



3
PATENTE DE INVENCION

Patente Erf.279 E.
=====

432867

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA DETECCION DE CORTOCIRCUITOS EN INSTALACIONES ELECTRICAS.

Int. Cl. G01R; B60M

Solicitante: SOCIETE ANONYME DES ATELIERS DE SECHERON, entidad suiza, residente en 14, avenues de Sêcheron, ginebra, Suiza.

5. La invención se refiere a un procedimiento para la detección de cortocircuitos en instalaciones eléctricas, especialmente en líneas de alimentación de ferrocarriles, en el que se forma una señal correspondiente al transcurso temporal de la corriente a controlar y se compara con al menos

POOR QUALITY



un valor límite, y en el que un sobrepaso del valor límite de esta señal se valoriza como característica de cortocircuito.

Al objeto de la invención pertenece además un dispositivo para la ejecución de un semejante procedimiento.

5. Son conocidos dispositivos de control de la clase mencionada en los que se controla si una señal proporcional a la corriente a controlar sobrepasa un valor límite admisible. Tales dispositivos fallan bajo condiciones de servicio en las que las corrientes de servicio todavía admisibles llegan a la zona de las magnitudes de las corrientes de cortocircuito, como es el caso especialmente en líneas de alimentación de ferrocarriles eléctricos -sobre todo ferrocarriles de corriente continua- con sollicitación del trayecto alta y superpuesta por varios receptores dentro de una sección del trayecto entre dos subestaciones alimentadoras y controladas en lo referente a la corriente de alimentación. Bajo estas condiciones han de descartarse en general no la magnitud de las corrientes de cortocircuito, sino el efecto destructor y peligroso como foco de incendios de los cortocircuitos.

- 10.
- 15.
20. Es por tanto cometido de la invención la creación de un procedimiento de detección y de un correspondiente dispositivo, en cuya ayuda pueden detectarse cortocircuitos mejor de lo que es posible sólo mediante comparación de la corriente a controlar con un valor límite predeterminado. La solución de este cometido según la invención parte del reconocimiento de que para un mejor control de los cortocircuitos deben seleccionarse bajo las condiciones mencionadas primero estados de servicios definidos abarcan con una probabilidad suficientemente alta todos los estados de cortocircuitos o una parte esencial de los mismos, abarcándose con ellos estados realmente admisibles, o sea estados de no cortocircuito, en interés de una alta seguridad. Los estados de servicio así seleccionados se asociarian
- 25.
- 30.



entonces en cada caso a un estado de partida definido, independiente de la corriente real en esta instante, del sistema de control, a lo cual podría unirse una estrecha selección de los estados de cortocircuito dentro de los estados de servicio primeramente seleccionados, independiente del precedente transcurso de la corriente.

5. Por consiguiente el procedimiento según la invención para la solución del cometido impuesto se caracteriza porque el transcurso de la corriente a controlar se controla sobre sí aparece un criterio indicador de la probabilidad de un cortocircuito y en dependencia de este criterio de probabilidad se provoca la producción de una señal de video correspondiente al transcurso de la corriente a controlar a partir de este instante de aparición, tras lo cual se compara esta señal de video con al menos un valor límite y se emplea un sobrepaso del valor límite como característica de cortocircuito.

10. Como criterio de probabilidad del cortocircuito se emplea ventajosamente un sobrepaso del valor límite por una señal correspondiente a la derivación temporal de la corriente a controlar, porque los cortocircuitos en general van unidos con un ascenso de corriente comparativamente empinado. La señal de video puede obtenerse convenientemente mediante integración de tiempo de una señal correspondiente a la derivación temporal de la corriente a controlar, con un valor inicial de la integración independiente de la corriente a controlar, provocándose la integración de tiempo mediante la aparición del criterio de probabilidad de cortocircuito.

15. Un ventajoso perfeccionamiento según la invención se caracteriza porque la señal de imagen se compara para la obtención de la característica de cortocircuito con un valor límite dependiente con el mismo signo de la inclinación de ascenso del transcurso de la corriente a controlar después de la aparición del criterio de probabilidad de cortocircuito. Este modo de proceder posibilita

20.

25.

30.



5. una estrecha selección de cortocircuitos muy fiable, en virtud del reconocimiento de que para los cortocircuitos la relación de la corriente conseguible después de un cierto tiempo para la máxima velocidad de ascenso de la corriente es en general más alta que la correspondiente relación al tratarse de ascensos de corriente que se fundan en conexiones de equipos de accionamiento, sencillas o superpuestas, con un pequeño escalonamiento temporal.

El dispositivo según la invención se caracteriza por un circuito de control con los siguientes componentes:

10. a) Un emisor de señal de medida con un elemento diferenciador de corriente, conectado a un camino de corriente de la instalación a controlar;

b) Un interruptor de valor límite que pasa a estado de conexión al sobrepasar el valor límite la señal de medida;

15. c) Un integrador enlazado con la salida del emisor de señal de medida, con un conmutador conmutable por la salida del interruptor de valor límite en dependencia de un sobrepase del valor límite por la señal de medida, entre un estado de desconexión que pone al integrador en un valor de salida predeterminado y un estado de conexión que libera la integración;

20. d) Un emisor de valor límite que está en enlace efectivo en un lado con la salida del emisor de señal de medida, que en el lado de salida proporciona al menos un valor límite dependiente con el mismo signo de un valor máximo de la señal de medida;

25. e) Una etapa de comparación conectada a la salida del integrador y a la salida del emisor de valor límite, que en su salida al sobrepasarse el valor límite proporciona una característica de cortocircuito mediante la integral de tiempo de la señal de medida.

30. La invención se sigue aclarando a base de ejemplos de ejecu



ción representados en los dibujos.

5.

La figura 1 muestra el esquema general de una sección de trayecto de línea de alimentación con subestaciones alimentadoras y controladas en cuanto a la sobrecorriente, la figura 2 muestra el esquema de conexiones de un dispositivo según la invención con una combinación de varias detecciones de cortocircuitos y estados de servicio todavía admisibles, fundados en diferentes criterios,

10.

la figura 3a muestra el circuito de un emisor de señal de medida diferencial con interruptor de valor límite y etapa de comparación de tiempo, del circuito general de la figura 2,

la figura 3b muestra el esquema de bloques de un detector de valor extremo posconectado con el perteneciente circuito de mando,

la figura 3c muestra el esquema individual del detector de valor extremo de la figura 2b,

15.

la figura 3d muestra el esquema individual de una parte de circuito con integrador para la producción de la señal de imagen y emisor de valor límite así como etapa de comparación,

20.

la figura 4 muestra un diagrama de tiempo múltiple para el funcionamiento del interruptor de valor límite con etapa de comparación de tiempo,

la figura 5 muestra un diagrama de tiempo múltiple para el funcionamiento del detector de valor extremo con circuito de mando y

25.

la figura 6 muestra un diagrama de tiempo múltiple para el funcionamiento del generador de señal de imagen y del emisor de valor límite con siguiente etapa de comparación.

30.

La figura 1 muestra una sección de trayecto 100 de un sistema de alimentación de corriente continua con subestaciones 101 y 102 a ambos lados, así como manantiales de corriente continua pertenecientes 103 y 104 respectivamente. Cada subestación presenta para



cada extremo de las secciones de trayecto vecinas un circuito de control 105 y 106 respectivamente con los pertenecientes interruptores de potencia 107 y 108.

5. Según la figura 2 está acoplado con el circuito de corriente a controlar, entre los puntos de conexión A y B, un emisor de señal de medida diferencial con señal de salida proporcional a la derivación temporal de la corriente I , en forma de una señal de medida u_c .

10. Esta última se conduce a un interruptor de valor límite 10 de tipo sencillo, usual y que no se aclara su construcción con más detalle, que en su salida Y proporciona una característica de cortocircuito sólo en el caso de corrientes de cortocircuito de estación con una inclinación de ascenso muy grande, como las que surgen al tratarse de cortocircuitos en la proximidad de las subestaciones alimentadoras. El valor límite de reacción de este interruptor de valor límite se ha de ajustar a causa de esto comparativamente alto, porque en otro caso se identifica como cortocircuitos una parte proporcional inadmisiblemente alta de estados de servicio admisibles con inclinación de ascenso asimismo comparativamente alta de la corriente, y esto llevaría a innecesarios desconexiones.

15. Por otra parte con un semejante control de la inclinación quedan sin abarcar sólo los cortocircuitos lejanos a las estaciones con inclinación de ascenso comparativamente baja, de manera que este control sólo no basta.

20. Por este motivo se han previsto otros elementos de control que posibilitan una exacta diferenciación entre estados de servicio y estados de cortocircuito en dependencia de la duración y la forma de la señal de medida diferencial. Para esto sirven por una parte las partes de circuito 23 y 56 y por otra parte de circuito 8. Las dos primeras originan una detección del cortocircuito en dependencia

25.

30.



- de la duración de sobrepaso del valor límite por la señal de medida u_C diferencial, en unión con una verificación del transcurso de u_C sobre si aparece un nuevo ascenso después de pasado un primer máximo, y un siguiente mínimo, lo cual tiene por consecuencia la identificación como todavía admisible de una duración de sobrepaso del valor límite inadmisiblemente alta en sí. En el caso de un semejante nuevo ascenso se bloquea pues la característica de cortocircuito derivada de la duración de sobrepaso de valor límite inadmisiblemente alta. La base para esto consiste en que la superposición de corrientes de conexión estrechamente escalonadas en tiempo simulan un cortocircuito tanto por la inclinación máxima del ascenso de la corriente como también por la duración de la señal de medida diferencial. Esto se descarta mediante la combinación de las partes de circuito 23 y 56 que se aclararán con más detalle.
5. La parte de circuito 23 consta esencialmente de un interruptor de valor límite y una etapa de comparación de tiempo y se designa en lo sucesivo como interruptor de tiempo excesivo. El primero proporciona en su salida D una señal binaria de la duración del sobrepaso del valor límite por la señal de medida diferencial u_C, mientras que el último proporciona en su salida E a partir del final de un intervalo de tiempo predeterminado, denominado en lo sucesivo intervalo de referencia, con el que se compara la duración de sobrepaso de valor límite de la señal de medida, una señal binaria para duración de sobrepaso del valor límite inadmisiblemente alta.
10. La parte de circuito 56 representa un detector de nuevo ascenso que en su salida N proporciona después de efectuada la detección de nuevo ascenso una señal binaria duradera la cual a través de la entrada inversora de un gater-Y 7 bloquea de la salida E la característica de cortocircuito resultante de la duración de sobrepaso del
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- valor límite inadmisibles por la señal de salida diferencial. En la salida L del gater-Y 7 resulta así entonces sólo una característica de cortocircuito eficaz cuando existe una duración de sobrepaso del valor límite inadmisiblemente alta de u_C , pero sin embargo ningún nuevo ascenso en el transcurso de u_C .
5. Como muestra la práctica, en el campo de los estados de servicio con detección de nuevo ascenso positiva, se apuntan todavía una cierta parte proporcional de cortocircuitos, por ejemplo por la coincidencia casual de procesos de conexión con un cortocircuito.
10. Por este motivo la parte de circuito 8 designa en lo sucesivo como interruptor de valor límite de señal de imagen 8 entrega en su salida X una característica de cortocircuito para el caso en que se compare una señal de imagen u_p correspondiente a la corriente i y reducida, en el caso del ejemplo, por integración de tiempo de u_C , con una función de valor límite deducida de la inclinación de ascenso máxima del transcurso de la corriente o bien del transcurso de la señal de imagen. Esta detección del cortocircuito se basa en las relaciones aclaradas al principio y se suministra a través de un gater-Y 9 para el caso en el que al ser inadmisibles la duración de sobrepaso del valor límite por u_C , pero sin embargo detección de nuevo ascenso positiva, exista igualmente un cortocircuito. Mediante un siguiente gater-O 11 se superponen disyuntivamente las características de cortocircuito suministradas por las partes de circuito 23, 56 así como 8 y 10, y se dirigen a la salida de mando 2 del dispositivo.
- 15.
- 20.
- 25.
30. El circuito total según la figura 2 representa una combinación óptima de elementos de control. Pero fundamentalmente es conseguible también con ciertos elementos individuales y también con combinaciones parciales de estos elementos, un control de cortocircuitos ventajoso y en algunos casos suficiente, Así por ejemplo el inte



5.

ruptor de valor límite de la señal de imagen 8 es empleable en caso dado como detector de cortocircuito sólo, con altas exigencias de seguridad, aceptando una correspondientemente mayor parte proporcional de desconexiones innecesarias, y además una combinación del interruptor de tiempo excesivo 23 con el interruptor de valor límite de la señal de imagen 8. También una combinación del último con el detector de nuevo ascenso 56 es empleable en caso dado ventajosamente, en especial con valores límites del último dimensionados críticos correspondientemente, con lo cual se abarca un ancho campo de estados, y separándose luego de éste el campo de las superposiciones de conexión admisibles.

