Tech hub
FB/TechHub

Engineering Technology

ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය

Iresh Sadeepana
TechHub

TechhubLK.com
තාක්ෂණයට ආදරේ කරන ඔයාට

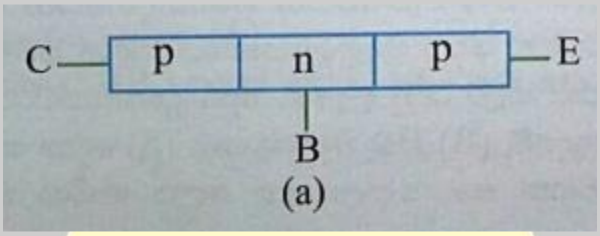
ට්‍රාන්සිස්ටර

අර්ධ සන්නායක ස්ඵරයක් අවශ්‍ය පරිදි p හා n වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක ලෙස මාත්‍රණය කිරීමෙන් ට්‍රාන්සිස්ටර නිර්මාණය කෙරෙන අතර, ඒ අනුව ප්‍රධාන වශයෙන් ට්‍රාන්සිස්ටර වර්ග දෙකකි.

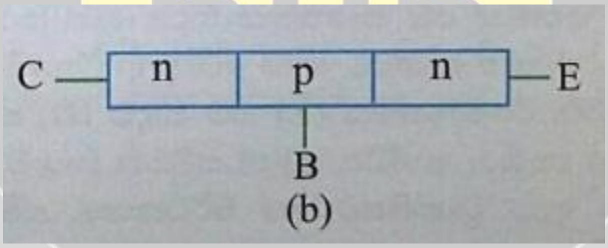
- ද්වි ද්‍රැව ට්‍රාන්සිස්ටර්
- ඒක ද්‍රැව / ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්සිස්ටර

ද්වි ද්‍රැව ට්‍රාන්සිස්ටර්

➢ PNP වර්ගය



➢ NPN වර්ගය



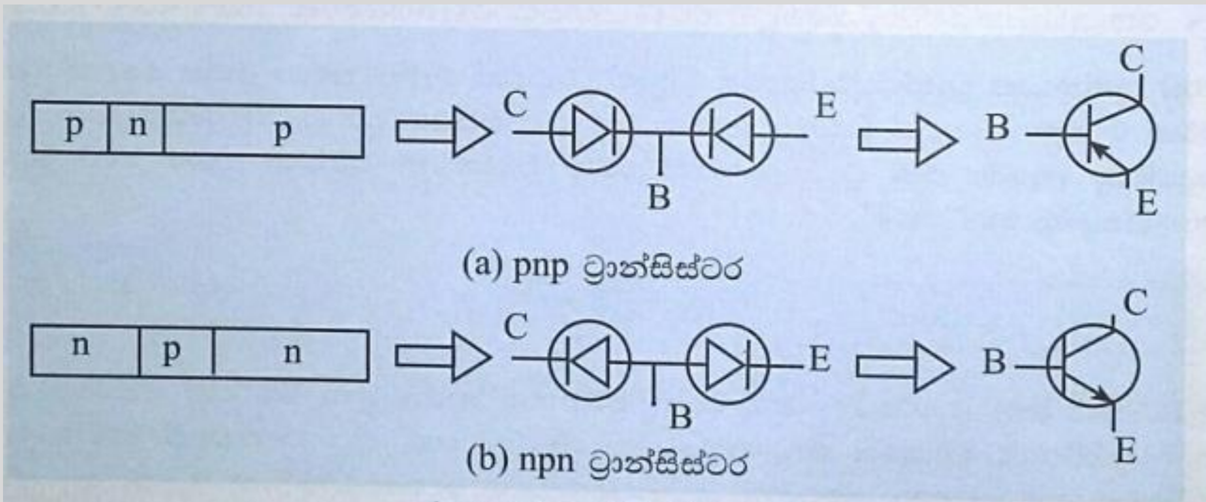
ට්‍රාන්සිස්ටරයක් හා සම්බන්ධ අග්‍ර

- පාදම (Base) -B
- සංග්‍රාහකය (Collector) -C
- විමෝචකය (Emitter) –E

ට්‍රාන්සිස්ටර නිර්මාණයේදී P-N සන්ධි දෙකක් ඇති වේ

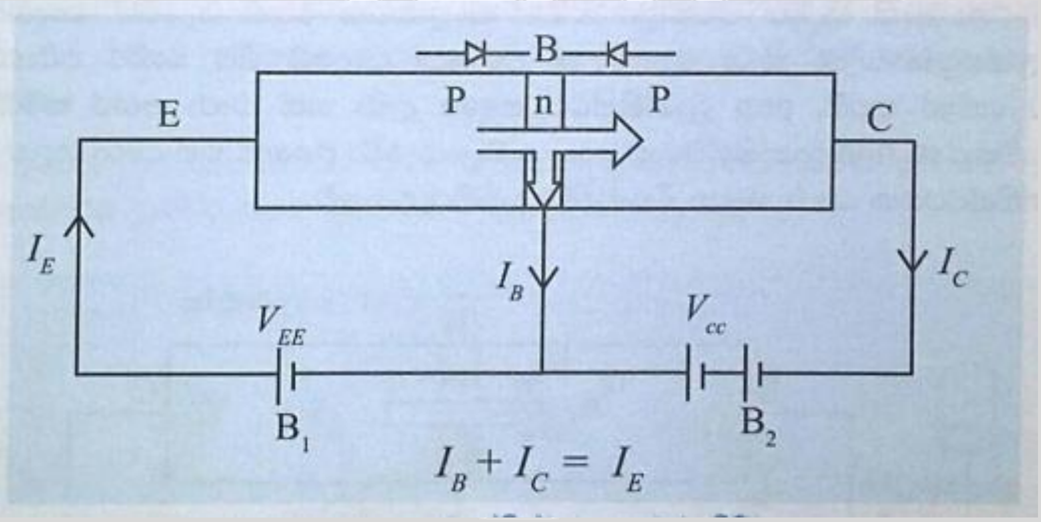
➢ පාදම සංග්‍රහක සන්ධිය (B-C)
➢ පාදම විමෝචක සන්ධිය (B-E)

