INFORME
DE
LA
LABOR
REALIZADA
POR
EL
INSTITUTO "L. TORRES QUEVEDO"
DE
INSTRUMENTAL CIENTIFICO
DURANTE
EL
TERCER
TRIMESTRE
DEL
AÑO
1947.

En la presente memoria trimestral se ha variado el orden de exposición seguido en las anteriores, basado en las actividades correspondientes a los distintos Laboratorios. Se describen ahora primeramente los prototipos terminados durante el trimestre, detallando su finalidad, utilidad, descripción general y características propias. A continuación se presentan los prototipos más interesantes de los actualmente en construcción, exponiendo, igualmente, su finalidad, utilidad, descripción general y características que se espera conseguir. Seguidamente se dá una breve idea de los prototipos en estudio y proyecto en los diversos laboratorios, indicando las razones que han motivado su iniciación. Finalmente en el informe de la Sección Comercial se totalizan los trabajos terminados o emprendidos en el trimestre y se presenta el estado general de cuentas.

Es de notar que además de los trabajos arriba indicados, los distintos Laboratorios se ocupan activamente tanto del perfeccionamiento de los prototipos ya existentes, como de la preparación de las series cuya fabricación se acometerá en el próximo trimestre.

PROTOTIPOS TERMINADOS DURANTE ESTE TRIMESTRE

Instalación de Laboratorio de Destilación Molecular, Mod. FD 47-32

Micrófono de hilo y Resonadores, Mod. FC 47-38 y FC 47-39

Equipo eléctrico de prospección geofísica, Mod. FH 46-03

Barómetros de doble enrase, Mod. FI 47-32

Puente de hilo, Mod. MB 47-16

Reostatos de cursor, Mod. MA 47-30

Medidor de "pH" electrónico, Mod. ED 47-21

Oscilógrafo de Rack, Mod. EC 47-25

Oscilógrafo de mesa, Mod. EC 47-24

Equipo para los estudios de Radio Nacional (Se componen de):

- Previos de Micrófono, Mod. EA 47-50
- Rectificador regulado para previos de micrófono, Mod. EA 47-51
- Mesa de control provista de indicador de Modulación, atenuadores regulables y llaves de conmutación, Mod. EA 47-52
- Amplificador principal, Mod. EA 47-53
- Rectificador para Amplificador principal, Mod. EA 47-54
- Amplificador Monitor, Mod. EA 47-55
- Rectificador para Amplificador Monitor, Mod. EA 47-56
- Elementos complementarios:
  - Adaptadores de impedancia, Mod. EA 47-57
  - Separadores, Mod. EA 47-58
  - Racks, Mod. EA 47-59
  - Atenuadores, Mod. EA 47-60

INSTALACIÒN DE LABORATORIO DE DESTILACIÒN MOLECULAR, Mod. FD 47-32

Se han introducido durante el montaje de la instalación descrita en la memoria anterior algunas modificaciones que han simplificado éste y al mismo tiempo queda la instalación más eficaz. Estas modificaciones han sido consecuencia del buen resultado que en las pruebas ha dado la bomba de circulación magnética para este objeto proyectada, consistente en un émbolo situado en el interior del sistema de vacio y movido por electroimanes colocados en el exterior, ha permitido suprimir los pasos de caida por gravedad del líquido de un desgasificador a otro y de éste al destilador, como estaba proyectado en un principio. Ahora, en el nuevo montaje, ha sido posible suprimir un desgasificador de los 2 que había proyectados y además no solo el residuo, sinó también el - destilado puede volverse a pasar cómodamente por la superficie de calefacción cuantas veces se desee. Actualmente se encuentra esta instalación en periodo de pruebas.

MICRÓFONO DE HILO

Este micrófono se utiliza en la medida de intensidades sonoras y de determinación de frecuencias de resonancia.

Su funcionamiento está basado en la variación de resistencia que experimenta un fino alambre de platino sometido a la acción de ondas sonoras.

Las variaciones de resistencia en el hilo son debidas por una parte a los cambios adiabáticos de temperatura en los nodos y por otra a las corrientes de convección que se establecen para alcanzar el equilibrio térmico. Von Hippel ha estudiado estos diversos efectos que se traducen el primero en una onda térmica de igual frecuencia que el sonido y el segundo en un descenso de temperatura. La suma de estos efectos da lugar a una variación de temperatura en el hilo que da lugar a un cambio de resistencia que se puede medir por un método de puente.

La fabricación del micrófono de hilo es delicada pues tienen que emplearse hilos de diámetros comprendidos entre 4 y 10μ. El hilo se monta entre dos fibras de cuarzo formando un retículo que va suspendido entre dos arandelas metálicas de las que parten los contactos exteriores. Con este micrófono montado en el cuello de un resonador se consiguen variaciones de resistencia del orden de 6 Ω para el punto de resonancia.

Resonadores para micrófonos. Interesa su construcción para realizar las medidas de coeficientes de absorción de materia-

-les a diversas frecuencias. El método consiste en medir las variaciones de resistencia del hilo del micrófono con y sin absorbente en el resonador; se ha construido ya uno de ellos y las pruebas realizadas con él han demostrado que se tienen resultados concordantes con los que dan las tablas internacionales.

POTENCIÒMETRO PARA SONDEOS ELÈCTRICOS, Mod. FH 46-03

El equipo que presentamos de los llamados potenciométricos y cuya descripción y manejo insertamos, se utiliza en los métodos geofísicos siguientes.

Método de autopotencial. El método autopotencial es el único método eléctrico, en el cual se observa un campo natural; sus causas son fenómenos electroquímicos espontáneos. Estos fenómenos se producen en cuerpos minerales y yacimientos metálicos y se manifiestan, en la corrosión de las conducciones por tubería, contactos de formaciones, así como en las perforaciones mecánicas a causa de diferencias de conductibilidad entre los lodos circulantes y las aguas de la formación. Cuerpos metalíferos compuestos de substancias con presiones de disolución distintas y que se encuentran en contacto con soluciones de concentración diferente de iones, pueden actuar como células húmedas y producir un campo eléctrico, el cual se puede detectar observando las líneas equipotenciales o perfiles de potencial.

De naturaleza análoga a las anteriores es el fenómeno de polarización que se produce al introducir una piqueta metálica en el terreno. Con objeto de eliminar esta causa de error en las medidas se utilizan electrodos impolarizables. Estos consisten en una piqueta sumergida en vaso poroso conteniendo una sal en disolución concentrada del mismo metal que aquella. Para el levanta-

-miento de las líneas equipotenciales un miliamperímetro de gran resistencia se conecta con dos electrodos impolarizables. Uno se mantiene fijo mientras que se mueve el otro hasta que desaparezca la corriente. En este punto los electrodos se hallan sobre una línea equipotencial.

Perfiles de potencial se obtienen mediante la medición de diferencias de potencial entre posiciones sucesivas del electrodo móvil, a lo largo de una línea. La interpretación de observaciones de autopotencial es cualitativa; el centro del potencial negativo puede interpretarse con exactitud suficiente, como el punto culminante de una masa metalífera. Consideraciones aproximadas sobre la profundidad de la masa pueden hacerse observando la distancia entre el punto de potencial máximo hasta el punto de valor medio en la curva de potenciales. Conviene para la interpretación señalar los resultados en forma de curvas de densidad de corriente, lo que se obtiene de la curva de potenciales mediante diferenciación gráfica.

Métodos de equipotencial y de perfiles de potencial. Cuando se conecta una fuente de energía eléctrica entre dos puntos del terreno, se produce un campo eléctrico. La presencia de cuerpos de conductividad diferente causan anomalías en la distribución regular de este campo; los buenos conductores condensarán las líneas de fuerza y al revés. Como resulta difícil observar estas líneas de fuerza, se registra en su lugar las líneas equipotenciales, es decir, líneas a lo largo de las cuales no circula ninguna corriente. En la práctica se suministra la energía a dos electrodos puestos a tierra desde un generador de corriente continua o alterna. Se

pueden utilizar dos tipos de electrodos primarios: (1) electrodos puntiformes colocados de tal manera que su línea de base se encuentra en la dirección del rumbo, (2) electrodos lineares colocados en posición ortogonal con el rumbo. Las líneas equipotenciales se observan con una sonda fija y otra que se desplaza. La interpretación de los métodos de líneas equipotenciales es en gran parte empírica y se apoya en la desviación de las líneas de su posición normal. La interpretación cuantitativa es posible mediante comparación de los resultados obtenidos en el campo con experimentos de laboratorio realizados en modelos de escala reducida. Por causa del hecho de que en un subsuelo estratificado la conductibilidad es generalmente mejor en la dirección de los planos de estratificación que en la posición rectangular con ellos, resulta posible utilizar métodos de líneas de potencial para investigaciones estructurales y estratigráficas. Cuando una línea equipotencial cerca de un electrodo sea elíptica en vez de circular, la dirección del eje mayor indicará la dirección del rumbo.

Métodos de resistencia específica. Los métodos de líneas equipotenciales son apropiados para registrar cuerpos geológicos verticales o de buzamiento agudo, pero no para la investigación de un subsuelo estratificado horizontalmente. Por el contrario, los métodos llamados de resistividad se pueden aplicar en la determinación de profundidad de capas horizontales y para registrar formaciones inclinadas.

En los procedimientos de resistividad se observa no solamente la diferencia de potencial entre dos puntos sino también la corriente en el circuito primario. La relación de la diferencia

de potencial entre dos puntos sino también la corriente en el circuito primario). La relación de la diferencia de potencial y corriente multiplicada por un factor que depende de la separación de los electrodos, da la resistencia específica del subsuelo. Resistividades verdaderas sólo se observan en un subsuelo homogéneo; la presencia de varios horizontes en el alcance del Instrumento da lo que se llama la resistividad "aparente". El artificio que se utiliza con más frecuencia es el método Wenner-Gish-Rooney de 4 puntos. Los métodos de resistividad se pueden emplear de dos maneras: (1) con separación constante de electrodos (lo que significa penetración a una profundidad constante), llamado sondeo horizontal: (2) con un punto central fijo y separación progresiva de electrodos, llamado sondeo vertical, con el cual se observa la resistividad aparente en función de la separación de los electrodos y por consiguiente de la profundidad.

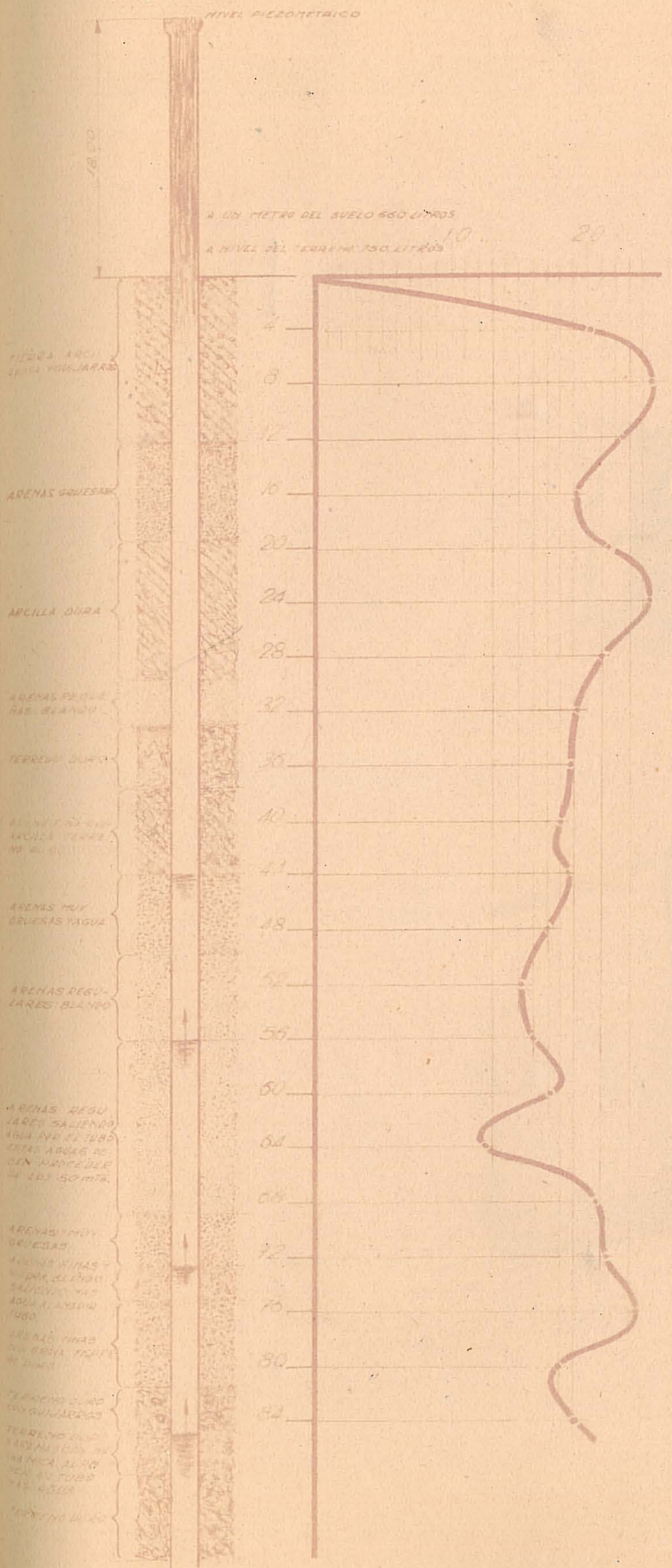
La interpretación de los resultados puede ser cualitativa y cuantitativa. El método cualitativo utiliza la apariencia de las curvas y se aplica principalmente en el sondeo horizontal, donde una caída de la resistividad aparente indica la cercanía de cuerpos de mayor conductibilidad, e inversamente. En el sondeo vertical, la variación horizontal de la resistividad aparente se interpreta en función de la variación vertical equivalente de resistividad; sin embargo, las curvas no tienen codos agudos en los límites de formaciones. Correlaciones estructurales son posibles algunas veces mediante comparación de curvas a través de una serie de posiciones. Cuando solo existen dos o tres formaciones distintas, resulta posible determinar directamente la profundidad median-

-te comparación de los resultados de campo con curvas modelo calculadas para relaciones de conductividad dadas y para varias profundidades posibles.

