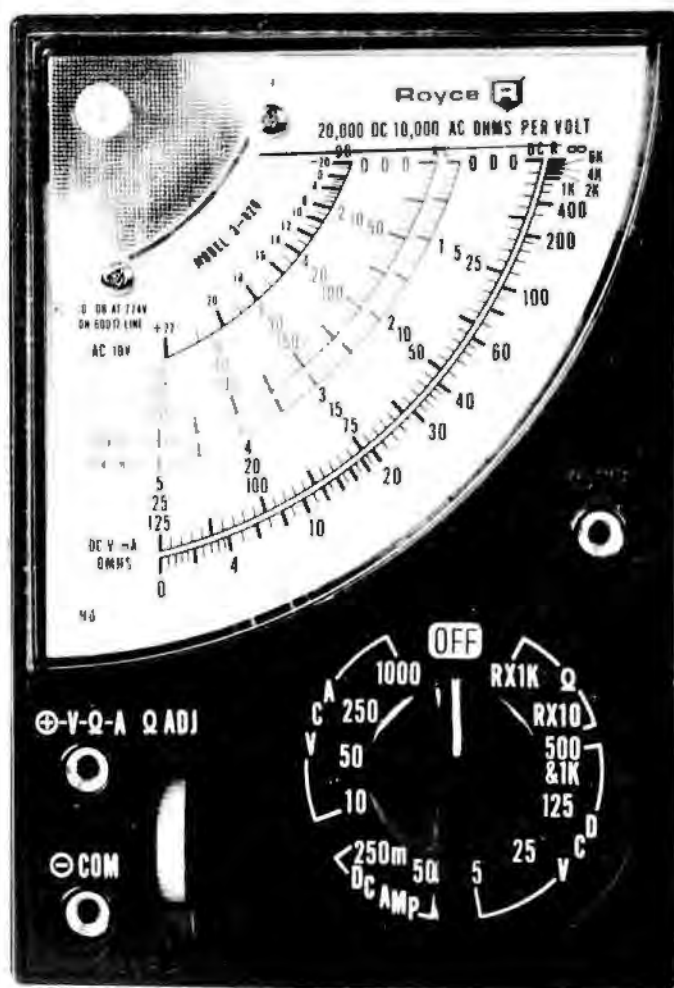


# Kit

R-03

AFHA

Polímetro o tester



## Características

Instrumento de cuadro móvil. Alcances (escalas). Tensiones continuas 0-5-25-125-500 y 1.000 V c.c. Tensiones alternas 0-10-50-250-1.000 V c.a.

Resistencias 0-6 K  $\Omega$  — 6 M  $\Omega$ .

Intensidades (en corriente continua) 0-50  $\mu$ A — 250 mA.

## Sensibilidades

20.000  $\Omega$   $\times$  voltio para tensiones continuas. 10.000  $\Omega$   $\times$  voltio para tensiones alternas. 300  $\Omega$  y 300.000  $\Omega$  en el centro de las escalas óhmicas. Lectura de medidas con posición del instrumento en sentido horizontal (plano).



© AFHA Internacional, S.A.

Maestro Nicolau, 4, Barcelona (6)

Depósito legal: B.2020-77

Printed in Spain Impreso en España

Impreso por Emograph, S.A.

Almirante Oquendo, 1 al 9, Barcelona (5)

# Polímetro de alta sensibilidad modelo C - 7205 EN

## Instrucciones para su empleo

### DESCRIPCION GENERAL DEL CIRCUITO

El téster C-7205 EN es un polímetro de escalas múltiples, capaz de efectuar medidas de resistencias, intensidades de corriente continua, tensiones continuas y tensiones alternas. El instrumento posee en su cara frontal, además del cuadrante con varias escalas graduadas y la aguja indicadora, tres bornes o hembra para la conexión de los cables de las puntas de prueba, un mando circular vertical, correspondiente al reostato de ajuste cero de las escalas óhmicas (resistencias) y un conmutador giratorio de doce alcances activos y una posición central OFF (paro o cuadro móvil inactivo), gobernada por un botón flecha para la selección de las escalas de medidas deseadas.

Dichos alcances se reparten de la siguiente forma: Cuatro en la sección DCV (tensión c.c.): 5 - 25 - 125 - 500 y 1.000 voltios.

Dos en la sección DCAMP (intensidad de c.c.): 50  $\mu$ A - 250 mA.

Cuatro en la sección VCA (tensión de c.a.): 10 - 50 - 250 - 1.000 voltios.

Dos en la sección  $\Omega$  (resistencias):  $\Omega \times 10 - \Omega \times 1.000$ . Con el referido conmutador y las tres hembra se consiguen los diversos alcances de medidas, exigidos en los circuitos de radio y televisión.

Los motivos que nos han inducido a elegir el presente polímetro no deben buscarse en razones económicas, sino en su gran calidad, como lo prueba una sensibilidad de 20.000  $\Omega/V$  y escalas escogidas de gran utilidad. Compruebe que, en efecto, le resultará de mucha aplicación a causa de sus reducidas dimensiones para las reparaciones a domicilio.

### EL ESQUEMA

El esquema eléctrico del instrumento es muy simple (figura 1). Esta constituido por una serie de resistencias adicionales en serie, para las medidas de tensiones de corrientes continuas y alternas y en paralelo (shunt) con el instrumento de algunas de ellas; para las medidas de intensidades, cuya misión es provocar la ca da de tensión, adecuada en los dos primeros casos, y la fuga de intensidad en el segundo, a fin de que la tensión o intensidad restante quede comprendida dentro de las escalas de referencia y pueda ser medida con toda exactitud, sin peligro de sobrecargar el galvanómetro.

Las mencionadas resistencias de freno son suficientes si la corriente a medir es continua, pero no bastan por sí solas para efectuar medidas en corriente alterna. El instrumento móvil está concebido para medir exclusivamente corriente continua y, por consiguiente, en las escalas de corriente alterna es preciso que un dispositivo rectifique dicha corriente en continua antes de aplicarlo a él. A este efecto nuestro instrumento está provisto de dos diodos rectificadores, colocados entre los terminales del mismo. En el referido esquema del circuito aparece también el elemento base para tomar las medidas: el galvanómetro, el cual está formado por un cuadro móvil de hilo finísimo que, al recibir una ligera tensión de acuerdo a la polaridad de sus bornes de entrada, gira dentro de un campo de imán permanente, en cuyo giro trasladada la cuchilla indicadora por el plano de la esfera calibrada, donde se lee el valor apuntado. Por la parte exterior de la esfera, y concretamente al lado del cen-

tro del cuadro móvil, existe un tornillo de plástico blanco, reservado para la puesta a cero de todas las escalas, excepto para las de medidas óhmicas (resistencias) en las que el cero ohmios está en la parte opuesta y éste se ajusta mediante el deslizamiento circular vertical del potenciómetro lineal de 10.000 ohmios, señalado  $\Omega$  ADJ.

Encontramos también dos resistencias (shunt), puestas en paralelo con el galvanómetro, para poder efectuar las dos medidas de intensidad. Finalmente, encontramos una batería de 1,5 voltios para la alimentación del instrumento cuando se efectúa la medida de resistencias.

El instrumento está dotado de resistencias de precisión al 3 %, cuyo valor y tolerancia están indicados numéricamente en el cuerpo de las mismas en lugar de estar simbolizadas mediante el código internacional de colores.

No nos resta sino indicarle que siga escrupulosamente las indicaciones de las figuras y el texto de las páginas siguientes. Si así lo hace le aseguramos de antemano el éxito de su labor.

Para un mejor entendimiento le aconsejamos que lea íntegramente las instrucciones que siguen a continuación y de manera muy particular las referidas en el apartado CONOCIMIENTO PRACTICO Y FORMA DE EFECTUAR LAS MEDIDAS.

## **UTILIDAD, TRATO Y CONSERVACION DEL INSTRUMENTO DE MEDIDA**

El aparato de medida, llamado también analizador universal, polímetro o téster, es un instrumento como tantos otros, de los más apreciados por el radiotécnico, al que tiene que recurrir con gran frecuencia para conocer los valores de rigor de los circuitos eléctricos, con el fin de descubrir las causas que provocan las averías. La palabra universal se le atribuye por el hecho de estar constituido —como hemos dicho anteriormente— por un circuito mixto y que, a través de un conjunto electromagnético, permite analizar el valor y el signo de las corrientes, tensiones e intensidades, como también la resistencia óhmica de cualquier elemento resistivo, etc.

