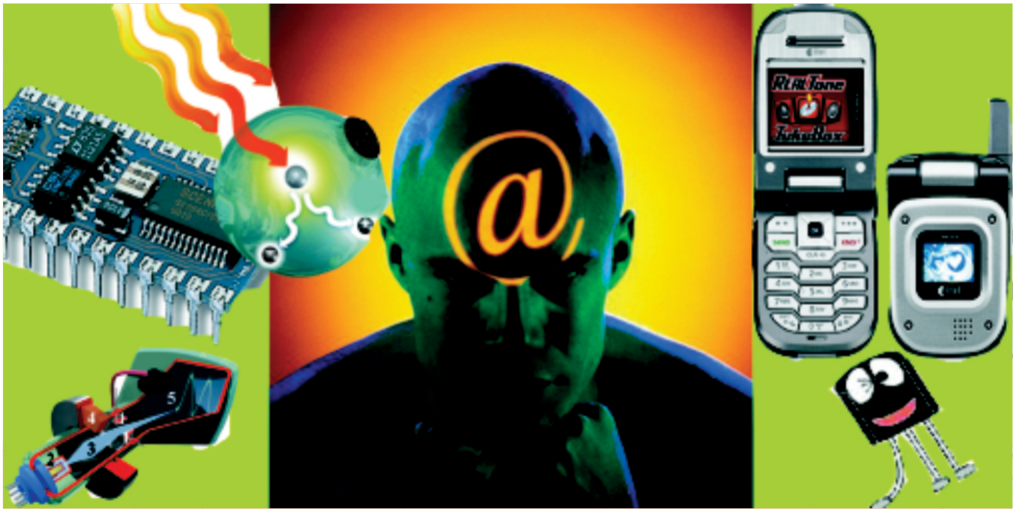
4 මානව කටයුතු සඳහා ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග



මෙම පාඩම හැදෑරීමෙන් පසු ව ඔබට,

- විවිධ ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග වර්ග හඳුනාගෙන ගුණ අනුව භාවිත කිරීම,
- එදිනෙදා කටයුතු පහසුවෙන් ඉටු කරගැනීම සඳහා ඩයෝඩ වර්ග, ට්‍රාන්සිස්ටර්, ධාරිත්‍රක හා ප්‍රතිරෝධක භාවිත කිරීම,
- නූතන ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග ලෙස සංගෘහිත පරිපථ හඳුනාගෙන ඒ ඇසුරෙන් වර්ධක හා සංඛ්‍යාංක පරිපථ අවස්ථා සැකසීම,
- ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා සෘජුකරණය හා ධාරා සුමට කිරීමේ ක්‍රමෝපායයන් හා උපාංග උචිත පරිදි යොදාගැනීම,
- සන්නිවේදනයේ විවිධ විකාශනයන්, උපාංග හා පරිපථ හඳුනාගනිමින් ඒවා වැඩි දියුණු කිරීම,

පිළිබඳ ව අන්වේෂණය කිරීමට අවශ්‍ය,

නිපුණතා ලබා ගැනීමට හැකිවනු ඇත.

4.1 මානව කටයුතු සඳහා ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග හඳුනාගැනීම.

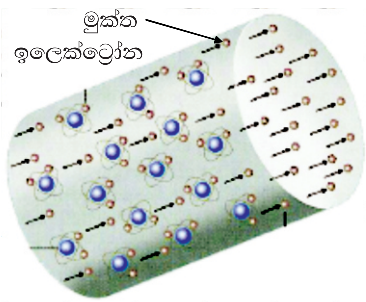
21 වැනි සියවසෙහි ජීවත් වන මිනිසා තම කාර්යයන් පහසුවෙන් ඉටු කරගැනීමට විවිධ දියුණු උපකරණ උපයෝගී කරගනියි. ඒ අනුව අනාගත ලෝකයේ සාමාජිකයකු ලෙස ඔබට ද ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණවලින් තොර ජීවිතයක් ගැන සිතීම පවා අසීරු වනු ඇත. ඔබේ නිවෙසෙහි මෙන්ම පාසලෙහි ද ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග යෙදූ උවාරණ හා මෙවලම් රැසක් තිබිය හැකි ය. ඒවා මඟින් අපගේ එදිනෙදා කටයුතු පහසුවෙන් ඉටු කර ගත හැකි ය.

4.1 රූපය - ගුවන්විදුලි යන්ත්‍රය

රූපවාහිනී සහ ගුවන්විදුලි යන්ත්‍ර, ගණක යන්ත්‍ර, දුරකථන, ඉලෙක්ට්‍රොනික ඔරලෝසු හා ශබ්ද විකාශන යන්ත්‍ර වැනි උපකරණ මේවායින් සමහරකි.

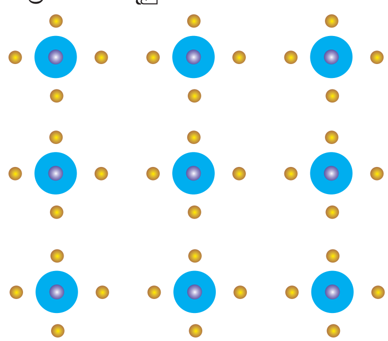
සන්නායක හා පරිවාරක :-

එදිනෙද කටයුතුවල දී යොදගනු ලබන විද්‍යුත් උවාරණ වෙත ධාරාව ගෙන යන්නේ සන්නායකයන් ය. සන්නායක ලෙස බහුල ව භාවිත කරන ලෝහමය මූලද්‍රව්‍යයන්ගේ සුවිශේෂී ලක්ෂණය වන්නේ එම පරමාණුවල බාහිරතම ශක්ති මට්ටමේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන නිදහස් ව චලනය විය හැකි පරිදි ලිහිල්ව බැඳී තිබීමයි. ඒ අයුරින් නිදහස් ව චලනය විය හැකි ඉලෙක්ට්‍රෝන හෙවත් මුක්ත ඉලෙක්ට්‍රෝන විශාල ගණනක් ලෝහ සන්නායක සතු වේ.



4.2 රූපය - සන්නායකයක මුක්ත ඉලෙක්ට්‍රෝන චලනය

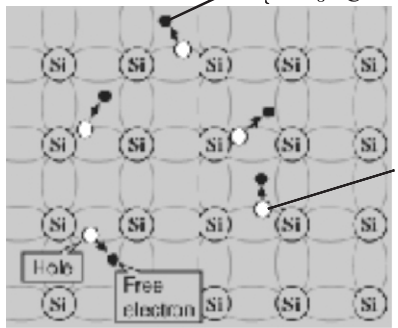
මේ නිසා මෙම නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන විද්‍යුත් විභවයක් යටතේ සන්නායකය තුළින් විද්‍යුත් ධාරාවක් ගමන් කිරීම සඳහා ආරෝපණ වාහක ලෙස ක්‍රියා කරයි. එහෙත් රබර්, ප්ලාස්ටික්, පොලිතීන් හා අලෝහ ආදියේ පරමාණු හෝ අණු එකිනෙක සහ බන්ධනවලින් තදින් බැඳී පවතී. එහෙයින් එවැනි ද්‍රව්‍යවල ලිහිල්ව බැඳුනු ඉලෙක්ට්‍රෝන නොමැත. එම නිසා එම ද්‍රව්‍ය ඔස්සේ විද්‍යුත් ධාරාවක්ද ගමන් නො කරයි. මෙවැනි ද්‍රව්‍ය විද්‍යුත් පරිවාරක ලෙස හඳුන්වයි.



4.3 රූපය - සිලිකන් දැලිසයක සහසංයුජ ඉලෙක්ට්‍රෝන සැලැස්ම.

අර්ධ සන්නායක

අර්ධ සන්නායක ද්‍රව්‍ය සන්නායක හා පරිවාරක ද්‍රව්‍ය වලට අතර මැදි ගුණ පෙන්වයි. ලෝහාලෝහ නමින් හඳුන්වන මූලද්‍රව්‍ය බොහොමයක අර්ධ සන්නායක ගුණ ඇත. ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග සකස්කිරීම සඳහා අර්ධ සන්නායක බහුලව යොදා ගනු ලබයි. සිලිකන්, ජර්මේනියම් ආදී මූල ද්‍රව්‍ය මේ අතර සුවිශේෂ ස්ථානයක් ගනී. මීට අමතරව ලෙඩ් සල්ෆයිඩ්, ගැලියම් ආසනයිඩ්, ඉන්ඩියම් ෆොස්ෆයිඩ් වැනි සංයෝග ද මෙම ගණයට අයත් වේ. දැන් අපි අර්ධ සන්නායකයක් වන සිලිකන් (Si) වල ගුණ සලකා බලමු.

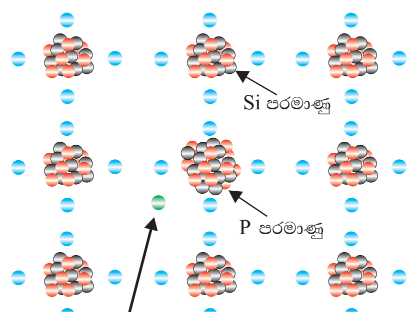


4.4 රූපය - කුහර සහ මුක්ත ඉලෙක්ට්‍රෝන සහිත සිලිකන්

සිලිකන් පරමාණුවේ පරමාණුක ක්‍රමාංකය 14 කි. එහි පිටත කවචයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන 4 ක් පිහිටා ඇති බැවින් සංයුජතාවය 4 කි. එබැවින් සිලිකන් පරමාණුවක් චතුස්තලීය ආකාරයට අසල ඇති පරමාණු 4ක් සමඟ සහසංයුජ බන්ධන මඟින් ඉලෙක්ට්‍රෝන හවුලේ තබාගෙන ස්ඵටික දැලිසක් සාදයි. මෙය 4.3 රූපයෙන් දැක්වේ. අඩු උෂ්ණත්ව තත්ත්ව යටතේ අර්ධ සන්නායක ද්‍රව්‍ය විද්‍යුතය සන්නයනය නො කරයි. එහෙත් එහි උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට සහසංයුජ බන්ධනවල ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන සැලකිය යුතු ප්‍රමාණයක් නිදහස් තත්ත්වයට පත් වේ. එබැවින් මෙසේ රත් වූ අර්ධ සන්නායක ද්‍රව්‍ය විද්‍යුතය සන්නයනයට පෙළඹේ.

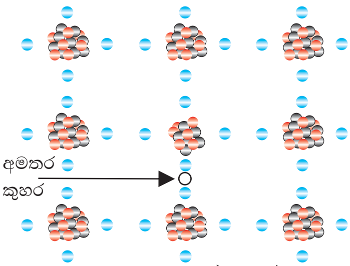
අපද්‍රව්‍ය මිශ්‍ර වීමකින් තොර ව ඇති සංශුද්ධ සිලිකන් හා ජර්මේනියම් වැනි මූලද්‍රව්‍ය නිසග අර්ධ සන්නායක නම් වේ. මෙම නිසග අර්ධ සන්නායක 4.3 රූපයේ දැක්වෙන අයුරින් දැලිසක ආකාරයෙන් පවතී. රත් කිරීමේ දී සිලිකන් දැලිසවලින් මුක්ත වූ සෑම ඉලෙක්ට්‍රෝනයකින් ම දැලිසේ කුහරයක් බැගින් ඇති කරයි. එබැවින් මෙම තත්ත්වයට පත් වූ සිලිකන් වල කුහර හා නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන විශාල ගණනක් පවතී (4.4 රූපය).

නිසග අර්ධ සන්නායකවල, සන්නායකතාව වැඩි කිරීමට එයට අපද්‍රව්‍යයන් ලෙස වෙනත් මූලද්‍රව්‍ය සුළු ප්‍රමාණයක් එක් කිරීමෙන් ද කළ හැකි ය. මෙසේ මූලද්‍රව්‍ය එක්කිරීම **මාත්‍රණය** යනුවෙන් හැඳින්වේ. සිලිකන් හෝ ජර්මේනියම්වලට ආසනික් හෝ බෝරෝන් වැනි මූලද්‍රව්‍ය මාත්‍රණය කළ හැකි වේ. අර්ධ සන්නායක සැකසීමේ දී මාත්‍රණය කිරීමේ ක්‍රම දෙකක් ඇත.



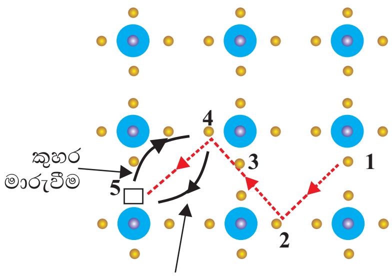
4.5 රූපය - **n** - වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක

- ආවර්තිතා වගුවේ V වැනි කාණ්ඩයේ සංයුජ ඉලෙක්ට්‍රෝනවලින් පොහොසත් පොස්පරස්, ආසනික් වැනි මූල ද්‍රව්‍ය ස්වල්ප ප්‍රමාණයක් සිලිකන් හෝ ජර්මේනියම්වලට එක් කර මාත්‍රණය කරගැනීමෙන් **n** වර්ගය හෙවත් **සෘණ (negative)** වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක නිපදවනු ලබයි.



4.6 රූපය - **p -** වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක

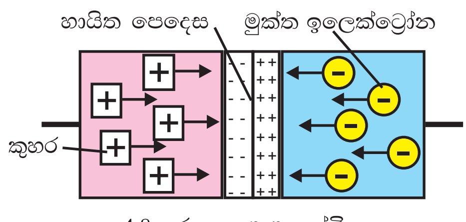
- එමෙන් ම ආවර්තිතා වගුවේ III වැනි කාණ්ඩයේ සංයුජ ඉලෙක්ට්‍රෝන තිඟ, ඇලුමිනියම්, බෝරෝන් වැනි මූල ද්‍රව්‍ය ස්වල්පයක් සිලිකන්වලට එක් කර මාත්‍රණය කරගැනීමෙන් **p වර්ගය හෙවත් ධන වර්ගය** (positive) නිපදවනු ලබයි. මෙසේ නිපදවනු ලබන n වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක තුළ නිදහස් අමතර ඉලෙක්ට්‍රෝන වැඩි සංඛ්‍යාවක් ද p වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක තුළ අමතර කුහර වැඩි සංඛ්‍යාවක් ද ඇති වී තිබෙනු පෙනේ (4.5 හා 4.6 රූපය). n වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක් තුල ඇති නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන Si දැලිස තුළින් නිදහස්ව ගමන් කල හැකිය. එමෙන් ම p අර්ධ සන්නායක තුල ඇති කුහර තුලට යාබද පරමාණුවේ ඉලෙක්ට්‍රෝන පැනීම නිසා Si දැලිස හරහා කුහර හුවමාරුවක් ද සිදුවේ. මේ හේතුවෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝන එක් දිශාවකටත් කුහර අනිත් දිශාවටත් චලනය වන සේ පෙනේ. එහෙයින් මාත්‍රණය කිරීමෙන් පසු n හා p අර්ධ සන්නායකවල පිළිවෙලින් අමතර නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන හා කුහර පවතින බැවින් ඒවා එම දැලිස හරහා විද්‍යුත් ධාරාවක් ගෙනයාමට උපකාරී වේ.



