රුහුණ විශ්වවිද්‍යාලය

විද්‍යාවේදී (සාමාන්‍ය) උපාධි දෙවන ස්ථල (පළමු සමාසික) පරීක්ෂණය

2017-සැප්තැම්බර්

විෂය: භෞතික විද්‍යාව

පාඨමාලා ඒකකය: PHY 2112

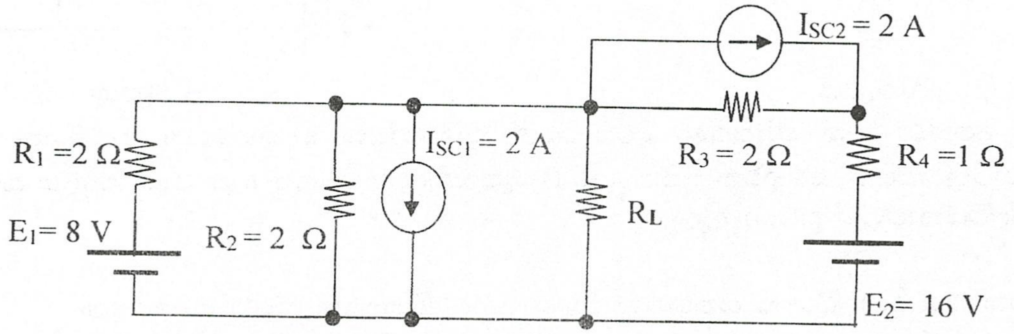
B – කොටස - පැය 1 විනාඩි 15 යි.

ප්‍රශ්න 05 කට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

සියළුම සංකේත වලට සුපුරුදු තේරුම් ඇත.

1.

(a) පහත දක්වා ඇති පරිපථය සලකන්න.



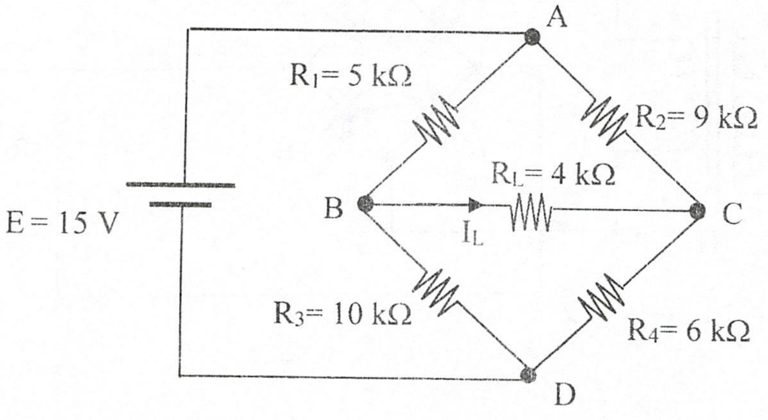
i ප්‍රභව පරිණාමන භාවිත කර R_L හරහා ක්‍රියාත්මක වන තෙවෙනින් වෝල්ටියතාවය (thevenin's voltage) ගණනය කරන්න. **[ලකුණු 4]**

ii R_L තුලින් ගමන් කලහැකි ධාරවේ උපරිම අගය කුමක් විය හැකිද? **[ලකුණු 2]**

iii පරිපථයෙන් උපරිම ක්ෂමතාවයක් ලබාගැනීම සඳහා R_L හි අගය කුමක්විය යුතුද? **[ලකුණු 1]**

iv පරිපථය හරහා R_L මගින් ලබාගන්නා උපරිම ක්ෂමතාවය ගණනය කරන්න. **[ලකුණු 1]**

(b) තෙවෙනින්ගේ සිද්ධාන්තය (Thevenin's theorem) භාවිත කර පහත දී ඇති ඇති පරිපථයේ භාර ප්‍රතිරෝධය තුලින් ගමන් කරන ධාරව (I_L) ගණනය කරන්න. **[ලකුණු 2]**



2. ධාරිතාව **C** වූ ධාරිත්‍රකයක් සහ ප්‍රතිරෝධයක් **(R)** කාලය, t = 0 වන මොහොතේදී වි.ගා.බ., **E** වූ බැටරියක් සමග ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කරන ලදී. ධාරිත්‍රකය හරහා වෝල්ටීයතාවය, V_C , කාලය t සමග වෙනස්වන ආකාරය

$$V_C = V_O e^{-\frac{t}{RC}} + E\left(1 - e^{-\frac{t}{RC}}\right)$$ යන ප්‍රකාශණයෙන් ලබාදෙයි

