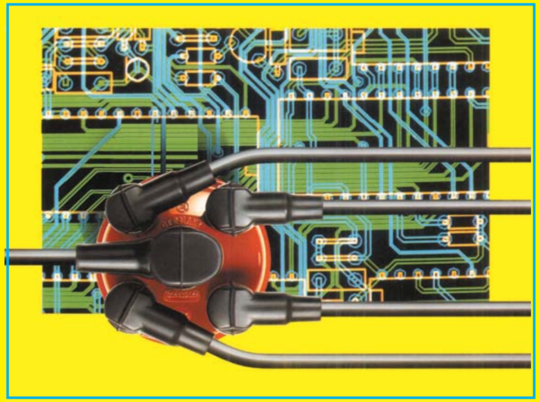
ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඉග්නිෂන් පද්ධති

ELECTRONIC CONTROL IGNITION SYSTEMS



ඩී.එම්.එම්.දසනායක

මෙම ලිපි පෙළ තුලින් ආරම්භයේ සිට අද දක්වා නවීන රථවල යොදා ගැනෙන ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඉග්නිෂන් ක්‍රම සියල්ලමක්ම ගැඹුරින් මෙන්ම සරල ලෙසින් ඉදිරිපත් කර ඇත. එම සියළුම කරුණු උපුටාගෙන ඇත්තේ ඉහත දක්වා ඇති ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඉග්නිෂන් පද්ධති කෘතියේ අදාල පරිච්ඡේද තුලිනි.

06 වන පරිච්ඡේදය

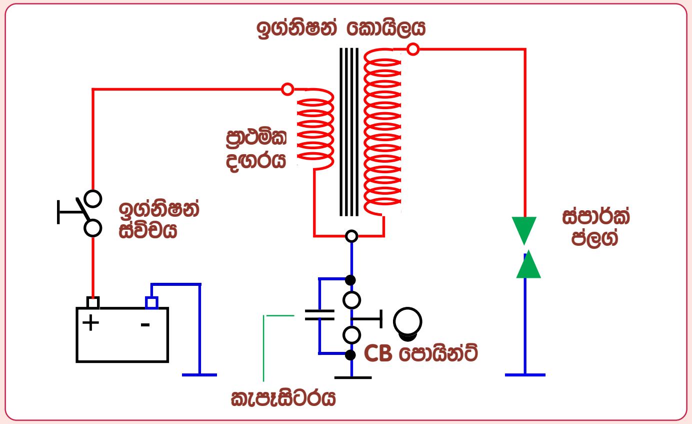
ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඉග්නිෂන් ඉතිහාසය

මෝටර් රථ කර්මාන්තය ආරම්භයේ සිටම යොදාගත් CB පොයින්ට් සහිත සාමාන්‍ය කොයිල් ඉග්නිෂන් පද්ධතිවල තිබුනු පිළියම් නොමැති දෝෂ සහ එයින් මෝටර් රථ කර්මාන්තය තව දුරටත් පවත්වා ගෙන යාමට තිබුනු අපහසුතාවය මෙයට පෙර අපි දෙවන පරිච්ඡේදයෙන් අවබෝධ කරගතිමු. එහිදී ඉග්නිෂන් පුළිඟුවල ඉග්නිෂන් ශක්තිය හීනවීම ප්‍රධාන දුර්වලතාවය වූ අතර එයට තිබූ එකම විකල්පය පුළිඟුවක් රහිතව පරිපථයක් බිඳිය හැකි ස්විචයක් යොදා ගැනීම විය. එහෙත් එවැනි ස්විචයක් එකල නොවූ බැවින් එම දෝෂය දිගටම ඉග්නිෂන් පද්ධතිවල ගැබ්ව තිබුනි. එහෙත් 1948 වසරේදී එවන් සවිචයක් වන ට්‍රාන්සිස්ටරය සොයාගත් අතර එය ඉග්නිෂන් ස්විචයට යොදා ගැනීමෙන් මෙම ගැටළුව පහසුවෙන් නිරාකරණය කරගත හැකිවිය. මුල්ම ට්‍රාන්සිස්ටර කොයිල් ඉග්නිෂන් පද්ධතිය බිහිවූයේ ඒ ආකාරයටය. මෙම ඉග්නිෂන් ක්‍රමය මුලින්ම සොයා ගැනීමේ අයිතිය පිළිබඳව රටවල් දෙක තුනකම මෝටර් රථ සමාගම් කිහිපයක්ම අයිතිවාසිකම් කිව්වද බොහෝ දෙනාගේ පිළිගැනීම එය ජර්මනියේ බොෂ් ආයතනයේ නිපයුමක් බවය.

මෙම මුල්ම ට්‍රාන්සිස්ටර ඉග්නිෂන් ක්‍රමයද නවීන රථවලින් ඉවත්ව ගොස් වසර ගණනාවක් වෙයි. එහෙත් ඒ වෙනුවට යොදාගෙන ඇති නවීන ඉග්නිෂන් පද්ධති සියල්ල මෙම මුල් ඉග්නිෂන් පද්ධතිවල

දෝෂ සඳහා යෙදු පිළියම් වෙයි. ඒ අනුව එම නවීන ඉග්නිෂන් පද්ධති අංග සම්පූර්ණ ලෙස අවබෝධ කරගැනුමට නම් මෙම මුල් ට්‍රාන්සිස්ටර් ඉග්නිෂන් පද්ධති හොඳින් අවබෝධ කරගත යුතුය. ඒ සඳහා මෙම පරිච්ඡේදයේ සිට මෙම පද්ධති විස්තර කෙරෙන්නේ ඔවුන් කලාක් මෙන් අපද අපගේ නිර්මාණයක් ලෙස ට්‍රාන්සිස්ටරය මෙම ඉග්නිෂන් පද්ධති සඳහා යොදා ගැනීමෙනි.

