

# TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

ET242

# CAPACITORES

*EL CAPACITOR*

*COMO COMPONENTE ELECTRÓNICO*



Facultad de **Ingeniería**  
OBERA



Universidad Nacional de Misiones

PARTE 2 de 5

**CARACTERÍSTICAS**

*Mgter. Ing. Victor Hugo Kurtz*

# Valores Normalizados E3, 6 y 12

## VALORES DE LA SERIE: E3 +/-50%

100		220		470	
-----	--	-----	--	-----	--

## VALORES DE LA SERIE: E6 +/-20%

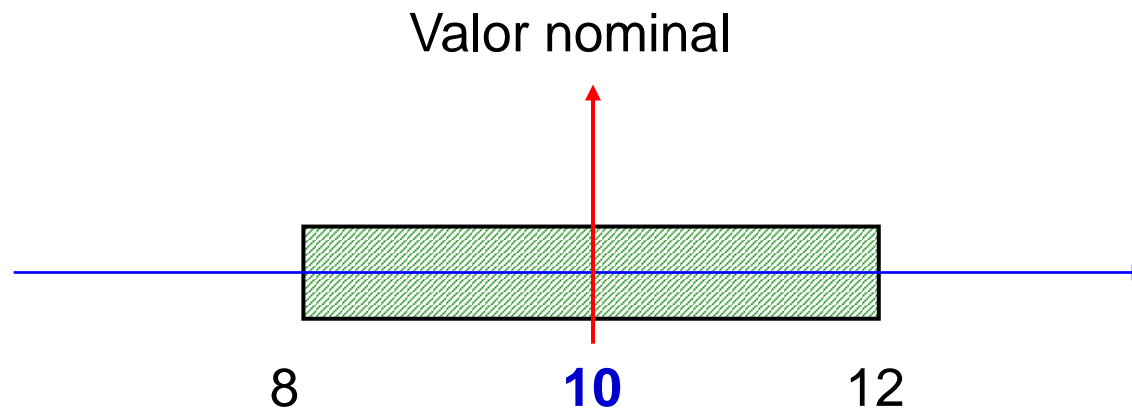
100	150	220	330	470	680
-----	-----	-----	-----	-----	-----

## VALORES DE LA SERIE: E12 +/-10%

100	150	220	330	470	680
120	180	270	390	560	820

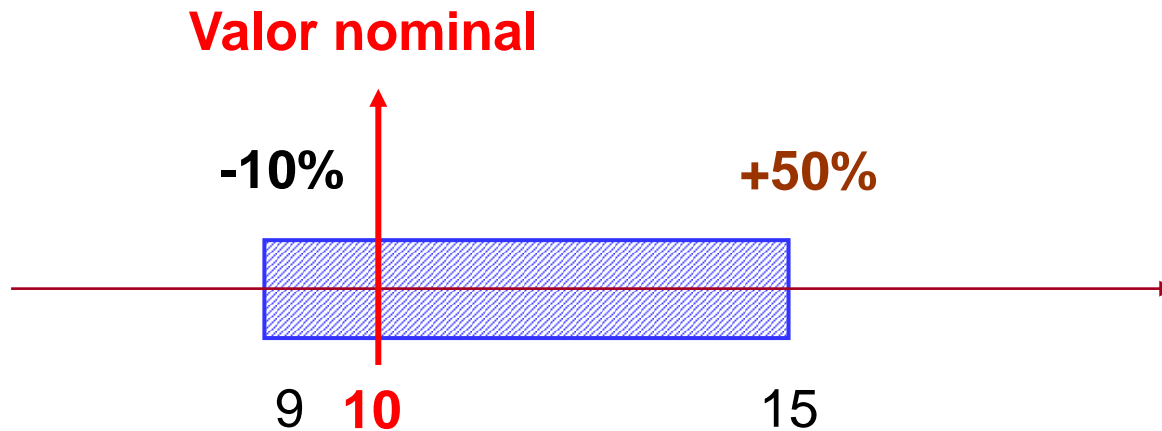
# Tolerancia.

