04 අක්‍රිය උපාංග සඳහා සරල ධාරා හා ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා වෝල්ටීයතා යෙදීම.

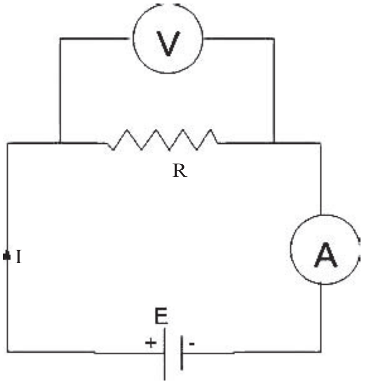
ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථයක භාවිත කරන උපාංග අක්‍රිය උපාංග සහ සක්‍රිය උපාංග ලෙස කොටස් දෙකකට වෙන් කළ හැකි ය. අක්‍රිය උපාංගවන ප්‍රතිරෝධක, ධාරිත්‍රක ප්‍රේරක වෙතට සරල සහ ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතා යෙදූ විට ඒවා තුළින් ධාරාව ගලා යාමේ විවිධත්වය නිසා සිදුවන ආචරණ මෙම කොටසින් විස්තර වේ.

ප්‍රතිරෝධයක් වෙතට සරල ධාරා සහ ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා වෝල්ටීයතා යෙදීම.

ප්‍රතිරෝධකයක් දෙපසට සරල ධාරාව වෝල්ටීයතාවක් ලබාදුන් විට එය තුළින් ධාරාවක් ගලා යයි. එම ධාරාවේ ප්‍රමාණය ප්‍රතිරෝධයේ අගය මත රඳා පවතී. ප්‍රතිරෝධකයේ අගය අඩු නම් ගලන ධාරාව වැඩි වන අතර අගය ඉහළ නම් ගලන ධාරාව අඩු වේ. මෙහි දී ප්‍රතිරෝධය වෝල්ටීයතාව හා ධාරාව අතර පවතින සම්බන්ධය ප්‍රකාශ වේ. මෙය "ඕම්" නියමය නම් වේ.

ඕම් නියමය

" උෂ්ණත්වය නියත ව තිබිය දී සන්නායකයක් තුළින් ගලන ධාරාව, එම සන්න ායකය දෙකෙළවර විභව අන්තරයට අනුලෝම ව සමානුපාතික වේ. " යන්න ඕම්ගේ නියමය යි.



4.1 රූපය

I	=	ධාරාව
V	=	වෝල්ට් (වොල්ට්වලින්)

මෙහි දී නියත අගය වන්නේ සන්නයකයේ ප්‍රතිරෝධය යි. එනම් R වේ.

$$\frac{V}{I} = \text{නියතයකි (R)}$$

$$\frac{V}{I} = R$$

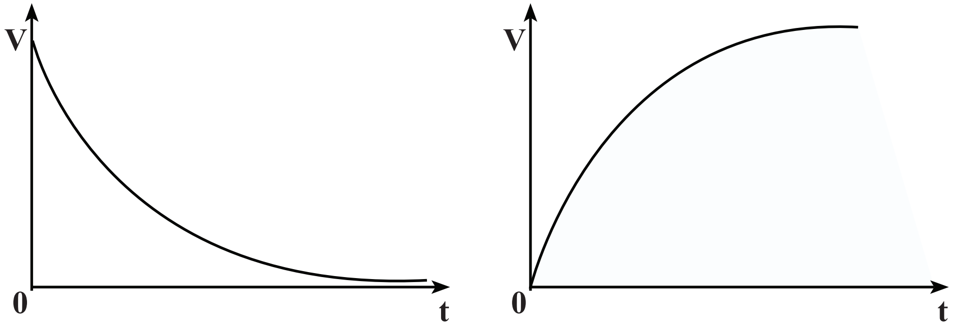
$$V = I.R$$

I x R = V

ඉහත ප්‍රකාශනය මෙසේ ලියා දැක්විය හැකි ය.

ධාරිත්‍රයක් වෙතට සරල ධාරා වෝල්ටීයතා යෙදීම.

