

O POLÍMETRO.

SUMARIO

1. INSTRUMENTOS DE MEDIDA.....	2
2. CARACTERÍSTICAS DO POLÍMETRO DIXITAL.....	2
3. ERROS DE MEDIDA CO POLÍMETRO DIXITAL.....	3
3.1. EXACTITUDE.....	3
3.2. ERRO POR CARGA.....	4
4. CONEXIÓN DO POLÍMETRO.....	5
5. MEDIDAS CO POLÍMETRO.....	5
5.1. MEDIDAS DE TENSIÓN.....	5
5.2. MEDIDAS DE CORRENTE.....	6
5.3. MEDIDAS DE RESISTENCIA.....	6
5.4. PROCEDEMENTO XERAL DE MEDIDA.....	7
5.5. MEDIDAS ESPECIAIS.....	7
5.5.1. COMPROBACIÓN DE CONTINUIDADE.....	7
5.5.2. COMPROBACIÓN DE DÍODOS.....	7
5.5.3. COMPROBACIÓN DE TRANSISTORES.....	8
5.5.4. CAPACIDADE.....	8
5.5.5. TEMPERATURA.....	8



1. INSTRUMENTOS DE MEDIDA

Para facer medidas en electrónica utilízanse os denominados instrumentos de medida. No pasado empregábase un instrumento diferente para cada tipo de medida, pero actualmente existen instrumentos versátiles, que serven para medir diferentes magnitudes. Os máis típicos son o polímetro e o osciloscopio.

O osciloscopio é un instrumento que permite comprobala evolución co tempo dunha magnitude eléctrica. Ocuparémonos del máis adiante.

O polímetro é un instrumento que proporciona un valor numérico (nun intre determinado) dunha magnitude. Existen polímetros analóxicos e dixitais, centrarémonos nos dixitais que son os máis comúns na actualidade.

Un polímetro dixital está formado por:

- ✓ Un conxunto de circuítos de adaptación para converter a magnitude a medir nunha tensión axeitada para o convertedor analóxico a dixital.
- ✓ Un convertedor analóxico a dixital (A/D) para converter a tensión en un dato dixital.
- ✓ Un sistema adaptación e visualización para converter e amosar o valor da magnitude correspondente ao usuario a partir do dato dixital.

Os polímetros dixitais teñen un rango de medida máis amplo que os analóxicos, perturban menos o circuíto baixo proba e son mais sinxelos de manexar. Ademais permiten medir máis magnitudes, comprobar díodos e transistores...

2. CARACTERÍSTICAS DO POLÍMETRO DIXITAL

Alcance ou escala: é o rango de valores que pode acadala magnitude de entrada en cada posición do mando selector. Cando se atopa no máximo valor dicimos que está no fondo de escala. Un polímetro dixital pode ter varias escalas diferentes para cada tipo de medida (V,I,R...). Para medidas de tensión continua o polímetro DVM890 ten escalas de 200mV, 2V, 20V, 200V e 2000V. (Ver figura a continuación)

A continuación aparecen algúns dos datos que se poden ver no manual do polímetro dixital Velleman DVM890:



4.1 Especificaciones generales

Entrada de tensión máx. entre entradas	1000V CC o 700V CA rms (seno)
Pantalla	LCD de 3 ½ dígitos, 2 - 3 cambios / seg.
Fusibles de protección	Rango de 200mA : F 0.2A/250V Rango de 20A : nada
Alimentación	Pila de 9V
Selección de rango	Manual
Indicación de polaridad	se visualiza " - "
Indicador de sobre rango	se visualiza " 1 . "
Indicador de batería baja	se visualiza "BAT"
Temperatura de funcionamiento	de 0°C a 40 °C
Temperatura de almacenamiento	de -10°C a 50 °C
Dimensiones	88 x 170 x 38 mm
Peso	340 g (pila incl.)

4.2 Voltios CC (Tensión continua)

Rango	Resolución	Precisión
200mV	100μV	± 0.5% lectura + 1 dígito
2V	1mV	
20V	10mV	
200V	100mV	
1000V	1V	± 0.8% lectura + 2 dígitos

Impedancia de entrada : 10MΩ para todos los rangos

Protección de sobrecarga : 1000V CC o CA pico para todos los rangos

Resolución: é a mínima diferenza entre dous valores da magnitude medida que podemos distinguir co instrumento. No caso dun polímetro dixital a resolución ven dada polo número de bits do convertedor analóxico-dixital o tamaño do visualizador. Expresase en díxitos, sendo mellor cantos máis díxitos ten o polímetro. É moi habitual que aparezan medios díxitos, por exemplo 3½. O medio dígito quere dicir que esa cifra non pode tomar todos os valores entre o 0 e o 9, xeralmente o medios dígito é o primeiro e pode tomar só os valores 0 e 1. Por exemplo, nun polímetro de 2½ díxitos poden lerse valores entre 0,00 e 1,99, mentres un de 3½ poden lerse valores entre 0,000 e 1,999. O polímetro DVM890 ten un visualizador LCD de 3½ como pode verse nas súas características.

