



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 398**

51 Int. Cl.:
H01H 9/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04010136 .2**

96 Fecha de presentación : **29.04.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1480239**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.11.2004**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de circuito para la supervisión del funcionamiento de un interruptor de posición electrónico-mecánico.**

30 Prioridad: **17.05.2003 DE 103 22 385**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.04.2011

73 Titular/es: **EATON INDUSTRIES GmbH**
Hein-Moeller-Strasse 7-11
53115 Bonn, DE

72 Inventor/es: **Högener, Hans-Jürgen;**
Volberg, Jürgen;
Wolff, Bernd y
Völmär, Guido

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 357 398 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

La invención se refiere a un procedimiento y una disposición de circuito para la supervisión del funcionamiento de un interruptor de posición electrónico – mecánico según los preámbulos de las reivindicaciones independientes.

5 En la información de producto de la empresa Klöckner-Moeller W 13-7364, 4/1996 “Überwachen und melden: zuverlässig und sicher, Positionsschalter AT, (Supervisión y notificación: de forma fiable y segura, interruptor de posición AT)” se describe un interruptor de posición electromecánico. En una carcasa están dispuestos contactos de conmutación mecánicos, por ejemplo, pares o contactos individuales de contactos de reposo y/o contactos de cierre y una varilla de cápsula desplazable longitudinalmente para el accionamiento mecánico directo de los contactos de conmutación. Para poder utilizar el interruptor de posición de la forma más variada posible se colocan cabezales de accionamiento intercambiables a la varilla de cápsula. Así puede fijarse en la carcasa del interruptor de posición a elección un cabezal de accionamiento con la palanca de pivotación, palanca de rodillo, palanca de rodillo ajustable o barra de resorte.

10 Un interruptor de posición electrónico – mecánico se conoce del documento del modelo de utilidad industrial DE 202 03 214 U1. En una carcasa están dispuestos una varilla de accionamiento, un potenciómetro, un microcontrolador y contactos de conmutación electrónicos. La varilla de accionamiento está acoplada con el cursor del potenciómetro. Al accionar la varilla al microcontrolador se le suministra una señal eléctrica variable, que al exceder o quedar por debajo de un valor umbral programado provoca un cambio de estado de los contactos de conmutación. Los contactos de conmutación están unidos en el lado de salida con las bornas de conexión. Para ajustar el punto de inversión se propone programar el valor umbral a través de una conexión programada o a través de un interruptor selectivo o bien seleccionar valores umbral predeterminados a partir de un número memorizado en el microcontrolador. No se dan indicaciones sobre como pueden reconocerse fallos de la electrónica para impedir que la señales de salida incorrectas produzcan controles erróneos en la periferia del interruptor de posición.

15 Del documento DE 37 34 431 C2 se conoce un procedimiento para la supervisión del cambio de estado de conexiones de nivel final para elementos de regulación del estado cerrado al estado abierto. Durante el funcionamiento continuo se interrumpen las señales de conexión de forma periódica por señales de test. Tiene lugar una realimentación a un microordenador de las conexiones de nivel final, microordenador que en ausencia del cambio de estado se ocupa de que las conexiones de nivel final se pongan por un tiempo en el estado abierto. Las señales de test son más breves que el tiempo de reacción del elemento de ajuste. No tiene lugar una supervisión del microordenador.

20 La invención tiene por ello como objetivo la supervisión del funcionamiento de un interruptor de posición electrónico - mecánico.

25 Partiendo de un procedimiento o una disposición de circuito del tipo mencionado al inicio, el objetivo se resuelve según la invención por las características correspondientes de las reivindicaciones independientes, mientras que de las reivindicaciones dependientes pueden deducirse variantes ventajosas de la invención.

30 El procedimiento según la invención comprueba, por un lado, la supervisión de tipo perro guardián y, por otro lado, la capacidad de desconexión de al menos un contacto de conmutación electrónico. La supervisión de tipo perro guardián sirve para reconocer fallos del microcontrolador y cambiar el contacto de conmutación de forma segura al estado abierto para evitar los controles erróneos en la periferia del interruptor de posición. Para ello de forma conocida se generan por el microcontrolador señales de tipo perro guardián, que permiten el cierre en ausencia en caso de un fallo del microcontrolador. Con el término “capacidad de desconexión” se quiere decir que al sobrepasar el punto de inversión por la varilla en la dirección correspondiente abre también realmente el contacto de conmutación hasta entonces cerrado. Al comprobar la función de tipo perro guardián se comprueba de forma preventiva en el microcontrolador con buen funcionamiento con los pasos del procedimiento A y B, si una ausencia de las señales de tipo perro guardián se reconoce también realmente por los medios de conmutación que supervisan las señales de tipo perro guardián. Al comprobar la capacidad de desconexión se prueba con los pasos del procedimiento C y D, si el contacto de conmutación que se encuentra en el estado cerrado está en condiciones de abrirse. El estado cerrado del contacto de conmutación electrónico se consigue con buen funcionamiento por el nivel de señal de cierre de la señal de control. No obstante, durante la emisión de la señal de control de cierre puede ocurrir un fallo de los componentes en el recorrido de la salida del microcontrolador hasta el contacto de conmutación, en este caso el contacto de conmutación no puede adoptar el estado abierto, por ejemplo, debido al fallo de los electrodos de salida del contacto de conmutación electrónico. Fallos semejantes deben reconocerse de forma temprana ya que en determinadas circunstancias la varilla de accionamiento no atraviesa el punto de inversión durante un periodo largo.

35 En el caso de desarrollo positivo de los tests según los pasos del procedimiento A, B y C, D, los primeros y segundos intervalos de test determinados esencialmente por los tiempos de retardo condicionados por el material y el programa, en los que se abre brevemente el contacto de conmutación cerrado, tienen una pequeña duración (típicamente de 200 a 400 μ s) y por consiguiente sin influencia apreciable en la periferia del interruptor de posición.

40 Los primeros y segundos intervalos de test ocurren convenientemente a distancias periódicas, preferiblemente según una

distancia temporal que comprende 500 a 1200 ciclos de programa del microcontrolador, lo que se corresponde con un periodo de test de 2 a 6 s.

5 Una variante ventajosa del procedimiento según la invención consiste en que para la supresión de interferencias ocasionales sólo en ausencia repetida del cambio de estado esperado del contacto de conmutación durante el primer o el segundo intervalo de test, es decir, sólo después del ciclo repetido de los pasos del procedimiento A a D, el contacto de conmutación se abre de forma permanente. Un número de respectivamente dos ciclos del procedimiento conduce ya a una mejora considerable de la resistencia a interferencias.

10 Otra variante ventajosa consiste en que para la mejora de la supervisión del funcionamiento, el estado lógico predeterminado por el microcontrolador se compara adicionalmente por lectura con el estado físico real del al menos un contacto de conmutación y en que en caso de no coincidencia, la señal de control adopta el nivel de señal de apertura, así como no se interrumpe la emisión de las señales de tipo perro guardián.

Como resultado de una supervisión incorrecta de tipo perro guardián, de una capacidad de desconexión insuficiente o de un estado de salida no lógico es ventajoso emitir por el microcontrolador una señal de notificación de error, por ejemplo, para la excitación de un indicador LED montado en la carcasa.

15 Con el circuito de conmutación según la invención, inclusive el microcontrolador controlado por programa, se comprueba gracias a un hardware tanto la supervisión de tipo perro guardián como también la capacidad de desconexión del al menos un contacto de conmutación electrónico.

20 Un temporizador activo registra las señales de tipo perro guardián que parten del microcontrolador y adopta diferentes estados de salida según si están presentes señales de tipo perro guardián que varían dinámicamente o no. Al existir señales de tipo perro guardián, el temporizador activa un excitador de suministro para la aplicación de un potencial de suministro en al menos un circuito de salida, que contiene el al menos un contacto de conmutación. Con el inicio de los primeros intervalos de test el microcontrolador interrumpe las señales de tipo perro guardián, después de lo cual el temporizador desactiva el excitador de suministro para la separación del circuito de salida del potencial de suministro. Si el contacto de conmutación se encontrase anteriormente en el estado cerrado, así en el caso de temporizador intacto y excitador de suministro intacto se convierte en el estado abierto. La salida del contacto de conmutación se remite a cero con la finalidad de la supervisión con el resultado que espera al microcontrolador. Después de la detección del cambio de estado debida, el microcontrolador emite de nuevo señales de tipo perro guardián, después de lo cual el temporizador activa de nuevo el excitador de suministro para hacer pasar el potencial de suministro y cierra nuevamente el contacto de conmutación abierto brevemente. En el caso de supervisión de tipo perro guardián averiada, es decir, en ausencia del cambio de estado esperado, por el contrario se abre obligatoriamente el contacto de conmutación a través del circuito de salida por activación de la señal de control en el nivel de señal de apertura.

35 Al inicio de los segundos intervalos de test, la señal de control suministrada por el microcontrolador, si ha adoptado hasta entonces el nivel de señal de cierre, se cambia al nivel de señal de apertura. Después de que el microcontrolador ha leído el cambio de estado debido de la salida retornada del contacto de conmutación, cierra nuevamente el contacto de conmutación abierto brevemente por reducción del nivel de señal de apertura. En el caso de capacidad de desconexión insuficiente del circuito de salida, es decir, en ausencia del cambio de estado esperado, el contacto de conmutación se abre por el contrario obligatoriamente a través del temporizador y el excitador de suministro por desconexión de la señales de tipo perro guardián.

40 La duración (típicamente son 200 a 400 μ s) de la apertura en forma de test del al menos un contacto de conmutación se determina esencialmente por los tiempos de retardo de la disposición de circuito, condicionados por el material y el programa, y no tiene influencia apreciable sobre la periferia del interruptor de conmutación.

