උසස් මෝටර් රථ තාක්ෂණ පාඨමාලා

Advanced Auto Technology

Rotary Auto Trainig Centre- Nugegoda

ප්‍රායෝගික පුහුණුව ලද මෙන්ම පුහුණු වෙමින් සිටින කාර්මිකයින් සහ ආධුනිකයින් සඳහා අවශ්‍ය සෛධාන්තික දැනුම ලබාදීමට මෙම පාඨමාලාව සකස් කර තිබේ. මේ යටතේ ආරම්භයේ සිට දැනට භාවිතයේ ඇති උසස් මෝටර් රථ තාක්ෂණය දක්වා සම්පූර්ණ දැනුමක් අප ආයතනයේ පාඨමාලා දෙකක් තුලින් ලබාගත හැකිය. මෙහි මුල් පාඨමාලාව **(Part-01)** මාස 09 ක් වන අතර එම පාඨමාලාව හදාරන ලද සිසුන් හට පමණක් මෙහි උසස් මෝටර් රථ තාක්ෂණ දෙවන පාඨමාලාවට **(Part-02)** මෙන්ම මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලර් තාක්ෂණය දක්වා ඉගැන්වෙන උසස් ඩිජිටල් තාක්ෂණික පාඨමාලාවට ඇතුලත් විය හැකිය. මෙම මෝටර් රථ තාක්ෂණික පාඨමාලාවන් දෙකෙහි විෂය නිර්දේශයන් පහත දැක්වේ. මෙම පාඨමාලාව සම්පූර්ණයෙන්ම සිංහල භාෂාවෙන් පැවැත්වේ.

Advanced Auto Technology (Part-1)

■ ඉග්නිෂන් පද්ධති

- කන්වෙන්ෂනල් ඉග්නිෂන් (CI)
- ට්‍රාන්සිස්ටර් කොයිල් ඉග්නිෂන් (TCI)
- කැපෑසිටර ඩිස්චාජ් ඉග්නිෂන් (CDI)
- ඩිස්ට්‍රිබියුටර් රහිත ඉග්නිෂන් (DLI)
- ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඩ්වෙල් 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
- ක්‍රෲස් 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.

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
- ක්‍රෲස් 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)

මෙම දෙවන පාඨමාලාව හැදෑරීමට අවශ්‍ය ඩිජිටල් ඉලෙක්ට්‍රොනික්ස් දැනුම පාඨමාලාව ආරම්භයේ සිට කොටස් වශයෙන් ලබාදෙනු ලැබේ.

මෙම පළමු පාඨමාලාව සඳහා අයත්වන නිබන්ධන 50 න් 01-10 දක්වා නිබන්ධන 10 මෙම සංයුක්ත තැටියට ඇතුලත්ව ඇත. මේ ආකාරයට ඉතිරි නිබන්ධනද 10 බැගින් සංයුක්ත තැටි මගින් පිට වෙනු ඇත. මෙහි දෙවන පාඨමාලාව සඳහාද නිබන්ධ 80 ක් අයත්වන අතර ඒවාද ඉදිරියේදී සංයුක්ත තැටි මගින් එළි දැක්වෙනු ඇත.

පාඨමාලා පිළිබඳව විස්තර 011 2835030 දුර කතන අංකයෙන් ලබාගත හැක. මෙම සෑම පාඨමාලාවක් සඳහාම මාසික අය කිරීම රු.500/- ක් වේ.

