



ESPAÑA

20 SET. 1978

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

ES

11

21

22

NUMERO

466996

10 A1

FECHA DE PRESENTACION

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO 77 01562	32 FECHA 15.Feb.77	33 PAIS Holanda
--	-----------------------	--------------------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL H04L	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCION "UN SISTEMA DE REGULACION DE ALIMENTACION Y DE SEÑALIZACION DC"
--

71 SOLICITANTE (S) STANDARD ELECTRICA, S.A.
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE Madrid, calle de Ramirez de Prado, nº 5.

72 INVENTOR (ES) Pierre Leon Debuysscher

73 TITULAR (ES) STANDARD ELECTRICA, S.A.

74 REPRESENTANTE D. Manuel Gómez Santamaría.

El presente invento se refiere a un sistema de regulación de alimentación de señalización dc, para suministrar una variable eléctrica regulada a una carga a través de una línea, incluyendo dicho sistema una fuente de alimentación eléctrica que se acopla a la carga a través de elementos de conmutación y de dicha línea, un detector acoplado a dicha línea que puede medir el valor de dicha variable eléctrica en la línea y proporcionar una correspondiente señal de salida, y elementos de control que tienen una entrada acoplada a la salida de dicho circuito detector y una salida acoplada a los elementos de conmutación, para controlar el funcionamiento del mismo de tal manera que dicha señal de salida del detector y, como consecuencia, la variable eléctrica, se pueden regular.

Un tal sistema de regulación de la alimentación se conoce ya del artículo "Elección de reguladores de conmutación" por E.R. Hnatek, publicado en Electronic Design 6, el 15 de Marzo de 1975, pp 54-59. Este sistema de regulación conocido es más particularmente capaz de regular la tensión suministrada a la carga.

Un objetivo del presente invento es proporcionar un sistema de regulación de alimentación del tipo anterior, pero que pueda suministrar una tensión regulada a una carga en flotación, por ejemplo, un equipo de telex de abonado, y que además no pueda dañarse, independientemente de que la carga esté conectada o no a la línea, cuando bien uno o dos de los conductores de la línea están acoplados a un punto de potencial fijo a través de una impedancia espúrea provocada por corto-circuitos directos, o cuando tal impedancia espúrea se acopla a través de estos dos conductores.

Según el presente invento, este objetivo se consigue por el hecho de que el circuito detector está acoplado a cada uno de los dos conductores que constituyen dicha línea, que acopla los elementos de conmutación y la carga, y
5 que puede medir los valores de dicha variable eléctrica en ambos conductores, siendo función la señal de salida de dicho detector de ambos de dichos valores.

Debido a que la señal de salida del detector es función de los valores de la variable eléctrica medida en ambos conductores de la línea y se regula, cada uno de estos
10 valores está automáticamente limitado. Por ejemplo, cuando el detector es un detector de corriente que proporciona normalmente una salida regulada, que es función de la suma de las corrientes normalmente iguales que pasan por los dos
15 conductores, es claro que cuando se desconecta la carga de la línea y cuando, debido a las condiciones espúreas uno de los dos conductores se pone directamente a tierra, el valor de la corriente que pasa por el último conductor está limitada a este valor suma, porque no pasa corriente por el otro con-
20 ductor.

Otra característica del presente invento es que los mencionados elementos de control están constituidos por un modulador de anchura de impulso que tiene una entrada acoplada a la salida del circuito detector y que incluye un ge-
25 nerador de señal de referencia, pudiendo dicho modulador generar por dicha salida una forma de onda de impulsos de control, cuyos impulsos tienen anchuras que son función tanto de la señal de salida del detector como de la mencionada señal de referencia.

30 Según una configuración del invento, el presente

sistema de regulación de la alimentación puede suministrar una corriente regulada a la carga a través de una línea de dos conductores, e incluye un generador DC que está acoplado a la carga a través de elementos de conmutación y de la línea, un circuito detector de corriente constituido por un amplificador diferencial cuya entrada está acoplada a las resistencias incluidas en cada uno de los dos conductores de la línea, proporcionando el circuito detector de corriente una señal de salida que es una función de la suma de las corrientes que pasan por las resistencias, y un modulador de anchura de impulso que incluye un generador de una señal de referencia triangular y que tiene una entrada acoplada a la salida del circuito detector de corriente, pudiendo dicho modulador de anchura de impulso generar una forma de onda de impulsos de control cuyos impulsos tienen anchuras que son función de la diferencia entre la señal de salida del detector y la señal de referencia, estando acoplada la salida del modulador a los elementos de conmutación para controlar el funcionamiento de los mismos de tal manera que la señal de salida del detector y, por lo tanto, la corriente, están reguladas.

El presente invento se refiere también a un sistema de señalización DC, en donde un generador DC se acopla a través de una línea a una carga que está asociada con elementos para abrir y cerrar dicha línea, desconectando por consiguiente dicha carga de la línea y conectando dicha carga a la línea, respectivamente.

Este sistema de señalización DC ya es conocido por lo general en esta técnica por ejemplo, en un sistema télex. Debido a que una impedancia espúrea formada por una capacidad espúrea shuntada por una resistencia espúrea está

generalmente presente a través de los conductores de la línea, no es posible detectar con sólo el detector de corriente de línea los caracteres formados al abrir y cerrar la línea. Por supuesto que una apertura de línea que desconecta la carga de la línea tiene por efecto que la corriente de línea continúa pasando hasta que se acarga la capacidad espúrea a la tensión del generador DC. De aquí se deduce que cuando el generador DC es un generador de corriente, esta corriente permanece aún constante hasta que el condensador se ha cargado por completo. Por el contrario, al cerrar la línea y cuando la carga, por ejemplo, tiene una pequeña resistencia, de unos 300 ohmios en el caso de un equipo télex, la capacidad se descarga rápidamente a través de la carga, de tal manera que la corriente de línea puede pasar rápidamente. Como consecuencia, utilizando solamente un circuito detector de corriente de línea es posible solamente detectar los cierres de línea de un modo relativamente aproximado.