4.7 රූපය - කුහර හා මුක්ත ඉලෙක්ට්‍රෝන සහිත සිලිකන්

p-n සන්ධිය

පාලනය කළ තත්ත්ව යටතේ නිසග අර්ධ සන්නායකයක එක් ප්‍රදේශයක් p ලෙසද අනෙක් ප්‍රදේශය n ලෙසද මාත්‍රණය කිරීමෙන් p-n සන්ධියක් සාදා ගනු ලබයි .මෙහි p අර්ධ සන්නායක කුහරවලින් පොහොසත් වන අතර n අර්ධ සන්නායක නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝනවලින් පොහොසත් වේ. p - n සන්ධි සෑදුණු වහා ම p පෙදෙසේ ඇති කුහර කිසියම්ප්‍රමාණයක් n දෙසට ද n පෙදෙසේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන කිසියම් ප්‍රමාණයක් p දෙසට ද විසරණය වීම සිදු වේ. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙසින් සන්ධිය අසල p පෙදෙසේ ඍණ ආරෝපිත තත්ත්වයක් ද n පෙදෙසේ ධන ආරෝපිත තත්ත්වයක් ද හට ගනී. එහෙයින් සන්ධිය දෙපස විභව බාධක පෙදෙසක් නිර්මාණය වේ. සාමාන්‍ය සිලිකන්වල p - n සන්ධියක විභව බාධක අගය 0.7 V ද ජර්මේනියම්වල මෙය 0.3 V ද වෙයි. p-n සන්ධිය දෙපස ධන හා ඍණ ලෙස ආරෝපණ සහිත මෙම තුනී ස්ථරය **හායිත** (depletion layer) පෙදෙස ලෙස නම් කෙරේ (4.8 රූපය).



4.8 - රූපය. p-n සන්ධිය

4.9- රූපය - සන්ධි ඩයෝඩය

සන්ධි ඩයෝඩයක ක්‍රියාකාරීත්වය

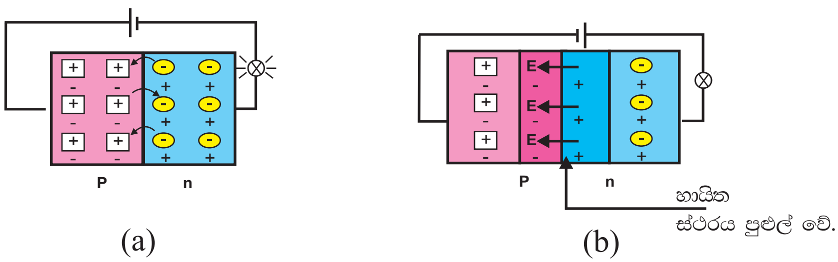
p - n සන්ධියේ p හා n අග්‍ර දෙකට සන්නායක කම්බි දෙකක් සම්බන්ධ කොට අර්ධ සන්නායකය පරිවාරක අසුරනයකින් ආවරණය කිරීමෙන් සන්ධි ඩයෝඩයක් තනා ගනු ලබයි (4.9 රූපය).

ඩයෝඩ ක්‍රියාව

4.10 රූපයේ දක්වෙන්නේ p - n සන්ධි ඩයෝඩය නැඹුරුකළ හැකි ආකාර දෙකකි. මෙය 4.10 (a) හි පෙන්වා ඇති පරිදි p පෙදෙස ධන අග්‍රයටත් n පෙදෙස සෘණ අග්‍රයටත් සම්බන්ධ වන අයුරින් බැටරියකට සන්ධි කළ විට p - n සන්ධිය හරහා විද්‍යුත් ධාරාවක් ගලා යයි. මෙම බැටරිය හායිත පෙදෙසේදී විභව බාධකය ඉක්මවිය හැකි අයුරින් සුදුසු වෝල්ටීයතාවයකින් යුක්ත විය යුතුය.

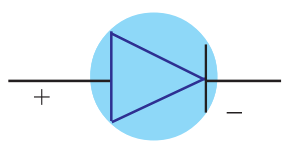
මෙලෙස p-n සන්ධි නැඹුරු කිරීම. පෙර නැඹුරුව (forward biased) ලෙස හඳුන්වයි. මෙහිදී ධාරාවක් ගලන බැවින් බල්බය දැල්වෙයි.

එහෙත් 4.10 (b) ඇති ආකාරයට බැටරි අග්‍ර මාරු කර සම්බන්ධ කළ විට p - n සන්ධියේ හායිත පෙදෙස පුළුල් වී සන්ධිය හරහා ආරෝපණ වාහකවලට (කුහර හා ඉලෙක්ට්‍රෝන වලට) ගමන් කිරීමට නො හැකි වීමෙන් විද්‍යුත් ධාරාව ඇන හිටී. මෙහිදී ධරාවක් නොගලන නිසා බල්බය නොදැල්වේ. මෙම අවස්ථාවේදී p-n සන්ධිය පසු ආකාරයට නැඹුරු කොට (Reverse biased) ඇතැයි කියනු ලැබේ.



4.10 රූපය - ඩයෝඩ යෙදූ සරල පරිපථයන්

ඩයෝඩ තුළින් විද්‍යුත් ධාරාව ගමන් කරන්නේ එක් දිශාවකට පමණි. එහෙයින් ඩයෝඩයක් විද්‍යුත් ස්විච්චියක් ලෙස හෝ සැලකිය හැකිය. විදුලි ධාරාව එක් දිශාවකට ගමන් කිරීමට ඉඩ දෙන අතර අනෙක් දිශාවට ගමන් කිරීමට ඉඩ නො දෙන නිසා ඩයෝඩයෙහි සංකේතය පහත 4.11 රූපයේ පෙනෙන ආකාරයට නිරූපණය කරයි.



4.11 රූපය - ඩයෝඩ සංකේතය

ON අවස්ථාව ධාරාව ගමන් කරයි.
පෙර නැඹුරුව

OFF අවස්ථාව ධාරාගමන් නොකරයි.
පසු නැඹුරුව

4.12 රූපය

ධාරාවේ ගමන් දිශාව ඊ හිසෙන් ද ධාරා ගමන් වළකන අයුරු සිරස් ඉරෙන් ද නිරූපණය කරනු ලබයි.

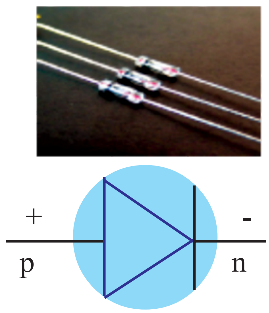
පෙර නැඹුරු ආකාරයට විදුලිය සැපයූ විට ස්විච්චිය ON (සංවෘත) අවස්ථාවක් ලෙසින් ද පසු නැඹුරු ආකාරයට විදුලිය සැපයූ විට ස්විච්චිය OFF (විවෘත) අවස්ථාවක් ලෙසින් ද ඩයෝඩය හැසිරේ. ඩයෝඩවල මෙම ලක්ෂණය ඉලෙක්ට්‍රෝනික පරිපථ සැකසීමේ දී ප්‍රයෝජනවත් වේ.

ඩයෝඩවල විශේෂ ආකාර

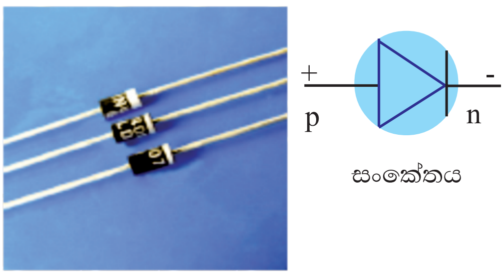
ඩයෝඩ මගින් ලබාගත හැකි ප්‍රයෝජන රාශියක් ඇත. විවිධ ගුණ ඉස්මතු වන ආකාරයට විවිධ කාර්යයන් කිරීමට විවිධ ඩයෝඩ යොදා ගනු ලබයි. ලක්ෂ්‍ය ස්පර්ශක ඩයෝඩ, සෘජුකාරක ඩයෝඩ, සෙනර් ඩයෝඩ, ප්‍රකාශ ඩයෝඩ හා ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩ මින් සමහරකි.

1. ලක්ෂ්‍ය ස්පර්ශක ඩයෝඩ

ගුවන් විදුලි තරංග, ශ්‍රව්‍ය සංඛ්‍යාත තරංගවලින් වෙන්කර ගැනීම සඳහා මෙම ඩයෝඩ යොදු ගනු ලබයි. මෙය වැඩි ධාරා සඳහා ඔරොත්තු නොදෙන අතර බාහිර ආවරණය පාරදෘශ්‍ය වීදුරුවලින් ආවරණ කර ඇත. එබැවින් මෙය ක්‍රිස්ටල් ඩයෝඩය ලෙස ද හඳුන්වනු ලබයි (රූපය 4.13).



4.13 රූපය - ලක්ෂ්‍ය ස්පර්ශ ඩයෝඩවල බාහිර පෙනුම

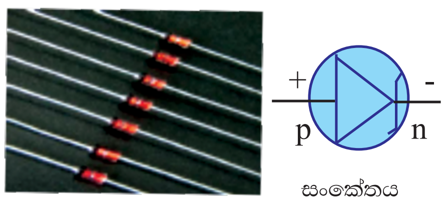


4.14 රූපය - සෘජු කාරක ඩයෝඩ

2. සෘජුකාරක ඩයෝඩ මෙම ඩයෝඩ මගින් කරනු ලබන වැදගත් කාර්යය වන්නේ ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් සරල ධාරාවක් බවට පත් කිරීමයි. සෘජුකරණය කිරීම සඳහා භාවිතා කරන බැවින් මෙම ඩයෝඩ සෘජුකාරක ඩයෝඩ ලෙස හැඳින්වේ (රූපය 4.14).

3. සෙනර් ඩයෝඩ

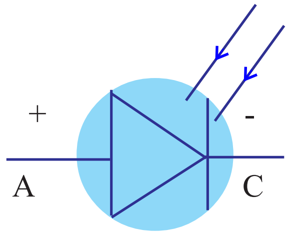
සාමාන්‍ය ඩයෝඩයක් පසු නැඹුරු කර පසු නැඹුරු වෝල්ටීයතාව ක්‍රමයෙන් වැඩිකර ගෙන යන විට එක් අවස්ථාවකදී pn සන්ධිය බිඳ වැටෙන නමුත් විශේෂයෙන් සකස්කරන ලද ඩයෝඩ වර්ගයක් වන සෙනර් ඩයෝඩය එසේ නොවේ. මෙහි වෝල්ටීයතාව ස්ථාවරව තිබියදී විවිධ ප්‍රමාණයේ විද්‍යුත්ධාරා ගලා යාමේ හැකියාවක් පවතී. එහෙයින් විද්‍යුත් උපකරණවල ආරක්ෂාව සලසා ගැනීම සඳහා සෙනර් ඩයෝඩ භාවිත කෙරේ



4.15 රූපය - සෙනර් ඩයෝඩ

4. ප්‍රකාශ ඩයෝඩ

4.16 රූපය - ප්‍රකාශ ඩයෝඩ

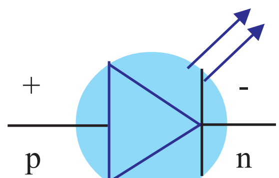


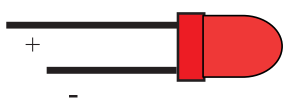
සංකේතය

මෙම ඩයෝඩයක විශේෂ ලක්ෂණය වන්නේ p-n සන්ධිය මත ආලෝක කිරණ පතිත වූ විට සන්ධිය අසල පසු නැඹුරු ප්‍රතිරෝධය අඩු වී ධාරාවක් ඒ හරහා ගමන් කිරීමට සැලැස්වීමයි. (රූපය 4.16) මෙහි අර්ධ සන්නායක සන්ධිය කැඩ්මියම් සල්ෆයිඩ් සංයෝග එක් කර තනා ඇති නිසා එහි ආලෝක සංවේදී ගුණය වර්ධනය වී ඇත. එම නිසා ආලෝක සංවේදී ඩයෝඩ විද්‍යුත් ස්විච්චි ලෙස ක්‍රියා කරයි. මේ සඳහා මෙම ඩයෝඩයේ p-n සන්ධිය වෙතට ආලෝකය නාභිගත කිරීම පහසු කිරීමට උත්තල කාචයක් සහිත ව සකස් කර ඇත. මේවා අනතුරු ඇඟවීමේ සංඥා උපාංග, කැමරා, ආලෝක සංවේදී කටයුතු හා ප්‍රකාශ තන්තුවල සංවේදන ලබාගැනීම ආදිය සඳහා යොදාගනී.

5. ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩ (LED)

මෙම ඩයෝඩවල p-n සන්ධි පෙර නැඹුරු ධාරාවක් ගමන් කරන විටදී කුහර හා ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රතිසංයෝජනයවන (recombination) අවස්ථාවන්හි ශක්තිය ආලෝකය ලෙසින් මුදාහරිනු ලැබීම මෙහි ඇති සුවිශේෂිතාව යි. (ඉහත විස්තර කළ අනෙකුත් ඩයෝඩවල මෙම ශක්තිය තාපය ලෙස පිටකරයි.) මෙම p-n සන්ධිය සැකසීමට යොදගනු ලබන්නේ ගැලියම් ආසනයිඩ්, ඉන්ඩියම් පොස්පයිඩ් වැනි සංයෝගයන්ය (රූපය 4.17).

