

# *Sinais e Sistemas Electrónicos*



## *Condensadores*



Ernesto Martins  
DETI  
Universidade de Aveiro  
Aveiro-Portugal

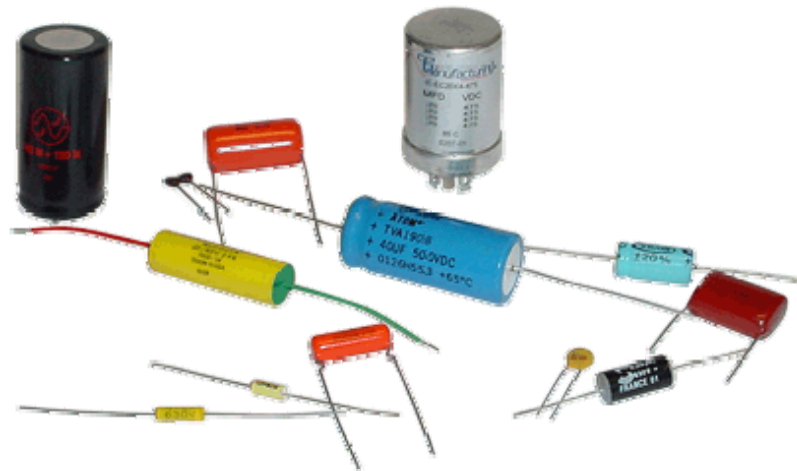


## Condensadores em electrónica

**Em electrónica os condensadores são usadas para muitos fins, nomeadamente...**

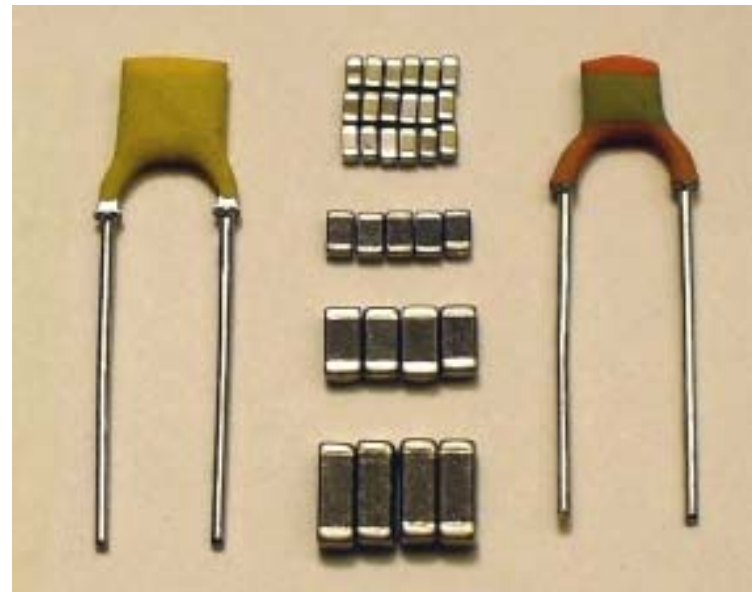
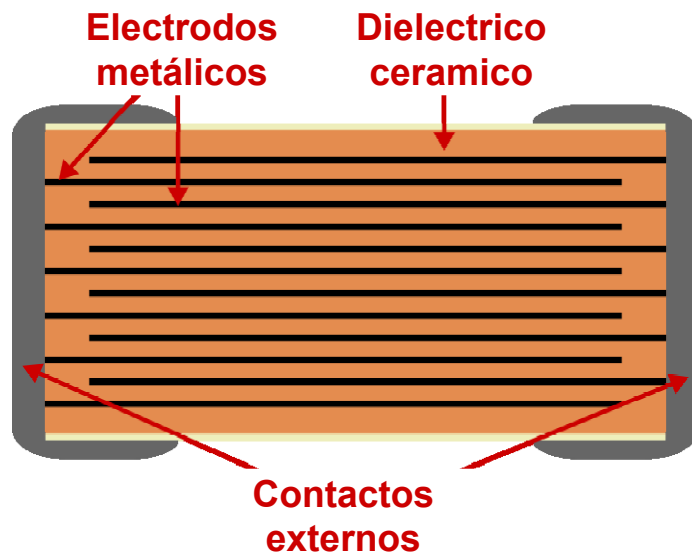
- **Bloquear a passagem da componente DC de um sinal;**
- **Filtragem: fontes de alimentação, supressão de ruído, filtros LP, HP, BP, etc.**
- **Multiplicadores de tensão;**
- **Fontes de energia (super condensadores);**
- **Células de memória dinâmica (DRAM);**
- **Sensores;**
- **...**