Otro objetivo del presente invento es, como consecuencia, proporcionar un sistema de señalización DC del tipo mencionado anteriormente pero va mejorado, para detectar los caracteres formados por las aperturas y cierres de la línea de una manera más exacta, y aunque exclusivamente, cuando el generador DC es un generador de corriente.

Según el invento, este objetivo se consigue por el hecho de que el sistema incluye un circuito detector de corriente acoplado a la mencionada línea que puede proporcionar una señal de salida indicativa de la presencia y ausencia de una corriente en dicha línea y elementos que cooperan con dicho circuito detector de corriente para transformar dicha señal de salida en una forma de onda de impulsos de sa-

lida las duraciones de cuyos impulsos corresponden a las aperturas y cierres de la línea.

Según otra característica del presente invento, dichos elementos que cooperan con el circuito detector de corriente incluye, por lo menos, un segundo circuito detector, al menos un circuito diferenciador que tiene una entrada acoplada a uno de los conductores y una salida acoplada al segundo circuito detector, una apertura de dicha línea que provoca la carga desde el generador DC de una capacidad es-
10 púrea a través de dicha línea y que provoca también la correspondiente variación de la tensión en dichos conductores, siendo diferenciada dicha variación por el circuito diferenciador para disparar el segundo circuito detector que produce una segunda señal de salida indicativa de dicha apertura de
15 línea con una duración igual al tiempo en que varía la tensión sobre dichos conductores, y elementos puerta que acoplan las salidas de dichos circuitos detectores segundos de corriente y proporcionar la forma de onda de impulsos.

Los objetivos anteriores y otras características del invento aparecerán con más detalle en la descripción que sigue con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Figura 1 representa un sistema de señalización DC y un sistema de regulación de alimentación según el presente invento;

25 La Figura 2 muestra las señales que aparecen en el sistema de la Figura 1.

Este sistema de señalización DC forma parte de un sistema télex y está adaptado para transmitir caracteres de datos hacia un equipo télex de abonado 1, conectado en
30 serie con un conmutador controlado de abonado 2 a través de

los conductores en flotación 3 y 4 de una línea, conectando selectivamente estos conductores a una tensión respectiva de +60V y -60V (un signo de marca), -60V y -60V (un signo de espacio) ó -60V y +60V (una señal especial) y suministrando así una corriente constante, no-corriente o una corriente de signo opuesto a la línea, respectivamente. El sistema también puede reproducir en su salida 75 los caracteres de datos transmitidos por la línea 3, 4 y formados por el equipo télex del abonado 1 cerrado o abriendo esta línea, con la ayuda del conmutador 2.

El sistema de regulación de alimentación está integrado con el sistema de señalización DC y puede aplicar una corriente constante al equipo télex del abonado 1 independientemente de la longitud de la línea 3, 4 y de la carga eléctrica constituida por este equipo. Además no puede dañarse cuando bien uno de los dos conductores 3,4, ó ambos, está o estén acoplados a un punto de potencial fijo a través de una impedancia espúrea, que incluye corto-circuitos directos, o cuando tal impedancia espúrea se acopla a través de estos dos conductores.

Debe tenerse en cuenta que el sistema de regulación de la alimentación puede utilizarse separadamente.

Como se ha mencionado anteriormente, los conductores 3,4 pueden conectarse selectivamente a +60V, -60V, -60V; +60V; y -60V. Sin embargo, en el dibujo sólo se muestra la conexión a +60V, -60V. Más concretamente, +60V se acopla a la línea 3 a través de la conexión emisor-colector del transistor PNP, 5, el diodo de protección 6, la resistencia 7, el filtro paso-bajo 8, formado por la bobina 9 y el condensador 10, y la resistencia 11, -60V se conecta además al

punto de unión de los componentes 7 y 9 a través del denominado diodo de captura 12. De una manera similar, la línea 4 se acopla a -60V a través de la resistencia 13, el filtro paso bajo 14 formado por la bobina 15 y el condensador 16, la resistencia 17, el diodo de protección 18, la conexión colector-emisor del transistor NPN 19, conectándose, además, los +60V al punto de unión de los componentes 15, 17 a través del diodo de captura 20.

Los correspondientes terminales de las resistencias 11 y 13 están interconectados por las resistencias 21, 22 y 23, 24 y los puntos de unión de las resistencias 21, 22 y 23, 24 están conectados por una parte, a tierra a través de las resistencias 25 y 26 respectivamente y, por otra parte, a las entradas de inversión y no-inversión del amplificador operacional 27 a través de las resistencias 28 y 29, respectivamente. El amplificador operacional 27 tiene una resistencia de realimentación 30 y forma, junto con las resistencias 11, 13 y 21 a 29 un amplificador diferencial utilizado como un detector de corriente que puede detectar un paso de corriente por ambas resistencias 11 y 13.