Prácticas de Campo. Se han llevado a cabo dos sondeos. Uno en la finca de los Sres. Jansen en Villaviciosa de Odón hasta la profundidad de 40 m. En la curva se ha podido identificar fácilmente la profundidad del manto acuífero, venero de la huerta que riegan dos pozos allí instalados. El gran contenido en yeso de aquellos terrenos hace que su conductibilidad sea muy grande, distinguiéndose sin embargo los niveles de agua más puras y por consiguiente menos conductoras, de los terrenos estériles ricos en aguas tenaces. Este caso, curioso desde un punto de vista geofísico, es, por lo que a sensibilidad del aparato se refiere, muy significativo.

Otro sondeo se ha dado en los terrenos del monte del Pardo, en la zona baja, frente a la antigua playa del Manzanares, perteneciente a la finca del Patronato Generalísimo Franco. Elegimos aquel lugar por su fácil acceso y por su proximidad a un sondeo mecánico de los que se dieron en los terrenos del Real Patrimonio del Pardo según consta en el trabajo "Riegos con Aguas Artesianas" del Ingeniero Agrónomo Rafael Janini y Janini de fecha 4 de Febrero de 1.913, publicado en Valencia del Cid por hijos de F. Vives Mora, Hernán Cortés nº 6.

En el sondeo eléctrico, se señalan con claridad, diferentes horizontes en correspondencia con el sondeo mecánico. La profundidad alcanzada fué de 90 m. y el procedimiento empleado el de Wenner.

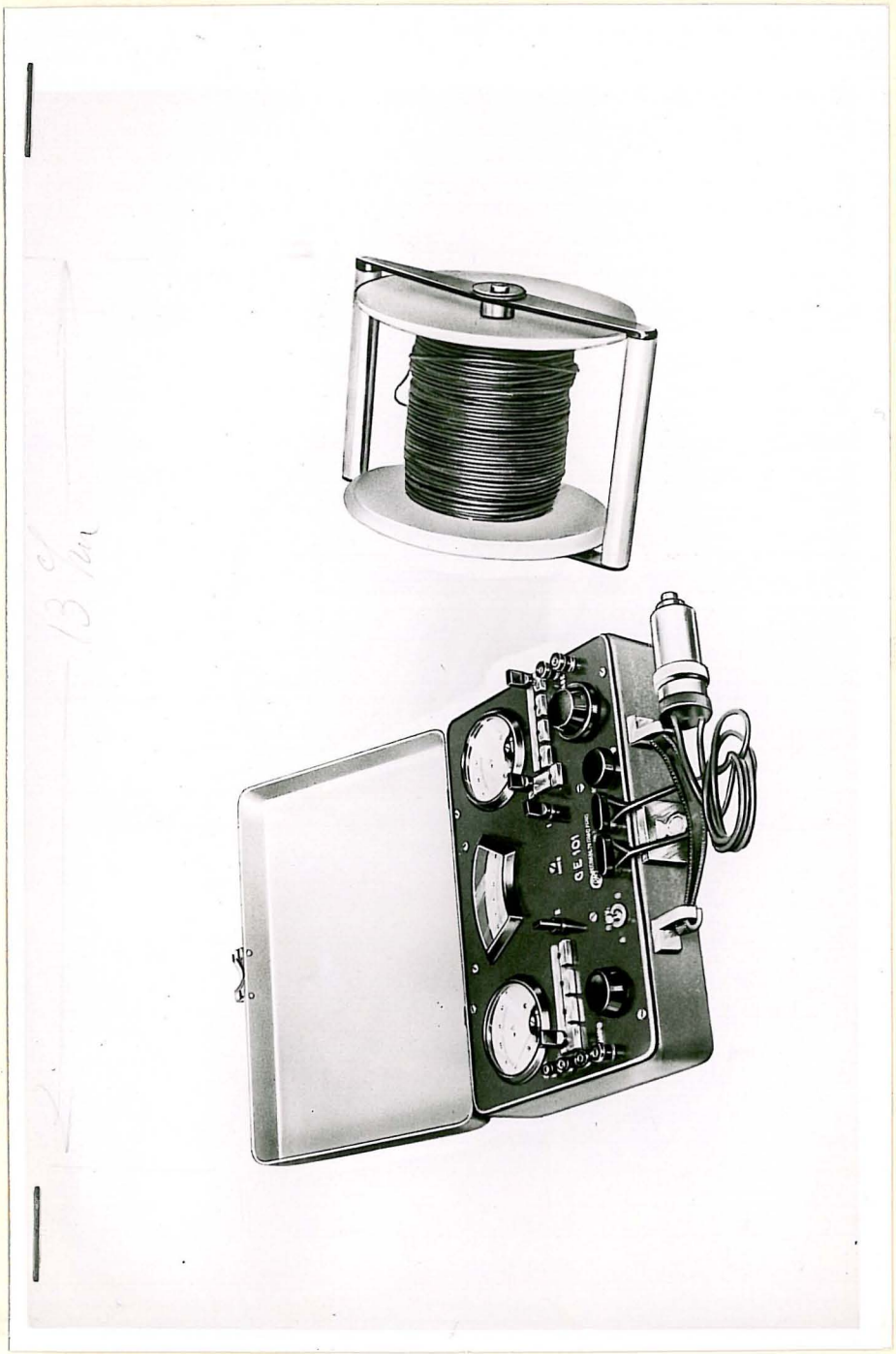


D	E	mA	E	mV	POLARIZACION		
4	[illegible]	30	[illegible]	24		[illegible]	
8	1	40	1	18	1/20 · 35	24,81	
12	4	30	2	18		22,62	
16	4	[illegible]	1	14	10/20 · 13	19,25	
20	4	[illegible]	1	11		[illegible]	
24	4	21	1	12		[illegible]	24,23
24	4	21	1	11	4/20 · 20	[illegible]	
28	4	25	10/20	17	4/20 · 20	21,99	21,55
28	4	24	10/20	23		[illegible]	
32	10	20	10/20	[illegible]		20,10	19,34
32	10	20	10/20	33	[illegible] · 10	18,59	
36	10	18	10/20	40	10/20 · 10	18,84	18,84
36	10	18	10/20	30		18,84	
40	10	12	4/20	27	10/20 · 11	22,82	20,59
40	10	11	4/20	40		18,27	
44	10	15	10/20	19		17,50	18,61
44	10	15	10/20	15	2/20 · 32	19,72	
48	10	15	10/20	17		17,00	
52	10	25	10/20	16	2/20 · 18	14,11	15,22
52	10	25	10/20	25		16,33	
56	10	20	10/20	25	2/20 · 37	15,48	16,07
56	10	19	10/20	18		16,66	
58	10	35	10/20	33		17,77	[illegible]
60	10	35	10/20	26	2/20 · 23	16,47	
64	10	30	10/20	18		12,63	
68	10	35	10/20	34		20,75	
72	10	[illegible]	10/20	12	10/20 · 15	20,35	
72	10	[illegible]	10/20	29		[illegible]	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	12		23,87	
80	10	12	[illegible]	[illegible]	10/20 · 16	[illegible]	
84	10	[illegible]	[illegible]	40	[illegible]	19,22	

FORMULA APLICADA WEYNER

$$\rho = 2\pi a \cdot \frac{\Delta V}{I}$$

SONDEO VERIFICADO EN LA CARRETERA DEL PARGO, PROXIMIDADES DE LA PLAYA, EN LA FUNDACION "TEXICO"



EQUIPO ELECTRICO DE PROSPECCION GEOFISICA, Mod. FH 46-03

Descripción y manejo.

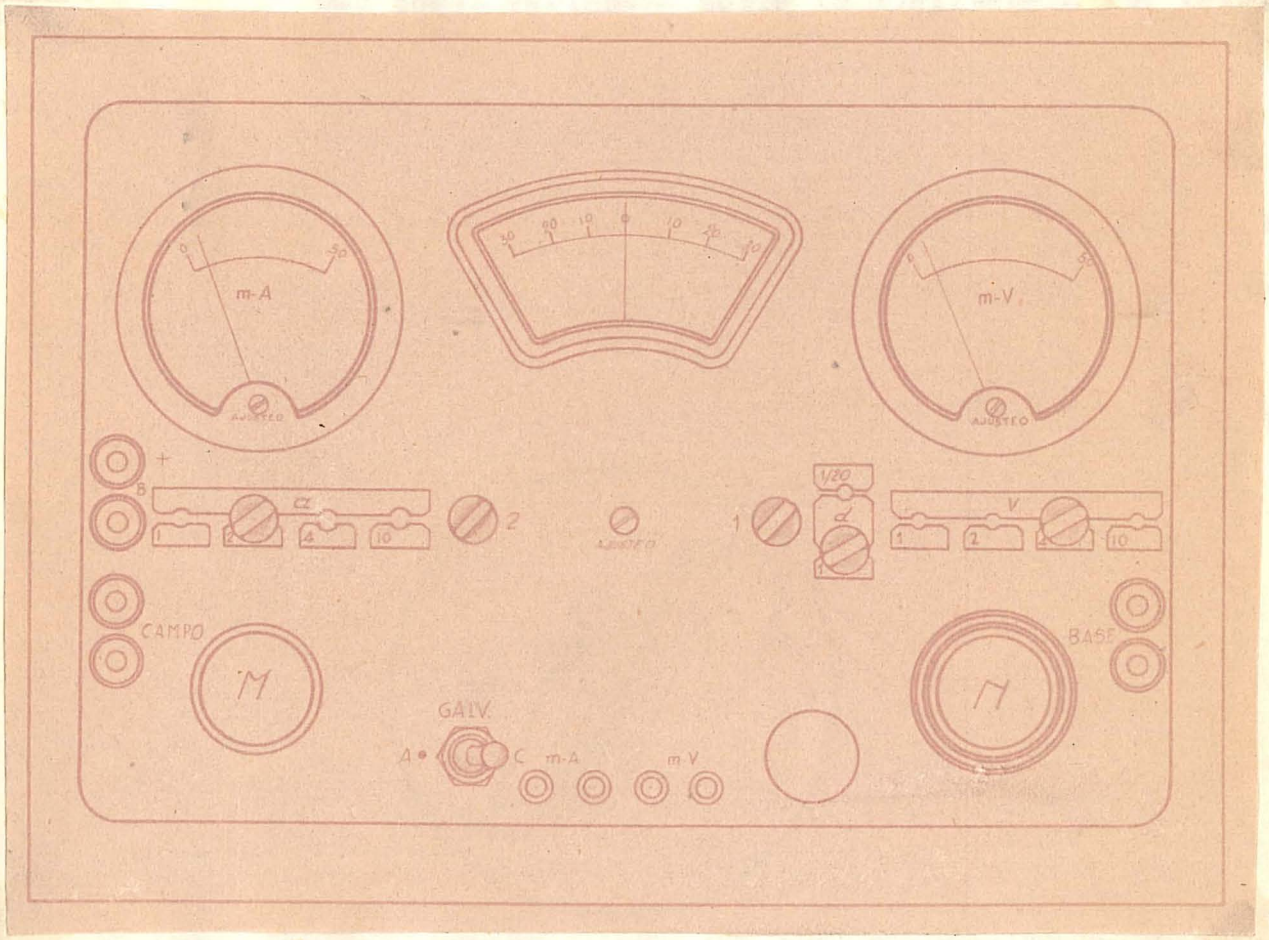


Fig. 1

El modelo consta de tres aparatos de medida:

Un mA. con shunt (a) y resistencia variable (M) con una toma (B) de batería y otra señalada de CAMPO, más una tercera (mA) enchufable al interruptor doble (fig. 5)

Galvanómetro. Provisto de dos clavijas (1) y (2). El señalado con (1) intercala en el circuito del galvanómetro una resistencia fija de seguridad de 25.000 ohms. El señalado con (2) cierra el circuito del galv. en corto.

Un interruptor señalado (GALV.) con las dos indicacio-

-nes (A) y (C) de abierto y cerrado.

Dos tomas variables sobre la resistencia (R) (fig.6) accionadas por el doble mando concéntrico (N) (fig. 1) de los cuales el más bajo es de ajuste.

Un mV. Con: shunt (v) (figs. 1 y 2) y divisor para lecturas normales y lecturas 1/20 de las correspondientes a la numeración del shunt.

