උසස් මෝටර් රථ තාක්ෂණ පාඨමාලා
Advanced Auto Technology
Rotary Auto Trainig Centre- Nugegoda

ඉහත පාඨමාලාවේ 2008 වසර වෙනුවෙන් නව පාඨමාලාවක් 2008 ජනවාරි මස 03 වන බ්‍රහස්පතින්දා නුගේගොඩ රොටරි ශාලාවේදී ආරම්භ වේ. මෙම ආරම්භක දේශනය නොමිලේ පැවැත්වෙන අතර එහිදී මෙම පාඨමාලාව පිලිබඳව සියළු විස්තර ලබාගත හැකි වනු ඇත. දේශනයෙන් පසු පාඨමාලාව හැදෑරීමට කැමැති අයට ඇතුලත්විය හැකි වනු ඇත. ඇතුලත්වීමේ ගාස්තුව රු.250/- ක් වන අතර ඉන්පසු මෙම ආයතනය මගින් පවත්වන සියළු පාඨමාලා සඳහා වෙන් වශයෙන් ඇතුලත්වීමේ ගාස්තු අය නොකෙරේ. මෙහි part-01 පාඨමාලාව මාස 09ක් පුරා පැවැත්වෙන අතර පන්ති පැවැත්වෙන්නේ සෑම බ්‍රහස්පතින්දා දිනකම සවස 6.15 සිට රාත්‍රි 8.15 දක්වා වන අතර මාසික පාඨමාලා ගාස්තුව රු.500/- කි. පාඨමාලා විස්තර පහත දැක්වේ.

Advanced Auto Technology (Part-1)

ඉග්නිෂන් පද්ධති
- කන්වෙන්ෂනල් ඉග්නිෂන් (CI)
- ට්‍රාන්සිස්ටර් කොයිල් ඉග්නිෂන් (TCI)
- කැපෑසිටර ඩිස්චාජ් ඉග්නිෂන් (CDI)
- ඩිස්ට්‍රිබියුටර් රහිත ඉග්නිෂන් (DLI)
- ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඩිවෙල් ඇන්ගල් කොන්ට්‍රෝල්
- ඉලෙක්ට්‍රොනික් ස්පාර්ක් ඇඩ්වාන්ස්
- ඉලෙක්ට්‍රොනික් නොක් කොන්ට්‍රෝල්
- ඉන්ඩිවිඩුවල් නොක් කොන්ට්‍රෝල්
- ඔප්ටිකල් ඉග්නිෂන්
- මැප් ඉග්නිෂන්
- මැග්නිටෝ ඉග්නිෂන්

පිටාර වායු පද්ධතිය
- කැටලිටික් කන්වර්ටර
- ලැම්ඩා පාලනය
- EGR පාලනය
- පොසිටිව් ක්‍රෑන්ක් වෙන්ටිලේෂන්
- චාකෝල් කැනිස්ටර්

ඉන්ධන විදුම් පද්ධති
- K- ජෙට්‍රොනික්
- KA ජෙට්‍රොනික්
- KE ජෙට්‍රොනික්
- D- ජෙට්‍රොනික්
- L- ජෙට්‍රොනික්
- LH- ජෙට්‍රොනික්
- මොනො ජෙට්‍රොනික්
- රෙනික්ස් ඉන්ජෙක්ෂන්
- සින්ගල් පොයින්ට් ඉන්ජෙක්ෂන්
- ඩිජි ජෙට් ඉන්ජෙක්ෂන්
- ඩිජි ෆන්ට් ඉන්ජෙක්ෂන්
- ඉලෙක්ට්‍රොනික් කාබියුරේටර්ස්

එන්ජින් පාලන පද්ධති
- අයිඩ්ලින් ස්ටැබිලයිසින්
- ඩිජිටල් අයිඩ්ලින් ස්ටැබිලයිසින් (DIS)
- ඕවර් රන් පෙට්‍රල් කට්-ඕෆ්
- ඉලෙක්ට්‍රොනික් ගෑස් පැඩල්
- කෲස් කොන්ට්‍රෝල්
- බැටරි චාජින් පද්ධතිය
- ස්ටාර්ටින් සිස්ටම්

කාබියුරේටර
- සිංගල් වෙන්චුරි කාබියුරේටර
- ඩබල් වෙන්චුරි කාබියුරේටර
- වේරියබල් වෙන්චුරි කාබියුරේටර
- කාබියුරේටර පාලන පද්ධති

මෙම පළමු පාඨමාලාව හැදෑරීමට අවශ්‍ය ඉලෙක්ට්‍රොනික සහ විදුලි දැනුම ආරම්භයේ සිටම කොටස් වශයෙන් ඉතා සරල ලෙස ලබා දෙනු ලැබේ.

මෙම පළමු පාඨමාලාව සඳහා පැවැත්වෙන දේශන වෙනුවෙන් නිබන්දන 50 ක් නිකුත් කෙරෙන අතර ඉන් එක් නිබන්ධනයක් පමණක් මේ සමඟ යොමුකර ඇත.

Advanced Auto Technology (Part-2)

ඔටෝ ට්‍රාන්ස්මිෂන්
- ඔටෝ ගියර
- ටෝක් කන්වර්ටර
- එපිසයික්ලික් ගියර ට්‍රේන්
- හයිඩ්‍රොලික් පාලන ඔටෝ ගියර
- ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඔටෝ ගියර
- ට්‍රිප් ට්‍රොනික් ගියර ක්‍රමය
- CVT ගියර ක්‍රමය

ඩීසල් තාක්ෂණය
- ඩිරෙක්ට් ඉන්ජෙක්ෂන්
- ඉන් ඩිරෙක්ට් ඉන්ජෙක්ෂන්
- ඉලෙක්ට්‍රොනික් ග්ලෝ සිස්ටම්
- ඉන් ලයින් පම්ප්
- VE පම්ප්
- මෙකනිකල් සහ නියමැටික් ගවනර
- නියුමැටික් ගවනර් ක්‍රමය
- ඉලෙක්ට්‍රොනික් ගවනර් ක්‍රමය
- ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඩීසල් කොන්ට්‍රෝල්
- කොමන් රේල් ඩීසල් ඉන්ජෙක්ෂන් (CDI)
- ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඩීසල් කොන්ට්‍රොල් (Bosch)
- ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඩීසල් කොන්ට්‍රොල් (Toyota)
- ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඩීසල් කොන්ට්‍රොල් (Mitsubishi)

චෙසි ඉලෙක්ට්‍රොනික්ස්
- ඇන්ටි ලොකින් බ්‍රේක් සිස්ටම්
- කෲස් කොන්ට්‍රෝලින්
- ඇන්ටි ස්ලිප් රෙගියුලේෂන්
- ඔටෝමැටික් ස්ටැබිලිටි කොන්ට්‍රෝල්
- පවර් ස්ටියරින්
- ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන පවර් ස්ටියරින්
- ඉලෙක්ට්‍රික් පවර් ස්ටියරින් (EPS)
- ඉලෙක්ට්‍රොනික් කාබියුරේෂන්
- එයාර් කන්ඩිෂනින්
- ඩිජිටල් ක්ලයිමේට් කොන්ට්‍රෝල්
- 4C -ක්ලයිමැට්‍රොනික්
- ඉලෙක්ට්‍රිකල් වයරින් සිස්ටම්
- ඉලෙක්ට්‍රොනික් සස්පෙන්ෂන්
- වේරියබල් ඩැම්පර් කොන්ට්‍රෝල්
- ඉලෙක්ට්‍රොනික් හයිට් කොන්ට්‍රෝල්
- ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඩිෆරන්ෂල් ලොක්

බොඩි ඉලෙක්ට්‍රොනික්ස්
- සෙන්ට්‍රල් ලොකින් (ඉලෙක්ට්‍රිකල්)
- සෙන්ට්‍රල් ලොකින් (නියුමැටික්)
- ඉමොබිලයිසර්
- එයාර් බෑග් (SRS)
- ඩිජිටල් ඔටෝ චෙක් සිස්ටම්
- සීට් සහ මිරර් මෙමරි
- ට්‍රිප් කොම්පියුටර්
- මල්ටිප්ලෙක්සස් සහ CAN ඩේටා බස්

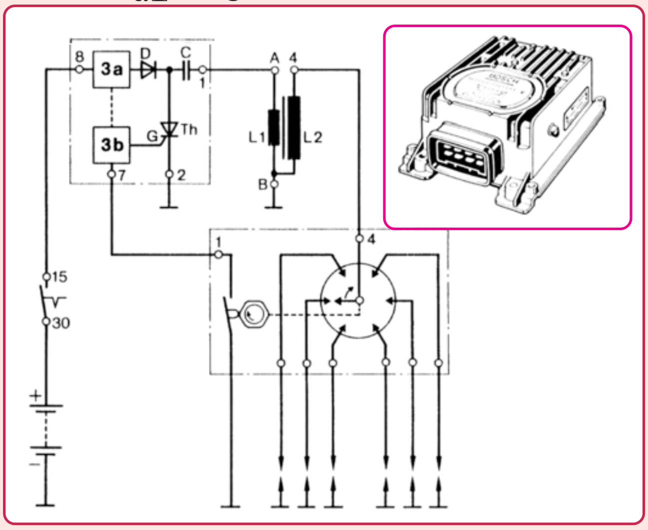
එන්ජින් තාක්ෂණය
- එක්ස්හෝස්ට් ගෑස් ටර්බෝ චාජර්
- බයි ටර්බෝ තාක්ෂණය
- එජස්ටබල් ටර්බෝචාජර්
- G- චාජර් සහ සුපර් චාජර්
- හීට් වේව් සුපර් චාජර්
- ඉන්ටර්කූලර
- වේරියබල් ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ්
- වේරියබල් වැල්ව් ටයිමින්
- ගැසලීන් ඩිරෙක්ට් ඉන්ජෙක්ෂන්(GDI)

මෙහි පලමු පාඨමාලාව හදාරණ ලද සිසුන්ට පමණක් දෙවන පාඨමාලාව හැදෑරීමට ඇතුලත්කරගනු ලැබේ. දෙවන පාඨමාලාව හැදෑරීමට අවශ්‍ය ඩිජිටල් ඉලෙක්ට්‍රොනික්ස් දැනුම පාඨමාලාව ආරම්භයේ සිට කොටස් වශයෙන් ලබාදෙනු ලැබේ.

Damuthu Technical publications/ Fax. 2835030 / E.mail rotaryauto7@gmail.com

කැපෑසිටර් ඩිස්චාජ් ඉග්නිෂන්
Capacitor Discharge Ignition (CDI)

කැපෑසිටර් ඩිස්චාජ් ඉග්නිෂන් (Capacitor Discharge Ignition) එනම් CDI ක්‍රමය මෝටර් සයිකල් සඳහාම නිමවූවක් ලෙස බොහෝ අය සිතති. එහෙත් එය මෝටර් රථ පෙට්‍රල් එන්ජින් සඳහා නිර්මාණය වූවක් වන අතර මෙහිදී ඇතිවන ප්‍රබල පුළිඟු පවතින කාලය මදිවීම නිසා, සාමාන්‍ය මෝටර් රථ වලින් එය ඉවත්ව පසු කාලයේදී රොටරි එන්ජින්, රේසින් කාර් එන්ජින් වැනි විශේෂ එන්ජින් සඳහා පමණක් එය භාවිතා වුනි. කෙසේ හෝ මෝටර් රථ එන්ජින් වලින් එය අද සම්පූර්ණයෙන්ම ඉවත්ව වුවත් මෝටර් සයිකල් සහ අනෙකුත් කුඩා පෙට්‍රල් එන්ජින් සඳහා එය බහුල ලෙස භාවිතා වෙයි. එසේ වුවත් ඒ පිළිබඳව අධ්‍යයනය අපට ඉතා වැදගත් වෙයි. මන්ද එම නිර්මාණය තුලින් ඉතා හොඳ තාක්ෂණික දැනුමක් ලබාගත හැකි බැවිනි.



