



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 321 846**

51 Int. Cl.:

**H04Q 9/00** (2006.01)

**G08C 19/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05106051 .5**

96 Fecha de presentación : **04.07.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1626609**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.02.2006**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para averiguar el estado en un equipo transmisor.**

30 Prioridad: **06.07.2004 DE 10 2004 032 681**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**12.06.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**12.06.2009**

73 Titular/es: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**  
**Wittelsbacherplatz 2**  
**80333 München, DE**

72 Inventor/es: **ZirkI, Siegmar**

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 321 846 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para averiguar el estado de un equipo transmisor.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para averiguar el estado de un equipo transmisor de un sistema de instalación en el extremo proximal de una línea eléctrica, estando colocado el equipo transmisor en el extremo distal de la línea eléctrica. Además se refiere la presente invención al correspondiente dispositivo para averiguar el estado de un equipo transmisor.

10 En la técnica de instalación tiene entrada cada vez más la electrónica, para hacer más comfortable la operación. Así se encuentran en el mercado las llamadas entradas binarias como aparatos sencillos o múltiples para varios canales, a cuyas entradas pueden conectarse contactos a través de líneas relativamente largas (de 100 m y más), cuyos estados - abierto o cerrado - pueden consultarse y activan diversas funciones. Tales entradas binarias pueden ser aparatos autárquicos o bien son aparatos de bus (por ejemplo EIB). En el caso de aparatos de bus, los mismos son alimentados  
15 dado el caso desde el bus. En este caso es forzoso consultar los contactos con una energía lo más baja posible, y por otro lado los valores de punta de la tensión y el impulso de corriente deberían ser lo más grandes posible, para asegurar la funcionalidad a largo plazo de pulsadores de instalación o bien interruptores de 230 V. Cuando se funciona con pulsadores de instalación de 230 V con bajas tensiones de varios voltios e intensidades en la gama de los mA, resultan precisamente debido a oxidaciones y ensuciamientos progresivamente problemas de contacto. No obstante, tensiones  
20 relativamente altas en el momento de la conexión con las subsiguientes intensidades de impulso relativamente altas, pueden inutilizar por quemado estas capas.

Frente a acoplamientos eléctricos parasitarios de todo tipo en las líneas largas, debe garantizarse una elevada seguridad frente a perturbaciones. Igualmente no debe emitir la línea que funciona como antena un nivel de interferencia demasiado alto. El valor de la llamada tensión de radiointerferencia sobre la línea se indica en la correspondientes  
25 normas de producto (para aparatos EIB rige por ejemplo la EN50090-2-2. El procedimiento de medida se describe en el documento EN 55022).

Cuando se trata de entradas binarias múltiples, se desea a menudo proporcionar una separación de potencial entre las distintas entradas, para impedir acoplamientos de todo tipo (por ejemplo bucles de tierra). Evidentemente debería  
30 existir también una separación de potencial respecto al bus eventualmente conectado. Adicionalmente es ventajoso realizar una separación de potencial respecto a la red de 230 V (doble aislamiento), ya que entonces la línea larga con contacto conectado puede declararse como SELV (safety extra low voltage; voltaje de seguridad extra-bajo) y con ello no formula ninguna exigencia especial al aislamiento, tal como sería el caso para la tensión de 230 V.

35 Todas estas exigencias conducen a un compromiso, que según el estado actual de la técnica se resuelve más o menos bien.

Como solución más sencilla, se conoce una consulta al contacto con corriente continua. Debido a que la potencia disponible la mayoría de las veces está limitada (por ejemplo cuando se alimenta un sistema de bus), debe mantenerse  
40 muy reducida la corriente de la consulta. Debido a ello, la entrada es muy sensible a las perturbaciones en cuanto a acoplamientos en las líneas conectadas. Por lo tanto, se limita por lo general la longitud de las líneas. Cuando se trata de entradas binarias múltiples (varias entradas por cada aparato), es costosa una separación de potenciales entre los canales, ya que para cada entrada ha de ponerse a disposición una tensión continua propia separada en cuanto a potencial. Ejemplos de esta técnica sin separación de potencial se encuentran en la firma Lingg & Janke (Entrada binaria EIB BE9FK) y la firma ABB (Entrada binaria EIB ET/S 6.24.5).