La salida del amplificador operacional 27 se acopla a través del circuito paralelo que comprende la resistencia 31 y la conexión serie de la resistencia 78 y el condensador 79 a las entradas de inversión y no-inversión de un amplificador operacional a través de los diodos inversamente polarizados 33 y 34 respectivamente. La entrada de no-inversión del amplificador operacional 32 está además a tierra a través de la resistencia 35 mientras que la entrada de inversión de este amplificador está conectada a la salida del mismo a través de una resistencia de realimentación 36. El amplificador operacional 32 y los componentes asociados 33 a 36

forman un circuito rectificador. La tierra está conectada a la salida del amplificador operacional 32 a través del diodo polarizado 37, estando conectada además esta salida a la entrada de no-inversión del amplificador operacional 38. La entrada de inversión del último amplificador 38 está conectada, por una parte, a través de la resistencia 39 a un oscilador 40 de 100 kc y, por otra parte, a un circuito integrador que comprende la resistencia 41 conectada a +5V, la resistencia a tierra 42 y el condensador a tierra 43. El amplificador operacional 38, cuya salida está conectada a +5V a través de la resistencia 44, es un comparador.

Nótese que, el circuito que incluye los componentes 38 a 44 puede considerarse como un modulador de anchura de impulso.

La salida del amplificador operacional 38 se acopla también a la base del transistor PNP 45 y a la base del transistor NPN 46 a través del inversor 47. La base del transistor PNP 45 se conecta también a +5V a través de la resistencia 48, estando conectado el emisor de este transistor a +5V a través de la conexión paralelo de la resistencia 49 y el condensador de cadencia elevada 50. El colector del transistor 45 está conectado a -60V a través de las resistencias 51 y 52 en serie, estando conectado el punto de unión de estos transistores a la base del transistor 19. De una manera análoga, la base del transistor NPN 46 está también conectado a +5V a través de la resistencia 53; estando a tierra el emisor de este transistor 46 a través de la resistencia 54 y cuyo colector está conectado a +60V a través de las resistencias 55 y 56 en serie. El punto de unión de las últimas resistencias está conectado a la base del transistor 5.

El punto de unión de las resistencias 13 y 22 está conectado también a la entrada de no-inversión de un amplificador operacional 57 a través del condensador 58 y las resistencias 76 y 59 en serie, estando conectado el punto de unión de los componentes 76, 59 al punto de toma de un circuito potenciométrico formado por las resistencias 60 y 61 conectadas entre 5V y tierra. De una manera similar, el punto de unión de estas resistencias 11, 21 está conectado también a la entrada de inversión del amplificador operacional 57 a través de condensador 62 y las resistencias 77 y 63 en serie, estando a tierra el punto de unión de los componentes 77, 63 a través de la resistencia 64. Los componentes 58, 76, 60, 61, y 62, 77, 64 forman los circuitos diferenciadores, mientras que el amplificador operacional 57 es un comparador.

La salida del amplificador operacional 32 está conectada también a la entrada de no-inversión del amplificador operacional 65, cuya entrada de inversión está conectada al punto de toma de un potenciómetro formado por las resistencias 66 y 67 conectadas entre 5V y tierra. El amplificador operacional 65 y el multicircuito asociado es también un comparador.

Las salidas de los amplificadores operacionales 57 y 65 están interconectadas y conectadas, por una parte, a 5V a través de la resistencia 68 y, por otra parte, a la entrada de inversión del amplificador operacional 69 a través de un circuito integrador constituido por la resistencia 70 y el condensador a tierra 71. La entrada de no-inversión del amplificador operacional 69 está conectada al punto de toma de un potenciómetro formado por las resistencias 72 y 73 y

conectado entre tierra y +5V. La salida 75 del amplificador operacional 69, que es un comparador, está conectada a 5V a través de la resistencia 74.

5 Describiremos seguidamente el funcionamiento de los anteriores sistemas.

Primeramente consideraremos al transmisión de un carácter de datos al equipo télex 1 conectando +60V y -60V y suministrando una corriente constante I_0 a la línea 3,4. Debido a que la salida del amplificador operacional 38 está desactivada (0V), por las razones que veremos después, ambos transistores 45 y 46 están operativos. Debido a la corriente que pasa de +60V a tierra a través de las resistencias 56 y 55, la conexión colector-emisor del transistor 46 y la resistencia 54, también conduce al transistor 5, mientras que, debido a la corriente que pasa de +5V a -60V a través de la resistencia 49 y el condensador 50 en paralelo, la conexión emisor-colector del transistor 45 y las resistencias 51 y 52, también conduce el transistor 19.

Debido a que ambos transistores 5 y 19 conducen, pasa una corriente I por el siguiente circuito: +60V, vía emisor-colector del transistor 5, diodo 6, resistencia 7, filtro paso-bajo 8, resistencia 11, conductor 3, equipo de télex 1, conmutador de abonado 2, conductor 4, resistencia 13, filtro paso-bajo 14, resistencia 17 diodo 18, vía colector-emisor del transistor 19, -60V.

Las corrientes I_{11} e I_{13} , ambas iguales a I , que pasan a través de las resistencias 11 y 13, se miden por el amplificador diferencial 27 que proporciona una tensión de salida $V_{27} = (R_{11} \cdot I_{11} + R_{13} \cdot I_{13}) \frac{R_{30}}{R_{23}}$ si se satisfacen las relaciones

$$\frac{R21}{R26.R23} = \frac{R25 + R30}{R25.R30}; R21 = R22 \text{ y } R23 = R24$$

y cuando se desprecian R28 y R29. Consideremos aquí que Rx es el valor de la resistencia x, por ejemplo, R11 es el valor de la resistencia 11.