## Condensadores: tipos mais comuns



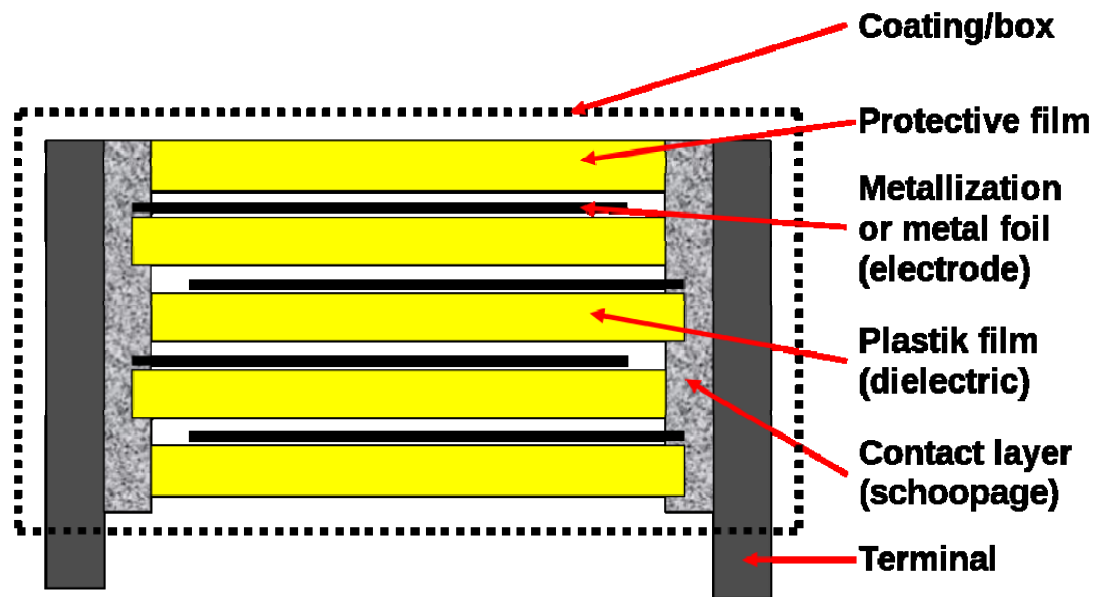
## Condensadores cerâmicos

- Valores pequenos (max.  $1\mu F$ );
- Tensões de isolamento elevadas (e.g.  $500V$ );
- Bom comportamento às altas frequências (indutância parasita baixa e resistência elevada);
- Capacidade depende muito da temperatura;
- Tolerâncias de 2%.



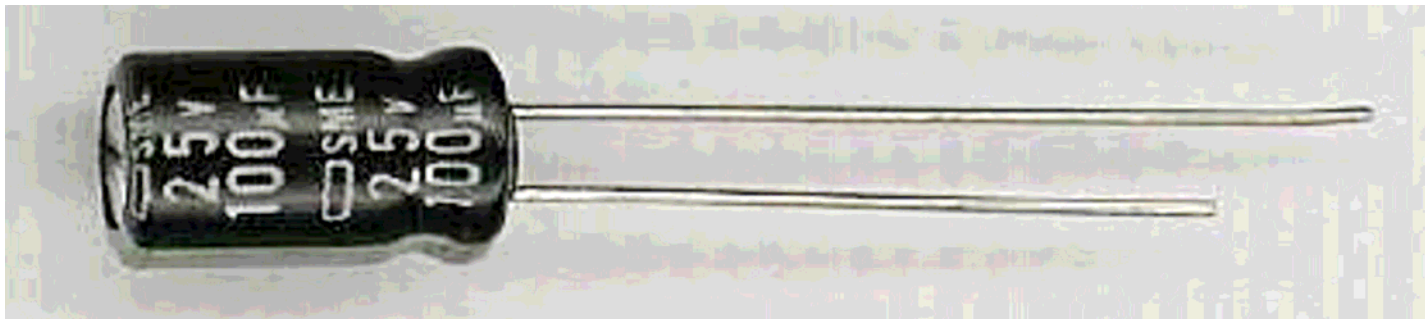
## Condensadores de Filme

- Dois tipos principais, conforme dieléctrico: poliéster (KT ou MKT) e polipropileno (KP ou MKP);
- Propriedades semelhantes aos cerâmicos mas capacidades mais elevadas (até  $10\mu F$ )
- Tensões de isolamento mais elevadas (e.g.  $2000V$ );
- Tolerâncias entre  $10$  a  $20\%$ .



