



ESPAÑA

19	ES	11	NUMER	446799	10	A1
		21				
		22	FECHA DE PRESENTACION			

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	31	NUMERO	75/2217	32	FECHA	8.Abril.75	33	PAIS	Sudafrica
16 FEB. 1977										
47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	H04M 1/00		52	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA			
64	TITULO DE LA INVENCION	"UN SISTEMA PORTADOR PARA ABONADO CON UNA LINEA PRINCIPAL Y VARIAS DERIVACIONES QUE CONECTAN AL ABONADO A LA LINEA PRINCIPAL".								
71	SOLICITANTE (S)	STANDARD ELECTRICA, S.A.								
DOMICILIO DEL SOLICITANTE										
Madrid, calle de Ramirez de Prado, Nº 5.										
72	INVENTOR (ES)	William Arthur Brading, Charles Morley Grdves,								
73	TITULAR (ES)	STANDARD ELECTRICA, S.A.								
74	REPRESENTANTE	D. Manuel Gómez Santamaría.								

W.A. Brading - C.M. Groves, 7-1

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE IN-
VENCION EN ESPAÑA POR: "UN SISTEMA PORTADOR PARA
ABONADO CON UNA LINEA PRINCIPAL Y VARIAS DERIVA-
CIONES QUE CONECTAN AL ABONADO A LA LINEA PRINCIPAL"
A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA, S.A., CON DOMICI-
LIO EN MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO, Nº 5.

El presente invento se refiere a un sistema portador para abonado con una línea principal y varias derivaciones que conectan al abonado con la línea principal y, particularmente, aunque no exclusivamente, a un tal sistema para su utilización en áreas rurales.

Es bien conocido que cuando una línea derivada que tiene una terminación en circuito abierto o mal definida en su terminal remoto se conecta en paralelo a una línea principal, ya que la impedancia de la línea derivada en la unión es una función de la frecuencia, esta impedancia

introduce pérdidas de sitorción que también son una función de la frecuencia en la línea principal. Para un circuito abierto, las máximas pérdidas tienen lugar a frecuencias que corresponden a los múltiplos impares de un cuarto de longitud de onda en la línea corta, y las pérdidas mínimas a frecuencias que corresponden a múltiplos pares de un cuarto de longitud de onda.

Cuando funciona en la línea un sistema portador multicanal, pueden terminar uno o más canales en la línea derivada, y el resto en la línea principal o en otras derivaciones conectadas a otros puntos remotos. Para estos canales que no terminan en la derivación, debido a las características de filtro de canal en circuito abierto, se introduce una características de rizado en la línea principal y, precisamente, en la banda de frecuencias en que es más indeseable. Desde el punto de vista de los canales que terminan en la derivación, el resto de la línea principal tiene un efecto similar.

Para salvar este problema de un modo completo, se impone la utilización de gran número de filtros de línea y derivación en una cantidad prohibitiva de bandas de frecuencia, que lo hace muy costoso.

Se ha realizado también un trabajo considerable con un computador y "plotter" para evaluar la magnitud y periodicidad del rizado para diferentes combinaciones de atenuación y longitud de línea. Los resultados han confirmado que una conexión paralela de una derivación, de una longitud de una fracción de kilómetro es inaceptable, a no ser que la línea de derivación se haga deliberadamente con muchas pérdidas.

El problema, por lo tanto, está en desarrollar un dispositivo sencillo que sea compatible con las pérdidas de la línea y las ganancias de canal disponibles y que mantenga la característica de rizado de pérdidas de inserción en la línea principal y las derivaciones dentro de límites razonables..

Según el presente invento, se describe un sistema portador en o para abonado, una derivación y una malla de derivación para conectar una derivación a la línea principal a través de la malla, teniendo la malla una resistencia en serie para los hilos en derivación, proporcionando cada una más de un valor posible de resistencia siendo seleccionables los valores de resistencia para disminuir las pérdidas de inserción dependientes de las variaciones de la frecuencia introducidas en la línea principal por la conexión en derivación.

Para explicar con más detalle el invento, nos referiremos a los dibujos que se acompañan, en los cuales.

La fig. 1 muestra, en parte, un sistema portador de abonado según una configuración del presente invento

la fig. 2 muestra parte de la terminación de un terminal de abonado de la fig. 1,

La fig. 3 muestra una malla de derivación resistiva según una configuración del invento, para su utilización en el sistema de la fig. 1, y

La fig. 4 es un gráfico que muestra la relación de los valores de resistencia de la malla de derivación a la derivación y pérdidas shunt.

Las figs. 5 y 6 muestran variaciones de la

pérdida de inserción con la frecuencia en la línea principal provocadas por las derivaciones conectadas a la línea principal y de la misma característica,

5 Las figs 7 y 8 muestran los diagramas para utilizar en la explicación del presente invento.

Como un ejemplo del efecto de una derivación sin malla de unión, véase el gráfico 5. Este muestra la pérdida de inserción introducida en una línea por la conexión de una línea de derivación de las mismas características que la línea principal y en paralelo. La línea de derivación de este ejemplo tiene 2 Kms. de longitud y la pérdida de inserción se realizó para terminaciones en el extremo (R_T) de $2R_0$, $3R_0$, $5R_0$ y circuito abierto. Como puede verse, las variaciones son más severas a frecuencias inferiores, y más pequeñas a frecuencias más elevadas. Esto se debe a que la atenuación misma de la línea de derivación es mayor a más elevadas frecuencias y tiene el efecto de amortiguar las variaciones.

Si se reduce la longitud de la línea de derivación, aumenta el espaciamiento de frecuencia de los rizados. Esto puede verse en el gráfico 6, que resulta de un cálculo similar pero para una longitud de la línea de derivación de 1 Km.

Como el sistema portador propuesto utiliza las bandas de 20-164 KHz, puede verse que pueden introducirse variaciones de pérdidas de más de 10 dB, lo que resulta inaceptable.

Nosotros proponemos un tipo de malla de unión que resulta económico y sencillo. Si se suma la atenuación en la línea de derivación, y se concentra en la unión con la

línea principal, esto amortiguará el efecto de la frecuencia.

