



# ВЪВЕДЕНИЕ В КОМУНИКАЦИОННАТА И КОМПЮТЪРНАТА ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

---

## УСТРОЙСТВО НА ПЕРСОНАЛЕН КОМПЮТЪР



## Устройство на персонален компютър

---

- Основни градивни елементи
- Процесорен модул (дънна платка)
- Компютърна периферия
- Технология за проектиране и производство на печатни платки (??)



## Основни градивни елементи

---

- Пасивни градивни елементи:
  - - резистори;
  - - кондензатори;
  - - кварцови резонатори;
  - - бобини и др.
- Активни градивни елементи:
  - - диоди;
  - - транзистори;
  - - тиристори;
  - - интегрални схеми.



## Да си припомним

---

- **Електрически величини.**
- **Обозначаване и основни мерни единици.**
- **Напрежение:  $U, u$ ; [ V; mV; kV ]**
- **Ток:  $I, i$ ; [ A, mA,  $\mu$ A, nA ]**
- **Съпротивление:  $R$ ; [  $\Omega$ ; k $\Omega$ ; M $\Omega$  ]**
- **Капацитет:  $C$ ; [ F; pF; nF;  $\mu$ F ]**
- **Мощност:  $P$ ; [ W; mW ]**



## Да си припомним

---

### ○ Закон на Ом

$$I = \frac{U_{12}}{R}$$

$U_{12}$  – е големината на пада на напрежението на разглеждания участък, V;

$R$  – постоянна величина, наречена активно съпротивление на участъка,  $\Omega$ .

$$R = \frac{U}{I}$$

$$U = I.R$$



# Резистори

---

- ОСНОВНИ ПАРАМЕТРИ И КЛАСИФИКАЦИЯ  
НА РЕЗИСТОРИТЕ



# Резистори – основни параметри и класификация

---

## ○ Мерни единици

Използвани мерни единици за съпротивление са:  $\Omega$ ,  $k\Omega$ ,  $M\Omega$ . Основната мерна единица е Ом.

$$1\text{ }k\Omega = 1000\text{ }\Omega = 1 * 10^3\text{ }\Omega$$

$$1\text{ }M\Omega = 1000\text{ }k\Omega = 1\text{ }000\text{ }000\text{ }\Omega = 1 * 10^6\text{ }\Omega$$

За да добиете представа за големината на резистор с  $R = 1\text{ }\Omega$ :

$$1\Omega = \frac{1V}{1A}$$



# Резистори – основни параметри и класификация

---

## ○ **Съпротивление на проводник:**

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

$\rho$  – специфичното  
съпротивление на  
проводника  
(съпротивителния  
материал),  $\Omega/m$  ;  
 $l$  – неговата дължина,  $m$ ;  
 $S$  – неговото напречно  
сечение,  $mm^2$ .





# Резистори – основни параметри и класификация

---

- **Основни параметри:**
- - номинално съпротивление;
- - толеранс (допустимо отклонение от номиналната стойност);
- - номинална мощност (разсейвана мощност);
- - собствен капацитет;
- - собствена индуктивност;
- - собствени шумове;
- - температурен коефициент на съпротивлението;
- - пробивно напрежение;
- - стабилност на съпротивлението и др.

