

Nº 1659

F. A. Muller 1



1 822 88

1 822 88

MEMORIA DESCRIPTIVA

PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA

POR: "UN METODO PARA MEDIR LA IMPEDANCIA DE

UNA LINEA DE TRANSMISION"

A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA, S.A., DOMICILIADA EN

MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO Nº.7

Este invento se refiere a la determinación de la impedancia característica de una onda de una línea de transmisión y tiene por objeto principal facilitar un sistema y método en el que la impedancia característica de una línea pueda ser determinada por una operación sencilla.

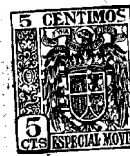
A menudo se desea conocer la impedancia característica de un tren de ondas en una línea de transmisión tal como un cable coaxial,



que es ordinariamente una resistencia pura. La resistencia
característica de una longitud de línea moderadamente corta,
10 sin embargo, no se puede conocer fácilmente haciendo una
medida en su extremo de entrada, por la razón de que la impe-
dancia vista a la entrada depende de la impedancia que termi-
na en el extremo lejano de la línea, y la resistencia caracte-
rística puede sólo ser medida con precisión en el extre-
15 mo de entrada cuando el extremo de la línea está correctamen-
te determinada por la resistencia característica. Mientras
que la resistencia característica sea la cantidad desconocida
y que se desea hallar, no es posible seleccionar la termina-
ción correcta anterior a la medida.

20 De acuerdo con este invento yo suministro una disposi-
ción sencilla en la que la resistencia característica de una
línea tal como un cable coaxial de alta frecuencia puede fá-
cilmente ser averiguada por una sencilla manipulación, y
la resistencia característica puede ser leída directamente
25 en una escala si se desea. Yo llevo a cabo un invento usan-
do un tipo de puente de Wheatstone de circuito a los termi-
nales de entrada a los que yo aplico un voltaje alterno de
la frecuencia a la que se desea averiguar la resistencia
característica de la línea. Uno de los brazos del puente
30 contiene un elemento de resistencia variable, y otro se co-
necta a la entrada de la línea de transmisión cuya resis-
tencia característica debe ser medida. El extremo lejano
o de salida de la línea bajo medida termina en otra resis-
tencia variable y las dos resistencias variables pueden
35 variarse juntas. El valor de estas resistencias en la con-

1 822 88



3.

dición de equilibrio del puente es la resistencia característica de la línea.

40 Una particularidad de esta invención es el uso de elementos de resistencia variable del tipo descrito y reinventado en la aplicación de Nordlin serie n^o. 601395, archivado (25 de Junio 1945. Acoplando los miembros de ajuste de estos dispositivos juntos pueden ser operados al unísono por una disposición de control único de forma que se varien las resistencias de ambos dispositivos simultáneamente mientras se mantienen ambos en el mismo valor de resistencia; y el valor de la resistencia puede leerse en un disco.

50 Las siguientes y otras particularidades y ventajas de mi invención se comprenderán mejor por referencia a la siguiente descripción detallada y a los dibujos que se acompañan en los que:

La fig.1 muestra un sistema para hacer medidas de acuerdo con mi invención.

55 La fig.2 muestra un sistema como el de la fig.1, dispuesto para medir la resistencia característica de un cable coaxial por el uso de conjuntos ajustables constituidos por resistencias variables.

60 La fig.3 muestra la disposición en una caja conteniendo un conjunto de resistencias variables del tipo ilustrado esquemáticamente en la fig.2.

La fig.4 ilustra una parte del interior de la caja de la fig.3.

La fig.5 muestra otra parte interior de la caja de la fig.3 adaptada para conectar con la parte mostrada en la

1 82288



4.

65

fig.4.

La fig.6 muestra la posición relativa de los elementos en la caja; y

70

La fig.7 muestra un par de dispositivos de resistencia variable del tipo mostrado en la fig. 3, acoplados juntos por un mecanismo de control único.

75

La fig.1 muestra un sistema de circuito de puente para hacer medidas de la resistencia característica en una línea de transmisión. El puente comprende los terminales de entrada 1 y 2 y los terminales de salida 3 y 4. Se aplica voltaje alterno a los terminales de entrada por medio del suministro de voltaje alterno 5, a través de un transformador de entrada T, que comprende la bobina primaria 6 y la bobina secundaria 7 que se conecta a los terminales de entrada

80

1 y 2. Una pantalla S, puesta a tierra debe colocarse entre las bobinas primaria y secundaria si se desea, como es corriente en los trabajos de alta frecuencia. Dos de los brazos del puente conectados en serie con los terminales de

85

entrada 1 y 2, son impedancias iguales Z_1 y Z_2 . Un tercer brazo del puente es una resistencia variable R_1 . El cuarto brazo del puente contiene los terminales de entrada 8 y 9 de una línea de transmisión L, cuya resistencia característica debe ser medida. Los terminales de salida 10 y 11 de la línea L terminan en una resistencia variable R_2 . Los elementos de resistencia variable R_1 y R_2 son parecidos uno

90

a otro por sus valores, en que sus valores de resistencia están dados para variar al unísono por un dispositivo de control U, de modo que mantendrán sus valores de resisten-



95 cia iguales para todos los ajustes. El brazo o indicador
12 de este dispositivo se adapta para leer en una escala
13 el valor de la resistencia al que cada uno de los ele-
mentos de resistencia se ha ajustado. Un detector o un
indicador D, se conecta entre los terminales 3 y 4 del
puente para indicar la condición de equilibrio del puente.

