

Prosojnice za EZR  
Osnovna šola Ob Rinži  
Razred: 9.  
Učitelj: Miran Kač

## Kazalo vsebine

ELEKTRONIKA .....	2
ELEKTRONSKI ELEMENTI .....	3
UPORI.....	3
DOLOČANJE UPORNOSTI S POMOČJO BARVNIH PRSTANOV .....	4
TABELA ZA DOLOČANJE UPORNOSTI S POMOČJO BARVNIH PRSTANOV .....	5
DOLOČI UPORNOST STALNIH UPOROV S POMOČJO BARVNIH PRSTANOV .....	6
MERJENJE VREDNOSTI UPORNOSTI .....	8
Posebni upori (senzorji ali čutilniki) .....	9
Termistor .....	9
Foto upor (LDR) .....	9
KONDENZATOR.....	9
RELE .....	10
POLPREVODNIŠKI ELEMENTI.....	10
DIODA.....	11
USMERNIŠKA DIODA .....	11
SVETLEČA DIODA – LED .....	11
ZENER DIODA.....	12
Preizkušanje diod .....	12
TRANZISTOR .....	12
INTEGRIRANA VEZJA.....	13
Kriteriji ocenjevanja .....	14

1. **Elektronika je veda, ki proučuje uporabnost elektrike za preoblikovanje, prenašanje, shranjevanje in posredovanje informacij.** Elektronske naprave na primer: spreminjajo zvočno obliko informacije v električno (mikrofon), slikovno obliko informacije v električno (kamera). TV sprejemnik sprejema informacijo v obliki elektromagnetnih valov, ki jo spreminja v električno napetost, nato pa v vidno in slišno obliko.
2. Električni tok teče le v zaključenem krogu, ki mu pravimo **električni krog**. Enostavni električni krog sestavljajo: vir električne napetosti, vodniki in porabniki. **Električni tok** je gibanje elektronov. Električni tok merimo v amperih (**A**) označujemo ga z veliko črko **I**.
3. Sila, ki povzroči urejeno gibanje elektronov je **električna napetost**. Merimo jo v voltih (**V**), označujemo jo z **U**. Napetost je lahko izmenična ali enosmerna. Pri izmenični napetosti se elektroni gibljejo v različnih smereh, pri enosmerni pa pretežno od pozitivnega pola(+) izvira napetosti k negativnemu(-).
4. Snovi se električnemu toku upirajo. To silo imenujemo **električna upornost**. Merimo jo v ohmih (**Ω**), označujemo pa z **R**. Zaradi majhne vrednosti osnovne enote pogosto uporabljamo tudi vrednosti izražene v kilo ohmih (**KΩ**) in mega ohmih (**MΩ**).
5. Napetost, tok in upornost so v medsebojni sorazmernosti. Večja napetost povzroči večji tok, večja upornost zmanjša električni tok. Ta sorazmernost je izražena v znamenitem Ohmovem zakonu: **U = I . R**, ( $I = U / R$ ,  $R = U / I$ ). Za lažje pomnjenje in izračun (s prstom pokrij iskano količino):

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

## ELEKTRONSKI ELEMENTI

1. Tokove in krmiljenje v elektronskem vezju uravnavamo z elektronskimi elementi. Osnovni elektronski elementi so **upori, kondenzatorji in polprevodniki: diode in tranzistorji.**

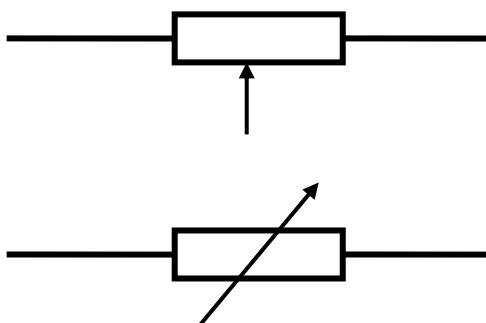
### UPORI

2. **Upori** so elementi, ki vplivajo na tokove v električnem vezju. Poznamo **stalne, spremenljive** in **posebne vrste uporov**. Pri **stalnih uporih** se vrednost nazivne upornosti ne spreminja. **Spremenljivim uporom** lahko z drsnikom spreminjamo vrednosti upornosti s spreminjanjem dolžine uporovne plasti.