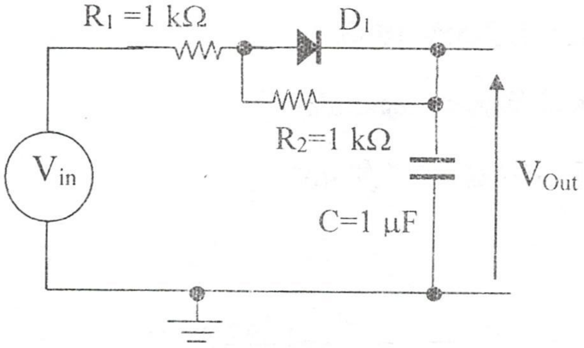
මෙහි V_O යනු ධාරිත්‍රකයේ ආරම්භක වෝල්ටීයතාවයයි

(a) පහත සඳහන් අවස්ථා සඳහා V_C කාලය සමග වෙනස් වන ආකාරය දළ සටහන්වල අඳින්න.

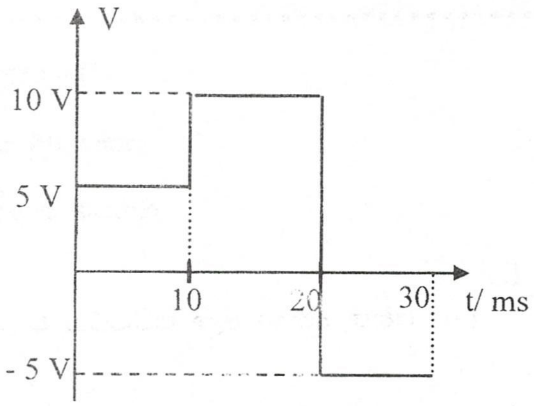
i $0\ V < V_O < E$ සහ **[ලකුණු 1]**

ii $0\ V < E < V_O$ **[ලකුණු 1]**

(b)



A රූපය



B රූපය

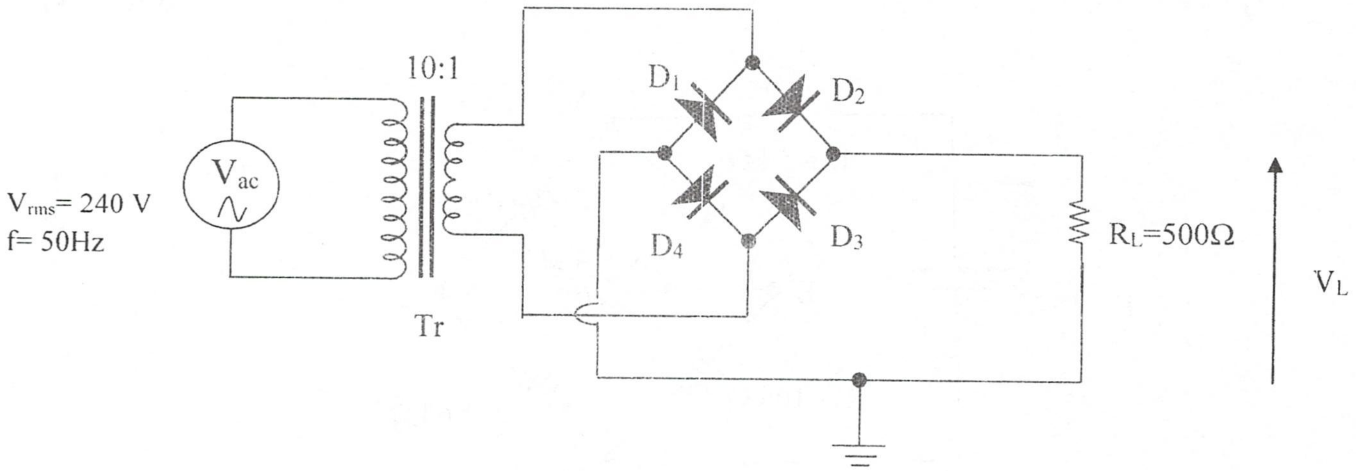
A රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපූර්ණ දියෝඩයක්, ප්‍රතිරෝධක දෙකක් සහ ආරම්භක ආරෝපණයක් නොමැති ධාරිත්‍රකයකින් සමන්විත පරිපථයට **B රූපයේ** පෙන්වා ඇති ආකාරයේ කාලය සමග වෙනස්වන ප්‍රදාන වෝල්ටීයතාවයක් සපයා ඇත