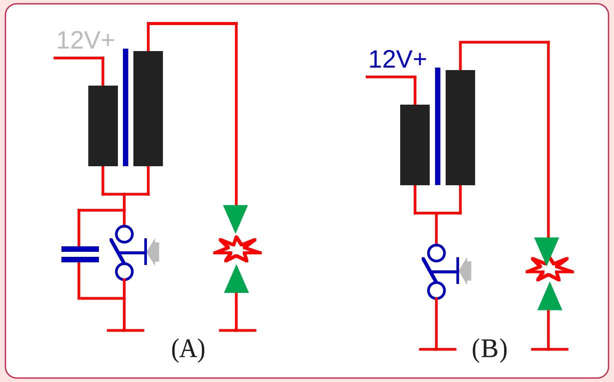
■ ට්‍රාන්සිස්ටරයක් සඳහා ඉග්නිෂන් පද්ධතිය නවීකරණය කරගැනුම



තනි සිලින්ඩර සාමාන්‍ය ඉග්නිෂන් පද්ධතියක්

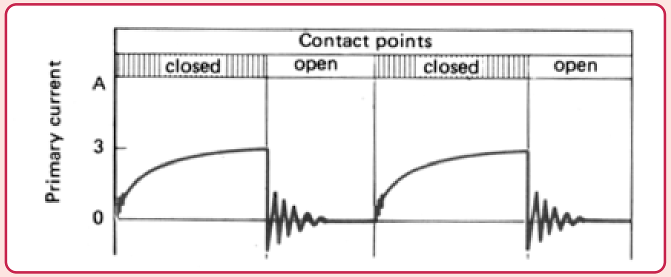
ට්‍රාන්සිස්ටරය ඉග්නිෂන් පද්ධති සඳහා යොදන අයුරු වටහා ගැනීමට මෙහි නැවතත් නිදසුනට ගෙන ඇත්තේ තනි සිලිංඩර ඉග්නිෂන් පද්ධතියකි. මෙහි CB පොයින්ට් ඉවත්කර ඒ වෙනුවට එම ස්ථානයටම ට්‍රාන්සිස්ටරයක් යොදා ඒ හරහා ප්‍රාථමික ධාරාව බිඳීමට සැලැස්වීමට පුළුවන. එහෙත් ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාත්මක විය යුත්තේ ඉග්නිෂන් ටයිමින් අනුව වෙනස්වන ඇඩ්වාන්ස් කෝණයටද අනුකූල ලෙසටය. ඒ සඳහා කල යුත්තේ දැනට මෙම පද්ධතියේ ඉග්නිෂන් ටයිමින් සහ ඇඩ්වාන්ස් කෝණය අනුව ක්‍රියාකරන CB පොයින්ට් යුගලය ඉවත් නොකර එය මගින් ට්‍රාන්සිස්ටර ස්විචය ක්‍රියාත්මක වීමට එනම් එහි බේස් ධාරාව පාලනයට යොදා ගැනීමයි.

ට්‍රාන්සිස්ටර් කොයිල් ඉග්නිෂන් ක්‍රමය වසරින් වසර නවීකරණය වී අද භාවිතාවන පරිගණක පාලනයෙන් යුත් මැප් ඉග්නිෂන් පද්ධති දක්වා පැමිණ තිබෙයි. මෙම සංකීර්ණ පද්ධති ඉතා නිවරැදිව වටහා ගැනුමටනම් එහි මුල් පද්ධතියේ සිට අපගේ අධ්‍යයනය ආරම්භ විය යුතු හෙයින් නිර්මාණාත්මක ලෙස අපි එය මුල්ම C පද්ධතියේ සිට අධ්‍යයනයට ගනිමු.



ඉග්නිෂන් පුළිඟුව ප්‍රබල කරගත හැකි අයුරු

ඉහත A සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ තනි සිලින්ඩර එන්ජිමක ඉග්නිෂන් පද්ධතියයි. එහිදී ප්‍රාථමිකයේ ඇතිවන වෝල්ට් 300 ක් පමණ වූ ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාව කැපෑසිටරය මගින් ප්‍රාථමිකය හරහා නැවත නැවතත් දෝලනය කරවීමෙන් ද්විතික පුළිඟුව ලබාගත් බව අපි දනිමු. ඉහත B සටහනෙන්ද දක්වා ඇත්තේ එම ඉග්නිෂන් පද්ධතියම නමුත් එහි කැපෑසිටරය ඉවත්කර ඇත. ඒ අනුව එහි පොයින්ට් බිඳීමේදී ඒ අතර ඇතිවන පුළිඟුව නිසා ද්විතික පුළිඟුව කොහෙත්ම ලබාගත නොහැකි නමුත් යම් උපක්‍රමයකින් එම B සටහන අයුරු CB පොයින්ට් අතර එම ස්පාර්ක් වීම ඇති නොවන ලෙස ප්‍රාථමිකය බිඳිය හැකි නම් කැපෑසිටරය තිබියදී ලබාගත් ද්විතික පුළිඟුව මෙන් දෙගුණයක් පමණ ප්‍රබල වූ පුළිඟුවක් ස්පාර්ක් ප්ලග් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ අතර ලබාගත හැකිවිය යුතුය. එහෙත් ඒ සමඟම ප්‍රාථමිකයේ ඇතිවූ දෝලනයද තිබිය යුතුය. පහත සටහනෙන් එය වටහාගත හැකිය.

