

F - 8428

-----  
Dos. 2659



1950

194817

194817

4 OCT. 1950

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS  
ET MATERIEL D'USINES A GAZ, entidad francesa, establecida  
en 12, Place des Etats-Unis, Montrouge (Sena), Francia,  
por:

"UN OSCILOGRATO ELECTROMAGNETICO REGISTRADOR".

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

El presente invento, sistema Roger, Pierre  
Dubusc, se refiere a un oscilógrafo electromagnético re-  
gistrador de corrientes eléctricas rápidamente variables,



1950

194817

en el cual una paleta de hierro dulce movable, montada en una suspensión adecuada, está sometida, por una parte, a una imanación fija producida por un imán permanente y que se ejerce en el sentido de uno de uno de los planos de simetría de dicha paleta y, por otra parte, a una imanación proporcional a la corriente eléctrica que recorre un enrollamiento de excitación y se ejerce en sentido perpendicular a la dirección precedente.

El presente invento tiene por objeto mejorar considerablemente las condiciones de funcionamiento de tal aparato, obteniendo una frecuencia propia del equipo movable muy elevada, un excelente amortiguamiento, un consumo de fuerza en el enrollamiento de excitación lo más reducido posible, una excelente estabilidad de indicaciones y nuevas posibilidades de medios de inscripción.

El oscilógrafo electromagnético registrador del invento se caracteriza porque, por una parte, el equipo movable está constituido por una paleta de hierro dulce en forma de paralelepípedo cuyas bases son rombos perpendiculares a los lados, los cuales son además paralelos a las caras terminales de dos masas polares, fijas, y, por otra parte, el par antagonista es suministrado por un barrrote de torsión, empotrado por uno de sus extremos en la paleta movable y cuya parte funcional está contenida en más de la mitad dentro de dicha paleta.

Otras características del invento resaltarán de la descripción siguiente con referencia al dibujo adjun-



194817

to, dado a título de ejemplo no limitativo, y en el cual:

La figura 1 es una vista esquemática en perspectiva del oscilógrafo del invento.

5 La figura 2 representa una vista esquemática en planta del aparato.

La figura 3 es una vista en corte de la parte principal del oscilógrafo.

La figura 4 muestra una vista en perspectiva del equipo movable.

10 Las figuras 5 y 6 son, respectivamente, en alzado y en corte, una forma de realización preferida del barrote de torsión.

La figura 7 es un diagrama que representa las desviaciones del equipo movable en función de una magnitud proporcional al par motor.

15 La paleta movable 10 está constituida, como se ha indicado, por una pieza de hierro dulce en forma de paralelepípedo, cuyas bases son rombos perpendiculares a los lados. Estos son paralelos a las caras terminales de dos masas polares fijas 15 y 15'. El barrote de torsión 11 que constituye la suspensión de la paleta movable 10 y está destinado a suministrar el par antagonista, va colocado en el eje de simetría de dicha paleta.

20 Las dos masas polares 15 y 15' están constituidas por chapas de hierro dulce laminadas, en forma de U y provistas de cuatro enrollamientos 16, 17, 16', 17'. Estos enrollamientos sirven para imanar la paleta movable 10.



194817

proporcionalmente a la corriente que los atraviesa. Los  
flujos magnéticos producidos por estos enrollamientos son  
dirigidos, por una polaridad dada de la corriente de ex-  
citación en el sentido de las flechas 18' (figura 2) de  
5 manera que la imanación se produce en el plano de la mayor  
diagonal de la paleta movable. 13 es un imán permanente  
cuyo flujo, al través de las culatas de hierro dulce 14 y  
14', atraviesa la paleta movable en un sentido indicado  
por las flechas 18 (figura 2) paralelo a la diagonal menor  
10 de la paleta movable.

La paleta movable 10 está atravesada, según  
su eje de simetría, por un orificio liso 19. El barrote de  
torsión 11 termina en sus dos extremos por dos partes ci-  
líndricas 20 y 20' rectificadas con precisión. El extremo  
15 20 está enmangado a frote fuerte en el orificio 19 de la  
paleta movable, de manera que una fracción importante de  
la parte funcional de dicho barrote puede estar dentro de  
la paleta. El extremo 20' está también enmangado a frote  
fuerte en un orificio liso perforado en una pieza de so-  
20 porte 12 a la cual van sujetas las masas polares 15 y 15'.

