

Číslo súťažiaceho:

Čas odovzdania:

Počet bodov teoretická časť:

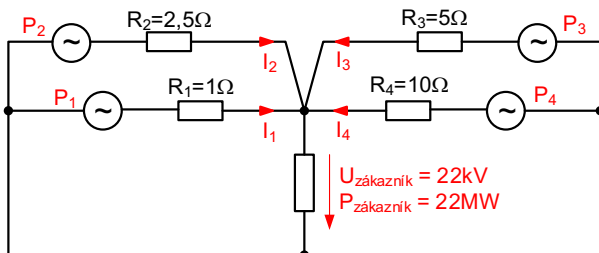
Teoretická časť – súbor otázok z elektroniky (30 bodov)

Vypracujte odpoveď na jednotlivé otázky. Za každú úplnú správnu odpoveď získavate 1 bod.

Pre úlohy vyžadujúce výpočet použite miesto v rámci otázky, alebo 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

Zákazník je pripojený na jednofázovú 22 kV rozvodnú sieť a odoberá konštantný výkon $P_{\text{zákazník}} = 22 \text{ MW}$. Napájanie má zabezpečené zo štyroch elektrární. S každou z nich má uzavretú zmluvu, aby mu každá z nich dodávala presne rovnaký výkon v mieste jeho spotreby. Takisto má zazmluvnené, že napätie v mieste spotreby $U_{\text{zákazník}}$ musí byť presne 22 kV. Elektrárne sú od zákazníka v rôznej vzdialenosti, pripojené vedeniami rôznej kvality (odpor, straty).



1. Vypočítajte hodnotu prúdu, ktorý vyteká z každej elektrárne

$$I_1 = \quad I_2 =$$

$$I_3 = \quad I_4 =$$

2. Vypočítajte aký výkon musí vyrábať každá elektrárň

$$P_1 = \quad P_2 =$$

$$P_3 = \quad P_4 =$$

3. Čo je admitancia a aká fyzikálna jednotka sa pre ňu používa?

4. Striedavý zdroj s napätím $u = (10+j0) \text{ V}$ zaťažíme impedanciou $Z = (5 + 5j) \Omega$. Vypočítajte hodnotu pretekajúceho prúdu

$$i = (\quad j \quad)$$

5. Ako sa nazýva paralelné spojenie prvkov R, L a C?

6. Ako sa zmení kapacita doskového kondenzátora, ak zväčšíme vzdialenosť elektród na dvojnásobok?

7. Ku ideálnemu zdroju prúdu pripojíme ideálny kondenzátor nízkej kapacity. Popíšte ako sa bude vyvíjať hodnota napätia na svorkách kondenzátora v čase

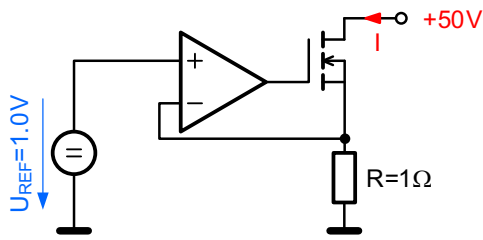
8. Ideálny transformátor má pomer počtu závitov medzi primárom a sekundárom $n:1$. Aký bude pomer impedancií na primáre a sekundáre?

9. Nakreslite zapojenie prvkov pasívneho hornopriepustného LC filtra štvrtého rádu

Elektronické obvody a všeobecné znalosti

10. Vymenujte aspoň tri vlastnosti ideálneho operačného zosilňovača

11. Aká je funkcia obvodu na obrázku?



12. Vypočítajte hodnotu prúdu I , pretekajúceho rezistorom R v obvode z predchádzajúcej otázky

$$I =$$

13. Nakreslite náhradnú schému reálneho induktora a popíšte všetky prvky

14. Dynamický mikrofón generuje napätie o amplitúde $U_1 = 1 \text{ mV}$. Chceme ho pripojiť ku mixážnemu pultu, ktorý má nominálnu vstupnú úroveň $U_2 = 1,55 \text{ V}$. Vypočítajte zisk zosilňovača (v dB), ktorý musíme použiť medzi mikrofónom a pultom

$$G =$$

15. Pulzne šírkový modulátor pracuje s napájacím napätím 5 V , strieda budiaceho signálu je 20% . Aká je hodnota vyfiltrovaného výstupného napätia?

$$U =$$

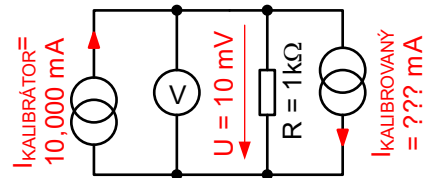
16. Elektronické zariadenie vyžaduje napájacie napätie $U_{DC} = 12 \text{ V}$ a je napájané z jedného Li-Ion článku (nominálne napätie $3,7 \text{ V}$). Nakreslite obvod, ktorý umožní vytvoriť požadované napájacie napätie z tohto článku (na úrovni súčiastok, bloková schéma nestačí)

17. Ako sa mení odpor termistora NTC so zvyšujúcou sa teplotou? Napíšte aj o akú matematickú funkciu sa jedná (vzor: s teplotou lineárne klesá)

Meranie v elektrotechnike

18. Etalón napätia v laboratóriu má nominálne napätie $U_{NOM} = 10,000 \text{ 000 V}$. Udaná stabilita výstupného napätia je $\pm 3 \text{ ppm/rok}$. Aký bude rozsah nameraných hodnôt, ak by sme jeho napätie merali ideálnym multimetrom počas dostatočne dlhého času?

