

P.- 46.832

W.E. Case  
Nº. 41.422

EFECTIVO TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
CLASE <u>G 08</u>
SUBCLASE <u>C</u>

28 ENT



**Memoria descriptiva**

**387720**

387720

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

a nombre de **WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION**

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

con domicilio en **Gateway Center, Pittsburgh, Pensilvania,  
Estados Unidos de America**

por: **"UN APARATO PARA TRANSMITIR INFORMACION ENTRE DOS  
NIVELES DE POTENCIAL"**

**(Clase Internacional G08c)**

Prioridad: **Estados Unidos de América, el 6 de Febrero de  
1.970 Nº 9.371**

387720

28 ENE



P.-46.832  
W.E. Case  
Nº 41.422

Este invento se refiere a un aparato para transferir información, tal como una magnitud de corriente, desde un nivel de alto potencial a un nivel de bajo potencial, a través del efecto capacitivo de un miembro de acoplamiento.

A medida que aumenta la magnitud del voltaje de una línea de transmisión de energía eléctrica, el coste de proporcionar la señal de corriente usual a potenciales seguros para uso al potencial de tierra, por medio de un transformador debidamente aislado capaz de soportar la diferencia de voltaje de la línea de transmisión de energía eléctrica a tierra, resulta cada vez mayor y el coste de obtener la señal de corriente para fines de accionamiento de relés pasa a ser una proporción cada vez mayor del total del aparato de accionamiento de relés. De acuerdo con este invento se elimina la necesidad de ese costoso transformador de intensidad.

En la mayoría de los sistemas de accionamiento de relés del tipo de comparación de fases, en los cuales la condición de corriente en la estación alejada es transmitida a la estación local, como por medio de una corriente superpuesta sobre una de las líneas de transmisión, se dispone normalmente un condensador de acoplamiento en cada extremo de las secciones protegidas de la línea. Estos condensadores de acoplamiento están conecta

387720

28 E



dos entre el conductor, por el cual se transmite la información, y tierra, y forman parte del circuito de la corriente portadora.

El presente invento incluye un aparato para  
5 transmitir información entre dos niveles de potencial, que comprende acopladores primero y segundo que cada uno tiene terminales extremos primero y segundo acoplados entre sí capacitivamente, dispositivos de impedancia primero y segundo que cada uno tiene par de terminales espacia  
10 dos eléctricamente y un terminal intermedio, el terminal intermedio de dicho primer dispositivo de impedancia está conectado a dicho potencial a un primero de dichos niveles, el terminal intermedio de dicho segundo dispositivo de impedancia está conectado a dicho potencial al segundo  
15 de dichos niveles, los terminales espaciados de dicho primer dispositivo están conectados a dichos primeros terminales extremos, los terminales espaciados de dicho segundo dispositivo están conectados a dichos segundos terminales extremos, medios de transmitir información acoplados  
20 a dicho primer dispositivo para alimentar al mismo una señal de información, y unos medios de recibir información acoplados a dicho segundo dispositivo para recibir dicha señal de información transmitida a través de dichos acopladores.

25 A continuación se describirá el invento, a mo

387720

28 ENI



do de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Fig. 1 ilustra un aparato asociado a un conductor de alto voltaje con respecto a tierra para trans  
5 ferir una señal de corriente desde un transformador de in  
tensidad ligeramente aislado, por un dispositivo de trans  
misión, una portadora de señal y un receptor-amplificador para alimentar la información de la línea a un aparato -  
situado a sustancialmente el potencial de tierra;

10 La Fig. 2 es una curva en que se ilustra la variación de frecuencia modulada al variar la corriente en la línea del aparato de la Fig. 1;

La Fig. 3 es una forma modificada de sistema como el ilustrado en la Fig. 1; y

15 Las Figs. 4 y 5 son curvas en que se ilustra la relación entre voltaje e intensidad de corriente en las dos salidas del aparato de la Fig. 3.