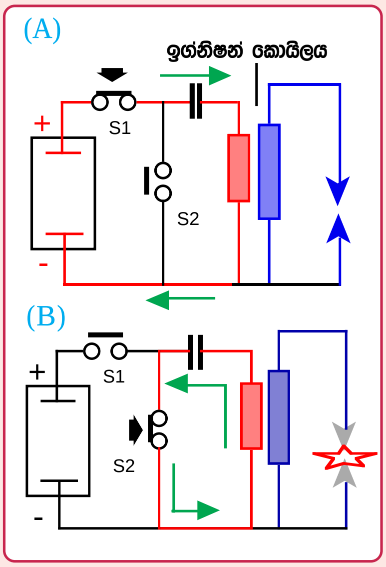
CDI ට්‍රිගර් ඒකකය සහ එහි පරිපථය ඉග්නිෂන් පද්ධතියකට එක්ව ඇති අයුරු

අනෙකුත් සංකීර්ණ ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඉග්නිෂන් පද්ධති මෙන්ම CDI ඉග්නිෂන් පද්ධති පිළිබඳවද තාක්ෂණික වශයෙන් හොඳ දැනුමක් ලබා ගැනුමට අපට Bosch ආයතනයේ තාක්ෂණික නිබන්ධන වෙත යොමු විය යුතුවෙයි. මන්ද මෙම CDI ඉග්නිෂන් ක්‍රමය හඳුන්වාදීමේදිද මුල්වී ඇත්තේ ඔවුන් බැවිනි. කෙසේ නමුදු මෙම CDI ඉග්නිෂන් ක්‍රමය මෝටර් සයිකල් මගින් ලොවට බිහිවූවක් ලෙස අද අනෙකුත් රටවල පවා පවතින තද විශ්වාසයකි. මුලින්ම එම වැරැදි අවබෝධය ඉවත්කරගත යුතු අතර ඒ සඳහා ඉහත සටහන ඉදිරිපත්කර ඇත. එහි මෝටර් රථයක යොදා ගත් CDI පද්ධතියක පරිපථ සටහනක් සමග එම පාලන කොටස අන්තර්ගත ට්‍රිගර් ඒකකයද දක්වා ඇත. එය Bosch ආයතනයට අයත් මදක් පැරැණි තාක්ෂණ නිබන්ධනයකින් උපුටා ඒ අයුරින්ම මෙහි ඇතුලත් කර ඇත. එය සිලින්ඩර 6 ක් සහිත එන්ජිමකට අයත් CDI ඉග්නිෂන් පද්ධතියක් බව පෙනීයනු ඇත. CDI යනු මෝටර් රථ තුලින් මෝටර් සයිකල් සඳහා සංක්‍රමණය වූවක් බව වටහා ගැනුමට මෙම සාධක හොඳටම ප්‍රමාණවත් වනු ඇත.

දැනට බිහිව ඇති ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඉග්නිෂන් පද්ධති අතුරින් ඉතා ප්‍රබලතම පුළිඟු ලබාගත හැකිවන්නේ මෙම CDI පද්ධති වලිනි. එමෙන්ම අවම ඩ්වෙල් කාලයක් යටතේ ප්‍රබල පුළිඟු ඇති කිරීමටද මෙම CDI ඉග්නිෂන් පද්ධතිවලට හැකියාව ඇත. එසේනම් එය මෝටර් රථ සඳහා ජනප්‍රිය නොවූයේ මන්දැයි ගැටළුවක් ඇති වනු ඇත. එය ඉදිරියේදී විසඳෙනු ඇත. කෙසේ නමුදු CB පොයින්ට් සහිත ඉග්නිෂන් පද්ධතිවලට වඩා මෙය ඉතා ඉදිරියෙන් සිටින අතර සාර්ථක TCI ක්‍රම මගින් මෝටර් රථ ආක්‍රමණය කල පසු පමාවී මෙම CDI ක්‍රමය බිහිවීමද මෙය මෝටර් රථ සඳහා බහුලව යොදා නොගැනීමට හේතුවක් වී ඇත.

CDI මූලික ක්‍රියාකාරීත්වය

සාමාන්‍ය ඉග්නිෂන් පද්ධතියක පුළිඟුව ලබාගන්නේ ඉග්නිෂන් කොයිලයේ ප්‍රාථමික දඟරයේ චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ඇතිකර එය වහා අහෝසිකර එමගින් ද්විතික දඟරයේ ඇතිවන අධි වෝල්ටීයතාව යොදා ගැනීමෙනි. එහෙත් CDI ක්‍රමයේදී එයට හාත්පසින්ම වෙනස් ලෙස, එනම් කැපෑසිටරයක් ආරෝපණය කර එම තැන්පත් කරගත් ධාරාව ප්‍රාථමික දඟරය හරහා විසර්ජනය (Discharge) කිරීමෙන් ද්විතික අධි ධාරාව උපදවා එමගින් පුළිඟුව ලබාගැනේ. ඒ කෙසේදැයි මුලින්ම වටහා ගනිමු.



කැපෑසිටර ඩිස්චාජ් ක්‍රමයෙන් ඉග්නිෂන් පුළිඟුවක් ඇති කිරීම

කැපෑසිටරයක් ඩිස්චාජ් කිරීමෙන් පුළිඟුවක් ලබා ගතහැකි ආකාරය මෙම ආදර්ශ සටහනෙන් දක්වා ඇත. මෙහි යොදාගෙන ඇත්තේ සාමාන්‍ය ඉග්නිෂන් පද්ධතියකම ඉග්නිෂන් කොයිලයකි. බැටරි ධන අග්‍රය සිට කැපෑසිටරයක් හරහා ධාරාව ගමන් කර ප්‍රාථමික දඟරය හරහා අර්ත් වන අයුරු මෙම පරිපථය සකස් කර ඇත. මුලින්ම A සටහනේ SI ස්විචය තද කළ විට කැපෑසිටරය සහ ප්‍රාථමිකය හරහා ධාරාව ගලායාමෙන් කැපෑසිටරය ආරෝපණය (Charge) වෙයි. කැපෑසිටරයක් ආරෝපණය වීමට ගත වන්නේ මිලි තත්පර ගණනකි. දැන් B සටහන අයුරු SI ස්විචය අත හැර S2 ස්විචය තද කළහොත් සිදුවන්නේ කැපෑසිටරය උරාගත් ධාරාව ක්ෂණිකව ප්‍රාථමික දඟරය හරහා විසර්ජනය වීමයි. එලෙස ප්‍රාථමිකය හරහා ධාරාවක් ක්ෂණිකව ගලායාමේදී ඇතිවන ක්ෂේත්‍රය කැපෑසිටරය විසර්ජනයවී ක්ෂණිකව කඩවීමත් සමග ද්විතික දඟරයේ අධි වෝල්ටීයතාවයක් ඉපදී ස්පාර්ක් ප්ලග් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ හරහා පුළිඟුවක් ඇති වෙයි. CDI පද්ධතියක පුළිඟුව ලබා ගන්නේද මෙම මූල ධර්මය උපයෝගී කරගෙනය.

මෙම ඉග්නිෂන් කොයිලයේද ප්‍රාථමික සහ ද්විතික දඟර දෙක අතර වට අනුපාතය 1:100 ක් පමණ වෙයි. ඒ අනුව ප්‍රාථමිකයට සපයන වෝල්ටීයතාවය මෙන් සිය ගුණයකින් වැඩි වූ ද්විතික වෝල්ටීයතාවයක් මෙහිදී ලබාගත හැකි වෙයි. එහෙත් සාමාන්‍ය ඉග්නිෂන් පද්ධතියක වුවද ද්විතික වෝල්ටීයතාවය ඇතිවෙන්නේ ප්‍රාථමිකය හරහා එහි ඇතිවෙන වෝල්ට් 300 ක් පමණ වූ ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාව විසර්ජනය වීමෙන් බව අපි දනිමු. ඒ අනුව මෙම CDI ක්‍රමයේදීද එවන් අධි වෝල්ටීයතාවයක් විසර්ජනය විය යුතු අතර බැටරි වෝල්ටීයතාවයෙන් එය කළ නොහැකි වේ. නමුත් මෙම සටහනේ බැටරියක් ඒ සඳහා යොදවා ඇත්තේ මෙය ආදර්ශ සටහනක් බැවිනි.

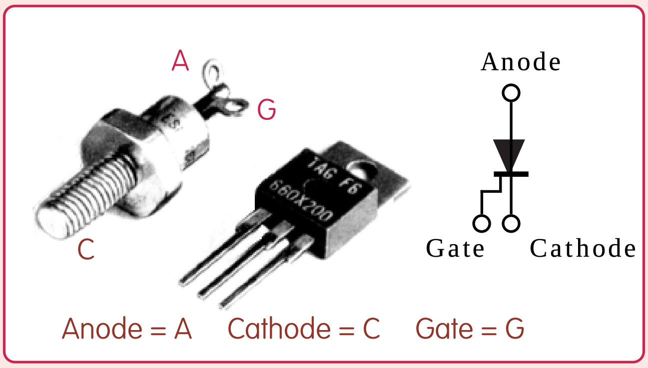
ඉහත විස්තර කළ CDI පද්ධතිය මෝටර් රථ එන්ජිමකට සවි කර බැටරියෙන් ක්‍රියාකරවීමට සැකසීමේදී කළ යුතු වෙනස්කම් රාශියකි. මෙහිදී ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාව ප්‍රාථමිකයේ ඇති නොවන නිසා බැටරි ධාරාවේ වෝල්ටීයතාවය ඉලෙක්ට්‍රොනික් පරිපථයක් සහිත ට්‍රාන්ස්ෆෝමරයකින් එනම් ඉන්වර්ටරයකින් වෝල්ට් 400ක් පමණ දක්වා ඉහළ නන්වා ගත යුතු වේ. එලෙස ඉහළ නංවාගත් වෝල්ටීයතාවය ඩයෝඩ් මගින් සරළ ධාරාවක් බවට හරවා CDI පද්ධතියේ කැපෑසිටරය චාජ් කිරීමට යොදාගනු ලැබේ. මේ අනුව අපි නිදසුනට ගත් ඉහත ආදර්ශ පරිපථයේ වුවද ප්‍රාථමික වෝල්ටීයතාවය ඉහළ නන්වා නොමැති බැවින් සටහනේ දැක්වෙන අයුරු ප්‍රබල පුළිඟුවක් ලබාගත නොහැකි වෙයි. ඒ අනුව මෙය සාර්ථක කර ගැනුමට උත්සාහ ගනිමු.

ඉහත පරිපථයේම ද්විතික පුළිඟුව ලබා ගැනුම සඳහා B සටහනේ S2 ස්විචය තද කරනු ලැබුවේ S1 ස්විචය නිදහස් කිරීමෙන් පසුවය. S1 සම්බන්ධ කර තිබියදීම S2 තද කලේ නම් ඒ හරහා බැටරි ධාරාව ෂෝර්ට් සර්කිට් වී හානි සිදුවේ. මේ අනුව මෙම පද්ධතිය CDI ක්‍රමයට ගෙන ඒමේදී කැපෑසිටරය ෂෝර්ට් කරන විට ප්‍රාථමිකයට ධාරාව සැපයෙන මාර්ගය තාවකාලික ලෙස විසන්ධි විය යුතුය. එසේම මෙය එන්ජිමකට සවි කිරීමේදී පුළිඟුව අවශ්‍ය මොහොතේම S2 ස්විචය ක්‍රියාකරවීමටද ක්‍රමයක් යෙදිය යුතුය. එන්ජිමක මෙම ස්විච් ක්‍රියා කළ යුතු වේගයද ඉතා වැඩිවන අතර එහිදී යාන්ත්‍රික ලෙස S1,S2 ස්විච් වෙනුවට වෙනත් උපක්‍රම යෙදිය යුතුය.