El comportamiento de fiabilidad de dichos aparatos

requiere no ser defraudado por el técnico, forzando las escalas de medida por error, descuido o falta de conocimiento práctico de su uso, como también pueden ser golpes, caídas involuntarias, o bien, dejarlo olvidado durante el trabajo, cerca de algún elemento que desprenda calor considerable, como por ejemplo, el soldador. Debido a la construcción portátil y peso liviano del instrumento se hace tan manejable que no se descarta la posibilidad de ser víctima de algún percance. Por ello, es necesario depararle un trato especial, si realmente se pretende sacar el mayor provecho de sus propiedades con la mayor exactitud posible, lo que obliga a protegerle de todo riesgo. Todo aparato eléctrico de medida —como en este caso— lleva consigo el esquema eléctrico del circuito y las instrucciones de uso con todos los datos técnicos al respecto. Dicha información debe ser leída con todo detenimiento. O mejor dicho, estudiada sobre el propio instrumento, SIN EFECTUAR MEDIDA PRACTICA ALGUNA, ni de momento como prueba, HASTA HABER COMPRENDIDO Y ESTAR PERFECTAMENTE SEGURO DE SU MANIPULACION. La conservación del instrumento de medida radica principalmente en la propia ética profesional del usuario. Cuando su servicio no sea necesario de inmediato, debe procurársele un lugar seguro, con el fin de que no deambule por la mesa de trabajo, a expensas de cualquier posible golpe propinado por alguna herramienta. Finalmente, existe otra razón digna de considerar y es la de NO DEJAR EL TESTER CERCA DE CAMPOS MAGNETICOS, como por ejemplo: transformadores de alimentación, estabilizadores de tensión, transformadores de líneas de los receptores de TV, etc. Dichos campos pueden alterar el imán permanente del instrumento, de manera definitiva o influyendo de manera constante en más o menos grado al recorrido circular del cuadro móvil, falseando éste total o parcialmente el área de lectura.

## **CONOCIMIENTO PRACTICO Y FORMA DE EFECTUAR LAS MEDIDAS**

Una vez el téster en su poder debe seguir las siguientes instrucciones sin alterar el orden numerado que a continuación se cita:

# MODELO 3 - C20

Resistencia interna del  
cuadro móvil

600 $\Omega$

Consumo 34 $\mu$ A

Sensibilidad

c.c. 20.000 $\Omega$  x V.

c.a. 10.000 $\Omega$  x V.

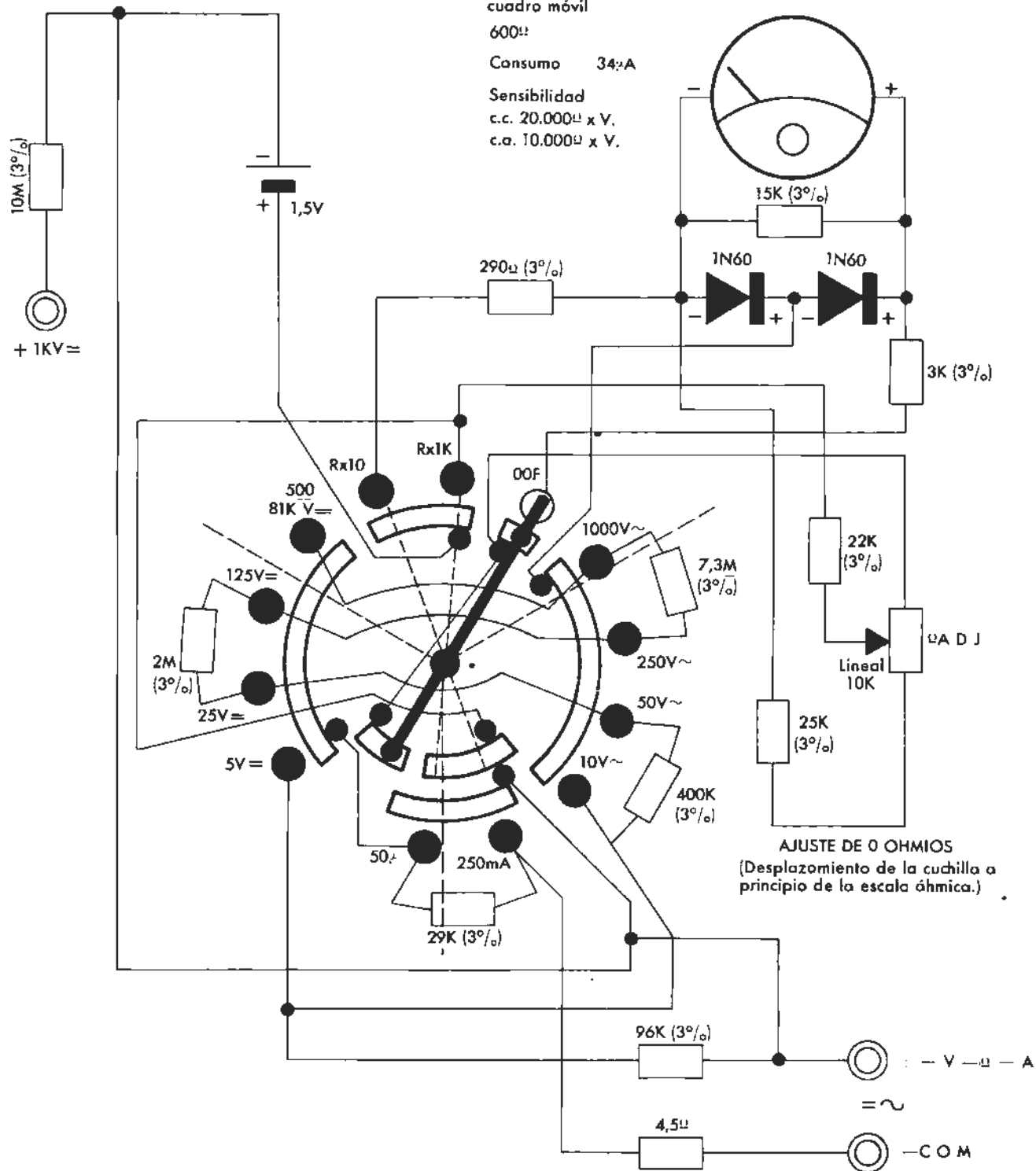


FIGURA 1.

1.º Ponga el téster encima de la mesa y confronte las escalas que se indican en el apartado DESCRIPCION GENERAL. Cerciórese detalladamente de las mismas, una por una, sin hacer ninguna comprobación práctica por el momento. Le repetimos de nuevo que las escalas óhmicas ( $\Omega$ ) y las de c.c. (corriente continua) DCV se encuentran a la derecha. Las de c.a. (corriente alterna) VCA y las de miliamperios en c.c. DCAMP, a la izquierda y la de protección del instrumento OFF, en el centro. En la parte izquierda se encuentran también el cursor del potenciómetro ( $\Omega$  ADJ) y las hembrillas: NEGATIVA común (— COM) y la POSITIVA común (+ - V -  $\Omega$  - A). Y finalmente, en el centro de la parte derecha lleva otra hembrilla de c.c. POSITIVA (+ 1 KV).

2.º Una vez comprendida la distribución de conmutación, y hembrillas previstas para las medidas, le aclaramos que en las escalas de  $\Omega$  (ohmios) puede medir y comprobar solamente valores resistivos y de continuidad como son: resistencias, choques, selfs, transformadores de poder o alimentación, de sonido, FI, circuitos, etc., pero siempre y cuando cualquier elemento citado NO SE ENCUENTRE CONECTADO A LA RED DE SUMINISTRO ELECTRICO DOMESTICO O INDUSTRIAL.

3.º Sin embargo, para utilizar las restantes escalas del instrumento se requiere el proceso a la inversa. O sea, precisamos que cualquier circuito a comprobar se encuentre en activo, conectado a la red de suministro. Para realizar dichas medidas se requiere en principio concretar el carácter de la corriente: si es continua o alterna. Para la primera se exige elegir una escala de las correspondientes a VCD, y para la segunda, una de VCA, respectivamente. Para miliamperajes, exclusivamente en corriente continua, DCAMP. Este instrumento no dispone de escalas de miliamperios en c.a., puesto que en los trabajos de electrónica no son muy necesarios, en cuyo caso se utilizan instrumentos previstos para ello, de más utilidad para el operario electricista.