100 El sistema de la fig.2 es como el de la fig.1, excep-
to que la línea de transmisión, cuya resistencia caracte-
rística está bajo medida se muestra específicamente como
un cable coaxial del tipo de aire como dieléctrico por
ejemplo, comprendiendo un conductor 14 y otro exterior
15, el conductor está conectado al terminal 8 y el exte-
rior al terminal 9 del puente. El dispositivo de resisten-
105 cia variable R_1 en la fig.2 es un conjunto que tiene un
circuito primario y otro secundario, teniendo entre ellos
un acoplamiento emitivo ajustable. El circuito primario
tiene su entrada conectada a los terminales 2 y 4 del
110 puente, y comprende una resistencia 16 en serie, un bucle
inductivo 17 y un condensador variable 18. El circuito
de secundario comprende la bobina secundaria 19 shuntada
por el condensador variable 20. Las bobinas primaria y
secundaria 17 y 19 se ponen en relación inductiva una
115 respecto a otra, por medio de una inductancia mutua va-
riable M entre ellas.

 El conjunto R_2 en la fig.2 es parecido y comprende
elementos similares a aquellos del conjunto R_1 , dándole
los mismos números a los correspondientes elementos
120 excepto que en el conjunto R_2 números llevarán el subí-
 jo a.

1 82288



6.

125 Las bobinas secundarias 19 y 19 a se disponen para que puedan moverse con relación a las bobinas primarias 17 y 17a, respectivamente, así se podrán variar las inductancias M y M a. A este fin los circuitos secundarios se muestran montados en las bases respectivas 21 y 21 a que se muestran dispuestas como partes de pantalla puestas a tierra, estando acopladas por un elemento común 22 de forma que cuando este elemento común se mueva los dos circuitos secundarios se muevan al unísono. Para lograr este movimiento se muestra fijado al elemento 22 un dispositivo de cremallera 23 cuyo movimiento longitudinal hace girar un piñón 24 que tiene un indicador 25 adaptado para moverse alrededor de un disco 26. De esta forma los cambios en el grado de acoplamiento entre los circuitos del primario y secundario se indicará por una indicación correspondiente en el disco.

130 Los dispositivos de resistencia variable R_1 y R_2 de la fig.2 son del tipo descrito y reivindicada en la citada aplicación de Nordlin serie n°. 601395 de fecha 25 de Junio 1945 que se proyectó especialmente para ultra-alta frecuencias dentro del margen por ejemplo de 50 a 200 megaciclos por segundo aproximadamente. De acuerdo con el análisis del circuito patrón la impedancia de entrada Z mirando el circuito primario desde cualquiera de estos conjuntos R_1 y R_2 viene dada por la ecuación:

$$Z = R_p + jX_p + \frac{W^2 M^2}{R_s + jX_s} \quad (1)$$

donde R_p es la resistencia total del circuito primario

jX_p es la reactancia total del circuito primario

R_s es la resistencia total del circuito secundario



150

JX_s es la reactancia total del circuito secundario.

W es 2π veces la frecuencia.

M es la inductancia mutua entre las bobinas del primario y del secundario.

155

Cuando los condensadores 18 y 20 son ajustados de manera que el circuito primario y secundario tengan una reactancia cero a la frecuencia de la línea, la ecuación (1) se transforma:

$$Z = R_p + \frac{W^2 M^2}{R_s} \quad (2)$$

160

De esta forma la impedancia de entrada Z es una resistencia pura compuesta de la total resistencia del circuito primario más la resistencia reflejada en el circuito primario del circuito secundario. Esta resistencia reflejada aumenta con el aumento en el acoplamiento inductivo. Así, la impedancia de entrada Z es una resistencia pura que puede cambiarse variando el acoplamiento.

165

170

En las figs. 3 a 6 muestro una construcción preferida para cada uno de los conjuntos R_1 y R_2 de la fig.2, siendo una construcción aplicable particularmente para el uso en frecuencias ultra-altas. Esta es la construcción para el conjunto de resistencia variable descrita y reivindicada en la citada aplicación de Nordlin serie n^o. 601395. Los elementos se muestran colocados en un compartimiento o caja de seis lados 30 de material conductor que produce un efecto de pantalla. Se comprenderá, sin embargo, que podría escogerse otra forma conveniente en lugar de aquella si se desea. En las figs. 4 y 5 la caja se muestra con dos de sus lados 31 y 32 separados de los restantes

175

1 822 88



8.

180

cuatro lados 33, 34, 35 y 36. Los extremos abiertos de los cuatro lados mostrados en la fig.5 se suministran con piezas angulares 37, 38, 39, 40, 41 y 42, en los cuales hay un taladro para recibir los correspondientes tornillos de sujeción puestos en los agujeros respectivos 43, 44, 45, 46 y 47 (el último agujero que corresponde con la pieza angular 42 no es visible en el dibujo).