Un elemento de pila seca, la toma señalada con BASE, y la (mV) enchufable al interruptor doble (fig. 5)

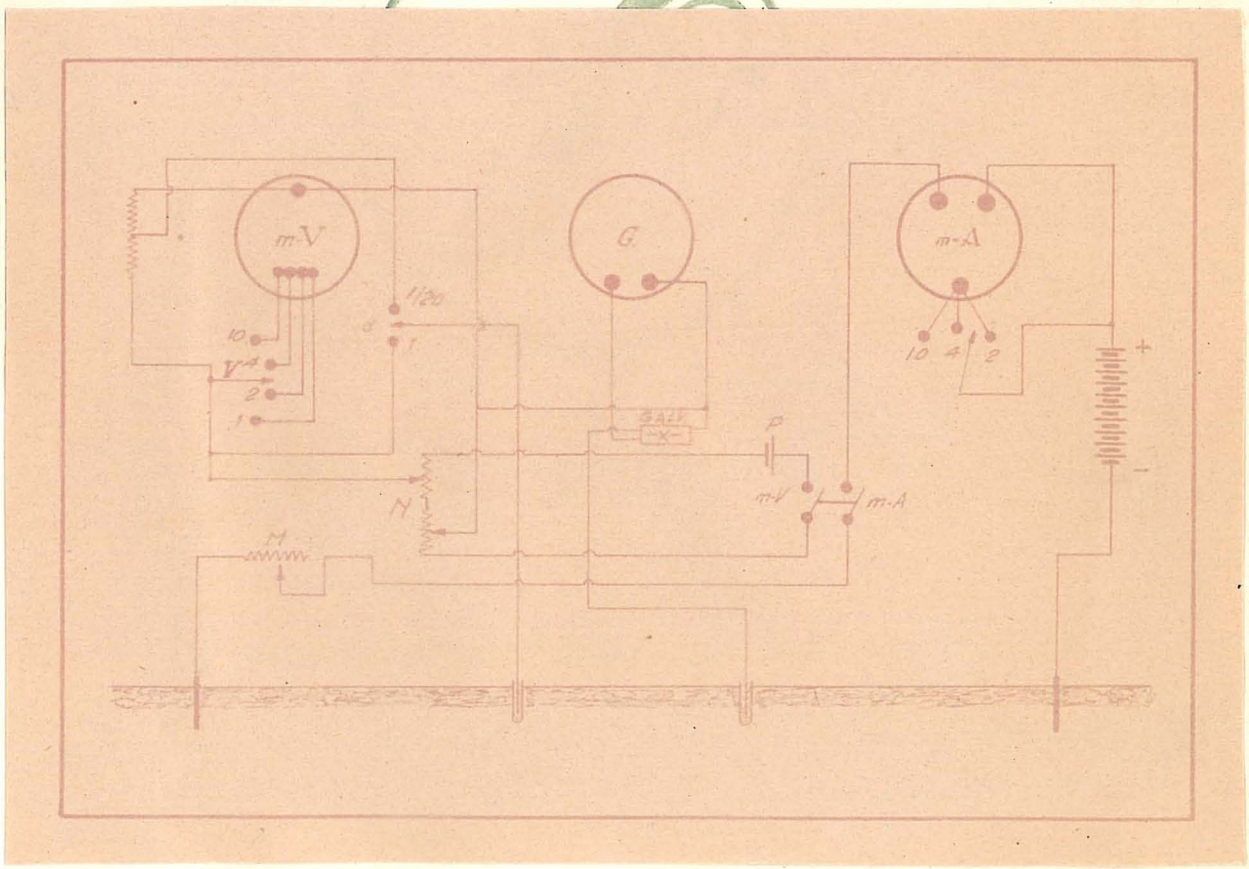
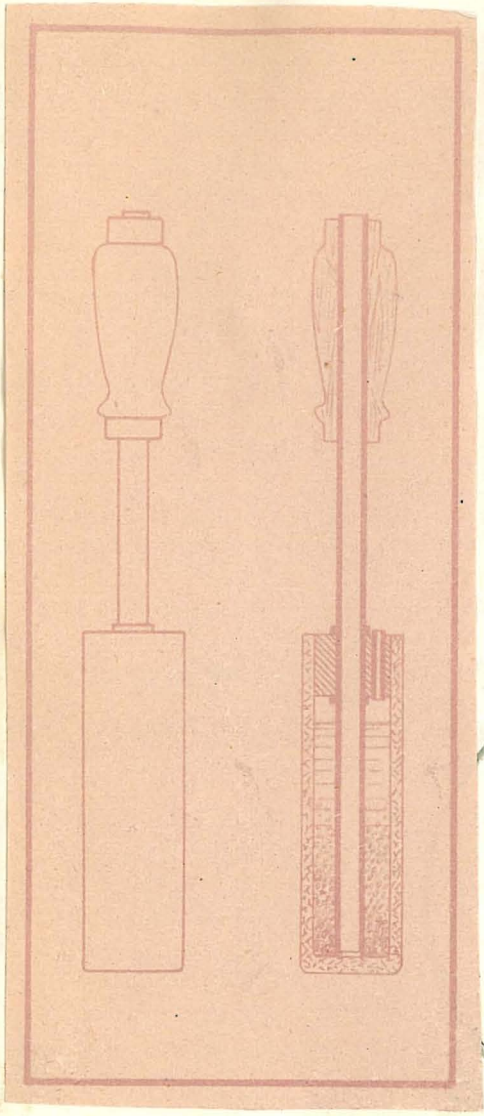


Fig. 2



CAJA DE ANEJOS: Dimensiones 65 x 64 x 21 c/m. Se colocan en él:

2 piquetas antipolarizables y una porcelana de repuesto (fig. 4)

Un interruptor doble (fig. 5) con enchufe, cuadruple cable y dos enchufes separados.

2 tambores para cable con 300 m. cada uno.

Fig. 4

1 Tripode de patas telescópicas en su funda de cuero.

2 Frascos; uno con sulfato de cobre y otro con solución concentrada.

1 Sillita de campo

3 Pilas secas Pertrix de 45 V.

3 Martillos

3 Piquetas de hierro

1 Alicante para cable.

Cables, bananas, galápagos y cocodrilos.

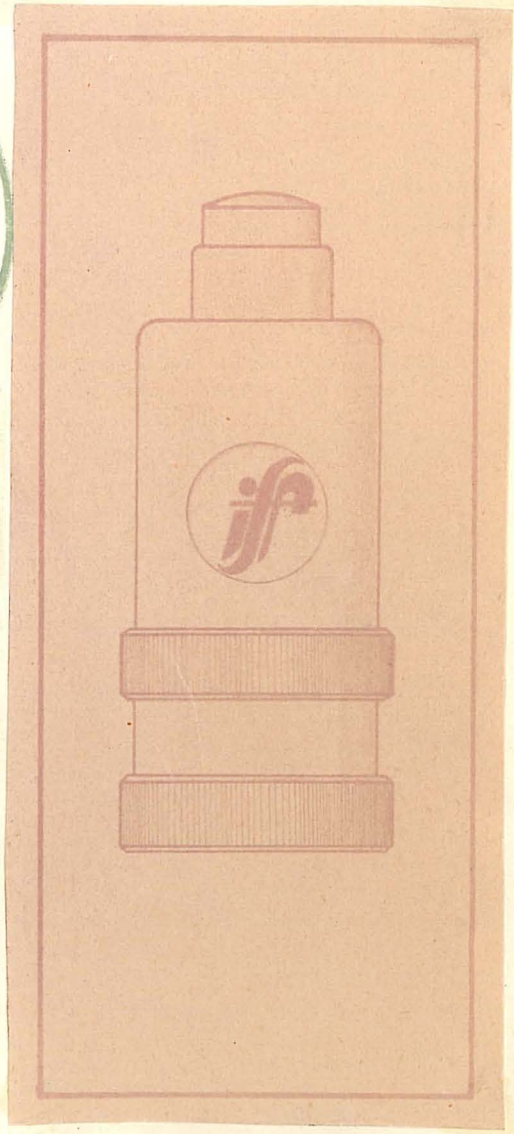


Fig. 5

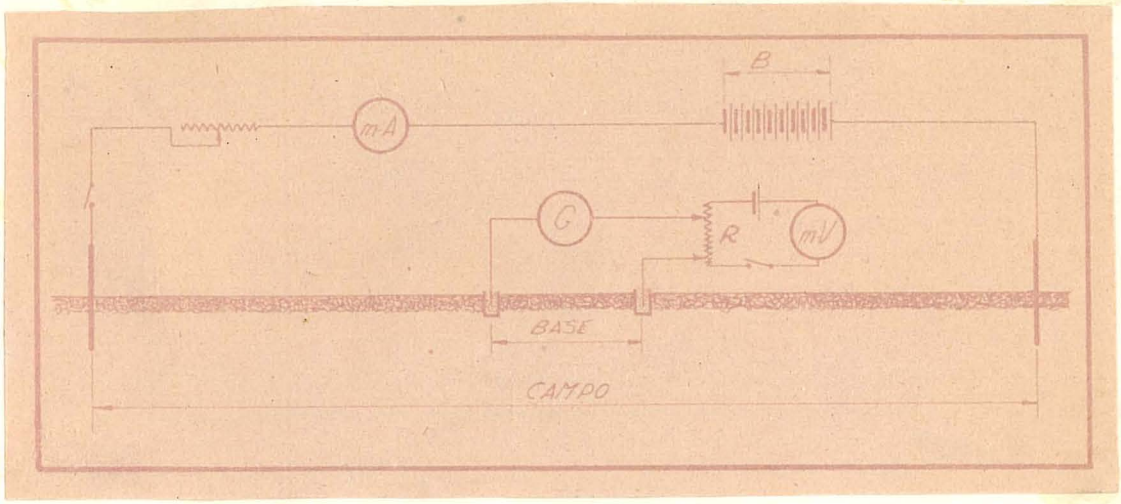


Fig. 6

Este equipo se emplea para medir las caidas de potencial entre pares de puntos del terreno elegidos dentro de la zona de influencia de campo creado artificialmente.

BARÓMETRO DE DOBLE ENRASE, Mod. FI 44-03

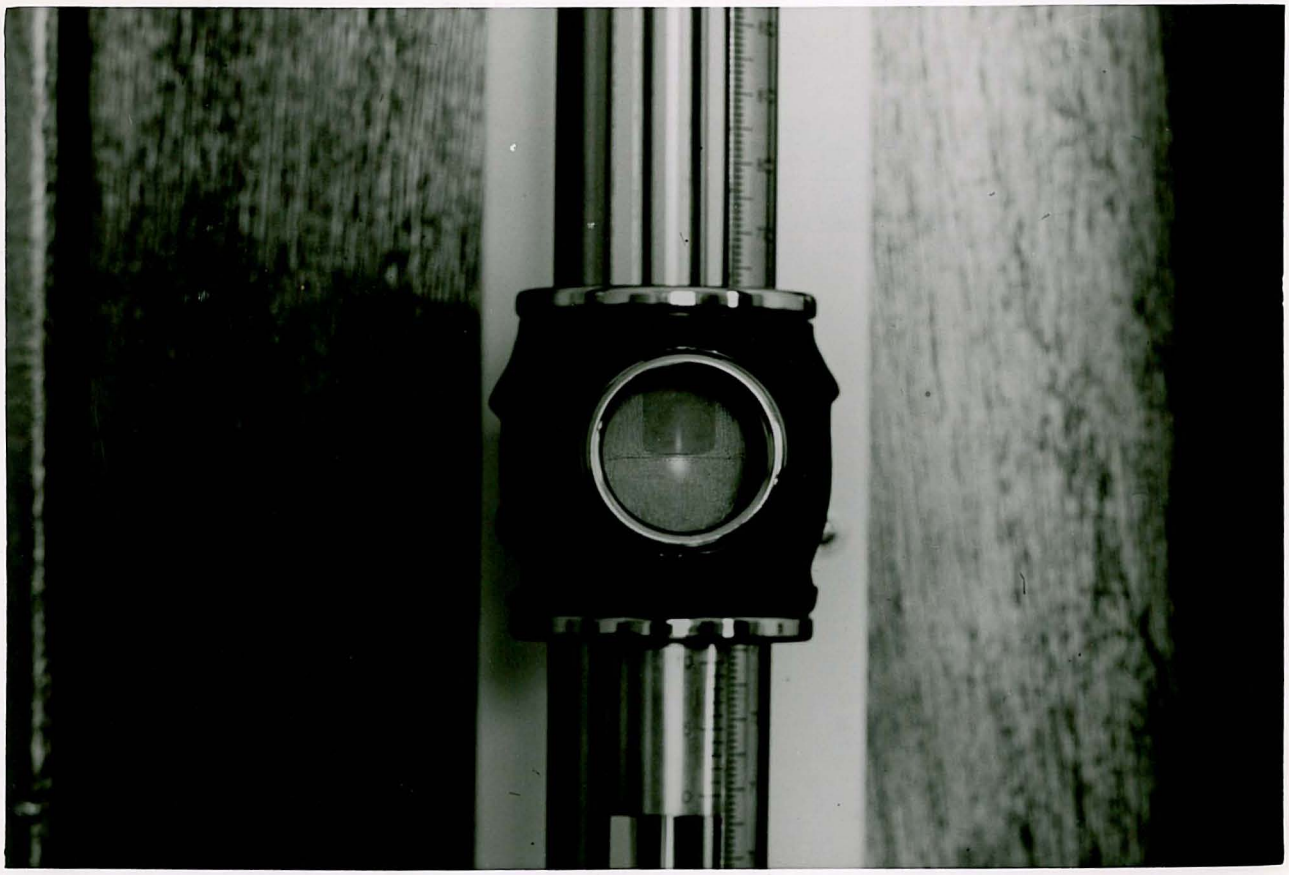
Dicho barómetro es un perfeccionamiento del anteriormente construído en este Instituto, denominado de enrase óptico. Sus características fundamentales son las mismas, disponiendo de escala compensada comprendida entre 480 y 830 mm., es decir de amplitud suficiente para ser instalado en cualquier punto del territorio nacional, y de cubeta de 50 mm. de diámetro que lleva en el fondo un dispositivo de obstrucción del tubo para llevarlo de viaje sin que sea preciso hacer el cambio de tornillos necesario en otros modelos extranjeros.