# Резистори – основни параметри и класификация

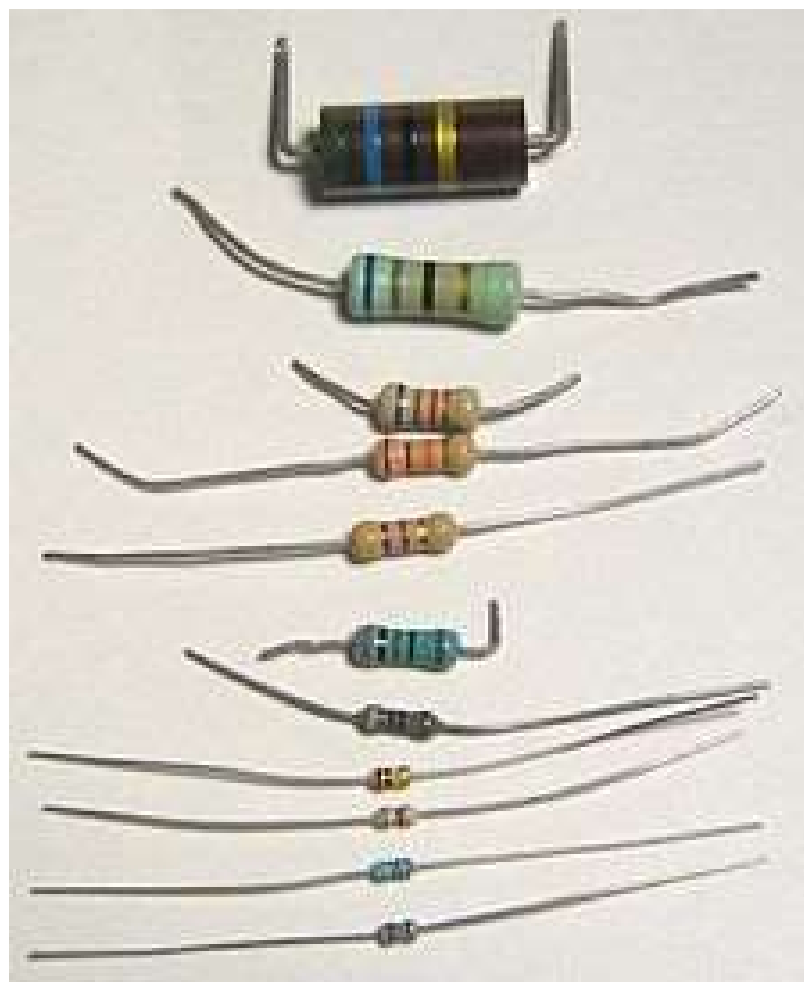
---

- **графично означение на резистор :**



# Резистори – основни параметри и класификация

---





# Резистори – основни параметри и класификация

---

## ○ Номинална стойност на съпротивлението $R_n, \Omega$ :

Основни (базови) стойности по които се произвеждат елементите.

Разликата между две последователни стандартни стойности е приблизително равно на удвоения толеранс.

## **Номиналната стойност се маркирана върху елемента – резистора**

Номиналната стойност и толеранса трябва да бъдат обезателно обозначени върху елемента.

При по-големите по габарити елементи (резистори) се означава и тяхната номинална мощност. При кондензаторите максималното допустимо работно напрежение.



# Резистори – основни параметри и класификация

---

## ○ Толеранс

Допустимо отклонение от номиналната стойност – разликата между номиналното и действителното съпротивление изразено в % по отношение на **R<sub>n</sub>**, в %: ( от  $\pm 0.1\%$  до  $\pm 30\%$  )



# Резистори – основни параметри и класификация

---

- **Номинална разсейвана мощност  $P_n$**

максимално допустимата мощност, която резисторите могат да разсейват при определена температура на околната среда и при продължително натоварване с напрежение, не по-голямо от номиналното. Измерва се в W; (от 0.05 W до 300 W и от 0.01 W до 500 W).