10.

Para la construcción del circuito sirve en particular lo siguiente:

15.

Según la figura 3a el emisor de señal de medida 1 consta esencialmente de un elemento diferenciador de corriente "la" desarrollado como convertidor de corriente, entre los puntos A y B en la figura 1. Este abarca la corriente i alimentada por el manantial de corriente continua 103 y forma la señal de medida u_c . La última se filtra mediante un elemento filtro lb y llega entonces a la salida

20.

B así como a la entrada del interruptor de valor límite 2. El último consta de una etapa de relajación biestable con entrada de mando de tensión continua 21 y característica de mando de histeresis usual cuyo punto de conexión superior e inferior es ajustable mediante un potenciómetro 22 y un potenciómetro 23 respectivamente. Ambos

25.

puntos de conexión pueden regularse conjuntamente mediante un potenciómetro de entrada 24. En total pueden ajustarse pues libremente los potenciales de ambos puntos de conexión a valores absolutos deseados. Correspondientemente a esto se produce un primer valor límite más alto de la señal de medida, como punto de conexión, y un segundo valor límite más bajo de la señal de medida como punto de des

30.



5. conexión del interruptor de valor límite. Antes de sobrepasarse el primer valor límite y después de sobrepasarse por debajo el segundo valor límite, el interruptor de valor límite se encuentra en estado desconectado, y mientras tanto en estado conectado. Así pues resulta en la salida D del interruptor de valor límite un impulso rectangular con duración del sobrepaso de valor límite por la señal de medida.

10. La entrada de la siguiente etapa de comparación de tiempo 3 se forma mediante un elemento diferenciador 31 con diodo 32 que conduce sólo el impulso inicial positivo del sobrepaso del valor límite. Por lo demás la etapa de comparación de tiempo consta de una etapa de relajación monoestable con duración de conexión ajustable en el potenciómetro 33, como intervalo de referencia T_r . En el comienzo de la duración del sobrepaso del valor límite se conecta pues la etapa de relajación monoestable, tras lo cual vuelve atrás después del intervalo de referencia predeterminado.

15. Un gater-Y 4 conectado con una entrada inversa a la etapa de comparación de tiempo y con una entrada normal al interruptor de valor límite, proporciona en el lado de salida una señal afirmativa sólo cuando el interruptor de valor límite adopta todavía su estado de conexión, mientras que la etapa de comparación de tiempo ha retornado de nuevo a su estado de desconexión, es decir al sobrepasarse el intervalo de referencia por la duración de sobrepaso del valor límite. En este caso se conecta una etapa de relajación biestable 41 y proporciona en su salida E una característica de cortocircuito u_E la cual se elabora en unión con la detección del nuevo ascenso. La etapa de relajación 41 se desconecta de nuevo en un instante apropiado a través de una entrada de reposición R.

20. La parte de circuito de la figura 3b comprende un detector de valor extremo 5 con circuito seguidor de señal 51 al que se condu-

30.

de la señal de medida u_C del punto de conexión C, así como de un detector de descenso 52 posconectado y de un detector de ascenso 53. Los detectores mencionados en último lugar gobiernan a través de sus salidas H y K respectivamente, a un circuito de mando 6 que además se pone bajo la acción de la señal de sobrepaso de valor límite u_D desde el punto de conexión D según la figura 3a, y por su parte gobierna a través de las salidas F y G, en cada caso a un circuito de regulación de seguimiento 511 y 512 respectivamente del circuito seguidor de señal 51, así como además a un gater-Y 7 para el control de la característica de cortocircuito u_D .

El circuito de mando 6 comprende dos gater-Y 61 y 62 así como un inversor 64 y una etapa de relajación 63 con una entrada de reposición R_1 . La etapa de relajación 63 adopta su estado de desconexión antes de que llegue u_D , de manera que el gater-Y 61 está preparado a través del inversor 64, y el comienzo del sobrepaso del valor límite tiene como consecuencia un bloqueo del circuito de regulación 511 asociado al seguimiento de descenso. En el siguiente primer descenso u_C permanece retenida la señal seguidora u_M surgida en la entrada M del circuito seguidor de señal 51, hasta que después de alcanzarse un determinado importe de la diferencia reacciona el detector de descenso 52 y conecta la etapa de relajación 63 a través de su salida H. Mediante esto se bloquea el gater-Y 61 y se libera el circuito de regulación 511. La señal seguidora u_M se ajusta entonces de nuevo a u_C y se retiene en el primer mínimo mediante el circuito de regulación de seguimiento 512 bloqueado por la salida G del circuito de mando 6, asociado al seguimiento de ascenso, hasta que al alcanzarse de nuevo un determinado importe de la diferencia reacciona el detector de ascenso 53. El último proporciona a través de la salida K una señal de bloqueo u_K , la cual se pasa a la salida M a través del gater-Y 62 preparado con la detección de



descenso , y representa así una característica de nuevo ascenso. Esta última bloquea a través de la entrada inversa del gater-Y 7 representado ya en la figura 2, la característica de cortocircuito de la salida E que parte de la duración de sobrepaso de valor límite inadmisible de u_C .

5.

Según la figura 3b ambos circuitos de regulación 511 y 512 comprenden sendos interruptores de reposo 511a y 512a gobernables por las salidas F y G respectivamente del circuito de mando 6, en la entrada de sendos amplificadores de suma con diodos 511b y 512b respectivamente con polos en contrasentido en el lado de salida. A las resistencias de suma de estos amplificadores se conduce en cada caso por un lado la señal de medida u_C y por otro lado, a través de un inversor 513, la señal de salida de sumas superpuestas en un condensador acumulador 514, de ambos amplificadores, la cual representa la señal seguidora u_M ya mencionada. Si están conectados ambos circuitos de regulación, u_M se ajusta así en cada caso con un pequeño retardo de tiempo a u_C , mientras que quedan acumulados los respectivos valores extremos al desconectarse ambos circuitos de regulación.

10.

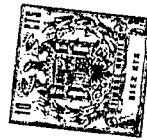
15.

20.

Los dos detectores 52 y 53 comprenden cada uno dos amplificadores diferenciales 521 y 524 y 531 y 534 respectivamente, de los cuales el primero en cada caso, en unión con una combinación de diodos 522 y 532 del lado de salida, proporciona una señal positiva sólo cuando u_C es menor o bien mayor que u_M . Para esto las entradas de los amplificadores diferenciales 521 y 531 están conectadas, en cada caso con polaridad invertida, a los puntos de conexión C y M. Los amplificadores diferenciales 524 y 534 sirven, en unión con pertenecientes potenciómetros 523 y 533 respectivamente, para la introducción de diferencias mínimas predeterminadas ΔV_1 ΔV_2 , a cuya consecución se hace eficaz la detección de descenso y de ascen-

25.

30.



so respectivamente. La salida del detector de descenso se forma por una etapa de relajación monoestable 525 con tiempo de reposición despreciablemente bajo, y la del detector de ascenso por una etapa de relajación biestable 535 con entrada de reposición r_3 .

5. El detector de nuevo ascenso 5 y el circuito de mando 6 forman juntos la parte de circuito 56 de la figura 2.

10. El interruptor de valor límite de señal de imagen 8 está representado detalladamente en la figura 3d. Este consta entre otros de un integrador 82 con conmutador 81 gobernable por el punto de conexión D, según la figura 3a, en el circuito de entrada, e inversor 83 en el lado de salida en cuya salida aparece la señal de imagen u_b correspondiente a la corriente i.

15. Además de esto el interruptor de valor límite de señal de imagen 8 comprende un emisor de valor límite 84 y una etapa de comparación 85. El emisor de valor límite 84 y una etapa de comparación 85. El emisor de valor límite 84 consta esencialmente de un circuito de regulación de seguimiento gobernado por u_c con amplificador de suma 846 y dos elementos acumuladores 841 y 842 por separado para el seguimiento de ascenso y el seguimiento de descenso respectivamente de u_c . Esta asociación de ambos elementos acumuladores se origina por los diodos 847 y 848 con polos en contrasentido, en los circuitos de entrada de los integradores que forman los mencionados elementos acumuladores.

20. Las magnitudes de salida de ambos elementos acumuladores se superponen en un amplificador de suma 845 y proporcionan en la salida del último y con ello en la perteneciente resistencia de suma del amplificador 846, el valor negativo de la señal de medida u_c . Con esto cerrado el circuito de regulación de seguimiento.

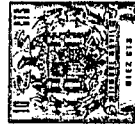
25. Los dos elementos acumuladores se conectan al comienzo de una duración de sobrepaso del valor límite mediante conmutadores 843 y 30.



844 respectivamente que están enlazados con el punto de conexión D. Al estar desconectados los interruptores 81 así como 843 y 844, los pertenecientes integradores o bien elementos acumuladores están aplicados a potencial inicial definido, y concretamente el integrador 82 y el elemento acumulador 842 a potencial cero, el elemento acumulador 841 sin embargo lo está a un valor de salida positivo ajustable mediante un potenciómetro 850 y ajustable a través de un circuito de regulación auxiliar con amplificador de suma 849, el cual corresponde convenientemente al potencial de conexión del interruptor de valor límite 2.

Mediante este ajuste de estados de partida definidos de dichos integradores o bien elementos acumuladores, se consigue no sólo una deseada independencia de la señal de imagen u_b y la señal de valor límite u_g -la última en la salida del emisor de valor límite 84- de los valores de corriente absolutos existentes en estado de conexión, sino que además se logra una especial ventaja en lo referente a un sobrepaso del valor límite momentáneo por u_c . En el caso últimamente mencionado, sin el ajuste del potencial inicial positivo del elemento acumulador 841, existiría la dificultad de que la señal de valor límite u_g no podría conseguirse ya dentro del sobrepaso de valor límite extremadamente corto en caso dado, a consecuencia de la inercia del circuito de regulación de seguimiento de la señal de medida u_c . A consecuencia del ajuste previo, el seguimiento comienza sin embargo con un potencial que corresponde ya al valor momentáneo de u_c , de manera que no se nota prácticamente la inercia del circuito de regulación.

A consecuencia de la asociación selectiva de los elementos acumuladores al seguimiento de ascenso y descenso de u_c , la señal de valor límite u_g representa en cada caso la suma de los valores máximos de u_c pasados anteriormente, como es necesario en el senti-



do de la detección de cortocircuitos ya aclarada.

5. La etapa de comparación 85 consta de un amplificador de suma 851 al que se conduce la señal de imagen u_b y la señal de valor límite u_g invertida respecto a u_c , así como de una etapa de relajación biestable 853 siguiente con entrada de reposición R_4 , cuya salida corresponde al punto de conexión X de la figura 2.

