

CONTADORES GEIGER.

R. Richard Foy

Instituto Nacional de la Investigación Científica.

(Recibido: Mayo 12, 1953)

RESUMEN

Nous avons fabriqué des compteurs de Geiger dont la particularité est d'avoir la cathode formée par vaporisation d'une partie du filament. La conséquence est une grande stabilité dans le temps puisque la dégazéification est parfaite. Ces compteurs sont très photosensibles aux radiations de longueur d'onde inférieure au bleu. Nous avons étudié l'effet de la température et l'effet d'une résistance et d'un condensateur en parallèle entre le cylindre et la terre.

Se fabricaron contadores con cátodo hecho por vaporización del filamento central sobre el cilindro de vidrio, al alto

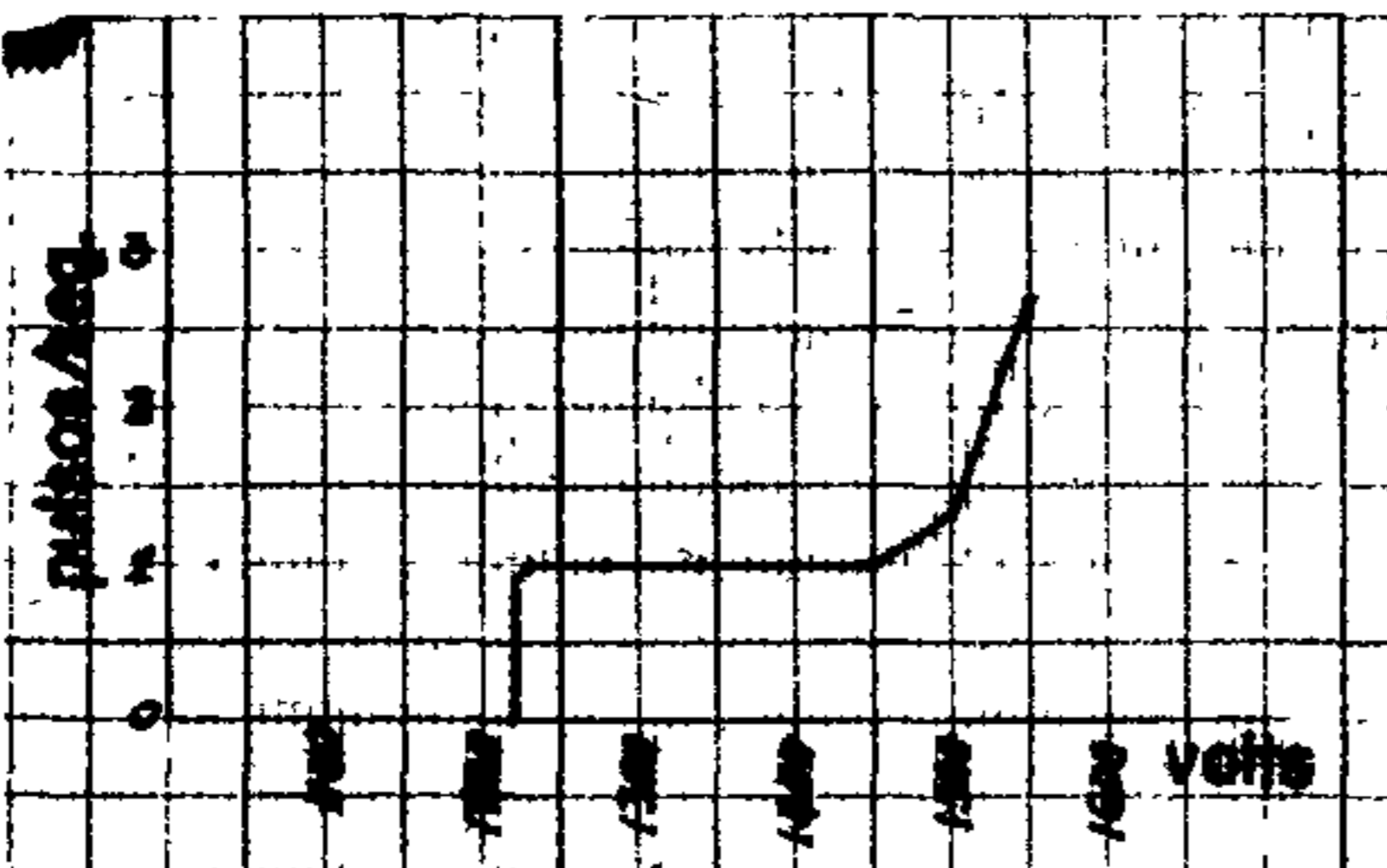
vacio. El filamento es de alambre cromel. El cátodo está entonces formado de cromel; su longitud es de 100 mm, formando una película conductora en el interior del tubo de vidrio. El diámetro interior del tubo de vidrio es de 17 mm, el grueso de la capa vaporizada depositada en el tubo de vidrio es de 27 micrones, y el diámetro del filamento .1270 mm.

