

36.822  
P - 36.822

Docket RO 9-56-006

**Memoria descriptiva**

17 DIC: 1967



**para solicitar** PATENTE DE INVENCION **por 20 años**

**a nombre de** INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

**entidad / ~~de nacionalidad~~** norteamericana

**con domicilio en** Armonk, N.Y, Estados Unidos de América.

**por:** "UN DISPOSITIVO AMPLIFICADOR DE ULBRAL VARIABLE"  
(Clase Internacional H03f)



El invento corresponde a los amplificadores de umbral variable y particularmente a aquellos en que el umbral de conmutación se ajusta automáticamente en función del nivel máximo de entrada para tolerar variaciones relativamente grandes de la entrada.

Los amplificadores de umbral variable conocidos, como por ejemplo, el presentado en la Patente norteamericana nº 3.189.745, tienen la alimentación de entrada en una impedancia de entrada elevada, tal como una salida por emisor. Esto refrena la entrada e implica también mayores oscilaciones de tensión. También la beta del circuito de salida por emisor puede ser una variable indeseable cuando el amplificador se utiliza con amplificadores análogos. Esta variación llegaría a ser pronunciada, como los cambios de beta debidos a la temperatura, el envejecimiento y otros parámetros similares. El presente invento tiene una baja impedancia de entrada, así es que no se frena la entrada. Esto permite un funcionamiento más rápido y a menores niveles de tensión. El funcionamiento más rápido de la entrada se traduce en un amplio impulso de salida. Un amplio impulso de salida es especialmente conveniente donde el impulso ha de tener un tiempo de duración determinado para ser considerado como salida válida. Además, las compensaciones de tensión se anulan mutuamente. Esto ayuda también al funcionamiento a un bajo nivel de tensión y hace que el nivel de conmutación sea relativamente insensible a las variaciones de tensión debidas a la temperatura y al envejecimiento.

El invento proporciona un mejor amplificador de umbral de nivel variable. Resuelve el problema de refrenar

12 D



la entrada para que se obtenga un funcionamiento a alta ve-  
locidad y a niveles de tensión más bajos. El invento pro-  
porciona también una estabilidad mejorada, porque las com-  
pensaciones de tensión se neutralizan. De aquí que las va-  
5 riaciones de estas compensaciones debidas a la temperatura  
y al envejecimiento resulten también neutralizadas. El in-  
vento presenta una especial utilidad en las máquinas para  
la lectura de perforaciones en fichas por medio de un ma-  
nantal luminoso y fototransistores. El invento tolera  
10 grandes variaciones en las ganancias de los fototransisto-  
ros y en el nivel de la iluminación.

En los dibujos que se acompañan:

La FIG. 1 es una ilustración esquemática del in-  
vento tal como se realizó en una máquina para la lectura  
15 óptica de perforaciones en fichas perforadas. La FIG. 2  
es un diagrama que ilustra cómo afecta la velocidad de en-  
trada a la anchura del impulso de salida. La FIG. 3 es  
un diagrama que ilustra cómo cambia el nivel de conmutación  
en función del nivel máximo de entrada. En estas últimas  
20 figuras E representa, entrada; T, tiempo; y NC, nivel  
de conmutación.

Con referencia a los dibujos y en particular a  
la FIG. 1, se muestra por vía de ejemplo el invento, como  
incorporado a una máquina para la lectura óptica de fichas  
25 con orificios perforados en ellas para representar datos  
en forma codificada. Las fichas 10 que tienen orificios  
11 son alimentadas sucesivamente desde la tolva 12 por la  
cuchilla selectora 13 para cooperar con los rodillos 14.  
Juegos sucesivos de rodillos de alimentación cooperantes  
30 transportan luego las fichas correspondientes a un puesto

