

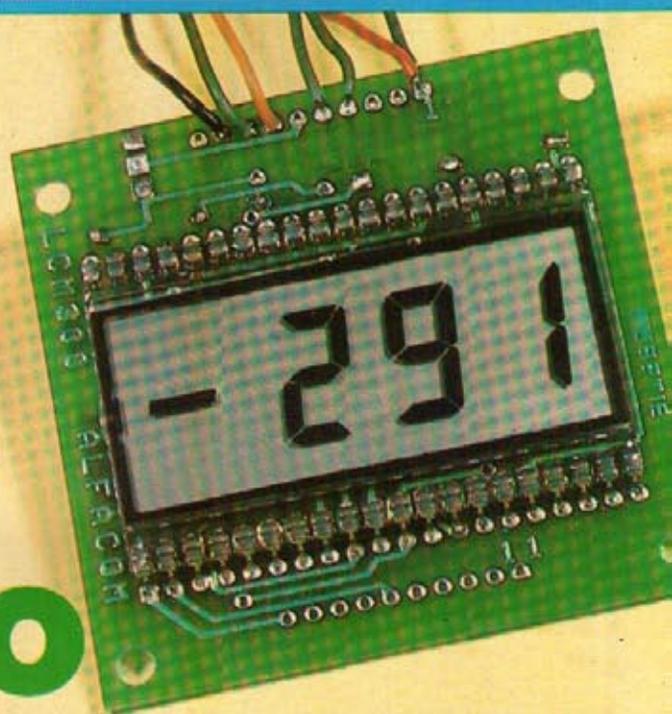
**SABER**

Nº 32 Año 3  
A 5500 1990



# ELECTRÓNICA

PROYECTOS  
CON  
MODULOS  
DE  
**CRISTAL  
LIQUIDO**



**DIODOS DE  
POTENCIA**

RADIOARMADOR

ANTENAS DIPOLO

AUDIO

MULTIACOPLADOR

**MONTAJES**

AUTOALARMA CON  
TRANSMISOR DE BIP  
GENERADOR DE  
RUIDO BLANCO  
FUENTE CON  
PROTECCION  
CONTRA CORTOS  
IONIZADOR  
DE AMBIENTE

## LECTURA DE CAPACITORES SIN MISTERIOS

*Para castigar a los mortales que construían una torre alta hasta el cielo, Dios hizo que cada uno hablara una lengua diferente. En electrónica, parece que ocurre algo semejante, cuando los fabricantes de capacitores adoptan diferentes códigos. Para ayudar a los lectores que todavía tienen dificultades, les brindamos este artículo con todas las explicaciones.*

por Newton C. Braga

**S**abemos que son muchos los principiantes que encuentran serios problemas en la lectura de valores de capacitores de tipo cerámico o de poliéster, en los que se usan los códigos más diversos.

Hemos detectado, por las consultas directas que recibimos, que muchos errores de montajes se deben justamente a la utilización de valores incorrectos de capacitores cerámicos, por la dificultad de lectura de sus códigos.

En este artículo explicamos cómo proceder para la lectura de los principales códigos.

### Las unidades

El mayor problema en la lectura de valores de capacitores se debe al hecho que se usan diferentes submúltiplos de la unidad básica que es el Farad (F), y que además se representan según códigos distintos. Para entender mejor la lectura de los códigos, debemos comenzar por la propia unidad de capacidad y sus submúltiplos.

La unidad de capacidad es el Farad (F), que, sin embargo es demasiado grande para ser usada en la práctica. Si quisiéramos cargar una esfera con una carga de 1 coulomb bajo una tensión de 1 Volt,

precisamos que la misma tenga una capacidad de 1 Farad. Pues bien, como esta capacidad depende de su diámetro, podemos decir que esta esfera tendría que ser más o menos del tamaño de la Tierra.