ධාරිත්‍රකයක් දෙපසට සරල ධාරාවක් ලබා දුන් විට ආරම්භයේ දී ක්ෂණික ධාරාවක් ගලා යයි.එනම් විසර්ජනය වූ ධාරිත්‍රකයක් දෙපසට වෝල්ටීයතාවයක් ලබාදුන් විට එය ලඝු පරිපථයක් (Short Circuit) ලෙස ක්‍රියා කරයි. එම නිසා එවැනි පරිපථයක් දෙපස වෝල්ටීයතාවයක් නො පිහිටයි. එබැවින් විසර්ජනය වූ ධාරිත්‍රකයක් ආරෝපණය ආරම්භ මොහොතේ ශූන්‍ය වෝල්ටීයතාවයක් පෙන්වයි. ඉන්පසු ක්‍රමයෙන් වෝල්ටීයතාවය වැඩි වී අවසානයේ දී ධාරිත්‍රකය සම්පූර්ණයෙන් ආරෝපණය වී වෝල්ටීයතාව උපරිම මට්ටමකට පැමිණේ. විසර්ජනයේ දී පළමුවෙන් ශීඝ්‍ර වෝල්ටීයතා බැස්මක් ඇති වී පසු ව ක්‍රමයෙන් ශූන්‍ය වී යයි. කාලය අනුව මෙම වෝල්ටීයතා වෙනස් වීම 4.2 ප්‍රස්තාරවලින් දැක්වේ. මේ අනුව ධාරිත්‍රකය තුළින් ගලන ධාරාව උපරිම වීමෙන් පසු වෝල්ටීයතාව උපරිම වේ.



ධාරිත්‍රකය විසර්ජනය වීම

ධාරිත්‍රකය ආරෝපණය වීම

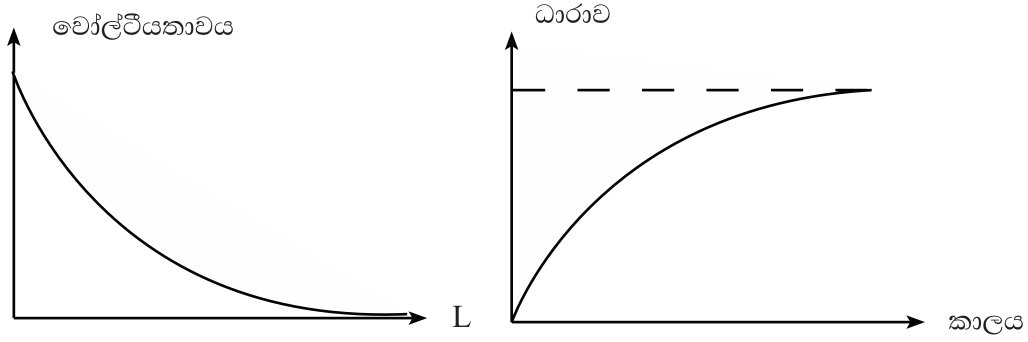
4.2 රූපය

ධාරිත්‍රකයක් (C) ප්‍රතිරෝධයක් (R) හරහා ආරෝපණයවන විට ඒ සඳහා ගතවන කාලය කාල නියතය මත රඳා පවතී. R - C ශ්‍රේණිගත පරිපථයක කාල නියතය T = RC වේ. ධාරිත්‍රකය සැපයුම් වොල්ටීයතාව දක්වා ආරෝපණය වීමට ගතවන කාලය කාල නියතයකි.