Alternativamente se realiza la consulta de los contactos de aviso con impulsos. Es posible la emisión directa de impulsos relativamente pequeños (de algunos  $\mu$ s) en sucesión repetitiva (de algunos ms) sobre la línea conectada. Entonces se detecta midiendo el flujo de corriente del impulso el estado del contacto. No obstante, es un inconveniente  
50 entonces que sean necesarias medidas más costosas de protección antiparasitaria para la línea "abierta" (tensiones de radiointerferencia). Según un método mejor, cuando el contacto está abierto se carga mediante los impulsos un condensador, así como también la capacidad de línea colocada en paralelo. Así puede lograrse una baja emisión de perturbaciones cuando el contacto está abierto. Cuando el contacto está cerrado, aparecen corrientes de impulso a través del contacto, mediante las que se detecta el estado "cerrado". La emisión de perturbaciones es en este caso mayor, por lo que son necesarias otras medidas. Por esta razón, así como para ahorrar energía, se mantiene reducido el  
55 flujo de corriente de impulsos a través del contacto. Se encuentran ejemplos de esta técnica en la firma Merten (Entrada binaria REG-K/8 x 10), así como en el documento EP 0 756 773 B1 de la solicitante. Otra alternativa adicional para determinar el estado de conexión de un equipo transmisor se conoce por el documento DE-A-4221916.

60 La tarea de la presente invención consiste así en proponer un procedimiento y un dispositivo para consultar un equipo transmisor en los que pueda trabajarse con baja energía y además se dé una elevada seguridad frente a perturbaciones, así como sea posible una separación de potenciales.

En el marco de la invención se resuelve esta tarea mediante un procedimiento para averiguar el estado de un  
65 equipo transmisor de un sistema de instalación en el extremo proximal de una línea eléctrica, estando colocado el equipo transmisor en el extremo distal de la línea eléctrica, mediante la atenuación de un circuito eléctrico oscilante por medio del equipo transmisor en el extremo proximal de la línea y la detección del estado del equipo transmisor a partir de la magnitud de la atenuación.

## ES 2 321 846 T3

Además, se prevé según la presente invención un dispositivo para averiguar el estado de un equipo transmisor de un sistema de instalación en el extremo proximal de una línea eléctrica, estando colocado el equipo transmisor en el extremo distal de la línea eléctrica, con un circuito eléctrico oscilante, conectado al extremo proximal de la línea, y que debido a ello puede atenuarse mediante el equipo transmisor, y un equipo evaluador para evaluar una señal de oscilación del circuito oscilante y para detectar el estado del equipo transmisor a partir de la magnitud de la atenuación.

De manera ventajosa, posibilitan el procedimiento correspondiente a la invención y el dispositivo correspondiente a la invención la consulta de contactos de aviso a lo largo de líneas largas de por ejemplo 1000 m.

Preferiblemente se excita el circuito oscilante mediante impulsos externos. Especialmente puede excitarse el mismo mediante un impulso o bien una secuencia de impulsos y atenuarse tal que la amplitud de la oscilación entre dos impulsos decrece claramente. Así puede determinarse con exactitud la cantidad de periodos de oscilación entre dos impulsos. Con otra atenuación adicional del circuito oscilante, correlada con una variación del estado del equipo transmisor, puede modificarse la cantidad de periodos de oscilación entre dos impulsos.

La resonancia propia o bien la frecuencia de servicio del circuito oscilante debe ser de al menos 15 kHz. En el caso de que el circuito oscilante precisamente active vibraciones acústicas, las mismas se encuentran entonces por encima del nivel de percepción auditiva.