i එක් එක් වෝල්ටීයතා සන්ක්‍රමණ සඳහා කාල නියතයන් ගණනය කරන්න. **[ලකුණු 1]**

ii **$0 \le t \le 30$ ms** කාලාන්තරය තුළ ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවය, V_{Out} කාලය t හි ශ්‍රිතයක් ලෙස වෙනස්වන ආකාරය දළ සටහනක අඳින්න. (එක් එක් වෝල්ටීයතා සන්ක්‍රමණ වලදී කාල නියතයන් පහක කාලාන්තරයකට පසු ධාරිත්‍රකය ධාරාව සන්නයනය කිරීම නතර කරන බව උපකල්පන කරන්න) **[ලකුණු 4]**

iii දෝෂයක් හේතුවෙන් R_2 විවෘත පරිපථ වී ඇත්නම් b (ii) හි ශ්‍රිතය නැවත අඳින්න. **[ලකුණු 3]**

3. පහත සඳහන් සෘජුකරණ පරිපථය අනුසාරයෙන් පහත කොටස් වලට පිළිතුරු සපයන්න. පරිණාමකයෙහි ද්විතීක දඟරයේ හි ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හරින්න.



(a)පහත දෑ ගණනය කරන්න (සියළුම දියෝඩ පරිපූර්ණ බව සලකන්න).

(i) R_L හරහා වෝල්ටීයතාවයේ කුළු අගය, **[ලකුණු 3]**

(ii) R_L හරහා වෝල්ටීයතාවයේ ව.මූ.මූ (rms) අගය, **[ලකුණු 1]**

(iii) R_L හරහා වෝල්ටීයතාවයේ සරල ධාරා (dc) සංරචකයෙහි අගය සහ **[ලකුණු 2]**

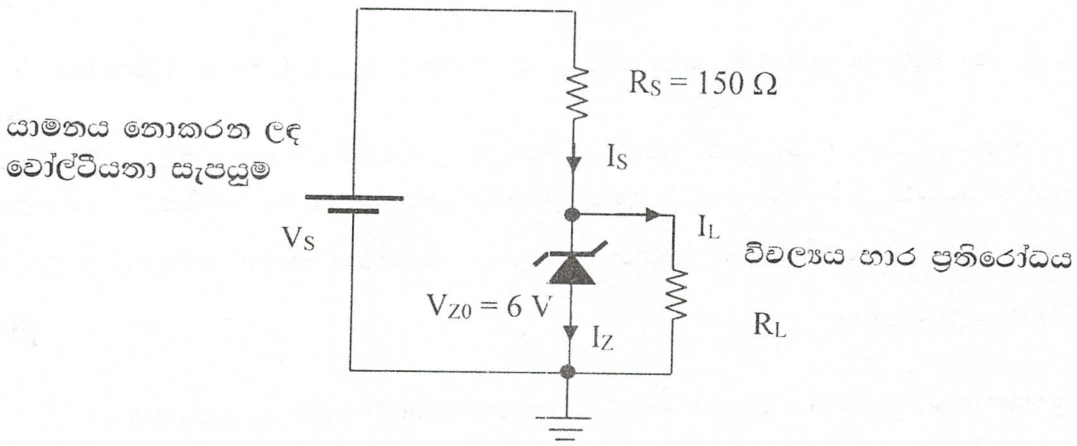
(iv) R_L හරහා වෝල්ටීයතාවයේ ප්‍රත්‍යාවර්තක ධාරා (ac) සංරචකයෙහි අගය. **[ලකුණු 2]**

(b) සෑම දියෝඩකම සතුව 0.7 V ක ඉදිරි නැඹුරු වෝල්ටීයතාවයක් (V_{D0}) ඇත්නම්. නියත වෝල්ටීයතා බැස්ම ආකෘතිය අනුසාරයෙන් පහත දෑ ගණනය කරන්න

(i) R_L හරහා වෝල්ටීයතාවයේ කුළු අගය, **[ලකුණු 1]**

(ii) දියෝඩයක් සඳහා පසු කුළු වෝල්ටීයතාවයේ (PIV) අගය. **[ලකුණු 1]**

4. පහත සඳහන් සෙනර් දියෝඩ උපපථ වෝල්ටීයතා යාමක පරිපථය සලකන්න.



