

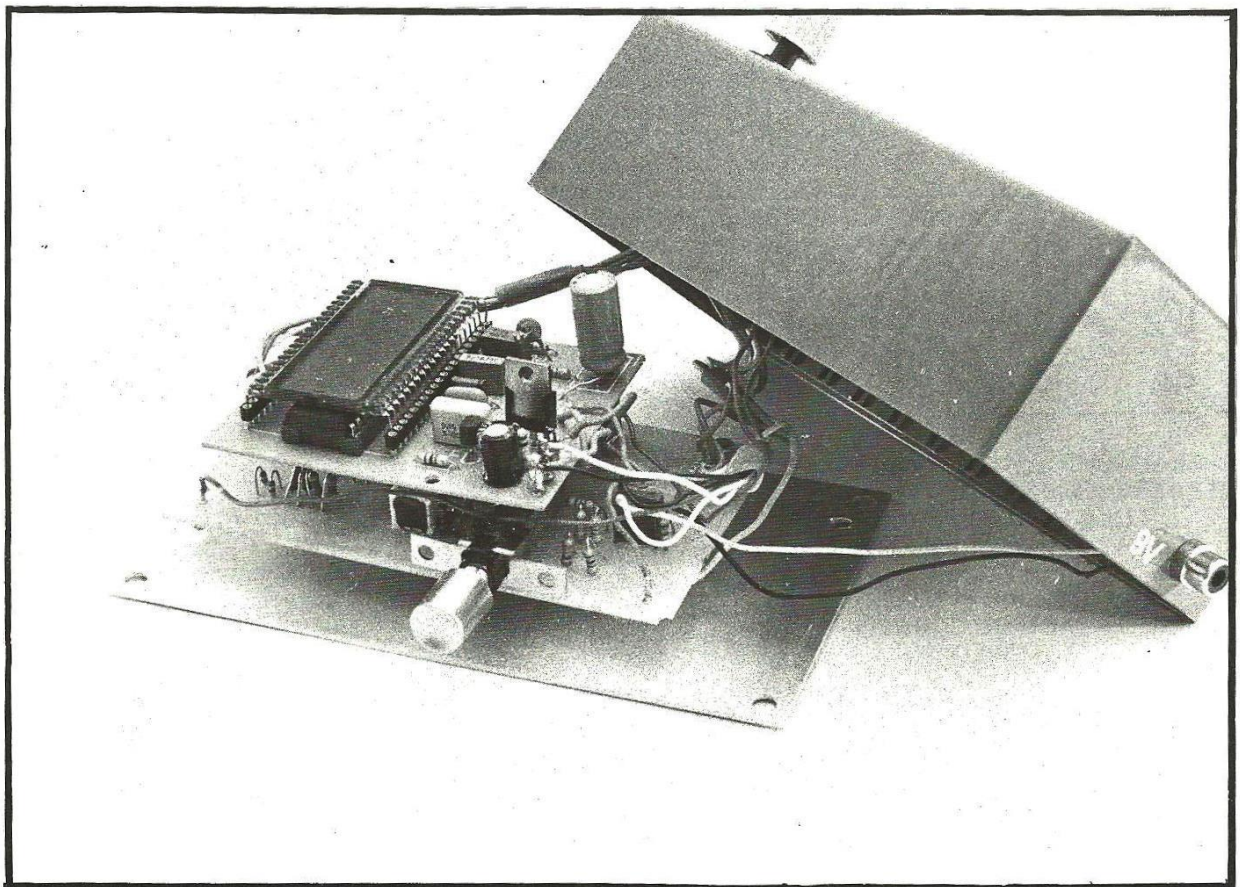
# POLIMETRO

En el número 80 de la revista RESISTOR, publicamos un "VOLTIMETRO DIGITAL LCD" para tensiones continuas en el rango de -200 V a + 200 V.

Dadas las peticiones, que nos han efectuado algunos lectores, para adaptar el voltmetro a medidas de corriente, tensión alterna y resistencias. Ello nos ha motivado a publicar un circuito sencillo que amplie las posibilidades del montaje anterior. Puesto que el punto decimal era fijo, y para no cambiar el circuito impreso del voltmetro, solo nos ha sido posible introducir dos escalas en cada variable.



