රුහුණ විශ්වවිද්‍යාලය

විද්‍යාවේදී සාමාන්‍ය උපාධි දෙවන ස්ථර (පළමු සමාසික) පරීක්ෂණය

ජූලි - 2016

විෂය: භෞතික විද්‍යාව

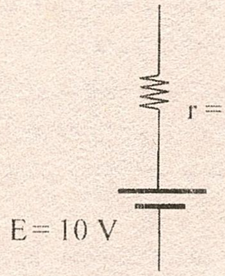
පාඨමාලා ඒකකය: PHY 2112

B – කොටස - පැය 1 විනාඩි 15 යි.

ප්‍රශ්න 05 කට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

සියළුම සංකේත වලට සුපුරුදු තේරුම් ඇත.

1.

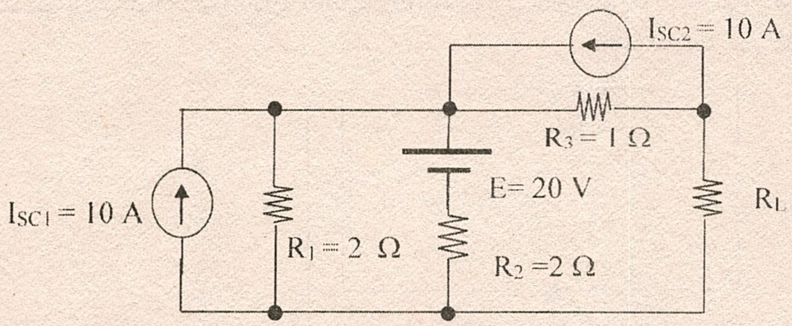


(a) අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 1 Ω වූ ප්‍රායෝගික වෝල්ටියතා ප්‍රභවයක් ඉහත රූපයේ පෙන්වා ඇත.

i එම ප්‍රභවය මගින් බාහිරින් සම්බන්ධ කරනු ලැබූ භාර ප්‍රතිරෝධයකට සැපයිය හැකි උපරිම ක්ෂමතාවය ගණනය කරන්න. **[ලකුණු 2]**

ii ඉහත ප්‍රායෝගික වෝල්ටියතා ප්‍රභවයට සමක ධාරා ප්‍රභවයේ සංවෘත පරිපථ ධාරාව සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න. **[ලකුණු 2]**

(b) පහත දක්වා ඇති පරිපථය සලකන්න.



i R_L හරහා ක්‍රියාත්මක වන වෝල්ටියතාවයේ උපරිම අගය කොපමණද? **[ලකුණු 2]**

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

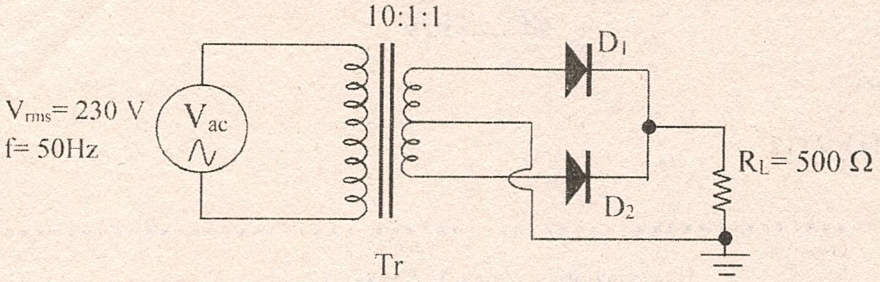
iii පරිපථයෙන් උපරිම ක්ෂමතාවයක් ලබාගැනීම සඳහා R_L හි අගය කුමක්විය යුතුද?

[ලකුණු 1]

iv පරිපථය හරහා R_L මගින් ලබාගන්නා උපරිම ක්ෂමතාවය ගණනය කරන්න.

[ලකුණු 1]

2. පහත සඳහන් සෘජුකරණ පරිපථය සලකන්න. මෙහි පරිණාමකයේ ද්විතීක දඟරයන් හි ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හරින අතර දියෝඩ පරිපූර්ණ දියෝඩයන් බවද සලකන්න.



(a) ගණනය කරන්න

(i) R_L හරහා වෝල්ටීයතාවයේ කුළු අගය, **[ලකුණු 2]**

(ii) R_L හරහා වෝල්ටීයතාවයේ (ව.ම.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 1]**

(b) D_1 හරහා වෝල්ටීයතාවය කාලයේ ශ්‍රිතයක් ලෙස දළ සටහනක අඳින්න. **[ලකුණු 2]**

(c) දෝෂයක් හේතුවෙන් D_1 විවෘත පරිපථ වී ඇත්නම් R_L හි සමස්ථ ක්ෂමතා උත්සර්ජණය සහ D_2 හරහා වෝල්ටීයතාවයේ පසු කුළු අගය ගණනය කරන්න. **[ලකුණු 2]**

3. ප්‍රත්‍යාවර්තක වෝල්ටීයතාවයක් නිරූපණය කිරීම සඳහා $V_pe^{j\omega t}$ යන ඝාතීය (ඔයිලර්) ආකාරය භාවිත කල හැකිය.