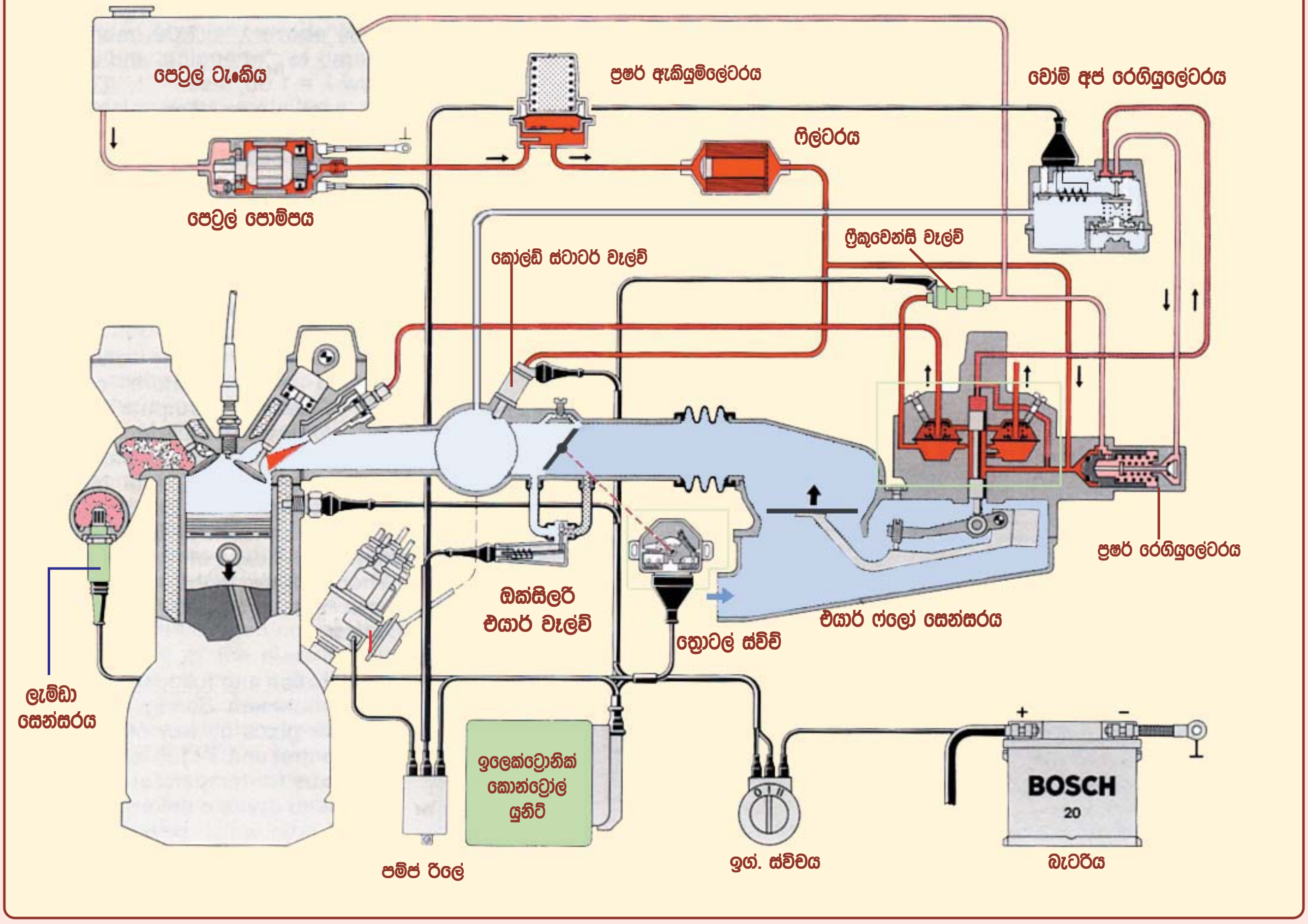
Damuthu Technical publications/ Fax. 2835030 / E.mail rotaryauto7@gmail.com

Advanced Auto Technology
(Part-1)
Rotary Auto Training Centre - Nugegoda , Sri Lanka
☎ 011- 2835030

LESSON NO - 17

Course Director/Lecturer
Dr.D.M.M.Dassanayake

KA-ජෙට්‍රොනික් පද්ධතිය



BOSCH/ KA-ජෙට්‍රොනික් විදුම් පද්ධතිය

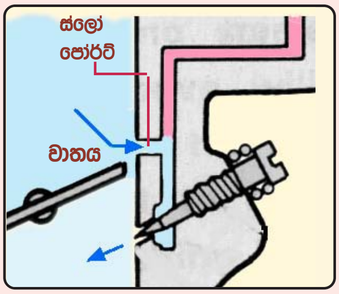
මෙහි දක්වා ඇත්තේ KA ජෙට්‍රොනික් පද්ධතියක සැලසුමකි. එහෙත් බැලූ බැල්මට අපට එය දිස්වන්නේ K ජෙට්‍රොනික් පද්ධතිය ලෙසටය. එහෙත් විමසිල්ලෙන් බැලුවහොත් මෙයට ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකයක් (ECU) ඇතුලත් අතර ලැම්ඩා සෙන්සරය ඇතුළු තවත් උපාංග කිහිපයක් එක්කර ඇති බව පෙනී යයි. එයට අමතරව K ජෙට්‍රොනික් පද්ධතියකට ඇතුලත් වූ සියළුම කොටස් ඒ අයුරින් මෙහිද ඇතුලත්ව තිබේ. මෙලෙස ඉතා සාර්ථක ලෙසින් පැවැති K ජෙට්‍රොනික් පද්ධතියක් තවදුරටත් නවීකරණය කිරීමට හේතුව කුමක්දැයි විස්තරාත්මකව සොයා බලමු.