Con referencia a los dibujos, una línea 1 de transmisión de energía eléctrica tiene un conductor 2 de  
20 corriente mantenido a un hipervoltaje con respecto a la masa o tierra 4. Un transformador de intensidad 6 está asociado con el conductor 2 y suministra un potencial en  
tre un par de conductores 8 y 10, el cual varía de acuer  
do con la magnitud de la corriente en el conductor 2. El  
25 transformador de intensidad 6 está provisto de un arrolla



miento secundario que tiene sus terminales extremos conectados, a través de dispositivos rectificadores 14, al conductor 10, y una toma central del arrollamiento secundario conectada directamente al conductor 8. Una resistencia 16 está conectada entre las barras distribuidoras con ductoras 8 y 10 y establece una magnitud de voltaje entre las barras distribuidoras 8 y 10, de acuerdo con la corriente que circula por el conductor 2. Con objeto de evitar un aumento anormal de voltaje entre los conductores 8 y 10, en caso de una corriente de pérdida anormalmente elevada en el conductor 2, un diodo Zener 18 y una resistencia 20 están conectados en serie entre las barras distribuidoras 8 y 10. El pico máximo de corriente esperada del arrollamiento 12 con una magnitud de corriente en el conductor 2 que es varias veces la corriente de carga normal, puede ser del orden de 50 miliamperios, y seleccionando para la resistencia 16 un valor de 200 ohmios, el diodo Zener 18 puede tener un valor de ruptura de 10 voltios. Un valor adecuado de la resistencia 20 puede ser de 10 ohmios.

El voltaje entre los conductores 8 y 10 es transducido a una componente de frecuencia por medio de un inversor 26 que tiene terminales 22 y 24, a los cuales están conectadas las barras distribuidoras 8 y 10; el circuito inversor 26 puede ser sustancialmente el des

387720

28



crito en la Memoria Descriptiva de la Patente para los -  
EE.UU. número 2.783.384. La frecuencia del potencial de sa-  
lida en los terminales de salida 28 y 30 será proporcional  
al voltaje suministrado a los conductores 8 y 10 y, por lo  
5 tanto, proporcional a la corriente que circula por el con-  
ductor 16 y en relación con la corriente en el conductor  
2, como se ha ilustrado en la Fig. 2.

Un par de osciladores 32 y 32A operados a di-  
ferentes frecuencias están conectados para ser excitados  
10 con energía obtenida del conductor 2. Para este fin se ha  
previsto un transformador de intensidad 34 acoplado al con-  
ductor 2. Su arrollamiento de salida 36 está conectado pa-  
ra alimentar a través de los terminales de salida 38 y 42,  
a través de un rectificador, y suministra energía eléctri-  
15 ca al oscilador 32. Análogamente, la otra mitad del arro-  
llamiento 36 está conectada a los terminales de salida 40  
y 42 a través de otro rectificador, para suministrar ener-  
gía eléctrica al oscilador 32A. Como se describirá con ma-  
yor detalle en lo que sigue, los osciladores 32 y 32A con-  
20 ducirán durante semiciclos opuestos de la corriente en la  
línea 2. Cada uno de los semiciclos estará a una frecuen-  
cia ligeramente diferente, de modo que la señal transmiti-  
da proporcionará información referente a la fase de la co-  
rriente, así como a su magnitud. La información transmiti-  
25 da, lo es sin retardo de impulsos. Entre los terminales -

387720

28



38 y 42 y los terminales 40 y 42 están conectados diodos Zener 44 y 46, respectivamente, para determinar y limitar el voltaje suministrado a los osciladores 32 y 32A.