185

Los elementos del circuito primario son montados dentro de la parte de la caja según fig.4. La inductancia primaria es el bucle sencillo 48 conectado por un extremo en serie con las resistencias 49 y 50, estas dos resistencias constituyen la resistencia 16 de la fig.2, estas resistencias se prefiere que sean del tipo de carbón no inductivo. El bucle 48 debe ser hecho por una longitud de cable coaxial flexible en el que el conductor exterior sea de construcción de trenza metálica preferentemente

190

para actuar como pantalla puesta a tierra 51 para evitar acoplamientos de capacidad extraña indeseables. Se prevé un espacio en esta pantalla en el lugar aislado 52; este espacio facilita una discontinuidad deseada en la pantalla.

195

La segunda serie de las resistencias conectadas 50 se conecta al terminal 53 de la clavija terminal 54 fijada en el centro por medio del bloque aislante 55 que tapa el agujero O hecho en la pared 36, de forma que la clavija se saca hacia afuera del agujero de la caja como se indica en la fig.6.

200

205

Un miembro cilíndrico de acoplamiento 56 se monta en la parte exterior de la pared 36 rodeando concentricamente la clavija 54 y el agujero O, y el extremo circular

1 82288



9.

interior del elemento de acoplamiento se sujeta convenientemente a la pared 36 por soldadura o tornillos, por ejemplo. El acoplamiento 56 tiene un diámetro interior tal que pueda recibir bien el conductor cilíndrico exterior 15 de la línea coaxial. El acoplamiento tiene una ranura longitudinal 57 y un par de abrazaderas de aprieto 58 de forma que con un tornillo y una tuerca 59 puedan sujetar la parte del cable exterior con su cubierta de la línea coaxial que entre en el acoplamiento, mientras que el conductor interior 14 de la línea coaxial se sujeta a la clavija 54. Para este último propósito se hará un taladro en el extremo del conductor 14 y en su eje del cable coaxial para recibir la clavija 54.

El extremo del bucle 48 opuesto al conectado a la resistencia 49 se conecta en serie al terminal 60 de las placas fijas 61 del condensador variable 18. El terminal 62 de las placas móviles 63 del condensador se le da tierra por medio de la caja en la fijación 64 del condensador y también se conecta en 65 con la pantalla trenzada 51 que se coloca concéntricamente alrededor del bucle 48. Los dos tornillos 66 y 67 que fijan el condensador quedan al exterior de la caja 33. El eje giratorio 68 se saca también por un agujero 69 en la misma pared y el extremo de este eje queda al nivel de la superficie exterior de la pared ranurándose el extremo del eje 70 para recibir un destornillador para hacer girar el rotor. Una tuerca 71 mantiene el rotor en la posición fija después que se haya ajustado.



235 El bucle 48 pantalleado se monta en una posición
determinada por un bloque 72 convenientemente sujeto
a la pared 34. Este bloque de montaje tiene hechos en
su arista exterior dos semitaladros circulares 73 y 74
separados convenientemente y de dimensiones apropiadas
240 para recibir la pantalla 51. Un bloque de sujeción 75 con
los dos semitaladros circulares 76 y 77 correspondientes
se fija al bloque 72 por el tornillo 78.

Los elementos del circuito secundario mostrados
en la fig.5 comprenden el bucle secundario 79 envuelto
245 en una pantalla concéntrica trenzada 80, este bucle
pantalleado es similar en construcción y dimensiones al
bucle pantalleado 48 del primario. A los efectos de pan-
talla se coloca a través de la pantalla 80 una rejilla
81 compuesta de varios hilos, espaciados, de alta conduc-
250 tibilidad eléctrica como el cobre. Estos hilos de rejilla
deben ser arrollados convenientemente sobre un lado de
la pantalla 80 como se muestra en 82 e individualmente
soldados a la pantalla en sus extremos como se muestra
en 83. El bucle 79 se cierra a través del condensador
255 variable 20 que comprende un juego de placas fijas 84
y un juego de placas móviles 85. El conducto 86 de
un extremo del bucle 79 está conectado a las placas
fijas y puesto a tierra por el armazón, por el terminal
la parte fija 87, y el otro extremo del bucle 79 se co-
260 necta al terminal de la parte móvil y a la pantalla 80
puesta a tierra.

1 822 88



11.

El bucle y condensador secundarios se montan de forma que puedan moverse juntos desde el lado 32 de la caja.

265

A este fin la superficie interior del lado 32 tiene un refuerzo para montar separadas dos regletas 88 y 89 en la que se fijan respectivamente las regletas 90 y 91. La regleta 90 sobresale su parte inferior de la 88 y la regleta 91 sobresale su parte superior de la 89.

270

El bucle y el condensador se montan en una escuadra 92 que tiene una parte rebajada 93 para que se adapte al espacio entre las regletas 88 y 89 que quedan debajo de las regletas 90 y 91 y teniendo el resto 94 que sobresale en ángulo recto de la pared de la caja. Por esta disposición la parte 93 puede moverse longitudinalmente a lo largo del espacio entre las regletas 88 y 89.

275

El condensador se monta directamente en la parte 94 de la escuadra mediante los tornillos 95 y 96 que sostienen los espárragos de la parte fija. El eje de la parte móvil sobresale a través de un agujero 97 en la escuadra 94 ranurándose este extremo del eje en 98. Se suministra una tuerca 99 para fijar la parte móvil contra cualquier movimiento. El bucle pantalleado se monta en una grapa 100 que está remachada a la montura aislante 101 del condensador.

