



Číslo súťažiaceho:

Čas odovzdania:

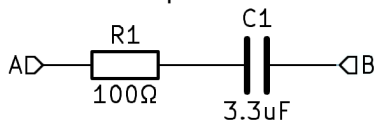
Počet bodov teoretická časť:

## 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!*

1. Vypočítajte hodnotu komplexnej impedancie medzi svorkami A-B pri frekvencii  $f = 480 \text{ Hz}$



$Z =$

2. Ktorá fyzikálna jednotka sa používa pre veličinu intenzita elektrického poľa?

3. Ideálny transformátor má počet závitov na primáre  $n_{\text{prim}} = 1200$  a dve sekundárne vinutia s počtom závitov  $n_{\text{sek}} = 120$  každé. Primár je pripojený na striedavé napätie  $U_{\text{prim}} = 230 \text{ V}$ . Sekundárne vinutia sú zapojené do série. Vypočítajte hodnotu výstupného napätia. Ako sa zmení výstupné napätie ak sekundárne vinutia zapojíme paralelne?

$U_{\text{sek, sériovo}} =$

$U_{\text{sek, paralelne}} =$

4. Vypočítajte dĺžku vyžarovacieho prvku štvrt'vlnovej vertikálnej antény pre frekvenciu  $f = 144 \text{ MHz}$

$L = \lambda/4 =$

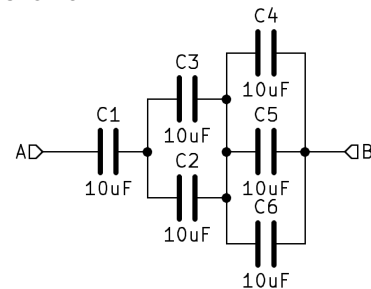
5. Olovený akumulátor obsahuje 12 článkov, každý s napätím na prázdno  $U_{\text{článok}} = 2,148 \text{ V}$  a vnútorným odporom  $R_{\text{článok}} = 0,27 \Omega$ . Vypočítajte napätie na prázdno tohoto akumulátora, jeho vnútorný odpor a hodnotu maximálneho prúdu do skratu.

$U_{\text{akumulátor}} =$

$R_{\text{akumulátor}} =$

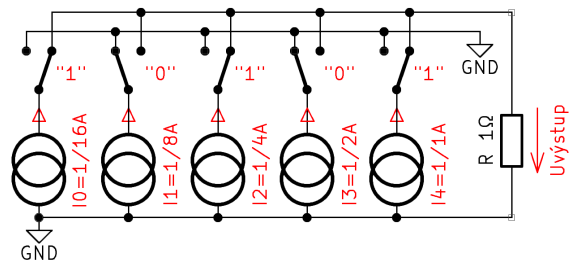
$I_{\text{skrat}} =$

6. Vypočítajte hodnotu ekvivalentnej kapacity medzi svorkami A-B



$C =$

7. Veľmi užitočný koncept pre prevod čísla na analógovú hodnotu je tzv. current steering DAC. Vypočítajte veľkosť výstupného napätia pre vstupný kód  $N = 10101b$  ako je znázornené na obrázku:



$U_{\text{výstup}} =$

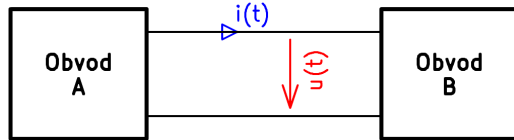
8. Jozef si priviedol elektrinu do záhradného domčeka 100 m dlhým káblom CYKY  $3 \times 1,0 \text{ mm}^2$ . Po pripojení elektrického variča



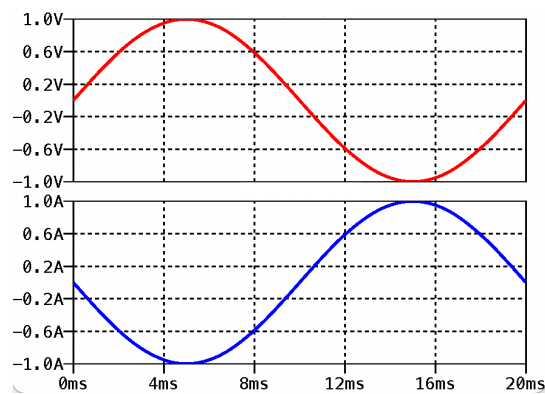
ale zistil, že veľmi nehorreje. Aký je celkový odpor prívodného kábla od rozvádzača?  
 $\rho_{med} = 1,78 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$

**R =**

9. Obvody A a B sú prepojené dvomi vodičmi podľa obrázku



Priebehy napätia a prúdu v obvode sú nasledovné



Ktorý obvod je zdroj a ktorý spotrebič?