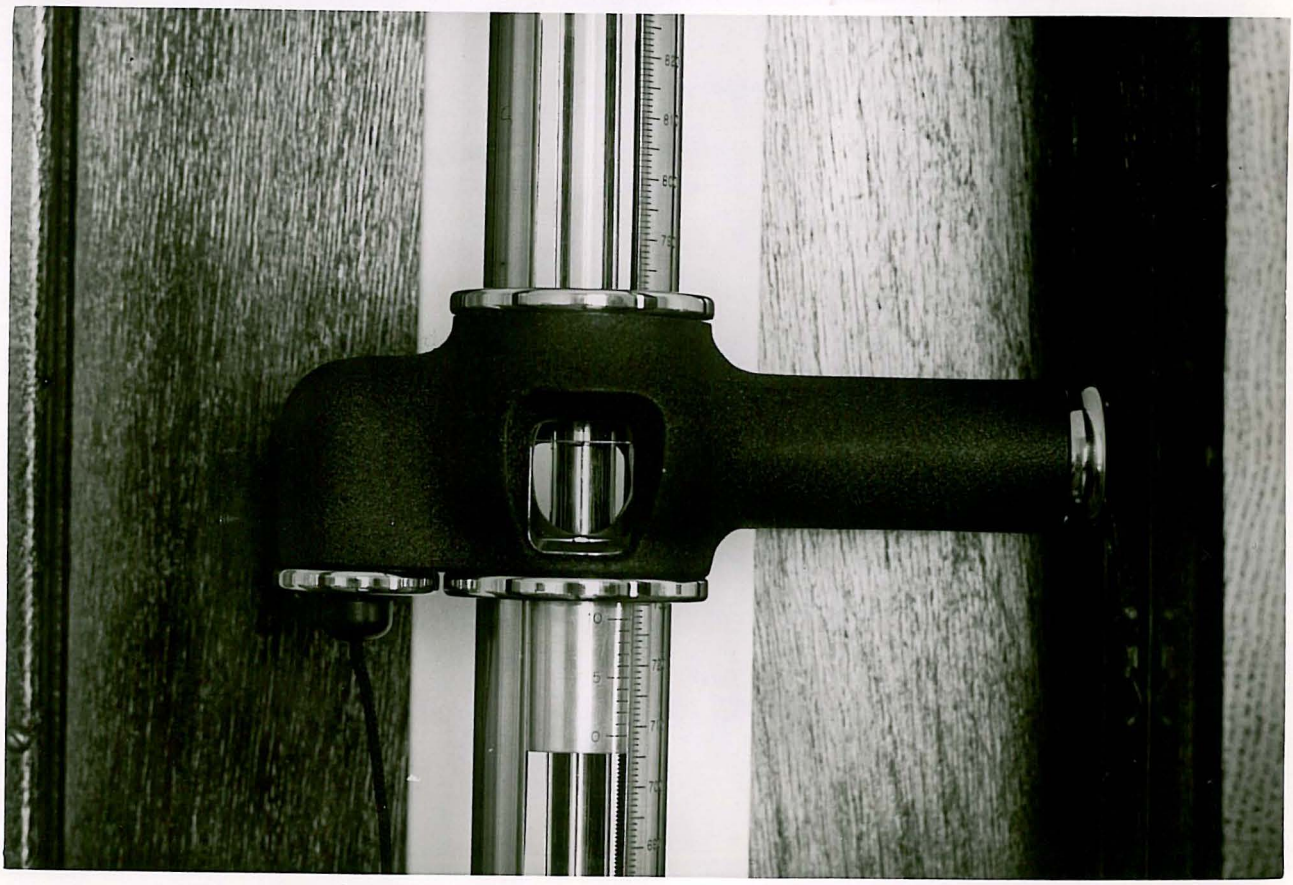
Sus características especiales son: a) un dispositivo que permite hacer el enrase directamente, como en los barómetros corrientes o bien con el sistema óptico; b) la unión del tubo de vidrio a la cubeta es elástica a la vez que hermética, disminuyéndose así el peligro de ruptura durante los traslados; y c) puede también separarse la cubeta del resto del aparato con facilidad sin necesidad de dejar al descubierto el tubo de vidrio.

En este barómetro pueden realizarse medidas con una precisión de 0.05 mm., superior a la requerida en esta clase de aparatos.

Actualmente se prepara la fabricación de una serie de 50 barómetros de este tipo, para cumplimentar un pedido del Servicio Metereológico Nacional.

BAROMETRO DE DOBLE ENRASE, Mod. FI 47-32





BAROMETROS DE DOBLE ENRASE
Mod. FI 47-22

DETALLES

PUENTE DE HILO, Mod. MB 47-16

En el puente simular, el hilo de medida está tenso, sobre la periferia de una cinta de ebonita, que forma el contorno de un plato metálico de unos 28 cms. de diámetro, sostenido por un trípode. Por debajo de dicho plato, y junto a él, puede moverse con gran desmultiplicación (gracias al botón, visible en la fotografía) un disco graduado directamente en la relación de brazos, cuyas dimensiones se leen por una ventanita de que está provisto el plato, con un trazo de referencia. Este disco lleva solidario un brazo, cuyo extremo libre, doblado en escuadra, lleva el contacto móvil que se desliza sobre el hilo de medida. Para no alterar sus constantes de calibrado por efecto del rozamiento, etc., dicho contacto móvil se verifica mediante un cilindrito que se apoya suavemente sobre el hilo en cuestión, aunque asegurando un buen contacto. Las bornas correspondientes permiten realizar las conexiones con el resto del circuito.

REOSTATOS DE CURSOR, Mod. 47-30

Muy solicitados tanto por los Laboratorios de Universidades y Centros de investigación como por entidades privadas, se procede actualmente a la fabricación de una serie de acuerdo con el prototipo fabricado y experimentado cuyas caracteristicas adjuntamos.

Estos aparatos están sólidamente construidos, van protegidos por una chapa perforada que protege al operador de quemaduras y corrientes.

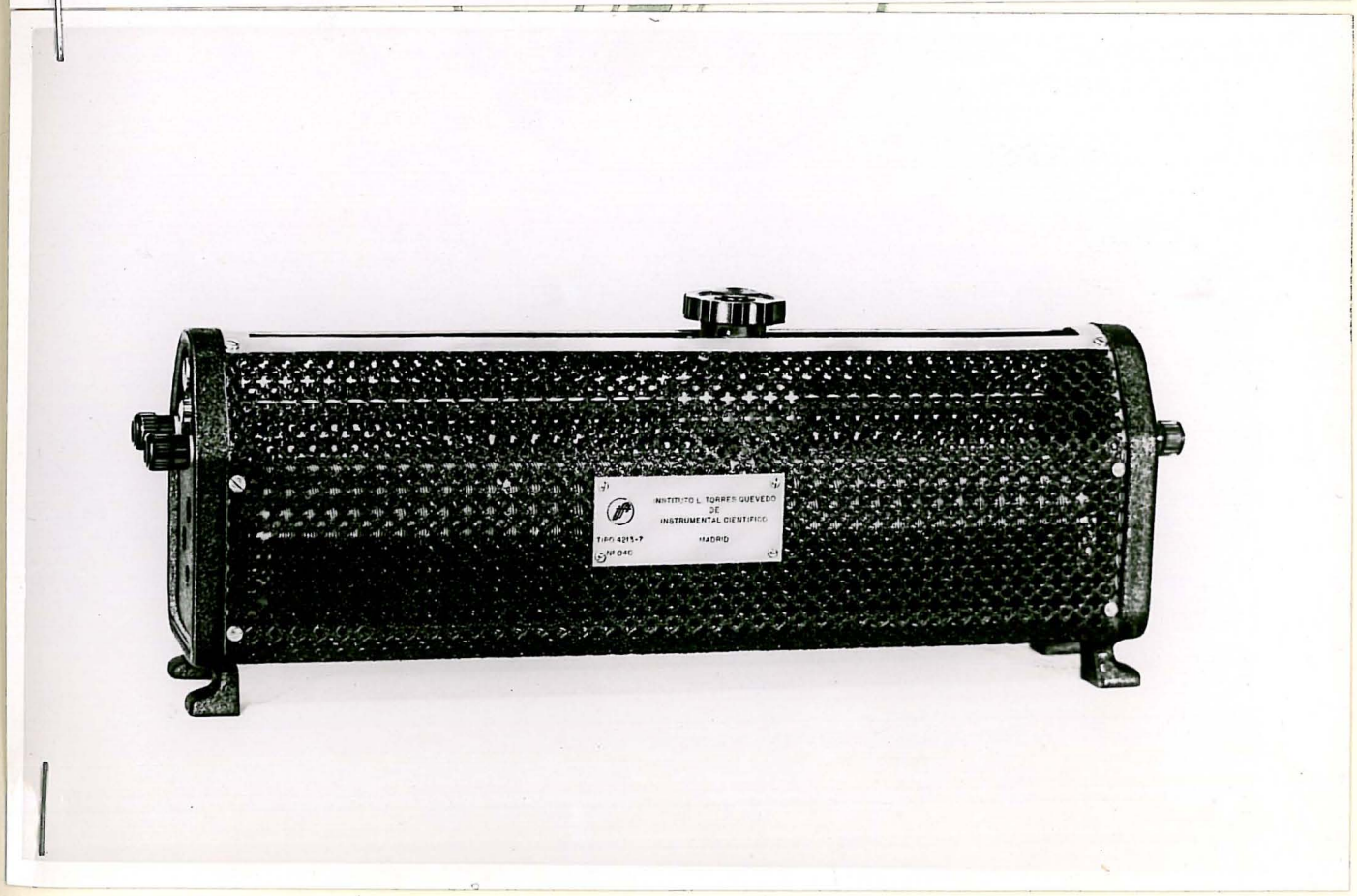
El cursor es deslizante y provisto de flejes de bronce fosforoso que garantizan un perfecto y constante contacto de la toma potenciométrica sobre la resistencia. Esta se arrolla sobre material refractario quedando completamente inmovilizada, lo que asegura una larga duración de dichos aparatos.

Ante la carencia absoluta de resistencias fuertemente oxidadas ha sido necesario filetear los cilindros refractarios de modo que la separación entre las espiras de la resistencia sea del orden de una décima de milímetro. Con esto ha sido posible emplear hilo Kanthal sin oxidar dando un excelente resultado.

Se fabrican de tres tipos, con las siguientes características:

50	Ohmios	5	Amperios
100	"	3	"
500	"	1	"

PUENTE DE HILO, Mod. MB 47-16



REOSTATO DE CURSOR, Mod. MA 47-30

1 - MEDIDOR DE "pH" Mod. ED-47-20

Habiéndose perfeccionado notablemente el prototipo según el cual se procede a la fabricación de una serie en vista de los numerosos pedidos existentes, damos su descripción completa.

La determinación del valor "pH" (concentración de iones de hidrógeno) es de necesidad, no solamente en el Laboratorio y en la Investigación, sino también en la Industria para el control de fabricación de algunas materias. La medida del "pH" se efectúa, aparte de en otros muchos ramos, en los siguientes de investigación y fabricación:

Bioquímica y Análisis químicos.
Farmacia y Bacteriología
Medicina
Conservas e Industria de la alimentación.
Fabricación de pectina.
Investigación agrícola
Destilerias y Fábricas de cerveza
Fabricación de mostos.
Corrosión de los metales y Galvanización.
Fabricación de colas y gelatina.
Fábricas de curtido de cuero.
Industria de la leche y del queso.
Industria del papel.
Azucareras.

Química de los textiles.

Tratamiento químico del agua.

Industria de los colores.

Industrias de lacas, aceites y grasas.

Fábrica de jabón y de cosméticos.

Industrias fotográficas.

Las particularidades observadas en este modelo son las siguientes:

Una alta sensibilidad y, como consecuencia, una simplificación en el manejo, con lo que la puesta a punto de trabajo se realiza con un solo mando, no siendo necesarios retoques posteriores durante toda la operación de medida siempre que las fluctuaciones de la tensión de red no excedan de $\pm$ 10 voltios.

El aparato, cuya sencillez puede fácilmente apreciarse, va equipado con un elemento rectificador, sin electrolíticos ni órganos sometidos a desgaste, evitando con ello un recambio periódico de elementos siempre engorroso, que ocasiona la necesidad de un ajuste constante del aparato.

Una ventaja primordial y solo posible por la alta sensibilidad que proporciona el circuito balanceado y equilibrado, es la de que es posible enchufar el sistema a la red de c.a. a 110 V. y 50 c/s. evitándose con esto los inconvenientes que representan la sustitución de la batería de alta y la recarga frecuente de acumuladores para tener el aparato a punto de trabajo.

Dadas las características de trabajo del circuito adoptado, las válvulas empleadas trabajan con una disipación de menos de la décima parte de la correspondiente a las condiciones considera-

-das como normales en cualquier equipo eléctrico, lo cual redunda en una economía de trabajo y una duración prácticamente indefinida.

Por su auto-regulación, aún en el supuesto de deterioro de una de sus válvulas, ésta puede ser sustituida por cualquier profano sin perjuicio del calibrado del aparato.

Además de las ventajas enumeradas tiene este nuevo modelo de medidor de "pH" la particularidad de permitir lecturas exactas con electrodos de más de 50 millones de ohmios, ya que las exigencias de ciertos tipos de electrodos obligan a que dicho aparato sea independiente de la resistencia interior del generador cuyo "pH" se quiere medir.

En este nuevo modelo la lectura se hace directamente en milivoltios con lo que aquella se simplifica grandemente.

En el circuito equilibrado, simétrico, en "push-pull" empleado en este tipo de medidor de "pH", contrariamente a lo que ocurre con el voltímetro de válvulas equilibrado corriente, los tubos están conectados a una alta resistencia. Y gracias a este acoplo, cualquier variación del voltaje de entrada de la rejilla de la primera válvula se transmite al de cátodo de la segunda y, como resultado, la variación de la corriente de placa de aquella produce un cambio simultáneo en la corriente de placa de ésta, pero éste de sentido contrario.

De este modo se desarrolla un voltaje diferencial a través de las altas resistencias que forman los otros dos lados del puente que se transmite al instrumento de medida, calibrado en términos del voltaje aplicado a la entrada.