ට්‍රාන්සිස්ටරයක සංකේත



රූපය 1.45 - ට්‍රාන්සිස්ටර සංකේත

pnp ට්‍රාන්සිස්ටර නැඹුරු කිරීම

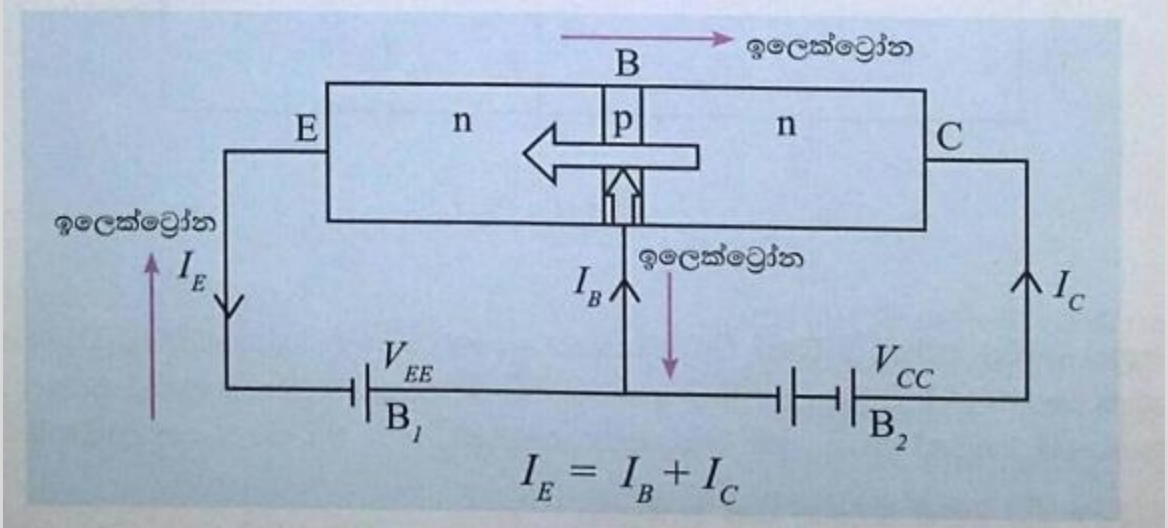


$$I_E = I_B + I_C$$

ට්‍රාන්සිස්ටරයක ධාරා ලාභය

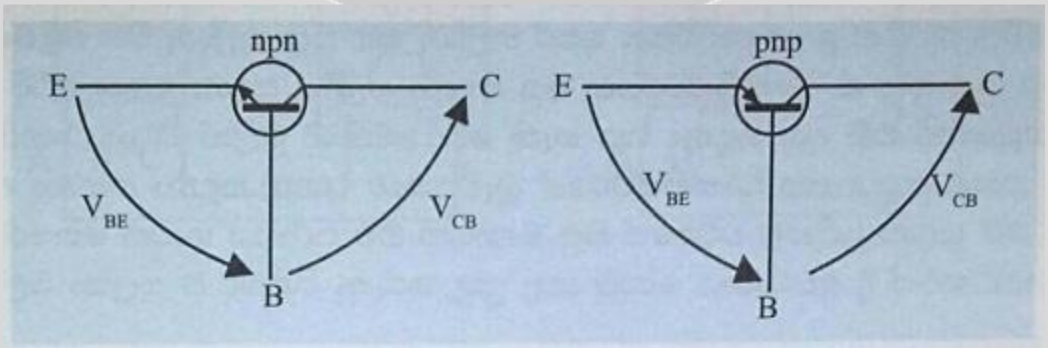
$$\beta = \frac{I_C}{I_B}$$

npn ට්‍රාන්සිස්ටර නැඹුරු කිරීම



රූපය 1.47 - npn ට්‍රාන්සිස්ටරය නැඹුරු කිරීම

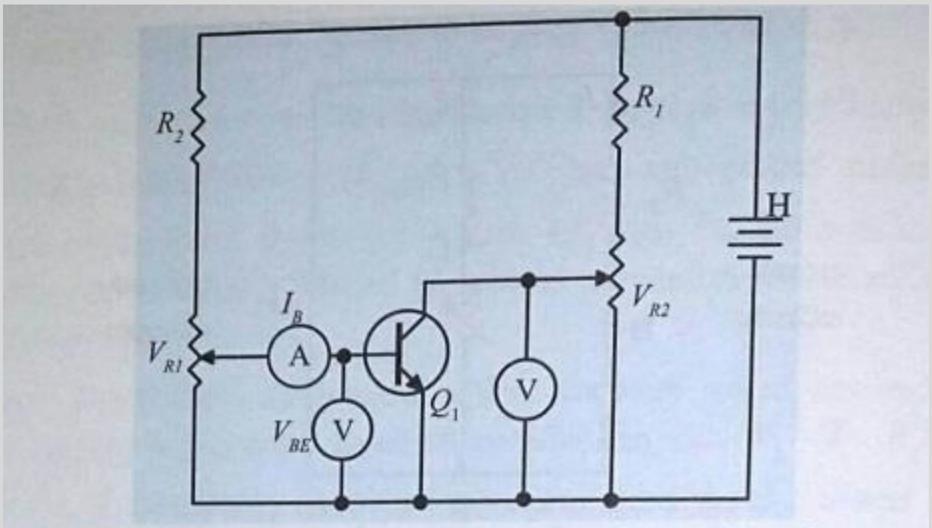
ට්‍රාන්සිස්ටරයක එක් එක් අග්‍ර අතර ඇති විභවයන්



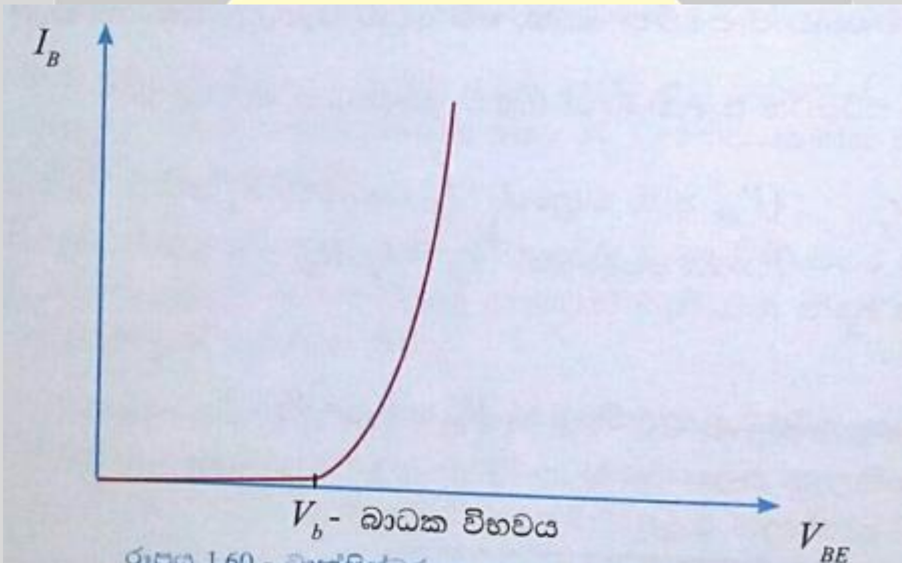
ට්‍රාන්සිස්ටරයක ලාක්ෂණික වක්‍ර

ප්‍රධාන ලාක්ෂණික වක්‍රය

පහත රූපයේ පරිදි විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධකය සීරුමාරු කිරීමෙන් කිරීමෙන් පාදම විමෝචක වෝල්ටීයතාවය වෙනස් කළ හැක.



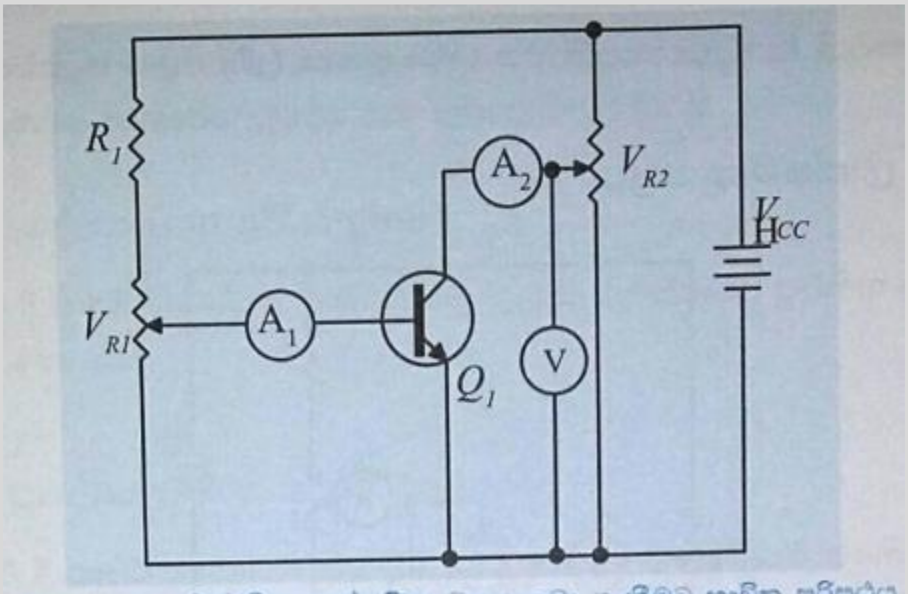
රූපය 1.59 - ප්‍රදාන ලාක්ෂණික වක්‍රය ලබාගැනීමට භාවිත පරිපථය



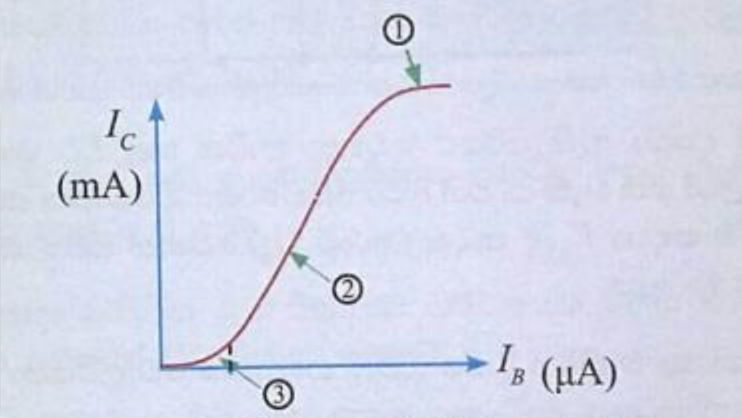
රූපය 1.60 - ට්‍රාන්සිස්ටරයක ප්‍රදාන ලාක්ෂණිකය

සංක්‍රාමණ ලාක්ෂණික වක්‍රය

රූපයේ පරිදි පාදම් ධාරාව වෙනස්වන විට ට්‍රාන්සිස්ටරයේ පැවතිය හැකි අවස්ථා තුනක් පවතී.