ඉහත විස්තර යටතේ CDI පද්ධතියක් නිර්මාණය කිරීමේදී සිතා බැලිය යුතු කරුණු රැසක් ඇති බව ඔබට පෙනියන්නට ඇත. තයරිස්ටරය නම් (Thyristor) ඉලෙක්ට්‍රොනික් ස්විචය යොදා ගැනුමෙන් මෙම ගැටළු රැසක් විසඳා CDI පද්ධතිය සාර්ථක ලෙස නිර්මාණය කිරීමට හැකිව තිබෙයි. තයරිස්ටරයම SCR යනුවෙන්ද හැඳින්වේ. (Silicon Control Rectifier) මෙම උපාංගය පිළිබඳව මීළඟට අවබෝධයක් ලබා ගනිමු.

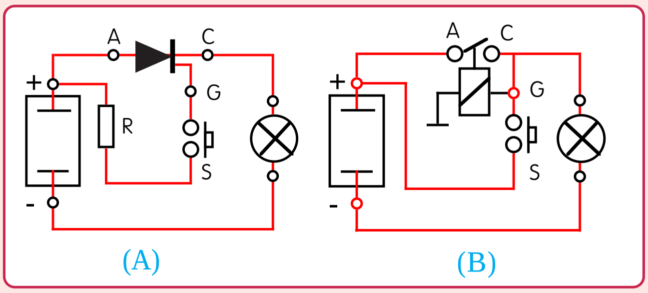
■ තයරිස්ටරය සහ එහි ක්‍රියාකාරිත්වය

P සහ N අර්ධ සන්නායක කොටස් තුනක් එක්තරා විශේෂිත ආකාරයකට එක් කර බැලීමේදී අහම්බෙන් මෙන් ට්‍රාන්සිස්ටරය නම් වටිනා අර්ධ සන්නායක නිර්මාණය බිහිවු ආකාරයටම එම කොටස් හතරක් එක් කිරීමෙන් වැඩි ධාරාවක් ගලා යැවිය හැකි තයරිස්ටරය නම් ස්විචය බිහි වී ඇත. මෙය එක්තරා විශේෂිත ආකාරයකට ක්‍රියාකල අතර එම ක්‍රියාකාරිත්වය CDI පද්ධතියක් සඳහා හොඳින්ම ගැලපුනි.



තයරිස්ටර සහ එහි සංකේතය

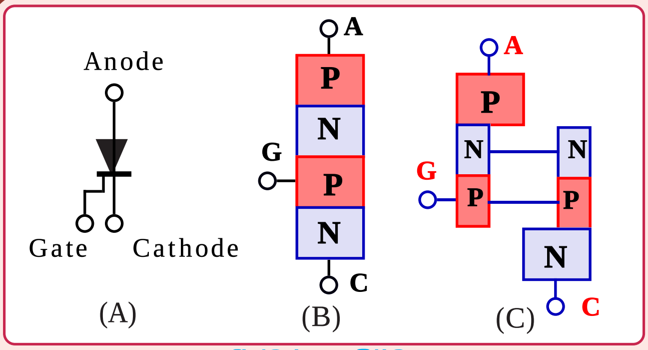
ආකාර දෙකකට නිම වූ තයරිස්ටර දෙකක් මෙහි දැක්වේ. ඉලෙක්ට්‍රොනික් උපාංගයක් වූ මෙම ස්විචයේ ට්‍රාන්සිස්ටරයක මෙන්ම අග්‍ර තුනක් වෙයි. ඇනෝඩ් (A) කැතෝඩ් (C) ගේට් (G) යන නම් වලින් මෙම අග්‍ර හැඳින්වෙන අතර මෙම දකුණු සටහනේ ඇති තයරිස්ටරයක සංකේත සළකුණ මගින් එය පෙන්වා තිබේ. තවද කුඩා තයරිස්ටර මෙම සටහනේම දක්වා ඇති අයුරු ට්‍රාන්සිස්ටර හැඩයෙන්ද නිපදවා තිබෙයි. මෙය ස්විචයක් ලෙස යොදා ගන්නා අයුරු පහත දැක්වේ.



තයරිස්ටර ක්‍රියාකාරිත්වය වටහා ගැනුමට නිදසුනක්

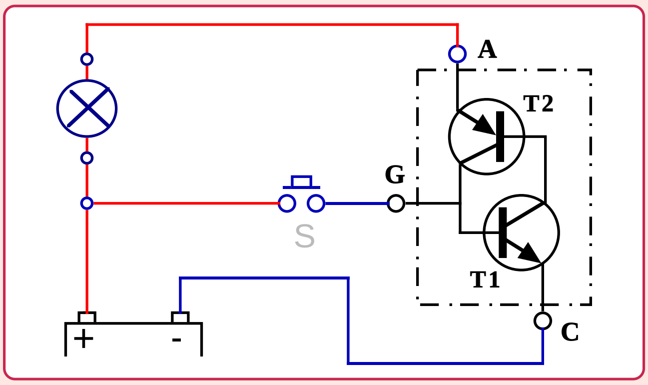
මෙම A සටහනේ දක්වා ඇති අයුරු තයරිස්ටරයක් බල්බයක් දැල්වීමට හෝ වෙනත් උපකරණයක් ක්‍රියාකරවීමට ස්විචයක් ලෙස යොදාගත හැක. එහෙත් ඩයෝඩයක ආකාරයට ඇනෝඩයට ධන අග්‍රයත්, කැතෝඩයට සෘණ අග්‍රයත් ලෙස ධාරාව සම්බන්ධ කළ පමණින් එය හරහා ධාරාව ගලා නොයයි. ධාරාව ගලා ගොස් බල්බය දැල්වීමට නම් ගේට් අග්‍රයට කුඩා ධන අග්‍රයක් මොහොතකට සම්බන්ධ කළ යුතුය. ඒ අනුව S ස්විචය සම්බන්ධ කළ සැනින් R ප්‍රතිරෝධකය හරහා එම ධන අග්‍රය ඇනෝඩයට ලැබී තයරිස්ටරය ක්‍රියාත්මකව බල්බය දැල්වෙයි. එහෙත් ඉන්පසු S ස්විචය මුදාහැරියද බල්බය නොනිවී එක දිගටම දැල්වෙයි. බල්බය නිවීමට නම් බැටරි වයරය මොහොතකට ගලවා නැවත සවිකළ යුතුය. තයරිස්ටරයක් ස්විචයක් ලෙස ක්‍රියාකරන මෙම විශේෂ ආකාරය සරළ අයුරින් වටහා ගැනීම B සටහන තුළින්ද අවබෝධ කර ගත හැක. එහිදී S ස්විචය වරක් ඔබා අතහැරි විට බල්බය එක දිගටම දැල්වී පවතී. එයට හේතුව සම්බන්ධ වූ රිලේ කන්ටැක්ට් හරහා රිලේ දඟරයට ධන අග්‍රය නවත් මගකින් ලැබීම නිසා S ස්විචය අත හැරියද රිලේ කන්ටැක්ට් බඳා සිටීමයි. බල්බය නිවීමට මෙහිදීද බැටරි වයරයක් මොහොතකට කඩ කළ යුතුය.

තයරිස්ටරය තුල ඉහත සංකීර්ණ ක්‍රියාවලිය සිදු වන්නේ එය තුල ඇති P- කන්ඩක්ටර දෙක සහ N- කන්ඩක්ටර දෙක මගින් PNP සහ NPN ට්‍රාන්සිස්ටර දෙකක් නිර්මාණය වී ඒ දෙක එකට ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධව ඇති හෙයිනි. ඒ පිළිබඳවද යම් අවබෝධයක් ලබා සිටිමු.



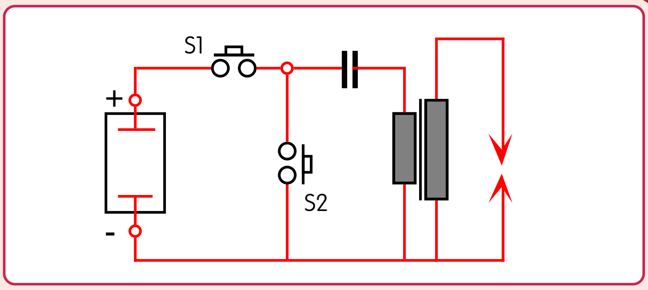
තයරිස්ටරයක නිර්මාණය

ඉහත A සටහනෙන් දක්වා ඇති තයරිස්ටර සංකේතයේ දක්වා ඇති අග්‍ර තයරිස්ටරය තුල ඇති P සහ N ලේයර හතරට සම්බන්ධව ඇති ආකාරයත් එහි නිර්මාණයත් B සටහනෙන් දක්වා තිබෙයි. C සටහන අයුරු මෙම සම්බන්ධය දෙකඩ කරගත් විට එය PNP සහ NPN ට්‍රාන්සිස්ටර දෙකක එකතුවක් බව හොඳින්ම පැහැදිළි වේ. එහි අග්‍ර ඇතුලතින් සම්බන්ධව පවතින ආකාරයද එම සටහන තුලින්ම වටහාගත හැකිය. එම අභ්‍යන්තර ට්‍රාන්සිස්ටර පරිපථය තුලින් මෙහි ක්‍රියාකාරිත්වය සිදුවන ආකාරය වටහා ගැනුමට මීළඟට උත්සාහ ගනිමු.



