

Číslo súťažiaceho:

Čas odovzdania:

Počet bodov teoretická časť:

Počet bodov sloвне zadaný problém:

Teoretická časť – súbor otázok z elektroniky (30 bodov)

Súťažiaci vypracuje odpoveď na jednotlivé otázky. Za každú správnu odpoveď môže získať 1 bod. Za sloвне zadaný problém môže získať 10 bodov. V teoretickej časti môže súťažiaci získať spolu 40 bodov.

Pre úlohy vyžadujúce výpočet použite zadnú stranu testu. Každú úlohu jasne označte poradovým číslom. Každý výsledok musí obsahovať aj správne jednotky. Numerický výsledok bez jednotiek alebo dostatočne podrobného výpočtu (alebo zdôvodneného výsledku) nebude uznaný!

Teoretická elektrotechnika

1. Aká fyzikálna jednotka sa používa pre elektrickú veličinu kapacita?

2. Sloвне vyjadrite o čom hovorí ohmov zákon.

3. Adam si chce do svojej dielne namontovať elektrické vykurovanie. Kúpil si tri radiátory so štítkovými údajmi 230 V / 1000 W. Plánoval ich všetky zapojiť paralelne. Pri inštalácii káblov si ale pomýlil vodiče a všetky radiátory zapojil do série. Akým výkonom mu vykurovali takto nesprávne zapojené radiátory? V sieti je nominálne napätie 230 V.

$P =$

4. Vyjadrite hodnotu prúdu 128 nA v ampéroch

$I =$

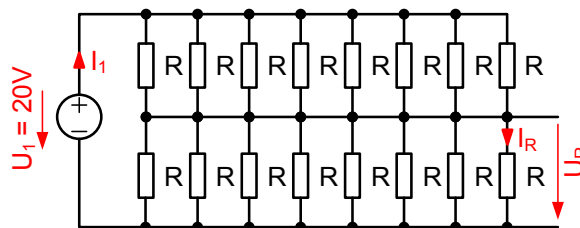
5. Vypočítajte hodnotu zdanlivého odporu (reaktancie) cievky s indukčnosťou $L = 63.6$ mH pri frekvencii 50 Hz

$X_L =$

6. Akú vzdialenosť prekoná svetlo vo vákuu za 330 ps?

$s =$

7. V obvode na obrázku vypočítajte hodnoty prúdov I_1 , I_R a napätia U_R . Hodnota rezistora $R = 8 \Omega$.



$I_1 =$ $I_R =$ $U_R =$

8. Ako sa zmení kapacita vzduchového doskového kondenzátora ak zväčšíme trikrát vzdialenosť jeho platní?

Elektronické obvody a všeobecné znalosti

9. Sensor teploty sa správa ako zdroj napätia, s hodnotami v rozsahu $U_{0^\circ\text{C}} = 0$ V až $U_{100^\circ\text{C}} = 1.75$ V. Chceme ho pripojiť k AD prevodníku so vstupným rozsahom 0 - 5 V. Aby sme optimálne využili vstupný rozsah prevodníka sensor pripojíme cez neinvertujúci operačný zosilňovač. Nakreslite zapojenie obvodu a vypočítajte hodnoty spätňoväzobných rezistorov. Hodnotu jedného z rezistorov zvolte 10 k Ω , druhý musí byť zo štandardnej rady E12.

$R_1 =$ $R_2 =$

10. Nakreslite zapojenie jednofázového mostíkového usmerňovača:

11. Nakreslite schematickú značku PNP tranzistora a pomenujte všetky jeho vývody:

12. Čo sú to komplementárne tranzistory?

13. Útlmový člen má hodnotu útlmu $A = 60$ dB. Vypočítajte výstupné napätie U_{VYST} ak na vstup privedieme napätie $U_{VST} = 1$ V

$$U_{VYST} =$$

14. Aká je funkcia prúdového chrániča v rozvodoch elektrickej energie?

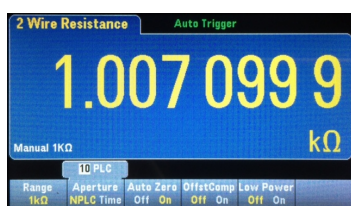
15. Akú hodnotu má rezistor, ak označenie na púzdre je M1?

$$R =$$

16. Na zaznamenávanie jednorázových prechodových dejov chceme použiť číslicový osciloskop s rýchlosťou vzorkovania 1 Gsps (10^9 vzoriek za sekundu). Aká je minimálna veľkosť pamäte, ktorú musíme kúpiť aby sme dokázali zaznamenať priebeh s trvaním 1 ms? Osciloskop má analógovo-číslcový prevodník s rozlíšením 8 bitov a dáta sa zapisujú do pamäte priamo binárne bez potreby dodatočnej réžie.