Al mismo tiempo existe otro efecto, provocado porque un terminal portador situado en el extremo remoto de la derivación ve una línea que no está terminada correctamente, ver fig. 7.

Este terminal portador CT, que puede consistir de uno o más canales, se enfrenta a una longitud de línea de derivación que, en lugar de estar correctamente terminada en R_0 , puede en el mejor de los casos estar terminada en la mitad de este valor si la derivación se aproxima a una longitud de línea principal, que sea casi su mitad. Sin embargo, en el peor de los casos, la longitud x puede ser tal que podría elevar la característica de pérdida dependiente de la frecuencia. Sin embargo, en general, la longitud x es normalmente mayor que la longitud y . Si no es este el caso, las normas para la línea principal x y la derivación y pueden intercambiarse.

Por lo tanto, proponemos que la atenuación en las conexiones de derivación más cortas y en el punto de unión, que la derivación mostrada se termine correctamente en la unión y que todos los terminales portadores proporcionen una terminación de compromiso y que se termine correctamente a una frecuencia (su frecuencia de funcionamiento) y aparezca como circuito abierto para las otras frecuencias.

Así, la malla habrá de presentar la impedancia R_L en los terminales C-C como muestra en la fig. 8.

La derivación de los valores de la resistencia se da en el apéndice 1.

Refiriéndonos a la fig. 1, en ella se muestra

un sistema portador de abonado que tiene una línea principal a dos hilos ML que proporciona un circuito físico entre el terminal de la central ET y el abonado "físico" SUB 1. Esta línea se termina solamente a las frecuencias de los filtros de envío y recepción FS y FR respectivamente. En el punto Z se inserta una bobina de línea que tiene una terminación resistiva parcial para reducir las ondas estacionarias en las líneas, y se muestra para mayor claridad en la fig. 2. A las frecuencias que quedan fuera de la banda de los filtros del terminal portador, el terminal de abonado presenta un circuito abierto, haciendo que la derivación termine efectivamente en $3R_0$. El apéndice 2 explica esto con detalle al que deberemos referirnos después. La frecuencia de corte en el transformador es de 8 KHz que es la mitad entre 3 KHz y la banda portadora que comienza en la frecuencia de 20 KHz. El terminal de la central ET se representa simplemente por varios filtros de canal para separar las diferentes bandas de frecuencia para los diferentes abonados (solamente se han indicado dos de ellos en el dibujo).

Como se muestra, un segundo abonado SUB 2 está conectado a la línea principal ML a través de la línea de derivación SL. Aunque solamente se muestre uno de ellos, pueden conectarse a través de dicha línea más de un abonado. Como se ha indicado anteriormente, para aquellos canales que no terminan en la derivación ésta debería ser, por las características de filtro de canal, circuito abierto, de tal manera que se introdujera característica de rizado en la línea principal precisamente en la banda de frecuencias más indeseables. Sin embargo, se inserta una malla de derivación BN que comprende básicamente una resistencia

serie $R_1/2$ en serie con cada hilo de la línea de derivación y una vía paralelo que comprende una resistencia R_2 y un condensador serie C para evitar un paso de corriente directa que afectaría al funcionamiento del circuito físico. Esta malla de derivación BN se muestra con más detalle en la fig. 3.

Refiriéndonos a la fig. 3, la malla de derivación BN tiene los terminales de conexión de línea L_1 y L_2 y dos terminales de conexión de derivación S_1 y S_2 . Existe en cada hilo de la línea de derivación SL una resistencia serie $R_1/2$ seleccionable de entre tres valores posibles proporcionados por tres resistencias que, en la configuración concreta que estamos describiendo, tienen los valores de 150 ohmios, 325 ohmios y 690 ohmios. Estas están conectadas por un extremo a la vía serie del terminal L_1 y en sus otros extremos a los terminales marcados por 6, 10 y 15 dB. Estas cifras representan la pérdida de inserción producida por la malla en cada uno de los tres terminales que pueden seleccionarse por medio de un enlace L conectado a un terminal común T. Este es normalmente un enlace soldable, pero podría tener la forma de un conmutador rotatorio o un enlace de clip en cada extremo mediante tornillos en los diferentes terminales.

De la misma manera, una vía shunt de la malla comprende tres valores de resistencia de 940 ohmios, 710 ohmios e infinito y puede obtenerse la pérdida de inserción deseada de 15, 10 ó 6 dB conectando estos terminales mediante el enlace L' . Existe un condensador C con un valor de 0,2 μ F, para evitar una conexión d.c. a través de los hilos.

Existen también unas resistencias luminosas LA conectadas

a través de cada vía serie y a través de la vía shunt de la malla. Estas son tubos luminosos de descarga en gas y proporcionan una protección para la malla de derivación.

5 La fig. 4 muestra la relación entre la pérdida shunt y las resistencias R_1 y R_2 para una línea principal de 600 ohmios y una derivación de 600 ohmios. La pérdida de la derivación es

$$10 \quad 20 \log \frac{R_L + 2R_1}{R} \quad \text{dB}$$

$$\text{la pérdida shunt} = 20 \log \frac{4R_1^2 + 4R_1R_L + R_L^2}{4R_1^2 + 2R_1R_L + R_L^2} \quad \text{dB}$$

$$15 \quad \text{dónde } R_2 = R_L \frac{2R_1 + R_L}{2R_1 - R_L}$$

Las curvas son solamente válidas por encima de una pérdida de la derivación de 6dB. La pérdida es la que se ve mirando a la derivación desde los terminales L1 y L2 y la pérdida shunt es la que se ve mirando a la línea desde los terminales L_1 y L_2 . La pérdida introducida por la malla de derivación en la línea de derivación se refiere al margen del control de ganancia de los terminales de recepción en ambas direcciones. En el sistema descrito, este margen de control es de 15 dB mínimo a 32 dB máximo. Así, para abonados cercanos a la central, con bajas pérdidas de línea es necesario contar con 15 dB, mientras que para abonados remotos la pérdida introducida debe ser tan pequeña como sea posible. En la configuración, descrita, eligiendo una pérdida de 6 dB para la derivación, la pérdida en la línea principal será de 2,3 dB, siendo R_1 de 300 ohmios y R_2 infinito. En el

caso de una pérdida de 10 dB para la derivación, la pérdida en la línea principal es de 2,1 dB, $R_1 = 650$ ohmios y $R_2 = 1650$ ohmios. Finalmente, eligiendo la pérdida de inserción 1 dB utilizando $R_1 = 1380$ ohmios y $R_2 = 940$ ohmios, la pérdida en la línea principal será de 1,3 dB. Son posibles otros valores, pero estos valores de resistencia son los más normales que se nos ocurren para una aplicación típica, siendo suficientes estos tres juegos para llevar cada terminal de abonado al margen de control de ganancia proporcionado por el sistema. El rizado de pérdida introducido en la línea principal se reduce a proporciones aceptables por la pérdida adicional presentada en la derivación.