තයරිස්ටරයක ක්‍රියාකාරිත්වය

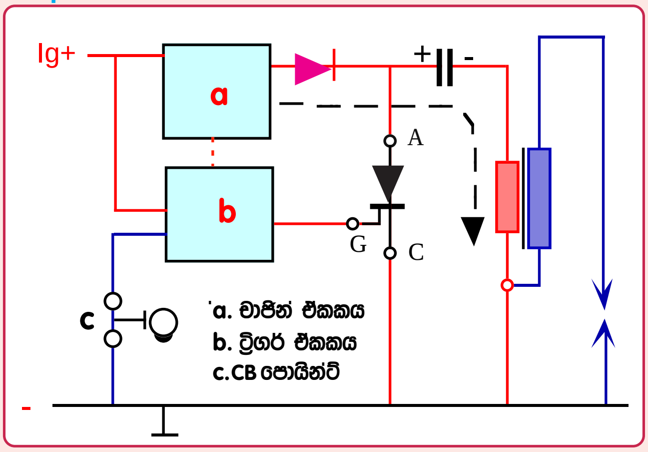
මෙහි දක්වා ඇත්තේ තයරිස්ටරයක් ස්විචයක් ලෙස ගෙන එය හරහා බල්බයක් දැල්වීමට සකස් කල පරිපථයකි. තයරිස්ටරය තුල ඇති PNP සහ NPN ට්‍රාන්සිස්ටර දෙක සංකේත ලෙසින්ම ගෙන එහි අග්‍ර පිහිටන අයුරු දැක්වෙන ලෙස මෙය සකස් කර ඇත්තේ තයරිස්ටර ක්‍රියාකාරිත්වය වටහා ගැනුම පහසු කරවීමටය. ඒ අනුව සටහන අයුරු බල්බය තයරිස්ටර ඇනෝඩ් සහ කැතෝඩ් අග්‍ර දෙකට සම්බන්ධ කලත් එය දැල්වීම සිදු නොවන්නේ T1 සහ T2 ට්‍රාන්සිස්ටර දෙක අක්‍රියව ඇති හෙයිනි. T2 ,PNP ට්‍රාන්සිස්ටරය අක්‍රියව ඇත්තේ එහි බේස් අග්‍රයට අවශ්‍ය ඍන අග්‍රය නොලැබීමෙනි. T1, NPN ට්‍රාන්සිස්ටරය අක්‍රියව ඇත්තේ එහි බේස් අග්‍රයට අවශ්‍ය ධන අග්‍රය ලැබී නොමැති බැවිනි. දැන් S ස්විචය සම්බන්ධ කල හොත් තයරිස්ටර් ගේට් අග්‍රය හරහා T1, NPN ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාත්මකව එහි කලෙක්ටරය හරහා T2 බේස් අග්‍රයට අවශ්‍ය ධන අග්‍රය ලැබී එයද ක්‍රියාත්මක වෙයි. ඒ අනුව එම T2 ට්‍රාන්සිස්ටරය හරහාද T1 බේස් අග්‍රයට අවශ්‍ය ඍන අග්‍රය තවත් මගකින් ලබාදෙයි. මේ අනුව ට්‍රාන්සිස්ටර දෙකම ක්‍රියාත්මක වීම නිසා ඒ හරහා බල්බය දැල්වෙයි. දැන් අපි S ස්විචය විසන්ධි කලද බල්බය නිවී නොයයි. එයට හේතුව ට්‍රාන්සිස්ටර දෙක මගින් එකිනෙකට අවශ්‍ය බේස් ධාරාවන් සපයා තිබීම නිසාවෙනි. ඒ අනුව එය නිවීමට නම් ඇනෝඩ් හෝ කැතෝඩ් අග්‍රයක් මදකට විසන්ධි කල යුතුවෙයි. දැන් අපි මෙය CDI පද්ධතියකට ආදේශ කර බලමු.



කැපෑසිටර ඩිස්චාජ් ක්‍රමයෙන් ඉග්නිෂන් පුළිඟුවක් ලබා ගැනුම

තයරිස්ටරය යොදා මෝටර් රථයකට සුදුසු අයුරින් CDI පද්ධතිය නිර්මාණය කිරීමට පෙර එය නිර්මාණය කළයුතු ආකාරය වටහාගැනීමට මෙහි නැවතත් දක්වා ඇත්තේ අප මෙයට පෙර අධ්‍යයනය කළ කැපෑසිටරයක් විසර්ජනය කිරීමෙන් ඉග්නිෂන් පුළිඟුවක් ලබාගත හැකි ආකාරයයි. මෙය මෝටර් රථයක ඉග්නිෂන් පද්ධතියක් සඳහා පරිවර්තනය කිරීමට මුලින්ම කලයුත්තේ බැටරියේ සිට එන වෝල්ටීයතාවය වෝල්ට් 300 ක් පමණ දක්වා වූ අගයකට වැඩිකර එය සරල ධාරාවක් බවට පත්කර ගැනුමයි. මීළඟට පුළිඟුව ෆයරින් ඕඩරයට අනුව ඇති කිරීමට පෙර පරිදිම CB පොයින්ට් යුගලය යොදා ගත යුතුය.

CDI පරිපථයේ නිර්මාණය සහ කැපෑසිටරය ආරෝපනය වීම

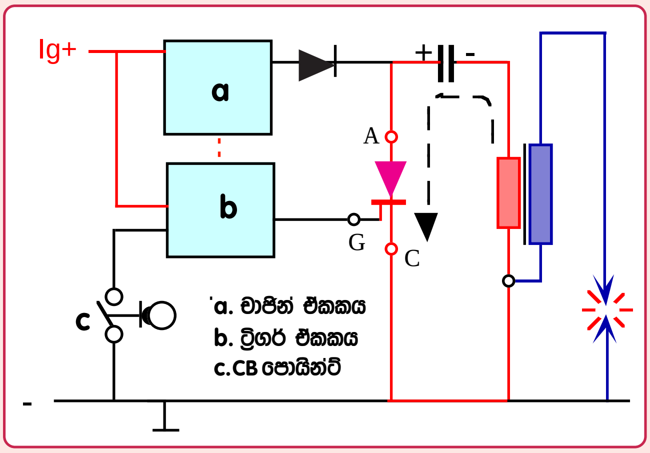


කැපෑසිටරය ආරෝපනය වීම

මෙහි දක්වා ඇත්තේ තනි සිලින්ඩර මෝටර් රථ එන්ජිමක් සඳහා සැලසුම් කල CDI ඉග්නිෂන් පද්ධතියකි. මෙහි a යනුවෙන් දක්වා ඇති චාජින් ඒකකය බැටරි වෝල්ටීයතාවය ඉහළ අගයකට පත්කර දක්වා ඇති ඩයෝඩය හරහා කැපෑසිටරයටත් ඉන්පසු ඉග්නිෂන් කොයිලයේ ප්‍රාථමිකය හරහාත් ගමන් කරවයි. මෙහිදී කැපෑසිටරය එම වෝල්ටීයතාවය දක්වා ආරෝපනය වෙයි. ඩයෝඩය ආරෝපනය වුනු ධාරාව ආපසු ගලායාමද වළක්වයි. මෙහිදී CB පොයින්ට් වැසී පවතින අතර තයරිස්ටරය විසන්ධිව පවතියි.

කැපෑසිටරය ආරෝපනය වීමෙන් පසු පුළිඟුව ලබා ගැනුමට එම ආරෝපනය කරගත් ධාරාව ඉග්නිෂන් කොයිල් ප්‍රාථමිකය හරහා විසර්ජනය කලයුතු වෙයි. තයරිස්ටරය ක්‍රියාකරවීමෙන් එය කල හැකිය. එහෙත් එහිදී තයරිස්ටරය හරහා චාජින් ඒකකයෙන් ලැබෙන අධි වෝල්ටීයතාවයද ෂෝර්ට් වියහැකි බැවින් තයරිස්ටරය ක්‍රියාත්මකවන කාලය තුල චාජින් ඒකකයෙන් එන ධාරාව මදකට විසන්ධි කල යුතු වෙයි. තයරිස්ටරය ක්‍රියාකරවන b කොටසෙන් චාජින් ඒකකයට (a) සංඥවක් සැපයීමෙන් එය සිදුවේ. සටහනේ එම සංඥ මාර්ගය තිත් ඉරකින් දක්වා ඇත.

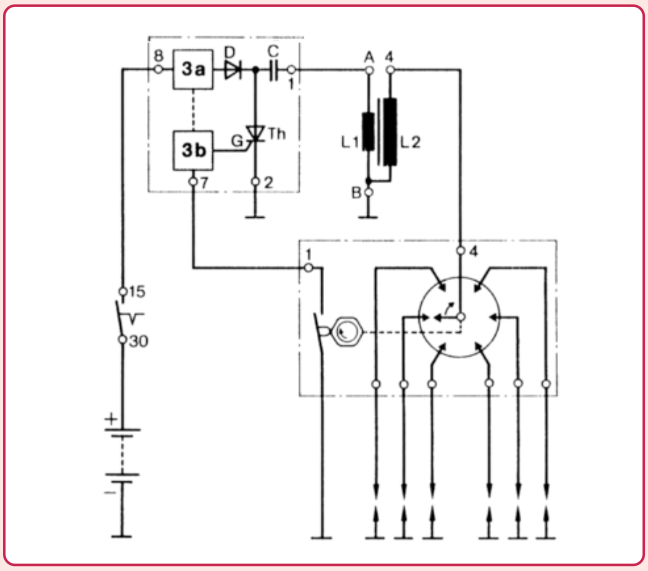
■ කැපෑසිටරය විසර්ජනය වීම සහ ඉග්නිෂන් පුළිඟුව ඇතිවීම



කැපෑසිටරය විසර්ජනය වීම සහ පුළිඟුව ඇතිවීම

මෙහි දක්වා ඇත්තේ පුළිඟුව ඇතිවෙන අවස්ථාවයි. එහිදී CB පොයින්ට් බිඳීමත් සමග b ට්‍රිගර් ඒකකය තයරිස්ටර් ගේට් අග්‍රය ධන අග්‍රයක් කර එය ක්‍රියාත්මක කරන අතරම වාපින් ඒකකයද තාවකාලික ලෙස අක්‍රිය කරනු ලබයි. මෙහිදී කැපෑසිටරය ආරෝපනය කරගත් ධාරාව තයරිස්ටරය හරහා සටහනේ දක්වා ඇති ආකාරයට ප්‍රාථමිකය හරහා විසර්ජනය වෙමින් චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ඇති කරනු ලබයි. ඒ සමගම කැපෑසිටරය ගබඩා කරගත් ධාරාව අවසන් වීමෙන් ක්ෂේත්‍රය ක්ෂණිකව බිඳවැටෙන අතර ඒ සමගම ඇතිවෙන ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාවෙන් අධි වෝල්ටීයතාවය ද්විතීකයේ නිපදවී පුළිඟුව ඇති කරයි. එසේම එහිදී ක්‍රියාත්මක වුනු තයරිස්ටරයද නැවත අක්‍රිය වෙයි. ඒ කැපෑසිටරය මගින් ඇනෝඩය සහ කැතෝඩය අතර ඇති කල වෝල්ටීයතාවය අහෝසි වීමෙනි. ඉන්පසු නැවතත් මෙයට පෙර සටහන අයුරු මීළඟ පුළිඟුව සඳහා කැපෑසිටරය ආරෝපනය වෙයි.

■ මෝටර් රථ එන්ජිමක් සඳහා සැකසුනු CDI පද්ධතියක්.

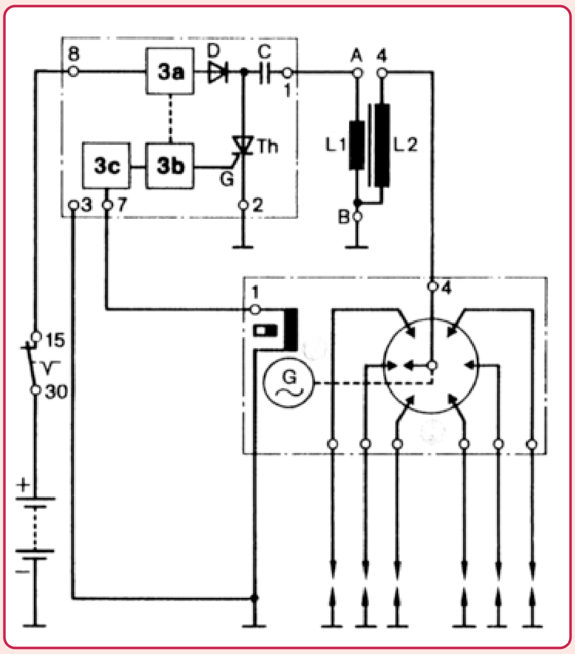


CB පොයින්ට් සහිත CDI ක්‍රමය මෝටර් රථ එන්ජිමකට යෙදවීම

මෙයට ඉහත ඡේද වලින් දක්වනු ලැබුවේ CDI පද්ධතියක් අවබෝධ කර ගැනුම සඳහා සකස් කල ආදර්ශ සටහන් කිහිපයක් වන අතර මෙහි දක්වා ඇත්තේ එය මෝටර් රථ එන්ජිමක් සඳහා යොදා ගත් අයුරුයි. එය අපගේ නිර්මාණය හා සසඳන විට එක සමාන බව හැඟියනු ඇත. මෙහි දක්වා ඇත්තේ Bosch සමාගම විසින් නිකුත් කල සිලින්ඩර 6 එන්ජිමකට සකස් කල CDI පරිපථයකි. මෙහි ඉග්නිෂන් ස්විචය සම්බන්ධ කල විට 3a වාපින් ඒකකය මගින් බැටරි වෝල්ටීයතාවය වෝල්ට් 400 ක් පමණ දක්වා ඉහළ නන්වන අතර එම ධාරාව D ඩයෝඩය සහ C කැපෑසිටරය හරහාත් L1 ප්‍රාථමික දඟරය හරහාත් ගමන් කරයි. එහිදී කැපෑසිටරය ආරෝපනය කරගත් ධාරාවද වෝල්ට් 400 දක්වාම ඉහළ නගියි.