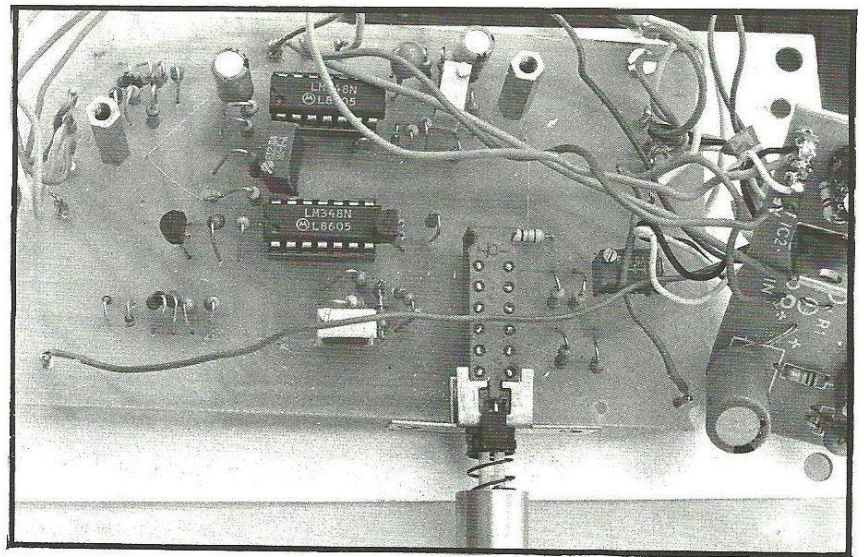
Jose Ramon Quintanilla



## DESCRIPCION DEL CIRCUITO

Las variables que se pretenden medir son cuatro: TENSION AC, TENSION DC, CORRIENTE DC Y RESISTENCIAS. Para ello debemos convertirlas a tensión continua previamente, puesto que el margen del voltímetro era de -200 a +200V y sería imposible trabajar con él, estando los circuitos adaptadores directamente, hay que hacer un pequeño cambio: Sustituir R1 por un cortocircuito y quitar R2, ahora el margen está entre -2V y +2V, siendo con estas tensiones con las que trabajarán los circuitos analógicos adaptadores.

Para convertir tensión alterna a continua es necesario un circuito que rectifique y filtre la onda, dando a su salida el valor de pico: Una tensión positiva de 0 a + 2V. Esto puede conseguirse como se muestra en el esquema eléctrico con dos amplificadores operacionales y dos diodos que rectifiquen la señal alterna que les entra, filtrandola para así eliminar completamente el rizado. Se usa además un filtro paso bajo a la salida del anterior circuito. Con P1 ajustaremos la ganancia global para alterna y podremos ajustar la medida. Las escalas de alterna son 200V y 600V (de Pico). Es necesario, un divisor de tensión que divida por 100 y por 1.000 respectivamente los anteriores valores. De este modo la lectura será fiel reflejo de lo que está midiendo, la impedancia de entrada,



en medida de AC es de 1 M. Un buffer (AO en configuración seguidor de tensión), aísla la entrada del resto del circuito.

Para medida de resistencia, es necesario hacer pasar una corriente constante y conocida a través de la resistencia que se quiere medir ( $R_x$ ), de forma que la tensión de caída es proporcional al valor de  $R_x$ . La fuente de corriente está formada mediante T1 y T2 y dos amplificadores operacionales junto con un diodo zener que nos dé una tensión de referencia. Las escalas que hemos escogido son 200 Ohmios y 200K, para ello conmutamos dos resistencias: Una de 200 ohmios y otra de 200