# Резистори – основни параметри и класификация

---

- Номинална разсейвана мощност  
 **$P_n$**

$$P = U * I = I^2 * R = \frac{U^2}{R}$$

**$R$**  – съпротивление на резистора,  $\Omega$ ;

**$I$**  – токът протичащ през него, A;

**$U$**  – напрежение в краищата му, V.

# Резистори – основни параметри и класификация

- Номинални стойности на съпротивленията по класовете E6, E12, E24 и E48

Ред	E6	E12		E24				E48							
Допуск	±20%	±10 %		±5 %				± 2 %							
R <sub>н</sub>	1.00	1.00	3.30	1.00	1.80	3.30	5.60	1.00	1.30	1.80	2.40	3.30	4.30	5.60	7.50
	1.50	1.20	3.90	1.10	2.00	3.60	6.20	1.05	1.40	1.90	2.55	3.45	4.50	5.90	7.85
	2.20	1.50	4.70	1.20	2.20	3.90	6.80	1.10	1.50	2.00	2.70	3.60	4.70	6.20	8.20
	3.30	1.80	5.60	1.30	2.40	4.30	7.50	1.15	1.55	2.10	2.85	3.75	4.90	6.50	8.60
	4.70	2.20	6.80	1.50	2.70	4.70	8.20	1.20	1.60	2.20	3.00	3.90	5.10	6.80	9.10
	6.80	2.70	8.20	1.60	3.00	5.10	9.10	1.25	1.70	2.30	3.15	4.10	5.35	7.15	9.55





# Основни градивни елементи

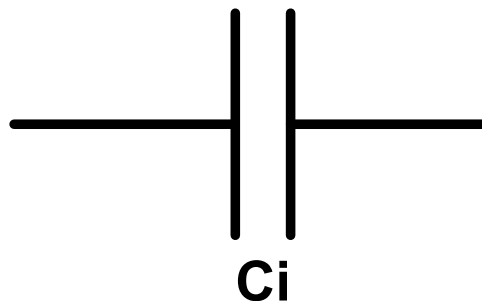
---

- Кондензатори

# Кондензатори – основни параметри и класификация

---

- **графично означение на кондензатор :**



# Кондензатори – основни параметри и класификация

---



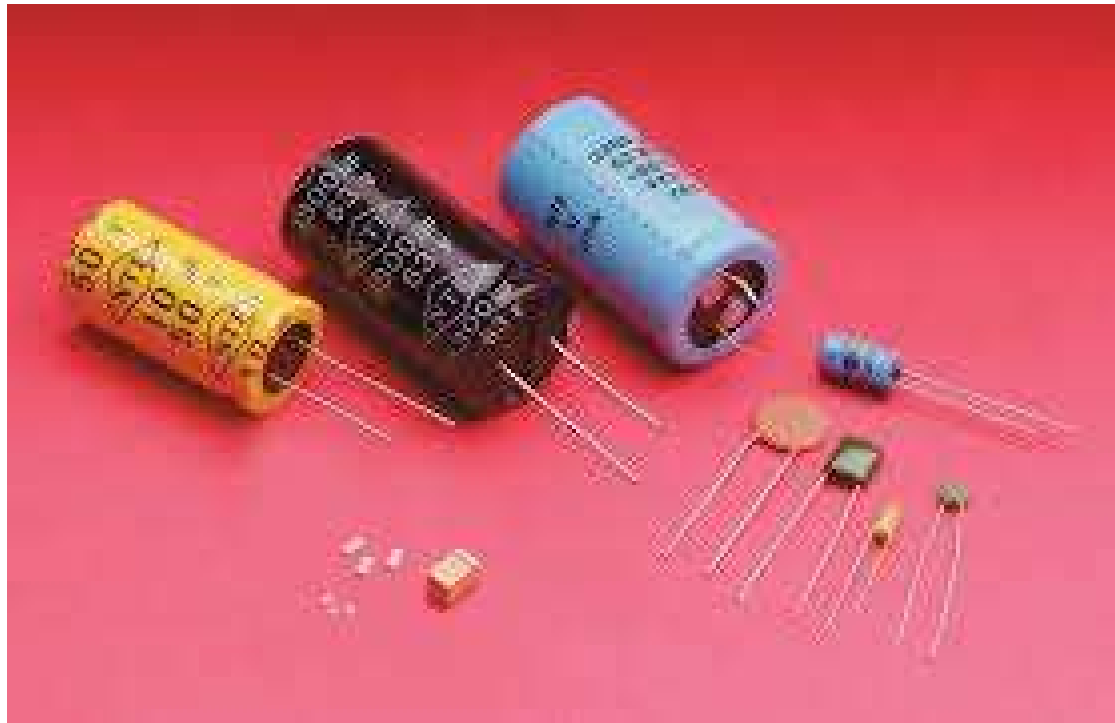
# Кондензатори – основни параметри и класификация