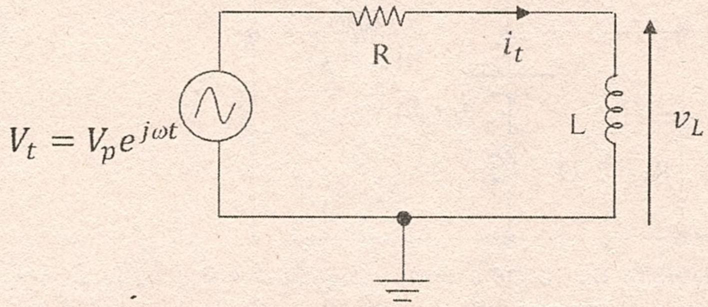
මෙහි V_p - ප්‍රදාන වෝල්ටීයතාවයේ විස්තාරය

ω - කෝණික සංඛ්‍යාතය

t - කාලය

$j = \sqrt{-1}$

නියත විස්තාරයක් (V_p) සහ විචල්‍ය කෝණික සංඛ්‍යාතයක් (ω) සහිත ප්‍රත්‍යාවර්තක වෝල්ටීයතා ප්‍රභවයකට සම්බන්ධකර ඇති පහත පරිපථය සලකන්න



i පරිපථය තුළින් ගලන ධාරාව (i_t) සොයන්න **[ලකුණු 3]**

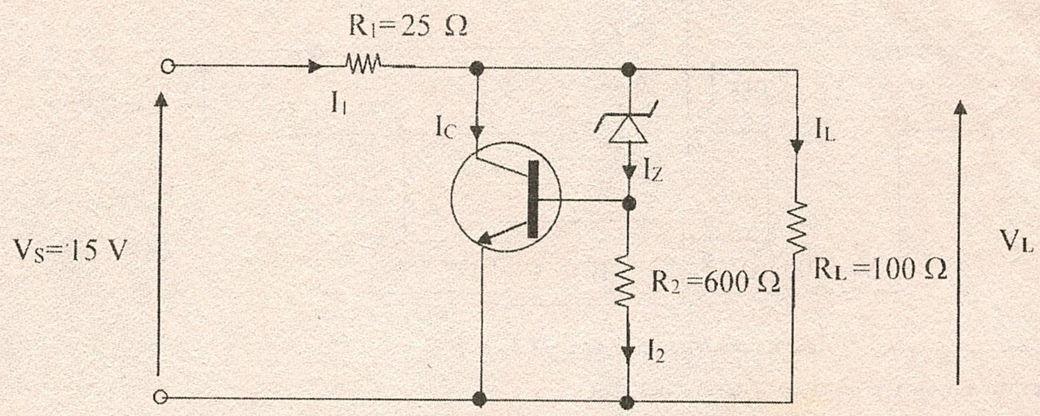
ii ප්‍රේරකය හරහා වෝල්ටීයතාවය (v_L) ඔයිලර් ආකාරයෙන් සොයන්න. **[ලකුණු 2]**

iii එනයින් ප්‍රේරකය හරහා වෝල්ටීයතාවයේ විශාලත්වය ($|v_L|$) සොයන්න. **[ලකුණු 1]**

iv $|v_L|$ සංඛ්‍යාතයේ ශ්‍රිතයක් ලෙස දළ සටහනක අඳින්න. **[ලකුණු 2]**

v $|v_L| = \frac{V_P}{\sqrt{2}}$ වන අවස්ථාවට අදාල සංඛ්‍යාතය කුමක්ද ? **[ලකුණු 2]**

4. පහත දැක්වෙන පරිපථය $V_{BE} = 0.6$ V, $\beta = 100$ වූ ට්‍රාන්සිස්ටරයකින් ද සෙනර් බිඳවැටුම් විභවය 9.4 V වූ සෙනර් දියෝඩයකින් ද සමන්විත වෙයි.