280

285

Para desplazar el conjunto secundario con respecto a la pared 32 a la parte 93 de la escuadra le ha sido fijado un par de piezas roscadas 10 y 103. La fijación de estas puede ser hecha de cualquier forma, por ejemplo soldando la pieza 102 a una regleta 104, la cual está soldada a la placa 93, o soldando directamente la pieza roscada 103 a la placa 93. Una varilla roscada 105 con un collar 106 pasa a través de la ventana 107 practicada en la pared

290



31 y a través de las piezas roscadas 102 y 103. Un botón conveniente 108 montado con un collar para hacerlo solidario a la varilla 105 se sujeta al extremo exterior de esta en la caja como se muestra en la fig.3. Girando el botón 108 el conjunto secundario puede deslizarse lentamente en un sentido o en otro con relación a la pared 32.

295 Cuando las estructuras de 4 y 5 se han puesto juntas y la caja montada finalmente como muestra la fig.3, el bucle secundario 79 estará situado justamente encima del bucle primario 48 estando separados ligeramente uno de otro de $7/8$ de pulgada aproximadamente. Los planos de los bucles serán paralelos uno a otro como se indica en la figura 6. Cuando el bucle secundario esté encima directamente del bucle primario, existirá el máximo acoplamiento M. El giro del botón 108 moverá la bobina secundaria fuera de esta posición en que hay la máxima superposición y por lo cual reduce el acoplamiento y reduciendo por lo tanto la resistencia vista a la entrada del primario.

300 En el funcionamiento los circuitos primario y secundario serán primeramente acoplados independientemente a la frecuencia del voltaje conectado a la línea por ajustes independientes de los condensadores primario y secundario respectivos. Cuando se obtengan estos ajustes independientes para la reactancia cero, las tuercas de los condensadores deben apretarse para mantener el ajuste. Con el dispositivo acoplado al final de la línea coaxial por fijación de la línea a los miembros 54 y 56 se facilita una terminación para la línea.

305

310

315

1 822 88



13.

que es sustancialmente una resistencia pura.

320 Las dimensiones convenientes para el conjunto se dan en la citada aplicación Nordlin para una aplicación específica a una línea coaxial teniendo una resistencia específica del orden de 50 a 75 ohmios a las frecuencias del orden de 75 a 100 megaciclos por segundo. Dichos valores son:

325 Valor de la resistencia 16 28,5 a 41,1 ohmios
Diámetro de los bucles 48 y 79 pulgadas
Distancia entre los planos
de los bucles 7/8 de pulgada
Capacidad máxima de los
330 condensadores variables 50 m.m.f.

Con esta construcción el orden de la resistencia con el que puede hacerse el ajuste variando el acoplamiento es alrededor de 27 ohmios. Los valores particulares de la resistencia máxima y mínima de este orden dependerá naturalmente del valor particular de la resistencia 16 que
335 puede ser seleccionado; y este se escogerá de acuerdo con la resistencia característica de la línea.

La fig.7 muestra una disposición en la que dos de los dispositivos de resistencia construidos como en la fig.3
340 se colocan juntos para funcionar de acuerdo con el sistema de la fig.2. El dispositivo que representa R_1 en la fig.2 se indica 30 en la fig.7 y el dispositivo que representa R_2 en la fig.2 se indica 30 a en la figura 7, aunque se comprenderá que los dispositivos 30 y 30 a son sustancialmente iguales, excepto las construcciones mecánicas mostradas en las paredes posteriores de la fig.7. El dispositivo
345 30 a tiene una rueda dentada fija a su eje 105 inmediata-



350 mente debajo del botón 108. El dispositivo 30 tiene una rueda dentada similar 109 y un piñón 110 en lugar del botón 108. Las dos ruedas dentadas 109 están unidas entre sí por una cadena 111 y para mantener la cadena en una relación de distancia propia se fijan los dos dispositivos 30 y 30 a una distancia fijada por las regletas 112 y 113. El piñón 110 engrana con un segmento 355 dentado relativamente grande 114, cuyo eje es 115 llevando sujeto un indicador 116 para producir una indicación en una escala ohmica 117.

360 Con esta disposición, el movimiento manual del botón 108 gira los ejes 105 de los dos dispositivos de resistencia en la misma relación si las ruedas dentadas 109 son iguales, y el giro de los ejes produce un movimiento relativamente lento del indicador 116. Como los valores de las resistencias de los dispositivos 30 y 30 a varían de acuerdo con el giro del botón 365 108, la resistencia de cada dispositivo puede leerse directamente en la escala ohmica 117.

370 En el funcionamiento de los sistemas de las figs. 1 y 2, los valores de los dispositivos de resistencia R_1 y R_2 se ajustan por el elemento sencillo de control hasta que el detector D indica la condición de equilibrio del puente mostrando un voltaje cero entre los terminales de salida 3 y 4. Si las impedancias Z_1 y Z_2 son iguales, la condición de equilibrio del puente indicará que la resistencia de entrada a la línea en



375

en los terminales 8 y 9 es igual a la resistencia R_1 .

