

මූලික විදුලි

තාක්ෂණවේදය

01. 1 හැඳින්වීම

විදුලිය, එසේ නැතිනම් විදුලුතය වර්තමාන ලෝකයේ පිටත් වන මිනිසාට කෙතරම් වැදගත් දයන්, එය වත්මන් ක්‍රියාකාරී ලෝකයේ අම්ලකර වාපුව ය සි යමක් පැවසුව හොත් එය ද අතිශයෝක්වියක් වන්නේ තැන්. මදක් සිතා බලන්න. තවින තාක්ෂණික ලෝකයේ සියලු ම කටයුතු සිදු කෙරෙන්නේ විදුලිය ආධාරයෙනි. මබට විදුලිය නො මැති ව දෙනිනික කටයුතු සිදු කිරීමේ හැකියාව තිබේ ද? එය ගාහැන ව හෝ වේවා, නිෂ්පාදන හෝ සේවා සපයන ආයතන හෝ ටෙවා, කාර්යාල හෝ වේවා මිනැ ම ස්ථානයක එදිනෙනා කාර්යයන් අඛණ්ඩ ව සිදු කර ගෙන යා ම සඳහා අත්‍යවශ්‍ය සාධකයකි. ඒ අනුව බලන විට යම් මොජාතක විදුලිය විසන්ධි වූ ව හොත් ඇති වන තත්ත්වය කුමක් ද? එසේ නැතිනම් සමස්ත ලෝකයේ ම විදුලිය එක් නිමෙන් යොදා දි විසන්ධි වන්නේ ය සි සිතන්න. එ විට ලෝකය කෙතරම් අදුරු වේ ද? නිශ්චිය වේ ද? ගැටළුකාරී වේ ද?

එ සේ වූ ව ද ලෝකයේ මෙතරම් වැදගත්කමින් පුත් විදුලුතය පිළිබඳ ව අප දන්නේ කුමක් ද? අප මේ දක්වා ඒ ගැන සුපුවෙන් හෝ සිතා බලා තිබේ ද? එ හෙයින් වර්තමාන ලෝකයේ පිටත් වන කවරකු හෝ වේවා විදුලුතය එ සේ නොමැති නම් විදුලිය ගැන සිතා බැලිය යුතු ව ඇත. ඒ සම්බන්ධයෙන් ප්‍රාමාණික දැනුමක් ලබා තිබිය යුතු ය. වර්තමාන සියලු කටයුතු සිදු වන්නේ ය. වර්තමාන සියලු සිතා බලා තිබිය යුතු ඇති ආධාරයෙනි. ඒ තියා ම කිසියම්

අවස්ථාවක විදුලිය තැනි ව අපට පිටත සිදු වූ ව හොත් එය අතිශයින් ම භයාකාර පිශිනයක් වනු ඇත.

විදුලිය යනු ගැනීයකි. එම ගැනීය මිනිසා පිහින් අනාදිමත් මාලයක පිට දැන සිරි නමුත් එම ගැනීය හාවිතයෙන් පිය වැවකටපුතු පාසු කර ගැනීම ආරම්භ වන්නේ 18වන සියවුසේ දී පමණ පිට ය. අතින් මිනිසා ජ්‍යෙෂ්ඨවිනා පරිපාරයේ ඇතිවන විදුලුතය හේතුවෙන් විස්මයට පත් විය. ඒ හේතුවෙන් ම මවුහු එම ස්වභාවික සංයිදිධිය දෙවිතවයෙන් සැලකීමට යොමු වුන. එහෙත් වර්ෂ 1752 දී බෙන්ජ්මින් ප්‍රැන්කලින් නම විද්‍යාඥයා විහින් කරන ලද පුපුකට සරුංගල් පරික්ෂාව මගින් එය තම දුරටත් මිනිසා විස්මයට පත් නො විය යුතු පායිදිධියක් බව ලෝකයට පෙන්වා දුන්නේ ය. මහු විහින් වැඩි හා අකුණු සහිත කාලගුණීක තත්ත්වයක දී ලෝක යැරක් පම්බන්ධ කළ තුළක් ආධාරයෙන් සරුංගලයක් ඉහළ අභයට මූද ගැල අතර, විළාභාර්ත අතරින් ඇති වන අකුණු මගින් උත්පාදනය වන විදුල් සැකිය එම තෙන් වූ පරුංගල් තුළ තුළින් සම්ප්‍රේෂණය වන බව සෞයා ගන්නා ලදී. අනුරුදු ව එම සිද්ධාන්තය මත පදනම් ව බොහෝ පරායෝග්‍ය සිදු කරුණු අතර, වර්ෂ 1879 දී තෙමස් අල්වා එඩිසන් නම් විද්‍යාඥයා විහින් ලෝකයට විදුලි බලුබය හඳුන්වා දෙන්නේ එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙසිනි. ඉන් පසු ව වර්ෂ 1930 පමණ වන විට එඩිසන් විහින් තුවා ප්‍රමාණයේ විදුලි බලගාර නිර්මාණය කිරීමට සමන් වූ අතර, ඒ මගින් ඇමරිකාවේ තුවා තගර කිහිපයක් ම ආලෝකවත් විය.

එතැන් පටන් විදුලි බලය යොදා ගනීමින් බොහෝ කටයුතු සිදු වන්නට විය. එය මිනිසාගේ පිටිතයට ඉතා ම සම්පාදිත විය. විදුලි සුවට කිකරු සේවකයෙකු මෙන් ම හයානක ස්වාමියකු වේ ය සි යන පිළිගැනීම මිනිසා තුළ ඇති වන්නේ විදුලුතය මිනිසාගේ පිටිතය

සමය සම්පූර්ණ වී ම හේතුවෙනි. විශේෂයෙන් ම විදුලියේ ගක්තිය සඳහා වී පවතින ප්‍රවීශෙන්වය වන්නේ එය වෙනත් මිනා ම ගක්තියක් බවට පරිවර්තනය කිරීමේ හැකියාව යි. ලෝකයේ විදුලිය මේ තරම් පාපුල ලෙස හාටින කිරීමට පෙළුමීමේ හේතුව වන්නේ ද එය සි. එ සේ වූ ව ද එම ගක්තිය අප යොදා ගත යුතු වන්නේ පාලනයක් සහිත ව ය. නිවැනි පාලනයක් සහිත හාටිනයක් පදනා නම්, එ පිළිබඳ ව නිවැරදි අවබෝධයක් අප යුතු ව තිබිය යුතු වේ. එය වර්තමාන හාන්තෝක හා කාර්මික ලෝකයේ සාර්ථක ව පිවත් වී ම සදහා වූ මූලික අවගානකාවකි.

01. 2 විදුලි පරිපථයක මූලික උපාංග (Basic Electrical Components)

විදුලි පරිපථයක් නිර්මාණය කිරීම සදහා කොටස් ගණනාවක් ම නිශ්චිත, නිවැරදි හා නියමිත ආකාරයෙන් සම්බන්ධ කළ යුතු ය. එ සේ සම්බන්ධ කරන කොටස් 'මූලික විදුලි උපාංග' (Basic Electrical Components) යනුවෙන් හඳුන්වනු ලබයි. විදුලි කෝෂ, විදුලි පහන්, සවිව, ප්‍රතිරෝධක, බාරිතුක සහ ප්‍රේරක යනු මේ ආකාරයේ විදුලි පරිපථ තුළ බහුල වශයෙන් දැකිය හැකි උපාංග කිහිපයකි. එහෙත් මේ සියලු ම උපාංග එක් පරිපථයක් තුළ අඩංගු වේ ය සි හෝ එ සේ විය යුතු ය සි එ මගින් අදහස් තො කෙරේ. එ හෙයින් මෙම උපාංගවල ක්‍රියාකාරිත්වය කුමක් ද යන්න හඳුනා ගත යුතු ය. එ සේ වූ විට අදාළ පරිපථය සදහා යොදා ගත යුතු උපාංගය හෝ කිහිපය පහසුවෙන් තීරණය කළ හැකි ය. එ මෙන් ම එවා පරිපථය තුළ පිහිටුවීමෙන් ලබා ගත හැකි වාසි හා ප්‍රයෝගන කවරේ දැ සි යන්න ගැන අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.

විදුලි කෝෂ (Electric Cells)

දවන් විදුලි යන්න, ඇඩා සිනු නාද කිරීම, මරලජු ක්‍රියාත්මක කිරීම, සෙල්ලම් භාණ්ඩ කියා කරවීම ආදි වශයෙන් මි දෙදිනික ව හාටින කෙරෙන රිබුර (Loads) සඳහා මෙවැනි විදුලි කෝෂ හාටින කෙරේ. සාමාන්‍යයෙන් විදුලි කෝෂ යොදා ගැනෙන්නේ ඒකකාරී කෝෂ යනු 'විදුලි ප්‍රහවයකි'. එ නම් විදුලි උත්පාදනය කරන උපාංගයක් බව සි. එහි බාහිර පරිපථයේ ඉලෙක්ට්‍රොන ගලා යන්නේ සානු අගුරේ (සානු ආරෝපණයේ) සිට ටන අගුර දක්වා ය. එ සේ වූ ව ද විදුලි බාරාවක් ගලා යාමේ සම්මත දිගාව වන්නේ 'ඛන' අගුරේ සිට 'සානු' අගුර දක්වා ය යන්න සම්මතය සි. ඉහත දක්වා ඇති විදුලි කෝෂ සංකේතයේ ඇති දිගින් වැඩි රේඛාව මගින් ඛන (+) අගුර ද, කෙටි රේඛාව මගින් සානු අගුර (-) ද තිරුප්පාය වේ.

විදුලි කෝෂයක දී සිදු වන්නේ එහි අඩංගු රසායනික ගක්තිය විදුලි ගක්තිය බවට පරිවර්තනය කිරීම සි. එහි බාරිතාව මැනීම සදහා හාටින කෙරෙන අන්තර්ජාතික ඒකකය වන්නේ 'අමුමියර පැය' (Ah) වේ. එහි දී සලකා බලනු ලබන්නේ ඇමුමියර 1ක බාරාවක් පැයක් තුළ මූදා හැරීමේ හැකියාව සි. එ අනුව බාරිතාව හා හාටින කරන රසායනික ද්‍රව්‍ය අනුව විදුලි කෝෂ වර්ග කළ හැකි ය. ද්‍රව්‍ය ආකාරයෙන් තො පවතින රසායනික ද්‍රව්‍ය අන්තර්ගත කර නිර්මාණය කළ බැවරි හඳුන්වන්නේ 'වියලි කෝෂ' යනුවෙනි. විදුලි කෝෂයක් පරිපථකට සම්බන්ධ කර තොමැති අවස්ථාවක එහි 'විහා අන්තරය' (Potential Difference) හඳුන්වන්නේ කෝෂයේ 'විදුල් ගාමක බලය' (Electromotive Force) යනුවෙනි. පහත

දැක්වෙන්නේ බඩුල ව හාටිත කොරන විදුලි කෝප සිහිපයක් හා එවා මගින් ජනනය කොරන වේල්ට්‍රේයකා පිළිබඳ විද්‍යාත්‍යයකි.

- සින්ස් - කාබන් (Zinc-Carbon) වියලි කෝප (ලෙල්ක්ලාන්ච් - Leclanch) - 1.5V
- ස්හාරිය විදුලි කෝප (Alkaline) - 1.5V

- නික්ල් (Nickle) කෝප - 1.5V

- නික්ල්-කැට්මියම (Nickle - Cadmium) කෝප - 1.2V

- රුහුම් - අම්ල (Lead - Acid) කෝප - 2V

- ම'කරි මක්සයිඩ (Mercury Oxide) කෝප - 1.5V

- සිල්වර මක්සයිඩ (Silver Oxide) කෝප - 1.5V

- ලිතියම (Lithium) කෝප - 3V

- ලිතියම අයන් (Lithium Iron) කෝප - 3.7V

- ලිතියම ගොස්පෝට්‍රී (Lithium Phosphate) කෝප - 3.3V

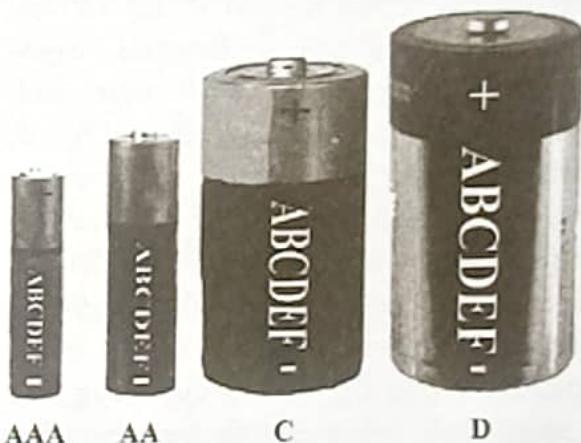
- ලිතියම මැංගනීස් (Lithium Manganese) කෝප - 3.7V

- මොල් හයිඩ්‍රයිඩ (Metal Hydride) කෝප - 1.2V

- රසදිය (Mercury) කෝප - 1.4V

ඉහත කෝප අතරින් ම'කරි මක්සයිඩ, සිල්වර මක්සයිඩ, ලිතියම හා ම'රකරි කෝප

නිර්මාණය කර සිබෙන්නේ බොර්තමික හැඩායෙහි, එමෙන් ම මෙම බොරු විදුලි කෝප මත බාහා අගුර සලකුණු කර සිටී. එට අමතර ව එම විදුලි කෝපවල හැඩා, බාරිතාව හා විශාලත්වය අනුව නම් කර සිබෙනු ද දැකිය හැකි ය. තිද්‍රිගෙනයක් ලෙස AAA, AA, C හා D යනුවෙන් නම් කළ විදුලි කෝප පෙන්වා දිය හැකි ය.



ඉහත පෙන්වා ඇති AAA වර්ගයේ විදුලි කෝපයේ උස ~44.5 mm වන අතර විෂ්කම්භය ~10.55 mm වේ. එහි විශ්‍යම් බාරිතාව ~50 mAh වේ. මෙවා සාමාන්‍යයෙන් හාටිත කොරන්නේ දුරස්ථ්‍ර පාලන වැනි කුඩා ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණ ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා ය.

AA වර්ගයේ විදුලි කෝපයක උස ~50.5 mm වන අතර, විෂ්කම්භය ~14 mm වේ. ඒ මගින් උත්පාදනය කොරන බාරිතාව ~1500 mAh වේ. බිත්ති ඔරොලෝජ් වැනි කුඩා ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණ ක්‍රියා කරවීම සඳහා හාටිත වේ.

C වර්ගයේ විදුලි කෝපයක උස ~50 mm වන අතර, විෂ්කම්භය ~26.2 mm වේ. එහි බාරිතාව 5000 mAh වේ. මොල් හයිඩ්‍රයිඩ මධ්‍යම ප්‍රමාණයේ උපකරණ ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා හාටිත වේ.

D වර්ගයේ විදුලි කෝෂයක උස ~60.5 mm වන අතර, විශකම්හය ~33.1 mmකි. එහි භාවිතව 9000mAh වන අතර, විදුලි පහන්, මෙටර් වැනි උපකරණ ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා යොදා ගැනීයි.

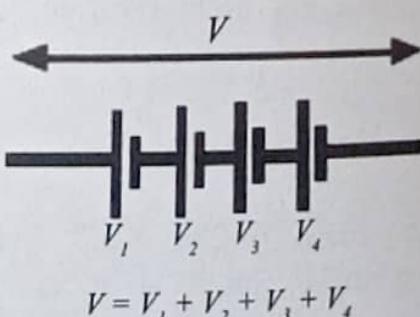
ඉහත දක්වන ලද සියලු ම කෝෂ රසායනික කෝෂ වේ. ඒ මගින් විදුත් ගාමක බලයක් උත්පාදනය වන්නේ ඒ තුළ සිදුවන රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවල ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ය. ඒ මගින් අග්‍ර අතර විෂව අන්තරායක් නොවන් වෝල්ටේයතාවක් ජනනය වේ. ඒ මගින් අදහස් කෙරෙන්නේ විදුලි කෝෂ මගින් සිදු කෙරෙන්නේ රසායනික ගක්තිය, විදුත් ගක්තිය බවට පරිවර්තනය කිරීම බව යි. එම ප්‍රතික්‍රියාව එවෙන් කිරීමේ හැකියාව හා අනවරත (නො වෙනස් / ස්ථාපිත) කරන රසායනික ද්‍රව්‍ය විදුලි කෝෂ තුළ අඩංගු වේ. සමහර විදුලි කෝෂ තුළ තිබෙන රසායනික ද්‍රව්‍ය, කෝෂය හාවිතයේදී කුමෙයෙන් ක්ෂය වියන අතර, අවසානයේදී හාවිතයට නො ගත හැකි තරම් දුරටත් වේ. එවැනි විදුලි කෝෂ හදුන්වන්නේ 'ප්‍රාථමික කෝෂ' (Primary Cells) යනුවෙති. ඒවා නැවත ආරෝපණය (Charge) කිරීමේ හැකියාවන් තොර ය.

එමෙන් ම සමහර විදුලි කෝෂ එය දුරටත් තත්ත්වයට පත් වූ විට නැවත ආරෝපණය කිරීමෙන් හැකියාව සහිත ය. එම කෝෂ හාවිත කිරීමේදී සිදුවන රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව (විසර්ජනය) නැවත හාවිතයට ගැනීම සඳහා ප්‍රතිවර්තනය රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවට (ආරෝපණය) බදුන් කළ යුතු ය. එවැනි කෝෂ හදුන්වන්නේ 'ද්විතීයියික කෝෂ' (Secondary Cells) යනුවෙති. එමෙන් ම ඒවායේ නැවත ආරෝපණය කිරීමේ හැකියාව තේතුවෙන් 'ප්‍රතරාරෝපණ' (Rechargeable) විදුලි කෝෂ යනුවෙන් ද හදුන්වයි. එහි දී සිදු කෙරෙන්නේ කෝෂයේ ධන බුළය තුළට (ප්‍රතිවර්තන ව) විදුත් බාරාවක් ගලා

යාමට සැලැස්මේ සි. ආරෝපණය යනුවෙන් හදුන්වන්නේ මෙම සංයිදුධීය වන අතර, ඒ දී කෝෂය හාවිත කිරීමේදී සිදු වූ විසර්ජන ප්‍රතික්‍රියාව ප්‍රතිවර්තන වේ. එහි දී සිදු විශ්චේෂ විදුත් ගක්තිය, රසායනික ගක්තිය එවිට පරිවර්තනය වී ම සි. එහි අවසාන ප්‍රතිඵලය වන්නේ කෝෂය තැවත් පරිගිහිවෙත් පත් වී ම වේ. නවින ජාගම දුරකතන සඳහා හාවිත කෙරෙන 32.7V ලිඛියම් අයන් පැනැලු වූ ව ද එම ක්‍රියාවලිය නැවත නැවතන් සිදු කිරීමේදී කිසියම් සීමාවකදී එහි ආරෝපණය කිරීමේ හැකියාව ද කුමයෙන් සින වී යයි.

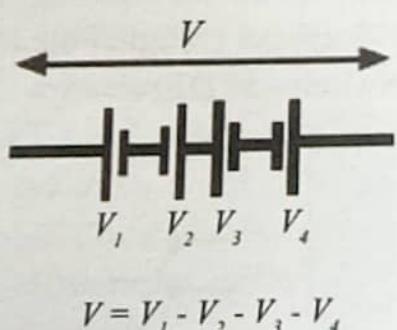
මෙම ප්‍රාථමික හෝ ද්විතීයික කෝෂ කිහිපයක් සමානතරතා ව හෝ ප්‍රේෂීගත ව එකිනෙක සමඟ සම්බන්ධ කිරීමේ හැකියාව තිබෙන අතර, එවැනි ගැනුදුමක් හදුන්වන්නේ 'කෝෂ ඇසුරුමක්' (Battery Pack) යනුවෙති. මේ අතරේන් එවැනි වියයෙන් හාවිතයේ පවතින්නේ ද්විතීයික කෝෂ යොදා ගනීමින් සකස් කළ එවැනි ඇසුරුමක් ය.

එක් කෝෂයක ධන අග්‍රය අනෙකු කෝෂයේ සාංස්කරණය සහ ප්‍රතිඵලය ප්‍රතික්‍රියාව සහිත ය. එම කෝෂ හාවිත කිරීමේදී සිදුවන රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව (විසර්ජනය) නැවත හාවිතයට ගැනීම සඳහා ප්‍රතිවර්තනය රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවට (ආරෝපණය) බදුන් කළ යුතු ය. එවැනි කෝෂ හදුන්වන්නේ 'ද්විතීයියික කෝෂ' (Secondary Cells) යනුවෙති. එමෙන් ම ඒවායේ නැවත ආරෝපණය කිරීමේ හැකියාව තේතුවෙන් 'ප්‍රතරාරෝපණ' (Rechargeable) විදුලි කෝෂ යනුවෙන් ද හදුන්වයි. එහි දී සිදු කෙරෙන්නේ කෝෂයේ ධන බුළය තුළට (ප්‍රතිවර්තන ව) විදුත් බාරාවක් ගලා

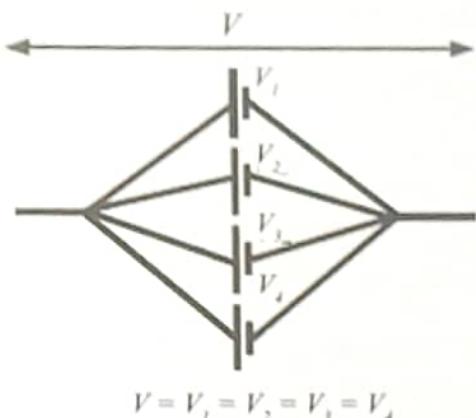


මෙන් ම ලිඛියම් අයන් කෝප හාරක් මේ ආකාරයෙන් ග්‍රෑෂීයක ව සම්බන්ධ කිරීමෙන් 14.8V වෝල්ට්‍යුම් පොදුව ගැනීමේ හැකියාව නිශ්චි. රිට අමතර ව මෙන්ටරරප්පල පණුහැසුම් මෙන්ටරය සඳහා අවශ්‍ය කෙරෙන විදුලිය ලබා ගැනීමට 2V වූ රියම් අම්ල කෝප සේ ග්‍රෑෂීයක ව සම්බන්ධ කරමින් රිට අවශ්‍ය බලය උත්පාදකය කර ගනිමි. එම් එ මින් උත්පාදකය වන වෝල්ට්‍යුම් 12V කි. එ සේ ම තැවත දෙමුහුන් (Hybrid) මෙන්ටර රප ඩාරිනයේ දී අවශ්‍ය කෙරෙන විදුලි ඩාරිනාව වන 450V හෝ 500V ලබා සෙන්නේ නිකල් පාදක ලිඛියම් අයන් කෝප රිට අවශ්‍ය ප්‍රමාණයකින් ග්‍රෑෂීයක ව සම්බන්ධ කිරීමෙනි. එවැනි කෝප ඇසුරුමක එක් කෝපයක් හෝ දුරවල වූයේ නම් එට අවශ්‍ය විදුලි ඩාරිනාව ලබා ගැනීමට අපහසු වේ. එවිට සිදු වන්නේ පරිපථය විස්තරී වී ම සි. එ ආකාරයෙන් පරිපථය උසු (Short) වූ විවෙක දී ඇතුළු ආරෝපණයක් සහිත කෝපය ඉක්මනින් ආරෝපණය වී පරිපථය රන් වේ. එ සේ ම එය ඉතා ම ඉක්මනින් විසර්ජනය වී ම ද සිදු වේ. එ හේතුවෙන් විදුලි කෝප ඇසුරුමක් සඳහා එක ම ඩාරිනාවෙන් පුත් කෝප යොදා ගැනීම වැදගත් ය.

එ මෙන් ම කෝප කිහිපයක් ධින හෝ සානු යනුවෙන් ඇති සමාන වුව සම්බන්ධ කරමින් ද ග්‍රෑෂීයක සම්බන්ධතාවක් ගොඩනෑවිය හැකි ය. එවිට සිදුවන්නේ අවසාන ප්‍රකිරීලය ලෙස ලැබෙන වෝල්ට්‍යුමාව ඇතුළු වී ම සි. එ හේතුවෙන් මෙම සම්බන්ධතාව ප්‍රායෝගික ව හාවිත නො කෙරේ.



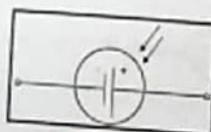
එ යේ ම සමාන වුව්‍යතාවක් සහිත අපුරුෂ සම්බන්ධතාවක් ද ගොඩනෑවිය හැකි ය. එ මිනින් එක් එක් සෝජයෙන් ගෙන් දාරා දාරාව සම්පූරුණ දාරාවට එකඟ වන නිසා ටියාල යාරාවක් උත්පාදකය කිරීම් හැකියාව නිශ්චි.



දැහැන රුපය මින් පෙන්වා නිශ්චිතයෙන් සමාන වුව්‍යතාවක් ඇති කෝප කිහිපයක් සමන්තරගත ව සම්බන්ධ කර ඇති ආකාරය සි. එ අනුව මෙහි සැම කෝපයක් හරහා ම සමාන වෝල්ට්‍යුමාවක් පවතිමි. මෙම කෝප පදනම්ක් සඳහා සමාන ඩාරිනාවක් සහිත කෝප පමණක් සම්බන්ධ කිරීම වැදගත් ය. එ සේ නො වූ විට ඇතුළු ඩාරිනාවක් සහිත කෝපය ඉක්මනින් ආරෝපණය විමෙ ප්‍රකිරීලයක් ලෙස එය අධික ලෙස රන් වේ. මෙවැනි සමාන්තරගත ග්‍රෑෂී සම්බන්ධතාවක එක් අගුයක් හෝ මාරු වූවහාත් අධි වෝල්ට්‍යුමාවක් ජනනය කෙරෙන අතර, එවිට කෝප ඇසුරුම රන් වී විනාශ විය හැකි ය. එ හේතුවෙන් මෙවැනි සම්බන්ධතා සැකසීමේ දැයැකිලිමන් විය යුතු ය.

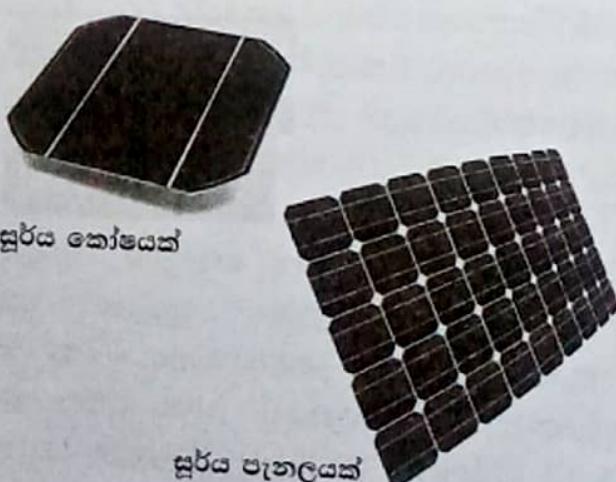
වර්තමානයේ හාවිත කෙරෙන ඇතැම් කෝප ඇසුරුම් තුළ ග්‍රෑෂීයක හා සමාන්තරගත යන සම්බන්ධතා දෙක ම අඩංගු වේ. නිදර්ශනයක් ලෙස වර්තමාන ජ්‍යෙගම පරිගණක (Laptop) තුළ ඇති කෝප

ආපුරුමෙන් 2400 mAh වූ 3.7V උතියම අයන් කෝෂ හතරක් ලේඛීගත ව සම්බන්ධ කරමින් එය ක්‍රියාත්මක වී ම සඳහා අවශ්‍ය ක්‍රියාකාරී වෝල්ටොව් ප්‍ර 14.8V ලබා ගෙන ඇති අතර, එවැනි ලේඛීගත ආපුරුම් දෙකක් සම්බන්තරගත ව සම්බන්ධ කරමින් එහි ක්‍රියාකාරී කාලය වැඩි කිරීම සඳහා 4800 mAh පූ බාරිතාව ලබා ගෙන තිබීම පෙන්වා දිය හැකි ය. එහි දී තාප සංක්‍රමණය හා පරිපථය ලසු වී ම ව්‍යුත්වා නිබෙන්නේ කෝෂ අතරට පරිවාරක පත්‍ර යෙදීම මැතිනි.



සුරුය කෝෂ (Solar Cells)

වැඩි වගයෙන් සුරුය කෝෂ ලෙස හාවිත කරනු ලබන්නේ ප්‍රකාශ වෝල්ටොව් තාප (Photovoltaic Cells) වේ. මෙහි දී සිදු වන ක්‍රියාව වන්නේ සුරුය ගක්තිය. විදුත් ගක්තිය බවට පරිවර්තනය කිරීම සි. මෙහි ඇති විශේෂත්වය වන්නේ එහි ගක්තිය ගබඩා විමක් සිදු නොවී ම සි. එහි අනුව යම් වෝල්ටොව් පක්ෂ සම්ඟ බාරාව ද වෙනස් වේ. එවැනි සුරුය කෝෂ විශාල ප්‍රමාණයක් ලේඛීගත ව සම්බන්ධ කරමින් විශාල බාරාවක් ලබා ගත හැකි අතර, එ සේ ලේඛීගත ව සකස් කළ පද්ධති නැවතන් සම්බන්තරගත ව සම්බන්ධ කරමින් බාරාව වැඩි කර ගත හැකි ය. එවැනි පද්ධතියක් 'සුරුය පැනලයක' (Solar Panel) යනුවෙන් හඳුන්වයි.



ස්විච් (Switches)

සාමාන්‍යයෙන් ස්විචයක් හාවිත කරනු ලබන්නේ කිහිපයේ පරිපථයක බාරාව ගළ යාමට සැලැස්වීම සඳහා හෝ ගලා සහ බාරාවක් නැවැන්වීම සඳහා හෝ එහි මාරුය වෙනස් කිරීම සඳහා ය. විවිධ ස්විච් වර්ග අතරින් තහිම් ස්විචයක ක්‍රියාකාරීත්වය වන්නේ පරිපථය සම්බන්ධ කිරීම මිනින් බාරාව ගලා යාමට සැලැස්වීම හා විසන්ධී කිරීම මිනින් ගලා යන බාරාව නැවැන්වීම වේ.

ස්විචයක් තුළින් ගෙන කළ හැකි උපරිම බාරාවක් කිරී. එට වැඩි බාරාවක් ගෙන කළහොත් ස්විචයට හානි පිදු වේ. ගෙදනික ව නිවෙස් තුළ හාවිත කරන රාලුනි ස්විච මත ඒ තුළින් ගෙන කළ හැකි උපරිම බාරාව හා එට ඔරුගත්තු දිය හැකි උපරිම බාරිතාව සඳහන් කර තිබේ. එවැනි ස්විච වර්ග කිහිපයක් හා ඒ සඳහා හාවිත වන සංශෝධන පහත දැක්වේ.

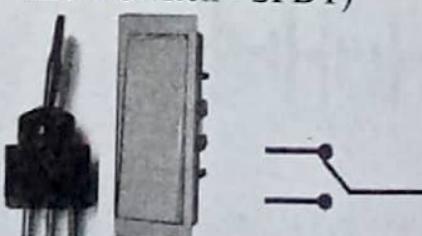
- තහිම් ස්විච (One Way Switch)



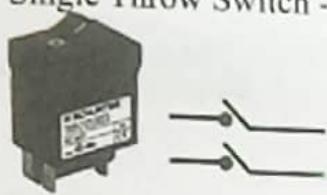
- තහිම් මුළු තහිම් ස්විච (Single pole Single Throw - SPST)



- දෙමෙන් ස්විච (Two Way Switch) හා තහිම් මුළු දෙවිස් ස්විච (Single Pole Double Throw Switch - SPDT)



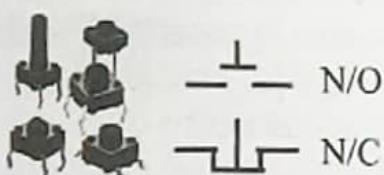
- දුව මුව හති මං සට්ට්‍යූච් (Double Pole Single Throw Switch - DPST)



- බහු විසි සට්ට්‍යූච් (Multi Throw Switch)



- එමුම් බොත්තම් ස්ට්‍රේච් (Push Button Switch) Normally Open - NO හා Normally Close - NC



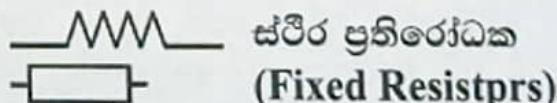
වඩා සංකීරණ පරිපථ තිර්මාණය කිරීමේදී ඒ සඳහා මුදුන පරිපථ පුවරු (Printed Circuit Board) යොදා ගනියි. විශේෂයෙන් ම කුඩා පුමාණයේ පරිපථ තිර්මාණයේදී එය පහසුවක් වන අතර, ඒ මගින් ඉකා ම නිවැරදි ව පරිපථය සකස් කිරීමේ හැකියාව ලැබේ. එවැනි පරිපථයක දැකිය හැකි විශේෂත්වය වන්නේ අවම රහිත (Wire) පුමාණයක් යොදා ගත හැකි වී ම යි. එ මෙන් ම මෙහිදී බොහෝ විට එමුම් බොත්තම් ස්ට්‍රේච් (Push Button Switches) යොදා ගැනේ. මේ ආකාරයේ මුදුන පරිපථ පුවරු තුළ ඇති මාරුග මස්සේස් සම්ප්‍රේෂණය වන්නේ කුඩා බාරා වන හෙයින් එහි බොහෝ විට වෝල්ට්‍යුම්ප්‍රෝට්‍රේස් සඳහන් කර නැතු. එ දේ වූ ව ද පුදාන මාරුග මස්සේස් වැඩි බාරාවක් ගමන් කිරීම වෙනුවෙන් යොදාන ස්ට්‍රේච් සඳහා උපරිම වෝල්ට්‍යුම්ප්‍රෝට්‍රේස් සඳහන් කර තිබේ.

ප්‍රතිරෝධක (Resistors)

මෙම උපාංශය පරිපථයක් තුළ යොදා ගැනෙන්නේ ඒ කුළුන ගලන බාරාව පාලනය කිරීම සඳහා ය. ප්‍රතිරෝධකය කුළුන බාරාව යලා යාමට ඇති බාධාව හදුන්වන්නේ 'ප්‍රතිරෝධය' ලෙස ය. එම ප්‍රතිරෝධය මැනීමේ අන්තර්ජාතික එකකය 'මම' (Ω) ලෙස හදුන්වන අතර එය මැනීම සඳහා හාටින කෙරෙන්නේ 'මම මිටරය' සි.

ප්‍රතිරෝධකයක් කුළුන බාරාවක් යලා යාමේදී තාප ග්‍රැන්ඩ් රන්නය වන අතර ඒ හේතුවෙන් ප්‍රතිරෝධකය රන් වේ. ඇතැම් විට එම රන් වී ම නිසා ප්‍රතිරෝධක පිළිස්ස යන අවස්ථා ද දැකිය හැකි ය. ප්‍රතිරෝධකයක් යෙදීමේදී ඒ මගින් උත්සර්ජනය වන එනම්, රට ඔරුන්නු දෙන තාප ග්‍රැන්ඩ් සම්බන්ධයෙන් ද අවධානය යොමු කළ යුතු ය. ප්‍රතිරෝධකයට හානි නොවන ආකාරයෙන් රට ඔරුන්නු දෙන තාප ග්‍රැන්ඩ් පිළිබඳ ව එහි පිවිවිතර (Specifications) තුළ දක්වා නිශ්චිත අතර එම අයය ප්‍රකාශ කෙරෙන්නේ 'ව්‍යාව' (W) මගිනි. මේ ආකාරයේ ප්‍රතිරෝධක පුදාන වශයෙන් වර්ග දෙකකි.

1. ස්ථීර ප්‍රතිරෝධක (Fixed Resistors)
2. විවෘත ප්‍රතිරෝධක (Variable Resistors)



මෙම වර්ගයට අයන් වන්නේ නිශ්චිත අයයක් සහිත ප්‍රතිරෝධක වේ. එම ප්‍රතිරෝධක නිපදවීම සඳහා යොදා ගන්නා ද්‍රව්‍ය මත පදනම් ව එවා යළින් ආකාර 4ක් යටතේ වර්ග කර තිබේ.

1. කුඩා බාරා සඳහා යොදා ගන්නා කාබන් පටල ප්‍රතිරෝධක (Carbon Film Resistors)

2. සූඩ්‍යා බාරා සඳහා යොදා ගන්නා ලෝහ මක්සයිඩ් පටල ප්‍රතිරෝධක (Metal Oxide Film Resistors)
3. විශාල බාරා සඳහා යොදා ගන්නා කම්බී එනුම් ප්‍රතිරෝධක (Wire Wound Resistors)
4. පරිපථ ආරක්ෂාව සඳහා යොදා ගන්නා විළායකමය ප්‍රතිරෝධක (Fusible Resistors)

ලේ අතරින් කාබන් පටල හා ලෝහ මක්සයිඩ් ප්‍රතිරෝධක බාහිර පෙනුමෙන් සමාන වේ. ප්‍රතිරෝධක තෝරා ගැනීමේදී උන්සර්සනය කෙරෙන තාපය හා යොදා ගන්නා කාර්යය යන සාධන සලකා බැඳිය යුතු ය.

කාබන් පටල ප්‍රතිරෝධක (Carbon Film Resistors)

මෙම ප්‍රතිරෝධකය නිපදවනු ලබන්නේ මිනේන් (CH_4) වායුව තුළ පියන් මැටි (Ceramic) දැඩි 1000°C පමණ ඇති උණ්ඩන්වයකට බුදුන් කිරීමේදී මිනේන් වායුව වියෝග්‍රනය වී දැන් මත ඒකාකාරී සන්කමන් සහිත කාබන් පටලයක් නිර්මාණය කිරීමට සැලැස්වීමෙනි. එම පටලයේ ප්‍රතිරෝධය රඳා පවතින්නේ එහි සන්කම මත ය. ඉන් පසු ව එහි හෙලික්සාකාර කොටසක් ඉවත් කරන අතර, ප්‍රතිරෝධකය ලෙස යොදා ගැනෙන්නේ ඉතිරිවන කොටස සි. අතැතුරු ව ප්‍රතිරෝධකයේ දෙකෙළවරට ලෝහ කොපු දෙකක් ද, ඒවාට සන්නායක කම්බී ද යොදනු ලැබේ. මෙම ප්‍රතිරෝධක සඳහා ස්ථීර අගයක් සඳහන් කිරීම අසිරු වී ම හේතුවෙන් ප්‍රථ්‍යුම් සහන අගයක් (Tolerance Value) යොදනු ලබයි. මෙම ප්‍රතිරෝධකවල ප්‍රමත් ජවය (Power Rating) වොට් 0.125 - 2 අතර පරාසයක විහිදී තිබේ.



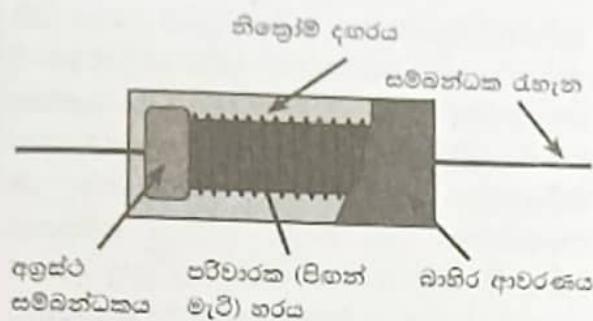
**ලෝහ මක්සයිඩ් පටල ප්‍රතිරෝධක
(Metal Oxide Film Resistors)**

මෙම ප්‍රතිරෝධකය නිපදවා තිබෙන්නේ පියන් මැටි දැඩි මත නිකල් මක්සයිඩ් (NiO) හෝ රින් මක්සයිඩ් (SnO₂) පටලයක් තැන්පත් කිරීමෙන් අනතුරු ව හෙලික්සාකාර කැපුමන් මගින් කොටසක් ඉවත් කිරීමෙනි. ප්‍රතිරෝධයේ අගය තිරණය වන්නේ ලෝහ පටලයේ සන්කම මත ය. මෙම වර්ගයේ ප්‍රතිරෝධක ඉහළ උණ්ඩන්වයක් සඳහා මෙහැදින් මරෝන්නු දෙයි. වොට් 0.125 සිට 0.5 ද්ස්වා වූ ප්‍රමත් ජවයක් පවතී



**කම්බී එනුම් ප්‍රතිරෝධක
(Wire Wound Resistors)**

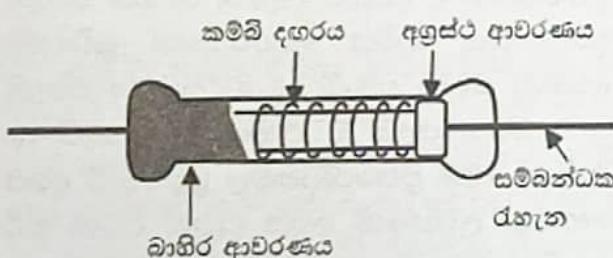
මෙම ආකාරයේ ප්‍රතිරෝධක සමන්විත වන්නේ කිසියම් පරිවාරක හරයක් මත එහා තිබෙන නිශ්ච්‍යම වැනි කම්බීයකිනි. මෙවැනි කම්බී එනුම් ප්‍රතිරෝධක වර්ග කිහිපයක් ම දැකිය හැකි ය. මෙවායේ වියෝග්‍රන්වය වන්නේ ඇති බාරා සඳහා මරෝන්නු දීමේ හැකියාව වන අතර ඒ හේතුවෙන් ම ප්‍රමත් ජවය ද ඉහළ අගයක් ගනියි. මෙහි ප්‍රතිරෝධය අගය තිරණය



වින්නේ ඒ සඳහා මෙදා ගන්නා කමිටියේ දීග
හෝ වර්ගය හෝ පරස්කිඩ වර්ගලය මත ය.
මෙම ප්‍රතිරෝධක මත එහි ප්‍රමුණ ජවය හා
ප්‍රතිරෝධ අය සඳහන් කර තිබේ.

විලායකමය ප්‍රතිරෝධක (Fusible Resistors)

ප්‍රතිරෝධී අගය සාමැස්ප ව කුඩා
ප්‍රතිරෝධක විශේෂයක් වන මේවා සනස් කර
නිබෙන්නේ සිහින් කම්මියක් යොදා ගනිමිනි.
පම්ප ධාරා ප්‍රමාණයට වඩා වැඩි ධාරාවන්
ගැලීමේ දී එම කම්මි විශයනය වේ. ඒ
අනුව මෙවැනි ප්‍රතිරෝධක, පරිපරියක් තුළ
යොදාන්නේ එම පරිපරියේ ආරක්ෂාව සඳහා
ය. එවැනි ප්‍රතිරෝධකයට දැරිය හැකි උපරිම
ධාරා අගය හා ප්‍රතිරෝධී අගය ඒ මත සඳහන්
කර නිබේ.



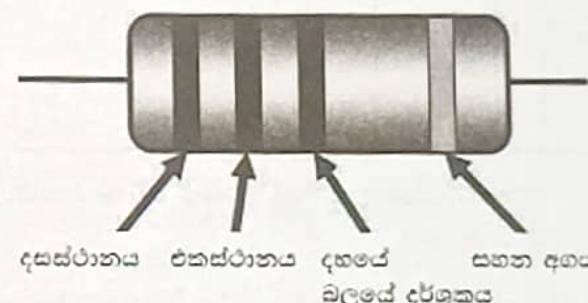
පතිරෝධක වර්ණ කේත කුමය

වරුණ කේත යොදා ගනිමින් සඳහන් කරන්නේ ප්‍රතිරෝධක අයගයන් වේ. විශේෂයෙන් ම මෙම ක්‍රමය හාටිත කරන්නේ ප්‍රමාණයෙන් කුඩා ප්‍රතිරෝධක මත ය. එවැනි ප්‍රතිරෝධකවල අගය වරුණ පරි

මගින් දක්වා ඇති අගයට සම්පූර්ණ වේ. එසේ සම්පූර්ණ වන ප්‍රමාණය ප්‍රතිඵලයක් ආකාරයෙන් සහනතා පරුසය මගින් දක්වා හිතේ. ඒ අනුව ප්‍රතිරෝධකයක් සඳහා යොදා ගෙන ඇති වර්ණ පරි ප්‍රමාණය මත ප්‍රතිරෝධයේ අගය කියවනු ලබයි.

වරුණ පලි හතරකින් යුත් ප්‍රකිරෝධක

මෙති දී ප්‍රතිලෝධිකය මත එකිනෙකට සම්පූර්ණ පරිභා ඇත්තේ දී, තරමත් ඇතින් විරුණ පරියත් ද ලෙස විරුණ පවිත හතරත් යොදා තිබේ.



ඉහත රුපයේ පරිදි ප්‍රතිගිරීක්ෂණයේ සම්පූර්ණ පිළිබඳ වශයෙන් ප්‍රතිඵලිත යුතු සහිත පැත්තා වම් දෙසට කැඩු විට එහි වම් පස සිට පළමුවන වර්ණ පටිය මගින් දස්සේපානය හා දෙවින්න මගින් එකස්පානය යන ස්පානිය අගයන් නියෝගනය කෙරේ. එම එන් එක් වර්ණයට අදාළ අගයයන් පහත දැක්වෙන වගුව මගින් නිරික්ෂණය කළ හැකිය. රුපයට තෙවන පරිය මගින් නිරුපණය කෙරෙන්නේ පළමුවන වර්ණ පටි දෙක දැක්වූ සංඛ්‍යාව ගුණ කළ යුතු දහයේ පාදයේ දරුණකය සි. එම අගය පහත වගුවේ පළමුවන නිරුවෙන් සඳහන් සංඛ්‍යාවේ අගයට සමාන වේ. එට අමතර ව රන් හා රිදි වර්ණ සඳහා වන අගයයන් පිළිවෙළින් -1 හා -2 වේ. එහි පාදහස වන්නේ රන් හා රිදි වර්ණ යොදා ගැනෙන්නේ සාන් අගයන් සඳහා බව සි. එ මෙන් ම දකුණු පස ඇතින් පිහිටි වර්ණ පටිය මගින් දැක්වෙන්නේ අගයයන් වෙනස් විය හැකි පරාසයන් වේ. එ නම් සහන අගය තෙවන් සහන පරාසය සි.

| ඝෘෂය | වර්ණය | සෙවන සේවී පිටිවන වර්ණ පරිය අනුව දැන තම පූජා අයය |
|------|--------|---|
| 0 | හැර | $10^0 = 1$ |
| 1 | පුළුරු | $10^1 = 10$ |
| 2 | රු | $10^2 = 100$ |
| 3 | තැකිලි | $10^3 = 1000$ |
| 4 | හහ | $10^4 = 10000$ |
| 5 | කොල | $10^5 = 100000$ |
| 6 | නිල | $10^6 = 1000000$ |
| 7 | දමි | $10^7 = 10000000$ |
| 8 | අල් | $10^8 = 100000000$ |
| 9 | සුද | $10^9 = 1000000000$ |
| -1 | රන් | $10^{-1} = 0.1$ |
| -2 | පිදි | $10^{-2} = 0.01$ |

ප්‍රතිරෝධකවල සහන අගයේ වර්ණ සේවන පහත පරිදි වේ.

