



ESPAÑA

10	ES	11	NUMERO	10	A1
		21	47889		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			22.3.79		

PATENTE DE INVENCION

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

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
889.625	24.3.1978	Estados Unidos
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
54 TITULO DE LA INVENCION		
CIRCUITO DE SUPERVISION PARA SISTEMA DE CONTROL DE DOS CANALES REDUNDANTES.		
71 SOLICITANTE (S)		
GENERAL ELECTRIC COMPANY		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
1 River Road, SCHENECTADY, New York 12305 - ESTADOS UNIDOS -		
72 INVENTOR (ES)		
ALLEN LEROY OSTENSO y CHARLES BENNETT JOHNSON ambos de nacionalidad estadounidense.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU		

La presente invención se refiere a un circuito de supervisión para mejorar la fiabilidad de sistemas de control con canales redundantes. Estos sistemas de control se utilizan, por ejemplo para el control de reactores nucleares. La presente invención está particularmente bien adaptada para su utilización en sistemas de control de reactores nucleares, pero puede utilizarse con cualquier otro sistema de control en el que se desean elevadas fiabilidad y disponibilidad.

En general, en la técnica anterior, la fiabilidad de un sistema de control con canales redundantes pueden mejorarse solamente en grado importante cuando se utilizan tres canales idénticos en paralelo. Un sistema de dos canales con un simple mecanismo de conmutación entre ellos, típicamente no da una mejor fiabilidad que un sistema de un canal único, si a menudo el coste de los canales redundantes suplementarios es prohibitivo.

Los circuitos de supervisión para mejorar la fiabilidad de sistemas de control con canales redundantes son bien conocidos en la técnica anterior. El inconveniente principal de la mayoría de estos circuitos de la técnica anterior consiste en que un fallo en uno de los canales de control da lugar a una fluctuación de la ganancia general del sistema. En numerosas aplicaciones, este cambio de la ganancia no es tolerable y el sistema no puede utilizarse. Por tanto, a menudo es preferible que el circuito de supervisión funcione fuera del trayecto principal de la circulación de corriente, con solamente unos conmutadores que actúan entre las salidas del sistema de control de canales redundantes.

Un circuito de supervisión de canales redundantes de la técnica anterior que funciona de esta manera se describe en

la patente de los Estados Unidos, número 3.800.164 a nombre de Miller. De acuerdo con Miller, los dos canales están conec tados a través de un circuito diseñado como el selector de ma yor valor, a una red sumadora que proporciona una sola salida.

5 El selector de mayor valor utiliza dos detectores de magnitud absoluta que está conectado cada uno a una de las salidas de canal. Se utilizan dos conmutadores del tipo de transistor de efecto de campo, conectados cada uno a una salida de canal.

10 Los detectores de magnitud absoluta miden la magnitud absoluta de la salida de cada canal. Las magnitudes absolutas de las salidas de cada canal se substraen y el signo de la diferencia obtenida se utiliza para activar uno u otro de los dos conmuta dores. El circuito de supervisión de la patente de Miller funciona suponiendo que un fallo en un canal dará siempre lugar a una señal de amplitud absoluta creciente. Por tanto, el selec-
15 tor de mayor valor transmite la señal que tiene la amplitud ab soluta más pequeña. Un inconveniente evidente del circuito de supervisión revelado por Miller consiste en que elegirá el ca nal defectuoso en lugar del canal no defectuoso, cuando el canal defectuoso presenta una relación de amplitud absoluta.

20

La invención consiste en proporcionar un circuito de supervisión de sistema de control de canales redundantes que funciona basándose en el supuesto de que la mayoría de los fa llos del circuito de control son catastróficos. Un fallo catas trófico está indicado por un cambio importante de la salida du rante un periodo de tiempo relativamente cort. El circuito de supervisión incluye un circuito de selección de canales que re cibe las entradas procedentes de ambos canales idénticos del sistema de control y determina el canal defectuoso. La selec-
25 ción se efectúa mediante la comparación en dos etapas. En la

30

primera etapa se comparan las salidas de ambos canales con una salida previamente almacenada, o un promedio de salidas previas. En esta primera comparación, la salida almacenada se sustrae de cada salida de canal para proporcionar unas primera y
5 segunda salidas iguales a las diferencias entre las salidas de los canales y la salida almacenada. En la segunda comparación, los valores absolutos de las salidas de la primera comparación se sustraen. La polaridad de la salida de la segunda comparación indica el canal defectuoso.

10 Normalmente, un conmutador manual de selección de canales determina el canal que se utiliza como salida del sistema. En un modo de realización de la invención, un circuito independiente de detección de defecto determina cuando se ha producido un defecto en uno de los canales mediante la determinación
15 de la diferencia absoluta entre los dos canales. Cuando la diferencia absoluta rebasa un valor predeterminado, el circuito de detección de defecto desactiva el conmutador manual de selección de canales a favor de un circuito de selección de canales. En otro modo de realización de la invención, el valor absoluto de la salida del circuito de selección de canales se
20 utiliza directamente para determinar si se ha producido un defecto y cuando el conmutador manual de selección de canales ha de ser desactivado a favor del circuito de selección de canales.

25 La figura 1 es una representación esquemática de un modo de realización de la invención.

La figura 2 es una representación esquemática de un segundo modo de realización de la invención.