CB පොයින්ට් බිඳීමේදී 3b ට්‍රිගර් ඒකකය මගින් තයරිස්ටර ගේට් අග්‍රය ධන අග්‍රයක් කර එය ක්‍රියාකරවීමත් එහිදී පුළිඟුව ඇතිවීමත් සිදුවෙයි. ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් වීම සාමාන්‍ය CB පොයින්ට් සහිත එන්ජිමක සිදුවන ආකාරයටම සිදුවෙයි.

TCI ක්‍රමය මුලින්ම හඳුන්වා දීමේදී එම ට්‍රිගර් පෙට්ටිය ක්‍රියාකරවනු ලැබුවේ CB පොයින්ට් මගින් බව අපි දනිමු. එලෙසම CDI ක්‍රමයද මුලින්ම ක්‍රියාකරවා ඇත්තේද පෙර සටහනෙන් දක්වා ඇති ආකාරයට CB පොයින්ට් මගිනි. එහෙත් පසුව TCI ක්‍රමයද වඩාත් සාර්ථක කරගැනුමට පල්ස් ජෙනරේටරයකින් ක්‍රියාකරවීමට සකස් කලාක් මෙන් CDI ක්‍රමයද පසුව පල්ස් ජෙනරේටරයකින් ක්‍රියාත්මක කරවීමට සකස් කරන ලදි. මේ අනුව මෙම පද්ධති දෙවර්ගය වෙන් කර දැක්වීමටද CB පොයින්ට් මගින් ක්‍රියාකරන CDI ක්‍රමය CDI-b ලෙසද ඉන්ඩක්ෂන් වර්ගයේ පල්ස් ජෙනරේටරය යොදා ගත් වර්ගය CDI-i ලෙසද හඳුන්වන ලදි. පහත දැක්වෙන්නේ එම CDI-i ඉග්නිෂන් පද්ධතියකි.

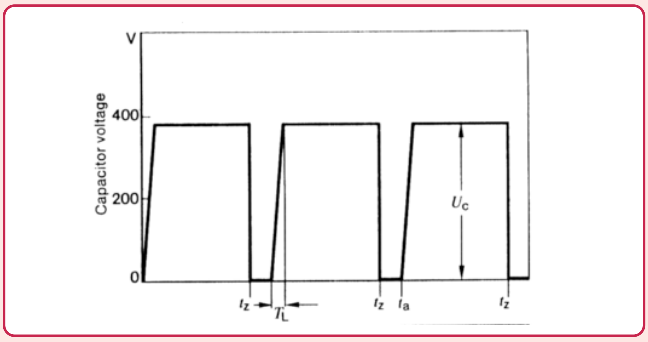


මෝටර් රථ CDI පද්ධතියක් පල්ස් ජෙනරේටරයකින් ක්‍රියාකරවීම

මෙහි දක්වා ඇත්තේ පල්ස් ජෙනරේටරය මගින් ක්‍රියාකරවන ලෙස සකස් කළ CDI පද්ධතියකි. මෙහි ට්‍රිගර් පරිපථය CB පොයින්ට් මගින් ක්‍රියාකල පරිපථයම වන අතර එය ක්‍රියාකරවීමට අවශ්‍ය වන්නේ CB පොයින්ට් මගින් ලැබෙන ආකාරයේ ඩිජිටල් හැඩයෙන් යුතු වූ පල්ස් තරංගයකි. එහෙත් පල්ස් ජෙනරේටරයෙන් ලැබෙන්නේ ඇනලොග් හැඩයේ පල්ස් තරංගයක් බව අපි දනිමු. මේ නිසා

මෙහි 3c යනුවෙන් අමතර පල්ස් ෂේපර් පරිපථයක් යොදා එම තරංගයක් ඩිජිටල් හැඩයට හරවා 3b ට්‍රිගර් පරිපථයට ලබාදී ඇත. මෙහි සෙසු ක්‍රියාකාරිත්වයන් පෙර පරිදිම වේ.

■ CDI පද්ධති භාවිතය සීමා වීම



CDI පද්ධති සඳහා ඉතා අඩු ඩිවෙල් කාලයක් අවශ්‍ය වන අයුරු

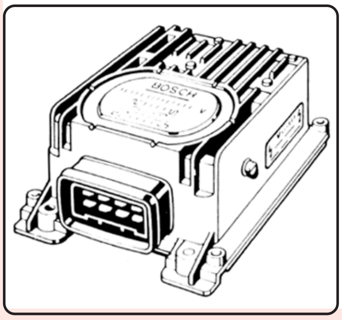
CDI පද්ධති ඇතැම් ගුණ යටතේ ඉතා විශිෂ්ඨ පද්ධතියක් ලෙස හැඳින්විය හැකිය. මෙම සටහනෙන් දක්වා ඇති අයුරු කැපෑසිටරය ආරෝපනය වීමට ගතවන TL කෙටි කාලය අනුව එය වැටහෙනු ඇත. මේ අනුව අප උගත් TCI පද්ධති හා සසඳන විට එම පද්ධතියකින් එක් පුළිඟුවක් ලබා ගැනුමට ගතවන කාලය තුල මෙම CDI පද්ධතියකින් පුළිඟු තුන හතරක්ම ලබාගත හැකිව තිබෙයි. මෙහිදී කිසිම ඩිවෙල් පාලන පද්ධතියක් යෙදීමටද අවශ්‍ය නොවෙයි. මන්ද කැපෑසිටරය ආරෝපනයෙන් පසු දඟරය හරහා ධාරාව ගලා නොයන බැවින් ප්‍රාථමිකය රත් නොවන බැවිනි. තවත් අයුරකින් පවසනවා නම් සාමාන්‍ය ඉග්නිෂන් ක්‍රමයේදී පුළිඟුව සඳහා ශක්තිය ගබඩා වීම ප්‍රාථමික දඟරය තුල සිදුවූ අතර මෙම ක්‍රමයේදී ශක්තිය ගබඩා වන්නේ කැපෑසිටරය තුලය.

මෙම පද්ධතියේ ඇති තවත් විශේෂ ගුණයක් ඉහත සටහනෙන් දැකගත හැකිවේ. එනම් සාමාන්‍ය ඉග්නිෂන් ක්‍රමයේදී ප්‍රාථමිකයට ලබා දුන් වෝල්ට් 12 ක ධාරාව වෙනුවට මෙහිදී එමෙන් තිස් ගුණයකටත් වඩා වැඩි වූ වෝල්ට් 400 ක වෝල්ටීයතාවයක් ලබාදෙන බවයි. මේ නිසා එයට සාපේක්‍ෂව පුළිඟු සඳහා ලබාදෙන ද්විතික වෝල්ටීයතාවයද ඉතා ඉහළ යයි. එහෙත් එම පුළිඟුව පවතින කාලය ඉතා අඩු බැවින් මිශ්‍රණය ගිනි දැල්වීම එතරම් සාර්ථක නොවුනි. එයට හේතුව සෑම ඉන්ධනයක්ම දැල්වීමට එහි ජ්වලන අංකය තෙක් මිශ්‍රණය රත් විය යුතු අතර ඒ සඳහා යම් කාලයක් අවශ්‍ය වීමයි. නිදසුනක් ලෙස පොල් තෙල් පහන් තිරයක් දැල්වීමට එයට දැල්වුනු ගිනිකූරක් බොහෝ වේලාවක් අල්ලා සිටිය යුතු නමුත් භූමිතෙල් ලාම්පුවක තිරය එයට වඩා කලින් ගිනි දැල්විය හැකිවෙයි. එයට හේතුව පොල් තෙල් වලට වඩා භූමිතෙල් වල ජ්වලන අංකය අඩු වීමයි. මෙලෙස පෙට්‍රල් භූමි තෙල් වලට වඩා අඩු ජ්වලන උෂ්ණත්වයකින් දැල් වුනද එයටද යම් ජ්වලන අංකයක් තිබෙයි. එම උෂ්ණත්වය එන තෙක් ස්පාර්ක් ප්ලග් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ අතර පුළිඟුව පැවතිය යුතු නමුත් CDI ක්‍රමයේදී එම කාලය ඉතා අඩු බව මෙතෙක් අප උගත් කරුණු තුලින් පැහැදිලි වෙයි. මේ නිසා CDI ක්‍රමයෙන් එන්ජිමක් හොඳින් ක්‍රියාකරනු පෙනුනද අපට නොදැනීම එහි අතරින් පතර දහනය සිදු නොවන අවස්ථා එනම් මිස් ෆයරින් ඇතිවීම සිදුවෙයි.

ඉහත දක්වන ලද දුර්වලතා යටතේ මෙය සෑම මෝටර් රථයකටම සුදුසු නොවිය. එහෙත් රේසින් සඳහා යොදා ගන්නා මෝටර් රථ සඳහා මෙය වඩාත් සුදුසු බව පෙර සඳහන් විය. එයට එක් හේතුවක් වූයේ රේසින් එන්ජින් සඳහා සිලිංඩර වැඩි ගණනක් ඇතුලත් වන අතර එහිදී සාමාන්‍ය ඉග්නිෂන් පද්ධතියකින් ලබාදෙන ඩිවෙල් කාලය අඩු වීමක් ඉහළ වේගයේදී ඇති වුවත් CDI පද්ධතියක් යොදා ගැනීමේදී ඒ සඳහා අවශ්‍ය ඩිවෙල් කාලය ඉතා අඩු වීමයි.

CDI ඉග්නිෂන් ක්‍රමය රේසින් කාර් සඳහා යොදා ගැනුමට තවත් එක් හේතුවක් විය. එනම් මෙම රේසින් එන්ජින් වඩාත් රත්වෙන බැවින් මෙම එන්ජින්වල අඩු හීට් රේන්ජ් අගයේ ස්පාර්ක් ප්ලග් යොදා ගැනුනු අතර එන්ජිම පන ගැන්වූ විගස සිසිල්ව පැවතීම නිසා මෙම ප්ලග් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ මත තෙල් තැන්පත් වීම වැනි දෝෂ ඇතිවිය. එමගින් පුළිඟු දුර්වල වුවත් CDI ඉග්නිෂන් ක්‍රමය යොදා ගැනුමේදී එහි පවතින ඉතා ඉහළ අධි වෝල්ටීයතාවය යටතේ මෙම අපවිත්‍ර වූ ඉලෙක්ට්‍රෝඩ හරහා වුවද ප්‍රබල පුළිඟු ලබාගත හැකි විය.

