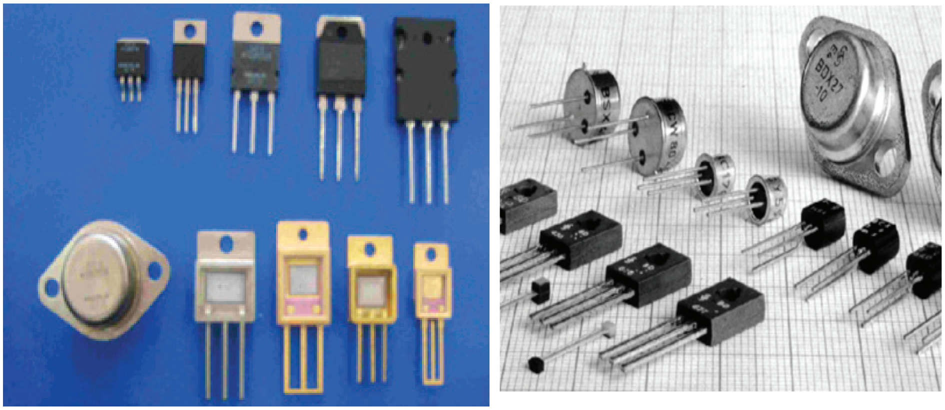
07 ට්‍රාන්සිස්ටර වර්ග සහ භාවිතයන්

P හා N කොටස් භාවිතයෙන් ට්‍රාන්සිස්ටර් නිපදවා ඇති ආකාරයත්, එමගින් ට්‍රාන්සිස්ටරයේ අග්‍ර නම්කර මල්ටිමීටරයක් භාවිතයෙන් අග්‍ර හඳුනාගත හැකි ආකාරයත් විවිධ ට්‍රාන්සිස්ටර්වල බාහිර පෙනුම හඳුනාගැනීමත්, ඒවායේ නැඹුරු කිරීම් මෙන් ම ප්‍රායෝගික යොදා ගැනීම් පිළිබඳවත්, මෙම ඒකකයෙන් අධ්‍යයනය කළ හැකි වේ.



7.1 රූපය

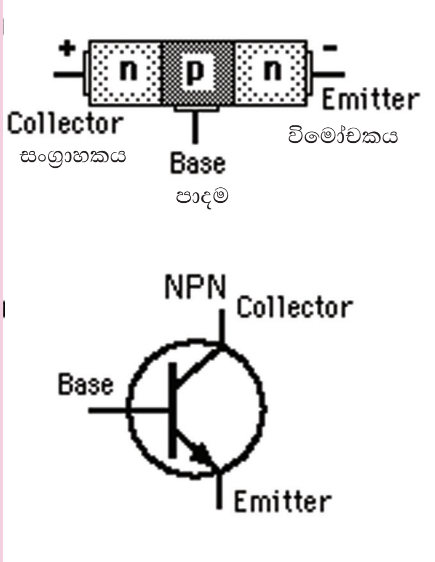
ට්‍රාන්සිස්ටරය ඉලෙක්ට්‍රොනික, සන්නිවේදක ක්ෂේත්‍රවල විප්ලවීය වෙනසක් ඇතිකිරීමට සමත් වූ ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංගයකි. 7.1 රූපයේ දක්වා ඇත්තේ විවිධ හැඩයන්ගෙන් යුක්ත ට්‍රාන්සිස්ටර වේ.

ට්‍රාන්සිස්ටර් නිර්මාණය

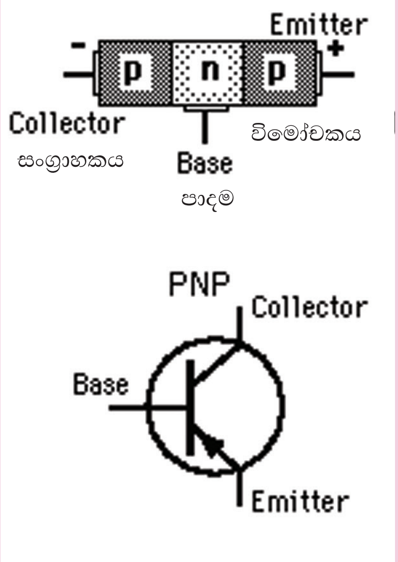
ට්‍රාන්සිස්ටර් නිර්මාණය සඳහා P සහ N වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක කොටස් දෙක ම යොදාගෙන ඇත. එබැවින් ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ක්‍රියාකාරී වන්නේ නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන හා කුහර උපකාරයෙනි. ඒ සඳහා P සහ N වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක කොටස් උපකාර වන නිසා ද්විධ්‍රැව සන්ධි ට්‍රාන්සිස්ටර් යන නම ලැබී ඇත.

ට්‍රාන්සිස්ටරය නිෂ්පාදනයේ දී සමාන වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක කොටස් දෙකක් අතරට විරුද්ධ වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක කොටසක් සම්බන්ධ කරනු ලැබේ. ඒ අනුව ට්‍රාන්සිස්ටර් වර්ග දෙකක් නිෂ්පාදනය කළ හැකි විය.

NPN ට්‍රාන්සිස්ටරය	PNP ට්‍රාන්සිස්ටරය
N වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක කොටස් දෙකක් අතරට ඉතා තුනී P වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක කොටසක් සම්බන්ධ කිරීමෙන් NPN ට්‍රාන්සිස්ටරය සාදනු ලබයි.	P වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක කොටස් දෙකක් අතරට ඉතා තුනී N වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක කොටසක් සම්බන්ධ NPN ට්‍රාන්සිස්ටරය සාදනු ලබයි.



7.2 රූපය



7.3 රූපය

ට්‍රාන්සිස්ටර් දත්ත (Transistor Data)

ට්‍රාන්සිස්ටර් නිෂ්පාදනය කරන ආයතන විවිධ කාර්යයන් සඳහා විවිධ වර්ගවල ට්‍රාන්සිස්ටර් නොයෙක් හැඩවලින් නිෂ්පාදනය කරයි. මෙම නිෂ්පාදනය කරනු ලබන ට්‍රාන්සිස්ටර් හඳුනා ගැනීම සඳහා අංකයක් ඊට යොදයි. මෙම අංකය යෙදීමට නිශ්චිත ක්‍රමවේදයක් නැතත් වෙළෙඳපොළේ බහුල ව දක්නට ඇති ට්‍රාන්සිස්ටර් සම්බන්ධ කේත ක්‍රමයන් කීපයක් පහත දැක්වේ.

PNP ජපන් ට්‍රාන්සිස්ටර් 2SA සහ 2SB කේතවලින් ද

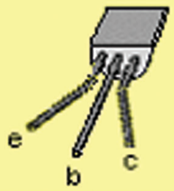
NPN ජපන් ට්‍රාන්සිස්ටර් 2SC සහ 2SD කේතයෙන් ද අංක කරනු ලැබේ.

බ්‍රිතාන්‍ය ට්‍රාන්සිස්ටර් මුලට AC,AD,AF,BC,BD,BF යන අක්ෂර යොදා ඇත.