Tal como ya se ha indicado, para obtener el estado del equipo transmisor puede contarse la cantidad de períodos de oscilaciones que se extinguen del circuito oscilante. Así resulta una manera muy sencilla y fiable de determinar el estado del transmisor.

En una configuración especial mejorada, puede activarse el circuito oscilante mediante un transistor y utilizarse la corriente que atraviesa el transistor para obtener el estado del equipo transmisor. Este tipo de evaluación ha de considerarse como alternativa al cómputo de la cantidad de períodos de oscilaciones que se extinguen.

Ventajosamente se evalúa la amplitud de la oscilación en base a un umbral de tensión mediante un transistor, un amplificador operacional o un activador (trigger) Schmitt. Así puede realizarse una evaluación relativamente sencilla.

El equipo transmisor puede incluir un interruptor, un pulsador o un sensor. Esto significa que la averiguación del estado correspondiente a la invención no sólo puede utilizarse para componentes con estados de conexión binarios, sino también para sensores que transforman diversas magnitudes físicas en valores de resistencia. Entonces puede asumir la medida de la atenuación varios valores, que han de asignarse a los correspondientes valores de detección.

El circuito oscilante y el equipo de evaluación pueden funcionar con la misma tensión de alimentación. No obstante, en cuanto a la funcionalidad a largo plazo es ventajoso que el circuito oscilante funcione con una tensión más elevada y solamente la evaluación con una tensión más baja.

En una forma constructiva especialmente ventajosa, está conectada al extremo proximal de la línea una bobina secundaria de un transformador, formando la bobina primaria la inductividad del circuito oscilante. Mediante el transformador puede asegurarse de manera fiable una separación de potencial entre el circuito oscilante y el equipo transmisor. Si no se desea esta separación de potencial, entonces puede utilizarse en lugar del transformador también solamente una inductividad.

En el extremo proximal de la línea puede además estar conectado un termistor PTC (con coeficiente de temperatura positivo). Éste protege de manera ventajosa por ejemplo el transformador frente a conexiones erróneas, por ejemplo una conexión errónea a una tensión de red de 230 V.

La presente invención se describirá ahora más en detalle en base a los dibujos adjuntos, en los que muestran:

figura 1 un esquema de circuitos de un dispositivo evaluador correspondiente a la invención;

figura 2 un oscilograma de la tensión del circuito oscilante con el pulsador abierto;

figura 3 un oscilograma con el pulsador cerrado;

figura 4 una representación ampliada de detalle del oscilograma de la figura 2; y

figura 5 un tramo ampliado del oscilograma de la figura 3.

Los ejemplos de ejecución que se describen a continuación más en detalle son formas constructivas preferentes de la presente invención.

Un circuito evaluador correspondiente a la invención se representa en la figura 1 sin procesador de evaluación. La base de un transistor T1 recibe desde la entrada a una secuencia de impulsos continua. Los impulsos son pequeños, de varios  $\mu$ s, y llegan en cada caso a intervalos de varios ms. La inductividad primaria de un transformador Tr y

## ES 2 321 846 T3

la capacidad de un condensador C1 forman un circuito oscilante de baja frecuencia, que está conectado al colector del transistor T1. Además, funciona el circuito oscilante conectado a una tensión de alimentación  $V_{DD}$ . Con cada impulso a la entrada se activa el circuito oscilante. La anchura de los impulsos se adapta a la resonancia propia del circuito oscilante, con lo que tiene lugar una excitación óptima (por ejemplo de aprox.  $\frac{1}{4}$  del periodo de resonancia).

Preferiblemente debería encontrarse la frecuencia de servicio del circuito oscilante, es decir, por lo general la frecuencia de resonancia propia de Tr y C1, ligeramente por encima del umbral de percepción auditiva del oído humano, es decir, de al menos 15 kHz. De esta manera ya no son audibles las vibraciones mecánicas que se presentan eventualmente en los devanados del transformador (este principio se utiliza también con transformadores de frecuencia de líneas de televisores).