El interés de este procedimiento es ahorrar la construcción y la fijación mecánica del cilindro, y tener electrodos perfectamente desgasificados.

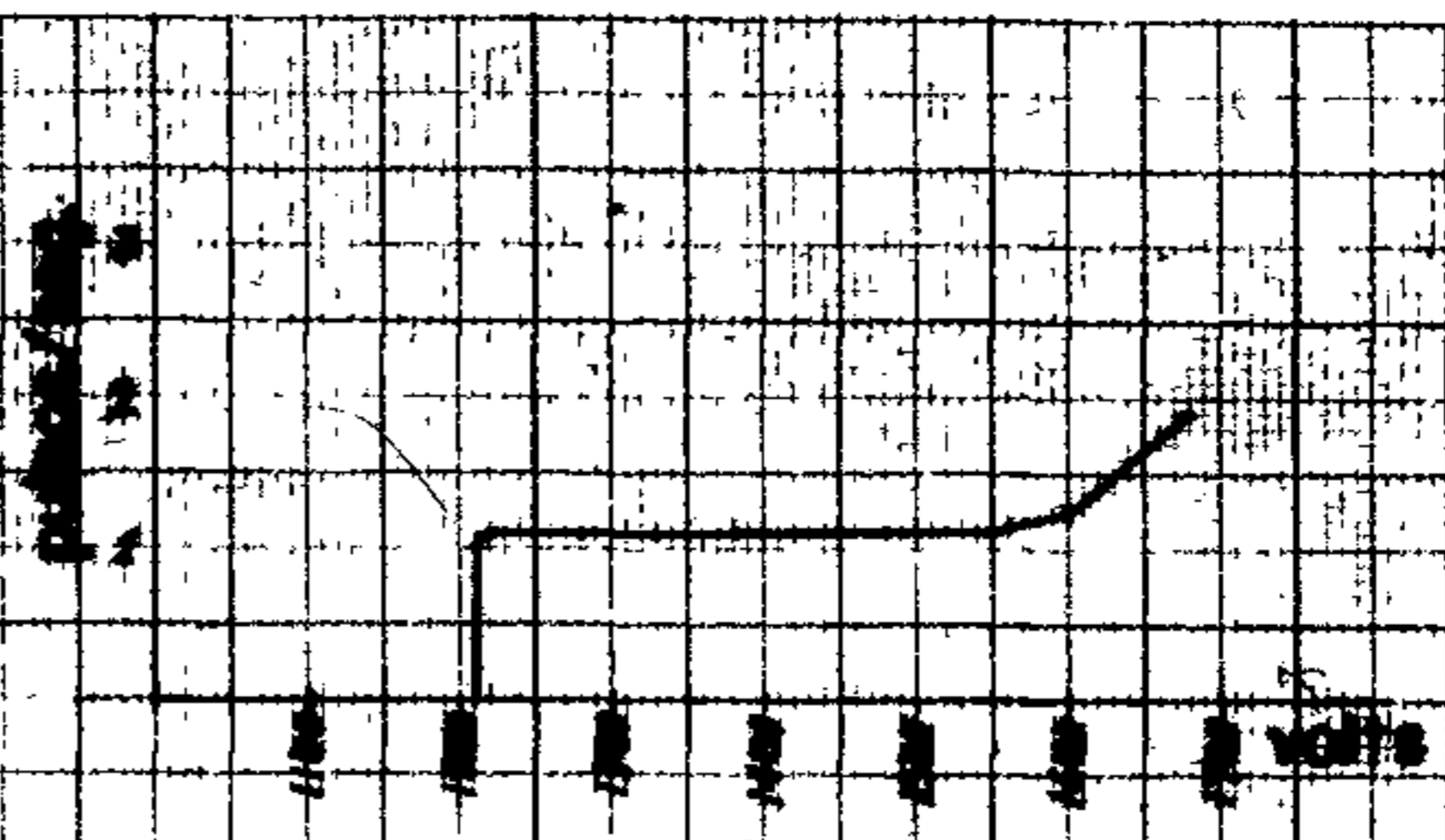
Estos contadores fueron llenados con 21 mm de alcohol y 79 mm de argón.