Además de la acción del "push-pull", se obtiene un grado

elevado de auto-regulación a causa del alto valor de la resistencia de cátodo.

Al mismo tiempo, la excesiva pérdida de sensibilidad normalmente experimentada cuando se utiliza una resistencia tan alta de cátodo es eliminada por la naturaleza equilibrada del circuito.

En cuanto a las características particulares de este aparato son las siguientes:

Margen de medidas:

1ª	escala	----------	de	0	a	200 mV.
2ª	"	----------	"	200	"	400 "
3ª	"	----------	"	400	"	600 "
4ª	"	----------	"	600	"	800 "
5ª	"	----------	"	800	"	1000 "
6ª	"	----------	"	1000	"	1200 "
Escala general		----------	"	0	"	1500 "

Esta escala no representa un engorro en el aparato y, en cambio, puede resultar muy beneficiosa al mismo porque, con un accesorio separado compuesto simplemente de un conmutador y unas resistencias en divisor de tensión, permite utilizar el aparato como voltímetro de válvula.

Errores. En las cinco primeras escalas el error es inferior a 1 milivoltio, manteniéndose en las dos últimas inferior a 2 milivoltios.

Dimensiones:

280 x 270 x 257 mm.

Consumo:

25 Watios.

Peso:

Unos 5 kilos.

OSCILÒGRAFO DE RAYOS CATÒDICOS, Mod. EG 47-25.

Este oscilógrafo trata de llenar las necesidades de algunos Laboratorios para los que los tipos portátiles corrientes son insuficientes, por haberse hecho imprescindible el uso de circuitos especiales, tales como el conmutador electrónico, bases de tiempo elíptica, obtención de curvas de histéresis en materiales magnéticos, etc.

En este modelo están previstas las unidades fundamentales, cuya principal caracteristica es la facilidad de manejo, estando sus elementos colocados de tal forma que puede introducirse aquella transformación que se crea conveniente en el trancurso del ensayo, teniendo algunas de ellas, como son los osciladores de relajación, duplicados, para poder actuar a la vez en las placas deflectoras horizontales y verticales.

Conjuntamente con estas unidades, el modelo EG 47-25 lleva además conmutador electrónico, base elíptica y dispositivo de prueba de histéresis.

Las caracteristicas esenciales de las distintas unidades que constituyen este Oscilógrafo, pueden resumirse del siguiente modo:

Tubo de Rayos Catódicos. Posee deflexión electrostática y una pantalla de 150 m/m. de diámetro y coloración verde. Su sensibilidad es de 0.5 m/m. por voltio.

En el mismo panel se encuentran dispuestos los mandos de enfoque e intensidad, habiéndose logrado, en lo que se refiere a los centrados horizontal y vertical, una gran facilidad en el manejo, ya que estas desviaciones pueden ser completamente graduales y totalmente desprovistas de inercia.

Amplificador. Consta esta unidad de 4 pasos amplificadores acoplados a resistencias, utilizando el primero y tercer paso de acoplamiento por cátodo, además posee un paso final en pus-pull también a resistencias, para atacar a las placas deflectoras con una alta y equilibrada impedancia, su respuesta es lineal de 50 á 10.000 periodos por segundo, tiene una ganancia de 65 decibelios. Va provisto de un atenuador de entrada y puede aplicarse indistintamente a las placas deflectoras horizontales o verticales mediante el "conmutador de placas". En el mismo panel se encuentran los mandos de sincronización; esta puede tomarse de cualquier unidad de las que integran el osciló grafo, o bien de una señal exterior; la amplitud de la tensión de sincronización puede ser variada de una manera continua por medio de uno de estos mandos.

Oscilador de Relajación. Consta de dos circuitos de relajación completamente independientes, de manera que podemos obtener simplemente la línea de barrido común y una exploración en - forma rectangular para cualquier otra clase de experimentación.

La onda de diente de sierra se ha conseguido utilizando thyratrones. Por medio del "conmutador de placas" puede conectarse el circuito de barrido a las placas verticales, a las horizontales o a ambas simultáneamente. Cada unidad

lleva los mandos necesarios para el control de la frecuencia que puede obtenerse en un margen de 25 á 25.000 periodos.

Conmutador electrónico. Fué instalada esta unidad con objero de poder observar simultáneamente dos fenómenos completamente independientes, apareciendo sobre la pantalla dos lineas de tiempo con una misma relajación, lográndose por medio del mando "separación" variar la distancia entre estas dos lineas. Sobre cada una de estas líneas aparece una señal que puede introducirse por medio de sus correspondientes bornas. Con los mandos "amplitud" puede variarse independientemente la amplitud de cada una de estas señales. Esta unidad resulta de gran utilidad cuando se trata de comparar las tensiones no continuas cualesquiera, debido a que pueden superponerse ambas lineas de tiempo. Pueden observarse señales de una frecuencia de 50 á 50.000 periodos.

Base elíptica. Nos proporciona simplemente una base de tiempo elípticas cuyos ejes y amplitud pueden ser variados por medio de dos mandos exteriores. La señal para producir esta base debe tomarse de un oscilador exterior de frecuencia completamente sinusoidal de 800 periodos, pudiendo emplearse para este fin el construido por el Instituto con el tipo 4521-182. En el mismo panel se encuentra un interruptor que sirve para poder borrar el haz de retroceso en la pantalla del tubo, lo que facilita la observación más clara de cualquier fenómeno.

Histéresis. Permite obtener las curvas de histéresis en los materiales magnéticos, utilizando una frecuencia de 50 periodos.

Unidad de alimentación. Proporciona todas las tensiones

de alimentación para el conjunto. Las tensiones de 6 voltios para filamento y las de 400 voltios para el resto de la alimentación a excepción de la del tubo de Rayos Catódicos, se obtienen por medio de transformadores independientes y quedan conexionadas a la red de 125 voltios 50 periodos al accionar un interruptor. Por medio de otro interruptor queda puesta en circuito la alimentación de filamento y alta tensión del tubo a 2.000 voltios, existiendo además un dispositivo que introduce un retardo entre estas dos tensiones al ser accionado este interruptor.

A continuación damos una relación de algunas pruebas y medidas que pueden realizarse:

Figuras de Lissajous para medida de frecuencia.

Obtención de curva de histéresis.- Fenómenos magnéticos.

Curva de respuesta de filtros y circuitos de F.I.

Forma de corriente y tensión en B.F. y A.F.

Caracteristicas de válvulas.

Rectificadores.

Profundidad de modulación.

Medidas de fase.

Respuesta de amplificadores.

Medida de tensión de pico.

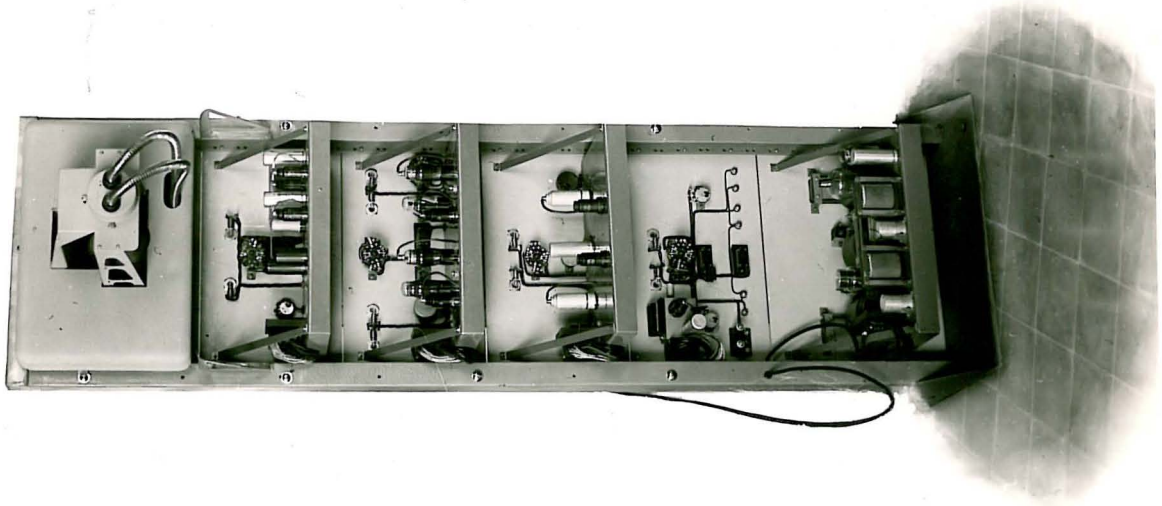
Transientes.

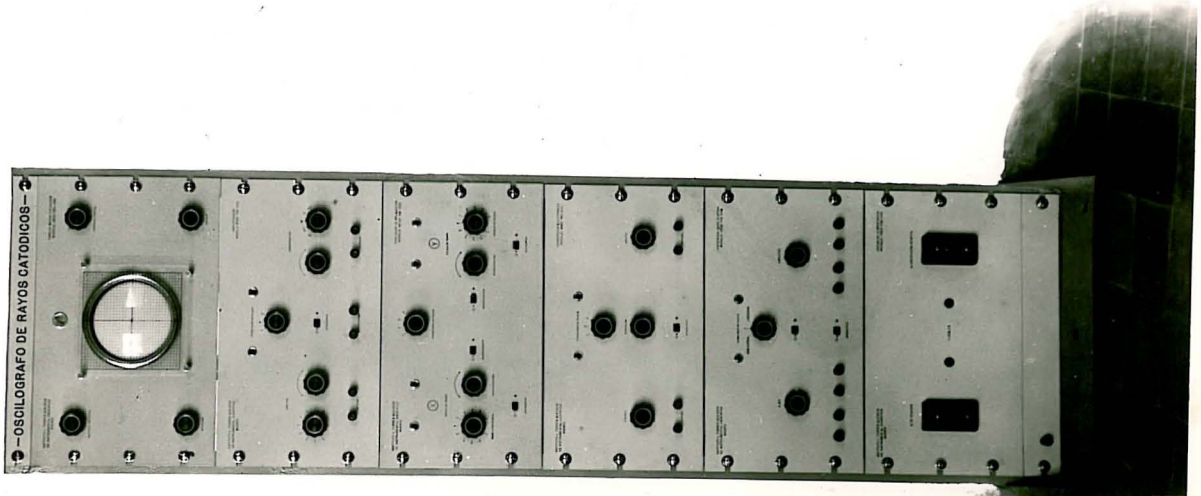
etc.

El aparato tiene unas dimensiones de 1750 x 515 x 300 mm. con un peso aproximado de 80 Kgs. y va provista de las siguientes válvulas:

5 lámparas 6J7

7	lámparas	6C5
1	"	6F5
2	"	6L7
2	"	6K7
1	"	5Z3
1	"	CY2
1	"	886
1	tubo de R.C.	5BP1





OSCILOGRAFO DE RACK, Mod. EG 47-25

OSCILÒGRAFO DE RAYOS CATÒDICOS, Mod. EG 47-24

Pertenece al tipo portátil y es suficiente para las necesidades de la mayoría de los Laboratorios que hasta ahora han carecido de tan poderoso auxiliar por no fabricarse normalmente en España. Posee una pantalla de 75 mm. de diámetro y permite observar fenómenos eléctricos cuya frecuencia está comprendida entre 45 y - 30.000 ciclos por segundo. Va provisto de un amplificador de respuesta lineal para el margen anterior, proporcionándonos una sensibilidad en la pantalla de 10 mV. por mm. de desviación. El oscilador de relajación está equipado con un thyratron que nos proporciona las frecuencias de barrido necesarias para la observación de los fenómenos eléctricos ya mencionados, pudiendo sincronizar este oscilador con la propia señal interior, con una exterior o con 50 p/s.

Un conmutador de tensiones de entrada permite alimentar el aparato en la red de alterna 50 p/s a las siguientes tensiones: 110, 125, 200 y 220 V.

Va encerrado en una caja de hierro pintada en flor de hielo de 400 x 215 x 290 mm. de dimensiones: el peso total del aparato es de aproximadamente 15 Kg.

Va equipado con:	Tubo de Rayos Catódicos	DG 7/2
	3 lámparas	EF6
	1 id.	EF9
	1 id.	EBC3
	2 id.	AZ11

OSCILOGRAFO DE MESA, Mod. EG 47-24

EQUIPO COMPLETO PARA LOS ESTUDIOS DE RADIO NACIONAL

Este equipo se está construyendo en virtud del pedido cursado por Radio Nacional a este Instituto.

Los aparatos que lo componen están destinados a los nuevos Estudios que Radio Nacional ha acondicionado en Castellana 40 que servirán como ampliación a los actuales de la calle Martinez de la Rosa.

El equipo comprende la totalidad de los elementos que se requieren en una instalación de esta clase, y su función es: Amplificar las señales procedentes de los micrófonos instalados en las salas del Estudio o que llegan por línea telefónica, hasta darles el nivel suficiente para ser enviados a la emisora, incluyendo los dispositivos necesarios de regulación, conexión, control y alimentación.

Descripción: Como son tres las salas o Estudios de que dispone Radio Nacional, el equipo es triple, y cada uno consta de los siguientes elementos:

Previos de Micrófono

Rectificador regulado para idem.

Mesa de control provista de indicador de Modulación, atenuadores regulables y llaves de conmutación.

Amplificador Principal

Rectificador para idem.

Amplificador Monitor

Rectificador para idem, Mod. EA 47-56

Elementos complementarios:

Adaptadores de impedancia, Mod. EA 47-57

Separadores, Mod. EA 47-58

Racks, Mod. EA 47-59

Atenuadores, Mod. EA 47-60

Los aparatos van montados en racks, formando paneles y provistos cada uno de ellos de los mandos y aparatos de medida necesarios.