වර්ණය - සුද

සහන අගය - $\pm 1\%$

වර්ණය - රු

සහන අගය - $\pm 2\%$

වර්ණය - රන්

සහන අගය - $\pm 5\%$

වර්ණය - පිදි

සහන අගය - $\pm 10\%$

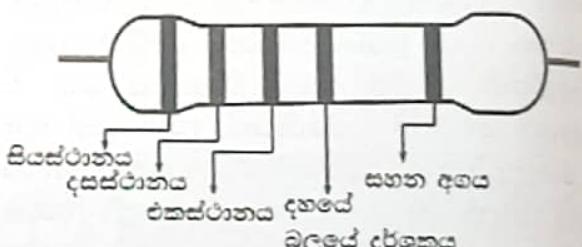
වර්ණය - වර්ණ පරියක් රහිත

සහන අගය - $\pm 20\%$

වර්ණ පරි පහක් සහිත ප්‍රතිරෝධක

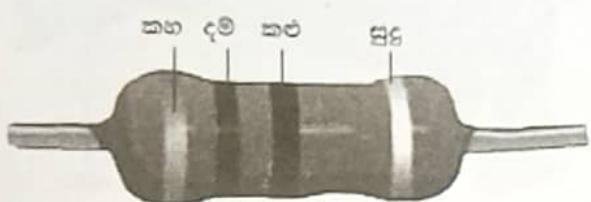
මෙවැනි ප්‍රතිරෝධකයක වර්ණ පරි පිහිටා තිබෙන්නේ එක ලැංඡන් පිහිටි පරි හතරක් හා තරමක් ඇතින් පිහිටි පරියක් ලෙස ය. එවැනි

ප්‍රතිරෝධකයක් එක ලැංඡන් පිහිටි වර්ණ මි පහිත පැනක් විම දෙසට තබා සැලුමිනි? එක ලැංඡන් පිහිටි පළමු, දෙවන, හා ජනවන වර්ණ පරි මගින් නිරුපණය කෙරෙන්නේ පිළිවෙළින් පියස්ථානය, දස්ථානය හා එකස්ථානය වන අකර, පිටිවන පරියෙකු මුදුන් දී ඇති සංඛ්‍යා දැන තම පූජා දානය පාදයේ දරුණු අදාළ සංඛ්‍යාව නියෝගනය කරයි. මෙම වර්ණ පරිය සඳහා අදාළ වන්නේ ද ඉහත ව්‍යුවහිත දක්වා ඇති අයයන් ම වන අකර, එහි ඇතින් පිහිටි පස්වන වර්ණ පරිය මගින් නියෝගනය කෙරෙන්නේ සහන අගය යි. මේ ආකාරයේ ප්‍රතිරෝධකයක ඇති විශේෂත්වය වන්නේ වර්ණ පරි හතරකින් සමන්විත ප්‍රතිරෝධකයකට වඩා නිවැරදි බව වැඩි වි ම ය. එහි අදහස වන්නේ වඩාත් ම ආසන්න වශයෙන් ප්‍රතිරෝධී අයය සහ හැකි බව යි.



එ මෙන් ම වර්ණ පරි හතරකින් සමන්විත ප්‍රතිරෝධක ද දක්නට ලැබේ. එහෙත් එවැනි ප්‍රතිරෝධක හාවින කෙරෙන්නේ සුවිශේෂ අවස්ථා සඳහා පමණි. ඒ හේතුවෙන් එවැනි ප්‍රතිරෝධක පූලබ ව දැකිය නො හැකි ය. එහෙත් මෙම ප්‍රතිරෝධකවල ප්‍රතිරෝධී අය සොයනු ලබන්නේ ඉහත දැක්වූ වර්ණ පරි පහකින් සමන්විත ප්‍රතිරෝධකවල එම අය සොයන ආකාරයෙන් ම ය. එහි දැනුමුද්‍රා කෙළවරෙහි ම ඇති හෙයෙන වර්ණ පරිය මගින් දැක්වෙන්නේ 'උෂ්ණත්ව සංග්‍රහකය' (Temperature Coefficient) යි. එ තම උෂ්ණත්වය සමග ප්‍රතිරෝධය වෙනස්වන පරාස ය ය. උෂ්ණත්ව සංග්‍රහකයෙහි එකතු දැක්වෙන්නේ සෙල්සියස් අංකයකයට, මිශ්‍ර

මිලියනයකට වෙනස් විය හැඳි මී (Parts per million / °C) හෝ (ppm °C) ගණනියි. පහත දැක්වෙන්නේ වර්ණ කේත මගින් ප්‍රතිරෝධකවල ප්‍රතිරෝධී අයයන් ලබා ගන්නා ආකාරය පිළිබඳ ව නිදුසුතකි.



$47 \times 10^3 - 470 \Omega \pm 10\%$



විවලා ප්‍රතිරෝධක (Variable Resistors)

විවලා ප්‍රතිරෝධක ලෙස හඳුන්වන්නේ ප්‍රතිරෝධී අයය වෙනස් කළ හැකි ආකාරයේ ප්‍රතිරෝධක වේ. මෙවැනි ප්‍රතිරෝධක ආකාර දෙකකින් දක්නට ලැබේ.

1. රේඛිය විවලා ප්‍රතිරෝධක
(Linear Variable Resistors)
2. ලසු ආකාරයේ විවලා ප්‍රතිරෝධක
(Log Variable Resistors)

එහි දී රේඛිය විවලා ප්‍රතිරෝධක මත B හෝ Lin යනුවෙන් සඳහන් කර ඇති අතර, ලසු ආකාරයේ විවලා ප්‍රතිරෝධක මත එසේ සටහන් කර නොමැත. රේඛිය විවලා ප්‍රතිරෝධකවල ඇති විශේෂත්වය වන්නේ විවලනය මගින් ප්‍රතිරෝධී අයයේ ඒකාකාර වෙනස් විමක් ලබා ගත හැකි වී ම යි. එහෙත් ලසු ආකාරයේ විවලා ප්‍රතිරෝධකයක විවලනය ලබා ගත හැකි වන්නේ දහයේ පාදයේ ද්රේගකයක් ලෙස හෙවත් බලයක් ලෙස පමණි. අවශ්‍යතාව පරිදි මෙවැනි ප්‍රතිරෝධක පරිපථයක් තුළ යෙදිය හැකි ය.

රේඛිය විවලා ප්‍රතිරෝධක (Linear Variable Resistors)

මෙම වර්ගයේ ප්‍රතිරෝධක ආකාර දෙකකින් දැකිය හැකි ය. එ නම් භුමණය කළ හැකි ආකාරයේ රේඛිය විවලා ප්‍රතිරෝධක (Rotational Linear Variable Resistors) හා රුට්‍රනය කළ හැකි ආකාරයේ රේඛිය විවලා ප්‍රතිරෝධක (Sliding Linear Variable Resistors) යනුවෙනි.

1. භුමණය කළ හැකි ආකාරයේ රේඛිය විවලා ප්‍රතිරෝධක

මෙවැනි ප්‍රතිරෝධකයක දෙපස පිහිටි අශ්‍රේ දෙක අතර නිතා ප්‍රතිරෝධක අයයක් පවතී. එ මෙන් ම මැද පිහිටි අග්‍රයක් ද වේ. එම මධ්‍ය අගය ප්‍රතිරෝධකයේ අක්ෂ දැක්වා කරනුවිමෙන් ලබා ගත හැකි ය. එ සේ ම මේ වර්ගයේ ප්‍රතිරෝධක බහුප්‍රාට (Multiturn) ආකාරයෙන් ද දක්නට ලැබේ. එවැනි ප්‍රතිරෝධකයක අවශ්‍ය ප්‍රතිරෝධී අයය ලබා ගැනීම සඳහා එහි අක්ෂ දැක්වා වට කිහිපයක් ම භුමණය කළ යුතු ය.

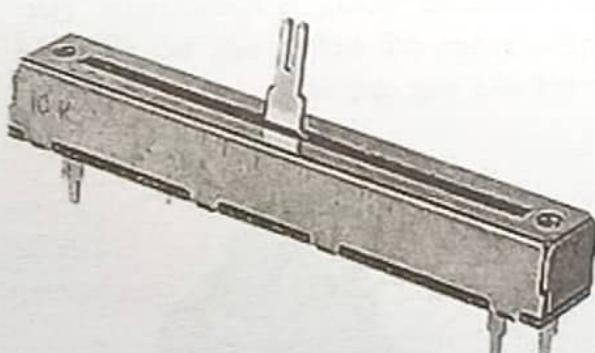


බොහෝ විට මේ ආකාරයේ ප්‍රතිරෝධක පරිපථයක් තුළ අඩංගු කරන්නේ 'විහව බෙදනයක්' (Potential Driver) සකස් කර ගැනීම වෙනුවෙන් වන හෙයින් ඒවා 'විහව බෙදන' යනුවෙන් ද හඳුන්වයි. එ සේ විහව බෙදනයක් ලෙස යොදා ගැනීමේ දී දෙපස පිහිටි අශ්‍රේ සඳහා වෝල්ටෝමෝටරු සැපයුමක් ලබා

දුන් විලක, එහි මධ්‍යයේ පිහිටි අගුර වෙතින් උපේෂය සිට අවමය දක්වා විවෘතය කිරීමේ හැකියාව සහිත විහාර බෝල් ලබා ගැනීමේ හැකියාව නිලධාරී රට අමතර ව මෙවැනි ප්‍රතිරෝධක 'විවෘතමානයක' (Potentiometer) ලෙසින් ද යොදා ගැනීමේ හැකියාව ඇත.

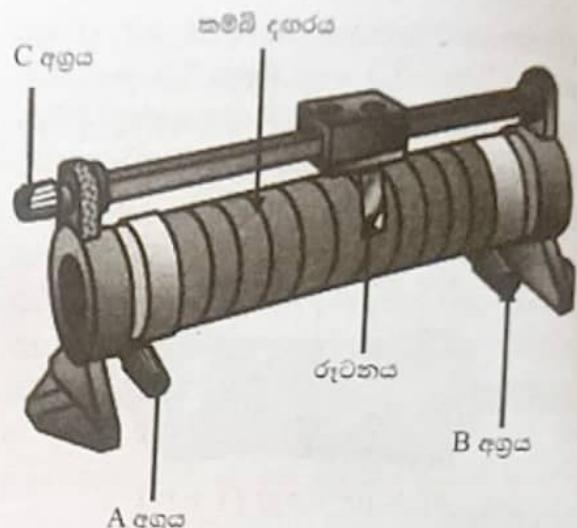
2. රුච්‍යනය සහ හැකි රේඛිය විවෘත ප්‍රතිරෝධක (Sliding Linear Variable Resistors)

මෙම ආකාරයේ ප්‍රතිරෝධක සකස් කර තිබෙන්නේ කිහිපයේ අක්ෂයක් මිශ්ලේස් රුච්‍යනය කළ හැකි වන පරිදි ය. එහි ප්‍රතිරෝධී අයය වෙනස් වන්නේ එ සේ රුච්‍යනය කිරීමේ දී ය. ඒ අනුව ආරම්භක අගුරය සිට අවසාන අගුර දක්වා ස්ථැපිත රුච්‍යනය නිරීමේ දී ප්‍රතිරෝධී අයය ඒකාකාර ව වෙනස් වේ. මෙම ආකාරයේ විවෘත ප්‍රතිරෝධක ද විහාර බෝල් හා විහාර මාන ලෙස හාවිත කරනු ලබයි.



බාරා නියාමක (Rheostat)

මෙය බොතිනයක් වටා මතනු ලබන කම්බි දැගරයක් වන අතර, කම්බියේ දිග වැඩිවන තරමීන් එහි ප්‍රතිරෝධී අයය ද වැඩි වේ. එ මෙන් ම කම්බියේ දිග අඩුවන විට ප්‍රතිරෝධය ද අඩු වේ. ඒ අනුව නියාමිත ආකාරයට කම්බි අගුරයට සම්බන්ධ කර අල්ග්‍රුව විවෘතය කිරීම මගින් ප්‍රතිරෝධය අඩු වැඩි කළ හැකි ය.



බාරා නියාමකයක උපරිම ප්‍රතිරෝධී අයය එහි සඳහන් කර තිබේ. වියෙෂයෙන් ම අධික බාරා ගමන් කරන පරිපාල සඳහා යෝදුමට වඩාත් ම පූංසු විවෘත ප්‍රතිරෝධක වර්ගය මෙය වේ. ඒ අනුව ලෝග්‍රුව 230 දක්වා වූ පරාසයක පිහිටි විශාල බාරාවන් ලබා ගැනීමේ දී මෙම විවෘත ප්‍රතිරෝධක යොදා ගැනෙයි. එ සේ ම මෙම ප්‍රතිරෝධක ද අක්ෂ ද්‍රේව්‍ය පූමණය කළ හැකි ආකාරයෙන් සකස් කර තිබේ. ඒවා හඳුන්වන්නේ පූමණ වර්ගයේ බාරා නියාමක (Rotary Rheostat) යනුවෙනි.

ලසු ආකාරයේ විවෘත ප්‍රතිරෝධක (Log Variable Resistors)

ලසු ආකාරයේ විවෘත ප්‍රතිරෝධක ද පූමණය කළ හැකි ආකාරයේ හා රුච්‍යනය කළ හැකි ආකාරයේ යනුවෙන් ආකාර දෙකක් යටතේ දක්නට ලැබේ.

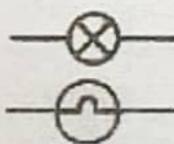
1. පූමණය කළ හැකි ලසු ආකාරයේ විවෘත ප්‍රතිරෝධක (Rotary Logarithmic Variable Resistors)

මෙම ආකාරයේ විවෘත ප්‍රතිරෝධකවල පූමණය කිරීමේ දී ප්‍රතිරෝධය වෙනස් විශේ ශිෂ්ටතාව ද වැඩි වේ. නිද්‍රාගනයක් ලෙස පළුම්

10^9 ප්‍රමාණය කිරීමේදී ප්‍රතිරෝධයේ වෙනස් වී ම $10^9 \Omega$ නම්, රැලඟ 10^9 දී එය 100Ω වී ම දැක්වීය හැකි ය. ඒ ආකාරයෙන් ප්‍රතිරෝධය අයය මත පදනම් ව ප්‍රතිරෝධය වෙනස් විෂේෂ සිශ්‍රානාව ද වෙනස් වනු ඇත.

2. රුට්‍යනය කළ හැකි ලේසු ආකාරයෙදී විවෘත ප්‍රතිරෝධක (Sliding Logarithmic Variable Resistors)

මෙම ප්‍රතිරෝධක නිපදවා තිබෙන්නේ ආරම්භක ජේප්‍රානයට පාරේක්ස් ව අවසාන අගය දක්වා ගමන් කිරීමේදී ප්‍රතිරෝධය ලේසු ආකාරයෙන් වැඩි වන පරිදි ය. ඒ නම් ස්පේෂ්‍යල්‍යකය පළමුවන සෞන්ට්‍රිට්‍රය ගමන් කිරීමේදී ඇතිවන ප්‍රතිරෝධය ගමන් දාය ගුණයක් දදවන සෞන්ට්‍රිට්‍රය ගමන් කිරීමේදී වෙනස් වේ. නිදර්ශනයක් ලෙස පළමුවන සෞන්ට්‍රිට්‍රය ගමන් කිරීමේදී ප්‍රතිරෝධයේ වෙනස් වී ම 10Ω නම් දෙවන සෞන්ට්‍රිට්‍රයේ දී එය 100Ω වේ. ඒ නම් උපරිම ප්‍රතිරෝධය මත පදනම් ව ප්‍රතිරෝධය වෙනස් විෂේෂ සිශ්‍රානාව වෙනස් වන බව දි.



විදුලි පහන්
(Electric Lights)

විදුලි පහන් මගින් සිදු කෙරෙන කාර්යය වන්නේ විදුල් ගක්තිය, ආලෝක ගක්තිය බවට පරිවර්තනය කිරීම සි. මෙම කාර්යය සඳහා හාටිත කෙරෙන විදුලි පහන් වර්ග ගණනාවක් ම තිබේ.

- සුත්‍රිකා පහන් (Filament Lamps)
- පියරසි බට පහන් (Fluorescent Lamps)
- සුස්ංහිත ප්‍රතිදිපන පහන් (CFL)
- ආලෝක විමෝර්වක බියෝඩ යොදු (LED) පහන්.

ඉහත පහන් වර්ග අතරින් සුත්‍රිකා පහනෙහි ගක්ති හාටිය අධික වන අතර, ආපු කාලය අඩු ය. පියරසි බට පහනෙහි ආපු කාලය සුත්‍රිකා පහනට පාරේක්ස් ව වැඩි වන අතර, ගක්ති හාටිය අඩු ය. සුස්ංහිත බට පහනෙහි ආපු කාලය ඉකා ම දිරිය වන අතර, ගක්ති හාටිය පළමු දෙවරුගයට ම වඩා බෙහෙවින් ම අඩු ය. ආලෝක විමෝර්වක බියෝඩ යොදු පහන්වල ගක්ති හාටිය ඉකා අවම වන අතර, ආපු කාලය ද ඉකා ම දිරිය වේ.



සුත්‍රිකා පහන්



පියරසි බට පහන්



CFL පහන්



LED පහන්

සුත්‍රිකා පහනේ සුත්‍රිකාව සඳහා යොදා තිබෙන්නේ ඉහළ ද්‍රව්‍යාකයක් හා ඉහළ ප්‍රතිරෝධයක් සහිත වංශස්ථාන් වැනි ලෝහ සුත්‍රිකාවකි. එවැනි ලෝහ සුත්‍රිකාවක් තුළින් බාරාවක් ගලා යාමට සැලැස්වූ විට එය ග්‍රේටිකරක්ත වී ආලෝකය මුක්ත වේ. සුත්‍රිකා පහනක එම සුත්‍රිකාව විදුරුවක් මගින් ආවරණය කර තිබෙන අතර, ඒ තුළ ඇති ලක්සිජන් ඉවත් කර, දහනයට ආධාර නොවන ආරගන් (Ar) හෝ නයිට්‍රොජන් (N₂) වැනි වායුවක් පුරවා තිබේ.

මෙම ආකරණයේ පූර්ණවත් තුළින් ගමන් කළ හැකි උපරිම බාරාවක් කිහිපි. ඒ අනුව පහතේ සඳහන් කර ඇති වෝල්ට්‍රේයනාවට වැඩි වෝල්ට්‍රේයනාවක් ලබා දුන් විට එය පිළිස්සි යනු ඇත. එවිට පහන විවෘත ස්ථිරයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීම නිසා බාරාව ගමන් කිරීම ඇණකිටියි.

පූර්ණ පහනක වොට් අයය (W) හා වෝල්ට්‍රේයනා අයය (V) එහි සඳහන් කර ඇති අතර, එම වෝල්ට්‍රේයනාව ලබා දුන් විට, ඒ සඳහා වැය වන ජවය වොට් මගින් ලැබෙනු ඇත. මෙම ආකාරයේ පහන් මගින් ලැබෙන ආලෝකයට වඩා වැඩි තාපයක් ද මිවචන හෝන් විදුත් සක්තියෙන් සැහෙන ප්‍රමාණයක් හානි වෙයි. ඒ හේතුවෙන් වර්තමානයේදී මෙම පූර්ණ පහන්වලට වඩා ගක්නි හානිය අඩු හා වැඩි ආපු තාලයක් සහිත පියෙකි බව පහන්, ප්‍රසංගිත ප්‍රතිදිපන පහන් හා ආලෝක බිඟෝධි විමෝශක මගින් සකස් කළ පහන් වඩා ජනපිළි වි තිබේ. එව අමතර ව විදි ලාම්පු සඳහා රසදිය වාෂ්ප පහන් (Mercury Vapour Lamps), සේව්චියම් වාෂ්ප පහන් (Sodium vapour Lamps) හා තියෙන් විසර්ජන පහන් (Nion Discharge Lamps) ආදිය හාවතයේ පවතී.

⊕ ⊖ බාරිතුක (Capacitors)

බාරිතුකයක් මගින් සිදු කෙරෙන්නේ විහාර අන්තරයක් සැපයු විට, ආරෝපණය කාවකාලික ව ගබඩා කර ගැනීම සි. බාරිතුකයක් තිරමාණය කරනු ලබන්නේ තහඩු දෙකක් අතරට පරිවාරක මාධ්‍යයක් යෙදීමෙනි. එ සේ වූ ව ද විදුත් විෂේෂ බාරිතුකවල දී එක් තහඩුවක් ලෝහ නො වේ. ඒ සඳහා හාවත කරනු ලබන්නේ රසායනික ද්‍රව්‍ය පොගවන ලද කඩ්‍යාසියකි. එම තහඩු දෙක අතරින් යොදනු ලබන මාධ්‍යය හදුන්වන්නේ 'පාරවේද්‍ය මාධ්‍යය' යනුවෙනි.

බාරිතුකයක බාරාව (Capacitance)

බාරාව යනුවෙන් හදුන්වන්නේ ඇය අතර විහාර අන්තරය වෝල්ට්‍රේ එකකින් ඉහළ තැබීම සඳහා ලබා දිය යුතු ආරෝපණ ප්‍රමාණය සි. එහි එකකය වන්නේ ගැරඩ් (F) ය. එකිනෙක වෝල්ට්‍රේයනාවක දී තුළුම් එකක එකරායි වන්නේ නම්, එහි බාරාව ගැරඩ් එකකි. ආරෝපණය (Q) මතිනා එකකය තුළුම් (C) වේ. එ මෙන් ම වෝල්ට්‍රේයනාව (V) මතිනා එකකය වෝල්ට් (V) වන අතර, ඒ අනුව බාරිතුකයක බාරාව, ආරෝපණය හා වෝල්ට්‍රේයනාව අතර පවතින සම්බන්ධය පහත පරිදි ප්‍රකාශ කළ හැකි ය.

$$Q = CV$$

බාරිතුකයකට ආරෝපණයක් ලබා දී ඇති විවෙක දී ඒ තුළ විහාර අන්තරයක් (V) පවතියි. ඒ අනුව ඒ තුළ ගබඩා වන ගක්නිය (W) පහත සම්කරණය මගින් දැක්විය හැකි ය.

$$W = \frac{1}{2} CV^2$$

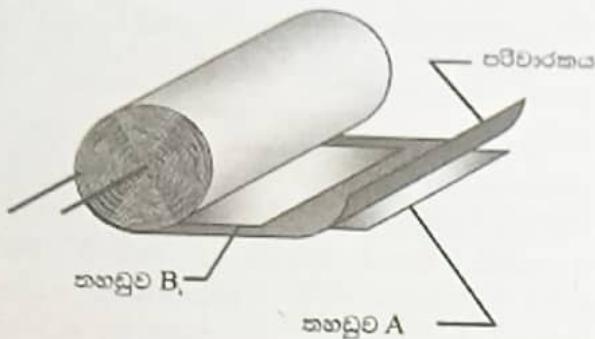
බාරිතුකයක බාරාව රඳා පවතින සාධක කිහිපයකි.

- තහඩු අතර පරතරය (d)
- තහඩුවක ක්‍රියාකාරී වර්ගවේලය (A)
- මාධ්‍යයේ පාරවේද්‍යනාව (E)

එම සාධක අතර පවතින සම්බන්ධතාව පහත සම්කරණය මගින් පෙන්විය හැකි ය.

$$C = \frac{\epsilon A}{d}$$

පහත රුප සටහන මගින් පෙන්වා දී තිබෙන්නේ බාරිතුකයක සැකැස්ම සි. බාරිතුයක බාරාව, තහඩුවල වර්ගවේලය අනුලෝම ව හා තහඩු අතර පවතින පරතරයට ප්‍රතිලෝම ව සමාන වේ. බාරිතු ප්‍රධාන වශයෙන් වර්ග දෙකකි.



1. ස්ථීර බාරිතුක (Fixed Capacitors)
2. විවෘත බාරිතුක (Variable Capacitors)

එම ස්ථීර බාරිතුක නැවතන් කොටස දෙකක් යටතේ වර්ග කළ හැකි ය. එ නම 'මුළුවිය' හා 'නිරඹුවිය' යනුවෙති.

ස්ථීර බාරිතුක (Fixed Capacitors)

ස්ථීර බාරිතුක වර්ගිකරණය යටතේ 'මුළුවිය බාරිතුක' යනු ධන (+) හා සාණ (-) යනුවෙන් අශ්‍රා නම් කර ඇති බාරිතුක වේ. එ අනුව එවැනි බාරිතුක පරිපථයකට සම්බන්ධ කිරීමේදී අදාළ ආකාරයෙන් ධන හා සාණ අශ්‍රා සම්බන්ධ කළ යුතු ය. මුළුවිය බාරිතුයක එක් තහඩුවක් රසායනික ද්‍රව්‍ය පොගිලන ලද කඩ්දාසියක් වේ. එය ත්‍රියා කරන්නේ එහි සාණ අශ්‍රා ලෙසිනි. එහි දී සන්නායක අශ්‍රා සම්බන්ධ කිරීම සඳහා එම කඩ්දාසිය අගින් තහඩුවක් යොදනු ලැබේ. එහි අනෙක් ලෝහමය තහඩුව ධන අශ්‍රා ලෙස ත්‍රියා කරයි. පාරවේද්‍ය පටලය ලෙස කටයුතු කරන්නේ ලෝහ මක්සයිඩ පටලයකි. යම් උෂ්ණත්වයකට යටත් ව බාරිතුකයේ බාරණාව හා බාරිතුකයේ දෙකෙකුවරට යෙදිය හැකි උපරිම වෝල්ටෝමෝ බාරිතුක මත සඳහන් කර තිබෙන අතර, බාරණාව සඳහන් කර තිබෙන්නේ ගැරවේ (F) වලනි.

| | |
|-------------------------------|----------------------|
| $1 \mu\text{F}$ (මධිනො ගැරවේ) | = 10^{-6}F |
| 1nF (නැතෙක් ගැරවේ) | = 10^{-9}F |
| 1pF (පිකෝ ගැරවේ) | = 10^{-12}F |

නිරඹුවිය හෙවත් මුළුවියක් රහිත බාරිතුයක ඇ තහඩු දෙක ලෙස අලුමිනියම් (Al) පූරු දෙකක් හෝ දෙපැත්තේ ආලේඛ කළ පාරවේද්‍ය ද්‍රව්‍ය සහිත පටල දෙකක් යොදා ගැනී. අශ්‍රා සම්බන්ධ කර තිබෙන්නේ එම තහඩුවලට වේ. එහෙත් මෙහි ඇති විශේෂත්වය වන්නේ ධන හෝ සාණ වශයෙන් සඳහන් කර තොර එ ඒවා පරිපථයකට සම්බන්ධ කිරීමේ හැකියාව ඇති. පියන් මැරි, පොලිතින් වර්ග හා මධිකා වැනි ද්‍රව්‍යයක් මෙවායේ පාරවේද්‍ය ද්‍රව්‍ය ලෙස හාවිත කරනු ලබයි. සමහර බාරිතුක මත එහි බාරණා අයයන් සඳහන් කර තිබේ. එ මෙන් ම ඇතැම් ඒවායේ බාරණා අයයයන් සඳහන් කර තිබෙන්නේ හෙක්තානුසාරයයි. එ හේතුවෙන් එවා නිර්ණය කළ යුතු ය. එ අනුව බාරිතුකවල බාරණා අයය සඳහන් කිරීමේ කේත කුම තුනක් දක්නට ලැබේ.

1. වර්ණ කේත කුමය (Colour Code)

මෙම කුමයේ දී බාරිතුක මත වර්ණ පටි හතරක් හෝ රට වැඩි ගණනක් යොදා තිබිය හැකි ය. එම කුමය ඉහත දක්වා ඇති ප්‍රතිරෝධක සඳහා යොදන ලද වර්ණ කේත කුමයට සමානත්වයක් දරයි. එ අනුව බාරිතුයක වර්ණ පටි ඉහළ සිට පහළට සැලකු විට ඉහළින් ම පිහිටි පටිය මගින් දසස්ථානය ද දෙවැන්නා මගින් එකස්ථානය ද තිරුපාණය කෙරේ. තුන්වන වර්ණ පටිය මගින් තියෙන්ජනය කරන්නේ පළමු වර්ණ පටි දෙක විසින් දක්වා තිබෙන අයය ගුණ කළ යුතු දහයේ පාදයේ ද්රුශකය සිය. මේ ආකාරයෙන් පිළිබැඳු කෙරෙන්නේ බාරණාවේ පිකෝ ගැරවේ අයය වේ. අනතුරු ව සිවිවන වර්ණ පටිය මගින් දක්වා තිබෙන්නේ සහන අයය සිය. ඉතිරි ව තිබෙන වර්ණ පටි දෙක මගින් තිරුපාණය කෙරෙන්නේ පිළිවෙළින්

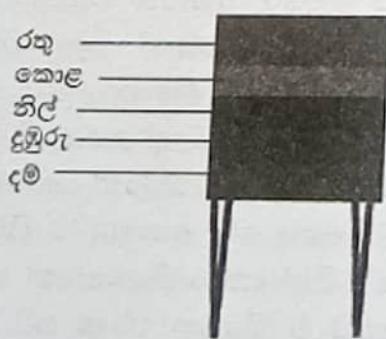
ඩාරිනුකය නිවැයදී ව ක්‍රියා කරන උපරිම උපරික්‍රම සංග්‍රහකය හා මිරෝත්තු දෙන උපරිම වෝල්ටේයනාව යි. පහත වගුවෙන් දක්වා තිබෙන්නේ ඩාරිනුකවල යොදා ඇති එක් එක් වර්ණය මගින් නිරුපණය කෙරෙන අයයන් වේ.

වර්ණ දේක්තවලට අනුව ඩාරිනුකයක බාරණාව නිර්ණය කරන ආකාරය පිළිබඳ නිදුසුනක් පහත දැක්වේ.

2. සංඛ්‍යාතමක දේක් (Numerical Code) කුමය

මෙම දේක් කුමය විශේෂයෙන් ම භාවිත කෙරෙන්නේ ඉනා කුඩා බාරණාවක් සහිත ඩාරිනුක සඳහා ය. එහි සඳහන් වින්න් ඉලක්කම් තුනක් පමණි. ඒ මගින් එක් අයය නිරුපණය කිරීම සඳහා භාවිත දේක් කුමයක් නිබේ. ඒ අනුව එහි පළමු හා දෙවන ඉලක්කම් මගින් දූසස්ථානය හා එකස්ථානය

| අංකය | වර්ණය | සහන අයය > 10pF සඳහා | සහන අයය < 10pF සඳහා | උපරික්‍රම සංග්‍රහකය ppm / °C | උපරිම වෝල්ටේයනාව (V) |
|------|--------|---------------------|---------------------|------------------------------|----------------------|
| 0 | කළ | ± 20% | ± 2.0 pF | | |
| 1 | පුළුරු | ± 1% | ± 1.0 pF | -33 × 10 ⁻⁶ | |
| 2 | රතු | ± 2% | ± 0.25 pF | -75 × 10 ⁻⁶ | 250 |
| 3 | තැකිලි | ± 3% | | -150 × 10 ⁻⁶ | |
| 4 | කහ | ± 100% - 0% | | -250 × 10 ⁻⁶ | 400 |
| 5 | කොල | ± 5% | ± 0.5 pF | -330 × 10 ⁻⁶ | 100 |
| 6 | නිල් | | | -470 × 10 ⁻⁶ | 630 |
| 7 | දුම් | | | -750 × 10 ⁻⁶ | |
| 8 | අල් | + 80% - 20% | | | |
| 9 | පුදු | ± 10% | | | |



බාරණාව = $25 \times 10^6 \text{ pF} \pm 1\%$

නියෝගනය වේ. තුන්වන ඉලක්කම මගින් නිරුපණය කෙරෙන්නේ පළමු ඉලක්කම් දෙකෙහි අයය ගුණ කළ යුතු දහයේ පාදයේ ද්රැගකය යි. එවිට ලැබෙන්නේ ඩාරිනාවේ පිශක් ගැරඩි අයය වේ. නිදුරුණයක් ලෙස ඩාරිනුකයේ 104 යන සංඛ්‍යාව සඳහන් ව තිබුණේ නම් පළමු ඉලක්කම් දෙක මගින් 10 දී, තුන්වන ඉලක්කම මගින් 10^4 නිරුපණය කරනු ලබයි. ඒ අනුව එම ඩාරිනුකයේ ඩාරිනා

අයය වන්නේ 10×10^4 pF වේ. එහි අදහස වන්නේ 1×10^{-12} pF යන්න හි. එම අමතර ව සමහර සංඛ්‍යා බාරිතුකයෙහි ඉලක්කම් අවහනයේ දී ඉංග්‍රීසි අක්ෂරයක් මෙන් සහනතා අයය ද දක්වා තිබේ. පහත වගුව මෙන් පෙන්වා තිබෙන්නේ එම එක් එක් අක්ෂරයට අදාළ සහනතා අයයන් වේ.

| අක්ෂරය | සහනතා අයය (pF) |
|--------|----------------|
| D | ± 0.5% |
| F | ± 1% |
| G | ± 2% |
| H | ± 3% |
| J | ± 5% |
| K | ± 10% |
| M | ± 20% |
| P | + 100%, -0% |
| Z | + 80%, 20% |

නිදරණයක් ලෙස 106 K යනුවෙන් සඳහන් ව ඇති බාරිතුකයක ධාරණාව වන්නේ 10×10^6 pF වන අතර එහි සහනතා අයය වන්නේ ± 10% කි. එමෙන් ම 473 J යනුවෙන් සඳහන් ව ඇති බාරිතුකයක ධාරණාව 47×10^3 pF වන අතර, සහනතා අයය වන්නේ ± 5% කි.

3. අකුරු සංඛ්‍යා කේත ක්‍රමය (Alpha numeric Code System)

අකුරු සංඛ්‍යා කේත ක්‍රමය යොදා ගැනෙන්නේ පූර්ණ සංඛ්‍යා නොවන ධාරණා අයය සහිත බාරිතුක සඳහා ය. එහි දී දැක්මය තිබිය යුතු ස්ථානයේ අදාළ එකකයේ ඉංග්‍රීසි අක්ෂරය යොදා තිබේ. නිදුසුනක් ලෙස 2p2 යනුවෙන් සඳහන් බාරිතුකයක ධාරණාව

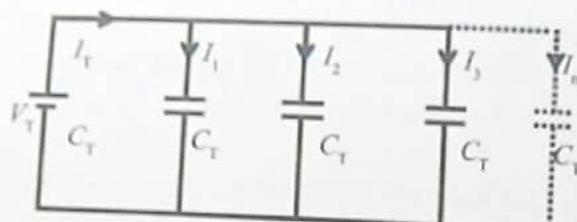
වන්නේ 2.2 pF වන අතර, 4n7 යනුවෙන් සඳහන් බාරිතුකයක 4.7nF දී, 80p යනුවෙන් සඳහන් බාරිතුකයක 80pF දී වේ.

බාරිතුකයක් තුළින් සරල ධාරා ගාමක යිදු නො වේ. එ සේතුවෙන් විදුලි පරිපථ සුම්බනය කිරීම (Smoothing) සඳහා ස්ථිර බාරිතුක යොදා ගනිදි. එ අනුව ප්‍රත්‍යාවර්තන වෝල්ටියනාවක් සාපුරුකරණය කිරීමෙන් (Rectifying) පසු ව එහි ප්‍රත්‍යාවර්තන ධාරා සංරච්චය බාරිතුකය තුළින් යැවීම මෙන් ප්‍රතිදාන වෝල්ටියනාව (Output Voltage) ලබා ගැනීමට සරල ධාරා සංරච්චය භාවිත වේ. එ අනුව ආයන්න වශයෙන් සරල ධාරා වෝල්ටියනාවක් ලබා ගැනීමේ හැකියාව තිබේ. එ සේ ම ප්‍රත්‍යාවර්තන ප්‍රතිදාන වෝල්ටියනාවේ (Alternative Output Voltage) ඉන්න මට්ටම වෙනස් කර ගැනීමට හෙවත් ඔවුන් ඔවුන් කළම්ප කිරීම (Diode Clamping) සඳහා ද බාරිතුක භාවිත කෙරේ. ජට අමතර ව ප්‍රතිදාන වෝල්ටියනාව වැඩි කර ගැනීමට එනම්, වෝල්ටියනා ගුණක (Voltage Multiplier) පරිපථ සඳහා ද බාරිතුක යොදාගනු ලැබේ. එ මෙන් ම ස්ථිර බාරිතුක යොදා ගෙන්නා තවත් අවස්ථා කිහිපයක් වන්නේ කාල තිරණය කිරීමේ පරිපථ (Timer Circuit), හා විදුලි සංඡුවල හැඩා වෙනස් කිරීම මෙන් ම විසර්ජන පරිපථ (Discharging Circuit) සඳහා ය.

බාරිතුක සමාන්තරගත සම්බන්ධය

බාරිතුක දෙකක් හෝ කිහිපයක් සමාන්තරගත ව සම්බන්ධ කළ පරිපථයක සම්පූර්ණ ධාරණාව, එම පරිපථයේ ඇති විශාල ම ධාරණාවට වඩා විශාල වේ.

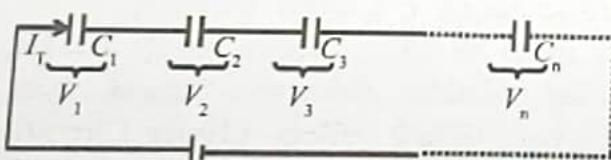
තිදරුණයක් ලෙස පහත රුපසටහන මෙන් දක්වා ඇත්තේ බාරිතුක සමාන්තරගත ව සම්බන්ධ කළ පරිපථයකි.



ඉහත රුපයේ දක්වා ඇති පරිපථය සම්පූර්ණ බාරාව වන්නේ, $I_T = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n$ වේ. ඒ අනුව ප්‍රමාණය ආරෝපය වන්නේ $Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_n$ වේ. සමාන්තරගත බාරීතුක මස්සය පවතින්නේ සමාන විභාග අන්තරයකි (V_T). ඒ අනුව $Q = CV$ ආද්‍ය කිරීමෙන් $C_T = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n$ බව පෙනී යයි.

බාරීතුකවල ජ්‍යෙෂ්ඨ සම්බන්ධය

බාරීතුක දෙකක් හෝ වැඩි ගණනක් ජ්‍යෙෂ්ඨ ව සම්බන්ධ කළ පරිපථය සමඟත බාරාව එම පරිපථයේ ඇති තුවා ම බාරාවටත් වඩා කුඩා ය. පහත දැක්වෙන්නේ ජ්‍යෙෂ්ඨ ව සම්බන්ධ කළ බාරීතුක කිහිපයක් සහිත පරිපථයකි.



ඉහත පරිපථය තුළින් ගලා යන්නේ එක ම බාරාවක් (I_T) වන අනර, ඒ හේතුවෙන් ආරෝපණ ප්‍රමාණය ද සමාන වේ. ඒ අනුව සම්පූර්ණ වෝල්ටීයතාව $I_T = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n$ වේ.

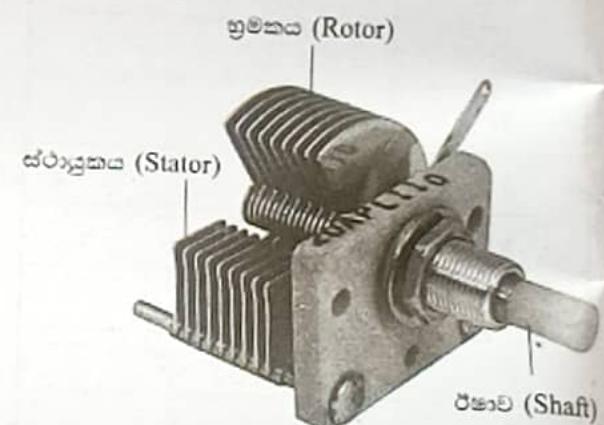
$$\text{විට } V = \frac{Q}{C} \text{ ආද්‍ය කළ විට}$$

$$\frac{I}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots + \frac{1}{C_n} \text{ වේ.}$$

එමෙන් ම බාරීතුක දෙකක් පමණක් ඇති විට $C_T = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2}$ වේ.

විවෘත බාරීතුක (Variable Capacitors)

බාරාව අවශ්‍ය පරිදි වෙනස් කළ නැති බාරීතුක මේ වර්ගය යටතට ගැනී. මෙවැනි බාරීතුක සකස් කරන්නේ තහවුරු අතර ඇති පර්තය (d) වෙනස් කළ නැති ආකාරයෙන් හෝ තහවුරු කියාකාරී වර්ගය (A) වෙනස් කළ නැති ආකාරයෙනි. මෙවැනි විවෘත බාරීතුක බොහෝ විට ඉවත් විදුලි යන්නු වැනි සන්නිවේදන උපකරණ සඳහා භාවිත කරනු ලබයි.



ප්‍රේරක (Inductors)

ප්‍රේරක නිර්මාණය කරනු ලබන්නේ කම්බියක්, දශරයක් ආකාරයෙන් පහසුවෙන් වුම්බක ප්‍රාවය ගමන් කළ නැති පරිදි වුම්බකන හරයක (Magnetic Core) හෝ වුම්බක නොවන හරයක (Non - Magnetizing Core) එතිමෙනි. ඒ අනුව පරිවර්ණය කරන ලද කම්බි දශරය තුළින් බාරාවක් ගමන් කිරීමට සැලැස්වූ විට වුම්බක ග්‍යුණය උත්පාදනය වේ. එ මෙන් ම සාප්‍ර කම්බියක්, දශරයක් ආකාරයෙන් සකස් කර, ඒ තුළින් විවෘත බාරාවක් ගමන් කිරීමට සැලැස්වූ විට 'ප්‍රේරක' (Inductance) නම් ග්‍යුණයක් ඒ තුළ උත්පාදනය වේ. එම ප්‍රේරක ග්‍යුණය වැඩි වන් ම ඒ මැමින් උපදා ගත නැති වුම්බක ගක්තිය ද ඉහළ අයයක්

ගනියි. ප්‍රේරකයක, ප්‍රේරතාව මතින ඒකකය හැඳුනුවන්නේ 'හෙන්ටි' (H) යනුවෙති. එහෙන් බොහෝ දායරවල ප්‍රේරතා අයද සඳහන් කර නොමැති හෙන්ටි ඒ සඳහා ප්‍රේරතාව මතින උපකරණයක් හාවිත කළ යුතු ය. ඒ සඳහා යොදා ගැනෙන්නේ LCR නම් මිවරය යි. බොහෝ විට ප්‍රේරකවල දායරයේ වට ගණන, එට යෙදිය යුතු වෝල්ට්‍යියනාව හා ගලා යා හැකි උපරිම බාරාව සඳහන් කර තිබේ. ඔස්කෘලක (Oscillators), පෙරහන් පරිපථ (Filter Circuits) සඳහා මෙවැනි ප්‍රේරක බහුල ව හාවිත කෙරේ. ප්‍රේරකයක් යොදු ලැබූ සංවාද පරිපථයකට වෙනස් වන බාරා යෙදීම මගින් ප්‍රේරිත වෝල්ට්‍යියනාවක් උත්පාදනය කර ගත හැකි ය. ඒ සේනුවන් ප්‍රේරකයක් මස්සේ ගලා යන විවිලු බාරාව මගින් ඇතිවන ප්‍රේරිත වෝල්ට්‍යියනාව මගින් ප්‍රේරකයක, ප්‍රේරතාව සෞයා ගත හැකි ය.



ප්‍රේරකයක් හා LCR මිවරයක්

ප්‍රේරතාව - L (Inductance)

ප්‍රේරකයක ප්‍රේරතාව මතිනු ලබන්නේ හෙන්ටි (H) නම් ඒකකය මගිනි. ප්‍රේරකයක් මස්සේ ගලා යන බාරාව (I) තත්පරයකට ඇමුවියර එකකින් වෙනස් වන විට, එහි දෙපැන්නේ වෝල්ට් එකක වෝල්ට්‍යියනාවක් ප්‍රේරණය වන්නේ නම්, එ කි ප්‍රේරකයේ ප්‍රේරතාව හෙන්ටි 1ක් (1 H) ලෙස සලකනු ලැබේ. ඒ අනුව ප්‍රේරකයක ප්‍රේරිත වෝල්ට්‍යියනාව, ඒ තුළින් ගෙන බාරාව

වෙනස් විෂම ශිෂ්ටතාවට අනුලෝච් වයයෙන් සමානුපාතික වේ. එවිට ඒ කාලයක් තුළ දි බාරා වෙනස් විමත ඇති වන විට, ප්‍රේරණය වන වෝල්ට්‍යියනාව E නම්.

$$E \propto I/t \text{ වේ.}$$

එ අනුව $E = -LI/t$ වන අතර, එහි දි සමානුපාතික තියතය L ලෙස සලකා තිබේ. එවිට L නම් තියතය ප්‍රේරතාව ලෙස අර්ථ දක්වනු ලබයි. එ මෙන් ම එහි සාන් (-) ලක්ෂ මගින් අදහස් කෙරෙන්නේ ප්‍රේරිත වෝල්ට්‍යියනාව ඇති වන්නේ සැපයුම් වෝල්ට්‍යියනාවට ප්‍රතිවිරෝධ දිගාවෙන බව යි. ඒ ආකාරයෙන් ප්‍රේරකයක් වෙන ප්‍රත්‍යාවර්තන බාරාවක් ලබා දුන් විට තැන්පත්වන වුම්බන ගක්තිය පහත ප්‍රකාශය මගින් ඉදිරිපත් කළ හැකි ය.

$$W = \frac{1}{2} LI^2$$

දායරයක ප්‍රේරතාව (L) රඳා පවතින හොතික මිනුම් කිහිපයකි.