5 En el caso de que los conductores 3 y 4 de la línea estén acoplados a -60V y +60V respectivamente, la anterior tensión V27 tiene un valor negativo. Como consecuencia, para obtener una tensión de control que sea independiente de las direcciones de paso de la corriente I (o I11 o I13) la anterior tensión de salida V27 se aplica al circuito rectificador que incluye el amplificador operacional 32. Cuando V27 es negativo, solamente conduce el diodo 33, de tal manera que la tensión de salida V32 del amplificador operacional 32 es entonces igual a $V32 = (V27 - V33) \cdot \frac{R36}{R31}$, en donde V33 es la caída de tensión a través del diodo 34.

10

15

A fin de que V32 sea igual en ambos casos, debe satisfacerse la relación $\frac{R36}{R31} = \frac{R35}{R31 + R35}$.

Nótese que los anteriores cálculos, la resistencia 78 y el condensador 79 se han despreciado, porque los mismos solamente tienen efecto en los transitorios, que se han elegido los valores de la resistencia de tal manera que V32 sea casi igual a $\frac{V27}{2}$ y que el diodo 37 impide que la tensión de salida V32 caiga por debajo del potencial de tierra.

20

La tensión de salida V32 del amplificador operacional 32 se aplica ahora a la entrada de no-inversión de un comparador, que incluye el amplificador operacional 33, para ser comparada con una tensión de referencia Vref aplicada a la entrada de inversión de este amplificador 38. Esta tensión de referencia Vref tiene una forma triangular y varía

25

30

entre unos 1,6V y unos 2V, debido a que el oscilador 40 aplica alternativamente, a través de la resistencia 39 y a una cadencia de 100Kc, una tensión de unos 4,5V y unos 0,5V a la salida del circuito integrador formado por los elementos

5 41, 42, 43 de tal manera que el condensador 43 se carga alternativamente en 5 microsegundos a 2V y se descarga en 5 microsegundos hasta 1,6V cuando

R39 = 2,2 Kilo-ohmios

R41 = 6,8 Kilo-ohmios

10 R42 = 3,0 Kilo-ohmios

C43 = 10 nanoFaradios

El comparador 38 proporciona en su salida una forma de onda de impulsos de control constituida por impulsos de 0V y 5V. Como consecuencia, tiene lugar un cambio del nivel

15 de 5V a 0V cuando V32 se hace menor que Vref, mientras que tiene lugar un cambio de nivel de 0V a 5V cuando V32 se hace mayor que Vref. Cuando V32 tiene su valor apropiado que es igual a 1,8 Voltios (entre 1,6V y 2V) correspondiente a la corriente de línea apropiada de $I_o = 40$ mA, los impulsos de

20 5V y de 0V de la forma de onda de impulsos de control V38 tienen la misma longitud. Sin embargo, cuando esta tensión de salida V32 es mayor que su valor apropiado, la duración de los impulsos de 5V es mayor que la de los impulsos de 0V, y lo inverso es cierto cuando la tensión de salida V32 es menor

25 que el valor apropiado. Esto significa que en la posición de reposo del sistema cuando V32 es cero, la tensión de salida V38 es de 0V.

La forma de onda de impulsos de control V38 se aplica a la base del transistor 45 y, a través del inversor

30 47, a la base del transistor 46. Como consecuencia, el tiempo

que conducen los transistores 45, 46 y los transistores asociados 19, 5, es una función de la duración o anchura de los impulsos de 0V de la forma de onda de impulsos de control V38. De esta manera, la tensión V27 y la corriente aplicada a la línea 3, 4 y a la carga, se ajustan automáticamente a sus valores apropiados iguales a 1,8 voltios \pm $I_0 = 40\text{mA}$, respectivamente.

Se incorporan la resistencia 78 y el condensador shuntando a la resistencia 31 para impedir que la corriente de línea aumente rápidamente desde 0 a 40 mA y viceversa, cuando se transmiten caracteres por la línea 3, 4, siendo posible que tan rápidos cambios de la corriente de línea produzcan diafonía en las líneas próximas. El efecto de los componentes 78, 79 es el siguiente: cuando los conmutadores 5, 19, que están por ejemplo aplicando -60V a ambos conductores 3,4 de la línea, aplican de repente +60V, -60V a la misma a fin de comenzar la transmisión de una marca positiva, la corriente de línea empieza a aumentar de 0 a 40 mA de tal manera que también la tensión de salida V27 aumenta gradualmente. Debido a que en el primer momento el condensador 79 puede considerarse como un corto-circuito, el factor de amplificación por el que se amplifica el transitorio de tensión V27 no está determinado solamente por el valor R31 de la resistencia 31, como se indicó anteriormente, sino también por el valor R78 de la resistencia 78 que está conectada en paralelo con la resistencia 31, de tal manera que el factor de amplificación es mucho mayor. Como consecuencia, la tensión V32 aumenta ahora más rápidamente por encima de 1,8V y esto tiene por efecto que los conmutadores 5 y 19 se abren para disminuir ligeramente la corriente de

línea y, por lo tanto, también la tensión V32. Cuando esta última disminuye a 1,8V, los conmutadores 5,19 se abren otra vez para aumentar ligeramente la corriente de línea y la tensión V32, Etc. De esta manera, la corriente de línea aumenta y disminuye lenta y gradualmente hacia su valor nominal de 40mA, de tal manera que no existe peligro de que se produzca diafonía en las líneas próximas.