Los osciladores 32 y 32A son sustancialmente  
5 idénticos, y solamente se describirá con detalle el oscilador 32. El oscilador 32 incluye un transistor 48 y un circuito resonante paralelo 50 conectado de la manera usual a los terminales de salida 38 y 42 de la alimentación de energía eléctrica. El oscilador 32 está sintonizado para oscilar a una frecuencia portadora deseada, y es  
10 modulado en amplitud por la frecuencia de salida del inversor 26, la cual es una función de la intensidad de corriente de línea instantánea. Para este fin, sus terminales de salida 28 y 30 están conectados al circuito base-emisor de un transistor 64, y a partes acopladas de los  
15 circuitos resonantes paralelos 50 y 50A. Los terminales de salida 38 y 40 están conectados individualmente, a través de rectificadores, al terminal 56 del arrollamiento de entrada 58 de un dispositivo inductivo o transformador 60. El otro terminal 62 del arrollamiento 58 está  
20 conectado, a través del circuito colector-emisor del transistor 64 y a través de una parte del circuito resonante paralelo 50A, al terminal negativo común 42 de la alimentación de energía eléctrica.

25 Durante un semiciclo de la corriente en el

387720

28 E



conductor 2, se establecerá un potencial que pasa de po-  
sitivo a negativo entre los terminales de salida 38 y 42,  
con lo que será suministrada energía eléctrica al oscila-  
dor 32, el cual oscilará entonces a una frecuencia deter-  
5 minada por el circuito resonante paralelo 50 y modulada  
por la frecuencia de salida del inversor 26. Durante este  
semiciclo no será alimentada en esencia energía eléctrica  
alguna al oscilador 32A, debido a la ausencia de voltaje  
de colector, de modo que el oscilador 32A no oscilará. Du-  
10 rante el otro semiciclo de la corriente en el conductor 2,  
se mantendrá un potencial de paso de positivo a negativo  
entre los terminales de salida 40 y 42, con lo que osci-  
lará el oscilador 32A a la frecuencia establecida princi-  
palmente por su circuito resonante paralelo 50A modulada  
15 por la frecuencia del inversor 26.

Análogamente, el oscilador 32 no oscilará  
durante los otros semiciclos. El arrollamiento de salida  
66 del transformador 60 tiene una conexión de toma cen-  
tral 67 conectada por el conductor 68 al conductor 2. Los  
20 terminales extremos del arrollamiento 66 están conectados  
a los terminales extremos superiores de un par de conden-  
sadores de acoplamiento, o acopladores, 69 y 70. Los ter-  
minales extremos inferiores de esos acopladores 69 y 70  
están conectados a los terminales extremos de un arrolla-  
25 miento 72 con toma central, de un dispositivo inductivo

387720

28 ENL



o transformador 74. El terminal 76 de toma central está conectado a la masa o tierra 4.

El transformador 74 está provisto de un arrollamiento de salida 78 que tiene sus terminales extremos conectados a un amplificador y desmodulador 80, el cual puede ser de cualquier construcción usual en que las señales suministradas al mismo por el arrollamiento 78 - sean amplificadas, detectadas, cuadradas y recortadas, para proporcionar una salida de onda cuadrada en sus pares de terminales de salida 82 y 84 en respuesta al funcionamiento de los transmisores 32 y 32A, respectivamente. La señal de salida de onda cuadrada del par de terminales de salida 82 es suministrada al arrollamiento de entrada 85 de un transformador 86 de núcleo de hierro de tipo de saturación de ciclo de histéresis rectangular que tiene un arrollamiento secundario 88. La salida del arrollamiento 88 representa una señal de salida de magnitud sustancialmente constante para cada semiciclo de la señal aplicada al arrollamiento 85. Esta señal de salida es rectificad

5  
10  
15  
20  
25

en el circuito 89 de rectificación de onda completa, y el resultado rectificado es aplicado entre los terminales de entrada 90 y 91 de un filtro suavizador 92 del tipo de resistencia de entrada constante, el cual está compuesto de: (1) un circuito de resistencia e inductancia y (2) un circuito de resistencia y capacitancia en paralelo y

387720

28 ENE 1977



(3) una resistencia cuyo valor es igual a la raíz cuadrada de la relación entre el valor de inductancia y el valor de la capacitancia de los circuitos primero y segundo. Este circuito proporciona una resistencia eficaz razonablemente constante, la cual impide la reflexión de una impedancia, por lo demás variable, al núcleo de hierro de saturación. La salida del circuito 92 es alimentada a un amplificador 94, el cual amplifica las señales alimentadas a los instrumentos y aparatos de medida deseados (no  
5  
10 ilustrados).