Un diodo Zener D protege el transistor T1 frente a sobretensiones ocasionales. El mismo está conectado en paralelo con el circuito colector-emisor.

Tras un impulso de excitación resulta como respuesta una secuencia de oscilaciones atenuadas de varios periodos hasta la extinción completa. La cantidad de periodos depende de la calidad del circuito oscilante (ver al respecto figura 2).

A las bornas c y d de la bobina secundaria del transformador Tr puede conectarse a través de una línea L un pulsador T. Cuando el pulsador T está abierto, entonces repercute la capacidad de la línea (con aprox. 120 pF por m) mediante la función del transformador igualmente sobre la frecuencia de resonancia. Es favorable elegir la capacidad C1 en el circuito oscilante tan grande que la capacidad de la línea sólo modifique insignificamente la resonancia propia incluso para distancias grandes (por ejemplo 1000 m).

Para limitar la corriente, está conectada una resistencia de bajo ohmio R5 a una de las bornas c,d. Cuando el pulsador T está conectado, el devanado secundario de Tr es prácticamente cortocircuitado a través de esta resistencia R5. De esta manera se atenúa considerablemente el circuito oscilante, con lo que en el circuito primario aparece en determinadas circunstancias sólo un periodo y con una amplitud bastante inferior, tal como se representa la figura 3.

La medida de la atenuación se detecta aquí mediante la amplitud de la oscilación. Mediante el condensador C2 se desacopla la tensión de baja frecuencia del circuito oscilante. Si la amplitud es grande, entonces se interconecta a través de un divisor de tensión compuesto por las resistencias R2 y R3 el transistor T2 y descarga con cada impulso que sobrepasa el umbral base-emisor un condensador C3, o bien mantiene el mismo mediante la secuencia de impulsos en estado de descargado. Si ahora se cierra el pulsador T, entonces desciende la amplitud por debajo del umbral base-emisor del transistor T2. El condensador C3 permanece cargado.

A la salida b, en la que puede tomarse la tensión del condensador C3, puede consultarse el estado del contacto o bien del pulsador T (por ejemplo mediante un procesador).

Al oprimir el pulsador T reacciona el circuito muy rápidamente (C3 se descarga inmediatamente), y al soltarlo, con algo de retraso, ya que C3 ha de cargarse a través de R4 (interviniendo la constante de tiempo). Entonces se carga el condensador C3 con una tensión VCC.

Para utilizar un transformador económico con relación de transformación 1:1, es ventajoso situar la tensión de alimentación VDD relativamente alta (por ejemplo 12 V CC). De esta manera resultan en la línea del pulsador amplitudes de tensión más altas (aprox. 20 V<sub>ss</sub> debido a sobreoscilaciones). Esto mejora la fiabilidad a largo plazo de los pulsadores de instalación de 230 V conectados.

Los oscilogramas de la figura 2 y de la figura 3 representan la tensión en el circuito oscilante de los circuitos de la figura 1. Al respecto la tensión de alimentación es  $V_{DD} = 12$  V CC, el impulso de excitación tiene una anchura de 20  $\mu$ s y la pausa entre los impulsos es de una longitud de 4 ms. En los detalles ampliados de las figuras 4 y 5 puede verse sin más que puede averiguarse el estado del pulsador T mediante la cantidad de periodos de la oscilación atenuada.

Entonces se averigua por ejemplo en base a un umbral de tensión la presencia de una oscilación. Si se encontrase por ejemplo este umbral de tensión a la altura de la primera línea auxiliar por encima de la línea de base de la figura 4, entonces detectaría el circuito evaluador tres periodos de oscilación. Esto sería un signo inequívoco de que el pulsador T está abierto. Si por el contrario con este valor de umbral sólo se detecta un periodo de oscilación, tal como es el caso en la figura 5, esto se evalúa como señal de que el pulsador T está cerrado. Esto significa, tal como ya se ha mencionado, de la evaluación de la señal del circuito oscilante no sólo puede realizarse de forma analógica, como en el caso de la figura 1, sino también digitalmente mediante números.