Todos los aparatos se están proyectando con las características suministradas por Radio Nacional.

Quedan por terminar los proyectos de: Modulómetro, separador y adaptador de impedancias. De todo lo demás se está iniciando la construcción.

Previo de micrófono. Es un primer amplificador que recibe directamente las señales de un micrófono o de las líneas que llegan al Estudio, y las amplifica hasta darles el nivel suficiente para enviarlas a la mesa de control. Consta de dos pasos de amplificación, con entrada y salida por transformadores, dando en conjunto una ganancia de 40 Dbels. y respuesta plana de 50 á 10.000 c/s. El chassis consiste en una caja cerrada que sirve de blindaje y - que está prevista para colocarse en panel sobre "bandeja". Lleva un piloto, dos jacks para comprobación de las válvulas y la entrada y salida se efectúan por medio de enchufes blindados (cannons).

Amplificador Principal. Es un amplificador de potencia - que recibe las señales que salen de la Mesa de Control y las eleva al nivel lo necesario para enviarlas a la línea que las lleva a

la Emisora. Consta de 4 pasos de amplificación, con transformadores de entrada y salida dando una ganancia máxima de 80 Dbels. y respuesta plana de 30 á 10.000 c/s. Va montado sobre chassis cerrado dispuesto a colocarse con tornillos sobre un panel. El frente va provisto de los mandos y controles necesarios: Control de volumen, id. de sensibilidad, y voltímetro para comprobación de válvulas mediante conmutador.

Amplificador Monitor. Sirve para los altavoces de control del programa en el propio Estudio. Su esquema y construcción es idéntica a la del Amplificador Principal, pero provisto de regulación para graves y agudos a fin de corregir la respuesta de los altavoces. Tiene una potencia de salida útil máxima de 6 wtts.

Rectificadores. Son los aparatos que, alimentados directamente por la red de alterna, proporcionan las tensiones continuas de placa y las de filamento para los amplificadores anteriores. Son de dos tipos: El de alimentación de Previos que da 180 v. regulados electronicamente, y el de los Amplificadores de Línea y Monitores que dan 360 voltios rectificados además de los 6,3 para filamento. Ambos incluyen los filtros necesarios. Todos los Rectificadores van colocados sobre un panel independiente.

Mesa de Control. Consta de 5 canales provistos de atenuadores que permiten regular cada señal independientemente y mezclarlas todas regulando también el volúmen total. Está provisto de un número de llaves conmutadoras que permiten tomar por cada canal la señal de un Estudio u otro, o de una línea exterior. Asimismo, lleva un indicador de modulación graduado en decibelios que marca

el volumen o intensidad que se tiene en cada instante. El conjunto vá montado sobre un pupitre adecuado.

Amplificador Separador. Tiene el esclusivo objeto de evitar la reacción que las lineas de salida del Estudio puedan ejercer sobre los Amplificadores Principales, para lo cual se las aisla mediante un paso separador, con entrada y salida por transformador. La salida lleva un conmutador con posibilidad de adaptar a las distintas impedancias que pueda tener la línea. Van montados sobre chasis que contiene cada uno dos separadores con su propia alimentación, y se colocan en panel.

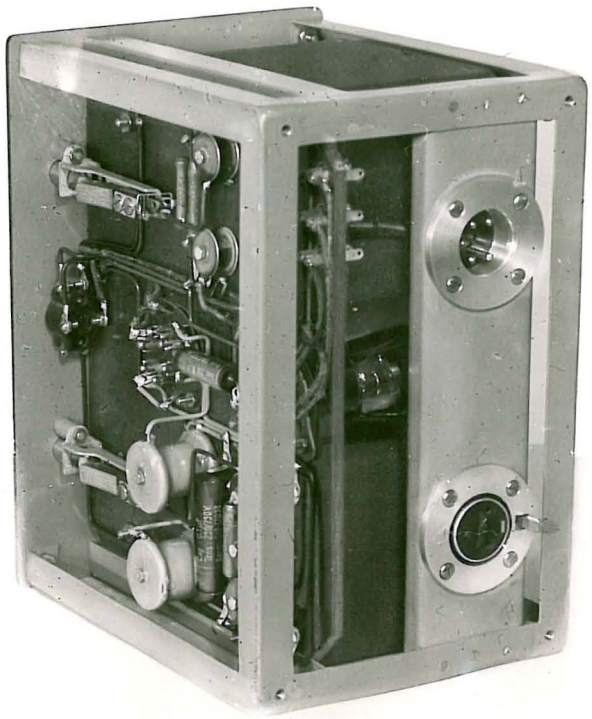
Adaptadores de Impedancia. Son transformadores de Audiofrecuencia con respuesta plana entre 30 y 10.000 ciclos, provistos de conmutador para variar la relación de impedancias. Tienen por objeto efectuar el acoplamiento a diferentes líneas que puedan presentarse. Van colocados sobre paneles.

Atenuadores. Tienen por objeto controlar el nivel de la señal audible, introduciendo una atenuación variable y conservando el acoplamiento de impedancias.

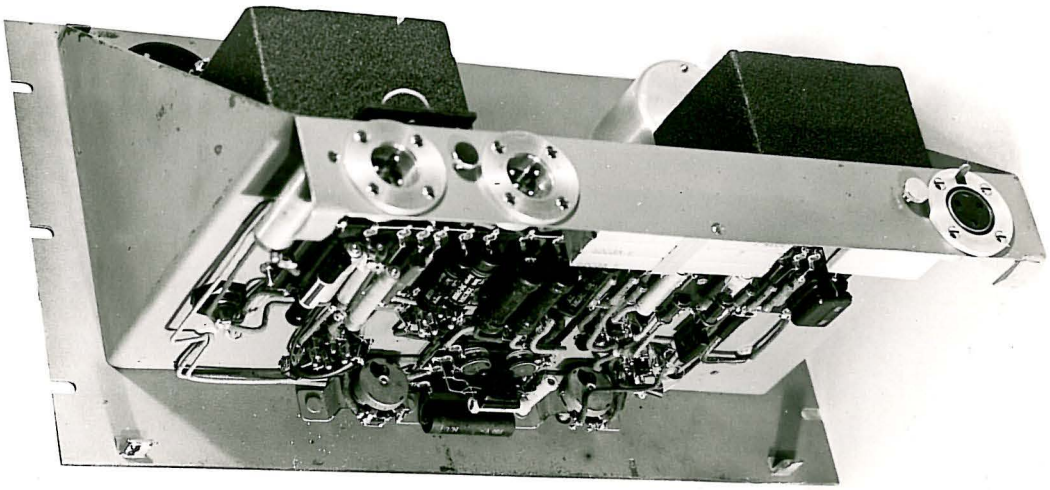
Están formadas por secciones en H de 2 dbs. cada una excepto las 3 primeras que aumentan gradualmente para llegar sin discontinuidad a la atenuación infinita.

Su construcción mecánica se ha resuelto por conmutación giratoria de doble hilera de plots. Las resistencias van bobinadas sobre tres láminas de fibra dispuestas en forma circular en su interior.

El conjunto vá blindado a efecto de campos exteriores.

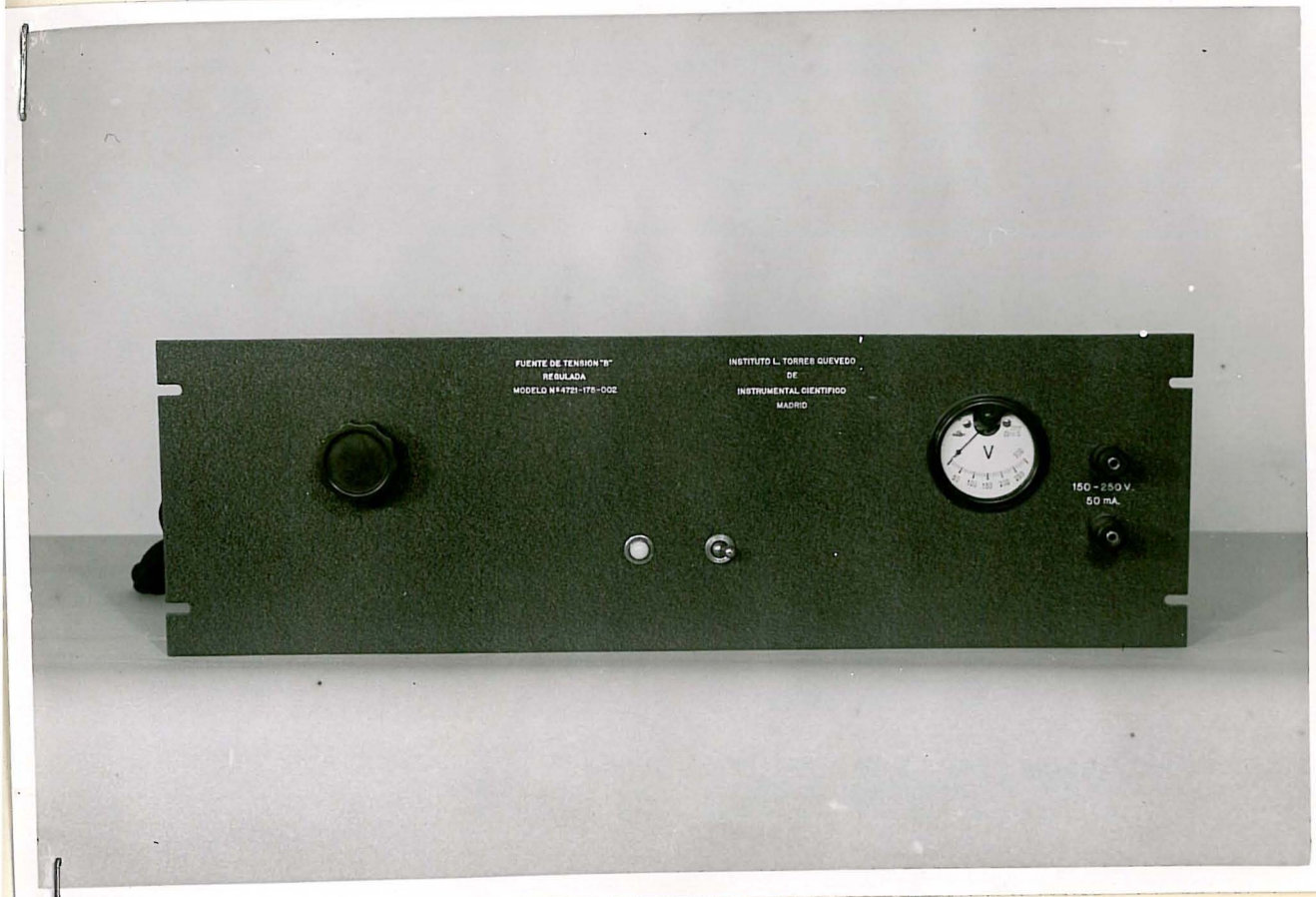


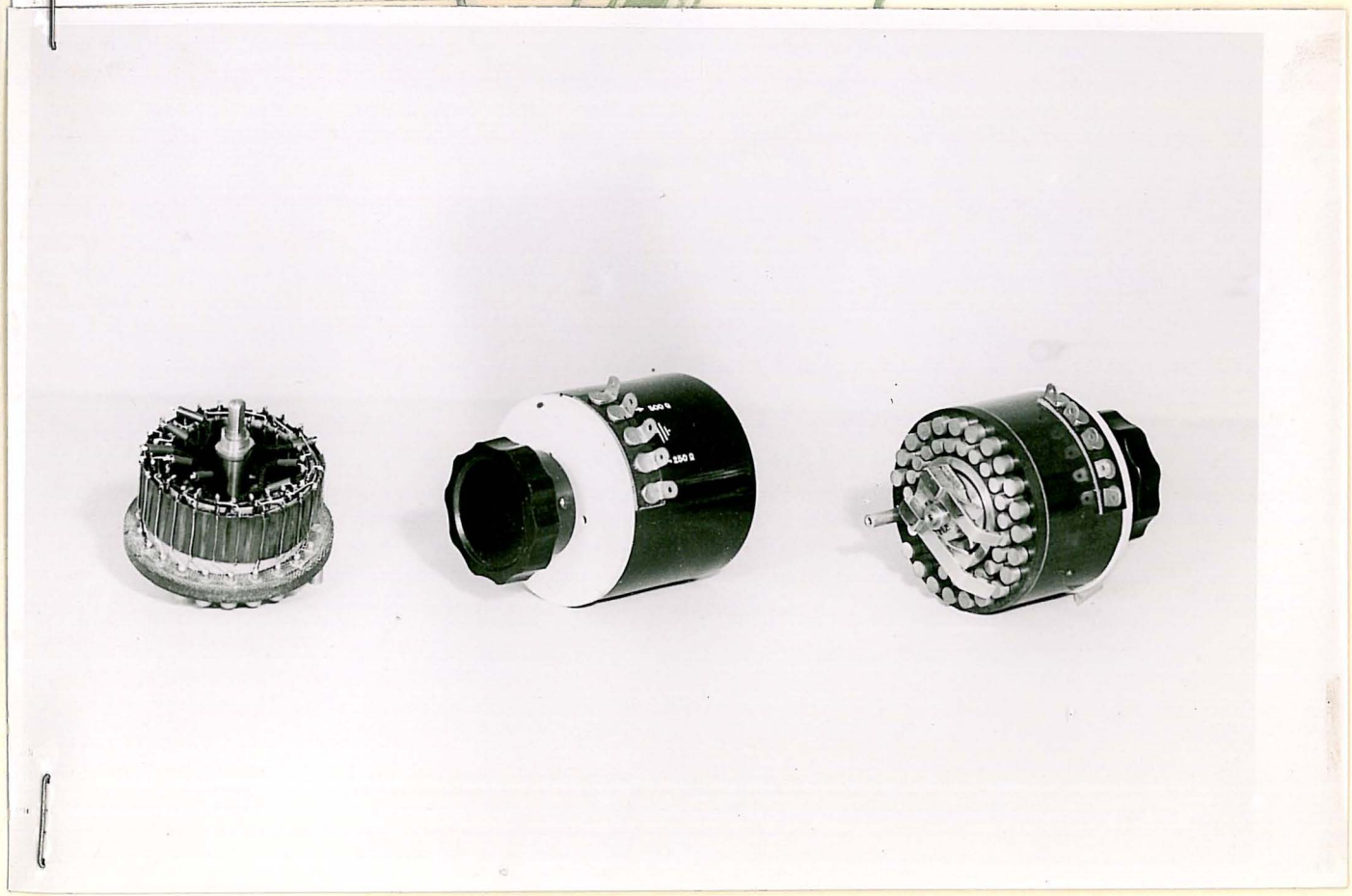
PREVIOS DE MICROFONO, Mod. EA 47-50



AMPLIFICADOR PRINCIPAL, Mod. EA 47-53

RECTIFICADOR REGULADO PARA PREVIOS DE MICROFONO, Mod. EA 47-51





ATENUADORES, Mod. EA 47-60

PROTOTIPOS EN FABRICACION

Instalación semi-industrial de Destilación Molecular, Mod. FD 47-33

Bomba rotatoria serie-paralelo, Mod. FD 47-36

Oscilógrafo de seis bucles, Mod. MA 48-02

Interruptor pendular de segundos Mod. MA 48-03

Voltímetro de Válvulas, Mod. EB 48-04

Microscopio electrónico, Modª ME 48-05

Planímetro Polar, Mod. MB 47-37

INSTALACIÒN DE DESTILACIÒN MOLECULAR SEMIINDUSTRIAL, Mod. FD 47-33

Continúa su construcción en los Talleres a la vez que se estudian nuevos perfeccionamientos y se preparan los aparatos auxiliares necesarios para su puesta a punto y mantenimiento.

