

*Juan Morán*  
AGENTE  
MORALES VILANOVA

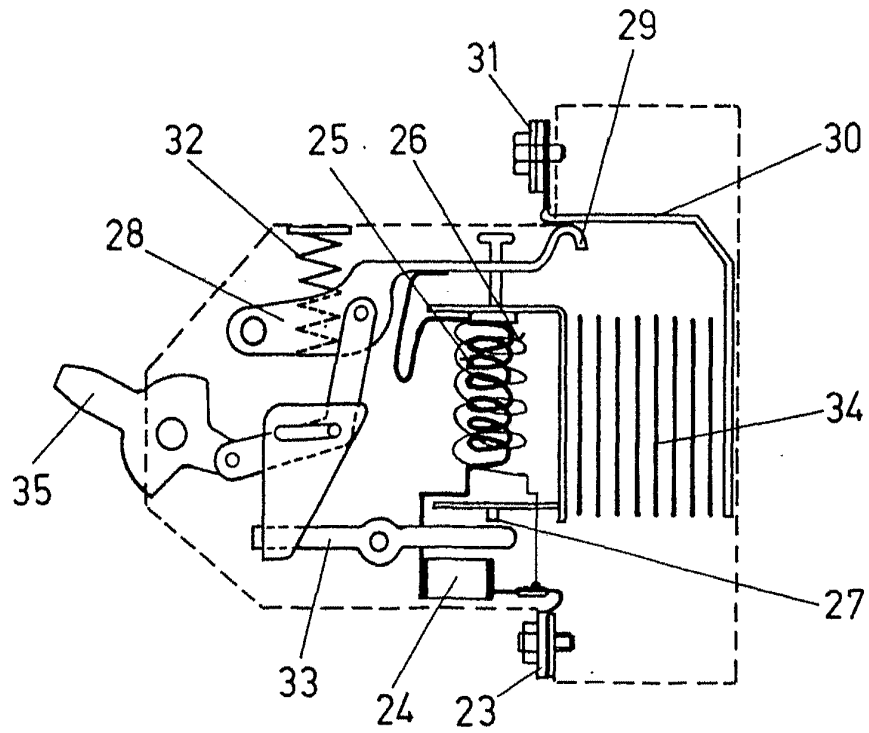


FIG. 21

Madrid 25 NOV. 1977

*Juan Morales*

AGENTE  
MORALES VILANOVA