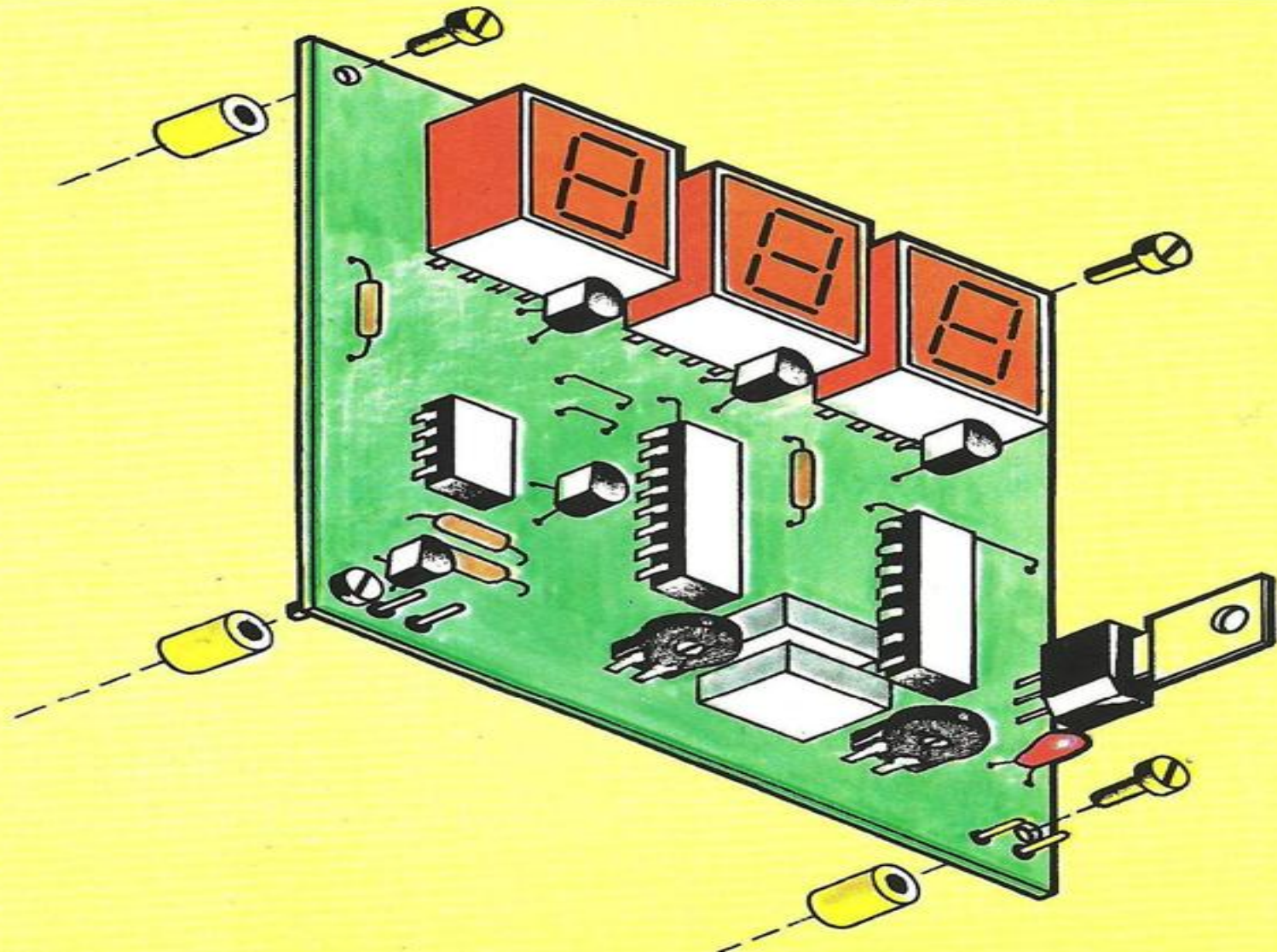


MONTAJE DE UN TERMÓMETRO DIGITAL



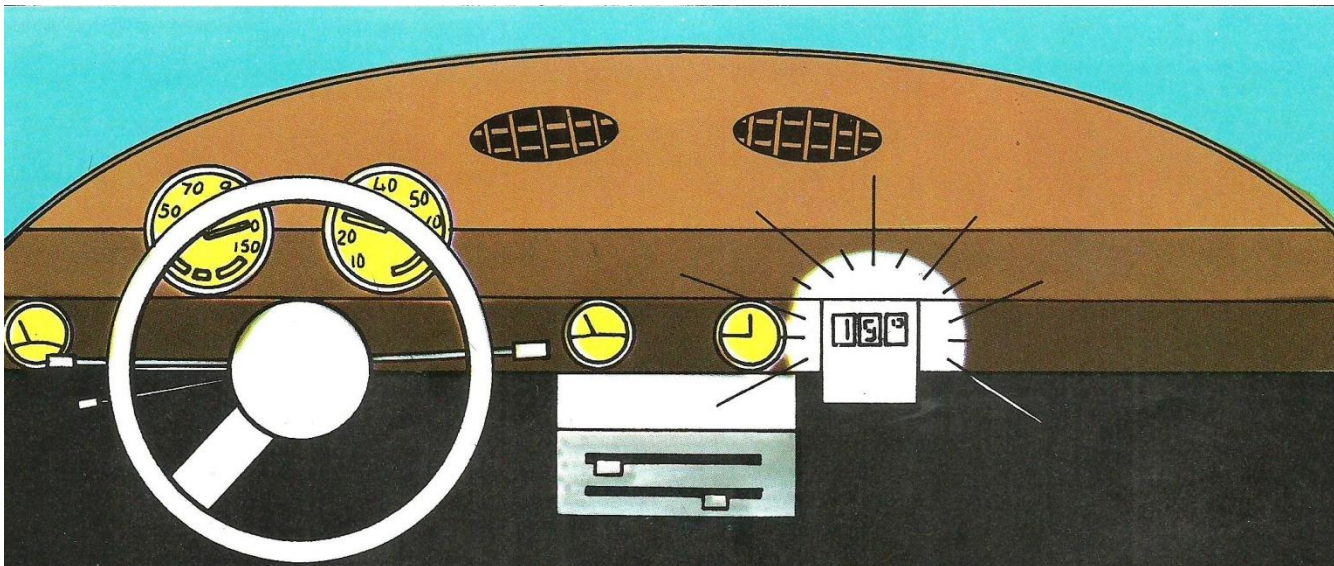
UN DETECTOR DE TEMPERATURA

Dentro de las infinitas posibilidades de la electrónica para resolver cualquier problema relacionado con los procedimientos de medida de parámetros físicos, no podría faltar algo relacionado con la detección de la temperatura, es decir, un **termómetro electrónico**. Si a esto se le añade una presentación digital del resultado de la medida, se obtiene un aparato muy útil para un gran número de aplicaciones, desde la medición de la temperatura ambiente, hasta la del cuerpo humano de una forma semejante a la de un termómetro clínico.