El circuito 94A conectado al terminal de salida 84 es similar al circuito 94 conectado al terminal de salida 82, e incluye un transformador 86A de núcleo de hierro del tipo de saturación de ciclo de histéresis rectangular, un circuito o puente de rectificación de onda  
15 completa 89A y un filtro 92A conectado al amplificador 94 en paralelo con el filtro 92. Los filtros 92 y 92A, que impiden que las perturbaciones transitorias se reflejen en el núcleo, son de magnitudes reducidas al mínimo para  
20 evitar que se introduzcan retardos de tiempo excesivos. El filtro descrito en lo que antecede proporcionaría un retardo de aproximadamente  $18^\circ$  a los circuitos de voltaje. La información de fase no retardada queda disponible para el desmodulador, como una señal de cambio de frecuencia.  
25

387720 28 ENE 1951



La frecuencia portadora de los osciladores .  
32 y 32A puede ser la que se desee. La frecuencia de sali-  
da del inversor o transductor 26 puede estar en un margen  
de 0 a 3 KHz, para el margen comprendido entre el 0 % al  
5 100 % de corriente de régimen en el conductor 2, y puede  
estar en un margen de 3 a 6 KHz en el margen comprendido  
entre el 100 % y el 2000% de la corriente de régimen en  
el conductor 2. En estas condiciones, una salida de onda  
cuadrada de 0,3 a 3,0 KHz tendría buena precisión, y entre  
10 3,0 y 6,0 KHz sería de una precisión aceptable. Puesto que  
las corrientes inferiores al 10% de la corriente de régi-  
men en el conductor 2 son de escaso interés en relación  
con una línea de transmisión de energía eléctrica de alto  
voltaje, la cual, incluso en condiciones de línea abierta  
15 tiene una corriente de carga que es sustancialmente mayor  
que el 10 % de la corriente de línea nominal o de régimen.  
La salida de los filtros 92 y 92A alimenta al amplificador  
94 una señal que es proporcional a la intensidad de co--  
rriente en la línea 2 y que puede usarse de modo seguro a  
20 potenciales de tierra para alimentar una señal a instru-  
mentos y aparatos de medida.

En la Fig. 2, la región por debajo de 3KHz  
está comprimida para fines de accionamiento de relé, y se  
consigue variando la resistencia para el nivel de corrien  
25 te del 100 %, con lo que en ese momento la intensidad en

387720

28 ENE 1971



un circuito aumenta y en el circuito compensador disminuye.

En la Fig. 3 se ilustra otra realización, en la cual los elementos similares se han identificado por los mismos símbolos de referencia, pero con números superiores en IDO a los usados en la Fig. 1. En la Fig. 3, los terminales extremos del arrollamiento secundario del transformador de intensidad 106 están conectados para excitar un par de conductores o barras distribuidoras 108 y 110, entre las cuales está conectada una resistencia 116 y que tienen un par de diodos Zener 118 y 118A dispuestos espalda con espalda, conectados en serie con una resistencia 120, para limitar el aumento de voltaje que puede producirse en las barras distribuidoras 108 y 110 por la corriente que pasa por el conductor 102. La barra distribuidora 110 está conectada a un terminal de entrada 122 de un inversor o transductor de voltaje a corriente 126, y la barra distribuidora 108 está conectada, en serie con los terminales de salida 128 y 130 del transductor 126, al colector del transistor 96. El emisor del transistor 96 está conectado al terminal de toma central 97 del arrollamiento en arco 98 que forma parte de un circuito resonante paralelo 99, uno de cuyos terminales está conectado a la base del transistor 96 y el otro de cuyos terminales está conectado al terminal de entrada 124 del transductor 126.

