

**PREDMETNI IZPITNI KATALOG
ZA DRUGI PREDMET POKLICNE MATURE**

ELEKTROTEHNIKA

za naziv srednje strokovne izobrazbe

ELEKTROTEHNIK / ELEKTROTEHNIKA

Predmetni izpitni katalog je določil Strokovni svet RS za poklicno in strokovno izobraževanje na 186. seji, 21. 5. 2021 in se uporablja od spomladanskega izpitnega roka 2023, dokler ni določen novi.

Po *Predmetnem izpitnem katalogu za drugi predmet poklicne mature – elektrotehnika* opravljajo poklicno maturo kandidati, ki so izpolnili obveznosti za pristop k opravljanju poklicne mature po teh izobraževalnih programih:

Ime in vrsta programa	Sprejetje programa (Ur. l.)
Elektrotehnik, SSI	13/2020
Elektrotehnik (SI), SSI	13/2020
Elektrotehnik, PTI	13/2020
Elektrotehnik (GIB), PTI	13/2020

VSEBINA

- 1. UVOD**
- 2. IZPITNI CILJI**
- 3. ZGRADBA IN VREDNOTENJE IZPITA**
 - 3.1 Zgradba izpita**
 - 3.1.1 Pisni izpit**
 - 3.1.2 Ustni izpit**
 - 3.2 Načini in oblike ocenjevanja**
- 4. ZNANJA IN KOMPETENCE, KI SE PREVERJAJO NA POSAMEZNI RAVNI ZAHTEVNOSTI**
- 5. PRIMERI IZPITNIH VPRAŠANJ Z REŠITVAMI**
 - 5.1 Pisni izpit**
 - 5.1.1 Prvi del izpitne pole**
 - 5.1.2 Drugi del izpitne pole**
 - 5.2 Ustni izpit**
- 6. PRILAGODITVE ZA KANDIDATE S POSEBNIMI POTREBAMI**

1 UVOD

Predmetni izpitni katalog za drugi predmet poklicne mature – elektrotehnika je podlaga za izvedbo tega izpita. Namenjen je kandidatom, ki izpolnjujejo pogoje za pristop k poklicni maturi in so poklicne kompetence usvojili pri obveznih strokovnih modulih v izobraževalnem programu *Elektrotehnik srednjega strokovnega izobraževanja (SSI)* ali *Elektrotehnik poklicno tehniškega izobraževanja (PTI)*.

Predmetni izpitni katalog vsebuje izpitne cilje ter znanja in kompetence, ki jih kandidati izkazujejo na izpitu. Predstavljeni so tipični primeri nalog oziroma vprašanj, ki so sestavni del izpita.

2 IZPITNI CILJI

Kandidat:

- uporablja vire in informacije s področja elektrotehnike;
- uporablja matematične postopke pri reševanju problemov;
- uporablja znanja za racionalno rabo energije, upoštevanje standardov in predpisov s strokovnega področja elektrotehnike in s področja varstva zdravja ter okolja;
- uporablja pojme in zakonitosti s strokovnega področja elektrotehnike;
- analizira dogajanja v električnih vezjih, napravah, inštalacijah in izračunava pomembnejše fizikalne veličine;
- upošteva lastnosti materialov in elementov ter njihovih funkcij v električnih vezjih in inštalacijah;
- uporablja krmilno tehniko v osnovnih programirljivih krmiljih;
- uporablja merilne instrumente in merilne sisteme za izvajanje meritev, diagnosticiranje in odpravo napak pri vzdrževanju in servisu;
- uporablja tehniške dokumente, logično sklepa in vrednoti tehnične podatke iz katalogov, priročnikov in s svetovnega spleta;
- uporablja sodobne informacijske tehnologije in razvija podjetne lastnosti;
- kritično vrednoti opravljeno delo in ga predstavlja sodelavcem ali stranki.

3 ZGRADBA IN VREDNOTENJE IZPITA

3.1 Zgradba izpita

Izpit je sestavljen iz pisnega in ustnega izpita.

3.1.1 Pisni izpit

Pisni izpit sestavlja izpitna pola s prvim in drugim delom. Prvi del sestavljajo naloge zaprtega in polodprtega tipa ter kratkih izračunov. Drugi del sestavljajo strukturirane naloge z razčlenjenimi podvprašanji.

Na pisnem izpitu kandidat dokaže, da z opisom, utemeljitvami, izračuni in grafičnim prikazom obvlada temeljna strokovna znanja.

Pri reševanju mora kandidat jasno pokazati postopek z vmesnimi in končnimi rezultati.