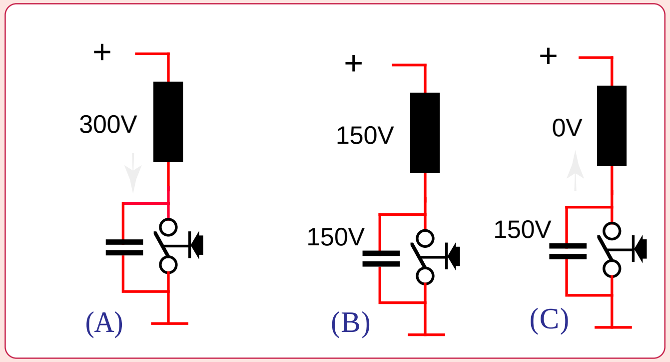


ප්‍රාථමික ධාරාව එකවර ඉහළ නැන්වීම අපහසුවන අයුරු

මෙයද අප දෙවන පරිච්ඡේදයෙන් අධ්‍යයනය කල සටහනක් වන අතර මෙහි ප්‍රාථමික ධාරාව බිඳීමත් සමඟ කැපෑසිටරය මගින් ඇතිකරන දෝලනයට සාපේක්ෂව ද්විතික වෝල්ටීයතාවයද මදවේලාවක්

ස්පාර්ක් ප්ලග් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ අතර පවතින බව අපි දනිමු. පෙට්‍රල් දැල්වීම සඳහා අවශ්‍ය ජ්වලන උෂ්ණත්වය ලබා ගැනුමට එලෙස පුළිඟුව මද වේලාවක් පවත්වා ගත යුතුවේ. කැපෑසිටරය ඉවත් කර පුළිඟුව ලබා ගන්නේනම් මෙම දෝලනය ලබාදීමටද ක්‍රමයක් සැලසිය යුතුවේ.

කැපෑසිටරය ඉවත් කිරීමෙන් ඉග්නිෂන් වෝල්ටීයතාවය වැඩිකරගත හැකි අයුරු



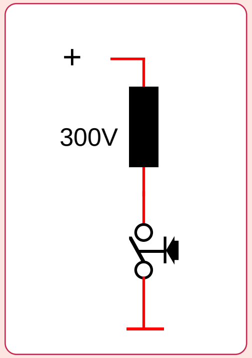
කැපෑසිටරය නිසා ද්විතීක වෝල්ටීයතාවය අඩුවන අයුරු

මෙම A සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ මෙතෙක් අප අධ්‍යයනය කල තනි සිලින්ඩර එන්ජිමක ඉග්නිෂන් පද්ධතියක ප්‍රාථමික අංශයයි. එහිදි CB පොයින්ට් මගින් ප්‍රාථමික ධාරාව බිඳීමත් සමඟම සටහන අයුරු ප්‍රාථමික දඟරයේ වෝල්ට් 300 ක ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාවක් ඇති වුනියයි සිතන්න. එම ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාව කැපෑසිටරය ආරෝපනය කරගත් පසු නැවත එය ප්‍රාථමිකය හරහා විසර්ජනය වීමෙන් ද්විතීක පුළිඟුව ඇතිවන බව අපි දනිමු. මෙයට පෙර අවස්ථා කිහිපයකදීම එළෙස මෙම වෝල්ට් 300 යටතේ ධාරාවක් විසර්ජනය වන බව පැවසුවත් ඇත්තවශයෙන්ම මෙහිදි විසර්ජනය වන්නේ ඉන් අඩක් වූ වෝල්ටීයතාවයකින් යුතු ධාරාවකි. B සටහනෙන් එය පෙන්වා ඇති අතර ඒ කෙසේදැයි අවබෝධ කර ගනිමු.

ඉහත B සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ ප්‍රාථමිකයේ ඉපදුනු වෝල්ට් 300 ක් වූ ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාව කැපෑසිටරය මගින් ආරෝපනය කර ගන්නා ආකාරයයි. එම අවස්ථාවේදි දඟරයේ දෙකෙලවර ඇතිවුන වෝල්ටීයතාවය අඩුවන අතරම එයට සාපේක්ෂ ලෙසින් කැපෑසිටරයේ වෝල්ටීයතාවය ඉහළ නගී. එය හරියටම සමතලයක පිහිටි එක් ටැංකියක ජලය තවත් ටැංකියකට හෝස් එකක් යොදා පුරවන විට එක් ටැංකියක ජල මට්ටම අඩුවන අතර අනෙක් ටැංකියේ ජල මට්ටම ඉහළ යනවා හා සමානය. එලෙසම එහිදි සමතලයේ පිහිටි බැවින් ටැංකි දෙකේ

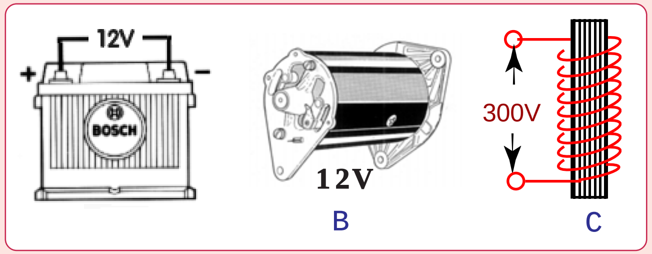
ජල මට්ටම් සමාන වූ විට මෙම ගලායාමද නතරවන අතර ඒ ආකාරයට පිරවිය හැක්කේ ටැංකියේ තිබූ ජලයෙන් අඩක් පමණක් බවද අමතක නොකල යුතුය.