- දායරයේ හරස්කඩ වර්ගෝලය (A) - එහි ඒකකය m^2 වේ.
- දායරයේ දිග (I) - එහි ඒකකය ඡ වේ.
- දායරයේ මතා තිබෙන පොට ගණන (N)
- දායරය මතා තිබෙන හරයේ පාර්ගම්පතාව (μ) - එහි ඒකකය Hm^{-1} වේ.

එවිට සිලින්ඩිරාකාර වායු හරයක් (Cylindrical Air Core) සහිත ප්‍රේරක සඳහා වූ ප්‍රේරතාව පහත පරිදි දැක්විය හැකි ය.

$$L = \frac{\mu AN^2}{l}$$

එ සේ වූ ව ද මෙම සම්කරණය ගෙරයිට හර එ නම් යාපුකෝෂණාකාර හෝ වෘත්තාකාර හෝ හැඩි සහිත හර, සාපු කම්බි

දයර, පැනැලි ඉලිප්සාකාර දයර හා ස්තර (ii) කිහිපයකින් සම්බීඩ ප්‍රේරක සඳහා අදාළ නො වේ.

එසේ ම දයරය මතා තිබෙන හරය හා ස්ථියාකාරීත්වය මත පදනම් ව ප්‍රේරක, ආකාර දෙකකට වර්ග කළ හැකි ය.

1. ස්ථිර ප්‍රේරක (Fixed Inductors)
2. විවළු ප්‍රේරක (Variable Inductors)

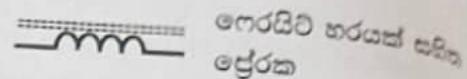
1. ස්ථිර ප්‍රේරක (Fixed Inductors)

ස්ථිර ප්‍රේරක එවායේ හරය මත පදනම් ව වර්ග තුනක් දක්නට ලැබේ.

- (i) වායු හරයක් (Air Core) සහිත ස්ථිර ප්‍රේරක.
- (ii) ගෙරයිට් හරයක් (Ferrite Core) සහිත ස්ථිර ප්‍රේරක.
- (iii) යකඩ හරයක් සහිත (Iron Core) සහිත ස්ථිර ප්‍රේරක.

(i) වායු හරයක් සහිත ස්ථිර ප්‍රේරක

මෙවැනි ප්‍රේරක සඳහා යොදා ඇති කම්බියේ වුම්බක හරයක් රහිත අතර, තිබෙන්නේ වායු හරයකි. එනම් දයරය තුළ අඩංගු වන්නේ වාතය බව යි. එසේ නැතිනම් දයරය ජ්ලාස්ටික් හෝ පිගන් මැටි බොධිනයක් වටා මතා තිබේ. ඒ ස්තූලෙන් හරය තිබා ගැනීමේදී සිදු නොවේ ම නිසා තාපය ලෙස ගක්තිය හානි වේ. ඒ ස්තූලෙන් මෙවැනි ප්‍රේරක විඛා යොගේ වන්නේ පහළ සංඛ්‍යා යොග්‍රැම සඳහා ය.



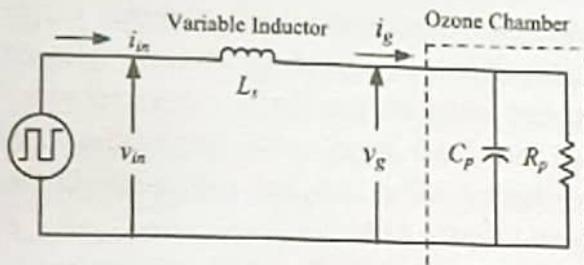
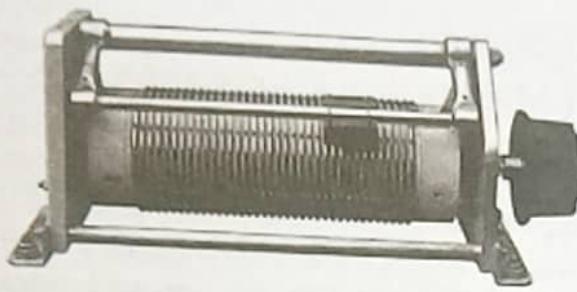
මෙවැනි ප්‍රේරකවල හරයේ පාර්ගම්පාරි වැඩි ය. ඒ ස්තූලෙන් ප්‍රේරකාව ද වැඩි ය, ගෙරයිට්වල විදුල් සහ්තායකතාව අඩු වි ම ස්තූලෙන් සුළු ධාරා ඇති වි ම අවම ය. එසේ ම මාදු ගෙරයිට (Soft Ferrite) යොදා මධින් මත්දායන හානිය (Hysteresis) ද අවම කර ගැනීමේ හැකියාව තිබේ. ඒ ස්තූලෙන් මෙවැනි ප්‍රේරක ඉහළ සංඛ්‍යා ස්ථියාකාරක වන පරිණාමක හා පෙරහන් සඳහා බොහෝ විට හාවිත නොලේ.

(iii) යකඩ හරයක් සහිත ප්‍රේරක

යකඩ හරයක සහ්තායකතාව, ගෙරයිට හරයට වඩා වැඩි ය. ඒ ස්තූලෙන් හරය අභ්‍යන්තරයේ සුළු ධාරා (Eddy Currents) ඇති විමෙ හැකියාව ද ඉහළ ය. එසේ ම මත්දායනය ඇති වි ම නිසා තාපය ලෙස ගක්තිය හානි වේ. ඒ ස්තූලෙන් මෙවැනි ප්‍රේරක විඛා යොගේ වන්නේ පහළ සංඛ්‍යා යොග්‍රැම සඳහා ය.

2. විවළු ප්‍රේරක (Variable Inductors)

මේ ආකාරයේ ප්‍රේරකවල හරය ක්‍රියාකාරී විශාලක්වය හෝ දයරයේ පොඩ සංඛ්‍යාව වෙනස් කිරීමෙන් ප්‍රේරකාව වෙනස් කිරීමේ හැකියාව තිබේ. විශේෂයෙන් ම පෙරහන් පරිපථ හා සුසර පරිපථ සඳහා මෙම වර්ගයේ ප්‍රේරක බොහෝ විට හාවිත කරනු ලබයි. පහත රුපයෙන් දැක්වෙන්නේ ඒ ආකාරයේ විවළු ප්‍රේරකයක් හා විවළු ප්‍රේරකයක් යොදු පරිපථයකි.



01. 3 වෝල්ටීයතා සහ ධාරා (Voltage and Current)

වෝල්ටීයතාව (Voltage) හැඳින්වීම සඳහා හාවිත කෙරෙන තවත් යේදුමක් වන්නේ විද්‍යුත්ගාලක බලය (electromotive force) සි. එය විද්‍යුත් පරිපථයක ලක්ෂණ දෙකක් අතර ඇතිවන ආරෝපණයක විහාර අන්තරය (potential difference) වේ. එහි ආරෝපණ ඒකකයක් සඳහා වූ ගක්තිය සි. වෝල්ටීයතාව මතින අන්තර්ජාතික ඒකකය 'වෝල්ට්' (V - Volt) යනුවෙන් හඳුන්වයි. ධාරාවක් (Current) ඇති විමට ජේත්ව වන්නේ වෝල්ටීයතාව වන අතර, ධාරාවක් නොමැති ව වූ ව ද වෝල්ටීයතාවක් පැවැතිය හැකි ය. වෝල්ට් 1ක් ප්‍රළ (Jule) හෝ කුලෝම (Coulomb) 1කට සමාන වේ. ($V=W/C$).

ධාරාව (Current) යනුවෙන් අදහස් කෙරෙන්නේ පරිපථයක එක් ලක්ෂණයක් තුළින් ගලා යන විද්‍යුත් ආරෝපණයේ වෙශය සි. එහි විද්‍යුත් ආරෝපණය ගලා යාමේ ශිෂ්ටතාව සි. එය මතිනු ලබන්නේ ඇම්පර (ampere)

මගිනි. වෝල්ටීයතාව මගින් ඇතිවන ප්‍රතිර්ලය වන්නේ ධාරාව සි. ඇම්පර (ampere) මෙයින් රැකකට සමාන වේ.

විදුලි පරිපථ සඳහා හාවිත කෙරෙන ධාරා ආකාර දෙකකින් දක්නට ලැබේ.

1. සරල ධාරා (Direct Current - DC)
2. ප්‍රත්‍යාවර්තන ධාරා (Alternating Current (A.C))

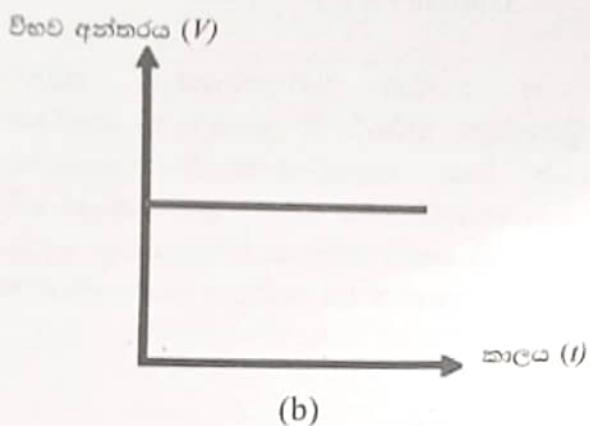
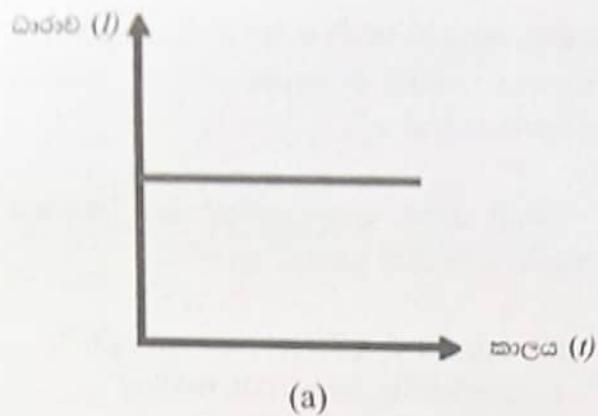
එ අතරින් ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථ ක්‍රියාත්මක කිරීමේ දී යොදා ගැනෙන්නේ සරල ධාරා වෝල්ටීයතාව යොදා ගැනෙන්නේ අධි බල විදුලි යක්ති ජනනය කිරීම, බෙදා හැරීම හා සම්පූජ්‍යය හා හාවිතය කාර්යක්ෂම ව සිදු කිරීම සඳහා ය.

සරල ධාරා (Direct Current (D/C))

සරල ධාරාවක් ලෙස හඳුන්වන්නේ කාලය සමඟ වෙනස් නොවන අනවරත විදුලි ධාරාවකි. එහි දී යොදන විහාර අන්තරයේ සාණ හා ධින අග නො වෙනස් ව පවතී. විදුලි කේෂයක් (Battery) මගින් ලබා දෙන ධාරාව එට තිද්‍රිගතයකි. සන්නායකයක දෙකකළවර සරල ධාරා විහාර අන්තරයකට බඳුන් කළ විටෙක දී, ධින විහාරයේ සිට සාණ විහාර දක්වා සම්මත ධාරාව ගලා යන අතර, සම්මත ධාරාවේ දිගාව ලෙස සලකන්නේ ඉලෙක්ට්‍රොන ගමන් කරන දිගාවට ප්‍රතිවිරෝධ දිගාව වේ. පහත දක්වා තිබෙන්නේ (මිටුව 30)

සරල ධාරාව (රුපය a) හා විහාර අන්තරය (රුපය b) සඳහා වූ ලාක්ෂණික ප්‍රස්ථාර වේ.

සරල ධාරා බොහෝ කාර්යයන් සඳහා පුළුල් ලෙස හාවිතයේ පවතී.



මිමිගේ නියමය (Ohm's Law)

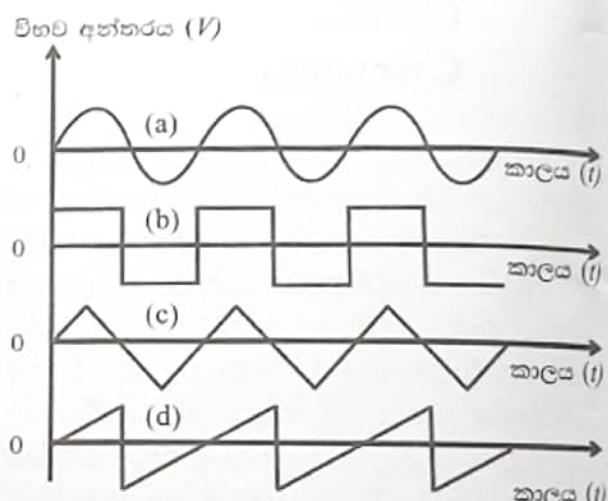
මිමිගේ නියමය මගින් පැවතෙන්නේ ප්‍රතිරෝධකයේ උෂ්ණත්වය නියන් ව පවතින විටෙක දී, සන්නායකයක් කුළුන් ගමන් කරන ධාරාව (I), එහි යොදනු ලැබූ විෂව අන්තරය V අනුලෝචන ව සම්බන්ධ බව සි.

$$V \propto I \text{ ම නම්, } \frac{V}{I} = R \text{ බව සි.}$$

මිම විසින් ඉදිරිපත් කරන ලද නියමයට අනුව හැඳිරෙන සන්නායක, 'මිමික සන්නායක' හෙවත් 'රේඛිය සන්නායක' යනුවෙන් හඳුන්වයි. ඕමිගේ මෙම නියමය ප්‍රතිරෝධකයක් සඳහා යොදන, සරල ධාරා මෙන් ම ප්‍රත්‍යාවර්තන ධාරා සඳහා ද ඒ ආකාරයෙන් ම අදාළ වේ. එ මෙන් ම ප්‍රතිරෝධකයක උෂ්ණත්වය වෙනස් විමෙ ද එහි ප්‍රතිරෝධය ද වෙනස් වේ.

ප්‍රත්‍යාවර්තන ධාරා (Alternating Current (A.C))

ප්‍රත්‍යාවර්තන විහාර අන්තරයක් ලෙස හඳුන්වන්නේ සන්නායකයක දෙකෙකුවේ යොදනු ලබන විහාර අන්තරයේ වුව්‍යියකාව හෙවත් සානු හා ධෙන අගු, කාලයන් සමඟ මාරුවෙන විහාර අන්තර වේ. ඒ අනුව එවැනි මේල්ල්‍යියනා සැපයුමක් මගින් සන්නායකයක් කුළුන් ගමන් කරවන දියාව ද කාලයන් සමඟ වෙනස් විමෙට බදුන් වෙයි. ප්‍රත්‍යාවර්තන විදුලි ජනකයක් මගින් මෙ සේ ලබා දෙන ධාරාව හෝ විහාර අන්තරය තරංගාකාර වේ. ඒ හේතුවෙන් එය විදුලි තරංගයක් ලෙසින් ද හඳුන්වන අතර, ඒ සඳහා හිඳුවන කිහිපයක් පහත පරිදි දැක්වීය හැකි ය.

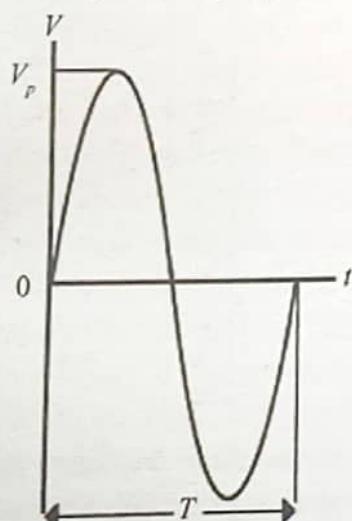


ප්‍රත්‍යාවර්තන තරංගාකාර කිහිපයක් (a) - සයිනාකාර - Sine, (b) චනුරප්පාකාර - Square, (c) ත්‍රිකෝණාකාර - Triangle, (d) කියන් දත් ආකාර - Sawtooth

ශ්‍රී ලංකාවේ ප්‍රධාන විදුලි සැපයුමේ විදුලි තරංගයේ හැඩිය සයිනාකාර වේ. එ සේ ම සංඡා ජනකවල මූලික තරංගාකාරය ද සයිනාකාර ය. මෙවැනි සයිනාකාර තරංගාකාරවල ප්‍රසංගාද (Harmonics) හෙවත් තරංග ආයාමයේ ගුණාකාර එකඟ කරමින් විවිධ හැඩියෙන් යුත් තරංගාකාර

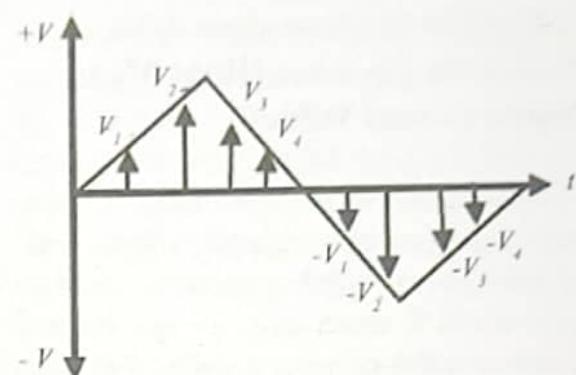
නිරමාණය කිරීමේ හැකියාව තිබේ. සයිනාකාර තරංගාකාරවල මත්තේ සංඛ්‍යාත සංකළනය කිරීමෙන් ව්‍යුරුපාකාර තරංගයක් නිරමාණය කිරීම තිදුප්‍රහාක් ලෙස පෙන්වා දිය හැකි ය.

ප්‍රත්‍යාවර්තන විභාව අන්තරයක හෝ විදුලි ධාරාවක එක් පුරුණ ප්‍රත්‍යාවර්තනයක් හඳුන්වන්නේ 'ව්‍යුයක' (Cycle) ලෙසිනි. පහත දැන්වෙන්නේ සයිනාකාර තරංග ව්‍යුයක්. එහි එක් පුරුණ ව්‍යුයක් ඇති විමව ගතවන කාලය හඳුන්වන්නේ ආවර්තන කාලය (T) යනුවෙනි. ඒකක කාලයක දී එනම, $1/f$ කි දී ඇතිවන පුරුණ ව්‍යු සංඛ්‍යාත හඳුන්වන්නේ 'සංඛ්‍යාතය' (f) ලෙස ය. ඒ අනුව මෙය $T = 1/f$ යනුවෙන් ප්‍රකාශ කළ හැකි ය.



ප්‍රත්‍යාවර්තන තරංගාකාරයක සාමාන්‍ය වෝල්ටෝමෝ අගය (V_{avg})

ධන හෝ සානු අර්ථ ව්‍යුයක සාමාන්‍ය විභාව අන්තරය ලෙස සලකන්නේ විවිධත්වයෙන් පූත් වෝල්ටෝමෝ මට්ටම්වල එකතුවේ සාමාන්‍ය අගය වේ. ඒ අනුව පහත රුපයෙන් දක්වා තිබෙන්නේ දන හා සානු දෙපසට ම වෝල්ටෝමෝ මට්ටම් හතරකි. තරංගයක් සම්මිතික වූ විවෙක දන හා සානු වෝල්ටෝමෝ අගයයන් සමාන වේ. ඒ අනුව සම්මිතික තරංගයක සාමාන්‍ය වෝල්ටෝමෝ අගය ඉනා වන බව පෙනී යයි.

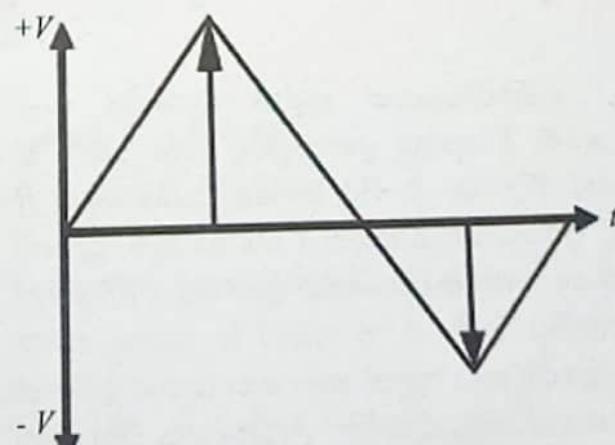


ඉහත රුප සටහන අනුව දන හා සානු සාමාන්‍ය අගයයන් පහත පරිදි ගණනය කළ හැකි ය.

$$\text{ධන සාමාන්‍ය අගය} = \frac{V_1 + V_2 + V_3 + V_4}{4}$$

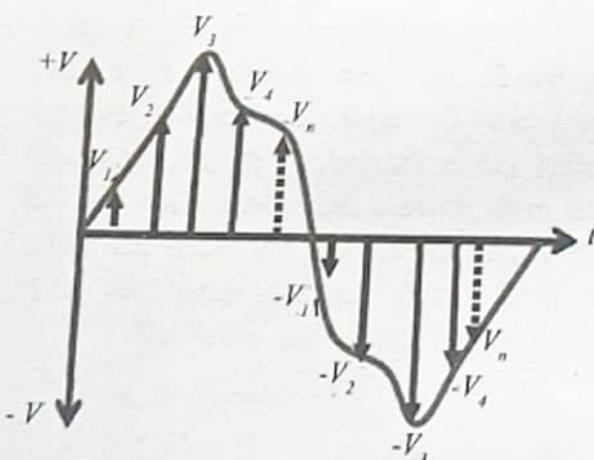
$$\text{යෘත සාමාන්‍ය අගය} = \frac{-V_1 + -V_2 + -V_3 + -V_4}{4}$$

ප්‍රත්‍යාවර්තන තරංගයක දී සාමාන්‍ය වෝල්ටෝමෝ අගය යනුවන් සලකන්නේ සරල ධාරා වෝල්ටෝමෝ අගය යි. එමෙන් ම එවැනි තරංගයක සාමාන්‍ය අගය දන හෝ සානු විය හැකි ය. පහත රුප සටහන මගින් දක්වා තිබෙන්නේ එවැනි තරංගයකි. එහි සානු අර්ථයේ විස්තාරණය, දන අර්ථයේ විස්තාරණයට වඩා අඩු බව පෙනී යන අතර, එ හෙයින් එහි සාමාන්‍ය අගය දන සරල ධාරා අගයක් ගන්නා බව පෙනී යයි.



ප්‍රත්‍යාවර්ත තරංගාකාරයක වර්ග මධ්‍යන්ත මූල අගය (Root Mean Square / rms Value)

ප්‍රත්‍යාවර්ත තරංගාකාරයක වර්ග මධ්‍යන්ත මූල අගය යනුවෙන් හඳුන්වන්නේ ප්‍රතිරෝධකයක් තුළින් ප්‍රත්‍යාවර්ත බාරාවක් ගලා යාමේ දී එකක කාලයක් තුළ රහනය වන තාප ගක්ති ප්‍රමාණය ම එනම්, එ සි ජවය ම රහනය වි ම සඳහා එම ප්‍රතිරෝධය තුළින් ගලා යා පුණු සරල විදුලි බාරාවේ විශාලන්වය යි. ඒ අනුව ප්‍රත්‍යාවර්ත බාරා හා වෝල්ට්‍රෝමැන් වැනි රිව්ලුස රාඟ මැනීම සඳහා හාවින කොරෙන මිනුම් උපකරණ මගින් සිදු කරනු ලබන්නේ එම වර්ග මධ්‍යන්ත මූල අගයයන් හෙවත් I_{rms} හෝ V_{rms} මැනීම යි. එහි දී I_{rms} යනු වර්ග මධ්‍යන්ත මූල බාරාව වන අතර, V_{rms} යනු වර්ග මධ්‍යන්ත මූල වෝල්ට්‍රෝමැන් යි. පහත දැක්වෙන්නේ ප්‍රත්‍යාවර්ත බාරාවක ලාක්ෂණික ප්‍රස්ථාරය වේ.



ප්‍රතිරෝධකයක් තුළින් බාරාවක් ගලා යාමේ දී තාපය උත්පාදනය වන අතර, එ සේ ගලා යා ම සිදු වන්නේ ප්‍රතිරෝධය R වූ ප්‍රතිරෝධකය තුළින් I බාරාව නම්. ජ්‍යෙෂ්ඨ තියමය අනුව එම ගක්ති ප්‍රමාණය FR^2 මගින් දැක්වීය තැකි ය. එ මෙන් ම කාලය සමග ප්‍රතිරෝධකය තුළින් ගලා යන බාරාව වෙනස් වන්නේ නම්, ඒ මගින් උත්පාදනය වන තාප

ප්‍රමාණය ගණනය සිටීම සඳහා වර්ග මධ්‍යන්ත මූල අගය යොදා ගැනීමේ හැකියාව සිංහල සඳහා වූ සම්කරණය පහත පරිදි වේ.

$$I_{rms} = \sqrt{\frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n + [(-F'_1) + (-F'_2) + (-F'_3) + \dots + (-F'_n)]}{n}}$$

එ මෙන් ම වර්ග මධ්‍යන්ත මූල ධරාව I_{rms} වශයෙන් හා ප්‍රත්‍යාවර්ත බාරාවේ උපරිම අගය (Peak Value) I_p වශයෙන් ගනු ලැබු සයිනාකාර කරංගාකාරයක් සඳහා මෙම රාඟ අතර සම්බන්ධතාව පහත පරිදි ප්‍රකාශ කළ තැකි ය.

$$I_{rms} = I_p / \sqrt{2}$$

එ ආකාරයෙන් ම ප්‍රතිරෝධකය දෙකෙළවර සඳහා විෂව අන්තර්යක් (V) ලබා දුන් විටෙක දී උත්පාදනය වන තාපය $\frac{V^2}{R}$ වන හෙයින් වර්ග මධ්‍යන්ත මූල වෝල්ට්‍රෝමැන් V_{rms} ලෙසින් හා ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ට්‍රෝමැන් උපරිම අගය V_p වශයෙන් පවතින සයිනාකාර

තරංගාකාරයක් සඳහා එම මෙම සම්බන්ධතාව පහත පරිදි වේ.

$$V_{\text{rms}} = V_p / \sqrt{2}$$

එම අනුව එකිනෙකට වෙනස් වූ තරංගාකාර සඳහා වන මෙම අයය වෙනස් වන අතර, එය හිරණය වන්නේ රේඛා සතු ව පවතින හැඳු සාධකය (Form Factor) මත වේ.

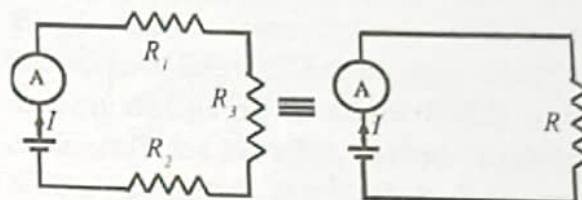
01. 4 ප්‍රතිරෝධක සම්බන්ධ කිරීම

නියන ප්‍රතිරෝධකයක් තුළින් ගලා යන බාරාව, වෝල්ටෝමෝතාව අනුව වෙනස් වන බව මෙම නියමයෙන් ප්‍රකාශ වේ. ඒ අනුව කිහිපයම් පරිපථයක දෙකකළවර සඳහා යම් විහාර අන්තරයක් ලබා දුන් විටෙක දී, ඒ තුළින් ගලා යන බාරාව රඳා පවතින්නේ. එකිනී පරිපථයේ ඇති ප්‍රතිරෝධී අයය මත ය. කිහිපයම් පරිපථයක බාරාව පාලනය කිරීමේදී එහි ඇති යමක ප්‍රතිරෝධය (Equivalent Resistance) පිළිබඳ ව සලකා බැලිය යුතු ය. එහි දී ප්‍රතිරෝධය වැඩි කර ගැනීම සඳහා ප්‍රතිරෝධක ග්‍රේණිගත ව සම්බන්ධ කෙරෙන අතර, යමක ප්‍රතිරෝධය අඩු කර ගැනීම සඳහා ප්‍රතිරෝධක සමාන්තරගත ව සම්බන්ධ කරනු ලබයි. එමත් ම එම කරුණ ප්‍රතිරෝධක සමග පමණක් නො ව ප්‍රතිරෝධ අන්තරාගත උපාග සඳහා ද එක සේ අදාළ වේ.

ප්‍රතිරෝධක ග්‍රේණිගත ව සම්බන්ධ කිරීම

පරිපථ උපාග දෙකක් හෝ කිහිපයක් ග්‍රේණිගත ව සම්බන්ධ කර ඇති විටෙක දී, එකිනී සම්බන්ධයේ තිබෙන සැම උපාගයක් තුළින් ම ගලා යන්නේ එක ම බාරාවකි. එම බාරාව මැත ගැනීම, පරිපථයට ග්‍රේණිගත

ව ඇම්පරයක් සම්බන්ධ කිරීමෙන් සිදු කළ හැකි ය. පහත දැක්වෙන්නේ R_1 , R_2 හා R_3 වශයෙන් ප්‍රතිරෝධක තුනක් සමග ග්‍රේණිගත ආකාරයයෙන් සම්බන්ධ කර තිබෙන ඇම්පරයක් හා විදුලි කෝෂයක් පරිපථයක් මගින් එකිනී ප්‍රතිරෝධක මස්සය ගලා යන බාරාව මැතිම සඳහා සතු ව කළ යුතු ආකාරය සේ.



එම අනුව පරිපථය තුළින් ගලන බාරාව I වශයෙන් සැලකු වේ,

- R_1 ප්‍රතිරෝධකයේ දෙකකළවර විහාර අන්තරය - $I.R_1$ දී.
- R_2 ප්‍රතිරෝධකයේ දෙකකළවර විහාර අන්තරය - $I.R_2$ දී.
- R_3 ප්‍රතිරෝධකයේ දෙකකළවර විහාර අන්තරය - $I.R_3$ දී වේ.

එමත් ම ප්‍රතිරෝධක n යෘධ්‍යවක් මේ ආකාරයයෙන් ග්‍රේණිගත ව සම්බන්ධ කර ඇති විටෙක දී, එම ප්‍රතිරෝධක මස්සය ඇති විහාර අන්තරයන්ගේ එකතුව, සැපයුම් විහාර අන්තරයට සමාන විය යුතු අතර එය පහත පරිදි දැක්විය හැකි ය.

$$V = I \sum_{i=1}^n R_i = IR$$

එම අනුව යමක ප්‍රතිරෝධය වන්නේ,

$$R = \sum_{i=1}^n R_i = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

තරංගාකාරයක් සඳහා වූ මෙම සම්බන්ධතාව පහත පරිදි වේ.

$$V_{rms} = V_p / \sqrt{2}$$

ලේ අනුව එකිනෙකට වෙනස් වූ තරංගාකාර සඳහා වන මෙම අයය වෙනස් වන අතර, එය තීරණය වන්නේ ඒවා පත්‍ර වී පවතින හැඳු සාධකය (Form Factor) මත වේ.

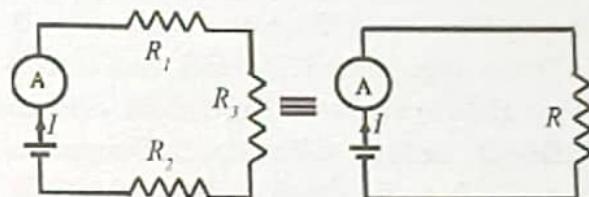
01. 4 ප්‍රතිරෝධක සම්බන්ධ කිරීම

තියත් ප්‍රතිරෝධකයක් තුළින් ගෙවා යන ධාරාව, මෝල්ට්‍රේයනාව අනුව වෙනස් වන බව ඕම් නියමයෙන් ප්‍රකාශ වේ. ඒ අනුව කිසියම් පරිපථයක දෙකෙළවර සඳහා යම් විහාර අන්තරයක් ලබා දුන් විවෙක දී. ඒ තුළින් ගෙවා යන ධාරාව රඳා පවතින්නේ. එකිනී පරිපථයේ ඇති ප්‍රතිරෝධී අයය මත ය. කිසියම් පරිපථයක ධාරාව පාලනය කිරීමේදී එහි ඇති සමක ප්‍රතිරෝධය (Equivalent Resistance) පිළිබඳ ව සලකා බැලිය යුතු ය. එහි දී ප්‍රතිරෝධය වැඩි කර ගැනීම සඳහා ප්‍රතිරෝධක ග්‍රේණිගත ව සම්බන්ධ කෙරෙන අතර, සමක ප්‍රතිරෝධය අඩු කර ගැනීම සඳහා ප්‍රතිරෝධක සමාන්තරගත ව සම්බන්ධ කරනු ලබයි. එමෙන් ම එම කරුණ ප්‍රතිරෝධක සමග පමණක් නො ව ප්‍රතිරෝධ අන්තර්ගත උපාංග සඳහා ද එක සේ අදාළ වේ.

ප්‍රතිරෝධක ග්‍රේණිගත ව සම්බන්ධ කිරීම

පරිපථ උපාංග දෙකක් හෝ කිහිපයක් ග්‍රේණිගත ව සම්බන්ධ කර ඇති විවෙක දී, එකිනී සම්බන්ධයේ තීබන සැම උපාංගයක් තුළින් ම ගෙවා යන්නේ එක ම ධාරාවකි. එම ධාරාව මැන ගැනීම, පරිපථයට ග්‍රේණිගත

ව ඇම්ටරයක් සම්බන්ධ කිරීමෙන් සිදු කළ හැකි ය. පහත දැක්වෙන්නේ R_1 , R_2 හා R_3 වශයෙන් ප්‍රතිරෝධක තුනක් සමග ග්‍රේණිගත ආකාරයෙන් සම්බන්ධ කර තීබන ඇම්ටරයක් හා විදුලි කෝමයක් පරිපථයක් මගින් එ නී ප්‍රතිරෝධක මස්සේ ගෙව යන ධාරාව මැනීම සඳහා සකස් කළ යුතු ආකාරය යි.



ලේ අනුව පරිපථය තුළින් ගෙවන ධාරාව I වශයෙන් සැලකු විට,

- R_1 ප්‍රතිරෝධකයේ දෙකෙළවර විහාර අන්තරය - $I.R_1$, ද.
- R_2 ප්‍රතිරෝධකයේ දෙකෙළවර විහාර අන්තරය - $I.R_2$, ද.
- R_3 ප්‍රතිරෝධකයේ දෙකෙළවර විහාර අන්තරය - $I.R_3$, ද වේ.

එ මෙන් ම ප්‍රතිරෝධක n සංඛ්‍යාවක් මේ ආකාරයෙන් ග්‍රේණිගත ව සම්බන්ධ කර ඇති විවෙක දී, එම ප්‍රතිරෝධක මස්සේ ඇති විහාර අන්තරයන්ගේ එකතුව, සැපයුම් විහාර අන්තරයට සමාන විය යුතු අතර එය පහත පරිදි දැක්වීය හැකි ය.

$$V = I \sum_{i=1}^n R_i = IR$$

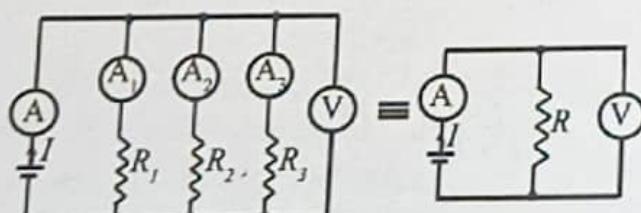
ලේ අනුව සමක ප්‍රතිරෝධය වන්නේ,

$$R = \sum_{i=1}^n R_i = R_1 + R_2 + R_3 + \dots R_n$$

ර මෙන් ම විභව බැංකුමක් හෝ විභව ප්‍රවීතුමක් ඇති කිරීම සඳහා ද ග්‍රේශ්මිගත ව ප්‍රතිරෝධක යෙදිය හැකි ය. එහි දී එක එක ප්‍රතිරෝධකය මස්සේ වන විභව බැංකුම ප්‍රතිරෝධකය අගයට සමානුපාතික වනු ඇත. වියෙෂයන් ම මේ ආකාරයේ ප්‍රතිරෝධක ග්‍රේශ්මිගත ව සම්බන්ධ කර ඇති එවිපරියක, එන් දේශ සහිත ප්‍රතිරෝධකයන් කිවිමෙන් අජ්ජ්ජිතිත වෝල්ටෝමෝහාව නො ලැබේ. එවිපරිය තුළ සම්බන්ධාව නිසි ආකාරයන් නො කිවිමේ නැතිනම්, බිඳ වැට්ටම අවසාන ප්‍රතිච්ලිය වන්නේ ප්‍රතිරෝධයේ විශාලත්වය අන්තර්හ වි ම යි. එවැනි ක්‍රියාවක් යටතේ එවිපරිය තුළින් බාරාව ගලා යාමන් පියු නො මේ. එ හේතුවෙන් එවිපරියේ ඉතිරි කොටස මස්සේ විභව බැංකුමක් ඇති නො මේ. එ අනුව සැපයුම් විභවය විවෘත වූ ස්ථානයේ දෙනෙකුවර හඳුනා ගන හැකි ය. ප්‍රතිරෝධක පදනම්ක දේශ සහිත ප්‍රතිරෝධකයන් සොයා ගැනීම සඳහා මෙම මූලික සංක්ලේරය යොදා ගත හැකි ය.

ප්‍රතිරෝධක සමාන්තරගත ව සම්බන්ධ කිරීම

පරිපථ උපාග දෙකක් හෝ කිහිපයක් මේ ආකාරයන් සම්බන්ධ කර ඇති විවෙක දී රම සම්බන්ධතාව තුළ ඇති පැමු උපාගයන් සඳහා ම සමාන්තරගත වෝල්ටෝමෝහාවක් ලැබේ.



ඉහත දැක්වෙන්නේ විදුලි සැපයුමකට R_1 , R_2 , හා R_3 යනුවෙන් ප්‍රතිරෝධක තුනක් සම්බන්ධ කර ඇති ආකාරය හා එම එක් එක ප්‍රතිරෝධකය තුළින් ගලා බාරාව

මැනීම සඳහා ඇම්පිරයක් සම්බන්ධ ඇති ආකාරය යි. එවිපරියක මේ ඇතුළු ප්‍රතිරෝධක දෙකක් හෝ එට වැඩි ගණනය සම්බන්ධ කර ඇති විවෙක රම ජාලය ඇති ප්‍රතිරෝධකය මස්සේ එවින්න සමාන විඳු අන්තරයකි. එ අනුව මෙවැනි පදනම්ක එකතුව එක ප්‍රතිරෝධකය මස්සේ ගලා බාරාව එකතුව, එවිපරිය සඳහා සැපයනා සම්පූර්ණ විදුලි බාරාවට සමාන වනු ඇත.

එ අනුව A_1 , A_2 හා A_3 යන ඇම්පිරවල අයයන් I_1 , I_2 හා I_3 වන්නේ නම හා ඇම්පිරයේ පාමානකය I වන්නේ නම එවිට,

$$I = I_1 + I_2 + I_3 \text{ මේ.}$$

අනුව ව මිමිගත නිපමය අනුව බාරාව සඳහා V හා R මගින් ආදේශ කළ විට,

$$\frac{V}{R} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3} \text{ මේ.}$$

මෙම පම්කරණයේ R යනුවෙන් දක්වා කිරීමෙන් සමඟ ප්‍රතිරෝධය වන අනු එ මගින් නිරාවරණ වන්නේ සමාන්තරගත සම්බන්ධතාවක සමඟ ප්‍රතිරෝධය $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ මගින් ගණනය කළ හැකි බව.

එ සේ ම එවිපරියක, ප්‍රතිරෝධ සංඛ්‍යාවක් ඇති විවෙක දී එය පහත පදනම්ක ප්‍රකාශ කළ හැකි ය.

$$\frac{1}{R} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

එ අනුව පෙනී යන්නේ සංඛ්‍යාව ප්‍රතිරෝධයේ අයය, සමාන්තරගත කරන ලද තුළින් ම ප්‍රතිරෝධයේ අගයට වඩා තුළින් එය සි. ප්‍රතිරෝධ අයය වැඩිවන විට, එ තුළින් ගලා යන බාරාව අඩුවන හෙයින්, අඩු මේ.

ධාරාවක් ගලා යන්නේ රාලයේ හිමෙන වියාල ම ප්‍රතිරෝධය සහිත ප්‍රතිරෝධකය මධ්‍යයේ ය. එමෙන් ම වැඩි ම ටාරාවක් ගලා යන්නේ රාලයේ ඇති අඩු ම ප්‍රතිරෝධයක සහිත ප්‍රතිරෝධකය ඇඟිනි. මේ ආකාරයේ සමාන්තරගත පරිපථයක දෙපා සහිත ප්‍රතිරෝධකයක් ඇති විටෙක දී එ තුළින් අපේක්ෂිත ටාරාව නො ලැබේ යනු ඇත.

01. 5 විද්‍යුත් මිනුම් උපකරණ

විද්‍යුත් තාක්ෂණයේ දී භාවිත කෙරෙන විභව අන්තරය, ටාරාව වැනි රාඡ ඇපගේ පංචේනුදීයන්ට ගෝවර වන නමුත් ඒවා අපට භෞතික ව දැකිමේ, ඇල්ලීමේ හැකියාවන් තොර ය. එ හේතුවෙන් එම රාඡ පවති ද, නො පවති ද හෝ පවතින්නේ නම් කොපමණ ප්‍රමාණයෙන් ද ආදි වශයෙන් වූ කරුණු අපට දැන ගත හැකි වන්නේ කිසියම් උපකුමයක් මගින් පමණි. එ සඳහා විවිධ මිනුම් උපකරණ නිර්මාණය කර තිබේ. පහත විස්තර කෙරෙන්නේ එ අතරින් කිහිපයකි.

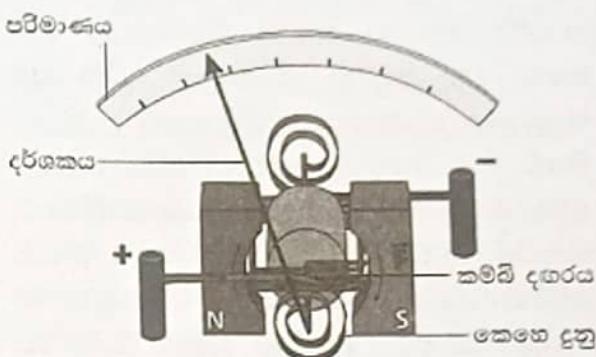
ඇම්ටරය (Ammeter)

ඇම්ටරය නම් මෙම උපකරණ බොලන් විට යොදා ගැනෙන්නේ කුඩා ටාරාවක් මැනීම සඳහා ය. එවැනි ඇම්ටරයක් මගින් මැන බැලෙන අයය ලබා ගන්නේ සල දශර උපකරණයකිනි.

ස්ටීර සල දශර උපකරණය (Permanent Magnet Moving Coil - PMMC)

මෙය කුඩා විද්‍යුලි ටාරාවක් නිරික්ෂණය කිරීමේ දී භාවිත කෙරෙන උපකරණයකි. මෙම උපකරණය සමන්විත වන්නේ ඒකාකාර වුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ නිදහස්

වලනය විමේ හැකියාව සහිත ව යෙදු කුඩා කාරුකොටස්ප්‍රාකාර කමිඩ් දශරයකින් හා එම දශර අක්ෂයට සම්බන්ධ කර හිමෙන ද්රැජකයකිනි. එ මගින් මිනුම් ලබා ගන්නේ එම උපකරණය තුළින් විද්‍යුලි ටාරාව ගලා යාමේ දී දශරය ඇඇරිමෙන් ඇතිවන උපකුමය පරිමාණයක් මත ගමන් කරන ද්රැජකය මගින් නිරික්ෂණය කිරීමෙනි.



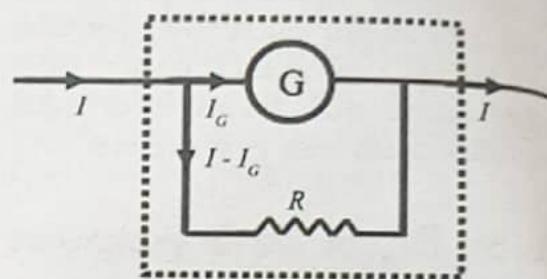
මෙහි පැහැල්ල ඇලුමිනියම් මත මිනු ලැබූ අයරයක් ද, එම දශරය දෙපසින් ස්ටීර වුම්බකයක් ද අඩංගු වේ. එම ඇලුමිනියම් රාමුව සහිත සල දශරයට නිදහස් වලනය විමේ හැකියාව තිබේ. සුමුදු පාශේෂ දෙකක් මත විවරනය කර තිබෙන්නේ එ හේතුවෙනි. එය සම්පූර්ණ භුමණයකට බදුන් නොවන්නේ එහි දෙපස කෙහෙ දුනු (Hair Springs) මගින් ප්‍රමාණ ව්‍යාවර්තය (Torque) පාලනය කර තිබීම නිසා ය. දශරය වෙත ටාරාව සපයනු ලබන්නේ ද මෙම දුනු ද්විත්වය මගිනි. මෙම දුනු දෙක තිබෙන්නේ වුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ වන හෙයින් හා එ තුළින් ටාරාව ගලා යාමේ දී ඇතිවන වුම්බක ක්‍රියාව (Magnetic Action) නිසා මෙම දශරය භුමණය වේ. එසේ ප්‍රමාණය වි ම සඳහා ඇතිවන බලය හා කොහො දුනු දිගහැරීමේ දී ඇතිවන ප්‍රතිවිරෝධ බලය; තුළනය වන ස්ථානයේ දී දශරය නතර වේ. ගලා යන ටාරාව වැඩි වීමන් සමඟ භුමණය වන කේෂය ද වැඩි වන හෙයින් දශරයේ අක්ෂයට සම්බන්ධ කර ඇති ද්රැජකය මගින් එම භුමණය විමේ පරිමාණය නිරික්ෂණය කිරීමේ හැකියාව ලැබේ.