Para el transcurso de la señal ilustrado en la figura 4, de la parte de circuito de la figura 3a, puede decirse lo siguiente:

10. En el renglón a) están indicados dos diferentes transcurros de u_c , concretamente un primer transcurso I con un máximo más bajo y ascenso más plano y un segundo transcurso II con un máximo más alto y ascenso más empinado. El primero corresponde a un cortocircuito ya que no existe ningún ascenso. Los potenciales del punto de conexión y desconexión del interruptor de valor límite 2 están designados con U_e y U_a respectivamente. En el caso del ejemplo se compara pues u_c con dos valores límite, concretamente el valor límite de ascenso U_e más alto y el valor límite de descenso U_a más bajo. En el renglón b) está representada la duración T_1 de la señal de sobrepaso de valor límite u_d entre los instantes t_1 y t_7 para el transcurso I, y en el renglón c) la duración T_2 de sobrepaso del valor límite entre t_1 y t_7 para el transcurso II. En el renglón d) está indicado el transcurso de la tensión de salida u_1 de la etapa de comparación de tiempos 3 con el intervalo de referencia T_r ajustado. Este último finaliza más tarde que T_2 pero sin embargo antes que T_1 , de manera que para el transcurso I se produce el final de T_r a partir del instante t_r a través del gater-UND 4 y la etapa de relajación 41 una característica de cortocircuito en la figura de la tensión u_E .

25. El funcionamiento de las partes de circuito según las figuras 3b y 3c está ilustrado como sigue en la figura 5:

30.



5. En el renglòn a) està indicado un transcurso de u_c con nuevo ascenso despuès de un primer màximo u_h y un mínimo U_c . En t_1 se sobrepasa el punto de conexiòn U_e del interruptor de valor límite y con ello se conecta la señal de sobrepaso de valor límite u_D indicada en el renglòn b). Al mismo tiempo el punto de conexiòn F, como salida del gater-Y 61 segùn la figura 3b, conduce una señal afirmativa u_P , con lo cual està bloqueado el seguimiento del descenso de u_X . Esto es eficaz despuès de sobrepasarse U_h y conduce en el instante t_2 a la detecciòn del descenso con señal u_H afirmativa segùn el renglòn d) en el punto de conexiòn H de la figura 3d. Mediante èsto se libera de nuevo el seguimiento del descenso con un retardo de tiempo respecto al instante t_3 representado exagerado en el renglòn c) de manera que u_H se hace de nuevo negativa es decir cae a cero. El primer ascenso surjido permanece sin embargo acumulado por la etapa de relajaciòn 63 y posibilita la identificaciòn del ascenso efectuado despuès del paso por U_t , como nuevo ascenso en el sentido del pretendido control de la característica de cortocircuito a través del gater-Y 62 de la figura 3b.

20. En el renglòn c) de la figura 5 està representada ademàs la señal u_c en la salida de la etapa de relajaciòn 63, afirmativa de que la detecciòn del descenso en t_2 hasta una reposiciòn no representado, y que bloquea el seguimiento del ascenso. La detecciòn del nuevo ascenso tiene lugar en el instante t_5 con señal afirmativa u_X la cual sigue existiendo en el detector de ascenso 53 hasta una reposiciòn no representada de la etapa de relajaciòn 535, y llega a través del gater-Y 62 ahora preparado a la perteneciente entrada inversa del gater-Y 7, es decir bloquea la característica de cortocircuito llegada a través de U hasta mäs allà del instante t_e a partir del cual desaparece la tensiòn diferencial positiva $u_C - u_M$.

25. La señal de sobrecorriente u_L indicada junto a u_X permanece puès

30.



negativa más allá del instante de análisis t_7 .

El funcionamiento del interruptor de valor límite de señal de imagen 8 de la figura 2, se produce como sigue, a base de la figura 6:

5. En el renglón a) está indicado el transcurso de la señal de imagen u_b y de la señal de valor límite u_g y en el renglón d) un transcurso de u_c correspondiente a la figura 5, renglón a).

10. El ascenso u_c comienza en el instante t_8 , mientras que el seguimiento de ascenso de u_c por u_g no tiene lugar hasta el instante t_1 según la figura 4, con el sobrepaso del valor límite U_0 por u_c , y concretamente a consecuencia del mencionado ajuste previo del elemento acumulador 841 con un valor de partida correspondiente al valor ya finito de u_c . Al mismo tiempo comienza también la integración de u_c para la producción de la señal de imagen u_b .

15. En t_9 alcanza u_c su primer máximo U_h y u_g su primera etapa con el valor límite U_1 , el cual permanece acumulado en t_{10} hasta el primer mínimo U_t de u_c .

20. A continuación se efectúa el ulterior seguimiento de ascenso de u_c por u_g , hasta el segundo máximo U_{hh} del primer valor límite U_2 de u_g correspondiente al segundo.

25. A consecuencia de la inclinación de ascenso máxima comparativamente alta, del primer ascenso de u_c se asoció a este estado de servicio primeramente un valor límite U_1 asimismo comparativamente alto, que no se alcanza por la señal de imagen u_e hasta el instante t_{10} . Así pues en atención a esto se identifica como todavía admisible este estado de servicio.

30. El segundo ascenso de u_b se efectúa ahora con un incremento comparativamente bajo de la inclinación de ascenso entre t_{10} y t_{11} correspondientemente a la diferencia entre el primer mínimo U_t y el segundo máximo U_{hh} de u_c . El segundo ascenso de u_b transcurre pues



comparativamente lento, pero se extiende hasta valores finales desproporcionadamente altos, de manera que se sobrepasa el segundo valor límite U_2 en el instante t_{12} y así se produce una característica de cortocircuito predominante ahora a pesar del nuevo ascenso efectuado.

5.

NOTA

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental; también se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Suiza nº 17525/73 de 14 de diciembre de 1973; acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA DETECCIÓN DE CORTOCIRCUITOS EN INSTALACIONES ELECTRICAS; caracterizándose por lo siguiente:

10.

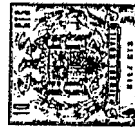
15.

1.-"Procedimiento y aparato para la detección de cortocircuitos en instalaciones eléctricas", especialmente en líneas de alimentación de ferrocarriles, en el que se forma una señal correspondiente al transcurso temporal de la corriente a controlar y se compara con al menos un valor límite, y en el que se valoriza como característica de cortocircuito un sobrepase del valor límite de esta señal, caracterizándose el procedimiento porque se controla la aparición de un criterio indicador de la probabilidad de un cortocircuito, en el transcurso de la corriente a controlar, y en dependencia de este criterio de probabilidad se provoca la producción de una señal de imagen correspondiente al transcurso de la corriente a controlar, a partir de este punto de aparición, tras lo cual se

20.

25.

30.



compara esta señal de imagen con al menos un valor límite y se emplea como característica de cortocircuito un sobrepaso del valor límite.

5. 2.- Procedimiento s. r. 1, caracterizados porque como criterio de probabilidad de cortocircuito se emplea un sobrepaso del valor límite de una señal correspondiente a la derivación temporal de la corriente a controlar.

10. 3.- Procedimiento s. r. 1, caracterizados porque la señal de imagen se obtiene mediante integración de tiempo de una señal correspondiente a la derivación temporal de la corriente a controlar, con un valor inicial de la integración independiente de la corriente a controlar, y porque la integración se provoca por la aparición del criterio de probabilidad de cortocircuito.

15. 4.- Procedimiento s. r. 3, caracterizados porque la integración de tiempo de la señal correspondiente a la derivación temporal de la corriente a controlar, se realiza partiendo del valor inicial cero de la integración.

20. 5.- Procedimiento s. r. 1, caracterizados porque la señal de imagen se compara, para la obtención de la característica del cortocircuito, con un valor límite dependiente con el mismo signo de la inclinación de ascenso del transcurso de la corriente a controlar, después de la aparición del criterio de probabilidad de cortocircuito.

25. 6.- Procedimiento s. r. 5, caracterizados porque en dependencia de un ascenso escalonado del transcurso de corriente a controlar, se produce una señal de valor límite que asciende escalonadamente en tiempo cuyas alturas de escalón son dependientes con el mismo signo de la inclinación de ascenso máxima del transcurso de la corriente a controlar, después de la aparición del criterio de probabilidad de cortocircuito.

30.





5.

10.

15.

20.

25.

30.

7.- Procedimiento s. r. 2^o 3, caracterizados porque se forma una señal de medida correspondiente a la derivación temporal del transcurso de la corriente a controlar, y se compara a continuación con al menos un valor límite y se determina la duración de un sobrepaso del valor límite de esta señal de medida y se compara con un intervalo de referencia predeterminado, porque un sobrepaso de este intervalo de tiempo por la duración del sobrepase del valor límite de la señal de medida se valoriza como característica de cortocircuito, porque se realiza una verificación de la señal de medida sobre si aparece un descenso después de un primer ascenso así como sobre si aparece un nuevo ascenso y porque de la aparición de un semejante nuevo ascenso de la señal de medida se deriva una señal de bloqueo la cual en dependencia de la no existencia de una característica de cortocircuito que parte de un sobrepase del valor límite de la señal de imagen hace ineficaz la característica de cortocircuito que parte de un sobrepase del intervalo de referencia por la duración de sobrepase de valor límite de la señal de medida.

8.- Procedimiento s. r. 7, caracterizados porque se forma una señal seguidora derivada de la señal de medida, la cual sigue a la señal de medida en su primer ascenso y descenso hasta un primer mínimo y se retiene en el último, y porque se produce la señal de bloqueo en el transcurso del nuevo ascenso de la señal de medida siguiente al primer mínimo, en dependencia de la consecución de un predeterminado importe de la diferencia entre la señal de medida y la señal seguidora.

9.- Procedimiento s. r. 7, caracterizados porque la señal seguidora se retiene en el primer máximo y se libera después de conseguirse un importe de la diferencia entre la señal de medida y la señal seguidora con detección del primer descenso de la señal de



medida, para el ulterior seguimiento de la última hasta el primer mínimo.

5. 10.- Procedimiento s. r. l, caracterizados porque la característica de cortocircuito que parte de un sobrepaso de valor límite de la señal de imagen se acopla disyuntivamente, formando una señal de sobrecorriente resultante, con otra característica de cortocircuito que parte de una duración de sobrepaso del valor límite que sobrepasa el intervalo de referencia predeterminado, de una señal correspondiente a la derivación temporal del transcurso de la corriente a controlar.

10. 11.- Procedimiento s. r. l, caracterizados porque la característica de cortocircuito que parte de un sobrepaso del valor límite de la señal de imagen se acopla conjuntivamente, formando una señal de sobrecorriente válida, con una señal de detección de nuevo ascenso negativo que se deriva del transcurso de la corriente a controlar.

15. 20. 12.- Procedimiento s. r. l, caracterizados porque la característica de cortocircuito que parte de un sobrepaso del valor límite de la señal de imagen se acopla disyuntivamente, formando una señal de sobrecorriente resultante, con otra característica de cortocircuito que parte de un sobrepaso del valor límite de una señal correspondiente a la derivación temporal del transcurso de la corriente a controlar.

