

B.A.32.043.- /31

Patente Española

# MEMORIA

## 128640

*descriptiva sobre* : " Perfeccionamientos en los dispositivos de modulación para radio-transmisores.-"

POR

MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY LIMITED

DE

LONDRES,

Inglaterra.-

PATENTE DE INVENCION.  
=====

B.A. 32.043/31.  
=====

*Memoria descriptiva*

*sobre*

"Perfeccionamientos en los dispositivos de modulación  
"para radio-transmisores".

=====  
Solicitantes: MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY LIMITED,  
residentes en Marconi House, Strand, Londres,  
Inglaterra.

=====  
El presente invento se relaciona con los  
dispositivos de modulación termoiónica, y muy especialmente  
con aquellos que se emplean para la transmisión por onda  
corta.

5. Una de las dificultades principales con que se  
tropieza en la radio-transmisión por onda corta es la  
que se conoce por el nombre de apagamiento.

La finalidad principal del presente invento  
es crear un sistema de modulación que permita reducir  
10. este apagamiento en una gran medida.

Con arreglo a este invento se emplean en un  
transmisor los debidos medios para mantener la altura  
o nivel de modulación a un valor relativamente bajo  
aun cuando la intensidad de las señales mismas sea  
15. pequeña, empleándose, medios para evitar sobrecarga en el





transmisor cuando la entrada de corriente de señales, o sean los impulsos, adquiere fuerza. Se ha podido comprobar que este mantenimiento de modulación relativamente bajo u hondo disminuye en alto grado los efectos de apagamiento en el receptor, y aun cuando desde luego un sistema con arreglo a este invento habrá de resultar en que la relación entre las transiciones sonoras y de voz apagada en el receptor sea menos que la relación primitiva, esta dificultad no entraña, para muchos usos verdadera importancia.

El invento vá representado y explicado con referencia a los dibujos que se acompañan.

Según la Fig. 1 que muestra una forma de ejecución del presente invento, la corriente de entrada de un micrófono o del amplificador 1 de un micrófono, pasa a través de una red de atenuación graduable u otro dispositivo controlador análogo 2 y pasa luego a través de otro atenuador graduable para llegar al enrollamiento primario 3 de un transformador. Según se vé en el dibujo, este segundo atenuador consiste en un potenciómetro que podrá llevar convenientemente una resistencia 4 de unos 600 ohmios de valor, y cuya extremidad 5 vá conectada a uno de los extremos del enrollamiento primario 3 del transformador. El punto movedizo 6 del potenciómetro vá conectado al otro extremo del primario del transformador, y el secundario 7 de este último vá conectado entre las rejillas de control 8,9 de un par de válvulas de las llamadas "mu variable" 10,11 conectadas en forma de tira y empuje. Esta válvula designada con el nombre de "mu variable", es una válvula de rejilla protectora modificada cuya conductancia mútua varía sensiblemente con el voltaje de rejilla controlador que se aplique. Como ejemplo de semejante válvula cuyo uso está hoy en día muy generalizado, citaremos la válvula Marconi que se conoce en el comercio con la designación VMS4. Esta



- válvula tiene una conductancia mútua que varía entre 1.1 MA/volt y unos 0.005 MA/volt, siendo la impedancia de unos 450.000 ohms. A través de la resistencia 4 del potenciómetro vá puesto en shunt el enrollamiento
55. primario 12 de un segundo transformador, cuyo secundario 12 tiene conectadas sus extremidades a los anodos de un par de rectificadores de reducida impedancia, cuyos catodos ván conectados entre sí o, como lo indica el dibujo, a los anodos de una válvula rectificadora de
60. onda entera 14. El punto central 15 del secundario 13 vá conectado por el intermedio de una batería en biés apropiada 16 al punto central 17 del secundario 7 del transformador de entrada a las válvulas mu variables 10, 11. El punto catódico común 18 de las válvulas
65. mu vá puesto a tierra y conectado al punto catódico 19 del rectificador de onda entera, punto que también vá conectado por el intermedio de un condensador 20 de .01 a .1 microfaradics de capacidad, por ejemplo de .08 microfaradios shuntado por una resistencia muy alta 21
70. (que podrá oscilar entre .1 y 50 megohmios) al punto central 15 del enrollamiento secundario 13; valores apropiados de potencial de corriente continúa son aplicados desde los puntos de derivación 22,23, de una batería 24, a las rejillas exteriores 25,26, de las válvulas mu
75. variables, cuyes placas 27,28, ván conectadas entre sí por el intermedio del primario 29 de un transformador de rendimiento o salida desde cuyo secundario 30 pasa la corriente de salida a través de un amplificador de aumento variable 31, utilizándose luego para la modulación.
80. El secundario 30 se podrá destinar suficientemente en la práctica para alimentar una resistencia de entrada de unos 600 ohmios. Los anodos 27, 28, ván conectados tambien por el intermedio de un par de resistencias 32, 33 en serie, como de 5.000 ohmios cada una, estando el punto de
85. unión de estas resistencias tomado a través de un mili-