45 Una configuración ventajosa de la disposición de circuito según la invención consiste en que el temporizador está constituido sucesivamente por un primer y un segundo nivel de amplificación, que presenta en la entrada un diferenciador o integrador pasivo respectivamente. Mediante las señales de tipo perro guardián dinámicas presentes en el diferenciador se cambia igualmente de forma dinámica el estado de salida del primer nivel de amplificación, lo que tiene como consecuencia que el integrador no puede cargarse o descargarse hasta un nivel umbral, por lo que el segundo nivel de amplificación permanece en el primer estado de salida. Con señales de tipo perro guardián que cesan, el primer nivel de amplificación adopta un estado definido, lo que tiene como consecuencia que el integrador excede o queda por debajo del nivel umbral y por consiguiente el segundo nivel de amplificación cambia al segundo estado de salida.

50 Es conveniente disponer un nivel de amplificación adicional de desacople entre la salida del contacto de conmutación y la entrada de control, en particular si éste está provisto de medios antiparásitos.

Es ventajoso equipar el microcontrolador con una salida de notificación para la salida de una notificación de error con resultado de test incorrecto a través de un elemento de señal óptico.

Otros detalles y ventajas de la invención se deducen de los ejemplos de realización siguientes, explicados mediante las

figuras. Muestran

Figura 1: la representación de bloques de un interruptor de posición electrónico – mecánico que se hace funcionar según el procedimiento según la invención;

Figura 2: el diagrama de desarrollo del procedimiento según la invención;

5 Figura 3 la representación de una disposición de circuito según la invención;

Figuras 4 a 7: diagramas de señal a modo de ejemplo.

10 Según la fig. 1 el interruptor de posición electrónico – mecánico 2 está montado en una carcasa 4 en forma de caja, que además sólo está indicada de forma rudimentaria. Como componentes mecánicos están alojados en la carcasa 4 una varilla de accionamiento 8 desplazable en la dirección de accionamiento Y con en contra de la fuerza de resorte de un resorte de presión 6, así como un cursor 10 acoplado con ésta de un potenciómetro R1. En la carcasa 4 está dispuestos además medios habituales de suministro eléctrico 14, un microcontrolador 16, un primer y un segundo circuito de salida 18 ó 19, medios de conmutación 20 que supervisan, un indicador LED H1 y un botón de reconocimiento S1. Los componentes electrónicos están fijados en una placa de circuitos impresos o en dos placas de circuitos impresos unidas entre sí. El botón de reconocimiento S1 está realizado como interruptor DIP. A través de un par de primeras bornas de conexión 26 se suministra una primera tensión de entrada V_e , que se convierte mediante los medios de suministro eléctrico 14 en un primer potencial de suministro V_{bb} positivo y en un segundo potencial de suministro V_{dd} positivo, menor en cambio. Los potenciales de suministro V_{bb} y V_{dd} están referidos al potencial de referencia GND (potencial de tierra). Los circuitos de salida 18 y 19, que contienen respectivamente un primer y un segundo contacto de conmutación electrónico N1 ó N2, se alimentan a través de medios de conmutación 20 con el primer potencial de suministro V_{bb} y el microcontrolador 16 directamente con el segundo potencial de suministro V_{dd} .

15 Para aumentar las posibilidades de uso del interruptor de posición 2, pueden colocarse cabezales de accionamiento intercambiables a la varilla de accionamiento 8. La posición de la varilla de accionamiento 8 se transmite al cursor 10 del potenciómetro R1. En el cursor 10 está presente según la posición del cursor X un potencial de cursor V_s de diferente valor. El potencial de cursor V_s que se refiere al potencial de tierra GND se convierte por el microcontrolador 16 en un valor digital, y se compara con un valor umbral V_r memorizado. Al detectar el potencial de cursor V_s , a las dos bornas de conexión 34 y 36 del potenciómetro R1 se conecta una tensión de salida V_a que se suministra por el microcontrolador 16. El microcontrolador 16 emite señales de control V_1 y V_2 , cuyo nivel de señal depende de si el valor del potencial de cursor V_s se sitúa por encima o por debajo del valor umbral V_r . Mediante las señales de control V_1 y V_2 se controlan los contactos de conmutación N1 y N2 en el estado cerrado o abierto, en función de la posición del cursor X y según si los contactos de conmutación electrónicos N1 y N2 tomados en sí deben actuar como contactos de cierre o de apertura. La determinación de los contactos N1 y N2 respecto a su propiedad de reposo o cierre se realiza mediante la programación del microcontrolador 16. Si la posición X del cursor 10 se encuentra o se mueve por encima del punto de inversión determinado por el valor umbral V_r , la salida de excitación Q1 ó Q2 está bloqueada en el caso de un contacto de reposo, no obstante, en el caso de un contacto de cierre está unida con el primer potencial de suministro V_{bb} . Si la posición X del cursor 10 por el contrario se sitúa o se mueve por debajo del punto de inversión, la salida de excitación Q1 o Q2 correspondiente está unida en el caso de un contacto de reposo de forma conductora con el primer potencial de suministro V_{bb} , no obstante, de forma no conductora en el caso de un contacto de cierre. Las salidas de excitación Q1 y Q2 están unidas con un par de bornas de conexión 28, en las que se conectan dispositivos eléctricos y/o electrónicos periféricos a excitar por el interruptor de posición 2.

25 El botón de reconocimiento S1 unido con el microcontrolador 16 sirve para ajustar una posición de conmutación deseada de la varilla de accionamiento 8 como nuevo punto de conmutación del interruptor de posición 2, mientras que mediante el accionamiento del botón de reconocimiento S1 se adopta el potencial del cursor V_s correspondiente como nuevo valor umbral V_r determinante en el microcontrolador 16. El microcontrolador 16 emite en estados de funcionamiento determinados señales diferentes al indicador LED H1, para señalar fallos, accionamientos y estados determinados mediante iluminación o destello con diferente frecuencia de intermitencia. Los medios de conmutación 20 que supervisan sirven para la supervisión de la funcionalidad del microcontrolador 16 y supervisan señales de tipo perro guardián emitidas por el microcontrolador.

30 Para la explicación del procedimiento según la invención para la supervisión del funcionamiento del interruptor de posición electrónico – mecánico 2 según la fig. 1 se remite a continuación a la fig. 2, asumiéndose que al menos uno de los contactos de conmutación N1, N2 se encuentra en el estado cerrado. En este caso los valores lógicos "0" ó "1" indican en conexión con las señales de control V_1 y V_2 , que los contactos de conmutación N1 y N2 correspondientes deben adoptar el estado abierto o cerrado en función de la posición de cursor X correspondiente y el valor umbral V_r .

35 El microcontrolador 16 emite señales de tipo perro guardián V_w que cambian dinámicamente a pequeños intervalos irregulares entre dos estados lógicos. En el paso A del procedimiento repetido a intervalos temporales se simula con inicio de un primer intervalo de test Δt_1 un fallo del microcontrolador 16 por cese programado de la señales de tipo perro

guardián Vw. En el siguiente paso B del procedimiento se prueba si la ausencia de las señales de tipo perro guardián Vw se reconoce por los medios de conmutación 20 que supervisan. En el caso de supervisión intacta de tipo perro guardián mediante los medios de conmutación 20 y ausencia de las señales de tipo perro guardián Vw, el contacto de conmutación N1 y/o N2, si se encontraba anteriormente en el estado cerrado, debe pasar al estado abierto por retirada de su suministro eléctrico o del primer potencial de suministro Vbb. En caso positivo este cambio de estado reconocido por el microcontrolador 16 conduce a la finalización del primer intervalo de test Δt_1 y la reanudación de la emisión de señales de tipo perro guardián V2. En caso negativo se activa la señal de control V1 y/o V2 correspondiente para la apertura de los contactos de conmutación N1 y/o N2. Con ello al fallar el funcionamiento de tipo perro guardián que supervisa, el al menos un contacto de conmutación N1 y/o N2 pasa de forma duradera al estado abierto. Además, no se repite la emisión de señales de tipo perro guardián Vw.

En el paso C del procedimiento repetido desplazado temporalmente respecto al paso A del procedimiento se simula, con inicio de un segundo intervalo de test Δt_2 , una inversión de la al menos una señal de control V1 y/o V2, si ésta ocupó hasta entonces el nivel de señal de cierre, al estado de apertura. En el siguiente paso D del procedimiento se comprueba la capacidad de desconexión del contacto de conmutación N1, N2 correspondiente en unión con el circuito de salida 18 ó 19 correspondiente. Con capacidad intacta de desconexión el contacto de conmutación N1 y/o N2 cerrado hasta ahora debe pasar por el cambio de la señal de control V1 y/o V2 correspondiente al estado abierto. En caso positivo este cambio de estado conocido por el microprocesador 16 produce el final del segundo intervalo de test Δt_2 y la remisión a cero de la señal de control V1 y/o V2 al nivel de señal de cierre. En caso negativo termina la emisión de señales de tipo perro guardián Vw, la salida del contacto de conmutación N1 y/o N2 separado por consiguiente de su suministro eléctrico actúa como un contacto abierto en la periferia del interruptor de posición. La al menos una señal de control V1, V2 adopta además el nivel de señal de apertura.

Fuera de los intervalos de test Δt_1 y Δt_2 se prueba con el paso E del procedimiento si el estado de salida físico de los contactos de conmutación N1 y N2 coincide con la especificación lógica del microcontrolador 16. En caso positivo, es decir, en caso de coincidencia, la supervisión del funcionamiento se continúa posteriormente con los pasos A a E del procedimiento. En caso negativo, es decir, en caso de no coincidencia del estado de los dos contactos de conmutación N1 y N2 con las señales de control V1 y V2, la señal de control V1 y V2 que había adoptado hasta ahora el nivel de señal de cierre se activa para la apertura y se termina la emisión de las señales de tipo perro guardián Vw.