#### Stalni upor



#### Spremenljivi upor - potenciometer



#### Označevanje uporov

##### Označevanje s pomočjo barvnih prstanov

Upori v elektroniki so največkrat označeni z barvnimi prstani (tri, štiri ali pet). Prvi prstan je tisti, ki je najbližje robu upora, zadnji pa je pogosto najširši. Prvi prstan predstavlja prvo število, drugi drugo število, tretji desetiški mnogokratnik in četrti toleranco.

# DOLOČANJE UPORNOSTI S POMOČJO BARVNIH PRSTANOV

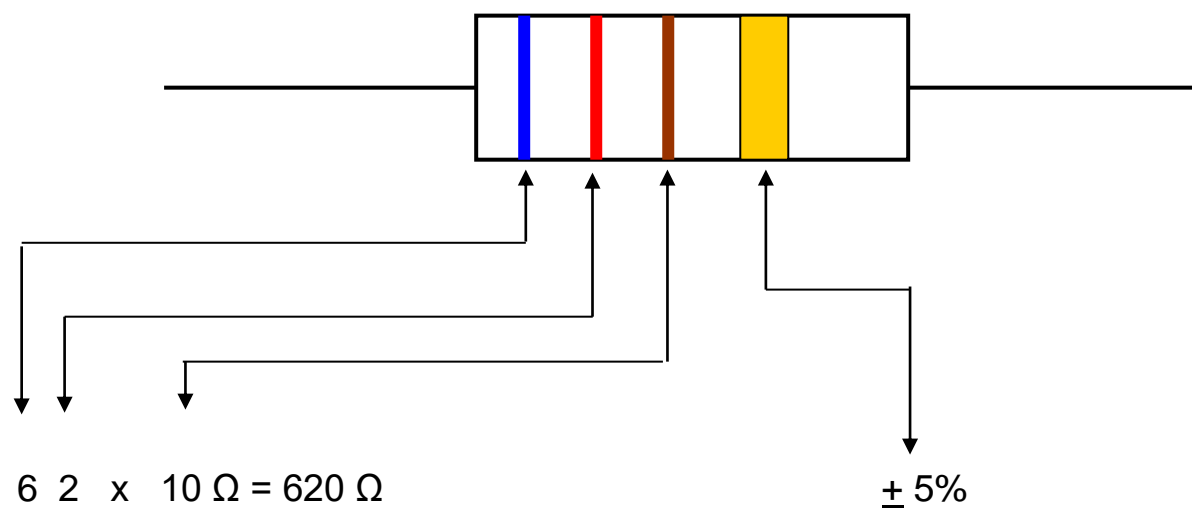
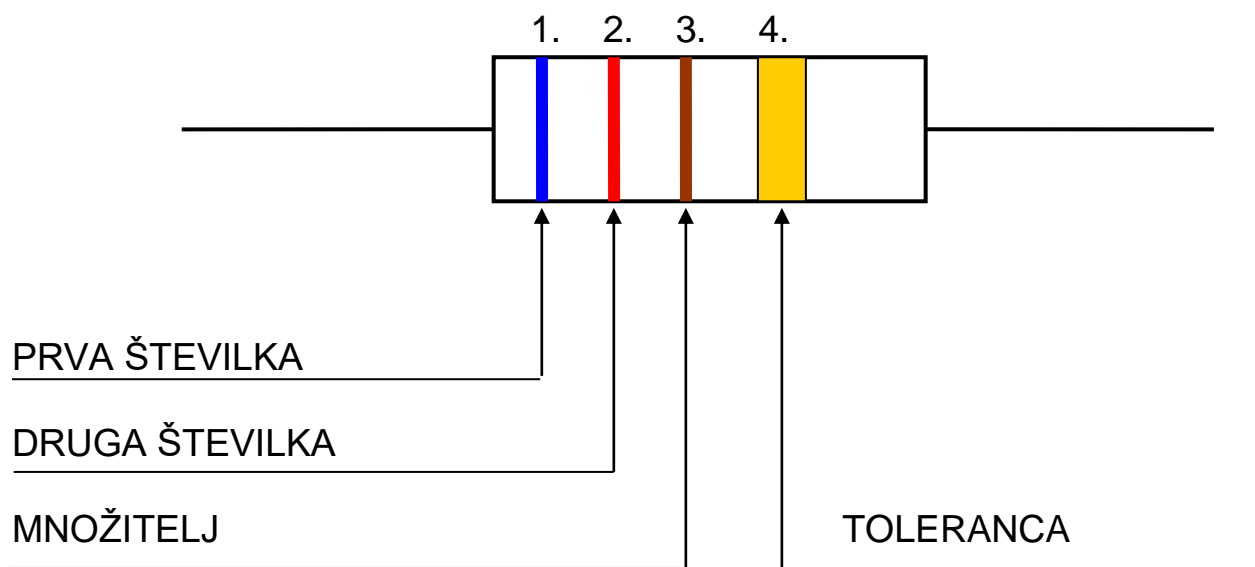
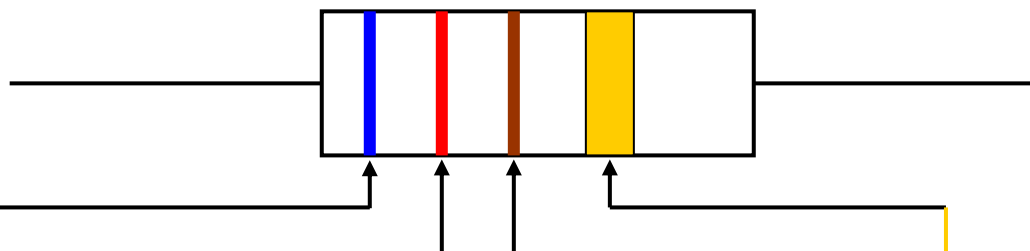