## FORMA DE EFECTUAR LAS MEDIDAS

En primer lugar consideramos que el usuario tiene un criterio claro de las características de las corrientes, consumo y resistividad de los circuitos electrónicos. No obstante, y con el fin de salvar algún error de principio, esperamos que siguiendo las normas de ensayo obtendrá un éxito seguro.

Coloque las bananas de las puntas de prueba de la siguiente manera: la NEGRA en la hembrilla — COM y la ROJA en la + - V -  $\Omega$  - A.

Cruce ahora las puntas de prueba entre ellas mismas. Si ha recibido el instrumento con el botón flecha indicando OFF, o sin pilas, observará que la cuchilla del instrumento se mantiene inmóvil. En este caso, saque el tornillo de la tapa y coloque la pila (si no la lleva), respetando la polaridad + de la pila con la indicación + del portapilas.

Una vez puesta la pila, repita el cruce de las puntas de prueba. Si persiste estando la aguja inmóvil, como hemos dicho, tiene el conmutador en la posición OFF. Pase el conmutador a la posición  $R \times 1K$  y haciendo el cruce indicado anteriormente comprobará cómo la aguja presenta uno de estos tres deslizamientos: pasa de cero ohmios, se para en cero ohmios o no llega a cero ohmios. Si se presenta el primer o tercer deslizamiento, incorrectos ambos, tiene que actuar sobre el potenciómetro  $\Omega$  ADJ, deslizándolo en un sentido u otro, hasta que consiga que la cuchilla quede parada en cero ohmios. Una vez logrado, deje de hacer el cruce y observe cómo la cuchilla vuelve al punto de partida. Si una vez en él no quedara también en el cero de todas las escalas de tensiones, como en la raya negra más gruesa de la escala óhmica, tome un destornillador y con cuidado actúe sobre la cabeza del tornillo de plástico blanco, que está en el centro del cuadro móvil, hasta lograr que quede bien centrada (visto de manera vertical). Repita de nuevo la comprobación del cero ohmios, como hemos dicho, cruzando las puntas de prueba y rectificando con el reostato. El cero ohmios de todas las escalas viene centrado de fábrica, el cual no requiere ser tocado nunca. La observación que hacemos de su ajuste es referida en el caso que recibiera el instrumento a falta de este detalle producido por el transporte, lo cual quiere decir que, raramente, tendrá que corregirlo, y de hacerlo,

no tendrá que repetirlo más.

Partimos de nuevo de que ya tenemos ajustada la cuchilla en la escala de ohmios  $R \times 1K$ . Si toma ahora una resistencia de 1 megohmio y coloca las puntas de prueba entre los terminales de ésta, observará cómo la cuchilla se para en el número 100 de la escala. Si multiplica el 100 indicado por 1.000, como indica la flecha del conmutador, obtendrá el resultado de 1 megohmio, lo cual confirma que la medida es correcta. Si sigue ensayando con varios valores altos de resistencias comprobará que, en el supuesto de ser de 2 megohmios, la cuchilla se parará en el número 200 de la esfera. Si es de 200.000 ohmios, lo hará en el número 20 de la misma, y así sucesivamente. Cambie ahora la flecha del conmutador en la posición  $R \times 10$  del mismo. Cruce de nuevo las puntas y observe cómo la cuchilla ha sufrido un desajuste en el cero ohmios de su escala. Dicho desajuste es debido a que cada escala óhmica es de distinto consumo (las escalas bajas son de mayor consumo, por ofrecer una caída de potencial más directa) y por ello es necesario a cada cambio de escala corregir el cero común de las mismas.

Así, pues, repita el cruce de las puntas de prueba y ajuste otra vez, por medio del potenciómetro  $\Omega$  ADJ, el cero ohmios de la escala en cuestión. A continuación, tome una resistencia de 1.000 ohmios. Coloque las puntas de prueba en sus terminales y vea cómo la cuchilla se para también en el número 100 de la esfera; puesto que  $100 \times 10 = 1.000$  ohmios.

Es conveniente hacer varias pruebas con el mismo sistema, para familiarizarse con las escalas óhmicas en todo el recorrido de la esfera, para no incurrir en errores posteriores de lecturas.

Finalmente, advertimos que debe cambiarse la pila cuando no es posible ajustar el cero ohmios de las escalas óhmicas con el potenciómetro  $\Omega$  ADJ. Es conveniente recordar que si bien la duración de la pila de alimentación es bastante prolongada, finalmente llega a agotarse, de manera que ya no es posible llevar la aguja o cuchilla al fondo de la escala.

## Resumen

Mediante éste, llegamos a la conclusión de que una

vez el instrumento en su poder debe desistir de toda prueba eléctrica a través de la red de suministro, bien sea de manera directa o indirectamente.

Que para efectuar las medidas de resistencias, NO debe hacerse en conexión alguna con la red de suministro.

Que para toda medida, NO debe permanecer la flecha del conmutador de escalas en la posición OFF (paro). Que para utilizar cualquiera de las dos escalas de ohmios deben ajustarse previamente por separado, mediante el potenciómetro  $\Omega$  ADJ.

Que una vez utilizado el instrumento en cualquiera de las 13 escalas debe dejarse la flecha del conmutador en la posición OFF, para que al utilizarlo de nuevo evite el riesgo involuntario de hacerlo con escala equivocada y destruya el cuadro móvil del instrumento.

## MEDIDA DE TENSIONES CONTINUAS

Para la medida de tensiones continuas, el instrumento necesita valerse de una fuente exterior, pero de corriente continua. Si le es posible, y como ensayo, le aconsejamos que si tiene alguna pila nueva o semi-agotada, de 1,5 o 4,5 voltios, puede experimentar en ellas analizando su estado, según indica la figura 2. Ahora bien, puesto que el valor de las pilas no rebasa los 5 voltios, es conveniente recuerde este ejemplo, válido para todas las escalas, incluidas las de corriente alterna.

Así, pues, la escala ideal es la de 5 voltios corriente continua. Las bananas de las puntas de prueba deben permanecer de la misma forma que dijimos para la medición de las escalas de ohmios. Compruebe a continuación una de las pilas, colocando una punta de prueba en un polo y la otra, en el opuesto de la misma. Si ha tenido en cuenta la polaridad, la aguja se desplazará por la esfera hasta manifestar el valor máximo del estado de la pila. Pero ¡cuidado! Si la aguja tiende a salir de la esfera por la parte de reposo (cero de las escalas de tensiones) es que ha invertido el contacto de las puntas. Cambie a éstas de posición en los terminales de la pila y observará cómo la aguja marca correctamente. Razón por la cual, en corriente continua, debe respetar la polaridad de la fuente a medir. A con-

tinuación pasamos al proceso práctico de las medidas:

### **Medidas a efectuar en la cuarta escala de color negro**

- 1.º Como principio, y cuando desconozca una tensión en los circuitos de radio o amplificación a válvulas, debe elegir la escala de 500 voltios, con el fin de no sobrepasar, por error, el valor máximo de una escala inferior.

Si al tomar la medida la aguja marca a mitad de escala, correspondiente a 250 voltios, debe seguir midiendo con la misma escala, puesto que, al pasar a la inferior inmediata de 125 voltios, la aguja sufrirá una sacudida y puede deteriorar el cuadro móvil. En cambio, si la aguja se queda en la tercera parte de la escala, no llegando a 125 voltios, puede poner el conmutador en la de 125 voltios, ya que en ella obtendrá una lectura más fiel.

- 2.º Si, por el contrario, sabe de antemano que la medida a efectuar no puede pasar en ningún caso de 125 voltios, puede emplear con toda tranquilidad dicha escala.

- 3.º La escala de 25 voltios, y de acuerdo a lo antedicho en las restantes, se utilizará en los casos que la tensión sobrepase los 5 voltios y no llegue al máximo de 25 voltios.

- 4.º Para la medición superior de 500 voltios debe sacar la banana ROJA de la hembra + - V -  $\Omega$  - A y colocarla en la hembra + 1 KV, y a continuación ponga el botón flecha del conmutador en la posición 500  $\leftrightarrow$  1 K. Cuando actúa la escala de 1.000 voltios c.c. se encuentran en serie ciertas resistencias que absorben, según la posición del conmutador, los voltios que indica la escala referida, y la resistencia de 10 megohmios de la hembra + 1 KV hace lo propio con los 500 voltios restantes.