Shema zgradbe in vrednotenje pisnega izpita:

Izpitna pola	Skupno število točk v izpitni poli	Čas reševanja (v min)	Dovoljeni pripomočki
1. del	30		Nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik in radirka za risanje shem in vezij, ravnilo, numerično žepno računalno brez grafičnega zaslona in brez možnosti simbolnega računanja.
2. del	40		
SKUPAJ	70	120	

3.1.2 Ustni izpit

Izpitni listek je sestavljen iz treh vprašanj, ki imajo lahko tudi podvprašanja. Vsako vprašanje je vrednoteno z 10 točkami.

3.2 Načini in oblike ocenjevanja

Pri pisnem izpitu ima kandidat na razpolago 120 minut za reševanje obeh delov izpitne pole in lahko doseže največ 70 točk. Pri ustnem izpitu lahko kandidat s pravnimi odgovori doseže največ 30 točk.

4 ZNANJA IN KOMPETENCE, KI SE PREVERJAJO NA POSAMEZNI RAVNI ZAHTEVNOSTI

Kandidati, ki opravljajo poklicno maturo po programu srednjega strokovnega izobraževanja *Elektrotehnik SSI* ali *Elektrotehnik PTI*, na izpitu izkazujejo splošne in poklicne kompetence, ki so jih pridobili v sledečih obveznih strokovnih modulih:

Izobraževalni program	Strokovni modul
<i>Elektrotehnik, SSI</i>	Elektrotehnika 1
	Elektrotehnika 2
	Programirljive naprave
	Elektronski elementi in vezja
	Merjenje v elektrotehnik
	Električne in komunikacijske inštalacije
<i>Elektrotehnik, PTI</i>	Elektrotehnika
	Programirljivi sistemi
	Elektronska vezja
	Električne meritve
	Inštalacije v elektrotehnik

Poklicne kompetence:	Znanja, spretnosti, veščine:
Načrtovanje in sestavljanje enosmernih uporovnih in kondenzatorskih vezij	Kandidat: <ul style="list-style-type: none"> - opiše osnovne električne veličine, - pojasni lastnosti elementov enosmernih vezij, - pojasni osnovnih zakonitosti enosmernih vezij, - načrtuje in analizira osnovna uporovna vezja, - načrtuje in analizira sestavljena uporovna vezja, - načrtuje in analizira osnovna kondenzatorska vezja, - opiše lastnosti osnovnih merilnih instrumentov.
Merjenje veličin in vrednotenje merilnih rezultatov v enosmernih vezjih	Kandidat: <ul style="list-style-type: none"> - uporablja merilne instrumente za merjenje osnovnih električnih veličin I, U, R in P, - vrednoti in primerja izračunane veličine z izmerjenimi veličinami, - analizira osnovne merilne metode.
Načrtovanje in sestavljanje izmeničnih električnih vezij	Kandidat: <ul style="list-style-type: none"> - opiše osnovne zakone v izmeničnih električnih vezjih, - analizira harmonične veličine ter jih predstavlja v časovnem in kazalčnem diagramu, - načrtuje in analizira osnovna in sestavljena izmenična vezja (osnovna vezja z elementi R ali C ali L, zaporedno in vzporedno RLC-vezje, sestavljeno RLC-vezje), - uporablja kazalnike in kazalčne diagrame, - računa osnovne veličin elektromotorja in idealnega transformatorja, - računa veličine pri kompenzaciji jalove moči, - računa nihajni krog.
Razumevanje in analiziranje prehodnega pojava	Kandidat: <ul style="list-style-type: none"> - računa časovne konstante in čase prehodnega pojava, - opiše časovne poteke napetosti in toka, - računa stanja/veličine v električnem vezju pred in po koncu prehodnega pojava.
Merjenje količin in vrednotenje merilnih rezultatov v izmeničnih vezjih	Kandidat: <ul style="list-style-type: none"> - uporablja električne/elektronske merilnike in osnovne merilne metode za merjenje veličin v izmeničnem tokokrogu, - odčitava oscilogramе, - vrednoti in primerja izračunane veličine z izmerjenimi veličinami.
Uporaba številskih sistemov in osnovnih ter sestavljenih logičnih funkcij v digitalni tehniki	Kandidat: <ul style="list-style-type: none"> - pretvarja med desetiškim, dvojiškim in šestnajstiškim številskim sistemom, - uporablja osnovnih računskih operacij v dvojiškem sistemu, - opiše osnovne in sestavljene logične funkcije (simbole, logične enačbe, tabele, časovne diagrame, funkcijske načrte, kontaktne in krmilne načrte).