25. 30. 13.- Aparato para la ejecución del procedimiento s. r. l, caracterizados porque está previsto un circuito de control que comprende un emisor de señal de medida con un elemento diferenciador de corriente, conectado a un circuito amperimétrico de la instalación a controlar; un interruptor de valor límite que pasa a estado de conexión al sobrepasar el valor límite la señal de medida; un integrador enlazado con la salida del emisor de señal de medida

5. con un interruptor conmutable por la salida del interruptor de va-
lor límite en dependencia de un sobrepaso del valor límite de la
señal de medida, entre un estado de desconexión que pone al inte-
grador en un valor de salida predeterminado y un estado de conexión
que libera la integración; un emisor de valor límite que está en
enlace efectivo en un lado con la salida del emisor de señal de
medida, que en el lado de salida proporciona al menos un valor lí-
mite dependiente con el mismo signo de un valor máximo de la señal
de medida; una etapa de comparación conectada a la salida del inte-
grador y a la salida del emisor de valor límite, que en su sali-
da al sobrepasarse el valor límite proporciona una característica
de cortocircuito mediante la integral de tiempo de la señal de
medida.

10. 14.- Aparato s. r. 13, caracterizados porque el emisor de
valor límite presenta al menos un elemento acumulador para el va-
lor máximo de la señal de medida.

15. 15.- Aparato s. r. 14, caracterizados porque el emisor de va-
lor límite presenta un circuito seguidor de señal puesto bajo la
acción de la señal de medida con dos acumuladores selectivos para
el seguimiento del ascenso o bien para el seguimiento del descenso
de la señal de medida, y porque la salida del acumulador selec-
tiva para el seguimiento del ascenso forma la salida del emisor de
valor límite.

20. 16.- Aparato s. r. 15, caracterizados porque para los acumula-
dores selectivos están previstos sendos interruptores respectiva-
mente gobernables por la salida del interruptor de valor límite, y
porque éstos interruptores en su estado de conexión anterior a un
sobrepaso del valor límite de la señal de medida mantienen a las
salidas de los acumuladores en un valor inicial predeterminado, y
25. en su estado de conexión después de la aparición de un sobrepaso
30.

del valor límite de la señal de medida conectan a los acumuladores en el lado de salida, a través de un elemento sumador,, a un circuito seguidor de señal.

5. 17.- Aparato según r. 16, caracterizados porque para el acumulador asociado al seguimiento de ascenso de la señal de medida está previsto un valor inicial asociado al estado de conexión anterior a la aparición de un sobrepaso del valor límite de la señal de medida, la cual corresponde al valor límite que provoca la conexión de este acumulador al circuito seguidor de señal.

10. 18.- Aparato s. r. 13, caracterizados porque la salida de la etapa de comparación está enlazada disyuntivamente, formando una salida de característica de sobrecorriente, con la salida de un interruptor de valor límite que controla si la inclinación de ascenso de la corriente sobrepasa un valor límite predeterminado.

15. 19.- Aparato s. r. 13, caracterizados porque la salida de la etapa de comparación está enlazada disyuntivamente, formando una salida de característica de sobrecorriente, con la salida de un interruptor de tiempo excesivo que controla una señal correspondiente a la derivación temporal de la corriente a controlar, sobre el sobrepaso de un intervalo de referencia por una duración de sobrepaso del valor límite de esta señal.

20. 20.- Aparato s. r. 13, caracterizados porque la salida de la etapa de comparación está enlazada conjuntivamente, formando una salida de características de sobrecorriente, con una salida negativa de un detector de nuevo ascenso que controla el transcurso de la señal correspondiente a la derivación temporal de la corriente a controlar.

25. 21.- Procedimiento y dispositivo para la detección de cortocircuitos en instalaciones eléctricas, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos

30.

adjuntos.

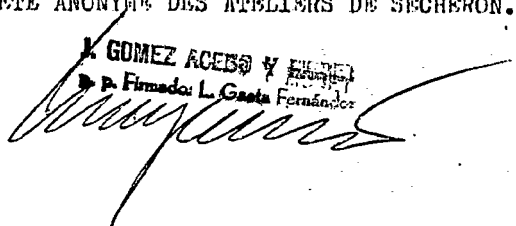
Esta Memoria conta de 24 hojas escritas a máquina por una sola cara.

14 FEB. 1975

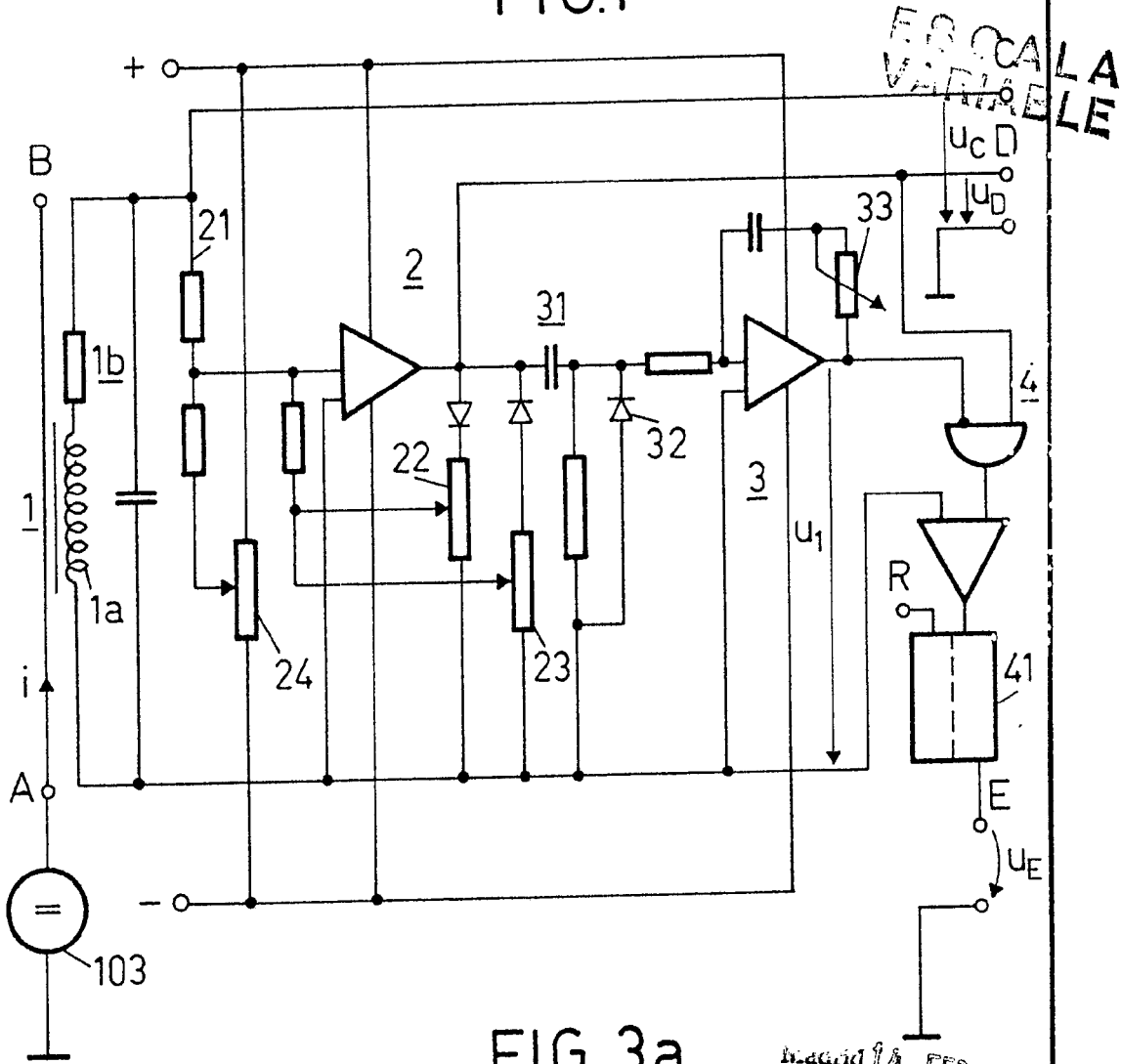
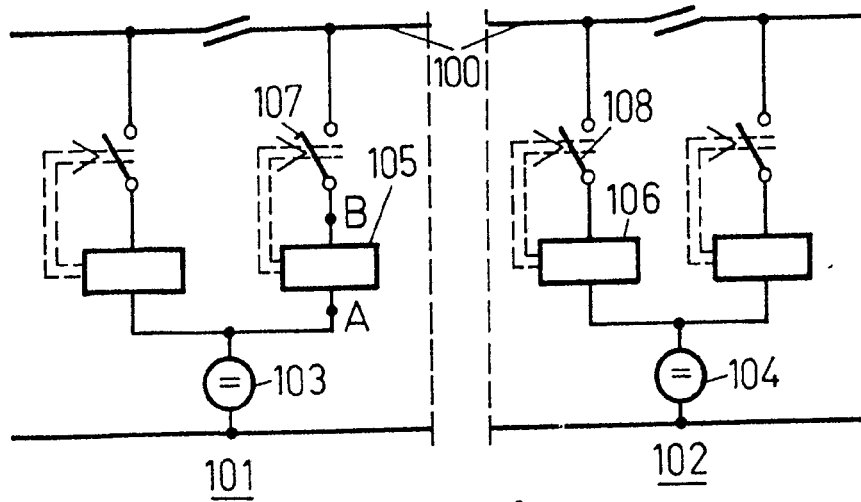
Madrid,

SOCIETE ANONYME DES ATELIERS DE SECHERON.

L. GOMEZ ACEBO Y CAJAL
Firmado: L. Gomez Fernández



5.



ESTO CALA LA
 VALVULA
 DE LA
 M...

Madrid, FEB. 1977
 GOMEZ ACEBO Y MUDEY
 P. P. Firmados: L. Gomez Acebo, J. M. Mudey