Mediante el procedimiento según la invención se asegura que un resultado negativo del test en un paso B, D o E del procedimiento conduce a que tanto por finalización de la emisión de señales de tipo perro guardián Vw, como también por paso o mantenimiento de las señales de control V1 y V2 al o en nivel de señal de apertura, los contactos de conmutación N1 y N2 electrónicos están obligatoriamente abiertos. Mediante la apertura obligatoria o mantenimiento abierto de los contactos de conmutación N1 y N2 al fallar el buen funcionamiento del interruptor de posición 2 se satisfacen las prescripciones de seguridad correspondientes, que prescriben que al fallar un interruptor de posición electromecánico o uno electrónico – mecánico, los contactos de conmutación no debe adoptar el estado activo, es decir, cerrado.

Para la explicación de la disposición de circuito según la invención remite a continuación a la fig. 3. Para los mismos elementos funcionales se utilizan las listas de referencias utilizadas anteriormente en la fig. 1.

Al microcontrolador 16 se le suministra el potencial de referencia GND o el segundo potencial de suministro Vdd con un valor de +5V respecto al potencial de tierra GND en sus bornas de conexión VSS y VDD. Las conexiones exteriores del potenciómetro R1 solicitan a través de las salidas PTB0 y PTB1 del microcontrolador 16 con una tensión exterior. Del cursor del potenciómetro R1 se conduce la tensión de cursor Vs a su entrada analógica AD0 del microcontrolador 16. El botón de reconocimiento S1 conecta el segundo potencial de suministro Vdd con un divisor de tensión R14, R15 que va contra el potencial de referencia, cuyo punto de división está unida con una entrada PTB7 del microcontrolador 16. La señales de control V1 y V2 emitidas en las salidas de control PTB5 y PTB3 del microcontrolador 16 controlan los circuitos de salida 18 y 19. El circuito de salida 18 ó 19 se compone del contacto de conmutación electrónico N1 ó N2, así como de un interruptor de valor umbral conectado previamente. El interruptor de valor umbral conectado previamente al contacto de conmutación N1 ó N2 está provisto de un transistor NPN T7 ó T10 en circuito de emisor común. Al transistor T7 T10 está conectado previamente un diodo Zener Z1 ó Z2 y un divisor de tensión R19, R20 ó R8, R9. En el lado del colector el transistor T7 ó T10 está conectado con una resistencia de trabajo R21 ó R25 y la entrada IN del contacto de conmutación N1 ó N2. Las salidas de excitación Q1, Q2 de los contactos de conmutación N1, N2 sirven para la excitación de los dispositivos eléctricos en la periferia del interruptor de posición 2. Las conexiones de suministro VBB de los circuitos de salida 18, 19 se alimentan a través de un excitador de suministro N3 con el primer potencial de suministro Vbb con valor a modo de ejemplo de +30V. Si la señal de control V1 ó V2 ha adoptado el nivel de señal de cierre, es decir, el nivel elevado, el contacto de conmutación N1 ó N2 en cuestión se encuentra en el estado cerrado. En este caso en una carga periférica, unida con la salida de excitación Q1 ó Q2, conducida al potencial de referencia está presente un nivel elevado, que se sitúa aproximadamente por debajo del primer potencial de suministro. Si la señal de control V1 ó V2 ha adoptado por el contrario el nivel de señal de apertura, es decir, el nivel bajo, el contacto de conmutación N1 ó N2 en cuestión se encuentra en el estado abierto. En este caso en una carga periférica, unida con la salida de excitación Q1 ó Q2, conducida al potencial de referencia está presente un nivel bajo que es idéntica al potencial de referencia GND. En el ejemplo para el

microcontrolador 16 se utiliza un microcontrolador habitual en el mercado con la designación de tipo M68HC908QY4 de la empresa Motorola Inc. y para los contactos de conmutación N1, N2 electrónicos, circuitos de conmutación habitual en el mercado con la designación de tipo BTS 4140 N, que contienen un MOSFET de potencia con N canales verticales y se ofrece por la empresa Infineon Technologies AG.

5 El microcontrolador 16 emite a través de una salida PTB2 señales de tipo perro guardián Vw que cambian de forma dinámica a intervalos cortos, no necesariamente regulares, entre dos niveles de estado lógico, hasta que cesan al inicio de los primeros intervalos de test. Un temporizador 22 activo siguiente adopta diferentes estados de salida, según si están presentes o no señales de tipo perro guardián Vw dinámicas. El temporizador 22 contiene un primer nivel de amplificación 30 con un transistor PNP T9 en circuito de colector común, cuyo emisor está unido con el segundo potencial de suministro Vdd. En el lado de entrada el temporizador 22 está provisto de un diferenciador pasivo 23, que se compone del circuito en serie de un primer condensador C9, una resistencia R27 y una resistencia R23 conducida contra el segundo potencial de suministro Vdd. El punto de conexión de las resistencias R23, R27, que actúan como divisor de tensión, está unido con la base del transistor T9. El primer nivel de amplificación 30 coopera con un integrador pasivo 24. El integrador está hecho de un circuito en serie de una resistencia R29 en el lado del colector y un circuito en paralelo conducido al potencial de referencia de un segundo condensador C8 y dos resistencias de descarga R5, R6 conectadas en serie. Un segundo nivel de amplificación 31 contiene un transistor NPN T5 en circuito de colector común y el integrador 24 en el lado de entrada. El transistor T5 está unido a través de su emisor con el potencial de referencia, a través de su base con el punto de conexión de las resistencias R8, R9 y a través de su colector con una resistencia de trabajo R24 conducida al primer potencial de referencia Vbb.

20 La señales de tipo perro guardián Vw dinámicas, presentes en el lado de entrada en el diferenciador 23 del temporizador 22 provocan en cada cambio del nivel elevado al bajo una breve recarga del segundo condensador C8 a través del primer nivel de amplificación 30, de forma que en el punto de conexión de las resistencias de descarga R5, R6 se conserva un potencial que mantiene el transistor T5 en estado conductor con nivel bajo en el colector. El estado conductor del transistor T5 se corresponde con un primer estado de salida del temporizador 22. En ausencia de señales de tipo perro guardián Vw dinámicas, el transistor T9 permanece bloqueado, de forma que debido a la descarga creciente del segundo condensador C8 el transistor pasa al estado bloqueado con nivel elevado en el colector. El estado bloqueado del transistor T5 se corresponde con un segundo estado de salida del temporizador 22.

30 Las constantes de tiempo del diferenciador 23, así como del integrador 24 se eligen de forma que el temporizador 22 adopta el primer estado de salida mediante una señal de tipo perro guardián que aparece individualmente y recaería con retardo en el segundo estado de salida. Mediante señales de tipo perro guardián Vw dinámicas, es decir, que cambian constantemente, el temporizador 22 se mantiene en el primer estado de salida, por lo que está activado el siguiente excitador de suministro (N3). En ausencia de señales de tipo perro guardián Vw, el temporizador 22 bascula al segundo estado de salida, por lo que se desactiva el excitador de suministro N3. Al aparecer nuevamente las señales de tipo perro guardián Vw dinámicas bascula de nuevo al primer estado de salida. El excitador de suministro N3, en el estado activo, conduce el primer potencial de suministro Vbb de su entrada de suministro VBB casi constante a través de su salida de excitación Q3 a los circuitos de salida 18 y 19. En este caso el contacto N1 ó N2 puede asumir, según la especificación lógica mediante la señal de control V1 ó V2 emitida correspondientemente por el microcontrolador 16, el estado cerrado (es decir, de conducción) o el estado abierto (es decir, de bloqueo). En el estado desactivado el excitador de suministro N3 separa los circuitos de salida 18, 19 del primer potencial de suministro Vbb, adoptando la salida del excitador Q3 el potencial de referencia GND a través de la resistencia R22 conducida al potencial de referencia. En este caso el contacto de conmutación N1 ó N2 señala, independientemente de la prescripción lógica mediante el microcontrolador 16, un estado que se reconoce como abierto por la periferia del interruptor de posición 2. En ausencia de señales de tipo perro guardián Vw, de forma consabida en la comprobación en los primeros intervalos de test o debida a un fallo del microordenador 16, el contacto de conmutación N1 y/o N2 debería pasar por ello al estado abierto si anteriormente se encontraba en el estado cerrado.

45 La salida Q1 ó Q2 del contacto de conmutación N1 ó N2 está unida funcionalmente a través de un nivel de ampliación 32 ó 33 adicional con la entrada de control PTB6 ó PTB4 del microcontrolador 16, que durante los primeros intervalos de test supervisa el estado de los contactos de conmutación N1 y N2 internamente con el resultado lógico a esperar. El nivel de amplificación 32 adicional contiene un transistor NPN T8 en circuito de emisor común. El transistor T8 está unido a través de su emisor con el potencial de referencia, a través de su colector con la entrada de control PTB, así como con una resistencia de trabajo R28 conducida al segundo potencial de suministro Vdd. La base del transistor T8 está unida a través de una resistencia intercalada R18 con la salida Q1. Con una disposición en paralelo en el lado de la base, conducida al potencial de referencia a partir de un condensador C6 y una resistencia de descarga R17, la resistencia intercalada R18 forma un elemento antiparásitos para la supresión de cambios de señal breves, que aparecen por influencias parásitas internas o externas y sino pueden conducir a valoraciones de fallo por el microcontrolador 16. El nivel de amplificación 33 adicional unido con la salida de excitación Q2 se compone igualmente de un transistor NPN T6 en circuito de emisor común, una resistencia de trabajo R10 y un elemento antiparásitos 33 que está compuesto, por su lado, de un condensador C5, una resistencia de descarga R12 y una resistencia intercalada R13.