Izdelovanje logičnega vezja	Kandidat: <ul style="list-style-type: none"> - načrtuje in analizira delovanje logičnega vezja, - poenostavlja logične funkcije, - sestavlja logična vezja z gradniki krmilnorelejne tehnike, - sestavlja logična vezja z gradniki osnovnih in sestavljenih logičnih funkcij.
Izdelovanje sekvenčnega vezja	Kandidat: <ul style="list-style-type: none"> - opiše delovanje osnovnih gradnikov sekvenčnih vezij (RS-pomnilna celica in časovne funkcije), - načrtuje in analizira sekvenčno vezje z uporabo RS-pomnilnih celic in časovnih funkcij.
Izdelovanje preprostega krmilja	Kandidat: <ul style="list-style-type: none"> - načrtuje in izvede krmilja, - pojasni zgradbo PLK, - pojasni povezave senzorjev in izvršnih členov na PLK, - izdeluje programe za delovanje PLK.
Načrtovanje in sestavljanje elektronskih vezij	Kandidat: <ul style="list-style-type: none"> - pojasni delovanje osnovnih elektronskih vezij, - načrtuje in analizira osnovna elektronska vezja (usmernik, stabilizator, nastavitev delovne točke bipolarnega tranzistorja, tranzistor kot stikalo, operacijski ojačevalnik kot primerjalnik, invertirajoča, neinvertirajoča vezava, seštevalnik in odštevalnik).
Merjenje količin in vrednotenje merilnih rezultatov	Kandidat: <ul style="list-style-type: none"> - uporablja elektronske merilne instrumente in osciloskop pri preverjanju pravilnosti delovanja elektronskega vezja glede na predvideno funkcijo.
Uporaba dokumentacije in delovnih načrtov v inštalacijah	Kandidat: <ul style="list-style-type: none"> - pojasni simbole, oznake in načrte inštalacij, - razlikuje napajalne sisteme glede napajanja in ozemljitve, - odčitava podatke iz tabel električnih inštalacij, priročnikov in tehnične dokumentacije;
Izbiranje in priklop zaščitnih elementov	Kandidat: <ul style="list-style-type: none"> - razlikuje naprave razredov I, II in III glede na vrsto zaščite in ločevanje zaščit pred električnim udarom, - izbira in uporablja zaščitne elemente in naprave (taljive varovalke, inštalacijski odklopniki, RCD-stikala, kontaktorji, motorska zaščitna stikala, IP-zaščita);
Montaža in ožičenje elementov inštalacij, priključevanje porabnikov in nastavitev parametrov	Kandidat: <ul style="list-style-type: none"> - povezuje v stikalnih blokih, povezuje in uporablja stikala, svetila, porabnike in vtično-spojne elemente.
Računanje veličin v električnih inštalacijah	Kandidat: <ul style="list-style-type: none"> - opiše osnovne karakteristike in izbira svetila glede na svetlobni tok, osvetljenost in barvo svetlobe, - računa električne veličine v inštalacijah (električni tok, padec napetosti, električna moč in delo) in izbira elemente inštalacij (tip in preseki vodnikov, vrste varovalk, nazivni podatki elementov).

5 PRIMERI IZPITNIH VPRAŠANJ Z REŠITVAMI**5.1 Pisni izpit****5.1.1 Prvi del izpitne pole***Primeri nalog zaprtega tipa.*

1. Kako se materialu s pozitivnim temperaturnim koeficientom spreminja upornost s temperaturo? Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom.

- A Upornost se poveča, če se temperatura zmanjša.
- B Upornost se zmanjša, če se temperatura poveča.
- C Upornost se zmanjša, če se temperatura zmanjša.
- D Upornost se ne spremeni, če se temperatura poveča.

(1 točka)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	1	♦ C	

2. Elektrotehniški element priključimo na harmonično napetost. Za kateri element velja, da se mu upornost spreminja sorazmerno s frekvenco? Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom.

- A Za kondenzator.
- B Za diodo.
- C Za upor.
- D Za tuljavo.

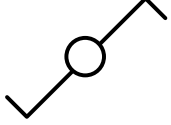
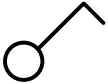
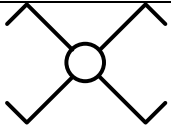

(1 točka)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2	1	♦ D	

Primeri nalog polodprtega tipa.

1. V preglednici so prikazani simboli stikal za električne inštalacije.

V prostore na desni strani zapišite ustrezna imena stikal.

(2 točki)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	2	♦ menjalno stikalo, navadno stikalo, križno stikalo, serijsko stikalo	Vsaj dva pravilna odgovora – 1 točka. Vsi štirje pravilni odgovori – 2 točki.