El sistema anterior impide la generación de corrientes excesivamente elevadas e impide, por lo tanto, su deterioro. Cuando una impedancia espúrea, tal como 80,81 se conecta entre los conductores de línea 3,4 o cuando uno de estos conductores, o ambos, están conectados a un punto de potencial fijo, por ejemplo tierra, a través de una impedancia espúrea tal como 82, 83 o directamente, las corrientes I11 e I13 en estos conductores están limitadas siempre, ya que satisfacen la relación dada anteriormente:

$$V27 = (R11I11 + R13I13) \frac{R30}{R23} \text{ en dónde } V27 \text{ se mantiene prácticamente constante de la manera descrita antes.}$$

Cuando los conmutadores 5, 19 aplican +60V, -60V a los conductores 3,4 y también cuando se aplican -60V, +60V a estos conductores, ocurre el caso más desfavorable, cuando se abre el conmutador de abonado 2 y, por ejemplo, el conductor 3 se pone a tierra, porque la corriente I13 es entonces cero de tal manera que la corriente I11 es entonces máxima.

Además, por una elección apropiada de las resistencias, esta corriente puede estar limitada a cualquier valor deseable. Por ejemplo, cuando $R11 = R13$ y cuando $R23 = R30$, el valor máximo de I11 es dos veces su valor normal, normalmente $I11 = I13 = I_0$.

Cuando se aplican -60V a ambos conductores 3,4

tiene lugar el caso más desfavorable cuando ambos conductores están a tierra, porque las corrientes I_{11} e I_{13} son entonces iguales y de signo opuesto, de tal manera que V_{27} es entonces cero si $R_{11} = R_{13}$. Como consecuencia, estas corrientes no están entonces limitadas. Por esta razón, se elige R_{11} diferente de R_{13} , por ejemplo, $R_{11} = 2R_{13}$, de tal manera que V_{27} sea diferente de cero y las corrientes I_{11} e I_{13} estén nuevamente limitadas.

La recepción de caracteres formados por la apertura del conmutador de abonado 2 para interrumpir la corriente de línea I_0 , normalmente igual a 40 mA, se describe a continuación haciendo referencia a las Figuras 1 y 2.

De la misma manera a como se describió anteriormente, la corriente que pasa por la línea se detecta y transforma en una tensión correspondiente V_{27} por el detector de corriente que incluye al amplificador operacional 27, después de los cual la tensión de salida V_{27} se rectifica y transforma en una tensión de control de salida V_{32} . Para asegurar que realmente pasa o no pasa corriente por la línea, se compara la última tensión de salida V_{32} , en el comparador que incluye el amplificador operacional 65, con una tensión de umbral proporcionada por el potenciómetro 66,67 y que corresponde con una corriente de umbral I_t . Esto significa que para reconocerse que no existe una corriente cero, ésta tendría que tener un valor mayor de I_t . Debido a que se conectan 5V a la salida del amplificador operacional 65 y si la salida del último no estuviera conectada a la del amplificador operacional 57, la tensión de salida del amplificador operacional 65 sería de 5V en lo que la corriente detectada fuera mayor que I_t , y de 0V cuando la corriente detectada se hiciera

menor que I_t .

En el momento en que el abonado télex abre la línea 3,4, la corriente constante I_0 que pasa por ella y muestra la Figura 2, no cae instantáneamente a cero sino que continúa pasando a través de la impedancia espúrea constituida por la capacidad C_0 y la resistencia R_1 , que está normalmente presente a través de los dos conductores 3 y 4. Com consecuencia, este condensador C_0 se carga entre +60V y -60V. Debido a que la corriente de carga es constante y la resistencia espúrea R_1 es generalmente elevada, la placa superior del condensador C_0 se carga de un modo prácticamente lineal hacia +60V. como muestra la curva 81 de la Figura 2, mientras que la placa inferior del condensador C_0 se descarga de un modo prácticamente lineal hacia -60V como representa la curva 82 de la misma figura. Solamente cuando se alcanzan estos valores la corriente de línea cae desde I_0 a cero. Esto significa que la apertura de la línea se detecta, en realidad, solamente por el detector de corriente que incluye el amplificador operacional 27, con algún retardo T después de dicha apertura. Consecuentemente también la tensión de salida V_{65} del amplificador operacional solamente llega a 0V después de que haya pasado un período de tiempo. Este retardo no sería perjudicial si el cierre de la línea de abonado produjera igual retardo. Pero esto no es así, porque al cierre de tal línea la capacidad espúrea cargada se descarga muy rápidamente, debido a que la carga tiene una resistencia pequeña, por ejemplo, de 200 ohmios. Como consecuencia, la forma de onda de la tensión de salida V_{65} del comparador 65, si no se conecta al amplificador operacional 57, no es una réplica exacta de los caracteres formados por las aperturas

y cierres de la línea.

Para corregir esta tensión de salida se utilizan los circuitos diferenciadores 58, 76, 60, 61 y 62, 77, 64 y un comparador formado por el amplificador operacional 57.

5 Debido a la tensión de polarización proporcionada por el circuito potenciométrico 60, 61 y aplicada a la entrada de no-inversión del amplificador operacional 57, la tensión de salida del mismo es normalmente de 5V. Como se mencionó anteriormente, a la apertura de la línea 3,4, la tensión en el conductor 3 aumenta a +60V, mientras que en el conductor 10 4 disminuye a -60V. Consecuentemente, las tensiones en las placas de la izquierda de los condensadores 56 y 62 aumentan y disminuyen respectivamente de tal manera que, como la entrada de no-inversión está polarizada positivamente, la tensión 15 diferenciada aplicada a la entrada de inversión del comparador 57 aumenta prácticamente de inmediato por encima de la aplicada a la entrada de no-inversión del mismo. Como consecuencia, la tensión de salida V57 del comparador 57 cambia muy rápidamente de 5V a 0V. Esto significa que prácticamente 20 desde el momento en que se abre la línea se genera un impulso V'57 de tensión en sentido negativo (Figura 2) a la salida del amplificador operacional 57.