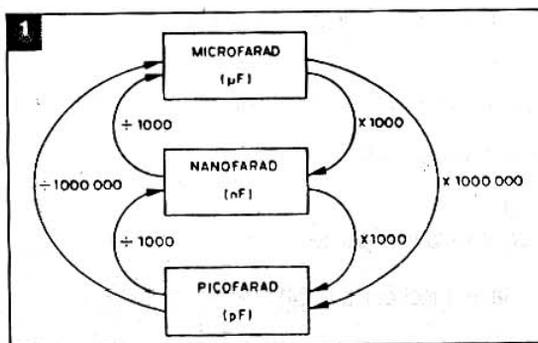
Un capacitor común de 1 Farad tendría dimensiones enormes y en la práctica, en los proyectos, no precisaríamos nunca de esta capacidad.

Por este motivo, preferimos usar submúltiplos de Farad que, siendo menores, están más de acuerdo con las necesidades prácticas de la electrónica.

Así, tenemos los siguientes submúltiplos más comunes:

El microfarad ( $\mu\text{F}$ ) que equivale a la millonésima parte de un Farad o bien  $10^{-6}\text{F}$  (0,000 001 F).

El nanofarad (nF) que equivale a la billonésima parte de un Farad o bien  $10^{-9}\text{F}$  (0,000 000 001 F).



El picofarad que equivale a la trillonésima parte de un Farad o bien  $10^{-12}\text{F}$  (0,000 000 000 001 F).

El picofarad también suele llamarse micromicrofarad ( $\mu\mu\text{F}$ ).

Llegamos a esta conclusión, a partir de las relaciones citadas, que:

$$1 \text{ nF} = 1000 \text{ pF}$$

$$1 \mu\text{F} = 1000 \text{ nF}$$

$$1 \mu\text{F} = 1\,000\,000 \text{ pF}$$

Estas son las tres principales unidades (submúltiplos de Farad) usadas en la marcación de los capacitores comunes (figura 1).

Para convertir una unidad en otra, basta recordar las relaciones, o consultar la tabla que damos a continuación:

Para convertir:	en:	multiplique por:
microfarad	nanofarad	1 000
nanofarad	picofarad	1 000
microfarad	picofarad	1 000 000
nanofarad	microfarad	0,001
picofarad	nanofarad	0,001
picofarad	microfarad	0,000 001

Ejemplos:

$$4,7 \text{ nF equivalen a } 4.700 \text{ pF}$$

$$56 \text{ nF equivalen a } 0,056 \mu\text{F}$$

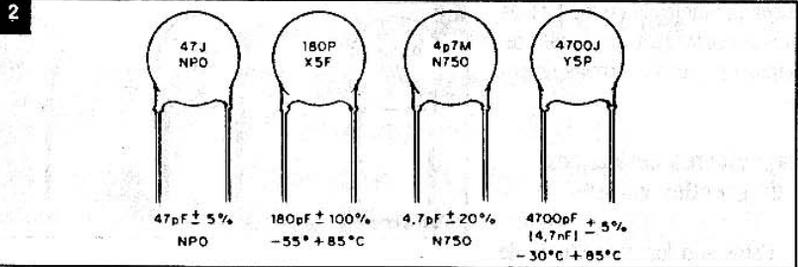
$$1.000 \text{ pF equivalen a } 1 \text{ nF}$$

$$10.000 \text{ pF equivalen a } 0,01 \mu\text{F}$$

### Los códigos

Los capacitores cerámicos, de poliéster y hasta de polipropileno pueden venir en capacidades que van de 1 pF hasta 1 μF.

La marcación de valores depende no sólo del fabricante, sino también del tipo de capacitor y también de la banda de valores considerada.



### Capacitores cerámicos de valores pequeños

Los capacitores cerámicos con valores entre 1pF y 4.700 pF (eventualmente más) pueden tener la marcación de capacidad dada del siguiente modo (figura 2):

- a) El valor en picofarads directamente;
- b) una letra mayúscula que indica la tolerancia

(cuidado, pues K mayúscula en este caso no significa "kilo" ó x 1000).