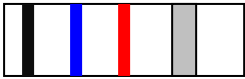














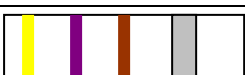
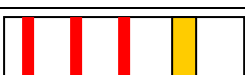

TABELA ZA DOLOČANJE UPORNOSTI S POMOČJO BARVNIH PRSTANOV



0	0	0	X1		Črna
1	1	1	X10	1%	Rjava
2	2	2	X100	2%	Rdeča
3	3	3	X1k		Oranžna
4	4	4	X10k		Rumena
5	5	5	X100k	0,5%	Zelena
6	6	6	X1M	0,25%	Modra
7	7	7		0,1%	Vijoličasta
8	8	8			Siva
9	9	9			Bela
			X0,1	5%	Zlata
			X0,01	10%	Srebrna
Prva številka	Druga številka	Tretja številka	Množitelj	Toleranca	Barva

DOLOČI UPORNOST STALNIH UPOROV S POMOČJO BARVNIH PRSTANOV

	UPOR	UPORNOST
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		
17.		
18.		
19.		
20.		

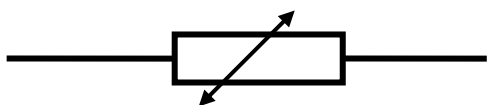
## MERJENJE VREDNOSTI UPORNOSTI

1. Upornost merimo z **ohmmetri**, ki so najpogosteje sestavni del univerzalnega instrumenta. Obstajajo **analogni** in **digitalni** merilni instrumenti. Analogni merilni instrumenti uporabljajo za prikaz izmerjene vrednosti kazalec in ustrezno skalo, digitalni pa prikazovalnik števil. Pri obeh spojimo sponke s priključki upora.
2. Pred določanjem vrednosti izmerjene upornosti vedno pogledamo, na kateri množitelj kaže oznaka na preklopniku. Prebrano vrednost na skali nato pomnožimo z izbranim množiteljem. Npr.: prebrana vrednost je 30, preklopnik je v položaju x10, upornost izbranega upora je 300  $\Omega$ .
3. **Digitalni** merilni instrument ni potrebno umeriti. Preklopnik obrnemo na ustrezno skalo z ohmi ( $\Omega$ ), spojimo sponke s priključki upora in odčitamo vrednost upornosti na prikazovalniku. Če je na prikazovalniku številka 1, preklopimo na večjo vrednost. Če je preklopnik postavljen na merilno območje »2k«, lahko merimo vrednosti upornosti v razponu od 0 do 2 k $\Omega$ mov.



## Posebni upori (senzorji ali čutilniki)

### Termistor



Termistorji so upori, katerim se upornost spreminja pod vplivom temperature. Delimo jih na dva tipa:

- **NTC (Negativni Temperaturni Koeficient)** – upornost se jim manjša s porastom temperature.
- **PTC (Pozitivni Temperaturni Koeficient)** - upornost se jim povečuje s porastom temperature.

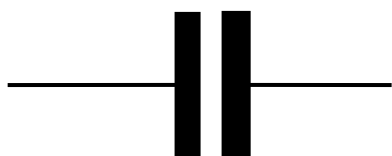
### Foto upor (LDR)

#### LDR

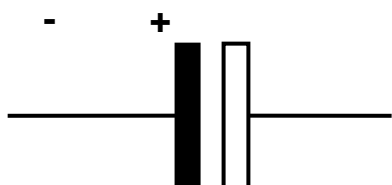


LDR(foto upor) je upor, kateremu se upornost spreminja odvisno od osvetlitve.

### KONDENZATOR



#### Simbol za kondenzator



#### Simbol za elektrolitski kondenzator

**Kondenzator** je pasivni elektronski element, ki je v osnovi sestavljen iz dveh prevodnih plošč, med katerima se nahaja izolator. Plošči služita za akumuliranje električnega naboja. Proces akumuliranja naboja imenujemo polnjenje kondenzatorja, nasproten proces pa praznjenje kondenzatorja.

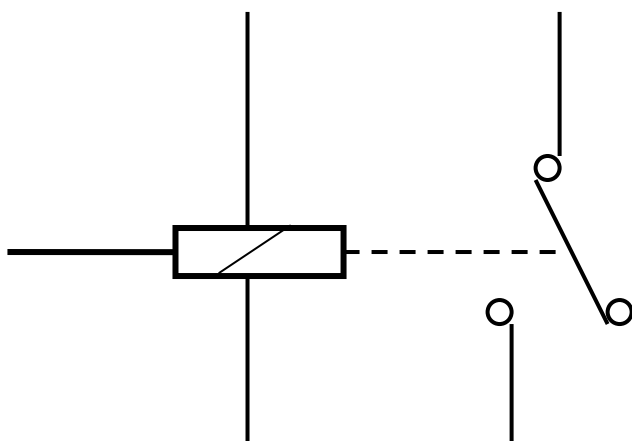
Najpomembnejša lastnost kondenzatorja je kapacitivnost. Označujemo jo s C in merimo v faradih. Ker je farad velika enota, največ uporabljamo manjše merske enote: mikro ( $\mu$ ) farad, nano (n)farad in piko (p)farad.

$$1 \mu\text{F} = 10^6\text{F},$$

$$1 \text{nF} = 10^9\text{F},$$

$$1 \text{pF} = 10^{12}\text{F}$$

## RELE



**Rele** je elektromagnetno stikalo, ki omogoča, da s šibkim tokom vklopimo ali izklopimo električni krog z močnim tokom.