Las ventajas del procedimiento correspondiente a la invención para la técnica de instalación son numerosas. Puesto que el circuito, incluyendo la línea conectada (capacidad de la línea e inductividad de la línea) forma un circuito libremente oscilante, atenuado, en la gama de bajas frecuencias, la tensión y la corriente a través de la línea son respectivas señales sinusoidales con una componente relativamente baja de armónicos (a excepción del momento de activación). Debido a ello la tensión de radiointerferencia sobre la línea es baja y no se necesitan medidas especiales. Otras ventajas consisten en que son posibles longitudes largas de la línea (de hasta 1000 m) entre el circuito oscilante

## ES 2 321 846 T3

y el pulsador o bien transmisor y resulta una elevada seguridad frente a perturbaciones y frente a acoplamientos de línea de la misma frecuencia.

Mediante la elección de la correspondiente relación pulso-pausa de la secuencia de impulsos de excitación, puede además minimizarse la energía necesaria para consultar el contacto. Además, puede lograrse en entradas binarias múltiples de manera económica una separación de potenciales entre los canales, así como respecto al sistema electrónico principal, dado que el circuito oscilante se realiza con un transformador aislante. Además, debido a la relativamente alta tensión de conexión momentánea para el pulsador T al conectar, así como a las relativamente altas intensidades de punta a través de su contacto, mejora la efectividad funcional a largo plazo, sobre todo en el caso de la utilización de pulsadores de instalación de 230 V.

## REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para averiguar el estado de un equipo transmisor (T) de un sistema de instalación en el extremo proximal de una línea eléctrica (L), estando colocado el equipo transmisor (T) en el extremo distal de la línea eléctrica (L),

**caracterizado por**

- 10 - la atenuación de un circuito eléctrico oscilante (Tr, C1) mediante el equipo transmisor (T) en el extremo proximal de la línea (L) y
- la detección del estado del equipo transmisor (T) a partir de la magnitud de la atenuación.

15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el circuito oscilante (Tr, C1) es activado por impulsos externos.

20 3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, en el que el circuito oscilante (Tr, C1) es activado por un impulso y está atenuado tal que la amplitud de oscilación entre dos impulsos desciende claramente.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que la resonancia propia del circuito oscilante (Tr, C1) es de al menos 15 kHz.

25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que para obtener el estado del equipo transmisor (T) se cuenta la cantidad de periodos de oscilaciones que se extinguen del circuito oscilante (Tr, C1).

30 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el circuito oscilante (Tr, C1) es activado por un transistor (T1) y la corriente a través del transistor (T1) se utiliza para detectar el estado del equipo transmisor (T).

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que la amplitud de la oscilación se evalúa en base a un umbral de tensión mediante otro transistor (T2), un amplificador operacional o un activador (trigger) Scmitt.

35 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el circuito oscilante (Tr, C1) y un circuito evaluador (C2, C3, R2, R3, R4, T2) funcionan con la misma tensión de alimentación.

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que se realiza en el extremo proximal de la línea (L) una separación de potencial.

40 10. Dispositivo para averiguar el estado de un equipo transmisor (T) de un sistema de instalación en el extremo proximal de una línea eléctrica (L), estando colocado el equipo transmisor (T) en el extremo distal de la línea eléctrica (L),

45 **caracterizado por**

- un circuito eléctrico oscilante (Tr, C1) que está conectado al extremo proximal de la línea (L) y debido a ello puede atenuarse mediante el equipo transmisor (T), y
- 50 - un circuito evaluador (C2, C3, R2, R3, R4, T2) para evaluar una señal de oscilación del circuito oscilante (Tr, C1) y para obtener el estado del equipo transmisor (T) a partir de la medida de la atenuación.

55 11. Dispositivo según la reivindicación 10, en el que el circuito oscilante (Tr, C1) puede activarse mediante un impulso externo.