■ CDI ට්‍රිගර් යුනිට්



CDI ට්‍රිගර් යුනිට්

මෙහි නැවතත් දක්වා ඇත්තේ මෝටර් රථ සඳහා යොදා ගත් CDI ට්‍රිගර් ඒකකයකි. මෙයට පෙර පරිපථ වලින් දක්වන ලද 3a,3b,3c යන පරිපථ කොටස් තුන සහ චාජින් කැපෑසිටරය ඇතුළු තයරිස්ටරයත් මෙය තුල සවි වූ අතර ඉග්නිෂන් කොයිලය පිටතින් සවි වුනි.

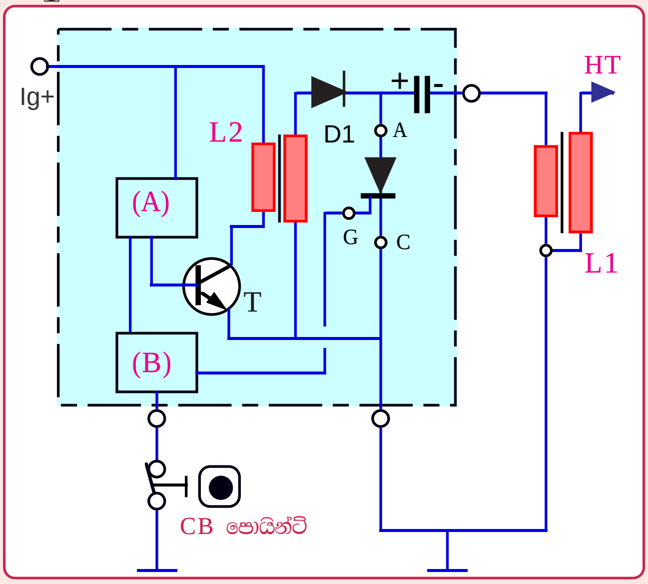
මෙම ට්‍රිගර් ඒකකය තුල සවිවන තවත් විශේෂ පරිපථයක් නම් ඉන්වර්ටරයයි. එය පෙර පරිපථවල 3a කොටස තුල සවි විය. එය මගින් සිදු වන්නේ බැටරියෙන් ලබා ගන්නා ධාරාව වෝල්ට් 400V ක් පමණ දක්වා ඉහළ නන්වා කැපෑසිටරය ආරෝපනයට යොදා ගැනුමයි. සාමාන්‍යයෙන් නිවසක විදුලිය ඇණ හිටි විට තාවකාලිකව බැටරි ධාරාවෙන් 230V / AC වෝල්ටීයතාවයක් ලබා ගැනීමට යොදා ගන්නා ඉන්වර්ටරයට සමාන වූ පරිපථයක් මෙහිද භාවිතා වෙයි. මෙලෙස වෝල්ටීයතාවය ඉහළ නන්වා ගැනුමට ස්ටෙප් අප් ට්‍රාන්ස්ෆෝමරයක් අවශ්‍ය වන අතර එයද කුඩාවට මෙම ට්‍රිගර් ඒකකය තුලම සවි වුනි.

ඉහත ආකාරයට ඉග්නිෂන් කොයිලයට ලබාදෙන ප්‍රාථමික වෝල්ටීයතාවය මෙලෙස වෝල්ට් 400 ක් පමණ ඉහළ නන්වා ගැනුමට හේතුවද මෙහිදී අවබෝධ කරගත යුතුය. සාමාන්‍ය ඉග්නිෂන් පද්ධතිවල ප්‍රාථමිකය සඳහා අප සපයන්නේ වෝල්ට් 12 ක් නමුත් ඇත්තවශයෙන්ම ද්විතික ධාරාව ඇතිවන්නේ එමගින් ඇතිවෙන වෝල්ට් 300 ක් පමණ වූ ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාවෙන් බව පෙර නිබන්ධන වලින් අවබෝධ කර ගතිමු. මේ අනුව මෙම CDI ක්‍රමයේදීද ද්විතික වෝල්ටීයතාවය ලබා ගැනුමට ප්‍රාථමිකයට සැපයිය යුතු වන්නේ වෝල්ට් 300 ක් හෝ 400 ක් පමණ වූ ඉහළ වෝල්ටීයතාවයකි. මෙහිදී ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාවක් භාවිතා නොවන හෙයින්ද ද්විතික ධාරාව ලබා ගන්නේ ප්‍රාථමිකය බිඳින විට නොව එයට ධාරාව සපයන විට බැවින්ද එහිදී ඇතිවෙන වි.ප්‍ර.ගාමක බලය මැඩ ගැනුමටත් සමග වෝල්ට් 400 ක පමණ ප්‍රාථමික වෝල්ටීයතාවයක් කැපෑසිටරය ආරෝපනයට යොදා ගැනෙයි.

මෙම CDI ක්‍රමය යොදා ගන්නා විට අනෙකුත් මෝටර් රථ වල ඩ්වෙල් ඇන්ගල් කොන්ට්‍රෝල් සහිත TCI පද්ධතිද භාවිතා වුනු නමුත් මෙම CDI ක්‍රමය සඳහා ක්ලෝස්ඩ් ලූප් හෝ ඕපන් ලූප් ඩ්වෙල් ඇන්ගල් පාලන පරිපථ යොදා නොගැනුනි. එයට හේතුව සෑම වේගයකදීම එකම ඩ්වෙල් කාලයක් CDI පද්ධතිවල ඇති වූ හෙයිනි.

CDI ට්‍රිගර් ඒකක CB පොයින්ට් මෙන්ම පල්ස් ජෙනරේටර මගින්ද ක්‍රියාත්මක වුනු අතර මෙහිදී මෙම පල්ස් ජෙනරේටර මගින් ලැබෙන්නේ ඇනලොග් තරංගයක් බැවින් එය ඩිජිටල් හැඩයට හරවා ගැනුමට වෙනම පරිපථයක් යොදා ගැනුන අතර එය අපි පෙර පරිපථවල 3c යනුවෙන් හඳුන්වා තිබුනි. එහෙත් CB පොයින්ට් මගින් සෘජුවම ලැබෙන්නේ ඩිජිටල් හැඩයේ තරංග බැවින් CB පොයින්ට් යොදා ගත් CDI පරිපථ වල එය යොදා නොගැනුනි.

මෙහි කැපැසිටරය ආරෝපනය සඳහා Single puls charging සහ Muli-puls charging යනුවෙන් ක්‍රම දෙකක් භාවිතා වුනි. මල්ටි පල්ස් ක්‍රමයේදී නියමිත සංඛ්‍යාතයකට අනුව එක දිගටම ඉන්වර්ටරය මගින් ඩිජිටල් පල්ස් හැඩයට ධාරාව කැපැසිටරයට යොමු වුනි. එහෙත් මෙහිදී මුල්ම පල්ස් එකෙන් කැපැසිටරය සම්පූර්ණයෙන්ම ආරෝපනය වන බැවින් පසු කාලයේදී එක් පුළිඟුවක් සඳහා යොදා ගැනුනේ තනි ආරෝපන පල්ස් එකක් පමණි. එය හැඳින්වූයේ සිංගල් පල්ස් චාජින් ක්‍රමය යනුවෙනි. පහත දක්වා ඇති CDI ට්‍රිගර් පරිපථයෙන් මෙම නිර්මාණය පහසුවෙන් වටහාගත හැකිය.



CDI ට්‍රිගර් ඒකක සැලසුම

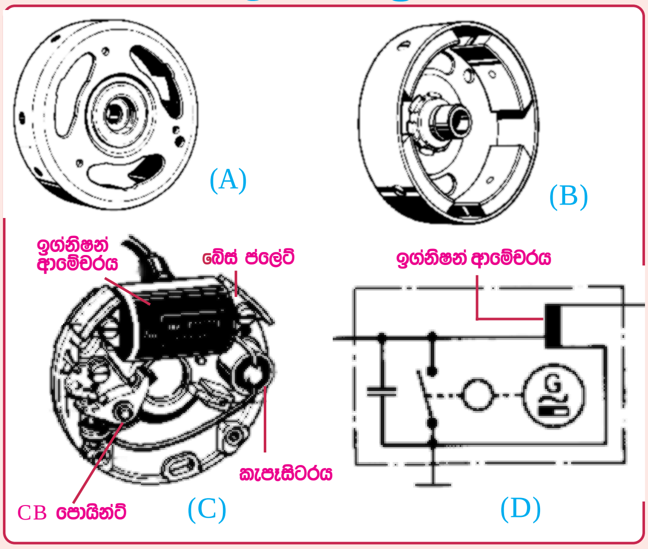
මෙහි දක්වා ඇත්තේ CB පොයින්ට් මගින් ක්‍රියාකරන සිංගල් පල්ස් චාජින් ට්‍රිගර් ඒකකයක සරල නිර්මාණයයි. මෙහි L1 ඉග්නිෂන් කොයිලය ට්‍රිගර් ඒකකයට පිටතින් සවිවන අතර L2 ඉන්වර්ටර් ට්‍රාන්ස්ෆෝමරය ට්‍රිගර් ඒකකය තුල සවිව තිබෙයි. තයරිස්ටරය ක්‍රියාත්මක වන විට එය හරහා L2 ප්‍රාථමික වෝල්ටීයතාවයද ෂෝර්ට් විය හැකි බැවින් T ට්‍රාන්සිස්ටරය මගින් තයරිස්ටරය ක්‍රියාත්මක වන විටම L2 හි ධාරාව නිපදවීමද නතර කරයි. මෙලෙස L2 අක්‍රිය වූ විට කැපැසිටරය ආරෝපනය කරගත් ධාරාව ආපසු එම කොයිලය හරහා විසර්ජනය විය හැකි බැවින් D1 ඩයෝඩය හරහා කැපැසිටරය ආරෝපනය කිරීමට සලස්වා තිබෙයි. ඒ අනුව ආරෝපනය වුනු ධාරාව ආපසු ගලා ඒම සිදු නොවෙයි.

මෙම ට්‍රිගර් ඒකක පරිපථයේ B කොටස සිටA කොටස සම්බන්ධ කර ඇති සංඥවෙන් කරුණු දෙකක් ඉටු වෙයි. ඉන් එකක් තයරිස්ටරය ක්‍රියාත්මක වන විට T ට්‍රාන්සිස්ටරය හරහා ඉන්වර්ටර ට්‍රාන්ස්ෆෝමරය අක්‍රිය කිරීම වන අතර දෙවැන්න නැවතත් මීළඟ පුළිඟුව සඳහා පල්ස් එකක් ඇති කරවීමයි.

මෙතෙක් විස්තර වුනු කරුණු අනුව CDI ක්‍රමයේ වාසි මෙන්ම අවාසිද අපි අවබෝධ කර ගතිමු. මෙය CB පොයින්ට් සහිත සාමාන්‍ය ඉග්නිෂන් පද්ධතිවලට වඩා බෙහෙවින් සාර්ථක වුවත් එය මෝටර් රථ වලින් ඉවත් කිරීමට සිදු වූ අයුරු පෙර විස්තර විය. ඇත්තවශයෙන්ම ඉලෙක්ට්‍රොනික් තාක්‍ෂණය යටතේ මෙහි තිබූ දෝෂ පිටු දැකීමට හැකියාව තිබුනත් නිෂ්පාදකයින් විසින් ඒ පිළිබඳව අවධානයක් යොමු නොකලේ මේ වන විට TCI ඉග්නිෂන් ක්‍රමය සාර්ථකව මෝටර් රථ සඳහා යොදා ගැනුනු බැවිනි.