UN DISPOSITIVO CON AUTONOMÍA

El rango de temperatura que puede medir nuestro termómetro está comprendido entre $-9,9^{\circ}\text{C}$ y $99,9^{\circ}\text{C}$. La alimentación necesaria para su funcionamiento se puede obtener de una pila de 9V, lo que le confiere la suficiente autonomía para ser colocado en el lugar que se desee. También se puede instalar en el interior de un automóvil, alimentándose directamente de los 12 voltios del mechero.

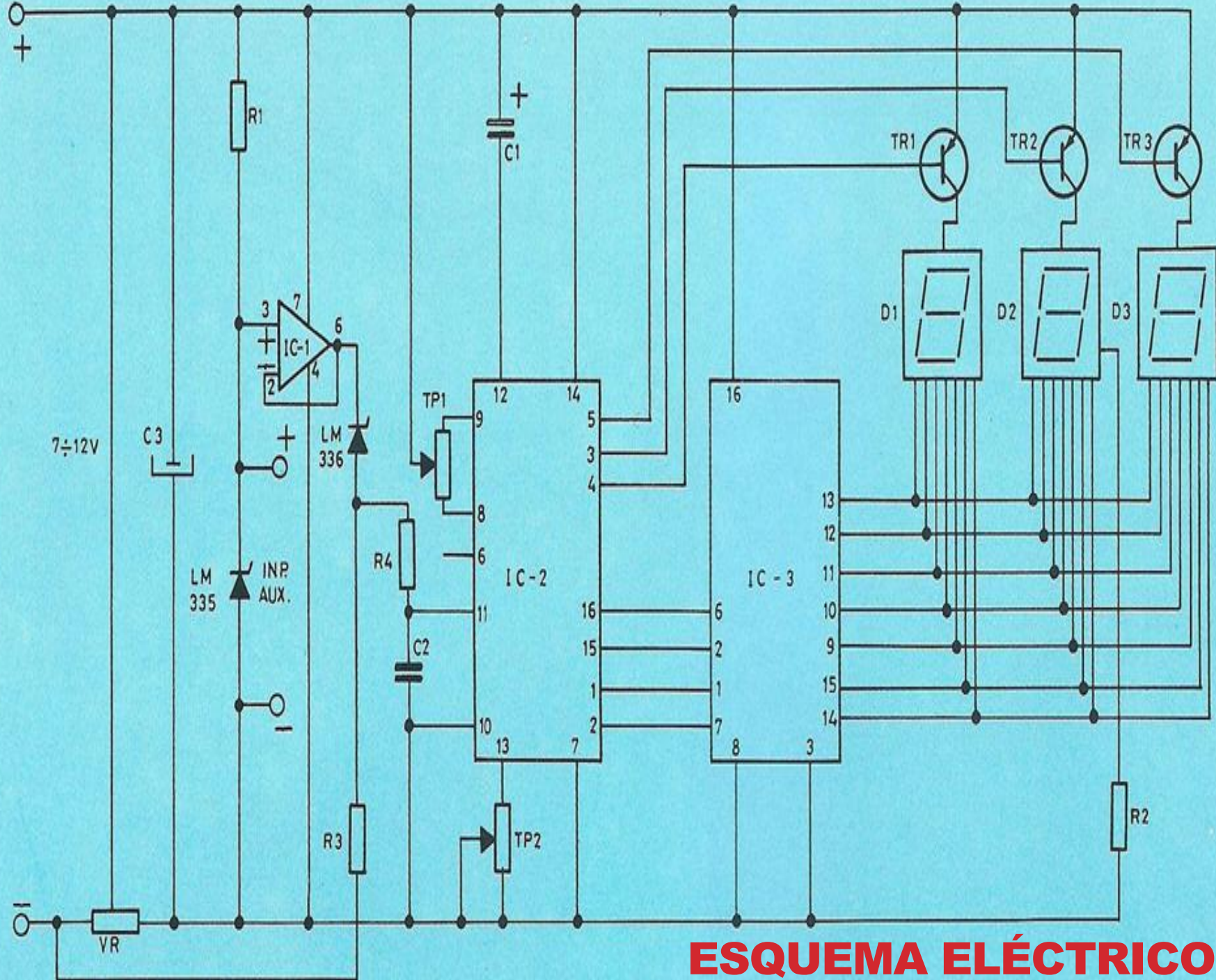


UN CIRCUITO INTEGRADO COMO SENSOR DE TEMPERATURA

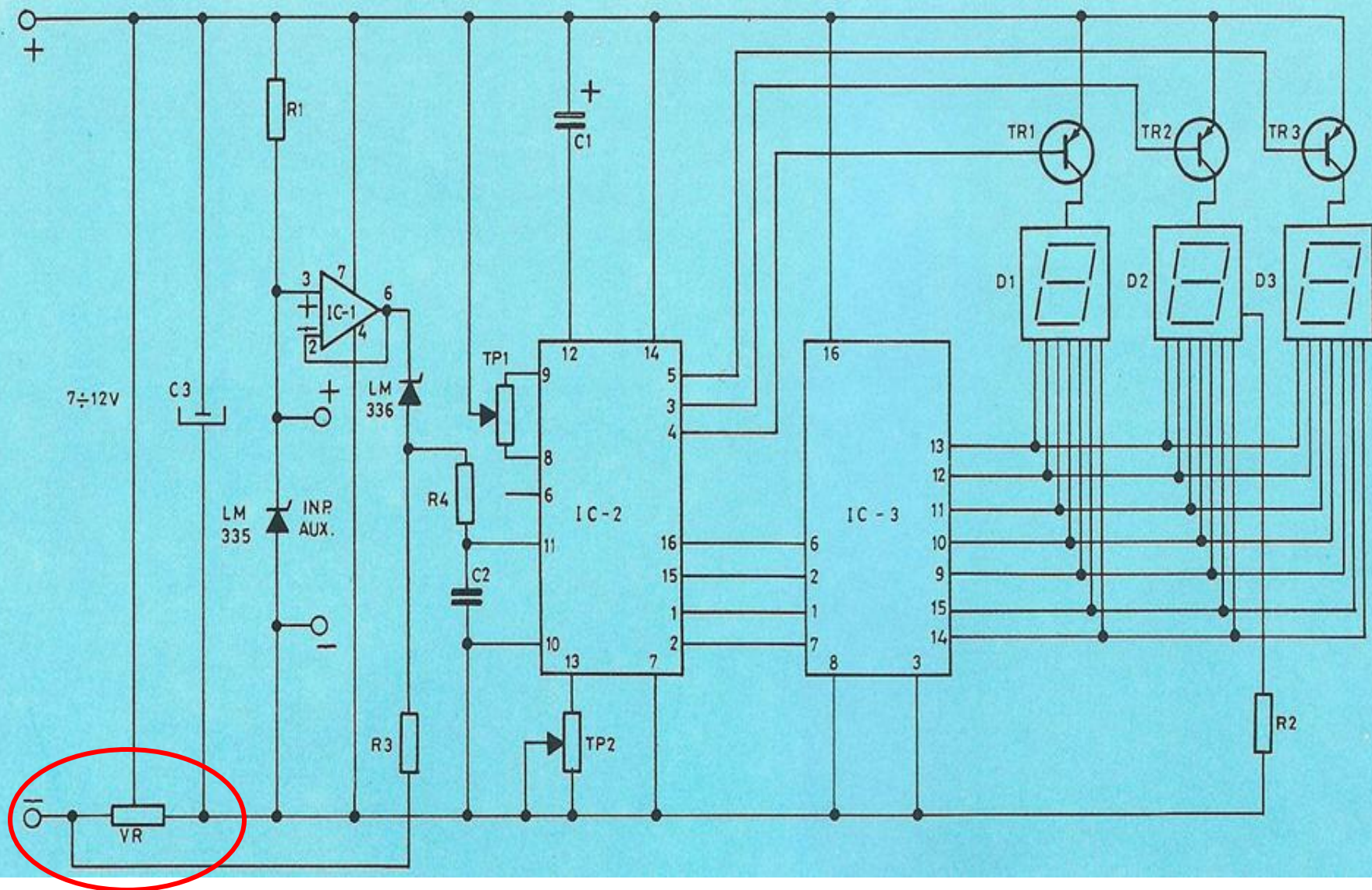
El circuito electrónico incorpora un **sensor de temperatura**, un circuito integrado que entrega a su salida una tensión proporcional a la temperatura a la que está sometido. La señal del sensor de temperatura en la que se precisa para el encendido de los displays se transforma a través de un **convertidor analógico-digital**, transformando la señal que recibe a su entrada en las señales digitales necesarias para excitar los displays.