ප්‍රේරකයක් වෙතට සරලධාරා වෝල්ටීයතාව යෙදීම

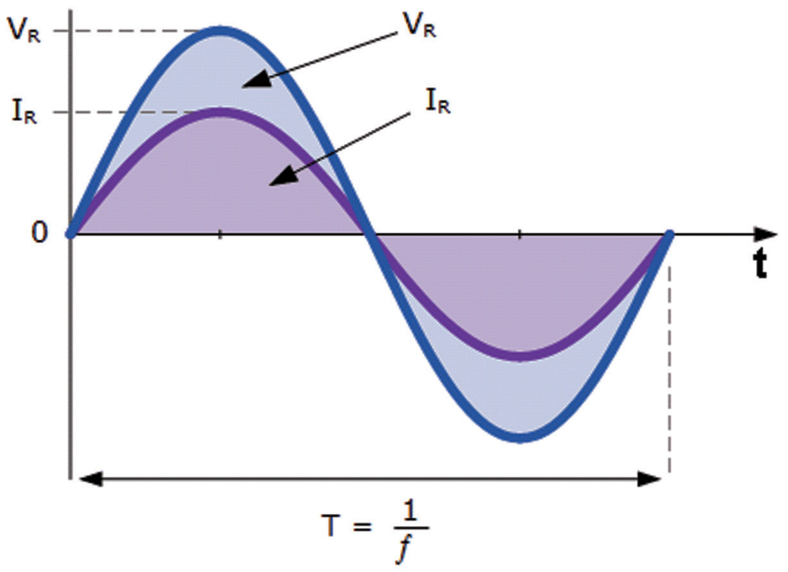
ප්‍රේරකයක් දෙපසට සරලධාරා වෝල්ටීයතාවක් යෙදූවිට, ප්‍රේරකය තුළින් ගලායන ධාරාව ශීඝ්‍රයෙන් වැඩි වී ක්‍රමයෙන් ශීඝ්‍රතාව අඩු වී අවසානයේ උපරිම අගයකට ළඟා වේ. ප්‍රේරකයේ දෙකෙළවර ලඝු කළ විට ශීඝ්‍රයෙන් ධාරාව අඩුවීම සිදු වී පසු ව සෙමෙන් ධාරාව අඩු වී ශූන්‍ය වේ.

ප්‍රේරකයක් තුළින් ගලන ධාරාව උපරිම වීමට ගතවන කාලය එහි කාල නියතය අනුව වෙනස් වේ. ප්‍රේරකය තුළ ඇති ප්‍රතිරෝධකය R නම් L ප්‍රේරතාවය නම් එහි කාල නියතය $\frac{L}{R}$ වේ. උපරිම ධාරාව දක්වා ආරෝපණය වීමට ගතවන කාලය කාල නියතයකි.



ප්‍රතිරෝධයක් වෙතට ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා යෙදවීම.

ප්‍රතිරෝධයක් දෙපසට ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවයන් සැපයූ විට වෝල්ටීයතාව අනුව ධාරාව වෙනස් වේ. එනම් වෝල්ටීයතාව වැඩිවන විට ධාරාව ද වැඩිවන අතර වෝල්ටීයතාව අඩුවන විට ධාරාව ද අඩු වේ. ධාරාවේ හා වෝල්ටීයතාවයේ හෙවත් වෙනස්වීම 4.3 රූපයත් දැක්විය හැකි ය.



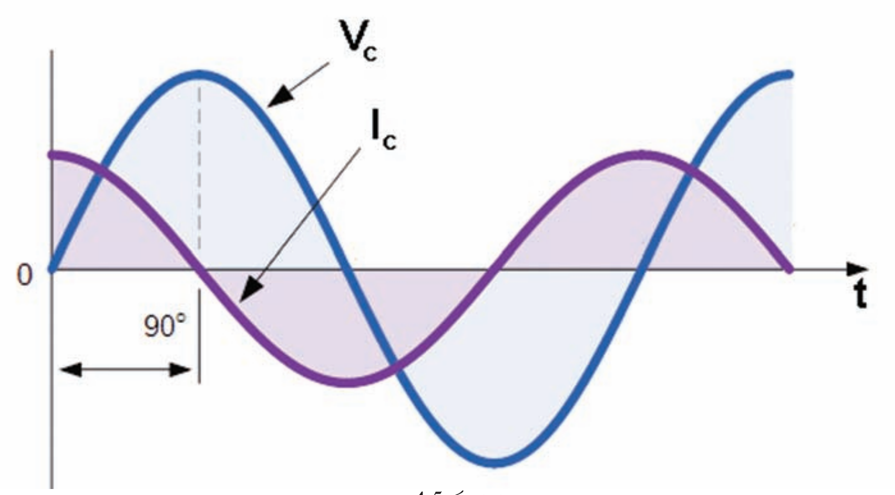
4.3 රූපය

මෙවැනි පිහිටීමකට ධාරාව සහ වෝල්ටීයතාව සම කලාවේ පිහිටීම යයි කියනු ලැබේ. මෙය දෛශික සටහනක් ලෙස 4.4 රූපයේ දැක්විය හැකි ය.