මෙලෙස සාමාන්‍ය මෝටර් රථවලින් ඉවත්වුනු මෙම CDI ඉග්නිෂන් පද්ධතිය පසුව මෝටර් සයිකල් වැනි සැහැල්ලු වාහන සඳහා බහුලව යොදා ගැනුනි. සුළු අඩු පාඩුකම් පැවතුනත් ඉතා අඩු මුදලකින් මෙන්ම සරල ලෙස නිර්මාණය කිරීමට ඇති හැකියාව යටතේ එය මෙවැනි සැහැල්ලු එන්ජින් සඳහා බහුලව යොදා ගැනෙයි. මෙහිදී CDI ඉග්නිෂන් ක්‍රමය යොදා ගෙන ඇත්තේ මැග්නිටෝ ඉග්නිෂන් සමග එම මැග්නිටෝ ඉග්නිෂන් පිළිබඳව මුලින්ම සුළු අවබෝධයක් ලබා ගනිමු.

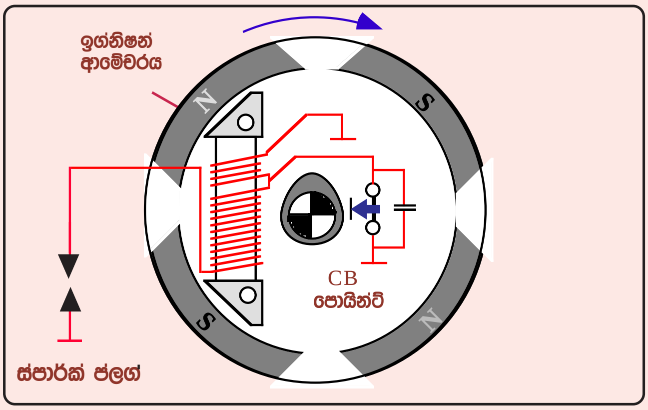
■ මැග්නිටෝ ඉග්නිෂන් ක්‍රමය



මෝටර් සයිකල් මැග්නිටෝ ඉග්නිෂන් පද්ධතියක සැලසුම

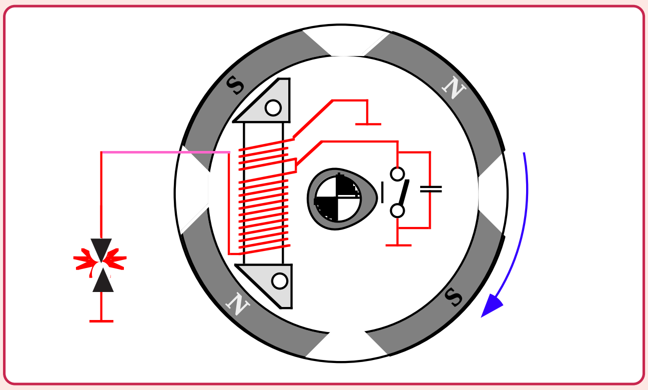
මෙම සටහන තුලින් සරල මැග්නිටෝවක නිර්මාණය පහසුවෙන් වටහාගත හැකි වෙයි. මෙය තනි සිලිංඩර මෝටර් සයිකල් එන්ජිමකට අයත් මැග්නිටෝවකි. මේ නිසා එය සුමුදු ලෙස ක්‍රියාකරවීමට බරැති ෆ්ලයිවීලයක් යොද ගන්නා අතර එයම මැග්නිටෝව සඳහා චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ඇති කිරීමටද යොදා ගැනේ. A සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ එම ෆ්ලයිවීලයයි. එය තුල චුම්බක ධ්‍රැව සවිව ඇති අයුරු B සටහනෙන් දක්වා ඇත. C සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ මෙම ෆ්ලයිවීලය තුල මැග්නිටෝ ඉග්නිෂන් ආමේචරය, CB පොයින්ට් සහ කන්ඩෙන්සර වැනි කොටස් සවි කෙරෙන ආකාරයයි. D සටහනෙන් මෙම ඉග්නිෂන් පද්ධතිය පරිපථයකට ගෙන ඇති අතර මෙයට වඩා පැහැදිළි වූ සටහනක් ගෙන එය වටහා ගැනීමට උත්සාහ ගනිමු.

මැග්නිටෝ ක්‍රියාකාරීත්වය



චුම්බක ක්ෂේත්‍රය වර්ධනය වීම

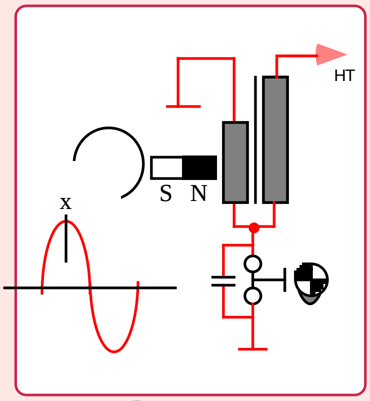
සරල මැග්නිටෝවක ඇතුලත පරිපථ සැළසුම මෙම සටහනෙන් වඩාත් සරල ලෙස දක්වා ඇත. මෙහි කැමිය සහ ස්ථිර චුම්බක තනි කොටසක් ලෙස ෆ්ලයිවීලය ලෙස කැරකවේ. මෙහිදි ඉග්නිෂන් ආමේචර කෝරයේ ඇතිවෙන චුම්බක ස්‍රාව වෙනස් වීම මත ඉග්නිෂන් දඟරයේ ප්‍රාථමික කොටසේ ප්‍රත්‍යාවර්ථක විදුලි ධාරාවක් ඇතිවෙන අතර එම ධාරාවේ එක් අග්‍රයක් CB පොයින්ට් හරහාද අනෙක් අග්‍රය ස්ථිර ලෙසද අර්ත් වීම නිසා පරිපථය සම්පූර්ණ වී උපදින ධාරාව එම ප්‍රාථමික දඟරය හරහාම විසර්ජනය වෙයි. එවිට එමගින්ද අමතර විද්‍යුත් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ඇතිකරනු ලබන අතර තනි කෝරයක ඔතා ඇති බැවින් එය ද්විතික දඟරයටද බලපානු ලබයි.



ඉග්නිෂන් පුළිඟුව ඇතිවීම

මෙහි දක්වා ඇත්තේ මෙම මැග්නිටෝව මගින් පුළිඟුවක් සඳහා අධි වෝල්ටීයතාවය නිපදවෙන අයුරුයි. පිස්ටනය බල පහර සඳහා ඉහළටම පැමිණීමත් සමඟ CB පොයින්ට් බිඳෙන ලෙස මෙහි ටයිමින් සකසා ඇති අතර මෙහි දක්වා ඇත්තේ එම අවස්ථාව වේ. පොයින්ට් බිඳීමත් සමග ස්පාර්ක් ප්ලග් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ මත පුළිඟුවක් ඇතිවන ආකාරය එහි පෙන්වා ඇති අතර මෙහිදි වැදගත් වන්නේ එහිදි සිදුවන සංකීර්ණ ක්‍රියාවලිය වටහා ගැනීමයි.

ඉහත අවස්ථාවේ CB පොයින්ට් බිඳෙන විට ප්‍රාථමිකයේ ඉපදුනු ධාරාව එය හරහාම විසර්ජනය වෙමින් ප්‍රබල ක්ෂේත්‍රයක් ඇතිකර තිබුනු බැවින් මෙහිදි පොයින්ට් බිඳීමත් සමග එම ක්ෂේත්‍රයද එකවර බිඳ වැටුමෙන් එම ප්‍රාථමික දඟරය දෙකෙලවර වෝල්ට් 200 ක පමණ ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාවක් උපදින අතර එය කැපෑසිටරය මගින් උරාගනු ලැබෙයි. ඉන්පසු එම ඉහළ වෝල්ටීයතාවය යටතේ ප්‍රාථමිකය හරහා නැවත ධාරාව විසර්ජනය වීමෙන් පරිණාමක නියමයන් මත ප්‍රබල අධි වෝල්ටීයතාවයක් ද්විතිකයේ ඇතිව ඉග්නිෂන් පුළිඟුව නිපදවේ.

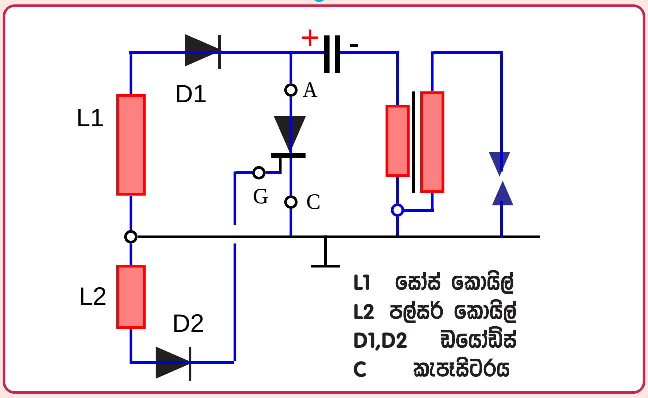


මැග්නිටෝ පරිපථය

මෙහි දක්වා ඇති සටහන මගින් මැග්නිටෝ පරිපථයක CB පොයින්ට් මගින් ධාරාව බිඳින අවස්ථාවේදි චුම්බක පිහිටීම දක්වා තිබෙයි.ඒ අනුව උපදින ධාරාවේ උපරිමය(X) දක්වා ධාරාව එහි ප්‍රේරණය වී තිබීමෙන් ප්‍රාථමිකය බිඳීමේදි උපරිම අධි වෝල්ටීයතාවය ලබාගත හැකිවෙයි.

මෝටර් සයිකල් මැග්නිටෝව තුල ඉග්නිෂන් ආමේචරයට අමතරව ජෙනරේටර් ආමේචර් නමින් තවත් දඟරයක් ඇතුලත්ව ඇති අතර එය මෝටර් සයිකලයේ බැටරිය ආරෝපනය කිරීමටත් විදුලි පරිපථයටත් ධාරාව සපයනු ලබයි. එහෙත් මෙම සටහන් වලින් උපුටා දක්වනු ලැබුවේ එයින් ඉග්නිෂන් පද්ධතියට අයත් දඟරය පමණි.

■ මෝටර් සයිකල් CDI පද්ධති

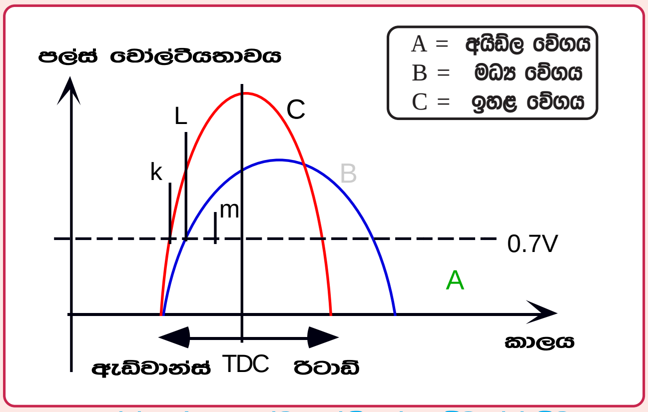


මෝටර් සයිකල් එන්ජිමක CDI පරිපථයක්

මෙහි දැක්වෙන්නේ මෝටර් සයිකල් CDI පරිපථයකි. එහි L1 දඟරය මැග්නිටෝව තුළ පිහිටා ඇති අතර එය සෝස් (Source) කොයිල් නමින්ද හැඳින්වේ. මෙහි උපදින ධාරාව අධි වෝල්ටීයතාවයක් ගන්නා බැවින් මෙම පද්ධතිය සඳහා අමතර වාපින් ඒකකයක් අවශ්‍ය නොවෙයි. උපදින ප්‍රත්‍යාවර්තක ධාරාව (AC Current) D1 ඩයෝඩය හරහා සරළ ධාරාවක් (DC Current) බවට හැරී කැපෑසිටරය ආරෝපණය වෙයි. L2 යනු පල්සර් කොයිලයයි. එනම් මෙය කැසට් හෙඩ් එකක් බඳු කුඩා දඟරයකින් යුතු සෙන්සරයක් වන අතර එය TDC සීමාව ආසන්නයේ පුළිඟුව ඇති විය යුතු තැන සවිකර තිබෙයි. මැග්නිටෝ ෆ්ලයි වීලය කැරකීමේදි එහි ඇති චුම්බක කොටසක් හරියටම ඉග්නිෂන් පොයින්ට් එකේදි මෙයට හමුවීමෙන් එයට ලැබෙන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය මගින් විදුලි තරංගයක් ඇතිවේ. මෙම විදුලි තරංගය D2 හරහා සරළ ධාරාවක් බවට හැරී තයරිස්ටර ගේට් අග්‍රයට ලැබීමෙන් එය ක්‍රියාත්මක වේ. එවිට ඒ හරහා කැපෑසිටරය විසර්ජනය වී පෙර ආකාරයටම පුළිඟුව ඇතිවේ.