Es necesario que el circuito de termómetro disponga de un estabilizador de tensión para conseguir que la tensión que alimenta los componentes sea independiente de la que se aplique a su entrada, evitándose los errores de medida de temperatura producidos por inestabilidades de esta tensión.

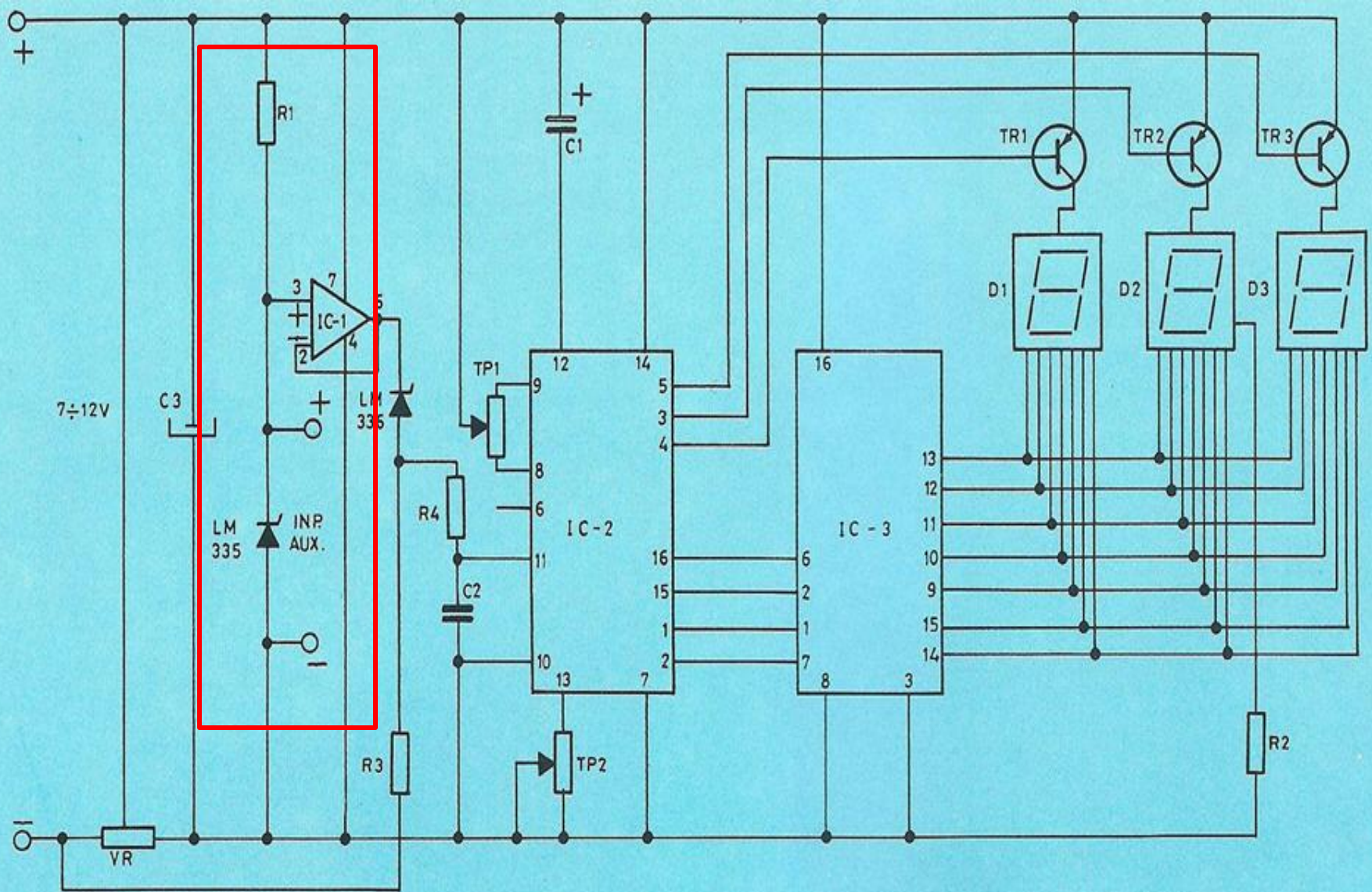
Puede estar instalado sobre el circuito impreso o alejarse del mismo, hasta una distancia máxima de 50cm. Enlazado con un par de conductores que pueden conectarse en la entrada INP-AUX que le confieren una función similar a la de una sonda térmica.