අප උගත් K ජෙට්‍රොනික් පද්ධතිය කොතරම් සාර්ථකදැයි පෙන්වා දීමට හොඳම නිදසුන කොතරම් ඩිජිටල් තාක්‍ෂණයෙන් යුතු EFI පද්ධති බිහිවුනද ඒවාට නොගොස් ලොව අග්‍ර ගණයේ මෙන්ම වටිනාතම මෝටර් රථ නිපදවූ වූ **රෝල්ස් රොයිස්** මෝටර් රථ සමාගම විසින් මෙම K-ජෙට්‍රොනික් පද්ධතිය එක දිගටම තම නිෂ්පාදන වල යොදා ගැනීමයි. එමෙන්ම ඒ ආසන්නයට ගත හැකි බෙන්ස් රථවලද යොදා ගැනුනේ මෙම ඉන්ජෙක්ෂන් පද්ධතියයි. කෙසේ නමුත් පිළියම් යෙදීම අපහසුවූ අඩුපාඩු දෙකක් මත මෙම K ජෙට්‍රොනික් පද්ධතියද පසු කාලයේදී ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලනයට පත් කරන ලදි. එහි ප්‍රතිඵලයක් ඉහත දක්වා ඇති ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලනයෙන් යුත් KA ජෙට්‍රොනික් පද්ධතිය බිහිවූ අතර පසු කාලයේදී එය තව දුරටත් KE ජෙට්‍රොනික් නමින් නවීකරණය වුනි. මේ අතුරින් මුලින් පැමිණි KA ජෙට්‍රොනික් පද්ධතිය පිළිබඳව අපි මෙම නිබන්ධනයෙන් අධ්‍යයනය කරමු.

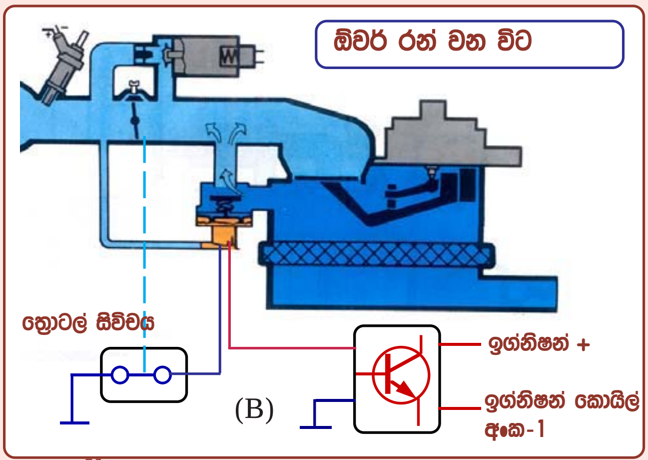
ඉහත දක්වා ඇති අයුරු මෙම නවීකරණයටද හේතුව ලෙස දැක්විය හැක්කේ මෙයට පෙර බිහිවූ K-ජෙට්‍රොනික් පද්ධතියේ පිළියම් යෙදීම අපහසු අයුරු මතු වූ ගැටළු කිහිපයකි. ඒවාට ලබා දුන් පිළියම් හේතුවෙන් මෙම KA ජෙට්‍රොනික් පද්ධතිය බිහිව ඇති බැවින් අප විසින් මුලින්ම කල යුත්තේ K ජෙට්‍රොනික් පද්ධතිය තුල පිළියම් යෙදීමට අපහසු වූ දුර්වලතා මොනවාදැයි හඳුනා ගැනීමයි. මීළඟට මේවාට පිළියම් යෙදූ ආකාරය අධ්‍යයනය කල විට නොදැනීම අප ඉහත දක්වන ලද පරිගණක පාලනයෙන් යුත් KA ජෙට්‍රොනික් පද්ධතියට අවතීර්ණව සිටිනු ඇත. ඒ අනුව අපි සම්පූර්ණ අධ්‍යයනය කලද එහි නොදුටු දුර්වලතා මොනවාදැයි මුලින්ම වටහා ගනිමු.

