



411690

411690

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE

PATENTE DE INVENCION

EN

ESPAÑA

F.O. 25-3-75

Int. Cl.:

H02H

por veinte años

a favor de SPRECHER & SCHUH AG.

con domicilio en AARAU, Suiza - Buchserstrasse 7

de nacionalidad suiza

por "IMAGEN TERMICA DE UN ELEMENTO ELECTRICO DE TRABAJO
QUE DEPENDE DE MERMAS ELECTRICAS".

de la que es inventor, Michael HENTSCHEL.

Reivindicándose prioridad de la Patente depositada en
Suiza con fecha 22 de Agosto de 1972, bajo el número
12 429/72.

411690



La invención se refiere a una imagen ó reproducción
térmica de un elemento eléctrico de trabajo, que
depende de mermas eléctricas, por lo menos con dos pie-
zas RC por medio de cuyos condensadores y resistencias
5 se abarcan capacidades térmicas del elemento de traba-
jo ó resistencias de transición térmica estando conec-
tadas juntas las resistencias de las piezas RC forman-
do un sistema de red de resistencias que representa un
doble polo quedando reproducido el comportamiento de -
10 calentamiento del elemento de trabajo, por el proceso
de carga de los condensadores.

Tales reproducciones térmicas se emplean sobre to-
do como órganos de mando en instalaciones protectoras
de elementos eléctricos de trabajo, donde piezas como
15 por ej. devanados, pueden calentarse indebidamente por
potencias de pérdida. Por regla general los condensado-
res de la reproducción son cargados por una corriente
de carga, cuya intensidad es una función de las pérdi-
das del elemento de trabajo, casi siempre proporcional
20 a la intensidad de la corriente de trabajo elevada al
cuadrado, y para obtener una señal de mando, la tensión
de carga de los condensadores se compara con una tensión
comparativa que señala la temperatura límite admisible.
Los largos tiempos de reacción (disparo) que por ej.
25 para un motor trifásico con tensión nominal y leve so-
brecarga pueden ser de dos horas y más, exigen unas re-
producciones con constantes de tiempo adecuadamente -
grandes que en la práctica preferentemente se realizan
por medio de resistencias de ohmios elevadísimos. Pues-
30 to que al emplear resistencias de muy alto ohmiaje, -

411690

16 FEB 1979



por ejemplo produciendo una corriente de carga, aca-
rean dificultades para la reproducción, ya se ha pro-
puesto conducir la corriente de carga a la reproducción
en forma acompasada tomando la tensión de carga acom-
pasada de los condensadores. Para producir el compas -
5 ó ritmo puede emplearse un conmutador electrónico que
se pone delante de las piezas RC de la reproducción con
lo que se consigue una disposición de conexión que ha-
cia fuera resulta relativamente de bajo ohmiaje. Imá-
genes ó reproducciones de este tipo funcionan bajo ser-
10 vicio continuo del elemento de trabajo de forma satis-
factoria. En el caso de un servicio irregular y sobre
todo intermitente sin embargo frecuentemente surgen de-
ficiencias de forma que la instalación protectora rea-
15 cciona demasiado pronto ó demasiado tarde, el servicio
queda perturbado ó la protección del elemento ya no que-
da garantizada en caso de un sobrecalentamiento. Estas
deficiencias se deben al diferente comportamiento del
elemento de trabajo en los dos estados de servicio, por
20 ej. con el motor en marcha ó parado y su presentación
significa que la imagen ó reproducción, ante la forma
de servicio que concurre ya no se ajusta al comportamien-
to de calentamiento del elemento de trabajo.

Es el propósito de la invención crear una imagen
25 ó reproducción térmica con por lo menos dos piezas RC
que tras el debido ajuste reproduzca con suficiente exac-
titud el comportamiento del calentamiento del elemento
de trabajo tambien bajo servicio irregular e intermiten-
te con el fin de tener una protección satisfactoria del
30 elemento.