(a) සෙනර් දියෝඩයෝඩය සඳහා නියත විභව ආකෘතිය භාවිත කරමින් පහත සඳහන් රාශීන් ගණනය කරන්න.

i R_L හරහා වෝල්ටීයතාවය (V_L), **[ලකුණු 1]**

ii R_L තුළින් ගලන ධාරාව (I_L), **[ලකුණු 1]**

iii R_1 තුළින් ගලන ධාරාව (I_1), **[ලකුණු 1]**

iv R_2 තුළින් ගලන ධාරාව (I_2), **[ලකුණු 1]**

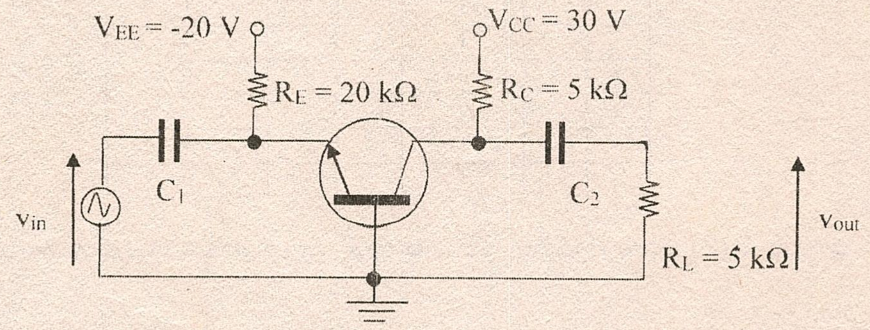
v සංග්‍රාහක ධාරාව (I_C), **[ලකුණු 2]**

vi සෙනර් ධාරාව (I_Z) සහ **[ලකුණු 1]**

vii ට්‍රාන්සිස්ටරයේ සහ සෙනර් දියෝඩයේ ක්ෂමතා උත්සර්ජණයන්. **[ලකුණු 2]**

(b) දෝෂයක් හේතුවෙන් සෙනර් දියෝඩයෝඩය විවෘත පරිපථ වී ඇත්නම් V_L හි අගය නැවත ගණනය කරන්න. **[ලකුණු 1]**

5. පහත සඳහන් වර්ධක පරිපථය සලකන්න.



(a) ට්‍රාන්සිස්ටරයේ වින්‍යාසය කුමක්ද? **[ලකුණු 2]**

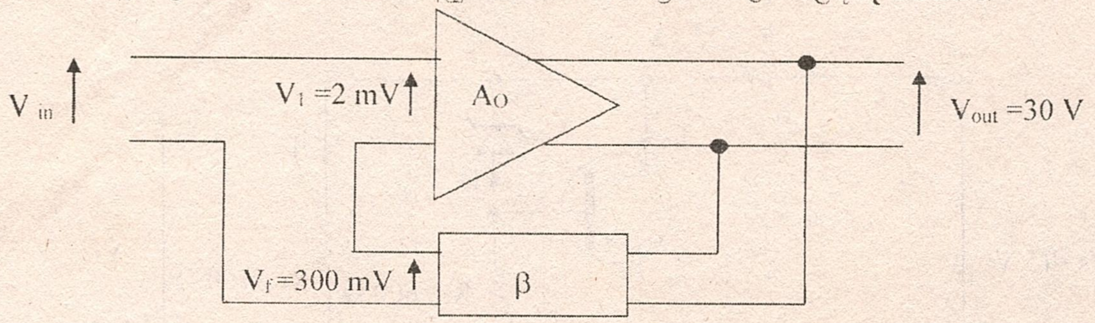
(b) I_B සහ V_{BE} යන අගයන් ඉතාමත් කුඩා යැයි උපකල්පනය කරමින් ඉහත පරිපථයේ I_E ගණනය කරන්න.

[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) වෝල්ටීයතා ලාභය සොයන්න (විමෝචක තිසහ ප්‍රතිරෝධය $r_e' = \frac{25\ mV}{I_E}$ සහ $\beta = 100$ ලෙස ගන්න).

[ලකුණු 5]

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



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

(b) පහත සඳහන් රාශීන් ගණනය කරන්න.

(i) විවෘත පුඩු ලාභය (A_O). **[ලකුණු 2]**

(ii) ප්‍රතිපෝෂණ භාගය (β). **[ලකුණු 1]**

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

(iv) පරිත්‍යාග භාගය. **[ලකුණු 1]**

(c) උෂ්ණත්ව වෙනසක් නිසා මෙම වර්ධකයේ විවෘත පුඩු ලාභය 20 % කින් වෙනස් වුයේ නම් සංවෘත පුඩු ලාභයේ ඇතිවන ප්‍රතිශත වෙනස සොයන්න. **[ලකුණු 2]**

7.

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

A	B	C	ප්‍රතිදානය Z
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

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

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

(iii) ප්‍රදානයන් දෙකක් සහිත NAND 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

$$X = B.\bar{C}.\bar{D} + \bar{A}.B.\bar{C}.D + \bar{A}.B.C.D + A.B.\bar{C}.D + A.B.C.D$$ **[ලකුණු 3]**

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