En las áreas rurales que estamos considerando, la mayoría de las líneas existentes en servicio compartido, que trata de actualizar el presente sistema, consisten de hilo de hierro galvanizado que tiene unas pérdidas elevadas (de unos 3 dB/Km) a la frecuencia portadora. Al comienzo esto se consideró una desventaja, pero ahora aparece como una ventaja, ya que tales pérdidas en la línea mejoran el rizado de impedancia y en todas las aplicaciones estudiadas el hilo galvanizado puede y debe mantenerse para las derivaciones, utilizando la malla de derivación apropiada. En algunos casos de terminales remotos es aconsejable realizar una sencilla conexión paralela en el extremo del hilo galvanizado.

Las tomas en la derivación y la malla se deciden en la etapa de planeamiento de la ruta cuando se conocen aproximadamente las pérdidas de la línea y pueden asignarse a cada abonado. Desde este punto de vista, es deseable limitar el margen de valores. Si se dejara al instalador la decisión

en relación al conjunto, éste haría lo siguiente:

I) Comenzar con la pérdida máxima en la derivación.

5 II) Comprobar la corriente del control de ganancia automáti-
co (AGG) en el terminal del abonado al final de la deriva-
ción. Existe un punto de clavija en el terminal para permiti-
realizar esta operación. Si está dentro de los límites del
manual el conjunto es satisfactorio. Si la corriente está
por debajo de este límite que indica que la pérdida es de-
10 masiado elevada, se reduce la pérdida en el punto de deriva-
ción.

El dispositivo físico de la malla de derivación
se muestra en la fig. 9 y comprende una caja de intemperie
10 de plástico moldeado, una tarjeta de circuito impreso
11 con terminales de tornillo en el bloque terminal 12 para
15 recibir las conexiones aéreas de la línea principal y la
derivación a través de los agujeros 13 en la base de la caja
10. Una abrazadera metálica en forma de U y un saliente
en forma de "V" soldado a una pletina metálica 16 soportan
la parte posterior de la caja 10. La parte delantera 17 de
20 la caja bascula sobre 18 hasta adquirir una posición hori-
zontal para facilitar el acceso.

El pasador 18 y los rebajes 19 sirven para que,
cuando al tapa frontal 17 está levantada, ésta se deslice
hacia atrás y los salientes 20 y 21 mantienen la tapa le-
25 vantada temporalmente. La pletina 16 se sujeta a la parte
trasera de la caja con los tornillos 22 y la tarjeta de
circuito impreso 11 se sujeta en los soportes 23 mediante
tornillos (no mostrados). La parte frontal se fija mediante
el tornillo 24.

30 El presente invento corresponde a una solicitud

de patente o formulada en Sudáfrica el día 8 de Abril de 1975, señalada con el número 75/2217 y se acoge, por lo tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

5. -----NOTA-----

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

10 1.- Un sistema portador para abonado con una línea principal y varias derivaciones que conectan el abonado a la línea principal, conectándose ambas mediante una malla que tiene una vía de resistencia serie para cada hilo de derivación y una vía de resistencia en paralelo para los hilos de la derivación, proporcionando cada vía más de un va
15 lor de resistencia posible, y siendo los valores de resistencia seleccionables para disminuir la variedad dependiente de la frecuencia de la pérdida de inserción introducida en la línea principal por la conexión de derivación.

20 2.- Un sistema, según el punto 1, en donde cada vía de resistencia serie comprende diferentes resistencias conectadas en común en un extremo de la vía serie y conectable selectivamente a sus otros extremos para completar la vía serie correspondiente.

25 3.- Un sistema según el punto 1 ó 2 en donde la vía de resistencia paralela comprende varias resistencias conectadas en serie de un extremo de la vía conectables selectivamente en los diferentes puntos de unión entre las resistencias para completar la vía paralela.

30 4.- Un sistema, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende enlaces solda

bles y terminales para seleccionar los valores de resistencias deseados.

5 5.- Un sistema, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde los valores de resistencias paralelo y serie seleccionables R_1 y R_2 , respectivamente, están relacionadas por la fórmula $R_2 = R_L \frac{2R_1 + R_L}{2R_1 - R_L}$

dónde R_L es la impedancia característica de la línea del sistema.

10 6.- Un sistema, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en que existe un abonado físico servido por la línea principal, al menos una derivación que sirve a un abonado y unida a la línea principal a través de una red, teniendo el control de ganancia para cada abonado un
15 margen por encima de X dB, y siendo los valores de resistencia de la red seleccionables para introducir pérdidas de inserción en el margen por debajo de X dB.

20 7.- Un sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende para un abonado una red de terminación que incluye un transformador y una resistencia que presentan una impedancia de $3R_0$ a las otras frecuencias distintas de las recibidas y enviadas por el abonado, donde R_0 es la impedancia característica de la línea.

25 8.- Un sistema portador para abonado que comprende un abonado físico y un abonado portador.

9.- Un sistema portador para abonado con una línea principal y varias derivaciones que conectan al abonado a la línea principal.

30 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 catorce hojas escritas
por una sola cara.