387720



La energía eléctrica para el circuito resonante paralelo 99 es suministrada desde un transformador 134 similar al transformador 34. El arrollamiento 98 sirve como arrollamiento primario del transformador de salida 5 160 , el cual tiene los terminales extremos, su arrollamiento de salida 166 conectado a los terminales extremos superiores de los condensadores de acoplamiento 169 y 170, y su conexión de toma central conectada por el conductor 168 al conductor 102. Los terminales extremos inferiores 10 de los condensadores de acoplamiento 169 y 170 están conectados a los terminales extremos del arrollamiento 172 de transformador. El terminal 176 de toma central está - conectado a la masa o tierra 104. Esta conexión, si se desea, puede incluir en serie una inductancia y un condensador. 15 dor.

El arrollamiento 178 del transformador 174 está conectado a los terminales de entrada de un amplificador y discriminador 180. El dispositivo 180 incluye un circuito discriminador de modulación de frecuencia, 20 con una frecuencia central de salida cero correspondiente a la frecuencia de salida del circuito 126 para voltaje cero entre las barras distribuidoras 108 y 110. La salida está conectada a los terminales de entrada 190 y 191 de un par de filtros 192 y 193. En el sistema de relés es 25 deseable disponer de un cambio relativamente pequeño en

387720

28 ENE



el voltaje de salida en el margen de corrientes inferior, y el filtro 192 está dispuesto para comprimir los cambios en el margen de corriente inferior, como se ha indicado mediante la curva 200 de la Fig. 4. El voltaje de salida del  
5 filtro 192 es aplicado a la entrada de un amplificador 202, la salida del cual es alimentada a un circuito de relé adecuado (no ilustrado). El circuito 193 comprime la región por encima del 100 % de la corriente de régimen, la cual puede producir una frecuencia de salida de tres kilociclos,  
10 como la indicada por la curva 204 de la Fig. 5. La salida del circuito 193 se aplica a un amplificador 206, que puede usarse para excitar instrumentos de indicación y otros de medida (no ilustrados) como se desee.

En el caso de que no se usen condensadores  
15 de acoplamiento para interconectar los terminales extremos de los arrollamientos 66 y 72 de los transformadores 60 y 74, pueden usarse dos cadenas de aisladores del tipo de suspensión, para proporcionar el canal de comunicación para la información modulada en frecuencia que pasa desde  
20 el transmisor, que está al alto potencial de la línea de transmisión, a los receptores que están casi al potencial de tierra.

387720

28 FEB



REIVINDICACIONES

1.- Un aparato para transmitir información entre dos niveles de potencial, que comprende acopladores primero y segundo que cada uno tiene terminales extremos primero y segundo acoplados entre sí capacitivamente, dis  
5 positivos de impedancia primero y segundo que cada uno - tiene un primer par de terminales espaciados eléctricamen  
te y un terminal intermedio, el terminal intermedio de di  
cho primer dispositivo de impedancia está conectado a di  
10 cho potencial a un primero de dichos niveles, el terminal  
intermedio de dicho segundo dispositivo de impedancia es  
tá conectado a dicho potencial al segundo de dichos nive  
les, los terminales espaciados de dicho primer dispositi  
vo están conectados a dichos terminales extremos primeros,  
15 los terminales espaciados de dicho segundo dispositivo es  
tán conectados a dichos terminales extremos segundos, me  
dios de transmitir información acoplados a dicho primer  
dispositivo para alimentar a ellos una señal de informa  
ción, y unos medios para recibir información acoplados a  
20 dicho segundo dispositivo para recibir dicha señal de in  
formación transmitida a través de dichos acopladores.

2.- Un aparato según la reivindicación 1, en

25-1-71

387720

28 ENE



el cual cada uno de dichos dispositivos de impedancia es de naturaleza inductiva e incluye medios de arrollamiento, estando conectados dichos terminales espaciados a dichos medios de arrollamiento en partes espaciadas de los mismos, y estando conectado dicho terminal intermedio a dichos medios de arrollamiento entre dichas partes espaciadas.