El metal que constituye el barrote de tor-  
sión 11 es muy duro (por ejemplo acero al carbono templado),  
por lo cual sus partes terminales rectificadas se empotran  
fácilmente en los metales más blandos que constituyen la  
25 paleta movable 10 y la pieza de soporte 12, pues el diáme-  
tro de los orificios de la paleta movable y de la pieza  
soporte es algo menor que el de las partes terminales del



194817

barrote. La paleta puede ser, por ejemplo, de acero al níquel recocido, de baja histéresis magnética, y el puente de latón o de bronce. Siempre que la sección del barrote de torsión en su parte funcional sea lo bastante inferior a su sección en sus extremos empotrados, se asegura que el esfuerzo mecánico a la torsión permanece moderado en el empotramiento, de donde resulta que no se produce ninguna deformación permanente y que el cero del equipo permanece completamente estable. El barrote de torsión 11 debe tener un par de torsión relativamente pequeño, pero gran rigidez a la flexión, de manera que la paleta movable 10 quede bien centrada con relación a las masas polares fijas 15 y 15' a pesar de las considerables atracciones magnéticas que se ejercen sobre dicha paleta. A este efecto, se da con preferencia al barrote de torsión 11 una sección en forma de cruz, como se indica en las figuras 5 y 6, permaneciendo cilíndricas las partes terminales 20 y 20', para facilitar su encaje en la paleta 10, por una parte, y en la pieza de soporte 12 por otra.

El equipo movable del oscilógrafo del invento se completa por un estilete (figuras 3 y 4) gracias al cual puede inscribirse el movimiento de este equipo movable en una película ennegrecida que se desplaza con movimiento continuo y que es rayada por el estilete. Este está constituido por una aguja de metal ligero 21, en forma de triángulo. Esta forma de triángulo da el mínimo de momento de inercia para el máximo de rigidez en el sen-



194817

4

5 tido de movimiento. La aguja se monta en el extremo del equipo movable de la manera más rígida posible, por ejemplo mediante dos tornillos 22 y 22', prolongándose la paleta hacia arriba a este efecto, de manera que la aguja esté libre con relación a las bobinas.

10 La aguja tiene en su extremo una punta muy aguda 23 que se aplicará a la película ennegrecida, con una fuerza de apoyo definida por la elasticidad de la aguja y por su flecha. Para que la punta no se desgaste al rozar sobre la cinta, se hace de un material ultraduro, como diamante, zafiro o un carburo metálico. Por tanto, es posible registrar, con una finura relativa muy satisfactoria, diagramas de amplitud inferior o igual a un milímetro. La película puede luego observarse con un dispositivo de aumento análogo a los utilizados para la lectura de las micropelículas documentales.

15

20 La pequeña anchura de los trazos, así como la pequeña dimensión de las amplitudes permite disponer lado a lado gran número de estiletes en una película de dimensiones corrientes. Esta disposición, unida al hecho de que la velocidad de desplazamiento de la película puede estar en la escala de las amplitudes, permite realizar una seria economía en la película de registro, y obtener un número importante de diagramas perfectamente sincronizados y que, por no solaparse, son fácilmente legibles.

25

Quando la paleta movable 10 está en su posición media, los cuatro entrehierros son iguales. El imán 13



50

194817

crea en las masas polares 15 y 15' una inducción constante, llamada inducción nominal  $B_n$ , a la cual se añade algebraicamente una inducción  $B_i$ , producida por los cuatro enrollamientos 16, 17, 16', 17', y proporcional a la corriente que los atraviesa (figura 2). La inducción resultante es, pues, igual a  $B_n + B_i$ , para los polos 15a y 15'b y a  $B_n - B_i$ , para los polos 15b y 15'a. La atracción ejercida por la cara de cada polo sobre la cara que mira a la paleta móvil es proporcional al cuadrado de la inducción, de modo que el par magnético es proporcional a  $(B_n + B_i)^2 - (B_n - B_i)^2 = 2 B_n B_i$ . Este par es, pues, proporcional a  $B_i$ , y por tanto a la corriente que atraviesa los enrollamientos 16, 17, 16' 17'.