Ahora bien, si en lugar de tener conmutada la escala de 500  $\leftrightarrow$  1K, lo fuera por error la de 125, entonces resulta que, ateniéndonos a lo dicho anteriormente, no pueden medirse más de 625 voltios,

debido a que la primera escala absorberá 125 voltios y la segunda de 1.000, los 500 voltios, tal como se ha indicado anteriormente.

La escala de 1.000 voltios en c.c. es muy útil para la comprobación de la tensión de Booster de los circuitos de televisión, como también la de las etapas de salida de amplificadores a válvulas termiónicas, de más de 40 vatios y circuitos análogos. Queda claro, pues, que dicha escala no puede utilizarse para valores superiores a 1.000 voltios.

### **Resumen**

En primer lugar, es condición indispensable respetar la polaridad de las fuentes exteriores de alimentación en todas las medidas de corriente continua.

Para toda comprobación de tensión continua desconocida debe iniciarse la medida con la escala más alta, para no deteriorar el instrumento. Para las medidas de corriente continua, corriente alterna e intensidades (miliamperios) NO DEBEN AJUSTARSE LAS ESCALAS CON EL POTENCIOMETRO  $\Omega$  ADJ.

Para toda medida de aproximadamente 1.000 debe cambiarse la banana de la punta de prueba ROJA a la hembra + 1 KV y colocar el botón flecha del conmutador en la escala de 500 voltios.

Al dar por terminado el proceso de medidas debe colocar el botón flecha del conmutador en la posición OFF (paro).

### **MEDIDA DE TENSIONES ALTERNAS**

Para la medida de tensiones alternas no es necesario respetar la polaridad de la corriente. Puede hacerse indistintamente con cualquiera de ambas puntas, debido a que el dispositivo rectificador del instrumento se encarga de la polaridad del mismo. Sin embargo, debe también tener muy en cuenta no sobrepasar los valores máximos indicados en sus respectivas escalas, observaciones iguales como se han citado en las escalas de tensiones continuas. No obstante, damos una somera idea para no incurrir en posibles errores de conmutación y lectura.

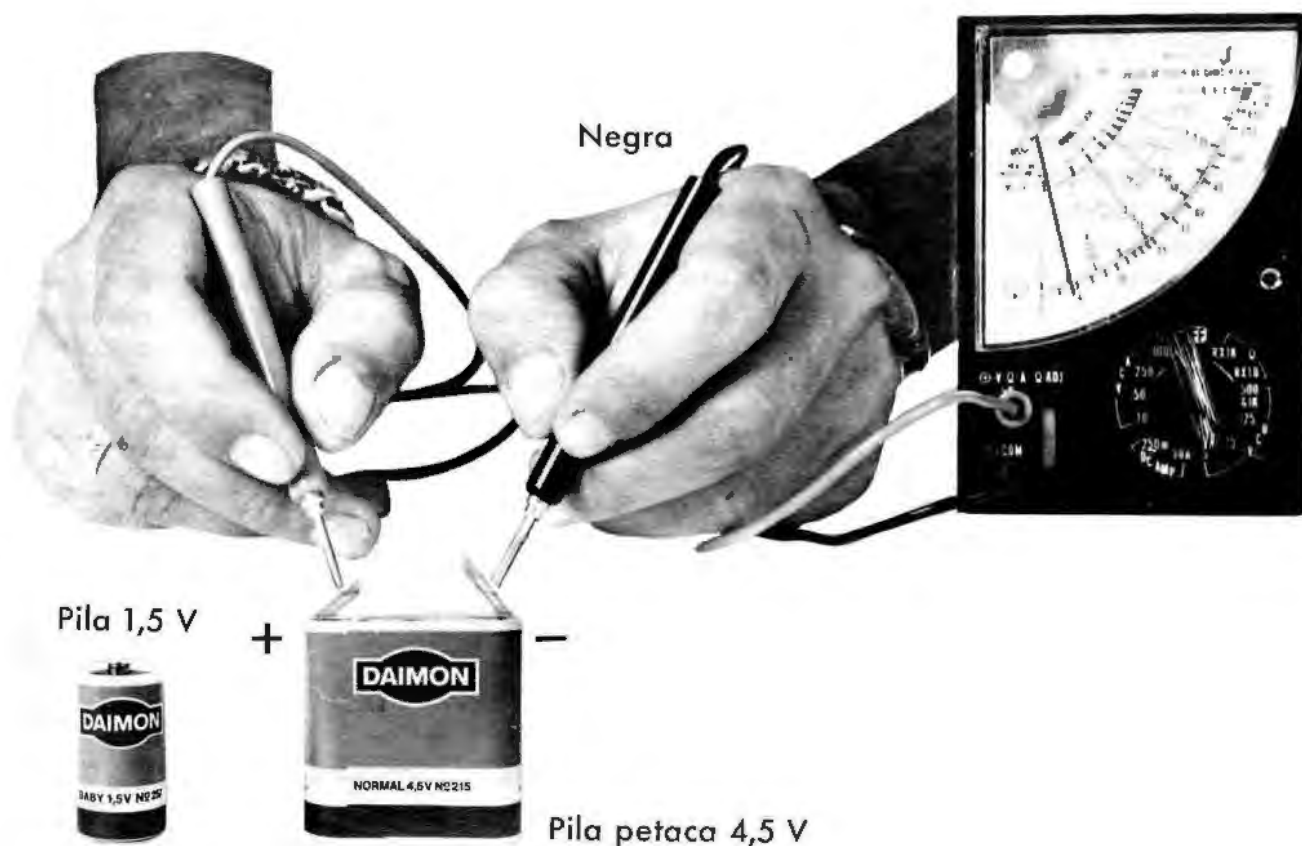


FIGURA 2.

**Medidas a efectuar en la segunda y tercera escala de color rojo**

- 1.º Considerando que la flecha del conmutador está en la posición OFF y precisa analizar la tensión de red doméstica de 220 voltios, procederá de la siguiente manera: Inserte las bananas de las puntas de prueba de igual forma como lo hizo para medir tensiones continuas; la NEGRA en la hembrilla — COM y la ROJA, en la + - V -  $\Omega$  - A.
- 2.º Coloque la flecha del conmutador en la posición 250 de la sección VCA, y efectúe la medida. Si

repite ésta con la escala superior de 1.000 voltios, observará que la cuchilla se desplaza aproximadamente algo menos de la cuarta parte de la esfera; pero, sin embargo, también se parará en el valor de 220 voltios, suponiendo que la red nominal sea efectiva. Con este ejemplo habrá observado que ha pasado de la escala de 250 voltios a la de 1.000, sin utilizar la tercera hembrilla, como indicamos al referirnos a los 1.000 voltios de corriente continua. Lo cual da a entender que, para toda medida de

tensión alterna, debe utilizar solamente las dos hembrillas nombradas en primer lugar y escalas de 10, 50, 250 y 1.000 voltios.

- 3.º La escala de 10 voltios se utiliza generalmente para comprobar las tensiones de filamentos de las válvulas de receptores de corriente alterna. La de 50 voltios es muy útil para las medidas de los secundarios de los transformadores de las fuentes de alimentación con estabilización o sin ella, y valores de 11 a 50 voltios.

## Resumen

Repetimos que, una vez utilizado el instrumento, debe quedar la flecha del conmutador en la posición OFF.

Las escalas de corriente alterna no se utilizan tanto como las de continua, pero son muy necesarias igualmente cuando se trata de analizar circuitos con válvulas termoiónicas.

En los receptores transistorizados con alimentación a pilas sólo se emplean medidas de corriente continua.