5 Durante la supervisión de tipo perro guardián apta para funcionar, es decir, con temporizador 22 intacto y con excitador de suministro N3 intacto, se realiza el cambio debido del contacto de conmutación N1 y/o N2 cerrado antes del primer intervalo de test al estado abierto. Si el cambio de estado esperado se reconoce a través de la entrada de control PTB6 y/o PTB4 por el microcontrolador 16, éste emite de nuevo señales de tipo perro guardián Vw dinámicas a través de su salida PTB2. Además, el temporizador 22 bascula al primer estado de salida y libera el primer potencial de suministro Vbb para los circuitos de salida 18 y 19, después de lo cual el contacto de conmutación N1 y/o N2 brevemente abierto adopta de nuevo su estado cerrado. La interrupción que ha tenido lugar del estado cerrado del contacto de conmutación N1 y/o N2 no fue suficientemente larga, debido a los pequeños tiempos de retardo condicionados por el circuito y el programa, que podrían haberse percibido por un consumidor unido con una salida de excitación Q1 ó Q2. Por el contrario en la supervisión de tipo perro guardián en mal estado, es decir, en caso de un defecto del temporizador 22 y/o del excitador de suministro N3, en el que los circuitos de salida 18 y 19 no se separan con el primer intervalo de test del primer potencial de suministro Vbb, el microcontrolador 16 tampoco recibe el cambio de estado esperado del contacto de conmutación N1 y/o N2 en su entrada de control PTB6 y/o PTB4. El microcontrolador 16 omite además la emisión de señales de tipo perro guardián Vw, y pone al mismo tiempo la señal de control V1 y/o V2, que corresponde al contacto de conmutación N1 y/ N2, a aquel nivel de estado que pasa el contacto de conmutación N1 y/o N2 al estado abierto, y proporciona a través de su salida AD1 una señal de notificación de error al indicado LED H1. Si se debe manifestarse un defecto del temporizador 22 y/o del excitador de suministro N3 además en que, a pesar de la presencia de las señales de tipo perro guardián Vw, el circuito de salida 18 y 19 está separado del primer potencial de suministro Vbb, entonces en este caso están abiertos naturalmente los dos contactos de conmutación N1 y N2. Un defecto en la supervisión de tipo perro guardián conduce luego en cada caso a una abertura obligatoria de los contactos de conmutación electrónicos N1, N2.

25 La disposición de circuito según la invención según la fig. 3 permite también la comprobación de la capacidad de desconexión de los circuitos de salida 18 y 19, en particular de los contactos de conmutación electrónicos N1 y N2. Para ello al inicio de los segundos intervalos de test se invierte la señal de control V1 y V2 de cierre emitida por el microcontrolador 16 del nivel elevado al nivel bajo. En el caso de circuito de salida 18 ó 19 intacto, el contacto de conmutación N1 ó N2 anteriormente cerrado debe pasar por ello al estado abierto. Este cambio de estado se lee de nuevo por la salida de excitación Q1 y/o Q2 a través de nivel de amplificación 32 ó 33 adicional ya descrito en el microcontrolador 16 y se compara internamente con el estado de test esperado. Al estar presenta la capacidad de desconexión, por el cambio de estado que ocurre durante los segundos intervalos de test en la entrada de control PTB6 y/o PTB4, la señal de control V1 y/o V2 se reinicia de nuevo al nivel de señal de cierre. La interrupción que ha tenido lugar del estado cerrado del contacto de conmutación N1 y/o N2 fue en este caso también tan corta que no pudo percibirse por un consumidor unido con la salida de excitación Q1 ó Q2. No obstante, puede ocurrir que el circuito de salida 18 y/o 19 haya perdido su capacidad de desconexión por un defecto, en particular debido al fallo del trayecto de salida del contacto de conmutación electrónico N1 y/o N2. En este caso no se notifica por la salida de excitación Q1 ó Q2 un cambio de estado del estado cerrado al estado abierto a la entrada de control PTB6 ó PTB4. En este caso no se realiza por el microcontrolador 16 una activación de la señal de control V1 ó V2 de vuelta al nivel de señal de cierre. En lugar de eso no se repite el otro envío de señales de tipo perro guardián Vw a través de la salida PTB2 en el temporizador 22, lo que tiene como consecuencia una separación de los circuitos de salida 18, 19 del primer potencial de suministro Vdd y por consiguiente una abertura obligatoria de los contactos de conmutación N1, N2. El microcontrolador 16 suministra a través de su salida AD1 una señal de notificación de error al indicador LED H1.

40 A través de las entradas de control PTB6 y PTB4, el microcontrolador 16 puede controlar también si el estado lógico que se determina por el potencial de cursor Vs en unión con el valor umbral Vr ajustado coincide en las salidas de señal PTB5 y PTB3 con el estado en las salidas del excitador Q1 y Q2. En caso de no coincidencia, por ejemplo, provocado por un defecto en uno de los circuitos de salida 18 ó 19 o de uno de los niveles de conmutación 32 ó 33 adicionales, el microcontrolador 16 gracias al programa pone las señales de control V1, V2 al nivel de señal de apertura y se desconectan las señales de tipo perro guardián Vw. También en este caso se realiza una abertura obligatoria de los contactos de conmutación electrónicos N1, N2. El microcontrolador 16 suministra también en este caso una señal de notificación de error correspondiente al indicador LED H1.

50 Los diagramas de señal representados respecto al tiempo en las fig. 4 a 7 sirven para la explicación complementaria tanto del procedimiento según la invención según la fig. 2, como también de la disposición de circuito según la invención según la fig. 3. En las fig. 4 a fig. 7 se supone que el primer contacto de conmutación N1 actúa como contacto de cierre y el segundo contacto de conmutación N2 como contacto de reposo. Además, se asume que en el momento de inversión t0 se sobrepasa el punto de inversión de la varilla de accionamiento 8. En circunstancias normales, luego en el momento t0 la primera señal de control V1 pasa del nivel bajo al nivel elevado y por consiguiente la primera salida de excitación Q1, que corresponde al contacto de conmutación N1, del estado abierto (nivel bajo) al estado cerrado (nivel elevado). Por consiguiente en el momento t0 la segunda señal de control V2 debe pasar del nivel elevado al nivel bajo y por consiguiente la segunda salida de excitación Q2, que pertenece al segundo contacto de conmutación N2, pasa del estado cerrado (nivel elevado) al estado abierto (nivel bajo).

La fig. 4 muestra el desarrollo con la suposición de que no se producen fallos. Las señales de tipo perro guardián Vw subsecuentes en un intervalo compacto, no obstante, no necesariamente regular, cambian de forma dinámica entre el nivel

bajo y el nivel elevado. Durante los primeros intervalos de test Δt_1 para el control del funcionamiento de supervisión de las señales de tipo perro guardián se interrumpen la señales de tipo perro guardián Vw, por lo cual la tercera salida de excitación Q3, que pertenece al excitador de suministro N3, cae del nivel elevado (cerca del valor del primer potencial de suministro Vbb) al nivel bajo (potencial de referencia). Aunque antes del momento de inversión t_0 la segunda señal de control V2 ha adoptado el nivel elevado de cierre, la segunda salida de excitador Q2 adopta brevemente el nivel bajo por el suministro eléctrico insuficiente durante los primeros intervalos de test Δt_1 . Este cambio de estado en la segunda salida de excitación Q2 finaliza cada vez de forma satisfactoria los primeros intervalos de test Δt_1 con nueva aparición de las señales de tipo perro guardián Vw. Antes del momento de inversión t_0 , la primera salida de excitación Q1 del primer contacto de conmutación N1 abierto adopta independientemente de los primeros intervalos de test Δt_1 el nivel bajo. Después del momento de inversión t_0 , la primera señal de control V1 ha adoptado el nivel elevado de cierre. Mediante el suministro eléctrico insuficiente durante los primeros intervalos de test Δt_1 , la primera salida de excitación Q1 adopta brevemente el nivel bajo. Este cambio de estado en la primera salida de excitación Q1 termina en este caso cada vez de forma satisfactoria los primeros intervalos de test Δt_1 . Después del momento de inversión t_0 la segunda salida de excitación Q2 del segundo contacto de conmutación N2 abierto a partir de ahora ha adoptado el nivel bajo independientemente de los primeros intervalos de test Δt_1 .

Fuera de los primeros intervalos de test Δt_1 se emiten de nuevo señales de tipo perro guardián Vw y los contactos de conmutación N1 y N2 se alimentan con corriente a través de la tercera salida de excitación Q3 (nivel elevado). Antes del momento de inversión t_0 , la segunda señal de control V2 de cierre se pone al nivel bajo durante los segundos intervalos de test Δt_2 , para el control de la capacidad de desconexión, por lo que cae la segunda salida de excitación Q2 al nivel bajo. Este cambio de estado en la segunda salida de excitación Q2 termina cada vez de forma satisfactoria los segundos intervalos de test Δt_2 con nuevo reinicio de la segunda señal de control V2 al nivel de señal de cierre (nivel elevado). Antes del momento de inversión t_0 la primera salida de excitación Q1 adopta el nivel bajo independientemente de los segundos intervalos de test Δt_2 . Después del momento de inversión t_0 , la primera señal de control V1 de cierre se pone al nivel bajo durante los segundos intervalos de test Δt_2 , por lo que la primera salida de excitación Q1 cae al nivel bajo. Este cambio de estado en la primera salida de excitación Q1 termina en este caso cada vez de forma satisfactoria los segundos intervalos de test Δt_2 con nuevo reinicio de la primera señal de control V1 al nivel de señal de cierre (nivel elevado). Después del momento de inversión t_0 la segunda salida de excitación Q2 adopta el nivel bajo independientemente de los segundos intervalos de test Δt_2 .