Madrid, 8 ABR. 1976

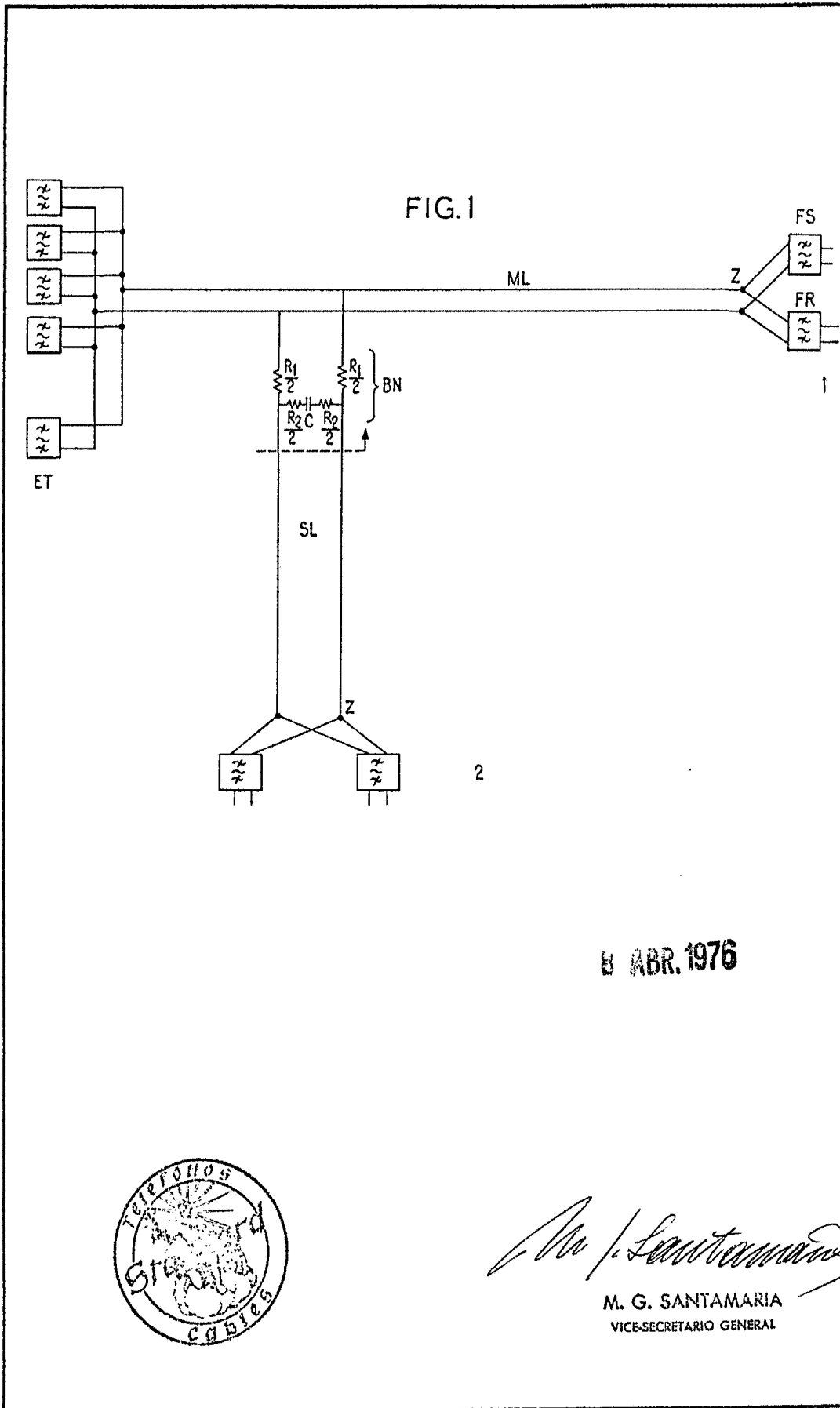


M. G. SANTAMARIA
VICE-SECRETARIO GENERAL

12/1

STANDARD ELECTRICA, S. A.

FIG. I



8 ABR. 1976



M. G. SANTAMARIA
VICE-SECRETARIO GENERAL

10/2

STANDARD ELECTRICA, S. A.