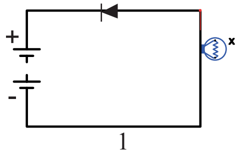




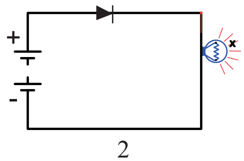
4.17 රූපය
ආලෝක විමෝචක
ඩයෝඩ හා සංකේතය

දැල්වෙන විට රතු, කොළ, කහ සහ නිල් යන වර්ණවලින් ආලෝකය නිකුත් කරන LED ඇත. මෙම ඩයෝඩවල විශේෂ ලක්ෂණය වන්නේ දැල්වීම සඳහා නියත විභවයක් තිබීම ය. තවද එය අවම ධාරාවකින් ක්‍රියාත්මක වේ. එනම් 20 mA පමණ කුඩා ධාරාවක් හා 1.6V පමණ විභවයක් අවශ්‍ය වේ. එහෙත් මේවා මෙම අගය ඉක්මවීමේ දී බිඳ වැටී විනාශ වේ. අඩු ධාරා භාවිතය නිසා වර්තමානයේ බොහෝ මාර්ග සංඥා ආදිය සඳහා LED සුලබව යොදා ගැනෙයි. තවද විදුලි උපාංග රැසකම විද්‍යුත් ධාරා හඳුනාගැනීම සඳහා වූ දර්ශකයන්හි ප්‍රතිරෝධයක් සමග ශ්‍රේණිගතව LED යොදනු ලැබේ.

ඩයෝඩ යෙදූ පරිපථ

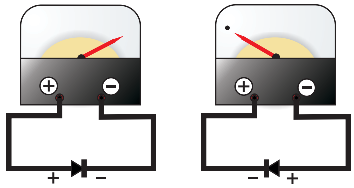


4.18 රූප ඇසුරින් පරිපථ දෙකක් සකසා විද්‍යුත් ධාරාවක් සපයා බල්බ දැල්වීම පරීක්ෂා කරන්න. එහි දී ඔබට 1 අවස්ථාවේ දී බල්බය නොදැල්වෙන බවත් 2 අවස්ථාවේ දී බල්බය දැල්වෙන බවත් නිරීක්ෂණය කළ හැකිය.



4.18 රූපය - ඩයෝඩ යෙදූ පරිපථ

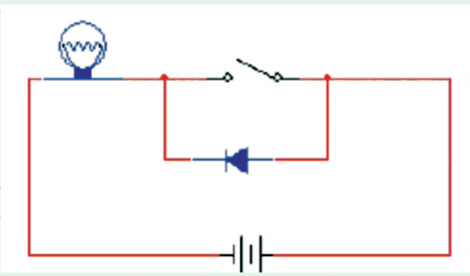
මල්ටිමීටරය (multi meter) යොදා ගෙන ඩයෝඩයේ අග්‍ර හඳුනාගැනීමට උත්සාහ කරන්න. මෙය ක්‍රියාකාරකමක් ලෙසින් කිරීමට යොමුවන්න.



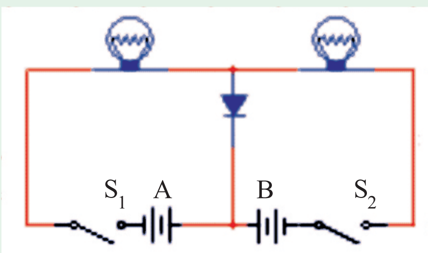
4.19 රූපය ඩයෝඩ පරීක්ෂාව

ක්‍රියාකාරකම 4.1

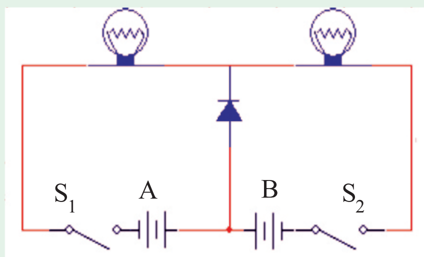
රූපයේ දක්වෙන පරිපථයේ ස්විච්චිය සංවෘත කිරීම හා විවෘත කිරීම (on - off) මගින් බල්බයේ කිසියම් වෙනසක් ඇතිවේ ද? ඩයෝඩයේ පැති මාරු කර ඉහත ඇටවුම ඇසුරින් ස්විච්චිය ක්‍රියාත්මක කර සිදු වන වෙනස නිරීක්ෂණය කරන්න.



4.20 රූපය



1.



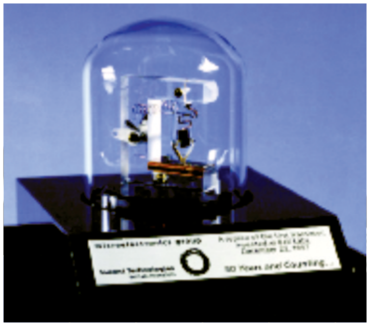
2.

4.21 රූපය

රූපයේ දක්වෙන 1 හා 2 පරිපථවල S_1 හා S_2 ස්විච්චි වෙන වෙන ම සංවෘත කර (on) නිරීක්ෂණය කරන්න. අනතුරුව ස්විච්චි එකවර සංවෘත කර සිදු වන දෙය නිරීක්ෂණය කරන්න. මෙම ස්විච්චි විවෘත කර (off) බලන්න. අනතුරුව 1 වැනි පරිපථයේ A බැටරි ධන හා ඍණ පැති මාරු කර ඉහත ක්‍රියාව ම කර බලන්න. 2 වැනි අවස්ථාව සඳහා ද A බැටරියේ අග්‍ර මාරු කිරීම ද ඉන් අනතුරු ව B බැටරියේ ද අග්‍ර මාරු කරමින් ද ඉහත අයුරින් ස්විච්චි ක්‍රියාත්මක කරන්න. බල්බවල ක්‍රියාරිත්වය හා ඩයෝඩවලින් (ධාරා ගමන හා නිරීක්ෂණ) විස්තර කිරීමට හැකි දැයි බලන්න. මෙම ඩයෝඩවල දිශා මාරු කර ක්‍රියාකාරකමනැවත සිදු කරන්න.

4.2 ජීවන අවශ්‍යතා සපුරා ගැනීමට ට්‍රාන්සිස්ටරවල භාවිතය

ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාවේ ආරම්භක අවධියේ දී සංඥ වර්ධක පරිපථවලත් පරිගණක යන්ත්‍ර වැනි **ස්විච්කරණ** පරිපථවලත් ප්‍රධාන කාර්යය ඉටු කරන ලද්දේ ත'මයන වැල්වය (thermionic valve) නම් ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංගය මගිනි. එහෙත් 1950 න් පමණ පසු ත'මයන වැල්වය භාවිතය නිසා පැවති සියලුම අවාසි සහගත තත්ත්වයන් මගහැර උපකරණවල ක්‍රියාකාරීත්වය වැඩි දියුණු කිරීම සඳහා සන්ධි ට්‍රාන්සිස්ටරය (Junction transistor) යොදගැණින.



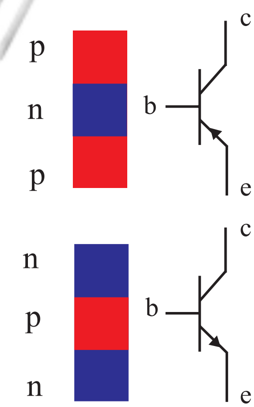
4.22 රූපය

වසර 1947 දී විලියම් ෂොක්ලි, වෝල්ටර් බ්‍රිටන් සහ ජෝන් බර්ඩීන් නමැති අමෙරිකානු ජාතික විද්‍යාඥයින් තිදෙනා විසින් සන්ධි ට්‍රාන්සිස්ටරය නිපදවනු ලැබීය (4.22 රූපය). 1956 දී භෞතික විද්‍යාවවෙනුවෙන් වූ නොබෙල් ත්‍යාගය ඔවුන් තිදෙනාවෙත පිරිනැමුණේ ට්‍රාන්සිස්ටරය නිපදවීම වෙනුවෙනි.

වර්තමානයේ දී ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථවල බහුල ව යොද ගනු ලබන සංගෘහිත පරිපථ (Intergrated circuit) (IC) නිපදවීම සඳහා මුල් වූයේ ද ට්‍රාන්සිස්ටරයයි.

ට්‍රාන්සිස්ටර වර්ග

ට්‍රාන්සිස්ටර ප්‍රධාන වශයෙන් වර්ග දෙකකින් නිෂ්පාදනය කෙරේ. n වර්ගයේ අර්ධ සන්නායකයක ස්තර දෙකක් මැද ඉතා තුනී p වර්ගයේ ප්‍රදේශයක් අන්තර්ගත කිරීමෙන් npn වර්ගය ද, p වර්ගයේ අර්ධ සන්නායකයක ස්තර දෙකක් මැද ඉතා තුනී n වර්ගයේ ප්‍රදේශයක් අන්තර්ගත කිරීමෙන් pnp වර්ගය ද නිපදවනු ලැබේ. ට්‍රාන්සිස්ටරයේ සමාන වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක පෙදෙස් දෙකෙන් එකක මාත්‍රණ මට්ටම අනෙකෙහි මාත්‍රණ මට්ටමට වඩා සාපේක්ෂ වශයෙන් වැඩි වන ලෙස සකස් කර ඇත. වැඩි මාත්‍රණ මට්ටම ඇති පෙදෙසට සම්බන්ධ අග්‍රය විමෝචකය



4.23 රූපය - ට්‍රාන්සිස්ටර ප්‍රභේද

(emitter) ලෙස ද, අඩු මාත්‍රණ මට්ටමට සම්බන්ධ අග්‍රය සංග්‍රාහකය(collector) ලෙස ද මැදින් පිහිටි අර්ධ සන්නායක පෙදෙසට සම්බන්ධ අග්‍රය පාදම(base) ලෙස ද හැඳින්වේ.

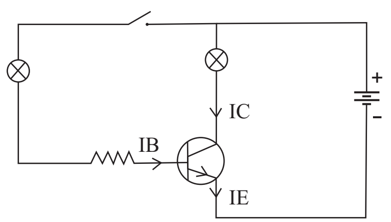
ට්‍රාන්සිස්ටර වර්ග දෙකෙහි ව්‍යුහය, පරිපථ සංකේත සහ බාහිර පෙනුම ඉහත 4.23 රූප සටහනෙහි දක්වා ඇත.

ට්‍රාන්සිස්ටරයක ව්‍යුහය පරීක්ෂා කිරීමේ දී එය pn සන්ධි දෙකකින් යුත් උපාංගයක් බව පැහැදිලි වෙයි.

ට්‍රාන්සිස්ටරයක් නැඹුරු කිරීම

p-n සන්ධියක් හරහා විභව බාධකයක් තිබෙන බව ඔබ දන්නෙහි ය. සිලිකන් සඳහා මෙම අගය 0.7V වන අතර ජ'මේනියම් සඳහා 0.3V වේ. ට්‍රාන්සිස්ටරය වර්ධකයක් ලෙස හෝ ස්විච්යක් ලෙස භාවිත කරන්නේ ද යන්න සළකා බලා ධාරාව පාලනය කරනු ලැබේ. ට්‍රාන්සිස්ටරය තුළින් ගලායන ධාරාවක් විමෝචකය, පාදම සහ සංග්‍රාහකයට සපයනු ලබන වෝල්ටීයතා මත රඳා පවතී. ට්‍රාන්සිස්ටරය නැඹුරු කිරීම යන්නෙන් අදහස් කරනුයේ අවශ්‍යතාවයට අනුව ඒ ඒ අග්‍රවල සරල ධාරා වෝල්ටීයතාවයන් පවත්වා ගැනීමයි.

සන්ධිය පෙර නැඹුරු කිරීම සඳහා P පෙදෙසට ඉහළ වෝල්ටීයතාවයක් සැපයිය යුතු අතර n පෙදෙසට පහළ වෝල්ටීයතාවයක් සැපයිය යුතු ය. මෙමගින් විභව බාධකය ඉක්මවිය යුතු ය. P වෝල්ටීයතාවය පහළ දැමීමෙන් සහ n හි වෝල්ටීයතාව ඉහළ නැංවීමෙන් සන්ධිය පසු නැඹුරු කළ හැකි ය. මෙය ට්‍රාන්සිස්ටර පරිපථවල බහුලව සිදුකෙරේ.



I_E - විමෝචක ධාරාව
I_C - සංග්‍රාහක ධාරාව
I_B - පාදම ධාරාව

4.24 රූපය ඉදිරි නැඹුරු කළ npn ට්‍රාන්සිස්ටර් පරිපථයක්

ට්‍රාන්සිස්ටරයක ධාරා ගලායන ආකාරය 4.24 රූපයෙන් දැක්වේ.

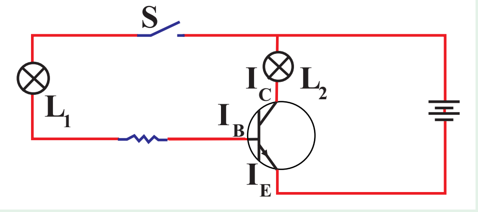
මෙහිදී npn ට්‍රාන්සිස්ටරයක් භාවිත කර ඇති අතර B-E සන්ධිය පෙර නැඹුරුව සහ B-C සන්ධිය පසු නැඹුරුව පවත්වා ගෙන ඇත. මේ නිසා රූපයේ දැක්වෙන පරිදි I_c, I_E සහ I_B සරල ධාරා ගලා යයි. I_B මයික්‍රො ඇම්පියර් ප්‍රමාණයේ වන අතර I_c සහ I_E මිලිඇම්පියර් ප්‍රමාණයේ ධාරා වෙයි. මෙහි වැදගත්ම ගුණාංගය වනුයේ ඉතා කුඩා I_B ධාරාව මගින් විශාල I_c ධාරාව පාලනය කිරීමට ඇති හැකියාවයි.

පැවරුම 1

- විමෝචකය සහ සංග්‍රාහකය ලෙස ට්‍රාන්සිස්ටරයේ දෙපස පෙදෙස් දෙක නම් කිරීමට හේතුව
- පාදම පෙදෙස ඉතා තුනී ලෙස සකස් කර තිබීමට හේතුව
- විමෝචක පෙදෙස වැඩිපුර මාත්‍රණය කර ඇත්තේ මන්දැයි යන්නද විමසා බලන්න.