සල දයර උපකරණයක වැදගත් ම පරාමිතිය වන්නේ පුරුෂ පරීමාඨ උත්තුමණය සඳහා අවශ්‍ය වන බාරාව යි. පුරුෂ පරීමාඨය යනු පරීමාඨයේ දැක්වෙන උපරිම අයය වේ. සාමාන්‍යයෙන් පල දයර උපකරණයක් සංලේඛී වන්නේ මිලි ඇමුවයර (mA), මධිනෝ ඇමුවයර (μA) ප්‍රමාණයේ බාරා මැතිම සඳහා ය. ඒ අනුව එහි අභ්‍යන්තර සංලේඛී කොටස නිමවා තිබෙන්නේ ඉතා සැලේඛී වන අපුරුණි. ඒ ම්‍යුස්ස් අධික ධරු ගලා යාමන් දයරය පිළිස්සි යාම් හැකියාව තිබේ. ඒ හෙයින් මෙවැනි පරීමාඨයකට පුරුෂ පරීමාඨ උත්තුමණයට වඩා වැඩි බාරා සැපයීමෙන් වැළකිය යුතු ය. ඒ ගේ ම බාරාව ප්‍රතිවිරැදුඩ දායට ගලා යාම ද දයරයට හානි පමුණුව යි. එවිට දයරයේ ණමුණ දිගාව ජට ප්‍රතිවිරැදුඩ ව ක්‍රියා කිරීමට උන්සාහ දැඩීම නිසා එහි දුනු දිගැනීය හැකි ය. එවැන්නකින් පසු ව ලබා ගන්නා පාසිංක තිවැරදි නො වේ. ඒ හේතුවෙන් සල දයර උපකරණයක් පරිපථයකට සම්බන්ධ කිරීමේ දී එහි දක්වා ඇති පරිදි සාර් හා ධන අඟ තිවැරදි ආකාරයෙන් සම්බන්ධ කිරීම වැදගත් වේ. ඒ ගේ නොමැති ව්‍යවහාර්ත දිගාව නිර්ණය කිරීම අපහසු ය.

සමහර සල දයර උපකරණ මධ්‍යයේ ගුණාත්මක කර තිබේ. එවැනි උපකරණවල ඒ මගින් එහි බාරාව ගමන් කරන දිගාව නිර්ණය කළ හැකි අතර, ඒවා හඳුන්වන්නේ 'ගැල්වනෝමිටර' යනුවෙති. සාමාන්‍යයෙන් ගැල්වනෝමිටර යොදා ගැනෙන්නේ බාරාව ගමන් කරන දිගාව නිර්ණය කිරීම සඳහා ය.

2A, 5A වැනි කුඩා, සාමාන්‍ය විදුලි බාරා මැතිම සඳහා සල දයර උපකරණ මූලධර්මය මත ක්‍රියා කරන, සල දයර ගැල්වනෝමිටරයකට සමාන්තර ව උප පරිපථ

ප්‍රතිරෝධයක් යොමු මැගින් මෙය ඇමුවයා ලෙස භාවිත කළ හැකි අතර පහත රුපයෙහු පෙන්වා තිබෙන්නේ එය ය.



මෙම අවස්ථාවේදී ඇමුවයා වෙත විභාග බාරාවක් ලබා ගත්ත ද, යොදා තිබෙන උපකරණය මගිස්සේ ධරාවේ වැඩි කොටසක් ගලා යා ම හේතුවෙන් ගැල්වනෝමිටරය තුළින් ගලා යන්නේ මැතිය යුතු බාරාවේ තියැදියක් පමණක් වන හෙයින්, ගැල්වනෝමිටරයට හානියක් නොවන පරිදි බාරාව මැතිම හැකියාව තිබේ.

ඉහත දක්වා ඇති පරිදි ගැල්වනෝමිටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය R_G හා ඒ තුළින් ගලා යන බාරාව I_G වශයෙන් සැලකු විට, එම ප්‍රතිරෝධය මස්සේ විභාග බැඳුම වන්නේ $I_G R_G$ වේ. බාහිර ප්‍රතිරෝධකය R , ගැල්වනෝමිටරය සමඟ සමාන්තරගත ව සම්බන්ධ කර තිබීම හේතුවෙන්, මැතිය යුතු බාරාව I ලෙස සැලකු විට, අඟ අතර විභාග අන්තර සමාන කිරීම පහත පරිදි දැක්වීය හැකි ය. ඒ අනුව R හා R_G අයයන් දත්තා විට I_G අයය ද දත්ත් නම්, I හි අයය ගණනය කළ හැකි බව පෙනී යයි. ඇමුවයා යොදා ගැනෙන්නේ මෙම මූලධර්මය යි.

$$(I - I_G) R = I_G R_G$$

$$\frac{I}{I_G} = \frac{R + R_G}{R}$$

$$I = I_G \left[\frac{R + R_G}{R} \right]$$

බහු මිටරය (Multimeter)

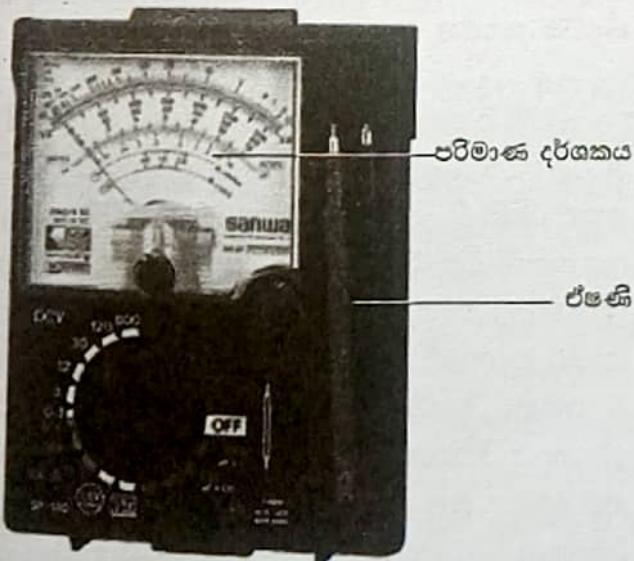
බහු මිටරය සඳහා ධරුව, වෝල්ටීයතාව හා ප්‍රතිරෝධය යන තුන ම මැනිය නැංකි උපකරණයකි. බහු පරාය සහිත උපකරණයක් වන මෙය, පහසුවෙන් එහා මෙහා ගෙන යාමේ හැකියාවෙන් ද පුක්ත ය. ඒ සඳහා යාවිත යාන්ත්‍රණය අනුව ඒවා පහත පරිදි වර්ග කළ නැංකි ය.

• බහු මිටරය (Multi-Meter)

- * ප්‍රතිසම (Analog බහු මිටරය
- විද්‍යුත් යාන්ත්‍රණ (Electro Mechanical)
- ඉලෙක්ට්‍රොනික (Electronic)
- * සංඛ්‍යාක (Digital) බහු මිටරය

විද්‍යුත් යාන්ත්‍රික බහු මිටරය

මේ මගින් සිදු කෙරෙන්නේ ප්‍රතිසම (Analog) මිටර මගින් මතිනු ලබන අයය පරිමාණයක් මත ගමන් කරන දරුණකයක් (Indicator) මත දරුණනය කිරීම සි. එම දරුණකය ක්‍රියා කරනු ලබන්නේ මිටරය මස්සේ ගලා යන බාරාව අනුව ක්‍රියාත්මක වන ස්ථිර වුම්බක සල දගර උපකරණයක් මගිනි.

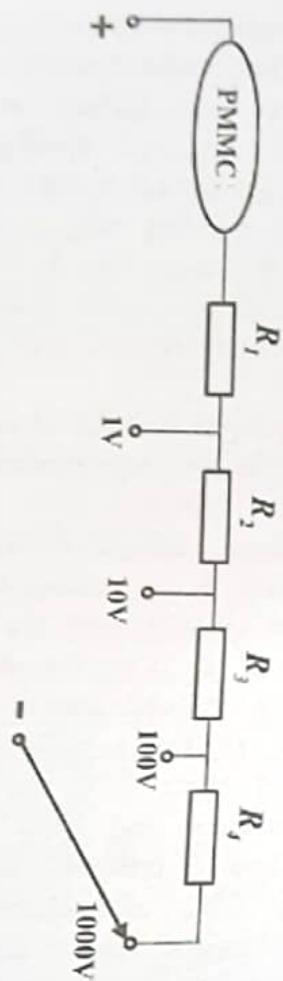


මෙහිදී පළමුවෙන් ම මිටරයේ මුහුණයකි ඇති අංක ස්ථිරවය මගින් මැනිමට අපරේකා කරන රාඩිය හා අදාළ පරාය සේවා ගත යුතු ය. බහු මිටරයේ ඇති රේඛී (Probes) සම්බන්ධ කළ යුතු වන්නේ මැනිමට අපරේකා කරන රාඩියට අදාළවන පරිදි ය. ඒ මෙන් ම බාරාව මැනිම පදනු භාවිත බහු මිටරය භාවිත කිරීමේදී කුඩා හා විශාල බාරා මැනිමට අදාළ යේ. වෙත ඒවා සම්බන්ධ කළ යුතු ය.

බහු මිටරය, වෝල්ට්ට් මිටරයක් ලෙස (වෝල්ටීයතාව මැනිම පදනු භාවිත කිරීම

බහු මිටරයක්, වෝල්ට්ට් මිටරයක් ලෙස යොදා ගැනීමේ දී එහි අඩංගු ප්‍රතිරෝධය ඉහළ අයයක් ගෙන්නේ නම්, එය පරිපුරුණ තත්ත්වයට පත් වූ ව ද, බහු මිටරය තුළ ඇති මිනුම් උපකරණය හෙවත් සල දගර උපකරණයේ (PMMC) ප්‍රතිරෝධය ඉතා කුඩා වේ. ඒ නිසා විවිධ අයයන්ගෙන් සමන්විත ප්‍රතිරෝධ සල දගර උපකරණය සම්ග ග්‍රේෂීයත ව සම්බන්ධ කර තිබේ. ඒ අනුව මෙය විවිධ පරිමාණයන්ගෙන් යුත් වෝල්ටීයතාව මැනිම පදනු සඳහා සකසා තිබේ. එ සේ ග්‍රේෂීයත වන ප්‍රතිරෝධ වොල්ට් අයය, වොල්ට් එකකට කිලෝ මිල (kΩ/V) හෝ වොල්ට් එකකට මොගා මිල (MΩ/V) ආකාරයෙන් බහු මිටරයේ මුහුණයන් සටහන් කර තිබේ. එය හඳුන්වන්නේ බහු මිටරයේ 'සංවේදිතාව' යනුවෙනි. විද්‍යුත් යාන්ත්‍රික ප්‍රතිසම බහු මිටරවල උපරිම සංවේදිතාව 50kΩ/V වේ. වොල්ට් මිටරයක් ලෙස ස්ථිර වුම්බක සල දගර උපකරණයක් යොදා ගත හැකි ආකරය පහත රුපය (පිටුව 38) මගින් පෙන්වා දී තිබේ.

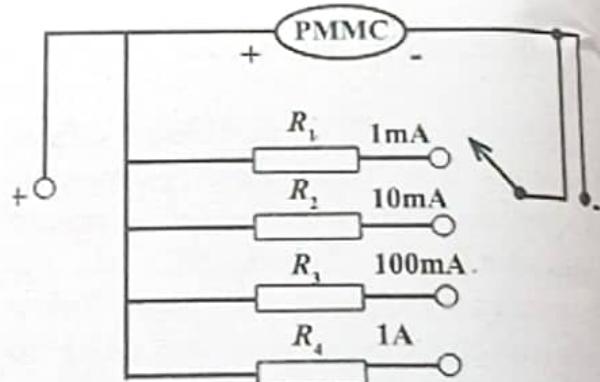
එ අනුව වෝල්ට්ට් 1ව කිලෝ මිල 20ක සංවේදිතාවකින් යුත්ත වූ බහු මිටරයක, කෙරීම ස්ථිරව 1V වෙත යොමු කළ විටෙක දී, කිලෝ මිල 20ක් (20 kΩ) ග්‍රේෂීයත වේ. ඒ මෙන් ම 10V යොමු කළ විට 200 1Ω ද,



100Vට යොමු කළ විට 2000k Ω ද ග්‍රේනිගත වනු ඇත. ඒ අනුව වෝල්ට්‍යා මිටරයේ පූර්ණ උත්සුමෙන්ය වන්නේ හේමීම් ස්විචය යොමු කරන අයය වේ. වෝල්ට්‍යා මිටරය සඳහා අවශ්‍ය විදුලිය ලබා දෙන්නේ බාහිර පරිපථයක් මාර්ගයෙන් වන අතර, එහි දී වෝල්ට්‍යා තාව්‍ය බැවියතාව නිවැරදි ව සම්බන්ධ කළ යුතු ය. එම බැවියතාව මාරු විමෙන් සල දෘගය ප්‍රතිවිරෝධ දිගාවට ගමන් කරන හෙයින් ඉන් පසු ව ලබා ගන්නා මිනුම් නිවැරදි තො විය හැකි ය. ප්‍රත්‍යාවර්ත්ත වෝල්ට්‍යා තාව්‍ය වක් මැනීමේ දී සිදු කරන්නේ එය සාප්‍රකරණය (Rectify) කරමින් විවිධ ප්‍රතිරෝධක ඔස්සේ යොමු කිරීමි. ඒ හේතුවෙන් එවැනි විටෙක දී බැවියතාව පිළිබඳ ව අවධානය යොමු කළ යුතු තො වේ.

බහු මිටරය, ඇම්පිරයක් ලෙස (ඩාරුව මැනීම සඳහා) යොදා ගැනීම

බහු මිටරය, ඇම්පිරයක් ලෙස භාවිත කිරීමේ දී එය පරිපූර්ණ තත්ත්වයට රජ වුවු ය සි කිය යුති වන්නේ එහි අයය දැන්වයු ආසන්න වන්නේ නම් ය. එ සේ ඇම්පිරයක් ලෙස යොදා ගැනීමේ දී එය පරිපථයට සම්බන්ධ කළ යුතු වන්නේ ග්‍රේනිගත ව ය. එ හෙයින් ප්‍රතිරෝධය අඩු කිරීම සඳහා සල දෘග උපකරණයට සම්බන්ධ වුතා අඩු ප්‍රතිරෝධය අයයන් සහිත ප්‍රතිරෝධක සම්බන්ධ කරනු ලබයි. එවිට සල දෘගය තුළින් ගලා යන්නේ සමස්ක බාරාවෙන් ඉතා තුවා කොටසක් ලබා එය සමස්ක බාරාවෙහි නිවැරදියක් වන අතර, එ අනුම දෘගකය මිනින් බාරාවට සමානුපාතික උත්සුමෙන්යක් දක්වනු ලබයි.

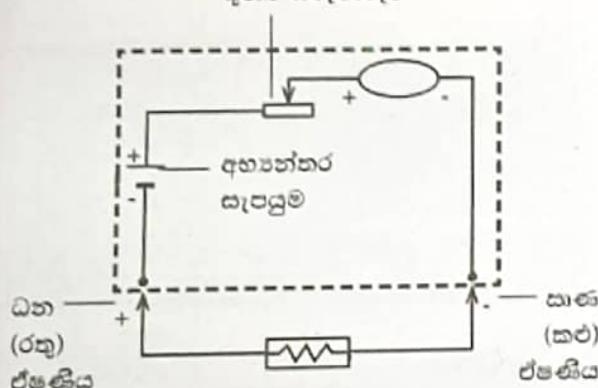


බහු මිටරය, ඔම් මිටරයක් ලෙස (ප්‍රතිරෝධ මැනීම සඳහා) යොදා ගැනීම

මෙහි දී සල දෘග පරිපථය සඳහා බාහිර් ටෝල්ට්‍යා තාව්‍ය වක් සපයනු තො ලබයි. ඒ අනුව එහි දී පරිමාණය ක්‍රමාංකනය කරනු ලබන්නේ බහු මිටරය තුළ ඇති විදුල් කොළ (Battery) සැපයුම ප්‍රතිරෝධකය තුළින් ගල යාමට සැලැස්වීමෙනි. එහි ඒෂාණී දෙක විවිධ ව පවතින් දී බාරාවක් ගලා තො යයි. එම් දෘගකය පිහිටන්නේ වම දෙසිනි. ඒෂාණී ගෙය සම්බන්ධ කළ පසු ප්‍රතිරෝධය ගුන්‍ය වේ. අනතුරු ව උපරිම බාරාව පරිපථය තුළින්

ගලා ගොන් දරුණුකය අවබෝධනය වෙත පෙනීමේදී එහි දරුණුකය අනුරූප අවබෝධනය සිංහල උග්‍රීම් පෙනීමේදී අභ්‍යන්තර යැවුම් පෙනීමේදී තෙවැනි අභ්‍යන්තර මත ය. ඒ අනුව දරුණුකය අනුරූප දක්වා ලාඟා කළේම, අනුරූප සිරුමාරු (Zero Adjustment) විවෘත ප්‍රතිශේෂකය මගින් සිදු කළ හැකි ය. ඒ අනුව ප්‍රතිශේෂකය මැනීමේ සඳහා බහු මිටර්ස් පරිමාණය ආමානාය කර නිබෙන්නේ දක්වා සිට වම්පස දක්වා බව පෙනී යයි. පහත රුපයේ දක්වා ඇති පරිදි විදුලුත් යාන්ත්‍රික බහු මිටර් මගින් ප්‍රතිශේෂක මැනීමේ දී අභ්‍යන්තර සැපුම සම්බන්ධ වී ම හේතුවෙන් එස්ට්‍රිල් මුශ්‍රීයකාව වෙනාස් වේ. එවැනි බහු මිටර්වල, ප්‍රතිශේෂකය මැනීමේ දී පමණක් අභ්‍යන්තර සැපුම සම්බන්ධ වේ.

අනුරූප සිරුමාරුව



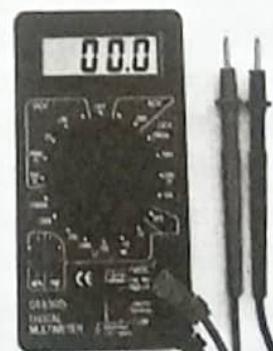
ඉලෙක්ට්‍රොනික ප්‍රතිසම බහු මිටරය (Electronic Analog Multi-Meter)

මෙ ආකාරයේ බහු මිටර්වල PMMC ක්‍රියාත්මක කෙරෙන්නේ ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථයක් මෙහි. ඒ අනුව ප්‍රතිශේෂකය මනිනු ලබන පරිමාණය, වෝල්ට්‍රීයකාව හා බාරාව මනින ආකාරයෙන් වමේ සිට දකුණට උත්තුමණය වන පරිදි සකස් කර තිබේ. එය ම එහි On / Off සවිවයක් සපයා නිබෙන්නේ ඒ මගින් සිදු කෙරෙන සැම මිනුමක් සඳහා ම අභ්‍යන්තර සැපුම සම්බන්ධ වන යොදාන්ති. මෙහි ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථයක් හාවිත වී ම

හේතුවෙන් වාල්පියකාව මැනීමේ දී ඇඩ් ප්‍රතිශේෂක දක්වන පරිදි අභ්‍යන්තර පරිපථ යොදා ඇත. එ හේතුවෙන් රැඹුදුරුණ තැන්වයට වඩාත් ආසන්න වේ. ඒ අනුව මෙවැනි බහු මිටර්වල සංවේදිකාව 10M Ω / V වඩා වැඩි ඉතා ඉහළ අයයක් ගනිදි.

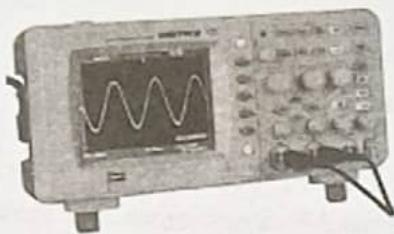
සංඛ්‍යාත බහු මිටරය (Digital Multi-Meter)

මෙ ආකාරයේ නවීන බහු මිටර එකත්මානයේ දී බහුල ලෙස හාවිතයේ පවතී. මෙවැනි බහු මිටර, ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථ යොදා ගනිමින්, ඇඩ් විදුලි ධාරාවක් ඉතා ම නිවැයි ව මැනීමට හැකිවන පරිදි සකස් කර තිබේ. එ මෙන් ම මෙවැනි බහු මිටර මගින් මයින්ස් ඇමුවියර ප්‍රමාණයේ ධාරාවක් ද ඉතා ම නිවැයි ව මැනා ගත හැකි ය. මෙහි දරුණුකය නිරුමාණය කර නිබෙන්නේ මනිනු ලබන ධාරාවේ අයය ස්වයංක්‍රීය ව ම දරුණා තිරයක් මගින් සංඛ්‍යාතමක ව දැක්වෙන පරිදි ය. ඒ හේතුවෙන් සල දෙර උපකරණවල දී පරිමාණ කියැවීමේ දී ඇතිවන දේශ බොහෝ දුරට මගහැර ගැනීමේ හැකියාව නිබේ. දරුණා තිරයේ, මනිනු ලබන පරිමාණ දැක්වෙන්නේ සපේන බණ්ඩක දරුණා (Seven Segment Display) මගින් සපයන සංඛ්‍යා මගිනි. එම සපේන බණ්ඩක ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා වූ සංකීරණ හා සිදුම පරිපථයක් එහි අභ්‍යන්තරයේ පහිටුවා නිබේ. එ මෙන් ම මෙවැනි බහු මිටර්වල සංවේදිකාව 10M Ω / V වඩා වැඩි වේ.

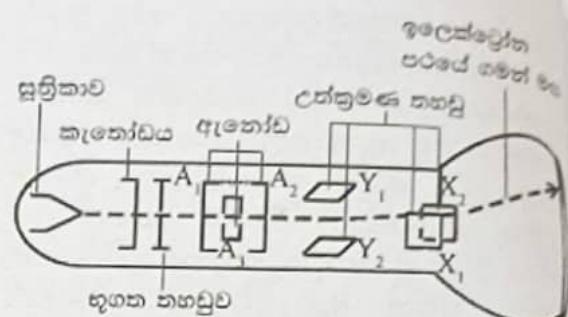


දෙශ්ලනේක්ෂය (Oscilloscope)

මෙම උපකරණය හාවිත කොරෝන්නේ විදුත් සංඡාචරක හැඩය තිරික්ෂණය කිරීම, එහි වෛශ්ලේයනාව හා කාලාච්චය මැත ගැනීම වැනි කාර්යයන් සඳහා ය.

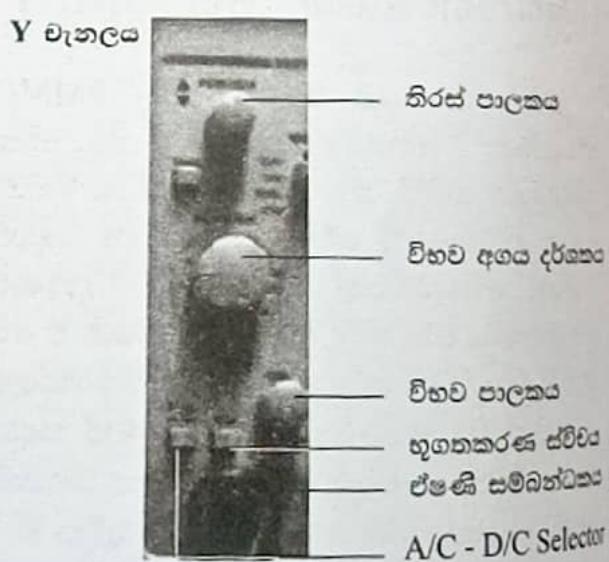
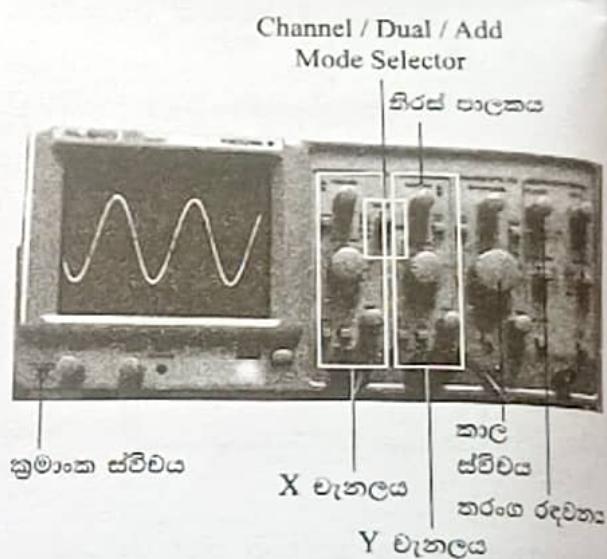


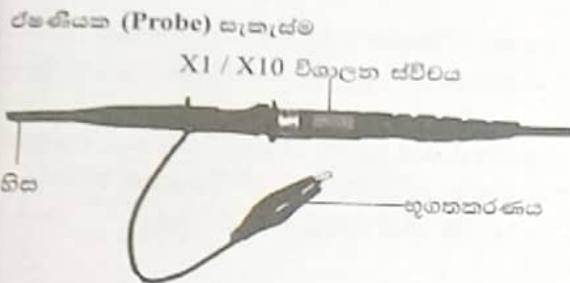
මෙහි සැකැස්ම වන්නේ තහඩු දෙක බැහින් සිරස් ව හා තිරස් ව පිහිටුවා ඉලෙක්ට්‍රූන ක්දම්බයක් එම තහඩු අනුරූප ගමන් කිරීමට සැලැස්වීම සි. එවිට එම ඉලෙක්ට්‍රූන ක්දම්බය බෙන ආරෝපිත තහඩු දෙසට උත්තුම්ණය වේ. එම ඉලෙක්ට්‍රූන ක්දම්බයයේ උත්තුම්ණය විශාලත්වය පාලනය කරනු ලබන්නේ එම තහඩු වෙනත යොදාන වෛශ්ලේයනාව වෙනස් කිරීම මගිනි. ඒ අනුව එහි තිරස් ව පිහිටුවන (Y තහඩු) තහඩු මගින් ඉලෙක්ට්‍රූන ක්දම්බය සිරස් ව උත්තුම්ණය කළ හැකි අතර, තිරස් ව පිහිටුවන උදා තහඩු දෙකක් (X තහඩු) මගින් ඉලෙක්ට්‍රූන ක්දම්බය තිරස් ව උත්තුම්ණය කළ හැකි ය. එ මෙන් ම මෙම Y හා X යන තහඩු දෙක ම එකවර යොදා ගන් විට එම ඉලෙක්ට්‍රූන ක්දම්බය ගමන් කරන්නේ X හා Y යන තහඩු දෙක මගින් ම ඇති කරනු ලබන උත්තුම්ණවල සම්පූහක්ත මාර්ගයක වේ. බොහෝ විට තිරස් ආකාරයේ උත්තුම්ණ ලබා දෙන X තහඩු සඳහා දෙශ්ලනේක්ෂය අභ්‍යන්තරයේ තිබෙන පරිපථයක් මගින් කියන් දැනී ආකාර සංඡාචරක සපයනු ලබයි. එය කාල අක්ෂය ලෙස හඳුන්වයි. එ මෙන් ම බාහිරින් දෙශ්ලනේක්ෂය වෙත සපයන සංඡාචරක ලබා දෙන්නේ Y තහඩුවලට හෙවත් වෛශ්ලේයනා අක්ෂයට වේ. පහත රුපය මගින් පෙන්වා තිබෙන්නේ ඉලෙක්ට්‍රූන ක්දම්බයේ ගමන් මාර්ගය වේ.



දෙශ්ලනේක්ෂයක මුළුක කොටස

පහත රුපය මගින් පෙන්වා තිබෙන්නේ දෙශ්ලනේක්ෂයක මිනුම් ලබා ගැනීම සඳහා හාවිත කොරෝන ඒප්සොවල සැකැස්ම යි.





දෝලන්ක්ස් භාවිතයේදී වැඩගත්වන ස්ට්‍රිප් කිහිපයක්

• නාහිගතකරණය (Focus)

මෙම ස්ට්‍රිප් මගින් සිදු කෙරෙන්නේ කැනේවයෙන් නිකුත් කෙරෙන ඉලලක්වූන් කදුම්බයේ කෙළවර, නිවරුදී ආකාරයෙන් ද්රැගන තිරය මත සකස් කර ගැනීම සි.

• තීව්තා පාලකය (Intensity Controller)

මෙම මගින් සිදු කෙරෙන්නේ ද්රැගන තිරය මත දිස්ච්වන තරංගයේ තීව්තාව අවශ්‍ය පරිදි පාලනය කරමින්, වඩා පැහැදිලි හා දැජ්නිමන් තරංගයක් ලබා ගැනීම සි.

• කුමාංකනය (Calibration)

කුමාංකන අගුරේ සටහන් කර ඇති සංඛ්‍යාතය සහිත තරංගයක් දෝලන්ක්ස් මගින් පිට කරනු ලබයි. එය නාලිකා අංක 1 ට හේ 2 ට යොමු කළ විට තිරය මත ද්රැගනය වන තරංගය අධ්‍යාපනය කිරීමෙන් දෝලන්ක්ස් තීවුරුදී ආකාරයෙන් ක්‍රියා කරන බව තහවුරු කර ගැනීම සිදු කළ හැකි ය. ඒ හේතුවෙන් දෝලන්ක්ස් පරිපථයකට සම්බන්ධ කර තරංග තීව්තාව සහිත මත්තෙන් ඉහත දැක්වූ තරංග ආධාරයෙන් කුමාංකනය කර ගත යුතු ය.

• ගුගනකරණය (Ground)

මෙම ස්ට්‍රිප් යොදා ගුගනක්නේ තිරය මත ද්රැගනය වන තරංගය, X අක්ෂයෙන් දෙපස යම්තුවින් ව පවත්වා ගැනීම සඳහා ය. ඒ අනුව මෙම ස්ට්‍රිප් එක් වරක් තද කිරීමේදී තිරය මත තිරස් රේඛාවක් ද්රැගනය වනු ඇත. ඉන් පසු ව එය X අක්ෂය සමඟ සම්පාත පිහිටුවට පැමිණවීමෙන් පසු නැවතන් එම ස්ට්‍රිප් සංකීර්ණ කිරීමෙන් X අක්ෂය වටා සම්මිතික තරංගයක් ලබා ගත හැකි ය.

• වෙශ්ලේයනා බෙදුම් ස්ට්‍රිප් (Volts per Division Switch)

මෙම ස්ට්‍රිප් භාවිතයෙන් තිරය මත ද්රැගනයටන තරංගය පහසුවෙන් නිරීක්ෂණය කරමින්, ගණනය කිරීම සඳහා වඩාත් ම සුදුසු පිහිටුවක් ලැබෙන ආකාරයෙන් එය විශාලනය හෝ කුඩා කළ හැකි ය.

• නාලිකා අංක 1 (CH 1)

මෙම මගින් නාලිකා අංක 1 සඳහා ලබා දෙන සංඡාව පමණක් තිරයේ ද්රැගනය කර ගත හැකි ය.

• නාලිකා අංක 2 (CH 2)

මෙම මගින් නාලිකා අංක 2 සඳහා වූ සංඡාව පමණක් තිරය මත ද්රැගනය කළ හැකි ය.

• ද්විත්ව නාලිකා (Dual)

ඉහත නාලිකා දෙක සඳහා වූ සංඡා ද්විත්වය ම එක වර තිරයේ ද්රැගනය කිරීම සඳහා මෙය භාවිත වේ.

• ALT

මෙම මගින් සිදු කෙරෙන්නේ නාලිකා අංක 1 හා 2 යන සංඡාවල එකතුව තිරය මත ද්රැගනය කිරීම සි.

- කාල බෙදුම් ස්විචය (Time per Division Switch)

මේ මගින් සිදු කරනු ලබන්නේ දෝලන්ක්ස්ඩය ලබා දෙන ඉලෙක්ට්‍රොනික සඳහා පරිලෝකනය කිරීම (Scanning) සඳහා අභ්‍යන්තරයෙන් ලබා දෙන කියන් දැනි තරංගයේ කාලාවර්තය පාලනය කිරීම වේ.

දෝලනෙක්ස්ඩය මගින් තරංගයක
වෛශ්ලේෂණාත්මක ගණනය කිරීම

දෝලනෙක්ස්ඩයක තිරයේ දැක්වෙන තරංගකාරවල පරාමිතික අයයන් අක්ෂ දකු මගින් ලබා ගන්නා අතර, එසේ ලබා ගැනීමට පෙර එම අක්ෂ දකු ක්‍රමාංකනය කරගත යුතු ය. මල්විමිටරයකින් මැශනන ප්‍රත්‍යාවර්තන වෛශ්ලේෂණාත්මක අයය, විශ්‍රාශ මධ්‍යනය මූල අයය ලෙස ගැඹුන්වෙන අතර එම අයය ප්‍රත්‍යාවර්තන සංඡාවක සපුළු අයය වේ. දෝලනෙක්ස්ඩයක සිරස් සහ තිරස් නාලිකා ක්‍රමාංකනය කර ගැනීමට එය තුළින් ම නියත ශිර්ප අයයක් සහ සංඛ්‍යාතයන් සහිත හතුරස් තරංගයක් නිපදවනු ලැබේ.

දෝලනෙක්ස්ඩය මගින් මැනීය හැක්කේ විභව අන්තරයක් (වෛශ්ලේෂණාත්මක), බාරාවක් මැනීමට අවශ්‍ය නම් එම බාරාව කුඩා අයයකින් යුත් ප්‍රතිරෝධකයක් තුළින් ගමන් කිරීමට සලස්වා බාරාවට සාපේක්ෂ ප්‍රතිරෝධකය දෙපස විභව අන්තරය (වෛශ්ලේෂණාත්මක) දෝලනෙක්ස්ඩයට ප්‍රදානය කළ යුතු ය.

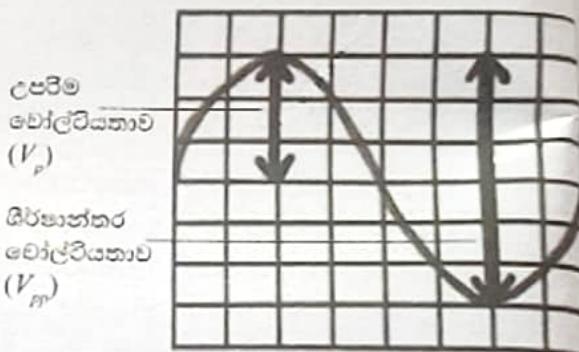
දෝලනෙක්ස්ඩයක් මගින් වෛශ්ලේෂණාත්මක ගණනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය කෙරෙන සාධක පහත පරිදි වේ.

- තිරයේ දැක්වෙන තරංගයේ ධෙළ
ලපරිමයේ සිට සානු උපරිමය දක්වා ඇති (Peak to Peak) සිරස් කොටු ගණන (V_{pp}).

- වෛශ්ලේෂණාත්මක ස්විචය යොදා තිබෙන ස්ථානය.

• ඒප්පේ ප්‍රදාන (Input) සංඡාව පාලන වන කරන ස්විචය හෙවත් විශාලන ස්විචය යොමු කර තිබෙන ස්ථානය.

පහත දැක්වෙන්නේ සයිනාකාර තරංගයා රුප සටහනයි.



ඒ අනුව,

V_{pp} සිරස් අයය = සිරස් කොටු ගණන \times වෛශ්ලේෂණාත්මක බෙදුම් ස්විචයෙහි අයය \times ඒප්පේ ප්‍රදානය

ඉහත රුප සටහන අනුව වර්ග මධ්‍යනා මූල වෛශ්ලේෂණාත්මක (V_{rms}) ගණනය කිරීම සඳහා වූ නිදරණයක් පහත පරිදි දැක්වීමෙන් ගැනීම ය.

ඒ අනුව වෛශ්ලේෂණාත්මක බෙදුම් ස්විචය අඟ 0.1 භා ඒප්පේ තේරීම් ස්විචය X1 යොදා කර ඇති විටෙක දී, ඉහත රුපයේ දක්වා ඇති සිරසාන්තර වොල්වීයාත්මක ගණනය මෙසේ දැක්වය ගැනීම ය.

V_{pp} අයය = සිරස් කොටු ගණන \times වොල්වීයාත්මක බෙදුම් ස්විචයේ අයය \times ඒප්පේ ප්‍රදානය

$$= 6 \times 0.1 \times 1 = 0.6V$$

එහි සිරස් අක්ෂයේ හා නිරස් අක්ෂයේ
අනි විගාල පෙනුවක් තොටෝ පහ බැඳීන
වන පරිදි බෙදා තිබේ. ඒ අනුව මෙහි,

$$V_{rms} = \frac{V_p}{\sqrt{2}} \text{ හා } \frac{V_{pp}}{2}$$

$$\begin{aligned} \text{එහින් } V_{rms} &= \frac{V_{pp}}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{0.6}{2\sqrt{2}} \approx 0.2V \end{aligned}$$

දෝලනෙක්සයක් මගින් තරුණයක
සංඛ්‍යාතය ගණනය කිරීම

සංඛ්‍යාතය ගණනය කිරීමේ දී යොදා
ගැනෙන්නේ කාලය නියෝජනය කෙරෙන X
අන්තරය සි. සංඛ්‍යාතය සේවීමේ දී පළමුවෙන්
ම තරුණයේ කාලාවර්තනය ගණනය කළ යුතු
අතර, ඒ සඳහා බලපාන පාඨක දෙකකි.

1. තිරයේ ද්‍රේශනය වන තරුණයේ තිබෙන
තිරස් තොටු ගණන.
2. කාල බෙදුම් ස්වේච්ඡ යොදා තිබෙන
ස්ථානය.

ඒ අනුව දෝලන කාලාවර්තනය (T) - එක්
වතුයක් සඳහා වූ සිරස් තොටු
ගණන \times කාල බෙදුම් ස්වේච්ඡ යොදා
ස්ථානයේ අගය

ඉහත නිදර්ශනයට අනුව කාල බෙදුම්
ස්වේච්ඡ 2ms යොදා ඇති විටෙක දී, දෝලන
කාලාවර්තනය ගණනය කිරීම පහත පරිදි වේ.

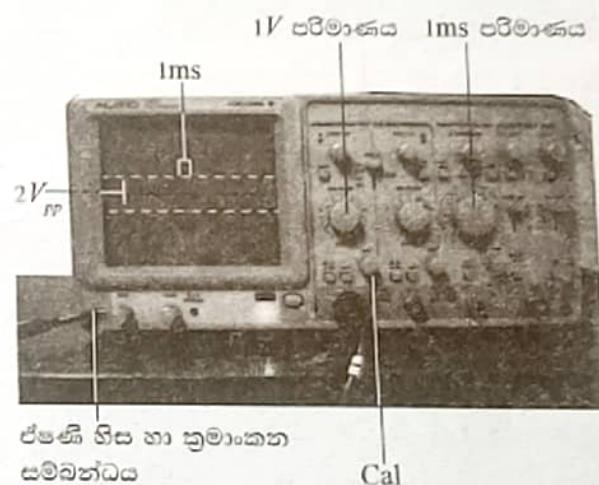
$$T = 8 \times 2 = 16ms$$

සංඛ්‍යාතය ගණනය කිරීමේ දී යොදා
ගැනෙන්නේ $f = VT$ සම්බන්ධය සි.

ඒ අනුව, $f = 1 / 16kHz = 65Hz$

දෝලනෙක්සයක ක්‍රමාන්තනය

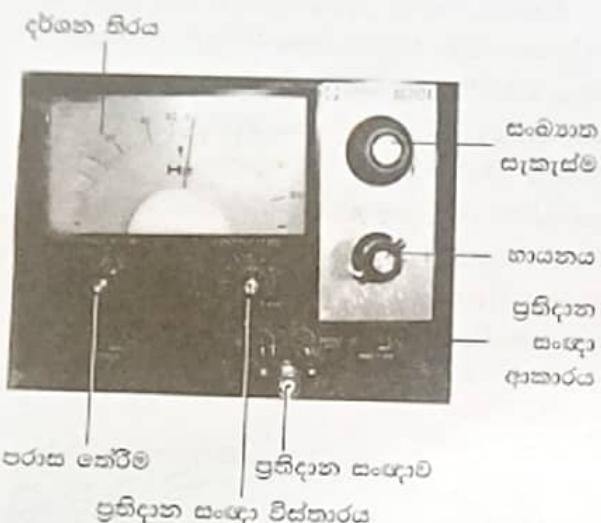
ක්‍රමාන්තන අගුය විසින් නිකුත් කෙරෙන්නේ
 $2V_{pp}$ හා 1kHz වැළැඳුකාර විද්‍යුත් තරුණයයි.
දෝලනෙක්සය ඒහි හිස සම්බන්ධ කරන
ස්ථානයට ඒහි හිස සම්බන්ධ කළ විට
ද්‍රේශන තිරය මගින් එම තරුණයේ නිවැරදි
අගයයන් ලැබෙන්නේ නම්, දෝලනෙක්සයේ
නිරවිද්‍යාතාව තහවුරු වේ. පහත රුප සටහන
මගින් පෙන්වා තිබෙන්නේ දෝලනෙක්සයක්
ක්‍රමාන්තනය කර ඇති ආකාරය සි.



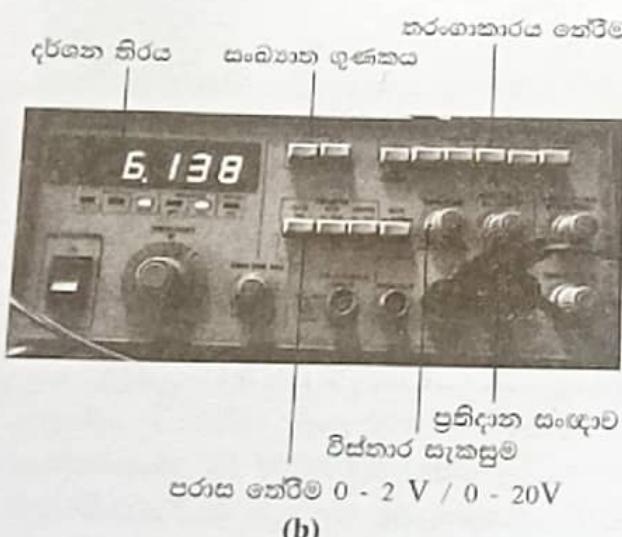
සංයුදා ජනක (Signal Generators)

සංයුදා ජනකයක් මගින් සිදු කෙරෙන්නේ
විදුලි සංයුදා ලබා ගැනීමේ කාර්යය සි. මේ
මගින් කාලය සම්ග වෙනස් වන වෝල්ටෝමෝ
සංයුදා ලබා දෙයි. මෙවැනි සංයුදා ජනක
ප්‍රතිසම හා සංඛ්‍යාතය යනුවෙන් ආකාර
දෙකකින් දක්නට ලැබේ. පහත (a) රුපය
මගින් ප්‍රතිසම සංයුදා ජනකයක් ද, (b)
රුපය මගින් සංඛ්‍යාතය සංයුදා ජනකයක් ද
දක්වා තිබේ. (පිටුව 44) සංයුදා ජනකයක්
මගින් සංඛ්‍යාතය හා වෝල්ටෝමෝතාව අවශ්‍ය
ආකාරයෙන් සකස් කරමින් විවිධාකාර තරුණ

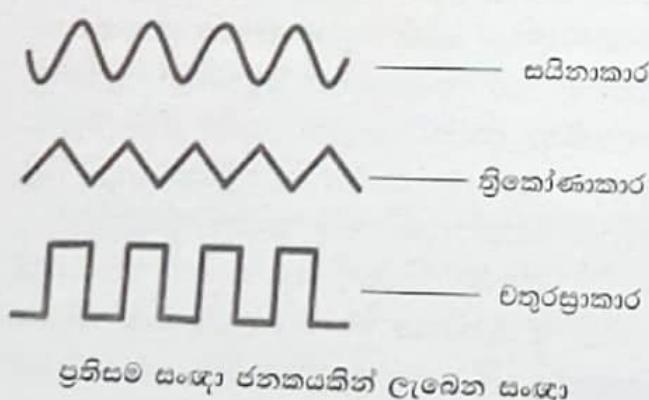
හැඳ (Wave Forms) ලබා දීමේ හැකියාවක් නිවේ. ඒ අනුව ප්‍රතිසම සංයුත්‍යන් තෙවෙනු සඳහා කාරු, ත්‍රිකෝර්ස්කාර හා ව්‍යුත්ප්‍රාකාර ආදි විවිධ තරංග හැඳ ලබා දිය හැකි ය.



(a)



(b)



01. 6 ප්‍රතිරෝධක, ප්‍රේරක හා බාරිතුක තුළින් සරල ධාරා ගැලීම

සරල ධාරා සැපුමක් වෙනුප්‍රතිරෝධකයේ, ප්‍රේරකයක් හෝ බාරිතුකයක් සම්බන්ධ ඇත විට ඒවායින් පෙන්වන හැකිවිට එකිනෙකුට වෙනස් වේ. ඒ අනුව ප්‍රතිරෝධකයක් තුළින් සරල ධාරාවක් ගැලීමේ දී විදුලි ග්‍රැන්ඩ තාපය ලෙස හානියට පත්වන අතර, ඉදු ප්‍රේරකයක් සම්බන්ධ කළ විට වුම්බක ග්‍රැන්ඩ මැලින් ද, බාරිතුකයක් සම්බන්ධ කළ විට විදුත් ක්ලේරු මැලින් ද ගෙඩා වේ. ඒ යොමු ව ද ප්‍රායෝගික තළයේදී ඉදි ප්‍රේරක යොදා ගැනීම අපහසු කාර්යයකි.

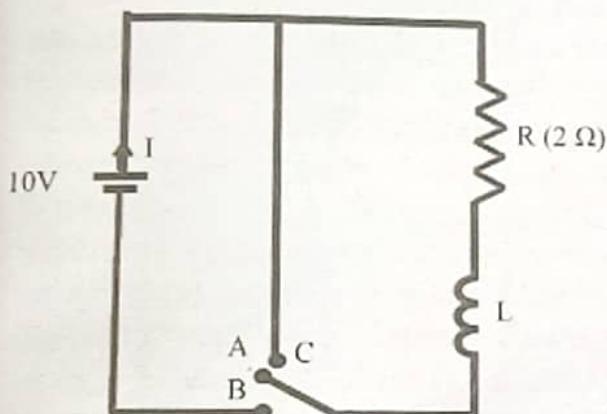
ප්‍රතිරෝධක තුළින් සරල ධාරා ගැලීම

ඩිම්ගේ නියමය මගින් වෝල්ටෝමාට්, ධාරාව හා ප්‍රතිරෝධය අතර පවතින සම්බන්ධතාව පැහැදිලි කරයි. ඒ අනු ප්‍රතිරෝධකයක් දෙපසට වෝල්ටෝමාට් යෙදු විට, ප්‍රතිරෝධකය ඔස්සේ ගෙවා යන ධාරාව එහි ප්‍රතිරෝධය තුළින් වැය වන තාප ගෙන්තිය ප්‍රකාශ කෙරෙන්නේ ජූල් තාපනය (PR) මගිනි.