FIG. 2

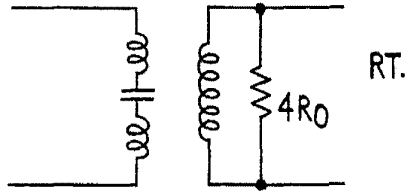
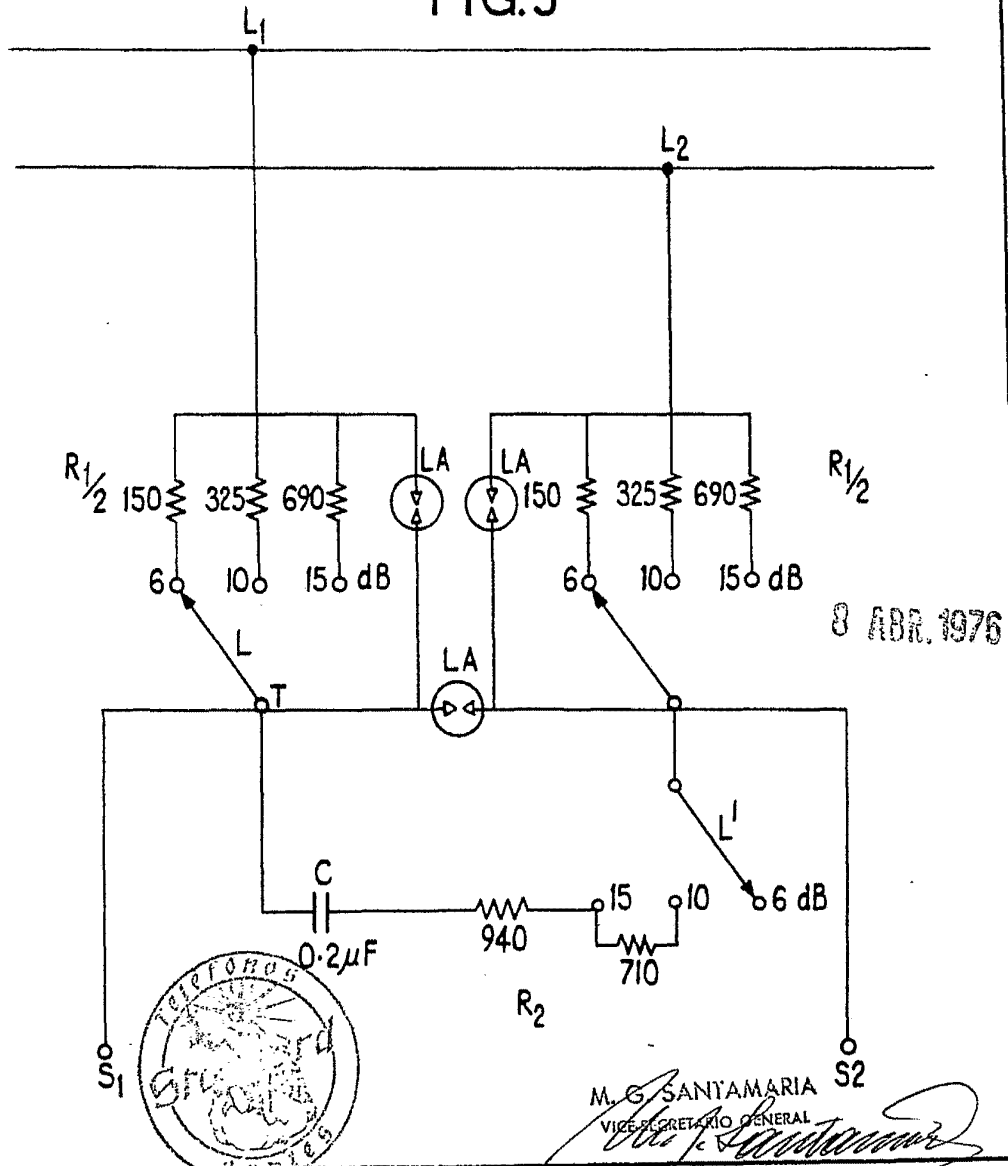
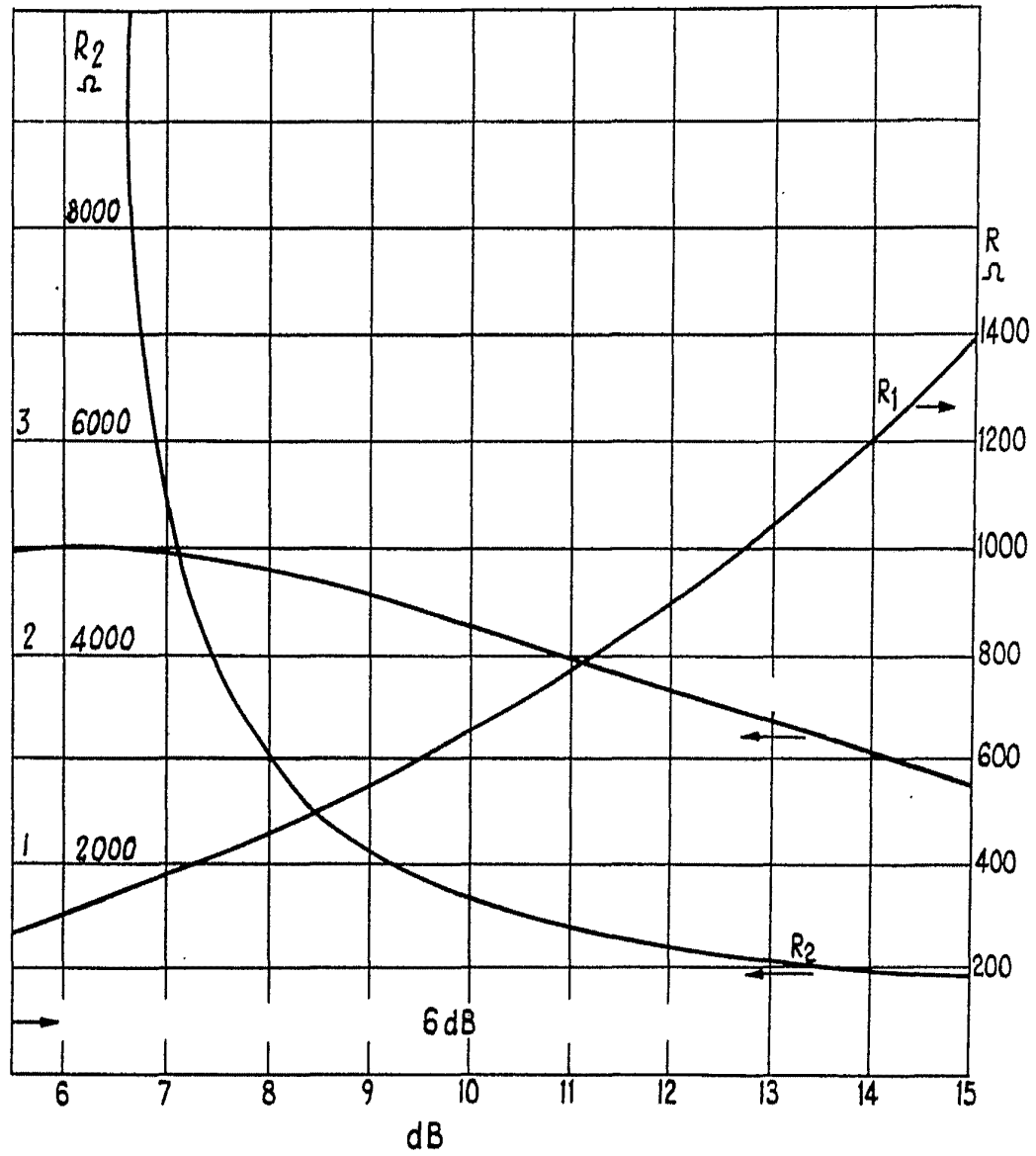