I_B ධාරාව මඟින් I_c ධාරාව පාලනය කිරීම ආදර්ශනය සඳහා ක්‍රියාකාරකම 4.2 යොදා ගත හැකිය.

ක්‍රියාකාරකම 4.2



4.25 - රූපය සරල ට්‍රාන්සිස්ටර් පරිපථයක්

මෙම පරිපථයේ S ස්විච්චිය විවෘත කරන්න. ඉන්පසුව එම ස්විච්චිය වසන්න. දැන් සිදු වන දෙය නිරීක්ෂණය කරන්න.

S විවෘත වන විට L_1 සහ L_2 නො දැල් වෙන බවත්

S වසා ඇති විට L_2 දැල්වෙන බවත් L_1 නො දැල් වෙන බවත් පෙනී යයි.

නිගමනය

L_2 හරහා ගලන ධාරාව L_1 හරහා ගලන ධාරාවට වඩා විශාල වන අතර
L_1 හරහා ගලන ධාරාව බල්බය දැල්වීමට තරම් ප්‍රමාණවත් නො වේ. එමෙන්ම
I_B කුඩා ධාරාව මඟින් වඩා විශාල I_c ධාරාව පාලනය කරන බව පෙනී යයි.

ට්‍රාන්සිස්ටරය සම්බන්ධ ව ඇති එක් පරිපථයක ගලා යන ඉතා කුඩා විද්‍යුත් ධාරාව විචලනය කරන විට අනෙක් පරිපථයේ ගලා යන වඩා විශාල විද්‍යුත් ධාරාව පාලනය කළ හැකි ය.

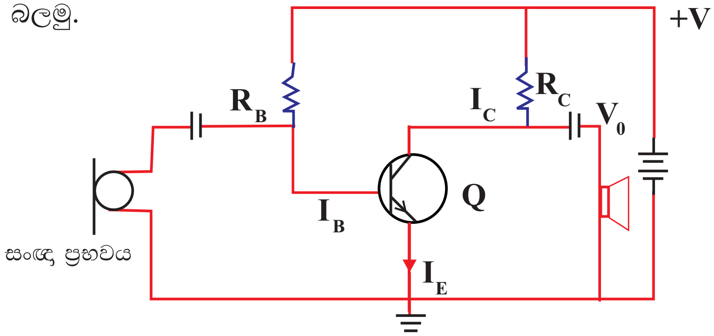
මේ අනුව ට්‍රාන්සිස්ටරය ධාරා වර්ධකයක් ලෙස යොදගත හැකි ය.

ඉතා කුඩා ධාරාව නතර වූ විට අනෙක් පරිපථයේ ගලා යන ධාරාව ද නතර වේ.
මේ අනුව ට්‍රාන්සිස්ටරය ස්විච්චියක් ලෙස ද යොදගත හැකි ය.

ට්‍රාන්සිස්ටර වර්ධක

මයික්‍රෝෆෝනයකින් නිකුත් වන විද්‍යුත් සංඥ ද, විද්‍යුත් චුම්බක තරංග ලෙස විකාශනය කරනු ලබන, අප විසින් තොරතුරු ලබා ගැනීමට යොද ගන්නා ගුවන් විදුලි සහ රූපවාහිනී සංඥ වැනි බොහෝ සංඥ ද ප්‍රබලතාවයෙන් ඉතා දුර්වල වේ. එබැවින් එම සංඥ වර්ධනය කරගත යුතු ය. මෙවැනි සංඥ වර්ධනය කරගැනීම සඳහා වර්ධක පරිපථ යොදගනු ලැබේ.

ඒ අනුව බහුල ව භාවිත කරනු ලබන npn ට්‍රාන්සිස්ටර වර්ධක පරිපථයක් පිළිබඳ ව මඳක් විමසා බලමු.

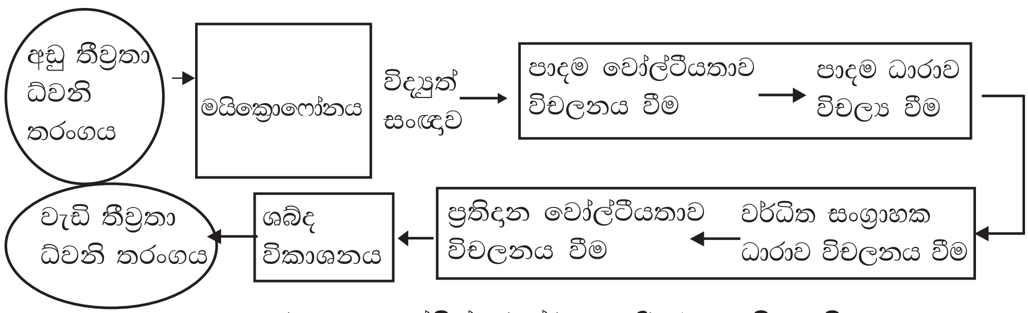


4.26 රූපය - npn ට්‍රාන්සිස්ටර වර්ධක පරිපථයක්

ට්‍රාන්සිස්ටරය වර්ධකයක් සඳහා සුදුසු වන පරිදි නැඹුරු කර ඇති බැවින් මයික්‍රොඇම්පියර් ප්‍රමාණයේ I_B පාදම ධාරාවක් ද මිලිඇම්පියර් ප්‍රමාණයේ I_c සංග්‍රාහක ධාරාවක් ද පරිපථයේ ගලා යයි.එම නිසා මෙහිදී ධාරා වර්ධනයක් සිදුව ඇත.

සංඥා ප්‍රභවය මඟින් පාදම වෝල්ටීයතාව විචලනය කරන විට එයට අනුරූපව I_B පාදම ධාරාව විචලනය වේ. ට්‍රාන්සිස්ටර පරිපථයක දී I_B පාදම ධාරාව මඟින් I_c සංග්‍රාහක ධාරාව පාලනය කරන බැවින් I_B පාදම ධාරාවෙහි විචලනයට අනුරූප ව I_c සංග්‍රාහක ධාරාවේ විචලනය වීම සිදු වේ.

I_c විචලනයට අනුරූප ව ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව (V_0) ද විචලනය වන බැවින් මෙහිදී වෝල්ටීයතා වර්ධනයක් ද සිදු වන බව පැහැදිලි වේ.



4.27 රූපය - ට්‍රාන්සිස්ටර වර්ධක පරිපථයක ක්‍රියාවලිය

පැවරුම 2

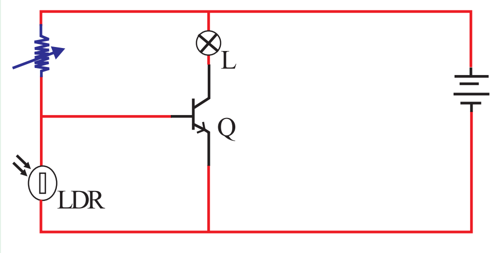
(4.28 රූපයෙන් දක්වෙන පරිපථයේ ධාරිත්‍රක දෙකක් යෙදීමේ අවශ්‍යතාවය සොයා බලන්න.

R_B සහ R_C ප්‍රතිරෝධවල අගයයන් පිළිබඳ ව සොයා බලන්න.

ට්‍රාන්සිස්ටර් ස්විච්චිය

ට්‍රාන්සිස්ටර පරිපථයක පාදම ධාරාව ශූන්‍ය වූ විට සංග්‍රාහක ධාරාව ශූන්‍ය වීමත් පාදම ධාරාව කිසියම් උපරිම අගයක් ගත් විට සංග්‍රාහක ධාරාව ද උපරිම අගයක් ගැනීමත් යන ගුණාංග නිසා ට්‍රාන්සිස්ටරය ඉලෙක්ට්‍රොනික ස්විච්චියක් ලෙස ද යොදගත හැකි වේ. ස්විච්චි පරිපථයක ක්‍රියාව, ක්‍රියාකාරකම 4.3 මඟින් ආදර්ශනය කළ හැකි ය.

ක්‍රියාකාරකම 4.3



L - විදුලි බල්බය
LDR - ආලෝක සංවේදී ප්‍රතිරෝධකය
Q - 2Tx 300 හෝ BFY 51 ට්‍රාන්සිස්ටරය

4.28 රූපය

4.28 රූපයේ ආකාරයට පරිපථය සකස් කර LDR මතට ආලෝකය පතිතවන විටදී හා අඳුරේදී බල්බය දැල්වෙන අකාරය පිළිබඳව නිරීක්ෂණ ලබාගන්න

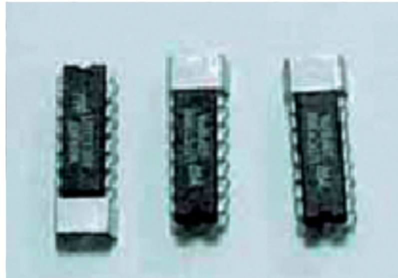
LDR හි ප්‍රතිරෝධය ආලෝකය ඇති විට දී කුඩා අගයක් ගන්නා අතර අඳුරේ දී ඉතා විශාල අගයක් ගනී. ආලෝකය ඇති විට දී, LDR හි ප්‍රතිරෝධය කුඩා බැවින් පරිපථයේ I_B ධාරාව ගලා නො යයි. පාදම ධාරාව ශූන්‍ය වන විට සංග්‍රාහක ධාරාව ද ශූන්‍ය වේ. සංග්‍රාහක ධාරා ශූන්‍ය වීම නිසා බල්බය නො දැල් වේ. එහෙත් අඳුරේ දී LDR හි ප්‍රතිරෝධය ඉතා විශාල නිසා පාදම ධාරාවක් හට ගනී. පාදම ධාරාව තිබෙන විට සංග්‍රාහක ධාරාව ද ගමන් කරයි. එම නිසා බල්බය දැල්වේ.

රාත්‍රී කාලයේ දී බල්බය දැල්වීම සහ දිවා කාලයේ දී බල්බය නිවී යෑම ස්වයංක්‍රීය ව සිදු කිරීම සඳහා ඉහත පරිපථය යොදගත හැකි බව පෙනේ. LDR වෙනුවට උෂ්ණත්ව සංවේදී ප්‍රතිරෝධකයක් යෙදීමෙන් උෂ්ණත්වය පිළිබඳ දැන ගැනීමටත්, ආර්ද්‍රතාවයට සංවේදී ප්‍රතිරෝධයක් (Trnsamitter) මගින් ආර්ද්‍රතාව පිළිබඳ ව දැනගැනීමටත් ආදී වශයෙන් පරිපථ සකස් කරගත හැකි ය.

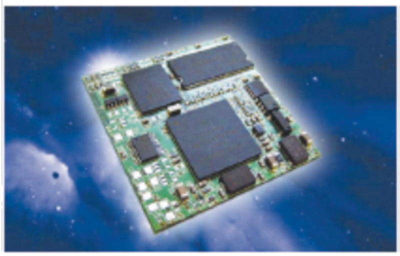
සංග්‍රාහක ධාරාවේ ශූන්‍ය සහ උපරිම අගයනට අනුරූප ව ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවයේ උපරිම සහ ශූන්‍ය අගයයන් ලැබීම සංඛ්‍යාංක ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාවට (digital electronics) පදනම ලෙස යොදාගෙන ඇත.

4.3 නූතන ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග

ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග රැසක් වෙන වෙන ම ගෙන පරිපථයක් සකස් කිරීම වෙනුවට කුඩා ක්ෂේත්‍රයක පරිපථ එකතුවක් ලෙස සංගෘහිත පරිපථයක් (Integrated circuit) සකස් කර ඇත. මෙහි ට්‍රාන්සිස්ටර්, ප්‍රතිරෝධක සහ ඩයෝඩ අන්තර්ගත කර ඇති අතර ඒවා ප්ලාස්ටික් ආවරණ යොදා අභ්‍යන්තර උපාංග හා සම්බන්ධිත පාද සමූහයකින් යුතු ව නිපදවා ඇත (4.29 රූපය).



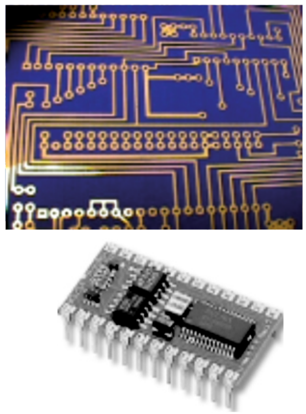
4.29 රූපය - සරල සංගෘහිත පරිපථ



4.30 රූපය - සංගෘහිත පරිපථ යෙදූ උපකරණයක්.

නූතන ඉලෙක්ට්‍රෝනික උපකරණ වල මේවා බහුලව භාවිතා කරනු ලබයි (4.30 රූපය).

වසර 1960 වකවානුවේ දී නිෂ්පාදනය ආරම්භ කළ IC වල සංරචක 100ක් පමණ ඇතුළත් කොට SSI ලෙසින් නිපදවීය. අද ලෝකය භාවිත කරන IC තුළ සංරචක 1000 සිට 100,000 දක්වා ඇතුළත් ව MSI ලෙසින් නිපදවා ඇත. තවද LSI හා VLSI ලෙසද IC පරිපථ නිෂ්පාදය කිරීම ද මේ වන විට සිදුවේ (4.31 රූපය).



4.31 රූපය - සංකීර්ණ සංගෘහිත පරිපථයක්

4.32 රූපය - තනි පෙළ සංගෘහිත පරිපථයක්

සංගෘහිත පරිපථ (Integrated circuit) හඳුනාගැනීම

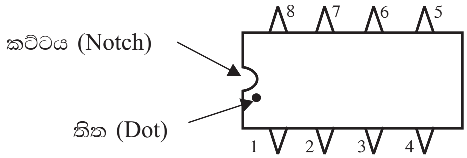
සංගෘහිත පරිපථ අග්‍ර පිහිටුවීම අනුව වර්ග කළ හැකි ය. එනම් තනි පෙළ අසුරන හා දෙපෙළ අසුරන වශයෙනි (4.32 හා 4.33 රූපය).

තනි පෙළ අසුරනයන්හි අග්‍ර එක රේඛාවක් දිගේ පිහිටා ඇත. අග්‍ර හඳුනාගැනීම පහසුවීම පිණිස පිටත ආවරණය එක් කෙළවරක කැපුමක් ලෙසින් සකසා ඇත (4.35 රූපය).