amperómetro indicador 34, a un generador de potencial anódico cual la batería 24. Como se verá, con este dispositivo, una parte de la corriente de entrada de modulación, es desviada a través de los rectificadores de reducida impedancia y se utiliza para controlar el biés rejilla de las válvulas mu variables.

El funcionamiento y reglaje del dispositivo se podrá comprender por la descripción siguiente.

Mientras que la impedancia de salida de una válvula mu variable sea baja en comparación con la impedancia de válvula, la amplificación obtenida variará según el valor del factor de amplificación dividido por la resistencia interna. Ahora bien, la curva que conecta el factor de amplificación dividido por la resistencia interna (representada por ordenadas) y el voltaje de rejilla (representado por abscisas) de una válvula mu variable de la clase que nos ocupa, es aproximadamente hiperbólico y asintótico a las líneas de ordenadas y abscisas. En la válvula conocida por la designación VMS4 la curva viene a ser aproximadamente asintótica entre un valor de ordenadas de unos 1.2 miliamperios por voltio, y un valor de abscisas de unos -40 voltios. El aparato se regula variando el biés de rejilla hasta obtener la corriente anódica, correspondiente al valor de unos .7 miliamperios por voltio. La curva que enlaza el nivel o altura del rendimiento o corriente de salida en decibels, (ordenadas) y el nivel de corriente de entrada en decibels (abscisas) de la disposición descrita, se elevará , debido a las antedichas características de la válvula mu variable , a un máximum y descenderá luego con valores que vayan en aumento, del nivel o altura de corriente de entrada, siendo dicha curva aproximadamente en forma de U invertida, con un pico o parte superior bastante achatada. Una curva típica susceptible de obtenerse con un dispositivo como el anteriormente descrito,



vá representada en la Fig. 2, en la que las ordenadas representan decibels, (altura de corriente de salida relativa) y las abscisas son tambien decibels, (o sea la altura de corriente de entrada relativa. Por dicha

125. Fig. 2 se verá que para una altura de -20 decibels de entrada, la altura de salida es de 1.5 decibels, subiendo a una altura de unos 10 decibels para una altura de entrada de unos -5 decibels. Este valor señala el principio de lo que pudiéramos llamar "el punto o parte achatada" de

130. la curva, por cuanto que a la altura de entrada cero, la altura de salida en decibels, tan solo es de 11.5, mientras que cuando el nivel o altura de entrada ha subido a unos + 7 decibels, la altura de salida habrá descendido a unos 10 decibels. Como se vé, pués, entre valores de -5

135. decibels y + 7 decibels de altura de entrada próximamente, la altura de salida viene a ser aproximadamente constante, cualquiera que sea la entrada, amplificándose entradas más bajas en mayor proporción que las entradas más grandes. Además, cuando el nivel de entrada aumenta en algo así

140. como + 7 decibels, la altura de la salida desciende rápidamente. De donde resulta que la altura o nivel se mantendrá sensiblemente constante dentro de un amplio margen de resistencias de entrada distintas, impidiéndose al propio tiempo sobrecarga y lo que pudiéramos llamar "voladura"

145. del transmisor, consiguiéndose esto automáticamente.

Para la mejor inteligencia del efecto y de la manera de funcionar la disposición representada en la Fig. 1, procederemos ahora a describir un método práctico de asegurar los necesarios reglajes o ajustes, aplicándose

150. la descripción al caso de un transmisor como el que ordinariamente se emplea para la radiofusión, y en el que una llamada "nota de sintonización" o sea una modulación de audiofrecuencia de amplitud y frecuencia sensiblemente constante es transmitida antes de dar comienzo a un

155. programa.