Si la salida del amplificador operacional 65, cuando no está conectada a la del amplificador operacional 25 57, dicho impulso en sentido negativo terminaría en el momento en que las tensiones sobre los conductores 3 y 4 hubieran alcanzado +60V y -60V respectivamente (ver V'57 en la Fig. 2). Sin embargo, debido a que las salidas de ambos amplificadores operacionales 57 y 65 están interconectadas 30 a través de la resistencia común 68, la tensión de salida

común V57,65 (Figura 2) de estos amplificadores permanece a 0V en tanto una de las salidas individuales de estos amplificadores esté a 0V, esto es, en tanto la línea esté abierta.

Al cierre de la línea, el condensador 80 se descarga rápidamente a través de la carga 1 y tan pronto como las tensiones en las placas superior e inferior del mismo difieran algo de +60V y -60V respectivamente, comienza a pasar una corriente constante I_0 , debido a la cual el impulso de tensión V57,65 se hace otra vez de 5V.

De lo anterior se deduce que las duraciones de los impulsos de la forma de onda de impulsos V57,65 corresponden exactamente a las aperturas y cierres de la línea.

A fin de impedir que aparezcan las señales espúreas en la salida 75, aun cuando no se formen caracteres por el abonado, se utiliza el circuito integrador 70, 71, cuya misión es amortiguar tales señales espúreas. Simultáneamente, el circuito 70,71 retarda la tensión de salida de los amplificadores 57,65 y la aplica al comparador que incluye el amplificador operacional 69, que proporciona a su salida 75 una réplica exacta de los caracteres formados por el equipo télex de abonado 1.

En lugar de utilizar dos circuitos diferenciadores 58-61, 76, 62-64, 77 también es posible utilizar solamente uno de ellos en combinación con un único transistor de detección, por ejemplo, proporcionando un impulso de salida negativo a la detección de un cambio de la tensión. Además, aun cuando se utilicen dos circuitos diferenciadores por razones de seguridad, es todavía posible, en lugar de utilizar el amplificador operacional 57, emplear dos transistores de detección y elementos para puertear-OR sus impulsos

de salida.

Téngase en cuenta que la anterior descripción de un sistema de regulación de la alimentación para regular la corriente en la línea 3,4 puede modificarse en el sentido de que pueda regular la tensión aplicada a la carga.

Ha de quedar entendido que la anterior descripción de una forma determinada del invento se hace a modo de jemplo y no debe considerarse como limitación de su alcance.

El presente invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Holanda el día 15 de Febrero de 1977, señalada con el nº 77 01562 y se acoge, por tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

-----NOTA-----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente de veinte años son los siguientes:

5 1.- Un sistema de regulación de alimentación y de señalización Dc, para suministrar una variable eléctrica regulada a una carga a través de una línea, incluyendo dicho sistema una fuente de alimentación eléctrica acoplada con dicha carga a través de elementos de conmutación y de dicha
10 línea, un circuito detector acoplado a dicha línea y que puede medir el valor de dicha variable eléctrica en la línea y proporcionar una correspondiente señal de salida, y elementos de control que tiene una entrada acoplada a la salida del circuito detector y una salida acoplada a los elementos de conmu-
15 tación para controlar el funcionamiento de los mismos de tal manera que dicha señal de salida del circuito detector y, por lo tanto, también la variable eléctrica, están reguladas; caracterizado porque dicho circuito detector (11, 13, 21-30) está acoplado a cada uno de los dos conductores (3,4) que
20 forman la línea y que acoplan los elementos de conmutación (5,46; 19,45) con la mencionada carga (1,2) y puede medir los valores (I11, I13) de dicha variable eléctrica en ambos conductores, siendo dicha señal de salida del detector (V27) función de ambos valores.

25 2.- Un sistema de regulación, según el punto 1, caracterizado porque dichos elementos de control están constituidos por un modulador de anchura de impulso (38-44) que tiene una entrada acoplada a la salida de dicho circuito de-
30 tector (11, 13, 21-30) y que incluye un generador de señal de referencia (39-43), que puede generar a su salida una

forma de onda de impulsos de control (V38) cuyos impulsos de control tienen anchuras que son función tanto de la señal de salida del detector como de dicha señal de referencia.

3.- Un sistema de regulación, según el punto 1, caracterizado porque dicha variable eléctrica es una corriente y el circuito detector es un circuito detector de corriente.

4.- Un sistema de regulación, según el punto 1, caracterizado porque dicho circuito detector incluye un detector (27) y una malla multipuerta que comprende un circuito puente de tres puertas con seis resistencias (11, 23, 24, 13, 22, 21) que están conectadas en un bucle cuyos puntos de unión constituyen los terminales de dicha puerta, estando estas puertas conectadas al mencionado generador de alimentación, a dicha carga (1) y al detector (27), respectivamente.

5.- Un sistema de regulación, según el punto 4, caracterizado porque dicho detector es un amplificador diferencial (27).

6.- Un sistema de regulación, según el punto 1, caracterizado porque la salida de dicho circuito detector (11, 13, 21-30) está acoplada a los elementos de control a través de un circuito rectificador que incluye un amplificador operacional (32) con una primera resistencia de realimentación (36), estando acopladas las entradas de inversión y de no-inversión de dicho amplificador operacional (32) a la salida del circuito detector (27) a través de dos respectivos diodos polarizados en dirección opuesta (33, 34) y una segunda resistencia (31), estando a tierra la entrada de no-inversión a través de una tercera resistencia (35).

7.- Un sistema de regulación, según el punto 6, caracterizado porque dicha segunda resistencia (31) está

conectada en paralelo con la conexión serie de una cuarta resistencia (78) y un condensador (79).

