

Sinais e Sistemas Electrónicos



Condensadores

Ernesto Martins
DETI
Universidade de Aveiro
Aveiro-Portugal



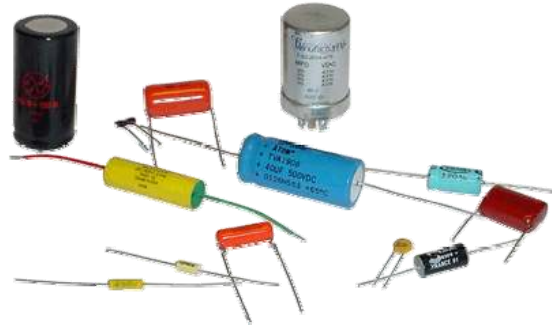
Sinais e Sistemas Electrónicos – 2022/2023

Condensadores em electrónica

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

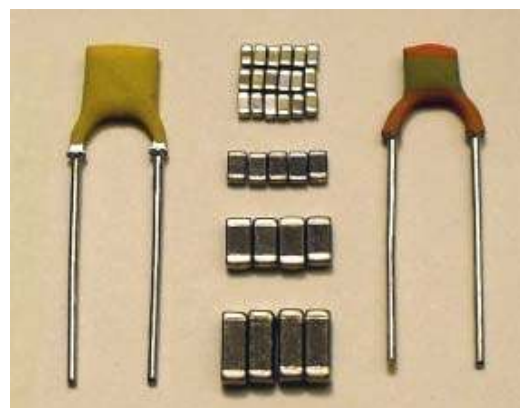
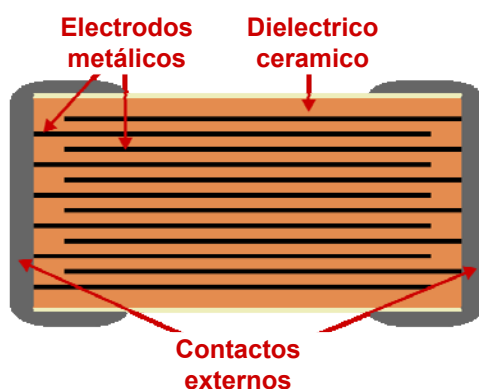
- **Bloquear a passagem da componente DC de um sinal;**
- **Filtragem: fontes de alimentação, supressão de ruído, filtros LP, HP, BP, etc.**
- **Multiplicadores de tensão;**
- **Fontes de energia (super condensadores);**
- **Células de memória dinâmica (DRAM);**
- **Sensores;**
- **...**

Condensadores: tipos mais comuns



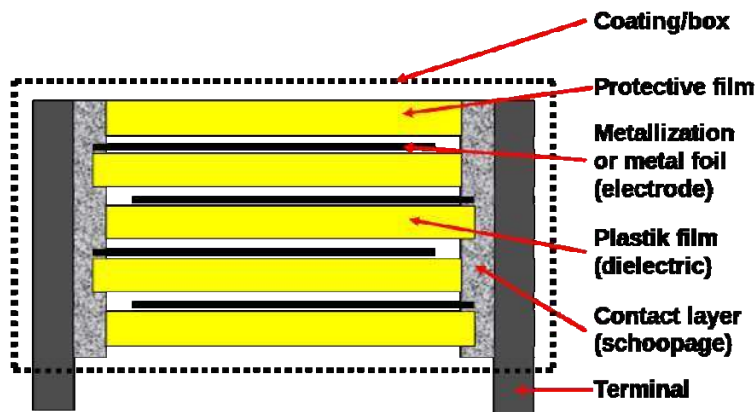
Condensadores cerâmicos

- 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%.



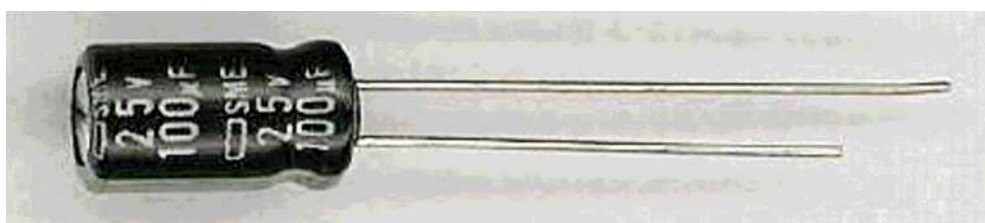
Condensadores de Filme

- 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

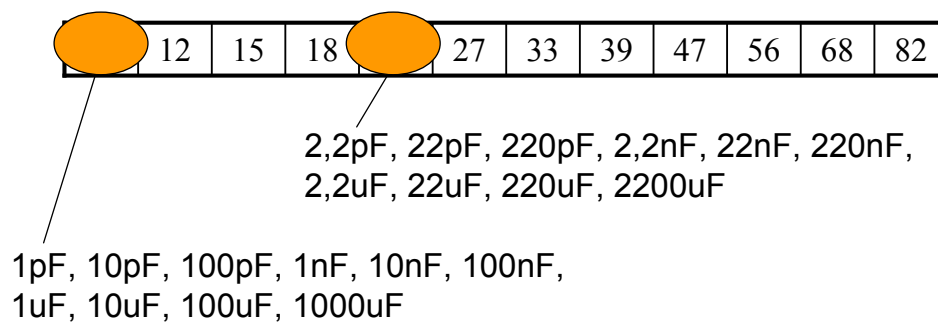
- Ao contrário dos anteriores, estes são polarizados;
- Dieléctrico é um óxido; cátodo é líquido ou gel.
- Maior capacidade dos três tipos (dezenas de mF);
- Tensões de isolamento baixas (dezenas de $Volt$);
- Mau comportamento às altas frequências (indutância parasita elevada e resistência baixa);
-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



Condensadores: valores

Condensadores: valores padrão

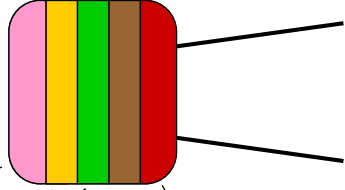
- **Valores comercialmente disponíveis: séries E12 ou E24, como nas resistências.**



Condensadores: códigos

- **Electrolíticos:** 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 μ para indicar o valor em *microfarad*.

Condensadores: código das cores

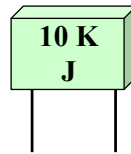
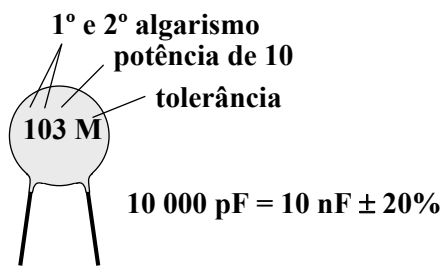


Cor	1º e 2º algarismo	Multiplicador	Tolerância	Tensão máxima
Preto	0	x1	20%	
Castanho	1	x10	± 1%	
Vermelho	2	x100	± 2%	250 V
Laranja	3	x1000	± 2,5%	
Amarelo	4	x10 000		400 V
Verde	5	x100 000	± 5%	
Azul	6	x1 000 000		630 V
Violeta	7	-----		
Cinzentos	8	-----		
Branco	9	-----	10%	

Base = pico Farads (pF)

Condensadores: código alfanumérico

É o mais habitual



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

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