Por la descripción siguiente se verá que dicha nota de sintonización se utiliza para efectuar los reglajes y comprobación preliminares que son necesarios, si bien, desde luego, se puede emplear cualquier otra señal }  
160. "comprobadora" constante con el mismo objeto.

Es evidente, que la lectura que se obtenga en el miliamperómetro 34 se efectuará principalmente por el biés de control aplicado desde la unidad de rectificación 14, y que el potenciómetro atenuador que pasa a alimentar el transformador 3, se podrá graduar de tal modo que el rendimiento máximo, conforme lo señala la parte superior achatada de la curva de la Fig. 2, se obtiene cuando la lectura del miliamperómetro 34 señala algún valor conveniente, como por ejemplo, un valor que llegue a la mitad de la escala. (En un caso práctico en que se alcanzó la curva de la Fig. 2, el miliamperómetro era un instrumento que acusaba una lectura hasta tres miliamperios, y en el que el valor máximo correspondiente a la parte superior de la punta achatada de la curva en la Fig. 2 era de 1.3 miliamperios). Después se abandona el control del potenciómetro en dicha posición de ajuste, y con la nota de sintonización que hay presente, se gradúa el dispositivo atenuador 2 para que el miliamperómetro de control 34 quede en la señal de referencia, o sea en la lectura de la mitad de la escala. Seguidamente se gradúa el amplificador 31, para asegurar el pleno control del transmisor. Cualquier control posterior que pudiera ser necesario durante la transmisión del programa se obtendrá graduando el atenuador 2. Es evidente que con este ajuste, no hay posibilidad de que pueda "volar" o saltar el transmisor, por cuanto que los reglajes del control habrán sido hechos para el máximo de rendimiento, señalando el miliamperómetro 34 lecturas que indiquen aquella parte de la curva de la Fig. 2, que esté en funciones. Si el control del atenuador 2, se gradúa de



manera que la modulación mantenga la aguja del mili-  
amperómetro 34, cerca de la señal de referencia, la parte  
achataada de la curva de la Fig. 2, será la que funcione  
y entonces el rendimiento sumo será sensiblemente constante.

195. Esta condición de ajuste asegura el máximum de altura  
posible en conjunto. Si los movimientos del aparato 34  
debido a ser las señales de entrada relativamente  
débiles , son pequeños, es decir, cerca de lo que  
normalmente la lectura de la escala entera, (pués la  
200. lectura sin haber señal alguna presente sería de plena  
escala), será la primera parte o sea la parte ascendente  
de la curva con la que se esté funcionando , mientras que  
si, como resultado de ser las señales de entrada de  
relativa fuerza, la lectura del aparato 34 queda reducida  
205. a bastante menos de la mitad de la escala, el aparato  
estará funcionando con la parte descendente de la curva  
de la Fig. 2 y tanto en una como en otra de estas  
condiciones no se alcanzará el rendimiento máximo del  
transmisor. A veces sin embargo, cuando se precisan  
210. lo que se llama efectos "de luz y de sombra", pudiera ser  
conveniente graduar el aparato de modo que funcione con  
la parte ascendente de la curva y preferentemente de tal  
modo que la aguja de aquel pueda llegar de vez en cuando  
a la señal de referencia que está situada a la mitad de  
215. la escala. Claro está que si se desea se podrá emplear  
un aparato comprobador 34 con señal o señales de  
referencia especiales, y de manera que indique con más  
claridad a un operador, el régimen de funcionamiento o  
marcha. El periodo de tiempo que regula el control de  
220. biés que acuse el rectificador 14 se podrá graduar  
alterando los valores del condensador 20 y de la  
resistencia 21, por cuanto que siendo estos valores  
de resistencia y del condensador grandes o elevados  
producirán una dispersión muy lenta del biés de control,  
225. al paso que los valores pequeños ocasionarán una dispersión