ඉහත ආකාරයට අප නැවතත් පෙර සටහනේ C අවස්ථාවට යොමු වුවහොත් මෙහිදි දඟරයේ ඇතිවූ වෝල්ටීයතාවය සහ කැපෑසිටරයේ වෝල්ටීයතාවය සම වන අතර ඉන්පසු කැපෑසිටරය තව දුරටත් ආරෝපනය වීම සිදු නොවේ. කෙසේ හෝ මෙහිදි ප්‍රාථමිකයේ වෝල්ටීයතාවය හට ගැනීමට හේතුවූ ක්ෂේත්‍රය නොමැති බැවින් එහි තව දුරටත් ඉතිරිවූ වෝල්ට් 150 ක වෝල්ටීයතාවය දඟරය හරහාම විසර්ජනය වී එම වෝල්ටීයතාවය 0 දක්වාම අඩුවී යාම සිදුවෙයි. මෙලෙස දඟරයේ වෝල්ටීයතාවය කැපෑසිටර වෝල්ටීයතාවයට වඩා අඩු වීමත් සමඟම එයට සාපේක්ෂ ලෙසින් එම කැපෑසිටර වෝල්ටීයතාවය දඟරය හරහා විසර්ජනය වීම ආරම්භ වීමත් සමඟම ද්විතීක වෝල්ටීයතාවය හට ගැනීම ආරම්භ වේ. එනම් ඒ යටතේ ස්පාර්ක් ප්ලග් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ අතර පුළිඟුව හට ගැනුම සිදුවේ. මෙහිදි ඔබ උත්සාහයෙන් හෝ අවබෝධ කරගත යුත්තේ මෙලෙස කැපෑසිටරය ආධාරයෙන් ප්‍රාථමිකය හරහා විසර්ජනය වන්නේ එහි හටගත් වෝල්ට් 300ක් වූ වෝල්ටීයතාවය නොව ඉන් අඩක් වූ වෝල්ටීයතාවයක් බවය. එසේම කුමන ආකාරයකින් හෝ මෙම සම්පූර්ණ වෝල්ටීයතාවයම ප්‍රාථමිකය හරහා විසර්ජනය කල හැකි නම් එම ද්විතීක වෝල්ටීයතාවය සහ එහි ප්‍රබලතාවය දෙගුණයක් විය යුතුවන බවද මෙහිදි අවබෝධ වී යා යුතුය.



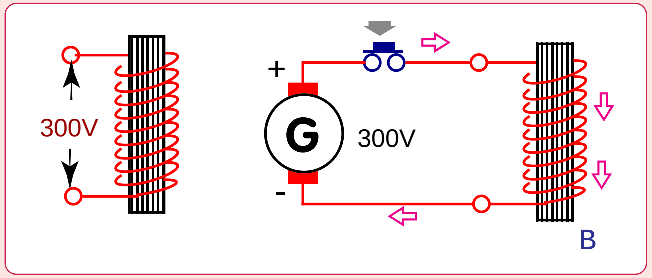
කැපෑසිටරය ඉවත්කල ප්‍රාථමික අංශය

ඉහතින් දක්වන ලද සංකල්පය නිවරැදි නම් මෙම සටහන අයුරු කැපෑසිටරය ඉවත්කර යම් උපක්‍රමයකින් පොයින්ට් පුඩු අතර පුළිඟුවක් ඇති නොවන ලෙස ධාරාව බිඳීමෙන් අපට මෙහි ද්විතීක වෝල්ටීයතාවය කිසි අපහසුවකින් තොරව දෙගුණ කරගැනුමට හැකිවේ. එහෙත් ඒ සඳහා මෙම දඟරයේ ඇතිවන ධාරාව එම දඟරය හරහාම යම් ක්‍රමයකින් විසර්ජනය කල යුතුවේ. මෙය ඇත්තවශයෙන්ම වටහා ගැනුමට අපහසු එක්තරා සංකීර්ණ ක්‍රියාවලියකි. කෙසේ හෝ කැපෑසිටරය මගින් මින් අඩක් වූ වෝල්ටීයතාවයක් දොලනය කල ආකාරය වටහා ගැනුම තුලින් එය අපට වටහාගත හැකි වෙයි. ඒ සඳහා මෝටර් රථ ඉග්නිෂන් පද්ධති යන ග්‍රන්ථයේ පළවූ කොටසක් මෙහිදි නැවතත් යොදා ගනිමු.



යම් උපාංගයක උපදින ධාරාව එම උපාංගය හරහාම ගලා නොයන අයුරු

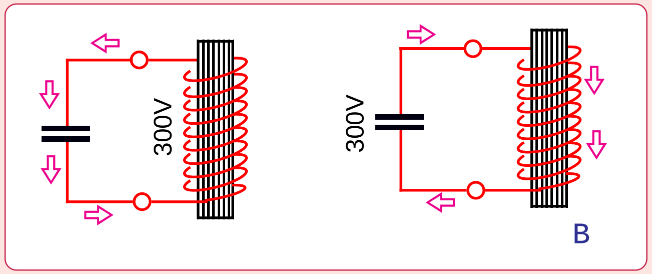
ඉහත සටහනෙන් බැටරියක් දක්වා ඇති අතර එහි අග්‍ර අතර වෝල්ට් ක පීඩනයක් පවතී. එයට පිටතින් යම් පරිපථයක් සම්බන්ධ කලහොත් ඒ හරහා විදුලිය ගලා ගියද සටහන අයුරු එය නිදහස්ව ඇති විටෙක එම වෝල්ටීයතාවය යටතේ **බැටරිය තුලින්** ධාරාවක් ගලා නොයයි. B සටහනේ ඩයිනමෝව ක්‍රියාකරන විටද එහි අග්‍ර අතර වෝල්ටීයතාවයක් පවතී. එහෙත් එම වෝල්ටීයතාවය යටතේ **ඩයිනමෝව තුලින්** ධාරාවක් ගමන් නොකරයි. එලෙසම මෙම C සටහන ගැන අවධානය යොමුකල හොත් එහි දක්වා ඇත්තේ ඉග්නිෂන් කොයිලයක ප්‍රාථමික දඟරයයි. ඒ හරහාද ස්වයං ප්‍රේරණ වෝල්ටීයතාවය වෝල්ට් ක් පමණ ඇති වෙයි. එහෙත් එම වෝල්ටීයතාවයෙන් ක්ෂේත්‍රයක් ඇති වීමට නම් එම වෝල්ටීයතාවය යටතේද ධාරාව **දඟරය තුලින්** ගමන්කල යුතුවෙයි. එය සිදුවන්නේ කෙසේද? මේ සඳහා සරල නිදසුනක් ගෙන බලමු.