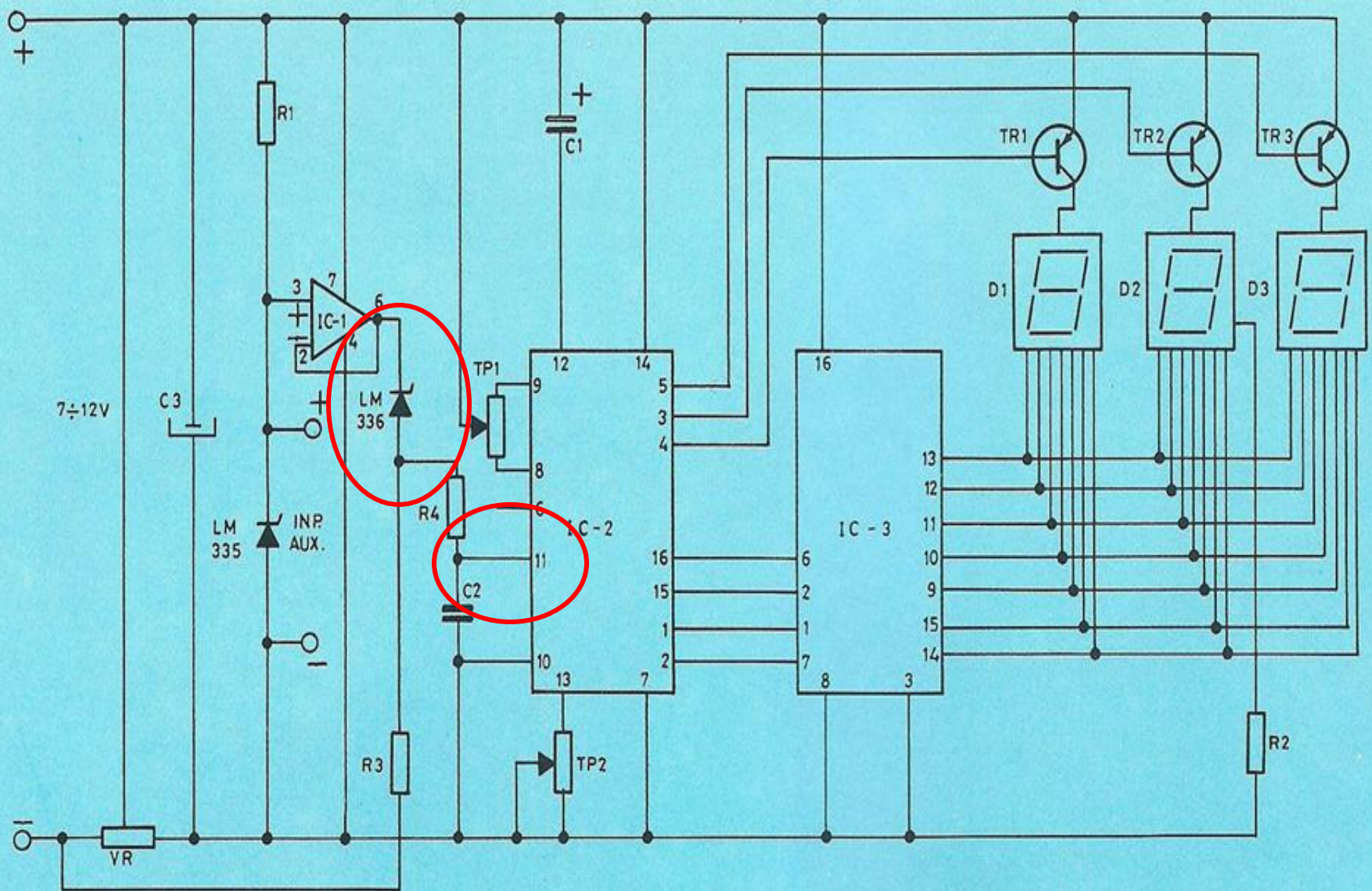
ESQUEMA ELÉCTRICO 5



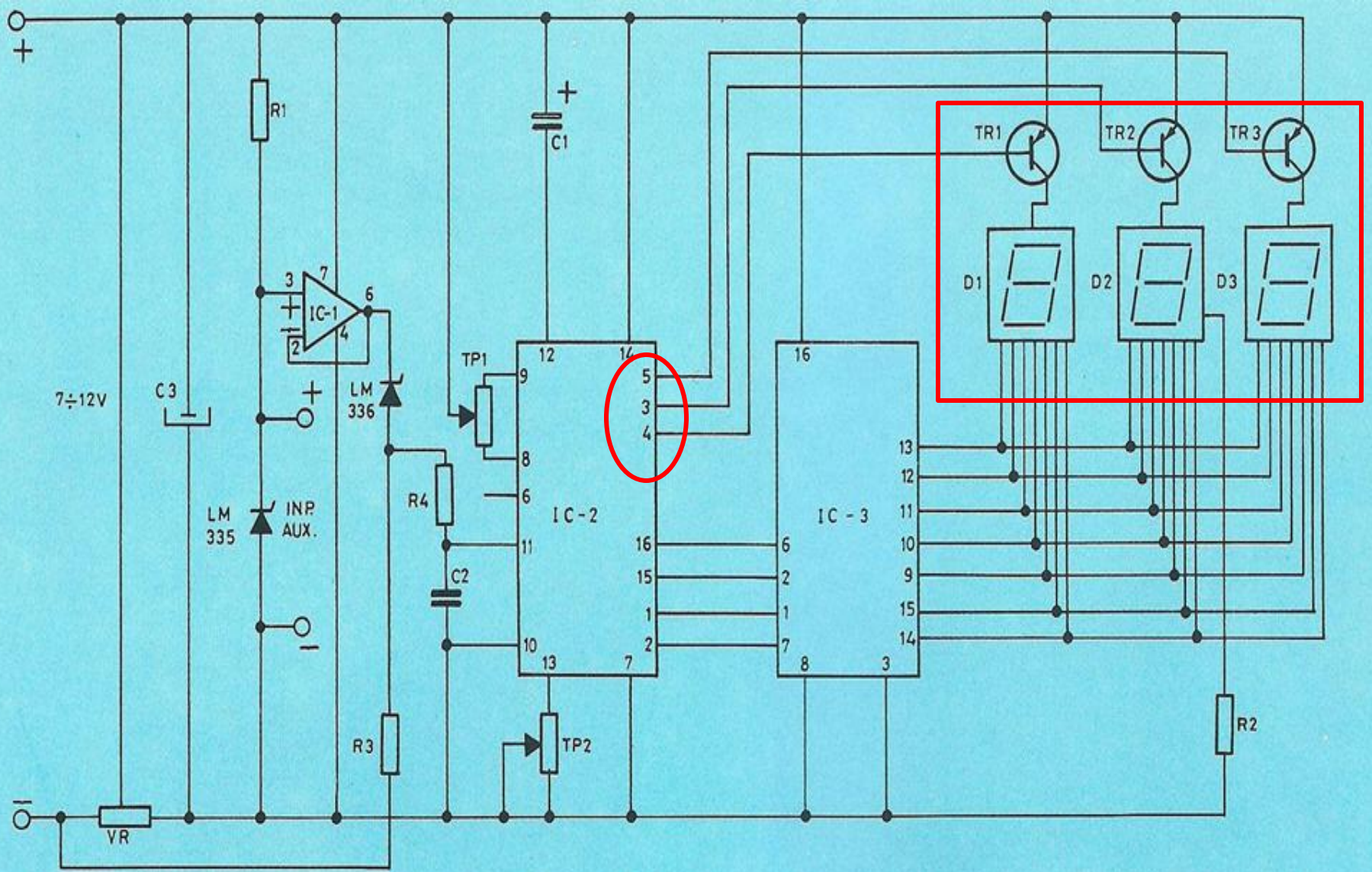
Con el esquema eléctrico se puede analizar la forma de trabajo. Se observa en primer lugar que la tensión de alimentación está estabilizada mediante el circuito integrado VR, situado en el negativo, que entrega 5V a su salida.