2. Na električnem porabniku so dani podatki: $U = 230 \text{ V}$, $I = 4,35 \text{ A}$, $\cos \varphi = 0,75$.

Izračunajte delovno moč P porabnika.

(2 točki)

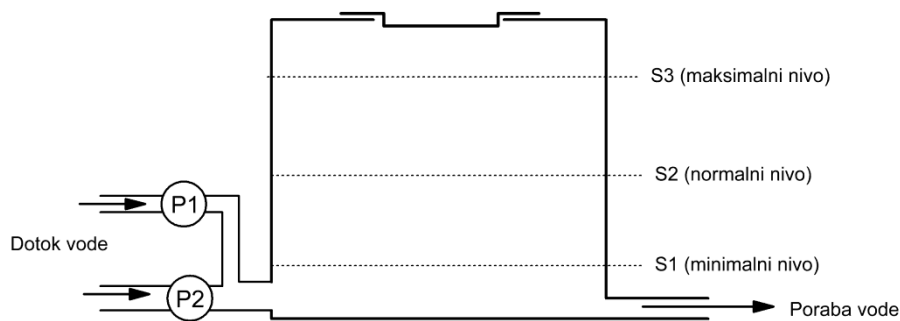
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2	2	$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$ ♦ $P = 230 \cdot 4,35 \cdot 0,75 = 750 \text{ W}$	V primeru, da rezultat ni pravilen, se za pravilen zapis enačbe prizna 1 točka.

5.1.2 Drugi del izpitne pole

*Primeri strukturiranih nalog.
Število možnih točk je navedeno pri posamezni nalogi.*

1. Želimo krmiliti zbiralnik vode, ki je prikazan na spodnji sliki. Zbiralnik polnita dve črpalki (P1 in P2), od katerih ima P2 dvakrat večjo moč od P1. Nivo vode zaznavajo trije senzorji (S1, S2 in S3). Krmilje vklaplja črpalki glede na nivo vode na naslednji način:

- pri nivoju pod minimalno vrednostjo sta vključeni obe črpalki;
- pri nivoju med minimalno in normalno vrednostjo je vključena močnejša črpalka;
- pri nivoju med normalno in maksimalno vrednostjo je vključena črpalka z manjšo močjo;
- pri nivoju nad maksimalno vrednostjo sta obe črpalki izključeni.



1.1. Zapišite pravilnostno tabelo za črpalki P1 in P2, pri tem pa upoštevajte tudi redundantne kombinacije (tiste, ki se ne morejo pojaviti).

(2 točki)

1.2. Minimizirajte logični enačbi za črpalki P1 in P2 ter ju zapišite.

(2 točki)

1.3. Narišite funkcijski načrt (logično vezje) za črpalko P1.

(2 točki)

1.4. Narišite kontaktni načrt (lestvični diagram) za črpalko P1.

(2 točki)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila																																													
1.1	2	<p>♦</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>S3</th> <th>P1</th> <th>P2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	S3	P1	P2	0	0	0	1	1	0	0	1	X	X	0	1	0	X	X	0	1	1	X	X	1	0	0	0	1	1	0	1	X	X	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	<p>Pravilno zapisana tabela za P1 – 1 točka.</p> <p>Pravilno zapisana tabela za P2 – 1 točka.</p> <p>V primeru, da v tabeli ni označenih redundanc, sicer pa sta izhoda pravilno (smiselno) zapisana, se prizna 1 točka.</p>
S1	S2	S3	P1	P2																																												
0	0	0	1	1																																												
0	0	1	X	X																																												
0	1	0	X	X																																												
0	1	1	X	X																																												
1	0	0	0	1																																												
1	0	1	X	X																																												
1	1	0	1	0																																												
1	1	1	0	0																																												
1.2	2	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>P1</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center; border: none;">S1</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">S2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">X</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">X</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">X</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">X</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td colspan="3" style="text-align: center; border: none;">S3</td> </tr> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <p>P2</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center; border: none;">S1</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">S2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">X</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">X</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">X</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">X</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td colspan="3" style="text-align: center; border: none;">S3</td> </tr> </table> </div> </div> <p style="margin-top: 20px;">♦ $P1 = \overline{S1} + S2 \cdot \overline{S3}$</p> <p>♦ $P2 = \overline{S2}$</p>	S1				S2	1	0	X	X		0	X	X	1		S3			S1				S2	0	0	X	X		1	X	X	1		S3			<p>Pravilno zapisana enačba za P1 – 1 točka.</p> <p>Pravilno zapisana enačba za P2 – 1 točka.</p> <p>V primeru, da sta obe enačbi pravilno zapisani/poenostavljeni brez upoštevanja redundanc, se prizna 1 točka.</p>									
S1																																																
S2	1	0	X	X																																												
	0	X	X	1																																												
	S3																																															
S1																																																
S2	0	0	X	X																																												
	1	X	X	1																																												
	S3																																															