---



# Кондензатори – основни параметри и класификация

---



# Кондензатори – основни параметри и класификация

---



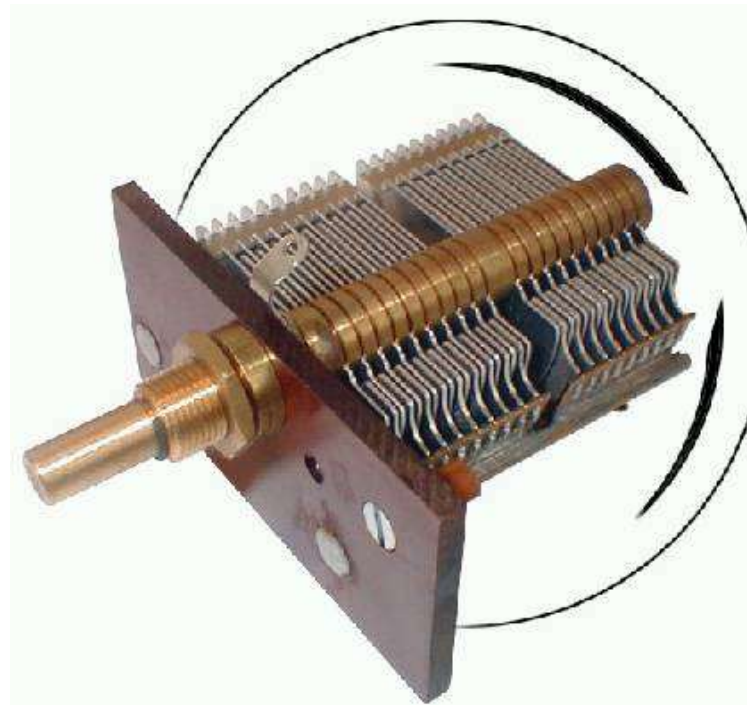
# Кондензатори – основни параметри и класификация