A අකුරින් පටන් ගන්නා ට්‍රාන්සිස්ටර් ජර්මේනියම්වලින් (Ge) සාදා ඇති අතර B අකුරින් පටන් ගන්නා ට්‍රාන්සිස්ටර සිලිකන්වලින් නිෂ්පාදනය කර ඇත.

ට්‍රාන්සිස්ටර් කීපයක දත්ත පහත දැක්වෙන අතර යම් ට්‍රාන්සිටරයකට අදාළ දත්ත දැනගැනීමට අවශ්‍ය නම්, ට්‍රාන්සිස්ටර් දත්ත පොතක් පරිශීලනය කළයුතු අතර www. datasheet.com වැනි ලිපිනය ඔස්සේ අන්තර්ජාලයට පිවිසීමෙන් පහසුවෙන් දත්ත ලබාගැනීමට හැකි වේ. එවැනි දත්ත පත්‍රිකාවක් 7.1 වගුවේ දැක්වේ.

7.4 රූපය

Type:		Gain:	Vbe	Vce	Current	Case
2SC1815	NPN	100	1v	50v	150mA	
2SC3279	NPN	140 to 600 @0.5A	0.75v	10v	2amp	
BC337 BC338	NPN	60 @300mA	0.7v	45v 25v	800mA	
BC547 BC548 BC549	NPN	70 @100mA	0.7v	45v 30v 30v	100mA	
BC557	PNP			45v	100mA	
BD139	NPN	70-100 @150mA	0.5v	80v	1.5A	
BD140	PNP	70-100 @150mA	0.5v	80v	1.5A	
2SCxxx						
8050	NPN			10v	1.5A	
8550	PNP			10v	1.5A	
9012	PNP				500mA	
9013	NPN		1v	20v	500mA	
9014	NPN				100mA	
9015	PNP				100mA	
9018	NPN	700MHz		15v	50mA	

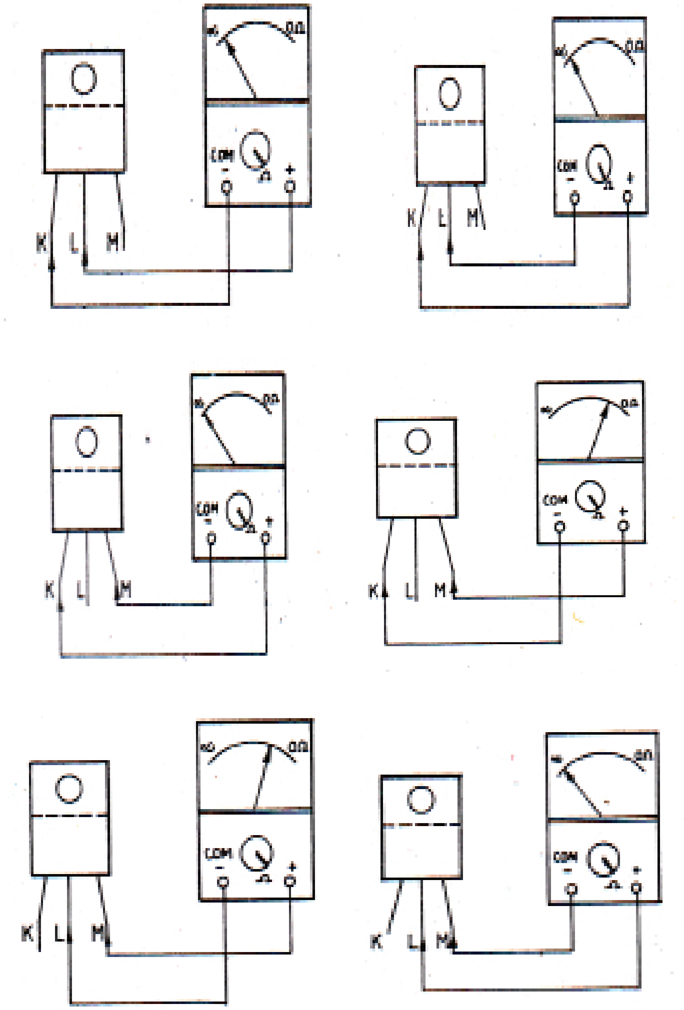
7.1 වගුව

ද්වි ධ්‍රැවීය ට්‍රාන්සිස්ටරයක අග්‍ර හඳුනා ගැනීම

ට්‍රාන්සිස්ටරයක් භාවිතයට යොදා ගැනීමේ දී අග්‍රයන් තුන වෙන්වෙන් වශයෙන් හඳුනා ගැනීම අනිවාර්ය වේ. මේ සඳහා මීට පෙර අධ්‍යයනය කර ඇති අර්ධ සන්නායක ඩයෝඩයක පෙර නැඹුරු සහ පසු නැඹුරු අවස්ථා පිළිබඳ දැනුම උපයෝගී කරගත හැකි ය. එබැවින් පහත සඳහන් අයුරින් ට්‍රාන්සිස්ටරයක අග්‍රයන් හඳුනා ගැනීම සිදුකර ගත හැකි ය.

මෙහි දී පළමුව ට්‍රාන්සිස්ටරයේ පාදමත් (**B**), ට්‍රාන්සිස්ටරය NPN හා PNP යන වගත් හඳුනාගත යුතු ය. මේ සඳහා ඕම් පරාසයේ දී ධන (+) ලෙස සඳහන් කර ඇති අග්‍රයේ ඍණ (-) විභවයක් ද, ඍණ (-) ලෙස සඳහන් කර ඇති අග්‍රයේ (+) විභවයක් ද ඇති සාමාන්‍ය භාවිතයේ යොදා ගන්නා මල්ටි මීටරයක් භාවිත කළ හැකි ය. මෙම මල්ටි මීටරයේ ඕම් පරාසය භාවිතයෙන් ට්‍රාන්සිස්ටරයේ අග්‍ර තුනට 7.2 වගුවේ පරිදි විභව සැපයීම සිදු කළ යුතු ය. මෙයින් ලැබෙන ප්‍රතිඵල මගින් පාදම (B) සහ ට්‍රාන්සිස්ටරය pnp ද npn ද යන්න පමණක් හඳුනා ගත හැකි ය. 7.2 වගුවේ පරිදි පාඨාංක ලබා ගැනීමට ට්‍රාන්සිස්ටරයේ අග්‍රයන්ට අක්ෂර තුනක් යොදා ගැනීම පහසු වේ.

මේ අනුව එම අග්‍ර තුන K,L සහ M ලෙස යොදා පාඨාංක ලබා ගැනීම සිදුකර ඇත. පාඨාංක ලබා ගන්නා අයුරු 7.5 රූපයේ අවස්ථා හයකින් ද ප්‍රතිඵල 7.2, 7.3 වගුවල ද දක්වේ.