FIG. 3



12/3

FIG. 4



0.5.1.1976

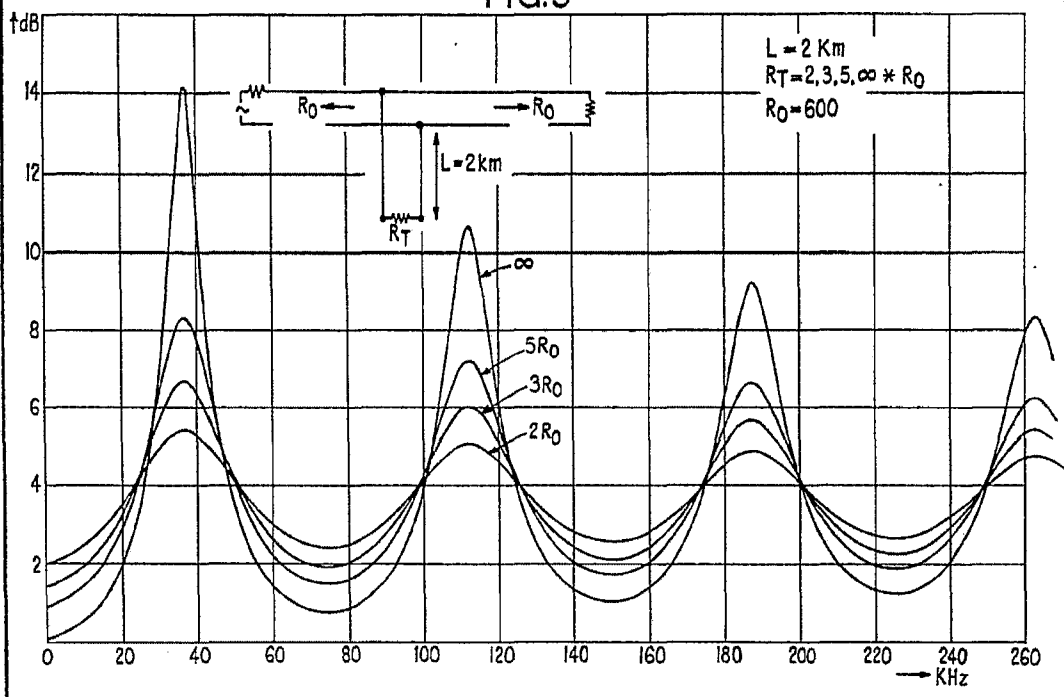


M. G. Sanyamaria
M. G. SANYAMARIA
VICE-SECRETARIO GENERAL

12/4

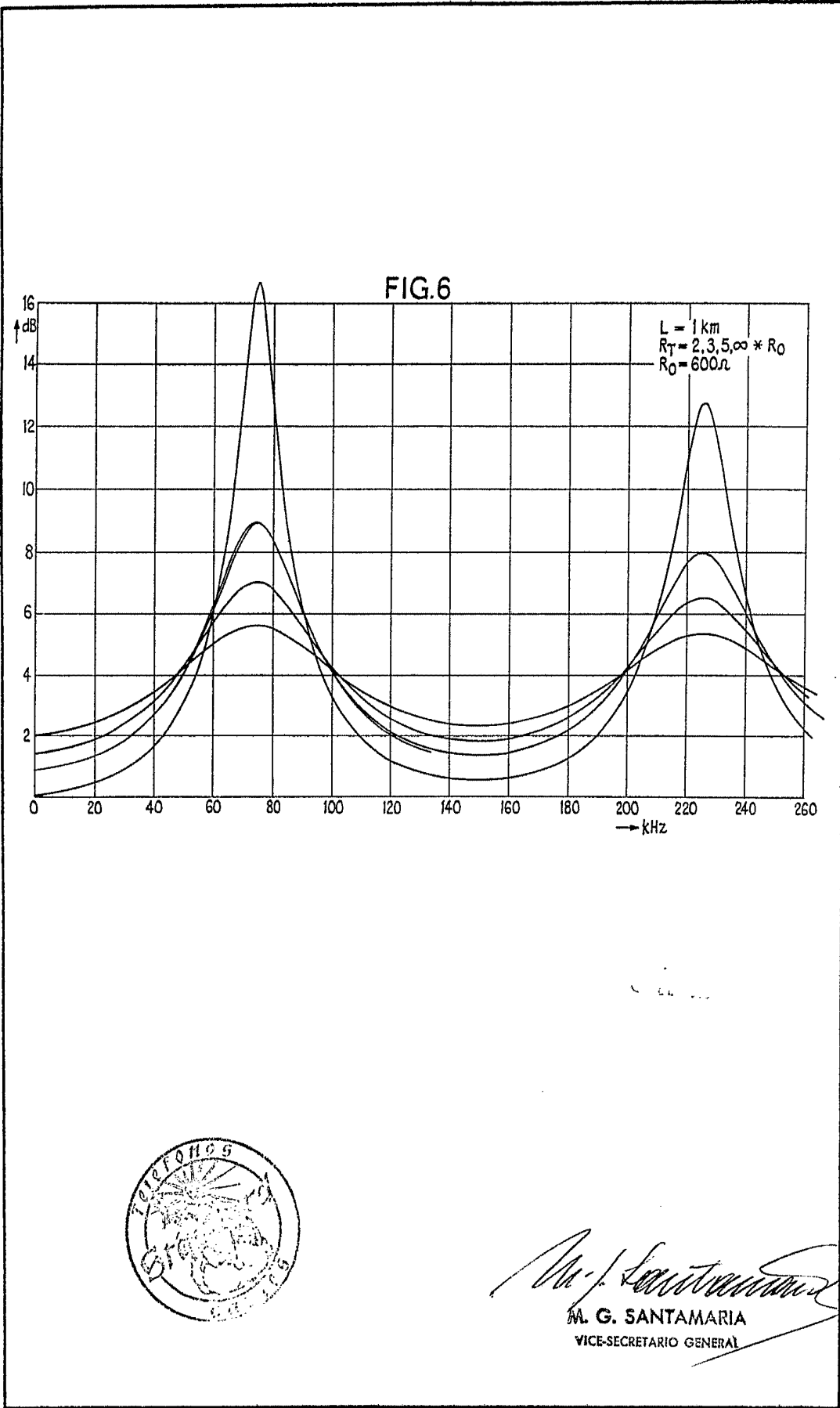
STANDARD ELECTRICA, S. A.

