



27 SE

27 SEP. 1949

1 89868

189868

**MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de R.V. PHILIPS' GLOECILAMPENFABRIEKEN, entidad holan-
desa, establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda, por:

"UN AMPLIFICADOR DE POTENCIA".-

El invento se refiere a un amplificador de potencia, en particular un amplificador push-pull para una potencia de, por ejemplo, algunas decenas de kilovatios, cuyo amplificador de salida, de corriente de rejilla, funciona en régimen B. Estos amplificadores de potencia se utilizan, por ejemplo, como amplificadores de modulación para emisoras de 50 a 100 kw.



1 89868

En tal amplificador de potencias especialmente
ventajoso tomar la tensión de control para la amplificación
de salida de una impedancia inserta en el conductor catódico
de un tubo preamplificador que funciona en régimen B,
5 impedancia que es común al circuito de entrada y al de salida
del tubo preamplificador.

El invento ofrece una forma de realización especialmente
ventajosa del amplificador de potencia del tipo
descrito.

10 Según el invento, el cátodo del tubo preamplificador
está conectado con una impedancia catódica constituida
por el montaje en serie de una resistencia y de una bobina
de self, al paso que la rejilla de control del tubo
preamplificador está conectada, por mediación de una resistencia
15 de rejilla, con el nudo de la resistencia y de la bobina
de self insertas en el conductor catódico, y la tensión
de polarización negativa del tubo amplificador de salida
se aplica a la rejilla de control de este tubo por
mediación de la citada impedancia catódica.

20 Las disposiciones del invento son especialmente
ventajosas para realizar circuitos de alimentación de rejilla
del tubo preamplificador y del tubo amplificador de salida,
y además permiten realizar una impedancia de entrada
muy elevada del preamplificador.

25 Con preferencia el tubo preamplificador es un tubo
de rejilla-pantalla, por ejemplo una pentodo. Para
obtener una impedancia de entrada lo más elevada posible
del preamplificador, la bobina de self, inserta con prefe-



1 89868

27 SEP 1949

5 rencia en el circuito catódico del tubo preamplificador, constituye el primario de un transformador cuyo secundario está inserto en el conductor de rejilla-pantalla del tubo preamplificador, y el extremo del secundario vuelto hacia la rejilla-pantalla está acoplado por vía capacitiva con el cátodo correspondiente.

10 Para aumentar el rendimiento de un amplificador según el invento, estando el preamplificador precedido por un amplificador de tensión, las tensiones de polarización negativas de rejilla del amplificador de salida y del preamplificador puede elegirse mayores que las tensiones de polarización negativas requeridas para el funcionamiento en régimen B normal de estos tubos, al paso que se aplican al amplificador de tensión una tensión de contra-reacción tomada de la impedancia de salida del amplificador de salida para limitar la distorsión provocada por esta disposición.

15 La descripción siguiente con referencia al dibujo anexo, dada a título de ejemplo no limitativo, hará comprender bien como puede realizarse el invento, del cual forma parte, por supuesto, las particularidades que resaltan tanto del texto como del dibujo.

20 La figura muestra un aparato de emisión que tiene un amplificador de modulación especialmente ventajoso según el invento.

25 En el montaje representado en la figura, las señales procedentes de un micrófono de emisión se transmiten, por medio de un transformador push-pull de secunda-



27 SEP. 1949

189808

rios separados 3,3' a las rejillas de control de pentodos 4,4' de calentamiento indirecto montadas en push-pull y utilizadas como amplificadores de tensión. Las pentodos 4,4' tienen una resistencia catódica 5 común puesta a tierra y un transformador de calentamiento común, del cual sólo el secundario 6 se representa en la figura. Las rejillas-pantallas y los ánodos se conectan, por mediación de resistencias 7,7' y 8,8' y de circuitos de resistencia-condensador 9,10 que sirven para la uniformación, con el polo positivo de un aparato de tensión anódica 11.

Para la amplificación de tensión, los circuitos de salida de las pentodos 4,4' están conectados de la manera usual, mediante condensadores de acoplamiento 12,12' con las rejillas de control de pentodos 14,14' de calentamiento directo montadas en push-pull, y las rejillas de control están puestas a tierra por mediación de resistencias de rejilla 13,13'. Las pentodos tienen transformadores de calentamiento individuales de toma central en los secundarios 15,15', y las tomas centrales están puestas a tierra mediante una resistencia catódica común 16. Las rejillas-pantallas están conectadas, por medio de las resistencias 17,17' y de una resistencia 18, con el aparato de tensión anódica 11, al paso que los ánodos están conectados, mediante resistencias 19,19' directamente con el polo positivo de un segundo aparato de tensión anódica 20.