8.- Un sistema de regulación según el punto 1, en dónde un generador DC se acopla a través de una línea con una carga que está asociada con elementos para abrir y cerrar dicha línea, desconectando dicha carga de la línea y conectándola de nuevo, respectivamente, caracterizado porque incluye un circuito detector de corriente (11, 13, 21-30) acoplado con dicha línea y que puede proporcionar una señal de salida (V27) indicativa de la presencia y ausencia de una corriente en dicha línea y elementos que cooperan con dicho circuito detector de corriente, para transformar la señal de salida en una forma de onda de impulsos de salida (V57, 65) cuya duración de tales impulsos corresponde a los cierres y aperturas de dicha línea.

9.- Un sistema de regulación según el punto 8, caracterizado porque dichos elementos que cooperan con el circuito detector de corriente incluyen, al menos, un segundo circuito detector (57) al menos un (58-61, 76; 62-64,77) circuito diferenciador que tiene una entrada acoplada a uno (3,4) de dichos conductores y que tiene una salida acoplada al segundo circuito detector (57), provocando una apertura de línea de carga desde el generador DC (+60V; -60V) de una capacidad espúrea (80) a través de dicha línea y provocando también una variación correspondiente de la tensión en dichos conductores, siendo diferenciada dicha variación por el circuito diferenciador para disparar el segundo circuito detector que produce una segunda señal de salida (V57) indicativa de dicha apertura de línea y dura en tanto varía la tensión en dichos conductores, y elementos puerta que

acoplan las salidas del circuito detector de corriente (27) y del segundo (57) proporcionando dicha forma de onda de impulsos (V57, 65).

5 10.- Un sistema de regulación, según el punto 8, caracterizado porque el generador DC es un generador de corriente.

10 11.- Un sistema de regulación, según el punto 9, caracterizado porque incluye un par de dichos segundos circuitos detectores y un par de dichos circuitos diferenciadores cuyas entradas están acopladas a diferentes conductores y las salidas están acopladas a diferentes pares de los segundos circuitos detectores.

15 12.- Un sistema de regulación, según el punto 8, caracterizado porque incluye un segundo circuito detector constituido por un amplificador operacional (57) conectado en una configuración de comparador y que tiene sus entradas de inversión y de no-inversión acopladas a los polos positivo y negativo de dicho generador DC a través de uno de un par de circuitos diferenciadores (58-61, 76; 62-64, 77) y uno de
20 los dos conductores (3,4).

13.- Un sistema de regulación, según el punto 12, caracterizado porque dichas entradas del amplificador operacional (57) están polarizadas a valores de tensión diferentes.

25 14.- Un sistema de regulación, según el punto 8, caracterizado porque dicho generador DC está acoplado a la carga a través de los elementos de conmutación (5, 46; 19,45) y dicha línea (3,4) y porque la salida de dicho circuito detector de corriente (11, 13, 21-30) está acoplado a la entrada de los elementos de control que tiene una salida
30 acoplada a los elementos de conmutación para controlar el

funcionamiento de los mismos de tal manera que dicha señal de salida del detector y, como consecuencia, la corriente por dicha línea están reguladas.

15 14.- Un sistema de regulación, según el punto 14, caracterizado porque los elementos de control están constituidos por un modulador de anchura de impulso (38-44) que tiene una entrada acoplada a la salida del circuito detector (11, 13, 21-30) y que incluye un generador de señal de referencia (39-43) pudiendo este modulador generar a su salida una forma de onda de impulsos de control (V38) cuyos impulsos de control tiene anchuras que son una función tanto de la señal de salida del detector como de la señal de referencia.

15 16.- Un sistema de regulación según el punto 8, caracterizado porque dicho circuito detector de corriente (11, 13; 21-30) está acoplado a cada uno de los conductores (3,4) que forman dicha línea y que acopla los elementos de conmutación (5, 46; 19,45) a dicha carga (1,2) y puede medir los valores (I11, I13) de dicha variable eléctrica en 20 ambos conductores, siendo función dicha señal de salida del detector (V27) de ambos valores.

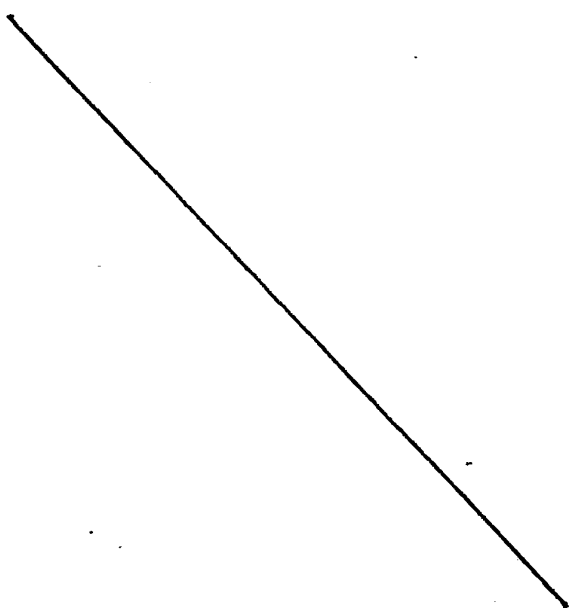
25 17.- Un sistema de regulación, según el punto 8, caracterizado porque dicho circuito detector incluye un detector (27) y una malla multi-puerta que comprende un circuito puente de 3-puertas con seis resistencias (11, 23, 23, 13, 22, 21) que están conectadas en un bucle cuyos puntos de unión constituyen los terminales de dicha puerta, estando acopladas dichas puertas al generador de alimentación, a la carga (1) y al detector (27) respectivamente, estando constituido dicho detector por un amplificador diferencial (27).