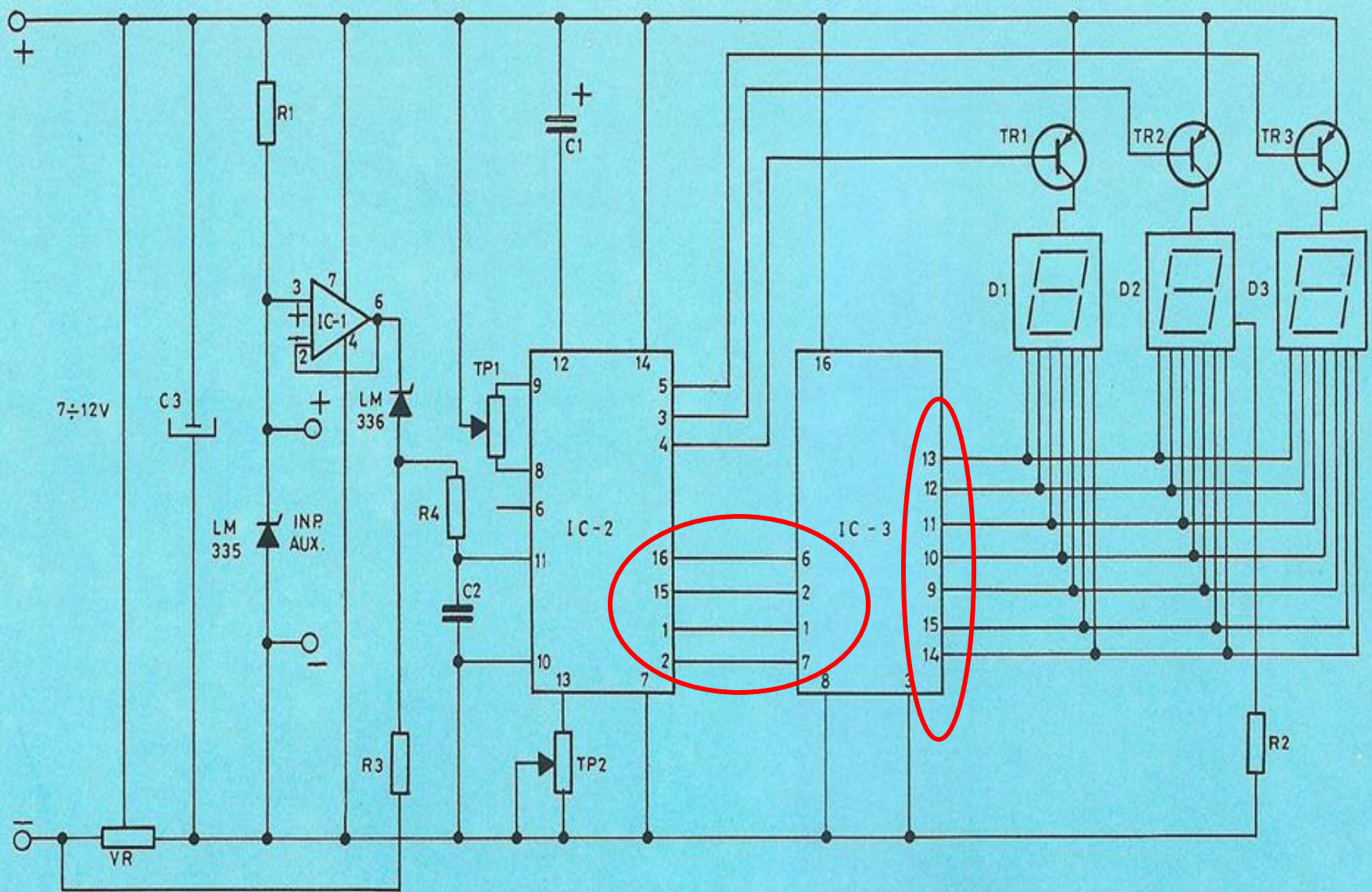
La resistencia R1 alimenta el sensor de temperatura LM335 cuyas variaciones de tensión son recogidas por el amplificador integrado IC1 por la entrada 3.



A la salida de este paso se encuentra el circuito LM336 de referencia de tensión, con objeto de adaptar la continua al nivel necesario para alcanzar el circuito IC2 en el pin 11, que es un **convertidor analógico-digital** que transforma las variaciones que recibe en su entrada en señales digitales en sus salidas.