15 Pero cuando la paleta móvil se desvía de su posición media, modifica en cada masa polar la inducción debida al imán, de manera que el par varía con el ángulo de desviación.

20 En los oscilógrafos electromagnéticos formados hasta ahora, se ha hecho siempre que la desviación de la paleta móvil sea despreciable con relación al entrehierro, para que el par magnético no varíe con el ángulo de desviación.

25 Ahora bien; se ha descubierto que en el oscilógrafo arriba descrito es posible hacer desviar la paleta móvil en cantidad mucho más importante, por ejemplo, 20 a 25% del entrehierro, sin que la desviación deje por esto de ser proporcional a la corriente de los enrollamien-



194817

tos.

Las consecuencias de este hecho nuevo son de capital importancia.

5                   1º. En primer lugar todos los entrehierros pueden ser en extremo cortos, y como los amperios-vueltas, necesarios para obtener un par dado son proporcionales a la longitud del entrehierro, pueden reducirse considerablemente, lo cual disminuye en proporciones aún mayores la potencia necesaria para la excitación de las bobinas, la cual varía  
10 como el cuadrado de los amperios-vueltas.

                  2º. La variación del flujo magnético, producida en las masas polares por la oscilación libre de la paleta  
movible, es mucho más importante, y por tanto, también lo es la tensión inducida en los enrollamientos, lo cual permite  
15 amortiguar el equipo movible por un shunt exterior montado en paralelo en dichos enrollamientos, como en los aparatos de medición ordinarios del tipo de imán y de cuadro movible, al paso que todos los oscilógrafos establecidos hasta  
ahora necesitan como amortiguador un fluido viscoso tal  
20 como aceite. Ahora bien, el amortiguamiento por corrientes inducidas es de calidad superior al amortiguamiento por aceite, por cuanto no necesita recipiente estanco y varía muy poco con la temperatura.

                  3º. Como los entrehierros son muy cortos,  
25 es fácil dimensionar el imán para que la inducción nominal sea elevada, a pesar de dimensiones muy pequeñas del imán. Ahora bien, el par ejercido sobre la paleta movible es, para



194817

un número de amperios-vueltas dado, proporcional a  $B_n$ . De donde resulta una causa suplementaria de reducción de los amperios-vueltas.

5 Estos resultados se obtienen en el oscilógrafo del invento. En efecto, en este aparato:

10 1ª. La suspensión del equipo móvil ofrece una rigidez en extremo grande en el sentido de la flexión a consecuencia de la utilización de un barrote como resorte de torsión y del hundimiento de una fracción importante de la parte funcional de dicho barrote en el interior de la paleta, de manera que el eje de la paleta móvil no sufre ningún desplazamiento, a pesar de las atracciones magnéticas laterales, que son considerables.

15 2ª. La paleta móvil, con sección en forma de rombo, tiene un momento de inercia relativamente pequeño. Además, debido a la forma de esta sección, la saturación se evita en la paleta a pesar del importante flujo magnético que la atraviesa cuando está apartada de su posición media; la inducción es prácticamente igual en todos  
20 los puntos de la paleta, porque el flujo que atraviesa la paleta en una sección dada es tanto mayor cuanto más próxima al centro está dicha sección.

25 Si se hace el análisis completo del funcionamiento de un oscilógrafo electromagnético, se puede calcular el par producido en la paleta móvil por las atracciones magnéticas de las masas polares, en función de la desviación de la paleta móvil, por una parte, y por



194817

otra en función de la corriente que pasa a las bobinas. Las curvas correspondientes se representan en la figura 7.

5 En abscisas se consignan las desviaciones de la paleta movable en porcentaje de la desviación por la cual el extremo de dicha paleta viene a tocar el extremo de las masas polares fijas.

10 En ordenadas se consignan los pares, o más exactamente las relaciones de los pares con el cuadrado de la inducción nominal.

Las diversas curvas están trazadas para diferentes valores de corriente en las bobinas, valores definidos por la relación  $k = B_i/B_n$ , entre la inducción producida por la corriente y la inducción nominal.

15 Así se tiene un sistema de unidades normalizado.

La curva  $k = 0$  es la curva de los pares magnéticos cuando las bobinas no están excitadas.