7.5 රූපය

අවස්ථාව	මීටරයෙන් ධන විභවයක් ලබා දුන් අග්‍රය	මීටරයෙන් සෘණ විභවයක් ලබා දුන් අග්‍රය	උත්ක්‍රමණයක් ඇත /නැත
(a)	K	L	නැත
(b)	L	K	නැත
(c)	M	K	නැත
(d)	K	M	ඇත
(e)	L	M	ඇත
(f)	M	L	නැත

7.2 වගුව

7.2 වගුවේ සඳහන් ප්‍රතිඵලවලට අනුව M ලෙස නම් කර ගත් අග්‍රයට සෘණ විභවයක් ලබා දුන් අවස්ථා දෙකේ දී පමණක් මීටරයේ උත්ක්‍රමණයක් දක්වේ. මෙයින් පෙනී යන්නේ M ට සෘණ විභවයක් සහ K ට හෝ L ට ධන විභවයක් ලබා දුන් විට සන්ධි පෙර නැඹුරු වී ඇති බවයි.

එනම් M ලෙස සඳහන් කර ගත් අග්‍රයේ n වර්ගයටත්, K සහ L ලෙස නම් කර ගත් අග්‍රයන් P වර්ගයටත්, අයත් අර්ධ සන්නායක ප්‍රදේශයන්ට සම්බන්ධ වී තිබෙන බවයි. මේ අනුව M ලෙස නම් කරගත් අග්‍රය පාදම (B) ද ට්‍රාන්සිස්ටරය pnp වර්ගයේ යයි ද තීරණය කළ හැකි ය. මෙම ට්‍රාන්සිස්ටරය pnp වර්ගයට අයත් නම්, ඉහත ආකාරයට ම මල්ටි මීටරය භාවිතයෙන් විභව සැපයීම සිදු කළ විට ලැබෙන ප්‍රතිඵල 7.3 වගුවේ සඳහන් අයුරු වේ.

අවස්ථාව	මීටරයෙන් ධන විභවයක් ලබා දුන් අග්‍රය	මීටරයෙන් සෘණ විභවයක් ලබා දුන් අග්‍රය	උත්ක්‍රමණයක් ඇත /නැත
(a)	K	L	නැත
(b)	L	K	නැත
(c)	M	K	ඇත
(d)	K	M	නැත
(e)	L	M	නැත
(f)	M	L	ඇත

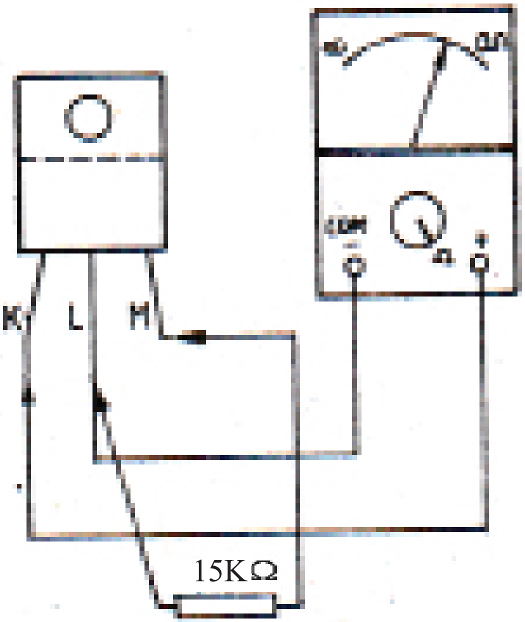
7.3 වගුව

මෙම ප්‍රතිඵලවලට අනුව M ලෙස නම් කර ගත් අග්‍රයට ධන විභවයක් ලබා දුන් අවස්ථාවේ දී පමණක් මීටරයේ උත්ක්‍රමණයක් ඇති බව පෙනේ. මෙයින් පෙනී යන්නේ M ට ධන විභවයක් සහ K ට හෝ L ට සෘණ විභවයක් ලබාදුන් විට සන්ධි පෙර නැඹුරු වී ඇති බවයි. එනම් M ලෙස සඳහන් කර ගත් අග්‍රය P වර්ගයටත්, K සහ L ලෙස නම් කර ගත් අග්‍රයන් n වර්ගයටත් සම්බන්ධ බව ය. මේ අනුව M අග්‍රය පාදම (B) ලෙස ද ට්‍රාන්සිස්ටරය npn වර්ගයට අයත් යයි ද තීරණය කළ හැකි ය.

ඉහත ක්‍රමයෙන් පාදම සහ ට්‍රාන්සිස්ටරය pnp ද npn ද යන්න හඳුනා ගනු ලැබූවත් ඉතිරි අග්‍ර දෙකෙන් සංග්‍රාහක සහ විමෝචක වෙන්වෙන් වශයෙන් හඳුනා ගත නොහැකි ය.

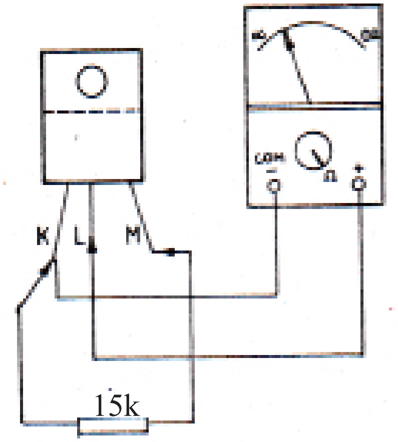
පාදමෙන් ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ධ්‍රැවීයතාවත් හඳුනා ගත් පසු පහත සඳහන් අයුරින් විමෝචක සහ සංග්‍රාහකය හඳුනා ගැනීමට පුළුවන. මේ සඳහා ඉහත භාවිත කළ වර්ගයේ මල්ටි මීටරයක් භාවිත කළ හැකි ය. ට්‍රාන්සිස්ටරය npn වර්ගයේ ද පාදම M ද නම් ධන වෝල්ටීයතාවක් පාදමට ලබා දුන් විට එය නැඹුරු වේ. එවිට සංග්‍රාහක විමෝචක අතර ප්‍රතිරෝධය අඩු වේ.

K ට සෘණ විභවයක් ද L ට ධන විභවයක් ද මීටරයේ ඕම් පරාසය භාවිතයෙන් ලබා දිය හැකි ය. එවිට පාදමට ධන (+) වොල්ටීයතාව ලබා දීම සඳහා L අග්‍රයේ සිට ප්‍රතිරෝධයක් හරහා පාදම (M) ට යොදා දක්වෙන උත්ක්‍රමණ නිරීක්ෂණය කළ යුතු ය. මෙය සිදු කරන අයුරු 7.6 රූපයේ දක්වේ.



7.6 රූපය

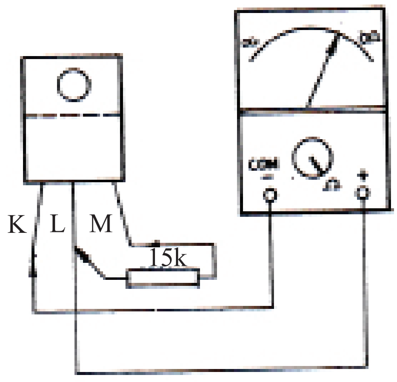
ඉන් පසු එලෙස L ට සෘණ (-) විභවයක් ද K ට ධන (+) විභවයක් ද ලැබෙන ලෙස මල්ටි මීටරය සම්බන්ධ කර K සිට ප්‍රතිරෝධයක් මගින් M (පාදමට) ධන වෝල්ටීයතාවයක් යොදා දක්වෙන උත්ක්‍රමණය නිරීක්ෂණය කළ යුතු ය. මෙය සිදු කරන අයුරු 7.7 රූපයෙන් දක්වේ.