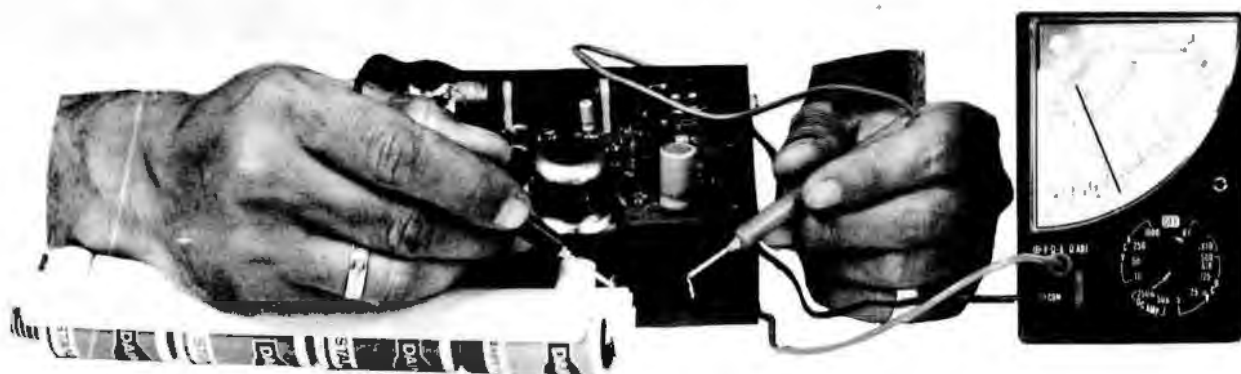


FIGURA 3.

## MEDIDA DE INTENSIDADES

El presente instrumento está previsto solamente para efectuar medidas de intensidades en corriente continua, y, puesto que suponemos no tiene un dominio absoluto en esta clase de medidas, no queremos obligarle a que las efectúe de manera general, con el riesgo de que un posible error dé lugar a la inutilización del instrumento. No obstante, efectuará una interesante prueba que, además del interés técnico que engloba, es muy útil para saber el consumo de los receptores transistorizados a pilas o corriente y hallar el motivo del exagerado consumo de los mismos, por

escasa capacidad de los condensadores electrolíticos de filtro o fuga de los transistores. Respete la polaridad.

### Medidas a efectuar en la cuarta escala de color negro

- 1.º Las bananas de las puntas de prueba han de colocarse de la misma manera que para las medidas de ohmios y tensiones alternas: la NEGRA, en la hembrilla — COM y la ROJA, en la + - V -  $\Omega$  - A. Pase el botón flecha del conmutador de tensiones

de la posición OFF a la de 250 mA, de la sección DCAMP.

- 2.º Si dispone de un receptor de transistores coloque las puntas de prueba tal como indica la figura 3; en serie con las pilas de alimentación, o fuente de tensión con o sin estabilización. Ponga el receptor en marcha y al sintonizar una emisora observará cómo la cuchilla varía constantemente de posición al unísono de las notas musicales o habladas. Cuanto más suba el volumen del receptor, mayor desplazamiento ofrecerá la misma. En cambio, si baja el volumen del receptor comprobará el consumo de éste en reposo, valor comprendido según el circuito de 3 a 20 mA aproximadamente.

## Resumen

A través de la indicada prueba práctica es de esperar habrá comprendido la importancia de saber valorar las intensidades.

Las intensidades deben siempre medirse en serie con el circuito de prueba. Cuando son intensidades de corriente continua debe respetarse la polaridad del instrumento.

Las intensidades en corriente alterna pueden medirse indistintamente con cualquiera de las dos puntas, sin respetar polaridad alguna.

## ACLARACION SOBRE LA MANERA DE INTERPRETAR CORRECTAMENTE LAS ESCALAS DE LA ESFERA

### Escalas de tensiones alternas

La primera escala de color negro, a partir del cuadro móvil, corresponde a niveles de salida de audio, en DB + y —, la cual no vamos a considerar por el hecho de que el presente instrumento carece de toma adicional para tales medidas.

A continuación se encuentran dos escalas de color rojo. En la parte izquierda de la segunda (primera

roja) lleva marcados 50 V, y la tercera (segunda roja), 10 V.

Las dos escalas rojas están divididas, primero, en cinco partes iguales numeradas (seis rayas de trazo grueso). Asimismo existen también cinco divisiones intermedias de trazo grueso sin numerar. Y entre éstas figuran cuatro divisiones por ambos lados de trazo fino.

En cada división numerada se encuentran tres valores. En la primera principio de escala, tres ceros, en la parte donde reposa la aguja; en la segunda, 2, 10 y 50; en la tercera, 4, 20 y 100; en la cuarta, 6, 30 y 150; en la quinta, 8, 40 y 200, y en la sexta, 10, 50 y 250.

El hecho de figurar tres valores distintos en una misma división indica que ésta es válida para los tres valores indicados, pero considerando la escala y valor en que se está efectuando la medida de forma directa. Por ejemplo, si se pretende analizar una medida de 8 V en corriente alterna, se entiende debe regirse por la segunda escala de color rojo marcada (10 V), en la que las divisiones son más anchas, facilitando realizar las medidas con más precisión.

Para la medida de tensiones alternas de 50 y 250 voltios debe utilizarse la primera escala roja, marcada (50 V).

### Divisiones de trazo fino

Las divisiones de trazo fino de todas las escalas de la esfera no guardan un valor constante, debido a que están sujetas al valor inicial conmutado. Dicho de otra manera: cuando se utiliza la escala de 50 voltios, cada división representa el valor de 1 voltio, pero si la medida a utilizar es superior a dicho valor se conmuta la escala inmediata superior, dejando la flecha en la posición de 250 voltios; automáticamente la división que en la medida anterior de 50 voltios valía 1 voltio, ahora vale 5 voltios.

La división intermedia sin numerar de trazo grueso es siempre la mitad de los valores que tiene antes y después numerados. O sea, entre el 100 y el 150 de la primera escala roja figura una división a la que le corresponde el valor de 125 V; puesto que 100, más cinco divisiones a 5 voltios, suman 25 V, totalizando los 125 voltios referidos.

## Escala de tensiones de corriente continua

Puesto que en la descripción anterior hemos dado toda clase de detalles sobre la interpretación correcta de las divisiones numeradas y sin numerar de las escalas de corriente alterna, dejamos de hacerlo en corriente continua, porque la misma versión es válida para todas las medidas de ambos sentidos. Sin embargo, las divisiones de corriente continua son distintas de las de corriente alterna, debido a que en la primera división numerada de la escala DCV-mA, de color negro, figuran los valores 1, 5 y 25 y así sucesivamente en todas las restantes.

Ello da a entender que en la escala de 5 voltios, cada división de trazo fino equivale a 0,1 voltio; en la de 25, 0,5 voltios, y en la de 125, 2,5 voltios.

## PRACTICAS DE MEDIDA

En el capítulo anterior, como usted bien sabe, indicamos en carácter teórico-práctico la forma en que debe procederse para efectuar las diversas medidas con el téster C-7205 EN.

Ese capítulo deberá consultarlo usted de continuo a lo largo de las diversas experiencias que se proponen en este Curso, hasta que se familiarice por completo en el manejo del instrumento.

Para ayudarlo en ese proceso hemos redactado el presente capítulo.

Aquí describimos de forma práctica y detallada cómo debe utilizar el téster y realizar las diversas medidas preliminares sobre un circuito electrónico, en este caso con la fuente de alimentación del Kit R-02. De esta forma, al mismo tiempo que se ejercita con el polímetro tendrá ocasión de comprobar si el funcionamiento de la mencionada fuente es correcto o no.

### Comprobaciones preliminares

Antes de poner en marcha por vez primera cualquier montaje electrónico, conviene proceder a una serie de comprobaciones de tipo eléctrico, que ponen de manifiesto algún defecto del montaje, no apreciable a simple vista y que puede ser causa de alguna pequeña catástrofe.

### Comprobación del autotransformador y del cordón de entrada sin efectuar ninguna conexión en la red

Para efectuar esta comprobación dispondremos el téster como para la medición de resistencias, según se indica en el capítulo CONOCIMIENTO PRACTICO Y FORMA DE EFECTUAR LAS MEDIDAS y que de manera abreviada repetimos en éste.

— Coloque las bananas de las puntas de prueba en las hembrillas correspondientes; la negra, en la — COM y la roja, en la + - V -  $\Omega$  - A.

— Pase la flecha del conmutador de escalas de la posición OFF a la de  $\Omega$  K  $\times$  1K.

— Cortocircuite las puntas de prueba y ajuste, por el mando circular del potenciómetro  $\Omega$  ADJ, el cero ohmios de la quinta escala (de color negro), marcada OHMS.

Con esta escala queda el polímetro dispuesto para efectuar las medidas de alta resistencia y continuidad de los circuitos.

— Si procede a la prueba, como indica la figura 4A, observará que la aguja permanece inmóvil.

— Para que ésta acuse la continuidad del circuito, debe cerrar el interruptor del potenciómetro I de la fuente de alimentación.

— Al cerrarlo, debe desplazarse la aguja hasta casi al final, señalando una resistencia muy baja.