**Obvod A:**

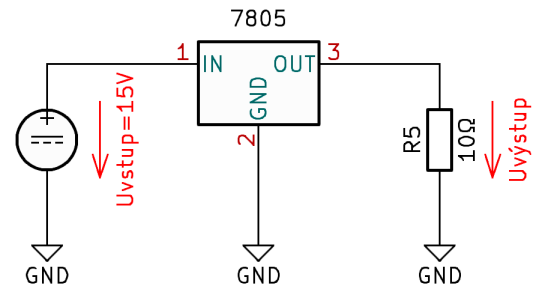
**Obvod B:**

Aký charakter má záťaž?

10. Na obrázku je tzv. Helmholtzova cievka. Ide o dve krátke cievky (solenoidy) s polomerom  $R$ , ktoré sú od seba vzdialené presne vzdialenosť  $R$ . Akú dôležitú vlastnosť má magnetické pole na osi cievok čo je dôvod prečo sa často využívajú?



Na nasledujúcom obrázku je zapojenie veľmi obľúbeného lineárneho stabilizátora napätia typu 7805.



11. Aká je hodnota výstupného napätia stabilizátora?

**$U_{vystup} =$**

12. Vypočítajte účinnosť tohoto stabilizátora, ak  $U_{vstup} = 15 \text{ V}$ . Vlastnú spotrebu 7805 zanedbajte

**$\eta =$**

13. Uvažujme ideálne prvky rezistor, kondenzátor a cievka. Ktorý typ obvodu sa z nich **nedá** zrealizovať a prečo? (zakrúžkujte)

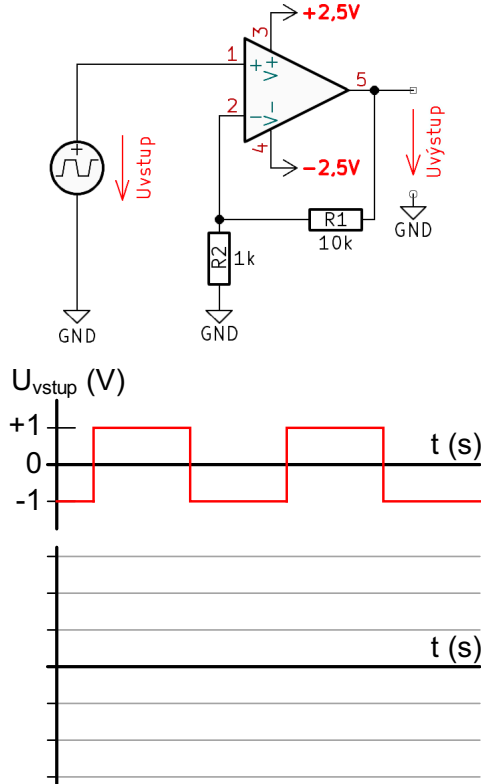
Dolnopriepustný filter – hornopriepustný filter  
– pásmovo priepustný filter – pásmová zadrž  
– obmedzovač amplitúdy (limiter) – sériový rezonančný obvod – paralelný rezonančný obvod – striedavý väzobný člen

Dôvod:

14. Nakreslite úplné zapojenie tranzistorového zosilňovača so spoločným emitorom pre striedavé signály. Označte všetky dôležité svorky a signály



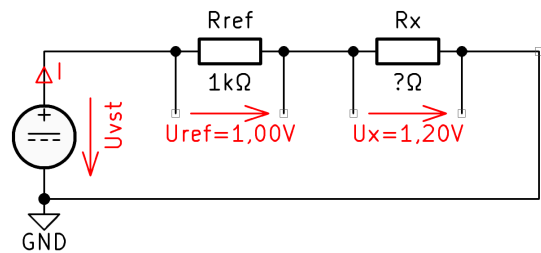
15. Na obrázku je zapojenie s reálnym operačným zosilňovačom a signál, ktorým ho budíme. Operačný zosilňovač je typu rail-to-rail. Zakreslite do grafu priebeh výstupného signálu. Osi riadne popíšte.