3.- Un aparato según la reivindicación 2, en el cual dicho terminal intermedio está espaciado inductivamente por igual de cada uno de dichos terminales extremos.

4.- Un aparato según la reivindicación 3, en el cual cada uno de dichos dispositivos inductivos incluye un segundo par de terminales espaciados conectados a dichos medios de arrollamiento, estando acoplados dichos medios de transmisión entre dicho segundo par de terminales espaciados de dicho primer dispositivo inductivo, y estando acoplados dichos medios de recepción entre dicho segundo par de terminales espaciados de dicho segundo dispositivo inductivo.

5.- Un aparato según la reivindicación 4, en el cual la parte de dichos medios de arrollamiento de cada uno de dichos dispositivos de impedancia, a la cual están conectados su segundo par de terminales espaciados, está aislada conductivamente de, y acoplada in

387720

28 EN



ductivamente a, la parte de dichos medios de arrollamiento del citado dispositivo de impedancia respectivo al cual están conectados dicho primer par de terminales espaciados.

5                   6.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el cual cada uno de dichos acopladores incluye una pluralidad de dispositivos capacitivos conectados en serie.

10                   7.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el cual cada uno de dichos acopladores comprende una pluralidad de aisladores de suspensión conectados en serie.

15                   8.- Un aparato según las reivindicaciones 6 ó 7, en el cual dichos medios de transmisión de información incluyen un transductor de intensidad de corriente a frecuencia y un transmisor, teniendo dicho transductor una entrada conectada para ser excitada en función de la intensidad de corriente en un conductor a dicho primer nivel de potencial, y una salida acoplada a dicho transmisor, y medios que acoplan dicho transmisor a dicho conductor para alimentar energía a dicho transmisor desde dicho conductor.

25                   9.- Un aparato según la reivindicación 8, en el cual dicho conductor es excitado con corriente alterna, dicho transmisor incluye osciladores primero y

28 ENE



387720

segundo, siendo hecho eficaz dicho primer oscilador durante los primeros semiciclos de una polaridad, y siendo hecho eficaz dicho segundo oscilador durante los segundos semiciclos de una segunda polaridad.

5                   10.- Un aparato según la reivindicación 9, en el cual cuando dichos osciladores se hacen eficaces, ello se controla por dichos medios que alimentan energía a dicho transmisor desde dicho conductor.

10                   11.- Un aparato según las reivindicaciones 9 ó 10, en el cual dichos osciladores transmiten señales a diferentes frecuencias, con lo que las direcciones de la corriente en dicho conductor son transmitidas sin retardo de fase.

15                   12.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual los dispositivos de impedancia están constituidos por transformadores de adaptación de impedancias primero y segundo.

20                   13.- Un aparato que incorpora un sistema de relés para una línea de transmisión de energía eléctrica, para transferir información desde un nivel de alto potencial a un nivel de bajo potencial, construido y destinado para uso sustancialmente como aquí se ha descrito en lo que antecede y se ha ilustrado con referencia a los dibujos que se acompañan.

*[Handwritten signature]*

387720

28 ENE. 71



14.- Un aparato para transmitir información entre dos niveles de potencial.

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

5

Esta Memoria consta de diecinueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

28 ENE. 71

P.A.