■ ඕවර් රන් පෙට්‍රල් කට් ඕෆ් ක්‍රමය යෙදීම අපහසු වීම

රථයක් ඕවර් රන් වන විට එනම් පල්ලමක යන විට සහ වේගයෙන් ගොස් ඇක්සලරේටරය මුදා හැරි විට රෝද මගින් එන්ජිම කැරකෙන අතර එහිදී එන්ජිමට ඉන්ධන ලබාදීම ඉන්ධන අපතේ හැරීමකි. එහෙත් මෙහිදී ඉන්ධන කපා හැරීම කාබියුරේටර මෙන්ම ඩීසල් එන්ජින් වලද ස්වයංක්‍රිය ලෙසම සිදුවුනි. කාබියුරේටර ක්‍රමයේදී අයිඩ්ල පෝර්ට් එකට ඉහළින් වූ අතිරේක පෝර්ට් එක මගින් මෙය සිදුවන ආකාරය කාබියුරේටර පිළිබඳව අධ්‍යයනයේදී 2 වන නිබන්ධනයේ අවසන් පිටුවේ විස්තර විය. ඩීසල් ඉන්ජෙක්ෂන් ක්‍රමයේදී ඉහළ යන එන්ජින් වේගය නිසා ගවනරය මගින් එය සිදුවෙයි. එහෙත් පසුව පැමිණි EFI ක්‍රම සඳහා මෙය අමතරව යෙදීමට සිදුවූ අතර එම පද්ධතිවල ECU ඒකක මගින් එය සිදු වුනි. ත්‍රොටල් ස්විචය මගින් අයිඩ්ල අවස්ථාව ලබාගෙන එහිදී එන්ජින් වේගය අයිඩ්ල වේගය ඉක්මවා ඇත්නම් මෙලෙස පෙට්‍රල් කපා හැරීම එම රථයේ පාලන ඒකකය මගින්ම සිදුවුනි. එහෙත් මෙවන් ඕවර් රන් පෙට්‍රල් කට් ඕෆ් ක්‍රමයක් K-ජෙට්‍රොනික් ක්‍රමයේදී යොදා ගැනීමට නොහැකි වූ නිසා එම පද්ධතිය නොමැතිව K- ජෙට්‍රොනික් ක්‍රමය මෝටර් රථවල යොදා ගැනුනි. එහෙත් ඒ සඳහා විකල්ප ක්‍රමයක් Audi මෝටර් රථවල යොදා ගැනුනු අතර එය 9 වන නිබන්ධනයෙන් විස්තර විය. පහත සටහනේ එය නැවත දක්වා ඇත.



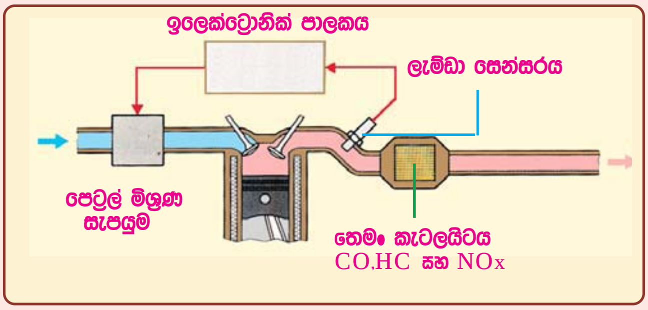
කාබියුරේටරයක ඕවර්රන් පෙට්‍රල් කපා හැරෙන අයුරු