411690 SEP 1977



La reproducción térmica según invención está caracte-
rizada porque por medio de un dispositivo de conexión
se pueden conectar unos medios de conexión a la red de
resistencias para aumentar la virtual impedancia de -
5 dicha red y las piezas RC, accionando el dispositivo de
conexión se pueden conmutar de determinada constante -
de tiempo estando los medios de conexión apagados a una
mayor constante de tiempo con los medios de conexión -
conectados y viceversa. Por la inclusión de los medios
10 de conexión citados se ajusta la impedancia virtual de
la red de resistencias y con ello la constante de tiem-
po de la reproducción sin modificación alguna ni inter-
venciones en las piezas RC a un valor mayor, de forma
que las piezas RC son de muy alto ohmiaje pudiendo ser
15 oportunamente fundidas en bloque junto con un conmuta-
dor electrónico, por ej. un transistor de efecto de cam-
po, para la conducción acompasada de la corriente de car-
ga a fin de estar protegidas contra la humedad, con lo
que se reduce el peligro de la formación de corrientes
20 de fuga en gran escala y se garantiza un funcionamiento
exacto de la imagen (reproducción). Como dispositivo de
conexión se puede emplear un conmutador electrónico -
mandable, sobre todo un elemento semiconductor como por
ejemplo un transistor de efecto de campo que puede ser
25 mandado por señales adecuados para poner los medios de
conexión en y fuera de servicio, avisando las señales
el estado de servicio del elemento de trabajo en cada
caso. Para aumentar la virtual impedancia de la red de
resistencias puede emplearse una resistencia negativa
30 que por medio del dispositivo de conexión se conecta en

411690



en paralelo con la red de resistencias. Una resistencia negativa particularmente adecuada contiene un amplificador de operación cuya entrada no inversora está unida con la primera conexión ó empalme de la red de resistencias y por una resistencia, tal vez una ajustable así como por medio del tramo de conexión del dispositivo correspondiente, con la salida del amplificador de operación y cuya entrada inversora por medio de una resistencia va unida a la salida del amplificador de operación y por medio de otra resistencia al último empalme de la red de resistencias. Si las dos resistencias conectadas a la entrada inversora del amplificador de operación son iguales, la resistencia negativa queda determinada únicamente por el valor de la resistencia conectada a la entrada no inversora. Con ventaja, en lugar de una resistencia negativa, se puede emplear también un transformador de impedancias, cuya entrada va unida al primer empalme de la red de resistencias y al condensador correspondiente a la primera resistencia, para conseguir un voltaje de salida que sea proporcional, preferentemente igual al voltaje de carga del condensador y a cuya salida va conectado un divisor de voltaje, sobre el cual al último empalme de la red de resistencias va puesta una fracción del voltaje de salida del transformador de impedancia, con lo que se aumenta la impedancia virtual de la red de resistencias de acuerdo con la proporción parcial del voltaje tomado por el cursor para el voltaje de carga del condensador. Por el circuito de salida de bajo ohmiaje del transformador de impedancia puede emplearse en concep-



411690

to de divisor de voltaje un potenciómetro de forma que el aumento de la virtual impedancia de la red de resistencias y por consiguiente el factor de prolongación para la constante del tiempo de la reproducción, es -
5 discrecionalmente ajustable y la imagen ó reproducción puede ser ajustado con su mayor constante de tiempo con discrecional exactitud al comportamiento térmico de un elemento de trabajo. La constante de tiempo baja de la imagen, es decir, la constante de tiempo con el trans-
10 formador de impedancia apagado queda determinada por las piezas RC. Ahora, por lo menos en la primera pieza RC puede ponerse una fracción del voltaje de salida del transformador de impedancia al punto de arranque del - condensador por la que la capacidad de este condensador de pieza RC es virtualmente modificada de acuerdo
15 con la proporción parcial del voltaje tomado frente al voltaje de carga del condensador, de modo que la constante de tiempo de esta pieza RC, por modificación de la proporción de visión puede ser variada y acoplada -
20 tambien la constante de tiempo baja de la reproducción al elemento de trabajo en cada caso.

Ejemplos prácticos de la reproducción térmica según invención se describen a continuación detenidamente a base del dibujo. Muestran:

- 25 Fig. 1 una reproducción térmica simplificada con dos - piezas RC para un motor eléctrico,
Fig. 2 un esquema-bloque de una imagen o reproducción térmica realizada según la invención, de un motor eléctrico,
30 Fig. 3 un esquema para un modelo práctico de la repro-

411600¹ 5 FEB 1973



ducción térmica de fig. 2 con una resistencia negativa como medio de conexión para aumentar la virtual impedancia de la red de resistencias de las dos piezas RC, Fig. 4 un esquema para un modelo práctico de la reproducción térmica de fig. 2 con un transformador de impedancia de la red de resistencias y Fig. 5 un esquema para una realización de la reproducción térmica de fig. 4 en el que las constantes de tiempo de las diferentes piezas RC pueden variarse.