ප්‍රේරණ දඟරයක් තුලට ධාරාව ඇතුල් කල හැකි අයුරු

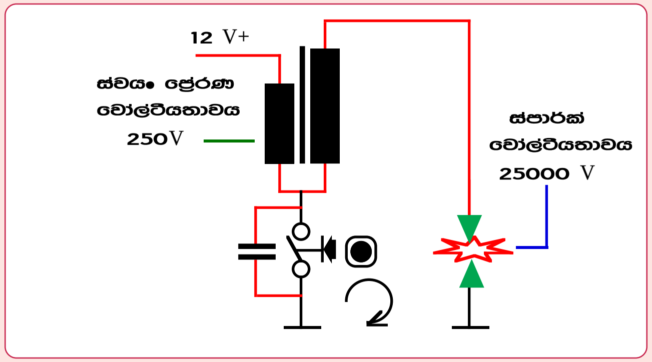
මෙහි සටහනෙන් නැවතත් දක්වා ඇත්තේ ඉග්නිෂන් කොයිල් ප්‍රාථමික දඟරයක C B පොයින්ට් මගින් ප්‍රාථමික ධාරාව බිඳීමත් සමඟ ඇතිවුන ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාවයි. එය වෝල්ට් කට පමණ ආසන්න වූ වෝල්ටීයතාවයකි. දැන් ද්විතීක වෝල්ටීයතාවය ඇති කිරීමට නම් මෙම ධාරාව ප්‍රාථමික දඟරය හරහාම විසර්ජනය කල යුතු නමුත් මෙලෙස ධාරාවක් ප්‍රාථමිකය හරහා ගමන් කරවීමට නම් B සටහන

අයුරු එය පිටතින් ලබාදිය යුතුවෙයි. එහිදි කර ඇත්තේ ජෙනරේටරයක් මගින් නිපදවන වෝල්ට් 300 ක ධාරාවක් ප්‍රාථමිකයට ලබාදීම වන අතර එය පිටතින් ලබා දුන් ධාරාවක් නිසා දඟරය හරහා එම ධාරාව පහසුවෙන් ගලා යයි. මේ අනුව නැවතත් අපි සටහනටම සිත යොමු කලහොත් එහි ඇතිවුනු ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාව එය හරහාම විසර්ජනය කිරීමට නම් මුලින්ම එම ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාව පිටතට ගෙන ගබඩා කරගත යුතුවෙයි. මෙලෙස දඟරය තුල ඇති වුනු ධාරාව ඉන් ඉවත් වූ පසු පිටතට ගත් ධාරාව නැවතත් දඟරයට යොමු කල හැකි වෙයි. මෙය කැපෑසිටරයක් හරහා පහසුවෙන් කල හැකි අයුරු පහත සටහනෙන් දක්වා තිබෙයි.



කැපෑසිටරයක් මගින් දඟරයෙන් පිටතට ධාරාව ලබා ගැනුම සහ නැවත එම ධාරාව දඟරයට ලබා දීම

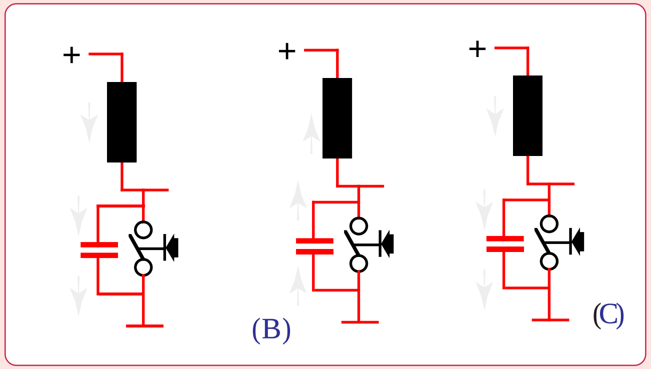
මෙම සටහනෙන් නැවතත් දක්වා ඇත්තේ ඉග්නිෂන් කොයිලයේ ප්‍රාථමිකය වන අතර එහි ධාරාව බිඳීමත් සමඟ ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාව ලෙස වෝල්ට් 300ක් ඇති වී ඇත. මේ අතර එහි අග්‍ර දෙකට කැපෑසිටරයක් සම්බන්ධ කර තිබීම නිසා සටහන අයුරු උපදින එම ධාරාව කැපෑසිටරය මගින් උරා ගනු ලබයි. එනම් කැපෑසිටරය මෙහිදි ආරෝපනය වෙයි. මෙය තවත් අයුරකින් පවසනවා නම් දඟරයේ ඇති වුන ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාව පිටතට ගෙන එය ගබඩා කර ඇත. දැන් ප්‍රාථමිකය කිසි ධාරාවකට හෝ ක්ෂේත්‍රයකට පත් නොවූ සාමාන්‍ය කම්බි දඟරයකි. මේ නිසා B සටහන අයුරු කැපෑසිටරය ආරෝපනය කරගත් ධාරාව ක්ෂණිකව මෙම ප්‍රාථමික කම්බි දඟරය හරහා විසර්ජනය වෙයි. මෙහි දක්වා ඇත්තේ ඉග්නිෂන් කොයිලයේ ප්‍රාථමික දඟරය පමණක් වන අතර එය වටා ද්විතීක දඟරයද ඔතා ඇති බව අපි දනිමු. ඒ අනුව මෙලෙස ප්‍රාථමිකය හරහා ක්ෂණිකව ගලායන ධාරාවෙන් ඇතිවෙන ක්ෂේත්‍රය මත ද්විතීක දඟරයේ ද්විතීක වෝල්ටීයතාවය නිපදවෙයි. මීළඟ සටහනෙන් එය තව දුරටත් වටහාගත හැකිවෙයි.