Haciendo referencia a la figura 1, se ve que se ilustra en ella en forma de diagrama en bloques un circuito de su-
30

pervisión para sistema de control redundante de dos canales. El circuito de supervisión vigila las salidas de dos canales redundantes A y B. El circuito de supervisión vigila estos dos canales y en caso de un defecto en uno de los canales co
5 necta el canal exento de defecto con el canal de salida 10. El circuito de supervisión funciona basándose en el supuesto de que la mayoría de los fallos de circuito de control son ca
tastróficos, definiéndose un fallo catastrófico como un fallo que produce un incremento o una reducción importante de la sa
10 lida en un periodo de tiempo relativamente corto.

El circuito de supervisión incluye un circuito de selección de canales que está contenido en las líneas de puntos 11. El circuito de selección de canales reciben las salidas de ambos canales de control redundantes A y B y determina el
15 canal defectuoso si existe. La determinación del canal defectuoso se efectúa mediante una comparación en dos fases. En la primera fase, las salidas de los canales A y B se comparan con un promedio retardado de las salidas. El circuito de selección de canales incluye unos medios para formar un promedio retarda
20 do en el tiempo, que incluyen un primer sumador 12 y un retardo de tiempo y un circuito de promediado 13. El sumador 12 está conectado para recibir una tensión de entrada a partir de cada uno de los canales A y B a través de las líneas 14 y 15, respectivamente. El sumador 12 produce una salida en la línea
25 16, igual a la suma de las salidas de los canales A y B. El circuito de retardo de tiempo y de promediado 13 recibe la sa
lida del sumador 12 por la línea 16, y el circuito 13 tiene una ganancia de 0,5 con un retardo de tiempo predeterminado. Por tanto, la salida del circuito 13 en la línea 17 es un pro
30 medio de las entradas de los canales A y B con un retardo de

tiempo predeterminado. El retardo de tiempo puede obtenerse por medio de un simple circuito RC ó en circuitos digitales, almacenando N valores digitales y recuperando el valor deseado a cada impulso de reloj. En la leyenda indicada por 13 en la figura 1, T es la constante de tiempo del circuito RC, por ejemplo, y ese es el operador de Laplace.

Un primer dispositivo de comparación que incluye unos segundo y tercero sumadores 20, y 21, respectivamente, está conectado para recibir la salida de los canales A y B, respectivamente, y la salida del circuito de retardo de tiempo y de promediado 13. El segundo sumador 20 recibe la salida del canal A por la línea 22 y la salida del circuito de retardo de tiempo 13 por la línea 22. El sumador 20 produce en la línea 24 a partir del primer dispositivo de comparación una primera salida que es igual a la salida del canal A menos la salida del circuito de retardo de tiempo y promediado 13. El sumador 21 está conectado para recibir la salida del canal B por la línea 25 y la salida del circuito de retardo de tiempo y promediado 13 por la línea 26. El sumador 21 produce en la línea 27 a partir del primer dispositivo de comparación una segunda salida que es igual a la salida del canal B menos la salida del circuito de retardo de tiempo y promediado 13. Si ninguno de los canales presenta un defecto, las señales de las líneas 24 y 27 son mutuamente iguales. Pero, si por ejemplo el canal A es defectuoso, es decir si la señal presente en el hilo 22 es demasiado alta o demasiado baja, el valor absoluto de la señal en la línea 24 será superior al valor absoluto de la señal en la línea 27.

En la segunda fase de la comparación en dos fases se utiliza un segundo dispositivo de comparación. Este segundo

dispositivo de comparación incluye unos primero y segundo generadores de valor absoluto 30 y 31, respectivamente, y un cuarto sumador 32 conectado para recibir el valor absoluto de las primera y segunda salidas del primer dispositivo de comparación. Los primero y segundo generadores de valor absoluto 30 y 31 están conectados para recibir las primera y segunda salidas del primer dispositivo de comparación por las líneas 24 y 27, respectivamente. Las salidas de los primero y segundo generadores de valor absoluto 30 y 31 se aplican al cuarto sumador 32 por las líneas 33 y 34 respectivamente. La salida del cuarto sumador 32 es igual a la salida del generador del valor absoluto 30 menos la salida del generador de valor absoluto 31. La salida del cuarto sumador 32 aparece en la línea 35 e incluye la salida del circuito de selección de canales 11. Una salida igual a cero en la línea 35 indica que las señales de los canales A y B son idénticas y que ningún canal es defectuoso. Una tensión en la línea 35 indica un canal defectuoso. La polaridad de la tensión indica el canal que presenta el defecto. Una tensión positiva en la línea 35 indica un defecto en el canal A. Una tensión negativa en la línea 35 indica un defecto en el canal B.

La salida del circuito de selección de canales en la línea 35 está conectada con un circuito de disparo 37 que está conectado, a su vez, por medio de la línea 38 y del conmutador 36, con un primer dispositivo de conmutación incluyendo un conmutador biestable 41 accionado por relé. El circuito de disparo 37 proporciona en la línea 38 una salida que depende de la polaridad de la salida del segundo dispositivo de comparación que se suministra al circuito disparador por la línea 35. Si la salida del segundo dispositivo de comparación presente en la

línea 35 es positiva, lo que indica un defecto en el canal A, la salida del circuito disparador 36 es igual a V_1 . Si la tensión es negativa en la línea 35, indicando un defecto en el canal B, la salida del circuito disparador 37 es igual a V_2 . El conmutador 41 está conectado para recibir la salida de los canales A y B a través de las líneas 43 y 44, respectivamente. El conmutador 41 puede ser accionado para conectar cualquiera de los canales A ó B con el canal de salida 10 de acuerdo con la salida del circuito disparador o de acuerdo con la posición de un conmutador manual de selección 50. El conmutador 41 conecta el canal A con el canal de salida 10 si se aplica al relé 41a una magnitud V_2 . La tensión de magnitud V_1 energiza el relé 41a del conmutador 41 para conectar el canal B con el canal de salida 10.