En el desarrollo de señal según la fig. 5 se asume que en un momento t_1 , que a modo de ejemplo ocurre antes del momento de inversión t_0 , se determina una función de fallo de la función de supervisión de tipo perro guardián. Después del inicio de uno de los primeros intervalos de test Δt_1 se determina en el momento t_1 que la segunda salida de excitación Q2 permanece frente a las expectativas al nivel elevado. La causa se debe buscar en un funcionamiento erróneo de los medios de conmutación 20 que supervisan las señales de tipo perro guardián (fig. 1) o en un defecto del temporizador 22 y/o del excitador de suministro (fig. 3). El cambio de estado que no se produce en la segunda salida de excitación Q2 conduce a que en un momento t_1' , la segunda señal de control V2 se pone de forma permanente al nivel de estado de apertura (nivel bajo), con pequeño retardo condicionado por el sistema respecto al momento t_1 . El intervalo de tiempo Δt_1 en cuestión no puede terminarse y por consiguiente no se puede reabrir la nueva emisión de señales de tipo perro guardián Vw. Igualmente no se repite en el momento de inversión t_0 el cambio de la primera señal de control V1 al nivel de señal de cierre. El interruptor de posición 2 se encuentra en un estado de espera.

En los desarrollos de señal según la fig. 6 se asume que en un momento t_2 , que a modo de ejemplo ocurre después del momento de inversión t_0 , se determina una función de error de la capacidad de desconexión. Después del inicio de uno de los segundos intervalos de test Δt_2 se determina en el momento t_2 que la primera salida de excitación Q1 permanece contra lo esperado en el nivel elevado. La causa debe buscarse en un funcionamiento erróneo del circuito de salida 18 (fig. 1 y fig. 3) que contiene el primer contacto de conmutación N1. El cambio de estado que no se produce en la primera salida de excitación Q1 conduce a que en un momento t_2' , con pequeño retraso condicionado por el sistema respecto al momento t_2 , cesen de forma permanente las señales de tipo perro guardián. Además, la tercera salida de excitación Q3 no pone a disposición desde un momento t_2'' ligeramente retardado respecto al momento t_2' un suministro eléctrico para los contactos de conmutación N1 y N2, por lo que la primera salida de excitación Q1 adopta obligatoriamente el nivel bajo correspondiente al estado abierto. El intervalo de test Δt_2 en cuestión no puede terminarse y por consiguiente las señales de control V1 y V2 tampoco pueden adoptar el nivel de señal de cierre (nivel elevado). El interruptor de posición 2 se encuentra también en este caso en un estado de espera.

En los desarrollos de señal según la fig. 7 se asume que en un momento t_3 , que ocurre antes del momento de inversión t_0 , se determina una no coincidencia distinta del estado de los contactos N1, N2 con la especificación lógica. Hasta el momento t_3 los estados de las salidas de excitador Q1 y Q2 están en consonancia con las señales de control V1 y V2. En el momento t_3 la segunda salida de excitación Q2 se encuentra en consonancia con la segunda señal de control V2 al nivel elevado. No obstante, en el momento t_3 en contradicción al nivel bajo de la primera señal de control V1, en la primera salida de excitación Q1 se determina un nivel elevado. La causa debe buscarse en un defecto del circuito de salida que contiene el primer contacto de conmutación N1 (fig. 1 y fig. 3) o en un defecto del nivel de amplificación 32 adicional que reconduce del la primera salida de excitación Q1 al microcontrolador 16 (fig. 3). La contradicción determinada entre el

5 primer nivel de señal de control V1 y el nivel de señal de la primera salida de excitación Q1 conduce a que desde un momento t_3' , con pequeño retardo condicionado por el sistema respecto al momento t_3 , cesen tanto las señales de tipo perro guardián Vw, como también la segunda señal de control V2 se ponga al nivel de señal de apertura (nivel bajo). Además, las tres salidas de excitación Q1 a Q3 adoptan el nivel bajo. El interruptor de posición 2 se encuentra también en este caso en un estado de espera.

Lista de referencias:

	2	Interruptor de posición
	4	Carcasa
	6	Resorte de presión
10	8	Varilla de accionamiento
	10	Cursor
	14	Medios de suministro eléctrico
	16	Microcontrolador
15	18; 19	Circuito de salida
	20	Unidad de supervisión
	22	Temporizador
	23	Diferenciador
	24	Integrador
20	26; 28	Bornas de conexión
	30 – 33	Niveles de amplificación
	34; 36	Conexiones externas
	A ... F	Pasos del procedimiento
	Cn	Condensadores
25	GND	Potencial de referencia
	H1	Indicador LED
	N1; N2	Contactos de conmutación
	N3	Excitador de suministro
	Q1 ... Q3	Salida de excitación
30	R1	Potenciómetro
	Rn	Resistencias
	S1	Botón de reconocimiento
	tn; tn'; tn''	Momentos
	Tn	Transistores
35	V1; V2	Señales de control
	Va	Tensión externa
	Vbb; Vdd	Potenciales de suministro
	Ve	Tensión de entrada
	Vr	Valor umbral
	Vs	Potencial del cursor
40	Vw	Señales de tipo perro guardián
	X	Posición del cursor
	Y	Dirección de accionamiento
	Z1; Z2	Diodos Zener
45	Δt_1 ; Δt_2	Intervalos de test

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Procedimiento para la supervisión del funcionamiento de un interruptor de posición electrónico - mecánico (2), que contiene una carcasa (4), una varilla de accionamiento (8), un potenciómetro (R1) solicitado por ésta, un microcontrolador (16), al menos un contacto de conmutación electrónico (N1; N2), medios de suministro eléctrico (14) y bornas de conexión (26, 28), detectándose mediante el microcontrolador (16) un potencial de cursor (Vs) presente en el cursor (10) del potenciómetro (R1), evaluándose respecto a un valor umbral (Vr) memorizado y abriéndose o cerrándose el al menos un contacto de conmutación (N1; N2) a través de una señal de control (V1; V2) según si el potencial del cursor (Vs) excede o queda por debajo del valor umbral (Vr), **caracterizado por** los siguientes pasos de procedimiento:
- 10 A con los primeros intervalos de test ($\Delta t1$) cesan las señales de tipo perro guardián (Vw) que varían dinámicamente, emitidas por el microcontrolador (16), después de lo cual los medios de conmutación (20) que supervisan las señales de tipo perro guardián interrumpen el suministro eléctrico del contacto de conmutación (N1; N2),
- 15 B después del cambio de estado del contacto de conmutación (N1; N2) supervisado por el microcontrolador (16), del estado cerrado al estado abierto, se emiten de nuevo señales de tipo perro guardián (Vw), mientras que en ausencia del cambio de estado la señal de control (V1; V2) se activa para la apertura del contacto de conmutación (N1; N2),
- C dentro de los segundos intervalos de test ($\Delta t2$) desplazados respecto a los primeros intervalos de test se invierte la señal de control (V1; V2) de cierre para la apertura del contacto de conmutación (N1; N2),
- 20 D después del cambio de estado del contacto de conmutación (N1; N2) supervisado por el microcontrolador (16), del estado cerrado al estado abierto, la señal de control (V1; V2) se remite a cero para el cierre del contacto de conmutación (N1; N2), mientras que en ausencia del cambio de estado termina la emisión de las señales de tipo perro guardián (Vw).
- 2.- Procedimiento según la reivindicación precedente, **caracterizado por** la aparición periódica de los primeros y los segundos intervalos de test ($\Delta t1$; $\Delta t2$).
- 25 3.- Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** los primeros y los segundos intervalo de test ($\Delta t1$; $\Delta t2$) aparecen después de un intervalo de tiempo de 500 a 1200 ciclos de programa del microcontrolador (16).
- 4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** sólo después de la ausencia repetida del cambio de estado esperado durante el primer o segundo intervalo de test ($\Delta t1$; $\Delta t2$), cambia la señal de control (V1; V2) para la apertura del contacto de conmutación (N1; N2).
- 30 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por**
- E la comparación del estado de conmutación del al menos un contacto de conmutación (N1; N2) con la especificación lógica por el microcontrolador (16) fuera de los intervalos de test ($\Delta t1$; $\Delta t2$) y, en caso de no coincidencia, activación o mantenimiento de la señal de control (N1; N2) para la apertura así como finalización de las señales de tipo perro guardián (Vw).
- 35 6.- Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el microcontrolador (16) emite una señal de notificación de error después de determinar un error.
- 40 7.- Disposición de circuito para la supervisión del funcionamiento de un interruptor de posición electrónico - mecánico (2), que contiene una carcasa (4), una varilla de accionamiento (8), un potenciómetro (R1) solicitado por ésta, un microcontrolador (16), al menos un contacto de conmutación electrónico (N1; N2), medios de suministro eléctrico (14) para la facilitación de los potenciales de suministro (Vbb; Vdd) y bornas de conexión (26, 28), detectándose mediante el microcontrolador (16) un potencial de cursor (Vs) presente en el cursor (10) del potenciómetro (R1), evaluándose respecto a un valor umbral (Vr) memorizado y abriéndose o cerrándose el al menos un contacto de conmutación (N1; N2) a través de una señal de control (V1; V2) según si el potencial del cursor (Vs) excede o queda por debajo del valor umbral (Vr), **caracterizada porque**
- 45 - el microcontrolador (16) dispone de una salida de señales de tipo perro guardián (PTB2), a través de la que se emiten a señales de tipo perro guardián (Vw) que varían dinámicamente y se interrumpen con los primeros intervalos de test ($\Delta t1$),
- 50 - con la salida de señales de tipo perro guardián (PTB2) está unido un temporizador (22), cuya salida al aparecer las señales de tipo perro guardián (Vw) adopta un primer estado de salida y por lo demás un segundo estado de salida,