BOMBA ROTATORIA SERIE PARALELO, Mod. FD 47-36

Ya descrita con anterioridad se ha retrasado su construcción a causa de las malas condiciones de la función suministrada, realizándose actualmente las pruebas de cementación previstas para su total terminación.

OSCILÒGRAFO DE SEIS BUCLES, Mod. 48-02

El proyecto y construcción de este aparato ha sido emprendido a petición del Centro de Defensa Química, ante la imposibilidad de adquirirlo en el extranjero, siendo ésta la primera vez que se intenta su construcción en España.

La finalidad de este aparato es observar y fotografiar en forma de curvas todos los fenómenos eléctricos rápidamente variables. Y en consecuencia es posible utilizarlo en el estudio de todos aquellos fenómenos de tipo mecánico susceptibles de ser transformados en eléctricos mediante cualquiera de los procedimientos universalmente conocidos. Su más frecuente aplicación es en el estudio de los fenómenos eléctricos vibratorios o de cortadura, de las vibraciones mecánicas de útiles y maquinarias, construcción de navíos y aviones, trepidaciones de calles, casas y puentes, análisis de sonidos, medida de intervalos de tiempo muy pequeños, etc.

Este aparato es una aplicación del galvanómetro de cuadro móvil con espejo de reflexión. Por la acción de una corriente variable, ligada al fenómeno que se examina, y de forma cualquiera (pulsatoria, ondulatoria, irregular, etc.) el cuadro adquiere un movimiento que es función de la intensidad de dicha corriente, dependiendo la exactitud del registro del grado de amortiguamiento del cuadro.

Un rayo de luz incidente en el espejo y reflejado por el mismo impresiona una cinta de papel sensible que pasa por delan-

-te de él y cuya velocidad es regulada a voluntad. De esta forma las ordenadas de las curvas obtenidas nos darán las variaciones de intensidad y las abscisas los tiempos.

c) Descripción.- El aparato ha sido proyectado para funcionar con corriente continua a 220 V.; se compone de los siguientes elementos principales:

1. Equipo de medidas. Está formado por seis galvanómetros de bucle que van montados sobre un soporte común; aquellos son susceptibles de girar alrededor de un eje vertical y otro horizontal con objeto de poder dirigir el rayo luminoso hacia el lugar del papel más conveniente.

Como el dato decisivo para poder juzgar sobre la capacidad de utilización de un dispositivo de medida que registre gráficamente rápidas variaciones de un fenómeno, es el número de vibraciones propias, suponiendo que se cuenta con una amortiguación suficiente, cuando más alto sea aquel número y menor el momento de inercia del sistema, con mayor precisión se podrán seguir las variaciones. Por este motivo y para distintas clases de medidas los galvanómetros se han proyectado de modo que sean fácilmente intercambiables para poder emplearlos de distinta sensibilidad.

Al mismo tiempo y teniendo en cuenta que los galvanómetros de vibración son generalmente susceptibles a las vibraciones mecánicas cuya frecuencia sea del mismo orden que aquella para la cual están reglados, el soporte sobre el que van montados estos galvanómetros se ha montado sobre patas de goma que van sujetas a la armadura del aparato para protegerlas de tales vibraciones.

Las características de los galvanómetros construidos son: sensibilidad media de ~~3 x 10⁻³~~ A., número de oscilaciones propio de ~~2 a 12.000 pps~~., resistencia del bucle 7 Ohmios aproximadamente, intensidad máxima admisible 0.015 A.

2. Mesa. Una armadura de tubos de acero soldados, recubierta de chapa constituye la mesa del aparato en la cual van montados todos sus elementos:

Depósito y corte de papel. Para recoger el papel una vez impresionado y transportarlo al Laboratorio para su revelado se ha construido un depósito al cual va acoplado el dispositivo de corte de forma que el citado depósito no se pueda sacar sin haber cortado previamente el papel.

Diapasón. En el circuito de uno de los galvanómetros intercalamos el secundario de un transformador cuyo primario está excitado por la corriente interrumpida por un diapasón de entretenimiento eléctrico.

3. Parte superior. En esta parte va montado todo el mecanismo del aparato, la parte óptica y la fuente luminosa.

Lámpara de arco. Se ha proyectado un arco con regulación automática por medio de un sistema compuesto de un electroimán y un aparato de relojería.

También puede hacerse la regulación del arco a mano accionando unos mandos que mueven los carbones.

Ventanas y espejo. Siguiendo la marcha de los rayos luminosos que salen de la lámpara de arco se encuentran los siguientes

elementos: 2 Lentes condensadoras; Obturador séxtuple de ranuras con dispositivos para poder graduar independientemente la anchura de los haces luminosos que salgan por las mismas; Juego de seis prismas de reflexión total teniendo cada uno dos movimientos, uno alrededor del eje vertical y otro basculantes, Un prisma colocado horizontalmente para desviar parte de los rayos reflejados por los espejos de los galvanómetros que a su vez serán reflejados por un espejo poligonal que girando a la misma velocidad que el papel sensible permita observar el fenómeno sobre una pantalla de vidrio deslustrado. El resto de los haces luminosos no refractados por el prisma atraviesan una lenta cilíndrica que forman sobre el papel una serie de puntos, imágenes de las ranuras luminosas del obturador antes citado. Entre esta lente y el papel va el obturador tubular el cual está formado por dos tubos que girando uno dentro de otro permite la coincidencia de unas ventanas de los mismos que dejan pasar los rayos luminosos hasta el papel.

Mecanismo de arrastre. El papel es arrastrado entre dos rodillos perfectamente cilíndricos y de ejes paralelos, uno solidario con el eje del motor y el otro susceptible de ser presionado contra el primero mediante la acción de un electroimán que es accionado al iniciarse el fenómeno. También en este mecanismo se ha incluido una serie de ruedas dentadas que transmiten el movimiento al mando para regular el número de metros de papel que van a pasar. Este mando accionado al mismo tiempo una palanca que por un triple contacto corta el circuito de los electroimanes y hace que no se arrastre más papel, se cierra el obturador, desembragando al mismo tiempo el eje del motor de su propio eje.

Depósito. Con objeto de dejar el papel suelto para que no ofrezca resistencia al tirón que tiene que sufrir debido a que la velocidad del régimen ha de alcanzarse en el menor tiempo posible, se han dispuesto dos depósitos, uno dentro del otro, de modo que antes de empezar a funcionar se puedan pasar a mano del "chassis" al dispositivo donde quede suelto el número de metros de papel que se desee, cuya indicación es señalada por un aparato contador situado en la parte exterior.

Resistencias. Lleva este aparato, además, seis resistencias variables, seis en series y seis en derivación con los galvanómetros para el caso en que se quiera medir tensiones o intensidades mayores que las admitidas por aquellos.

Va este aparato equipado de un motor derivación de corriente continua lo suficientemente potente para que no le afecten de modo sensible las variaciones de carga que recibe al entrar en funcionamiento o no, los rodillos que producen el arrastre de papel y

tener así un movimiento uniforme. Por medio de un reostato de regulación que actúa sobre el campo del motor regulamos las diferentes velocidades a que queremos que trabaje.

Como puede darse el caso que el estudio de un fenómeno determinado requiera mayor número de metros de papel de los que se puedan pasar del chassis al depósito auxiliar se ha previsto el accionamiento a mano para lo cual lleva un mando que al mismo tiempo que cierra los circuitos de los electroimanes de arrastre, obturador, etc. separa unos rodillos que antes servían para pasar el papel de un depósito a otro y permitir que el arrastre se haga directamente y por lo tanto la longitud de papel a pasar queda limitada unicamente a las existencias en el chassis.

También lleva este aparato tres lámparas piloto que en todo momento nos indican el funcionamiento de todos los mecanismos.

En un costado del aparato va el tablero de conexiones que permite hacer todas las combinaciones necesarias entre galvanómetros, resistencias, fenómenos o estudios, etc.

INTERRUPTOR PENDULAR DE SEGUNDOS, Mod. MA 48-03

A petición del Centro de Defensa Química y como complemento del Oscilógrafo de 6 bucles se ha proyectado y está actualmente en construcción este aparato.

Se emplea este aparato para medir intervalos de tiempo muy pequeños y con la debida constancia y precisión, como exigen ciertas experiencias científicas y también la comprobación o contraste del estado absoluto o relativo de otros aparatos como cronómetros, oscilógrafos, etc.

Se recurre al movimiento libre de un péndulo que bate segundos y que oscila con una determinada amplitud recorriendo un arco graduado sobre el cual se situan adecuados contactos eléctricos. Según sea la separación de dos de estos contactos, sobre el referido arco, se tendrá al ser accionados sucesivamente por el péndulo, el registro del tiempo requerido y que puede variar desde algunos milisegundos a varios segundos.

Caracteristicas. El aparato proyectado satisface a las condiciones siguientes: constancia, por la periodicidad de las oscilaciones; precisión, que alcanzando la absoluta a 10^{-5} segundos, la relativa es mucho más elevada. Para verificar, por ejemplo, el estado de cronógrafos corrientes, es necesaria una precisión absoluta de 10^{-4} segundos y para el estado relativo, una precisión relativa de 10^{-5} a 10^{-6} segundos.

Campo de oscilación. Es suficientemente extenso abarcando

un arco de 60º dividido en 1440 divisiones y con nonius apreciado 0.05 de éstas.

Manejo sencillo que permite, dentro de una serie de medidas, por su funcionamiento automático una vez preparado, el poder atender a la experiencia origen, como, por ejemplo, la rápida verificación de un cronómetro y de aparatos auxiliares.

Ventajas. Tiene las de otros dos aparatos construidos anteriormente en el extranjero, el "Pendulo de segundos" y el "Pendulo de Helmholbz" de los que solo existe en España un ejemplar del primero en el Polígono de Experiencias de Artillería de Carabanchel.

He aquí, para comparación, las caracteristicas principales de los tres péndulos:

Péndulo de segundos

Tiene un arco para los contactos.

" cuatro contactos abatibles.

Suspensión sobre juego de bolas

Duración de la semioscilación: 1 segundo

Permite la reproducción de un solo intervalo que tiene la amplitud máxima de 800 milisegundos. Variando la posición de los contactos pueden reproducirse varios intervalos sucesivos.

La precisión absoluta es de 10^{-4} segundos

" relativa es de 10^{-6} "

Su disposición sólo permite el contraste de un solo fenómeno y en algún caso el de tres sucesivos.

Péndulo de Helmholtz

Tiene cuatro arcos para los contactos.

" un contacto no abatible para cada arco.

Suspensión de la masa pendular sobre pinula

Duración de la semioscilación: 1/2 segundos.

Permite la observación de tres intervalos simultáneos.

Puede reproducir intervalos de tiempo hasta 200 milisegundos.

Precisión absoluta: 10^{-3} segundos

" relativa: 10^{-5} id.

Su disposición permite el contraste hasta de cuatro fenómenos simultáneos.

Interruptor pendular proyectado

Tiene un solo arco para contactos.

" cuatro contactos que pueden girar 180º adoptando nueva posición inversa de la anterior.

Suspensión de la masa pendular sobre rodamiento a bolas.

Duración de la semioscilación: 1 segundo.

Permite la reproducción de tres intervalos simultáneos.

Variando la posición de los contactos pueden reproducirse distintos intervalos sucesivos.

Pueden reproducirse intervalos de tiempos hasta 900 milisegundos.

Precisión absoluta: 10^{-5} segundos.

" relativa: 10^{-7} "

Su disposición permite el contraste hasta de cuatro fenómenos simultáneos y hasta tres sucesivos.

VOLTIMETRO DE VALVULA, Mod. EB 48-04

Este tipo de voltímetro es hoy dia uno de los sistemas electrónicos de mayor uso no solo en infinito número de industrias y en el Laboratorio, sino también por el aficionado y por la explotación y entretenimiento de numerosos servicios.