FIG.5

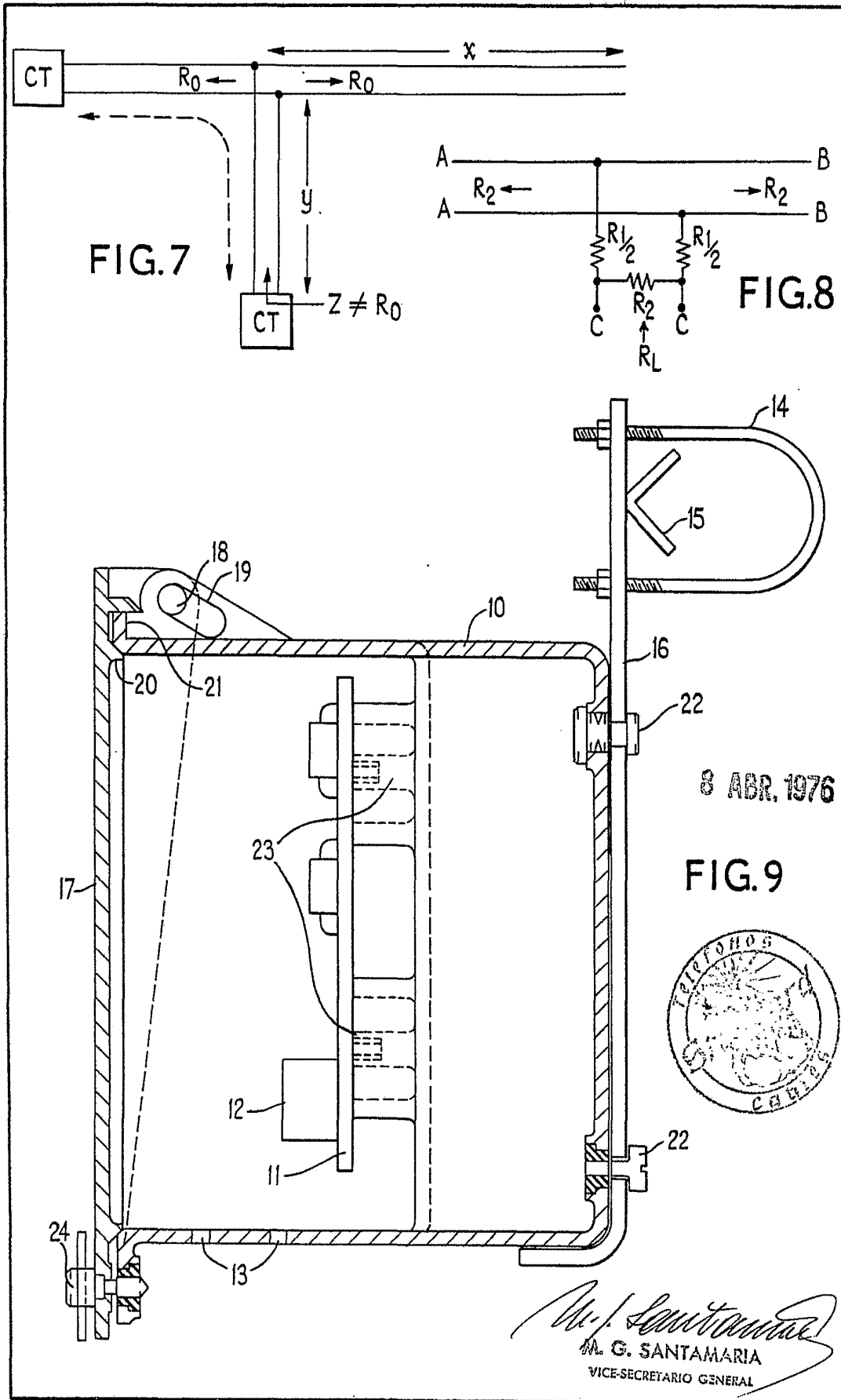


M. G. Santarania
M. G. SANTARANIA
VICESECRETARIO GENERAL

12/5



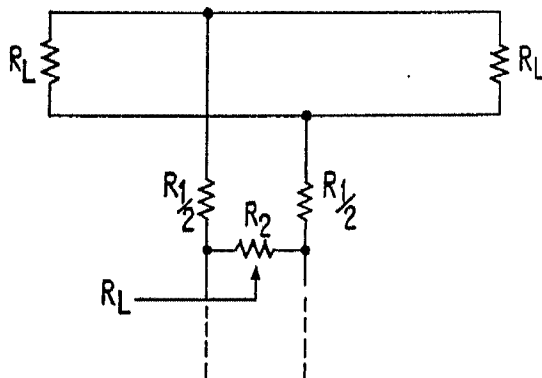
M. G. Santamaria
M. G. SANTAMARIA
VICE-SECRETARIO GENERAL



12/7

STANDARD ELECTRICA, S. A.

1.



$$R_L = \frac{R_2 \left(R_1 + \frac{R_L}{2} \right)}{R_1 + R_2 + \frac{R_L}{2}}$$

$$\therefore R_1 R_2 + \frac{R_L R_2}{2} - R_L R_2 = R_L R_1 + \frac{R_L^2}{2}$$

$$\therefore R_2 \left(R_1 - \frac{R_L}{2} \right) = R_L \left(R_1 + \frac{R_L}{2} \right)$$

$$R_2 = \frac{R_L (2R_1 + R_L)}{(2R_1 - R_L)} \text{ ----- (1)}$$

8 ABR. 1976

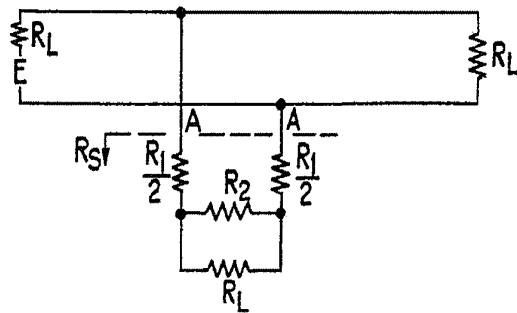


M. G. Santamaria
 M. G. SANTAMARIA
 VICE-SECRETARIO GENERAL

12/8

STANDARD ELECTRICA, S. A.