ප්‍රාථමික වෝල්ටීයතාවය සහ ධාරාව අතර සම්බන්ධය

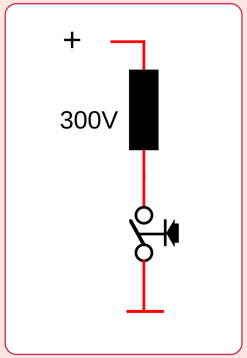
මෙහි දක්වා ඇත්තේ තනි සිලින්ඩර ඉග්නිෂන් පද්ධතියක CB පොයින්ට් බිඳෙන අවස්ථාව වන අතර එහිදී ඇතිවෙන වෝල්ට් 250V ක් පමණ වූ ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාව කැපෑසිටරය මගින් ගබඩා කර ගෙන නැවතත් ප්‍රාථමිකයට ලබා දී ඇත. එහිදී ඇතිවෙන ප්‍රබල ක්ෂේත්‍රය නිසා ද්විතීකයේ ඇතිවෙන අධි වෝල්ටීයතාවය වෝල්ට් 25000V ක් වී ඉග්නිෂන් පුළිඟුව ඇතිව තිබෙයි. කැපෑසිටරයක් නොමැතිව ඉග්නිෂන් පුළිඟුව ලබාගත නොහැකි මන්දැයි දැන් ඔබට හොඳින් වැටහී යා යුතුය. එමෙන්ම මෙහිදී කැපෑසිටරය මගින් දෝලනය වීමක් (Oscilating) සිදුවන අතර එයද මෙම ඉග්නිෂන් පුළිඟුව මද වේලාවක් ස්පාර්ක් ප්ලග් ඉලෙකට්‍රෝඩ අතර රඳවා ගැනුමට උපකාර වන අතර ඒ පිළිබඳවද දැනුවත් වෙමු.

ඉග්නිෂන් කැපෑසිටරයේ ඔසිලේට් වීම



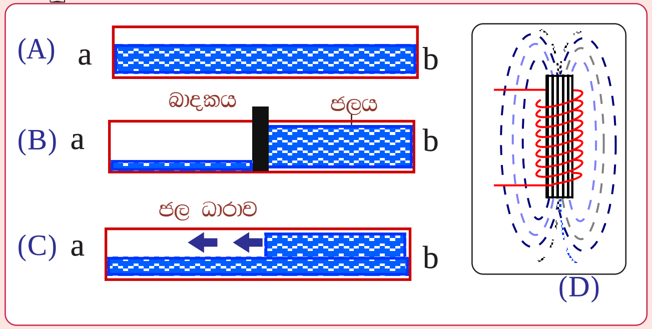
ඉග්නිෂන් කැපෑසිටරය මගින් ඇති කරවන දෝලනය

ඉග්නිෂන් පුළිඟුව ස්පාර්ක් ප්ලග් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ අතර මද වේලාවක් රඳවා ගැනුමට උපකාරී වන ප්‍රාථමික ධාරාවේ ඔසිලේට් වීම කැපෑසිටරය හරහා සිදුවන අයුරු මෙහි පියවර තුනකින් දක්වා ඇත.



කැපෑසිටරය ඉවත්කල ප්‍රාථමික අංශය

මෙහි විස්තර කල කරුණු අනුව ඉග්නිෂන් ද්විතීක වෝල්ටීයතාවය ලබා ගැනුමට නම් ප්‍රාථමිකයේ නිපදවෙන ස්වයං ප්‍රේරණ වෝල්ටීයතාවය පිටතට ගෙන එය පිටතින් සපයන ධාරාවක් මෙන් නැවත දඟරයට ලබාදිය යුතුය. කැපෑසිටරය මගින් එය සිදුවුනි. එම ධාරාව විසර්ජනය වීමත් සමඟ දෙවන වරට ඇතිවන ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාවද මෙලෙස නැවතත් කැපෑසිටරය ලබාගැනීමත් ආපසු දඟරයට ලබාදීමත් සිදු විය යුතුය. එහිදී කැපෑසිටරය මගින් දෝලනය කල හැක්කේ ස්වයං ප්‍රේරණ වෝල්ටීයතාවයෙන් අඩක් නමුත් මෙම සටහනේ දක්වා ඇති අයුරු කැපෑසිටරය ඉවත් කර කෙසේ හෝ CB පොයින්ට් පුඩු අතර පුළිඟුවක් ඇති නොවන ලෙස ධාරාව බිඳිය හැකි නම් මෙම සම්පූර්ණ ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාවම ස්වයංක්‍රියවම දඟරය හරහා දෝලනයකින් යුතුව විසර්ජනය වී ද්විතීක වෝල්ටීයතාවයද දෙගුණයකින් පමණ වැඩිකරලයි. විදුලි ධාරාවක් ජල ධාරාවකට සමාන කල හැකි බැවින් ඒ ඇසුරින් මෙයද වටහා ගනිමු.