Los circuitos de salida de las pentodos 14, 14' están conectados por condensadores 21, 21' por las rejillas de control de los tubos preamplificadores 22,22' que funcio



22/1949

189808

nan en push-pull régimen B. Estos tubos preamplificadores
22,22' son del tipo de calentamiento directo y su tensión
de calentamiento se toma de secundarios 23,23' de transforma-
dores de calentamiento, cuya parte restante no se repre-
5 senta en el dibujo. La tensión de salida de estos tubos
preamplificadores se toma de impedancias insertas en los
conductores catódicos, impedancias comunes a los circuitos
de entrada y a los circuitos de salida de los tubos pream-
plificadores 22,22', y sirven para controlar los tubos pre-
10 amplificadores de salida montados en push-pull y que funcio-
nan en régimen B. Los filamentos de los tubos de salida
24,24' están ramificados sobre los secundarios 25,25' cuyas
tomas centrales están puestas a tierra por mediación de una
línea 26. Las señales de micrófono que se manifiestan am-
15 plificadas en los circuitos de salida de los tubos amplifi-
cadores 24,24' se aplican, mediante un transformador de sa-
lida 27, como tensiones modificadoras a un modulador push-
pull. Este tiene dos triodos 28,28', que funcionan en
régimen C, cuyos ánodos están conectados, mediante conden-
20 sadores de separación 29,29' con extremos diferentes de un
circuito de salida que contiene un condensador de sintonía
30 y una bobina de circuito 31, al paso que las rejillas
de control están conectadas, mediante bobinas de self de
alta frecuencia, 32,32' con el borne negativo de un apara-
25 to de tensión de rejilla 33. Una toma central de la bobina
de circuito 31 está directamente puesta a tierra, y to-
mas centrales de los secundarios 24,24' de los transforma-
dores de calentamiento están puestas a tierra por medio de



1 89868

5 la línea 25. Los ánodos de las triodos 28,28' están conectados, mediante bobinas de self de alta frecuencia 36,36' con los extremos del secundario del transformador 27, y a las rejillas de control se aplican en push-pull, mediante condensadores de acoplamiento 38,38', las oscilaciones de alta frecuencia a modular procedentes de un oscilador 37. Las oscilaciones de alta frecuencia moduladas se aplican a un circuito de antena 39 acoplado, por vía inductiva, con el circuito de salida 30,31.

10 Según el invento, las impedancias catódicas de los tubos preamplificadores de régimen B, 22,22' están constituidos cada una por el montaje en serie de una resistencia (respectivamente 40 y 40') conectadas con uno de los cátodos de dichos tubos preamplificadores, y de una bobina de self (41,41') al paso que las rejillas de control de los tubos preamplificadores, están conectadas, mediante resistencias de rejilla 42,42' con los nudos de las resistencias 40,40' y de las bobinas de self 41,41' que contienen los conductores catódicos. Las tensiones de polarización negativa de rejilla de los tubos amplificadores de salida 24,24' que trabajan en régimen B, se aplican a las rejillas de control de estos tubos por mediación de dichas impedancias catódicas.

20 Las tensiones de polarización negativa de los tubos preamplificadores 22,22' se determinan por las diferencias de tensión que provocan en los bornes de las resistencias catódicas 40,40' las corrientes de emisión de dichos tubos,

MAZA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



1 89867

21
a el paso que las tensiones de polarización de los tubos amplificadores de salida 24,24' se toman de un divisor de tensión constituido por el montaje en paralelo de las resistencias 43,43', uno de cuyos extremos está puesto a tierra por medio de una resistencia 44, y cuyo otro extremo está conectado con el borne negativo de un aparato de tensión de rejilla 45.

10 El montaje descrito funciona de la manera siguiente: cuando se excita el micrófono de emisión 1, las señales microfónicas, amplificadas en los amplificadores de tensión 4,4' y 14,14', se aplican a las rejillas de control de los tubos preamplificadores 22,22' y, en los bornes de las impedancias de salida insertas en los conductores catódicos de estos tubos preamplificadores, no se producen prácticamente
15 tensiones de salida correspondientes a las tensiones de rejilla de control aplicadas. Para las señales microfónicas, las impedancias de las bobinas de self 41,41' insertas en los circuitos de salida son mucho mayores que las resistencias catódicas 40,40', montadas en serie con bobinas de self de manera que los extremos de las bobinas de self 41,41' conectadas con las resistencias 40,40' siguen prácticamente las tensiones de control. Por razones de orden práctico, las resistencias 42,42' se eligen bastante bajas (unos 10 a 20 k Ω)
20 y constituyen por sí mismas una carga apreciable para los divisores de tensión 14, 14'. Sin embargo montando las resistencias de rejilla 42,42' de la manera indicada se realizan una impedancia de entrada muy elevada lo cual es especialmente ventajoso para realizar el paso amplificador de
25



1 89868

tensión 14,14'.