K ජෙට්‍රොනික් සඳහා යොදා ගැනුනු ඕවර්රන් පෙට්‍රල් කට් ඕෆ් ක්‍රමය

මෙහි දක්වා ඇති ආකාරයට K-ජෙට්‍රොනික් සඳහා ඕවර් රන් ක්‍රමය Audi සමාගම විසින් යොදා ගනු ලැබුවේ බාහිර ක්‍රියාකාරිත්වයක් ඇසුරිනි. මෙය 9 වන නිබන්දනයේ 4 වන පිටුවේ විස්තර කර තිබේ. එනම් සටහන අයුරු සෙන්සර් තැටියට පිටතින් වාතය ගලායාමට මගක් සකසා ඕවර් රන් අවස්ථාවේදී පමණක් එම මාර්ගයේ වැල්වය විවෘත කිරීමෙනි. එවිට සටහන අයුරු වාතය සෙන්සර් තැටියට පිටතින් ගලායාමෙන් එය පහත්වී පෙට්‍රල් සම්පූර්ණයෙන්ම වසා දැමීම සිදුවුනි. එහෙත් මේ සඳහා බාහිරව ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලකයක් මෙන්ම වැකියුම් සොලනොයිඩ් ක්‍රියාකාරිත්ව වැකියුම් වැල්වයක් එක් කල යුතු විය. මෙහිදී ත්‍රොටල් වැල්වය මගින් අයිඩ්ල අවස්ථාවේදී වැකියුම් සොලනොයිඩයට සෘන අග්‍රය සැපයූ අතර ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලකය මගින් අයිඩ්ල වේගය ඉහළ ගිය විට ධන අග්‍රය සපයන ලදි. ඒ අනුව මෙම ධණ සහ සෘන යන අග්‍ර දෙකම සම්බන්ධ වන්නේ ඕවර් රන් අවස්ථාවේදී පමණක් බැවින් ඕවර් රන් වන විට පෙට්‍රල් කපා හැරීම සිදුවිය.

■ ලැම්ඩා සෙන්සරය සහ කැටලිටික් කන්වර්ටර එක් කිරීම අපහසු වීම



ලැම්ඩා පිටාර වායු පාලන පද්ධතිය

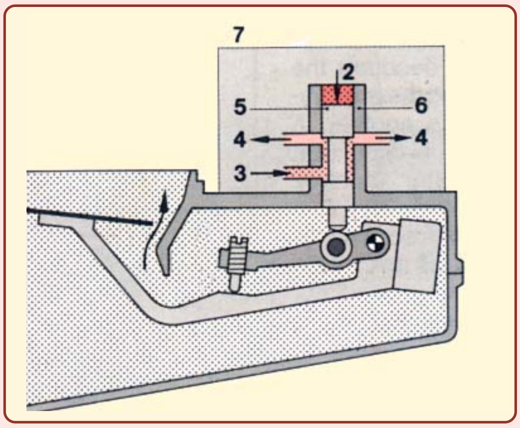
මෙහි දක්වා ඇත්තේ නවීන රථවලට ලැම්ඩා සෙන්සරය සහ ත්‍රි වේ කැටලිටික් කන්වර්ටරය සවිකර ඇති ආකාරයයි. මෙම ලැම්ඩා සෙන්සරය මගින් ලැම්ඩා =1 අගයෙන් මිශ්‍රණය තබා ගැනුමෙන් CO සහ HC වැනි විෂ වායු ඇතිවීම වැළැක්වුනි. එහෙත් අයිඩ්ල සහ ෆුල් ලෝඩ් අවස්ථාවල මිශ්‍රණය සරුකල යුතු වූ අතර එහිදී පිටවෙන විෂ වායු ඉවත් කිරීමට කැටලිටික් කන්වර්ටරය යොදා ගැනුනි. එහෙත් මේ කිසිවක් K- ජෙට්‍රොනික් ක්‍රමයට ආදේශ කිරීමට නොහැකි වීම එහි ප්‍රධානතම දුර්වලතාවය විය.

K ජෙට්‍රොනික් සඳහා ලැම්ඩා පාලනය යොදා ගත නොහැකි වූයේ මෙම ලැම්ඩා සෙන්සරයෙන් ලැබෙන සංඥ අනුව මිශ්‍රණය සරු හෝ නිසරු අවස්ථා හඳුනාගත හැකි වුවත් ඉන්පසු එම මිශ්‍රණය සකස් කිරීමට ක්‍රමයක් නොමැති වීමයි. EFI ක්‍රම වලදී නම් මිශ්‍රණය සකසන්නේ පාලන ඒකකය මගින් බැවින් පාලන ඒකකය තුලින්ම එය අඩු හෝ වැඩි කල හැකිවිය. මෙලෙස ලැම්ඩා සෙන්සරය සවිකල නොහැකි නිසා ත්‍රි වේ කැටලිටික් කන්වර්ටරයද K ජෙට්‍රොනික් සඳහා යොදා ගත නොහැකි විය. මන්ද ත්‍රි වේ කැටලිටික් කන්වර්ටරය සමග ලැම්ඩා සෙන්සරයද අනිවාර්යයෙන්ම සවිවිය යුතු හෙයිනි.