380

La resistencia de entrada de la línea sólo será igual a R_1 cuando la resistencia terminal de la línea R_2 sea igual a la resistencia característica de la línea. En consecuencia, el valor de la resistencia R_2 en la condición de equilibrio del puente es la resistencia característica de la línea y puede leerse directamente en la escala ohmica graduada en ohmios.

385

De la descripción y explicación anteriores de mi invención, se verá que yo propongo un sencillo y eficiente camino para determinar rápidamente la resistencia característica de una línea por sencilla manipulación. Los conjuntos particulares descritos aquí son meramente ilustrativos de una forma deseada de la invención pero no la limitan, el resumen de la cual está limitada

390

sólo por las reivindicaciones que siguen. Las modificaciones que puedan introducirse son por ejemplo, los elementos de impedancia Z_1 y Z_2 , que en el caso preferido serán resistencias puras, no necesitan ser puestas precisamente en los dos brazos contiguos del puente extendiéndose entre los terminales de entrada 1 y 2. En lugar de

395

esto pueden colocarse en otras posiciones del puente que se deseen, que permitan obtener un equilibrio del puente de acuerdo con los principios establecidos antes para el funcionamiento del puente. Por ejemplo, los elementos Z_1 y Z_2 podrían conectarse entre los terminales

400

1, 3 y terminales 1, 4 respectivamente, en cuyo caso la entrada a la línea y el elemento de resistencia R_1 se conectarán respectivamente a los brazos restantes del puente.



405 La sensibilidad máxima del sistema se tendrá ordinaria-
riamente cuando la longitud de la línea de transmisión
usada para la medida sea aproximadamente de una longitud
compuesta de una cantidad impar de longitudes de un cuar-
to de onda; aunque se comprenderá que la medida no se limi-
410 ta al caso de una longitud particular de línea.

Este invento corresponde a una solicitud de Patente
formulada en los Estados Unidos el 14 de Agosto de 1945,
señalada con el n.º. 610.857 y se acoge, por lo tanto, a
los beneficios que otorgan los convenios internacionales
415 vigentes.

----- N O T A -----

Los puntos de invención propia y nueva que se presen-
tan para que sean objeto de esta Patente de veinte años,
son los siguientes:

420 1.- Un método para medir la impedancia característica
de una línea de transmisión de onda eléctrica, que com-
prende un puente que tiene cuatro brazos con un par de
terminales de entrada y un par conjugado de terminales
de salida, un suministro de voltaje alterno conectado a
425 través de los terminales de entrada y un detector conecta-
do a través de los terminales de salida, dos de los brazos
del puente comprenden elementos de impedancia, un tercer
brazo que comprende un elemento de resistencia ajustable,
el cuarto brazo comprende los terminales de entrada de
430 la línea y un segundo elemento de resistencia ajustable
conectado a los terminales de salida de la línea.

1 82288



17.

435 2.- Un método de acuerdo con el punto 1, en el que los citados elementos de resistencia se controlan ambos simultáneamente por un sencillo elemento de control, cuyo movimiento varía los valores de resistencia al unísono de forma que los valores de resistencia de los dos elementos se mantienen iguales.

440 3.- Un método para medir la impedancia característica de una línea de transmisión de onda eléctrica que comprende un puente que tiene cuatro brazos con un par de terminales de entrada y un par conjugado de terminales de salida, un suministro de voltaje alterno conectado a través de los terminales de entrada y un detector conectado a través de los terminales de salida, los brazos contiguos del puente comprendiendo
445 do cada uno un elemento de impedancia, siendo dicho elemento de impedancia del mismo valor, un tercer brazo comprendiendo un elemento de resistencia ajustable y el cuarto brazo comprendiendo los terminales de entrada de la línea y un segundo elemento de resistencia ajustable conectado a los terminales de salida de la línea.
450

4.- Un método según el punto 3 en el que los citados elementos de impedancia son resistencias.

455 5.- Un método para determinar la impedancia característica de una línea de transmisión de onda eléctrica que comprende un puente que tiene cuatro brazos con un par de terminales de entrada y un par conjugado de terminales de salida, un suministro de voltaje alterno conectado a través de los terminales de entrada y un detector conectado a través de los terminales de salida,
460 da, una rama del puente consiste de dos brazos

1 82288



18.

contiguos, consistiendo cada uno de un elemento de impedancia dispuesto en serie con los terminales de entrada, siendo dichos elementos de impedancia del mismo valor, la otra rama del puente entre los terminales de entrada y
465 consiste de las dos ramas contiguas restantes, una de ellas comprende un elemento de resistencia variable y el otro comprende la entrada a la línea, siendo terminada la salida de la línea por un segundo elemento de resistencia ajustable y un medio sencillo de control para
470 ajustar los dos elementos de resistencia al unísono para variar sus valores de resistencias manteniendo iguales dichos valores de resistencia.