1



$$A-A = R_S$$

$$R_S = R_1 + \frac{R_2 R_L}{R_2 + R_L} \quad (1)$$

$$R_S = \frac{4R_1^2 + 2R_1 R_L + R_L^2}{4R_1}$$

$$R_S = 20 \left(1 + \frac{R_L}{2R_S} \right)$$

(dB)

4. 402. 1976

$$= 20 \left\{ \frac{4R_1^2 + 4R_1 R_L + R_L^2}{4R_1^2 + 2R_1 R_L + R_L^2} \right\}$$

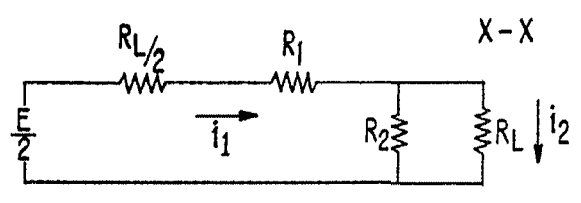
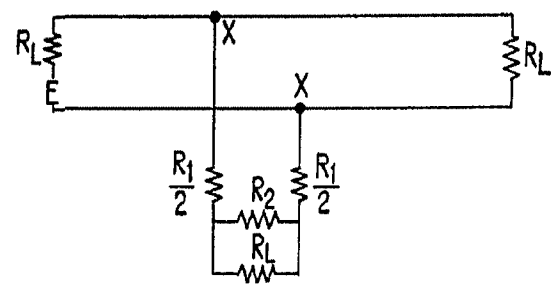


M. G. Santamaria
M. G. SANTAMARIA
 VICE-SECRETARIO GENERAL

12/9

STANDARD ELECTRICA, S. A.

1



$$R_2 \frac{R_L(2R_1 + R_L)}{(2R_1 - R_L)} \quad (1)$$

$$i_1 = \frac{E}{2} \cdot \frac{1}{\frac{R_L}{2} + R_1 + \frac{R_L(2R_1 + R_L)}{4R_1}}$$

$$= \frac{2ER_1}{4R_1^2 + 4R_1R_L + R_L^2} = \frac{2ER_1}{(2R_1 + R_L)^2}$$

$$i_2 = \frac{R_2}{R_L + R_2} \cdot i_1 = \frac{2R_1 + R_L}{4R_1} \cdot i_1$$

$$i_2 = \frac{E}{2(2R_1 + R_L)}$$

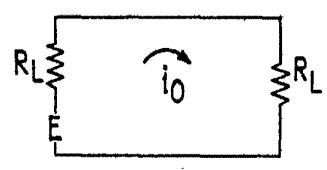


M. G. Santamaria
M. G. SANTAMARIA
 VICE-SECRETARIO GENERAL

12/10

ST. ... ELECTRICAL, S. A.

1



$$i_0 = \frac{E}{2R_L}$$

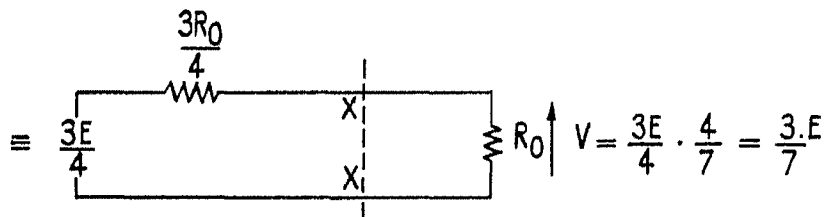
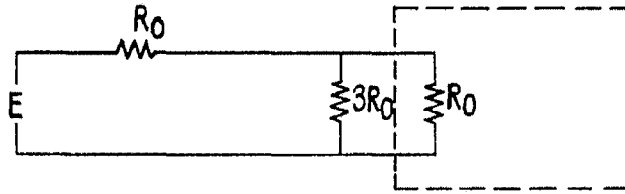
$$20 \left(\frac{i_0}{i_2} \right) = 20 \left(\frac{2R_1 + R_L}{R_L} \right)$$



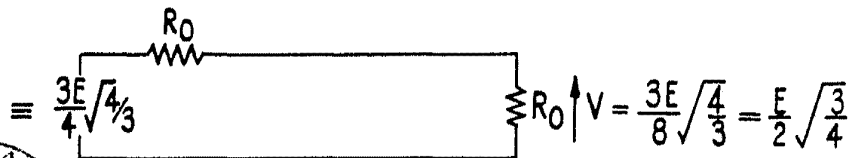
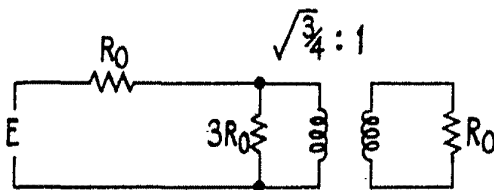
M. G. Santamaria
M. G. SANTAMARIA
VICE-SECRETARIO GENERAL

10/11

2.



$$= 20 \quad \frac{E}{2} \cdot \frac{7}{3E} = 20 \quad \frac{7}{6} = 1,4 \text{ dB}$$



$$= 20 \quad \sqrt{\frac{4}{3}} = 1.2 \text{ dB}$$

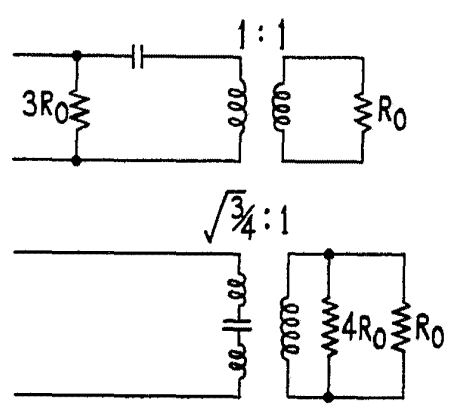


M. G. SANTAMARIA
VICE-SECRETARIO GENERAL

12/12

STANDARD ELECTRICA, S. A.

2.



8 ABR. 1976



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