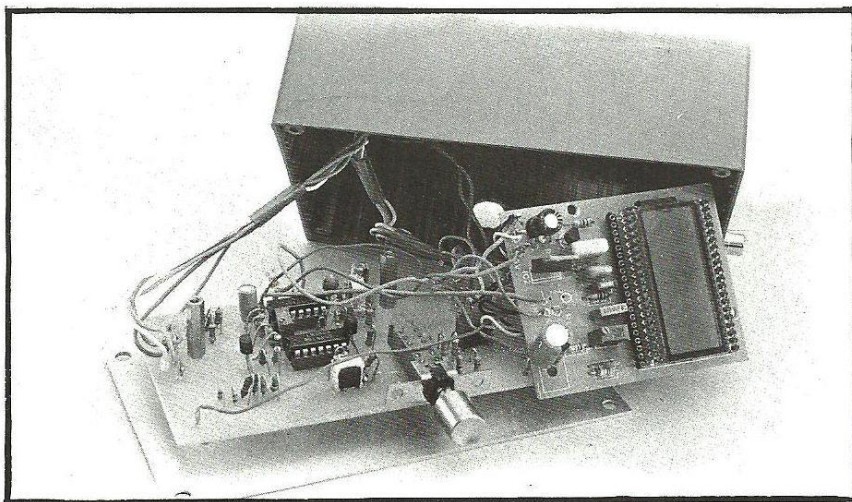
K, si alguien deseara medir con una escala de 20 M, bastaría sustituir una de las resistencias anteriores por una de 20M. Mediante P2 es posible el ajuste, pues hacemos variar la corriente de referencia.

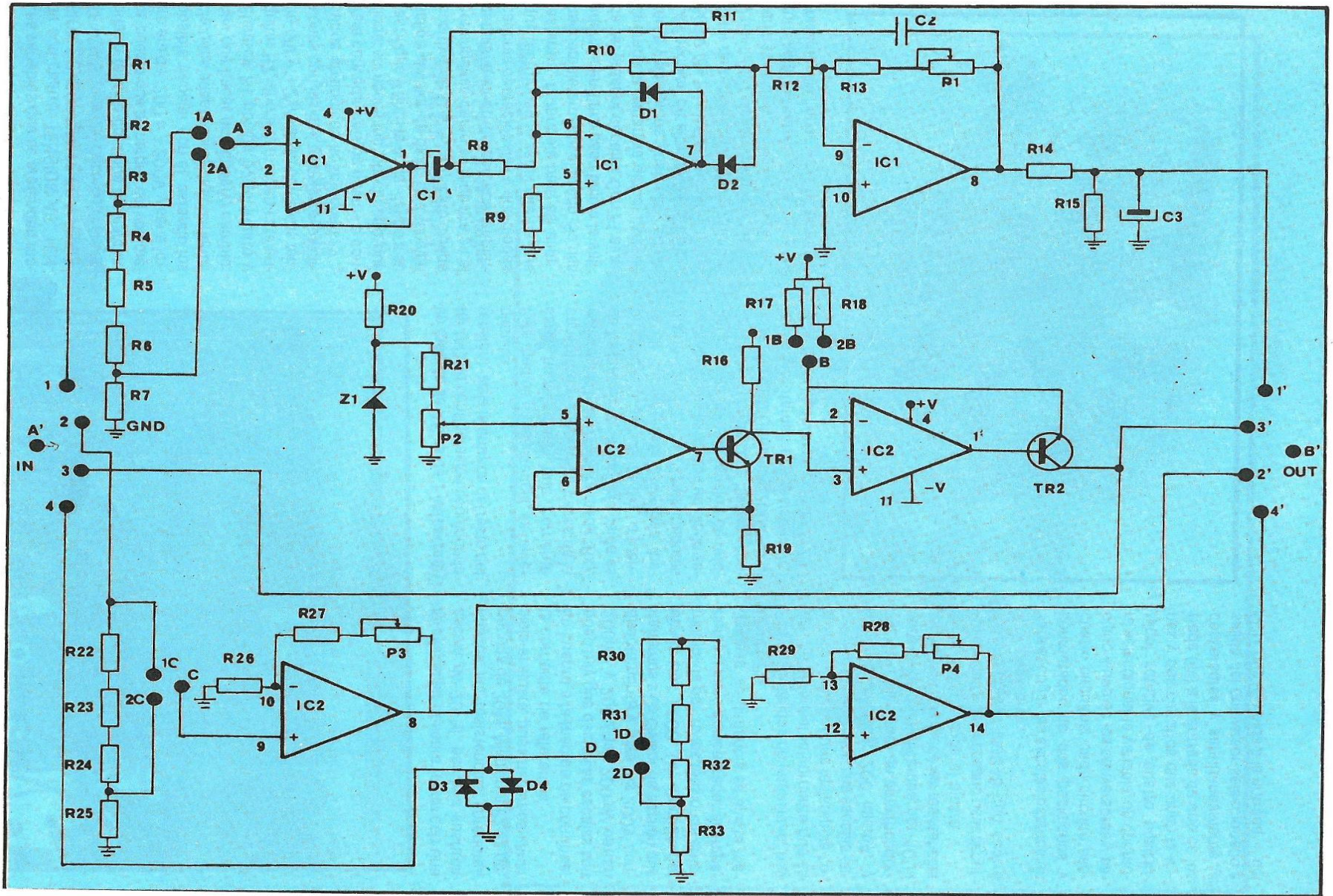
En cuanto a la medida de continua, poco hay que decir: Las escalas son 200mV y 200V, los 200mV entran directamente y para los 200V conmutamos a un divisor de tensión que divida por 1.000. Un amplificador multiplica por 10 las tensiones anteriores y hace de separador de impedancias, su ganancia se ajusta mediante P3.