<p>1.3</p>	<p>2</p>	<p>◆</p>	<p>Pravilno narisani funkcijski načrt – 2 točki.</p>
<p>1.4</p>	<p>2</p>	<p>◆</p>	<p>Pravilno narisani kontaktni načrt – 2 točki.</p>
<p>Skupaj</p>	<p>8</p>		

2. Električni grelnik z upornostjo R_{gr} je priključen na napetost $U = 50 \text{ V}$ in greje okolico z močjo $P_{gr} = 300 \text{ W}$.

2.1. Izračunajte tok, ki teče skozi grelnik.

(2 točki)

2.2. Izračunajte upornost grelnika.

(2 točki)

2.3. Grelnik je na dan povprečno vključen $t = 5 \text{ h}$. Izračunajte ceno C porabljene električne energije W_e v enem mesecu (30 dni). Predpostavimo, da grelnik dela v času velike tarife $VT = 0,05140 \text{ EUR/kWh}$.

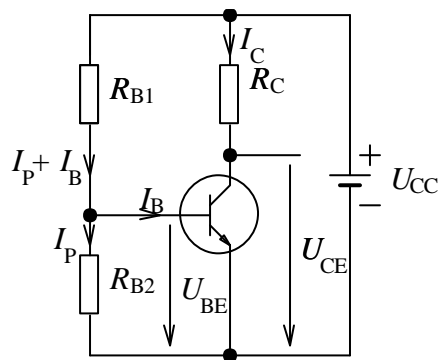
(2 točki)

2.4. Zaporedno z grelnikom priključimo upor z upornostjo R_1 . Izračunajte upornost R_1 , da se bo moč grelnika zmanjšala na $P_{gr1} = 200 \text{ W}$, pri čemer predpostavimo, da se upornost grelnika praktično ne spremeni.

(2 točki)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	2	$P_{gr} = U \cdot I \rightarrow I = \frac{P_{gr}}{U}$ $\blacklozenj I = \frac{P_{gr}}{U} = \frac{300}{50} = 6 \text{ A}$	V primeru, da rezultat ni pravilen, se za pravilno izraženi tok prizna 1 točka.
2.2	2	$\blacklozenj R_{gr} = \frac{U}{I} = \frac{50}{6} = 8,33 \Omega$	
2.3	2	$W_e = P \cdot t = 300 \cdot 5 \cdot 30 = 45 \text{ kWh}$ $\blacklozenj C = VT \cdot W_e = 0,05140 \cdot 45 \text{ kWh} = 2,31 \text{ EUR}$	V primeru, da rezultat ni pravilen, se za pravilno izračunano energijo prizna 1 točka.
2.4	2	$P_{gr1} = \frac{U_{gr1}^2}{R_{gr}} \rightarrow U_{gr1} = \sqrt{P_{gr1} \cdot R_{gr}} = \sqrt{200 \cdot 8,33} = 40,8 \text{ V}$ $\blacklozenj \frac{R_1}{R_{gr}} = \frac{U_1}{U_{gr1}} \rightarrow R_1 = R_{gr} \cdot \frac{U_1}{U_{gr1}} = R_{gr} \cdot \frac{U - U_{gr1}}{U_{gr1}} = 8,33 \cdot \frac{60 - 40,8}{40,8} = 3,92$ $\cong 4 \Omega$	V primeru, da rezultat ni pravilen, se za pravilno izračunano napetost U_{gr1} prizna 1 točka.
Skupaj	8		

3. Za ojačevalnik s tranzistorjem so podani naslednji podatki: $U_{CC} = 12 \text{ V}$, $U_{BE} = 0,7 \text{ V}$, $U_{CE} = 6 \text{ V}$, $I_C = 5 \text{ mA}$, $\beta = 100$.