En el modo de realización de la invención que se ilustra en la figura 1, se utiliza un circuito de accionamiento independiente para detectar cuando se ha producido un defecto en uno de los canales A y B y para cambiar de canal por medio del circuito de selección de canales 11 cuando se ha detectado un defecto. Normalmente, el conmutador manual de selección de canales 50 determina el canal que se utilizará a la salida del sistema. Sin embargo, en el modo de realización de la figura 1, cuando se produce un defecto, el circuito independiente de detección de defecto que incluye un tercer dispositivo de comparación sirve para desactivar el conmutador manual de selección de canales 50 a favor de la selección de canales realizadas por el circuito de selección de canales 11. El tercer dispositivo de comparación incluye un quinto sumador 51, un circuito de banda muerta 52 y un segundo conmutador accionado por relé 36. El sumador 51 está conectado para recibir las sa

lidas de ambos canales A y B por las líneas 55 y 56, respectivamente. El sumador 51 proporciona por la línea 57 una salida igual a la diferencia entre las entradas de los canales A y B. El circuito de banda muerta 52 recibe la salida del sumador 51 por la línea 57. El conmutador 36 está conectado para recibir la salida del circuito de banda muerta 52 presente en la línea 58. El relé de accionamiento 36a del conmutador 36 se deenergizará al rebasar la magnitud absoluta de la salida del sumador 51, el valor predeterminado de banda muerta del circuito 52, es decir cuando la salida del sumador 51 rebasa un valor predeterminado V_3 en dirección positiva o bien en dirección negativa. La salida del circuito de banda muerta 52 tendrá una magnitud V_4 para energizar el relé 36a. El conmutador 36 está conectado para recibir una señal de selección de canales a partir del conmutador manual 50 de selección de canales o a partir del circuito disparador 37, por las líneas 40 y 38, respectivamente. El conmutador 36 puede ser accionado para conectar la línea 40 o bien la línea 38 con el relé de accionamiento 41a del conmutador 41 de acuerdo con la salida del circuito de banda muerta 52. El conmutador 41 conecta la salida del canal A o del canal B con el canal de salida 10, tal y como se ha indicado anteriormente.

El conmutador 36 conecta normalmente la salida del conmutador manual de selección de canales 50 con el relé de accionamiento del conmutador 41, con lo cual es posible seleccionar manualmente bien el canal A o bien el canal B. Cuando un defecto presente en el canal A o en el canal B de magnitud suficiente para rebasar una anchura de banda muerta de valor predeterminado es detectado por el tercer dispositivo de comparación, el conmutador 36 conecta la salida del circuito disparador 37

presente en la línea 38 con el relé de accionamiento del conmutador 41. En este momento, la salida del circuito de selección de canales 11 determina cual de los canales A o B se conectará con el canal de salida 10 de la manera descrita anteriormente.

5 En la figura 2, se ilustra un segundo modo de realización de la invención. El modo de realización de la figura 2 incluye numerosos componentes idénticos al modo de realización de la figura 1 y los componentes similares han recibido las mismas referencias numéricas en ambas figuras. Una característica importante del modo de realización de la figura 2 consiste en que utiliza el mismo circuito de selección de canales 11, el mismo conmutador manual de selección de canales 50 y el mismo conmutador biestable accionado por relé 41. El modo de realización de la figura 2 difiere de la figura 1 principalmente en que la salida del circuito de selección de canales 11 en lugar de la salida del circuito de accionamiento independiente, se utiliza para determinar si se ha producido un defecto. Esto se obtiene utilizando un dispositivo de conmutación, el cual en este modo de realización incluye un conmutador de tres niveles 60, un sexto sumador 61, el diodo 59 y el conmutador biestable accionado por relé 41.

15 El conmutador de tres niveles 60 está conectado para recibir la salida del circuito de selección de canales 11 por la línea 35. El conmutador de tres niveles 60 puede ser accionado para suministrar las siguientes salidas:

25 1. Una salida igual a cero cuando la salida del circuito de selección de canales 11 está incluida dentro de una gama predeterminada;

30 2. una salida igual a una tensión V_A , de polaridad positiva, cuando la salida del circuito de selección de canales

les 11 es más positiva que el nivel preajustado V_3 ; o

3. una salida igual a una tensión V_5 de polaridad negativa, cuando la salida del circuito de selección de canales 11 es más negativa que el nivel preajustado V_3 .