රූපය 1.61 - පරිවර්තිය ලාක්ෂණික වක්‍රය ලබා ගැනීමට භාවිත පරිපථය

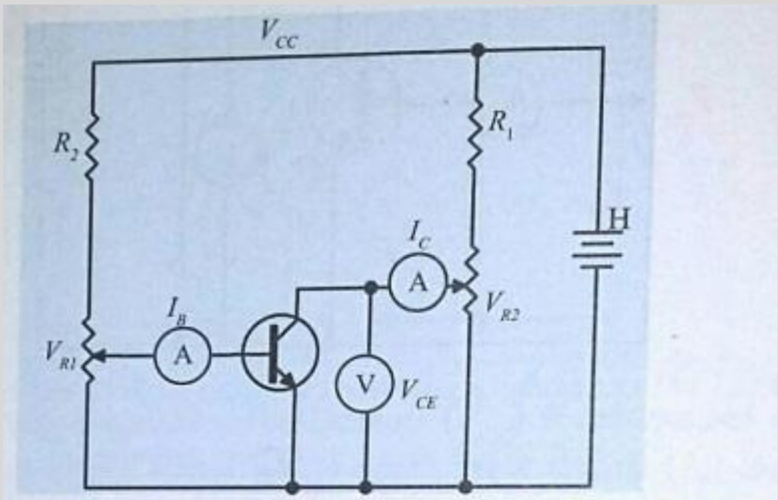


රූපය 1.62 - ට්‍රාන්සිස්ටරයක පරිවර්තිය ලාක්ෂණිකය

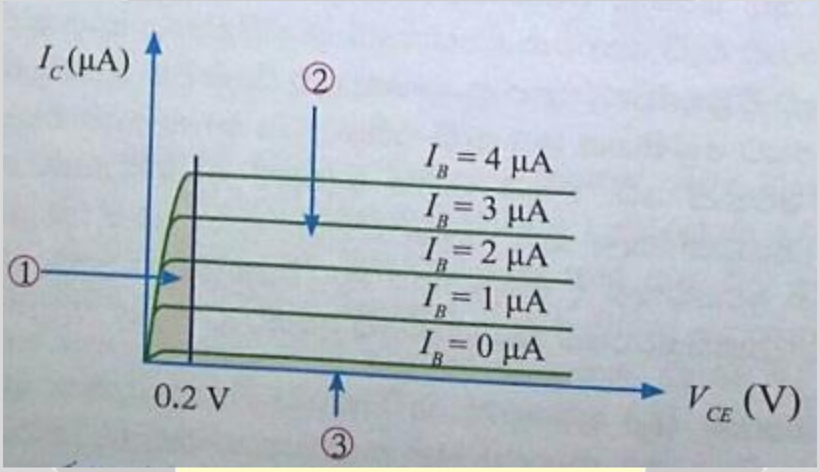
1. සන්තෘප්ත අවස්ථාව
2. සක්‍රිය / රේඛීය අවස්ථාව
3. කපාහැරි අවස්ථාව

Fb/TechHub

ප්‍රතිදාන ලාක්ෂණික වක්‍රය



63 - ප්‍රතිදාන ලාක්ෂණික වක්‍රය ලබාගැනීමට භාවිත පරිපථය



Fb/TechHub

1. කපාහැරි ප්‍රදේශය
2. සන්තෘප්ත ප්‍රදේශය
3. සක්‍රීය ප්‍රදේශය

<u>කපාහැරි ප්‍රදේශය</u>

මෙම අවස්ථාවේදී පාදම විමෝචක සන්ධිය පසු නැඹුරුව පවතී. සංග්‍රාහක ධාරාවක් ගලා නොයයි.

$$I_C = 0$$

<u>සන්තෘප්ත ප්‍රදේශය</u>

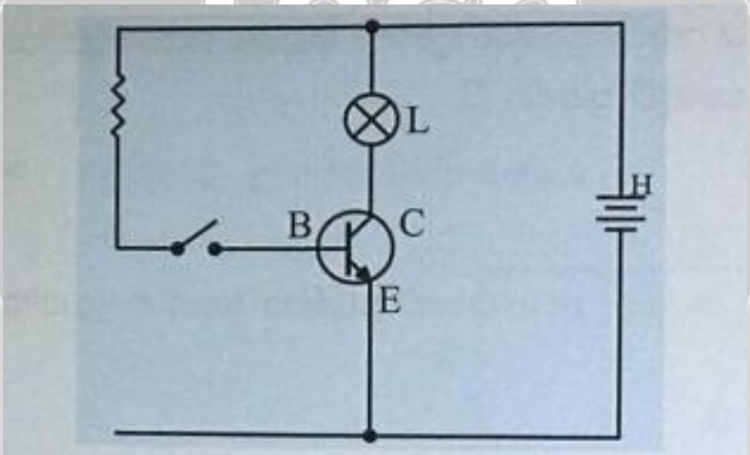
මෙම අවස්ථාවේදී පාදම විමෝචක සන්ධිය මෙන්ම පාදම සංග්‍රහයක සන්ධියද පෙර නැඹුරු අවස්ථාවේ පවතී.

<u>සක්‍රීය ප්‍රදේශය</u>

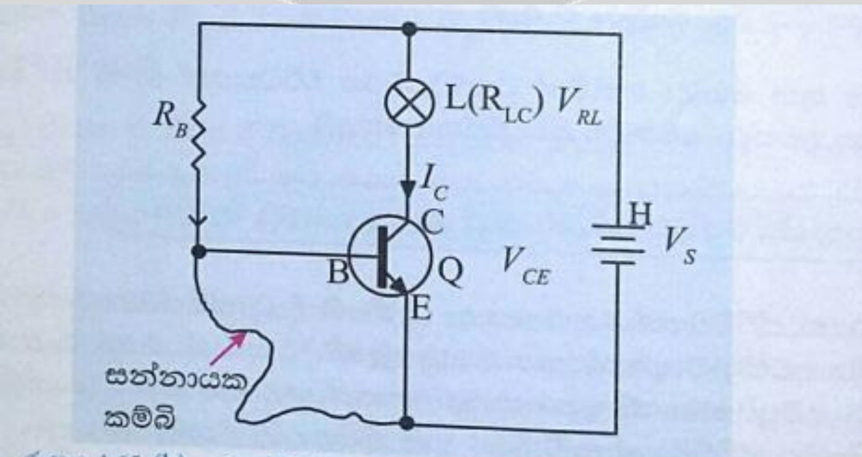
මෙම අවස්ථාවේදී පාදම විමෝචක සන්ධිය පෙර නැඹුරු වී ඇත. පාදම සංග්‍රාහක සන්ධිය පසු නැඹුරු වී ඇත.

ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ස්විචයක් ලෙස යොදා ගැනීම

- වාසි
  - පුළිඟු ඇති නොවේ
  - කුඩා වෝල්ටීයතාවයක් මගින් පාලනය කළ හැක
  - ඉතා ඉක්මනින් ක්‍රියාත්මක කළ හැක

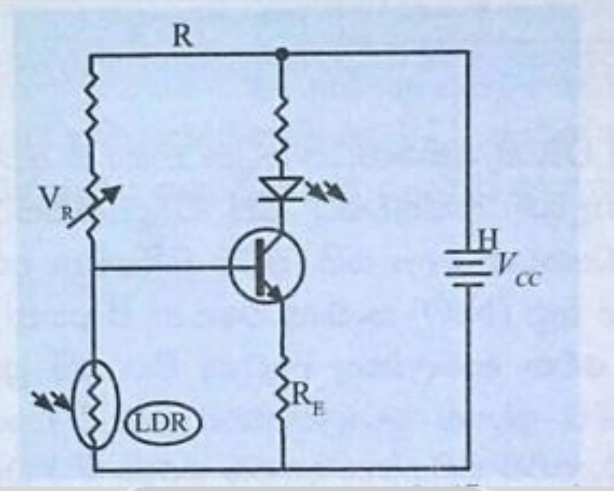


රූපය 1.65 (a) - ට්‍රාන්සිස්ටරයක ස්විච්චයක ක්‍රියාව

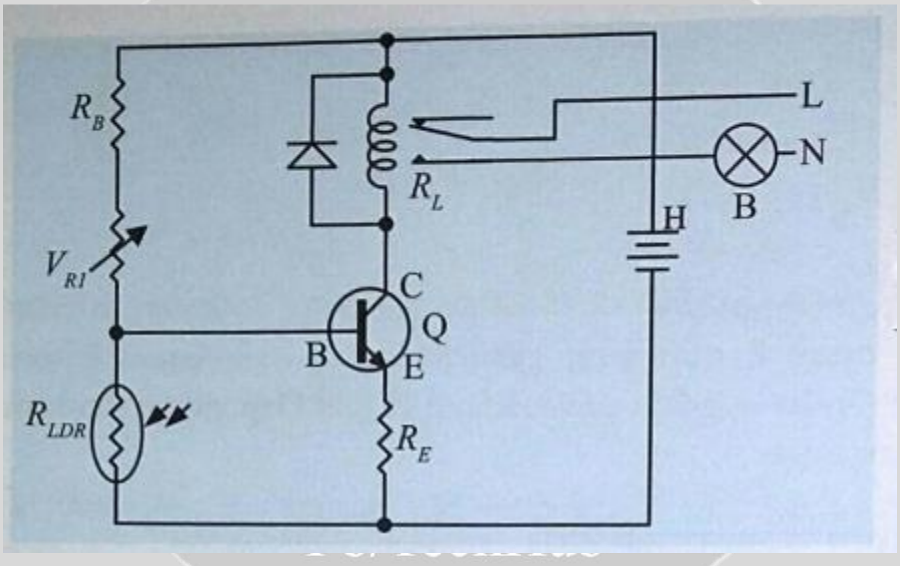


රූපය 1.65 (b) - ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ස්විච්චයක් ලෙස යොදා ගැනීම

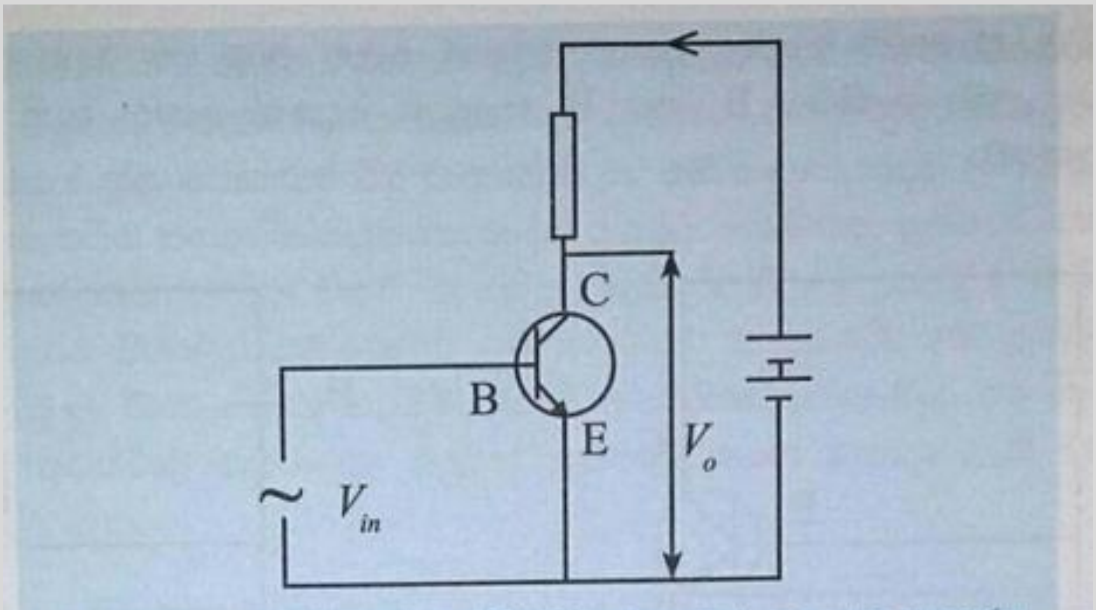
ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ආලෝක සංවේදී ස්විචයක් ලෙස භාවිතා කිරීම