12



de lectura óptica 16, y de allí a un receptáculo 20 de  
apilado de las fichas. Antes de que una ficha penetre en  
el puesto de lectura, el manantial luminoso 17 ilumina com-  
pletamente a los fototransistores 18, los cuales están se-  
5 parados lateralmente uno de otro en una dirección normal  
al recorrido de la ficha. Cada fototransistor 18 está en  
posición para leer una hilera o columna separada de posi-  
ciones de clasificación en las cuales los orificios esta-  
rán presentes o ausentes, dependiendo ello de que los da-  
10 tos hayan de estar o no, representados en las determinadas  
posiciones de clasificación. El emisor de cada fototran-  
sistor 18 va conectado a un circuito amplificador, de este  
invento. Como todos los circuitos amplificadores son igua-  
les, solo se muestra aquí uno de los circuitos amplificado-  
res asociados.

El colector del fototransistor 18 va conectado a  
una alimentación de + 6 volt, y su emisor va conectado a  
un circuito repartidor formado por las resistencias R1 y R2  
y a la base del transistor T3 por conducto de la resisten-  
20 cia R3. Las resistencias R1 y R2 constituyen impedancias  
relativamente bajas. Sus valores se dan en la FIG. 1. Un  
extremo de la resistencia R2 va a tierra, y su otro extre-  
mo está conectado a un extremo de la resistencia R1 que va  
en serie con ella. La base del transistor T1 está conecta-  
25 da al punto de unión de los extremos de las resistencias  
R1 y R2. El emisor del transistor T1 va conectado a una de  
las armaduras de un condensador C1, cuya otra armadura va  
conectada al potencial de tierra. El emisor del transis-  
tor T1 está conectado también a la base del transistor T2,  
30 y los colectores de los transistores T1 y T2 están conecta-



dos a una alimentación de + 6 volt. para formar una conexión de Darlington. El emisor del transistor T2 va conectado en serie con la resistencia R4 que, a su vez, va conectada a una alimentación de -3 volt. El emisor del transistor T3 va conectado a la base del transistor T4, y los colectores de los transistores T3 y T4 están conectados a una alimentación de +24 volt. por conducto de la resistencia R5. Así, los transistores T3 y T4 forman una conexión de Darlington.

El emisor del transistor T4 está conectado al emisor del transistor T2 para formar con él un amplificador diferencial. La salida del amplificador diferencial se toma del colector del transistor T4. En este ejemplo concreto, la salida del amplificador diferencial se aplica a la base del transistor T5. Este transistor tiene su colector conectado a la alimentación de +6 volt. y su emisor a un extremo de la resistencia R6 que, a su vez, tiene su otro extremo conectado a un extremo de la resistencia R7 y a la base del transistor T6. El otro extremo de la resistencia R7 se conecta a una alimentación de -3 volt. El colector del transistor T6 se conecta a una alimentación de +3 volt por conducto de la resistencia R8. El emisor del transistor T6 va conectado al potencial de tierra.

La función del transistor T1, como pronto se verá, es facilitar la colocación de una carga en el condensador C1. El transistor T1 forma una conexión de Darlington con el transistor T2. Las compensaciones de tensión, es decir, las caídas de tensión base-emisor de los transistores T1 y T2 están neutralizadas por las compensaciones de tensión de los transistores T3 y T4, que también están co-



nectados de acuerdo con la forma propuesta por Darlington. El umbral de conmutación almacenado por el condensador C1 es una fracción predeterminada del nivel máximo de entrada proporcionado por el fototransistor 18. El nivel de conmutación de tensión del circuito es igual a:

$$\frac{R2}{R1 + R2} \times \text{tensión máxima de entrada} \pm \text{compensación diferencial} - \text{disminución del condensador.}$$
 Así, el nivel de conmutación es función de la cantidad de corriente conducida por el fototransistor 18.