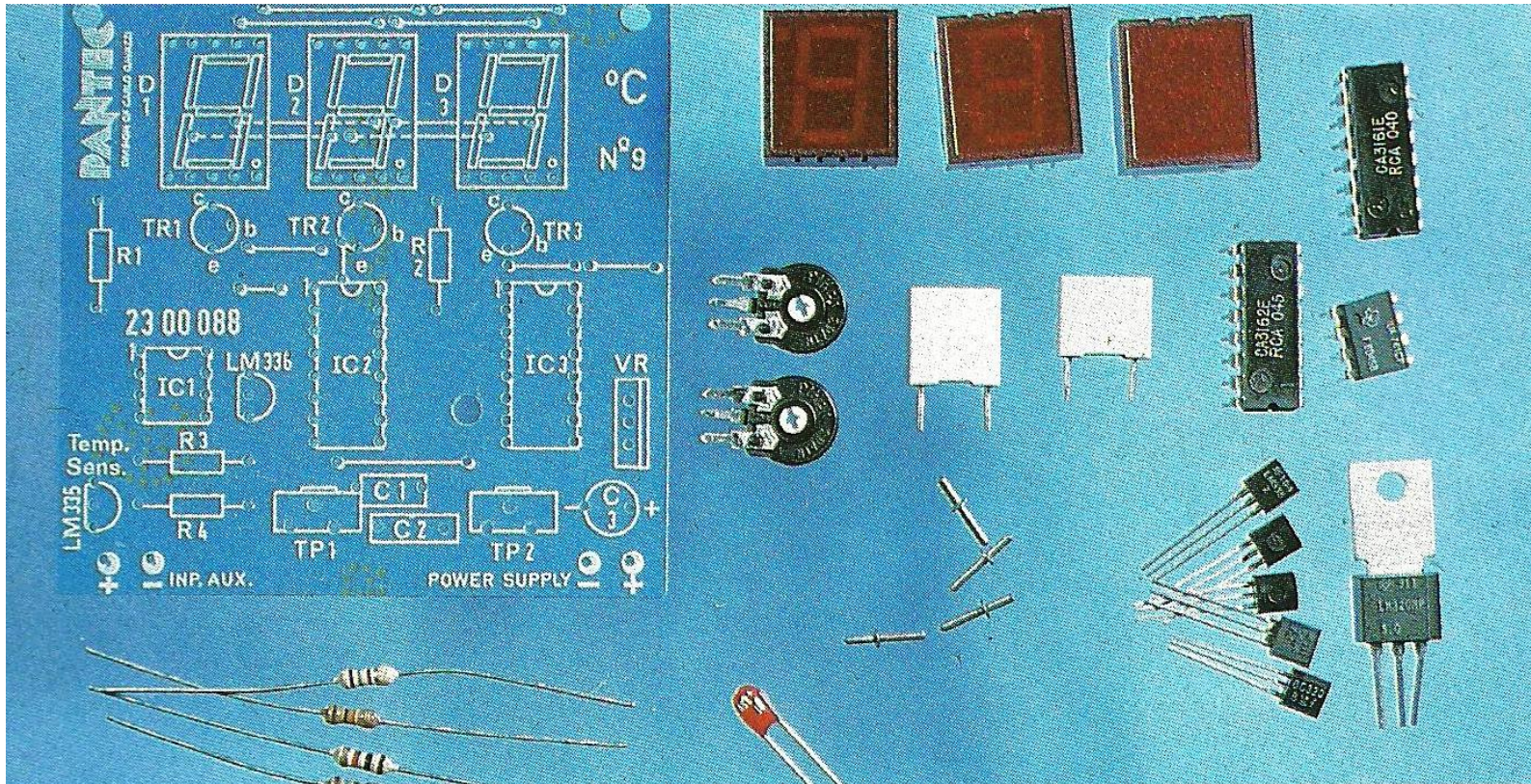


Las indicaciones con 3, 4 y 5 de IC2 se emplean para dar tensión a los transistores TR1, TR2 y TR3, que polarizan los ánodos de los displays.



El circuito integrado IC3 transforma las cuatro señales que recibe de los pines de salida 1, 2, 15 y 16 de IC2 en las siete señales necesarias para producir el encendido de los segmentos luminosos que componen el dígito de cada display.

COMPONENTES DEL EQUIPO



RESISTENCIAS

R1 = Resistencia de $\frac{1}{4}$ W 1K5

R2 = resistencia de $\frac{1}{4}$ W 150 Ω

R3 = Resistencia de $\frac{1}{4}$ W 1K

R4 = Resistencia de $\frac{1}{4}$ W 100K

TP1 y TP2 = Resistencias ajustable de 10K

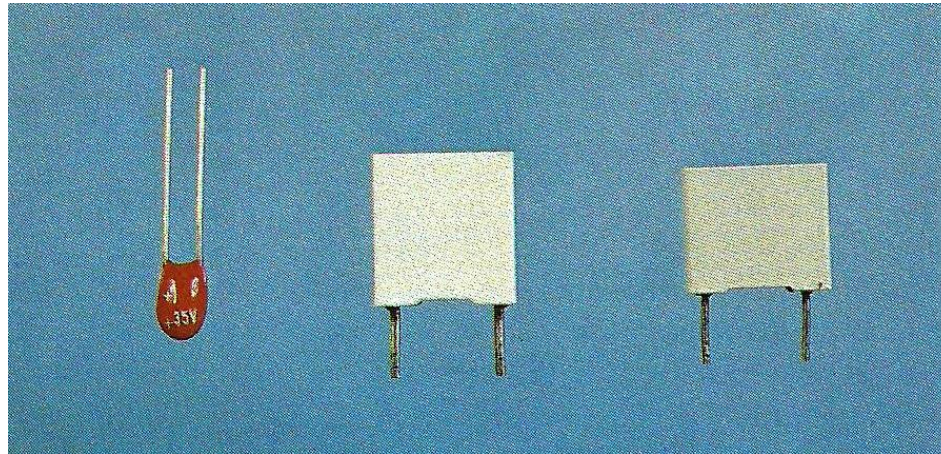


CONDENSADORES

C1 = Condensador de poliéster de 0,22 μ F/100V

C2 = Condensador de poliéster de 0,1 μ F/100V

C3 = Condensador de tántalo gota de 1 μ F/35V



SEMICONDUCTORES

TR1, TR2 y TR3 = Transistores PNP BC320B

D1, D2 y D3 = Displays de 1 dígito FND 507

IC1 = Circuito integrado UA 741

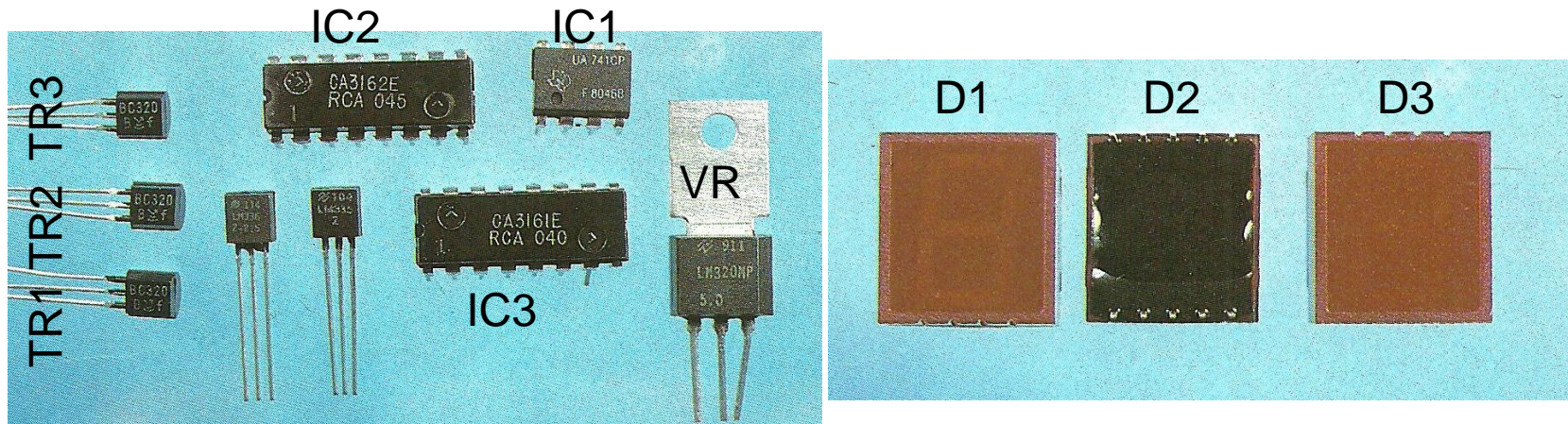
IC2 = Circuito integrado CA 3162E de RCA

IC3 = Circuito integrado CA 3161E de RCA

VR = Circuito integrado UA 7905 o LM79M05

LM335 = Circuito integrado de referencia de tensión

LM336 = Circuito integrado sensor de temperatura.

