

## Практическо упражнение № 2

**Основни градивни елементи в електрониката, автоматиката и компютърната техника. Конструктивни характеристики и маркировка. Избор на елементи от справочник.**

### I. Цел:

Да се запознаят студентите с основните градивните елементи използвани в електрониката, автоматиката, компютърната и комуникационна техника. Конструктивните им характеристики и маркировката. Да се запознаят с начините за избор на елементи от справочник.

### II. Теоретична част:

#### 2.2.3.1.

##### 2.2.1.Закон на Ом.

Съгласно закона на Ом големината на постоянен електрически ток в участък от електрическата верига (не съдържаща източник на напрежение) е право пропорционална на *електрическото напрежение* в този участък и обратно пропорционална на съпротивлението и.

Ако в участък 1-2 протича ток с големина  $I$  (A), тече в посока от точка 1 към точка 2 , то по закона на Ом:

$$I = \frac{U_{12}}{R} ; \quad (2.2.1. )$$

където:  $U_{12}$  – е напрежението на разглеждания участък, V;  
 $R$  – постоянна величина, наречена активно съпротивление на участъка,  $\Omega$ .

След кратко преобразуване можем да изразим зависимостта на съпротивлението от напрежението и тока:

$$R = \frac{U}{I} ; \quad (2.2.2. )$$

$$U = I.R \quad (2.2.3. )$$

Използвани единици за съпротивление са:  $\Omega$ ,  $k\Omega$ ,  $M\Omega$ . Основната е  $\Omega$  (Ом).

Където:  $1 k\Omega = 1\,000\ \Omega$ ;

$1 M\Omega = 1\,000 k\Omega = 1\,000\,000\ \Omega$

От формула (2.1) можем да изразим зависимостта с основните мерни единици, на използваните величини:

$$1\Omega = \frac{1V}{1A}; \quad (2.2.4.)$$

### 2.2.2. Съпротивление на проводник.

Съпротивлението на проводник зависи от:

$$R = \rho \frac{l}{q}; \quad (2.2.5.)$$

където:  $\rho$  – специфичното съпротивление на проводника (съпротивителния материал),  $\Omega m$ ;

$l$  – неговата дължина,  $m$ ;

$q$  – неговото напречно сечение,  $mm^2$ ;

### 2.2.3. Пасивни градивни елементи

Най-често използваните пасивни градивни елементи са: резистори и кондензатори.

#### 2.2.3.2. Резистори

**Основни параметри**, които се маркират са: номинално съпротивление; толеранс (допустимо отклонение от номиналната стойност); номинална мощност (разсейвана мощност) и др.

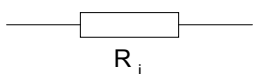
Номиналното съпротивление и толеранса трябва да бъдат обезателно обозначени върху резистора. При по-големите резистори се означава и тяхната номинална мощност (виж лек. 2).

Електрическата мощност, която се отделя от резистора във вид на топлина, може да се изчисли по формулата (2.2.5.):

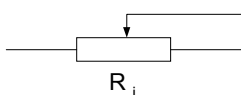
$$P = I^2 * R = \frac{U^2}{R} ; \quad (2.2.5.)$$

където:  $R$  – съпротивление на резистора,  $\Omega$ ;  
 $I$  – токът протичащ през него, A;  
 $U$  – напрежение в краищата му, V.

Условно графично означаване на резисторите:  
 Постоянни резистори



Променливи резистори



Донастройващи резистори

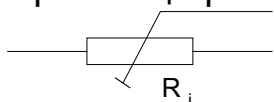
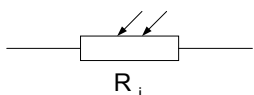


Фото резистори



**Буквено – цифрово означаване:**  $R_i$  ; където  $i$  – е пореден номер на елемента в схемата.

**Маркировката** на резисторите се извършва по следните правила.

Маркировката на постоянните резистори, ако не е посочена друга в стандартите за отделните типове, се състои от наименованието или знака на производителя, номиналната мощност, кодираното означение на номинално съпротивление и допуска му, месеца и година на производство.

На малобагаритни (  $L \leq 10\text{mm}$  и  $D \leq 5\text{mm}$  ) резистори се маркира само  $R_n$  и допускат им.

За означаване номинално съпротивление и допуска на съпротивлението се използва буквен или цветен код.

Буквеният код се състои от три или четири знака, съдържащи две цифри и една буква или три цифри и една буква. Кодът, съответстващ на една стойност, която съдържа две значещи цифри, се състои от три знака (напр. кодът, съответстващ на  $1500 \Omega$ , ще бъде 1K5), с

изключение на кода, съответстващ на декадата от 100 до 999 за всеки даден коефициент на умножение. Буквите от кода заместват десетичната запетая, както показват примерите в табл. 2 (виж лекцията). С **R** – се кодират стойности от Ом, с **K** – кило Ом, с **M** – мега Ом.

*Пример:* Маркировката върху резистора, в редовете за стойност, е изписано: а ) R15K , Каква е стойността на съпротивлението на резистора?

*Отговори:* За пример а) е  $0.15 \Omega, \pm 10\%$ .

### 2.2.3.3. Кондензатори

Кондензаторите се използват за осъществяване на различни схеми на трептящи кръгове за ниски и високи честоти, за честотни и фазови коректори, като блокиращи и разделителни елементи и др.

Условното графично означение на кондензаторите е показано на фиг. 1.2.2.

Основната мерна единица за капацитет е F (Фарад).

Основните характеристики и маркировка са дадени в (лек. 2, точка II.). Номенклатурните стойности за производство в табл. 1.2.5., от какво зависи капацитетът на плосък кондензатор формула (1.2.5).

## III. Задачи:

2.1. Да се определи стойността на съпротивления с надписи за стойността: а ) R15K      б ) 56Kl      в ) 535KF      г ) M535G

2.2. Да се изберат по два резистора и кондензатора и да се прочете тяхната стойност.

2.3. Да се начертае схемата на два успоредно (последователно) свързани резистора и се определи еквивалентното съпротивление, ако стойността им е  $5100 \Omega$ .

2.4. Да се начертае схемата на два успоредно (последователно) свързани кондензатора и се определи еквивалентният капацитет, ако стойността им е  $470 \text{ nF}$ .

#### **IV. Контролни въпроси:**

- 4.1. Каква информация се маркира задължително върху резисторите и кондензаторите?
- 4.2. Как се маркират резисторите и кондензаторите с буквено цифров код?
- 4.3. Основни и кратни мерни единици за съпротивление?
- 4.4. Основни и кратни мерни единици за капацитет?