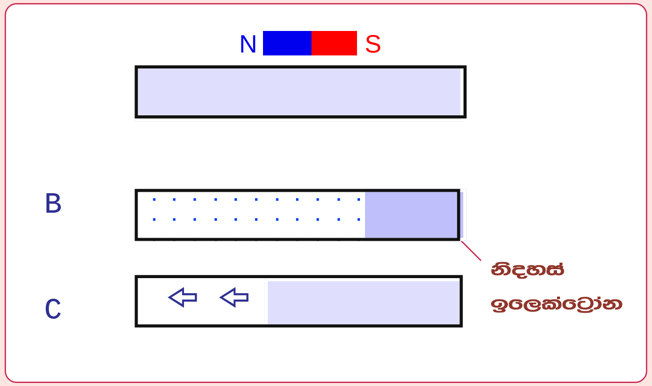


ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාව ගලා යාම අවබෝධ කර ගැනුමට නිදසුනක්

මෙහි A සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ කානුවක හෝ වැහි පිහිල්ලක අඩක් පිරී ඇති ජල කඳක් යයි සිතන්න. එහි a සහ b අතර පීඩන වෙනසක් නැත. ඒ නිසා එය තුලින් ජල ධාරාවක් ගලා යන්නේද නැත. මෙවන් කානුවක් හෝ නලයක් තුලින් ජල ධාරාවක් ගලා යාමට නම් පිටතින් ජල ධාරාවක් එක් පසෙකින් ඇතුල් කර අනෙක් පසින් පිට කළ යුතුය. එහෙත් මෙම සටහනේ දක්වා ඇති කානුවේ පිරී ඇති ජලයෙන්ම ජල ධාරාවක් ඇති කල හැකි එක් ක්‍රමයක් B සහ C සටහන් දෙකෙන් දක්වා තිබෙයි.

ඉහත B සටහනේ ජල කඳ එක් පසෙකට තල්ලු කර ලැල්ලක් හෝ එවැනි යමකින් සිර කර ඇත. දැන් එහි අග්‍ර දෙක අතර පීඩනයක් ඇතිව තිබෙයි. එහෙත් එමගින් ජල ධාරාවක් ඇති නොවෙයි. එහෙත් සිර කර ඇති ලැල්ල ඉවත් කල හොත් C සටහන අයුරු මොහොතකට ජල ධාරාවක් කාණුව තුල ඇතිවෙයි.

පෙර සටහනේ දකුණු පසින් දක්වා ඇති සටහන ආකාරයට ඉග්නිෂන් කොයිලයේද ප්‍රාථමික දඟරය අවට චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ඇතිව ඇති විට දඟරයේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන ක්ෂේත්‍රය මගින් එක් පසෙකට තල්ලුකර තබා ගැනීම නිසාවෙන් එහි අග්‍ර අතර ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාවේ වෝල්ටීයතාවයක් ඇතිව තිබෙයි. මෙහිදී ක්ෂේත්‍රය ක්‍රියාකරන්නේ B සටහනේ ජල කඳ සිරකරගත් ලැල්ල ලෙසිනි. මේ අනුව වෝල්ටීයතාවය නිපදවූ ක්ෂේත්‍රය පොයින්ට් බිඳීමත් සමඟ අහෝසි වීමෙන් පෙර නිදසුනේ ලැල්ල ඉවත් කලාක් මෙන් දඟර සන්නායකය තුලම ධාරාව මොහොතකට ගලා ගොස් ඉන් මොහොතකට ඇතිවෙන ප්‍රබල ක්ෂේත්‍රයෙන් ද්විතීක අධි වෝල්ටීයතාවය නිපදවනු ලබයි. මෙහිදී අපි විදුලි සන්නායකයක්ම නිදසුනට ගෙන මෙය අවබෝධ කර ගනිමු.

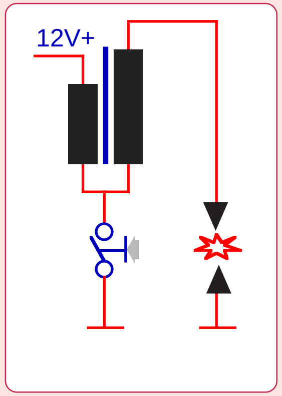


සන්නායකයක් ඇතුලතින්ම ධාරාවක් ඇති කිරීම

මෙහි සටහනේ තනි දිගට විශාල කර දක්වා ඇත්තේ සාමාන්‍ය සන්නායක කම්බියක්යයි සිතන්න. මෙය වටා චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ක්‍රියාකලද ක්ෂේත්‍රය නිසලව ඇති හෙයින් සන්නායකයේ සෑම තැනෙකම නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන එක සමාන ආකාරයෙන් විසිර පවතී. එනම් එහි දෙකෙළවර වෝල්ටීයතාවයක් හට ගෙන නැත. එහෙත් මෙහි B සටහනෙන් දක්වා ඇති අයුරු මෙතෙක් බල පැවත්වූ ක්ෂේත්‍රය ඉවත් කිරීමත් සමඟ එකවරම නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන සන්නායකයේ එක පසකට ඇදී යයි. දැන් අග්‍රයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන අඩු වීමත් අග්‍රයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන

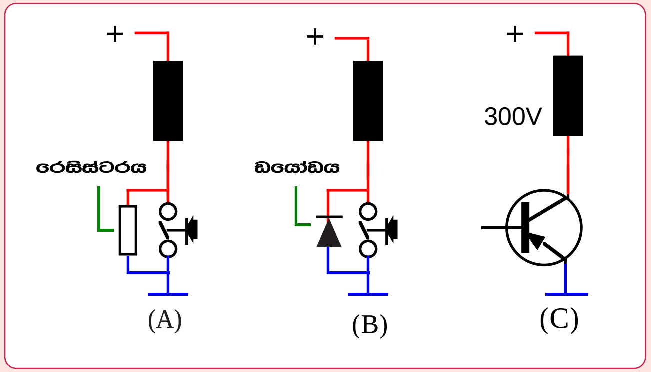
වැඩි වීමත් නිසා මෙම දෙකෙළවර වෝල්ටීයතාවය වෝල්ට් 300 දක්වා ඉහළ නැග ඇතැයි සිතමු. අප සෙල්ෆ් ඉන්ඩක්ෂන් එනම් ස්වයං ප්‍රේරණ වෝල්ටීයතාවය ලෙස හඳුන්වන්නේ එයයි. එහෙත් ධාරාව බිඳීමේදී මොහොතකට ක්ෂණිකව ඇතිවුනු ක්ෂේත්‍රයේ වෙනස නිසා ඇතිවුන මෙම ස්වයං ප්‍රේරණ වෝල්ටීයතාවය එම ක්ෂේත්‍රය අහෝසි වීමත් සමඟ දරා සිටීම නතර වීමෙන් C සටහන අයුරු එක් පසකට රොක් වුනු ඉලෙක්ට්‍රෝන නැවතත් සන්නායකය තුලම අනෙක් පසට විසිරී යයි. එනම් සන්නායකය තුල ධාරාවක් ගලා යයි.