---



# Кондензатори – основни параметри и класификация

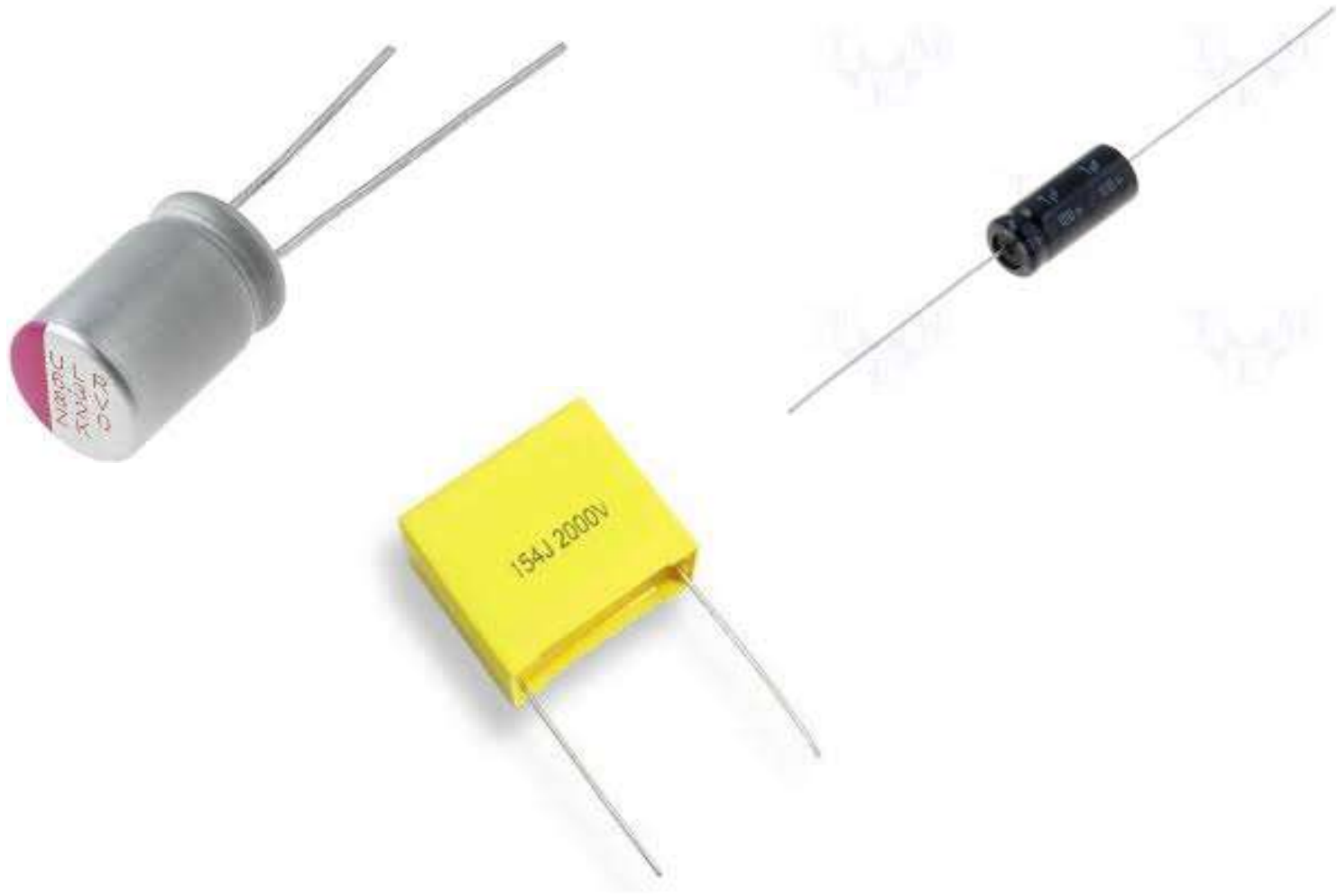
---





# Кондензатори – основни параметри и класификация

---





# Кондензатори – основни параметри и класификация

---

- **Кондензаторите се характеризират със следните основни данни:**
- - стойност на номиналния капацитет;
- - допустими отклонения;
- - изолационно съпротивление;
- - диелектрична якост;
- - температурен коефициент на капацитета;
- - гранична работна температура;
- - минимално допустимо атмосферно налягане при определено работно напрежение;
- - допустима реактивна мощност;
- - собствена индуктивност и др.



# Кондензатори – основни параметри и класификация

---

- **Основна класификация в зависимост от това, дали се изменя или не капацитетът им. Те се делят на:**
  - постоянни;
  - променливи;
  - полупроменливи.

Кондензаторите във всяка от тези групи се класифицират в зависимост от вида на използвания диелектрик.



# Кондензатори – основни параметри и класификация

---

## ○ Мерни единици

*Основна единица е - **F**;*

*Кратни единици:*

$$mF = 1 \cdot 10^{-3} F;$$

$$\mu F = 1 \cdot 10^{-6} F;$$

$$nF = 1 \cdot 10^{-9} F;$$

$$pF = 1 \cdot 10^{-12} F;$$



# Кондензатори – основни параметри и класификация

---

- Капацитета на един плосък кондензатор се определя по формулата

$$C = \frac{\epsilon_0 * \epsilon * S}{d}$$

$\epsilon_0 = 8.85 * 10^{-12} \text{ F/m}$ , е диелектрична проницаемост на вакуума

$\epsilon$  – относителната диелектрична проницаемост на диелектрика между плочите,  $\text{F/m}$ ;

$S$  - площта на плочата,  $\text{m}^2$ ;

$d$  - дебелината на диелектрика (разстоянието между плочите).