- con el temporizador (22) está unido un excitador de suministro (N3), cuya salida (Q3) transmite un potencial de suministro (Vbb) suministrado en el primer estado de salida del temporizador (22) y en otro caso lo bloquea,

- el al menos un contacto de conmutación (N1; N2) es parte de al menos un circuito de salida (18; 19) que se alimenta por la salida (Q3) del excitador de suministro (N3),

5 - el microcontrolador (16) dispone de al menos una salida de control (PTB5; PTB3) conducida al circuito de salida (18; 19) para la al menos una señal de control (V1; V2) que, durante el nivel de señal de cierre, adopta brevemente el nivel de señal de apertura dentro de los segundos intervalos de test (Δt_2), desplazados respecto a los primeros intervalos de test (Δt_1), y

10 - el microcontrolador (16) dispone de al menos una entrada de control (PTB6; PTB4) que está unida funcionalmente con la salida (Q1; Q2) del al menos un contacto de conmutación (N1; N2), tratando el microcontrolador (16) la señal de control presente en la entrada de control (PTB6; PTB4), de forma que en el primer intervalo de test (Δt_1) después del cambio del contacto de conmutación (N1; N2) del estado cerrado al estado abierto, se emiten de nuevo las señales de tipo perro guardián (Vw), mientras que en ausencia del cambio de estado la señal de control (V1; V2) se convierte de forma permanente al nivel de estado de apertura, y en el segundo intervalo de test (Δt_2), en ausencia de cambio de estado del contacto de conmutación (N1; N2) del estado cerrado al estado abierto, la emisión de las señales de tipo perro guardián (Vw) no ocurre por consiguiente.

15

8.- Disposición de circuito según la reivindicación precedente, **caracterizada porque** el temporizador (22) está constituida sucesivamente por un primer nivel de amplificación, provisto en el lado de entrada de un diferenciador pasivo (23) y por un segundo nivel de amplificación (31), provisto en el lado de entrada de un integrador pasivo (24).

20 9.- Disposición de circuito según una de las dos reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** entre la salida (Q1; Q2) del contacto de conmutación (N1; N2) y la entrada de control (PTB6; PTB4) está dispuesto un nivel de amplificación (32; 33) adicional.

10.- Disposición de circuito según la reivindicación precedente, **caracterizada porque** el nivel de amplificación (32; 33) adicional está provisto de medios de circuito antiparásitos (C6; C5).

25 11.- Disposición de circuito según una de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizada porque** el microcontrolador (16) dispone de una salida de notificación (AD1), que está unida con un elemento de señal óptico (H1) y que, debido a la ausencia del cambio de estado del contacto de conmutación (N1; N2) del estado cerrado al estado abierto, emite una señal de estado durante los primeros o segundos intervalos de test (Δt_1 ; Δt_2).