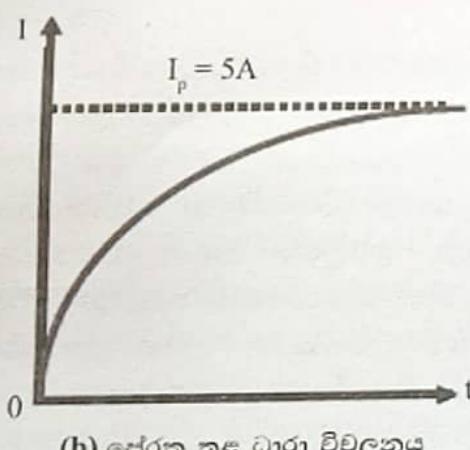
ප්‍රේරක තුළින් සරල ධාරා ගැලීම

ඉහත දක්වා ඇති පරිදි ප්‍රේරකයක් සැළු කිහිපයේ තරයක් (Core) වටා කම්බි එහිමෙන් සකස් කර ගන්නා උපකරණයක් වේ. ඉදු ප්‍රේරකයක් ලෙස හඳුන්වන්නේ ප්‍රතිරෝධයක රහිත ප්‍රේරකයක් වන අතර, ප්‍රායෝගික තළයේදී එවැන්නක් සෞයා ගත නොහැරි වි ම නිසා ම එය කළුපිතයකි. ප්‍රේරකයේ

දෙපයින් වෝල්ටීයකාවක් යොදු වේ, (a) රුපය) එක් වර ම ධාරාව උපරිම අයයට පත් නොවන (b රුපය) අතර, ඒ සඳහා කිසියම් කාලයක් අවශ්‍ය වේ. එය වෙනත් ආක්‍රාරයකින් පවිච්චනේ නම්, ධාරාව උපරිම අයයට පත් වන්නේ වෝල්ටීයකාව උපරිම තත්ත්වයට පත් ව යම් කාලයකට පසු ව ය.



(a) ප්‍රේරක ප්‍රතිරෝධ (LR) ග්‍රේණිගත පරිපථය



(b) ප්‍රේරක තුළ ධාරා විවෘතය

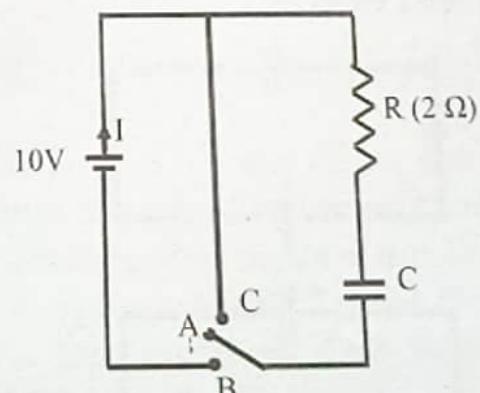
ඉහත දක්වා ඇති නිදරණය අනුව ප්‍රේරකය තුළ ප්‍රතිරෝධය (R), 2Ω වන්නේ නම්, ප්‍රේරකය තුළ විද්‍යුත් ගාමක බලයක් රහිත වූ වේ හා සැපයුම් වෝල්ටීයකාව 10V හි දී පරිපථය තුළින් ගලා යන්නේ ඇම්පියර් 5ක (5A) ධාරාවක් වේ. එ නම්,

$$I_p = \frac{10}{2} = 5A$$

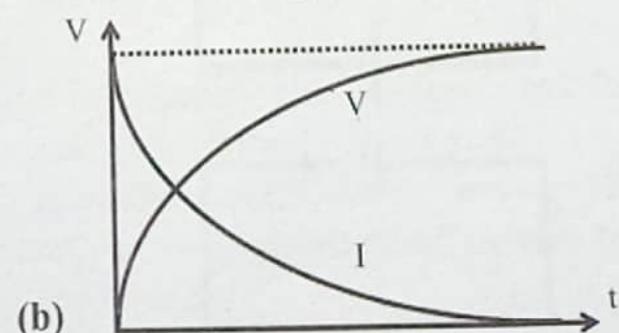
එ අනුව ධාරාවේ විරුධනය හේතුවේන් ප්‍රේරකය තුළ, ප්‍රේරකය වන විද්‍යුත් ගාමක බලය, ධාරාව විරුධනය විමේ සිඟුනාවට ඇතුළත්ම ව සමාන වේ. එය ක්‍රියා කරන්නේ සැපයුම් වෝල්ටීයකාවට ප්‍රතිරිරුදු ව ය. ඒ හේතුවේන් ධාරාව උපරිම අයයට පත් ව ම සඳහා කිසියම් කාලයක් ගත වේ. ප්‍රේරකය වියෙන් ධාරාවේ විරුධනය පිළු වන්නේ සාන්දිය ලිඛිතයකට අනුකූල ව ය.

ඩාරිතුක තුළින් සරල ධාරා ගැලීම

සරල ධාරාවක් සඳහා ඩාරිතුකයක විසින් දක්වන්නේ අනත්ත වූ ප්‍රතිරෝධයකි. ඩාරිතුකයක් තුළ ආරෝපණ ඒකරුයි කිරීමේ හැකියාවක් තිබේ. ආරෝපණයක් රහිත ඩාරිතුකයක් වෙන සරල ධාරා වෝල්ටීයකාවක් සැපයු විට එහි ආරම්භයේ දී ක්‍රියා කරන්නේ ලසු පරිපථයක් (Short Circuit) ලෙසිනි. එය $V + 10V$ වේ. පහත දැක්වෙන්නේ ඩාරිතුක ප්‍රතිරෝධ (CR) ග්‍රේණිගත පරිපථයක් (රුපය a) හා ඩාරිතුකය තුළ වෝල්ටීයකා හා ධාරා විවෘතය (රුපය b) දැක්වෙන රුපසටහන් දෙකකි.



(a)

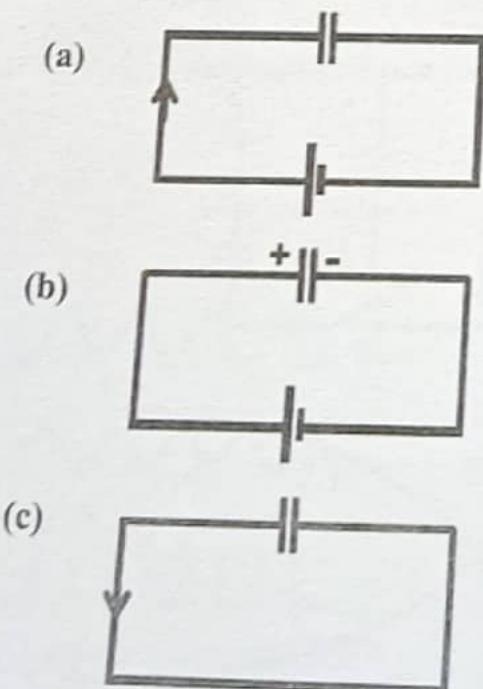


(b)

ඉහත (a) රුපයෙහි දැක්වෙන පරිදි A හා B අම්බන්ධ කිරීමෙන් පසු ප්‍රතිරෝධකය (R) මස්සේ බාරිතුකය (C) ආරෝපණය වේ. ඒ අනුව එම බාරිතුකය මස්සේ ක්‍රමයෙන් වෝල්ටෝයකාව වර්ධනය වේ. බාරිතුකය සම්පූර්ණයෙන් ම ආරෝපණය විමෙන් අනුරුද වි, ඒ මස්සේ ඇතිවන විභ්ව අන්තරය, සැපයුම් වෝල්ටෝයකාවට සමාන වනු ඇත. (b) රුපයෙන් දක්වා තිබෙන්නේ උපරිම වෝල්ටෝයකාව දක්වා බාරිතුකය ආරෝපණය වන රටාව වේ. ඒ අනුව පෙනී යන්නේ බාරිතුකයක් තුළින් ආරම්භයේදී උපරිම වෝල්ටෝයකාවක් ගලා යන බව හා, මොල්ටෝයකාව උපරිම තත්ත්වයට ලෙස වි ම සඳහා යම් කාලයක් ගත වන බවන් ය. එමෙන් ම බාරිතුකයේ ආරෝපණය ජේතුවෙන් එහි දෙපස වෝල්ටෝයකාව වැඩිවන විට, ගෙවන යන බාරාව ක්‍රමයෙන් අඩු වේ.

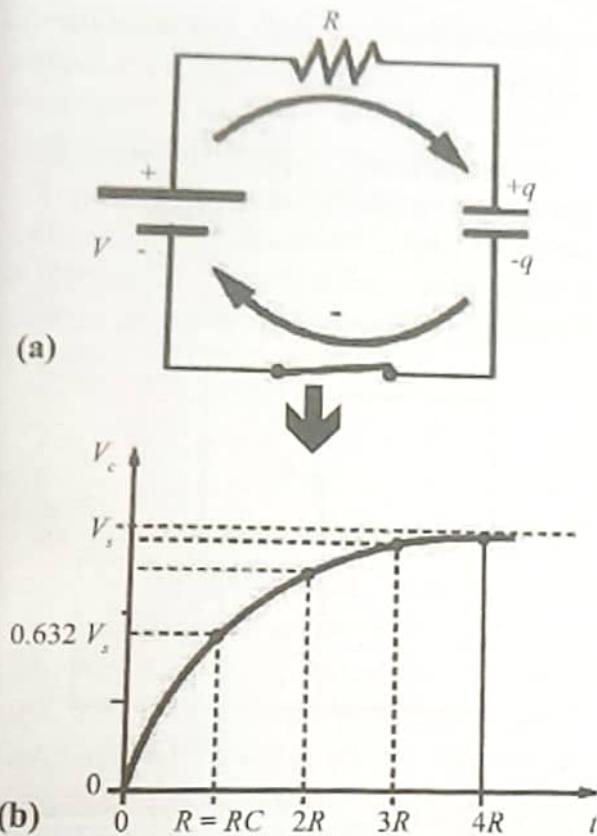
බාරිතුක ආරෝපණය (Charge) හා විසර්ණය (Discharge)

පහත (a), (b) හා (c) යෙනුවෙන් දක්වා තිබෙන්නේ බාරිතුකයක ක්‍රියාවට අදාළ රුපසටහන් තිහිපයති.



ඉහත (a) රුපයෙහි ආකාරයෙන් සැපයුම් විභ්වයක් වෙත බාරිතුකයක් සම්බන්ධ වා තිබෙන අවස්ථාවක දී බාරාව පුරු වෙළුම් ගලා ගොස් අවසානයයේදී ගුනා වෙවත ඇවිත වේ. ඒ විට විභ්ව සැපයුම් වන අභ්‍යන් (+) සම්බන්ධ තහවුරු සාක්ෂි ආරෝපණයක් ද ලැබෙන අතර, (b) රුපයෙන් දැක්වෙන්නේ එය යි. ආරෝපණය වූ බාරිතුකයන යක්කිය ගබඩා වි තිබෙන්නේ ටියුතුන් ක්ෂේත්‍රයක් ලෙස ය. එහි දී සැපයුම් මොල්ටෝයකාවට සමාන වෝල්ටෝයකාවක් බාරිතුකයට ලැබේයි. ඒ සේ ආරෝපණය වි ඇති තහවු දෙක සන්නායක කම්බියක් මගින් සම්බන්ධ කර ඇති ආකාරය (c) රුපයෙන් දැක්වෙයි. එවිට ආරෝපණ ප්‍රතිච්‍රිත දිගාවට ගමන් තරමි. ඒ සේතුවෙන් වන හා සැක් තහවු තැබ්වන් උදායින තත්ත්වයට පත් වේ. 'විසර්ණ ක්‍රියාවලිය' ලෙස හඳුන්වන්නේ එය යි.

එ සේ ම (a) රුපයෙන් දැක්වෙන පරිපථයේ ඇතුළත් බාරිතුකය ආරෝපණය හා විසර්ණය වි ම සඳහා ගත වන්නේ සැකට් කාලයකි. එහෙන් (b) රුපයේ දැක්වෙන බාරිතුකය සඳහා බාරාව ලබා දුන් සැකීන් ආරෝපණය වේ. ඒ සේ වූ එ ද විශාල බාරණාවක් සහිත බාරිතුකයක් තුළ වැඩි ආරෝපණ ප්‍රමාණයක් ගබඩා කර ගැනීමේ හැකියාව තිබේ. බාරණාවෙන් වැඩි බාරිතුකයක් ප්‍රාර්ජන වශයෙන් ආරෝපණය වි ම සඳහා වැඩි කාලයක් ගත වන්නේ ඒ සේතුවෙන්. බාරිතුකයක් ප්‍රාර්ජන වශයෙන් ආරෝපණය වි ඇතැළි යියා යනුවෙන් සලකන්නේ එම බාරිතුකයේ තහවු හරහා විභ්ව අන්තරය, එට සම්බන්ධ කළ වෝල්ටෝයකා අයයට සමාන වූ විට දී ය. බාරිතුකයේ තහවු අතර විභ්ව අන්තරය වර්ධනය වන්නේ සාක්ෂි ලිඛිතයෙහි අනුව ය. පහත රුප සටහන් මගින් පෙන්වා තිබෙන්නේ බාරිතුක ආරෝපණ ක්‍රියාවලිය යි.



කාල නියතය (Time Constant)

කාලය ගත වන විට බාරිතුකය ආරෝපණය විමේ ශිෂ්ටතාව අඩු වේ. ඉහත (b) රුපය මගින් එය නිරීක්ෂණය කළ හැකිය. ඒ අනුව බාරිතුකය සම්පූර්ණයෙන් ම ආරෝපණය විමෙන් පසු ව ඒ තුළින් බාරාව ගලා යා ම නවතියි. එහි දී සම්පූර්ණයෙන් විසර්ජනය ව තිබූ බාරිතුකයක්, එට යොදනු ලබන වෝල්ටෝයිතාවෙන් 63.2%ක් ආරෝපණය විමට ගතවන කාලය, 'කාල නියතයක' ලෙස හැඳුන්වනු ලබයි. කාල නියතය (T) මතිනු ලබන්නේ තත්පරවලිනි. එම අයය පරිපථයේ අන්තර්ගත බාරිතුකයේ බාරණාව (C) හා ප්‍රතිරෝධකයේ ප්‍රතිරෝධ අගයේ (R) ගුණිතයට සමාන වේ. ($T = RC$) ඒ අනුව බාරිතුක ප්‍රතිරෝධක ශේෂීගත පද්ධතියක් කාල පමා (Time Delay) පරිපථ සඳහා යොදා ගැනීමේ හැකියාව තිබේ.

ප්‍රායෝගික හා විනයේදී සලකනු ලබන්නේ බාරිතුකයක්, කාල නියතය මගින් පර්‍ය ගුණයක කාලයකට පසු ව සම්පූර්ණයෙන් ආරෝපණය වි ඇති සි යනුවෙනි. ආරෝපණය වන පද්ධතියක, බාරිතුකය මස්සය පිශිවන විහා අන්තරය සාහිත්‍ය ප්‍රිතියක් වන අතර, එය පහත පරිදි සම්කරණයක් මගින් දැක්විය හැකි ය.

$$V_C = V_s (1 - e^{-t/RC})$$

- V_C - t කාලයකට පසු බාරිතුකයේ ආරෝපිත විහා අන්තරය
- VS - සැපයුම් විහාවයේ උපරිම වෝල්ටෝයිතාව
- RC - කාල නියතය
- e - 2.718 = සාහිත්‍ය ප්‍රිතිය (Exponential Function)

ඒ අනුව ඉහත (b) රුපයෙහි දක්වා තිබන පරිදි පළමු කාල නියතයට පසු ව $t = RC$ වන අතර, එය පහත පරිදි ප්‍රකාශ කළ හැකි ය.

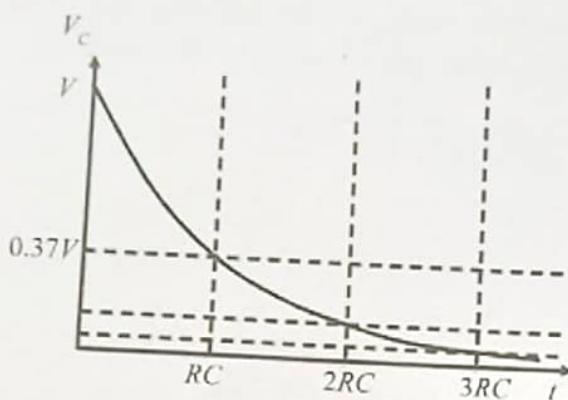
$$V_C = V_s (1e^{-t}) \text{ ම නම } V_C = 0.632 V_p$$

පහත රුප සටහන (පිටුව 48) මගින් පෙන්වා තිබෙන්නේ ආරම්භයේ දී බාරිතුකය මස්සය විශාල විහා බැංශමක් ඇති වි, කාලය සමඟ අඩුවන ආකාරය සි. එසේ ම කාලයන් සමඟ විහා බැංශම අඩු විමේ ශිෂ්ටතාව අඩු වන බව ද පෙනී යයි.

විසර්ජනය වන බාරිතුක පද්ධතියක, බාරිතුකය මස්සය t කාලයකට පසු ව ආරෝපිත වෝල්ටෝයිතාව ගණනය කිරීම සඳහා පහත දැක්වෙන සම්කරණය යොදා ගත හැකි ය.

$$V_C = V_s e^{-t/RC}$$

ඒ අනුව පහත රුපයේ දැක්වන පරිදි පලමු කාල නියතයට පසු $t = RC$ වන අතර, එවිට $V_C = V_s e^{-1}$ යේ.



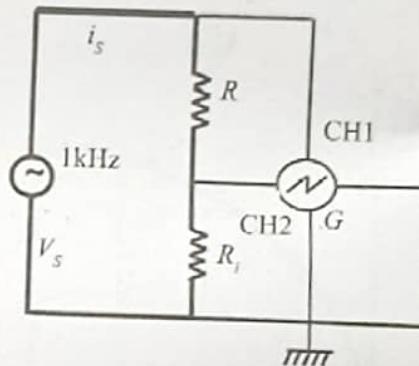
01. 7 ප්‍රත්‍යාවර්තන සැපයුමකට සම්බන්ධීත ප්‍රතිරෝධක, ප්‍රේරක හා බාරිතුක පරිපථවල ග්‍රේණිගත හා සමාන්තරගත සම්බන්ධතා

ප්‍රතිරෝධකයක් මස්සේ ප්‍රත්‍යාවර්තන වෛද්‍යෝගාතාවක් යෙදීමෙන්, ඒ තුළින් ගලා යන බාරාව හා වෛද්‍යෝගාතාව එක ම අවස්ථාවේ උපරිම වන අතර, 'සම කළාවේ පිහිටීමක' ලෙස එය අර්ථ දක්වයි. එ සේ මූ ව ද ප්‍රතිරෝධකයකට ප්‍රේරකයක් හෝ බාරිතුකයක් ග්‍රේණිගත ව හෝ සමාන්තරගත ව සම්බන්ධ කළ වට ප්‍රේරකයේ හෝ බාරිතුකයේ දෙකෙළවර වෛද්‍යෝගාතාව හා බාරාව උපරිම වන්නේ අවස්ථා දෙනු ඇ. එ නම් කළාව වෙනස් වී ම සි.

පහත විස්තර කෙරෙන්නේ එම එක් එක් සම්බන්ධතා පිළිබඳ ව වේ.

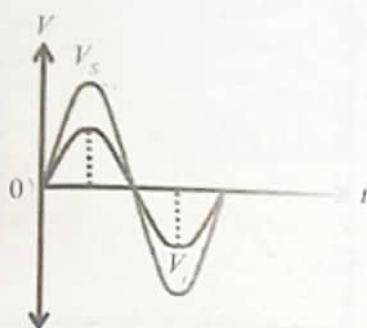
ප්‍රතිරෝධයක් තුළින් ප්‍රත්‍යාවර්තන බාරාවක් ගැලීම

ප්‍රතිරෝධකයක් (R) දෙකෙළවරිදා ප්‍රත්‍යාවර්තන වෛද්‍යෝගාතාවක් (V_s) යෙදු දී බාරාව ඒ අනුව වෙනස් වේ. එවිට ප්‍රත්‍යාවර්තන වෛද්‍යෝගාතාව උපරිම විමෙන් ඇත්තේ ඇත්තේ බාරාව ද උපරිමය දක්වා පැමිණෙනු ඇත.

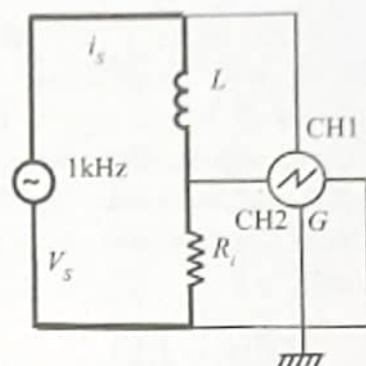


ඉහත රුපය මහින් පෙන්වා නිවෙන්නේ පරිපථයක් සඳහා සංඡු ජනකයක් මහින් සයිනාකාර වෛද්‍යෝගාතාවක් ලබා ඇ ඇති ආකාරය සි. දෙශෙන්ක්පයක් මහින් නිරික්ෂණය තුළ හැකි වන්නේ වෛද්‍යෝගාතාරුග ප්‍රමාණී. එ හෙයින් වෛද්‍යෝගාතාව අනුව බාරාව හැඳිරෙන ආකාරය නිරික්ෂණය කිරීම සඳහා, ඉහත රුපයේ දැක්වන පරිදි බාරාවට සමානුපාත වෛද්‍යෝගාතාවක් ජනනය කිරීමෙන් හැකිවන ලෙස R ප්‍රතිරෝධයට ග්‍රේණිගත ව R_i වැනි කුඩා ප්‍රතිරෝධයකින් සමන්විත ප්‍රතිරෝධකයක් (10Ω) සම්බන්ධ කළ හැකිය. R_i මහින් පරිපථය තුළින් ගලන බාරාවේ සැලකිය යුතු තරම් වෙනසක් සිදු නො වේ. එ සේ ම ඒ මස්සේ ඇති වන විභා බැස්ම් නො යැලුකා හැරිය යුතු තරම් කුඩා වේ. එ සි බාරාව මහින් උත්පාදනය වන වෛද්‍යෝගාතාව (V) දෙශෙන්ක්ෂණයේ ආස්ථිත ලක්ෂණයට (G - Reference Point) සාපෙක්ෂ ව දෙවා නාලිකාව මහින් (CH2) පහත රුපයේ දක්වා ඇති පරිද්දෙන් නිරික්ෂණය කළ හැකි ය. |

නි අය මතිනු ලබන්නේ දේශලන්කීය මෙහි. R , නි අය දන්නා හෙයින් එ මස්සේ ගලා යන බාරාව මිමිගේ නියමය භාවිතයෙන් ගණනය කළ යුතු ය.



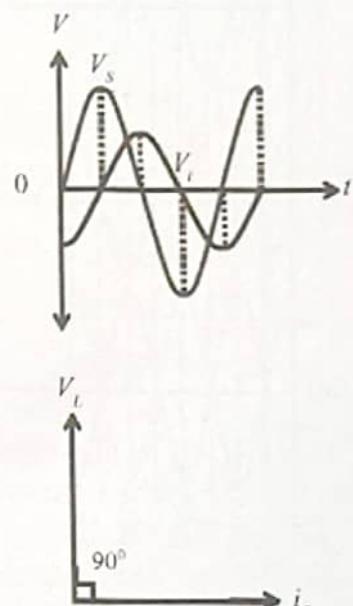
(a)



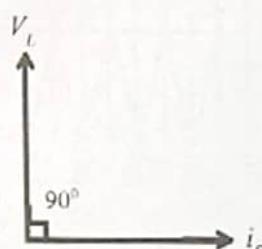
ඒ මගින් පෙනී යන්නේ ප්‍රතිරෝධකයකට ප්‍රත්‍යාවර්තන වෝල්ටෝමෝටක් හෝ බාරාවක් ලබා දුන් විට තරුණයේ හැඩා කෙරෙන කිසිදු බලපෑමක් ඇති නොකරන බව යි. ඒ අනුව වෝල්ටෝමෝටකාව හා බාරාව 'සම කළාමේ' පිහිටා ඇතැයි පවසනු ලැබේ. එහි අදහස වන්නේ ප්‍රතිරෝධකයක් වෙත ප්‍රත්‍යාවර්තන වෝල්ටෝමෝටක් ලබා දුන් විට ගලා යන බාරාව එක ම අවස්ථාවේදී උපරිම තත්ත්වයට පැමිණෙන බව යි. පහත දැක්වෙන්නේ එම සම්බන්ධතාවේ කළා රුප සටහනකි.

$$\begin{array}{c} \overline{\overline{V_s}} \\ \overline{\overline{i_s}} \end{array}$$

(b)



(c)



ප්‍රේරකයක් තුළින් ප්‍රත්‍යාවර්තන බාරාවක් ගැලීම

මෙම අවස්ථාවේ දී සැපයුමේ වෝල්ටෝමෝටකාව V_s ව එරෙහි ව ප්‍රේරිත වෝල්ටෝමෝටක් (E_L) වර්තනය වේ. පහත රුප සටහන් මගින් පෙන්වා තිබෙන්නේ පරිපථයකට (රුපය a) සංඛ්‍යා ජනකයක් මගින් සයිනාකාර වෝල්ටෝමෝටකා සංඛ්‍යාවක් ලබා දුන් විට දේශලන්කීයයෙහි නාලිකා දෙකෙන් ලැබෙන තරුණාකාර (රුපය b) හා ප්‍රේරකය වස්සේ වෝල්ටෝමෝටකාව V_L හා බාරාව (S) අතර ගලා රුප සටහන (රුපය c) යි.

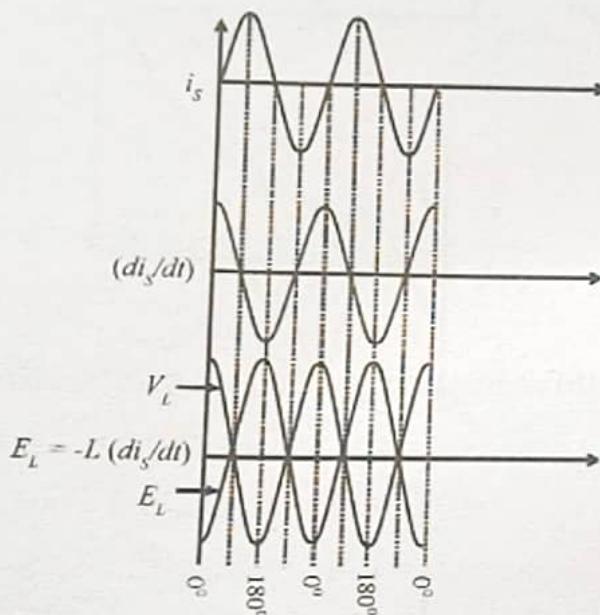
පහත සම්කරණය මගින් ප්‍රේරිත වෝල්ටෝමෝටකාව දක්වා තිබේ. එ මෙන් ම ප්‍රේරිත වෝල්ටෝමෝටකාව වර්තනය වන ආකාරය 50වන පිටුවේ රුප සටහන මගින් පෙන්වා තිබේ. ඒ අනුව dt කාලයේදී බාරාවේ වෙනස් වී ම di නම්,

$$E_L = -L \frac{di_s}{dt}$$

එහි දී $\frac{di_s}{dt}$ යනු බාරාව වෙනස් විමේ ශීසුතාව වේ.

එම රුපසටහන අනුව ප්‍රේරකයක් වෙත ප්‍රත්‍යාවර්තන වෝල්ටෝමෝටක් යෙදු විටෙක දී ඒ

මයිස් ගලා යන බාරාව උපරිම තත්ත්වයට පත් වන්නේ එහි වෝල්ටීයතාව උපරිම තත්ත්වයට පත් වීම් 90°කට පසු ව වේ. එහි අදහස වන්නේ ප්‍රේරකයක් මයිස් බාරාවක් ගලා යාමේ දී. ප්‍රේරකය හරහා වෝල්ටීයතාව (V_L) බාරාවට වඩා 90°කින් පෙරවුණාම් වී ඇති බව ලේ.



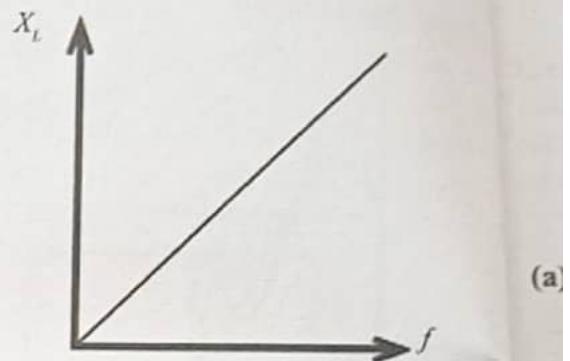
ප්‍රේරකයක් කුළුන් ප්‍රත්‍යාවර්තන බාරාවක් ගැලීමේ දී, එව ඇතිවන බාධිය හඳුන්වන්නේ 'ප්‍රේරක ප්‍රතිබාධනය' (Inductive Reactance - X_L) යනුවෙනි. එහි ඒකකය වන්නේ ඔම් (Ω) ය.

$$H_L = 2\pi f L = L \omega$$

එහි L යනු ප්‍රේරකයේ ප්‍රේරනාව වන අතර, ය යනු තරංගයේ කෝෂික ප්‍රවේශය වේ. f යනු ප්‍රත්‍යාවර්තන සැපයුමේ සංඛ්‍යාතය යි.

එ අනුව ප්‍රේරක ප්‍රතිබාධනය, සංඛ්‍යාතයට අනුලෝච්‍ය වශයෙන් සමානුපාතික වන බව පෙනී යයි. පහත රුපය මගින් පෙන්වා තිබෙන්නේ සංඛ්‍යාතය වැඩි කිරීමේ දී ප්‍රේරක

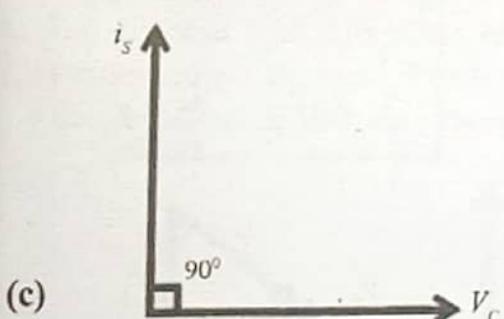
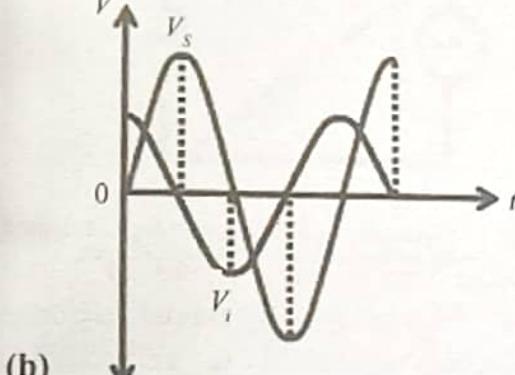
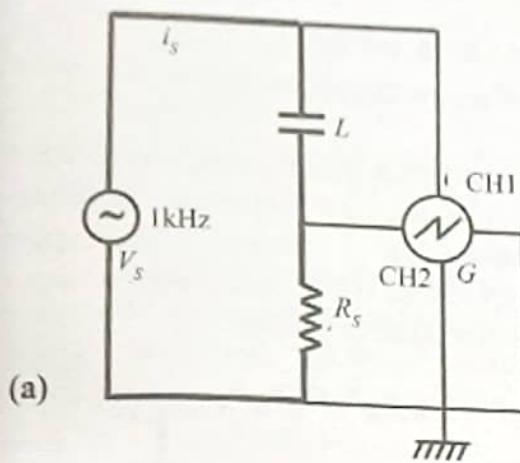
ප්‍රතිබාධනය ඒකාකාර ව වැඩිවන අපුරුෂ සංඛ්‍යාතය අඩු විම දී ප්‍රේරක අනුලෝච්‍ය අඩුවන ආකාරය සි.



ආරිතුකයක් කුළුන් ප්‍රත්‍යාවර්තන බාරාවක් ගැලීම

යරල බාරා සඳහා ආරිතුකයක් දක්වන ප්‍රතිබාර පිළිබඳ ව අවධානය යොමු කිරීමේ දී, ආරිතුකයක් දෙපසට වෝල්ටීයතාවක් ලබා දුන් විට බාරාවක් ගලා යන බව හා එ සේ බාරාව ගමන් කර කිසියම් කාලයකට පසු ව ආරිතුකය දෙපස සැපයුම් වෝල්ටීයතාව සාම්පූහ්‍ය වන බවන් මිටි පෙර සාකච්ඡා කර කිවේ එ මෙන් ම ආරිතුකයකට ප්‍රත්‍යාවර්තන බාරාව ලබා දුන් පසු ව එහි හැකිවීම නිරික්ෂණ කිරීම සඳහා වූ පරිපථයක් (a) රුපය මගින් ද, එම පරිපථය සංඛ්‍යා ජනකයක් මගින් සයිනාකාර වෝල්ටීයතාවක් ලබා දුන් පසු දේශීලනේක්ෂයෙහි නාලිකා දෙකෙන් ලැබෙන තරංගාකාර (b) රුපය මගින් ද, ආරිතුව ඔස්සේ වෝල්ටීයතාව V_C හා ඒ කුළුන් ගෙය යන ප්‍රත්‍යාවර්තන බාරාව i_s අතර කළා රුප සටහන (c) රුපයෙන් ද දක්වා කිවේ.

එ අනුව ආරිතුකයක් වෙත් වෝල්ටීයතාවක් ලබා දුන් පසු යුතු ආරෝපණ ප්‍රමාණය q නම්, $q = Cv_C$ වේ. එම් V_C යනු ආරිතුකය හරහා වෝල්ටීයතාව දී යනු ආරිතුකයේ බාරාව ද වේ.



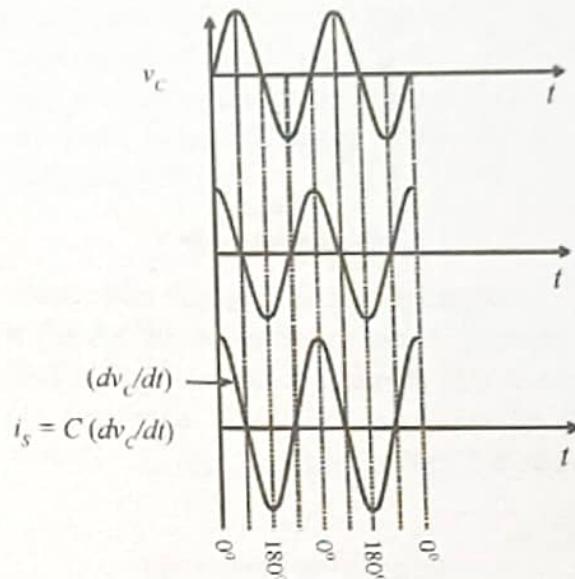
ඩාරිතුක තුළින් ගලන ඩාරාව, ආරෝපණ වෙනස් වීමේ ශිෂ්ටතාවට සමාන වන හෙයින්, ඩාරිතුකය තුළින් ගලන ප්‍රත්ත්‍යාවර්තන ඩාරාව,

$$i_s = \frac{dq}{dt} = C \frac{dv_c}{dt} \text{ වේ.}$$

$\frac{dq}{dt}$ = ආරෝපණ වෙනස් වීමේ ශිෂ්ටතාව

$\frac{dv_c}{dt}$ = ඩාරිතුකය හරහා වෝල්ටෝමෝ වෙනස් වීමේ ශිෂ්ටතාව

ඉහත දැක්වූ සම්බන්ධතාවේ තරඟාකාර නැඩිලීම නිර්පාණය කෙරෙන සටහන පහත පරිදි වේ.



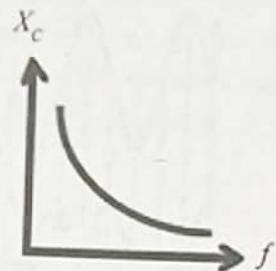
ඉහත සටහන නිරික්ෂණය නිරිමේ දී පෙනී යන්නේ ඩාරිතුකයකට ප්‍රත්ත්‍යාවර්තන වෝල්ටෝමෝ වක් (V_c) ලබා දුන් වේ එ සි වෝල්ටෝමෝ උපරිම විමව 90°කට පෙර ඩාරාව උපරිම වී ඇති බව සි. එ හෙයින් ඩාරිතුකයක් හරහා වෝල්ටෝමෝ පිශිවනු ලබන්නේ ඩාරාවට 90°ක් පසුපසිනි. නැතිනම ඩාරාව, වෝල්ටෝමෝ වට්මා 90°ක් පෙරවුගාම වේ.

ඩාරිතුකයකට ප්‍රත්ත්‍යාවර්තන වෝල්ටෝමෝ වක් ලබා දුන් පසු ව එ තුළින් ඩාරාව ගලා යාමට ඇති බාධාව හඳුන්වන්නේ 'ඩාරිතුක ප්‍රතිඛාධනය' (Capacitive Reactance - X_C) යනුවෙති. එහි එකකය වන්නේ ද මුම (Ω) වේ.

$$X_C = \frac{1}{2\pi f c} = \frac{1}{C \omega}$$

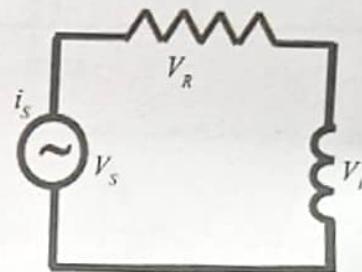
- X_C = ඩාරිතුක ප්‍රතිඛාධනය
- f = ප්‍රත්ත්‍යාවර්තන සැපයුම් සංඛ්‍යාතය
- C = ඩාරිතුකයේ ඩාරණාව

පහත රුප සටහන මගින් දැක්වෙන්නේ ප්‍රතිරෝධක හා ප්‍රේරක (LR) සංඛ්‍යාතය මත බාරිතුක ප්‍රතිබාධනයෙහි ග්‍රේණිගත සම්බන්ධතාව විවෘත කළ යි.



බාරිතුක ප්‍රතිබාධනය, සැපයුම් සංඛ්‍යාතයට ප්‍රතිලෝම ව සමානුපාතික වන බව මේ මගින් පෙනී යයි. ඒ අනුව සංඛ්‍යාතය වැඩි කිරීමේදී ප්‍රතිබාධනය අඩු වන අතර, සංඛ්‍යාතය අඩු කිරීමේදී ප්‍රතිබාධනය වැඩි මේවා වේ.

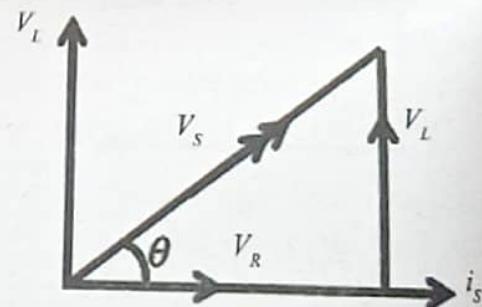
පහත රුපය මගින් පෙන්වා සිටෙන් ප්‍රතිරෝධකයක හා ප්‍රේරකයක ග්‍රේණිගත සම්බන්ධතාවක් සඳහා ප්‍රත්‍යුම් වෝල්ටෝමෝනාවක් (V_s) සපයා ඇති ආකාරය දැක්වෙන පරිපථ සටහනකි.



01. 8 ප්‍රත්‍යුම් සැපයුමකට සම්බන්ධ කර තිබෙන ප්‍රතිරෝධක, ප්‍රේරක හා බාරිතුක පරිපථවල ග්‍රේණිගත හා සමාන්තරගත සම්බන්ධතා

ප්‍රේරක හා බාරිතුක සමග ප්‍රතිරෝධක ග්‍රේණිගත ව හෝ සමාන්තරගත ව පිහිටුවා ඇති පරිපථවල සැපයුම් වෝල්ටෝමෝනාව (V_s) සැපයුම් බාරිතාව (i_s) කිසිදු අවස්ථාවක දී සම කළාවේ පිහිටුවා නො ලබයි. ප්‍රේරක හා/හෝ බාරිතුක ග්‍රේණිගත ව හෝ සමාන්තරගත ව අන්තර්ගතවන පරිපථයක, එම පද්ධතියේ සමක ප්‍රතිරෝධය හඳුන්වන්නේ සම්බාධනය (2) යනුවෙනි. ඒ අනුව පහත සාකච්ඡා කර තිබෙන්නේ සැපයුම් වෝල්ටෝමෝනාවේ හා බාරිතාව කළාව වෙනස් වන ආකාරය සහ සම්බාධනය ගණනය කරන ආකාරය වේ.

එහි සැපයුම් විහාරය (V_s) සමඟ ප්‍රතිරෝධය සමග විහාර බැස්ම (V_R) සිංහල නොවේ පිහිටුවා ලැබේ. එහෙත් ප්‍රේරක තුළ බාරාවට සාපේක්ෂ ව වෝල්ටෝමෝනා 90° කින් පෙරවුගාම් වේ. ඒ හේතුවෙන් පහා රුපයෙන් දක්වා ඇති පරිදි ප්‍රේරකය මස්දු විහාර බැස්ම (V_L) සැපයුම් විහාරය සමග (V_s) සම කළාවේ නො පිහිටන බව පෙනී යයි.



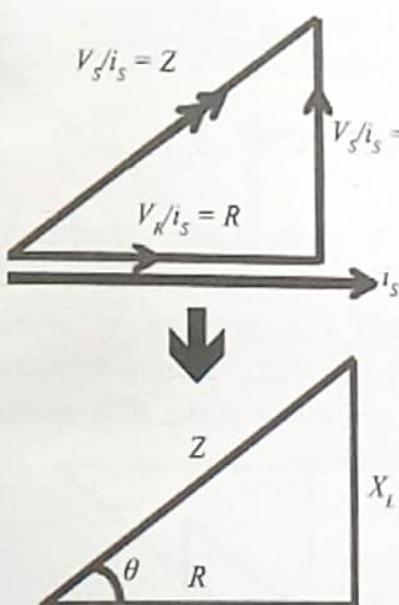
$$V_s = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$$

$$\text{කළා කෝණය } \theta = \tan^{-1} \frac{V_L}{V_R}$$

එ හෙයින් ප්‍රතිරෝධකයක් හා ප්‍රේරකය තුළින් බාරාවක් ගැලීමේදී ඇතිවා වෝල්ටෝමෝනාවල සංඛ්‍යාත්මක එකතුව, සැපයුම්

වේර්ල්ටීයතාවට (V_s) සමාන තොවන බව පෙනී යයි. එසේ වූ ව ද ඉහත රුප සටහන් මගින් පෙන්වා ඇති පරිදි මමම විභවයන්ලේ තෙදු හිත එකතුව, සැපයුම් වේර්ල්ටීයතාවට සමාන වේ.

එහි දී ප්‍රතිරෝධකය හා ප්‍රේරකය යන උපාංගද්වය තුළින් එක ම ධාරාවක් (i_s) ගෙවා යා ම සේනුවෙන්, සම්බාධන ත්‍රිකෝණය මගින් සම්බාධනය (Z) ගණනය කිරීම පහත පරිදි සිදු කළ හැකි ය.



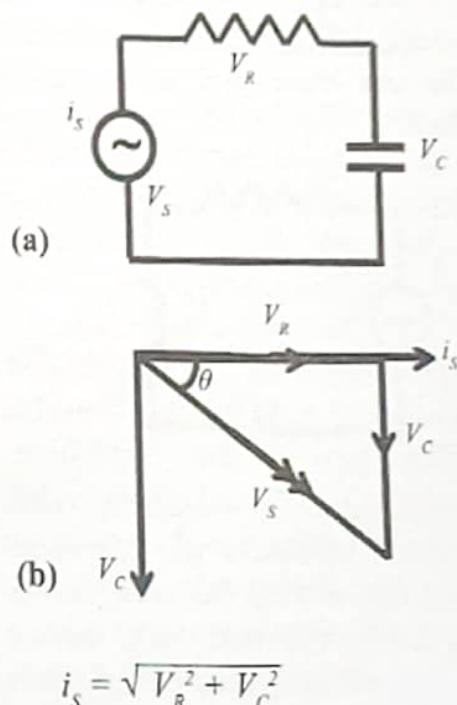
$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

$$\text{කළා කෝෂය } \theta = \tan^{-1} \frac{X_L}{R}$$

ප්‍රතිරෝධක හා ධාරීතුක (RC) ග්‍රේනිගත සම්බන්ධතාව

පහත (a) රුපය මගින් පෙන්වා තිබෙන්නේ ප්‍රතිරෝධකයක හා ධාරීතුකයක ග්‍රේනිගත සම්බන්ධතාවක් වෙත ප්‍රත්‍යාවර්තන වේර්ල්ටීයතා සැපයුමක් ලබා දී ඇති ආකාරය සි. එහි දී ප්‍රතිරෝධකයක් ප්‍රත්‍යාවර්තන සැපයුමකට සම්බන්ධ කළ විට ප්‍රතිරෝධකය

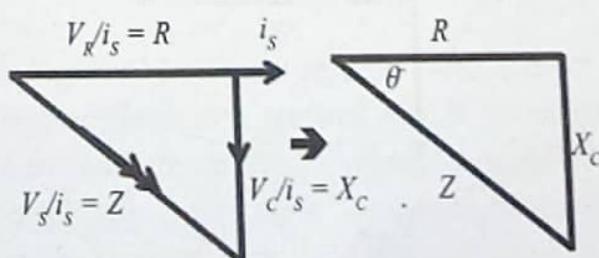
තුළින් ගෙවා යන ධාරාව හා සැපයුම් විභව බැඳීම සම කළාවක පිහිටිය ද, ප්‍රත්‍යාවර්තන සැපයුමක් ධාරීතුකට ලබා දුන් විට සැපයුම් ධාරාව හා වේර්ල්ටීයතාව සම කළාවට පිහිටුනා නො ලබයි. එ අනුව (b) රුපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ධාරීතුකය තුළින් ගෙවා යන ධාරාවට සාර්ථකව ව වේර්ල්ටීයතාව 90° මින් පසුගැමී (Lagging) වනු ඇත.



$$i_s = \sqrt{V_R^2 + V_C^2}$$

$$\text{කළා කෝෂය } \theta = \tan^{-1} \frac{V_C}{V_R}$$

ප්‍රතිරෝධකය හා ධාරීතුකය යන උපාංග දෙක මගින් ම ගලන්නේ එක ම ධාරාවක් (i_s) වන හෙයින් සම්බාධන ත්‍රිකෝණය මගින් සම්බාධනය (Z) හා කළා කෝෂය (Q) ගණනය කිරීම පහත පරිදි වේ.