Cuando el fototransistor 18 está plenamente iluminado por el manantial luminoso 17, es decir, en ausencia de ficha, o cuando una perforación está en la posición de lectura, el fototransistor 18 conduce una cantidad máxima de corriente. Esta cantidad máxima de corriente puede variar, debido a variaciones en la ganancia del fototransistor y variaciones en el nivel de iluminación del manantial luminoso. En este ejemplo concreto, cuando el fototransistor está plenamente iluminado, puede tolerarse un mínimo de 300 microampere y un máximo de 2,1 miliampere. La corriente de entrada máxima con intensidad de 2,1 miliampere tiene lugar cuando el fototransistor 18 se satura a la alimentación de +6 volt.

Las fichas o tarjetas de registro, en ausencia de perforación, o bien bloquean completamente el paso de la luz al fototransistor, o bien, se transmite un cierto porcentaje de la luz a través de la tarjeta. En este ejemplo concreto, el circuito amplificador no se activará ni producirá salida alguna si la cantidad de filtración luminosa se limita aproximadamente a un 18 % del máximo nivel de iluminación para aquella determinada tarjeta. Se obser-



vará que el máximo nivel de iluminación existente en el momento de la lectura de una ficha cualquiera es el nivel de iluminación para establecer el nivel de conmutación. Por ello, con respecto a este invento puede producirse una amplia variación óptica, pero no sería tolerable si se utilizara un umbral fijo.

Cada fototransistor se ilumina totalmente después que una ficha abandona el puesto de lectura y antes de que entre la ficha subsiguiente para ser leída. La iluminación total de los fototransistores 18 hace que circule una cantidad máxima de corriente, que dependerá del nivel de iluminación en aquel momento. Por ello, se establece un umbral de conmutación inmediatamente antes de la lectura de una ficha. En las condiciones que se acaban de mencionar, la corriente conducida por el fototransistor 18 y que circula a través de la resistencia R1, desarrolla en la base del transistor T1 un potencial que le hace conductor, con lo que el condensador C1 se carga hasta que se alcanza un nivel máximo de entrada. Esto sucede exactamente antes del momento en que el borde delantero de una ficha empieza a cortar el paso de la luz al fototransistor 18. Al cortarse la iluminación del fototransistor 18, se reduce el paso de corriente, y el transistor T1 empieza a tener polarización inversa y queda inactivo. El umbral de conmutación es mantenido por el condensador C1 durante el tiempo necesario para la lectura de una ficha. Además, durante el tiempo que el fototransistor 18 está plenamente iluminado, el transistor T2 conduce, pero no se satura. Tiene un potencial de emisor proporcional a la carga del condensador C1. Los transistores T3 y T4 están saturados. El



transistor T5 conduce una cantidad mínima, y el transistor T6 está inactivo. El transistor T6 está inactivo en las condiciones recién expuestas, porque su base es negativa con respecto a su emisor. Sin embargo, el transistor T5  
5 en este ejemplo concreto no está nunca inactivo, sino que conduce en una cuantía mínima cuando el transistor T4 está saturado, y conduce en una cuantía máxima cuando el transistor T4 queda inactivo.

Cuando una ficha interrumpe la iluminación del  
10 fototransistor 18, los transistores T1, T3 y T4 quedan inactivos. El transistor T2 está conduciendo intensamente a causa de la carga del condensador C1. Debe observarse que el condensador C1 se descargará ligeramente cuando el transistor T2 conduce a su máximo nivel. Con el transistor T4  
15 inactivo, la base del T5 es más positiva, y por ello conduce más intensamente que con el T4 en acción. Cuando el T5 conduce intensamente, la base del T6 se hace más positiva que su emisor, y T6 entra en acción.