Una reproducción térmica simplificada de un motor eléctrico consiste como se sabe en dos piezas RC (fig. 1) reproduciéndose de modo aproximado por el condensador C_{Cu} de la primera pieza RC la capacidad térmica del devanado del motor y por la resistencia R_{Cu} de esta pieza RC la resistencia de transición térmica del devanado del motor al soporte del motor y además por el condensador C_{Fe} de la segunda pieza RC la capacidad térmica del soporte del motor y por la resistencia R_{Fe} la resistencia de transición térmica del soporte del motor al medio refrigerante. Las resistencias R_{Cu} y R_{Fe} están conectadas en serie y los condensadores C_{Cu} y C_{Fe} se cargan con una corriente de carga de una fuente mandada de corriente de carga Q_1 que habitualmente es proporcional al cuadrado de la corriente del motor. Esta fuente de la corriente de carga Q_1 va conectada al punto de unión de condensador y resistencia de la primera pieza RC, es decir, al primer empalme A_1 de la red de resistencias de las dos piezas RC. En el último empalme A_L de la red de resistencias va un potencial cero ó un

411690



voltaje estabilizado de referencia. Con la primera pieza RC R_{Cu} , C_{Cu} se ha tenido en cuenta de forma aproximada el comportamiento térmico del devanado del soporte del motor y con la segunda pieza RC R_{Fe} , C_{Fe} , de forma aproximada, el comportamiento térmico del hierro del soporte del motor. En el punto de empalme de la segunda pieza RC, R_{Fe} , C_{Fe} puede suponerse una fuente de energía de repuesto Q_2 cuya corriente imprimida, bajo la condición de que no surjan oscilaciones de la frecuencia, los cambios de las revoluciones del motor sean pequeños y el voltaje de alimentación del motor sea aproximadamente constante, puede considerarse constante. Por los largos tiempos de reacción (disparo) en un motor que trabaja con carga nominal ó muy poca sobrecarga, la reproducción es de elevado ohmiaje. La corriente de carga, convenientemente se pone a compás conduciéndola así a la reproducción de forma que la corriente de carga efectiva con la que se cargan los condensadores de la reproducción, es igual al producto de intensidad de la corriente de carga de la fuente de energía Q_1 y la proporción rítmica (duración del compás ó intervalo de trabajo frente a la duración del compás de descanso) pudiendo la fuente de energía Q_1 suministrar con una proporción rítmica inferior a uno, una corriente de carga adecuadamente más elevada que es más fácil de dominar. Para producir el compás puede preverse un elemento de conexión electrónico Tr 1 (fig. 2) por ej. un transistor de efecto de campo, Puesto que conexiones tan superhómicas son muy sensibles para corrientes de fuga se funden en un bloque 1 - según se insinúa en fig. 2 -

411690 6 FEB 1964



las piezas RC R_1, C_1 y R_2, C_2 junto con el conmutador electrónico Tr_1 en protección contra la humedad, en cuyo bloque, por fuera, se prevén bornes de conexión, a saber en el modelo según fig. 2 un borne de empalme K_1 para conectar la fuente de energía mandada, un borne de empalme K_2 unido al electrodo de mando del elemento electrónico de conexión Tr_1 , para empalmar un generador de compases, un borne de empalme K_3 conectado al extremo libre de la resistencia R_2 de la segunda (última) pieza RC, borne K_3 que forma el último empalme A_L de la red de resistencias, en el presente caso de la cadena de resistencias R_1, R_2 , y un borne de empalme K_4 al que están conectados los dos condensadores C_1 y C_2 y que forma su punto de arranque. De este modo se obtiene un polo cuadruple que hacia fuera representa una estructura ó efígie de conexión de relativamente bajo ohmiaje y por consiguiente no crítica, pero sin permitir cualquier variación ó desajustes en los elementos de conexión. En cuanto al comportamiento térmico del motor son diferentes las constantes de tiempo con el motor parado y el motor en marcha, además principalmente a causa de las diferentes condiciones de refrigeración. En una reproducción exacta del comportamiento de calentamiento, por consiguiente, la constante de tiempo principal que tiene en cuenta el comportamiento térmico del hierro del soporte tendría que ser mayor con el motor parado que con el motor en marcha. La mayor constante de tiempo se obtiene por medio de medios de conexión 2 para aumentar la virtual impedancia de la red de resistencias R_1, R_2 , que si la reproducción debe

411690



tener la mayor constante de tiempo, se conecta sobre los bornes de empalme K_1 y K_3 a la red de resistencias R_1 , R_3 . Para cambiar de una constante de tiempo más baja a otra más elevada y viceversa, se preve un
5 dispositivo de conexión 3 por el cual los medios de conexión 2 en una de las posiciones quedan efectivos para un aumento de la impedancia virtual e ineficaces en la otra posición.