ඉහත සටහනේ ආකාරයට සන්නායකයක් තුලට පිටතින් ධාරාවක් ලබා නොදී එහි ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාවෙන්ම විදුලිය ගමන් කරවිය හැකිවාක් මෙන්ම එහිදී එය දෝලනයකට පත්වීමද සිදුවෙයි. ඒ ඉහත C සටහන අයුරු සන්නායකය තුල ධාරාව ගලා යාමේදී ඒ වටා ඇතිවන ක්ෂේත්‍රය අහෝසි වීමත් සමඟ නැවතත් ස්වයං ප්‍රේරණ වෝල්ටීයතාවයක් ඇති වීමෙනි. එහෙත් එය පෙරට වඩා ප්‍රබලතාවයෙන් අඩු වුවකි. මේ ආකාරයට කිහිප වරක් ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාව ඇති නැති වීමෙන් නිපදවෙන ධාරාව දෝලනය වීමකට පත්වීමද සිදුවෙයි. දැන් අපි මෙය ඉග්නිෂන් පද්ධතියක යොදා ගත හැකි ආකාරය සොයා බලමු.



කැපෑසිටරයක් නොමැතිවූ විට අධි වෝල්ටීයතාවය වැඩිවන අයුරු

මෙම සටහන අයුරු CB පොයින්ට් සහිත ඉග්නිෂන් පද්ධතියක CB පොයින්ට් අතර කැපෑසිටරය නොමැතිව **එහි ස්පාර්ක් වීමක් ඇති නොවන ලෙසට** ප්‍රාථමිකය බිඳිය හැකිනම් සටහන අයුරු පෙරට වඩා දෙගුණයකින් ප්‍රබල වූ පුළිඟුවක් එන්පිමට ලබාදිය හැකි වෙයි. එයට හේතුව කැපෑසිටරය යොදා ගැනුමේදී මෙහි ස්වයං ප්‍රේරණ වෝල්ටීයතාවයෙන් අඩක් පමණක් ප්‍රාථමිකය හරහා විසර්ජනය වූ නමුත් මෙහිදී එම සම්පූර්ණ වෝල්ටීයතාවය යටතේම ප්‍රබල ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාවක් විසර්ජනය වීමයි. එහෙත් ඒ සඳහා කැපෑසිටරයක් නොමැතිව පුළිඟුවක් ඇති නොවන අයුරු මෙම ධාරාව බිඳීමට වෙනත් විකල්ප ක්‍රමයක් සකස් කරගත යුතුවෙයි. මීළඟ සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ ඒ සඳහා යොදා ගත හැකි පරිපථයකි.



CB පොයින්ට් අතර පුළිඟුව වැළැක්විය හැකි ක්‍රම

කැපෑසිටරයක් යොදා නොගෙන පොයින්ට් පුඩු අතර පුළිඟුවක් ඇති නොවන ලෙස CB පොයින්ට් බිඳිය හැකි ක්‍රම දෙකක් ඉහත A සහ B සටහන් දෙකෙන් දක්වා ඇති නමුත් එම ක්‍රම දෙකෙන්ම ද්වීතීක පුළිඟුවක් ලබාගත නොහැකි වෙයි. එම A සටහනේ දක්වා ඇත්තේ ප්‍රතිරෝධකයක් මගින් පුළිඟුව වළක්වන ක්‍රමය වන අතර එහිදී පොයින්ට් අතර පුළිඟුවක් ඇති නොවුනත් රෙසිස්ටරය හරහා ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාව ක්ෂය වීමෙන් ද්වීතීක පුළිඟුව ලබාගත නොහැකි වෙයි. B සටහනෙන් දක්වා ඇති අයුරු ඩයෝඩයකින්ද මෙයම ඉටුකර ගත හැකි නමුත් එහිදීද ඩයෝඩය හරහා එම ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාව ක්ෂයව යයි. එහෙත් C සටහන පරිදි ස්විච් ට්‍රාන්සිස්ටරයක් මේ සඳහා යොදා ගත හැකි නම් කිසිඳු ස්පාර්ක් වීමක් ඇති නොවන බැවින් ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාව කිසිසේත්ම අපතේ නොයන ලෙස ප්‍රාථමික ධාරාව බිඳ උපරිම ශක්තියෙන් යුත් පුළිඟු ලබාගත හැකිවෙයි. මන්ද ට්‍රාන්සිස්ටරය ස්විචයක් ලෙස ක්‍රියාකරන විට ඒ හරහා ස්පාර්ක් වීමක් ඇති නොවන බැවිනි. ට්‍රාන්සිස්ටර් කොයිල් ඉග්නිෂන් ක්‍රමය නිර්මාණය වූයේ මේ ආකාරයට වන අතර මීළඟ පරිච්ඡේදයෙන් එය සම්පූර්ණයෙන්ම ආවරණය කෙරෙනු ඇත.