3. ERROS DE MEDIDA CO POLÍMETRO DIXITAL

3.1. EXACTITUDE

A exactitude refírese ao máximo erro que se produce ao medir cun instrumento. Esta incerteza no valor da medida depende exclusivamente do instrumento e non pode evitarse. Está indicado polo fabricante como unha porcentaxe, hai que miralo con coidado porque esta porcentaxe pode estar aplicada sobre o

fondo de escala ou sobre o valor medido. Na maior parte dos instrumentos actuais aplícase sobre o valor medido.

A exactitude tamén adoita incluír unha incerteza dunha determinada cantidade de díxitos que se engaden á porcentaxe descrita no parágrafo anterior. Por exemplo, se un polímetro ten un erro de ± 2 unidades en un visualizador de $2\frac{1}{2}$ o máximo erro expresado dese xeito será de $\pm 0,02$.

Por exemplo o polímetro DVM890 ten unha exactitude de $0,5\% + 1$ díxito nas escalas de 20V e 2V.

En unha medida de 0,5V na escala de 20V o erro será:

$$\frac{0,5 \cdot 1V}{100} + 0,01 = 0,011V$$

Na mesma medida de 0,5V na escala de 2V o erro será:

$$\frac{0,5 \cdot 1V}{100} + 0,001 = 0,006V$$

Para que os valores medidos sexan o máis precisos posible é importante empregar sempre a escala máis pequena que nos permita realizar a medida.

3.2. ERRO POR CARGA

O erro por carga prodúcese debido á inserción do instrumento no circuío baixo proba, xa que o polímetro, ao conectalo ao circuío, extrae unha pequena cantidade de potencia alterando a magnitude a medir. Unha analoxía é un vaso de líquido no que ao introducir un termómetro o calor que absorbe o termómetro fai diminuír a temperatura do líquido modificando a medida.

Para avaliar o posible erro por carga os fabricantes indican a impedancia de entrada do instrumento nas diferentes escalas de medida. Nas medidas de voltaxe erro por carga será desprezable cando as resistencias no circuío sexan moito menores que a impedancia do instrumento. Por contra, nas medidas de intensidade, o erro por carga será desprezable cando as resistencias no circuío sexan moito maiores que a impedancia do instrumento.

O polímetro DVM890 ten unha impedancia de entrada nas escalas de tensión de $10M\Omega$.

4. CONEXIÓN DO POLÍMETRO

Os polímetros dixitais teñen normalmente varios puntos de conexión (bornas) para efectuar diferentes medidas. Un deles é común e está marcado coas letras COM. Os outros serven para unha ou varias medidas diferentes, sendo o máis normal dispoñer dunha entrada para medidas de tensión e resistencia e outra separada para intensidade. Se o polímetro ten unha escala de corrente elevada pode ter unha entrada especial para ela.



A entrada marcada con COM é o punto de referencia (terminal negativo) para a medida, e a outra entrada en cada caso será o punto de medida (terminal positivo). É recomendable conectala punta de proba negra á entrada COM e a vermella á outra entrada para non equivocarse. Deste xeito:

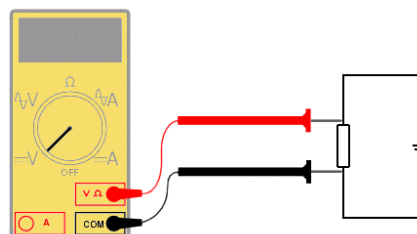
- ✓ Se estamos medindo tensións en continua a medida do polímetro indicará a polaridade correcta (cantidade positiva se a punta vermella está a un potencial maior que a negra e negativa en caso contrario).
- ✓ Para as correntes a cantidade será positiva se a corrente entra pola punta vermella e sae pola negra e negativa en caso contrario.

No caso de tensión ou corrente alterna a posición das puntas de proba non ten ningunha importancia.

5. MEDIDAS CO POLÍMETRO

5.1. MEDIDAS DE TENSIÓN

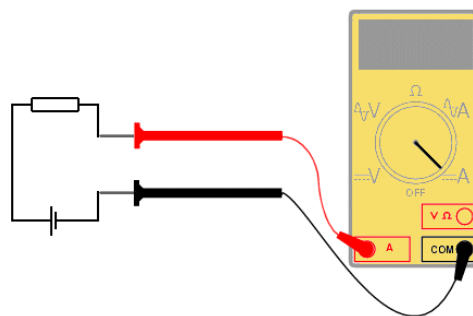
Para medir tensión o polímetro debe colocarse en paralelo co elemento entre cuxos extremos se desexa determinar a tensión.



Nas medidas de tensións elevadas hai que evitar manipular directamente o circuío ou achegarse demasiado cando estea conectado. En caso de alta tensión é imprescindible extremar as precaucións.