## Кондензатори – основни параметри и класификация

---

- Капацитета на един плосък кондензатор с  $n$  плочи може да се изчисли по формулата

$$C = \frac{\epsilon_0 * \epsilon * S}{d * (n - 1)}$$



# Кондензатори – основни параметри и класификация

---

- **Номинално напрежение  $U_n$  :**

постоянно работно напрежение или ефективната стойност на променливото напрежение с номинална честота, което може да бъде приложено към изводите на кондензатора при която и да е температура от температурния обхват на съответната климатична категория.

- **Ъгълът на диелектричните загуби :**

ъгълът, допълващ до  $90^\circ$  ъгъла между тока и напрежението в една кондензаторна верига. Тангенсът от този ъгъл е мярка за загубите на енергия в кондензатора по време на неговата работа при променлив ток. Най-качествени са кондензаторите с най-малък  $\tan \delta$ .

# Кондензатори – основни параметри и класификация

- Номинални стойности на съпротивленията по класовете E6, E12, E24 и E48

E6	E12		E24				E48							
± 20%	±10 %		± 5 %				±2 %							
1.0	1.0	3.3	1.0	1.8	3.3	5.6	1.00	1.40	1.87	1.49	3.32	4.42	5.90	7.87
1.5	1.2	3.9	1.1	2.0	3.6	6.2	1.05	1.47	1.96	2.61	3.48	4.64	6.19	8.25
2.2	1.5	4.7	1.2	2.2	3.9	6.8	1.15	1.54	2.05	2.74	3.65	4.87	6.49	8.66
3.3	1.8	5.6	1.3	2.4	4.3	7.5	1.21	1.62	2.15	2.87	3.83	5.11	6.81	8.66
4.7	2.2	6.8	1.5	2.7	4.7	8.2	1.27	1.69	2.26	3.01	4.02	5.36	7.15	9.09
6.8	2.7	8.2	1.6	3.0	5.1	9.1	1.33	1.78	2.37	3.16	4.22	5.62	7.50	9.53






# Маркировка на резистори и кондензатори

---

**Маркировката** на резисторите и кондензаторите се извършва по следните правила:

- Наименованието или знака на **производителя**;
- Кодираното означение на номинално стойност и допускателна грешка;
- Използване на буквено - цифров код за означаване **номиналната стойност**;
- Буквен код за означаване **толерансите** (допускателна грешка) на капацитетите.
- месеца и година на производство.




# Маркировка на резистори

---

## **Маркировката на резисторите – различия:**

- номиналната мощност;
- означението на групата по шумово напрежение (само за група А);
- На малобагаритни (  $L \leq 10\text{mm}$  и  $D \leq 5\text{mm}$  ) резистори се маркира само  $R_n$  и допускат им.



# Маркировка на кондензатори

---

**Маркировката на кондензаторите – различия:**

- номиналното напрежение;
- тяхното пробивно напрежение и др. данни.




# Маркировка на резистори и кондензатори

---

Кодиране на номиналната стойност:


- Кодова буква означава мястото на десетичната точка

за резисторите		за кондензаторите	
R	$\Omega$	p	pF
K	k $\Omega$	n	nF
M	M $\Omega$	$\mu$	$\mu$ F
код	множител	код	множител




## Маркировка на резистори

Стойности на съпротивлението, $\Omega$	Код на означение	Стойности на съпротивлението, $\Omega$	Код на означение
0.1 $\Omega$	R10	3.32 k $\Omega$	3K32
0.15 $\Omega$	R15	33.2 k $\Omega$	33K2
1.0 $\Omega$	1R0	59.0 k $\Omega$	59K
100 $\Omega$	100R	1 M $\Omega$	1M0
1k $\Omega$	1K0	1.5 M $\Omega$	1M5
10k $\Omega$	10K	10 M $\Omega$	10M
150k $\Omega$	150K	100 G $\Omega$	100G