5 La tensión V_4 se elige de tal manera que, cuando se suma con V_1 ó V_2 proporciona una tensión de magnitud suficiente para energizar el relé 41a. La tensión V_5 se elige de tal manera que cuando se suma con V_1 produce la desenergización del relé 41a. El diodo 59 impide la energización del relé 41
10 cuando se le aplica la suma de V_5 y V_2 . El sumador 61 está conectado para recibir la salida del conmutador de tres niveles 60 por la línea 65. El sumador 61 proporciona en la línea 66 una salida igual a la suma de las salidas del conmutador manual de selección de canales 50 y del conmutador de tres niveles 60 por las líneas 40 y 65 respectivamente.

15 Cuando la salida del circuito de selección de canales 11 está incluida en la gama predeterminada $^+V_3$ (lo que indica que la salida de los canales A y B son idénticas y exentas de defecto) la salida del conmutador de tres niveles 60 es igual
20 a cero, y la salida del sumador 61 es igual a V_1 ó V_2 , según la posición del conmutador manual de selección de canales 50. La salida del conmutador manual de selección de canales 50 determina la posición del conmutador 51 y por tanto determina la salida de canal conectada con el canal de salida 10 de la
25 manera descrita anteriormente.

 Cuando la salida del circuito de selección de canales 11 es positiva, (lo que indica un defecto en el canal A) y tiene una magnitud predeterminada, el conmutador de tres niveles 60 produce por la línea 65 una salida igual a la tensión V_4 .
30 Si en este momento el conmutador manual de selección de cana-

les 50 está en la posición del canal A, la salida del conmutador de selección de canal en la línea 40 será una tensión V_2 . La salida del sumador 61 en la línea 66, la suma de V_1 y V_4 , tendrá entonces una magnitud suficiente para energizar el relé 41a haciendo que el conmutador 41 cambie de posición y conecte la entrada del canal B, por la línea 43, con el canal de salida 10.

Cuando el circuito de selección de canales 11 indica un defecto en el canal A y el conmutador manual de selección de canales 50 está ya situado en el canal B (es decir que la línea 43 está conectada con la salida 10), la salida del sumador 61 es una tensión positiva y de magnitud suficiente ($V_4 + V_1$) para mantener energizado el relé 41a, con lo cual el conmutador 41 no cambiará de posición.

Cuando la polaridad de la salida del circuito de selección de canales 11 es negativa (lo que indica un defecto en el canal B) la salida del conmutador de tres niveles 60 en la línea 65 es la tensión V_5 de polaridad negativa. Si en este momento el conmutador manual de selección de canales 50 está en la posición de canal B, la salida del conmutador manual de selección de canales 50 por la línea 40 será una tensión V_1 de polaridad positiva. La salida del sumador 61 en la línea 66, suma de V_5 y V_1 , provocará la desenergización del relé 41a con lo cual el conmutador accionado por relé 41 cambiará de posición, conectando así la salida del canal A, por la línea 44, con el canal de salida 10.

Cuando el circuito de selección de canales 11 indica un defecto en el canal B y el conmutador manual de selección de canales está ya en el canal A, la salida del sumador 61 será la suma de V_5 y V_2 , tendrá una polaridad negativa, y la posición

del conmutador accionado por relé 41 no será afectada. El di
do 59 impide que la tensión de salida negativa de gran ampli-
tud del sumador 66 pueda energizar el relé 41a.

5 Ya que las entradas de los canales A y B están separa
das solamente del canal de salida 10 por unos conmutadores y
el circuito de supervisión está situado fuera del trayecto
principal de la corriente, un defecto en uno de los canales
supervisado no afecta a la salida del sistema de control. El
circuito de supervisión de la presente invención es capaz de
10 detectar canales defectuosos que presentan tanto incrementos
como reducciones de la tensión de salida. Un sistema de con-
trol de dos canales utilizando el circuito de supervisión de
la presente invención, asegura una fiabilidad que se acerca a
la de un sistema de control de tres canales redundante sin el
15 coste de la adición de un canal redundante.

Unas modificaciones posibles del circuito de supervi-
sión en los modos de realización preferidos, incluyen la uti-
lización de una puerta de nivel alto o de nivel bajo en el
circuito de selección de canales entre los dos canales de en-
trada en lugar de un promedio de estos canales.
20

La función de retardo utilizada en el circuito de se-
lección de canales podría ser generada por un circuito distin-
to de un simple circuito RC; por ejemplo, podría utilizarse
un circuito de muestreo y memoria, o, en circuitos digitales,
25 los N valores digirales podrían ser almacenados y el valor
apropiado podría ser elegido entre los N valores. El quinto su
mador y el circuito de banda muerta del tercer dispositivo de
comparación del primer modo de realización podrían sustituir-
se por un comparador u otro dispositivo de conmutación. Los re
30 lés empleados para la conmutación podrían ser remplazados por

conmutadores de transistor de efecto de campo FET y otro tipo de conmutadores de estado sólido. Si se desea, la característica de selección manual del primer modo de realización podría ser eliminada suprimiendo el conmutador 50, el conmutador 36, el sumador 51 y el circuito de banda muerta 52. Sería posible añadir fácilmente unos circuitos de monitor y prueba en varios puntos de los circuitos de supervisión.