ඉහත තත්වය යටතේ ලැම්ඩා සෙන්සර් සහ ත්‍රි වේ කැටලිටික් කන්වර්ටර සවිකල නොහැකි වීම නිසා K ජෙට්‍රොනික් රථ මෝටර් රථ විෂ දුම පිළිබඳව වැඩි අවධානයක් යොමු කරන රටවල් සඳහා අපනයනය කිරීම කළ නොහැකි තත්වයක් ඇතිවිය. මේ නිසා මෙම තත්වය ගැන අවධානය යොමු කල මෙම ඉන්ජෙක්ෂන් පද්ධතිය හඳුන්වා දුන් මවු සමාගම විසින් එයට පිළියම් යෙදීමට කල පරීක්ෂණවල මුල් සාර්ථක ප්‍රතිඵලය මෙහි මුල් පිටුවේ සඳහන් K ජෙට්‍රොනික් පද්ධතිය විය. එහෙත් මෙය රහසේ කල නවීකරණයක් වූ අතර එයට හේතුව මෙම විස්තරය පිටතට දැනගැනීමෙන් මෙතෙක් සාර්ථක ඉන්ජෙක්ෂන් පද්ධතියක් ලෙස පිළි ගැනුනු K ජෙට්‍රොනික් පද්ධතියට සිදුවිය හැකි අවතක්සේරුව වළක්වා ගැනීම විය හැක. මෙය කොතරම් සූක්ෂම අන්දමට සිදුවිද යත් KA ජෙට්‍රොනික් සහ K ජෙට්‍රොනික් පෙට්‍රල් ඩිස්ට්‍රිබියුටරය එකිනෙකට බෙහෙවින් වෙනස් වුවත් පිටතින් එය කිසි ලෙසකටවත් හඳුනාගත නොහැකි අන්දමට නිර්මාණය කෙරුනි. අපි පියවරෙන් පියවර මෙහි කර ඇති වෙනස් කම් සොයා බලමු.

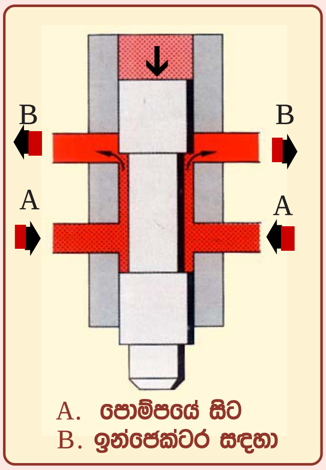
ලැම්ඩා පාලනයෙන් සිදු වන්නේ සාමාන්‍ය ආකාරයට මිශ්‍රණය සැකසීමට ඉඩදී එහි අඩු හෝ වැඩි වීමක් ඇත්නම් එය නිවරැදි කිරීමයි. K ජෙට්‍රොනික් ක්‍රමයේදී මෙය ආදේශ කල නොහැකි වුයේ මෙලෙස මීටරින් ප්ලන්ජරය මගින් යාන්ත්‍රික ලෙස මනින මිනුම තව දුරටත් වෙනස් කිරීමට නොහැකි වු බැවිනි. එහෙත් පහත දක්වා ඇති අයුරු එය කල හැකිවිය.

■ K-ජෙට්‍රොනික් KA- ජෙට්‍රොනික් බවට පත්වීම



K-ජෙට්‍රොනික් පෙට්‍රල් මිනුම් ක්‍රමය

මෙම සටහනේ දක්වා ඇත්තේ මෙයට පෙර K-ජෙට්‍රොනික් පෙට්‍රල් ඩිස්ට්‍රිබියුටරය ඉතා සරල අයුරින් අප විසින් නිදසුනට ගත් ආකාරයයි. මෙහි අංක 3 මාර්ගයෙන් පෙට්‍රල් ඇතුළු වී ඉන්ජෙක්ටර සඳහා අංක 4 මාර්ග තුලින් යොමු කෙරේ. එහෙත් එම මාර්ගය සෘජුවම ඉන්ජෙක්ටර සඳහා යොමු කළහොත් මිනුම සාර්ථකව සිදු නොවන බවත් එය නිවරැදි කර ගැනුමට ඩිෆරන්ෂල් ප්‍රෂර් වැල්ව් හරහා ඉන්ජෙක්ටර වලට පෙට්‍රල් සැපයීම සිදුවන බවත් අපි අධ්‍යයනය කළෙමු. මෙසේ මිනුම නිවරැදි නොවන්නට හේතුවද නැවතත් සිහිපත් කර ගනිමු.