— De no hacerlo puede ser debido a que el interruptor I o el conmutador de tensiones C se encuentran en mal estado o mal conectados.

— Ahora cambie de posición el conmutador de tensiones de la fuente, de 125 a 220, y también observará cómo la aguja acusa una resistencia ligeramente mayor que antes, puesto que el instrumento se encuentra conectado en un punto de mayor resistencia.

— A continuación, proceda como indica la figura 4B, colocando las puntas de prueba (sin tomar en cuenta el color de éstas) entre los puntos de 0 y 170 voltios. Repita la misma operación entre los distintos terminales del autotransformador, manteniendo fija la punta del 0 voltios y actuando solamente con la otra, tocando los diferentes terminales de conexión que no se han comprobado. La aguja del instrumento debe acusar una desviación casi total, lo que hace imposible determinar el valor de la resistencia de cada de-

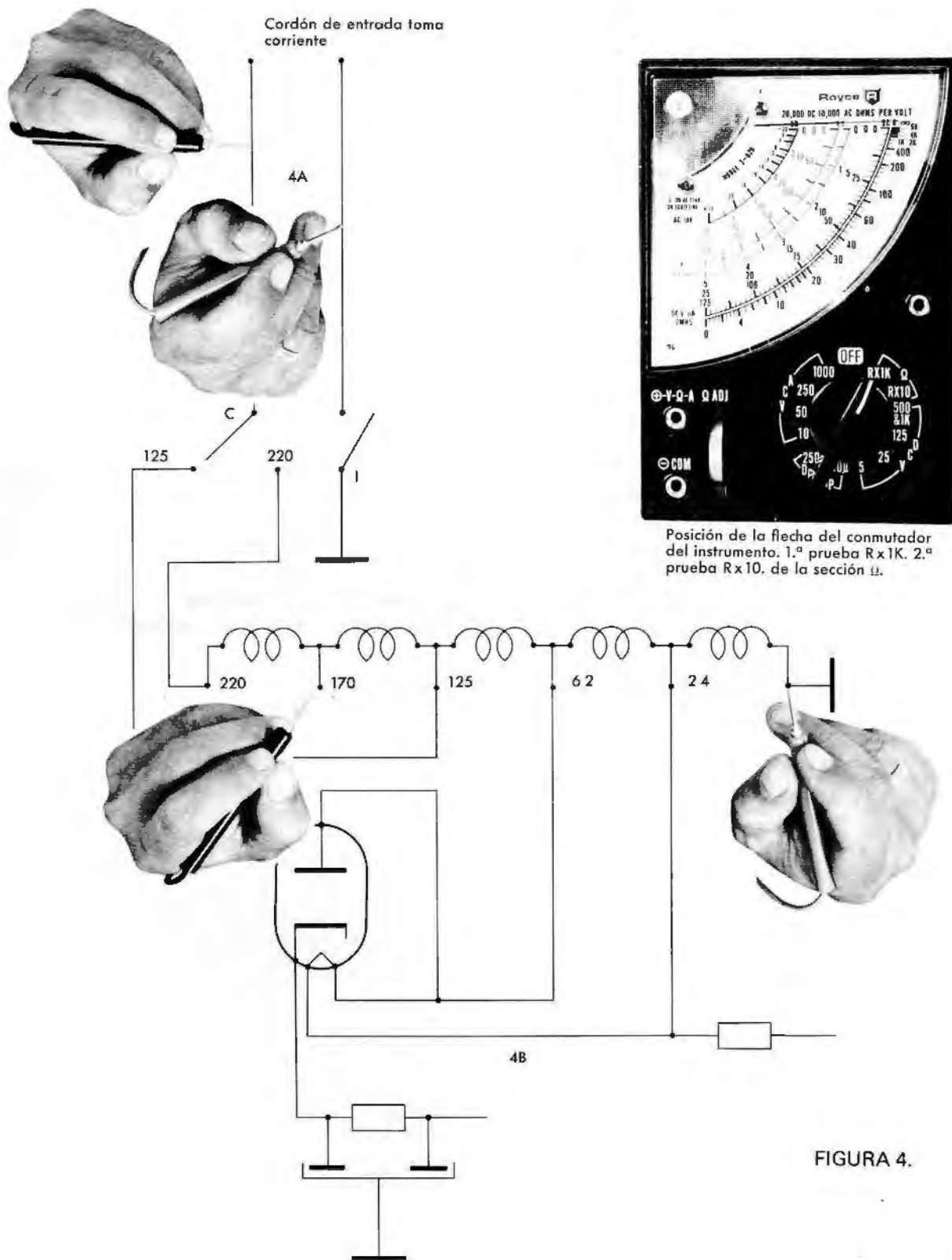


FIGURA 4.

vanado, y, por tanto, saber si alguno de ellos está cruzado.

Para saber realmente si el circuito es correcto en su totalidad, y que al conectarlo a la red no sufriremos decepción alguna, es necesario saber la resistencia interna de cada sección del devanado. Para efectuar dicha comprobación es necesario valerse de una escala óhmica más baja y para ello prepararemos el instrumento de la siguiente manera:

- Pase la flecha del conmutador del polímetro de la posición  $\Omega R \times 1K$  a la de  $\Omega R \times 10$ .

- Cruce las puntas de prueba y repita la puesta a cero de la aguja con el potenciómetro  $\Omega ADJ$ .

- Repita ahora todas las medidas anteriores y observe cómo existe mayor resistencia cuando tiene las puntas entre los terminales 0 y 220 y que a medida que va tocando los terminales inferiores se hace la resistencia menor (la aguja se va acercando más al cero ohmios). Ello es debido a que se está procediendo más directamente a la realidad de la medida, si tenemos en cuenta que, en los puntos de más tensión, tenemos mayor resistencia óhmica, en relación a la mayor cantidad de espiras por voltio de cada sección del autotransformador. Con esta última comprobación se habrá dado perfecta cuenta del porqué de la existencia de diferentes escalas de medidas óhmicas, cuyas normas no debe olvidar para saber en todo momento la manera de analizar correctamente las bajas y altas resistencias de los circuitos.

## **Comprobación de un condensador electrolítico**

### **Observación**

Al pretender comprobar el estado de un condensador electrolítico es necesario tomar la precaución de descargarlo antes de conectar las puntas del instrumento entre sus bornes positivos y negativos, por la siguiente razón:

Si por alguna circunstancia se encuentra cargado un condensador electrolítico, sin estar colocado y soldado en un circuito eléctrico, conserva éste la carga por largo tiempo, existiendo el peligro de dañar a la persona que inconscientemente toca con los dedos

sus bornes opuestos, debido a la descarga instantánea del mismo. En cambio, si el condensador está colocado en un circuito y éste se ha conectado a la red, una vez desconectado el mismo sigue el condensador manteniendo la carga total por unos instantes, de acuerdo a la tensión positiva de trabajo, hasta que paulatinamente va descargándose a través de los distintos retornos de masa del circuito. Pero no lo hace totalmente, ya que siempre mantiene una carga residual o remanente, suficiente para dañar el instrumento. Así, pues, lo más prudente en todos los casos es proceder a su descarga, por medio de la parte metálica de un destornillador, haciendo puente entre sus bornes positivo y negativo. Al hacer el cruce de sus terminales observará una chispa de mayor intensidad, cuando mayor sea la carga almacenada, por lo que es conveniente repetir dos o tres veces el cruce hasta que no da chispa alguna.

A partir de la operación apuntada puede hacer uso del instrumento sin temor a dañarlo.

Se trata, pues, de comprobar que ninguna de las dos secciones del condensador electrolítico está cruzada. Para ello el polímetro debe estar dispuesto como para el caso anterior; medida de resistencias: flecha del conmutador en la posición  $\Omega R \times 1K$ .

- Aplique la punta negra al chasis; y la punta roja, primero a uno y después al otro de los terminales positivos del condensador.

En ambos casos se observará que al principio la aguja del polímetro experimenta una notable desviación hacia abajo (cero ohmios), pero inmediatamente empieza a retroceder, y cuando finalmente se estaciona indica una resistencia aproximada de 200 K $\Omega$  o más (200 K $\Omega$ ; número 200 de la escala). Naturalmente, es así en el supuesto de que el condensador no sea defectuoso, pues si está cruzado o tiene grandes pérdidas la resistencia indicada es nula o muy pequeña. Debe desecharse como defectuoso todo condensador que en la prueba indicada presente una resistencia menor de 100 K $\Omega$ . Este tipo de comprobación debe llevarse a cabo siempre que se pone en marcha por primera vez una fuente de alimentación, pues aunque no es probable que un condensador nuevo esté cruzado o con mucha fuga, no es tampoco imposible, y en el caso de que se ponga en marcha la fuente con un condensador cruzado, la elevada corriente que

circula por la válvula rectificadora la inutilizaría en pocos segundos.