Teniendo en cuenta las necesidades del Instituto y la posibilidad de ayudar a cubrir las del Mercado Nacional, se juzgó de interés el proyecto y construcción de un voltímetro de válvula de las mejores condiciones posibles, adoptándose después de varios ensayos, el tipo a que este resumen se refiere.

La finalidad de este voltímetro de válvula es la corriente en este tipo de aparatos y en este aspecto puede medir voltajes tanto alternos como contínuos entre unos límites que van desde 0,1 voltios a 300 en c/a y desde 0,1 voltios a 750 en c/c. a través de 600Ω. Pero además, aprovechando las posibilidades del montaje se puede usar éste como miliamperímetro en c/c y c/a y también como óhmetro.

Lleva este voltímetro una punta de prueba con el doble-diodo 6H6. Los pasos de amplificaficación y medida son dobles y este último en puente. La señal rectificada más la perturbación debida al potencial de contacto de uno de los diodos se opone a la misma perturbación del otro, lográndose, así, anular sus efectos y dejar únicamente el de señal aplicada. Para lograrlo forman el sistema dos dobles triodos 6SN7-GT que extreman la simetría del sistema.

Los dos triodos de las válvulas que constituye el sistema puente, funcionan en clase A, lo que da una escala lineal en ancho margen con las tensiones a medir.

Lo reducido de las tensiones contínuas aplicadas entre cátodo y placa hace que el sistema sea fácilmente ajustable y prácticamente insensible a las variaciones de la tensión de red.

Los valores dados a las resistencias de entrada permiten la medida directamente en valores eficaces.

Su resistencia de entrada, índice quizás el más interesante en voltímetros de este tipo, es muy alta, tanto en c/c. como en c/a. En el primer caso es de 125 MΩ ó 50 MΩ según la escala y en c/a. de unos 6,5 MΩ cuando se mide a través de la punta de prueba, lo que introduce una capacidad de unos 5 μμF.

Pese a estos altos valores la corriente de rejilla ha sido prácticamente eliminada, debido principalmente a un primer paso con carga en cátodo.

Las lecturas son completamente independientes de variaciones, incluso notables, de la tensión de alimentación.

Los ajustes son muy sencillos puesto que se emplea un único ajuste de cero para todas las escalas y medidas, excepto en su funcionamiento como óhmetro, sin que varíe al pasar de una medida de cualquier tipo a otra. Este cero es muy estable en cuanto han transcurrido diez minutos del encendido del aparato.

Otra cualidad destacable, es que, exceptuando las medidas de corrientes, cualquier error en su manejo, tal como intentar medidas de voltajes varias veces mayores que el correspondiente a la escala empleada, no pueden afectar al aparato en ninguno de sus órga-

nos.

Las escalas y alcances del aparato son los siguientes:

a) Cinco escalas de medida de voltajes en c/a con finales de escala en 3, 12, 120 y 300 voltios, con una resistencia de entrada de unos 6,5 MΩ.

b) Diez escalas de medida de voltajes en c/c. con finales de escala en 3, 12, 30, 120 y 300 voltios con 50 M de resistencia de entrada y 7,5, 30, 75, 300 y 750 voltios con 125 MΩ.

c) Cinco escalas como óhmetro son finales en 20 KΩ; 200 KΩ; 2 MΩ; 20 MΩ y 2000 MΩ.

d) Cinco escalas para medida de intensidades en corriente contínua con finales en 12, 30, 120, 300 y 1200 mA.

e) Tres escalas para la medida de niveles, en decibelios, sobre 1 mW. a través de 600Ω.

Pesa a este gran número de posibles medidas el miliamperímetro indicador lleva un mínimo de escalas.

Para su funcionamiento deberá ir conectado a c/a de 110, 125 ó 220 voltios, llegando como rectificadora una válvula 80.

MICROSCOPIO ELECTRONICO, Mod. ME 48-05

Actualmente en España no se producen microscopios electrónicos apesar de su creciente importancia científica e industrial.

Los instrumentos extranjeros cuestan entre 100.000 y 300.000 pesetas, son complicados y voluminosos, exigiendo un personal especializado.

Los objetos a examinar deben introducirse en el vacío del instrumento exigiendo bombas de vacío e instalaciones especiales.

El microscopio electrostático que se proyecta, es el primer instrumento Nacional que además supera a todas las realizaciones extranjeras en punto a sencillez y manejo. Se destina a la investigación, al laboratorio y a la Industria Nacionales, incluyendo Medicina, Biología, Metalografía, Física, Química, etc.

El instrumento tiene el aumento 10.000 con objeto examinado al aire. El aparato queda constituído por: sonda electrostática, amplificador secundario de intensidad de imagen y óptica de aumento final.

La imagen se forma explorando con el foco de un haz de 10^{-6} mm. diámetro. La imagen es proyectada con un aumento linear 100 sobre el fotogátodo del amplificador secundario. La pantalla fluorescente de salida de este amplificador suministra la imagen intensificada en 10^{7} al aumento óptico final a un triple aplanático monocromático, que forma la imagen sobre una pantalla de proyección transparente de 100 mm. diámetro. El poder de resolución del instrumento es de

10^{-5} dejando una reserva de 10 en el aumento 10.000.

El instnumento tendrá aproximadamente un diámetro de 200 mm.,altura 500 mm., llevando todos los elementos al interior.

Se enchufa directamente a la red alterna de 220 V consumiendo 40W. El ajuste e intercambio de elementos se puede realizar según descripción. El instrumento es insensible a variaciones de tensión, de frecuencias o tempestades magnéticas. El instrumento se puede emplear dondequiera trabaje el microscopio óptico actual sin personal especializado.

DESCRIPCIÒN DEL PLANÌMETRO POLAR, Mod. 47-37

Entre los dispositivos mecánicos ideados para la determinación de la superficie contenida en un recinto plano, se destaca por su sencillez y exactitud el planímetro polar cuyo primer modelo de tipo práctico es debido al suizo Jacobo Amsler. Posteriormente este planímetro tuvo un importante perfeccionamiento, al adoptar en su construcción la disposición de compensación, debida al alemán O. Lang, aunque esta peculiaridad ya fué insinuada en los albores del aparato por el Prof. Millear.

Creemos obvio hacer notar el empleo constante de estos aparatos en la mayoría de las entidades de carácter técnico así como en las Escuelas especiales.

No sabemos que en España se haya acometido la construcción de estos aparatos de precisión y con el noble propósito de restringir en lo posible ser tributarios del extranjero, hemos creido de interés el estudio y proyecto de tal aparato. Por otra parte, el planímetro polar constituye en muchos casos el punto de partida de otros tipos de integradores, así como de ciertas clases de analizadores armónicos, por lo cual el campo de su aplicación queda enormemente ampliado al considerarle, también, como el primer paso dado hacia una posible extensión de nuestra actividad en el estudio y construcción de aparatos mecánicos de cálculo.

El planímetro proyectado es del tipo de compensación. El brazo polar queda unido al carretón por un codo en ángulo recto con

aquel, mediante una articulación semiesférica de simple apoyo, permitiendo el cambio rápido del brazo polar a su posición simétrica para los efectos de la compensación.

El carretón, por un lado, soporta entre punto el eje de la ruleta integradora con tornillos adecuados a la regulación de la presión entre aquellos y éstos, a su vez, son bloqueados por sus correspondientes tornillos de presión completamente embutidos en el armazón del carro. La rueda contadora, mandada por el sin-fin del eje mencionado, gira con su eje, también entre puntos soportados por una horquilla que forma parte del carro mismo y en que uno de los brazos de aquellas lleva la indicación o índice de las vueltas de la rueda integradora.

El carro, o armazón propiamente tal, va cajeado longitudinalmente, sirviendo de guía al brazo motor o trazador al fijar para éste una longitud determinada. La caja por un extremo se adapta al brazo motor por un lado y por el opuesto a un muelle laminar que los mantiene sin juego; por el otro extremo del carro el muelle mencionado y un tornillo de regulación, que tiene su correspondiente de bloqueo, permiten la corrección del referido brazo trazador hasta su situación perfectamente paralela al eje de la rueda integradora.

En un borde longitudinal de la caja del carretón vá situado un nonio que fija la longitud del brazo motor; uno de los bordes laterales, rematado a bisel, orienta la posición del brazo de longitud adecuada a la escala del recinto a planimetrar, si ésta coincide con algunas de las del cuadro que acompaña al aparato, en donde se consignan las más usuales.

En armonía con esta variedad de escala de dibujos y con las dimensiones de órganos importantes del aparato, el brazo motor va dividido en cierta porción del mismo en 5/12 de milímetros con el fin de que para escalas del dibujo más corrientes la longitud del brazo motor corresponda a un número entero de divisiones. Además una tabla que se acompaña nos da para estas escalas y longitudes del brazo motor en ella indicada el valor de la unidad absoluta de lectura y el de la relativa en mm^2 y m^2 respectivamente.

Como es natural, una vez fijado la longitud del brazo, su afinado y corrección se realiza mediante la acción de un tornillo de paso fino que apoyándose en una abrazadera fija en el brazo hace deslizar al carro sobre éste.

En la tabla que acompaña al aparato, figuran también los valores de las constantes de éste para los casos de posición del polo interior al recinto.

PROTOTIPOS EN ESTUDIO Y PROYECTO

En los distintos Laboratorios se procede en la actualidad al estudio, experimentación previa y proyecto de los siguientes aparatos.

BOMBA DE DIFUSIÒN FRACCIONADA.

Se pretende en esta bomba obtener una autoseparación en alto vacio de los aceites de distintas tensiones de vapor que integran normalmente los aceites comerciales, llegándose así a obtener aceites de calidad para su empleo en bombas de difusión corrientes y otras aplicaciones de alto vacio. Es de notar que los aceites para bombas de difusión normales solamente pueden obtenerse actualmente por importación y a precios muy elevados.

MANÒMETRO DE HILO CALIENTE, (Tipo Pirani) y MANÒMETRO DE PARES.

Ambos aparatos de medida de vacio, son imprescindibles en los sistemas de alto vacio, por registrar éste de modo continuo y directo. Se complementan entre sí y sustituyen con ventaja a los clásicos manómetros de Mac Leod cuando no se trata de determinaciones de alta precisión requeridas únicamente en determinados casos de investigación.

MICRÒMETRO DIFERENCIAL.

No existiendo en el mercado nacional micrómetros de precisión del orden de la milésima de milímetro, y haciéndose cada día más necesario en los trabajos de mecánica de precisión el trabajar con errores de dicho orden, se intenta construir un aparato que pueda cubrir las necesidades nacionales en este aspecto.

TRANSPORTADOR TAQUIMÈTRICO.

Pretende dicho aparato superar a todas las reglas de cálculo taquimétricas nacionales y extranjeras, dando la posibilidad de marcar directamente sobre el plano y sin necesidad de cálculo y por medio de dos ajustes los puntos del levantamiento que se realice. Es de tal sencillez que consta únicamente de dos discos, uno de los cuales puede girar concentricamente sobre el otro.

TEODOLITO DE SONDEO REGISTRADOR.

Como su nombre indica, está destinado a inscribir automática y directamente sobre un papel las trayectorias recorridas por los globos sondas de Metereología, evitando los cálculos que actualmente es preciso realizar.

PERFILÒGRAFO TRANSVERSAL.

Se proyecta a petición de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos para registrar los perfiles transversales de carreteras.

MÀQUINA DE TALLAR NIVELES Y COMPARADOR DE NIVELES.

Necesarias en este Instituto para la fabricación y control de nuestros propios niveles.

DINAMOFRENO

Para uso interno de este Instituto, en la medida de la potencia de pequeños motores.

CONTADORES DE GEIGER.

Se proyecta un equipo completo a petición de la Universidad Central, habiéndose interesado también otros centros.

TRANSMISORES Y RECEPTORES DE GEOFÍSICA.

Se procede a su proyecto para completar el equipo de prospección geofísica encargado por el Instituto Geológico y Minero de España.

MEDIDOR DE "pH" POTENCIOMÉTRICO

No siendo necesario en muchos casos verificar medidas de "pH" con la precisión proporcionada por el Medidor de "pH" electrónico, Mod. ED 47-21, se proyecta el medidor de "pH" potenciométrico, atacándose simultáneamente el problema de los potenciómetros, que una vez resuelto abre el camino para la construcción de diversos aparatos de medida.

ONDÀMETRO DE ABSORCIÒN.

Necesario tanto para el trabajo interno de este Centro como en toda la investigación e industria radioeléctrica se ha emprendido su proyecto como aparato de precisión, estando ya experimentado el condensador de arrastre micrométrico.

PUENTE DE CAPACIDADES.

Dicho aparato ha sido solicitado repetidamente en este Instituto por su constante aplicación en el campo de la radioelectricidad y por no fabricarse en la industria nacional. Y viene a formar parte del conjunto de aparatos de medida de precisión eléctrica que pretende construir este Instituto.

INSTALACIÒN DE LA MÀQUINA AMSLER DE ENSAYO DE MATERIALES.

Durante el trimestre anterior se recibió la máquina Amsler para ensayo de materiales solicitada hace tiempo. Dicha máquina ha sido instalada durante el actual trimestre y puesta en funcionamiento. Apta para realizar pruebas de tracción y compresión en un margen de 200 a 20.000 Kgr. es de gran utilidad en este Instituto tanto para el trabajo interno, suponiendo un notable progreso para la calidad y perfección mecánica de los aparatos al hacer posible la determinación de interesantes características físicas de los materiales empleados, como para atender a las demandas de la industria Nacional sobre dichas determinaciones precisas.

Actualmente se procede al calibrado de dicha máquina, esperando que en breve se hallará en disposición de prestar interesantes servicios.