12. Dispositivo según la reivindicación 10 u 11, en el que puede activarse el circuito oscilante (Tr, C1) mediante un impulso y puede atenuarse tal que la amplitud de oscilación entre dos impulsos desciende claramente.

60 13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 12, en el que la resonancia propia del circuito oscilante (Tr, C1) es de al menos 15 kHz.

14. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 13, en el que el equipo evaluador (C2, C3, R2, R3, R4, T2) está diseñado para contar una cantidad de periodos de oscilaciones que se extinguen del circuito oscilante (Tr, C1).

65 15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 14, en el que el circuito oscilante (Tr, C1) está controlado mediante un transistor (T1) y puede evaluarse la intensidad que recorre el transistor (T1) por el equipo evaluador (C2, C3, R2, R3, R4, T2).

## ES 2 321 846 T3

16. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 15, en el que el equipo evaluador (C2, C3, R2, R3, R4, T2) incluye otro transistor (T2), un amplificador operacional o un activador (trigger) Schmitt y la amplitud de la oscilación puede evaluarse en base a un umbral de tensión.

5 17. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 16, en el que el equipo transmisor (T) incluye un interruptor, un pulsador o un sensor.

10 18. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 17, en el que el circuito oscilante (Tr, C1) y el equipo evaluador (C2, C3, R2, R3, R4, T2) pueden funcionar con la misma tensión de alimentación.

19. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 18, en el que en el extremo proximal de la línea (L) está conectada una bobina primaria de un transformador (Tr) y la bobina secundaria del transformador (Tr) forma la inductividad del circuito oscilante (Tr, C1).

15 20. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 19, en el que en el extremo proximal de la línea (L) está conectado un termistor PTC.