පිළියවනයක් මගින් පරිපථයක් පාලනය කිරීම

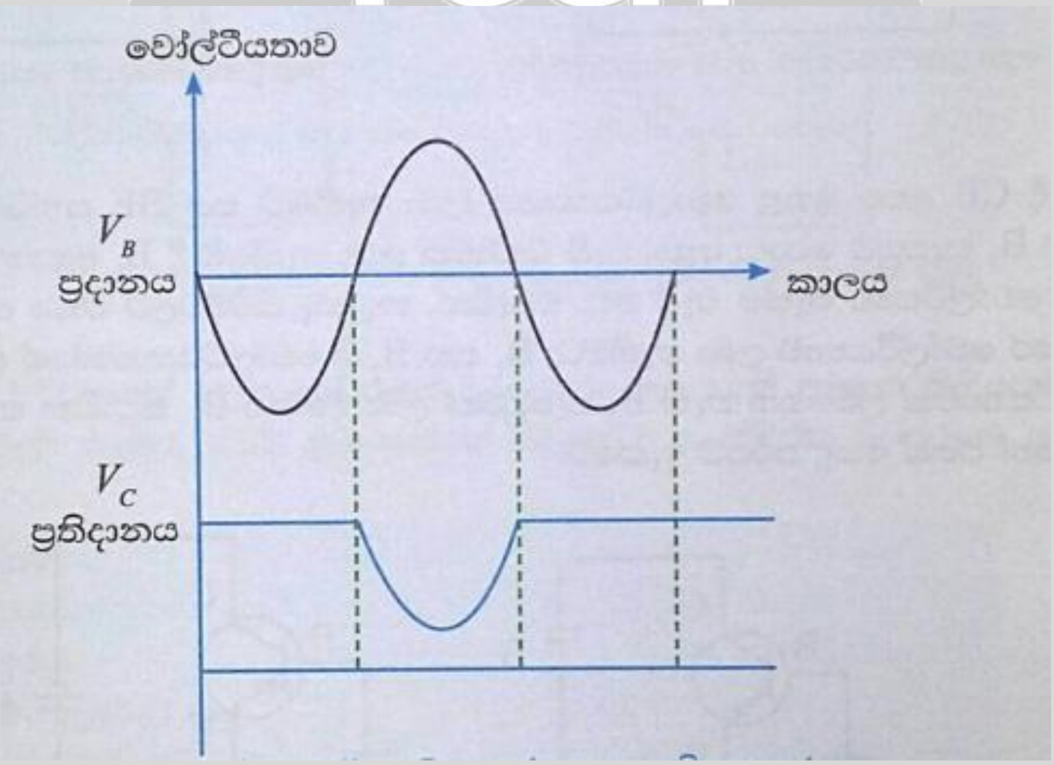


ට්‍රාන්සිස්ටරයක් වර්ධකයක් ලෙස යොදා ගැනීම

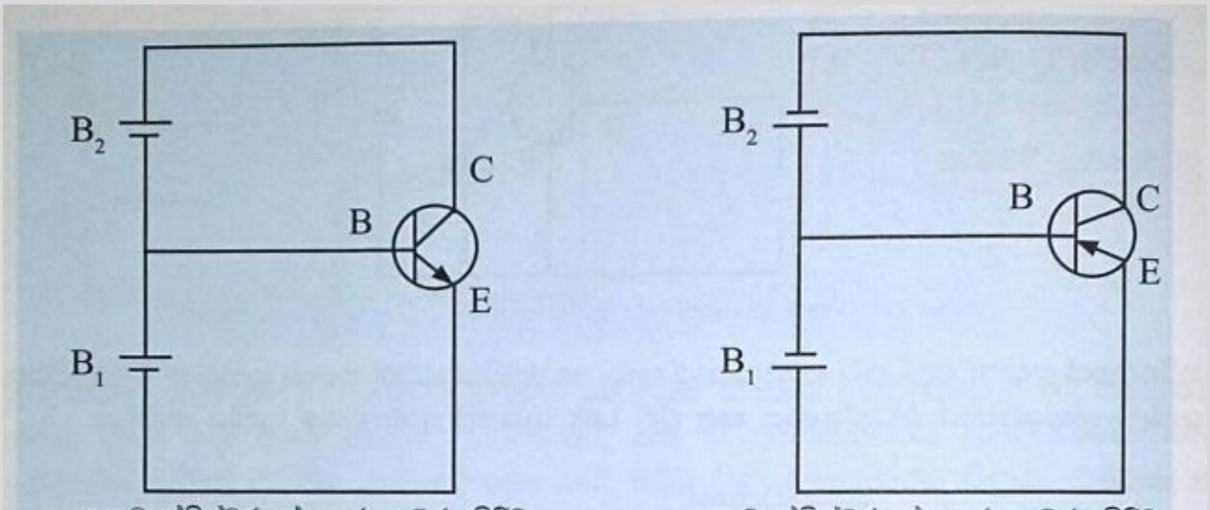


රූපය 1.67 - npn වර්ගයේ ට්‍රාන්සිස්ටරයක් නැඹුරු කළ යුතු ආකාරය

ප්‍රධාන හා ප්‍රතිදාන තරංගය



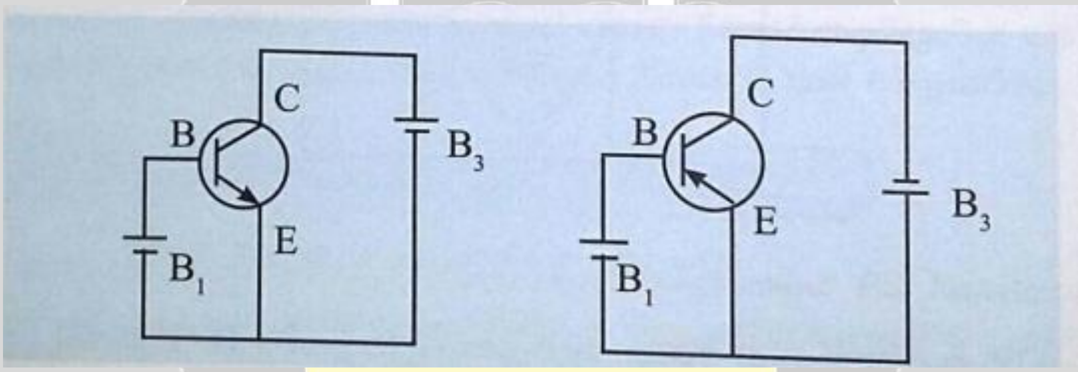
සැපයුම් දෙකක් යොදා ඇති ට්‍රාන්සිස්ටර් පරිපථ



npn ට්‍රාන්සිස්ටරයක් පෙර නැඹුරු කිරීම

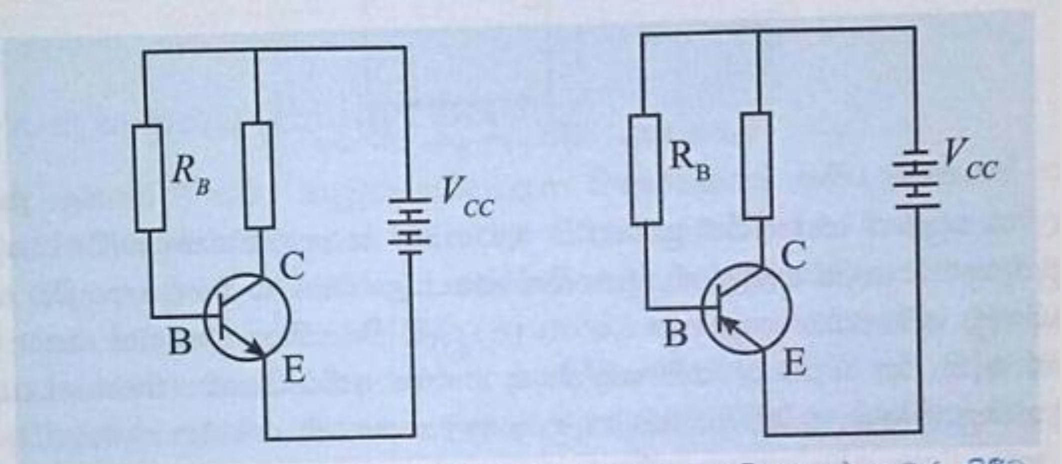
pnp ට්‍රාන්සිස්ටරයක් පෙර නැඹුරු කිරීම

සැපයුම් දෙකක් යොදා ගනිමින් නැඹුරු කිරීම



තනි සැපයුමක් භාවිතයෙන් නැඹුරු කිරීම

Fb/TechHub

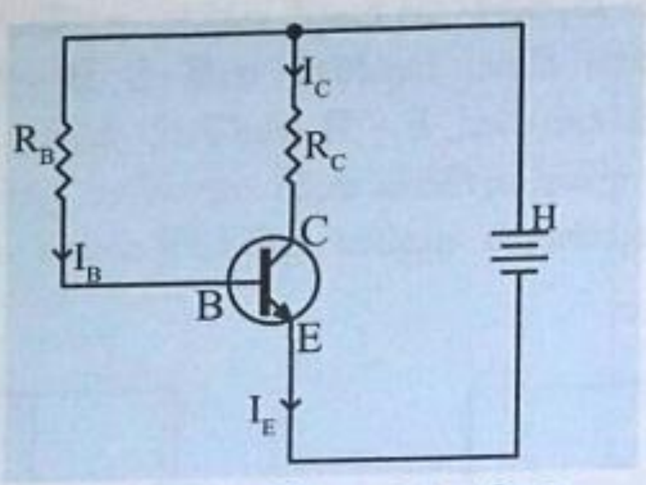


රූපය 1.71 - npn හා pnp ට්‍රාන්සිස්ටර තනි සැපයුමක් භාවිතයෙන් නැඹුරු කිරීම

ට්‍රාන්සිස්ටරයක් වර්ධකයක් ලෙස භාවිතා කිරීමේදී නැඹුරු කළ හැකි ආකාර කිහිපයකි.