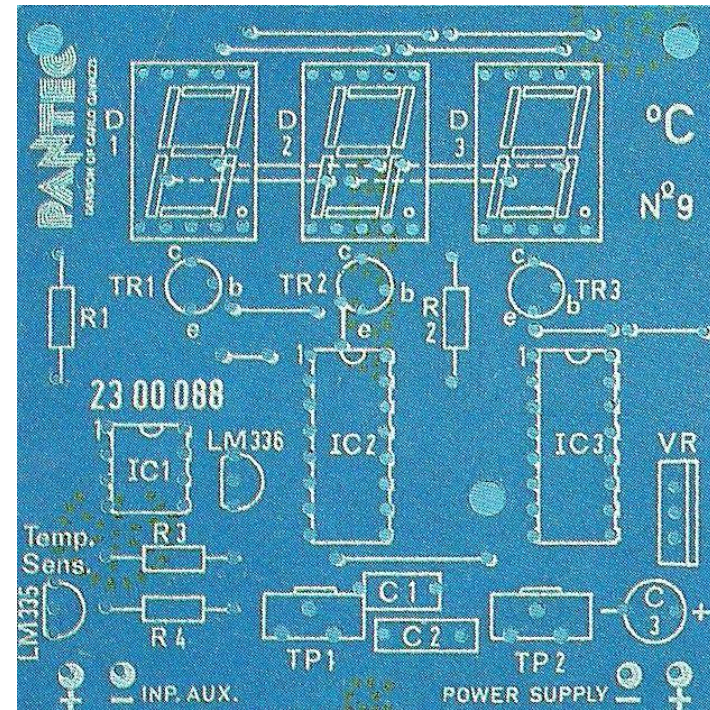
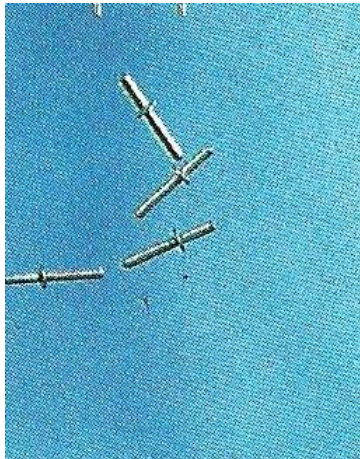