En el modelo práctico mostrado en fig. 3, los
10 medios de conexión 2 para aumentar la impedancia virtual consisten en una resistencia negativa 4 que en el modelo práctico señalado contiene un amplificador de operación OV. La entrada no inversora del amplificador de operación va conectada al borne K_1 y la entrada
15 inversora, a través de una resistencia R_3 al borne K_3 del bloque 1. La salida del amplificador de operación OV va unida tanto a través del trayecto de descarga de la fuente de un transistor TR_2 de efecto de campo que sirve de dispositivo de conexión 3 y de
20 una resistencia R_5 a la entrada no inversora, como también a través de una resistencia R_4 a la entrada inversora. Si con U_E se señala el voltaje de entrada entre los empalmes a los bornes K_1 y K_3 y con I la corriente, se obtiene la resistencia de esta disposición
25 de conexión con la ecuación
$$\frac{U_E}{I} = - \frac{R_3 \times R_5}{R_4} \quad (1)$$

Para derivar esta ecuación se parte de que la entrada no inversora del amplificador de operación OV va puesta a potencial cero estando cerrado el conmutador. La corriente que atraviesa la resistencia R_4
30 lleva la indicación I_4 y se conoce a través de

4116901 6 FEB 1973

$$I_4 = \frac{U_E}{R_3} \quad (2)$$

Por el voltaje de salida U_A del amplificador de operación DV entre su salida y potencial cero resulta para esta corriente I_4 la ecuación

5
$$I_4 = \frac{U_A}{R_4} \quad (3)$$

Por las dos ecuaciones para I_4 resulta para el voltaje de salida U_A la ecuación

$$U_A = U_E \frac{R_4}{R_3} \quad (4)$$

10 y por medio de la merma de tensión en la resistencia R_5 la ecuación

$$U_A + I R_5 = 0 \quad (5)$$

Por las dos últimas ecuaciones para U_A se obtiene finalmente la ecuación (1) para la resistencia de la disposición de conexión. Si las resistencias R_3 y R_4 son idénticas,

15
$$\frac{U_E}{I} \text{ se convierte en } -R_5 \text{ con } R_4 = R_3 \quad (6)$$

La resistencia R_4 convenientemente es variable de forma continua ó por fases de modo que variando el aumento de impedancia se puede ajustar la constante prolongada de tiempo a cada aparato en cuestión.

El transistor de efecto de campo Tr2 es mandado por un voltaje de mando que va puesto a través de un diodo D_1 a su gatera. Este voltaje de mando con el motor parado es de tal cuantía (índole) que el transistor de efecto de campo Tr2 conecta de modo conductible estando bloqueado con el motor en marcha. El voltaje de mando puede obtenerse mediante comparación de un voltaje proporcional a la corriente del motor, con otro voltaje comparativo.

30 En el modelo realizado según fig. 4, para aumentar

4116901



la impedancia virtual de la red de resistencias R_1, R_2 se preve un transformador de impedancias 5 cuya entrada va conectada al borne K_1 del bloque de conexión 1 y cuya salida va puesta p.e. al potencial cera a través del trayecto de descarga de la fuente del transistor de efecto de campo Tr2 y un divisor de voltaje R_6 . El voltaje de salida del transformador de impedancia es proporcional ó idéntico al voltaje en el punto A_1 del condensador C_1 de la primera pieza RC. La toma del divisor de voltaje R_6 va conectada al borne K_3 del bloque de conexión 1, es decir al último empalme A_L de la red de resistencias R_1, R_2 de forma que a esta va puesta siempre determinada fracción del voltaje de carga del condensador C_1 . Con pocos cambios de tiempo del estado de carga, como se menciona al principio, se pasa por alto la merma de tensión en R_1 de forma que el voltaje en C_2 es aprox. igual al voltaje C_1 . Por la aplicación de una fracción del voltaje de salida del transformador de impedancia 5 al empalme A_1 , es decir, al punto de arranque de la resistencia R_2 , se obtiene una demora virtual de la resistencia de escape y por consiguiente un aumento de la constante principal de tiempo por la que se tiene en cuenta el comportamiento térmico del hierro del soporte del motor. El aumento de la resistencia virtual existe en este caso gracias a la proporción de división del voltaje tomado por cursor con el voltaje de carga del condensador C_1 y si el transformador de impedancia despie un voltaje de salida exactamente igual al voltaje de carga del condensador C_1 , se prolonga la constante de tiempo por un factor

41169016



que queda determinado por la proporción de división f del divisor del voltaje R_G . El factor de prolongación F existe gracias a la ecuación

$$F = \frac{1}{1 - f} \quad (7)$$

5 en la que f es la proporción de división del divisor de tensión R_G . Con ello, la constante de tiempo puede prolongarse como máximo hasta infinito. El empleo de un transformador de impedancia conduce a unas conexio-
nes especialmente sencillas en su estructura.

10 Debido a que el comportamiento de calentamiento es diferente en los distintos tipos de motor, resulta ven-
tajoso para una reproducción de un motor si tanto la constante principal de tiempo (hierro del estator) co-
mo la constante de tiempo secundaria (devanado del es-
15 tator) puede ajustarse discrecionalmente dentro de de-
terminados límites. Puesto que la reproducción es ali-
mentada por una corriente impresionada tienen que per-
manecer iguales las resistencias ohmicas cuando varie
la constante de tiempo.