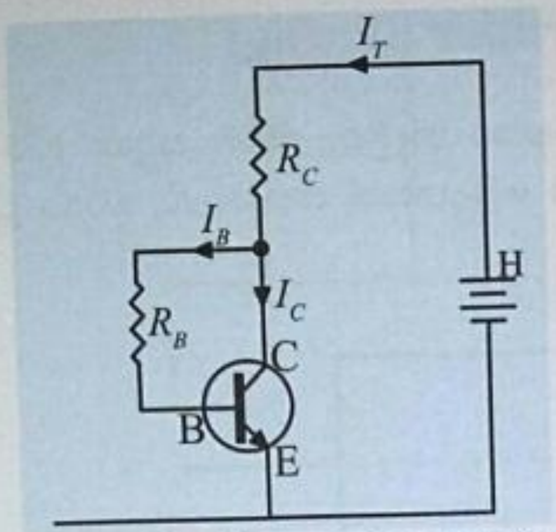
1. ස්ථිර නැඹුරුව
2. ස්වයං නැඹුරුව
3. විමෝචක නැඹුරුව
4. විභව බෙදුම් නැඹුරුව

ස්ථිර නැඹුරුව



රූපය 1.72 - ස්ථිර නැඹුරු පරිපථය

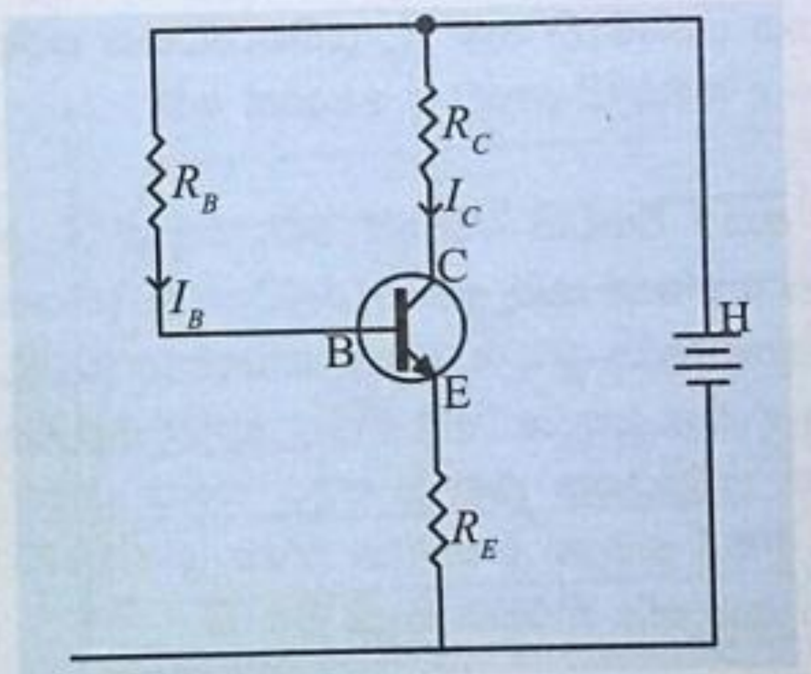
ස්වයං නැඹුරුව/ සංග්‍රාහක ප්‍රතිපෝෂණ නැඹුරුව



රූපය 1.73 - ස්වයං නැඹුරු පරිපථය

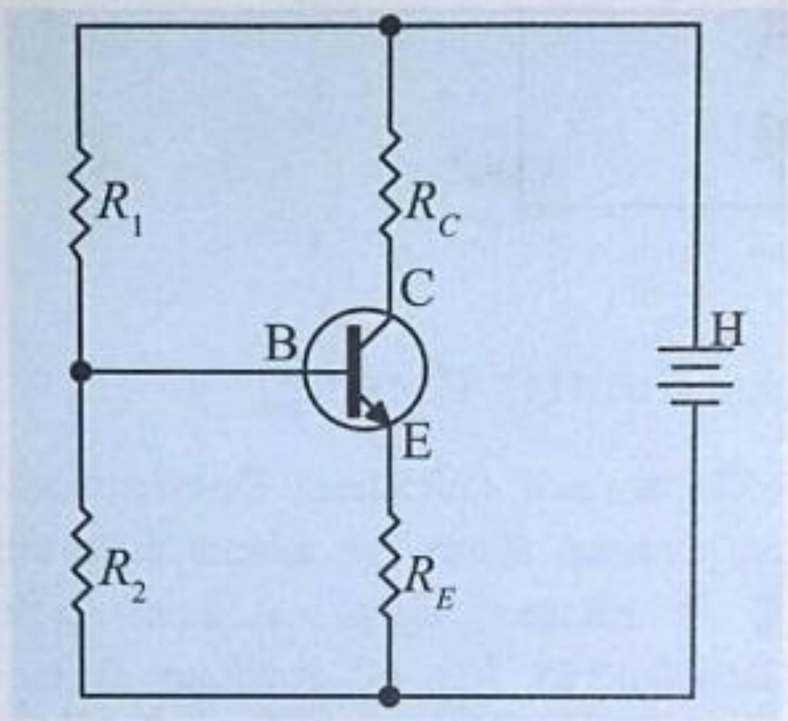
I_T = සම්පූර්ණ ධාරාව $I_B + I_C$

විමෝචක නැඹුරුව



රූපය 1.74 - විමෝචක නැඹුරු පරිපථය

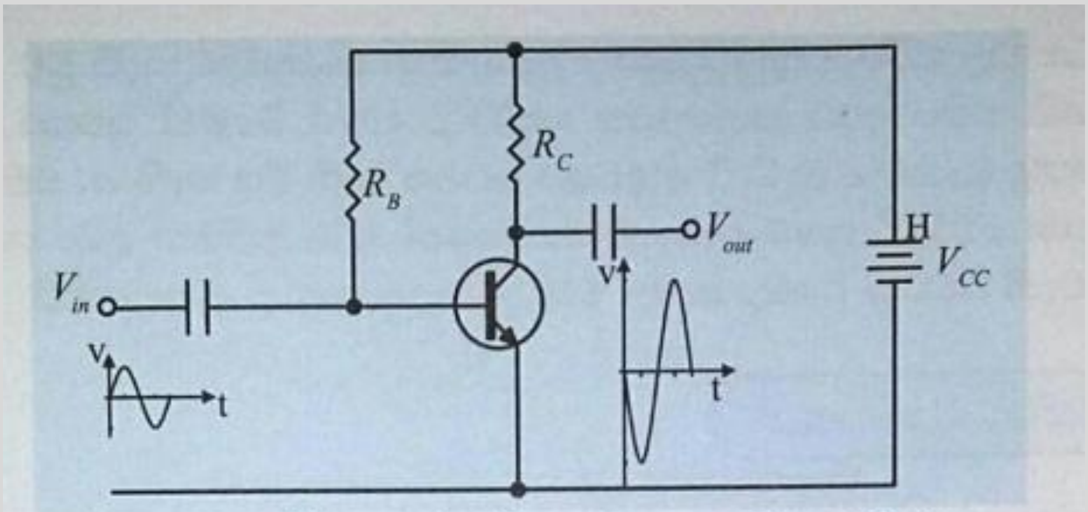
විභව බෙදුම් නැඹුරුව



රූපය 1.75 - විභව බෙදුම් නැඹුරු පරිපථය

කුඩා සංඥා වර්ධක

කුඩා සංඥා වර්ධකයක් යනු ප්‍රතිදාන සංඥාව විකෘතියකින් තොරව වර්ධනය කරගත හැකි පරිපථ වෙයි.



රූපය 1.76 - ස්ථිර නැඹුරු සහිත කුඩා සංඥා වර්ධක පරිපථය

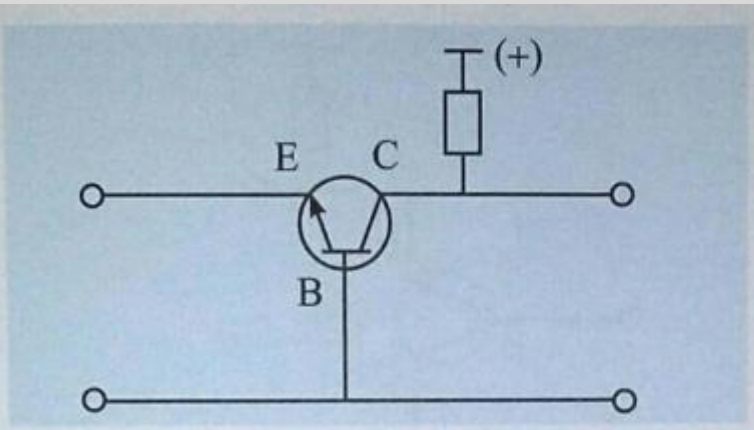
ට්‍රාන්සිස්ටර වල වින්‍යාස

- පොදු පාදම වින්‍යාසය - පාදම අග්‍රය ප්‍රධාන හා ප්‍රතිදාන පරිපථ වල පොදු අග්‍රය ලෙස යොදා ගැනීම