Meranie v elektrotechnike

Pomocou veľmi presného laboratórneho multimetra sme zmerali hodnotu rezistora. Displej prístroja je vyfoteny na obrázku:



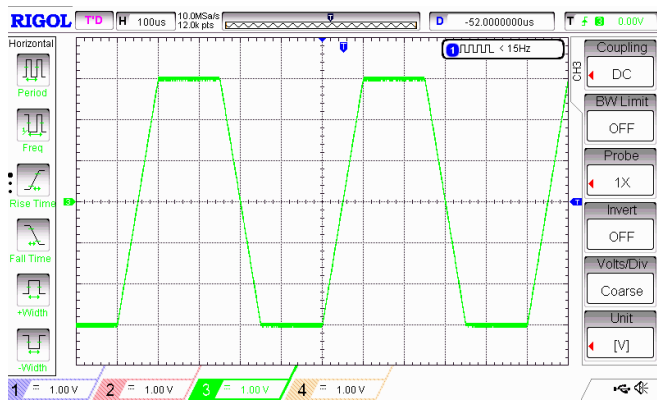
17. Aká je nominálna hodnota tohoto rezistora ak vieme, že patrí do rady E12?

18. Vypočítajte relatívnu odchýlku hodnoty zmeraného rezistora (v %) od jeho nominálnej hodnoty:

$$\Delta =$$

19. Nakreslite schému zapojenia merania rezistorov nízkej hodnoty volt-ampérovou metódou a uveďte vzťah pre výpočet hodnoty meraného odporu

Digitálnym osciloskopom sme zmerali časový priebeh signálu z generátora funkcií (obidva prístroje môžete na ZENITE vyhrať):



Detail nastavenia prístroja H 100us 3 = 1.00 V

20. Aké sú parametre tohoto signálu?

tvar =

frekvencia =

amplitúda špička-špička =

trvanie nábežnej hrany (0-100%) =

Číslicová technika

21. Napíšte pravdivostnú tabuľku dvojestupového hradla NOR

22. Na čo sa používa tzv. R-S klopný obvod?

23. Navrhните realizáciu logickej funkcie $Y=(A+B)*C$ pomocou relé

Praktické vedomosti

24. Vymenujte aspoň tri rôzne druhy kondenzátorov

25. Máme SMD rezistory veľkosti 1206, 0805, 0603, 0402, 0201. Ktorý z nich má najvyššiu povolenú výkonovú stratu?

26. Aké napätie nameriame na výstupe dvojcestného usmerňovača s jednoduchým filtrom (so zberacím kondenzátorom) v stave naprázdno ak napätie na sekundárnej strane transformátora je $U_{SEK} = 10V$

$$U_{VYST} =$$

27. Sieťový transformátor dimenzovaný na prenos výkonu $P = 100 W$ má prierez jadra $S = 25 \text{ cm}^2$. Aký by sme potrebovali prierez jadra ak by mal transformátor prenášať 5x vyšší výkon (pri rovnakom sytení jadra)?

$$S =$$

28. Akú hodnotu má rezistor označený žltým, fialovým a červeným prúžkom?

$$R =$$

29. The communication language in technology, including electronics, is English. All component data sheets and relevant literature are written in this language. Therefore it is absolutely necessary that every technician or engineer speaks, or at least understands the language. This is to test your ability to use the language. What is value of the resistor from the previous question? Answer using a full sentence in English. Express the resistor value in words.

30. Aký je hlavný dôvod prečo sa na diaľkový prenos vysokorýchlostných dát používajú optické káble a nie metalické koaxiálne káble?

Bonusy

B1. Vymenujte aspoň dve vlastnosti ideálneho operačného zosilňovača:

B2. Najvýkonnejšie súčasné mikroprocesory sa vyrábajú CMOS technológiou tzv. 14 nm procesom. Aká je približne hrúbka hradla takéhoto tranzistora (priemer atómu kremíka je 110 pm)? Vyberte z nasledujúcich možností:

1 atóm - desiatky atomárnych vrstiev - milióny atomárnych vrstiev - bilióny atomárnych vrstiev - tranzistor je tak veľký, že atómy nemá zmysel počítať

B3. Ako označujeme vývody elektrónky - triódy? Nakreslite aj jej schematickú značku.

B4. Začínajúci hifi nadšenec si poprepájal všetky komponenty svojej domácej audio zostavy obyčajnou dvojlínkou. Po zapnutí ale zistil, že sa mu tam dostáva všetko možné rušenie. Ako sa dá výrazne znížiť citlivosť dvojevodičového vedenia (dvojlínky) na externé rušenie bez použitia tienenia?

B5. V špeciálnej vedeckej aplikácii sa využíva magnetické pole o indukciu $B = 8,5 T$. Je možné dosiahnuť a trvale udržať túto hodnotu pomocou klasickej cievky a železného jadra?

0	1	2	3	4
5	6	7	8	9