4.33 රූපය - දෙපෙළ සංගෘහිත පරිපථයක්

නොමිලයේ බෙදාහැරීම සඳහා ය.

සංගෘහිතයේ අග්‍ර හඳුනාගැනීම සඳහා කට්ටය හා තිත ඇසුරෙන් ඒ අසල ඇති මුල් පාදය අංක 1 ලෙස ගෙන වාමාවර්ත ව, අනුක්‍රමික ව පාද නම් කෙරේ.



4.34 රූපය - දෙ පෙළ සංගෘහිත පරිපථයක පාද අංකනය කිරීම

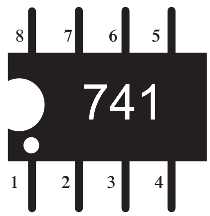
සංගෘහිත පරිපථ වර්ග

සංගෘහිත පරිපථවල ක්‍රියාකාරීත්වය අනුව මූලික වර්ග දෙකකට බෙදනු ලැබේ. ඒවා නම් ප්‍රතිසම සංගෘහිත පරිපථ (analogue ICs) හා සංඛ්‍යාංක සංගෘහිත පරිපථ (digital ICs) ලෙස ය. ප්‍රතිසම සංගෘහිත පරිපථ, ප්‍රතිසම සංඥ මගින් ද, සංඛ්‍යාංක සංගෘහිත පරිපථ සංඛ්‍යාංක සංඥ මගින් ද, ක්‍රියාත්මක වේ.

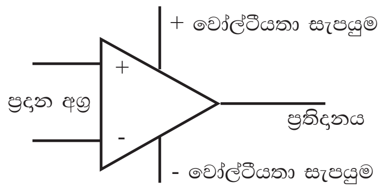
මෙම IC පරිපථ වඩා උසස් ගුණ රැසකින් යුක්ත වේ.

කාරකාත්මක වර්ධක (operational amplifier)

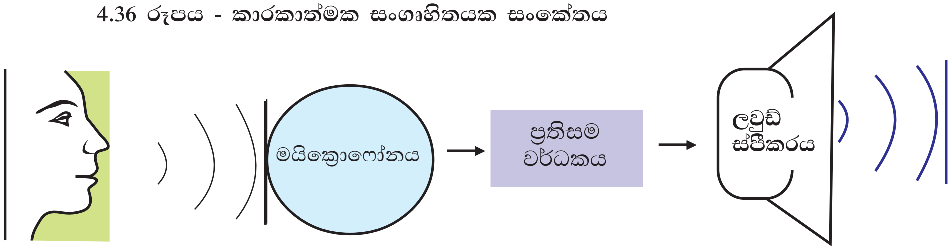
මේවා විවිධාකාර ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථවල භාවිත වන ඉතා ප්‍රයෝජනවත් සංගෘහිත පරිපථ විශේෂයකි. ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථවල ප්‍රතිසම සංගෘහිතයක් ලෙස වෝල්ටීයතා වර්ධක ක්‍රියාව (voltage amplication) සිදු කරනු ලබයි. එහෙයින් මෙම IC, රූපවාහිනී වෝල්ටීයතා පාලක මල්ටි මීටර් ආදියේ යොදාගනු ලබන වැදගත් උපාංගයකි.



4.35 රූපය - 741 කාරකාත්මක සංගෘහිතය



4.36 රූපය - කාරකාත්මක සංගෘහිතයක සංකේතය



4.37 රූපය - වර්ධක ක්‍රියාවලිය නිරූපනය කරන සටහනක්

4.35 රූපයේ දක්වා ඇති ප්‍රතිසම වර්ධකය ලෙස 741 කාරකාත්මක සංගෘහිතය (OP-AMP) යොදගත හැකි ය.

සංඛ්‍යාංක ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග

සංඛ්‍යාංක පරිපථවල විභව මට්ටම් දෙකක් ඇත. නිදසුනක් ලෙස එම මට්ටම් දෙක ඉහළපහළ, විවෘතසංවෘත, ඔව්නැහැ වැනි අවස්ථා නිරූපණය කිරීමට භාවිත කළ හැකි ය. මේවා තර්කානුකූල වන නිසා සංඛ්‍යාංක පරිපථවලට දෙනු ලබන සංඥවක කිසියම් විභව අගය පරාසයක් (5V) තර්ක '1'(එක) ලෙස ද, එයට වෙනස් අගය පරාසයක් (0V) තර්ක '0' (ශුන්‍යය) ලෙස ද, දැක්විය හැකි ය.

පරිගණක යන්ත්‍ර, ගණක යන්ත්‍ර, සන්නිවේදන උපකරණ වැනි නවීන උපාංගයන් බොහොමයක් නිපදවීමේ දී සංඛ්‍යාංක IC යොදගෙන ඇත. තවද විදුලි ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණයේ දී හා සන්නිවේදන තාක්ෂණයේ දී ප්‍රකාශ තන්තු දිගේ සංඥ යැවීමේ කාර්යය සඳහා සංඛ්‍යාංක ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණය උපයෝගී කරගනු ලබයි.

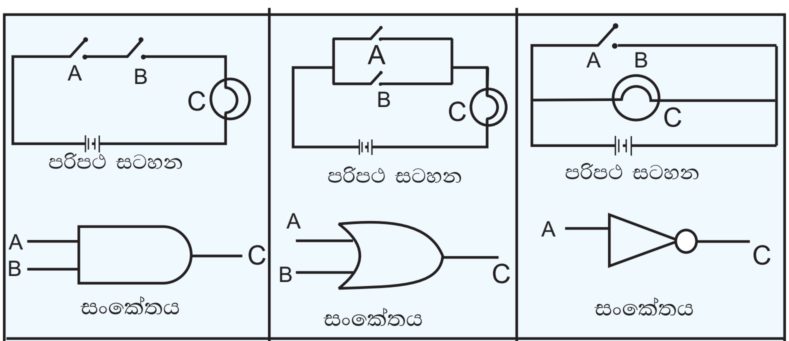
මෙම සංඛ්‍යාංක සංගෘහිතවල විශේෂ ලක්ෂණය වන්නේ ප්‍රධාන සංඥව කවර ආකාරයට විචලනය වුව ද ප්‍රතිදානය එක්තරා අගය දෙකකින් (0V හා 5V) සැකසුණු අවස්ථාවන් සම්පාදනය කිරීමයි.

4.38 රූපය ප්‍රකාශ තන්තු හරහා සංඥ යැවීම

තාර්කික ද්වාර

සංඛ්‍යාක ඉලෙක්ට්‍රෝනික විද්‍යාවේදී තීරණ ගැනීම සඳහා තාර්කික පරිපථ භාවිතවේ. තාර්කික පරිපථ සැකසීම සඳහා මූලික තාර්කික ද්වාර තුනක් භාවිත කෙරේ. තාර්කික ද්වාරයකට සංඥා එකක් හෝ කිහිපයක් ප්‍රදානය (input) කළ විට, ද්වාරයෙන් ප්‍රතිදාන (out put) සංඥාවක් නිකුත් කෙරේ. AND, OR සහ NOT යන මූලික තාර්කික ද්වාර තුනට අදාළ පරිපථ සටහන් ප්‍රදාන සහ ප්‍රතිදාන පිළිබඳ වගුව සහ සංකේත පහත 4.39 රූපයේ දැක්වේ. ප්‍රදානයේ දී A හා B ස්විච්චය සංවෘත කිරීම (on) 1 මගින්ද, විවෘත කිරීම (off) මගින්ද ප්‍රතිදානයේ දී බල්බයේ දැල්වීම 1 මගින්ද, නොදැල්වීම O මගින්ද නිරූපණය කෙරේ.

4.39 රූපය තාර්කික ද්වාර හා ඊට අදාල පරිපථ



4.39(a) රූපය AND ද්වාරය | 4.39(b) රූපය OR ද්වාරය | 4.39(c) රූපය NOT ද්වාරය

ඉහත මූලික තාර්කික ද්වාර කිහිපයක් සම්බන්ධ කිරීමෙන් වඩාත් සංකීර්ණ තාර්කික ද්වාර පරිපථ පරිගණකවල, ගණක යන්ත්‍රවල, විවිධ ගබඩාකිරීම් සිදු කර ගැනීම සඳහා සකස් කර ගැනේ. (Logic circuit)

4.4 සෘජුකරණය (ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා සරල ධාරා බවට පත් කිරීම)

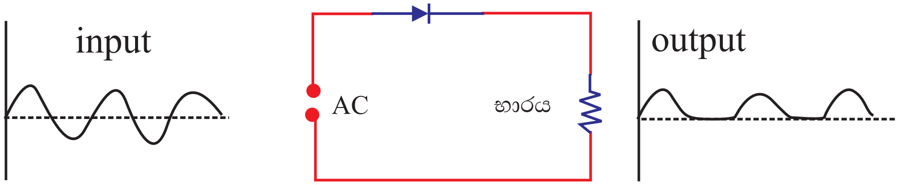
එදිනෙද ජීවිතයේ දී විවිධ විද්‍යුත් උපකරණ ක්‍රියාකරවීමට විදුලිය භාවිතයට ගැනීමට සිදු වේ. මේ සඳහා විදුලිය ජනනය කරගැනීමට කෝෂ, බැටරි හා ඩයිනමෝ භාවිත කරනු ලබයි. විද්‍යුතය ප්‍රධාන වර්ග දෙකකට අයත් වේ. එනම් සරල (Direct current) ධාරා විදුලිය හා ප්‍රත්‍යාවර්තක (Alternating current) ධාරා විදුලිය වශයෙනි. අප රටේ නිපදවන මූලික ප්‍රත්‍යවර්ත ධාරා විදුලියේ වෝල්ටීයතාව 230V වේ. මෙ මඟින් බොහෝ විදුලි උපාංග ක්‍රියාත්මක කළ හැකි වුවත් ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග සක්‍රීය කිරීමට අවශ්‍ය වන්නේ සරල ධාරා විදුලිය යි. මෙය කෝෂවලට හෝ බැටරිවලට හෝ ප්‍රමාණවත් ව ලබා දීමට නො හැකි ය. එබැවින් ප්‍රත්‍යාවර්ත විදුලිය සරල ධාරා විදුලිය බවට පත් කරගැනීම සිදු කරනු ලබයි. මෙම ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා විදුලිය සරල ධාරා බවට පත් කිරීමේ ක්‍රියාවලිය සෘජුකරණය (Rectification) නමින් හැඳින්වේ. මේ සඳහා සෘජුකාරක ඩයෝඩ ප්‍රයෝජනයට ගනු ලබයි (4.40 රූපය).

සෘජුකරණයේ මූලික පියවර

4.40 රූපය - සෘජුකාරක ඩයෝඩ සමූහයක්

අර්ධ තරංග සෘජුකරණය

එක් ඩයෝඩයක් යොදගනිමින් ප්‍රත්‍යාවර්තක වෝල්ටීයතා තරංගයක එක් අර්ධයක් ඉවත් කර ඉතිරි අර්ධය පමණක් ප්‍රතිදානයක් ලෙස ලබාදෙන ක්‍රියාවලිය **අර්ධ තරංග සෘජුකරණය** වේ. බයිසිකල් ඩයිනමෝවකින් ලබාගත් 12 V ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවයක් සෘජුකාරක ඩයෝඩයක් තුළින් යැවූ විට අර්ධ තරංග සෘජුකරණයට ලක් වෙයි. පරිපථයක සෘජුකරණ ක්‍රියා වලිය 4.41 රූපයෙන් දැක්වේ.



අර්ධ තරංග සෘජුකරණ පරිපථය

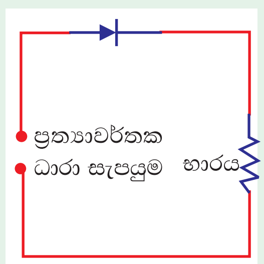
4.41 රූපය - සෘජුකරණයේ ප්‍රස්තාරිත නිරූපණය

ක්‍රියාකාරකම 4.4

බයිසිකල් ඩයිනමෝවක් ඇසුරින් ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් ලබාගෙන මල්ටි මීටරයකින් ධාරාව සහ භාරය හරහා වෝල්ටීයතාව ප්‍රමාණය කරන්න.

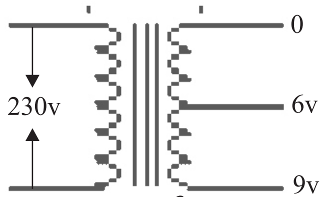
අනතුරු ව ඩයිනමෝවෙන් විදුලි සැපයුමේ එක් අග්‍රයකට 1N 4001 ඩයෝඩයක් 4.42 රූපයේ පෙනෙන පරිදි ශ්‍රේණිගත ව සම්බන්ධ කර ධාරාව හා විභව අන්තරය මල්ටි මීටරයකින් නැවතත් මනින්න. එහි ඩයෝඩයෙන් පිට වන අග්‍රය ධන සෘණ වී දැයි හඳුනා ගන්න.

ඔබ ලබාගත් ධාරාව ගුවන් විදුලි යන්ත්‍රයකට සපයා එය ක්‍රියාත්මක කළ හැකි දැයි සොයා බලන්න.

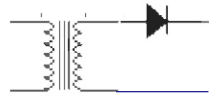


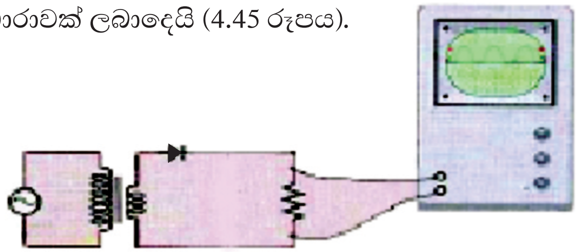
4.42 - රූපය

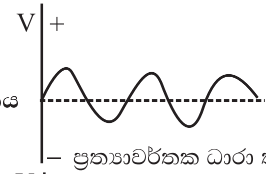
ඔබේ නිවසේ ඇති ඉහළ වෝල්ටීයතාවයකින් යුත් මූලික විදුලි සැපයුම එකවරම සෘජුකරණය කළ නො හැකි ය. ඒ නිසා පළමුව එහි වෝල්ටීයතාව අඩු කළ යුතු වේ. නිදසුනක් ලෙස මෙය පරිණාමකයන් මගින් 6V හෝ 9 V බවට පලමුව පත් කළ යුතු වේ. (4.43 රූපය) ඒ අයුරින් ලබාගන්නා ප්‍රත්‍යාවර්තක ධාරා විදුලියේ වෝල්ටීයතා තරංගය කාලයත් සමඟ + හා ලෙස විචලනය වෙයි. එක් ඩයෝඩයක් සහිත පරිපථයක් යෙදූ විට එක් අර්ධයක් පමණක් (නිදසුන් ලෙස ධන අර්ධය) අඩංගු සරල ධාරාවක් ලබාදෙයි (4.45 රූපය).