Las letras son:

1. Para capacidades menores de 10pF (más o menos):

- B - 0,1 pF
- C - 0,25 pF
- D - 0,5 pF
- F - 1 pF
- G - 2 pF

2. Para capacidades mayores que 10 pF (más o menos):

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| F = 1%          | G = 2%          |
| H = 3%          | J = 5%          |
| K = 10%         | M = 20%         |
| S = +50% / -20% | Z = +80% / -20% |
| P = +100% / -0% |                 |

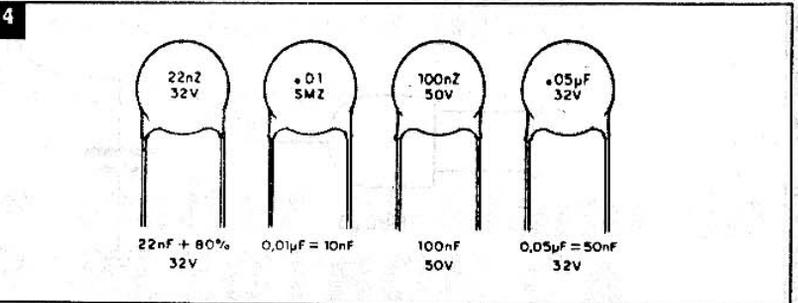
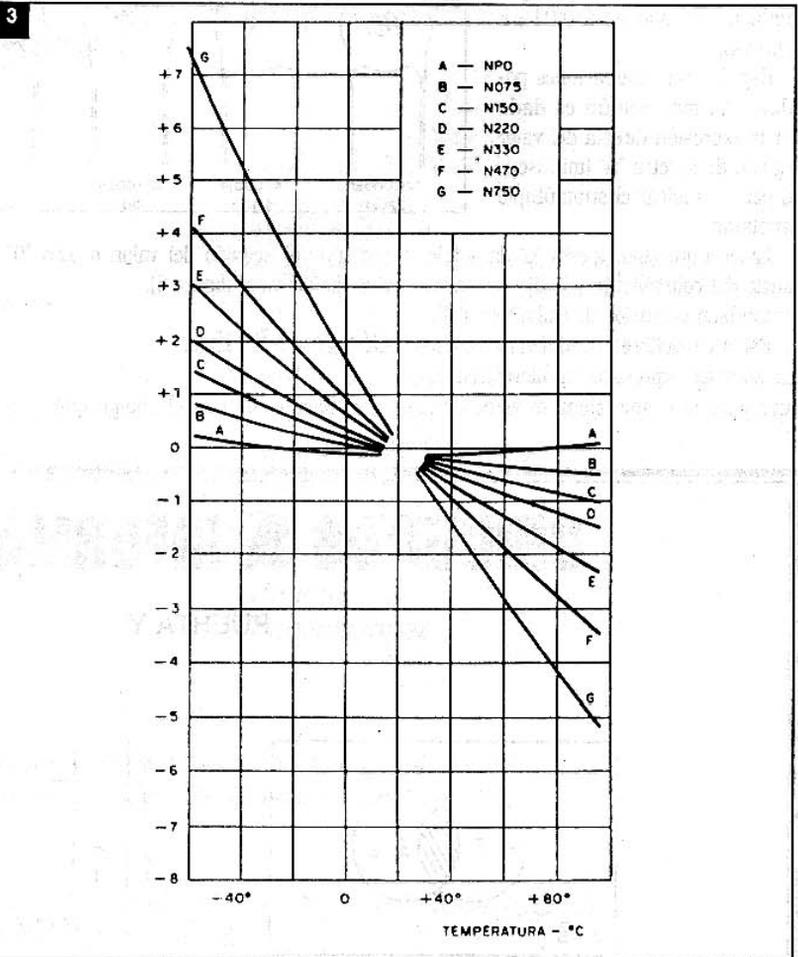
Ejemplo: el capacitor 4.700M tiene una capacidad de 4.700 pF y tolerancia de 20%.