En resumen, la presente patente de invención que se solicita deberá recaer en las siguientes:

10

REIVINDICACIONES

1. - Circuito de supervisión para sistema de control de dos canales redundantes que incluye unos primero y segundo canales de entrada y un canal de salida, incluyendo dicho circuito de supervisión:

15

(a) un primer dispositivo para formar un promedio retardado en el tiempo, conectado para recibir una entrada a partir de cada uno de dichos primero y segundo canales y suministrar una tensión de salida igual al promedio de las salidas de dicho canales de entrada con un retardo de tiempo predeterminado;

20

(b) un primer dispositivo de comparación conectado para recibir una entrada a partir de cada uno de dichos canales y a partir de dicho primer dispositivo, proporcionando dicho primer dispositivo de comparación una primera tensión de salida igual a la salida de dicho primer canal menos la salida de dicho primer dispositivo y una segunda salida igual a la salida de dicho segundo canal menos la salida de dicho primer dispositivo;

25

30

(c) un segundo dispositivo de comparación conectado para recibir las primera y segunda tensiones de salida de di-

cho primer dispositivo de comparación, proporcionando dicho
segundo dispositivo de comparación una tensión de salida re-
presentativa de la diferencia entre los valores absolutos de
las primera y segunda salidas de dicho primer dispositivo de
5 comparación, indicando la polaridad de dicha salida el canal
que es defectuoso; y

(d) un dispositivo de disparo conectado para recibir
la salida de dicho segundo dispositivo de comparación y que
proporciona una salida que depende de la polaridad de la salida
10 da de dicho segundo dispositivo de comparación;

(e) un primer dispositivo de conmutación conectado pa
ra recibir la salida de dicho dispositivo de disparo, y unas
entradas procedentes de dichos primero y segundo canales de
entrada, respondiendo dicho primer dispositivo de conmutación
15 a la salida de dicho dispositivo de disparo conectando selec-
tivamente, bien dicho primer canal de entrada o bien dicho se
gundo canal de entrada con dicho canal de salida.

2. - Circuito de supervisión según la reivindicación
1, caracterizado porque dicho primer dispositivo incluye:

20 (a) un primer dispositivo sumador conectado para reci
bir una entrada a partir de cada uno de dichos canales, propor-
cionando dicho dispositivo sumador una salida igual a la suma
de las salidas de dichos canales; y

(b) un dispositivo de retardo de tiempo y de promedia-
25 do conectado para recibir la salida de dicho primer dispositi-
vo sumador, proporcionando dicho dispositivo de retardo de tiem
po y de promediado una salida igual a la mitad de la salida de
dicho primer dispositivo sumador con un retardo de tiempo prede
terminado.

30 3. - Circuito de supervisión según las reivindicacio-

nes 1 ó 2, caracterizado porque dicho primer dispositivo de comparación incluye:

5 (a) un segundo dispositivo sumador conectado para recibir la salida de dicho primer canal y la salida de dicho primer dispositivo, proporcionando dicho segundo dispositivo sumador la primera salida de dicho primer dispositivo de comparación; y

10 (b) un tercer dispositivo sumador conectado para recibir la salida de dicho segundo canal de entrada y la salida de dicho primer dispositivo, proporcionando dicho tercer dispositivo sumador la segunda salida de dicho primer dispositivo de comparación:

15 4. - Circuito de supervisión según las reivindicaciones 1-3, caracterizado porque dicho segundo dispositivo de comparación incluye:

20 (a) unos primero y segundo dispositivos para determinar el valor absoluto, conectados para recibir las primera y segunda salidas respectivamente de dicho primer dispositivo de comparación y para proporcionar unas primera y segunda salidas iguales a los valores absolutos de las primera y segunda salidas respectivamente de dicho primer dispositivo de comparación; y

25 (b) un cuarto dispositivo sumador conectado para recibir las salidas de dichos primero y segundo dispositivos para determinar el valor absoluto, proporcionando dicho cuarto dispositivo sumador una salida igual a la salida de dicho primer dispositivo para determinar el valor absoluto menos la salida de dicho segundo dispositivo para determinar el valor absoluto.

30 5. - Circuito de supervisión según las reivindicaciones 1-4, caracterizado porque incluye además:

(a) un conmutador manual de selección de canales que puede ser accionado para conectar selectivamente cualquiera de dichos canales de entrada con dicho canal de salida; y

5 (b) un tercer dispositivo de comparación conectado para recibir una entrada a partir de cada uno de dichos canales de entrada y que puede ser accionado para desactivar dicho conmutador manual de selección de canales en favor de dicho circuito de disparo en respuesta a una diferencia entre las entradas de dichos canales de entrada que rebasa un nivel
10 predeterminado.

6. - Circuito de supervisión según la reivindicación 5, caracterizado porque dicho tercer dispositivo de comparación incluye:

(a) un quinto dispositivo sumador conectado para recibir las salidas de cada uno de dichos canales, proporcionando dicho quinto dispositivo sumador una salida igual a la diferencia entre las salidas de dichos canales;
15

(b) un circuito de banda muerta conectado para recibir la salida de dicho quinto dispositivo sumador, proporcionando dicho circuito de banda muerta una salida cuando la magnitud absoluta de dicho quinto dispositivo sumador rebasa un nivel predeterminado; y
20

(c) un segundo dispositivo de conmutación conectado para recibir la salida de dicho circuito de banda muerta y que puede ser accionado para desactivar dicho conmutador manual de selección de canales.
25

7. - Circuito de supervisión según la reivindicación 6, caracterizado porque:

(a) dicho conmutador manual de selección de canales puede ser conectado selectivamente con fuentes de magnitudes
30

diferentes;

5 (b) dicho segundo dispositivo de conmutación está normalmente conectado con dicho conmutador manual de conexión de canales, pero puede ser conectado con dicho circuito de disparo en respuesta a una salida procedente de dicho tercer dispositivo de comparación; y

10 (c) dicho primer dispositivo de conmutación incluye un conmutador que puede ser accionado para conmutar selectivamente cualquiera de dichos canales de entrada con dicho canal de salida de acuerdo con la salida de dicho circuito de disparo.