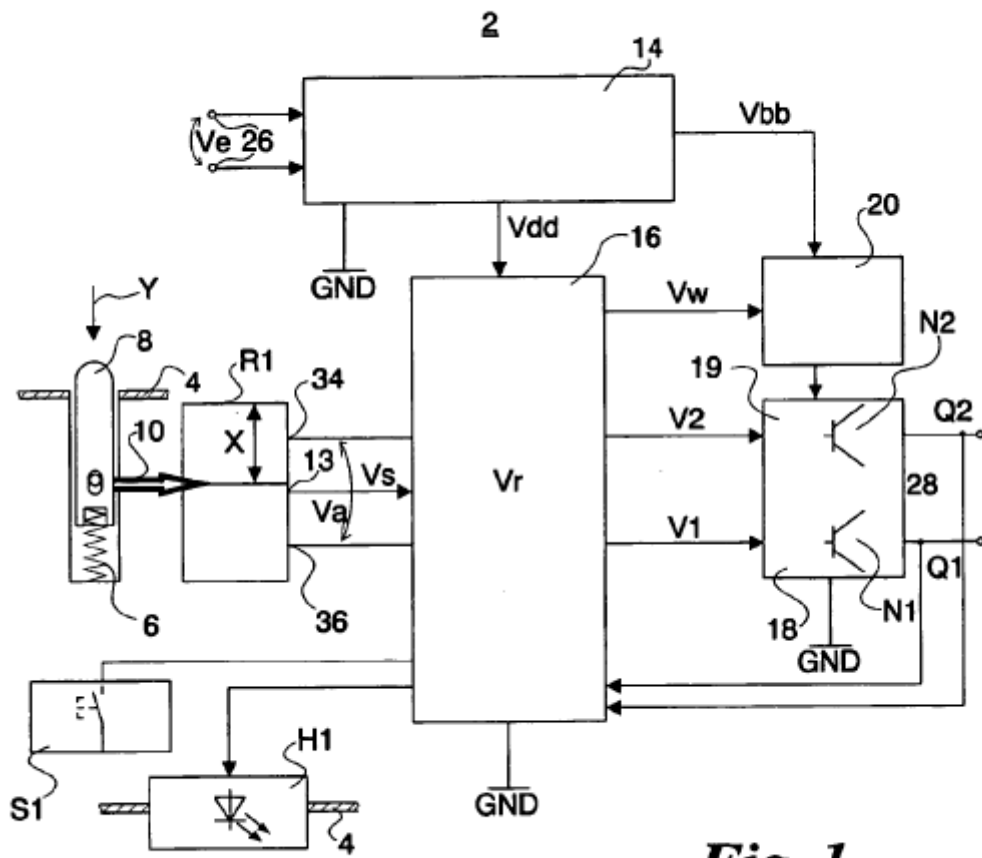


Fig. 1

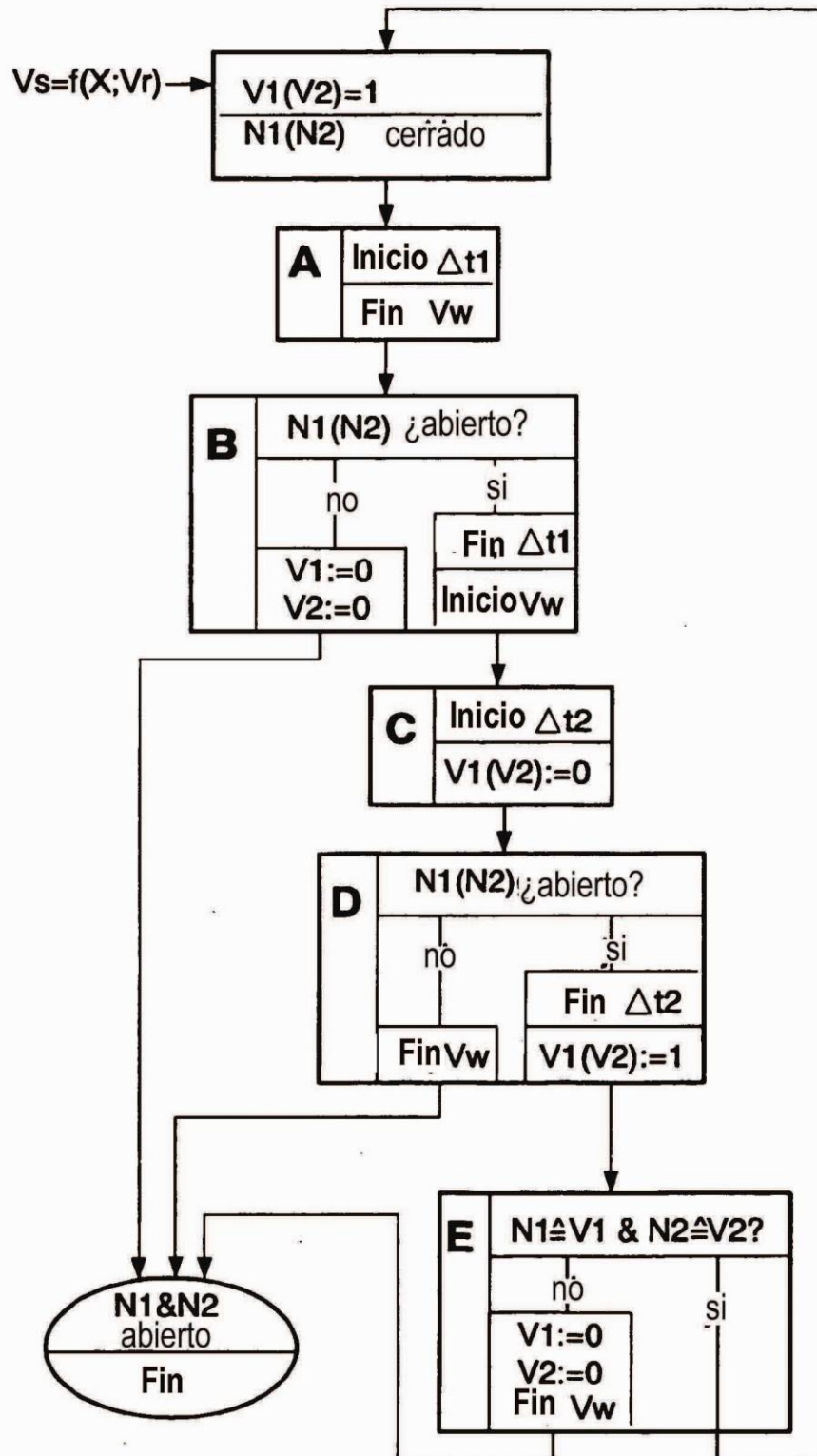


Fig. 2

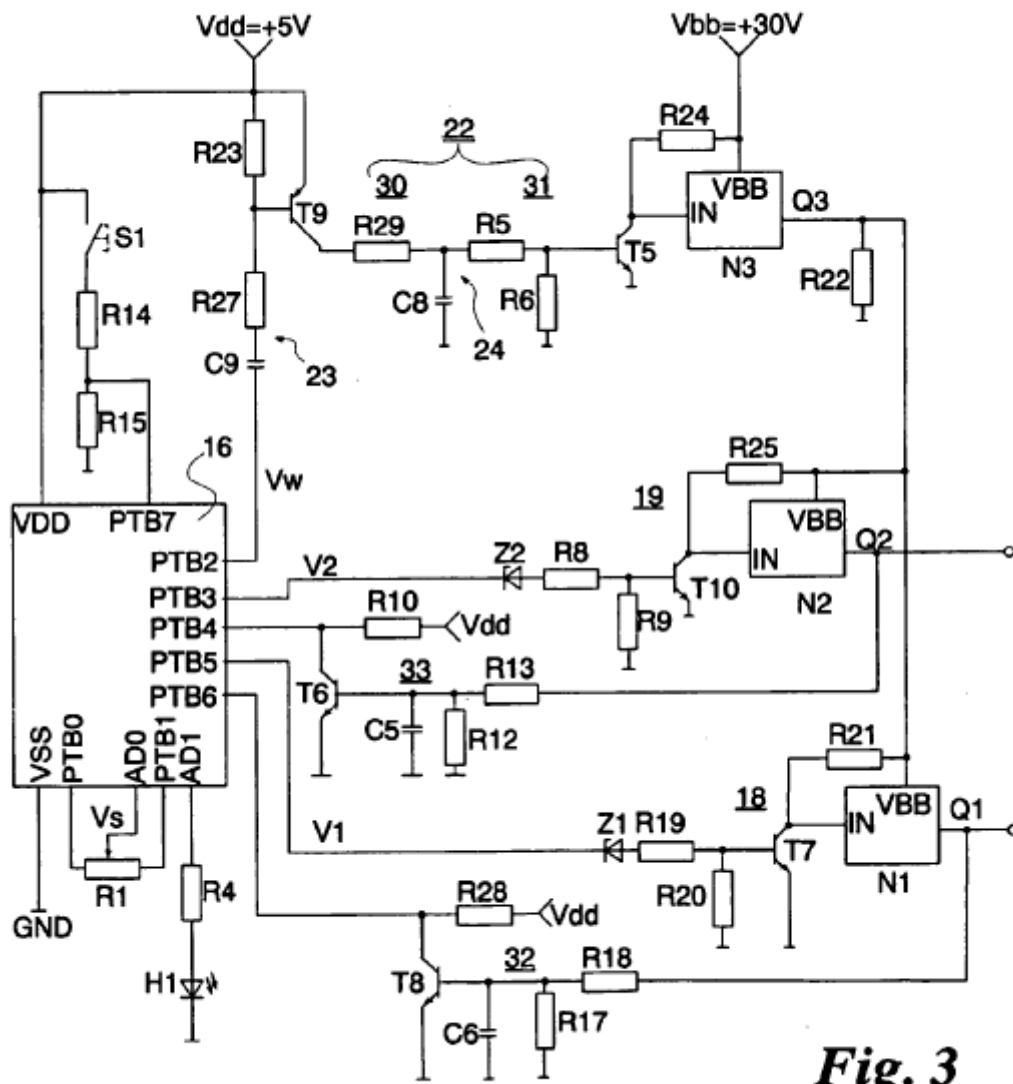


Fig. 3

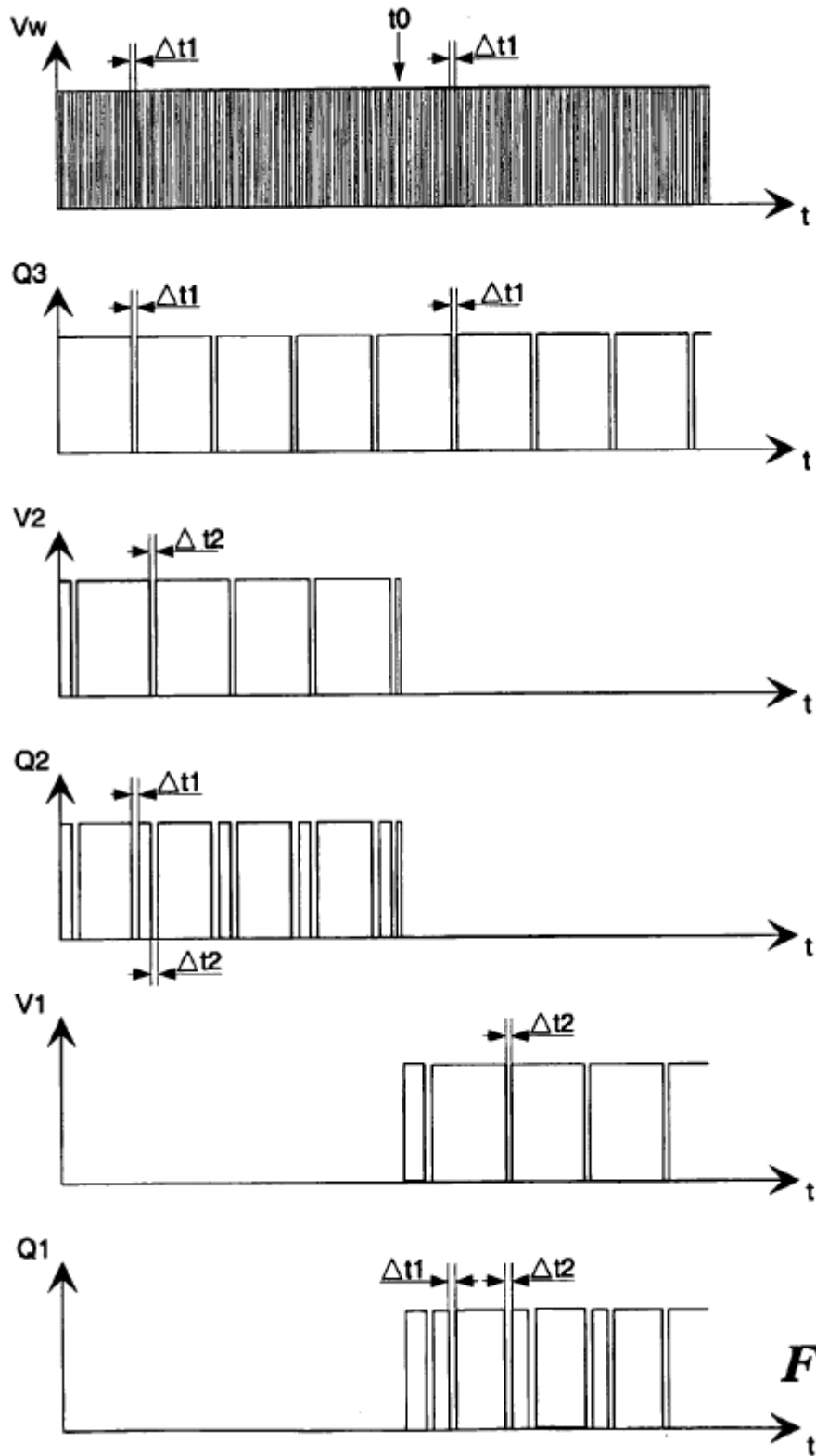