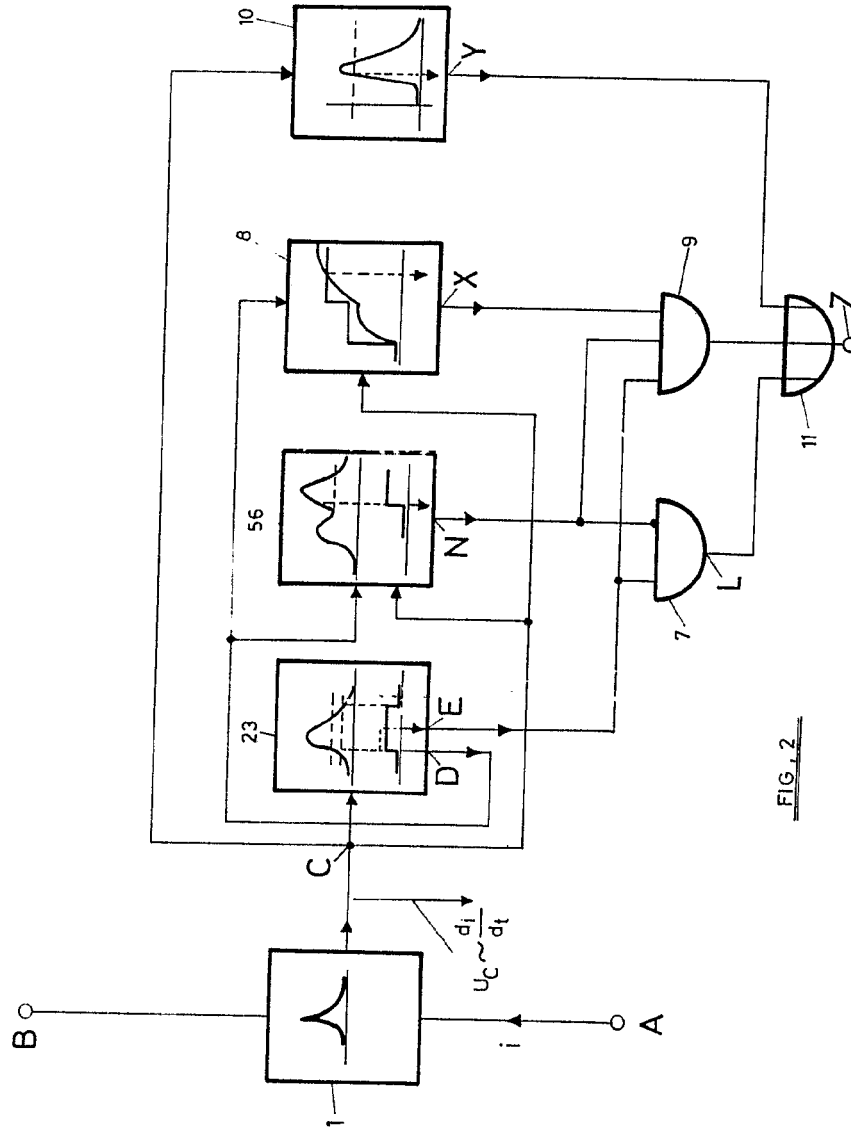


FIG. 2

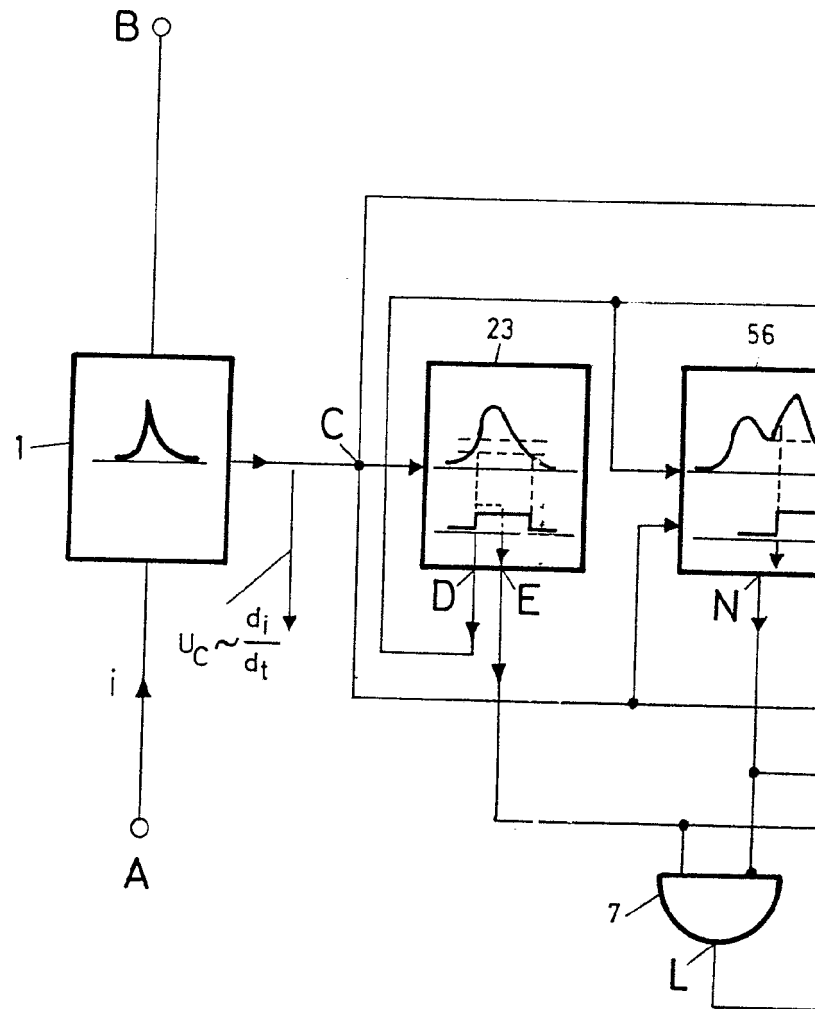
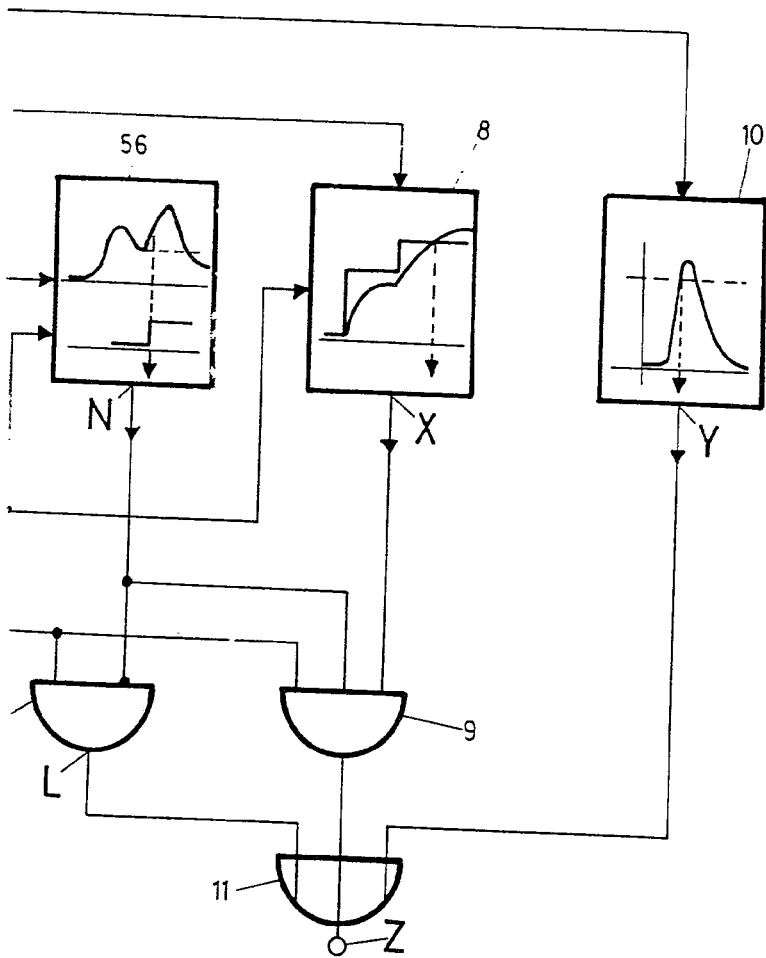