Algunos de estos contadores fueron recubiertos exteriormente con una capa de grafito, para lograr la transición de los pulsos por capacidad entre el cátodo interior y la capa de grafito. Esto se hizo porque el cátodo interior de filamento vaporizado, en algunos de ellos tenía alta resistencia entre el vástago de conexión y el cátodo. Para remediar este defecto, a otros contadores se les plated por electrólisis el electrodo y químicamente el vidrio, con objeto de obtener un buen contacto entre la capa de plata y el cátodo interior vaporizado.

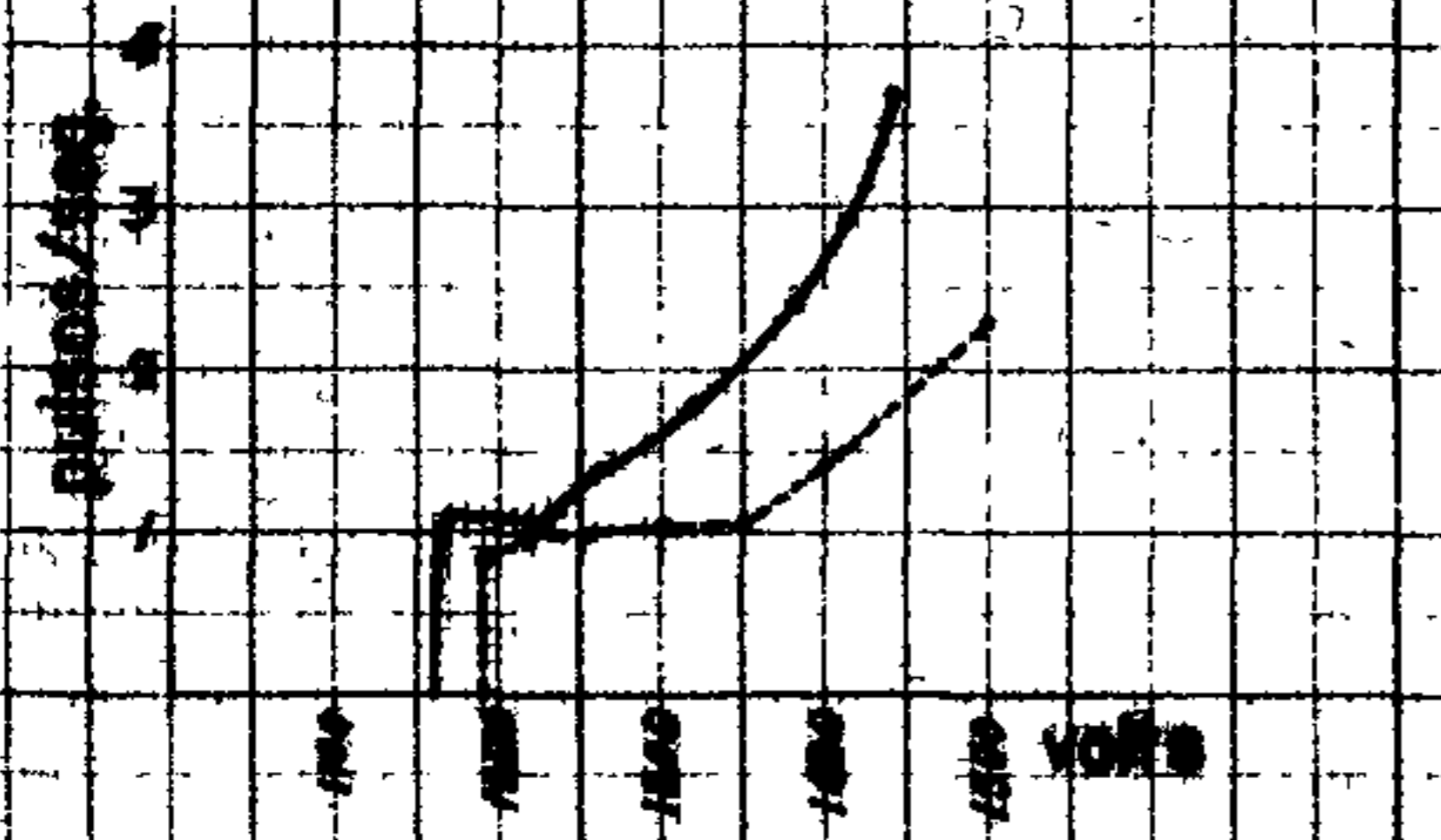
Los experimentos hechos en los contadores que tenían alta resistencia de contacto entre el cilindro y el electrodo de salida, nos demostraron que estos contadores tienen una meseta aparente muy larga (1000 volts o más). Este fenómeno es aparente, debido a que cuando el voltaje sube, aumenta la cantidad de electricidad de cada impulso y se carga más el cilindro con respecto a la tierra, de modo que la diferencia de potencial entre el filamento y el cilindro se mantiene cerca de la