## POLPREVODNIŠKI ELEMENTI

Polprevodniški elementi so aktivni elektronski elementi, narejeni iz polprevodnikov. Polprevodniki so materiali, ki prevajajo električni tok samo pod določenimi vplivi iz okolice – temperatura, svetloba, šibak električni tok. Največ polprevodniških elementov izdelajo na bazi silicija (Si). Polprevodniški elementi so:

dioda (d)

tranzistor (t)

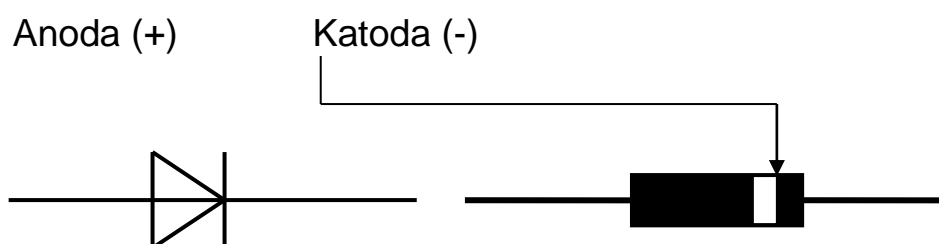
integrirano vezje (c)

## DIODA

Dioda je polprevodniški element, ki prepušča tok samo v eni smeri. Ima dva priključka: ANODO in KATODO. Tok prepušča le, če ANODO spojimo na pozitivni pol napetosti (+), KATODO pa na negativni pol napetosti (-). Tej smeri toka pravimo PREPUSTNA SMER. Če polariteto priključene napetosti obrnemo, dioda toka ne bo prepuščala. Tej polarizacijski smeri pravimo ZAPORNA SMER.

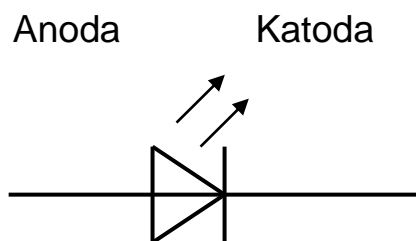
V uporabi je veliko vrst diod. Seznanili se bomo s tremi najpogosteje uporabljanimi: Usmerniška dioda, svetleča dioda – LED in zener dioda.

### USMERNIŠKA DIODA



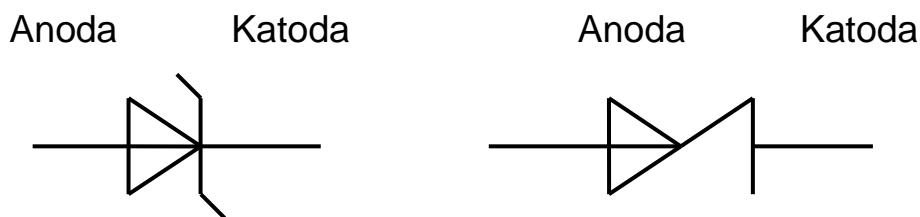
Usmerniška dioda služi za usmerjanje izmenične napetosti v enosmerno.

### SVETLEČA DIODA – LED



Svetleča dioda proizvaja svetlobo, ko je prepustno polarizirana in skozi njo teče enosmerni tok. V serijo s svetlečo diodo moramo namestiti ustrezeni upor, da omejimo tok na 10 – 15 mA.

## ZENER DIODA



Ko v neprepustnem režimu delovanja napetost na zener diodi preseže neko karakteristično vrednost (+ napetost na katodi in – napetost na anodi), dioda prebije in začne prevajati tok. Zato jo v tokokrog vežemo v nepropustni vezavi. Uporabljamo jo za stabilizacijo napetosti.

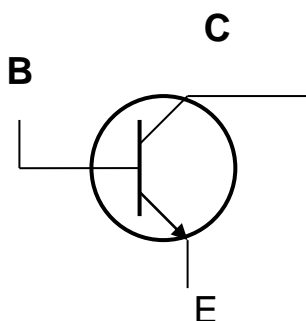
## Preizkušanje diod

Brezhibnost delovanja diode preizkusimo z digitalnim merilnim instrumentom. Merilno področje nastavimo na simbol diode in spojimo sponke instrumenta s priključki diode. Instrument pošlje skozi diodo tok okoli 1 mA in nato izmeri padec napetosti.