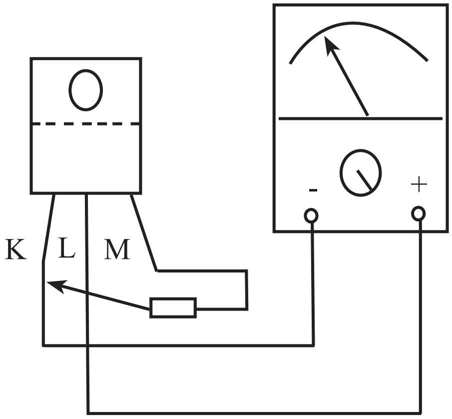
7.7 රූපය

මෙම උත්ක්‍රමණ දෙක සැසඳීමේ දී පළමු උත්ක්‍රමණය දෙවන උත්ක්‍රමණයට වඩා අඩු බව දක්නට පුළුවන. මෙයින් පෙනී යන්නේ මෙම npn ට්‍රාන්සිස්ටරයේ L ලෙස නම් කර ගත් අග්‍රය සංග්‍රාහකයත් K ලෙස නම් කර ගත් අග්‍රය විමෝචකයත් බවයි.

ට්‍රාන්සිස්ටරය pnp වර්ගයේ නම් K සිට හෝ L සිට පාදම (M) ට ප්‍රතිරෝධයක් හරහා සම්බන්ධ කර ගත යුත්තේ සෘණ විභවයක් ලබා දෙන ආකාරයට ය. 7.8 රූපයෙන් පෙන්වා ඇත්තේ L සිට ප්‍රතිරෝධයක් හරහා M ට සම්බන්ධයක් යොදා උත්ක්‍රමණය නිරීක්ෂණය කළ යුතු අයුරුයි.



7.8 රූපය



7.9 රූපය

දෙවනුව 7.9 රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට අග්‍රයන් සම්බන්ධ කර උත්ක්‍රමණය නිරීක්ෂණය කළ යුතු ය.

මෙම නිරීක්ෂණයන්ගෙන් 7.9 රූපයේ දැක්වෙන අවස්ථාවට වඩා 7.8 රූපයේ දැක්වෙන අවස්ථාවේ වැඩි උත්ක්‍රමණයක් (අඩු ප්‍රතිරෝධයක්) දැකිය හැකි ය. මෙයින් කිව හැක්කේ ට්‍රාන්සිස්ටරයේ L සංග්‍රාහකය සහ විමෝචකය වන බවයි. එබැවින් ඉහත අධ්‍යයනය කළ ක්‍රම මගින් npn හෝ pnp ට්‍රාන්සිස්ටරයක අග්‍රයන් වෙන්වෙන් වශයෙන් හඳුනා ගත හැකි ය.

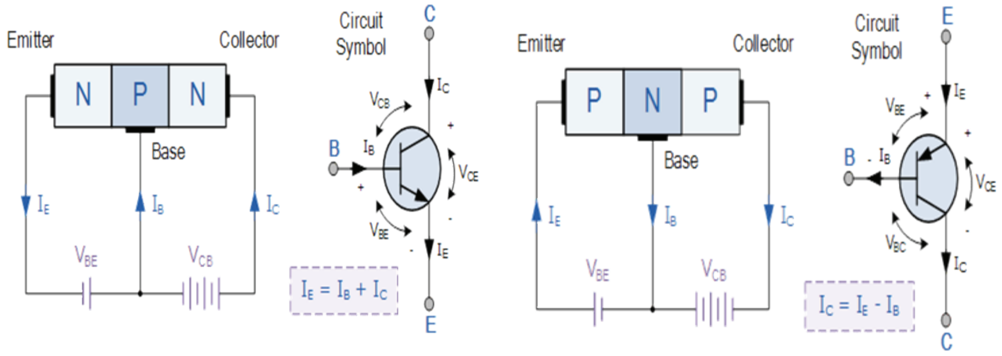
වැදගත්

බහුමාන තුළින් ට්‍රාන්සිස්ටර් පරීක්ෂා කිරීමේ දී තනි බහුමානයක් යොදාගෙන ඉහත ඇටවුමේ හය ආකාරයට ම පරීක්ෂා කළ යුතු වේ.

ට්‍රාන්සිස්ටරයක් සක්‍රිය තත්ත්වයට පත්කිරීම හෙවත් නැඹුරු කිරීම.

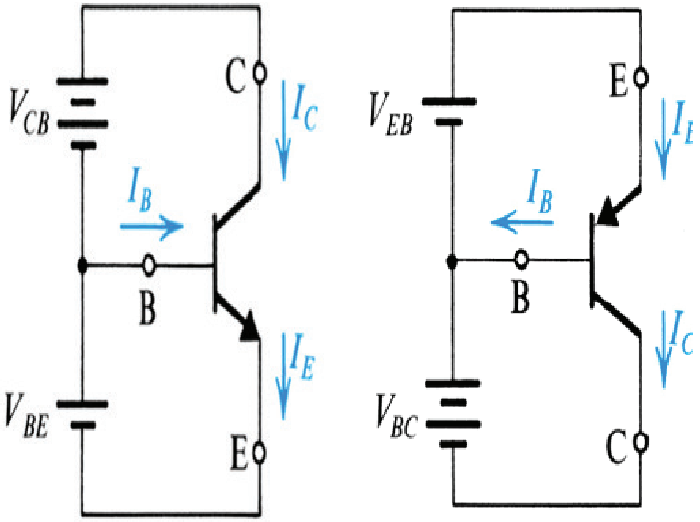
ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ක්‍රියාකාරී කරගැනීමට පහත සඳහන් ලෙස අභ්‍යන්තර සන්ධි නැඹුරු කළ යුතු ය.

* පාදම විමෝචක සන්ධිය ඉදිරි නැඹුරු කළ යුතු අතර පාදම සංග්‍රාහක සන්ධිය පසු නැඹුරු කළ යුතු වේ. මෙසේ නැඹුරු කිරීමට අවශ්‍ය සැපයුම ලබාදෙන ආකෘතිය 7.10 රූපයේ දැක්වේ.



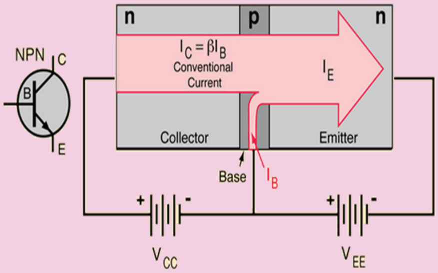
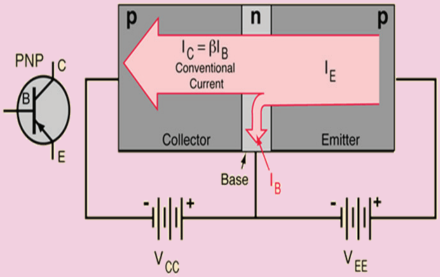
7.10 රූපය

ඉහත සඳහන් නැඹුරු වෝල්ටීයතාවන් ලබාදෙන ආකාරය ට්‍රාන්සිස්ටර් සංකේත යොදා පරිපථ මගින් 7.11 රූපයේ දැක්වේ.