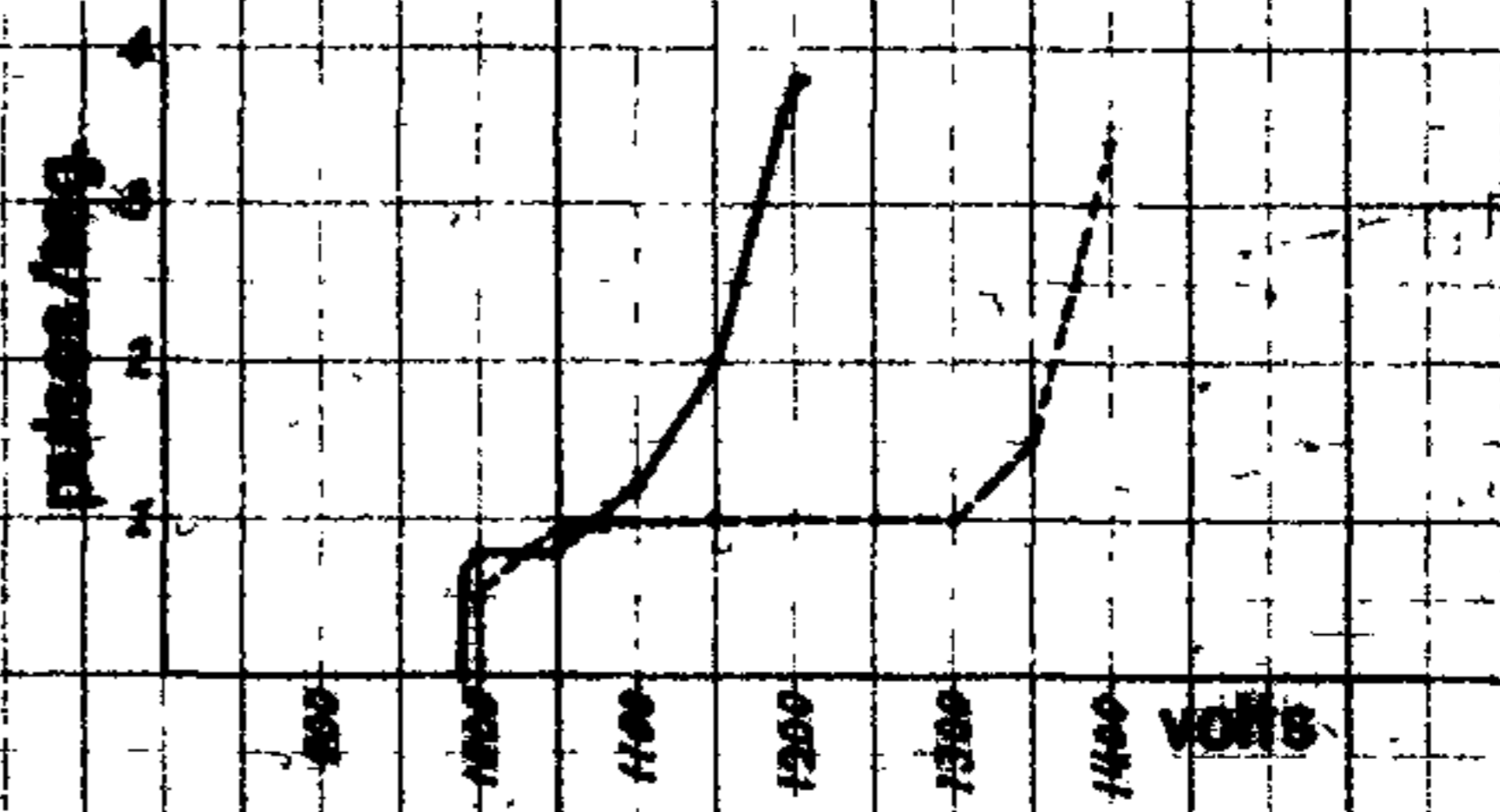
GRÁFICA 1
 Contador N° 22 de cátodo vaporizado recubierto de grafito. Con rayos cósmicos.