Kadar diodo merimo v prepustni smeri (+ napetost na anodi in – napetost na katodi), instrument za pravilno delujočo diodo iz silicija pokaže vrednost od 500 – 800 (0.500 – 0.800), za diodo iz germanija pa okoli 200 (0.200).

Kadar diodo merimo v neprepustni smeri, mora instrument prikazati vrednost 1. Pri analognem instrumentu preklopimo na področje x 1kOhm ali x 10 kOhm. Rdeča sponka je +, črna sponka je -.

## TRANZISTOR



Tranzistor je polprevodniški element, ki deluje kot ojačevalnik električnega toka ali kot elektronsko stikalo. Običajno ima tri priključke: B – baza, C – kolektor in E – emiter. Glavno napajanje pripeljemo med kolektor in emitor. Na bazo pa priključimo krmilno prednapetost, ki pri določeni napetosti odpre tranzistor in sklene krog med kolektorjem in emitorjem. Na bazi mora biti vedno napetost iste polaritete kot na kolektorju.

Če na bazo privedemo preveliko napetost, tranzistor skurimo. Zato ga moramo zaščititi z ustreznim uporom.

Razlikujemo dva osnovna tipa bipolarnih tranzistorjev : NPN in PNP. Pri NPN tranzistorju imata baza (B) in kolektor (C) pozitivno polariteto (+), pri PNP tranzistorju imata baza (B) in kolektor (C) negativno polariteto (-).

**Tranzistor** preizkusimo z univerzalnim merilnim instrumentom. Preklopno vrtljivo stikalo postavimo v položaj, ki kaže na simbol diode, rdečo sponko (+) spojimo na bazo, črno pa enkrat na kolektor in enkrat na emitor (prepustna smer). Odčitka se razlikujeta in sta odvisna od vrste in moči tranzistorja. Če priključimo na bazo črno sponko in rdečo na kolektor ali emitor, je smer neprepustna. Odčitek je 1.

## INTEGRIRANA VEZJA

**Integrirana vezja** so elektronske komponente v enem ohišju z več priključki. Vsebujejo veliko število elektronskih elementov, ki so povezani v vezja z določeno funkcijo.

Kriteriji ocenjevanja

Predmet: EZR

Učitelj: Miran Kač

## Elektronika

Navede, kaj je elektronika. – 2

Opiše električni krog. – 3

Primerja električni tok, napetost in upornost. – 4

Razčleni medsebojno odvisnost med električnim tokom, napetostjo in upornostjo. – 5

## Elektronski elementi

Našteje osnovne elektronske elemente. – 2

Opiše funkcijo upora, nariše simbol za stalni upor, spremenljivi upor in fotoupor. – 3

Primerja stalni upor, spremenljivi upor in fotoupor. – 4

Določi upornost stalnega upora s pomočjo barvnih prstanov in digitalnega merilnega instrumenta. – 5

Prepozna elektrolitski kondenzator. - 2

Opiše funkcijo kondenzatorja, nariše simbol za elektrolitski kondenzator. – 3

Priključi kondenzator v električni krog. – 4

Določi kapacitivnost kondenzatorja. – 5

Prepozna diodo in svetlečo diodo. - 2

Opiše funkcijo diode in svetleče diode, nariše simbol za diodo in svetlečo diodo. – 3

Primerja diodo in svetlečo diodo. – 4

Določi prevodnost diode in svetleče diode. – 5

Prepozna tranzistor. - 2

Opiše funkcijo tranzistorja, nariše simbol za tranzistor. – 3

Primerja NPN in PNP tranzistor. – 4

Določi prevodnost tranzistorja. – 5