4.43 රූපය - පරිණාමකය

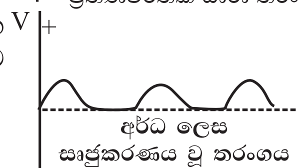

අර්ධ තරංග සෘජුකරණ පරිපථය


4.44 රූපය - අර්ධ තරංග සෘජුකරණය දෝලනේක්ෂයකින් දර්ශනය වන අයුරු



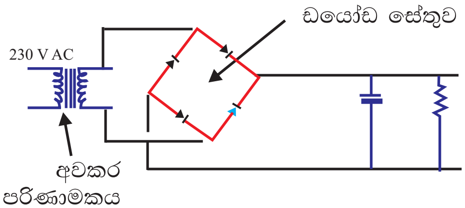
ප්‍රත්‍යාවර්තක ධාරා තරංගය

මෙසේ ලැබෙන සරල ධාරාව ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග ක්‍රියාත්මක කිරීමට සුදුසු නො වේ. එබැවින් මෙම ධාරාව තව දුරටත් පූර්ණ ලෙස සෘජුකරණය කළ යුතු ය.



අර්ධ ලෙස සෘජුකරණය වූ තරංගය
4.45 රූපය

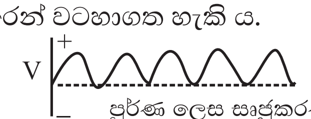
පූර්ණ තරංග සෘජුකරණය



4.46 රූපය - සේතු සෘජුකරණ පරිපථය

ඉහත විස්තර කළ එක් ඩයෝඩයක සෘජුකරණයෙන් සිදු වූයේ ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතා තරංගයේ එක් අර්ධයක සෘජුකරණයක් පමණි. පූර්ණ තරංග සෘජුකරණයක් සඳහා 4.46 රූපයේ දැක්වෙන අයුරින් ඩයෝඩ 4ක් සේතු ආකාරයට සම්බන්ධ කරනු ලැබේ.

මෙම ක්‍රමයේ දී මුල් අවස්ථාවල දී මෙන් නොව ධන චක්‍ර ඉදිරියට ගන්නා සේ ම සෘණ චක්‍රයන් ද පෙරට ගනු ලබයි. එවිට තරංගයේ හිදැස් නො පිහිටයි. එය 4.47 (a) රූපය ඇසුරෙන් වටහාගත හැකි ය.



පූර්ණ ලෙස සෘජුකරණය වූ තරංගය
(a)

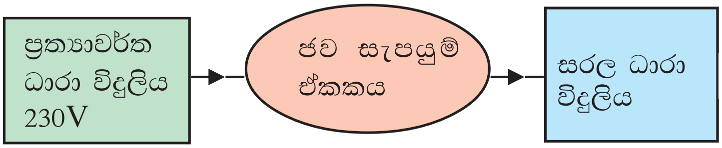
සුමටනය වූ තරංගය
(b)

4.47 රූපය

එසේ ලැබෙන පූර්ණ ලෙස සෘජුකරණය වූ තරංගය ධාරිත්‍රකයක් තුළින් ගමන් කර වූ පසු සුමටනය වේ. 4.47 (b) මෙම සේතු පරිපථයෙහි ඩයෝඩයන් යොදගැනීම නිසා තරංග පූර්ණ වශයෙන් සෘජුකරණය වන අතර ධාරිත්‍රකය මගින් ධාරාව ඉතා සුමට සරල ධාරාවක් බවට පත් කරගත හැකි වේ. ඒ අනුව ලැබෙන ධාරාව බොහෝ දුරට බැටරියකින් ලබා ගන්නා සරල ධාරාවකට සමාන කළ හැකි ය.

සරල ධාරා ජව සැපයුම

ඔබේ නිවසේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංගයන්ගේ ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා විද්‍යුතය සරල ධාරා බවට පත් කරනු ලබන ඒකක, ජව සැපයුම් ඒකක (power pack) ලෙස හැඳින්වේ. ජංගම දුරකථන, පරිගණක, විද්‍යුත් සංගීත භාණ්ඩ, කැමරා, රේඩියෝ හා කැසට් යන්ත්‍ර ආදියේ මෙම ජව සැපයුම් ඒකක යොදා ගනී.



4.48 රූපය - ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා සරල ධාරා බවට පත් කිරීම

ජව සැපයුම් ඒකකයකින් කරනු ලබන්නේ අවශ්‍ය කරන වෝල්ටීයතාව හා නියමිත ධාරා ප්‍රමාණයකින් යුතු ව ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා විදුලිය සරල ධාරා විදුලිය බවට පත් කිරීමයි.

නවීන ජව සැපයුම් ඒකක සමහරක් පරිණාමකවලින් තොරව නිපදවා ඇත. එනම් ධාරිත්‍රක, ඩයෝඩ හා ප්‍රතිරෝධක කිහිපයක් ඇසුරින් 230V විභවය අඩුකර ඩයෝඩ ඇසුරෙන් ඍජුකරගනු ලබයි. මෙවැනි ජව සැපයුම් ඒකක ජංගම දුරකථන වල ඇති බැටරි ආරෝපණය කිරීම සඳහා බහුලව යොදා ගනු ලබයි.

4.5 විද්‍යුත් හා ඉලෙක්ට්‍රොනික සන්නිවේදනය

ජීවීන් විවිධ ක්‍රම මඟින් තොරතුරු හුවමාරු කර ගැනීමේ ක්‍රියාවලිය සන්නිවේදනයයි. ධ්වනිය ඇසුරෙන්, ස්පර්ශයෙන්, දෘෂ්ටියෙන් තොරතුරු හා අදහස් යැවීම මඟින් මිනිසා තම සන්නිවේදන කාර්යය ඉටු කරයි. විද්‍යුත් යාන්ත්‍රික හා වෙනත් ක්‍රම මඟින් අතීතයේ සිටම මිනිසා උත්සාහ දරා ඇත්තේ පණිවිඩ යැවීමේ වේගය ශීඝ්‍රයෙන් වර්ධනය කරගැනීමට ය.

අතීතයේ දී තොරතුරු ලේඛන ගත කිරීම සහ ශිලා ලේඛන මඟින් ද එක් ශතවර්ෂයකින් තවත් ශතවර්ෂයකට සන්නිවේදනය සැපයීම සිදු විය. මිනිසාගේ වාණිජ අවශ්‍යතාවයන්, හදිසි ආපද සහ වෛද්‍ය අවශ්‍යතා පෙරදැරි කොටගෙන සන්නිවේදනය දියුණුව කරා පිය නැඟීය. අතීතයේ මෙන් ම වර්තමානයේ ද යුදමය ජයග්‍රහණ රැඳී ඇත්තේ සන්නිවේදනයේ කාර්යක්ෂමතාවය මත ය. අද ද දක්නට ඇති මැරතන් තරග මෙම සන්නිවේදනයේ ශේෂ වූ තවත් අවස්ථාවක් ලෙස පොත පතෙහි දැක්වේ.

4.49 රූපය
සන්නිවේදනයේදී වඩා හඬ නැංවීමට භාවිතා කරන උපකරණයක්

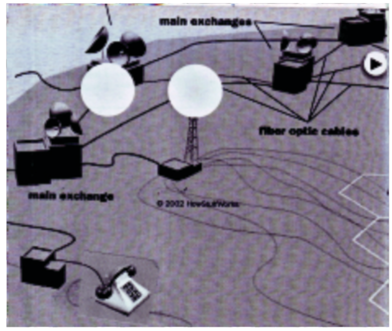
උස වේදිකාවක් මත කඳු මුදුනක් මත හෝ ගස් මුදුන්වලට නැග මහා හඬින් ශබ්ද නඟා පණිවිඩ යැවූ බව ඉතිහාසයේ සඳහන් වේ. (4.52 රූපය) තවද විවිධ හඬ නැඟීමේ උපකරණ මඟින් නැතහොත් ට්‍රම්පට්, බියුගල් වැනි නලා මඟින් අදහස් සන්නිවේදනය කර ඇත. ඉපැරණි නෞකාවල හා කාර්යාලවල භාවිත කරන ලදැයි කියන, කථා කිරීමේ නළ විශේෂයක් වූ බව පොත පතෙහි දැක් වේ. මෙම ක්‍රමය ටෙලිෆෝනය භාවිතයත් සමඟ නව මුහුණුවරක් ගත්තේ ය.

අනතුරු ව විද්‍යුතය භාවිතයත් සමඟ 'ඒරියල් ටෙලිග්‍රාෆ්' (Aerial telegraph) නමින් හඳුන්වන ලද ක්‍රමය විද්‍යාඥයන් විසින් දියුණු කරන ලදී. පසු ව ලිඛිත ටෙලිග්‍රාෆ් ක්‍රමය බිහි විය. පසු කලෙක Robert Stephenson නමැති ඉංජිනේරුවරයා විසින් රැහැන් දිගේ යැවිය හැකි විද්‍යුත් චුම්බක සංඥ ක්‍රමයක් වැඩි දියුණු කළේ ය. විද්‍යුත් චුම්බක තරංග ඔස්සේ පණිවිඩ යැවීමේ ක්‍රමයක් 'ගුග්ලිමෝ මාකෝනි' විසින් හඳුන්වා දෙන ලදී. මෙය ගුවන් විදුලි යන්ත්‍රය ලෙස පසු කලෙක වැඩි දියුණු විය.

4.50 රූපය

විද්‍යුත් මාධ්‍ය සන්නිවේදනය

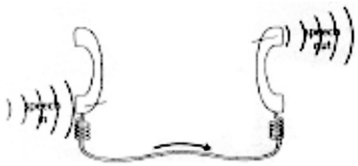
අධ්‍යාපනික, සෞඛ්‍ය හා ආර්ථික අරමුණු මෙන්ම වෙනත් අභිමතාර්ථ රැසක් ඉටුකර ගැනීමට වර්තමානයේ දී විද්‍යුත් සන්නිවේදනය යොදගැනෙයි. ඒ සඳහා රූපවාහිනිය සහ ගුවන් විදුලිය වැදගත් මෙහෙයක් ඉටු කරයි. සන්නිවේදනයේ දී සම්ප්‍රේෂණය කළ හැකි ආකාරයට පරිවර්තනය කරන ලද තොරතුරු, **සංඥාවක්** (Signal) ලෙස හැඳින් වේ.



දුරකථන ජාලය

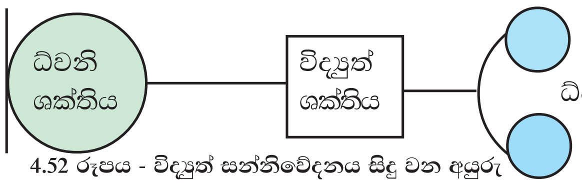
රැහැන් භාවිතයෙන් සිදු කරන සන්නිවේදන

වසර 1875දී ස්කොට්ලන්ත ජාතික ඇලෙක්සැන්ඩර් ග්‍රැහැම්බෙල් නමැති විද්‍යාඥයා විසින් ටෙලිෆෝනය නිපදවනු ලැබිණි.


සරල ටෙලිෆෝනය

4.51 රූපය

දුරකථනය මඟින් ඔබේ නිවෙසේ සිට රැහැන් භාවිතයෙන් වෙනත් කිසියම් ස්ථානයකට ඇමතීමට ඉහත 4.54 රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයෙන් සම්බන්ධක ජාලයක් ප්‍රයෝජනයට ගනු ලබයි. එම ඇමතීමේ දී රිසීවරයෙන් ලබා ගන්නා සංඥාව දුරකථන මධ්‍යස්ථානය වෙත යොමු කරන අතර, ඉන්පසුව එම සංඥාව ඔබට අවශ්‍ය ස්ථානය වෙත යොමු කරනු ලබයි. මෙහි දී මයික්‍රොෆෝනය මඟින් ධ්වනි ශක්තිය විද්‍යුත් ශක්තියටත්, අවසානයේ දී විද්‍යුත් ශක්තිය කන් යොමුව හරහා නැවත ධ්වනි ශක්තියටත් පරිවර්තනය කරයි.



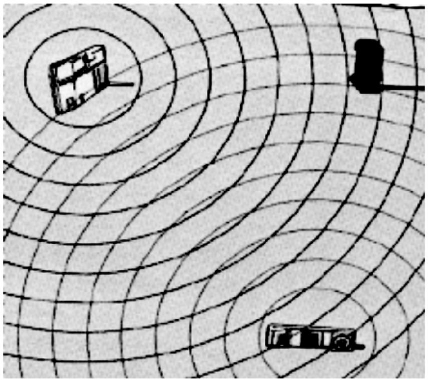
4.52 රූපය - විද්‍යුත් සන්නිවේදනය සිදු වන අයුරු

එහෙත් මෙහි දී ධ්වනි සංඥාව විද්‍යුතය පමණක් යොදගෙන සම්ප්‍රේෂණය කළ හැක්කේ කෙටි දුරක් වන බැවින් මෙය කාර්යක්ෂමතාව අතින් දුබල ය. එනිසා මෙම විද්‍යුත් සංඥාව වර්ධනය කොට වාහක තරංග බවට පරිවර්තනය කර අවශ්‍ය ස්ථානයට යැවීම සිදු කරයි. මෙය දුරකථන මධ්‍යස්ථානවල ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණ යොදගෙන සිදු කරනු ලබයි.