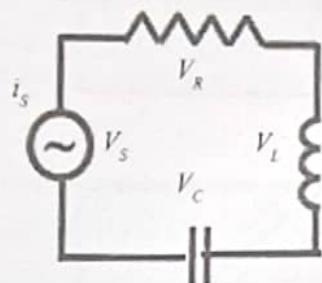


$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

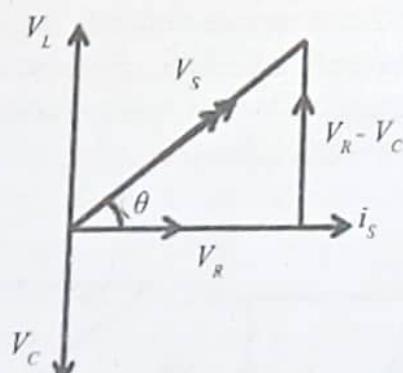
$$\text{කළා කෝෂය } \theta = \tan^{-1} \frac{X_C}{R}$$

ප්‍රතිරෝධක, ප්‍රේරක හා බාරිනුක (RLC) සම්බන්ධතාව

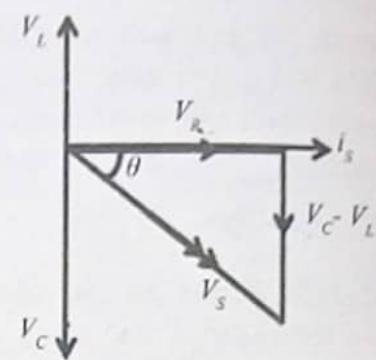
ප්‍රතිරෝධකයක්, ප්‍රේරකයක් හා බාරිනුකයක් ග්‍රේණිගත ව සම්බන්ධ කර සකස් කළ පරිපථයක් පහත රුප සටහන මගින් දක්වා හිටි.



ඊ අනුව ප්‍රත්‍යාවර්ති සැපයුමක් සමඟ ප්‍රතිරෝධකයක්, ප්‍රේරකයක් හා බාරිනුකයක් ග්‍රේණිගත ව සම්බන්ධ කළ විට, වෝල්ටෝමෝටර් හා බාරාව පිහිටුව ලබන්නේ එක ම කළාවේය. එහි දී සැපයුම් වෝල්ටෝමෝටර් සාපේන්ස් ව ප්‍රේරකය ඔස්සේ ගෙවා යන බාරාව පිහිටුව ලබන්නේ 90° ක කළා කෝෂයක් සහිත ව පෙරවුගාමී ව වේ. එම කළා රුප සටහන් පහත පරිදි වේ.



$$V_L > V_C \quad \theta = \tan^{-1} \frac{V_L - V_C}{V_R}$$

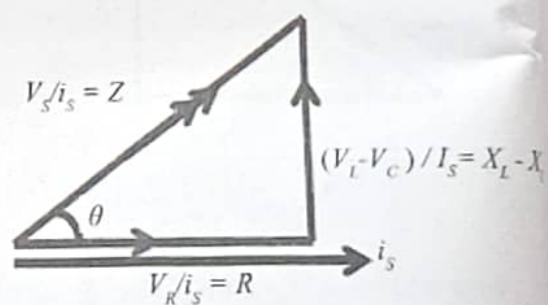


$$V_L < V_C \quad \theta = \tan^{-1} \frac{V_C - V_L}{V_R}$$

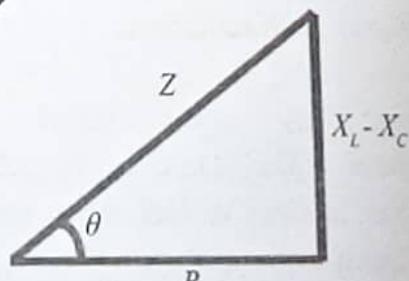
$V_L > V_C$ සඳහා මූල්‍ය සම්බාධන කළා කෝෂය පහත ආකාරයට ගණනය කළ හැකි ය.

$$V_s = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$$

එහි දී ප්‍රතිරෝධකය, ප්‍රේරකය හා බාරිනුකය යන උපාංග ක්‍රිත්වය මස්සේ ඇම බාරාවක් (i_s) ගෙවා ය ම හේතුවේ සම්බාධන ක්‍රිත්‍යාය මගින් සම්බාධනය (2 හා කළා කෝෂය ගණනය කිරීම පහත පරිදු කළ හැකි ය.



$$\text{කළා කෝෂය } \theta = \tan^{-1} \frac{X_L - X_C}{R}$$

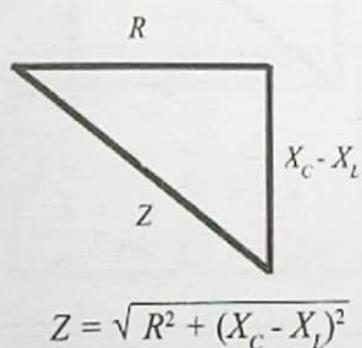
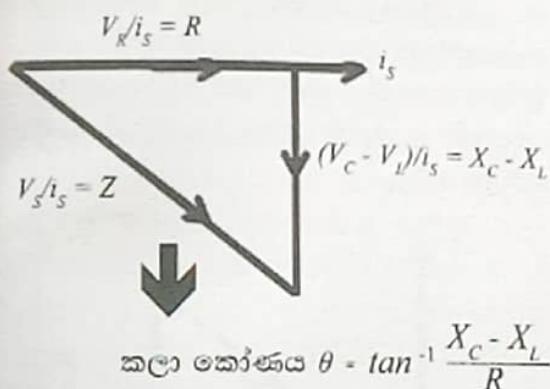


$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$V_L < V_C$ යදා වූ කලා කෝණය ගණනය කිරීම පහත පරිදි වේ.

$$V_S = \sqrt{V_R^2 + (V_C - VL)^2}$$

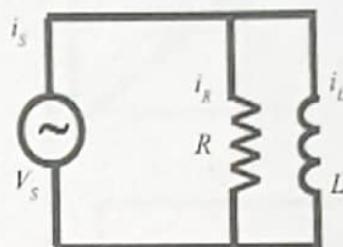
ප්‍රතිරෝධකය, ප්‍රේරකය හා බාරුවකය යන උපාග ත්‍රිත්වය තුළින් ම ගලා යන්නේ එක ම බාරාවක් (i_S) හෙයින් සම්බාධන ත්‍රිකෝණය මගින් සම්බාධනය හා කලා කෝණය පහත පරිදි ගණනය කළ හැකි ය.



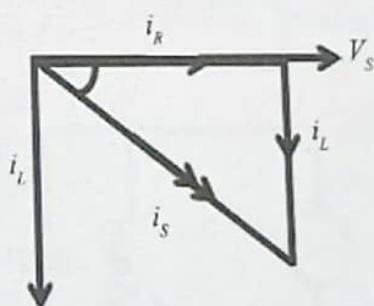
ප්‍රතිරෝධක හා ප්‍රේරක සමාන්තරගත සම්බන්ධතාව

පහත රුප සටහන මගින් දක්වා තිබෙන්නේ ප්‍රතිරෝධකයක හා ප්‍රේරකයක සමාන්තර සම්බන්ධතාවකට ප්‍රත්‍යාවර්තන සැපයුම් වෝල්ටෝයියනාවක් (V_s) ලබා ඇ ඇති අයුරු පෙන්වන පරිපථයකි. එම සැපයුම් වෝල්ටෝයියනාව (V_s) උපාග දෙකට ම පොදු ය. වෝල්ටෝයියනාව මගින් ප්‍රේරකය වස්සේ i_L බාරාවක් ද, ප්‍රතිරෝධකය වස්සේ i_R බාරාවක්

ද ගලා යයි. මෙම අවස්ථාවේ ඇ ප්‍රේරකය වූ තැවත් ප්‍රතිරෝධකයක් රහිත ගුදු ප්‍රේරකයක් ලෙස සලකා තිබේ.

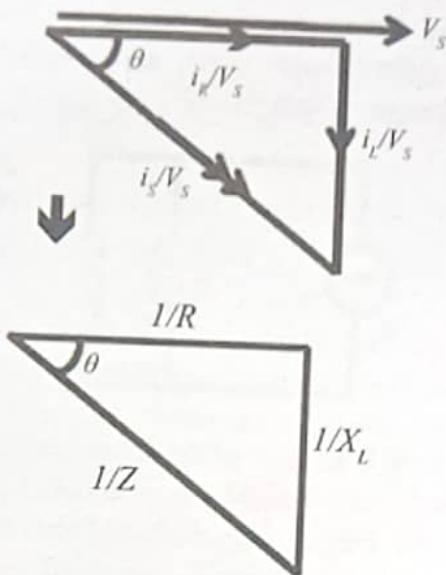


මෙහි ඇ සැපයුම් වෝල්ටෝයියනාව සමඟ (V_s) ප්‍රතිරෝධකය වස්සේ ගලන බාරාව (i_R) සම කළාවේ පිහිටුව ලැබූ ව ද, ප්‍රේරකය වස්සේ ගලන බාරාව පිහිටුව ලබන්නේ සැපයුම් වෝල්ටෝයියනාවට 90°ක් පසුපසිනි. ඒ සේවුවෙන් ප්‍රේරකය තුළින් ගලන බාරාව හා සැපයුම් වෝල්ටෝයියනාව (V_s) සම කළාවේ නො පිහිටන බව පෙනී යයි. එය පහත රුප සටහන මගින් පැහැදිලිකර තිබේ. ඒ අනුව ප්‍රතිරෝධකය වස්සේ ගලන බාරාවේ හා ප්‍රේරකය වස්සේ ගලන බාරාවේ සංඛ්‍යාත්මක එකතුව සැපයුම් බාරාව (V_s) සමඟ සම්පාදන නො වේ. එ සේ වූ ව ද මෙම බාරාවන්ගේ දෙකින් එකතුව සැපයුම් බාරාවට සමාන වේ.



$$i_s = \sqrt{i_R^2 + i_L^2}$$

ප්‍රතිරෝධකය හා ප්‍රේරකය යන උපාග දෙක ඔස්සේ ගලා යන්නේ එක ම බාරාවක් වන හෙයින්, සම්බාධන ත්‍රිකෝණය මගින් සම්බාධනය හා කලා කෝණය ගණනය කරන ආකාරය පහත පරිදි වේ.

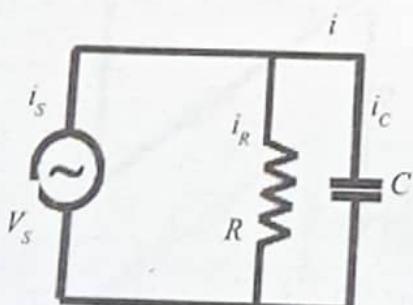


$$Z = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R^2} + \frac{1}{X_L^2}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R^2} + \frac{1}{(L\omega)^2}}}$$

කලා කේෂය $\theta = \tan^{-1} \frac{R}{L\omega}$

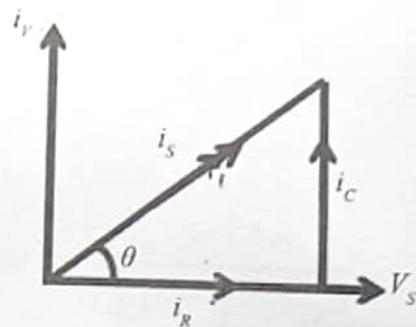
ප්‍රතිරෝධක හා බාරිතුක සමාන්තරගත සම්බන්ධතාව

පහත රුපයේ දක්වා තිබෙන්නේ ප්‍රතිරෝධකට හා බාරිතුකයට සමාන්තරගත වෝල්ටීයතාවක් ලබා යුත් පරිපථ සටහනකි.



එහි සැපයුම් වෝල්ටීයතාව (V_s) උපාංග දෙකට ම පොදු ය. වෝල්ටීයතාව මගින් බාරිතුකය මස්සේ i_c බාරාවක් ගලා යන අතර, ප්‍රතිරෝධකය තුළින් i_R බාරායක් ද ගලා යයි. මෙහි දී ආරම්භක අවස්ථාවේ බාරිතුකයේ ආරෝපණය ඉන්න ලෙස සලකනු ලැබේ.

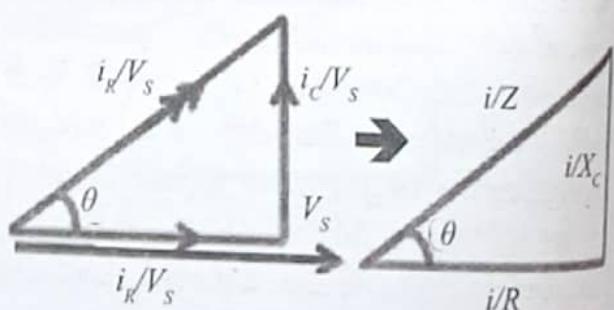
සැපයුම් වෝල්ටීයතාව (V_s) සහ ප්‍රතිරෝධකය තුළින් ගලා යන බාරාව (i_s) පිහිටුව ලබන්නේ සම කළාවේ වූ එහි බාරිතුකය තුළින් ගලා යන බාරාව, සැපයුම් වෝල්ටීයතාවට 90° ක් පෙරවුණාම් වේ. එහි නොවන් පහත රුපයන් දක්වා තිබෙනු පරිදි බාරිතුකය තුළින් ගලන බාරාව සැපයුම් වෝල්ටීයතාව (V_s) සමඟ පිහිටුව ලබන්නේ සම කළාවේ නො වේ. එහි ප්‍රතිරෝධකය වින්නෙන් ප්‍රතිරෝධකය මස්සේ ගලා යන බාරාවේ හා බාරිතුකය මස්සේ ගලා යන බාරාවේ සංඛ්‍යාතමක එකතුව සැපයුම් බාරිතාවට (i_s) සමාන නො වේ ම සි. එහි වූ වූ වූ ද මෙම දැරු දෙශකයි දෙදියික එකතුව සැපයුම් බාරාවේ සමාන වේ.



$$i_s = \sqrt{i_R^2 + i_c^2}$$

$$\text{කලා කේෂය } \theta = \tan^{-1} \frac{i_c}{i_R}$$

මෙහි දී ප්‍රතිරෝධකය හා බාරිතුකය යෙ උපාංග දෙක ම මස්සේ පවතින්නේ එක ට වෝල්ටීයතාවක් (V_s) වන හෙයින් එම එක එක බාරාව වෝල්ටීයතාව මගින් බෙදාමෙන් ප්‍රතිරෝධී හා සම්බාධන අයයෙන් ලබා ගැනී ය.

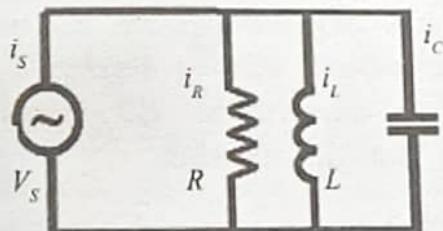


$$Z = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R^2} + \frac{1}{X_C^2}}} = \sqrt{\frac{1}{R^2} + \frac{1}{(C\omega)^2}}$$

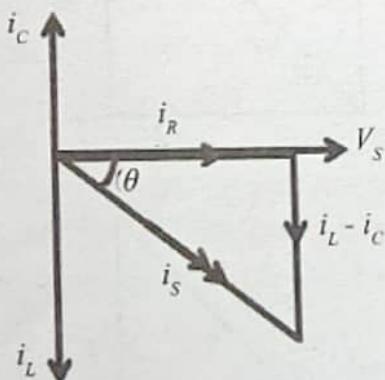
කලා කෝෂය $\theta = \tan^{-1} RC\omega$

ප්‍රතිරෝධකය, ප්‍රේරකය හා ධාරීතුකය සමාන්තරගත සම්බන්ධතාව

පහත දැක්වෙන්නේ ප්‍රතිරෝධකයක්, ප්‍රේරකයක් හා ධාරීතුකයක් සමාන්තරගත ව සම්බන්ධ කර ඇති පරිපථයට ප්‍රත්‍යාවර්තන වෛද්‍යියනාවක් ලබාදී තිබෙන රුප සටහනයි. එහි දී ප්‍රතිරෝධකය මිශ්ඨස් බාරාව, සැපයුම් වෛද්‍යියනාව සමඟ සම කළාවේ පිහිටුවෙනු ලබයි. එමෙන් ම ප්‍රේරකය තුළින් ගලා යන බාරාව සැපයුම් වෛද්‍යියනාවට 90° ක් පසුපසින් ද, ධාරීතුකය මිශ්ඨස් ගලන බාරාව සැපයුම් වෛද්‍යියනාවය 90° ක් ඉදිරියෙන් ද පිහිටුවෙනු ලැබේ.

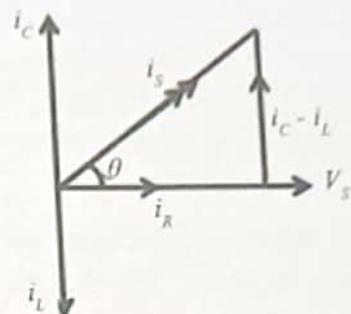


• $i_L > i_C$ සඳහා කලා රුප සටහන



$$\text{කලා කෝෂය } \theta = \tan^{-1} \frac{i_L - i_C}{i_R}$$

• $i_L < i_C$ සඳහා කලා රුප සටහන

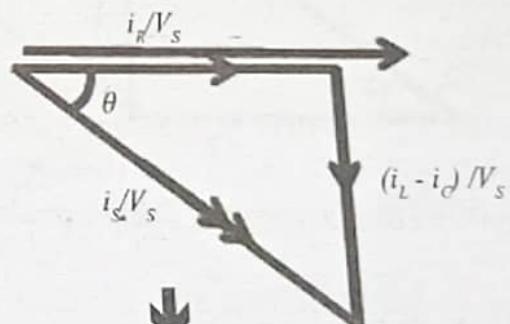


$$\text{කලා කෝෂය } \theta = \tan^{-1} \frac{i_C - i_L}{i_R}$$

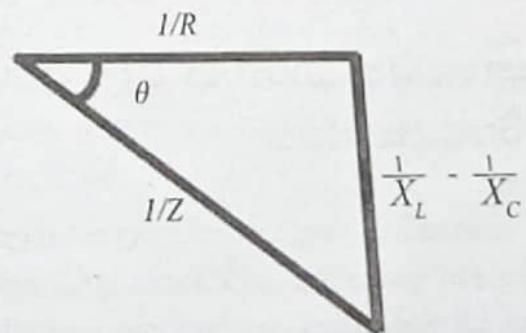
$iL > i_C$ සඳහා පම්බාධනය හා කලා කෝෂය පහත පරිදි ගණනය කළ හැකි ය. එහි දී,

$$i_s = \sqrt{i_R^2 + (i_L - i_C)^2}$$

වන අතර, ප්‍රතිරෝධකය, ප්‍රේරකය හා ධාරීතුකය මිශ්ඨස් එක ම වෛද්‍යියනාවක් (V_s) පවතින හෙයින් එම බාරා අයයෙන් ත්‍රිත්වය ම එක ම අයයෙන් පරිදිමෙන් (රුපය a), (b) රුපයේ දැක්වෙන පරිදි පම්බාධන අයයෙන් ලබා ගත හැකි ය.



(a)



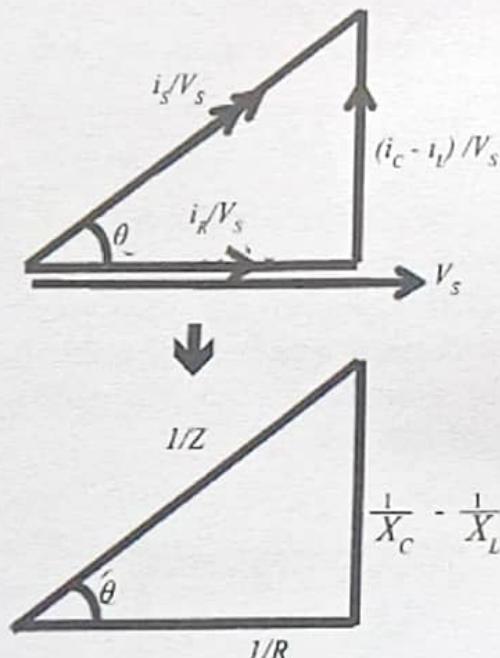
(b)

$$\text{කලා කෝෂය } \theta = \tan^{-1} R \left[\frac{1}{X_L} - \frac{1}{X_C} \right]$$

$$Z = \frac{1}{R^2} \sqrt{\left[\frac{1}{X_L} + \frac{1}{X_C} \right]^2}$$

$i_L < i_c$ සඳහා සම්බුද්‍යම හා කලා කෝෂය පහත ආකාරයට ගණනය කළ හැකි ය. එහි,

$$i_s = \sqrt{i_R^2 + (i_c - i_L)^2}$$



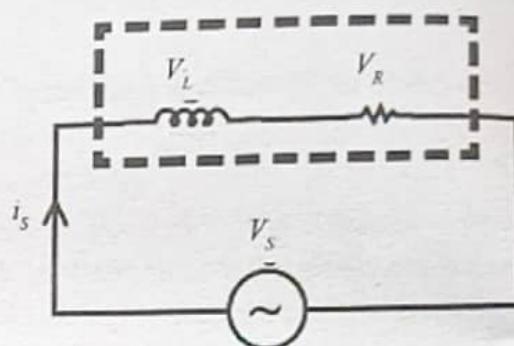
$$\text{කලා කෝෂය } \theta = \tan^{-1} R \left[\frac{1}{X_C} - \frac{1}{X_L} \right]$$

$$Z = \frac{1}{R^2} \sqrt{\left[\frac{1}{X_C} + \frac{1}{X_L} \right]^2}$$

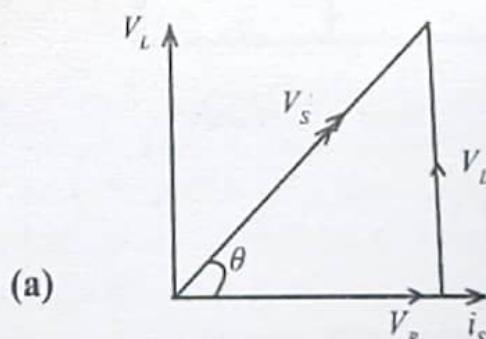
ප්‍රත්‍යාවර්ත්ත බාරාවක් ගලා යන පරිපථයක ජවය

ප්‍රායෝගික ප්‍රේරකයක් ලෙස සලකනු ලබන්නේ ප්‍රායෝගික ප්‍රේරකයක ගුදු ප්‍රේරක අයය හා ප්‍රායෝගික ප්‍රේරකය තුළ අන්තර්ගත

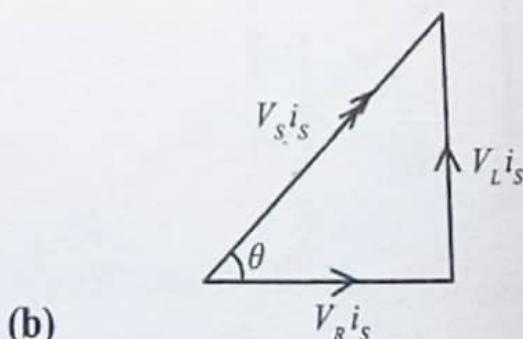
ප්‍රතිරෝධී අයයෙහි ග්‍රේෂ්‍නිගත සම්බන්ධාදු පහත රුපය මගින් පෙන්වා දී තිබෙන්නේ ආකාරයේ ප්‍රේරක පරිපථයකට ප්‍රත්‍යාවර්ත්ත වෛද්‍යවාචක සපයා ඇති ආකාරය යි.



මෙහි පරිපථය තුළින් ගලා යන බාරාව ප්‍රේරකය හා ප්‍රතිරෝධකය මස්සයේ ද ගලා යයි. එහෙහින් ප්‍රතිරෝධකය මස්සයේ V_L වෛද්‍යවාචකයේ ද, ප්‍රේරකය මස්සයේ V_C වෛද්‍යවාචකයේ ද උත්පාදනය වේ. ඒ අනුව ගලා යන බාරාවට සාපේක්ෂව වෛද්‍යවාචකයේ පිහිටිම පැහැදිලි කිරීම (a) රුපය මගින් ද එන් එක් වෛද්‍යවාචකය, සැපයුම් බාරාව මගින් ඉණ තිරිමෙන් ලැබෙන ජව අයන් (b) රුප සටහන මගින් ද පෙන්වා දී ඇති අතර, එය හඳුන්වන්නේ 'ජව ත්‍රිකෝෂය' (Power Triangle) යනුවෙනි.

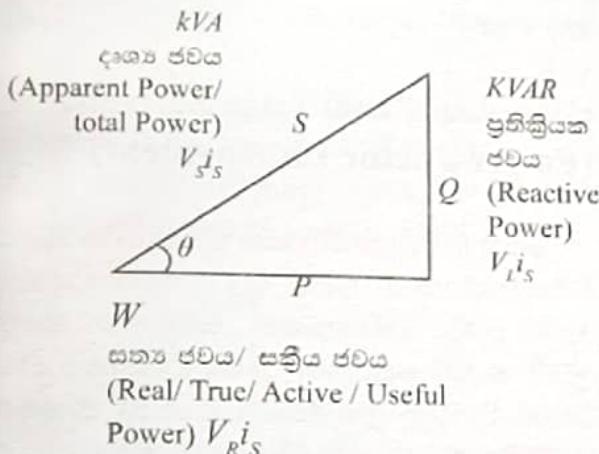


(a)



(b)

එම ජව ත්‍රිකෝණයේ එක් එක් රාදය මගින් තිරුපත් සෙකුරන්ස් නේ අදාළ පාදුයේ ජව අඟය විශාලත්වය සි. එහි දී දාශ ජවය (Apparent Total Power) හා ප්‍රතික්‍රියක ජවය (Reactive Power) මතිනු ලබන්නේ ඇමුවියර ඒකකයෙන් වන අතර, සත්‍ය / සත්‍යාදාශ ජවය (Real / True/ Active/ Useful Power) මතිනු ලබන්නේ වොට් ඒකකය මගින්. පහත දැක්වෙන්නේ ජව ත්‍රිකෝණයට අදාළ රුප සටහනයි.



මගින් 'සත්‍ය ජවය' යනු ප්‍රතිරෝධකය මගින් වැය වන ජවය වන අතර එය, $V_R i_s$ මගින්ද දක්වා තිබේ. එහි දී ගුද්ධ ප්‍රේරකයක් ඔස්සේ ජවය වැය වැය නො වී ම හේතුවෙන් සාමාන්‍ය ප්‍රේරකයක තිබෙන ප්‍රතිරෝධ ලක්ෂණය නිසා මෙම ජවය වැය වේ. $V_s i_s$ යනු දාශ ජවය සි. එ නම් වැය වන්නේ ය සි පෙනෙන ජවය සි. $V_L i_s$ යනු පරිපථයේ ප්‍රතික්‍රියක ජවය වේ. සත්‍ය ජවය හා දාශ ජවය අතර වෙනස ඇති කිරීමට හේතු වන මෙම ජවය අදාශයමාන ව පවතී. මෙම ජවය යොදා ගැනෙන්නේ ප්‍රේරකය වටා වූම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ඇති කිරීමේ කාර්යය සඳහා ය. එ මෙන් ම ඉහත දක්වා ඇති (b) රුප සටහන අනුව (58 පිටුව) පළමු ව දක්වා ඇති රුප සටහනේ (58 පිටුව දෙවන තීරුව, ඉහළ රුපය) පරිපථයේ සත්‍ය / සත්‍යාදාශ ජවය පහත සම්බන්ධතාව මගින් ලබා ගත හැකි ය.

$$P = V_s i_s \cos \theta$$

V_s - සැපයුම් වෛද්‍යෝගතාව

i_s - සැපයුම් නිසා පරිපථය ඔස්සේ ගලා යන බාරාව

θ - සැපයුම් වෛද්‍යෝගතාව හා බාරාව අතර කළා වෙනස

මෙය ප්‍රේරක පරිපථයක වී ම හේතුවෙන් බාරාව පිහිටන්නේ වෛද්‍යෝගතාවට වඩා පසුගාමී ව ය. $\cos \theta$ මගින් දක්වා තිබෙන්නේ සැපයුම් වෛද්‍යෝගතාව හා පරිපථය ඔස්සේ ගලා යන බාරාව අතර කළා කෝණයේ කොස් (cos) අගය වේ.

ප්‍රායෝගික වගයෙන් මේ ආකාරයෙන් සැපයුම් වෛද්‍යෝගතාව හා සැපයුම් බාරාව අතර කළා කෝණයක් ඇති වන්නේ මෝටර වැනි ප්‍රේරක විබර (Inductive Loads) සැපයුම් සම්බන්ධ කිරීමේ දී ය. එ වැනි අවස්ථාවක දී කළා කෝණය අවම තරගැනීම සඳහා බාරිතුකයක් යේදීමෙන් V_L දිගාවට ප්‍රතිවිරෝධ දිගාවට V_C යේදීම මගින් ($V_L - V_C$) සම්පූර්ණය අවම කර ගැනීමේ හැකියාව තිබේ. නිවෙස්වල සවි කර තිබෙන වොට් පැය මිටරය මගින් මතිනු ලබන්නේ සත්‍ය ජවය වේ. එහත් කර්මාන්ත්‍යාලා වැනි ස්ථානවල සත්‍ය අගයට අමතර ව දාශ ජවය ද සැලකිල්ලට ගනු ලැබේ. දාශ ජවය මතිනු ලබන්නේ වෛද්‍යෝගතාව ඇමුවියර ඒකක මගින්.

ජව සාධකය (Power Factor)

ජව සාධකය යනුවෙන් අදහස් කරන්නේ ජව ත්‍රිකෝණය අනුව සත්‍ය ජවය හා දාශ ජවය අතර අනුපාතය සි. සත්‍ය ජවය, දාශ ජවයෙන් බෙදීම මගින් එම අනුපාතය ලබා ගත හැකි ය.

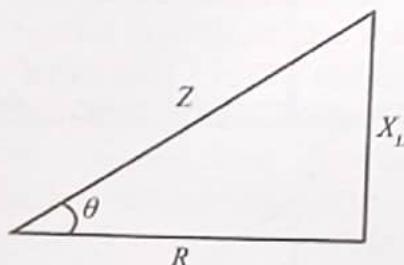
$$\text{ජව සාධකය} = \frac{V_R i_s}{V_s i_s} = \cos \theta$$

ఈ అన్నపుర పరిపరిషత్త సహా శవిత
గణనాయ కీరిమంచ నామి, ఈమ పరిపరిషత్ ద్వారాప్రార్థి
ంలోప్పురైయాలి, పరిపరిషత్ మండిష తలనా దొరులి
ఖా పరిపరిషత్ శవి సూదికయ గుణ కల ప్రాణ య.
కలు కెవేళుయ వియాల లీటంత్ క్రొ ఈ కి మ సహా
శవి ప్రమాణయ పరిశేషశాయ కీరిమ సధ్యా రైది
ద్వాగు శవి ప్రమాణయక్క ద్వారాప్రార్థి లెతినీ లుం
గైనిమం ద్విడ్ లే. కలు కెవేళుయ 0 - 0 క్రొ లీఎ,
శవి సూదికయదే భగయ 10 సమాన వన లెదినీ
శికి క్రొ ద్వాగు శవియ. సహా శవియల సమాన విన్న
ఔత.

නිර්පාශ්‍ය වියයෙන් කොළඹ අය 60° අවු වැන්නේ නම් $\cos V = 0.5$ වේ.

එ මෙත් ම කෝණයේ අගය වන පිට $\cos \theta$ අගය 10 ආයතන නිදරණයක් ලබය කෝණයේ අගය 45° ලබය සඳහාවහාත්, $\cos 45^\circ = 0.7$ මේ, ආකාරයෙන් කෝණය අඩු කර ගනීමින් θ අගය 10 ආයතන අගයක් වෙත ලැබා ගැනීම හඳුන්වන්නේ 'ඡව සාධකය වැඩිදියුණු කර ගැනීම' යනුවෙති.

එ මෙන් ම පහත රුපයේ දක්වා ඇති
පරිදි ප්‍රේරණ සහිත පරිපාලන දැනා වූ සමඟ තුන
ත්‍රිකෝණය ආධාරයෙන් ද ජව සාධකය
ගණනය කළ හැකි ය.



$$\text{ජව සාධකය} = \frac{\text{පරිපළයේ ප්‍රතිලෝධ අගය}}{\text{පරිපළයේ සම්බාධන අගය}}$$

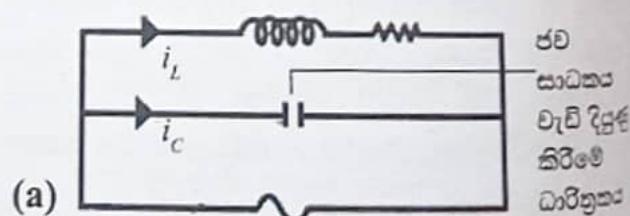
$$\cos \theta = \frac{R}{Z}$$

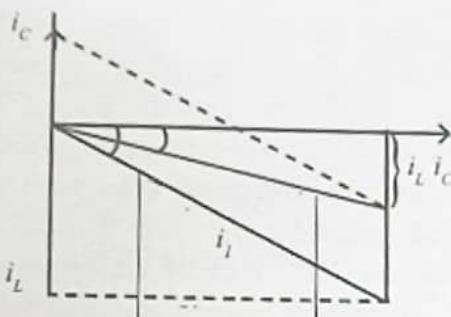
$$\text{ජව සාධකය} = \cos \theta$$

ඉහත දක්වන ලද ආකාර දෙක මගින් ම පෙනී යන්නේ θ කෝෂය විශාල වන් ම, එක ම සත්‍ය ජව ප්‍රමාණයක් පරිගණ්නය කිරීම සඳහා සැපයුම වෙතින් වැඩි ජව ප්‍රමාණයක් ලබා ගත යුතු වන යි. ඒ අනුව එම θ කෝෂය කුඩා කර ගැනීමේ හැකියාව ලැබෙන්නේ නම්, සැපයුම වෙතින් ලබා ගත යුතු ජව ප්‍රමාණය අඩු කර ගත හැකි ය. කෝෂයේ අගය වැඩි විමේ $\Rightarrow \cos \theta$ අගය ගුනයට ආසන්න වේ.

ඡව සාධකය වැඩි දියුණුකර ගැනීම (Power Factor Improvement)

මෙහිදී ප්‍රේරක විබරයක් සහිත පරිපර්වල සමාන්තරගත ව පහත (a) රුපයෙන් දක්ෂ ඇති පරිදි බාරිතුකයක් සම්බන්ධ කරු ලබයි. එ විට ප්‍රේරකවල වෝල්ටීයකාවට වඩා බාරාව පිහිටුව ලබන්නේ පසුපසිනි. එ මෙහි ම බාරිතුකවල වෝල්ටීයකාවට වඩා බාරාව ඉදිරියෙන් පිහිටුව ලබයි. ඒ අනුව පහත (b) රුපයේ ආකාරයට ප්‍රේරකයට සමාන්තරයා ව බාරිතුකයක් සම්බන්ධ කළ විට V හා අතර කොරෝය අවු වි සැපයුම වෙතින් ලැබු ගන්නා බාරාව අවු වේ. එහි ප්‍රතිඵ්‍යුජ වශයෙන් දායා ජවය අවු වි $\cos \theta$ හි අඟ 10 ආසන්න වේ. ඒ අනුව සැපයුම වෙතින් ලබා ගන්නා බාරාව අවු වි, දායා ජවය ඇත් වේ. මෙම සංයිද්ධිය සංක්ෂිප්ත ව පවසන්න නම් ජව සාධකය වැඩි කිරීම යනු ජව සාධක භාතිය අවම කිරීම සඳහා ජව ත්‍රිකෝරුලු ඕ වශයෙන් ඇති ප්‍රතිඵ්‍යුජක ජවය ලෙස ලැබු ගන්නා ජව පමාණය ඇති කිරීම සි.



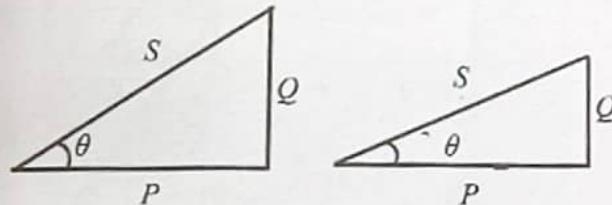


ඩාරිතුකය සම්බන්ධ කිරීමට පෙර සැපයුමෙන් ලබා ගන් බාරාව

(b)

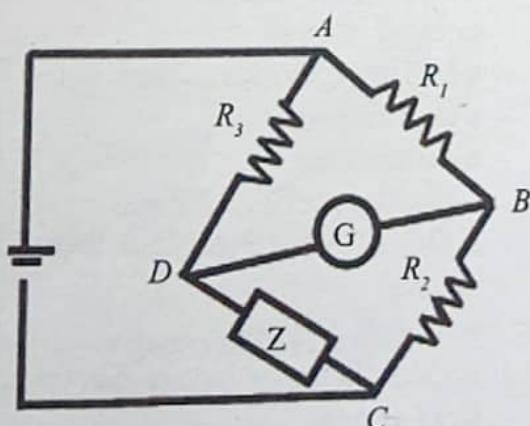
ඩාරිතුකය සම්බන්ධ කිරීමෙන් පසු සැපයුමෙන් ලබා ගන් බාරාව

එමෙන්ම පහත (a) රුපය මගින් ඩාරිතුකය සම්බන්ධ කිරීමට පෙර ජව ත්‍රිකෝණය දී, (b) රුපය මගින් ඩාරිතුකය සම්බන්ධ කිරීමෙන් පසු ජව ත්‍රිකෝණය දී දක්වා තිබේ.



ප්‍රතිරෝධය, ප්‍රේරණාව හෝ බාරණාව නිර්ණය කිරීම

ප්‍රතිරෝධය, ප්‍රේරණාව හෝ බාරණාව නිර්ණය කිරීමේදී 'සේතු පරිපථ මූලධර්මය' හාවිත කළ හැකි ය. පහත දැක්වෙන්නේ ඕම්මිගේ නියමය අනුව සකස් කළ සේතු පරිපථයකි.



එහි B හා D අතර G යනුවෙන් ගැල්වන්ස්ටීටරයක් සහි කර තිබේ. එහි පාස්සාකය ඉන්න වන තුරු එහි නම්, B හා D අතර බාරාවක් ගෙවා නොයන තෙක් R2 විවෘත ප්‍රතිරෝධකය සිරුමාරු කළ විට B හා D අතර වෝල්ටෝමෝ සමාන වේ. එහි අදහස වන්නේ ABC විහාර බෙදුම හා ADC විහාර බෙදුම සමාන තත්ත්වයට පත් වි ම යි. ඒ අනුව පහ දැක්වෙන ප්‍රකාශය හාවිතයෙන් Z හි අන්තර්ගත උපාංගයෙහි ප්‍රතිරෝධය අයිය සෙවිය හැකි අතර, Z යනුවෙන් දක්වා තිබෙන්නේ ප්‍රේරණාව හෝ බාරණාව සෙවිය යුතු උපාංගය වේ.

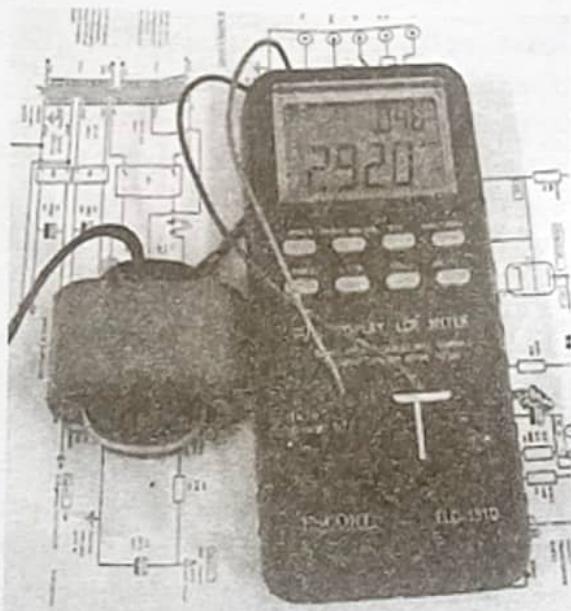
$$\frac{R_1}{R_2} \cdot \frac{R_3}{Z}$$

එමෙන්ම ම නො දන්නා ප්‍රතිරෝධකයක් ප්‍රතිරෝධය (R) සෙවීමේ අවශ්‍යතාවක් පැහැනුගැනීම් විවෘත දී Z ස්ථානය වෙත මෙම ප්‍රතිරෝධය සම්බන්ධ කළ යුතු ය. අනුතුරු ව R2 සිරුමාරු කර, ගැල්වන්ස්ටීටර පාස්සාකය ඉන්න කළ යුතු ය. ඉන් පසු වි ඉහත සම්කරණය ආධාරයෙන් R හි අයිය ගණනය කිරීමේ හැකියාව තිබේ. එමෙන්ම ම මෙවැනි සේතු පරිපථ මගින් ඉනා කුඩා ප්‍රතිරෝධයක් සහිත උපාංගවල වූ වි ද ප්‍රතිරෝධය මැනීමේ හැකියාව තිබේ.

එසේ ම විහාර සැපයුම ප්‍රකාශවර්තන වෝල්ටෝමෝ සෙවිය හෝ දැයුතු දී, Z ස්ථානයට ඩාරිතුකයක් හෝ ප්‍රේරකයක් සම්බන්ධ කරමින්, ඩාරිතුකය බාරණාව (C) හෝ ප්‍රේරකයක ප්‍රේරණාව (L) සෙවිය හැකි ය. එසේ සම්බන්ධ කිරීමෙන් අනුතුරු ව R2 සිරුමාරු කරමින් ගැල්වන්ස්ටීටර පාස්සාකය ඉන්න කර, ඉහත දැක්වා සම්කරණය ආදේශ කිරීමෙන් ඩාරිතුක හෝ ප්‍රේරක ප්‍රතිබාධනය සෙවිය හැකි ය. ඒ මගින් බාරණාව හෝ ප්‍රේරණාව ගණනය කළ හැකි ය.

LRC මෙටරය

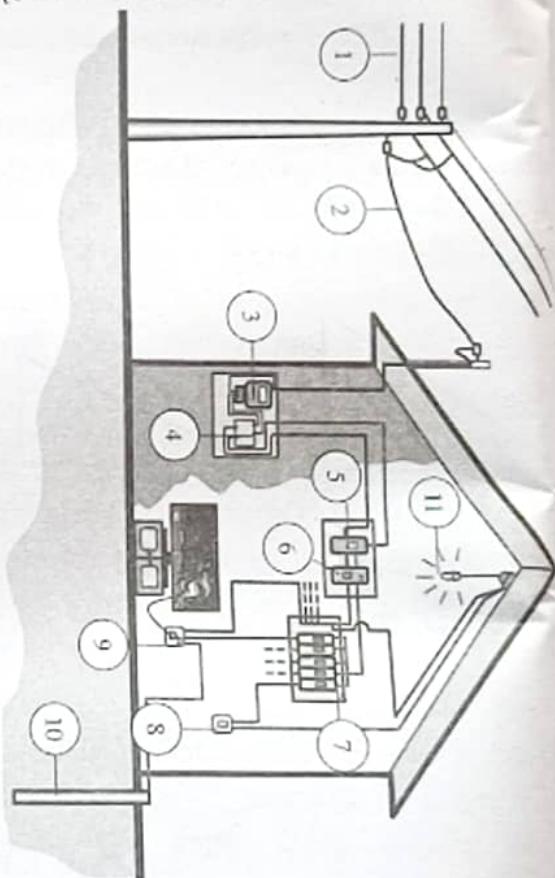
මෙම උපකරණය මගින් ධාරණාව හේ ප්‍රේරණාව ඉතා ම දැක්මනින් යා පහසුවෙන් මැතින්මේ හැකියාව තිබේ. මෙය නිර්මාණය කර තිබෙන්නේ සංඛ්‍යාක ඉලෙක්ට්‍රොනික මූලධර්ම මත පදනම් වෙමිනි. මෙම උපකරණය මගින් කිසියම් මිනුමක් ලබා ගැනීමේ දී එහි නිවැරදි අශු සම්බන්ධය ඉතා වැශෝත් වේ.



01. 8 ଗାନ୍ଧି ମିଶନ୍ ଆର୍ଥିକ ପରିପାଳନ ବିଭାଗ

ගැහ විදුලි පරිපථ සඳහා යොදා
ගැනෙන්නේ ප්‍රතිඵලිවර්ත ධාරා වේ. නිවෙසක්
සඳහා විදුලි බලය සැපයීමේදී ඒ සඳහා විදුලි
බල සපයන්නා විසින් රහින් දෙකක් යොදා
ගනියි. ඒ සඳහා යොදා ගැනෙන්නේ බාහිරින්
වෙන් වශයෙන් හෝ එකිනෙක සමග
සම්බන්ධිත යොත් (Service Cables) වේ.
ඊ අතරින් එක් රහිනක් උදාසින (Neutral)
යනුවෙන් ද අනෙක සලිවි (Live) යනුවෙන්
ද තම් කරනු ලබයි. එම උදාසින රහිනට
සාපේක්ෂ ව සලිවි රහිනෙහි වොටි 230ක

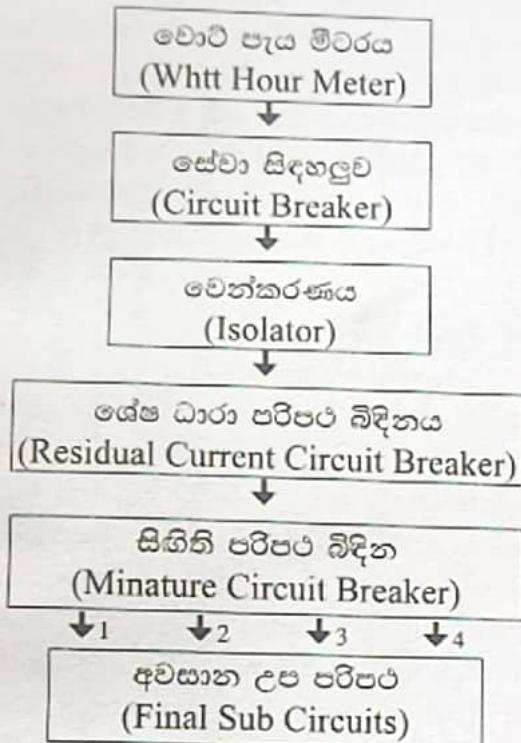
ප්‍රතිඵලිත ධාරාවක් පවතින අතර, ඔහු ආකාරයේ විදුලි සැපයුමක් පදනම්වන්නේ ‘උකලා සැපයුමක්’ ලෙසිනි. එහෙත් ඇතැම් විට එකලා සැපයුමක් ප්‍රමාණවන් නොවන්නේ නම් ‘නෙකලා සැපයුමක්’ ලබා දෙන අවස්ථා ද තිබේ. නෙකලා රාජුමක දී සපිටි රැහැස් තුනක් හා එක උදාහිත යෙහෙන් අවස්ථා ලේ. ඒ අනුව ඩී ලංකාව තුළ නිවේද යදානු එකලා විදුලි සැපයුමක් ලබා දී ඇති ආකාරයු දුක්මෙන රුප සැහැනක් පහත දැක්වේ.