### Comprobación de la tensión de la red

La fuente de alimentación R-02 está prevista para funcionar conectada a las redes de corriente alterna con tensiones de 125 ó 220 voltios. Si no está seguro de cuál es la tensión de su domicilio, lo mejor es medirla con el polímetro antes de poner en marcha la fuente, como indica la figura 5, valiéndonos del valor numerado de la primera escala roja: 0-50-100-150-200-250.

— Para ello inserte la banana negra de la punta de prueba del mismo color en la hembrilla marcada — COM, y la de la punta roja en la hembrilla marcada + - V -  $\Omega$  - A.

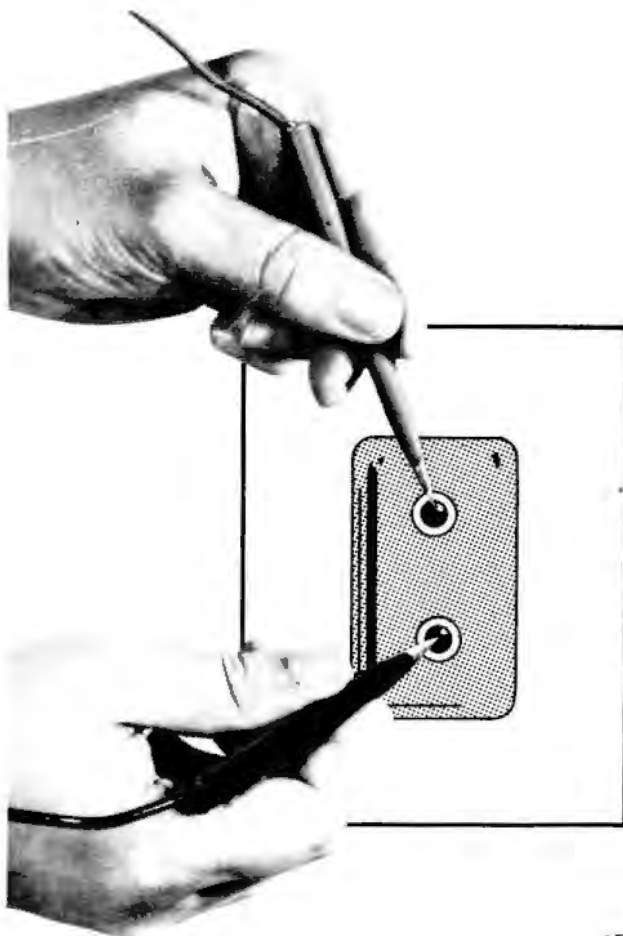
— Gire el conmutador de escalas de manera que la flecha señale 250, valor referido en la sección VCA.

De esta forma el polímetro queda dispuesto para efectuar medidas de tensión alterna de hasta 250 voltios.

En el presente caso haremos la lectura de forma directa. Por tanto, si la tensión de red de suministro es fiel en relación al carácter nominal de 220 voltios, al efectuar la medida la aguja se parará cuatro divisiones (cuatro rayitas rojas) después del número 200. De ser así es correcto, puesto que cada división equivale a 5 voltios; cuatro rayitas a 5 voltios son 20, más 200 = 220 voltios.



FIGURA 5



En cambio, si la tensión de red es de 125 voltios, debe hacerse la medida en la misma escala, pero en este caso la aguja se parará en el centro de la misma; concretamente, pasado el número 100 y en la quinta rayita roja de trazo más grueso; 100 más cinco divisiones a 5 voltios cada una suman 125 voltios.

Una vez comprobada la tensión de la red puede poner en marcha la fuente de alimentación, siguiendo las instrucciones indicadas en el folleto anexo al kit R-02.

### **Prueba de tensiones con la fuente de alimentación en marcha**

Una vez puesta la fuente en marcha debe procederse a medir las tensiones que aparecen en los diversos puntos del circuito.

Como estas mediciones han de llevarse a cabo por la parte inferior del chasis, para trabajar con comodidad se coloca el chasis en posición vertical, apoyado por

la parte del autotransformador. Para evitar que el chasis caiga, ponga bajo el autotransformador un trozo de madera o cualquier otra cosa que le sirva de apoyo. (Figura 6.)

Puesto que en el circuito existen puntos en que la tensión es alterna y puntos en que la tensión es continua, vamos a indicar por separado cómo efectuar las medidas sobre unos y otros.

### **Medición de tensiones alternas**

Para empezar, debe usar el polímetro de la misma forma que adoptó para medir la tensión de la red; es decir, de manera que pueda medir tensiones alternas de hasta 250 voltios.

Puesto que anteriormente comprobó la tensión de la red y sabe su valor, cerciórese de si el conmutador de tensiones de la fuente está dispuesto a dicha tensión.

— Aplique ahora una de las puntas de prueba al chasis y la otra sucesivamente a los distintos terminales del autotransformador marcados 220, 170 y 125. (Figura 7).

En cada uno de ellos puede leerse la tensión en el polímetro, aproximadamente igual a la indicada sobre el terminal. Decimos aproximadamente porque en realidad, salvo los terminales de 220 y 125, los demás acusarán una tensión ligeramente superior, debido a que el autotransformador ha sido calculado para el consumo total del receptor de la práctica final R-06, y en ese instante solamente trabaja la fuente de alimentación en un estado que no es habitual.

— Al aplicar la punta de prueba al terminal 62 del autotransformador se podrá apreciar que la desviación de la aguja del polímetro es bastante pequeña y por el caso expuesto, algo superior a los 62 voltios. No obstante, las pequeñas variaciones que pueda encontrar en más o menos en los terminales del autotransformador no deben alarmarle, puesto que el mismo está sujeto a una cierta cantidad de factores como: proceso de fabricación, plancha magnética, posible pérdida insignificante por espira, tensión irregular de red, tolerancia admisible del polímetro, etc.

— A continuación, aplique la punta de prueba en el terminal 24 del autotransformador y observe cómo la