FIG. 2



14 FEB. 1975
Madrid

El Director: L. Gloria Fernández

ESCALA VARIABLE

14 FEB 1955

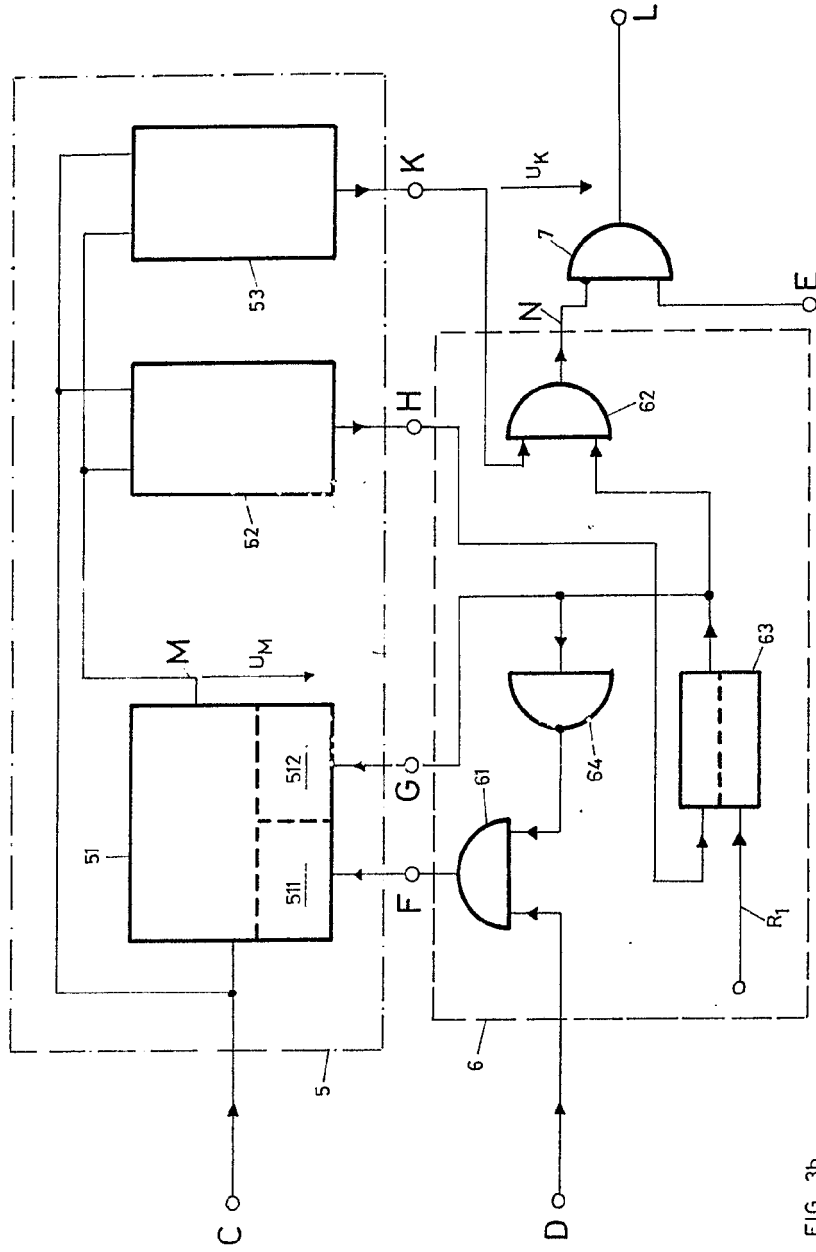


FIG. 3b

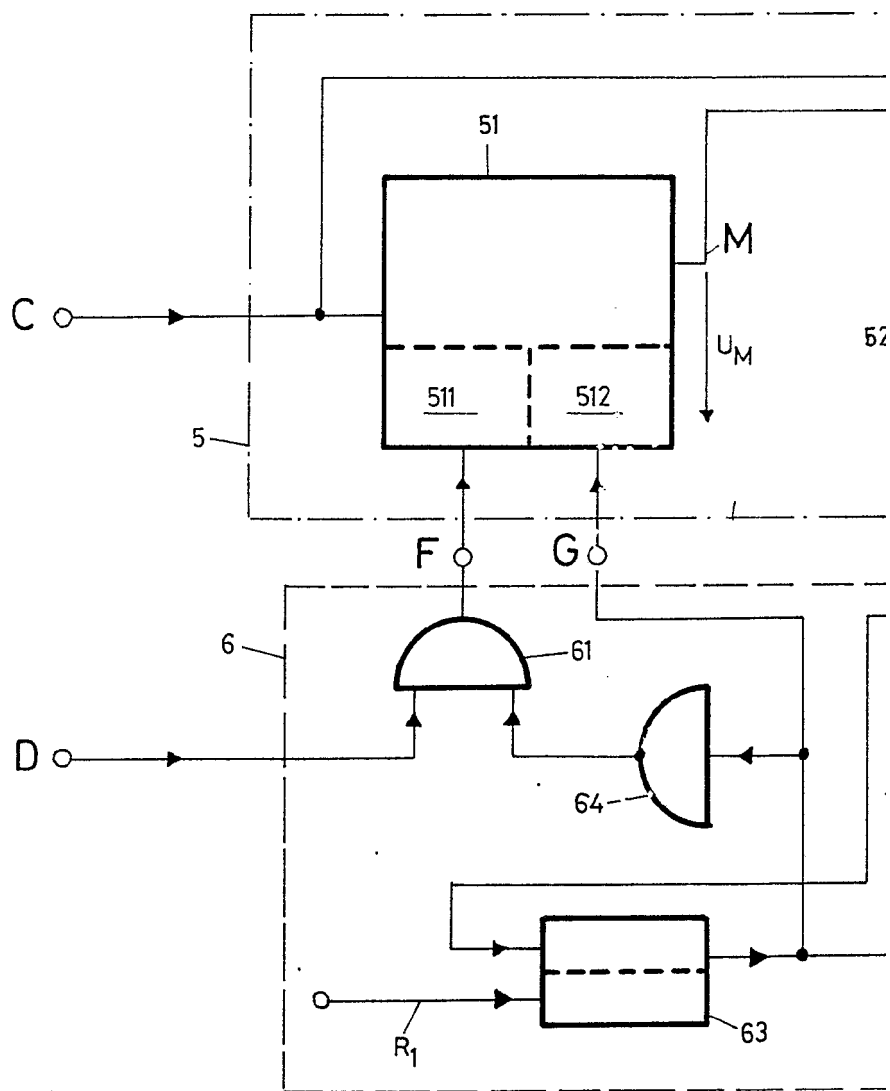
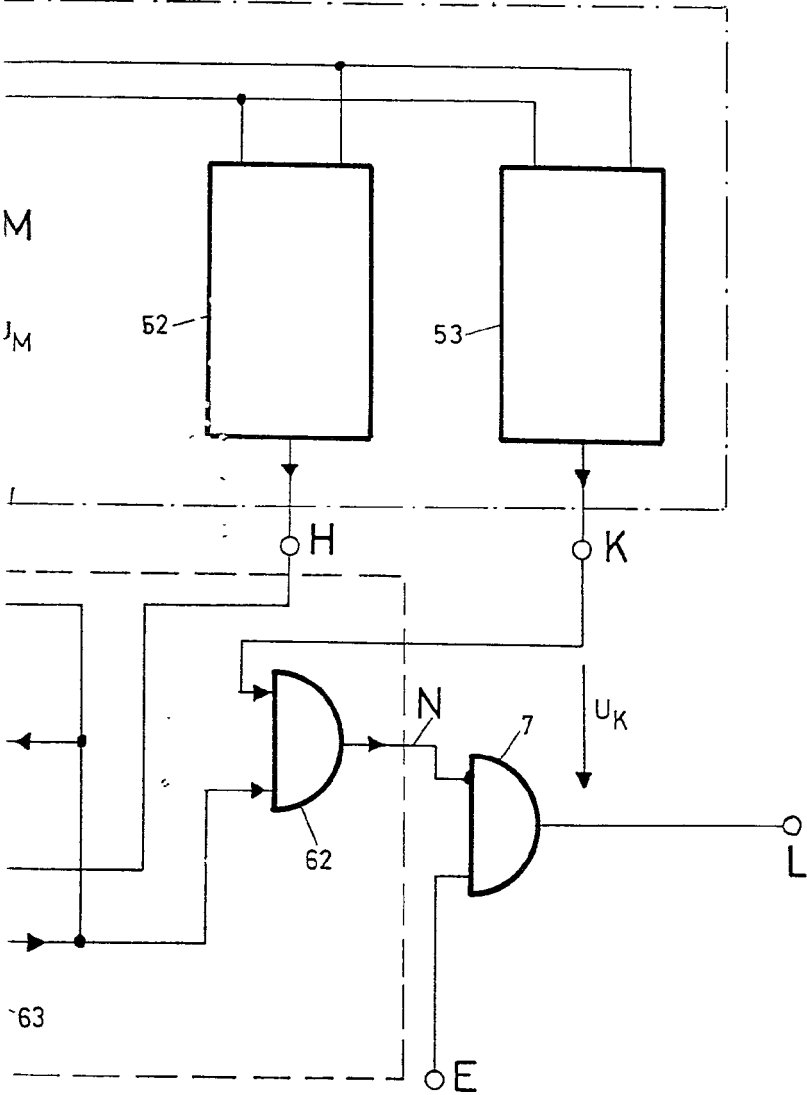


FIG. 3b



ESCALA
VARIABLE

14 FEB. 1975

[Handwritten signature]

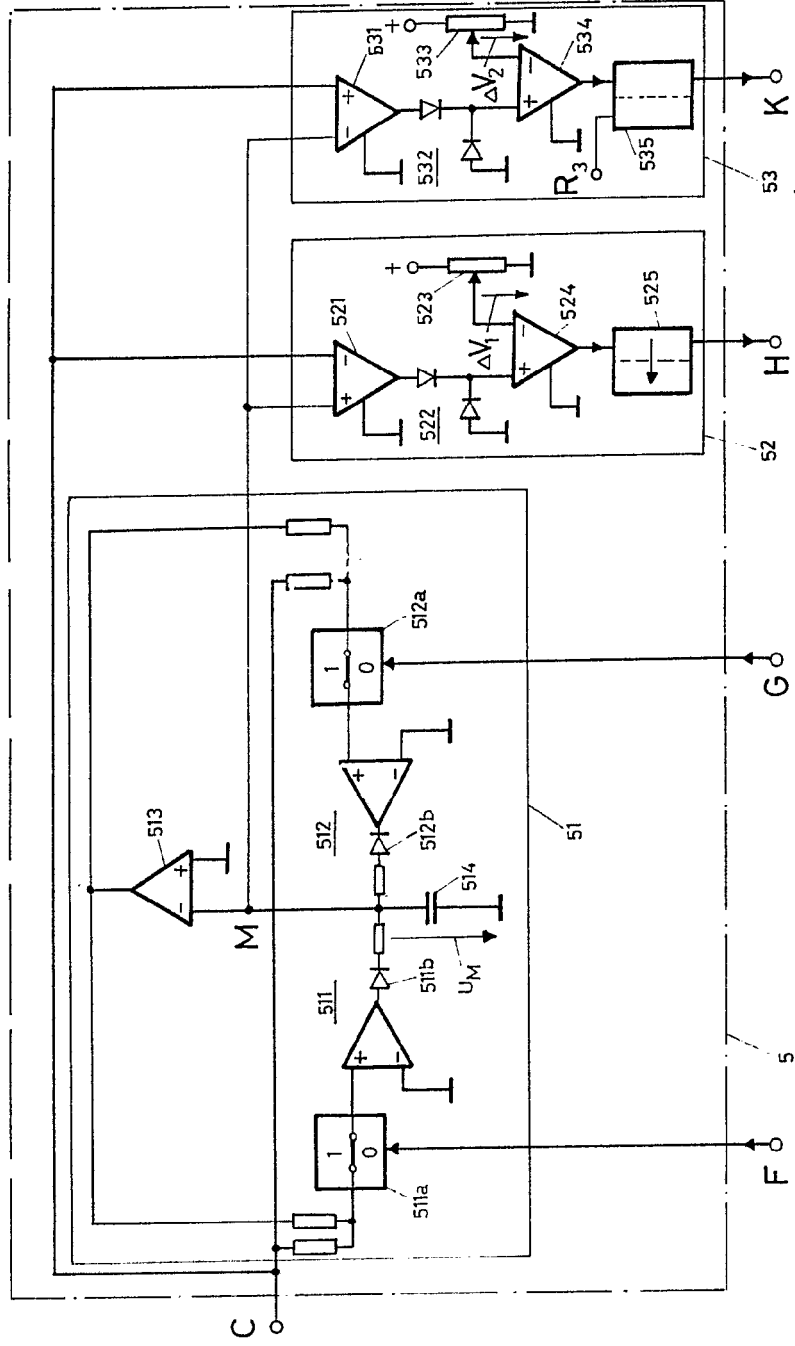


FIG. 3c

VARIABLE

64 FEB 575
MAGS

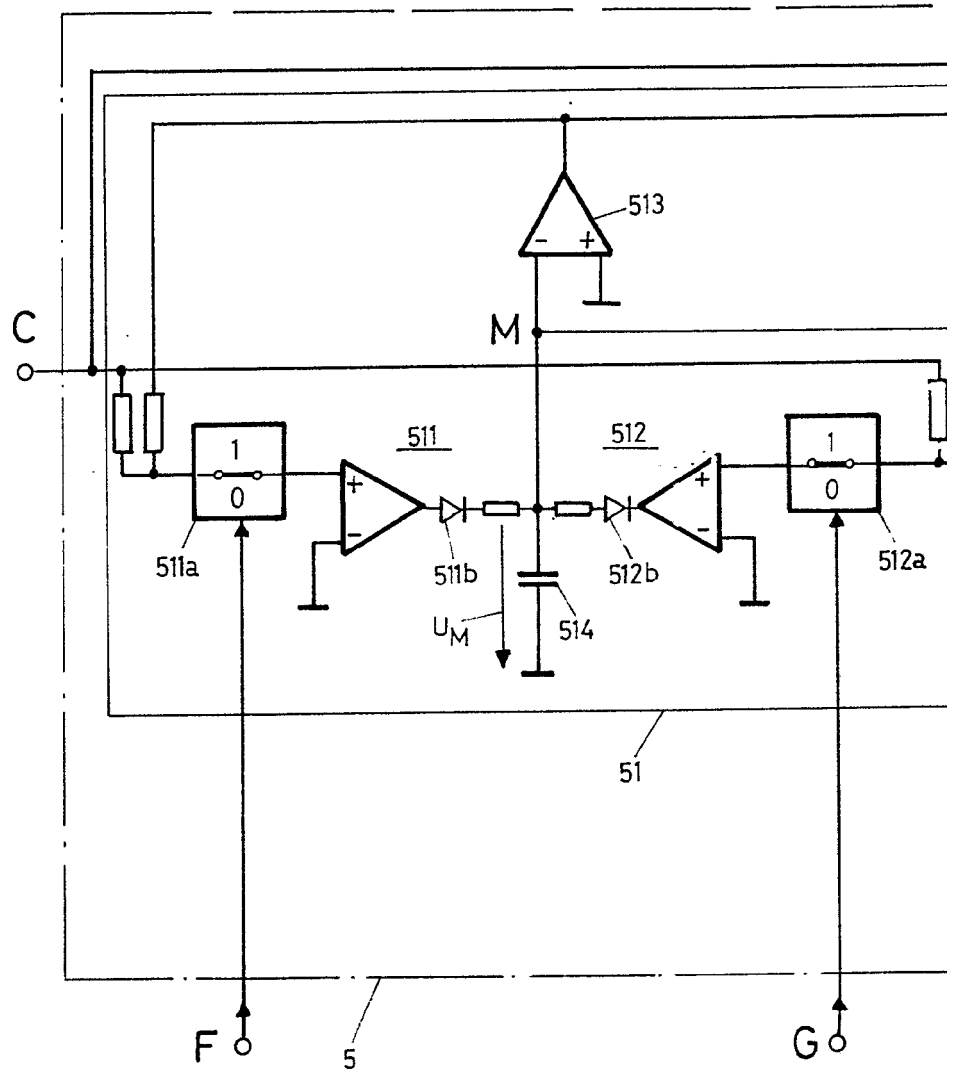
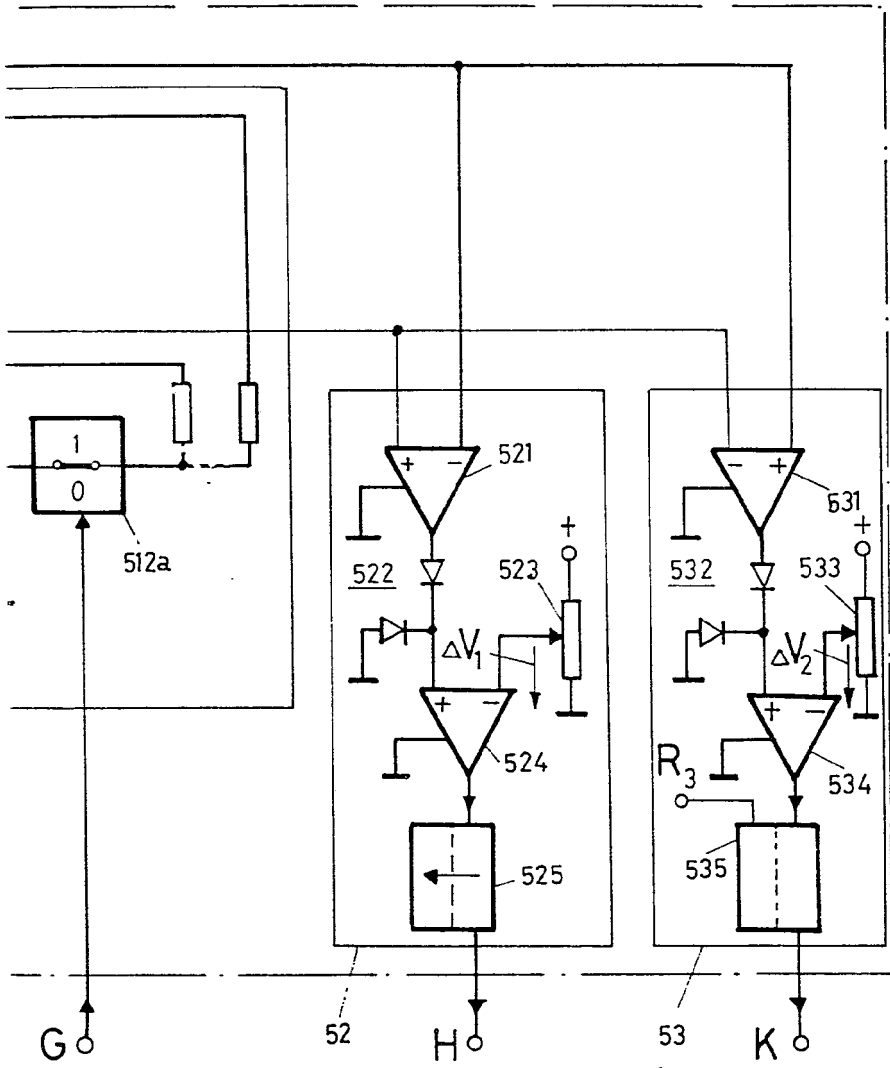