7.11 රූපය

ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ක්‍රියාකාරී වීම යනු NPN සහ PNP ට්‍රාන්සිස්ටර්වල පිළිවෙළින් සංග්‍රාහකයේ සිට විමෝචකයට සහ විමෝචකයේ සිට සංග්‍රාහකය දක්වා ධාරාවක් ගැලීමට සැලැස්වීම ය. ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ක්‍රියාකාරීවීමට නම්, පාදම විමෝචක සන්ධිය ඉදිරි නැඹුරු කළ යුතු අතර, එහි විභව බාධකය (සිලිකන් ට්‍රාන්සිස්ටරයක නම් 0.6v විභවයක් ද ජර්මේනියම් ට්‍රාන්සිස්ටරයක් නම් 0.2v විභවයක් ද) මැඩලිය හැකි විභවයක් විමෝචකයට සාපේක්ෂ ව පාදම වෙතට බාහිරින් ලබා දිය යුතු වේ.

NPN ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ක්‍රියාකාරිත්වය	PNP ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ක්‍රියාකාරිත්වය
 7.12 රූපය	 7.13 රූපය
පාදම විමෝචක සන්ධිය ඉදිරි නැඹුරුවීමත් මාත්‍රණ මට්ටම්වල වෙනසත් නිසා, පාදම ධාරාව පාදම අග්‍රයෙන් ඇතුළුවන විට සංග්‍රහකයේ සිට විමෝචකය දක්වා විශාල ධාරාවක් ගලයි. එනම් ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාකාරී වේ. පාදමට සම්බන්ධ විරුද්ධ වර්ගයේ අර්ධ සන්නායකය තුනී ස්ථරයක් වීමත් මාත්‍රණ මට්ටම අඩුවීමත් නිසා, ඉතා කුඩා ධාරාවක් පාදම අග්‍රය මත ඇති වේ. එය සංග්‍රාහකයේ සිට විමෝචකයට ගලන ධාරාවෙන් 1% ක් තරම් කුඩා අගයක් ගනී. පාදම ධාරාව කුඩා වුව ද පාදම ධාරාව තුළින් පාදම විමෝචක සන්ධිය ඉදිරියට නැඹුරු වේ. එනම් ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ක්‍රියාකාරීත්වය පාදම ධාරාව මත රඳා පවතී. පාදම අග්‍රයට ඇතුළුවන කුඩා ධාරාව හා සංග්‍රාහක අග්‍රයට ඇතුළුවන විශාල ධාරාවත් එකතු වී විමෝචකයෙන් පිට වේ.	පාදම විමෝචක සන්ධිය ඉදිරි නැඹුරුවීමත් මාත්‍රණ මට්ටම්වල වෙනසක් නිසා විමෝචක ඇතුළුවන ධාරාව නිසා පාදම අග්‍රය මත පාදම ධාරාව ඇතිවන අතර විමෝචනයේ සිට විශාල ධාරාවක් සංග්‍රාහක අග්‍රයට ගලා යෑම සිදු වේ. එනම් ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාකාරී වේ. පාදමට සම්බන්ධ විරුද්ධ වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක කොටස තුනී ස්ථරයක් වීමත්, මාත්‍රණ මට්ටම අඩුවීමත් නිසා ඉතා කුඩා ධාරාවක් පාදම අග්‍රය මත ඇති වේ. එය විමෝචකයේ සිට සංග්‍රාහකයට ගලන ධාරාව මෙන් 1% ක් තරම් කුඩා වූ අගයකි. පාදම ධරාව කුඩා වුව ද, පාදම ධාරාව තුළින් පද්ම විමෝචක සන්ධි ඉදිරි නැඹුරු වේ. එනම් ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ක්‍රියාකාරීත්වය පාදම ධාරාව මත රඳා පවතී. පාදම අග්‍රයෙන් පිටවන කුඩා ධාරාව හා සංග්‍රාහක අග්‍රයෙන් පිටවන විශාල ධාරාවන් එකතුව විමෝචකයෙන් ඇතුළු වේ.

7.4 වගුව

ට්‍රාන්සිස්ටර් පාරමිතිකයන් (Transistor Parameter)

ට්‍රාන්සිස්ටර නිෂ්පාදනය කරන ආයතන එම ට්‍රාන්සිස්ටරයට අදාළ ධාරා ලාභය (hfe) උපරිම සංග්‍රාහක ධාරාව (Icmax) උපරිම සංග්‍රාහක විමෝචක වෝල්ටීයතාවය (Vce max) උපරිම ජවය (w) ට්‍රාන්සිස්ටර වර්ගය ආදී දත්ත වශයෙන් ඉදිරිපත් කෙරේ.

hfe :- දත්ත ලෙස සැපයීමේ දී අවම ධාරා ලාභය ලබා දෙනු ලැබේ. ඊට හේතුව වනුයේ පවතින අගයන් ට්‍රාන්සිස්ටරයෙන් ට්‍රාන්සිස්ටරයට වෙනස් වීමයි. එක ම වර්ගයේ ට්‍රාන්සිස්ටරයක් වුව ද ධරා ලාභය එක ම අගයක් නො ගනී. එයට ඒකක නොමැත.

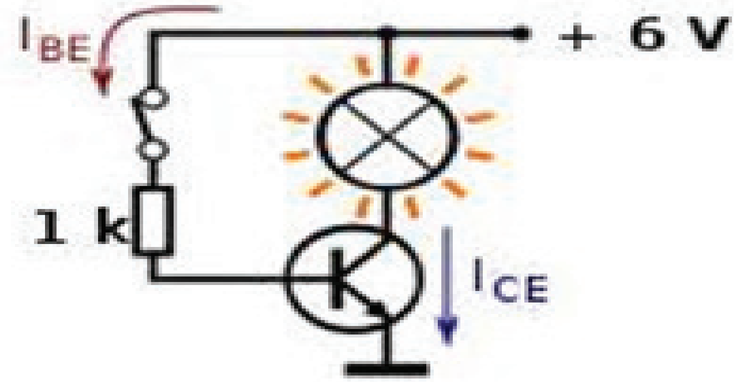
Ic (max) :- ට්‍රාන්සිස්ටරයක ධාරා ලාභය යනු පාදම ධාරාව (I_B) ට සංග්‍රහක ධාරාව (I_C) දක්වන අනුපාතයයි. ධාරා ලාභය hfe හෝ B ලෙස සංකේතවත් කරනු ලැබේ. උපරීම සංග්‍රායක ධාරාව (Ic max) යනු ට්‍රාන්සිස්ටරයට හානියක් නො වී සංග්‍රහකය තුළින් ගලා යා හැකි නොකඩ ධාරාවයි. උපරීම සංග්‍රහක ධාරාව ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ස්විචයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීමේ දී උපරම සංග්‍රාහක ධාරාව ඉතා වැදගත් වේ.

$$hfe = I_C / I_B$$

V_{CE} (max) :- උපරිම සංග්‍රාහක විමෝචක වෝල්ටීයතාව. මෙම වෝල්ටීයතාව සැප යුම් වෝල්ටීයතාව හා සම්බන්ධ ය.