20 Un cambio de la constante de tiempo de una pieza
RC se consigue por medio de una disminución virtual de
la capacidad del condensador colocándose el punto de
arranque del condensador en una fracción del voltaje de
carga del condensador valiéndose para la constante de -
25 tiempo el voltaje entre el punto cima del condensador
y un potencial de referencia por ej. potencial cero al
que vamos a llamar U_A . Si el punto de arranque del con-
densador no está situado en potencial cero sino si va
puesta a él una fracción del voltaje U_A determinada por
30 la proporción de división f , entonces se conoce el vol-

411690



taje del condensador referido al potencial cero por

$$U_A = f \times U_A + U_C \tag{8}$$

señalándose con U_C el voltaje sobre las armaduras del condensador. El voltaje U_C sobre las armaduras de condensador es por consiguiente

$$U_C = U_A \times (1 - f) \tag{9}$$

A base de la ecuación elemental (capacidad igual a carga dividido por voltaje), la carga Q del condensador es igual a $C \times U_C$

$$\tag{10}$$

10 y en cuanto al voltaje del condensador U_A referido al potencial cero puede suponerse para ello una capacidad virtual C_V que es igual a

$$C_V = \frac{Q}{U_A} = \frac{C \times U_C}{U_A} \tag{11}$$

es decir que $C_V = C (1 - f)$

$$\tag{12}$$

15 En el modelo práctico demostrado en fig. 5 está realizada esta modificación de la capacidad virtual para variar la constante del tiempo de las dos piezas RC R_1, C_1 y R_2, C_2 . Los puntos de arranque F_1 y F_2 de los dos condensadores C_1 y C_2 de las piezas RC se sacan por separado del bloque fundido de conexión 1 y se
20 conectan a los bornes K_4 y K_5 . A la salida del transformador de impedancia 5 van conectados tres divisores de voltaje variables R_6, R_7 y R_8 conectados en paralelo. De los bornes de salida K_7, K_8 de estos divisores
25 del voltaje puede sacarse el voltaje U_A , es decir el voltaje del condensador de C_1 referido a un potencial de referencia y llevarse a ser indicado. Uno de los divisores de voltaje R_6 sirve, igual que se comentó ya en el modelo según fig. 5, para ajustar el factor
30 de prolongación para la constante del tiempo de la re-

411600



producción y su cursor central va unido al empalme A_L de la resistencia R_2 a través del trayecto de descarga de la fuente del transistor de efecto de campo $Tr 2$ y el borne K_3 . El borne de empalme K_3 , adicionalmente y a través de una resistencia R_9 y otra resistencia -
5 variable R_{10} va comunicado con un borne 9 al que se puede aplicar un voltaje de referencia para poder tener en cuenta las mermas del hierro del estator. Este voltaje de referencia está apagado si el motor está sin
10 tensión. La gatera del transistor del efecto de campo $Tr2$ va unido a través de un diodo D_1 a un borne K_6 al que se puede conectar un emisor de señales para mandar sobre el transistor del efecto de campo. El segundo divisor de tensión R_7 sirve para variar la constante principal de tiempo (hierro del estator), es decir, de la
15 constante de tiempo de la pieza $RC R_2, C_2$. Su cursor está conectado al borne K_5 de forma que el voltaje tomado por dicho cursor está aplicado al punto de arranque F_2 del condensador C_2 . El tercer divisor de voltaje
20 R_8 sirve para variar la constante del tiempo secundario (devanado del estator) y su cursor está conectado al borne K_4 unido al condensador C_1 . Con tal imagen ó reproducción muy sencilla en su estructura puede reproducirse ó reconstruirse optimamente el comportamiento
25 término de cualquier motor tanto en servicio continuo como intermitente, siendo preciso tan sólo un cambio, es decir, graduación de los divisores de voltaje R_6, R_7, R_8 . La aplicación no queda limitada tan sólo a motores eléctricos. En transformadores por ejemplo se presentan
30 circunstancias similares de forma que en las instala-

411690



laciones de protección de estos se emplea con ventaja una de las imágenes ó reproducciones anteriormente descritas.