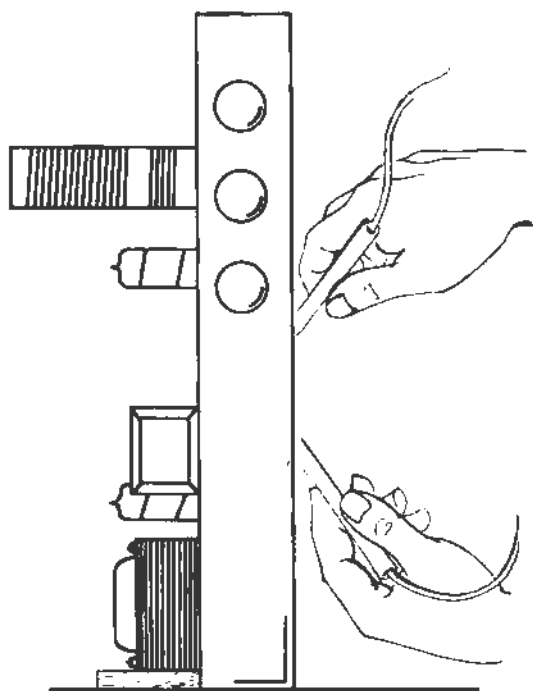
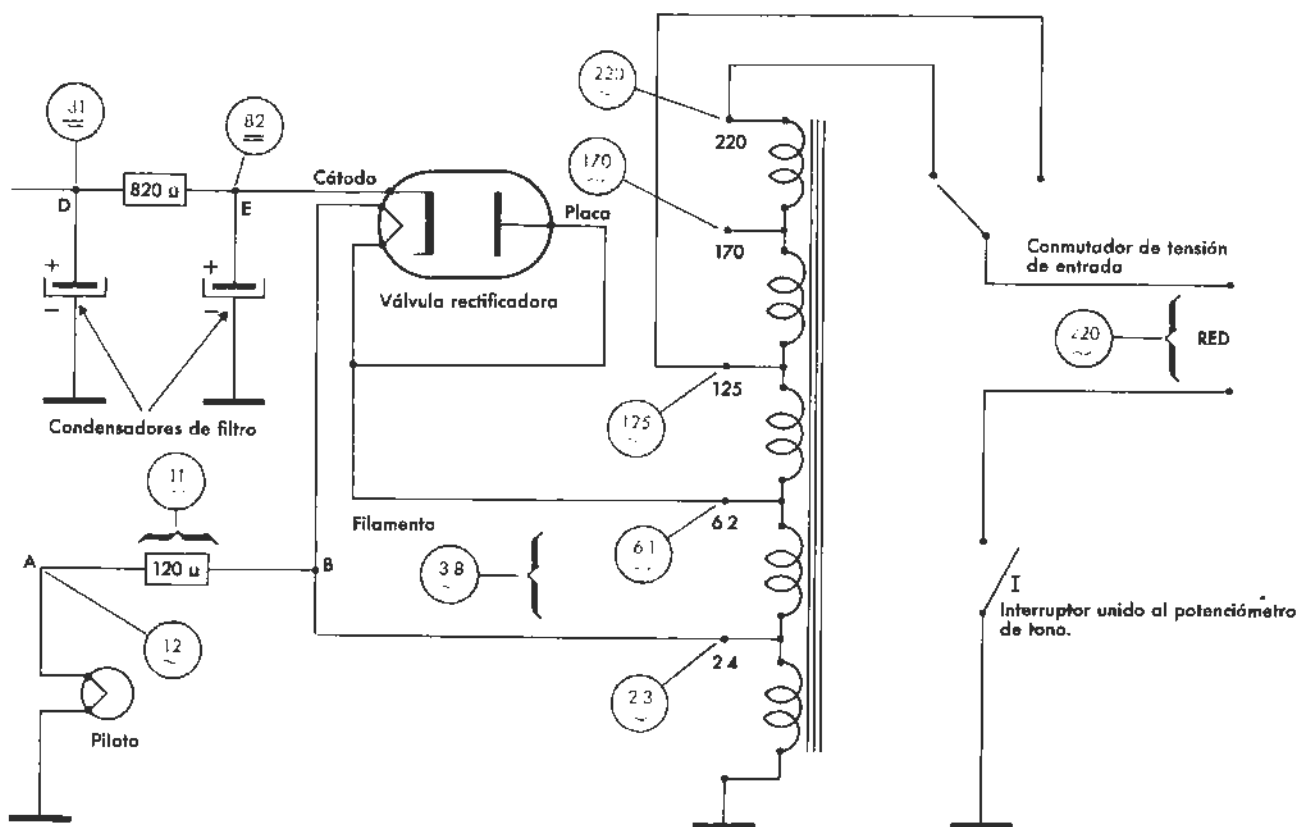


FIGURA 6.

— Aplique de nuevo la punta de prueba en el referido terminal 24 y observe cómo la aguja se desvía a mitad de escala; concretamente sobre la cuarta división roja en la que también figura el número 20. Puesto

— Tensión en extremos de la resistencia de  $120\ \Omega$ .



17

Aplice una punta de prueba a cada terminal de la resistencia (puntos A y B).

El valor medio debe ser también de unos 12 voltios c.a.

— Tensión en el filamento de la válvula rectificadora. Como puede verse en el esquema, el filamento se alimenta a partir de los terminales 24 y 62 del autotransformador, de manera que la tensión aplicada a él es la d.d.p. existente entre esos terminales.

Para medirla se aplican las puntas de prueba una a cada terminal; se observa la desviación de la aguja, que corresponde a unos 38 voltios.

## Medición de tensiones continuas

En el circuito de la figura 7, que estamos comprobando, únicamente existe tensión continua en dos puntos. Esos puntos D y E corresponden a los puntos de conexión positivos del condensador electrolítico. Para proceder a la medición de esas tensiones continuas se prepara el instrumento de forma que quede dispuesto para efectuar la medición de tensiones continuas de hasta 125 voltios.

Proceda primero a la disposición del polímetro para efectuar dichas medidas.

— Pase la flecha del conmutador de tensiones del instrumento a la posición de 125 de la sección VCD. Repetimos que debe respetar la polaridad en estas dos medidas; negra al chasis y roja al punto de medida.

— Aplique la punta negra al chasis y la roja al punto E del circuito y luego al D, en los cuales apreciará aproximadamente la tensión que se indica en los círculos, cuyas tensiones no alcanzarán el número 100 de la cuarta escala de color negro, señalada DCV-mA.

Tal vez le haya sorprendido el que, siendo la tensión aplicada a la placa de la rectificadora de 62 voltios, la tensión medida a la salida del rectificador (punto E) sea de 82 voltios; es decir, mayor que la entrada. Sin embargo, la cosa no tiene nada de extraño, pues en la placa se mide el valor eficaz de la tensión de entrada y en cambio a la salida —es decir, en el cátodo—, debido a la acción de los electrolíticos del filtro, el valor de la tensión obtenida corresponde al de pico de entrada. Le recordamos una vez más que los resultados de las diversas medidas efectuadas que usted obtenga pueden diferir algo de los indicados en los círculos del esquema de la figura 7, sobre todo si la tensión de la red difiere del valor nominal.

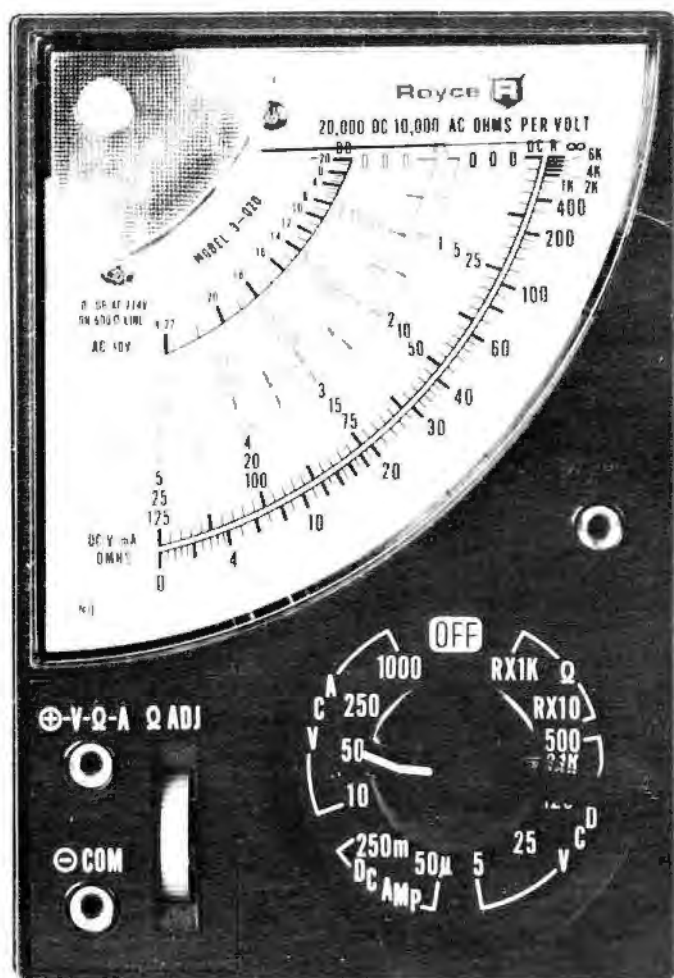


FIGURA 8.

## **OBSERVACIONES**

- 1.º Al enviar las prácticas al Laboratorio del Centro para su revisión, le rogamos coloque las válvulas en su estuche correspondiente o en caso contrario envuélvalas con cartón para protegerlas de posibles roturas.

**DESCONSIDERAR DICHAS NORMAS REPRESENTA PARA EL ALUMNO HACERSE CARGO DEL IMPORTE DE CUANTOS DESPERFECTOS HUBIERE.**

- 2.º Debe remitirnos también el altavoz debidamente embalado con su estuche o con cartón para evitar la rotura del cono.

- 3.º Aparte de figurar en el exterior del embalaje el nombre, número de matrícula y dirección del alumno, debe incluir en el interior del mismo otra copia igual; en caso contrario, corre el riesgo de recibir la práctica cambiada o dejar de recibirla. Procure escribir encima del chasis de la práctica R-05, de manera legible, el número de matrícula. Respetar la norma expuesta representa por nuestra parte un servicio rápido, exento de toda equivocación posible en bien del alumno.