6.- Un método para medir la resistencia característica de una línea de transmisión de onda eléctrica de
475 ultra-alta frecuencia, comprendiendo un puente que tiene cuatro brazos, con un par de terminales de entrada y un par conjugado de terminales de salida, un suministro de voltaje alterno de frecuencia ultra-alta conectado a través de los terminales de entrada y un detector
480 conectado a través de los terminales de salida, dos de los brazos del puente comprenden elementos de impedancia, un tercer brazo comprendiendo un dispositivo de resistencia variable y el cuarto brazo comprendiendo la entrada de la línea, siendo terminada la salida
485 de dicha línea por un segundo dispositivo de resistencia ajustable, comprendiendo cada uno de los citados dispositivos de resistencia ajustable un conjunto teniendo un circuito primario y un circuito secundario,



1 822 88

comprendiendo el circuito primario un bucle del conductor
que facilita la inductancia y un condensador en serie con el
490 bucle del conductor, dichos conductor y condensador se conectarán a través del extremo de la línea y acoplados a la frecuencia del citado suministro de voltaje, comprendiendo el
495 circuito secundario un segundo bucle del conductor, teniendo sus extremos cerrados a través de un condensador que acopla el circuito secundario al mismo suministro de frecuencia, siendo el segundo bucle conductor en relación inductiva con el primer bucle conductor y medios para mover los citados bucles conductores uno con relación al otro, y un sencillo
500 elemento de control para mover simultaneamente los bucles conductores de los dos dispositivos de resistencia al unísono.

7.- Un método para medir la resistencia característica de una línea de transmisión de onda eléctrica de ultra-alta frecuencia, comprendiendo un puente que tenga cuatro brazos, con un par de terminales de entrada y un par conjugado de
505 terminales de salida, un suministro de voltaje alterno conectado a través de los terminales de entrada y un detector conectado a través de los terminales de salida, dos brazos contiguos del puente comprendiendo elementos de impedancia iguales, un tercer brazo comprendiendo un dispositivo de
510 resistencia ajustable y el cuarto brazo comprendiendo la entrada de la línea, terminando la salida de dicha línea en un segundo dispositivo de resistencia ajustable, cada uno de los indicados dispositivos de resistencia ajustable
515 comprendiendo un conjunto teniendo un circuito primario que tiene en serie un bucle inductivo, un condensador variable y una resistencia, siendo conectado el citado circuito

1 82288



20.

520 primario a través de la salida de dicha línea y acoplada
a la reactancia cero a la frecuencia del indicado sumi-
nistro de voltaje y el circuito secundario que comprende
un bucle inductivo y un condensador variable conectado
a través del bucle y también acoplado al suministro de
frecuencia, estando dicho bucle secundario en relación
inductiva al bucle primario y siendo móviles dichos bucles,
525 uno respecto al otro, y medios para mover relativamente
dichos bucles, de los dos dispositivos de resistencia,
al unísono para mantener iguales las resistencias de en-
trada de dichos conjuntos.

530 8.- Un método para medir la impedancia característica
de una línea de transmisión de onda eléctrica, comprendien-
do un puente que tenga cuatro brazos, con un par de termina-
les de entrada y un par conjugado de terminales de salida,
con suministro de voltaje alterno conectado a través de
los terminales de entrada y un detector conectado a través
535 de los terminales de salida, dos brazos contiguos del puen-
te que comprenden iguales elementos de impedancia, un ter-
cer brazo comprendiendo un dispositivo de resistencia
ajustable y el cuarto brazo que comprende la entrada de
la línea, siendo terminada la salida de la línea por un
540 segundo dispositivo de resistencia ajustable, comprendiendo
cada uno de los citados dispositivos de resistencia un
conjunto contenido en una envoltura con pantalla conductiva
y que comprende un circuito primario y otro secundario,
comprendiendo el circuito primario un bucle, con pantalla
545 inductiva, en serie con un condensador ajustable y una
resistencia, el circuito secundario comprende un bucle

1 822 88



21.

550 con pantalla inductiva cerrado a través de un condensador
ajustable, los dos bucles yacen en planos que son sustan-
cialmente paralelos uno a otro y tienen relación inductiva-
mente, el bucle y el condensador del circuito secundario
montados en una plataforma que es móvil en el plano del bucle
secundario, y medios para mover dicha plataforma para variar
el acoplamiento inductivo de estos bucles y un dispositivo
555 sencillo de control para interconectar los citados medios
de los dos conjuntos para mover sus bucles al unísono.

9.- Un método para medir la resistencia característica
de una línea de transmisión de onda eléctrica en la que
comprende la conexión de los terminales de entrada de la
línea en un brazo de los cuatro que componen un puente,
560 mientras que la salida de la línea termina en un elemento
de resistencia variable y otro brazo del puente contiene
otro elemento variable de resistencia y que se pueda variar
los valores de la resistencia de los dos elementos de re-
sistencia mientras se mantengan iguales dichos valores
565 de resistencia, hasta que el puente esté equilibrado.

10.- Un método para medir la resistencia característi-
ca de una línea de transmisión de onda eléctrica que com-
prende la conexión de los terminales de entrada de la lí-
nea en un brazo de los cuatro que componen un puente,
570 los otros dos brazos contiguos son de impedancia igual
y el cuarto brazo que es un elemento de resistencia va-
riable y variando los dos elementos de resistencia man-
teniendo iguales sus valores de resistencia hasta que
el puente se equilibre.

1 822 88



575

11.- Un método para medir la impedancia de una línea de transmisión.