Las impedancias de salida de los tubos preamplificadores 22,22' son shuntadas por los trayectos de descarga: rejilla de control - cátodo de los tubos amplificadores de salida 24,24' que trabajan con corriente de rejilla. Cada que los tubos amplificadores de salida 24,24' son asiento de corriente de rejilla, la carga de los tubos preamplificadores 22,22' aumenta en consecuencia. La corriente de carga de intensidad fuertemente variable se toma casi totalmente del aparato de tensión anódica 20 que está conectado con los ánodos de los tubos preamplificadores, porque las grandes impedancias de las bobinas de self 41,41' impiden prácticamente una variación de la corriente tomada del aparato de tensión de rejilla 45. La carga de este aparato es pues, uniforme, y además bastante pequeña, lo cual permite una realización sencilla de este aparato.

Las tensiones de polarización negativa de los tubos preamplificadores 22,22' se mantienen al valor requerido por el efecto auto-regulador de las resistencias catódicas 40,40', al paso que la regulación de las secciones de polarización negativa de rejilla de los tubos amplificadores de salida 24,24' por medio del divisor de tensión 43, 43', no influye prácticamente en las regulaciones de los tubos preamplificadores 22,22'.

Procede observar aquí que las resistencias catódicas 40,40' de que se toman las secciones de polarización negativas de rejilla para los tubos amplificadores 22,22' pueden shuntarse por condensadores de desacoplamiento.

En el montaje descrito, la intensidad de la



27 SEP. 1949

189868

corriente de carga de los tubos preamplificadores 22,22' es máxima cuando la tensión catódica y la anódica de estos tubos son mínimas. Así los tubos preamplificadores 22,22' se hacen con preferencia en forma de tubos de rejilla-pantalla, por ejemplo pentodos. En el montaje preamplificador indicado, las tensiones de alimentación de la rejilla-pantalla, se toman de un divisor de tensión 46 inserto entre el polo positivo del aparato de tensión anódica 11 y la tierra. Para limitar el efecto de las capacidades parásitas del tubo, capacidades que provocan una disminución de la impedancia de entrada, es deseable que las tensiones de rejilla-pantalla se pongan con relación a los cátodos al mismo potencial alterno que las rejillas de control.

A este efecto, las bobinas de self 41,41' insertas en los conductores catódicos de los tubos preamplificadores 22,22' constituyen los primarios de transformadores 47,47' cuyos secundarios 48,48' están insertos en los conductores de las rejillas-pantallas de los tubos preamplificadores 22,22'. Para mejorar aun más la alineación entre las tensiones alternas del cátodo y las de la rejilla-pantalla, los extremos de los secundarios 48,48' vueltos hacia las rejillas-pantallas, están conectados con los cátodos por mediación de los condensadores 49,49'. Así se limitan, en particular en una frecuencia de señal elevada los efectos indeseables resultantes de acoplamientos parásitos entre los dos enrollamientos de los transformadores 47,47'.

En el amplificador de potencia indicado, la co-



D. 1949

1 89868

riente anódica de reposo de los tubos preamplificadores
22,22' que trabajan en régimen B, así como de los tubos
amplificadores de salida 24,24', representan una potencia
apreciable, lo cual implica una notable reducción de rendi-
5 miento. Para aumentar ése, las tensiones de polarización
negativa de rejilla de los tubos preamplificadores y de los
tubos amplificadores de salida se eligen más elevadas que
las tensiones de polarización negativas requeridas para
el funcionamiento normal en régimen B de dichos tubos (ré-
10 gimen llamado súper B). La distorsión bastante grande
(por ejemplo 10 %) que de esto resulta, está limitada por
la utilización de una fuerte contra-reacción que se obtie-
ne aplicando a un amplificador de tensión que precede al
preamplificador, una tensión de contra-reacción tomada de
15 la impedancia de salida del amplificador de salida.

A este efecto, el transformador de salida 27 de
los tubos amplificadores de salida 24,24' es shuntado por
el montaje en serie de divisores de tensión constituidos
por las resistencias 50,50', conectados por medio de líneas
20 51,51' y de divisores de tensión, constituidos por las re-
sistencias 52,52' y 53,53', con las rejillas de control de
los tubos amplificadores de tensión 4,4'. Para obtener
una tensión de salida lo bastante elevada con una contra-
reacción con preferencia bastante grande (de unos 20 a 30
25 decibeles) es deseable que el montaje tenga una amplifica-
ción de tensión bastante grande.

Un ejemplo práctico hará ver la economía de po-
tencia que resulta de esta disposición.



1949

1 89868

He aquí algunos datos de un amplificador de potencia que hizo sus pruebas como amplificador de modulación en una emisora de 50 kw, cuyo esquema de principio se representa en la figura.