Fig. 4

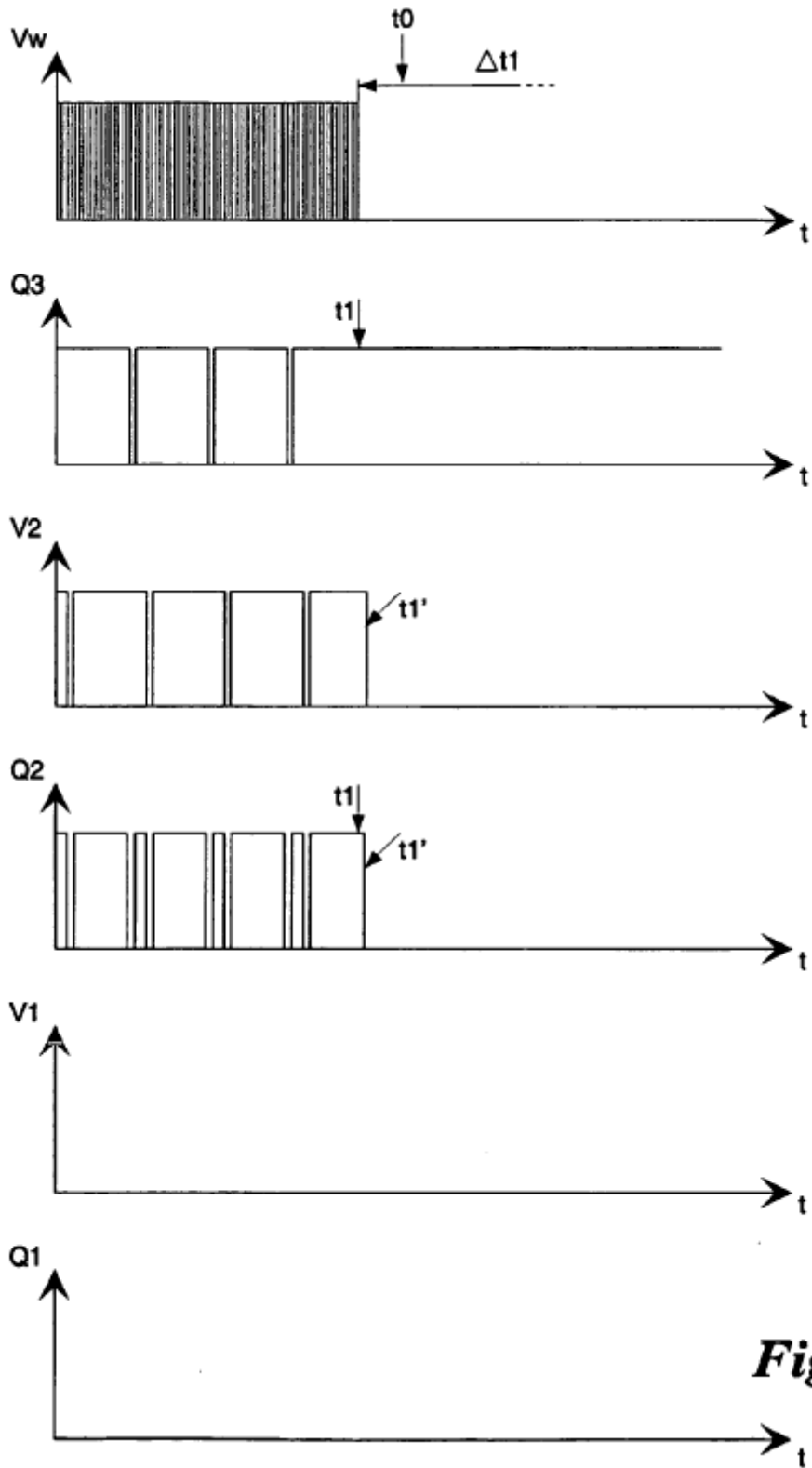


Fig. 5

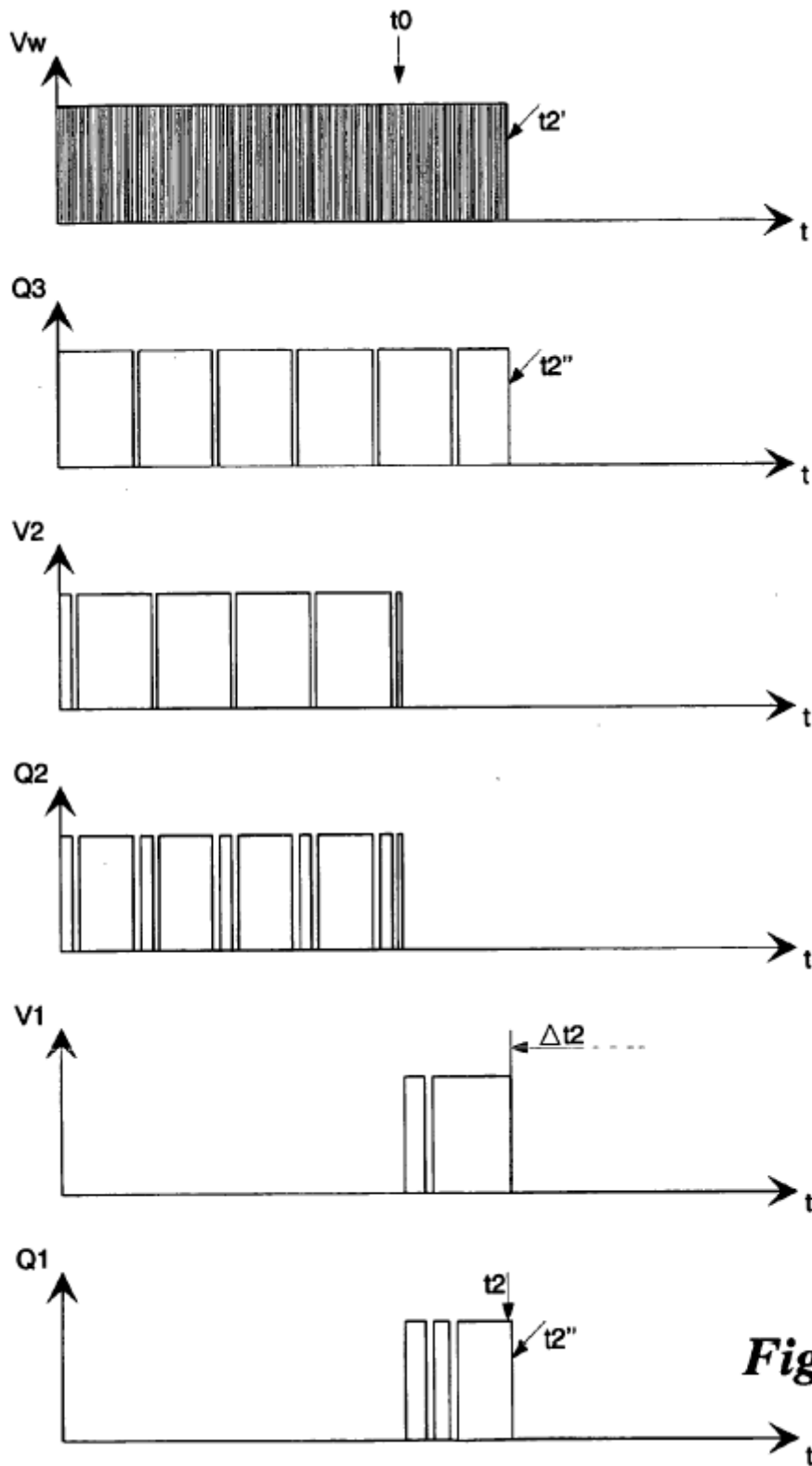


Fig. 6

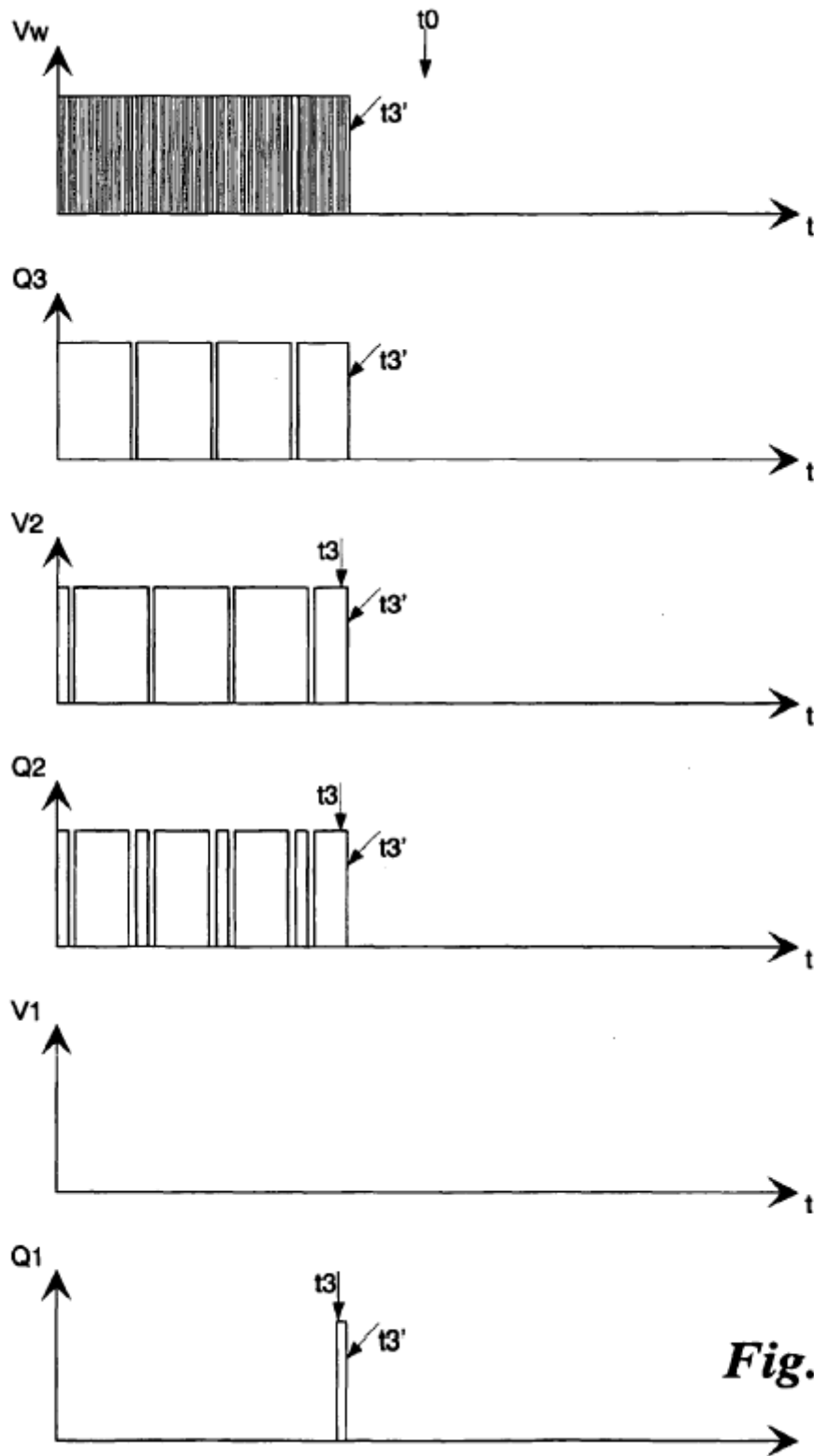


Fig. 7