Alfonso de...  
Por todos. *Arte*

27.1.71 / *rsf*

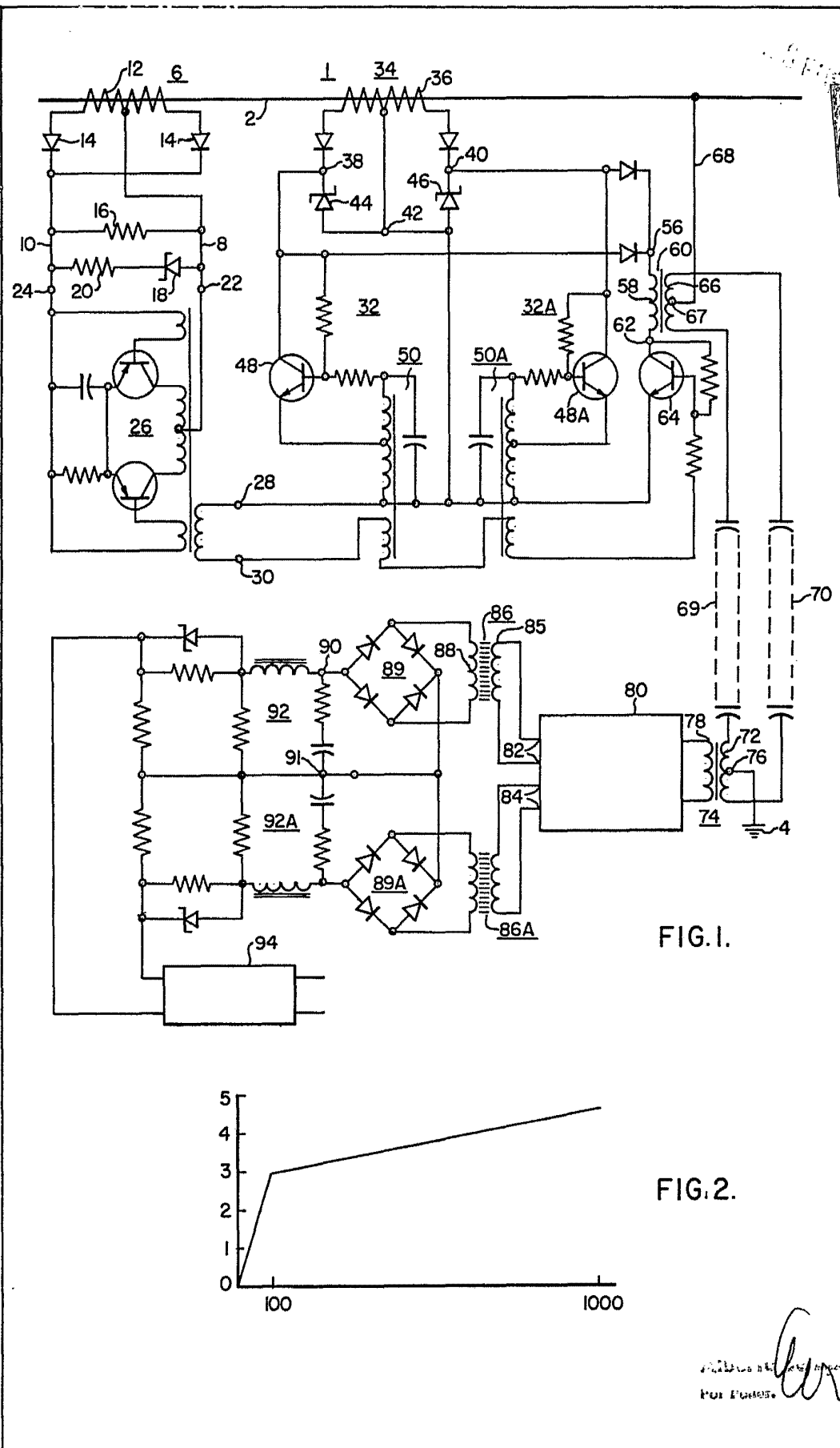


FIG. 1.

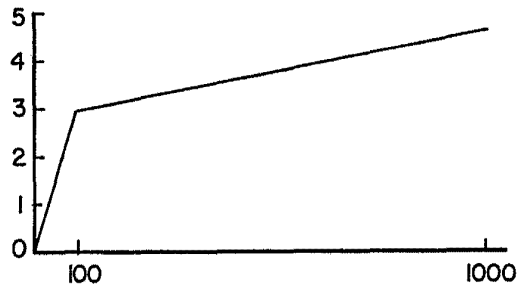


FIG. 2.

