

Číslo súťažiaceho:

Čas odovzdania:

Počet bodov teoretická časť:

Počet bodov slovne 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 slovne 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 indukcia magnetického poľa?

2. Slovnou 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. Sčítajte komplexné čísla $x = (1 + 2i)$ a $y = (2 + 1i)$

$x+y =$

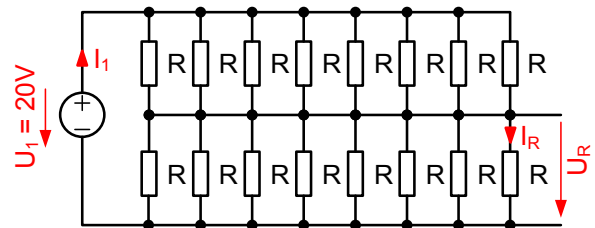
5. Vypočítajte hodnotu impedancie sériovej kombinácie rezistora s odporom $R = 10 \Omega$ a cievky s indukčnosťou $L = 63.6 \text{ mH}$ pri frekvencii 50 Hz

$Z =$

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 $U_{0^\circ\text{C}} = 0 \text{ V}$ až $U_{100^\circ\text{C}} = 1.75 \text{ V}$. 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 spätoväzobných rezistorov. Hodnotu jedného z rezistorov zvolte 10 k Ω , druhý musí byť zo štandardnej rady E12.

$R_1 =$ $R_2 =$

10. Nakreslite zapojenie pasívneho hornopriepustného LC filtra druhého rádu:

11. Čo znamená skratka PWM (používa sa napríklad pri riadení výkonu)?

12. Čo sú to komplementárne tranzistory?

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

$$U_{VYST} =$$

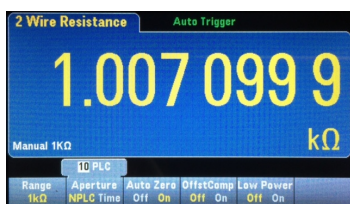
14. Aká je funkcia prúdového chrániča v rozvodoch elektrickej energie?

15. Vymenujte aspoň tri vlastnosti ideálneho operačného zosilňovača

16. Na zaznamenávanie jednorázových prechodových dejov chceme použiť číslicový osciloskop s rýchlosťou vzorkovania 1 Gps (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 vyfotený na obrázku:



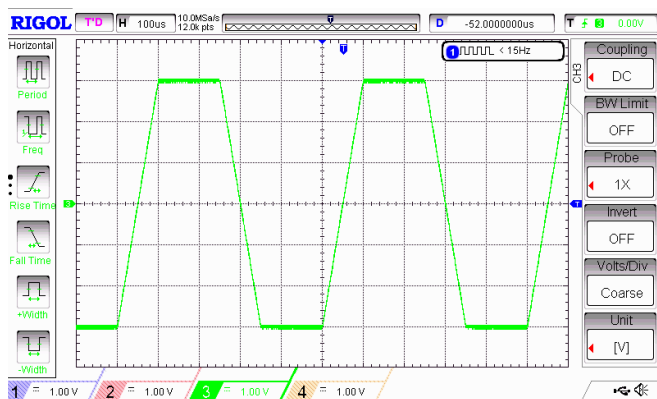
17. Aká je nominálna hodnota tohoto rezistora ak vieme, že patrí do rady E12?

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 = 1.00V

20. Aké sú parametre tohoto signálu?

tvar =

frekvencia =

amplitúda špička-špička =

trvanie nábežnej hrany (0-100%) =

Číslicová technika

21. Napíšte pravdivostnú tabuľku dvojjstupového hradla NOR

22. Zoradte nasledujúce rodiny logických obvodov podľa rýchlosti TTL 74xx, ECL, LS-TTL, CMOS CD4000

najrýchlejší najpomalší

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

Praktické vedomosti

24. Máme keramický a elektrolytický kondenzátor rovnakej hodnoty 22 $\mu\text{F}/10\text{V}$. Ktorý typ je vhodnejší pre použitie v spínaných zdrojoch a prečo?

25. Moderný, stabilný SMD rezistor má teplotný koeficient odporu typicky v ráde 50 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ (0.005%/ $^{\circ}\text{C}$). Napriek tomu sa ale vyrábajú veľmi drahé platinové rezistory s vysokým teplotným koeficientom až 3850 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ (0.385 %/ $^{\circ}\text{C}$). Aké je ich použitie?

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

$$U_{\text{VÝST}} =$$

27. Výkonový tranzistor je primontovaný ku chladiču, pričom celkový tepelný odpor medzi čipom a prostredím je 2.1 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$. Aká bude teplota čipu tranzistora ak pracuje s výkonovou stratou 50 W a teplota okolitého vzduchu je 25 $^{\circ}\text{C}$?

$$t_{\text{ČIP}} =$$

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 vysokorychlostných dát používajú optické káble a nie metalické koaxiálne káble?

Bonusy

B1. Aké sú typické hodnoty odporu rezistoru z otázky 25?

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 indukcii $B = 8,5\text{ T}$. Je možné dosiahnuť a trvale udržať túto hodnotu pomocou klasickej cievky a železného jadra?

0	1	2	3	4
5	6	7	8	9