20 La recta representa el par mecánico producido por la suspensión.

25 El par director es la diferencia entre estos dos pares, ya que actúan en sentido contrario, teniendo el par mecánico tendencia a volver a llevar el equipo movable a la posición media, y teniendo el par magnético, por el contrario, tendencia a apartarlo de ella.

Cuando las bobinas son recorridas por corrientes de valores diferentes, la posición de equilibrio



194817

de la paleta movable es definida por la intersección de la recta del par mecánico con las curvas de los pares magnéticos para los valores correspondientes de  $k$ . Para que la desviación del equipo movable sea proporcional a la corriente, es preciso que los puntos de intersección de la recta con las curvas, para valores de  $k$  en progresión aritmética, sean equidistantes. Esto se realiza prácticamente hasta una desviación igual a 25% del entrehierro nominal  $e_n$ .

10

En estas condiciones:

1º. El par magnético en ausencia de corriente puede rebasar la mitad del par mecánico.

2º. La relación  $k = B_1/B_n$  puede llegar a 0,15 para la desviación correspondiente al máximo de la escala. Este máximo se indica por la recta vertical de la figura 7.

15

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Francia el 14 de diciembre de 1949, bajo el nº P.V. 582.298, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

- O - N O T A - O -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Inven-



194817

194017

194817

ción en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.<sup>a</sup> - Un oscilógrafo electromagnético regis-  
trador, caracterizado porque, por una parte, el equipo mo-  
vible está constituido por una paleta de hierro dulce en  
5 forma de paralelepípedo cuyas bases son rombos perpendicu-  
lares a los lados, siendo éstos además paralelos a las ce-  
ras terminales de dos masas polares fijas en las cuales  
están bobinados los enrollamientos de excitación, y, por  
otra parte, el par antagonista es suministrado por un ba-  
10 rrote de torsión, empotrado por uno de sus extremos en la  
paleta movable, y cuya parte funcional está contenida en  
más de la mitad dentro de dicha paleta.

2.<sup>a</sup> - Un oscilógrafo según se reivindica en  
el punto 1.<sup>a</sup>, en formas de realización diversas que tienen  
15 las particularidades siguientes, tomadas por separado o en  
combinación:

a) El barrote de torsión está empotrado por  
uno de sus extremos dentro de la paleta movable y por su  
otro extremo en una pieza de soporte a la cual van sujetas  
20 las masas polares.

b) El barrote de torsión, de metal duro, está  
rectificado en sus dos extremos, los cuales van enmangados  
a frote fuerte en orificios lisos practicados respectiva-  
mente en la paleta y en la pieza de soporte, que son de  
25 metales más blandos.

c) La sección del barrote de torsión tiene  
forma de cruz.



194817

4

5 d) El estilete es una aguja triangular de metal ligero, provista en su extremo de una punta muy fina de material ultraduro; dicha aguja va sujeta por su base al extremo libre de la paleta movable, no siendo determinada la fuerza de apoyo de la punta más que por la elasticidad de la aguja y por su flecha.

e) La inscripción se hace en una película ennegrecida que la desplaza con movimiento continuo y es rayada por el estilete.

10 f) El oscilógrafo puede contener varios equipos, cada uno provisto de un estilete, disponiéndose todo ello de manera que los estiletos estén lado a lado en la película.

15 g) La paleta movable desvía, para el máximo de la extensión de medida, en una cantidad por lo menos igual a 20% de la desviación correspondiente al contacto de dicha paleta sobre las masas polares.

20 h) El par magnético producido por las atracciones magnéticas de las caras terminales de las masas polares frente a la paleta movable, en ausencia de toda corriente en los enrollamientos de excitación, es por lo menos igual al 30% del par mecánico producido por el barrrote de torsión.

25 i) La inducción producida en la paleta movable por la corriente en los enrollamientos de excitación para una intensidad correspondiente al máximo de la extensión de medición es por lo menos igual al 10% de la



1950

194817

inducción debida al imán.

3ª. - Un oscilógrafo electromagnético registrador.

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

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

Madrid, - 4 OCT. 1950

F. A.

Alberto de Elzaburu  
En Poder

DG/.