5

El preamplificador contiene el montaje push-pull de dos pentodos de emisión Philips PB 3/800 montadas en paralelo:

	Tensión anódica	3 kV
10	Intensidad de la corriente anódica de reposo en régimen B normal	60 mA
	Intensidad de la corriente anódica de reposo en régimen súper B	30 mA

El amplificador de salida comprende el montaje en push-pull de dos triodos de emisión Philips TA 12/35.

15	Tensión anódica	12 kV
	Intensidad de la corriente anódica de reposo en régimen B normal	0.5 A
	Intensidad de la corriente anódica de reposo en régimen súper B	0,2 A

20

La disposición mencionada asegura por tanto una economía de unos 7,5 kW con relación a un funcionamiento en régimen B normal de los tubos preamplificadores y de los tubos amplificadores de salida.

25

En los aparatos de emisión, en particular en los que sirven para la radio difusión, el nivel del ronquido debe ser muy bajo. Por este hecho, la uniformación de las tensiones de alimentación de los tubos amplificadores de salida y de los tubos moduladores deben reunir condiciones



189808

especialmente severas.

El aparato de emisión descrito tiene una posibilidad especialmente ventajosa de reducir el nivel del roncido.

5

Los ánodos de los tubos amplificadores de salida 24,24' están conectados por medio de una toma central del transformador de salida 27 y de la línea 55 con el borne positivo de un aparato de tensión anódica 54. El fuerte acoplamiento de reacción utilizado atenúa notablemente las tensiones de roncido introducidas en el transformador de salida 27.

10

Las tensiones de alimentación de los tubos moduladores 28,28' se toman también del aparato de tensión anódica 54, conectando el polo positivo de este aparato mediante una bobina de self de modulación 56, con el extremo superior del secundario del transformador 27, cuyo otro extremo está puesto a tierra por mediación de un condensador 57.

15

Para las tensiones de roncido que implican las tensiones de alimentación de los tubos moduladores 28,28' se han montado en serie la bobina de self de modulación 56, la impedancia de salida transformada del amplificador de potencia y el condensador 57, montaje en serie que puede considerarse como un divisor de tensión. A consecuencia del fuerte acoplamiento de contra-reacción de tensión utilizado, la impedancia de salida transformada del amplificador de potencia es bastante baja, al paso que la impedancia para la corriente alterna del condensador 57 es con preferencia,

25

1 89868

27



1 89868

mas baja todavia; se puede utilizar, por ejemplo, un condensador de 10 a 2 μ F. La gran impedancia de la bobina de self de modulación 56 provoca entonces una notable debilitación de nivel de ronquido por ejemplo de 20 a 30 decibeles.

5

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Holanda, el 30 de septiembre de 1948, bajo el número 142.578, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.

- N O T A -

10

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

15

14.- Un amplificador de potencia, en particular un amplificador de push-pull que contiene un paso de salida que funciona en régimen B de corriente de rejilla, cuya tensión de control se toma de una impedancia inserta en el circuito catódico de un tubo preamplificador que funciona en régimen B, impedancia que es común al circuito de entrada y al circuito de salida del tubo preamplificador; caracterizado por el hecho de que la impedancia catódica está constituida por el montaje en serie de una resistencia conectada con el cátodo de un tubo preamplificador y de una bobina de self, al paso que la rejilla de control de este tubo preamplificador

20



89868

189868

esté conectada con el nudo de la resistencia y de la bobina de self insertas en el conductor catódico y la tensión de polarización negativa del tubo amplificador de salida se toma por medio de dicha impedancia catódica, de la rejilla, de control de dicho tubo.

5 2º.- Un amplificador de potencia según se reivindica en el punto 1º, en formas de realización que pueden presentar además las particularidades siguientes tomadas por separado o en combinación:

10 a) El tubo preamplificador es un tubo de rejilla-pantalla, con preferencia una pentodo, y la bobina de self inserta en el conductor catódico del tubo preamplificador constituye el primario de un transformador cuyo secundario está inserto en el conductor de rejilla-pantalla de dicho tubo preamplificador, al paso que el extremo del secundario vuelto hacia la rejilla-pantalla está acoplado, por vía capacitativa, con el cátodo del tubo preamplificador.

15 b) El preamplificador va precedido de un amplificador de tensión, y las tensiones de polarización negativas de rejilla del amplificador de salida y del preamplificador se eligen mayores que las tensiones de polarización negativa de rejilla requeridas para el funcionamiento en régimen B normal de estos tubos al paso que una tensión de contra-resacción, tomada de la impedancia de salida del amplificador de salida, se aplica al amplificador de tensiones.



1 89868

Se.- Un amplificador de potencia.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

5

Esta Memoria consta de quince hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 27 SEP. 1949

P. A.

Alberto de Elizaburu

Por Poder

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