4.4 රූපය

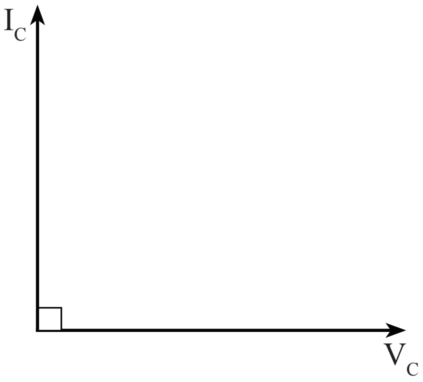
ධාරිත්‍රකයක් වෙතට ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවය යෙදීම.

සරල ධාරාවක් ධාරිත්‍රකයේ දෙපසට යෙදූ විට ධාරාව පළමුවත් ගමන් කරයි. එමෙන් ම ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් සැපයූ විට ද, වෝල්ටීයතාවයට පෙර ධාරාව උපරිම වේ. මෙහි දී වෝල්ටීයතාවයට වඩා ධාරාව 90^0 කින් ඉදිරියට එන්නේ යැයි කියනු ලැබේ. මෙම සිදුවීම පහත රූපයෙන් දැක්විය හැකි ය.



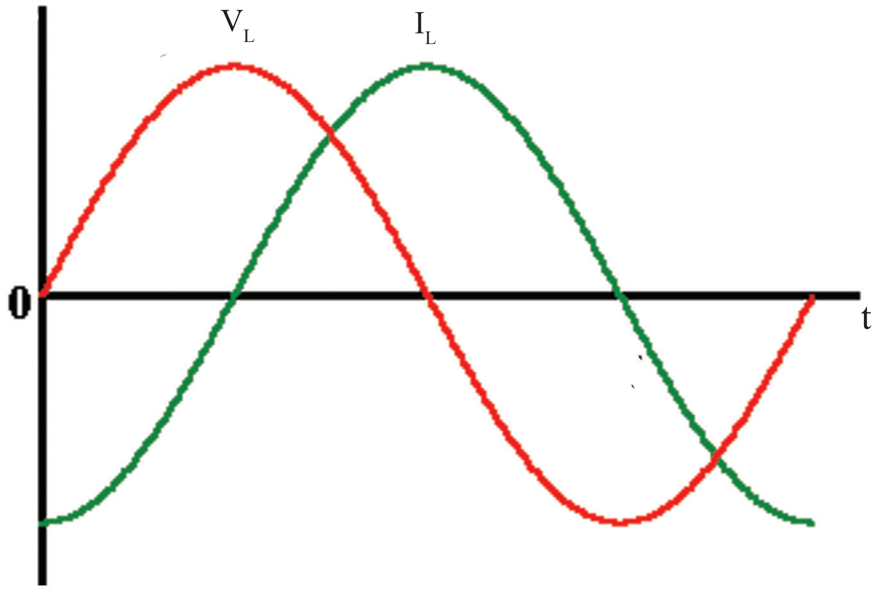
4.5 රූපය

මෙහි දී වෝල්ටීයතාව හා ධාරාවේ කලා වෙනස අතර 90^0 ක් වේ. වෝල්ටීයතාවයේ සහ ධාරාවේ හා හැසිරීම කලා රූප සටහනක් ලෙස පහත දක්වේ.



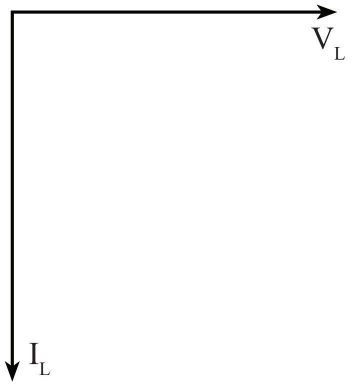
ප්‍රේරකයක් වෙතට ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතා යෙදීම.

ප්‍රේරකයක් වෙතට ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවයක් යෙදූවිට වෝල්ටීයතාවට වඩා 90^0 ක් පසුපසින් ගමන් කරන බව තරංග සටහනින් දක්වේ.