19. Precízne zdroje prúdu sa v metrologickom laboratóriu kalibrujú tak, že sa spoja antiparalelne s kalibračným zdrojom prúdu o známej hodnote a zaťažia presným rezistorom, podľa obrázku. Ideálnym voltmetrom sa meria úbytok napätia na rezistore. Vypočítajte skutočnú hodnotu prúdu kalibrovaného zdroja



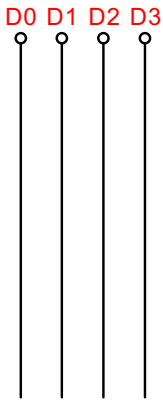
$$I_{KALIBROVANÝ} =$$

20. Technikovi na vysielacej veži spadol z výšky 100 metrov multimeter. Teraz potrebuje súrne zmerať napájacie napätie $400 \text{ V}/50 \text{ Hz}$ v elektrickej sieti. Kvôli snehu sa ale týždeň nikam nedostane. V skrini našiel pohodený magnetoelektrický mikroampérmeter s rozsahom $100 \mu\text{A}$ a núdzovú zásobu základných hodnôt rezistorov, kondenzátorov, tranzistorov, diód a pár integrovaných obvodov. Navrhnite spôsob, akým dokáže napätie zmerať. Nakreslite podrobnú schému a vypočítajte hodnoty všetkých prvkov

21. Nakreslite zapojenie Wheatstonovho mostíka a uveďte podmienku rovnováhy (medzi uzlami v diagonále je nulové napätie)

Číslcová technika

Štvor-bitovou zbernicou, so signálmi D0, D1, D2, D3 prenášame binárne kódované, kladné celé čísla (unsigned integer) $N < D3..D0 >$



Log. 1
pre
 $N = 0$

Log. 1
pre
 $N > 7$

22. Navrhните logickú funkciu a do schémy zakreslite obvod, ktorý detekuje stav, keď je na zbernici číslo $N = 0$

23. Navrhните logickú funkciu a do schémy zakreslite obvod, ktorý detekuje stav, keď je na zbernici číslo $N > 7$

24. Navrhните realizáciu logickej funkcie $Y = \text{not}[(A*B) + C]$ pomocou optočlenov (log. 1 je keď LED tečie prúd, alebo tranzistor vedie)

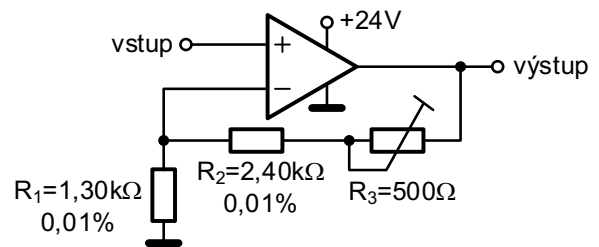
25. Aký prúd zo zdroja odberá ideálne CMOS hradlo, ktoré neprepína, ale len prenáša statickú, konštantnú logickú hodnotu?

Praktické vedomosti

26. Aký je hlavný rozdiel v princípe činnosti zosilňovača pracujúceho v triede A a v triede D?

27. Navrhните ako zrealizovať odporový delič s deliacim pomerom 1/10 pomocou rezistorov rovnakej hodnoty. K schéme uveďte aj výpočet

28. Akú **zásadnú** chybu urobil konštruktér tohto precízneho analógového obvodu? OZ je ultra-stabilný typ s mikrovoltovým offsetom



29. Navrhujeme elektronický obvod, ktorý budeme v osadzovni na strojoch vyrábať v sérii 20 kusov. Ako návrhári sa musíme rozhodnúť, či v schéme použijeme 20 kusov rezistorov, z toho 18 rôznych typov a hodnôt, alebo či použijeme 30 kusov rezistorov, ale len dvoch rôznych typov a hodnôt. Výroba ktorej varianty dosky bude rýchlejšia a lacnejšia? Miesto na doske nie je kritické, kusová cena rezistorov je zanedbateľná. Odpoveď podrobne zdôvodnite

30. Takmer v každom elektronickom obvode nájdeme množstvo kondenzátorov malých hodnôt (typicky 1nF - 100nF), zapojených vždy medzi napájacie napätie a zem. Často je tam uvedené že musia byť blízko integrovaného obvodu (mikroprocesoru). Aká je funkcia týchto kondenzátorov?