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 veintidos hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 17 FEB 1948



STANDARD ELECTRICA, S. A.
[Signature]
Secretario General

1 822 88



Plaza 2

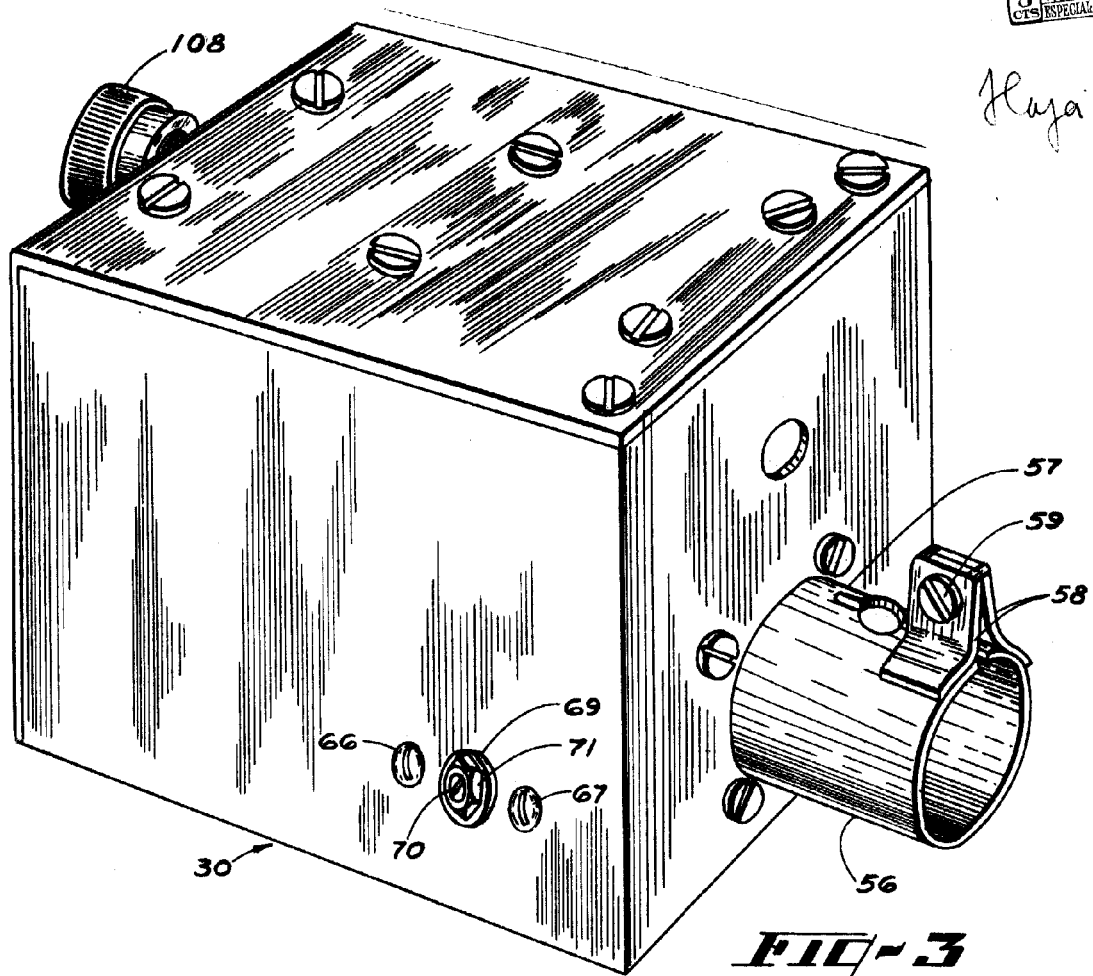