20

25

30

35

40

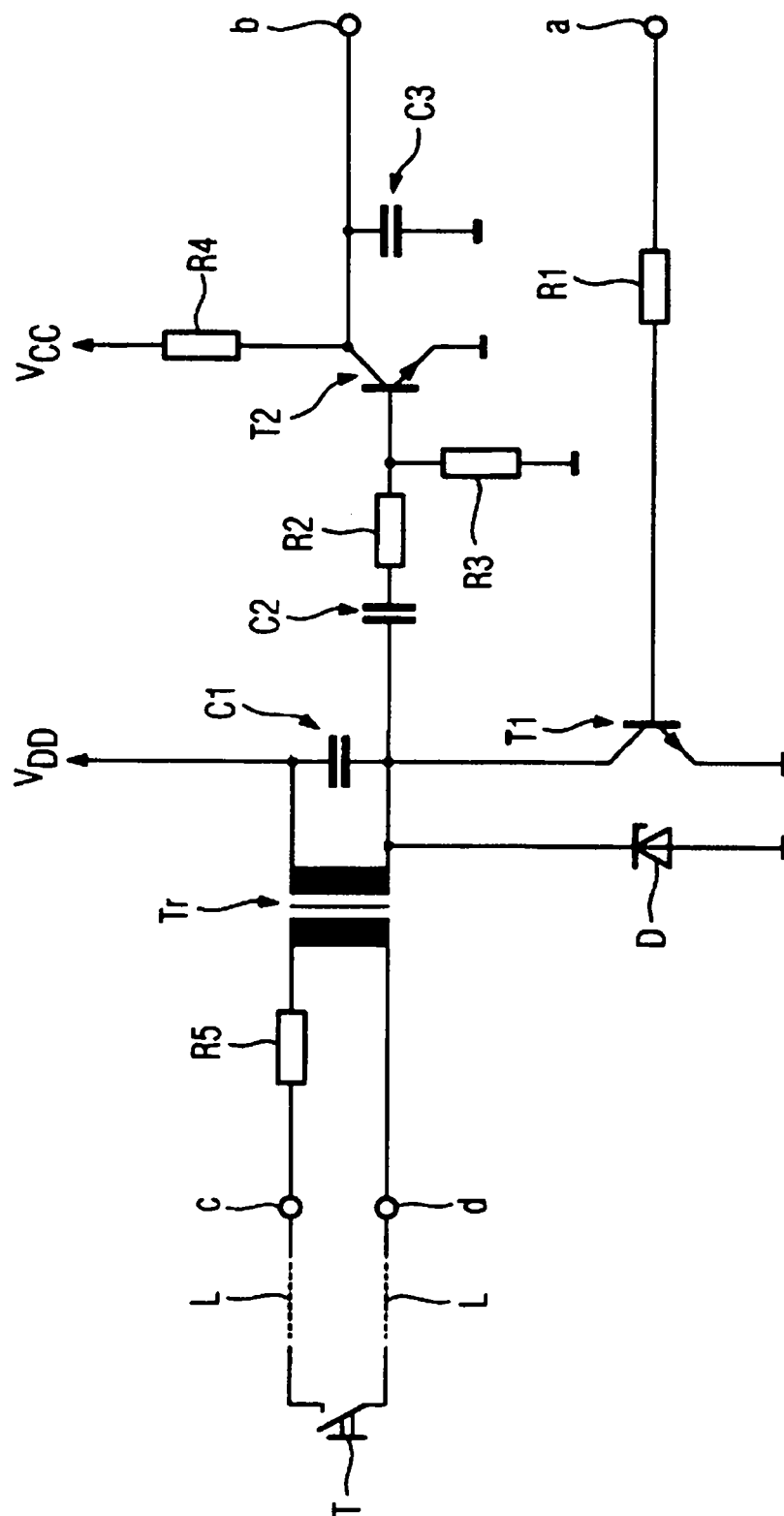
45

50

55

60

65

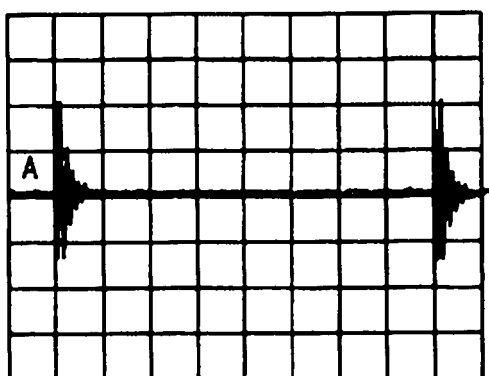


**FIG 1**

**FIG 2**

Pulsador T "abierto"

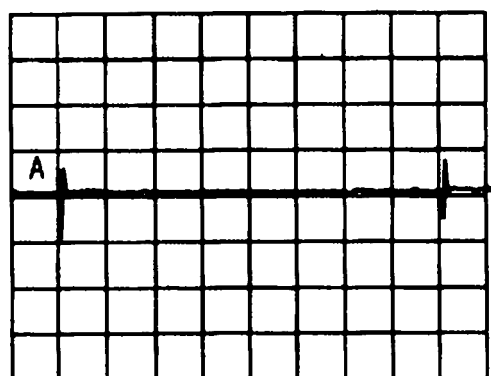
A = 5V 0.5ms



**FIG 3**

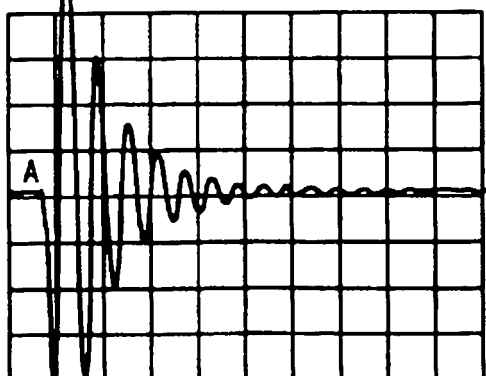
Pulsador T "cerrado"

A = 5V 0.5ms



**FIG 4**

A = 2V 0.1ms



**FIG 5**

A = 2V 0.1ms