: 8. - Circuito de supervisión según las reivindicaciones 1-7, caracterizado además porque incluye:

15 (a) un conmutador manual de selección de canales que puede ser accionado para conectar selectivamente cualquiera de dichos canales de entrada con dicho canal de salida; y

(b) caracterizado porque dicho primer dispositivo de conmutación incluye:

20 (i) un conmutador de terminales conectado para recibir la salida de dicho segundo dispositivo de comparación, pudiendo ser accionado dicho conmutador de tres niveles para suministrar una tensión de salida:

25 (1) igual a cero cuando la salida de dicho segundo dispositivo de comparación está dentro de una gama predeterminada;

(2) igual a una segunda tensión de polaridad positiva cuando la salida de dicho segundo dispositivo de comparación es más positiva que un nivel preajustado; o

30 (3) igual a una tercera tensión negativa cuando la salida de dicho segundo dispositivo de comparación es más negati

va que un nivel predeterminado;

(ii) un sexto dispositivo sumador conectado para recibir las salidas procedentes de dicho conmutador manual de selección de canales y de dicho conmutador de tres niveles, proporcionando dicho sexto dispositivo sumador una salida igual a la suma de las salidas de dicho conmutador manual de selección de canales y de dicho conmutador de tres niveles; y

(iii) un conmutador accionable para conectar cualquiera de dichos canales de entrada con dicho canal de salida en función de la salida de dicho sexto dispositivo sumador.

9.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
CIRCUITO DE SUPERVISION PARA SISTEMA DE CONTROL DE DOS CANALES REDUNDANTES.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de diecinueve páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 22 Marzo 1.979

BERNARDO UNGRIA
p.p.