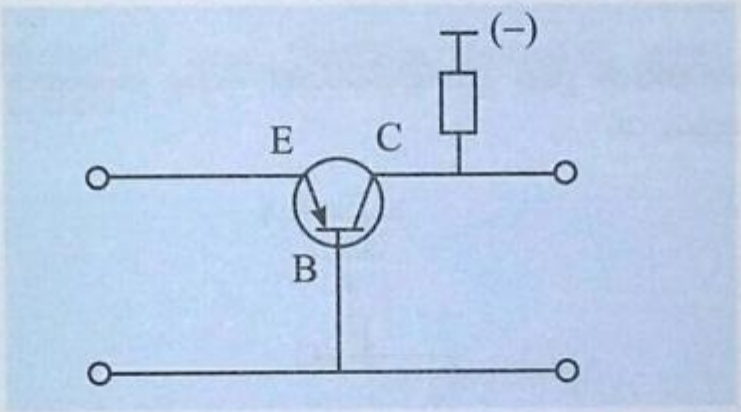
- පොදු සංග්‍රාහක වින්‍යාසය - සංග්‍රාහක අග්‍රය ප්‍රධාන හා ප්‍රතිදාන පරිපථ වල පොදු අග්‍රය ලෙස යොදා ගැනීම

- පොදු විමෝචක වින්‍යාසය - විමෝචක අග්‍රය ප්‍රධාන හා ප්‍රතිදාන පරිපථ වල පොදු අග්‍රය ලෙස යොදා ගැනීම

පොදු පාදම වින්‍යාසය

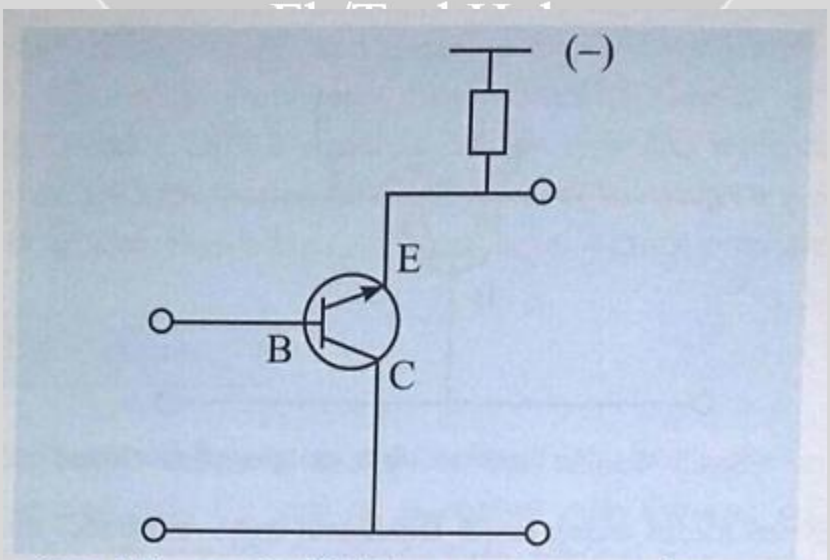


රූපය 1.78 - npn ට්‍රාන්සිස්ටරයක පොදු පාදම් වින්‍යාසය

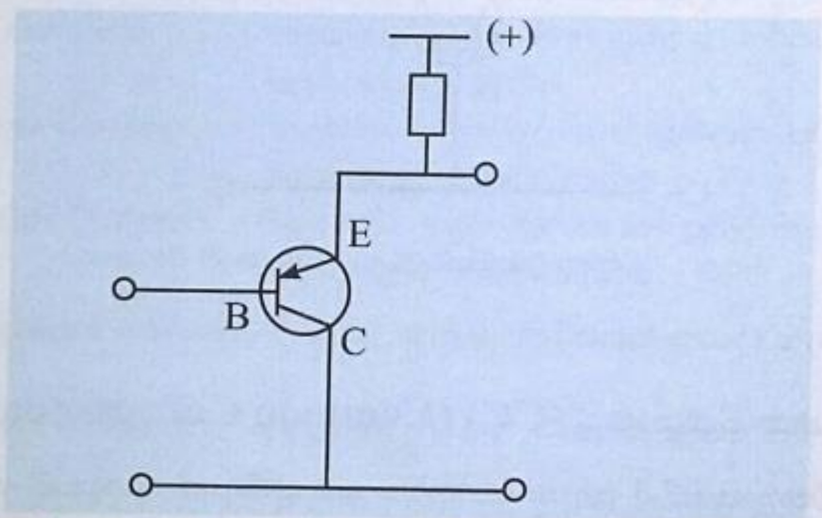


රූපය 1.79 - pnp ට්‍රාන්සිස්ටරයක පොදු පාදම් වින්‍යාසය

පොදු සංග්‍රාහක වින්‍යාසය

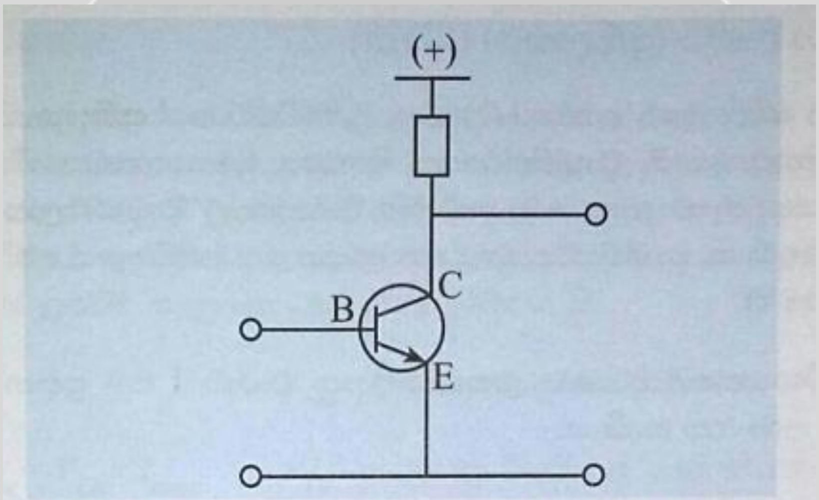


රූපය 1.80 - npn ට්‍රාන්සිස්ටරයක පොදු සංග්‍රාහක වින්‍යාසය

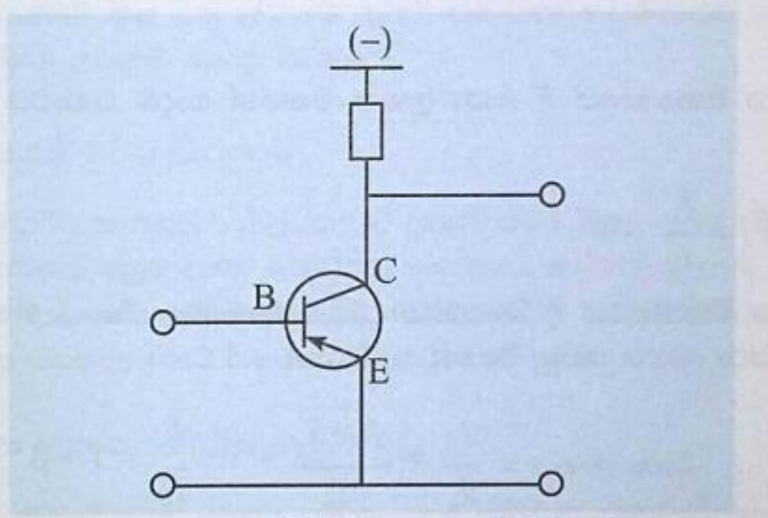


රූපය 1.81 - pnp ට්‍රාන්සිස්ටරයක පොදු සංග්‍රාහක වින්‍යාසය

පොදු විමොචක වින්‍යාසය



රූපය 1.82 - npn ට්‍රාන්සිස්ටරයක පොදු විමෝචක වින්‍යාසය



රූපය 1.83 - pnp ට්‍රාන්සිස්ටරයක පොදු විමෝචක වින්‍යාසය

ට්‍රාන්සිස්ටරයක පරාමිතික

<u>සරල ධාරා ලාභය (ප්‍රතිලාභය)</u>

පොදු පාදම් වින්‍යාසයේදී,

$$\text{ධාරා ලාභය}(\alpha) = \frac{I_c}{I_e}$$

පොදු විමෝචක වින්‍යාසයේදී,

$$\text{ධාරා ලාභය}(\beta) = \frac{I_c}{I_b}$$

පොදු සංග්‍රාහක වින්‍යාසයේදී,

$$\text{ධාරා ලාභය} = \frac{I_e}{I_b} = \frac{I_c + I_b}{I_b} = 1 + \frac{I_c}{I_b} = 1 + \beta$$