FIG. 3c



VARIABLE

14 FEB 1975

Madrac
Instituto de Estudios Científicos y Tecnológicos

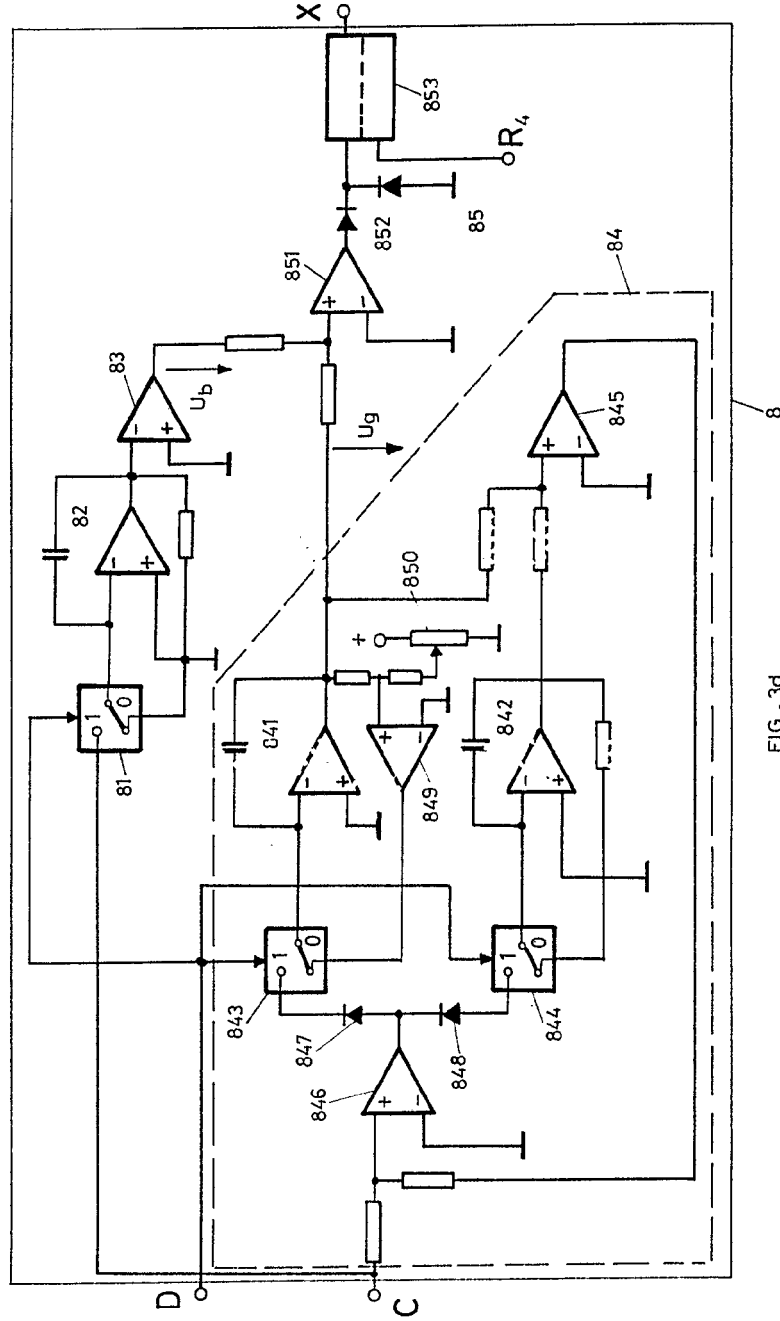


FIG. 3d

14 EL. 105

14 EL. 105

14 EL. 105

14 EL. 105

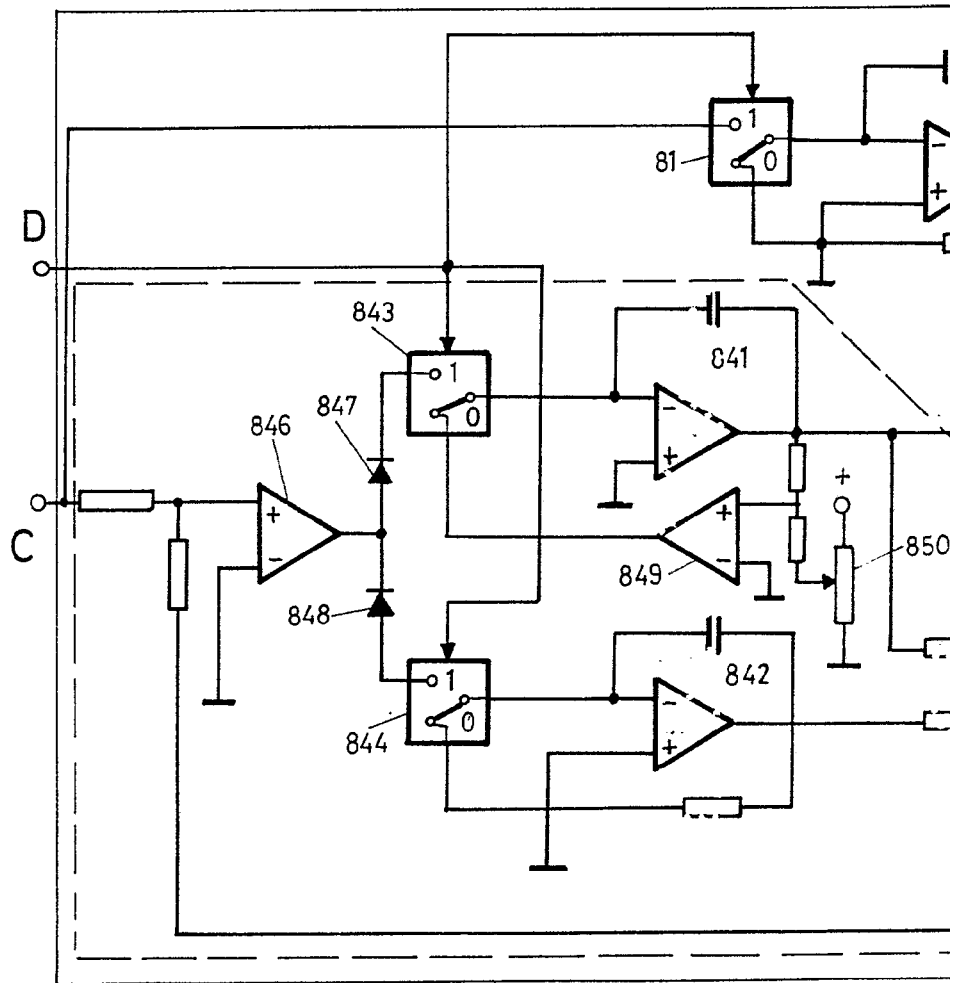
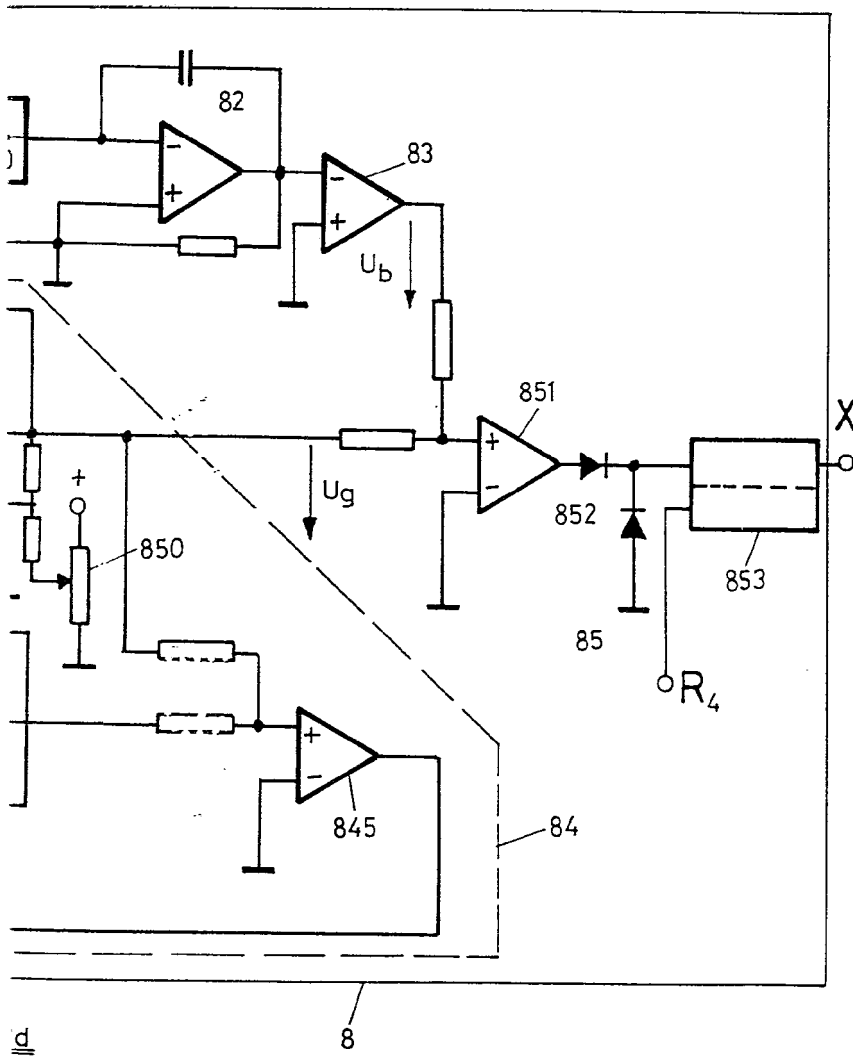
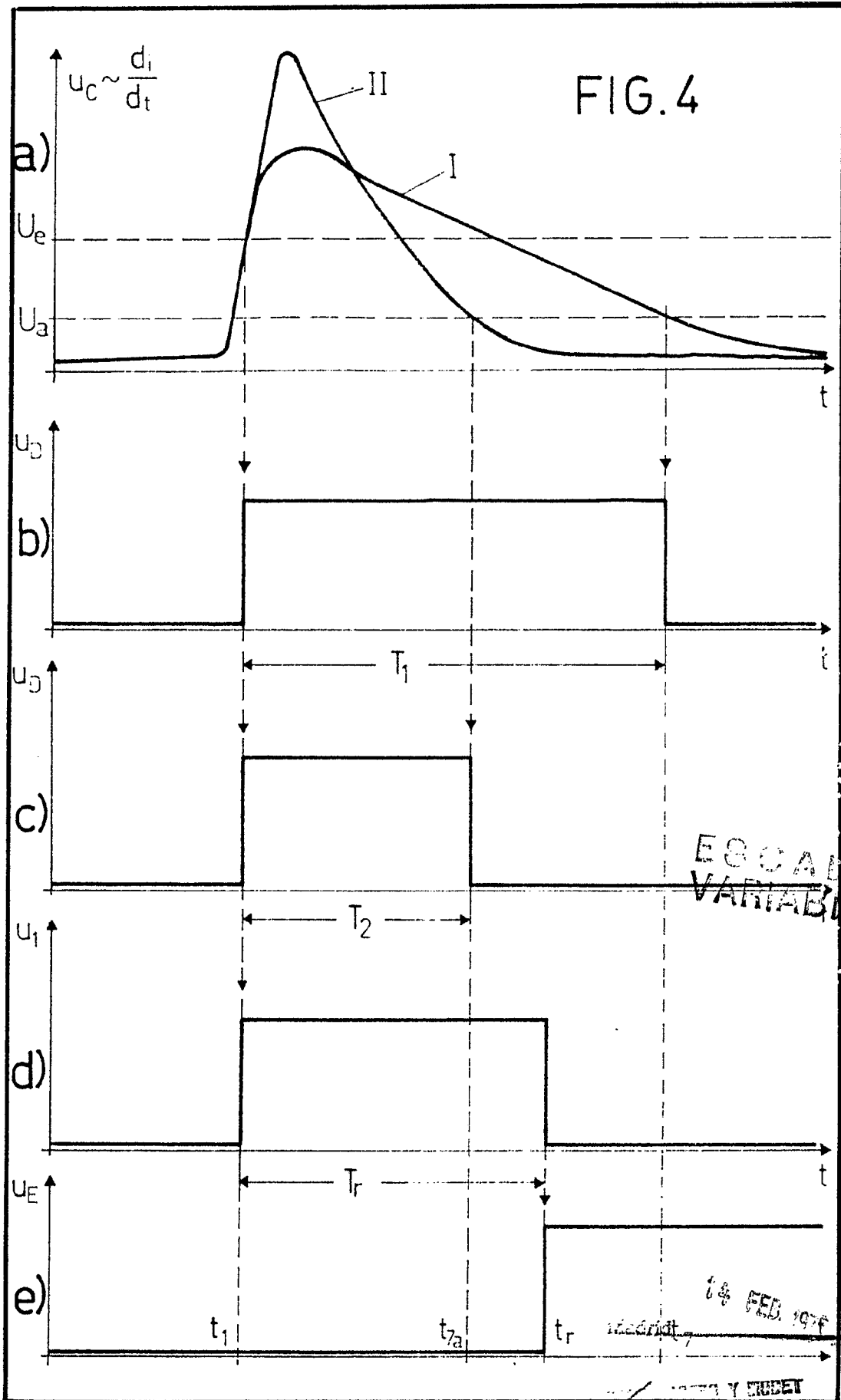