- බෙදාහැරීමේ රහන්
 - සැපයුම් රහන්
 - වොටි පැය මිටරය
 - සේවා සිදුහළුව
 - චෙන්කරණය
 - ගෝජ බාරා පරිපල බිඳීනය
 - සිගිති පරිපල බිඳීන
 - ස්විචය
 - කෙවෙනි පිටුවාන
 - පාරිභෝගිකයාගේ හුගන ඉලෙක්ට්‍රො
 - විද්‍යූ පහන

පහත සටහන මගින් දැක්වෙන්නේ නිවෙසක එකලා විදුලි සැපයුමක් සඳහා උපාංග සම්බන්ධ වී ඇති අනුවිලිවෙල වේ.

මෙම මගින් සිදු කෙරෙන කාර්යය වන්නේ පාරිභෝගිකයා විසින් හාරිත කරන විදුලි ගක්ති ප්‍රමාණය මතු ගත කිරීම සිදු.



ඉහත සටහන මගින් දක්වා ඇති උපාංග අතරින් වොට්ට පැය මිටරය හා සේවා සිදුහළව විදුලි බලය සපයන ආයතනය සතු දේපාල වේ. අනෙක් උපාංගවල අයිතිය පාරිභෝගිකයා සතු ය. ඒ අතරින් පාරිභෝගික අයිතිය සතු ව පවතින උපාංග, සම්බන්ධ හා සහායක උපාංග යනුවෙන් කොටස් දෙකක් යටතේ බෙදා දැක්විය හැකි ය.

විදුලි බල සපයන්නාට අයත් උපාංග

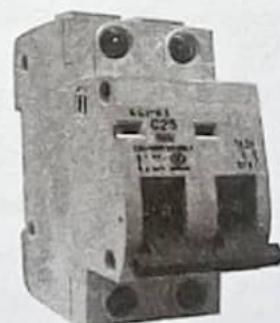
වොට්ට පැය මිටරය

විදුලිය බොදා හැරීම සඳහා ස්ථාපිත කර ඇති රහිත් පළමුවෙන් ම සම්බන්ධ කෙරෙන්නේ වොට්ට පැය මිටරය වෙත ය.

වොට්ට 100ක් (1000 W) නැතිනම කිලෝ වොට්ට 1ක් (1kW) පැයක් තුළ දී පාරිභෝගිකය කළේ නම් මිටරයේ එය දැක්වෙන්නේ එකක 1ක් ලෙසිනි. ඒ අනුව විදුලි එකකයක් යනු කිලෝ වොට්ට පැය 1ක් (1 kWh) වේ. මෙම වොට්ට පැය මිටරය විදුලි බල සපයන්නාගේ දේපාලක් වන අතර, එහි කිසියම් නවින්තු හෝ වෙන යම් කරුණක් සඳහා අපුක්වාබියා කිරීමක් වැනි කටයුතු විදුලි පාරිභෝගිකයා විසින් සිදු කිරීම නිති විරෝධ ය. එවැන්නක් සිදු කළ යුතු නම් අදාළ අධිකාරිය වෙත දැක්වූ දීය යුතු ය.

සේවා සිදුහළව

මෙය ද විදුලි සැපයුමකරුවා සතු දේපාලකි. විදුලිය බෙදාහැරීමේ මාර්ගයේ සිට වොට්ට පැය මිටරය මස්සේ පැමිණෙන රහිත් අනතුරු ව සම්බන්ධ වන්නේ මේ වෙත ය. මේ මගින් අවශ්‍යතාව පරිදි නිවෙසට පැමිණෙන විදුලි සැපයුම සම්පූර්ණයෙන් ම නතර කිරීමේ හැකියාව තිබේ.



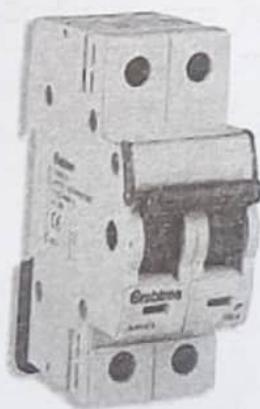
එමෙන් ම නිවෙස තුළට පැමුණෙන බාරාව අපේක්ෂිත අයය ඉක්මවූ විටෙක දී සැපයුම හා නිවෙස අතර පවතින සම්බන්ධතාව මේ මගින් විසඟයි කෙරේ. උදාසින හා සැපි යන සන්නායක යන දෙක ම ස්චියංක්‍රිය ව ම විවෘත පරිපථ බවට පත් කිරීම මේ තුළ දැකිය හැකි විශේෂත්වයකි. අනිතයේ දී මේ සඳහා යොදාන ලද්දේ සේවා විලායකයකි (Fuse). එමෙන් ම සමහර විදුලි පරිපථ තුළ තනි මුළු සේවා සිදුහැලු ද දැකිය හැකි වේ.

ආරක්ෂක උපාංග

විදුලිය යනු ඉකා ම පහසුවෙන් වෙනත් මිනු ම ගක්තියක් බවට පරිවර්තනය කිරීමේ හැකියාව සහිත ගක්තියක් වූ ව ද ඒ මගින් බොහෝ අනතුරු සිදු විමෙ අවකාශ තිබේ. ඒ හේතුවෙන් ම එවැනි අනතුරුවලින්, භාවිත කරන ප්‍රදේශයන් මෙන් ම ඒ හා සම්බන්ධ ව ඇති උපකරණ ආරක්ෂා කිරීම සඳහා විවිධ උපක්ෂම යොදා ගැනී.

වෙන්කරණය

සේවා සිදුහැලෙන් පසු ව රුළුගට විදුලි යැන් සම්බන්ධ වන්නේ වෙන්කරණයට සි. මේ සඳහා අත්‍යුම් විට ප්‍රධාන ස්විච (Main Switch) යොදා ගන්නා අවස්ථා ද තිබේ. මෙම උපාංගය මගින් ප්‍රධාන විදුලි සැපයුම හා ගහ විදුලි පරිපථ පද්ධතිය අතර බණ්ඩනයක් ඇති කළ හැකි ය.

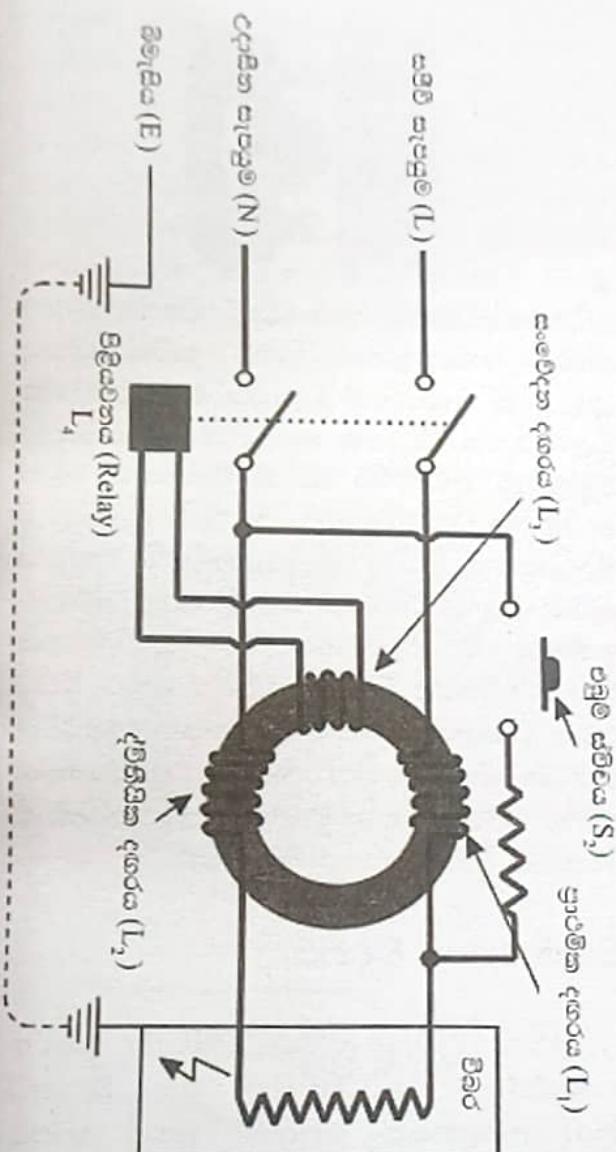


ඒ අනුව අභ්‍යන්තර විදුලි පරිපථ පද්ධතිය හා බාහිර විදුලි පද්ධතිය අතර අවශ්‍ය වූ විටෙක දී වෙන් කිරීමක් සිදු කළ හැකි ය. නිවෙස්වල අභ්‍යන්තර විදුලි පරිපථ පද්ධතිය සම් දෙශ්‍යයක් ඇති වූ විටෙක දී හෝ වෙනස් අවශ්‍යතාවක දී අභ්‍යන්තර විදුලි පරිපථ පද්ධතිය අත්‍යුම් කරන්නේ මේ මගින්. ඒ සඳහා සැපි හා උදාසින යැන්වල සම්බන්ධතාව විසඟයි වන ආකාරයේ ද්‍රීව මැණ්ඩු (DPST) ස්චියංක්‍රියක් යොදා තිබේ.

ගේජ බාරා පරිපථ බිඳීනය

යම හෙයකින් විදුලි කාන්දුවක් වැළැඳුවන් අති වුවහොත්, ඒ මගින් ප්‍රදේශයන්ට හා උවාරණවලට සිදු විය හැකි හානි වැළැන්වීම මේ මගින් අපේක්ෂා ප්‍රමුඛ කාර්යය සි. ඒ අනුව ගලා යන සැපි හා උදාසින බාරා සමාන වූ විටෙක දී මේ ගේජ බාරා පරිපථ බිඳීනය ක්‍රියා තො කර ඇතර, ගහ අභ්‍යන්තර පරිපථය තුළ බාරා කන්දුවක දී එ නම්, සැපි හෝ උදාසි සන්නායකවල සිදුවන බාරා ප්‍රස්ථාපිතකාවා දී, මෙය ක්‍රියාත්මක විමෙන් සැපයුම හා ගා අභ්‍යන්තර පරිපථය වෙන් කරනු ලබයි. පහ දැක්වෙන්නේ ගේජ බාරා පරිපථ බිඳීනය බාහිර ස්චියංක්‍රිය දැක්වෙන රුප සටහනකි.





ඉහත රුපයෙන් දක්වා තිබෙන්නේ ගේ සාරා පරිපථ බිඳිනයක අභ්‍යන්තර පරිපථය සකස් වී ඇති ආකාරය යි. එහි සාම්නා අවස්ථාවක දී L_1 හා L_2 දැයර මස්සේ විදුලි සැපයුමේ උදාසින හා සිල්වී යෙහින් සමග සම්බන්ධ වී තිබෙන අතර, ඒ මගින් සමාන ආරා ප්‍රතිවිරැදි දියාවන්ට ගලා යා ම සිදු වේ. එහි ප්‍රතිඵලය ලෙස සමාන වූම්බක ප්‍රාවයන් එකිනෙකට ප්‍රතිවිරැදි දියාවන්ට උත්පාදනය කරනු ලබයි. එ විට සිදු වන්නේ හරය තුළ වූම්බක ප්‍රාවයන් උදාසින වී ම වේ. පරිපථයෙන් හෝ විබරයෙන් බාහිරට විදුලි

කාන්දුවක් සිදු වූ විට L_1 හා L_2 උත්පාදනය කෙරෙන වූම්බක ප්‍රාව එකිනෙකට වෙනස් වන අතර, ඒ සේනුවෙන් සම්පූද්‍යක් වූම්බක ප්‍රාවය නිසා L_3 දැයරයේ විදුලින් ගාමක බලයක් ප්‍රේරණය වේ. අනතුරු වී ඒ නි ප්‍රේරිත විශ්ලේෂණයකට සේනුවෙන් ජනනය කෙරෙන ආරාව L_4 දැයරය මස්සේ ගෙන් කිරීමේ සලය්වන අතර, ඉන් ජනනය කෙරෙන වූම්බක ප්‍රාවය මගින් S_1 ස්විචය විවෘත වේ. ඒ අනුව විදුලි උවාරණයට තුළ සන්නායකය සම්බන්ධ කර ඇති අවස්ථාවක දී විදුලි කාන්දුවක් සිදු වූ විට ලෝහ ආවරණය මස්සේ ආරාව ගැනීම වේ. එවිට ගේ ආරා පරිපථ බිඳිනය ක්‍රියාත්මක වනු ඇත.

එ දේ ම සිල්වී සහ උදාසින යෙහින් හා සම්බන්ධ කුගර එස්සේ ගලා යන ආරාව, S_1 එකුම් ස්විචය ක්‍රියාත්මක තිරීමෙන් ද අසමතුලිත කිරීමේ හැකියාව තිබේ. ඒ අනුව එකුම් ස්විචය තද තිරීමෙන් පරිපථ බිඳිනය තිසි පරිදි ක්‍රියාත්මක වන්නේ දී දී පරිස්‍යා කළ හැකි ය. ගේප ආරා පරිපථ බිඳිනය ක්‍රියාත්මක වී ම සඳහා අවශ්‍ය ආරාව, විබර ආරාව අනුව ද වෙනස් වේ. මෙහි දී සිදු වන්නේ ද දී මුළු තනිම් වර්ගයේ ස්විචයක් මගින් සිල්වී හා උදාසින යෙහිවල සම්බන්ධතාව විස්තරී කිරීම සි.

පාරිභෝගිකයගේ තුළ සන්නායකය / ඉලෙක්ට්‍රොබය

මෙවැනි සන්නායකයක් විශේෂයෙන් ම අවශ්‍ය කෙරෙන්නේ විදුලි සැර වැදිමෙන් හා ඒ තුළින් ඇති විය හැකි අනතුරුවලින් පුද්ගලයන් හා උපකරණ ආරක්ෂා කිරීම සඳහා ය. මෙම තුළ යෙහින්, පරිපථයේ අඩංගු සැම කෙශවෙනි පිටුවානක් සමග ම සම්බන්ධ වේ. අවසානයේ දී එම යෙහි මිටර දෙකක පමණ දැඟින් හා 50mm පමණ විෂ්කම්ජය සහිත ගැලුවනිත යකඩ (Galvanized Iron)

නාලයකට සම්බන්ධ කර, පාරිපි පාඨෝයේ නොතමනය සහිත අප්‍රාන්‍යක මිල්වනු ලබයි. බොහෝ විට වර්තමානයේ දී මේ සඳහා භාවිත කරන්නේ තඩ ලෙස්හයෙන් සකස් කළ කුරකි. මෙටැනි ගුගන නිමිත් මගින් අපේක්ෂා කරන්නේ ගුගන රැහැන ඔස්සේ ගලා යන ධාරාවක්, බාධාවකින් තොර ව ගුගන විමට අවකාශය සැලැස්වීම හි. එහි දී ගුගන තැලය පොලොව සම්ග පටකින ප්‍රතිරෝධය අප්‍රා වන්නේ නම්, ගුගන රැහැන ඔස්සේ ගලා එන ධාරාව අපහසුවකින් තොර වහ ගුගන වනු ඇත. ඒ සේනුවෙන් ලෙස්හ ආවරණයක් සහිත උචාරණයක් මගින් යම විදුලි කාන්දුවක දී ගේ ධාරා පරිපථ විදිනය ක්‍රියාත්මක විමෙන් විදුලි සැර වැදිමේ අවධානම නිශ්චිය කරනු ලබයි. එහි දී කිසියම් විදුලි උපකරණයක් සඳහා තුන්තුරු ජේනුවක් මගින් විදුලි බලය ලබා ගැනීමේ දී ගුගන රැහැන අදාළ උපකරණයේ ලෙස්හ ආවරණයට සම්බන්ධ වි තිබුමෙන්, ධාරාව ගුගන වේ. එහිට සපිටි හා උදාසින ධාරාවේ සම්බුද්ධතාව බ්‍රේ යන අතර, RCCB ක්‍රියාත්මක වි විදුලි සැපුම විසන්ධි කරනු ලබයි.



සාමාන්‍යයෙන් ගැහ විදුලි පරිපථ සඳහා භාවිත කෙරෙන්නේ කම්බි ප්‍රතිස්ථාපනය කළ හැකි ආකාරයේ විලායක වර්ග වේ. එය විලායකය හා විලායක පාදම විශයෙන් නොවා දෙනු කින් සමන්වීන ය. නිදර්ශනයක් ලෙස වොට් රක ධාරාවක් ගලා යා හැකි ආකාරය විලායකයක් මගින් ගලා යා හැකි වන්නේ වොට් රක ධාරිතාවක් පමණි. එම ධාරිතාව ඉක්මවන විට විලායකයේ කම්බිය විලායකය වි උප පරිපථය විසන්ධි වේ. ඒ අනුව විවිධ ප්‍රමත ධාරාවන්ට යෝග්‍ය විලායක කම්බිය නිශ්චිය වියකම්හයක් තිබේ. වර්තමානයෙන් නැවිත පරිපථ සඳහා භාවිත කෙරෙන්නේ වෙනුවට සිංහි පරිපථ විදිනය.

සිංහි පරිපථ විදිනය

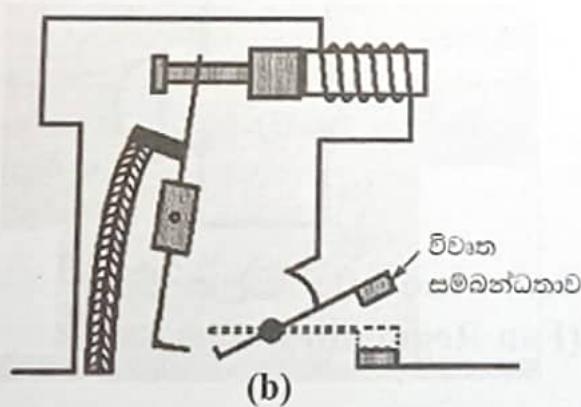
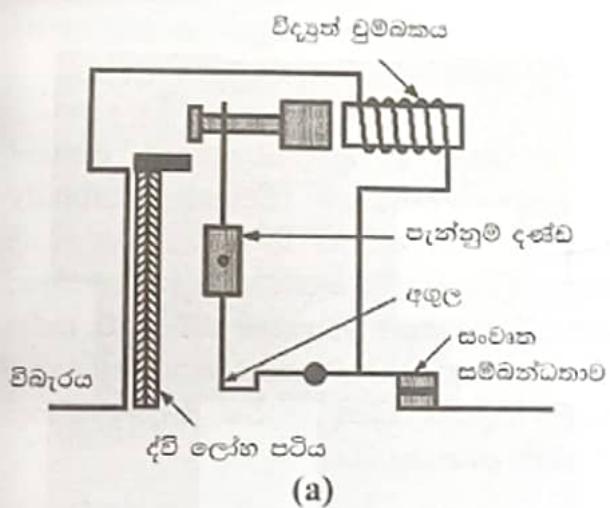
සිංහි පරිපථ විදින (MCB) හාවි කෙරෙන්නේ RCCB චලිත් පසු ව අං ධාරා උපකුමයක් ලෙසිනි. මෙය තාරු මගින් ක්‍රියාත්මක වන, ද්වී ලෙස්හ පටියත් සමන්වීන අධි බර පැන්තුමකින් හා විශ්‍ය මුම්බකන්වය මගින් ක්‍රියාත්මක වන ලු පරිපථ පැන්තුමකින් ද සමන්වීන ය.



විලායක

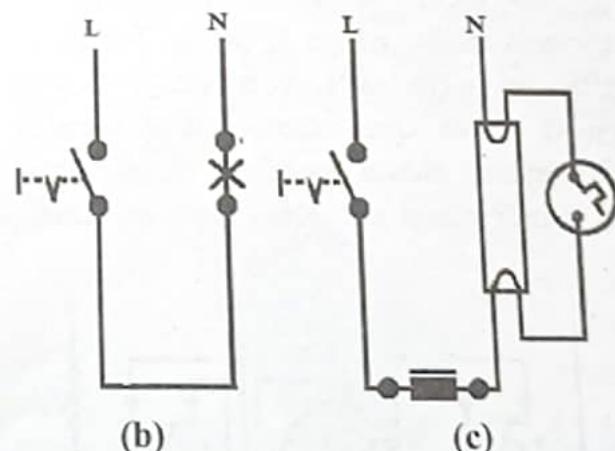
විලායක (Fuses) හාවිත කෙරෙන්නේ යොත් තුළින් ගලා යන අධික ධාරා සේනුවෙන් සිදු විය හැකි අනතුරු විලක්වා ගැනීමට හි. ඒ අනුව විලායකයක කාර්යය වන්නේ පරිපථයක සිදුවන ලුහුවන් විමක දී ගේ උචාරණ දේශයක් හේනුවෙන් ප්‍රමත ධාරාව (Rated Current) වැඩි ධාරාවක් ගලා ගියහොත් සපිටි සන්නායකය විසන්ධි කිරීම හි. විලායකයක් තුළින් ධාරාව ගලා යන්නේ පහසුවෙන් උචාරණයට සම්පූර්ණ විය හැකි ආකාරයේ ලෙස්හයක් හාවිතයෙන් තනන ලද කම්බි ඔස්සේ ය. ඒ සේ ගෙන යා හැකි ධාරාව තීරණය වන්නේ එම කම්බියේ හරස්කඩ වර්ගේ ලෙස්හය මත ය. ඒ අනුව එහි ප්‍රමත ධාරාව ඉක්මවනු ලැබූ විට, කම්බිය ද්‍රව්‍ය බවට පත් ව පරිපථය විසන්ධි වනු ඇත.

කිසියම් කාල සීමාවක් ඇඟ ප්‍රමත් ඩාරාවට වැඩි බාරුවක් ගලා යාමේදී දුටු ලෝහ පරිය රන් වන අතර, එම විට එම ලෝහ පරිය විෂ පරිපථය විසැන්දී වේ. එමෙන් ම පරිපථය, ප්‍රාග්‍රහණ විමක දී පරිනාලිකාවක් මගින් ක්‍රියාත්මක වන යාන්ත්‍රික ස්විචක් ක්‍රියාත්මක විමෙන් පරිපථය විසැන්දී කරනු ලබයි. පහත (a) රුපය මගින් පරිපථය සංඛ්‍යාත අවස්ථාවක් හා (b) රුපය මගින් විවෘත අවස්ථාවක් දක්වා තිබේ.



තනිම් ස්විච (One Way Switch)

මෙය භාවිත කරනු ලබන්නේ විදුලි පහනක් එක් ස්විචකින් පමණක් පාලනය කරන අවස්ථාවල දී ය. පහත (a) රුපය මගින් තනිම් ස්විචක ඉදිරිපස පෙනුම දී, (b) රුපය මගින් පූරුෂ පහනක් (Filement lamp) පාලනය කරන පරිපථයක් දී, (c) රුපය මගින් තනිම් ස්විචකින් ප්‍රතිදින බට් පහනක් (Fluorescent lamp) පාලනය කරන පරිපථයක් දී දක්වා තිබේ.



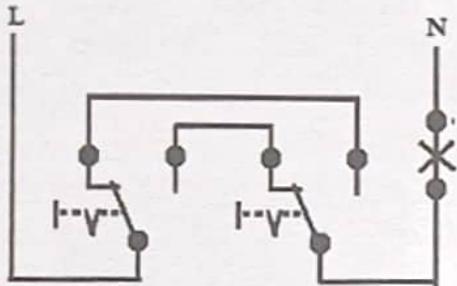
පාලන උපක්‍රම

විදුලි පරිපථයක, විදුලිය හැකිරවීම සඳහා භාවිත කරන උපක්‍රම, පාලන උපක්‍රම' (Control Devices) යනුවෙන් අදහස් කරනු ලබයි. පහත දක්වා තිබෙන්නේ එවැනි උපක්‍රම වේ.

දෙම් ස්විච (Two Way Switch)

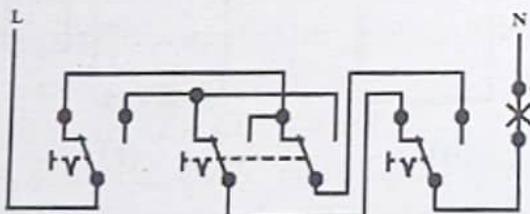
දෙම් ස්විචක් දෙපසට ක්‍රියාත්මක විමෙන් දී ස්විචයේ පොදු අගුර සම්බන්ධ සන්නායකයක් වෙනත් සන්නායක දෙකකට වෙන් වශයෙන් සම්බන්ධ කළ හැකි ය. එක ම විදුලි පහනක් ස්ථාන දෙකකින් පාලනය

කිරීමට අවශ්‍ය වූ විට දෙමං ස්විච් යොදා ගැනේ. පහත රුපයෙන් දැක්වෙන්නේ පුත්‍රිකා පහනක් ස්ථාන දෙකකින් පාලනය කළ හැකි ආකාරයෙන් සකස් කළ පරිපථයකි. බොහෝ විට කොරිඩ්වල හා පියගැට පෙළවල මෙවැනි පරිපථ යොදා ගන්නේ පහනක් ස්ථාන දෙකකින් හැසිරවීම සඳහා ය.



**අතරමැදි ස්විචය
(Intermediate Switch)**

සන්නායක දෙකක් වෙන් වශයෙන් තවත් සන්නායක දෙකකට සම්බන්ධ කිරීම සඳහා අතරමැදි ස්විචය හාවත කෙරේ. එක් විදුලි පහනක් ස්ථාන දෙකකට වැඩි ගණනකින් පාලනය කිරීමට අවශ්‍ය වූ විටෙක දී මෙවැනි ස්විචක්, දෙමං ස්විච දෙක අතරට යොදුනු ලැබේ. පහත රුප සටහන මගින් පෙන්වා නිඛෙන්නේ ස්ථාන තුනකින් පාලනය කළ හැකි පරිදි සකස් කර ඇති පරිපථ සටහනකි.

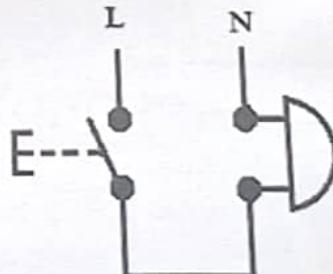


**එමුම් බොත්තම් ස්විචය
(Push Button Switch)**

ඉහත සඳහන් කළ ස්විච වර්ග තුනකි ම ස්විචය යොමු කරන අවස්ථාව ස්ථාවර ව පවතී. එ නම් ස්ථාවර අවස්ථා දෙකක් පවතින

වා යි. එ ආකාරයෙන් ම සමහර එමුම් බොත්තම් ස්විචවල ද එමුම් විට පහළ මට්ටම් හා එකිමට පෙර ඉහළ මට්ටමට වියයෙන් ස්ථාවර අවස්ථා දෙකක් පවතී. එ මෙන් එ ඇතැම එමුම් බොත්තම් ස්විච තුළ ඇතේ එක් ස්ථාවර අවස්ථාවක් පමණි. ස්ථාවර අවස්ථාවේ දී සංවෘත ව පවතින 'සංවෘත වර්ගය (Normally Closed - NC) ඒ අතරින් එකකි. එවැනි ස්විචවල බොත්තම් එමුම් විට සිදු වන්නේ විවෘත වි ම යි. මෙවැනි සාමාන්‍ය සංවෘත බොත්තම් ස්විච සිනකරණවල අභ්‍යන්තර විදුලි පහන ක්‍රියා කරවීම සඳහා යොදා තිබේ.

එ මෙන් ම ඇනෙක් වර්ගය වන්නේ සාමාන්‍ය අවස්ථාවේ විවෘත (Normally Open - NO) ස්විචය යි. නිවෙස්වල විදුලි සිනුව ක්‍රියා කරවීම සඳහා යොදා තිබෙන්නේ මේ වර්ගයේ එමුම් බොත්තම් ස්විච වේ. පහත දැක්වෙන්නේ NO වර්ගයට ඇයන් ස්විචය විදුලි සිනුවක් ක්‍රියා කරවීම සඳහා යොදා තිබෙන ආකාරය යි.



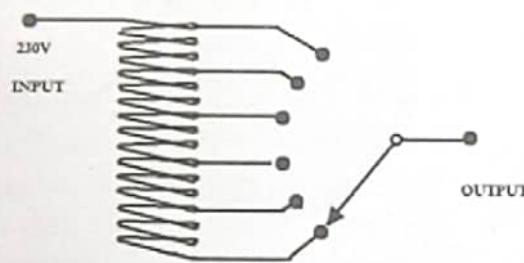
**විදුලි පංකා වේග පාලන ස්විච
(Fan Regulators)**

මේ සඳහා හාවිතයේ පවතින ප්‍රධාන ස්විච වර්ග දෙකකි.

1. ප්‍රේරක වර්ගයේ පංකා වේග පාලන (Inductor Type Fan Regulators)
2. ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග මගින් රාස්‍ය වේග පාලක
3. පො. ස. උසස් පෙළ - ඉංජිනේරු තාක්ෂණවිද්‍යා

1. ප්‍රෝටොලෝඩ් පාලක වේග පාලක

මෙහි දී භරයක එතු සවුනක් (Tapped) කරන ලද දැයරයක අශ්‍රු, බහුමං ස්ථිවයක් මගින් ස්ථිවිකරණය කරනු ලබයි. පහත රුප සටහන මගින් පෙන්වා තිබෙන්නේ එවැනි වේග පාලන ස්ථිවයක අභ්‍යන්තර සැකැස්ම මේ. මෙම ස්ථිවයේ පළමු සවුනකට ස්ථිවය යොමු කළ විට පාකාව සෙමෙන් ප්‍රමණය වන අතර, වෙන සවුනකට යොදු විට උපරිම වේගයෙන් ප්‍රමණය වන්නේ එවිට උපරිම උපරිම වේගයෙන් පාකාවට යොදුවෙනි.



2. ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග මගින් වේග පාලකය

මෙහිදී මුළුක් (Triac) යනුවෙන් හඳුන්වන උපාංග ප්‍රධාන වේග පාලකය වශයෙන් හාවිත කරනු ලබයි. එය පාලනය කිරීම සඳහා යොදා ගැනෙන්නේ ඔයික් (Diac) ප්‍රතිරෝධක හා බාරිතුක වේ.

විදුලි පිහිටුමක් සඳහා හාවිත සම්බන්ධක උපාංග

සම්බන්ධක උපාංග පිටුවාන (Outlet) යනුවෙන් හඳුන්වන්නේ ගෘහ විදුලි පරිපථයක් සඳහා වූ විවිධ විබර සවි කිරීමට යොදා ගන්නා උපාංග වේ.

පහන් අල්ටු / ධාරක (Holders)

මෙවැනි පහන් අල්ටු වර්ග දෙකකි.

1. බාවර පහන් අල්ටු

2. එල්ලන පහන් අල්ටු

1. බාවර පහන් අල්ටු

මෙම ආකාරයේ පහන් අල්ටු හාවිත කෙරෙන්නේ විදුලි පහනක් සඳහා වී ම පරාලයකට හෝ සිලිමකට සම්බන්ධ කිරීමේදී ය. මෙම අල්ටු සඳහා (රුපය a) හා ආනත (රුපය b) යනුවෙන් ආකාර දෙකකින් දක්නට ලැබේ.



2. එල්ලන පහන් අල්ටු

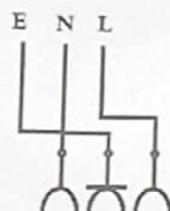
මෙවැනි අල්ටු හාවිත කෙරෙන්නේ රහුනක් මගින් ඉහළ සිට පහනට එල්ලන ආකාරයන් විදුලි පහන් ස්ථාපනය කිරීමට අවශ්‍ය වූ විටක දී ය.



කෙවෙනි පිටුවාන (Sockets)

කෙවෙනි පිටුවාන හාවිත කෙරෙන්නේ විදුලි පරිපථයට බාහිරින් සම්බන්ධ කෙරෙන විවිධ විබරයන් සඳහා සැපයුම ලබා ගැනීමට වේ. පරිපථයක් අවසන් වන්නේ, නැතිනම් කෙළවර වන්නේ කෙවෙනි පිටුවානකිනි. රට

පේනුවක (Plug Top) සමඟත් කිරීමෙන් ඉන් පිටතට සැපුම ලබා ගත හැකි ය. සාමාන්‍යයෙන් ගැහ පරිපථ සඳහා මේ ආකාරයේ කෙවෙනි පිටුවාන වර්ග තුනක් හාවිත කෙරේ. එහිම, 5A, 13A හා 15A යනුවෙනි. ඒ අනුව විබරයෙහි ජව ප්‍රමාණය අනුව කිරීමය වන ධාරාව මත ඉන් එක් වර්ගයක් හාවිත කළ යුතු ය. කෙවෙනියන් සඳහා සපිලි, උදායින හා ඩුගන යනුවෙන් රහුන් වැක් සමඟත් වේ. පහත රුපය මගින් දක්වෙන්නේ කෙවෙනි පිටුවානක් හා එහි යංක්තය වේ.



කෙවෙනි පිටුවාන නිර්මාණය කිරීමේදී විවිධ සම්මත තිබෙන අතර, ඒ අනුව විවිධ ප්‍රමාණයන්ගෙන් හා අග්‍රයන්ගෙන් සමඟින් ව නිපදවා තිබේ. කෙවෙනි පිටුවානක දකුණුපසින් සපිලි සන්නායකය ද, ව්‍යිපින් උදායින සන්නායකය ද සමඟත් වන අතර, මැදින් සමඟත් වන්නේ ඩුගන රහුන් සි.

මේ ආකාරයේ කෙවෙනි පිටුවාන වැඩිගණනක් පරිපථයක් තුළ අඩංගු වන්නේ නම් ඒවා වලය පරිපථයක් (Ring Circuit) ආකාරයෙන් ස්ථාපනය කරනු ලබයි. එවැනි වලය පරිපථ සඳහා 13A හතරස් අග සහිත කෙවෙනි පිටුවාන ස්ථාපනය කළ යුතු බව IEE විදුලි තාක්ෂණික සම්මත අනුව සිදු කළ යුතු ය. ඒ මෙන් ම එහි දී යොදා ගත යුතු විදුලි පරිපථ බිඳිනය 32Aට වඩා ඉහළ අගයකින් යුක්ත වී ම ද වැදගත් ය. යොතෙහි ප්‍රමාණය සඳහන් වන්නේ 7/0.67mm ලෙසිනි. එහි පළමු අංකයෙන් යොතෙහි ඇති කම්බි ගණන (Strands) ද, දෙවැනි අංකයෙන් එක් කම්බියක විෂ්කම්භය (Diameter) ද අඳහස් වේ.

විදුලි පිහිටුමකට අවශ්‍ය සහායා උපාංග

රුම් බොලුක්ක (Round Block)

රුම් බොලුක්ක සාමාන්‍යයෙන් යොගෙන්නේ සිලිං මලක් හෝ බාවර රාජා අල්ප්‍රවක් බාල්කයකට හෝ සිලිමකට සම්බන්ධ කිරීමේ සහායක උපාංගයක් ලෙසිනි.



සිලිං මල (Ceiling Rose)

සිලිං මල හාවිත කෙරෙන්නේ විදුලි ප්‍රහනක් සඳහා රහුන් ඇදිමෙන් පසු ව පහැදු සහිත රහුනා සිලිමට සමඟත් කිරීම සඳහා ය. එහි දී සිලිං මල දක්වා රහුනා තුනක් හෝ හතරක් පැමිණිය හැකි වූ ව දි සිලිං මලේ සිට පහන් අල්ප්‍රව දක්වා ගෙන් කරන්නේ රහුන් දෙකක් පමණි.



රහුන් පසුරු (Wiring Clips)

රහුන් පසුරු හාවිත කරන්නේ විදුලි රහුන්, මතුපිටින් සවි කිරීම සඳහා ය සාමාන්‍යයෙන් මේවා ඇප්‍රෝම්නියම් ලෝහයෙන් සකස් කර තිබෙන අතර, ඒවා දැවයට සවි

කරන්නේ 'වින් ටැක්ස්' ඇණ මගිනි. රහුන් එමෙන් ම නායිනි හා විතයේදී අවශ්‍ය තැලී. ප්‍රමාණය අනුව විවිධ දිගින් පුක්ත ව මෙම සන්ධි, පෙටරි ආදිය ද අවශ්‍යතාව අනුව පසුරු සකසා තිබේ.



රහුන් පසුරුවල ප්‍රමාණ හා ඒවා හා විත කරන රහුන් ප්‍රමාණ කිහිපයක් පහත පරිදි වේ.

- රහුන් 2ක් සඳහා දිග අගල් 1 1/4
- රහුන් 3ක් සඳහා දිග අගල් 1 1/2
- රහුන් 4ක් සඳහා දිග අගල් 1 3/4
- රහුන් 5ක් සඳහා දිග අගල් 2

සාමාන්‍ය ගෘහ රහුන් ඇදීමක දී පසුරු 2ක් අතර පරතරය 150mm විය යුතු අතර, එහි දී යොදා තිබෙන රහුන් ප්‍රමාණය අනුව මෙහි පූර්ව වෙනසක් ඇති විය හැකි ය.

නායිනි (Conduites)

නායිනි හෙවත් 'කන්ඩුප්‍රෝට්' යොදා ගැනෙන්නේ බිජින් හෝ කොන්ෂ්ට්‍රිට් තුළින් විදුලි රහුන් ඇදීමේ දී ය. ඒ අනුව මෙවැනි නායිනි මී.මී. 12, 18, 20, 25 හෝ 38 ආදි වශයෙන් විවිධ විෂ්කම්හවලින් ලබා ගත හැකි ය. එම විෂ්කම්හය තීරණය කළ යුතු වන්නේ යොදාන රහුන් ප්‍රමාණය මත ය. එම එක් එක් විෂ්කම්හය සහිත බට තුළින් යැවිය හැකි තිශ්විත රහුන් ප්‍රමාණයක් තිබේ. එම ප්‍රමාණයට වඩා වැඩි රහුන් ගණනක් යෙදීමෙන් රහුන්වල පරිවර්ණයට හානි සිදු විය හැකි ය. එට අමතර ව රහුන් තුළින් ධාරාව ගමන් කිරීමේදී ඇතිවන තාපය මුදා නැරීමට ද ඒ මගින් බාධා ඇති විය හැකි ය.

එ සේ ම බිජින් මතුපිටින් රහුන් ඇදීමේදී ඒ සඳහා 'කේසින්' (Casing) යොදා ගැනේ. පියනක් සහිත ලිල්ලක් ආකාරයෙන් නිමවා ඇති මෙවා ද මී.මී 25, 35, 50 ... ආදි වශයෙන් විවිධ ප්‍රමාණයන්ගෙන් දක්නට ලැබේ.

එ සේ ම බිජින් මතුපිටින් රහුන් ඇදීමේදී ඒ සඳහා 'කේසින්' (Casing) යොදා ගැනේ. පියනක් සහිත ලිල්ලක් ආකාරයෙන් නිමවා ඇති මෙවා ද මී.මී 25, 35, 50 ... ආදි වශයෙන් විවිධ ප්‍රමාණයන්ගෙන් දක්නට ලැබේ.

විදුලි පිහිටුවීම් සඳහා හා විත රහුන් හා යොත්

ගෘහ විදුලි පරිපථයක් මස්සේ ගලා යන ධාරාව, විවිධ විබරයන් අනුව වෙනසක් අයයෙන් ගනී. ඒ අනුව ඒ සඳහා හා විත කළ යුතු වන්නේ ද එට ගැලුමෙනා රහුන් හා යොත් ය. විශේෂයෙන් ම ස්පෑන හා හා විත අවස්ථා අනුව ඒවා තොරා ගත යුතු ය. ඒ සඳහා නිදර්ශන කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

- මොට් පැය මීටරයේ සිට ගෘහ විදුලි පරිපථයේ බෙදාහැරීමේ යුතුවේ දක්වා ධාරාව ගෙන යන යොත්, තිවෙසේ අභ්‍යන්තර පරිපථයේ සියලු ම විබරයන් සඳහා වූ ධාරාව ගෙන යා යුතු අතර, ඒ සඳහා සාමාන්‍ය තිවෙසක දී නම් යොදා ගත්තා යොත් 7/1.04mm වේ.
- විදුලි පහන් පරිපථ සඳහා වූ යොත් 1/1.13mm වේ.
- 13A කෙවෙනි පරිපථ සඳහා වූ යොත් 7/0.67mm වේ.

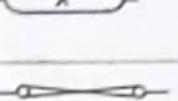
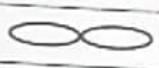
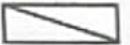
යොතක ප්‍රමාණ සඳහන් කිරීමේදී පලමු සංඛ්‍යාවෙන් යොතෙහි ඇති කමින් ප්‍රමාණය ද, දෙවන සංඛ්‍යාවෙන් කමිබියක විෂ්කම්හය ද අදහස් වේ. ඒ අනුව 1/1.13 මගින් මී.මී 1.13 විෂ්කම්හය සහිත එක් කමිබියකින් සමන්විත යොතක් අදහස් කෙරේ.

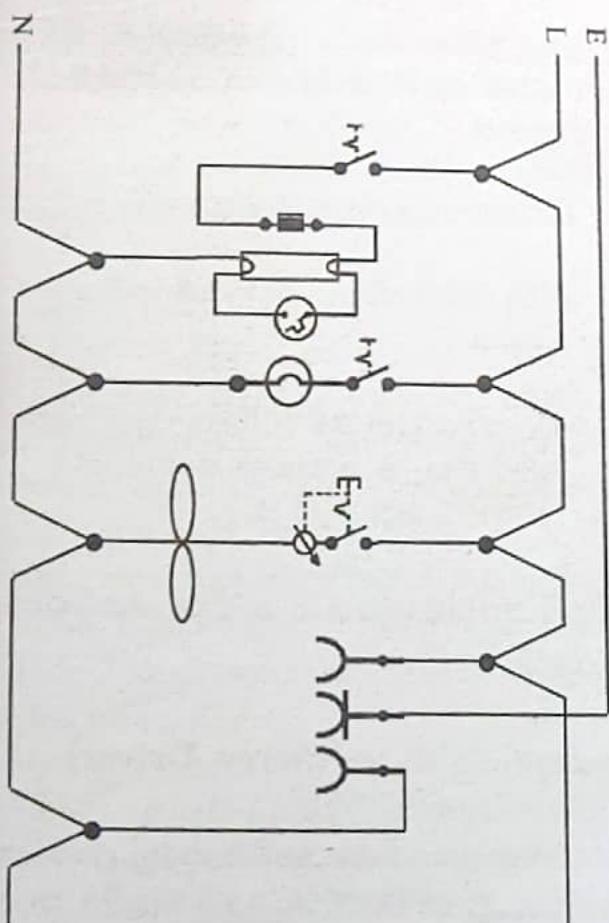
තම යැන් සහිත තනිහිර PVC යොන් වර්ගය, හරස්කඩ වර්ගතලය හා ගෙදු
යා හැකි බාරාව

| හරස්කඩ වර්ගතලය (mm ²) | යැනක විෂකමිනය හා යැන් ගණන (X/mm) | ඛාරා ප්‍රමාණය (A) (තනි කළා යොන් 2) | ඛාරා ප්‍රමාණය (A) තෙකළා යොන් 3) |
|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1.00 | 1/1.13 | 11 | 9 |
| 1.5 | (7/0.50) / 7/.53 | 13 | 11 |
| 2.5 | 1/1.78 | 18 | 16 |
| 2.5 | 7/0.67 | 18 | 16 |
| 4 | 7/0.85 | 24 | 22 |
| 6 | 7/1.04 | 37 | 28 |
| 10 | 7/1.35 | 51 | 39 |
| 16 | 7/1.70 | 66 | 50 |
| 25 | 7/2.14 | 87 | 66 |
| 35 | 19/1.53 | 100 | 80 |

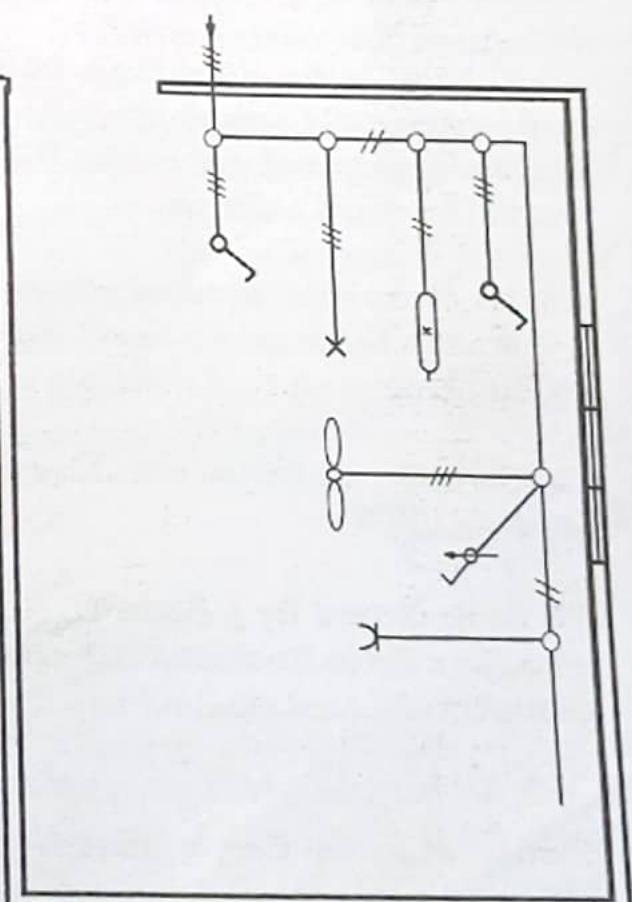
පරිපථ හා ගෘහ නිර්මාණ ගිල්පි රුප සටහන් සඳහා යොදන සංකේත

| සංකේතයේ නම | පරිපථ රුප සටහන් සඳහා සංකේතය | ගෘහ නිර්මාණ ගිල්පි රුප සටහන සඳහා සංකේතය |
|---|--------------------------------|--|
| තනිමං මුළු ස්විචය | | |
| තනිමං දුටු මුළු ස්විචය | | |
| දෙමං තනි මුළු ස්විචය | | |
| අනරෝදි ස්විචය | | |
| අගුල් රහිත බොත්තම් ස්විචය (සාමාන්‍ය අවධ්‍යාලේ දී විවෘත) | | |
| අගුල් සහිත එබුම් බොත්තම් ස්විචය (එක්වරක් සංවෘත හා තවත් වරක් ක්‍රියාත්මක කිරීමේ දී විවෘත) | | |

| සුචිකා පහන් | | X |
|-------------------------|---|---|
| මියරේ බට පහන් |  |  |
| විලායකය |  |  |
| කොළඹි පිටුවාන |  |  |
| පංකාව |  |  |
| ආලෝක පාලන ස්විචය |  |  |
| ගෙං්ඡ ධාරා පරිපථ බිඳීනය |  |  |
| සිතිනි පරිපථ බිඳීනය |  | |



ගාහ යැන් අදුමක පරිපථ සටහනක්



ගාහ යැන් අදුමක ගාහ නිප්මාන ගිල්පි සටහනක්

මිනු ම විදුලි රහුත් අදීමකට මත්තන් රාජීයෝගිකයාගේ අවශ්‍යතා මත පදනම් ව, අන්තර්ජාතික විදුලි රහුත් අදීම අන්තනත් හා ආකෘත්තිවලට අනුකූල ව සැලසුමක් සකස් කළ යුතු ය. එහි දී සැලසුම දෙකක් හාවිත වේ. පලමුවන් ම ගාහ නිරමාණ ශිල්පියා විසින් සිය සැලැස්ම නිරමාණය කරන අතර, අනතුරු ව ඒ මත පදනම් වෙමින් පරිපථ සැලසුමක් සකස් කළ යුතු ය. එහි දී සම්මත සංකේත හාවිත කරනු ලබයි. 74වන පිටුවේ එවැනි සැලසුම දෙකක දළ සටහන් දක්වා තිබේ.