Ptotal (max) :- ට්‍රාන්සිස්ටරයනිව් ලබාගත හැකි උපරිම ජවයයි. උපරිම ජවය ලබාගැනීමේ දී ට්‍රානසිස්ටරය රත්වීම සිදු වේ. ට්‍රාන්සිස්ටරයක් වර්ධකයක් ලෙස ක්‍රියාකර ගැනීමේ දී රත්වීමට ඔරොත්තු දීම සඳහා තාප ගමන් කරවනයක් (Heat sink) භාවිත කරනු ලැබේ.

ට්‍රාන්සිස්ටරය ස්විචයක් ලෙස භාවිත කිරීම



7.14 රූපය

ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ස්විචයක් ලෙස භාවිත කිරීමේ දී එය කපා හැරීමේ අවස්ථාවන් (Off) සංතෘප්ත අවස්ථාවන් (ON) අතර දෝලනය වේ. ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ස්විච්චයක් ලෙස භාවිතයේ දී පහත වාසි හඳුනාගත හැකි ය.

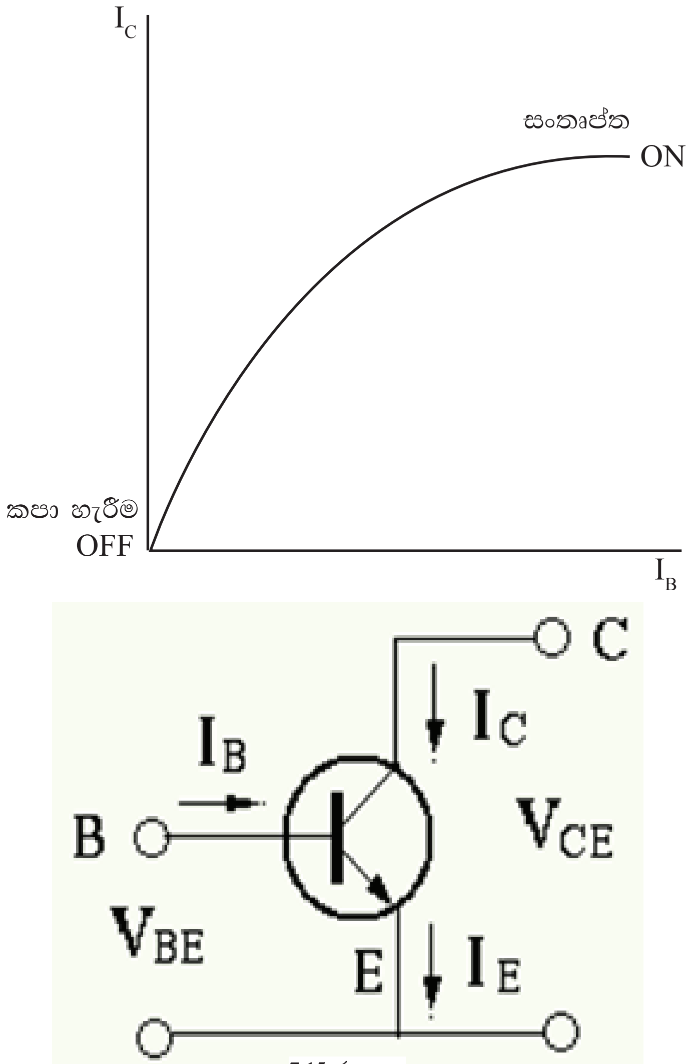
01. වෝල්ටීයතාවක් මගින් ක්‍රියා කළ හැකි වීම.

02. විද්‍යුත් පුලිඟු ඇති නො වීම.

03. ක්ෂණික ක්‍රියාකාරිත්වය (අධිවේගී ක්‍රියාකාරිත්වය)

04. ගෙවීයන කොටස් නොමැති වීම.

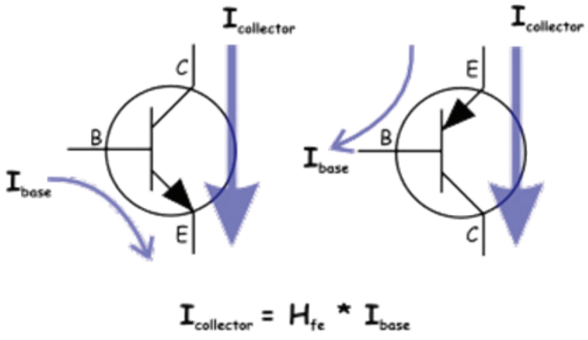
05. ශබ්ද හා රේඩියෝ සංඥා පිට නො වීම.



7.15 රූපය

ට්‍රාන්සිස්ටරයක පාදම විමෝචක වෝල්ටීයතාවය +0.6v හා 0v ලෙස මාරු කරමින් සංග්‍රාහකයේ සිට විමෝචකයට ගලන ධාරාව ද ගැලීම හා නො ගැලීම ලෙස පාලනය කළ හැකි ය. එනම් පාදම විමෝචක වෝල්ටීයතාවය 0v දී සංග්‍රාහක ධාරාව නො ගලයි. පාදම විමෝචක වෝල්ටීයතාව +0.6v දී සංග්‍රාහක ධාරාව ගලයි. මෙම ක්‍රියාව ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ස්විචීකරණ ක්‍රියාව ලෙස ගත හැකි ය.

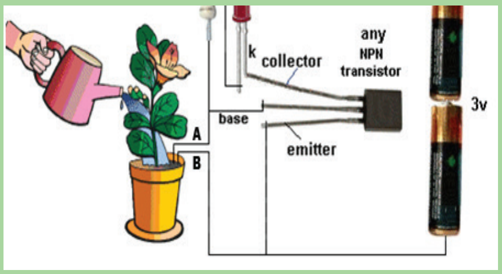
ඉහත විස්තර කළ ආකාරයට ට්‍රාන්සිස්ටරයක පාදම ධාරාව නො ගලන විට සංග්‍රාහක ධාරාව ද නො ගලයි. පාදම ධාරාව ගලායෑම ආරම්භ වන විට සංග්‍රාහක ධාරාව ද ගලායෑම ආරම්භ වේ. පාදම ධාරාව ක්‍රමයෙන් ඉහළ යන විට, සංග්‍රාහක ධාරාව ද ක්‍රමයෙන් වැඩි වී එක් අවස්ථාවක උපරිම වී, එම උපරිම අගයේ ම පවතී. මේ අනුව ට්‍රාන්සිස්ටරයක ධාරාවක් නො ගලන සහ උපරිම ධාරාවක් ගලා යන අවස්ථා දෙකක් ඇත. මෙම අවස්ථා දෙක සැලකීමෙන් සංග්‍රාහක ධාරාව (IC) නො ගලන අවස්ථා ස්විච අවස්ථාව OFF ලෙසත් සංග්‍රාහක ධාරාව ගලන අවස්ථාව ස්විචය ON අවස්ථාව ලෙසත්, යොදාගත හැකි ය. 2.15 රූපයේ දක්වෙන ප්‍රස්තාරයෙන් මෙම ක්‍රියාව පැහැදිලි වේ.