T6 queda fuera de acción cuando el nivel de iluminación del fototransistor 18 es suficiente para desarrollar una tensión que exceda del nivel de conmutación del condensador C1. Cuando esto sucede, es decir, cuando se está detectando una perforación, los transistores T3 y T4 se hacen conductores. El transistor T5 conduce en un grado  
20 menor y el transistor T6 queda inactivo. Luego, cuando disminuye el nivel de iluminación del fototransistor 18, esto es, cuando una perforación rebasa al fototransistor, la entrada disminuye hasta por debajo del umbral de conmutación, y los transistores T3 y T4 quedan fuera de acción.  
25 Esto hace que el T5 conduzca más intensamente y el transis-  
30



tor T6 entre en acción. El impulso de salida de T6 tiene una duración igual al tiempo que el transistor T6 está inactivo. La FIG. 2 ilustra que el impulso de salida tiene una duración mayor cuando el fototransistor 18 no alimenta a una impedancia elevada. Las líneas de trazo discontinuo y continuo representan las salidas del fototransistor cuando alimenta a impedancias bajas y elevadas, respectivamente.

Debe observarse que el fototransistor 18 alimenta a una impedancia de 2,8 K aproximadamente. Así, con una corriente mínima de 300 microampere, la tensión mínima de cresta a la entrada es aproximadamente de 840 milivolt. Con una corriente máxima de entrada, de 2,1 miliampere, la tensión máxima de cresta a la entrada es de 5,88 volt. Como quiera que el nivel de conmutación se establece entre las fichas, ese nivel de conmutación varía en función del nivel de cresta de entrada. Esto se ilustra en la FIG. 3. El nivel de conmutación asociado con el perfil de onda A es mayor que el nivel de conmutación asociado con el perfil de onda B, porque la cresta del perfil de onda A es mayor que la cresta del perfil de onda B.

Aunque el invento ha sido expuesto en un caso particular y descrito con referencia a una realización preferida del mismo, deben entender los peritos en esta técnica que pueden introducirse en el invento diversas modificaciones en forma y pormenores, sin apartarse del espíritu y alcance de la invención.



La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, con fecha, 14 de Diciembre de 1966, bajo el número 601.578, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

Los puntos de invención, propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- Un dispositivo amplificador de umbral variable que comprende: un condensador de almacenamiento, un circuito repartidor de entrada que incluye un dispositivo unidireccional de conducción de corriente conectado para cargar dicho condensador a una fracción prefijada del nivel máximo de una señal incidente, y un amplificador diferencial que tiene una entrada conectada a dicho condensador y otra entrada para recibir dicha señal incidente.

2.- El dispositivo de la reivindicación 1, en el que dicho dispositivo unidireccional de conducción de corriente es un transistor.

3.- El dispositivo de la reivindicación 1, en el que dicho amplificador diferencial incluye al menos un par



de transistores conectados de acuerdo con la configuración de Darlington.

4.- El dispositivo de la reivindicación 1, comprendiendo además: un paso de salida con ajuste del nivel de tensión y adaptación de impedancias, conectado a dicho amplificador diferencial.

5.- El dispositivo de la reivindicación 4, en el que dicho paso de salida comprende: un transistor conectado en forma de emisor común para proporcionar una salida a un nivel de tensión conveniente, y una salida por emisor que lleva una entrada conectada a dicho amplificador diferencial para la adaptación de impedancias, y una salida conectada a la base de dicho transistor de emisor común.

6.- Un dispositivo amplificador de umbral variable que comprende: un terminal de entrada para recibir una señal incidente, una célula repartidora de resistencias que tiene un extremo conectado a dicho terminal de entrada, un condensador, un primer transistor con su base conectada a dicha célula repartidora de resistencias y un emisor conectado a dicho condensador, un segundo transistor con su base y colector conectados respectivamente al emisor y colector de dicho primer transistor, un tercer transistor con su base conectada a dicho terminal de entrada, y un cuarto transistor con su base y colector conectados respectivamente al emisor y colector de dicho tercer transistor, y su emisor conectado al emisor de dicho segundo transistor, estando conectados dichos transistores primero y segundo y dichos transistores tercero y cuarto, para formar un amplificador diferencial.