මෙම පරිපථය පහත සඳහන් තත්වයන් යටතේ කියා කරයි

විචල්‍ය	අවම අගය	උපරිම අගය
V_S (යාමනය නොකල වෝල්ටීයතාවය)	12 V	24 V
I_L (භාරය තුලින් ධාරාව)	2 mA	35 mA

(a) පහත සඳහන් කොටස් වලට පිළිතුරු සපයන්න.

i භාරය හරහා අපේක්ෂිත යාමනයවූ වෝල්ටීයතාවය කුමක්ද? **[ලකුණු 2]**

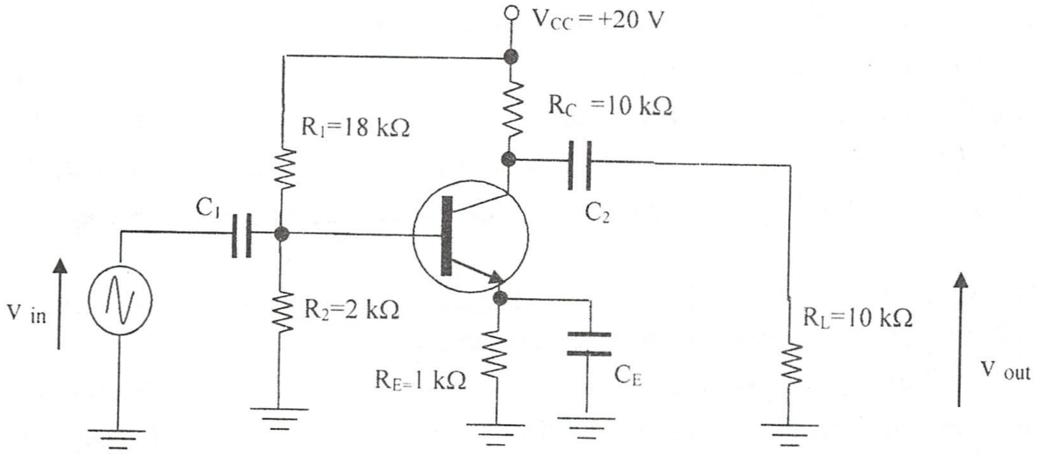
ii මෙම පරිපථය වෝල්ටීයතා යාමකයක් ලෙස ක්‍රියාකරන බව උපකල්පණය කර දෙන ලද තත්වයන් යටතේ සෙනර් දියෝඩය හරහා ගැලිය හැකි උපරිම සහ අවම ධාරාවන් සොයන්න (සෙනර් දියෝඩයක් සඳහා වූ නියත වෝල්ටීයතා බැස්ම ආකෘතිය භාවිත කරන්න) **[ලකුණු 4]**

(b) සෙනර් දියෝඩයේ $P_{z\,(max)}$ 750 mW සහ රේඛීය කලාපයේ ක්‍රියාකිරීම සඳහා අවම සෙනර් ධාරාව (Iz_{min}) 2 mA වෙයි නම්

i මෙම පරිපථයට ඉහත සඳහන් කර ඇති විචලනයන් යටතේ වෝල්ටීයතා යාමකයක් ලෙස ක්‍රියාකල හැකිද? **[ලකුණු 2]**

ii දෝෂයක් නිසා යාමනය නොකල වෝල්ටීයතා සැපයුමේ (V_S) උපරිම අගය 50 V දක්වා ඉහල ගියහොත් සෙනර් දියෝඩයට වියහැකි බලපෑම කුමක්ද? **[ලකුණු 2]**

5. පහත සඳහන් වර්ධක පරිපථය සලකන්න.