FIG. 3d



REVISADO
14 FEB 1975

L. CAJTE FERNANDEZ
p. p. Firmador: L. Cajte Fernández



Y. SIBET
14 FEB 1976
[Signature]

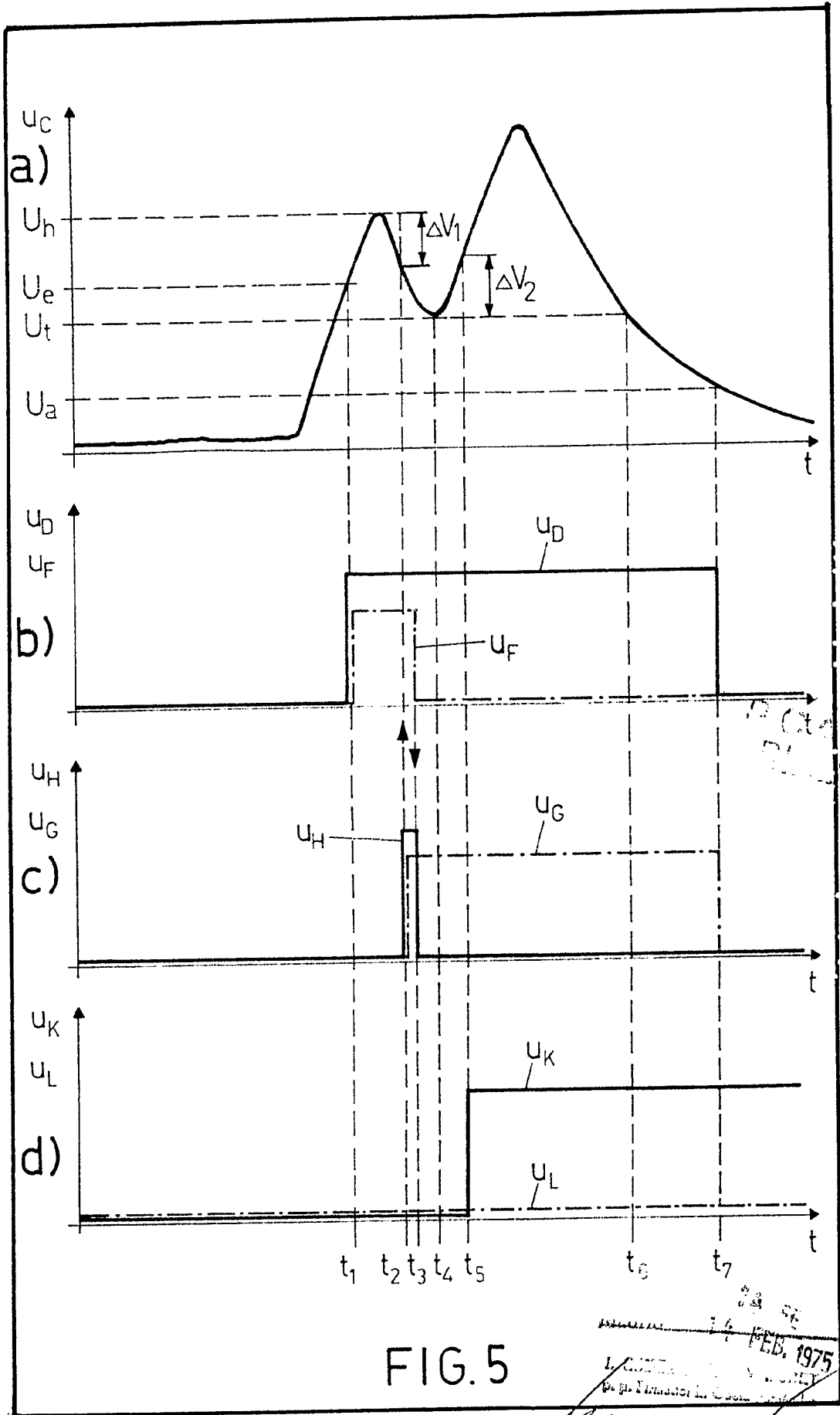


FIG.5

RECEIVED
74 FEB. 1975
L. MONTAUDO
by the Director of the Laboratory

[Handwritten signature]

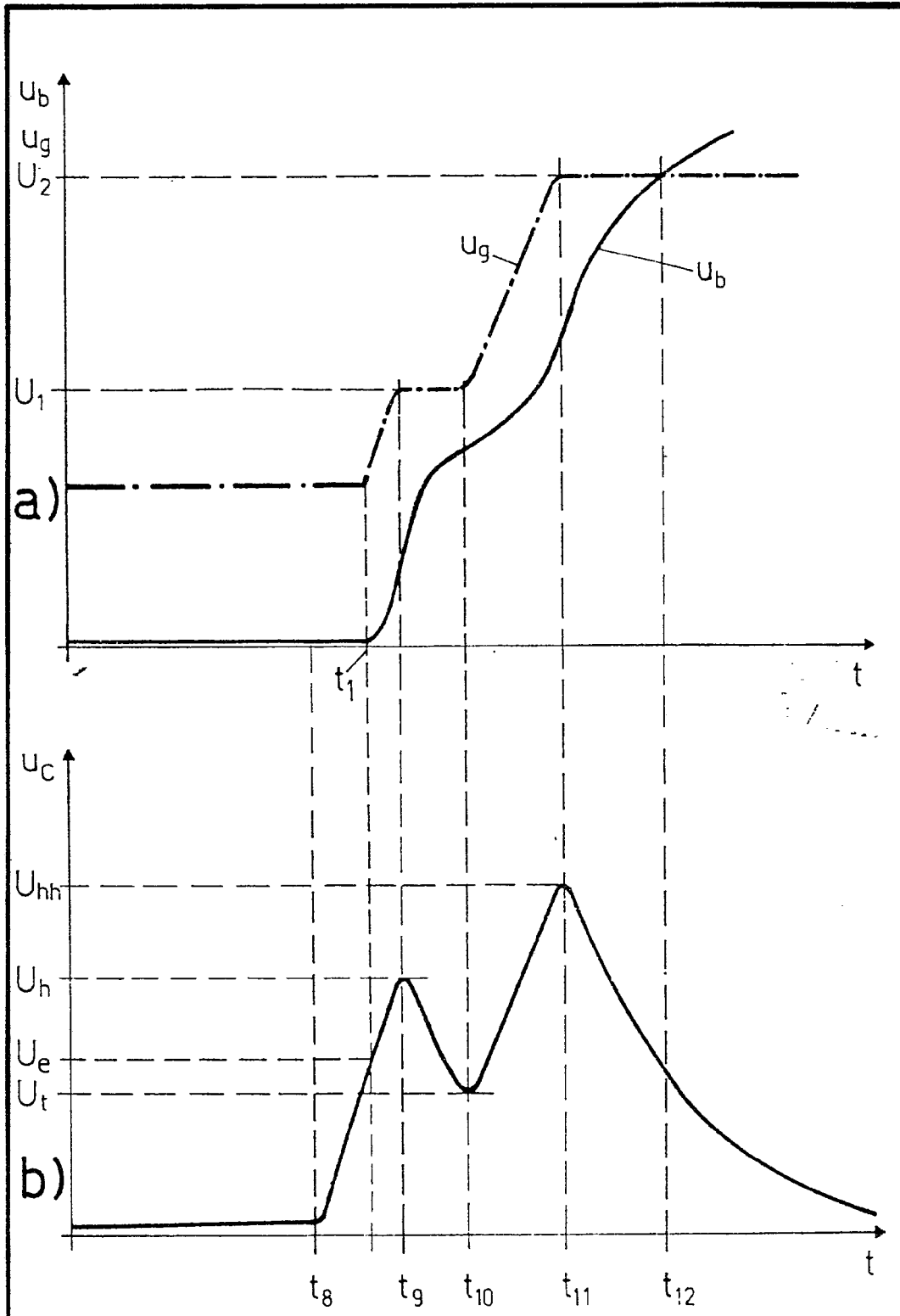


FIG. 6

94 FEB 1907
I. GONZALEZ AGUILO Y ROBERT
P. P. Firmado: L. Gago Ferrández

[Handwritten signature]