FIG-3

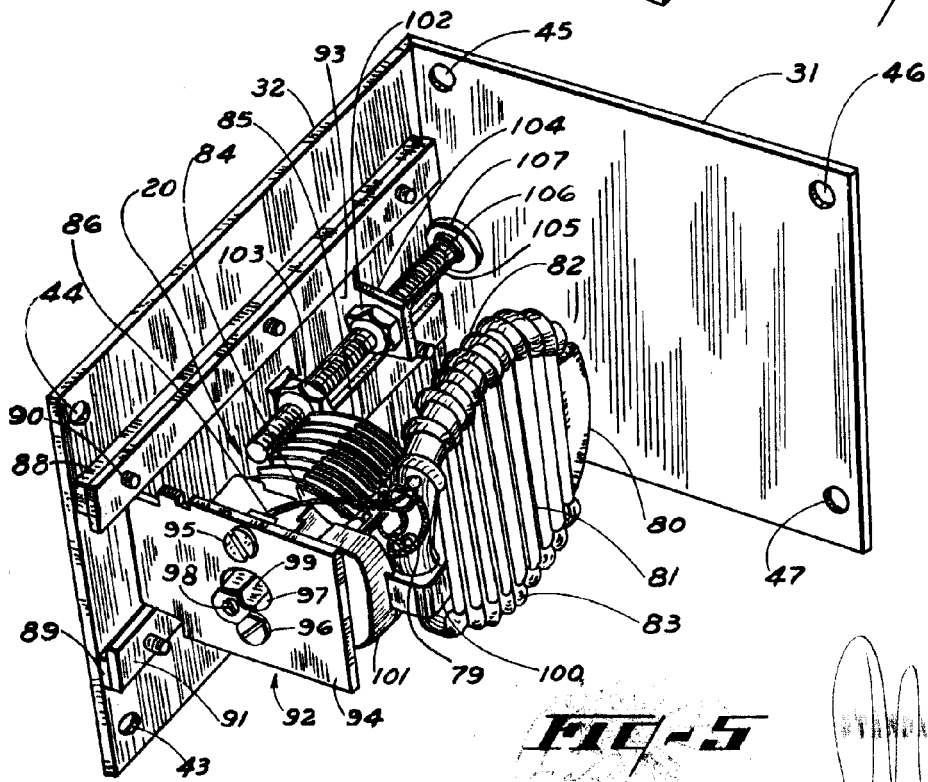


FIG-5

[Handwritten signature]





Figura 3

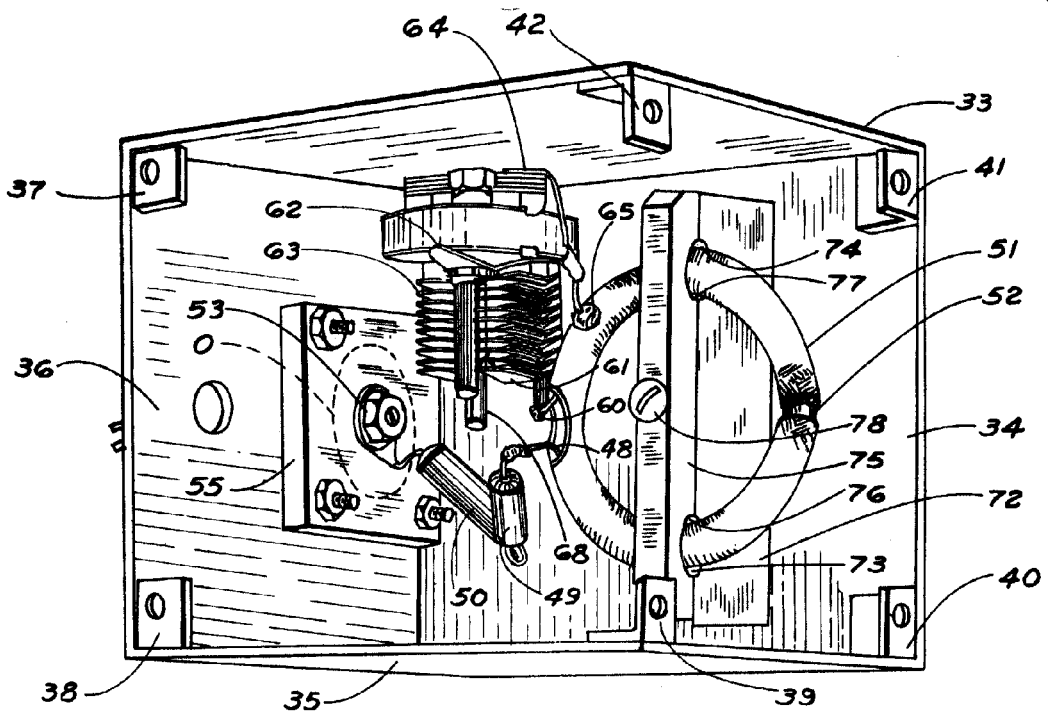


FIG-4

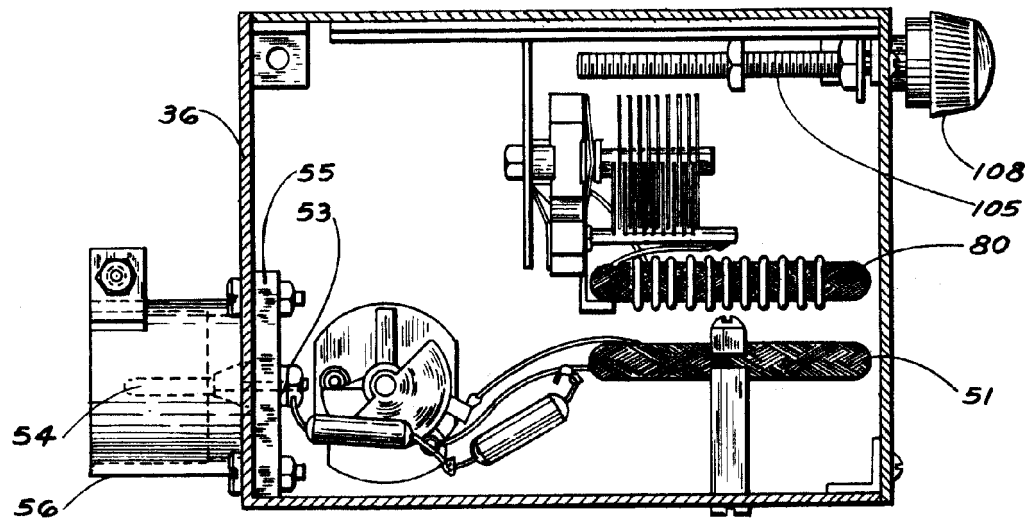


FIG-6



W. D. RYAN ELECTRICAL S. & C.
W. D. Ryan
New York, N. Y.