Para las medidas de intensidad, hay que hacer pasar la corriente que se quiere medir por una resistencia conocida de bajo valor. Las escalas escogidas son dos: 200 microA. y 200mA. Mediante un amplificador-separador multiplicamos por 10 la tensión en bornas de las resistencias y con P4 hacemos el ajuste.

Únicamente es necesario usar circuitos integrados LM348 con cuatro A.O. cada uno.

Para escoger las escalas usamos un conmutador de dos posiciones y cuatro circuitos, cada circuito asociado a uno de los convertidores y para seleccionar la variable, un conmutador rotativo de cuatro posiciones y dos circuitos que unan la entrada (IN) a la entrada de uno de los convertidores y simultáneamente la salida del convertidor seleccionado a OUT que va unida a la entrada + del





Para obtener tensión asimétrica con la que alimentar los amplificadores operacionales utilizaremos la misma pila que en el voltímetro: Conectamos V + a el punto de + 9V en el montaje del voltímetro, V- a y de este montaje a la entrada -, puesto que este punto es el común analógico. Hay que hacer notar que casi todas las resistencias tienen un 1% de tolerancia, para ganar precisión.

### EL MONTAJE Y AJUSTE

Este montaje no tiene complejidad alguna, una vez más hay que hacer hincapié en el cuidado que debe ponerse al colocar correctamente los circuitos integrados en sus zócalos y los transistores. El conmutador de dos posiciones va en la misma placa, pero el otro se sitúa fuera.

La placa donde se ha efectuado este montaje, tiene la anchura aproximada que la del voltímetro digital LCD, con lo que para ganar espacio puede colocarse debajo de la anterior, sujeta mediante tornillos y separadores.

Para el ajuste, antes de realizar ninguna conexión debemos ajustar el voltímetro y hacerle los cambios antes descritos. Hay que tener en cuenta que ahora el rango está entre 2V y +2V. Seguidamente haremos las conexiones descritas y con P1, P2, P3 y P4 podrán irse ajustando las medidas en tensión AC, resistencia, tensión DC e intensidad.

### LISTA DE COMPONENTES

Todas las resistencias de 10% y 1/4W.

- R1-9, 53 MOhm.
- R2-357 KOhm.
- R3-13 KOhm.
- R4-95,3 KOhm.
- R5-3,57 KOhm.

- R6-1 k 3 Ohm.
- R7;9,14-10 KOhm.
- R8,11,12,16-20 KOhm.
- R13-33 KOhm.

- R15-100 KOhm.
- R17-200 Ohm.
- R18-200 KOhm.
- R19-25 KOhm.
- R20-300 Ohm.
- R21-3 K 9 Ohm.
- R22-887 KOhm.
- R23-110 KOhm.
- R24-2 KOhm.
- R25,26,29-1 KOhm.
- R27,28-9 KOhm.
- R30-953 Ohm.
- R31-35,7 Ohm.
- R32-1,3 Ohm.
- R33-10 Ohm.

- P1-5 KOhm.
- P2-22 KOhm.
- P3,4-2 K 5 Ohm.
- C1,3-47 microF Elec. 25V.
- C2-10 microF.
- D1 a D4-1N914.
- Z1-Zener 5V.
- Tr1-BC237
- Tr2-BC307
- Ic1-2 el LM348