3.1. Izračunajte bazni tok I_B .

(2 točki)

3.2. Izračunajte upornost R_C .

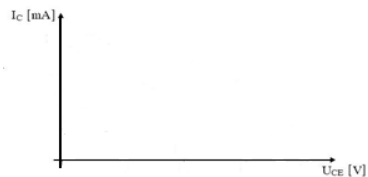
(2 točki)

3.3. Izračunajte upornosti R_{B1} in R_{B2} .

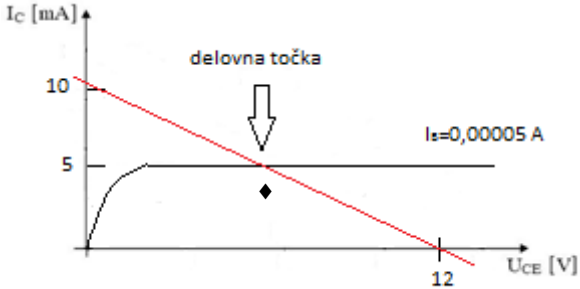
(2 točki)

3.4. V izhodno karakteristiko narišite delovno premico in označite delovno točko.

(2 točki)

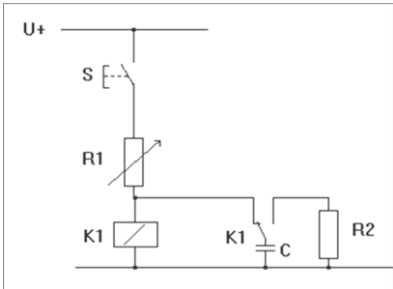


Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	2	$I_B = \frac{I_C}{\beta}$ $\diamond I_B = \frac{I_C}{\beta} = 50 \mu\text{A}$	V primeru, da rezultat ni pravilen, se za pravilno zapisano enačbo prizna 1 točka.
3.2	2	$U_{RC} = U_{CC} - U_{CE} = 12 - 6 = 6\text{V}$ $\diamond R_C = \frac{U_{RC}}{I_C} = \frac{6\text{V}}{5\text{mA}} = 1200\Omega = 1,2\text{k}\Omega$	V primeru, da rezultat ni pravilen, se za pravilno izračunano napetost prizna 1 točka.
3.3	2	$\diamond R_{B1} = \frac{U_{CC} - U_{BE}}{I_p + I_B} = \frac{12 - 0,7}{11 \cdot I_B} = 20545\Omega = 20,5\text{k}\Omega$ $\diamond R_{B2} = \frac{U_{BE}}{10 \cdot I_B} = \frac{0,7}{10 \cdot 50\mu\text{A}} = 1400\Omega = 1,4\text{k}\Omega$	<p>Pravilno izračunana upornost R_{B1} se točkuje z 1 točko.</p> <p>Pravilno izračunana upornost R_{B2} se točkuje z 1 točko.</p>

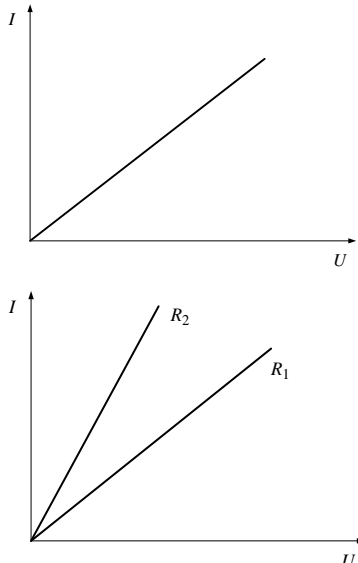
3.4	2	$U_{CC} = U_{CE} + I_C \cdot R_C$ $I_C = 0; \quad U_{CC} = U_{CE} = 12V$ $U_{CE} = 0; \quad I_{Cmax} = \frac{U_{CC}}{R_C} = 10mA$ <p>♦</p> 	<p>Pravilno narisana delovna premica se točkuje z 1 točko.</p> <p>Pravilno označena delovna točka se točkuje z 1 točko.</p>
Skupaj	8		

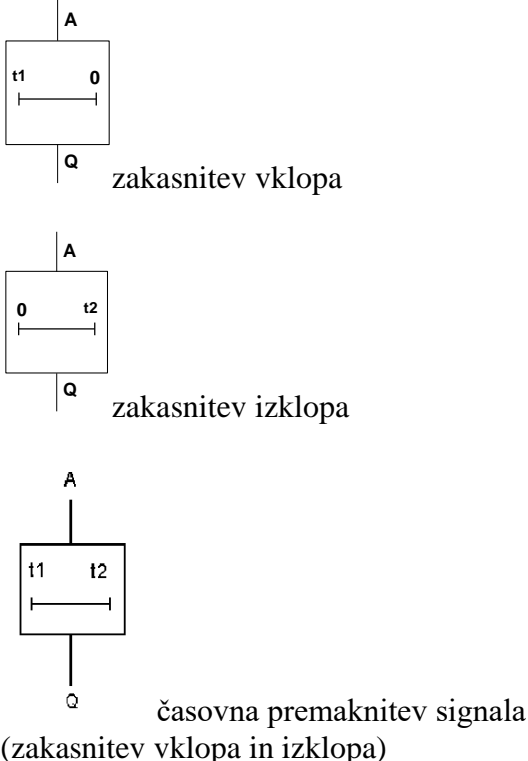
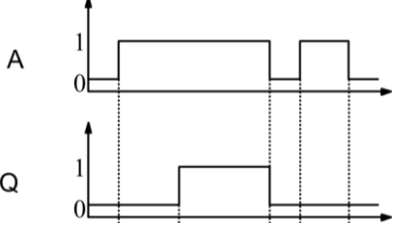
5.2 Ustni izpit