CDI ඒකකයක් දෝෂ සහිත වූ විට ඉහත සඳහන් පරිපථය අයුරු එයට සුදුසු පරිපථයක් අපිට සකසා ගැනීමද කළ හැක. අප වෙළඳ පොළේ ලබාගත හැකි කොටස් අනුව SCR 2P4M යන තයරිස්ටරය සහ 1MFD/400V කැපෑසිටරයක් මේ සඳහා යොදාගත හැක. D1,D2 යන ඩයෝඩ් දෙක සඳහාම 1N 4007 වැනි කුඩා ඩයෝඩයන් යෙදිය හැක.

මෝටර් සයිකල් CDI පරිපථ වැඩි වශයෙන්ම යොදා ගැනුනේ දෙපහර එන්ජින් සහිත මෝටර් සයිකල් වලය. ඉහත CDI පද්ධතිය සඳහා ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් යාන්ත්‍රණය යෙදීම අපහසු වීම සහ දෙපහර එන්ජින් සඳහා ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් වීම එතරම් අවශ්‍ය නොවීම එයට මූලික ලෙස හේතු වන්නට ඇත. එහෙත් පසුව නවීකරණය වූ මෙම පරිපථය සඳහා වේගය අනුව ක්‍රියාත්මක වන ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඇඩ්වාන්ස් ක්‍රමයද එක් කිරීමෙන් මදක් සංකීර්ණ ලෙස එම CDI ට්‍රිගර් ඒකක නිර්මාණය වුනි. කෙසේ නමුදු ඉහත දක්වා ඇති CDI පරිපථයේද යම් පමණක ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් වීමක් ස්වයංක්‍රීය ලෙසට සිදුවෙයි. වේගය අනුව පල්ස් ජෙනරේටරයේ උපදින වෝල්ටියතාවය ඉහළ යාම නිසාත් යොදා ඇති සිලිකන් ඩයෝඩයක් හරහා ධාරාව ගලායාම වෝල්ට් 0.7V ක් දක්වා පමා කිරීම නිසාත් එය සිදුවෙයි. එන්ජිමක ස්ථිර ලෙස සපයා ඇති නියත ඇඩ්වාන්ස් කෝණය හා එක් වූ විට මෙම ඇඩ්වාන්ස් වීම දෙපහර එන්ජිමක් සඳහා ප්‍රමාණවත් වෙයි.



පල්ස් තරංගයෙන්ම ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් වීම

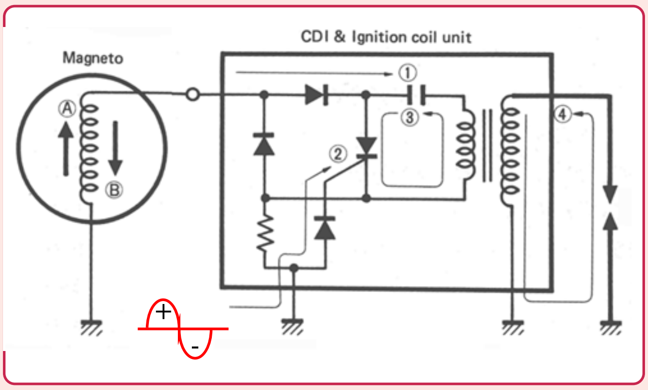
CDI පද්ධතියක ස්වයංක්‍රීය ලෙස ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් වන අයුරු මෙම සටහනෙන් වටහාගත හැකිය. මෙහි A, B, C යන පල්ස් තරංග තුලින් එන්ජින් වේගයට අනුව පල්ස් වෝල්ටියතාවය වැඩි වී එහි කාලය අඩුවන ආකාරය දක්වයි. මෙයට පෙර සටහනට මදක් යොමු වුවහොත් එහි ඇති D2 ඩයෝඩය හරහා තයිරිස්ටරය ක්‍රියාත්මක වීමට මෙම පල්ස් වෝල්ටියතාවය වෝල්ට් 0.7 ඉක්මවිය යුතු වෙයි. මන්ද ඩයෝඩය තුලින් ධාරාව ගලා යාමට මෙම සන්ධි වෝල්ටියතාවය ඉක්මවිය යුතු බැවිනි. ඒ අනුව පුළිඟුව එන්ජින් A අයිඩ්ල වේගයේදී m යන අඩු ඇඩ්වාන්ස් කෝණයේදීද, B මධ්‍ය වේගයේදී L යන මදක් වැඩි ඇඩ්වාන්ස් කෝණයේදීද C යන එන්ජින් ඉහළ වේගයේදී k යන වැඩිම ඇඩ්වාන්ස් කෝණයේදීද සිදුවෙයි. මේ CDI පද්ධතියක ඇඩ්වාන්ස් කෝණය සරල අයුරින් සිදුවන අයුරුයි.

මෝටර් සයිකල් සඳහා වැඩි වශයෙන්ම අද CDI ඉග්නිෂන් ක්‍රමය යෙදෙන අතර එහිදී ඉහත මෙහි විස්තර වූ ආකාරයට වඩා වෙනස් පද්ධති බහුලව දැකිය හැකිවේ. මෙලෙස CDI වර්ග ගණනාවක්ම බිහිව ඇත්තේ ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් ක්‍රමයද මැප් ඉග්නිෂන් ක්‍රමයට මෙම මෝටර් සයිකල් CDI පද්ධතිවලට යොදා තිබීමයි. එහෙත් එහිදී එන්ජින් භාරය ඉග්නිෂන් සිතියමට යොදා ගත් අවස්ථා ඉතා විරල අතර මෙම මැප් ඉග්නිෂන් ක්‍රම නිර්මාණය වුයේ එන්ජින් වේගය පමණක් සිතියමට ආදේශ කිරීමෙනි. කෙසේ හෝ මෙම පාඩමාලාව මෝටර් රථ පිළිබඳව පමණක් වෙන් වුවක් බැවින් ඒ පිළිබඳව වඩාත් කරුණු විස්තර නොකෙරේ.

CDI ඉග්නිෂන් ක්‍රමය මෝටර් සයිකල් වල මෙන්ම කුඩා ජෙනරේටර, වතුර පොම්ප ක්‍රියාකරවන එන්ජින්, තණකොළ කපන කුඩා ලෝන් මූවර ආදි කුඩා එන්ජින්වල බහුලව යොදා ගැනේ. මෙය යොදා ගුනුමට වඩාත්ම හේතු වී ඇත්තේ එය ඉතා ලාබයට මෙන්ම සරල ලෙස නිර්මාණය කළ හැකි වීමත් ඉහළ ඉග්නිෂන් වෝල්ටියතාවයක් ලබා ගැනුමට හැකි වීමත් නිසාය. මෙලෙස CDI ක්‍රම විශාල ප්‍රමාණයක් මෝටර් සයිකල් සඳහාම නිර්මාණයව ඇති බැවින් ඒ අතුරින් මෝටර් සයිකල් මෙන්ම ලෝන් මූවර වැනි කුඩා එන්ජින් වලද යෙදෙන මදක් විශේෂ වූ CDI ක්‍රමයක් පමණක් මෙහිදී තව දුරටත් අධ්‍යයනයට ගනිමු.

පිකප් කොයිල් රහිත CDI පද්ධති

විවිධ ආකාරයට නිර්මාණය වූ CDI පරිපථ අතර පිකප් කොයිල් රහිත Sourse කොයිලයෙන් පමණක් ක්‍රියාකරන CDI පරිපථය විශේෂ තැනක් ගනී. මන්ද මෙය මෝටර් සයිකල් වල මෙන්ම කුඩා යන්ත්‍ර සූත්‍ර සඳහා යොදා ගැනෙන ධාරිතාවෙන් ඉතා අඩු පෙට්‍රල් එන්ජින් රාශියක යොදා ගැනෙන බැවිනි. පහත දැක්වෙන්නේ එහි ක්‍රියාකාරිත්වයයි.



පල්සරය රහිත CDI ඉග්නිෂන් පද්ධතිය

මෙහි දක්වා ඇති CDI පරිපථයේ සෝස් කොයිලය මගින් කැපැසිටරය ආරෝපනය කිරීම මෙන්ම එය ට්‍රිගර් කිරීමද සිදුවෙයි. සටහනේ මැග්නිටෝ කොයිලය පහතින් දක්වා ඇති අයුරු එන්ජිමේ එක් වටයක් තුල මෙම කොයිලය මගින් එක් පල්ස් තරංගයක් ලෙස ධාරාව උපදවන අතර එයට ධන සහ ඍණ කොටස් දෙකක් ඇතුලත් වෙයි. ඒ අනුව මෙම කොයිලයේ A අග්‍රය ධන අග්‍රයක්ව B අග්‍රය ඍණ අග්‍රයක් වන විට අංක 1 ඊතලයෙන් පෙන්වා ඇති ආකාරයට ධාරාව ගලායාමෙන් කැපැසිටරය ආරෝපනය වීම සිදුවෙයි. එම මාර්ගයේ වූ ඩයෝඩය මගින් ආරෝපනය වූ ධාරාව ආපසු ගලා ඒම වළක්වයි. මීළඟට B අග්‍රය ධන අග්‍රයක් වී A අග්‍රය ඍණ වූ විට තයරිස්ටරයේ ගේට් අග්‍රයට අංක 2 න් දක්වා ඇති අයුරු ධාරාව ගලා ගොස් එය ට්‍රිගර් වෙයි. ඒ අනුව අංක 3 න් දක්වා ඇති ආකාරයට කැපැසිටරයේ ධාරාව ඉග්නිෂන් කොයිල් ප්‍රාථමිකය හරහා විසර්ජනය වී ඉග්නිෂන් අධි වෝල්ටියතාවය ඇති වෙයි. මේ අනුව මෙම ආකාරයට පරිපථය සකසා ගැනුමෙන් වෙනම පිකප් කොයිලයක් අවශ්‍ය නොවෙයි.

ඉහත නිර්මාණයේදී සෝස් කොයිලය තැන්පත් කර ඇත්තේ එහි පල්ස් තරංගය මාරුවන අවස්ථාව ඉග්නිෂන් පුළිඟුව ඇතිවෙන අවස්ථාවට සම කිරීමෙනි. එනම් ඉග්නිෂන් ටයිමින් සැකසීමෙනි. මේ ආකාරයට ඉග්නිෂන් ටයිමින් ගැලපූ පසු මෙයට පෙර සටහනේ දක්වන ලද ආකාරයට ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් වීමද මෙහිදී ස්වයංක්‍රීය ලෙස සිදුවෙයි.

✵✵✵✵