16. Aký je hlavný rozdiel/komplikácia v použití tyristora a tranzistora v spínacích obvodoch s jednosmerným prúdom?
17. Aký minimálny počet bitov potrebujeme pre zápis celého desiatkového čísla 32 (bez znamienka) v dvojkovej sústave?
18. Nakreslite časový priebeh amplitúdovo modulovaného signálu
19. Ktorý parameter bipolárneho tranzistora vyjadruje jeho prúdový zosilňovací činiteľ?

20. Nakreslite typickú volt-ampérovú charakteristiku kremíkovej Zenerovej diódy s  $U_z = 6\text{ V}$  (v priepustnom aj závernom smere), vyznačte v nej dôležité body a hodnoty

Na obrázku je zdokumentované meranie odporu porovnávacou metódou.  $R_{ref}$  je referenčný rezistor známej hodnoty,  $R_x$  je neznámy rezistor, ktorého hodnotu meriame



21. Vysvetlite princíp merania odporu porovnávacou metódou
22. Vypočítajte hodnotu odporu rezistora  $R_x$

$$R_x =$$

**Bonus:**

Aká bude chyba vypočítanej hodnoty  $R_x$  ak vieme, že referenčný rezistor  $R_{ref}$  má toleranciu  $\pm 1\%$ ?

Predpokladajme, že hodnotu  $R_{ref}$  poznáme presne. Aká bude chyba vypočítanej hodnoty  $R_x$  ak na meranie úbytkov napätia  $U_{ref}$  a  $U_x$  použijeme voltmeter s presnosťou  $\pm 1\%$ , ale bude to presne ten istý voltmeter. Najprv odmeriame  $U_{ref}$  a hneď na to  $U_x$ . Uvažujme, že veľkosť  $U_{ref}$  a  $U_x$  sú je veľmi podobná, ako na obrázku. Vysvetlite...



23. Magnetoelektrický merací prístroj má odpor cievky  $R = 250 \Omega$  a plnú výchylku dosiahne pri pretekajúcom prúde  $I = 100 \mu\text{A}$ . Navrhňte ako ho zapojiť ako jednosmerný voltmeter s rozsahom 100 V. Nakreslite schému a vypočítajte hodnoty všetkých prvkov.

24. Na obrazovke osciloskopu je zaznamenaný úsek digitálneho komunikačného signálu. Nastavenie vertikálnej aj horizontálnej osi osciloskopu je zvýraznené na spodnej strane oscilogramu. Zmerajte amplitúdu signálu a dĺžku trvania jedného bitu (čas od hrany po hranu)



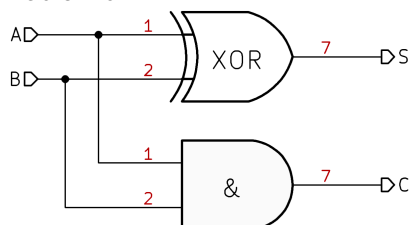
**Amplitúda =**

**Čas 1 bitu =**

**Bonus:**

Aká je bitová rýchlosť tejto komunikačnej linky?

25. Napíšte pravdivostnú tabuľku obvodu z obrázku



A	B	C	S

**Bonus:**

Tento obvod má veľmi špecifickú funkciu, o aký logický obvod sa jedná?

26. Mikrokontrolér má digitálne výstupy typu CMOS 3,3 V. Chceme ním ovládať relé s cievkou s nominálnym pracovným napätím 24 V a odporom  $330 \Omega$ . Navrhňte ako cievku relé bezpečne pripojiť ku pinu mikrokontroléra, nakreslite úplnú schému a vypočítajte hodnoty všetkých prvkov.

27. Aké názvy majú elektródy tranzistora typu MOSFET?

28. Z akého dôvodu sa na plošných spojoch často rozvádza signál pre „zem“ a napájanie ako celá, súvislá rovina (polygón) a nie jednotlivými tenkými vodičmi?

29. Zosilňovač má na vstup pripojený harmonický signál s amplitúdou  $U_{VSTUP} = 100 \text{ mV}$ . Na výstupe sme namerali napätie s amplitúdou  $U_{VYSTUP} = 3,16 \text{ V}$ . Vypočítajte jeho zosilnenie v lineárnej mierke (A) aj zisk v decibeloch (G)

**A =**

**G =**

30. Aké je typické využitie Peltierovho článku v elektronických systémoch?