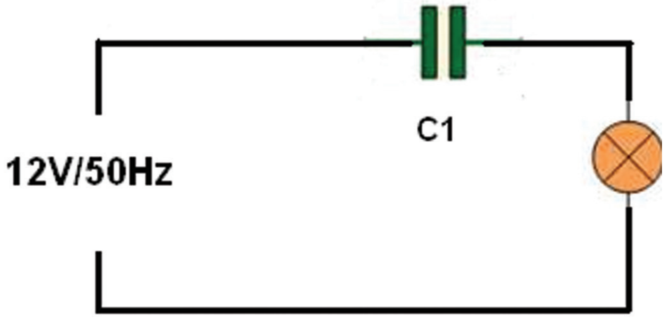
4.6

වෝල්ටීයතා හා ධාරා තරංග අධ්‍යයනය කළ විට වෝල්ටීයතාවයට වඩා ධාරාව 90^0 ක් පසුපසින් පිහිටන බව පහත රූපයේ පරිදි කලා සටහනකින් දැක්විය හැකි ය.



ධාරිත්‍රක ප්‍රතිභාධනය (Capacitive Reactance)

ධාරිත්‍රකයක් දෙපසට සරලධාරාවක් යෙදූවිට එය තුළින් ධාරාවක් ගලා නොයන බවත්, ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවයක් යෙදූවිට ධාරාවක් ගලා යන බවත් පැහැදිලි ය.



4.7 රූපය

ඉහත පරිපථයේ 12v ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතා සැපයුම සම්බන්ධ කළ පසු L පහන දැල්වේ. ඒ අවස්ථාවේ C_1 හා L දෙපස වෝල්ටීයතා වෙනවෙන ම මැන බැලුවහොත් වෝල්ටීයතා බැස්මක් ඇති වී ඇති බව පෙනේ. පහන ප්‍රතිරෝධකයක් වන අතර ඒ තුළින් ධාරාව ගලා යාමේ දී වෝල්ටීයතා බැස්මක් ඇති වේ. නමුත් C_1 තුළින් ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරාවක් ගැලීමේ දී වෝල්ටීයතා බැස්ම ඇතිවන්නේ ප්‍රතිරෝධය නිසා නො වේ. ධාරිත්‍රකය තුළින් ධාරාව ගලා යන්නේ එය දෙපස ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවක් සැපයූ විට ඇතිවන වෙනත් බාධාවක් නිසා ය. එය ධාරිත්‍රක ප්‍රතිබාධනය නමින් හැඳින්වේ. මෙය ද ධාරාවේ ගමනට බාධාවක් ඇති කරන හෙයින් "ඕම්වලින්" මනිනු ලැබේ.

ධාරිත්‍රක ප්‍රතිබාධනය ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවයේ සංඛ්‍යාතය හා ධාරිත්‍රකයේ ධාරිතාව මත වෙනස් වේ. ධාරිත්‍රක ප්‍රතිභාධනය පහත ප්‍රකාශනයෙන් සොයාගත හැකි ය.

$$\text{ධාරිත්‍රක ප්‍රතිභාධනය} = X_C = \frac{1}{2\pi fc}$$

f = ප්‍රත්‍යාවර්තධාරා තරංගයේ සංඛ්‍යාතය (හර්ට්ස් H_z)

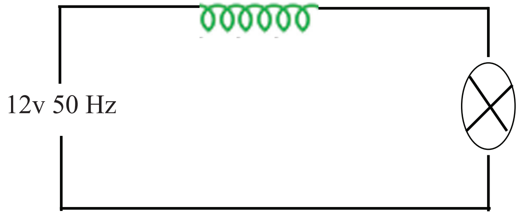
c = ධාරණාව (ෆැරඩ් f)

ඉහත ප්‍රකාශනය අනුව ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවයේ සංඛ්‍යාතය වැඩිවන විට ධාරිත්‍රක ප්‍රතිබාධනය අඩුවන අතර, සංඛ්‍යාතය අඩු කළ විට ධාරකය ප්‍රතිබාධනය වැඩි වේ.