SECRET

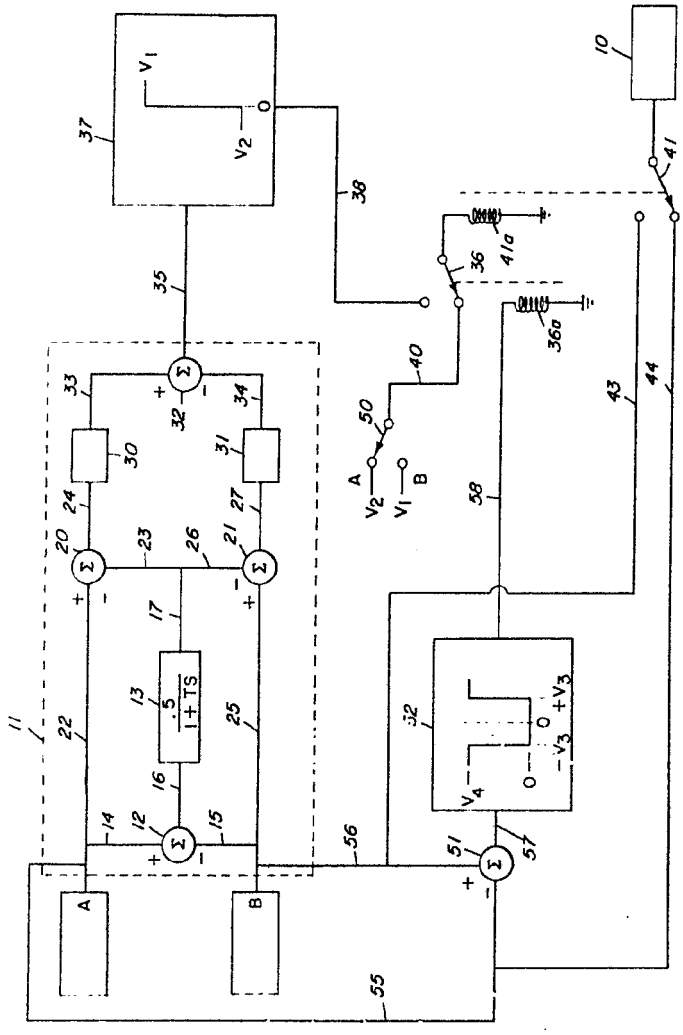


Fig. 1

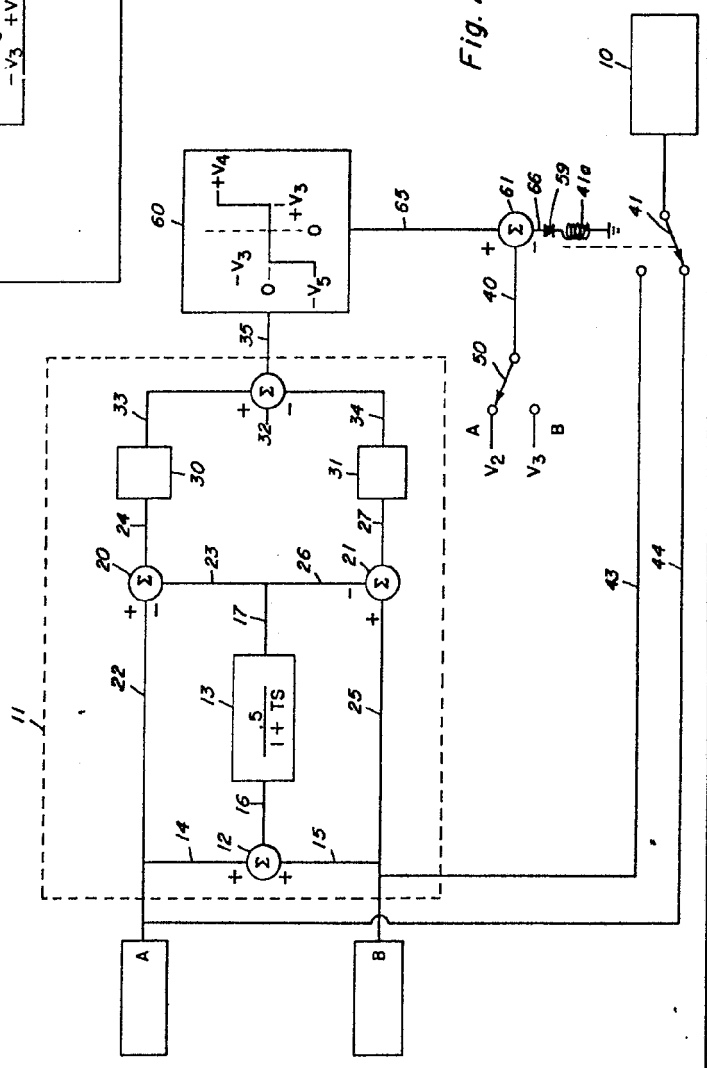
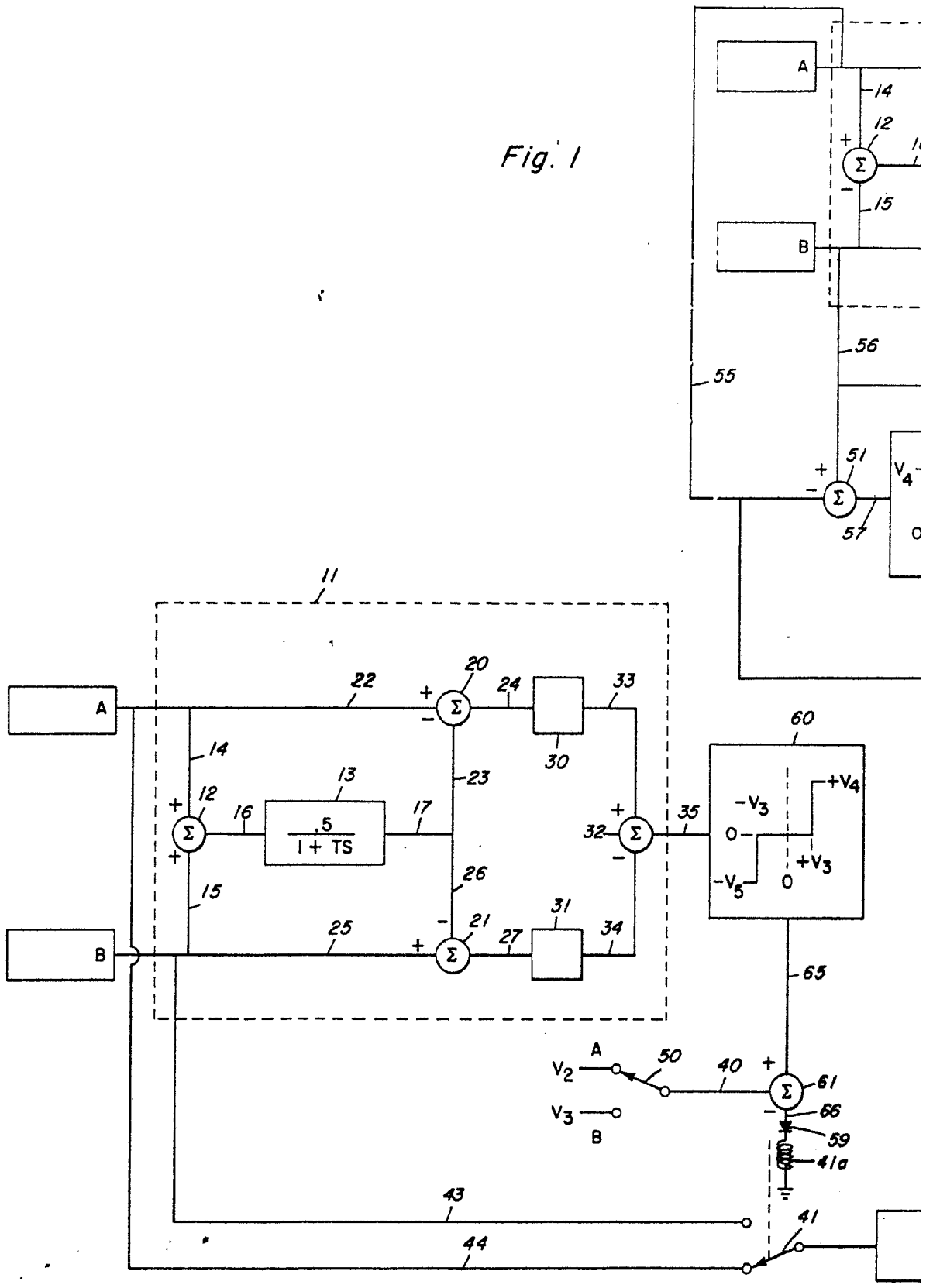


Fig. 2

ESCALA VARIABLE
 Madrid, 22 de Marzo de 1.979
 BERNARDO UNGRIA
 P.F.