## Маркировка на кондензатори

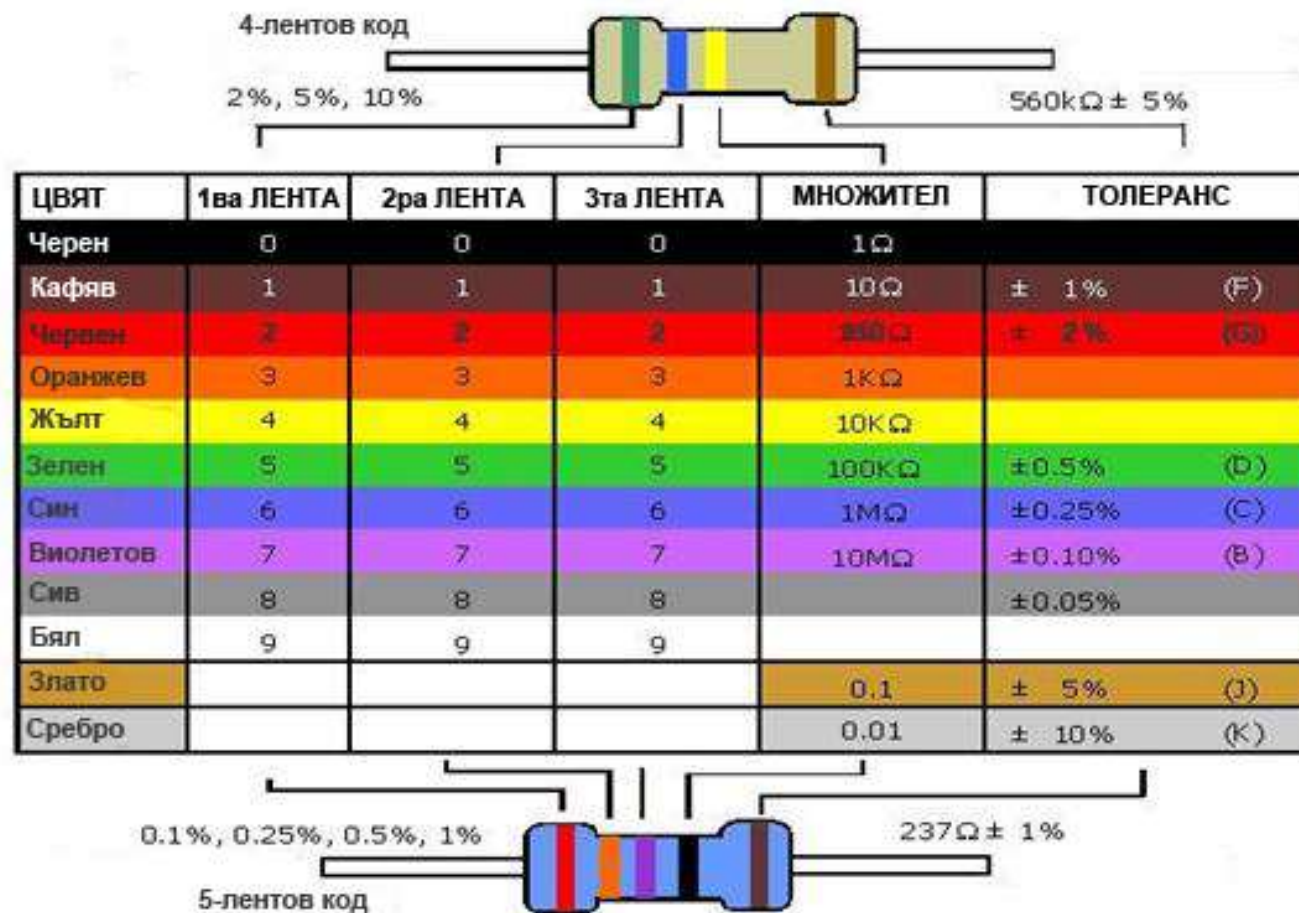
Стойност	Код	Стойност	Код
0.1 pF	p10	100 nF	100n
0.15 pF	p15	150 nF	150n
0.332 pF	p332	332 nF	332n
1.5 pF	1p5	1.5 F	1.5
1 pF	1p0	10 F	10
100 pF	100p	100 F	100
15 nF	15n	150 nF	150n