එසේ ම එම ප්‍රකාශනය අනුව ධාරිත්‍රකයේ ධාරණාව වැඩිවන විට ධාරිත්‍රක ප්‍රතිභාදනය අඩුවන අතර, ධාරිණාව අඩුවන විට ධාරිත්‍රක ප්‍රතිභාධනය වැඩි වේ.

ප්‍රේරක ප්‍රතිභාධනය (Inductive Reactince)

ප්‍රේරකයක් දෙපසට සරල ධාරා ජව සැපයුමක් සම්බන්ධ කළවිට එය තුළින් ධාරාව ගලායන අතර එය ප්‍රතිරෝධකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. නමුත් ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා ජව සැප යුමක් ලබාදුන් විට ප්‍රේරණ දඟරය හරහා වැඩි බාධාවක් ඇතිවන බව පහත පරීක්ෂණයෙ යන් පැහැදිලි වේ.



4.8 රූපය

මෙම බාධාව ප්‍රේරක ප්‍රතිභාධනය (X_L) ලෙස හැඳින්වෙන අතර, ඒ සඳහා භාවිත කරන ප්‍රකාශනය පහත දැක්වේ.

ප්‍රේරක ප්‍රතිභාධනය (X_l) = $2\pi fL$

f - ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා තරංගයේ සංඛ්‍යාතය (හර්ට්ස් H_Z)

L - ප්‍රේරකයේ ප්‍රේරතාව (හෙන්රි H)

05 ඩයෝඩ වර්ග භාවිතයන්

සිලිකන් සහ ජර්මේනියම් අර්ධ සන්නායක මූලද්‍රව්‍ය ලෙස හැඳින්වේ. මෙම මූලද්‍රව්‍යවල උෂ්ණත්වය වැඩිවන විට සන්නායකතාව වැඩි වේ. ඊට අමතර ව සන්නායකතාව වැඩිකිරීම සඳහා සිලිකන් හෝ ජර්මේනියම් සමඟ සන අපද්‍රව්‍ය ලෙස පොස්පරස් (P), ආසනික (AS) හෝ ඇග්ටිමන් (Sb) යන මූලද්‍රව්‍ය එකක් හෝ කිහිපයකින් එකක් ඉතා සුළු ප්‍රමාණයක් එකතු කිරීමෙන් N වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක ද සකසනු ලැබේ. එවිට එම ද්‍රව්‍ය තුළ සන්නායතාවය දක්විය හැකි ඉලෙක්ට්‍රොන ලබාගත හැකි ය. එමෙන් ම සිලිකන් හෝ පර්මේනියම් සමඟ අපද්‍රව්‍ය ලෙස බොරොන් (B), ඉන්ඩියම් (In) හෝ ගැලියම් (Ga) යන මූලද්‍රව්‍ය එකක් හෝ කිහිපයකින් ඉතා සුළු ප්‍රමාණයක් එකතු කිරීමෙන් P වර්ගයේ අර්ධ සන්නායක සකසනු ලැබේ. එවිට එම ද්‍රව්‍ය තුළ සන්නායකතාවය දක්විය හැකි ය. සිදුරු (Holes) ලබාගත හැකි ය. මෙම P සහ N ද්‍රව්‍ය විවිධ ක්‍රමවලින් සම්බන්ධ කර අර්ධ සන්නායක උපාංග සකසනු ලැබේ. මෙම කොටසින් P සහ N ද්‍රව්‍ය එකතුකර සාදන P සහ N සංධිය භාවිත කර සකස්කර ඩයෝඩ වර්ග කිහිපයක් පිළිබඳ ව විස්තර කෙරේ.

සෘජුකාරක ඩයෝඩ

අඩු සංඛ්‍යාතයක් සහිත ප්‍රත්‍යාවර්තක ධාරා සරල ධාරා බවට පත් කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා ඩයෝඩ, සෘජුකාරක ඩයෝඩ ලෙස හැඳින්වේ. මේවා අර්ධ සන්නායක ඩයෝඩ ලෙස ද හඳුන්වයි. විවිධ වෝල්ටීයතා සහ විවිධ ධාරාවලට ඔරොත්තු දෙන ලෙස මේවා නිපදවා ඇත. මෙම සෘජුකාරක ඩයෝඩ සිලිකන් (si) යොදා නිපදවා ඇත.

5.1 රූපය