- La tolerancia es la dispersión que presenta el valor nominal del componente y se expresa en  $\% \pm$ . (tanto por ciento).
- Ejemplo de una tolerancia del  $\pm 20\%$



# Tolerancia - Tolerancia Asimétrica

- En capacitores del tipo electrolítico la tolerancia negativa puede diferir de la positiva,
- *Ej.  $-10\%$   $+50\%$ . Es decir que no es simétrica, respecto del valor nominal.*



# Tolerancia

La siguiente tabla nos muestra las distintas letras y su significado (porcentaje)

Letra	Tolerancia
D	+/- 0.5 pF
F	+/- 1%
G	+/- 2%
H	+/- 3%
I	+/- 5%
K	+/- 10%
M	+/- 20%
P	+100% , -0%
Z	+80%, -20%

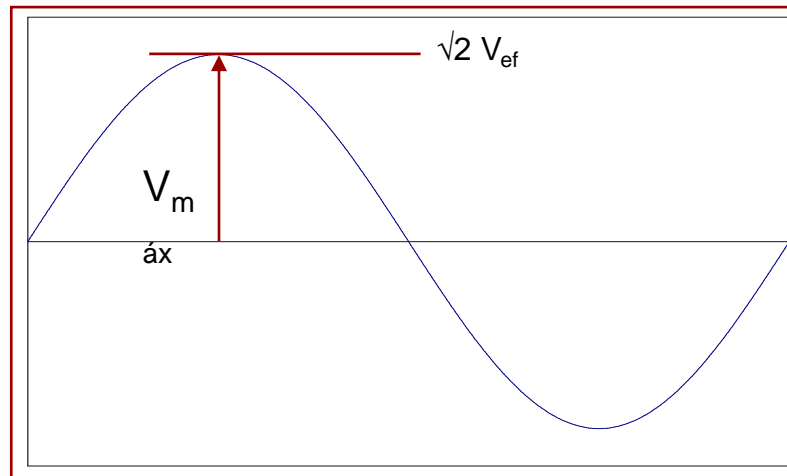
# Gama de Tolerancia de los Capacitores

Tipo de Capacitor	Gama de Tolerancia
Mica	0,5 % a 20 %
<b>Papel</b>	<b>5 %; 10%; 20%</b>
Poliestireno (Styroflex)	± 1 pF (< 50 pF) 2,5 %; 5 %; 10%
<b>Película de poliéster</b>	<b>5 %; 10%; 20%</b>
Poliéster metalizado	5 %; 10%; 20%
<b>Policarbonato metalizado</b>	<b>5 %; 10%; 20%</b>
Cerámico (Grupo I)	5 %; 10%; 20%
<b>Cerámico (Grupo II)</b>	<b>(-20 + 50 %)</b> <b>(-20 + 80 %)</b> <b>± 20 %</b> <b>(-20 + 50 %)</b>
Electrolítico de aluminio	(-10 + 50 %) (-10 + 100 %) (-20 + 30 %) (-10 + 50 %)
<b>Electrolíticos de tantalio</b>	<b>± 20 %</b> <b>-20 + 50 %</b>

# TENSIONES

- **Tensión máxima de trabajo:**
- También denominada *tensión nominal* o *tensión de servicio*.

***Es el valor máximo de tensión admisible en los terminales del capacitor.***



# TENSIONES

- **Tensión de prueba:**
- La tensión de prueba, es mayor que la nominal.
- *Si la tensión aplicada sobrepasa a la tensión de prueba puede ocurrir que se “perfore” el dieléctrico.*

*La perforación del dieléctrico produce un corto circuito entre sus armaduras*

- Existen capacitores denominados, **Autoregenerativo**: Son aquellos que se regeneran (cicatrizan) luego de una ruptura del dieléctrico. >



# TENSIONES

- **Tensión de prueba:** (Continuación)
- **La temperatura influye en la rigidez dieléctrica (disminuye la rigidez).**
- **Por cada 10°C de temperatura por encima de la máxima admisible. Disminuye la vida útil del capacitor a la mitad. >**