7.- El dispositivo de umbral variable de la Rei-



12 D

vindicación 6 que comprende, además: una salida por emisor  
que incluye un transistor con su base conectada al colec-  
tor de dicho cuarto transistor, y un transistor conectado  
en forma de emisor común, con su base conectada a la sali-  
da de dicha salida por emisor.

5

8.- Un dispositivo amplificador de umbral varia-  
ble.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que ante-  
cede, representado en los dibujos que se acompañan y para  
los fines que se han especificado.

10

La presente Memoria consta de doce hojas escri-  
tas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 12 DIC. 1967

P. A.

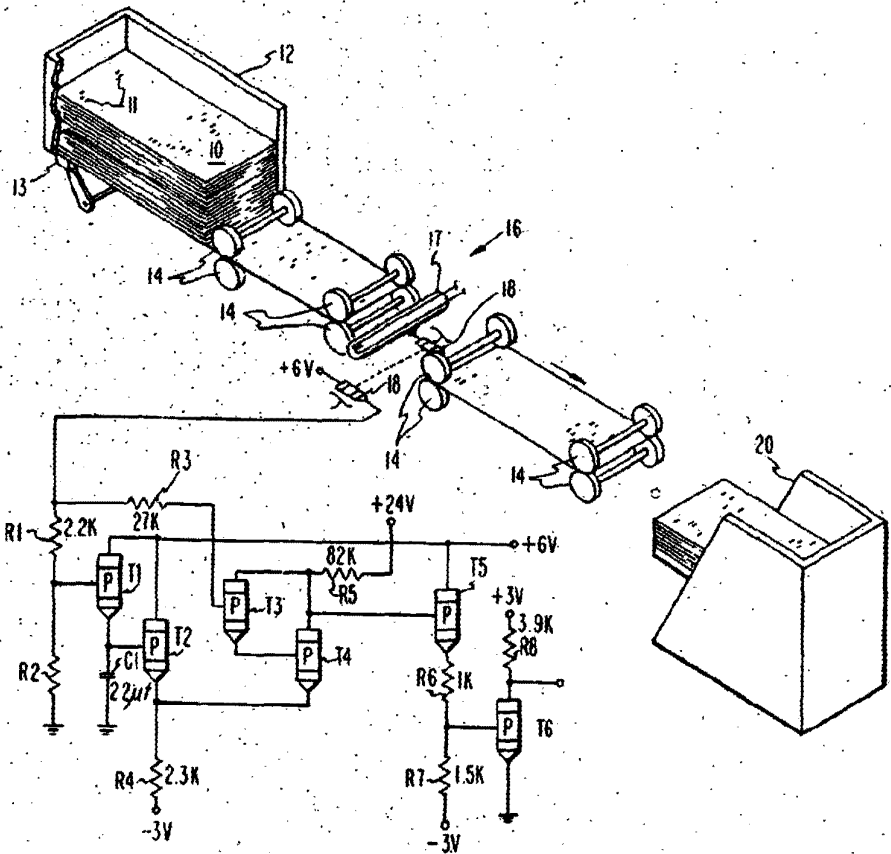


FIG. 1

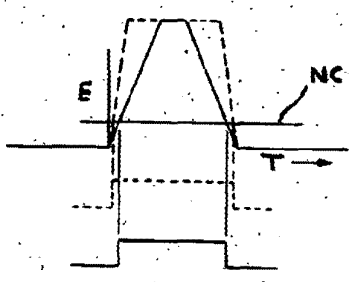


FIG. 2

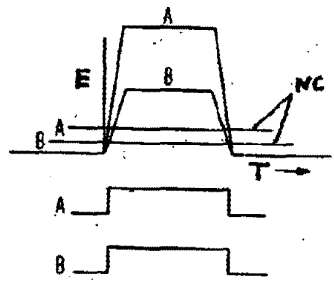


FIG. 3

APR 1964  
*[Handwritten signature]*