## Маркировка на допуска

допуска, %	кодова буква
$\pm 0.1$	B
$\pm 0.25$	C
$\pm 0.5$	D
$\pm 1$	F
$\pm 2$	G
$\pm 5$	J
$\pm 10$	K
$\pm 20$	M
$\pm 30$	N

# Цветен код за маркиране на резистори

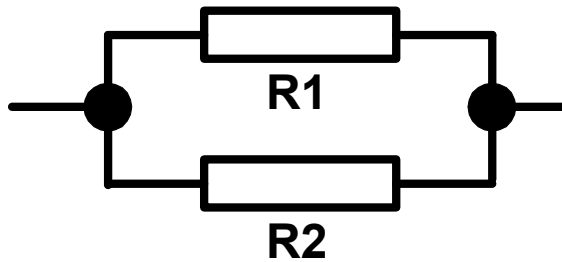





# Схеми на свързване резистори

---

## Успоредно свързване на резистори





# Схеми на свързване резистори

---

## Успоредно свързване на резистори

Еквивалентното съпротивление на  $n$  на брой  
успоредно (паралелно) свързани  
резистори е:

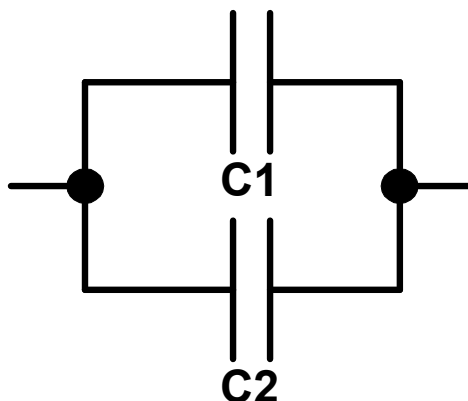
$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

$$R_e = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$


# Схеми на свързване кондензатори

---

## Успоредно свързване на кондензатори



Еквивалентното капацитет на  $n$  на брой успоредно (паралелно) свързани кондензатори се намира по формулата :



# Схеми на свързване кондензатори

---

## Успоредно свързване на кондензатори

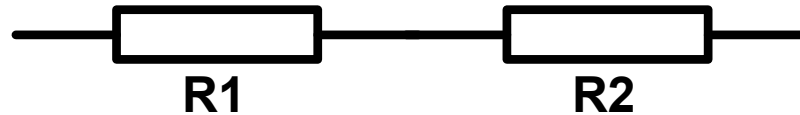
$$C_e = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

$$C_e = C_1 + C_2$$

# Схеми на свързване резистори

---


## Последователно свързване на резистори



Еквивалентното съпротивление на  $n$  на брой последователно свързани резистори се намира по формулата:

$$R_e = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

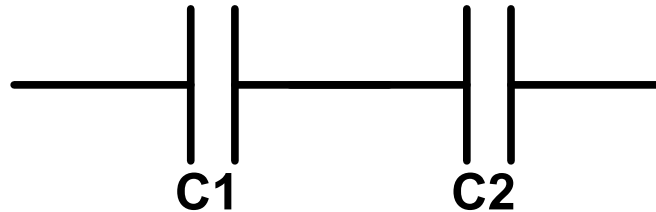
$$R_e = R_1 + R_2$$




# Схеми на свързване кондензатори

---

## Последователно свързване на кондензатори



Еквивалентното капацитет на  $n$  на брой последователно свързани кондензатори се намира по формулата :



# Схеми на свързване кондензатори

---

## Последователно свързване на кондензатори

$$\frac{1}{C_e} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

$$C_e = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$



# Активни елементи

---

- ДИОДИ
- ТРАНЗИСТОРИ
- ТИРИСТОРИ
- ИНТЕГРАЛНИ СХЕМИ