7.16 රූපය

7.16 රූපයෙන් ට්‍රාන්සිස්ටර් ස්විචයක් දක්වේ. එහි ස්විචය සංවෘත කළ විට පාදවල 0.6 ක් ලැබේ. එවිට ට්‍රාන්සිස්ටරයේ සංතෘප්ත වී ධාරාව ගලා යයි.

ක්‍රියාකාරකම 02



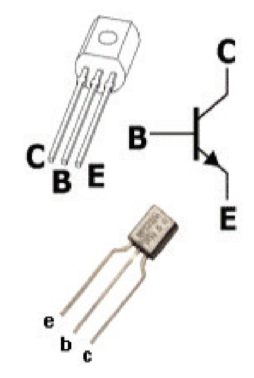
7.17 රූපය

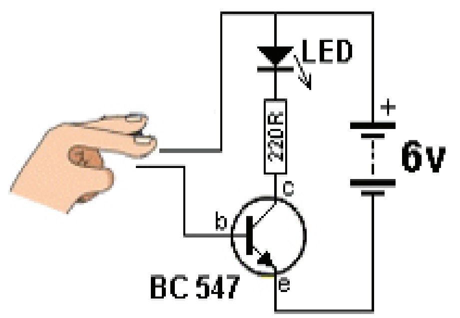
01. රූපයේ දක්වෙන පරිපථයේ ආකාරයට උපාංග එකලස් කරන්න.

02. රූපයේ ආකාරයට AB පුඩු ජලයේ ස්පර්ශ කරන්න. LED එකට කුමක් සිදුවේ ද?

03. AB පුඩු ජලයේ ස්පර්ශ කළ විට හා නො කළවිට නිරීක්ෂණ මොනවා ද? එම නිරීක්ෂණයන්ට හේතු මොනවා ද?

ක්‍රියාකාරකම 03





7.18 රූපය

ට්‍රාන් සිස්ටරය ස්විචයක් ලෙස භාවිත කිරීම ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

01. රූපයේ දක්වෙන පරිපථයේ ආකාරයට උපාංග අමුණා ගන්න.

02. රූපයේ ඇති ආකාරයට ස්පර්ශක තහඩුමත ආලේප කරන්න. LED එකට කුමක් සිදු වේ ද?

03. ස්පර්ශක තහඩු මත ඇඟිල්ල නොමැති අවස්ථාවේ දීත්, ඇඟිල්ල තැබූ අවස්ථාවේ දී ත් ට්‍රාන්සිස්ටරයේ හැසිරීම කෙබඳු දැයි ඔබට පැහැදිලි කළ හැකි ද?

ක්‍රියාකාරකම 04

ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ

01. රූපයේ දක්වෙන ආකාරයට උපාංග එකලස් කරන්න.

02. AB අග්‍රවලට සම්බන්ධ සම්බන්ධක කම්බිය ඉවත්කර නිරීක්ෂණය කරන්න.

03. AB අග්‍රවලට සම්බන්ධ සම්බන්ධක කම්බිය සම්බන්ධ කර නිරීක්ෂණය කරන්න.

04. නිරීක්ෂණය කුමක් ද?

ක්‍රියාකාරකම 05

ට්‍රාන්සිස්ටරය ස්විචයක් ලෙස භාවිතය.

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :-

- C 828 ට්‍රාන්සිස්ටර්
- 100k විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධකය
- LED, LDR
- තර්මිස්ටර් 1k ප්‍රතිරෝධක

ක්‍රියා පිළිවෙළ :-

01. පහත පරිපථ එකලස් කරන්න.

02. x,y අතරට සිහින් දිග කම්බියක් යොදා LED ඒක නිවෙන තුරු R_1 සීරු මාරු කරන්න.

03. කම්බිය විසන්ධි කර LED එක දල්වෙන ආකාරය නිරීක්ෂණය කරන්න.

04. x,y අතරට LDR යොදා එයට ආලෝකය පතිත වීමට ලක්කර LED නිවෙන තුරු R_1 සීරු මාරු කරන්න.

05. ඉන්පසු LDR එක අඳුරට ලක්කර LED එක දල්වෙන ආකාරය නිරීක්ෂණය කරන්න.

06. x,y අතරට NTC වර්ගයේ තර්මිස්ටරයක් යොදා LED ඒක දල්වෙන තුරු R_1 සීරු මාරු කරන්න.

07. ඉන්පසු LED එක නිවෙන තුරු NTC තර්මිස්ටරයේ උෂ්ණත්වය වැඩි කරන්න.

08. ඉහත සියලු නිරීක්ෂණවලට හේතුව 01 පරිපථය ඇසුරින් ඔබට පැහැදිලි කළ හැකි ද?

09. 02 පරිපථය එකලස් කර 2,4,6 අනුගමනය කරමින් පිළියවනය විවෘත පරිපථ කරන්න.

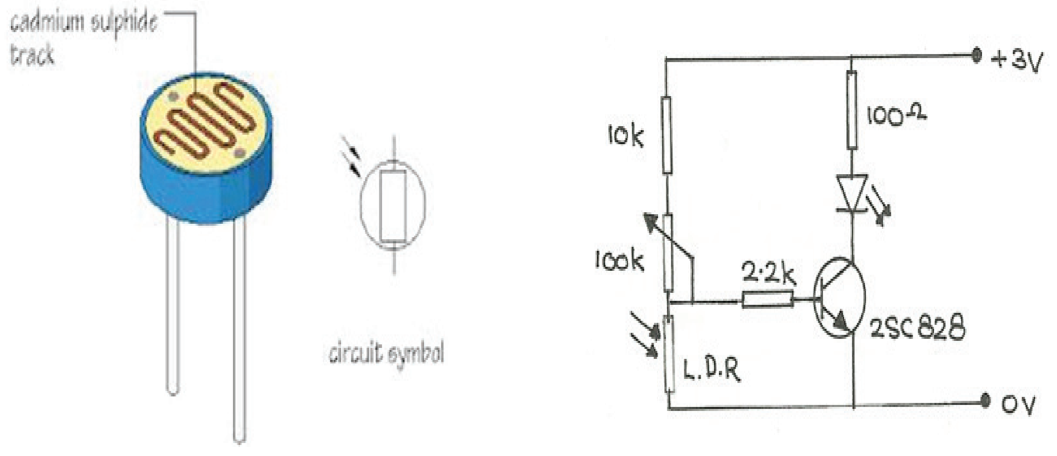
සංවේදක (Sences)

ස්වයංක්‍රිය ව ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ස්විචයක් ලෙස ක්‍රියා කරවීම සඳහා පාදම, විමෝචක වෝල්ටීයතාවය (VBE = 0.6V) සමඟ පාදම ධාරාව ඇතුළු කිරීම කළ යුතු වේ. එම ක්‍රියාවලිය සඳහා සංවේදක යොදාගත හැකි ය. මෙම පරිච්ඡේදයේ දී සරල සංවේදක උපකරණ කීපයක් ගැන සාකච්ඡා කෙරේ.