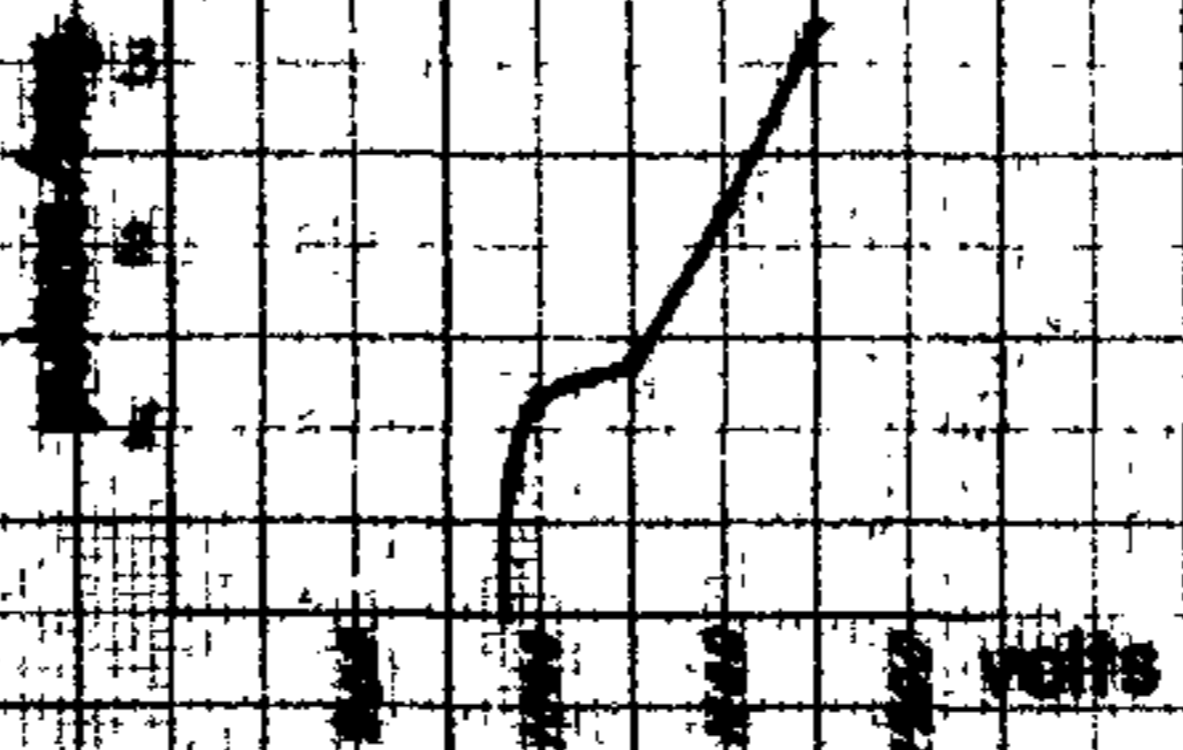
GRÁFICA 2
 Contador N° 10 de cátodo vaporizado recubierto de grafito. Con rayos cósmicos.