NOTA:

5 Se reivindicán como propios y nuevos, para que sean objeto de una Patente de Invención en España, por veinte años, reivindicándose prioridad de la Patente depositada en Suiza con fecha 22 de Agosto de 1972, bajo el número 12 429/72, los puntos siguientes:

10 1.- Imagen térmica de un elemento eléctrico de trabajo que depende de mermas eléctricas, con por lo menos dos piezas RC por cuyos condensadores y resistencias quedan abarcados las capacidades térmicas del elemento de trabajo ó bien las resistencias de transición térmica resp. estando conectadas conjuntamente las resistencias de las piezas RC formando un sistema de red de resistencias que representa un doble polo y reproduciéndose por el proceso de carga de los condensadores el comportamiento térmico de calentamiento del elemento de trabajo, caracterizado porque se prevén unos medios de conexión (2;4;5) acoplables por medio de un dispositivo de conexión (3, Tr2, D₁) a la red de resistencias (R₁,R₂), con el fin de aumentar la virtual impedancia del sistema de red de resistencias (R₁,R₂) resultando conmutables las piezas RC (R₁,C₁;R₂,C₂) mediante accionamiento del dispositivo de conexión 3; Tr2; D₁) de determinada constante de tiempo con los medios (2;4;5) apagados a una constante de tiempo mayor, con los medios de conexión (2;4;5) conectados y viceversa.

30 2.- Imagen térmica de un elemento eléctrico de tra-

411600



bajo que depende de mermas eléctricas, según reivindicación 1 caracterizada porque para aumentar la virtual impedancia de la red re resistencias (R_1, R_2) se emplea una resistencia negativa (4) que por medio del dispositivo de conexión (3) puede conectarse en paralelo con la red de resistencias (R_1, R_2).

3.- Imagen térmica de un elemento eléctrico de trabajo que depende de mermas eléctricas, según reivindicación 2 caracterizada porque la resistencia negativa (4) lleva un amplificador de operación (OV) cuya entrada no inversora está unida con el primer empalme de la red de resistencias (R_1, R_2) y por medio de una resistencia (R_5) y por el trayecto de conexión del dispositivo (3) con la salida del amplificador de operación, y cuya entrada inversora, por medio de una resistencia (R_4) va unida a la salida del amplificador de operación y por una resistencia (R_3) al último empalme (A_L) de la red de resistencias (R_1, R_2).

4.- Imagen térmica de un elemento eléctrico de trabajo que depende de mermas eléctricas, según reivindicación 1 caracterizada porque, para aumentar la impedancia virtual de la red de resistencias (R_1, R_2) se provee un transformador de impedancia (5) cuya entrada va unida al primer empalme (A_1) de la red de resistencias (R_1, R_2) y al condensador (C_1) correspondiente a la primera resistencia (R_1), para conseguir un voltaje de salida que fuese proporcional ó igual al voltaje de carga del condensador (C_1) y porque del voltaje de salida del transformador de impedancia (5), por medio de un divisor de voltaje (R_6) va puesta una fracción al último -

411690



empalme (A_1) de la red de resistencias (R_1, R_2) determinándose el aumento virtual de la impedancia de la red de resistencias (R_1, R_2) por la proporción de división del voltaje tomado por cursor con respecto al voltaje de carga del condensador (C_1).

5
10
15
20
25

5.- Imagen térmica de un elemento eléctrico de trabajo que depende de mermas eléctricas, según reivindicación 4 caracterizada porque por lo menos en la primera piezas RC (R_1, C_1), al punto de arranque ó pie (F_1) del condensador (C_1) por medio de un divisor de voltaje (R_g) va puesta una fracción del voltaje de salida del transformador de impedancia (5) de forma que la capacidad del condensador (C_1) de la pieza RC es disminuida virtualmente de acuerdo con la proporción de división del divisor (R_g) pudiéndose variar la constante del tiempo de la pieza RC (R_1, C_1) alterabdo la proporción de división en el divisor (R_g) conectado al condensador (C_1) de la pieza RC.

20
25

6.- Imagen térmica de un elemento eléctrico de trabajo que depende de mermas eléctricas, según reivindicación principal y las secundarias 1 hasta 4, caracterizada porque las piezas RC ($R_1, C_1; R_2, C_2$) y un conmutador electrónico mandable conectado a la primera pieza RC (R_1, C_1) con el fin de estar protegidos contra corrientes de fuga debidas a la humedad se encuentran fundidos en bloque (1).

30

7.- Imagen térmica de un elemento eléctrico de trabajo que depende de mermas eléctricas, según reivindicación 1 caracterizada porque el dispositivo de conexión (3) consiste en un conmutador electrónico mandable --

411690

16



(Tr 2, D₁) que es mandado por señales que avisan en cada caso el estado de servicio de un aparato, para poner en ó fuera de servicio los medios de conexión (5) con el fin de aumentar la impedancia virtual de la red de resistencias (R₁, R₂).

8.- IMAGEN TERMICA DE UN ELEMENTO ELECTRICO DE TRABAJO QUE DEPENDE DE MERMAS ELECTRICAS.