5.2. MEDIDAS DE CORRENTE

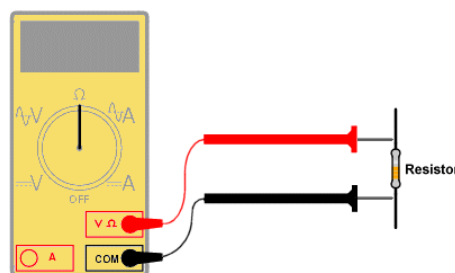
Para medir correntes o polímetro debe colocarse en serie co elemento a través do cal se desexa determinar a intensidade de corrente. Para isto habitualmente é necesario abrilo circuío.



Nas medidas de intensidade hai que inspeccionar coidadosamente o circuío e asegurarse de que hai algún elemento en serie co polímetro que limite a corrente (normalmente unha resistencia). É especialmente importante evitar conectalo polímetro configurado como amperímetro directamente a unha fonte de alimentación, xa que se a corrente non está limitada podemos queimalos compoñentes internos do polímetro.

5.3. MEDIDAS DE RESISTENCIA

Para medir resistencia o polímetro debe colocarse en paralelo co elemento ou conxunto de elementos entre cuxos extremos se desexa determinar a resistencia.



As medidas de resistencia deben facerse desconectando sempre o elemento ou conxunto de elementos que se queren medir do circuío no que estean incluídos. Se se trata de un resistor soldado nunha placa debe desoldarse polo menos unha das patas de forma que quede illada do circuío. O polímetro leva unha pila no interior para facer circular unha corrente pola resistencia que queremos medir, e se está conectada a un circuío poden suceder dúas cousas:

- ✓ Que a corrente se desvíe por outras resistencias ou compoñentes do circuío, facendo que a medida sexa incorrecta.
- ✓ Que a tensión do circuío sexa excesiva e poida chegar a avariar o polímetro.

5.4. PROCEDEMENTO XERAL DE MEDIDA

Independentemente da magnitude que esteamos a medir é importante comezar a medir sempre pola escala máis alta, especialmente se non coñecemos o circuíto, xa que se empezamos polas escalas baixas corrémoslo risco de avariar o instrumento. Logo sempre podemos desprazarnos a escalas inferiores para melloralas precisión da medida.

Para obter a maior precisión na medida debemos buscar unha escala na que o valor medido estea o máis cerca posible do fondo de escala sen excedelo.

5.5. MEDIDAS ESPECIAIS

5.5.1. COMPROBACIÓN DE CONTINUIDADE

Esta medida serve para saber se entre dous puntos dun circuíto hai unha baixa resistencia (continuidade) ou alta (circuíto aberto). Utilízase fundamentalmente para comprobar a integridade de cables, pistas de circuíto impreso, conexións, soldaduras, e en calquera situación en que teñamos dúbidas sobre o bo contacto eléctrico entre dous puntos dun circuíto ou instalación.

Para facela medida, colocámolo polímetro na posición apropiada e aplicamos as puntas aos puntos entre os que queremos verificar a continuidade. Se hai continuidade o polímetro producirá un pitido, ademais adoita indicarse na pantalla o valor en ohmios da resistencia medida entre as puntas.

5.5.2. COMPROBACIÓN DE DÍODOS

Moitos polímetros dixitais dispoñen desta función para verificalo bo estado de díodos rectificadores ou de sinal.

Para facer esta medida hai que aplicar as puntas de proba ó díodo, colocando a positiva no ánodo e a negativa no cátodo. Se o díodo está en boas condicións aparecerá unha indicación numérica que representa a tensión de limiar de condución (V_y) do díodo. Os valores normais están entre 0,4V e 0,7V. Se colocamos as puntas na posición contraria a pantalla indicará resistencia elevada ou falta de continuidade.

5.5.3. COMPROBACIÓN DE TRANSISTORES

Esta función serve para verificala ganancia en corrente de transistores bipolares NPN ou PNP. Para isto o polímetro dispón dun conector especial con tres ou máis patillas nas que hai que inserilo transistor na posición correcta (B,C,E). Se está en boas condicións aparecerá a indicación de ganancia hFE, con valores típicos entre 50-500.

5.5.4. CAPACIDADE

Moitos polímetros dixitais permiten medir a capacidade de condensadores. En algúns modelos utilízanse as puntas na mesma conexión que para medir resistencias, en outras existe un conector especial marcado coma Cx ou CAP no que se debe conectar o condensador. Do mesmo xeito que coas resistencias non se poden medir capacidades se o compoñente está conectado con outros, e imprescindible desconectar polo menos unha das patas do circuíto.

5.5.5. TEMPERATURA

A maior parte dos polímetros dixitais inclúen unha sonda de temperatura, xeralmente un termopar, e poden empregarse coma termómetros. Para facelo hai que conectar a sonda de temperatura e configurar o polímetro na escala correspondente.