GRÁFICA 3
 Contador N° 34 de cátodo vaporizado. Con rayos cósmicos.
 A la temperatura ambiente
 Calentado de 73°C a 75°C



GRÁFICA 4
 Contador N° 34 de cátodo vaporizado. Con rayos cósmicos.
 A la temperatura ambiente
 Calentado de 230°C a 240°C



GRÁFICA 5
 El mismo contador N° 34. Con rayos cósmicos.
 A las temperaturas de 10°C has
 10°C

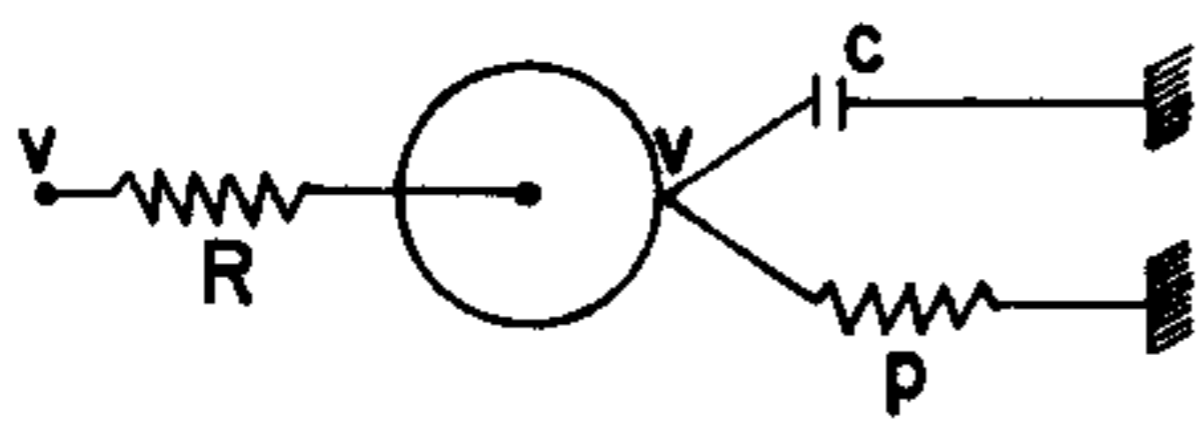
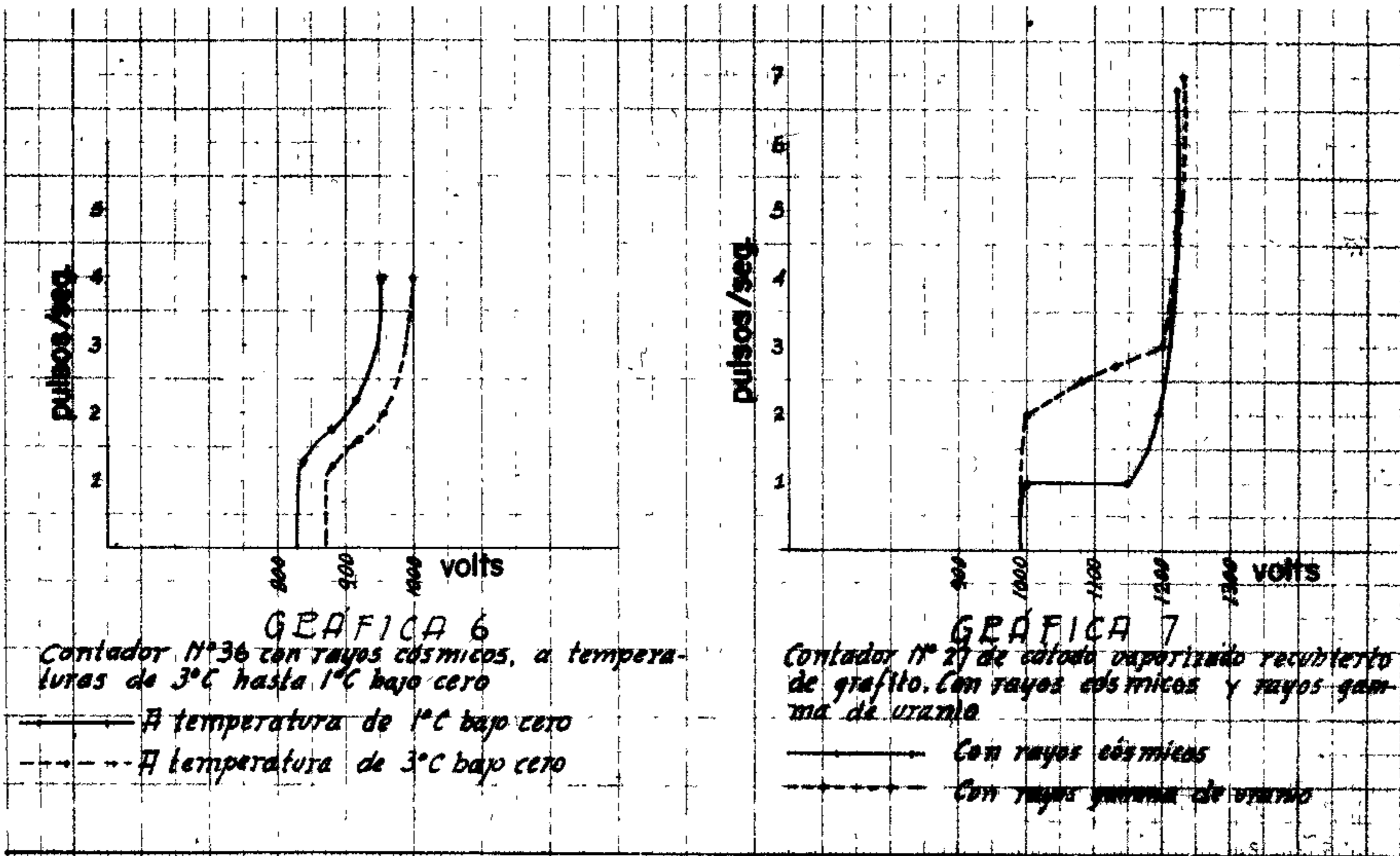