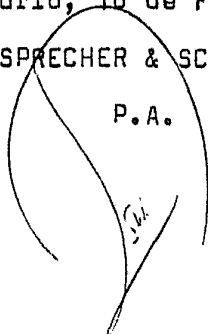
Todo conforme se describe en la Memoria que antecede, se ilustra como ejemplo de ejecución en los planos unidos a ella y se reivindica en su Nota.

Esta Memoria consta de diecinueve hojas foliadas, escritas a máquina por una sólo cara y planos que la acompañan.

Madrid, 16 de Febrero de 1.973

SPRECHER & SCHUH AG.

P.A.



15

411600



16 FEB 1979

Fig. 1

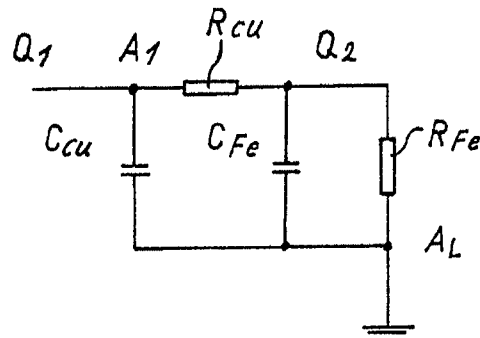


Fig. 2

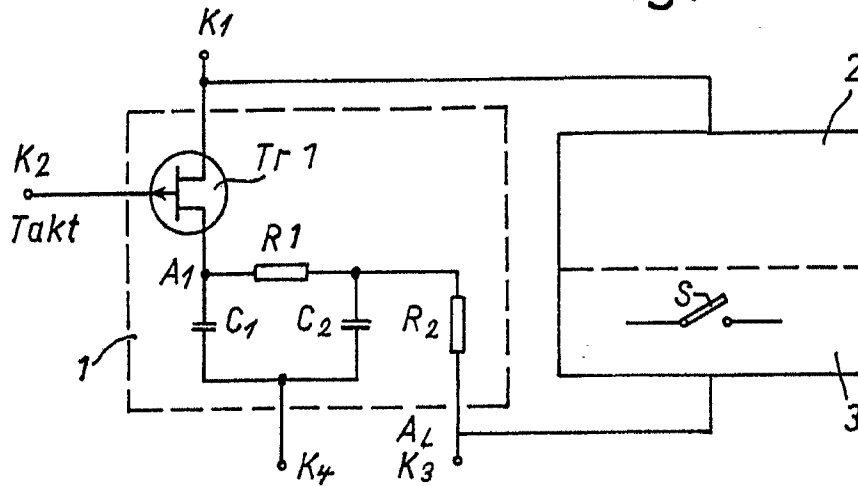
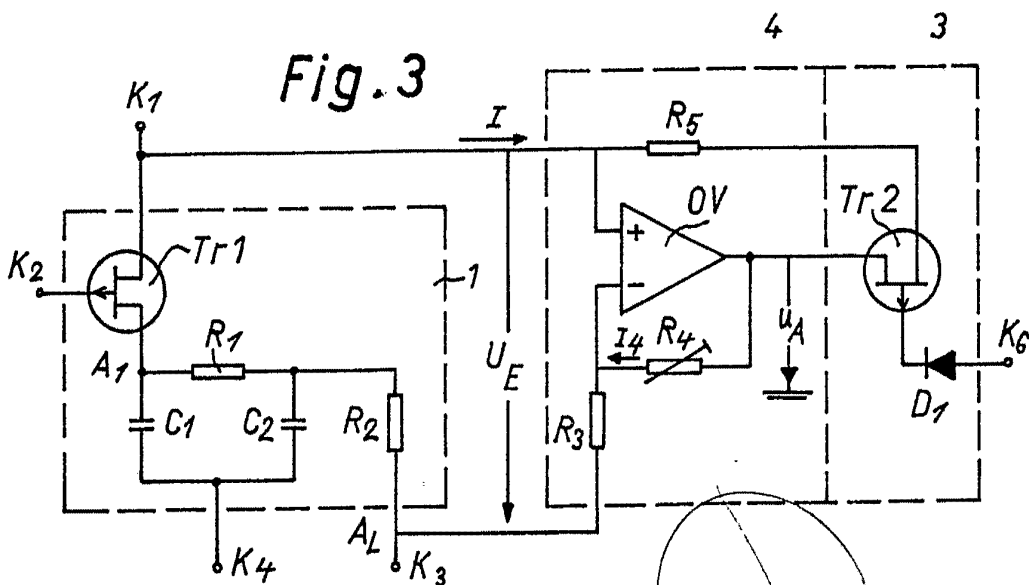


Fig. 3



ESCALA VARIABLE
 Madrid 16 FEB. 1979
 P. A. J.