# TENSIONES

**2A104J**

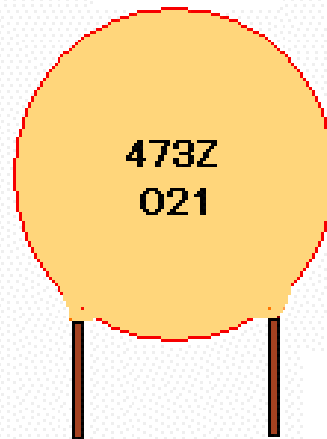
## tensión

1H = 50V  
2A = 100V  
2D = 200V  
2E = 250V  
2G = 400V  
2J = 630V

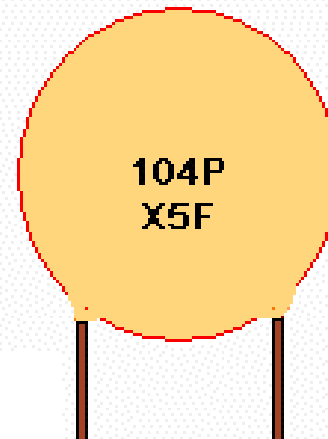
## tolerancia

B= +/- 0.10pF  
C= +/- 0.25pF  
D= +/- 0.5pF  
E= +/- 0.5%  
F= +/- 1%  
G= +/- 2%  
H= +/- 3%  
J= +/- 5%  
K= +/- 10%  
M= +/- 20%  
N= +/- 30%  
P= +100% , -0%  
Z= +80%, -20%