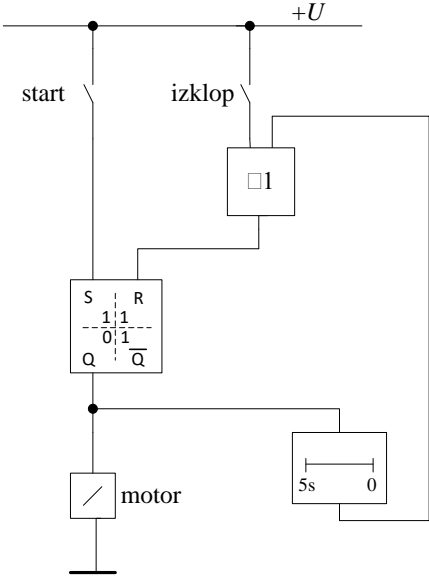
Primer izpitnega listka.

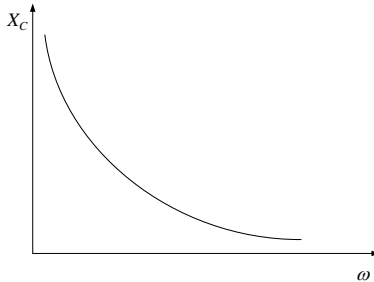
1. Električna upornost in prevodnost		(10 točk)
1.1	Kaj je električna upornost? (Definicija, oznaka, enota.) Zapišite enačbo, ki povezuje električno upornost in električno prevodnost, ter njeno enoto.	(3 točke)
1.2	Kakšne vrste je električni element, če se električni tok skozenj dvakrat poveča, ko napetost dvakrat povečamo? Navedite primer elementa in narišite njegovo <i>UI</i> -karakteristiko. V isti diagram vrišite <i>UI</i> -karakteristiko podobnega elementa, ki ima manjšo upornost od prvega. Pojasnite, ali je upornost takšnega elementa odvisna od toka oz. napetosti.	(5 točk)
1.3	Pojasnite, v čem se skriva vzrok, da imajo različne snovi pri ostalih enakih pogojih (temperatura, geometrija) različne upornosti.	(2 točki)
2. Časovne funkcije		(10 točk)
2.1	Naštejte tri časovne funkcije in narišite njihove simbole.	(3 točke)
2.2	Narišite časovni diagram zakasnitve vklopa in pojasnite delovanje. Na sliki je vezje, ki pripada določeni časovni funkciji. Ugotovite, kateri funkciji pripada, in pojasnite delovanje.	(5 točk)
		
2.3	Narišite funkcijsko shemo za naslednje krmilje: S kratkim pritiskom na tipko start vklopimo motor. Ta se samodejno izklopi po 5 sekundah obratovanja, če prej ne pritisnemo tipke za izklop.	(2 točki)

3. Enostavni izmenični tokokrog		(10 točk)
3.1	Razložite pojme ohmska, kapacitivna in induktivna upornost (oznaka, enačba, enota).	<i>(3 točke)</i>
3.2	Narišite diagram, ki prikazuje frekvenčno odvisnost kapacitivne upornosti, in ga razložite. Kolikšen je fazni kot idealnega kondenzatorja? Kakšne so fazne razmere v kondenzatorju?	<i>(5 točk)</i>
3.3	Katera enačba oz. izraz je podlaga ali izhodišče, na osnovi katere izpeljemo izraz za induktivno upornost? V enačbi pojasnite povezavo med napetostjo in tokom.	<i>(2 točki)</i>