más rápida. El efecto obtenido se podrá comprobar observando las lecturas que acuse el miliamperómetro 34. Cuando los valores de este circuito de control de línea 20,21 son demasiado grandes, las lecturas señalarán una brusca modulación en la cresta de la curva, por quedar reducidas a bastante menos de la mitad, volviendo luego lentamente a su ser, con la resultante de que se reduce el control del transmisor. Si el retroceso de la aguja durante la dispersión es demasiado lento, el tiempo que se tarda en restablecer la modulación a su pleno control como lo indica la lectura de la media escala en el miliamperómetro, será excesivo. Si, en cambio, dicho periodo de tiempo es demasiado corto, el control seguirá con demasiada rapidez a la modulación empleada, y entonces ello dará lugar a una transmisión por sacudidas. Un esmerado reglaje inicial se podrá efectuar de tal manera que el control permita efectuar plena modulación con absoluta seguridad, al paso que cualquier modulación accidental elevada en la cresta de la curva, solo producirá una reducción momentánea en el rendimiento, debido a que el transmisor estará funcionando en la parte descendente o declive de la curva de la Fig. 2. Los reglajes del dispositivo atenuador 2, una vez hechos los reglajes iniciales, no son en absoluto críticos, y, por lo general, solo habrá precisión de hacerlo si es caso cuando se cambie la naturaleza o clase del programa, por ejemplo, cuando se haga una selección de música de orquesta, seguida de una parte de programa de mucho menos valor, como por ejemplo un discurso. Claro está que no es necesario emplear dos válvulas mu graduables con tira y empuje, aun cuando esta disposición es la más indicada por cuanto que es perfectamente práctico el emplear tan solo una válvula mu graduable, estando controlado el biés de rejilla de la misma, por una proporción de la energía de entrada de una manera análoga a la anterior-



mente descrita para la disposición con tira y empuje. De igual modo, si bien el empleo de una disposición rectificadora de onda plena para producir el biés de las válvulas a regular es preferible, no es necesario en  
265. absoluto emplear rectificación de onda plena.

Aun cuando la finalidad principal del presente invento, estriba, como queda dicho, en reducir al minimum los efectos de apagamiento, efectos que, como es natural se manifiestan principalmente, aun cuando no de  
270. modo exclusivo, en las longitudes de onda más cortas,

el invento no se limita a este objeto, sino que puede aplicarse con ventaja en otros casos en que se requiera una modulación continuamente baja o profunda. Asi, por ejemplo, cuando se esté transmitiendo por radio el  
275. discurso de un orador puesto en pié en una plataforma,

se suele a menudo tropezar con la dificultad de que la persona que habla tiende a distanciarse del micrófono o a variar la dirección de su voz. El presente invento puede utilizarse con ventaja para hacer frente a esta  
280. dificultad, manteniendo la profundidad de modulación

más o menos constante, (e impidiendo al propio tiempo sobrecarga o lo que hemos dicho que se llama "voladura" del transmisor) y materialmente independiente de la intensidad de sonidos que recoja el micrófono. Claro  
285. está que para ser aplicado el invento en casos como éste,

la longitud de onda que se transmita, no se toma en cuenta siendo el invento por lo tanto, de aplicación general a todos los sistemas de radio, y no solamente a los sistemas de onda corta.

290. N O T A.

Habiendo ya descrito ampliamente la naturaleza del invento, asi como la manera de llevarlo a la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente descritas son susceptibles de ligeras modificaciones de  
295. detalle, sin que se altere el principio fundamental del



invento y lo que constituye su esencia y por lo que se solicita patente de invención por veinte años en España es por: "Perfeccionamientos en los dispositivos de modulación para radio transmisores"; caracterizándose por 300. lo siguiente:

1º.=Un transmisor con modulación que comprende medios para mantener la altura o nivel de modulación a un valor relativamente bajo o profundo aun cuando la intensidad de las señales mismas, sea relativamente pequeña 305. y medios para impedir la sobrecarga del transmisor cuando la señal de entrada sea fuerte; según queda substancialmente descrito.

2º.= Un transmisor con modulación con arreglo a la reivindicación 1ª el cual comprende una llamada válvula 310. mu variable destinada a amplificar las señales antes de ser empleadas para la modulación, y medios regulados por las citadas señales para variar el biés de control que se aplique a dicha válvula mu variable; según queda substancialmente descrito.

3º.= Un transmisor con modulación con arreglo a la reivindicación 2ª en el que un circuito de control de tiempo está combinado con los medios gobernados por las señales para variar el biés en la válvula mu graduable. 315.