සංවේදක සඳහා උදාහරණ

- ආලෝක සංවේදී ප්‍රතිරෝධක
- තර්මිස්ටර් - Thermister
- ආර්ද්‍රතා සංවේදක - Moisture senser (Dew Sencer)
- කම්පන සංවේදක - (PIR Sencer) Moton sencer
- මයික්‍රපෝන්

ආලෝක සංවේදී ප්‍රතිරෝධකය (Light Dependent Resister L.D.R)

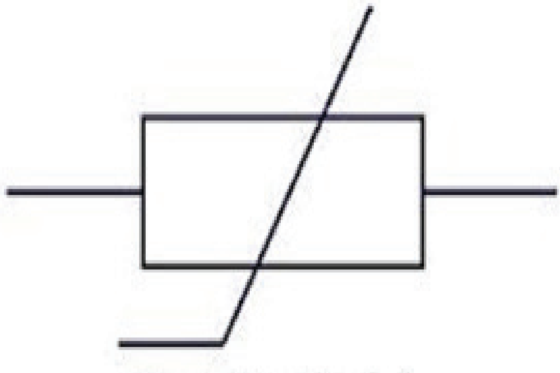


7.19 රූපය

ආලෝක තිව්‍රතාවය අඩුවැඩි වීම මත අග්‍ර දෙක අතර ප්‍රතිරෝධය වෙනස්වන ප්‍රතිරෝධක වර්ගයකි.

ආලෝක තිව්‍රතාවය වැඩිවන විට ප්‍රතිරෝධය අඩුවන අතර ආලෝක තිව්‍රතාවය අඩුවන විට ප්‍රතිරෝධය වැඩි වේ. ප්‍රතිරෝධය වැඩිවන විට වෝල්ටීයතාව වැඩි වේ. එය 0.6 ට වඩා වැඩි වූ විට ට්‍රාන්සිස්ටරය සවිකරණය (on) වේ.

ත(ර්)මිස්ටරය



7.20 රූපය

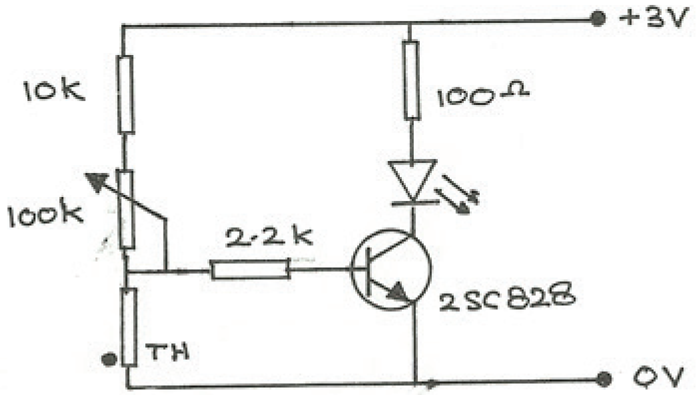
උෂ්ණත්වය අනුව ප්‍රතිරෝධීය අගය වෙනස් වන උපාංගයකි. මේවා වර්ග දෙකකි.

01. ධන උෂ්ණත්ව සංගුණක ත(ර්)මිස්ටරය

මෙම වර්ගයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යාමේ දී අග්‍ර දෙක අතර ප්‍රතිරෝධීය අගය ඉහළ යයි. උෂ්ණත්වය පහළ යෑමේ දී අග්‍ර දෙක අතර ප්‍රතිරෝධීය අගය පහළ යයි.

02. සෘණ උෂ්ණත්ව සංගුණක ත(ර්)මිස්ටරය

මෙම වර්ගයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යෑමේ දී අග්‍ර දෙක අතර ප්‍රතිරෝධය පහළ යන අතර උෂ්ණත්වය පහළ යෑමේ දී අග්‍ර අතර ප්‍රතිරෝධය ඉහළ යයි.

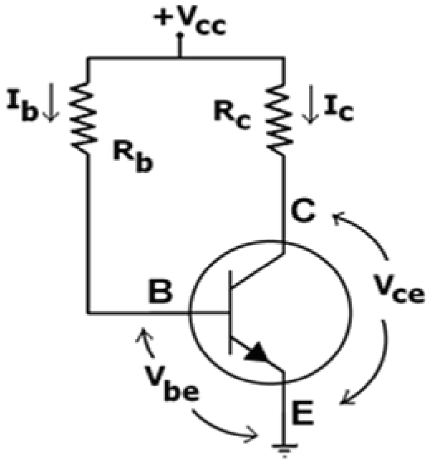


7.21 රූපය

ට්‍රාන්සිස්ටරයක් වර්ධකයක් නැඹුරුකිරීම (Biasing of a trasister)

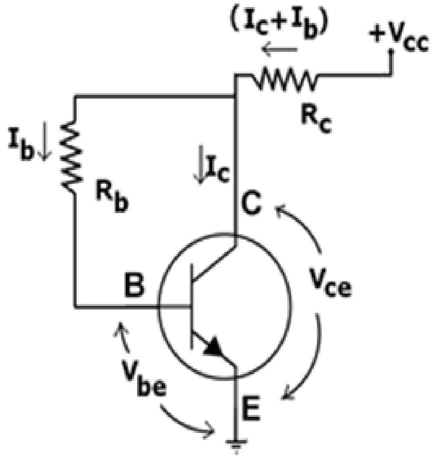
ට්‍රාන්සිස්ටරයක් වර්ධකයක් ලෙස නැඹුරු කිරීම යන්නෙන් අදහස් කරන්නේ ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාකාරීවීමට අවශ්‍ය සරල ධාරා විභවයන් තනි ජව සැපයුමකින් සැපයීමයි. එහි දී පාදම සංග්‍රහක සන්ධිය පසු නැඹුරුවීමත්, පාදම විමෝචක සන්ධිය පෙර නැඹුරු කිරීමත් එක් ජව සැපයුමකින් සිදු කරනු ලැබේ. ඒ අනුව ට්‍රාන්සිස්ටර් නැඹුරු කරන ආකාර කීපයකි. ඉන් බහුල ව භාවිත කරන ක්‍රමයන් කීපයක් මේ පරිච්ඡෙදයේ දී සලකා බැලේ.

01. ස්ථිර නැඹුරුව (Fixed bias)



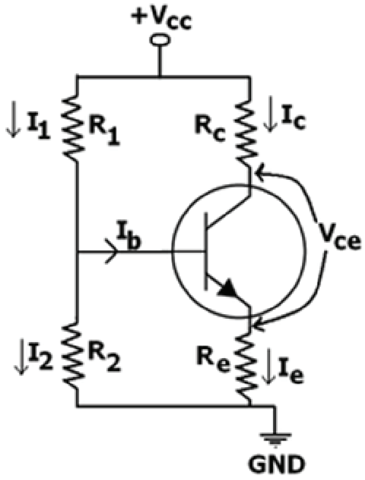
7.22 රූපය

02. ස්වයං නැඹුරුව (Self bias)



7.23 රූපය

03. වෝල්ටීයතා බෙදුම් නැඹුරුව (**Voltage divider bias**)



7.24 රූපය