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	3	$R = \frac{U}{I}$ <p>Enota električne upornosti je Ω (ohm).</p> $G = \frac{1}{R}$ <p>Enota električne prevodnosti je S (siemens).</p>	<p>Definicija in enota upornosti se točkujeta z 1 točko.</p> <p>Razmerje med upornostjo in prevodnostjo se točkujeta z 1 točko.</p> <p>Enota se točkujeta z 1 točko.</p>
1.2	5	<p>Takšen element je linearen.</p> <p>Upor je linearen element.</p>  <p>Upornost linearnih elementov ni odvisna od napetosti ali toka, kajti razmerje med napetostjo in tokom je v vsaki točki na karakteristiki enako.</p>	<p>Pravilen odgovor se točkujeta z 1 točko.</p> <p>Pravilen odgovor se točkujeta z 1 točko.</p> <p>Pravilno narisani diagrama se točkujeta z 1 točko.</p> <p>Pravilno narisani diagrama se točkujeta z 1 točko.</p> <p>Pravilna obrazložitev se točkujeta z 1 točko.</p>
1.3	2	<p>Električna upornost snovi je odvisna od notranje zgradbe snovi (snovna lastnost).</p> <p>Na upornost vplivata število prostih elektronov in vpliv atomske strukture snovi na gibanje le-teh.</p>	<p>Pravilen odgovor se točkujeta z 1 točko.</p> <p>Pravilna obrazložitev se točkujeta z 1 točko.</p>
Skupaj	10		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	3	 <p>zakasnitev vklopa</p> <p>zakasnitev izklopa</p> <p>časovna premaknitev signala (zakasnitev vklopa in izklopa)</p>	<p>Vsako poimenovanje in pravilno narisane simbole se točkujeta z 1 točko.</p> <p>Upošteva se tudi kakršnokoli drugo pravilno poimenovanje in navedba simbola.</p>
2.2	5	 <p>Ko na vhod pripeljemo log. 1, se zakasnitev aktivira. Po določenem času se izhod postavi na 1. Izhod je v stanju log. 1 toliko časa, dokler je v tem stanju tudi vhod.</p> <p>Narisano je vezje s funkcijo zakasnitve vklopa.</p> <p>Če tiščimo tipko, se kondenzator polni prek časovne konstante $\tau = R1 \cdot C$, ki tudi določa čas zakasnitve (nastavljiv prek spremenljivega upora). Ko napetost na kond. doseže preklopno napetost releja, ta preklopi in vklopi porabnik, kondenzator pa se prazni preko R2. Če tipko spustimo, se rele takoj izklopi.</p>	<p>Pravilno narisani časovni diagram se točkujeta z 1 točko.</p> <p>Pojasnitev delovanja se točkujeta z 1 točko.</p> <p>Prepoznana funkcija vezja se točkujeta z 1 točko.</p> <p>Pojasnitev delovanja vezja se točkujeta z 2 točkama.</p>

2.3	2		Pravilno narisana funkcijska shema se točkuje s 2 točkama.
Skupaj	10		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1.	3	<p>Ohmska upornost (R) predstavlja upornost upora, žice, navitja. Enota je ohm (Ω).</p> <p>Kapacitivna upornost (X_C) predstavlja upornost kondenzatorja v izmeničnem tokokrogu. $X_C = \frac{1}{\omega C}$; enota je ohm (Ω).</p> <p>Induktivna upornost (X_L) predstavlja upornost tuljave v izmeničnem tokokrogu. $X_L = \omega L$; enota je ohm (Ω).</p>	<p>Pravilna obrazložitev se točkuje z 1 točko.</p> <p>Pravilna obrazložitev se točkuje z 1 točko.</p> <p>Pravilna obrazložitev se točkuje z 1 točko.</p>
3.2.	5	 <p>Kapacitivna upornost se s povečevanjem frekvence zmanjšuje (obratna sorazmernost).</p> <p>Fazni kot idealnega kondenzatorja je -90°.</p>	<p>Pravilno narisani diagram se točkuje z 2 točkama.</p> <p>Pojasnitev se točkuje z 1 točko.</p>

		Tok prehiteva napetost za 90°.	Pravilen odgovor se točkuje z 1 točko. Pravilen odgovor se točkuje z 1 točko.
3.3.	2	$u = L \cdot \frac{\Delta i}{\Delta t}$ <p>Velikost napetosti na tuljavi je sorazmerna s hitrostjo spremembe toka skozi tuljavo.</p>	Pravilen odgovor se točkuje z 1 točko. Pravilna obrazložitev se točkuje z 1 točko.
Skupaj	10		

6 PRILAGODITVE ZA KANDIDATE S POSEBNIMI POTREBAMI

Prilagoditve za kandidate s posebnimi potrebami so navedene v *Maturitetnem izpitnem katalogu za poklicno maturo*.