4º.= Un transmisor con modulación con arreglo a 320. una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, el cual comprende un amplificador que amplifica las señales antes de ser empleadas para la modulación, comprendiendo dicho amplificador un par de válvulas mu variables dispuestas en tira y empuje.

5º.= Un transmisor con modulación con arreglo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el biés de control para un amplificador, que amplifica las señales antes de ser empleadas para la modulación, se obtiene por medio de un rectificador excitado por las 330. expresadas señales; según queda substancialmente descrito.



6º.= Un transmisor con modulación con arreglo a la reivindicación 5ª, en el que el rectificador es un rectificador de onda entera o completa.

7º.= Un transmisor con modulación con arreglo a una cualquiera de las reivindicaciones 2ª, a la 6ª, el cual comprende dos dispositivos de atenuación graduables dispuestos en cascada entre sí en un circuito, entre el generador de señales y el amplificador para amplificar dichas señales, estando el dispositivo de atenuación variable que se halla más próximo al generador de señales, situado tambien en un circuito que conduce a los medios para controlar el biés aplicado a dicho amplificador, empleándose un tercer medio o medios para graduar la intensidad de altura, medios que ván conectados entre el punto de salida del amplificador y el resto del transmisor.

8º.= Un transmisor con modulación con arreglo a una cualquiera de las reivindicaciones 2ª a la 7ª, en el que se emplea un miliamperómetro, en el circuito de salida de la válvula o válvulas mu graduables, para indicar la corriente de placa de dicho circuito.

9º.= Los transmisores para modulación de onda, segun queda substancialmente descrito y con referencia a los adjuntos dibujos.

"Perfeccionamientos en los dispositivos de modulación para radio-transmisores"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

Esta memoria consta de once hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 17 de Noviembre de 1932.

MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY, LIMITED.

P.P.

FOR PODEF  
SANTOS L. CEREZO

Fig. 1.