- 14 -

23

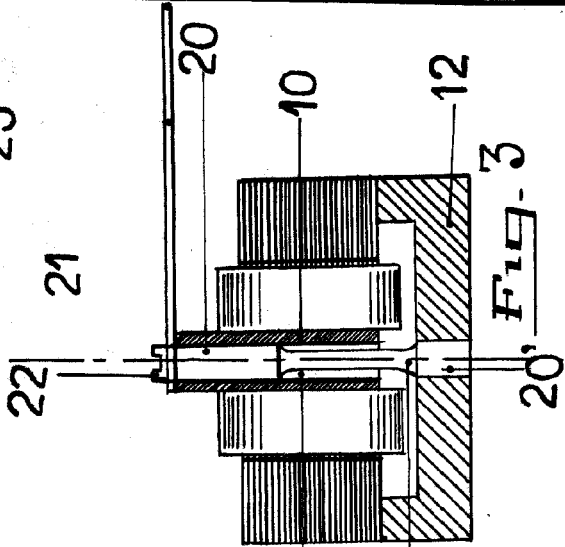


Fig. 3

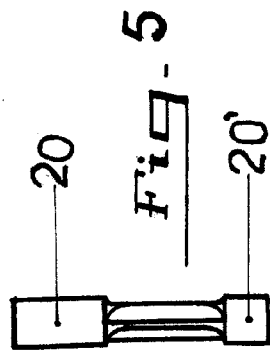


Fig. 5

Fig. 6



15a 17'