විදුලි උපාංග සවී කිරීමට හා හාවිතයට අදාළ අන්තර්ජාතික විදුලි ඉංජිනේරු අන්තනත් (International Electrical Engineering Regulations - IEE)

- විදුලි සැපයුම වෙතින් පාරිභෝගිකයා විසින් ලබා ගන්නා උපරිම බාරාවට වඩා වැඩි බාරාවක් ලැබුණෙනාත්, ඉන් ආරක්ෂා වී ම සඳහා විලායකයක් යෙදිය යුතු ය.
- තිවෙස අහාන්තරයට සැපයෙන සපිටි හා උදාසින යන විදුලිය එක වර විසන්ධි කළ හැකි පරිදි ප්‍රධාන ස්විචයක් යෙදිය යුතු ය.
- විලායක යෙදිය යුතු වන්නේ සපිටි රහුතාට පමණි.
- මේ කාන්දු බාරාවක් සිදු වූ විවෙක දී ස්වයංක්‍රීය ව විදුලිය විසන්ධි වන පරිදි යෙළ බාරා පරිපථ බිඳිනයක් ස්ථාපනය කළ යුතු ය.
- පරිපථය තුළ අඩංගු වන සියලු ම උප පරිපථ සඳහා විලායකයක් ලෙස ඩිජිති පරිපථ බිඳිනයක් මගින් අධි බාරා ආරක්ෂා සැලසුය යුතු ය.

• එ සේ බිම ගැනවීමේදී ඒ සඳහා එම්, මු පමණ විෂ්කම්භයක් සහිත ගැලුවනින ලෝහ බටයක් මිටර 2ක් පමණ පොංගු තුළ ගැලුවිය යුතු ය.

• කෙවලනියක් සවී කිරීමේ අවම උස, මි.

• රහුත් තෝරා ගත යුතු වන්නේ පරිපථ තුළ ගාල යන උපරිම බාරාවට ගැලුවෙන පරිදීයෙනි.

• පරිපථය තුළ අඩංගු වන සියලු ම උප පරිපථ සඳහා විලායකයක් ලෙස ඩිජිති පරිපථ බිඳිනයක් මගින් අධි බාරා ආරක්ෂා සැලසුය යුතු ය.

• මුද / වලය පරිපථ (Ring Circuits) සඳහා අදාළ වන රෙගුලාසි පහත පරිදි වේ.

* මුද පරිපථ සඳහා 13A හතරස් සිදුරු සහිත කෙවෙනි පිටුවාන පමණක් දෙයු යුතු ය.

* 2.5mm² රහුත් යොදා ගත යුතු ය.

* 32A සිඟිති පරිපථ බිඳිනයක් හාවිත ක්‍රි යුතු ය.

* මුද පරිපථයක් සම්ග 100m² පුද්ගලික පිහිටි ඕනෑ ම කෙවෙනි සංඛ්‍යාවක් සම්බන්ධ කළ හැකි ය.

විදුලි තාක්ෂණයේ දී හාවිත කෙරෙන ආයුධ

ඉස්කුරුප්ප තියන (Screw Driver)

මෙම උපකරණය හාවිත කරනු ලබන්න ඉස්කුරුප්ප ඇශ්‍රු ස්විචිරීම හා ගැලුවීම සඳහා ය. ඉස්කුරුප්ප තියන කොටස් තුනක්

සමන්වික වන අතර, ඒ මිට, බද හා තුඩි යෙනුවෙනි. ඉස්කුරුපූ නියනක ප්‍රමාණය නිර්ණය වන්නේ එහි තුවෙහි පළල අනුව වන අතර, මූලික වගයෙන් එවැනි ඉස්කුරුපූ නියන් වර්ග දෙකක් දක්නට ලැබේ. එහි නම සමඟල / පැතැලි (- / Flat) හා මල් හැඩයේ තුඩි සහිත (+ / Philips) ඉස්කුරුපූ නියන් වගයෙනි.



සමඟල තුඩි සහිත ඉස්කුරුපූ නියනක



මල් හැඩයේ තුඩි සහිත ඉස්කුරුපූ නියනක

සමඟල තුඩි සහිත ඉස්කුරුපූ නියනක තුඩි '-' හැඩයෙන් ද, මල් හැඩයේ ඉස්කුරුපූ නියනක තුඩි '+' හැඩයෙන් ද නිර්මාණය කර තිබේ. මෙම දෙවරුගයේ ම ඉස්කුරුපූ නියන්, විදුලි හා ඉලෙක්ට්‍රොනික ක්ෂේත්‍රයේ දී බහුල ලෙස හාවිත කරනු ලබයි.

අඩුව (Plier)

විදුලි හා ඉලෙක්ට්‍රොනික ක්ෂේත්‍රයේ දී වැඩි වගයෙන් හාවිත කරන තවත් මෙවලමක් වන්නේ අඩුව සි. මෙම උපකරණය වානේ මිශ්‍ර ලෝහයෙන් තිපදවා තිබෙන අතර, මිට සඳහා ජ්ලාස්ටික් පරිවර්තනයක් යොදා තිබේ. ඒ මත පරිවර්තනයට ඔරෝත්තු දෙන උපීම වෝල්ටීයකාව සඳහන් කර ඇත. මෙවැනි අඩුව වර්ග කිහිපයකි.

- පොදු අන් අඩුව (Combination Plier)
- දික් තැනැ අඩුව (Long Nose Plier)
- කැපුම් අඩුව (Cutting Plier)
- ක්‍රිම්ප අඩුව (Crimping Plier)

1. පොදු අන් අඩුව

මෙම අඩුව විදුලි කරමාන්තයේ දී බොහෝ විට යොදා ගැනෙන්නේ රහිත නැමිම, ආරක්ෂා හා කැපීම වැනි කාර්යයන් සඳහා ය.



2. දික් තැනැ අඩුව

එල් වූ තිපුණු කෙළවර සහිත අඩුවක් වන මෙය හාවිත කෙරෙන්නේ විදුලි හා ඉලෙක්ට්‍රොනික ක්ෂේත්‍රයේ දී යොදා ගන්නා උපාංගවල කෙළවර නැමිම, රහිත් ඇදිමක දී රහිත්වල කෙළවර නමා ඉස්කුරුපූ ඇත් මත රැවිම, පහන් අල්ල තුළට රහිත් කෙළවර අතුල් කිරීම වැනි කාර්යයන් සඳහා ය. එමෙන් ම ඇතැම විට පැස්පූම් තටුපුතුවල දී උපාංග තුළට කාපය ඇතුළු විම වැළැක්වීම සඳහා වූ තාප අවශ්‍යකයක් ලෙසින් ද හාවිත වේ.



3. කැපුම් අඩුව

විකර්ණ කැපුම් අඩුව (Diagonal Cutter) යෙනුවන් ද හඳුන්වන මේ මගින් සිදු කෙරෙන්නේ රහිත් ආදිය කැපීම සි. මෙවා විවිධ හැඩයෙන් හා ප්‍රමාණවලින් දක්නට ලැබේ.



4. ත්‍රිමිෂ අවුව

බොහෝ විට ඇණයකට මූරිවිවියක් මගින් රහුනක් සම්බන්ධ කිරීමේදී, රහුන් කෙළවරට දැවතක් යොදුමින් අගුස සකස් කරනු ලබයි. එම වැනි දැවත වර්ග තිහිපයක් ම නිඛෙන අතර, අවශ්‍යතාව හා අවස්ථාව අනුව යෙදිය හැකි දැවත් වර්ග දෙකක් වේ. ඉන් එකක් වන්නේ මාදු පැස්සිල යි. අනෙකු ආකාරය වන්නේ දැඩි පිඩිනයකට බදුන් කිරීමි. ඒ අනුව දැවි පිඩිනයකට බදුන් කිරීමේ කාර්යය සඳහා මෙම ත්‍රිමිෂ අවුව යොදා ගනියි. එහි දී හැඩිලය තද කිරීමෙන් ලං වන හකු අදක අතරට දැවත යොදු රහුන තබා තද කළ විට දැවත මත කුඩා අලියක් නිර්මාණය වන අතර, ඒ මගින් දැවතට, රහුන තදින් සම්බන්ධ වේ. මෙම සම්බන්ධය විදුත් මෙන් ම යාන්ත්‍රික වශයෙන් ද ඉහා ම යක්තිමත් වේ.



මිටිය (Hammer)

ප්‍රධාන වශයෙන් මිටි වර්ග දෙකකි. එන් නම් බෝල මිටිය හා අඩු මිටිය යනුවෙනි. ඒ අතරින් බෝල මිටිය හාවින කෙරෙන්නේ තැලීම, හැඩ ගැන්වීම වැනි කටයුතුවල දී වන අතර, ඇණ ගැසීම හා ගැලුවීම වැනි කාර්යයන් සඳහා අඩු මිටිය හාවින කරනු

ලබයි. මිටියක ප්‍රමාණය දැක්වෙන්නේ 1.5 අනුව ය. එර ගුම් 125 පිට කි.ග්‍ර. 1.5 දුරු ප්‍රමාණවලින් මිටි ලබා ගෙ හැයි ය. හාටිය කරන කාර්යය අනුව එට ගැලුවෙන එර සඳී මිටිය තොරු ගෙ පුතු අතර, පාවිචිචියට ලැ එය නිසි එරිදි සම් වි නිඛෙ දැ දි පරික්ෂා පුතු ය. එමෙන් ම හාවින කිරීමට පෙර එහි හිසෙහි හෝ මිටෙහි එහි පිටිරිම අදිය රහිත බැඳු යැක තැර දැනගැනීම ද වැදගත් ය.



රහුන පරිවර්ණ ඉවත්කරණය
(Wire Stripper)

මෙය බාහිරින් ද්‍රාගනය වන්නේ සාමාන්‍ය අවුවක් ආකාරයෙනි. එහෙන් මෙහි තලයේ හකු තුළ කුඩා සිදුරු යොදා නිඛෙ. හකු ගො එකිනෙක ගෝරු තු විට මෙම කුඩා සිදුරු යැදේ. එම සිදුරේ අර්ථයක් ආවරණය විභ පරිදි සංවාතවන අතර, එය මුවහන් ය. ඒ අනු කම්බියේ විෂ්කම්ජයට සමාන සිදුරු තුළ රහුන ඇතුළු කර තද කළ විට පරිවර්ණ කැපී කම්බිය පමණක් ඉතිරි වේ. කම්බිය හානියන් තොවන පරිදි රහුනක පරිවර්ණ ඉවත් කිරීම සඳහා සුදුසු ම උපකරණය වන්නේ මෙය යි.



අත් විදුම් යන්ත්‍රය (Hand Drill)

අත් විදුම් යන්ත්‍රය මගින් සිදු කරන්නේ දැව, යකඩ ආදියේ සිදුරු විදුම යි. මෙවා අතින් ක්‍රියා කරවිය හැකි හා විදුලියෙන් ක්‍රියා කරන ආදි වශයෙන් ආකාර දදකතින් දැකිය හැකි ය. අතින් ක්‍රියා කරවන විදුම් යන්ත්‍රයකට වඩා කාර්යක්ෂම ව හා නිවැරදි ව මෙන් ම අදාළ පාශේෂීයට හානියක් තොවන පරිදි සිදුරු විදුමේ හැකියාව, විදුලි බලයෙන් ක්‍රියා කරන විදුම් යන්ත්‍රයක් සතු ව තිබේ. මෙම විදුම් යන්ත්‍රවල සක්තය (Chuck) යනුවෙන් හඳුන්වන කොටසක් තිබේ. විදුමේ අවශ්‍ය සිදුරෝ ප්‍රමාණය අනුව විදුම් කටුව සවී කරන්නේ එම කොටසට ය. එය සවී කිරීම සඳහා යතුරුන් ද (Key) සපයා තිබේ. සාමාන්‍යයෙන් අත් විදුම් යන්ත්‍ර සඳහා 10mm දක්වා විදුම් කටු හාවින කරනු ලබයි.



වෙත ඇඟිල්ල තැබූ විට නියෝජ් පහන මස්සේ ප්‍රත්‍යාවර්තන වොල්ටීයතාව් තුළක මේ. ඒ තුළ අධික ප්‍රතිරෝධයක් ග්‍රේනිගත ව සම්බන්ධ කර තිබේ නිසා ගලා යන බාරාව මයින්තුරු ඇමුවියරු කිහිපයක් පමණක් තෙහින් විදුලි සැර වැදිල්ම අවදානමක් නො මේ, මෙවැනි වෙස්ටර 500V දක්වා වූ වොල්ටීයතාවක් පරික්ෂා කිරීම සඳහා යොදා ගැනීමේ හැකියාව තිබේ.



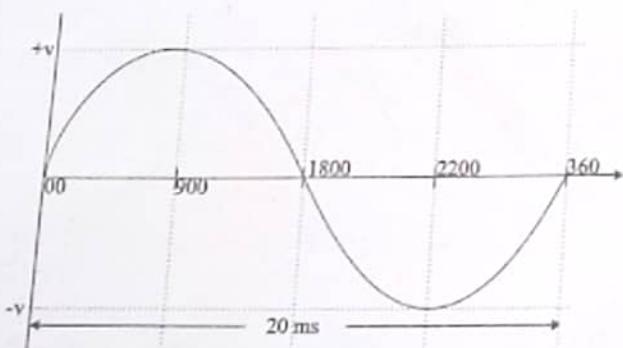
01. 9 තෙකලා පරිපථ (Three Phase Circuits)

වෙස්ටරය (Tester)

වෙස්ටරය මගින් සිදු කෙරෙන්නේ යොතක, රෘතුනක හෝ කිසියම් පාශේෂීයක් මත ප්‍රත්‍යාවර්තන වෝල්ටීයතාව තිබේ ද යන්න පරික්ෂා කිරීම යි. එහි බාහිර පෙනුම සාමාන්‍ය ඉස්කරුප්ප නියනකට සමාන වේ. එහෙත් එහි මිට අභ්‍යන්තරයේ කුඩා පරිපථයක් රඳවා තිබේ. එහි නියෝජ් පහනක් හා ඉහළ අගයක් සහිත ප්‍රතිරෝධයක්, ග්‍රේනිගත ව නියන් බදව සවී කර ඇත. එම ග්‍රේනිගත පද්ධතියේ අනෙක් කෙළවර නියන් මිටෙහි කෙළවරට සම්බන්ධ කර තිබෙන්නේ කුඩා සන්නායක බොත්තමක් ද සම්බන්ධ. ඒ අනුව එම බොත්තම

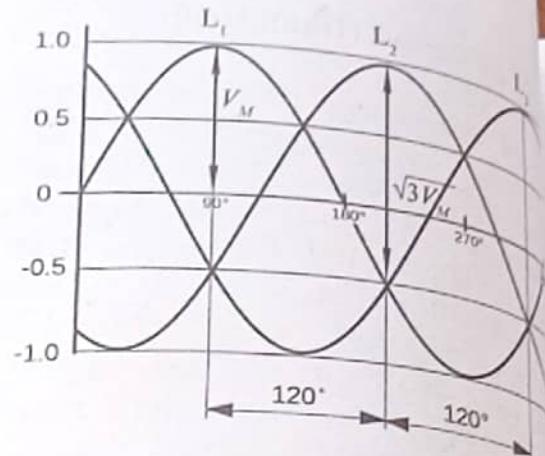
තෙකලා පද්ධති වෙශයින් ම යොදා ගැනෙන්නේ ඇව්‍යම හානියක් සහිත ව වැඩි ජව ප්‍රමාණයක් සැපයීමට අවශ්‍ය වූ විවෙක දී ය. ඒ මගින් කලා තුනක් ලෙස ප්‍රත්‍යාවර්තන විදුලි ජවය ජනනය කරමින්, විදුලි ජනක තුළින් උපරිම කාර්යක්ෂමතාව සපයා ගනු ලබයි. තෙකලා සැපයුමක් ලෙස හඳුන්වන්නේ උදාසින රෘතුනකට සාපේක්ෂ ව වෝල්ටීයතාව ධන (+) උපරිම හා සානු (-) උපරිම වන රෘතුන් තුනක් ඔස්සේ විදුලි ජවය සැපයීම වේ. සාමාන්‍යයෙන් කරමාන්තඟාලාවල යන්න ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා මෙන් ම පිටුවාන (Outlets) 50කට වැඩි විදුලි පරිපථ සඳහා තෙකලා විදුලි සැපයුම ලබා ගැනීමි.

තෙකලා විදුලි සැපයුමක එක් එක් කළාවේ වෝල්ටීයනාව 50Hz වේ. එහෙතුළු කළාවරනය 20ms වේ. තෙකලා විදුලි කළාවරනය සැපයුමක කළා ත්‍රිත්වය එකවර යම් කළාවේ නො පිශිවන අතර එක් අනුයාත කළා දෙකක් නො අතර පවතින කළා වෙනස 120° ක් වේ. එක් අනුයාත වන්නේ තෙකලා සැපයුමක කළා ත්‍රිත්වය අයන් රැහැන් ත්‍රිත්වයෙන් වෝල්ටීයනාව වෙන් වශයෙන් 120° කට වරක් උපරිම වන පරිදි පිශිවන බව යි. ඒ අකාරයේ රැහැන් ත්‍රිත්වයෙන් වෝල්ටීයනාව උපරිම යා අවම වන ආකාරය දැක්වෙන රුප සටහනක් පහත දැක්වේ.

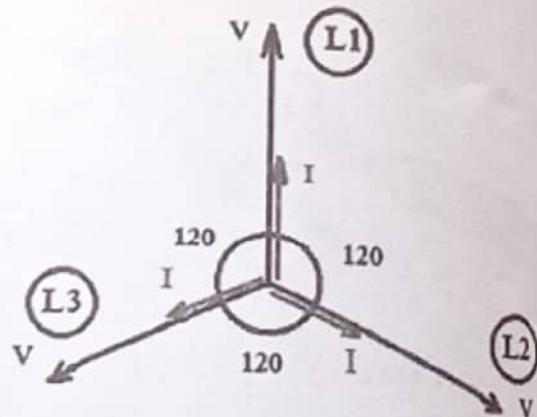


එකලා සැපයුමක දී සහිත හා උදායින යනුවෙන් රැහැන් දෙකක්ද, තෙකලා සැපයුමක දී නම් සහිත රැහැන් 3ක් හා උදායින රැහැන් 1ක් ද වශයෙන් රැහැන් 4ක් ද යම්බන්ධ වේ.

තෙකලා සැපයුමක දී උදායින යනුවෙන් සාපේක්ෂ ව කළා දෙකක් අතර වෝල්ටීයනාව, කළා රැහැනක වෝල්ටීයනාව මෙන් දෙගුණයක් වන්නේ නැත. ත්‍රිදේශීලියක් ලෙස පහත දක්වා ඇති රුප සටහනට අනුව L_1 හි වෝල්ටීයනාව දහන (+) උපරිම වන විට L_2 , හා L_3 හි වෝල්ටීයනාව සාන් (-) උපරිමයක් දක්වා ලැබා වි නැත. ඒ හේතුවෙන් මෙම අගය $\sqrt{3} V_M$ වන බව සොයා ගෙන තිබේ. එය වෙනත් ආකාරයකින් පවසන්නේ නම්, තෙකලා සැපයුමක කළා දෙකක් අතර වෝල්ටීයනාව, එක් කළාවක වෝල්ටීයනාව මෙන් 1.7321 ඉඟුයක් වන බව යි.



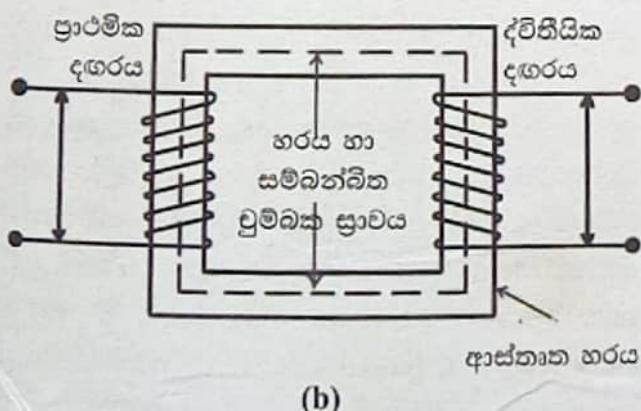
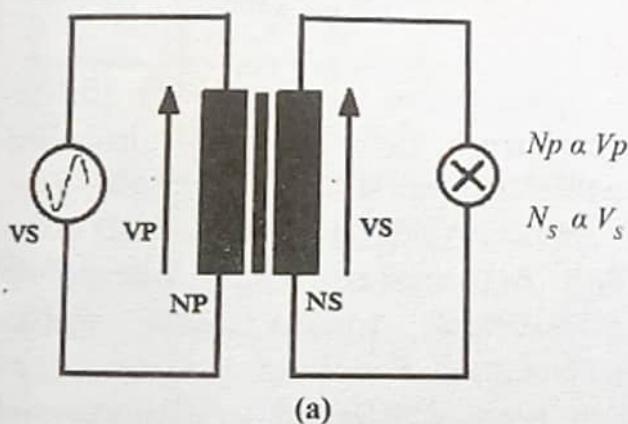
එමෙන් ම තෙකලා සැපයුමක ත්‍රිත්වය, වෙන් වශයෙන් එකලා තුනක් ලේඛ යොදා ගත හැකි ය. පහත රුප සටහන මදි පෙන්වා තිබෙන්නේ එකිනෙකට 120° ක ත්‍රිවෙනසක් සහිත තෙකලා වෝල්ටීයනාව එක් එක් කළාවේ බාරාවන් වේ.



තෙකලා ජනක මගින් විදුලිය උන්පාදන කෙරෙන්නේ ඉහත විස්තර කරන ම තෙකලා ආකාරයෙන් වේ. ඒ ආකාරයෙන් ජනනය කෙරෙන විදුලි ජවය සම්පූර්ණ කිරීමට මත්තෙන් අධි වෝල්ටීයනාවක් බැවු පරිවර්තනය කළ යුතු ය. එම කාර්යය සිං කරනු ලබන්නේ පරිණාමක (Transformers) මගිනි. අනතුරු ව එම අධි බල සම්පූර්ණ වෝල්ටීයනාව, ආදායක අන්තරේ දී ඇතුළු වෝල්ටීයනාවක් බවට පරිවර්තනය කළ යුතු ය. එම කාර්යය සිදු කිරීම සඳහා යොදාගැනීන්නේ ද පරිණාමක ම වේ.

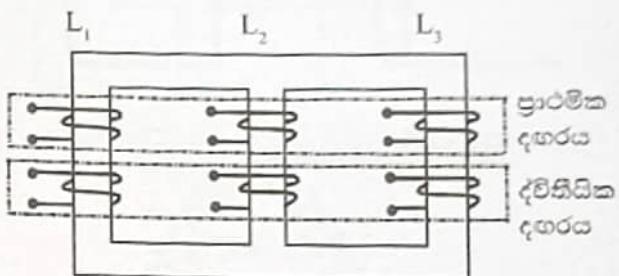
එකලා පරිණාමක (Single Phase Transformers)

එකලා පරිණාමකයක් සමඟ දැයර දෙකකින් සම්බන්ධීත වේ. ඒ අතරින් සැපයුම ලබා දෙන දැයරය, 'ප්‍රාථමික දැයරය' යනුවෙන් ද, සැපයුම පිටතට ලබා ගන්නා හේවත් ටෝල්වීයතාව ලබා ගන්නා දැයරය, 'ද්විතීයික දැයරය' යනුවෙන් ද හඳුන්වනු ලබයි. මෙම දැයර දෙක ම මතා තිබෙන්නේ එක ම හරයකය. එම දැයර දෙක අනර ගක්ති තුවමාරුව සිදු වන්නේ 'මුම්බක ප්‍රේරණය' මගිනි. සංචාර හරයක් මත මෙම දැයර මතා තිබෙන්නේ වුම්බක බල රේඛා ගමන් කිරීමේ පහසුව සඳහා ය. ප්‍රාථමික හා ද්විතීයික දැයරවල ටෝල්වීයතාව, එම දැයර තුළ අන්තර්ගත පොට සංඛ්‍යාව මත නිර්ණය වේ. ඒ අනුව පහත (a) රුපයෙන් එකලා පරිණාමකයකට දැයර සම්බන්ධ වන ආකාරය හා (b) රුපය මගින් පරිණාමක එනුම්වල පිහිටීම දැක්වේ.

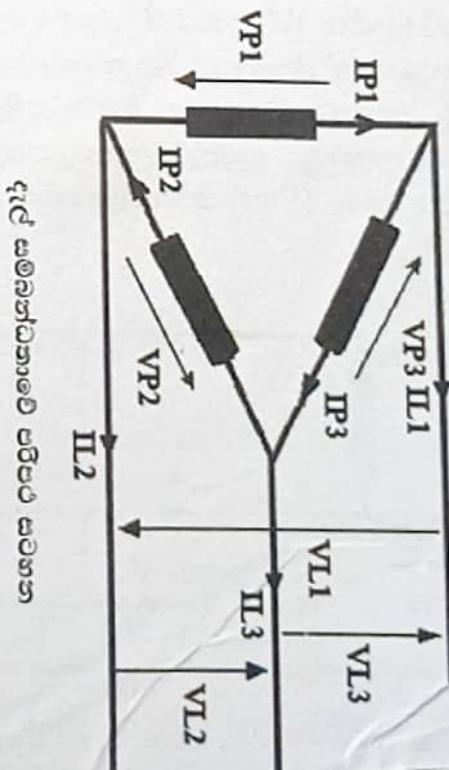


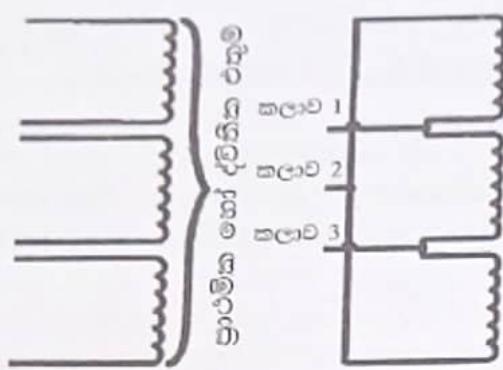
තෙකළා පරිණාමක (Three Phase Transformers)

මෙවැනි පරිණාමකයක ප්‍රාථමිකයේ කළා තුන සඳහා එනුම ත්‍රිත්වයක් ද, ද්විතීයිකයේ කළා තුන සඳහා එනුම ත්‍රිත්වයක් ද යොදා තිබේ.

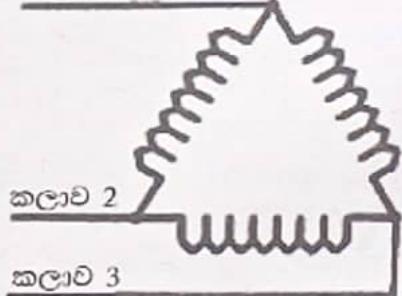


ඒ අනුව ප්‍රාථමික හා ද්විතීයික දැයර කෙළවරවල් 6 බැහිත තිබේ. ඉන් කළා රැහැන් තුනක් පමණක් උදාහිත රැහැන් රැහිත ව පරිණාමකයේ ප්‍රාථමිකයට හෝ ද්විතීයිකයට සම්බන්ධ කළ විට පරිණාමක එනුම සම්බන්ධ වන්නේ පහත රුපයේ දැක්වෙන ආකාරයෙනි. එවැනි සම්බන්ධතාවක් හඳුන්වන්නේ 'දැල්' (Delta) සම්බන්ධතාවක් ලෙසිනි.

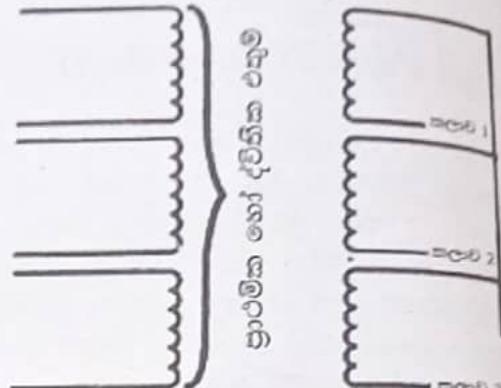




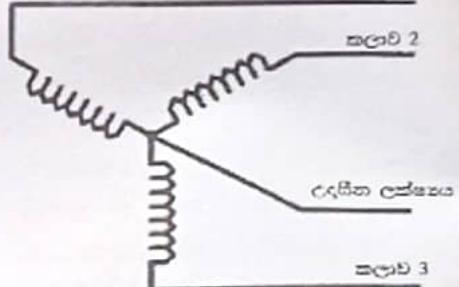
කළාව 1



දැල් ආකාරයේ එනුම සම්බන්ධතාව



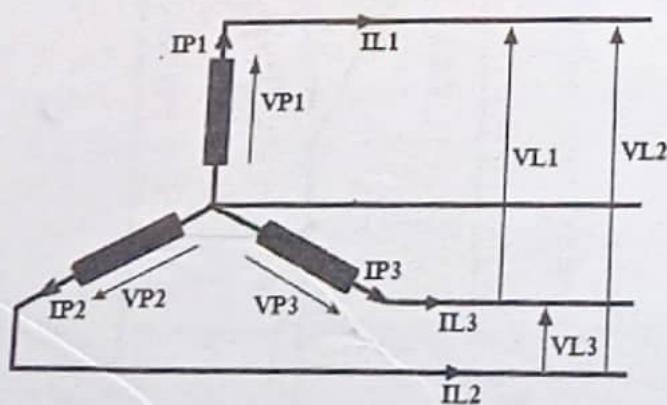
කළාව 1



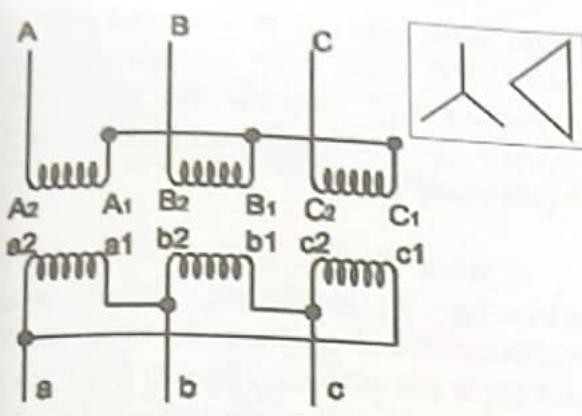
දැඩින යෙහි සම්බන්ධතාව

එමෙන් ම කළා යෙහි හතරක් පරිණාමක ප්‍රදානය (Input) සමඟ සම්බන්ධ වන්නේ නම් හෝ පරිණාමක ප්‍රතිදානය (Output) වෙතින් උදාසීන යෙහි ලබා ගැනීමට අවශ්‍ය වන්නේ නම් ඒ සඳහා පරිණාමක එනුම සම්බන්ධ කළ යුතු ආකාරය පහත රුපයේ දැක්වෙන අතර, එය 'තරු' (Star) සම්බන්ධතාවක් ලෙස හඳුන්වයි.

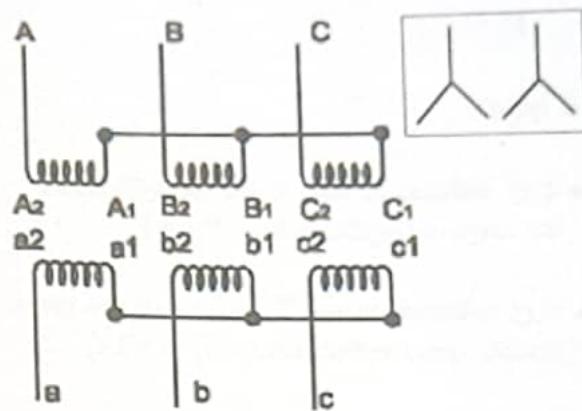
දහන දක්වන ලද ප්‍රාථමික හා ද්විතීය දැයර අතර දැල් හෝ තරු ආකාරය සම්බන්ධතා සකස් කරනු ලබන්නේ අදා අවස්ථාවට අනුකූල ව ය. ශ්‍රී ලංකාවේ ග්‍රාමී විදුලි බල යෝජනා ක්‍රමවල බෙදාහැරීම් පරිණාමකයේ ප්‍රාථමික දැයර ත්‍රිත්ව සම්බන්ධ කර තිබෙන්නේ දැල් ආකාරයෙහි වන අතර, ද්විතීයිකයේ උදාසීන යෙහියා අවශ්‍ය වී ම හේතුවෙන් එම දැයර ත්‍රිත්වය තරු ආකාරයෙන් සම්බන්ධ කර තිබේ. ඒ අනු දැයර ත්‍රිත්වයේ ම පොදු අගුර හැගන කරමින් ගුනය ලක්ෂණයක් ආකාරයෙන් බෙදාහැරීම් මාර්ග වෙත සම්බන්ධ කරනු ලැබේ. ගා පරිපථ සඳහා ලබා දෙන සැපයුම සම්බන්ධ කෙරෙන්නේ මෙම ප්‍රතිදානය මගිනි. ඒ ආකාරයෙන් තෙකළා පරිපථවල දී එතුළු යොදා ඇති ආකාරය දැක්වෙන රුප සටහන් පහත පෙන්වා තිබේ.



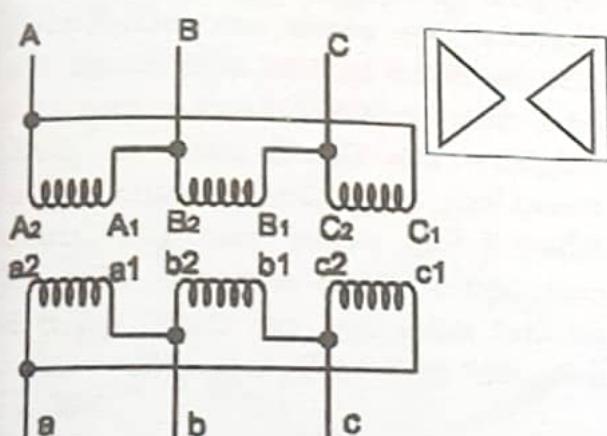
දැඩින යෙහි සමඟ තරු සම්බන්ධතාව සඳහා වූ පරිපථ සටහන



තරු සම්බන්ධය සහිත ප්‍රාථමික සහ දැල් සම්බන්ධය සහිත දුටිඩියා ආකාරයේ පරිණාමකය හා සංස්කේෂණය



තරු සම්බන්ධිත ප්‍රාථමික සහ දුටිඩියා සහිත පරිණාමකය හා සංස්කේෂණය



දැල් සම්බන්ධිත ප්‍රාථමික සහ දුටිඩියා සහිත පරිණාමකය හා සංස්කේෂණය

තරු හා දැල් පරිණාමක සම්බන්ධතාවල බාරා හා වෝල්ට්‍රෝමීටරාව

දැල් (Delta) සම්බන්ධතාව

මෙම ආකාරයේ සම්බන්ධතාවක දී එක් එක් එකුම මයිස් වෝල්ට්‍රෝමීටරාව (V_p), ම් දෙකක් අතර වෝල්ට්‍රෝමීටරාව (V_L) සමාන වේ.

$$V_L = V_p$$

එ සේ වූ ව ද, ම් බාරාව (I_L) කළා බාරා දෙකක සම්පූජ්‍යක්තයට සමාන වේ. ඒ අනුව එය $\sqrt{3}$, (1.7321) ගුණයක් වේ.

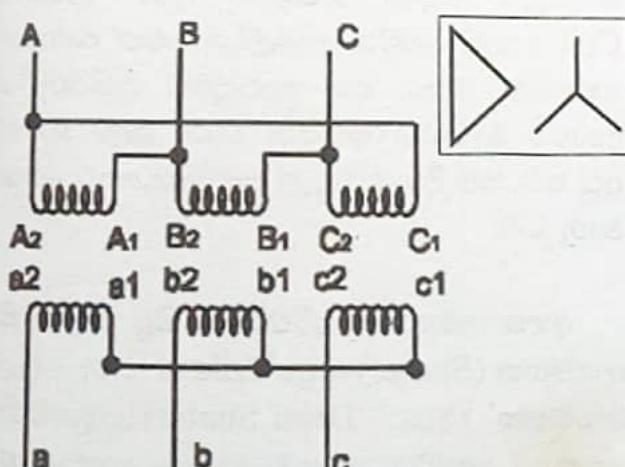
$$I_L = \sqrt{3} I_p$$

තරු සම්බන්ධතාව

මෙම සම්බන්ධතාවේ දී බාරාව (I_L), කළා බාරාවට සමන වේ.

$$I_L = I_p$$

එ සේ වූ ව ද ම් වෝල්ට්‍රෝමීටරාව, කළා වෝල්ට්‍රෝමීටරා දෙකක සම්පූජ්‍යක්තය වන අතර එය $\sqrt{3}$ (1.7321) ගුණයක් වේ.



දැල් සම්බන්ධිත ප්‍රාථමික සහ තරු සම්බන්ධිත දුටිඩියා සහිත පරිණාමකය හා සංස්කේෂණය

$$V_L = V_p$$

ලේ අනුව,

- දැල් සම්බන්ධතාවේ දී මං චෝල්ට්‍රේයතාව හා කළා බාරාව චෝල්ට්‍රේයතාව - $V_L = V_p$
- දැල් සම්බන්ධතාවේ දී මං බාරාව හා කළා බාරාව අතර සම්බන්ධය - $I_L = \sqrt{3} I_p$
- තරු සම්බන්ධතාවේ දී මං බාරාව හා කළා බාරාව අතර සම්බන්ධය - $I_L = I_p$
- තරු සම්බන්ධතාවේ දී කළා චෝල්ට්‍රේයතාව හා මං චෝල්ට්‍රේයතාව - $V_L = \sqrt{3} V_p$

තෙකළා උච්චාරණ

විශේෂයෙන් ම කරමාන්තගාලා සඳහා හාවිත කෙරෙන්නේ තෙකළා සැපුපුම් වේ. ඒ අනුව කරමාන්තගාලා ආලෝකකරණයේ දී තෙකළා සැපුපුම් හාවිත කිරීමෙන් ප්‍රමුණු එලය හැකි අනුරුදු විලක්වා ගත හැකි ය. එමෙන්ම කළා තුනක් හාවිත කරමින් මෝටරයක ප්‍රමුණ ව්‍යාවර්තය කඩිනමින් ඇතිකර ගත හැකි විම නිසා මෝටර ප්‍රමාණයෙන් තුඩා විම මෙන් ම පහසුවෙන් ප්‍රමුණ දියාව මාරු කරගත හැකි විම වැනි තෙකළා පද්ධති සතු විශේෂ ලක්ෂණ හැකුවෙන් මෝටර ක්‍රියාත්මක කරවීම සඳහා තෙකළා සැපුපුම් යොදා ගනිදි.

තෙකළා මෝටරයක් තුළ කළා තුන වෙනුවෙන් එතුම් තුනක් තිබේ. එම එතුම් තුනකි කෙළවරවල් කේ තිබෙන අතර, ඒවා මෝටරයෙන් පිටතට ලබා දී ඇත. එහි ප්‍රමුණය උෂ්ණ තුවී (Squirrel Cage) මැදිලියේ එකකි. එහි ව්‍යාවර්තය (Torque) තනි කළා මෝටරයකට සාපේක්ෂ ව ප්‍රබල වේ. සන්නායක කෙළවර 6 ආරම්භකය දක්වා

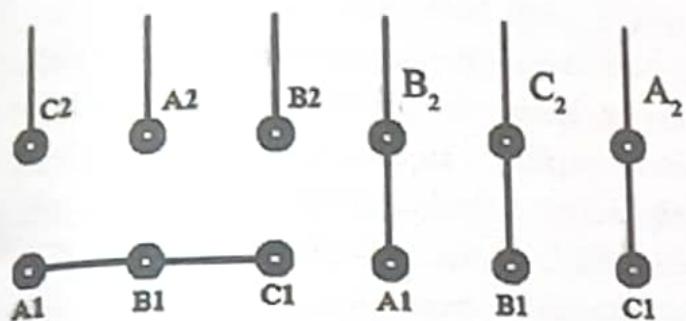
ගමන් කරන අතර අඩු රටියක් සහිත මෙයින් සඳහා 4kW දැක්වා එතුම් කෙළවර භාර තුළ සම්බන්ධය පරිදි සම්බන්ධ කර තිබේ. එම සැපුපුම් ලබා දෙන්නේ Direct Line විසින් ආරම්භකයක් මැඹිනි.

එමෙන් ම වැඩි අශ්ව බලයක් සහිත මෝටරවල දී ආරම්භකය විසින් තරු සම්බන්ධතාවකින් ආරම්භය සිදු කරන අතර අනුරුදු ව යම් වේගයකට ලාභ පූජු ව දැඟ සම්බන්ධතාවක් වෙත මාරු වෙයි. මෝටරයෙහි ප්‍රමුණය නිශ්චලන්වයේ සිට ආරම්භ විමේ දායර ඔස්සේ අධික බාරාවක් ගලා යා ම රුහු හේතුවයි. දගර, දැල්සම්බන්ධතාවන් ආරම්භ කළහාත් කළා දෙකක් අතර වෝල්ට්‍රේයතා යෙදෙන්නේ එක් දගරයක් වෙත පමණක් වැඩි අතර, එවිට දගරවල උෂ්ණන්වය ඉහළ යා හේතුවෙන් ඒවා පිළිස්සි යාමට ඉඩ තිබේ එහෙත් තරු සම්බන්ධතාවක් මැඹින් ආරම්භ කිරීමේ දී කළා දෙකක් අතර වෝල්ට්‍රේයතා දගර දෙකක් ඔස්සේ බෙදි යයි. එවිට එක් දගරයක් හරහා ගලා යන බාරාව අඩු වි හේතුවෙන් හානියක් සිදු නො වේ.

ක්‍රමයෙන් ප්‍රමුණය කිහිපයේ ස්ථාවා වේගයක් වෙත පැමිණීමෙන් පසු ප්‍රමුණය මැඹින් උත්පාදනය කෙරෙන ප්‍රේරිත වුම්බා ක්ෂේත්‍රය මැඹින් ස්ථායුක දගර (Stator Coils) කැපී ප්‍රේරිත වෝල්ට්‍රේයතාවක් ජනනය කෙරෙන අතර, එය සැපුපුමට ප්‍රතිවිරුදු දියාවට ඇතිවන තෙහින් බාරා ගලා යා හා අඩු වේ. එහි දී දගර දැල් සම්බන්ධතාව වෙත මාරු වේ.

ඉහත ආකාරයේ පරිවර්තන සිදු කළ ගැටු ආරම්භක (Starter) හඳුවන්නේ 'තරු - දැල් ආරම්භක' (Star - Delta Starter) යනුවෙනි තෙකළා මෝටරවල සම්බන්ධතා පහසුවෙන් ඇති කර ගැනීම සඳහා ඒවායේ එතුම් බාහිර සම්බන්ධ කර තිබේ. A_1, A_2, B_1, B_2 හා C_1

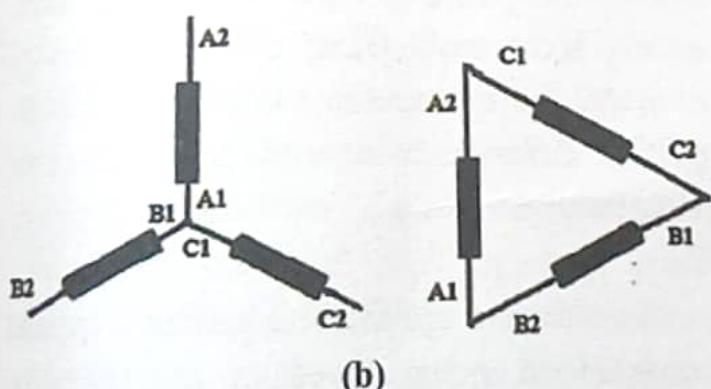
C_2 ආදී වගයෙන් එම එකුමවල අශු බාහිරට
සම්බන්ධ කර තිබෙන ආකාරය පහත (a)
රුපය මගින් ද. එම එකුම සම්බන්ධවන
ආකාරය (b) රුපය මගින් ද නිරීක්ෂණය කළ
හැකි ය.



තරු සම්බන්ධය

දැල් සම්බන්ධය

(a)



(b)