වර්තමානයේ භාවිත කරන දුරකථන ජාල සමීප ස්ථාන අතර රැහැන් මඟින් සම්බන්ධ වේ. එසේ වුව ද දුරකථන සන්නිවේදනය අද ඉතා දියුණු තත්ත්වයකට පත් වී ඇත. කම්බි දිගේ විද්‍යුත් ක්‍රමයට සන්නයනය වෙනුවට ප්‍රකාශ තන්තු යොදගෙන ආලෝක සංඥා ආකාරයට ද සංඥා සම්ප්‍රේෂණය කරනු ලබයි. මෙහිදී ධ්වනි ශක්තිය විද්‍යුතයටත් ඉන් පසුව එය ආලෝකයටත් හරවා ප්‍රකාශ තන්තු ඔස්සේ ඉතා වේගයෙන් ගමන් කරවා නැවත ප්‍රතිවර්ත්‍ය කොට ධ්වනිය බවට හරවාගනු ලබයි.

4.53 රූපය - ෆයිබර් තන්තු

රැහැන් රහිත සන්නිවේදන



4.54 රූපය - රැහැන් රහිත සන්නිවේදන ජාලයක්

වඩා ඈත ප්‍රදේශවලට දුරකථනයෙන් ඇමතීමේ දී ධ්වනි සංඥා විද්‍යුත් චුම්බක තරංග වශයෙන් සුවිසල් කුලුනු ඔස්සේ විසුරුවා හරිනු ලබයි. තවද චන්ද්‍රිකා තාක්ෂණය යොදාගෙන දුරකථන මධ්‍යස්ථාන හා සම්බන්ධ ව සම්ප්‍රේෂණ කටයුතු කරමින් සන්නිවේදන ක්‍රියාවලිය සිදු කරයි. රැහැන්වලින් තොර සන්නිවේදනයේ දී ජංගම දුරකථන ඉතා ජනප්‍රිය උපාංගයක් බවට පත් වී ඇත (4.54 රූපය). මෙමඟින් තරංග සම්ප්‍රේෂණය කරන්නේ රැහැන් භාවිතයෙන් තොරවය. ජංගම දුරකථනයක ප්‍රධාන කොටස් දෙකක් අන්තර්ගත ය. ඒවා, ට්‍රාන්ස්මීටර් (සම්ප්‍රේෂණ) පරිපථය හා රිසීවර් (ආදායක) පරිපථය වශයෙනි.

ජංගම දුරකථනයකින් ධ්වනි සංඥා විකාශනය කරනු ලබන්නේ ගුවන් විදුලි තරංග පරාසයේ වූ විද්‍යුත් චුම්බක තරංග වශයෙනි. මෙම ක්‍රියාවලිය සම්ප්‍රේෂණ ඒරියලයන් හා කුලුනු මඟින් සිදු වේ. ජංගම දුරකථනයක අන්තර්ගත වන්නේ ද ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංගයන් ගෙන් සමන්විත ප්‍රේෂණ හා ආදායක පරිපථ වේ. ජංගම දුරකථන කිහිපයක් 4.55 රූපයේ දැක්වේ.

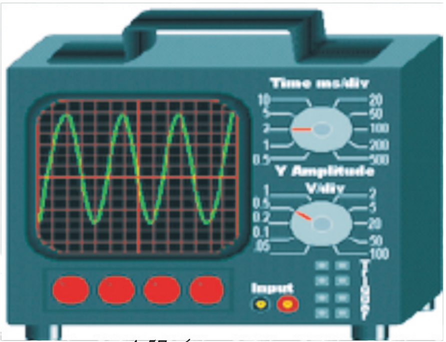
4.55 රූපය - නූතන ජංගම දුරකථන කිහිපයක්

වත්මන් ලෝකය විශ්ව ගම්මාන සංකල්පය යටතේ වේගයෙන් දියුණුව කරා පිය නඟයි. එහි දී සන්නිවේදන කටයුතු බහුලව සිදු වන්නේ පරිගණක යොදා ගනිමින්ය. ඒ අනුව අන්තර්ජාලය ඔස්සේ, විද්‍යුත් තැපැල (e-mail), ෆැක්ස්, ටෙලිග්‍රාෆ් වැනි නවීන සන්නිවේදන ක්‍රමෝපායයන් ජනප්‍රිය වී ඇත (4.56 රූපය).

4.56 රූපය.
ෆැක්ස් යන්ත්‍රයක් භාවිතයෙන් පණිවුඩ යැවීම

ගුවන් විදුලි සම්ප්‍රේෂණය

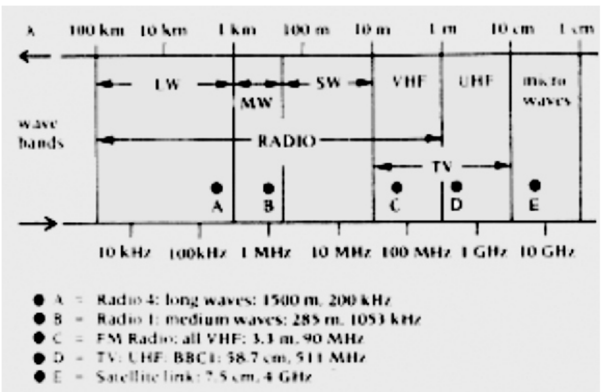
විශ්ව ගම්මානයේ දසදෙසින් එන තොරතුරු, වැඩසටහන් ආදිය ඉතා පහසුවෙන් ඔබට ශ්‍රවණය කිරීමට හැකි වී ඇත්තේ ගුවන්විදුලිය නිසා ය.



4.57 රූපය

එබැවින් ගුවන්විදුලි වැඩසටහන් ප්‍රචාරය කිරීම හා විකාශනය කිරීම පිළිබඳ ව වැදගත් වන කරුණු කිහිපයක් වෙත අවධානය යොමුකරමු. ගුවන්විදුලි තරංග විද්‍යුත් චුම්බක තරංග විශේෂයකි. විද්‍යුත් චුම්බක තරංගවල වේගය ආලෝකයේ වේගයට සමාන වන අතර මේ සඳහා මාධ්‍යයක් අවශ්‍ය නො වේ. විකාශන කටයුතු සඳහා ගුවන් විදුලි තරංග යොදාගත හැකිය යන මූලධර්මය ප්‍රථම වරට ජර්මන් ජාතික හර්ට්ස් විසින් හඳුන්වාදෙන ලදී.

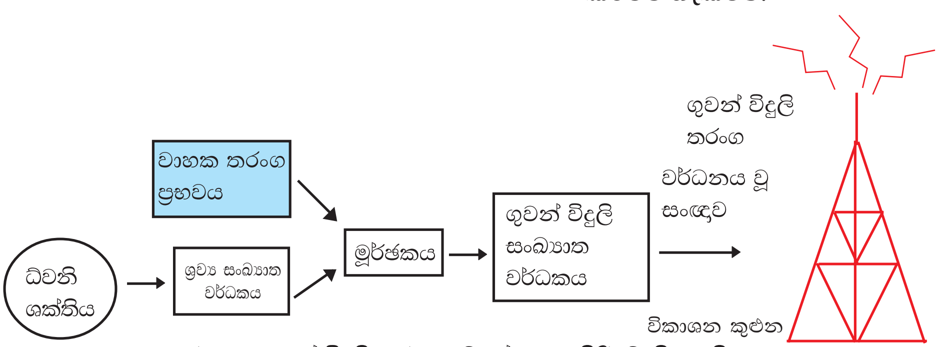
ගුවන් විදුලි තරංග කම්පන සංඛ්‍යාත පරාසය අනුව ප්‍රධාන වර්ග කිහිපයකින් යුක්ත වේ. මේවා 4.6.1 වගුවෙන් දක්වේ. A සිට C කලාපවලින් දක්වෙන LW, MW හා SW සහ VHF යන තරංග ගුවන් විදුලි විකාශන කටයුතු සඳහා විකාශනාගාරවල භාවිතා කරයි. ඔබ දන්නා ජංගම දුරකථන මගින් පණිවුඩ යැවීමටද මෙම පරාසයේ විද්‍යුත් චුම්බක තරංග භාවිත කරයි. තවද නිවේදන කටයුතු සඳහා භාවිතා කරන FM මයික්‍රෆෝනයද ගුවන් විදුලි තරංග උපයෝගී කර ගන්නා උපකරණයකි. ගුවන්විදුලි විකාශනාගාරවලද ඇත්තේ මෙම මූලධර්මය මත සකසන ලද සංකීර්ණ උපකරණයන්ය.



4.58 රූපය - විද්‍යුත් චුම්බක තරංග වගුව

ගුවන් විදුලි විකාශය

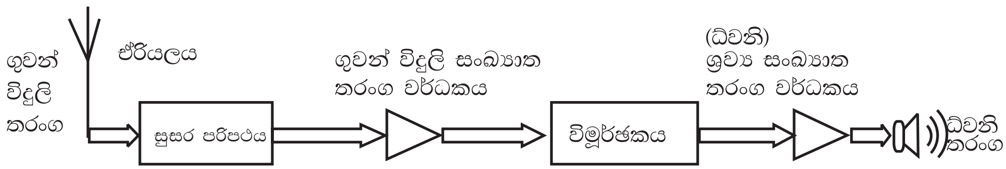
ගුවන් විදුලි විකාශන ක්‍රියාවලියේදී වර්ධනය කරගත් ශ්‍රව්‍ය සංඛ්‍යාත තරංග (audio signal) වාහක තරංග (carrier waves) හා මිශ්‍ර කර (මූර්ජනය කර) ගුවන් විදුලි තරංග පිළියෙල කරගනු ලබයි. මෙය තවදුරටත් වර්ධනය කර සම්ප්‍රේෂණ කුළුණු මගින් විකාශනය කරයි. මෙම ගුවන් විදුලි තරංග ඔබේ නිවෙසේ ඇති ගුවන් විදුලි යන්ත්‍රය මගින් ප්‍රතිග්‍රහණය කර ශ්‍රවණය කිරීමට හැකිවේ.



4.59 රූපය - ගුවන් විදුලි තරංග සම්ප්‍රේෂණය කිරීමේ ක්‍රියාවලිය

ගුවන්විදුලි ප්‍රතිග්‍රහණය

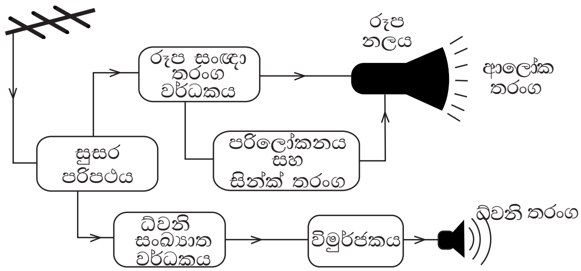
අවකාශය හරහා එන ගුවන්විදුලි තරංග අපගේ කනට ශ්‍රවණය නො වේ. රේඩියෝවේ (රිසීවරයේ) ඒරියලය මඟින් ලබාගන්නා ගුවන්විදුලි තරංග ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථවල ඇති උපාංග මඟින් තෝරා වර්ධනය කරන අතර විමූර්ජනය මඟින් නැවත ශ්‍රව්‍ය සංඛ්‍යාත තරංග හා වාහක තරංග වලට වෙන් කරනු ලැබේ. ශ්‍රව්‍ය සංඛ්‍යාත තරංග තවදුරටත් වර්ධනය කිරීමෙන් මේවා අපට ශ්‍රවණය කළ හැකි ය. (4.60 රූපය)



4.60 රූපය - ගුවන්විදුලි ප්‍රතිග්‍රහණ ක්‍රියාවලිය

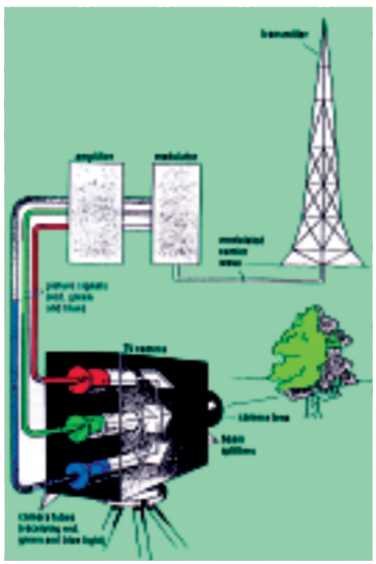
රූපවාහිනී සම්ප්‍රේෂණය හා ප්‍රතිග්‍රහණය

ගුවන් විදුලි තරංග ඔස්සේ, රූපය හා ශබ්ද ය සංකලනය කොට විකාශනය කරන රූපවාහිනී වැඩසටහන් ද රූපවාහිනි ආදායක මගින් ලබාගෙන ශ්‍රවනය හා දර්ශනය කරගත හැකිවේ. ඉතා උස් සංඛ්‍යාත (VHF) හා අතිඋච්ච සංඛ්‍යාත (UHF) ඔස්සේ (30 MHZ සිට 4 GHZ) රූපවාහිනි විකාශය සිදු කරනු ලබයි. 4.62 රූපයේ දැක්වෙන අයුරින් රූපවාහිනියේ සම්ප්‍රේෂණ ක්‍රියාවලිය සරලව දැක්විය හැකි ය. ප්‍රතිග්‍රහණයේදී රූපවාහිනී ඇන්ටෙනාව මත ප්‍රේරණය වන විද්‍යුත් චුම්බක තරංග ඉහත ආකාරයට විමූර්ජනය වීමෙන් පසු රූපවාහිනියේ ස්පීකරයෙන් ශබ්දය ලෙසත් එහි ඇති ප්‍රතිදීප්ත තිරයෙන් රූපයක් ලෙසත් ලබාගනී (4.61 රූපය).



4.61 රූපය - රූපවාහිනී ආදායකය

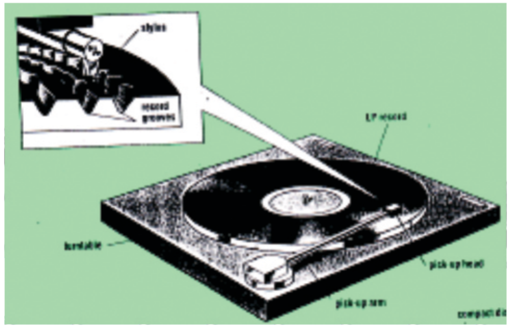
තවද මෙලෙස විද්‍යුත් චුම්බක තරංග වර්ධක අදියර තුළින් ගමන් කර ගුවන්විදුලි තරංග ඩයෝඩයන්ගේ ක්‍රියාවෙන් පසු ව ශ්‍රව්‍ය කොටසක් හා දෘශ්‍ය කොටසක් ලෙසින් වෙන් කරගත හැකි වේ. වර්ණ රූපවාහිනී විකාශයේ දී වර්ණ තුන රතු, කොළ සහ නිල් සංඥ වාහක තරංගයට ඇතුළු කරනු ලැබේ. මෙම සංඥ වාහකයෙන් ශබ්දය හා රූපය අනාවරකයෙන් වෙන් කර දර්ශනය කරගත හැකි වේ.