Las letras adicionales se refieren a la característica de temperatura y variación máxima de capacidad.

En algunos capacitores puede aparecer simplemente el valor en pF sin letra alguna, y en otros, la coma decimal puede estar sustituida por la letra p.

Así, tenemos: 220 - 220 pF  
4p7 - 4,7 pF

El coeficiente de temperatura es dado, normalmente, debajo de la capacidad;



## LECTURA DE CAPACITORES SIN MISTERIOS

puede ser indicado en las formas citadas en la figura 3, donde tenemos las curvas correspondientes.

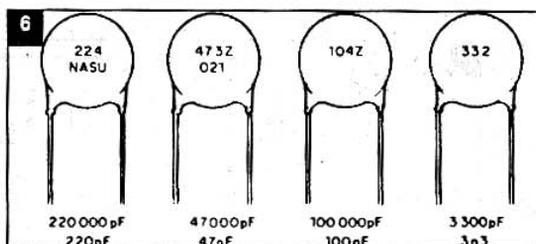
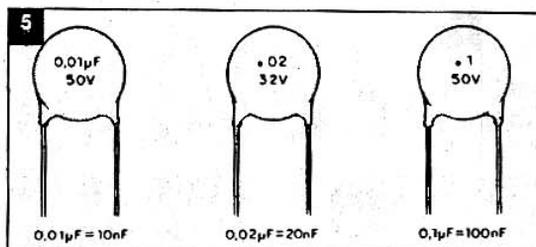
### Capacitores cerámicos o de grandes valores

Estos son los capacitores de más de 1000 pF o 10 nF que también corresponde a 0,01  $\mu$ F (figura 4).

Hay diversas marcaciones posibles. La más común es dada por la expresión directa del valor seguido de la letra "n" (minúscula) para indicar el submúltiplo nanofarad.

La letra que sigue a esta "n" da la tolerancia del componente y abajo puede venir también la tensión de trabajo en Volt.

Estos capacitores pueden también tener su valor expresado en microfarad, en cuyo caso el mismo siempre viene dado



por "punto" seguido del valor, o bien "0" seguido del valor (figura 5).

### Código de 3 cifras

Este sin duda es el código que más

confusión trae a los lectores menos experimentados.

Los valores son siempre dados por tres cifras, cuyo significado depende de su posición relativa (figura 7).

Los dos primeros números forman las dos cifras iniciales de la capacidad.

La tercera cifra indica el factor de multiplicación o el número de ceros que debemos agregar al valor dado por los dos primeros números para tener la capacidad.

Ejemplo: 274 -

primer número = 2

segundo número = 7

tercer número = 000 (4)

Capacidad: 270.000 pF ó 270 nF

La letra siguiente a los tres números indica la tolerancia (ver código más arriba).

## CIRCUITOS & INFORMACIONES

### PUERTA Y

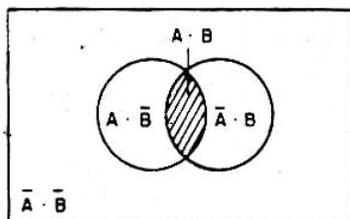
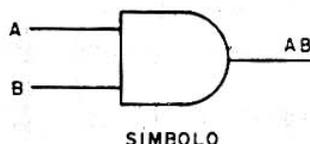


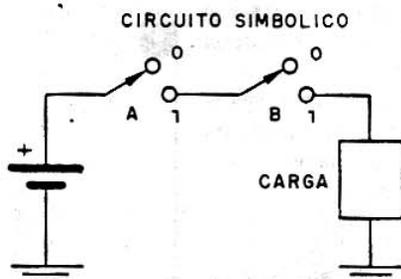
DIAGRAMA DE VENN

A	B	f(A · B) = A · B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

TABLA VERDAD



SÍMBOLO



CIRCUITO SIMBOLICO