# INDICACIONES



47000 pF  
47 nF  $\pm$  4n7  
+80%/-20%



100 000 pF  
100 nF  
+100%/-0%

## TOLERANCIAS EXPRESADAS CON UNA LETRA

F = 1%

J = 5%

S = +50% / -20%

G = 2%

K = 10%

Z = +80% / -20%

H = 3%

M = 20%

P = +100% / -0%

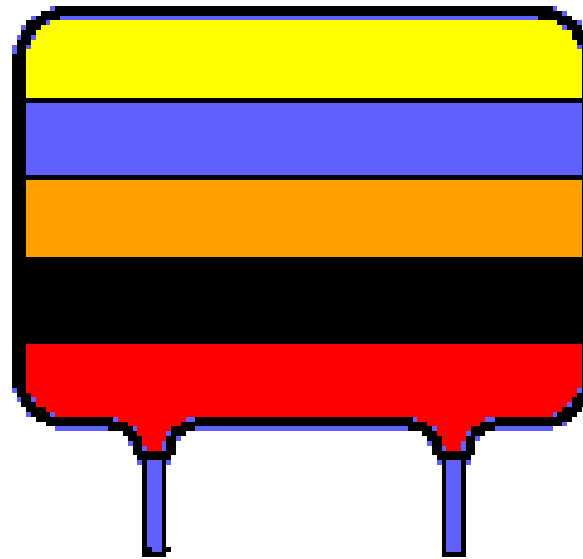
## EQUIVALENCIAS

1 nF = 1000 pF

1 mF = 1000 nF

1 mF = 1000 000 pF

# Indicación de Capacitores

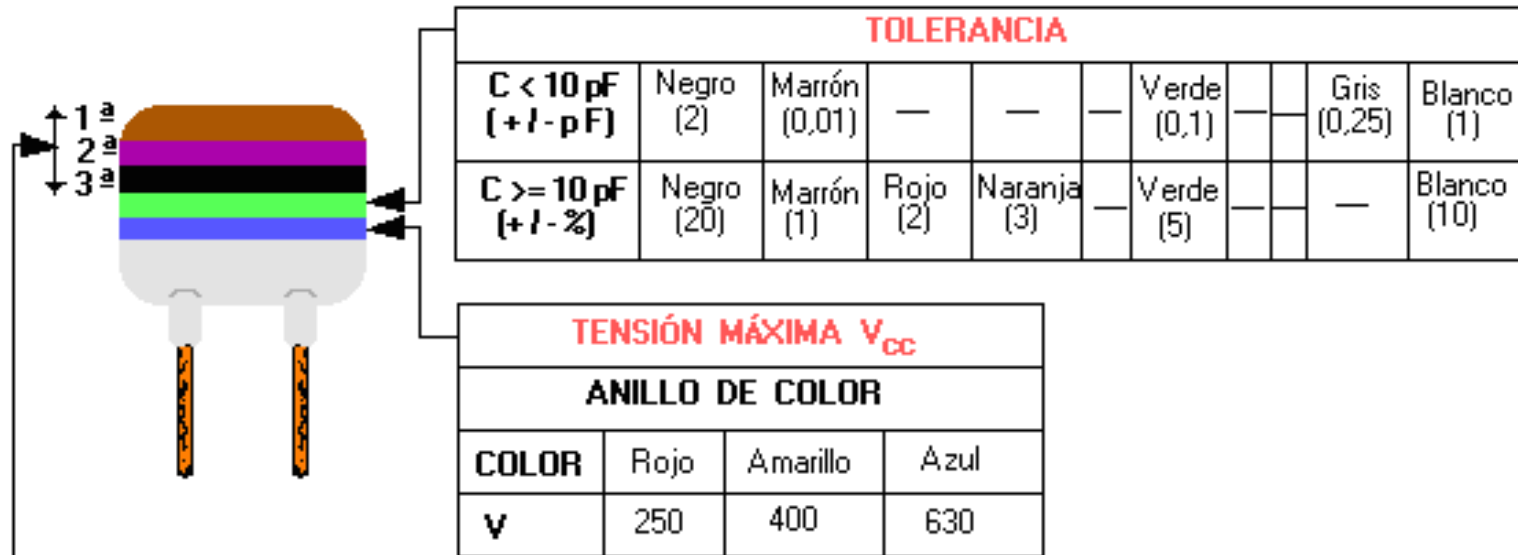


- 1era banda
- 2da banda
- multiplicador
- tolerancia
- tensión máxima de trabajo

# Indicación de Capacitores

Color	1ra y 2da banda	3era banda	Tolerancia		Tensión
	1era y 2da cifra significativa	Factor multiplicador	para C > 10 pF	para C < 10 pF	
Negro		X 1	+ / - 20%	+ / - 1 pF	
Marrón	1	X 10	+ / - 1%	+ / - 0.1 pF	100 V
Rojo	2	X 100	+ / - 2%	+ / - 0.25 pF	250 V
Naranja	3	X 10 <sup>3</sup>			
Amarillo	4	X 10 <sup>4</sup>			400 V
Verde	5	X 10 <sup>5</sup>	+ / - 5%	+ / - 0.5 pF	
Azul	6	X 10 <sup>6</sup>			630 V
Violeta	7				
Gris	8				
Blanco	9		+ / - 10%		

# Indicación de Capacitores



TENSIÓN MÁXIMA $V_{cc}$			
ANILLO DE COLOR			
COLOR	Rojo	Amarillo	Azul
V	250	400	630

VALOR CAPACITIVO EN PICOFARADIOS (pF)										
<b>Primer color</b> 1 <sup>a</sup> Cífra	Negro (0)	Marrón (1)	Rojo (2)	Naranja (3)	Amarillo (4)	Verde (5)	Azul (6)	Violeta (7)	Gris (8)	Blanco (9)
<b>Segundo color</b> 2 <sup>a</sup> Cífra	Negro (0)	Marrón (1)	Rojo (2)	Naranja (3)	Amarillo (4)	Verde (5)	Azul (6)	Violeta (7)	Gris (8)	Blanco (9)
<b>Tercer color</b> 3 <sup>a</sup> Cífra	Negro (1)	Marrón (10)	Rojo (100)	Naranja (1000)	Amarillo (10000)	Verde (100000)	Azul —	Violeta (0,001)	Gris (0,01)	Blanco (0,1)

# Tipo de Capacitores

Capacitores			Gama de valores	Gama de tensiones máximas de trabajo $V_{CC}$
Tipo	Dieléctrico	Armadura		
<b>Mica</b>	Mica	Aluminio o depósito de plata	2 pF a 22 nF	250 – 4000 V
<b>Styroflex</b>	Poliestireno	Aluminio	10 pF a 4,7 nF	25 – 63 V
			4,7 pF a 22 nF	160 – 630 V
<b>Poliéster</b>	Poliéster	Aluminio	4,7 nF a 1,5	100 – 160 V
			1 nF a 470 nF	400 – 1000 V
<b>Poliéster metalizado</b>	Poliéster	Aluminio depositado al vacío	47 nF a 10 $\mu$ F	63 – 100 V
			10 nF a 2,2 $\mu$ F	250 – 400 V
			10 nF a 470nF	630 – 1000 V