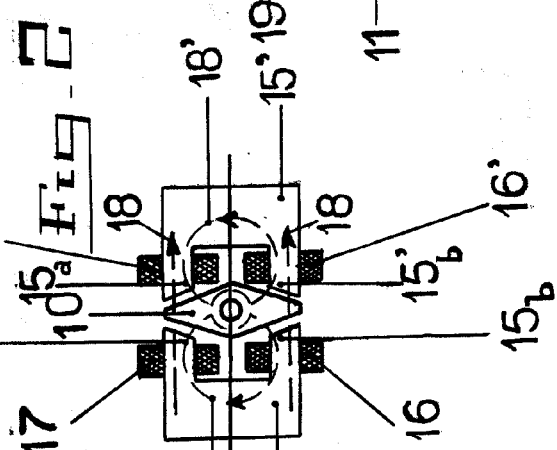


Fig. 1

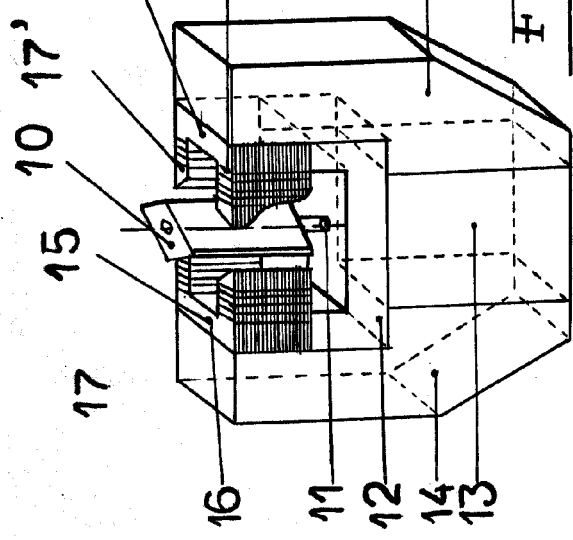


Fig. 4

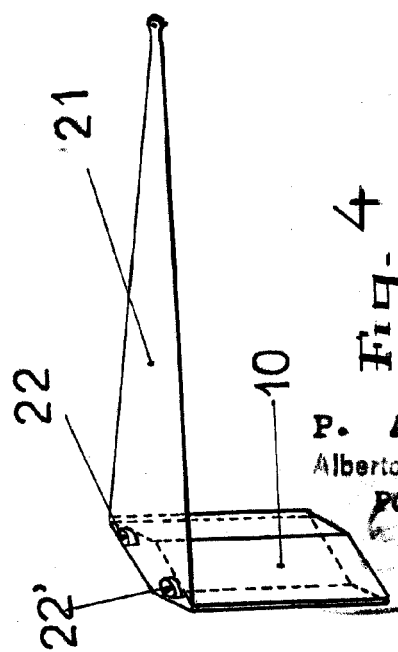


Fig. 2

P. A. A.  
Alberto de Lizaburu  
Por Potter

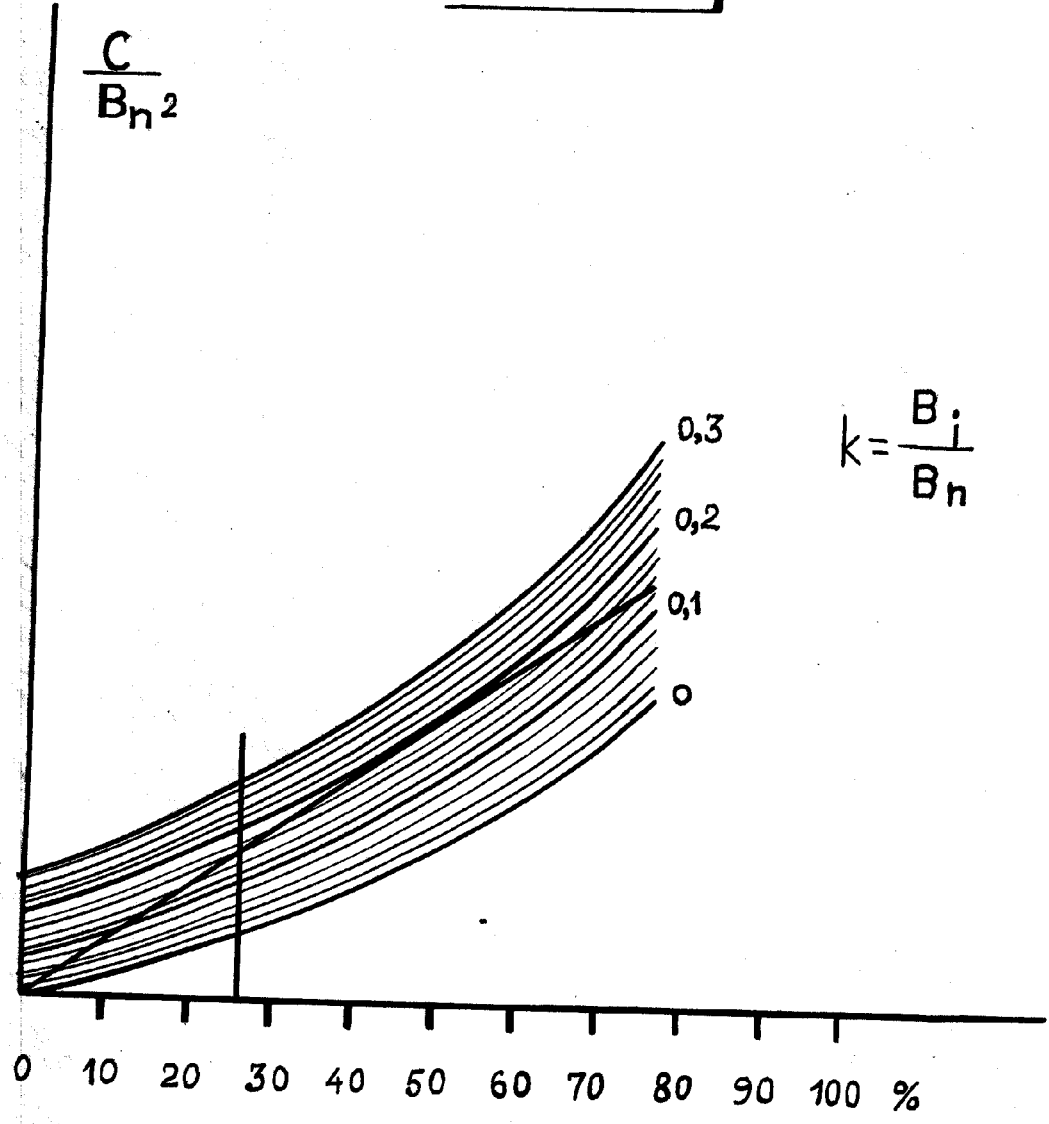
94 17

40

104327



Fig. 7



$$k = \frac{B_i}{B_n}$$

P. A..

Alberto Eizaburu

For Podes