## Condensadores Electrolíticos

- Ao contrário dos anteriores, estes são polarizados;
- Diélectrico é um óxido; cátodo é líquido ou gel.
- Maior capacidade dos três tipos (dezenas de  $mF$ );
- Tensões de isolamento baixas (dezenas de  $Volt$ );
- Mau comportamento às altas frequências (indutância parasita elevada e resistência baixa);
- Tolerâncias de 20%.



# Condensadores: valores

## Condensadores: valores padrão

- Valores comercialmente disponíveis: séries E12 ou E24, como nas resistências.

	12	15	18	27	33	39	47	56	68	82
--	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

1pF, 10pF, 100pF, 1nF, 10nF, 100nF,  
1uF, 10uF, 100uF, 1000uF

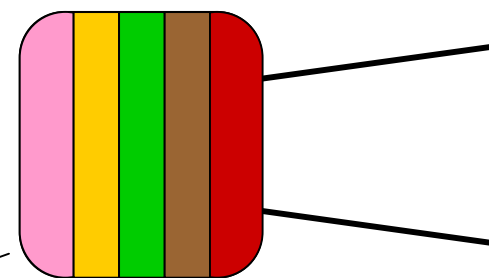
2,2pF, 22pF, 220pF, 2,2nF, 22nF, 220nF,  
2,2uF, 22uF, 220uF, 2200uF



## Condensadores: **códigos**

- **Electrólitos:** capacidade e tensão aparecem inscritos no corpo do condensador;
- **Condensadores cerâmicos ou de filme:** valor é geralmente expresso em *picofarad* usando código de cores (como nas resistências) ou código alfanumérico.
- **Condensadores cerâmicos:** alguns fabricantes usam a letra *n* para indicar o valor em *nanofarad*.
- **Condensadores de filme:** alguns fabricantes usam a letra  $\mu$  para indicar o valor em *microfarad*.

## Condensadores: código das cores

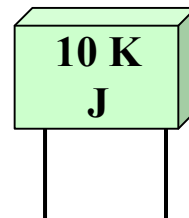
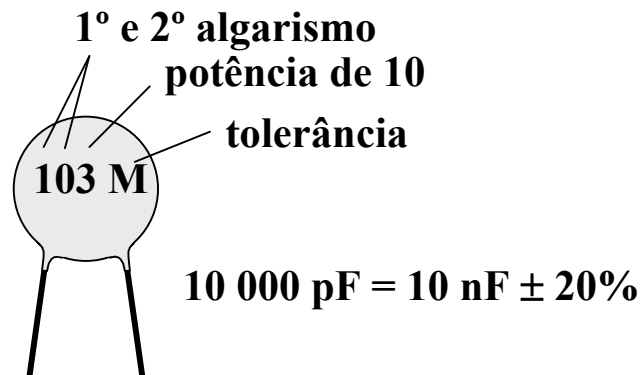


Cor	1º e 2º algarismo	Multiplicador	Tolerância	Tensão máxima
Preto	0	x1	20%	
Castanho	1	x10	± 1%	
Vermelho	2	x100	± 2%	250 V
Laranja	3	x1000	± 2,5%	
Amarelo	4	x10 000		400 V
Verde	5	x100 000	± 5%	
Azul	6	x1 000 000		630 V
Violeta	7	-----		
Cinzentos	8	-----		
Branco	9	-----	10%	

*Base = pico Farads (pF)*

## Condensadores: código alfanumérico

É o mais habitual



$$10 \times \overbrace{1000}^{\text{K}} = 10\,000 \text{ pF} = 10 \text{ nF} \pm 5\%$$

### tolerâncias

Valores  $\leq 10 \text{ pF}$ :

3º algarismo = 9

(ex: 479 = 47 x 0.1 = 4.7 pF)

$\leq 10 \text{ pF}$		$> 10 \text{ pF}$			
B	± 0,1 pF	F	± 1%	M	± 20%
C	± 0,25 pF	G	± 2%	P	+100% – 0%
D	± 0,5 pF	H	± 3%	S	+50% – 20%
F	± 1 pF	J	± 5%	Z	+80% – 20% ou +100% – 20%
G	± 2 pF	K	± 10%		