OTROS MATERIALES

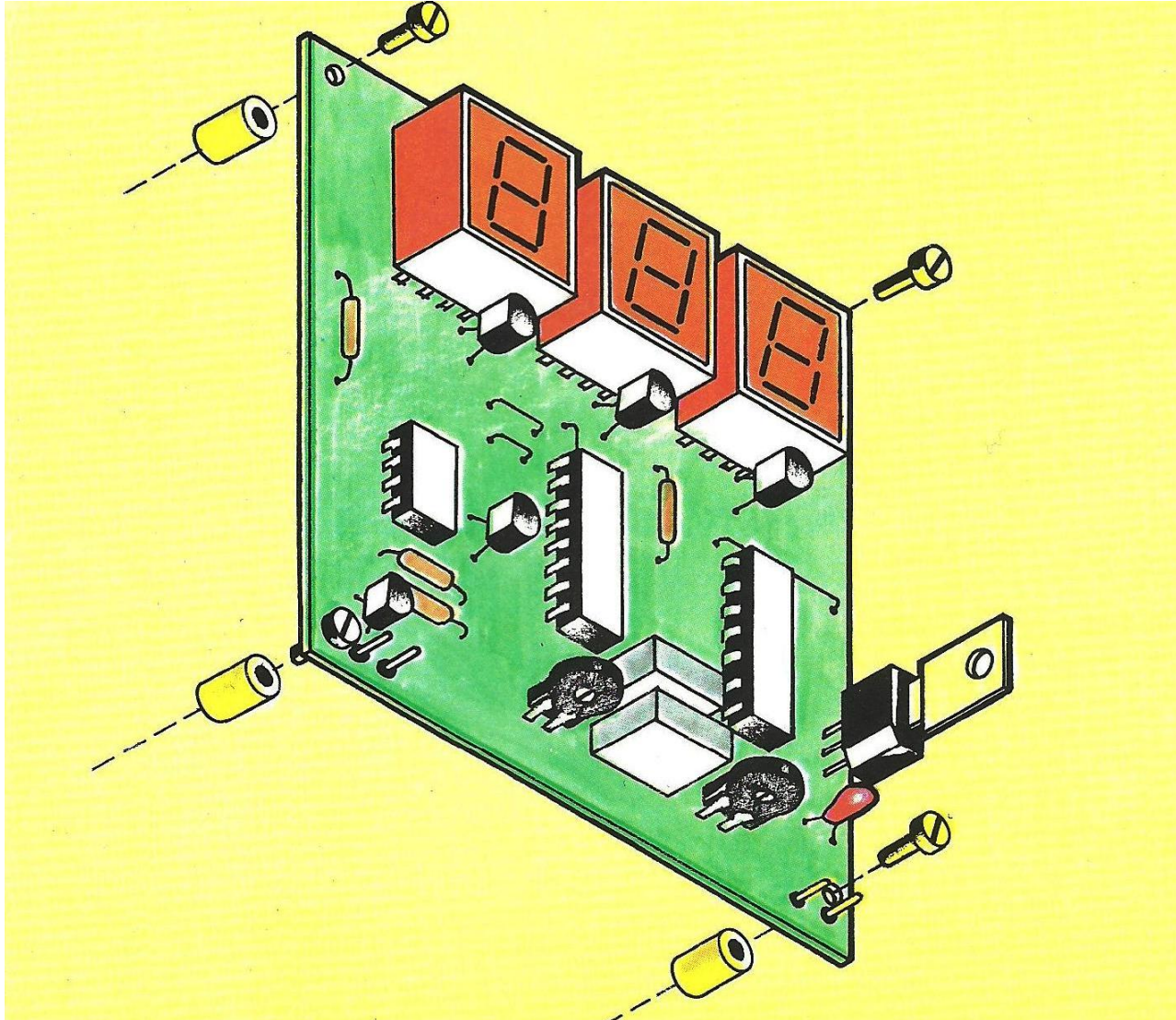
Placa de Circuito Impreso PCI

Terminales de espadín del tipo clip

Tornillos y separadores metálicos

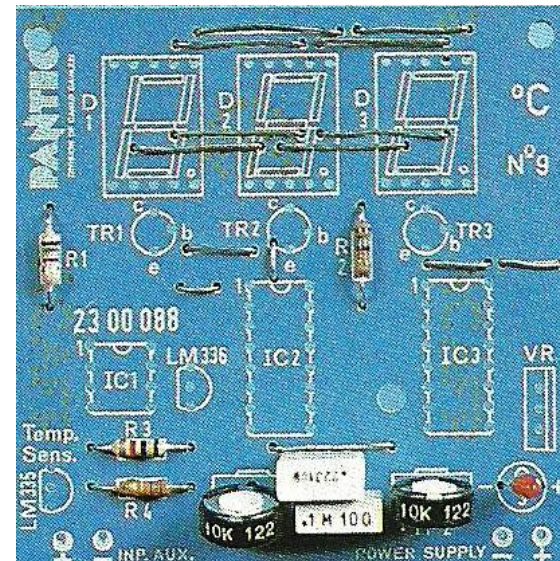
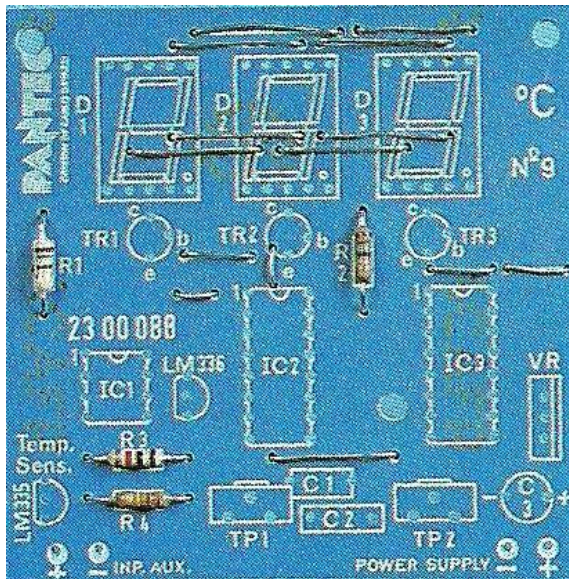


MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI



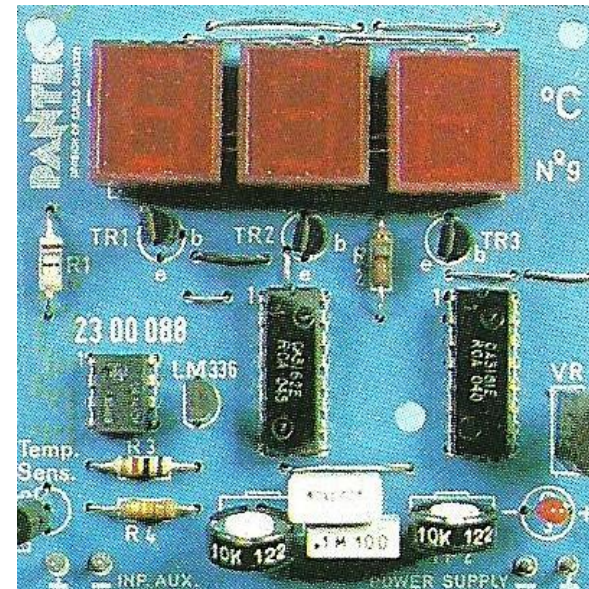
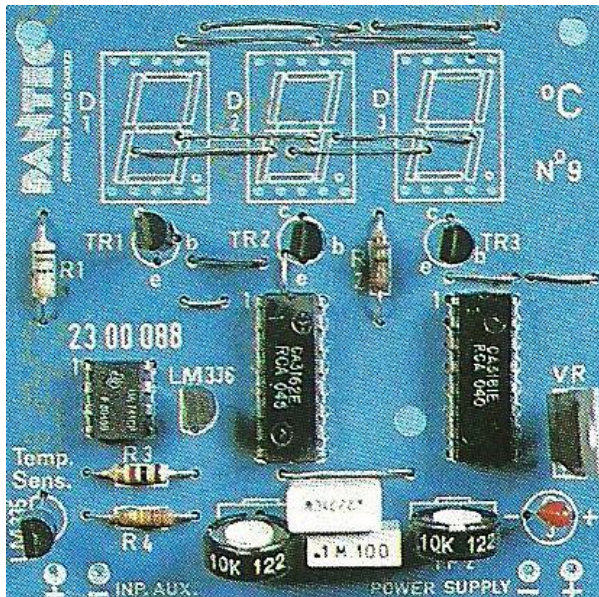
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN PCI

El montaje en la placa de circuito impreso se comenzará a insertar los puentes con hilo rígido de 0,5mm, seguidamente las resistencias fijas y ajustables, insertando posteriormente los condensadores teniendo especial cuidado con la posición del C3 que tiene polaridad.



MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN PCI

Seguidamente se insertarán los semiconductores, los transistores, circuitos integrados y finalmente los displays y los terminales de conexión, teniendo precaución en la posición de cada uno de ellos y de no sobrepasar el tiempo de soldadura.



FINALIZACIÓN DEL MONTAJE EN PCI

En el proceso de soldadura de los circuitos integrados se procurará no permanecer durante un tiempo excesivo aplicando calor con la punta del soldador, ya que podrían dañarse.

El sensor de temperatura se colocará lo más alto posible sobre el circuito, evitando cortar los hilos de conexión.

La conexión de alimentación puede realizarse con un cable de dos conductores soldados a los puntos indicados por POWER SUPPLY + y -, terminado en un clip de conexión de pila.

Una vez finalizado el montaje se realizará un repaso del mismo, corrigiendo todos los errores que se hayan cometido: componentes sin soldar, falta de componentes o invertido, etc.

AJUSTES Y COMPROBACIÓN

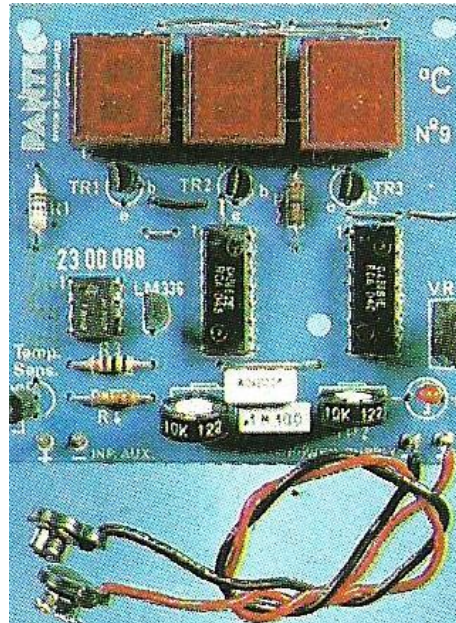
Para el ajuste de este equipo se colocarán las dos resistencias ajustables TP1 y TP2 a la mitad de su recorrido y se alimentará el circuito, observando la indicación del display para comprobar el correcto funcionamiento.

Después se realizará la puesta a cero poniendo en contacto el sensor con un cubo de hielo de agua destilada (puede emplearse la que se utiliza en las baterías del automóvil). Se esperará durante dos minutos y se regulará la resistencia ajustable TP1 hasta que el display marque 00.0. Seguidamente se sustituirá el cubo de hielo por otro recipiente que contenga agua tibia a una temperatura comprendida entre 36 y 40°C, medida con un termómetro clínico. Se regulará la resistencia ajustable TP2 hasta que presente el display la misma indicación que el termómetro, después de esperar otro periodo de dos minutos.

AJUSTES Y COMPROBACIÓN

Para conseguir mejor precisión en el ajuste se repetirán estas operaciones dos veces, con lo que se podrá estar seguro de la correcta medida del nuevo termómetro.

En el caso de que la temperatura que se vaya a medir sea de un valor no comprendido dentro de las posibilidades del equipo, el display indicará $\leftarrow _ _ _ \rightarrow$ o $\langle E E E \rangle$



FIN DE LA PRESENTACIÓN