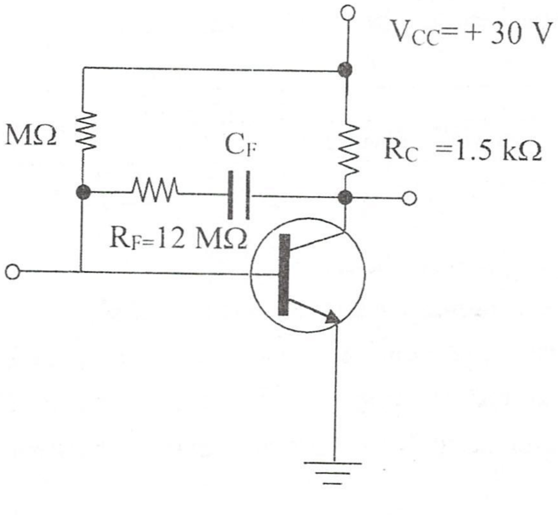


(a) මෙම ට්‍රාන්සිස්ටර වර්ධක පරිපථයේ වින්‍යාසය කුමක්ද? **[ලකුණු 2]**

(b) I_B සහ V_{BE} යන අගයන් ඉතාමත් කුඩා යැයි උපකල්පනය කරමින් ඉහත පරිපථයේ I_E ගණනය කරන්න. **[ලකුණු 3]**

(c) ප්‍රත්‍යාවර්තක සංඥා සඳහා ධාරිත්‍රක මගින් ඇතිකරන ප්‍රතිබාධනය ඉතා කුඩා යයි උපකල්පණය කරමින් ඉහත වර්ධක පරිපථය සඳහා තුල්‍ය ප්‍රත්‍යාවර්තක ධාරා (ac) පරිපථය අඳින්න. එනයින් ප්‍රත්‍යාවර්තක ධාරා (ac) වෝල්ටියතා ලාභය සොයන්න (විමෝචක නිසඟ ප්‍රතිරෝධය, $r_e' = \frac{25\,mV}{I_E}$ සහ $\beta = 100$ ලෙස ගන්න). **[ලකුණු 5]**

6. පහත දී ඇති ප්‍රතිපෝෂණ වර්ධකය අනුසාරයෙන් පහත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.



(a) මෙම පරිපථයේ ප්‍රතිපෝෂණ ආකාරය කුමක්ද? **[ලකුණු 2]**

(b) පහත සඳහන් රාශීන් ගණනය කරන්න.($r_e' = \frac{25\,mV}{I_E}$, පොදු විමෝචක ධාරා ලාභය (β= 100) සහ V_{BE} යනු ඉතා කුඩා අගයක් ලෙස ගන්න).

(i) විවෘත පුඩු ලාභය, **[ලකුණු 4]**

(ii) ප්‍රතිපෝෂණ භාගය සහ **[ලකුණු 2]**

(iii) වර්ධකයේ සංවෘත පුඩු ලාභය **[ලකුණු 2]**

7.

(a) තාර්කික පරිපථයකට ප්‍රදානයන් තුනක් (A, B සහ C) සහ එක් ප්‍රතිදානයක් (Z) ඇත. පරිපථයෙහි සියලුම ප්‍රදාන/ප්‍රතිදාන තාර්කික සංයෝජනයන් පහත සඳහන් සත්‍යතා වගුවේ දක්වා ඇත.

A	B	C	Output Z
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

(i) ප්‍රතිදානය (Z) සඳහා තාර්කික ප්‍රකාශණයක් ප්‍රදානයන්ගේ තාර්කික ශ්‍රිතයක් ලෙස ව්‍යුත්පන්න කරන්න. **[ලකුණු 2]**

(ii) ඉහත ලබාගත් තාර්කික ප්‍රකාශණය සරල කරන්න. **[ලකුණු 2]**

(iii) ප්‍රදානයන් දෙකක් සහිත NOR ද්වාර අවම ප්‍රමාණයක් භාවිත කර ඉහත තාර්කික ප්‍රකාශණය ක්‍රියාත්මක කරවීම සඳහා තාර්කික පරිපථයක් ගොඩනගන්න. **[ලකුණු 3]**

(b) කානෝ සටහනක් (K-Map) භාවිතයෙන් පහත ප්‍රකාශණය සරල කර දක්වන්න

$$X = \overline{B}.\overline{C}.\overline{D} + \overline{A}.\overline{B}.C.\overline{D} + A.\overline{B}.C.\overline{D}$$

[ලකුණු 3]

@@@@@@@@@@@@@