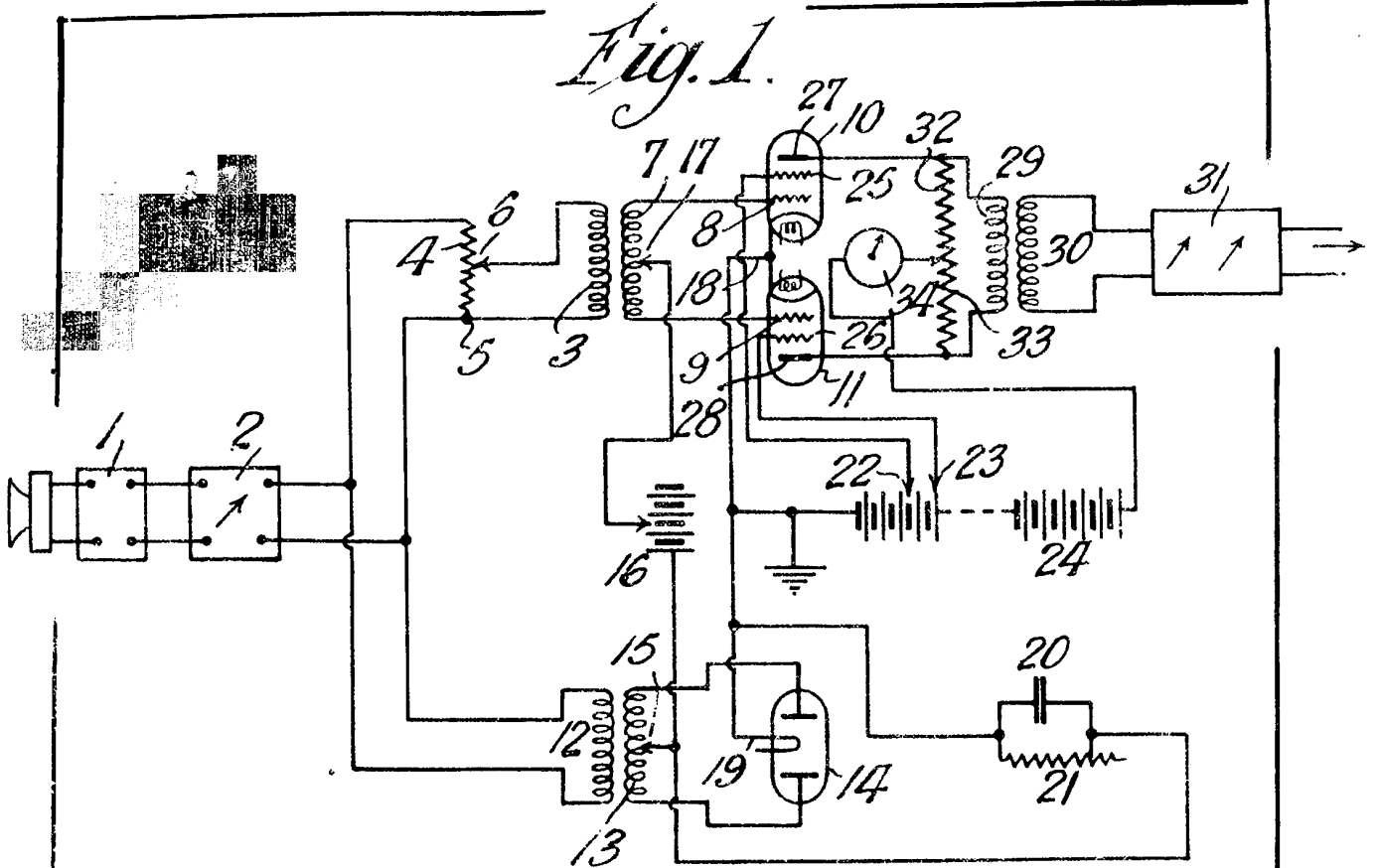
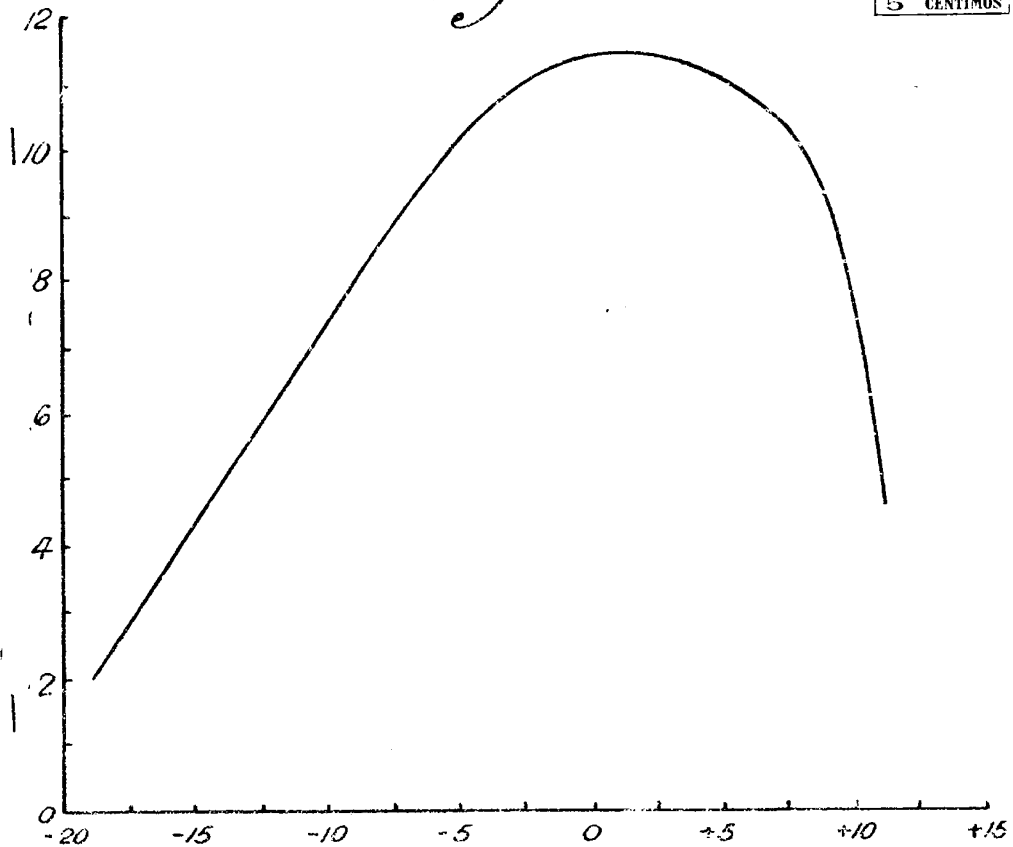


Fig. 2.



MADRID, NOV. 1932.