Fig. 1



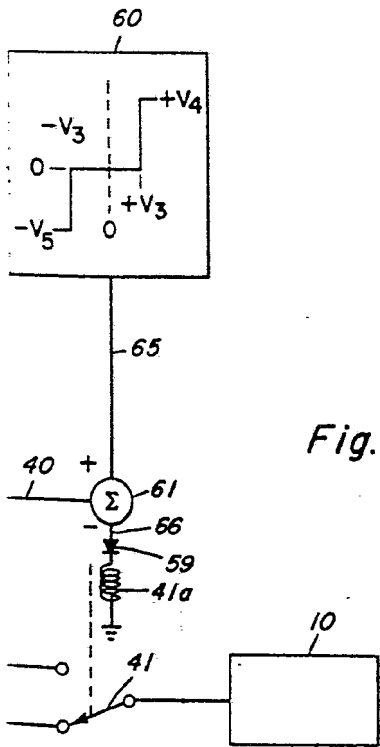
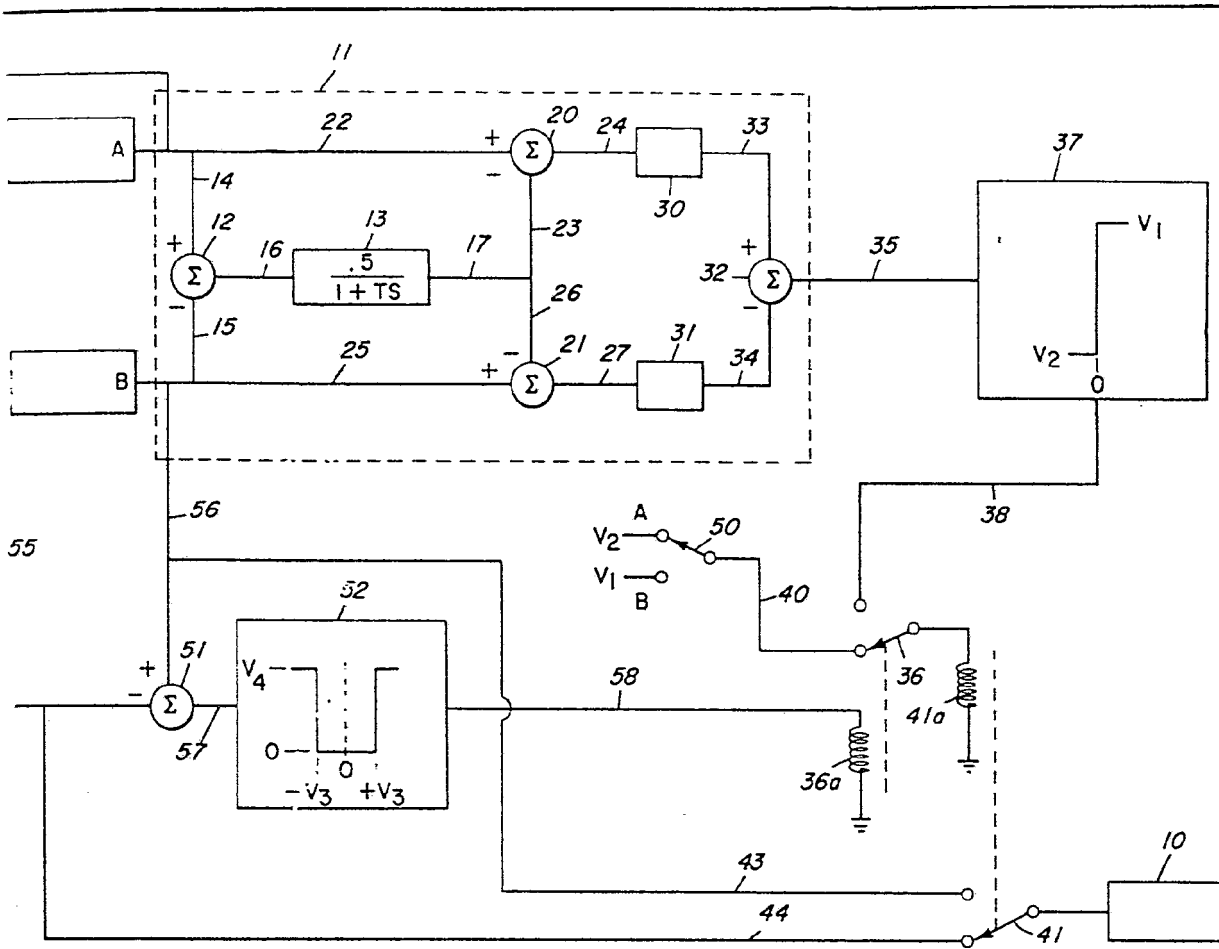


Fig. 2

ESCALA VARIABLE
 Madrid, 22 de Marzo de 1.979
 BERNARDO UNGRIA
 P.P.