*Handwritten signature*  
FOR EXHIBIT

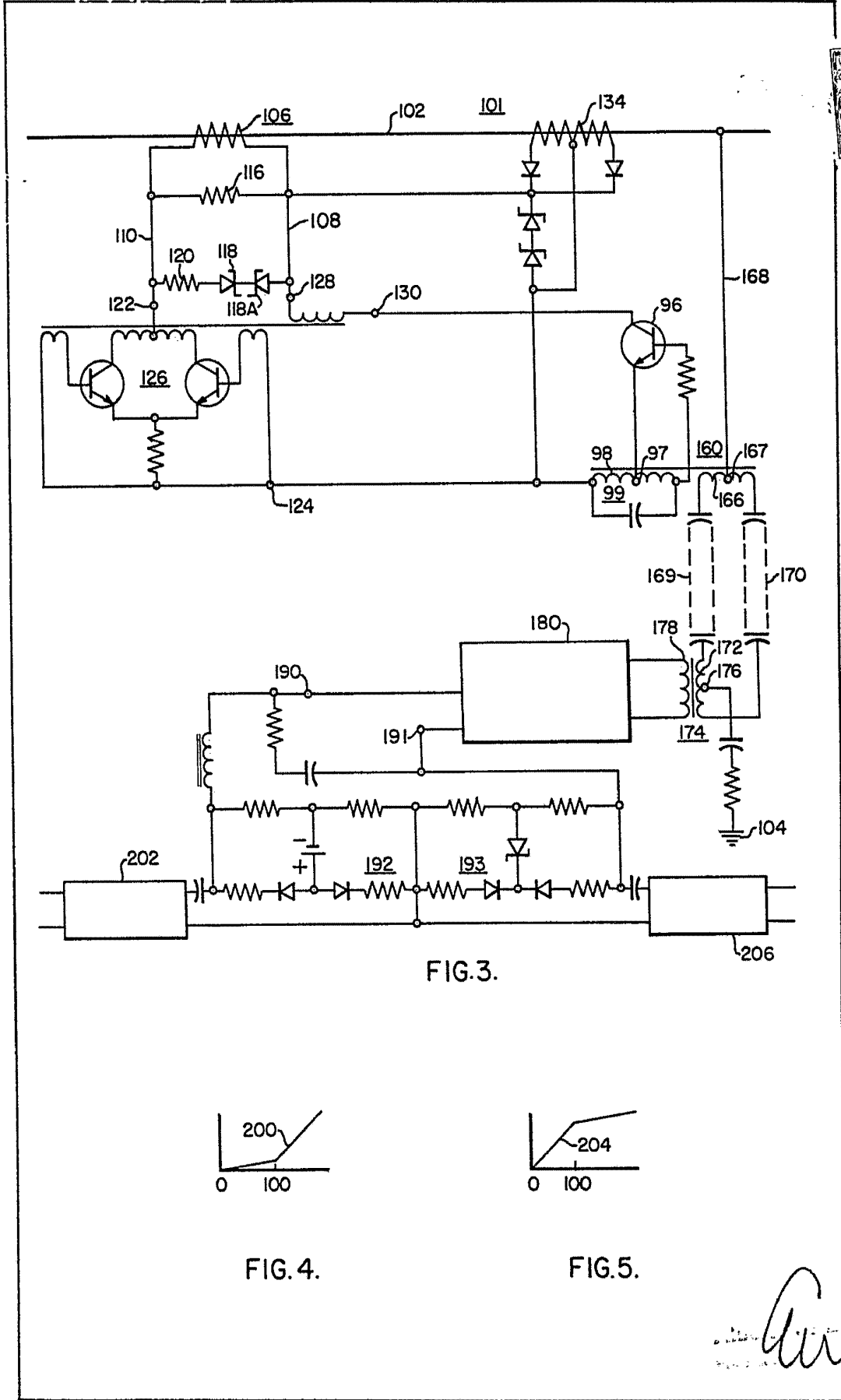


FIG. 3.

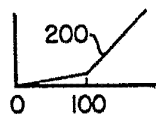


FIG. 4.

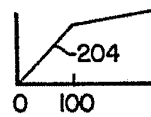


FIG. 5.

*Area*