30

18.- Un sistema de regulación, según el punto 14, caracterizado porque la salida de dicho circuito detector (11, 12, 21-30) está acoplada a los elementos de control a través de un circuito rectificador que incluye un segundo amplificador operacional (32) con una primera resistencia de realimentación (36), estando acopladas las entradas de inversión y de no-inversión de dicho segundo amplificador operacional (32) a dicha salida del circuito detector de corriente (27) a través de los dos respectivos diodos polarizados en oposición (33, 34) y una segunda resistencia (31), estando la entrada de no-inversión a tierra a través de una tercera resistencia (35).

19.- Un sistema de regulación, según el punto 18, caracterizado porque dicha segunda resistencia (31) está conectada en paralelo con la conexión serie de una cuarta resistencia (78) y un condensador (79).

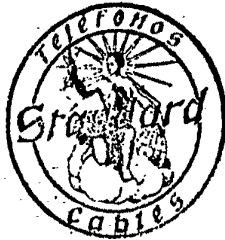
20.- Un sistema de regulación de alimentación y de señalización DC.



Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados.

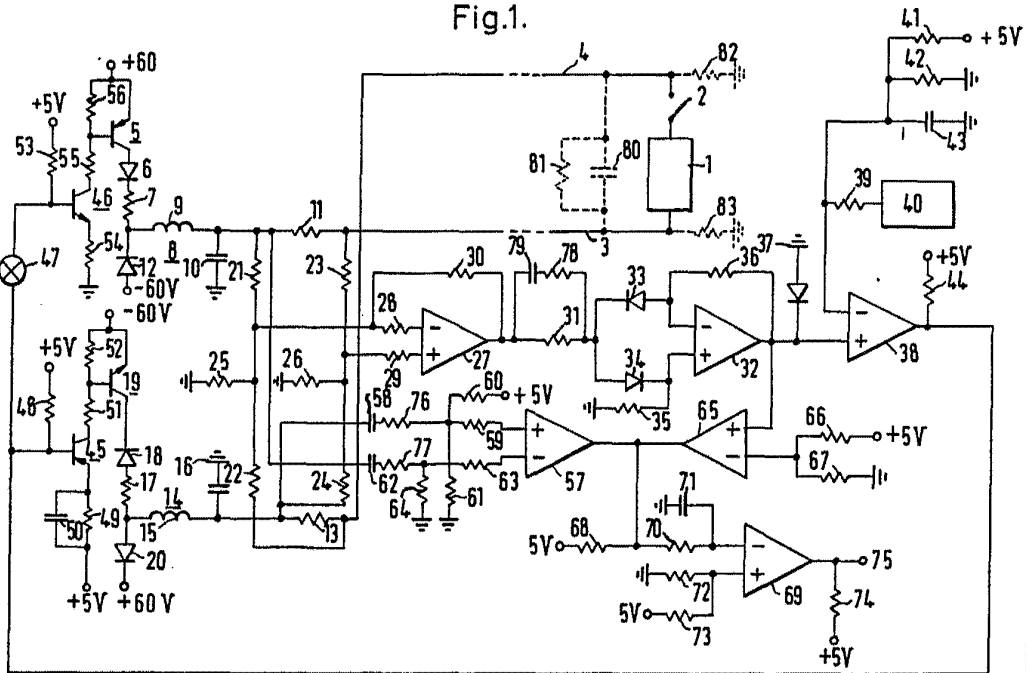
Esta memoria consta de veintiseis hojas escritas
5 por una sola cara.

Madrid, 15 FEB. 1978



M. G. SANTAMARIA
VICE-SECRETARIO GENERAL

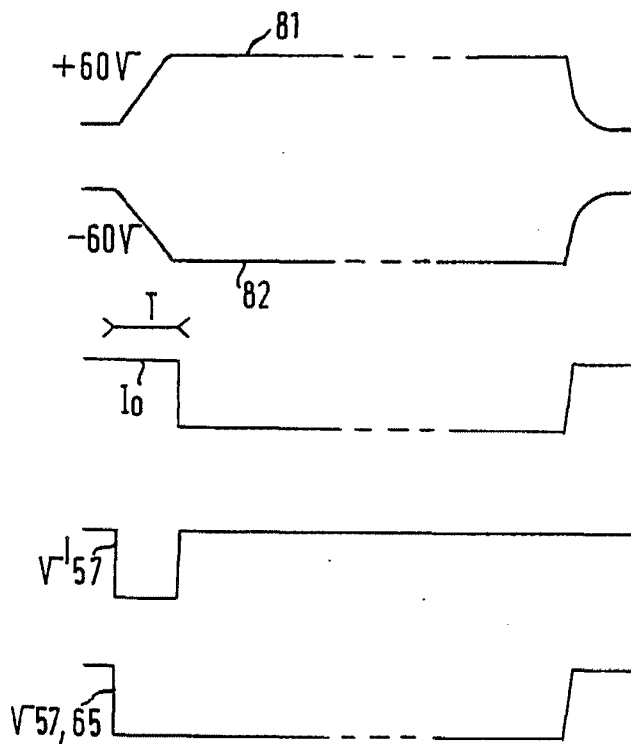
Fig.1.



12 MAYO 1978

M. G. Santamaría
M. G. SANTAMARÍA
VICE-SECRETARIO GENERAL

Fig.2.



12 MAYO 1978



M. G. Santamaria
M. G. SANTAMARIA
VICE-SECRETARIO GENERAL