411800



Fig.4

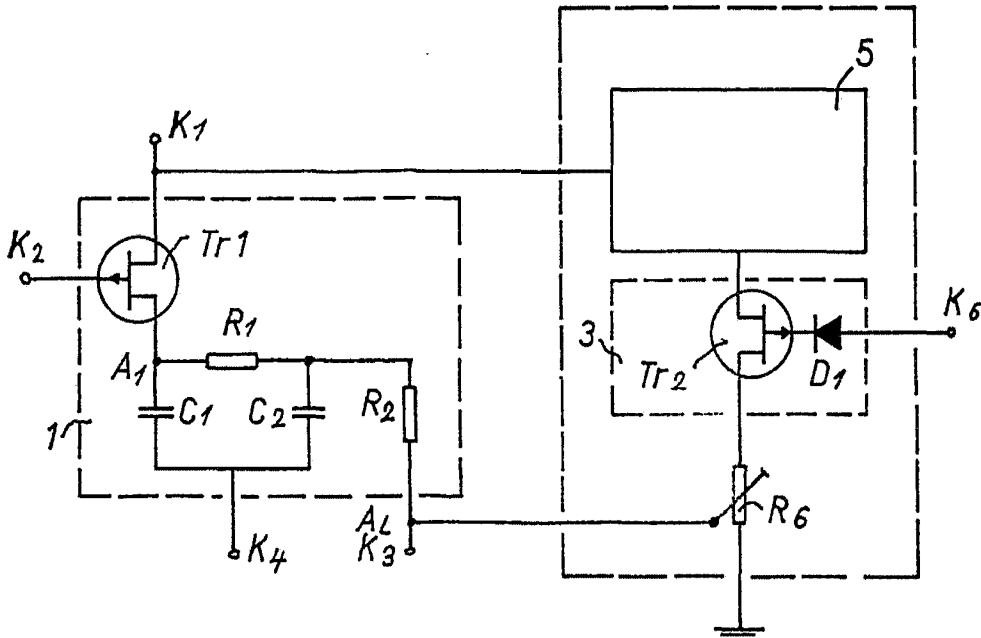
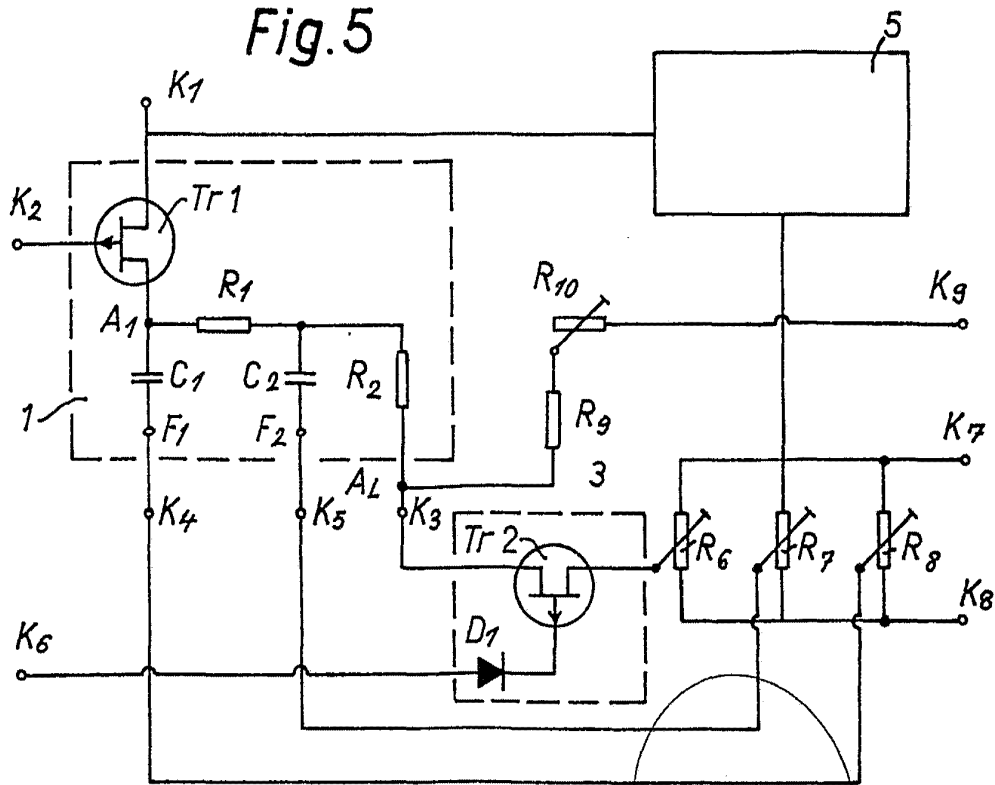


Fig.5



ESCALA VARIABLE
Madrid 16 FEB 1973
P. A.