# Tipo de Capacitores

Capacitores			Gama de valores	Gama de tensiones máximas de trabajo $V^{CC}$
Tipo	Dieléctrico	Armadura		
Policarbonato metalizado	Policarbonato	Aluminio depositado al vacío	47 nF a 10 $\mu$ F	63 – 100 V
			10 nF a 2,2 $\mu$ F	250 – 400 V
			10 nF a 470 nF	630 – 1000 V
Cerámico Grupo I	Cerámica	Depósito de plata	0,56 pF a 560 pF	63 – 100 V
			0,47 pF a 330 pF	250 – 500 V
Cerámico Grupo II	Titanato de bario	Depósito de plata	4,7 nF a 470 nF	15 – 50 V
			220 pF a 22 nF	63 – 100 V
			100 pF a 10 nF	250 – 500 V
			470 pF a 10 nF	1000 V



# Tipo de Capacitores

Capacitores			Gama de valores	Gama de tensiones máximas de trabajo $V^{CC}$
Tipo	Dieléctrico	Armadura		
Electrolítico de aluminio	Óxido de aluminio	Aluminio	100 a 10000 $\mu\text{F}$	4 – 10 V
			2,2 a 4700 $\mu\text{F}$	16 – 40 V
			0,47 a 2200 $\mu\text{F}$	63 – 160 V
			2,2 a 220 $\mu\text{F}$	200 a 450 V
Electrolítico de tantalio	Óxido de tantalio	<i>Positivo:</i> tantalio <i>Negativo:</i> metalizado	2,2 a 100 $\mu\text{F}$	3 – 10 V
			220 nF a 22 $\mu\text{F}$	16 – 40 V

# Coeficiente de temperatura:

- *La influencia de la temperatura sobre el dieléctrico de un capacitor, y por consiguiente sobre la capacidad del mismo, se expresa a través del*
- **Coeficiente de Temperatura ( $T_k$ ).**

$$\Delta C = T_K C \Delta T$$

$\Delta C$  = Variación de la capacidad.

$\Delta T_k$  = Variación de la temperatura.

$C$  = Capacidad del capacitor a 20°C (en pF) >

# Coeficiente de temperatura:

- *Los materiales dieléctricos pueden poseer un coeficiente de temperatura*
- **Positivo** → la capacidad aumenta con la temperatura (PTC).
- **Negativo** → la capacidad disminuye con la temperatura (NTC).
- **Nulo** >

# Coeficiente de temperatura de Capacitores

<b>TIPO</b>	<b>Coeficiente de temperatura entre 20° y 35°C. (‰ · C°)</b>
<b>Mica</b>	<b>0,1 ‰</b>
<b>Poliestireno (Styroflex)</b>	<b>-0,15 ‰</b>
<b>Película de poliéster</b>	<b>+0,3 ‰</b>
<b>Poliéster metalizado</b>	<b>+0,3 ‰</b>
<b>Policarbonato metalizado</b>	<b>+0,3 ‰</b>
<b>Electrolítico aluminio I</b>	<b>+1 ‰</b>
<b>Electrolítico aluminio II</b>	<b>+5 ‰</b>
<b>Electrolítico de tántalio</b>	<b>+1 ‰</b>

# Coeficiente de temperatura de Capacitores

- *En los capacitores denominados “cerámicos” se utiliza la notación:*
- [ppm/°C] (ppm → partes por millón).
  
- **P** → Positivo.
- **N** → Negativo.
- **NPO** → Nulo.

>

# Coeficiente de temperatura de Capacitores Cerámicos

Designación	Coeficiente de temperatura
P 100	$+100 \times 10^{-6}$
P 33	$+33 \times 10^{-6}$
PN 0	0
N 33	$-33 \times 10^{-6}$
N 47	$-47 \times 10^{-6}$
N 75	$-75 \times 10^{-6}$
N 150	$-150 \times 10^{-6}$
N 220	$-220 \times 10^{-6}$
N 330	$-330 \times 10^{-6}$
N 470	$-470 \times 10^{-6}$
N 750	$-750 \times 10^{-6}$
N 1500	$-1500 \times 10^{-6}$

---

FIN

Parte 2 de 5