4.62 රූපය - රූපවාහිනී සම්ප්‍රේෂණය

විද්‍යුත් මාධ්‍ය ඇසුරෙන් තොරතුරු ගබඩා කිරීම.

දනට වසර 100කට පමණ ඉහත දී ධ්වනිය හා සම්බන්ධ තොරතුරු ගබඩා කරන ලද්දේ තැටි ඇසුරෙනි. මෙම තැටි L.P. (Long Playing) තැටි ලෙස හැඳින්වේ (4.63 රූපය). මෙහි දී කැරකැවෙන පුවරුවක් මත තැබූ තැටිය භ්‍රමණය වන අතර ඒ මත ස්පර්ශ වන ඉදිකටුවකින් (Needle) ශබ්දය ඉවතට ගන්නා ලදී. මෙම උපකරණය ග්‍රැමෆෝනය නමින් හැඳින්වේ. එය 1887 දී මුල් වරට නිපදවන ලද්දේ අමෙරිකානු ජාතික එමිල් බර්ල්ලීනර් විසිනි.

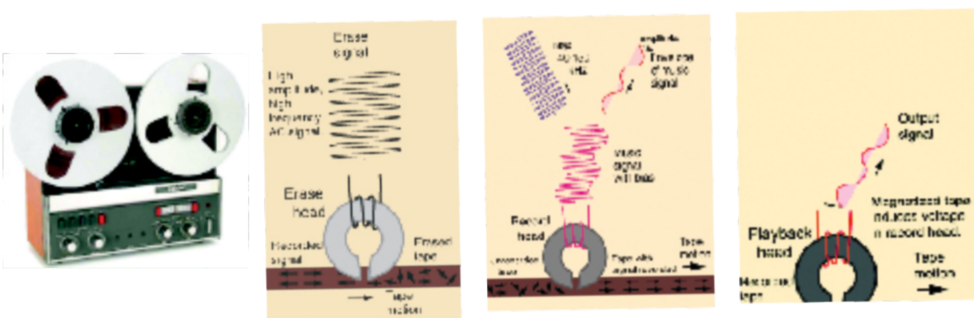


4.63 රූපය - Lp තැටියක්

4.64 රූපයේ දක්වෙන සංයුක්ත තැටි විද්‍යුත් මාධ්‍ය තොරතුරු ගබඩා කිරීම ට යොදගනු ලැබේ. ඩිජිටල් තාක්ෂණයේ දියුණුව නිසා ශ්‍රව්‍ය, දෘශ්‍ය මාධ්‍යයේ තොරතුරු ලෙස ශබ්ද හා රූප ගබඩා කිරීමට දෘඪ තැටි (Diskettes) නමැති උපාංග සකසා ඇත.

4.64 රූපය සංයුක්ත (CD) තැටි

ධ්වනිය පමණක් පටිගත කිරීමට යොද ගන්නා කැසට් පට ගැන ද තරමක් විමසා බලමු. මෙය නිර්මාණය කර ඇත්තේ චුම්බක පටලයක් පොලිතින් පටි අතර රඳවා ගැනීමෙනි මෙම පටි තුළ අයන් ඔක්සයිඩ් හෝ ක්‍රෝමියම් ඔක්සයිඩ් ආලේප කර ඇත. මේවා චුම්බකිත කළ හැකි රසායනික සංයෝග වේ. ඒ මඟින් චුම්බක කිරීම අනුව රටා පිළියෙල කළ හැකි වේ. සංයෝගය ධ්වනි ශක්තියෙන් විද්‍යුත් ශක්තියටත් ඉන් චුම්බක ශක්තියටත් නංවා පටියේ රටා ගොඩනංවයි. එවැනි රටා ඇතුළත් කළ පටියකින් ධ්වනි ප්‍රතිනිෂ්පාදනයේ දී ඉහත ක්‍රියාව ප්‍රතිවර්තය කොට ශබ්දය ලබාගත හැකි වේ. එමෙන්ම පටියෙහි අන්තර්ගතය මැකුම් හිසක් මඟින් චුම්බකත්ව රටා ඉවත් කිරීමෙන් මකා දැමිය හැකි ය.



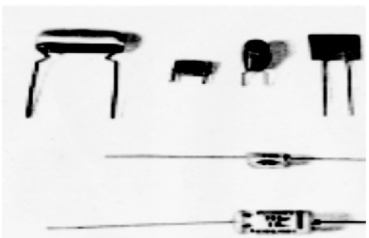
4.65 රූපය - ධ්වනි පටියක ශබ්ද සටහන් කිරීමේ අවස්ථා

ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථවල යොදගන්නා ඉලෙක්ට්‍රොනිකව සක්‍රිය නොවන උපාංග

අප විසින් භාවිත කරනු ලබන බොහෝ උපකරණවල යම් යම් ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග පාලනය හා හැසිරවීම සඳහා ඉලෙක්ට්‍රොනිකව සක්‍රීය නොවන වෙනත් උපාංග රැසක් භාවිත වේ. ප්‍රතිරෝධක, ධාරිත්‍රක, පරිණාමක, ප්‍රේරක, ස්පීකර හා මයික්‍රොෆෝන මින් සමහරකි.

ධාරිත්‍රක (Capacitors) හා ඒවායේ භාවිත

ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථවල විවිධ විදුලි උවාරණවල, මෝටර් රථවල ප්‍රතිදීප්ත පහන් ආදියේ විවිධ ධාරිත්‍රක භාවිත කර තිබෙනු ඔබ දැක ඇත.



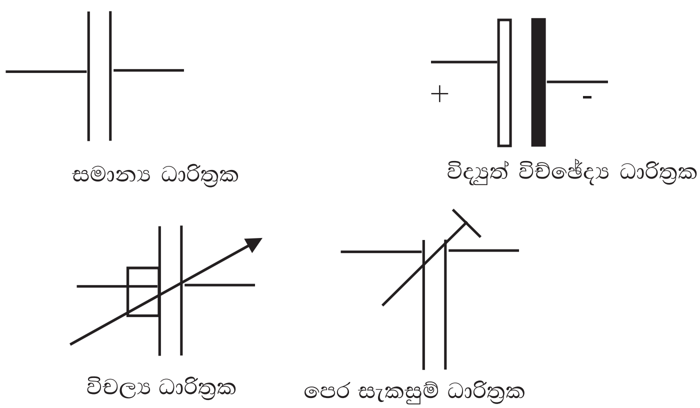
4.66 රූපය - ධාරිත්‍රක වර්ග

මෙම ධාරිත්‍රක ප්‍රධාන වර්ග දෙකක් ඇත.

1. විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍ය ධාරිත්‍රක
2. විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍ය නොවන ධාරිත්‍රක

මෙම උපාංගවල විශේෂ ලක්ෂණය වන්නේ ආරෝපණ ගබඩා කිරීමේ හැකියාවයි. මෙම ආරෝපණ නැවත ධාරාවක් ලෙසින් එයින් ඉවතට ගත හැකි වේ.

ධාරිත්‍රකවල තවත් විශේෂ ලක්ෂණයක් වන්නේ එය තුළින් ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවකට ගමන් කළ හැකි වීමත් සරල ධාරාවන් ගමන් කිරීමට ඉඩ නොදීමත් ය. මේ හේතුව නිසා එය පෙරහනක් ලෙසින් ක්‍රියා කරයි.



4.67 රූපය, ධාරිත්‍රක සංකේත

ධාරිත්‍රක නිපදවා ඇත්තේ තුනී ඇලුමිනියම් ලෝහ පත්‍ර දෙකක් අතරට පාරවිද්‍යුත් ද්‍රව්‍ය පටල තැබීමෙනි. එම ලෝහ පත්‍ර මත ඉලෙක්ට්‍රෝඩ අග්‍ර දෙකක් තබා පිටතින් ආවරණ ඇසුරුමක් යොද ඇත. යොදගෙන ඇති පාරවිද්‍යුත් මාධ්‍යය අනුව ධාරිත්‍රක **මයිකා, සෙරමික්,පොලිස්ටයිරීන් හා විද්‍යුත් විච්ඡේද** යනාදී නම්වලින් හැඳින්වේ.

ධාරිත්‍රක ක්‍රියාව

ධාරිත්‍රක අග්‍ර දෙක බැටරියකට සම්බන්ධ කළ විට එහි ලෝහ පත්‍ර මත විද්‍යුත් ආරෝපණ ගබඩා වේ. ඉන් පසුව බැටරිය ඉවත් කළ විට ගබඩා වූ විද්‍යුත් ආරෝපණ එය තුළ කෙටි කාලයක් රැඳී පවතී. ප්‍රායෝගික ඒකකයක් ලෙස ධාරිතාව මනිනු ලබන්නේ ෆැරඩ් (F) නමැති ඒකකයෙනි. මෙම ඒකක μF, හා pF ලෙස භාවිත කරනු ලබයි.

ආලෝක හා තාපසංවේදී ප්‍රතිරෝධක (Light Dependent Resistors)

විදුලි පරිපථවල විද්‍යුත් ධාරාව පාලනය කරන උපාංග වන්නේ ප්‍රතිරෝධකයන්ය. ප්‍රතිරෝධකවලින් විදුලි ධාරාව පාලනය කරයි. ප්‍රධාන වශයෙන් ප්‍රතිරෝධක වර්ග කිහිපයකි.

ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථවල භාවිත කරන ප්‍රතිරෝධක ගණයට අයත් විශේෂ ප්‍රතිරෝධක වර්ග අතුරින් දෙකක් පහත දැක්වේ.

1. ආලෝක සංවේදී ප්‍රතිරෝධක L D R
2. තාප සංවේදී ප්‍රතිරෝධක (Thermistor)

ආලෝක සංවේදී ප්‍රතිරෝධක LDR වශයෙන් හැඳින්වේ. මෙහි උඩු මුහුණත පමණක් පාරදෘශ්‍ය ආවරණයකින් වසා ඇත. එය සම්බන්ධක කම්බි දෙකකින් සමන්විත ය. ආලෝක සංවේදී ප්‍රතිරෝධකවල ආලෝකයේ තීව්‍රතාව අනුව ප්‍රතිරෝධයේ අගය විචලනය වේ.

1. අඳුරේදී ප්‍රතිරෝධය. (100 කිලෝඕම්)
2. ආලෝකයේදී ප්‍රතිරෝධය. (100 ඕම්) දළ වශයෙන්

වැනි ප්‍රතිරෝධ අගයයන් පෙන්නුම් කරයි.

අභ්‍යාස :

1. දී ඇති ඩයෝඩයකට 'අ' තීරුවේ ඇති ශක්තීන් ප්‍රදානය කළ විට ඉන් ප්‍රතිදානය කරන ශක්තිය 'ආ' තීරුවෙන් තෝරාගෙන හිස්තැනට යොදන්න.

අ	ආ
1. ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාව	ආලෝකයට පරිවර්තනය වේ.
2. FM තරංග	ශ්‍රව්‍ය තරංග බවට පරිවර්තනය වේ.
3. AM තරංග	සරල ධාරා බවට පරිවර්තනය වේ.
4. සරල ධාරාව	ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාව බවට පරිවර්තනය වේ.
	චුම්බකත්වය බවට පරිවර්තනය වේ.

2. පහත දී ඇති උපාංග වලට අදාළ සංකේත අඳින්න.

සෘජුකරණ ඩයෝඩ, ලක්ෂ්‍යස්පර්ශ ඩයෝඩ, සෙනර් ඩයෝඩ, ප්‍රකාශ ඩයෝඩ, ආලෝක ඩයෝඩ, තාප ඩයෝඩ

3. පහත දැක්වෙන ඒවා පිළිබඳ කෙටි හැඳින්වීමක් කරන්න.

1. සහසංයුජ බන්ධන.
2. නිස අර්ධ සන්නායක
3. p වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක
4. n වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක
5. මුක්ත ඉලෙක්ට්‍රෝන
6. ද්වි ධ්‍රැව සන්ධි

4. pn සන්ධියක් ඇසුරෙන් අසා ඇති ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

1. මෙහි ඇති අග්‍රයන්හි කැතෝඩ, ඇනෝඩ නම් කරන්න.
2. pn සන්ධිය හරහා විදුලි ධාරාවක් ගමන් කිරීමට බැටරියක් කෙසේ සම්බන්ධ කළ යුතු ද ?
3. pn සන්ධි ඇති උපාංග හතරක් නම් කරන්න.
4. මෙම pn සන්ධියක කුහර ඇත්තේ කිනම් කොටසේ ද ?

5. ඔබේ නිවෙසේ හමුවන විද්‍යුත් ශක්තිය උපයෝගී කරගෙන ක්‍රියා කරන උවාරණ රැසක් පහත දැක් වේ.

විදුලි බල්බය, විදුලි පංකාව, රේඩියෝව, කැල්කියුලේටරය, ටේප් රෙකෝඩරය, විදුලි ස්තිරික්කය, රූපවාහිනී යන්ත්‍රය, විදුලි කේතලය, වතුර මෝටරය, පරිගණකය.

ඔබ උගත් කරුණු අනුව ඉහත උවාරණ සුදුසු පරිදි වර්ග කරන්න.

6. පහත දී ඇති ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංගයන්ට ශක්තිය ලබා දුනහොත් ඉන් ප්‍රතිදාන වන සංඥාවේ හෝ ශක්තියේ හෝ ස්වභාවය ඇඳ දක්වන්න. (නිදසුන් ඃ විදුලිය, ආලෝකය, ධ්වනිය)

විද්‍යුත් විච්ඡේදක ධාරිත්‍රක, ප්‍රකාශ ඩයෝඩ, සෘජු කාරක ඩයෝඩ, ට්‍රාන්සිස්ටරය, සංගෘහිත පරිපථ.