<u>උපරිම සංග්‍රාහක ධාරාව</u>

$$I_{cmax} = \frac{V_{cc}}{R_c}$$

Tech hub
Fb/TechHub

ජව උත්සර්ජනය

$$P_{max} = V_{ce} \times I_{cmax}$$

P_{max} = උපරිම ජව උත්සර්ජනය

V_{ce} = සංග්‍රාහක විමෝචක වොල්ටීයතාවය

I_{cmax} = උපරිම (සංතෘප්ත) සංග්‍රාහක ධාරාව

ප්‍රධාන සම්බාදනය (Z_{in})

ට්‍රාන්සිස්ටරයේ එක් එක් වින්‍යාසයට අනුව සකස් කරන ලද වර්ධකයන්ට සංඥා ප්‍රදානය කිරීමේ දී වර්ධකය දක්වන සම්බාධනය ප්‍රධාන සම්බාධනය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

ප්‍රතිදාන සම්බදනය (Z_o)

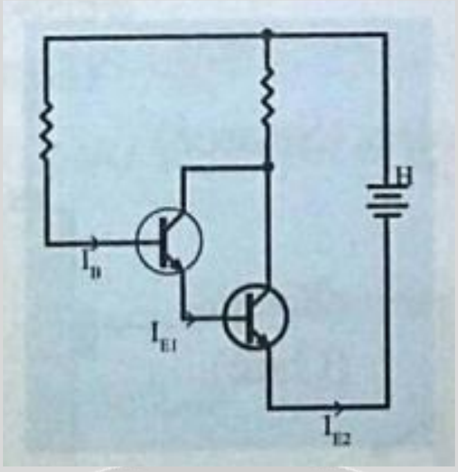
ට්‍රාන්සිස්ටරයක් මගින් වර්ධන කෙරෙනු සංඥාවක ප්‍රතිදානය එය ප්‍රභවයක් ලෙස සැලකූ විට ප්‍රභවයේ අභ්‍යන්තරය දක්වන සම්බාධනය ප්‍රතිදාන සම්බාධනය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

Fb/TechHub

වගුව 1.6

ලක්ෂණ	පොදු විමෝචකය	පොදු පාදම	පොදු සංග්‍රාහක
ධාරා ලාභය (A_i)	ඉහළ යි	පහළ යි	ඉහළ යි
වෝල්ටීයතා ලාභය (A_v)	ඉහළ යි	ඉහළ යි	පහළ යි
ප්‍රදාන සම්බාධනය (Z_{in})	මධ්‍යස්ථ යි	ඉහළ යි	පහළ යි
ප්‍රතිදාන සම්බාධනය Z_o	මධ්‍යස්ථ යි	පහළ යි	ඉහළ යි
කලා වෙනස	180°	0°	0°

ඩාලින්ටන් යුග්මය



සම්පූර්ණ ධාරා ලාභය (β) = β1 × β2

ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්සිස්ටර(F.E.T)

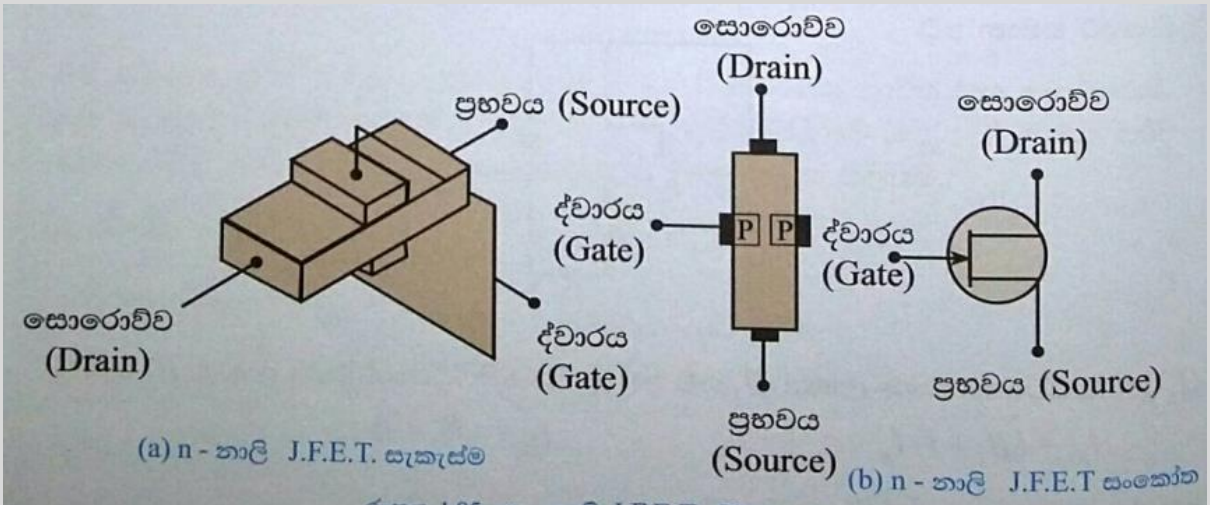
අග්‍ර තුනක් ඇති ඒක ද්‍රැව ට්‍රාන්සිස්ටර වේ.

මේවායේ ප්‍රධාන වර්ග දෙකකි.

1. සන්ධි ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්සිස්ටර (JFET)
2. ලෝහ ඔක්සයිඩ අර්ධ සන්නායක ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්සිස්ටර (MOSFET)

Tech hub Fb/TechHub

සන්ධි ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්සිස්ටර (JFET)



රූපය 1.85 - n - නාලි J.F.E.T. නිර්මාණය

1. ප්‍රභවය

n හෝ p වර්ගයේ බහුතර වාහක ඇතුළුවන අග්‍රයයි. වාහක ගමන් කරනුයේ මෙහි සිට බැවින් ප්‍රභවය ලෙස නම් කරනු ලැබේ .

2. සොරොව්ව

n හෝ p වර්ගයේ බහුතර වාහක පිටවන ස්ථානය නිසා සොරොව්ව යන නමින් හඳුන්වනු ලැබේ.

3. ද්වාරය

මෙය අධික ලෙස මාත්‍රණය කරන ලද අභ්‍යන්තරව එකට සම්බන්ධ කලාප දෙකකි.

4. නාලිය

D හා S වෝල්ටීයතාව V_{ds} ලබාදුන් විට විභාර දෙක අතරින් බහුතර වාහක ගමන් ගන්නා මාර්ගය නාලිය ලෙස හඳුන් වනු ලැබේ.

<u>J.F.E.T පිළිබඳව මතක තබාගත යුතු කරුණු</u>

- G අග්‍රය සෑම විටම පසු නැඹුරුව පවතින නිසා ප්‍රායෝගිකව I_g = 0 වේ.

- අවශ්‍ය වාහක ලබාගැනීමට අග්‍රය ට සෑම විටම වාහක අයත් ධ්‍රැවීයතාවය සම්බන්ධ කළ යුතුය
- N Channel - ඍණ අග්‍රය
- P Channel - ධන අග්‍රය

නිමි!...

මෙහි සඳහන් සියලු ඡායාරූප අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුවෙන් නිකුත් කරන ලද පෙළ පොතෙන් උපුටා ගන්නා ලදී.

මෙම සටහන නිර්මාණය මා හට ඉංජිනේරු තාක්ෂණය ඉගැන්වූ චතුර ගුණරත්න ගුරුතුමාට උපහාරයක් ලෙස මා විසින් සිදු කරන ලදී.

අපේ පිටුවට ලිංක් එක :-

Like us on facebook 👆Tech Hub

https://www.facebook.com/ALTechnologyHUB/