FIG. 8

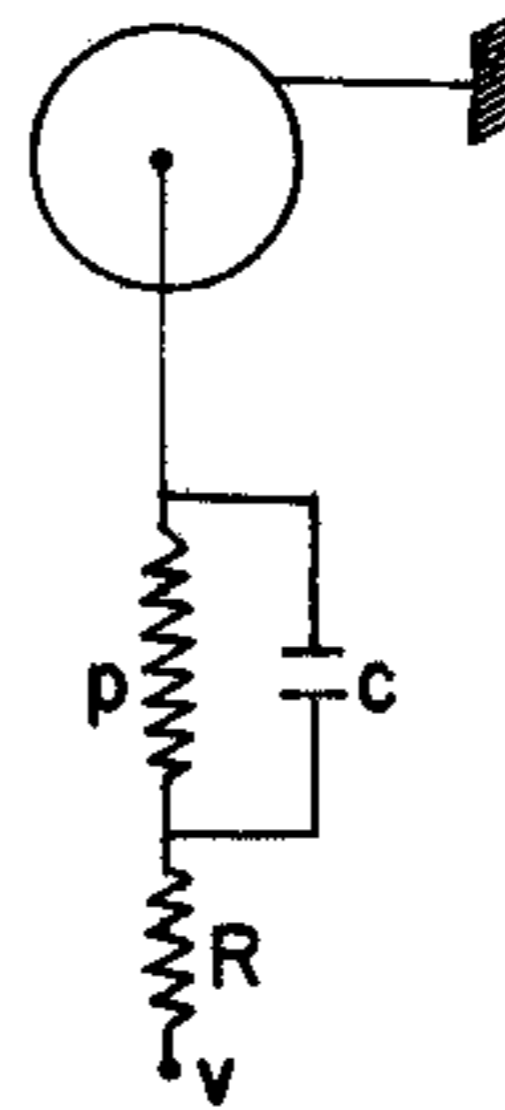


FIG. 9

que corresponde a la meseta.

Si llamamos γ la capacidad interna del contador, p la resistencia del contacto, C la capacidad de acoplamiento, n el número de pulsos por segundo, se muestra fácilmente que para que funcione el contador, se necesita que $C \gg \gamma$ y $p\gamma n \gg 1$

En estas condiciones el voltaje efectivo entre los electrodos y la altura de los pulsos, se ajustan automáticamente al valor conveniente, y se puede trabajar con cualquier intensidad de radiación.

La meseta aparente M está ligada a la meseta real m por la relación:

$$M = m(1 + p\gamma n)$$

Y el voltaje v desarrollado en el cilindro es relativamente muy poco diferente de la diferencia entre el voltaje de alimentación y el voltaje mínimo de funcionamiento (Fig. 8).

El mismo resultado, que puede tener interés práctico en numerosos casos, se puede obtener con un contador que tenga un buen contacto, haciendo las conexiones de la figura No. 9.

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA (CON RAYOS COSMICOS).

1. A la temperatura ambiente.

Las pruebas hechas con una resistencia de alimentación 100 000 ohms, dieron como resultado mesetas que varían de 50 a 350 volts, según el contador; muchos tuvieron mesetas de 200 a 350 volts, siendo su voltaje de funcionamiento 1200 volts. (Gráficas No. 1 y No. 2).

2. A temperaturas de 73°C hasta 240°C.

El efecto de un aumento de temperatura, es aumentar la meseta y el voltaje mínimo de arranque; esto se prevee por el aumento de presión debido al calentamiento, como lo muestran las gráficas Nos. 3 y 4.

3. A temperaturas de 13°C hasta 1°C bajo cero.

Se comenzó a notar reducción de la meseta y además funcionaron a menor tensión que en el primer caso. Ver las gráficas Nos. 5 y 6.

EFICIENCIA DE ESTOS CONTADORES A LOS RAYOS GAMMA.

Con rayos gamma de uranio, la meseta de estos contadores adquiere una inclinación aproximadamente de 25 % en 100 volts, aumentando la eficiencia con el aumento de tensión, como puede verse en la gráfica No. 7.

Se comparó la eficiencia con la de un contador tipo de paredes de cobre y se vió que la eficiencia de los dos contadores es la misma 100 volts después de empezar la meseta, pero al final de la meseta, el contador vaporizado tiene mayor eficiencia.

EFEECTO FOTOELECTRICO EN LOS CONTADORES.

Estos contadores son muy sensibles a la luz. Para probar el efecto de las diversas longitudes de onda, se hizo un experimento iluminándolos con un foco de filamento de tungsteno, produciendo sobre la superficie sensible del contador una energía total de un microwatt. En estas condiciones los fotones dan un número de impulsos exactamente igual a los producidos por los rayos cósmicos.

Interponiendo filtros de color, se comprobó que únicamente se registran los fotones de longitud de onda más chica que la del azul del espectro.

Como el vidrio, tanto del foco como del contador, no permite el paso de los ultravioletas, se deduce que los impulsos registrados provienen únicamente de la parte violeta del espectro del foco. La energía emitida por el foco en esta zona de longitud de onda, siendo una parte muy pequeña de la energía total radiada, demuestra por deducción, que el contador tiene una alta sensibilidad a los fotones violeta.

Agradezco aquí la valiosa colaboración de los señores Fernando Camarena, Eduardo Posada, Carlos Vélez y de la Srta. Raquel Peñalosa que registro las características de los contadores.