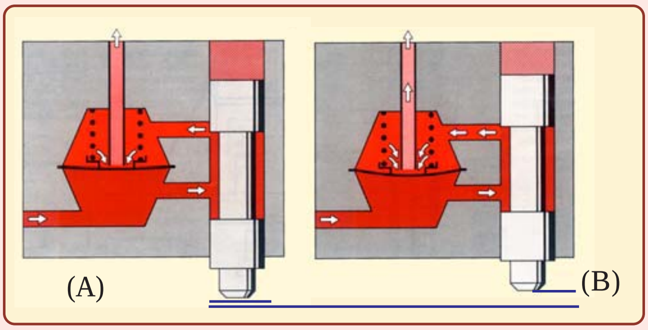
මිනුම් ප්ලන්ජරය

මෙහි නැවතත් දක්වා ඇත්තේ මීටරින් ප්ලන්ජරයයි. එහි A විවරයෙන් පෙට්‍රල් ඇතුළුවන අතර ප්ලන්ජරය එසවෙන උසට සමානුපාතික ලෙස පෙට්‍රල් මිනීම සිදුවිය යුතුය. එනම් මෙම මිනුම් ප්ලන්ජරය මිලි මීටරයක් එසවී විනාඩියක් ඇතුලත පෙට්‍රල් මිලි ලීටර 10ක් පිට වෙයි නම් ප්ලන්ජරය මිලි මීටර 2ක් එනම් දෙගුණයක් එසවෙන වන විට පිටවෙන පෙට්‍රල් ප්‍රමාණයද දෙගුණයක එනම් මිලි ලීටර 20ක් විය යුතුය. එහෙත් එය එලෙස සිදු නොවන අතර එහි යම් අඩුවක් ඇතිවෙයි. එය වැළැක්වීමට ඩිෆරන්ෂල් ප්‍රෂර් වැල්ව් යොදා තිබෙයි.

නිදසුනක් ලෙස ගතහොත් ඉහත දක්වා ඇති ප්ලන්ජරයම මුල් මිලි මීටරය එසවෙන විට ඇතිවෙන විවරය හරහා A නලයෙන් B නලයට පෙට්‍රල් නිදහස් වෙයි. එහිදී A නලයේ පීඩනය නියත වුවත් B නලයේ ඉතා අඩු පීඩනයක් පවතියි. මේ නිසා ඇතිවෙන විශාල පීඩන අන්තරය යටතේ ඇතිවුනු විවරය හරහා වැඩි පෙට්‍රල් ප්‍රමාණයක් පිටවෙයි. මීළඟට තවත් මිලි මීටරයක් ප්ලන්ජරය එසවෙන විට B නලයට වැඩි පෙට්‍රල් ප්‍රමාණයක් ලැබීම නිසා එහි පීඩනය පෙරට වඩා වැඩිවෙයි. එවිට පෙරදී මිලි මීටරයක් එසවෙන විට නිදහස් වුනු පෙට්‍රල් ප්‍රමාණයට වඩා අඩු පෙට්‍රල් ප්‍රමාණයක් දෙවන මිලි මීටරයේදී පිටවෙයි. තෙවන මිලි මීටරයේදී මෙය තව දුරටත් අඩුවන අතර එය වැළැක්වීමට ඩිෆරන්ෂල් ප්‍රෂර් වැල්ව් යොදා තිබෙයි. එමගින් මෙම පීඩනය ප්ලන්ජරය එසවෙන උසට සමානුපාතිකව සිදුවෙන ආකාරය මීළඟට අධ්‍යයනය කරමු.

මෙම ඩිෆරන්ෂල් ප්‍රෂර් වැල්ව් යොදන ආකාරයත් එමගින් මිශ්‍රණය ඉතා නිවරැදි ලෙස මිනිය හැකි ආකාරයත් 8 වන නිබන්ධනයෙන් ඉතා පැහැදිළිව විස්තර කෙරුණි. KA ජෙට්‍රොනික් ක්‍රමය නිර්මාණය කර ඇත්තේද මෙම ඩිෆරන්ෂල් ප්‍රෂර් වැල්ව් තව දුරටත් දියුණු කිරීමෙනි.

■ ඩිෆරන්සල් ප්‍රෂර් වැල්ව් ක්‍රියාකාරිත්වය



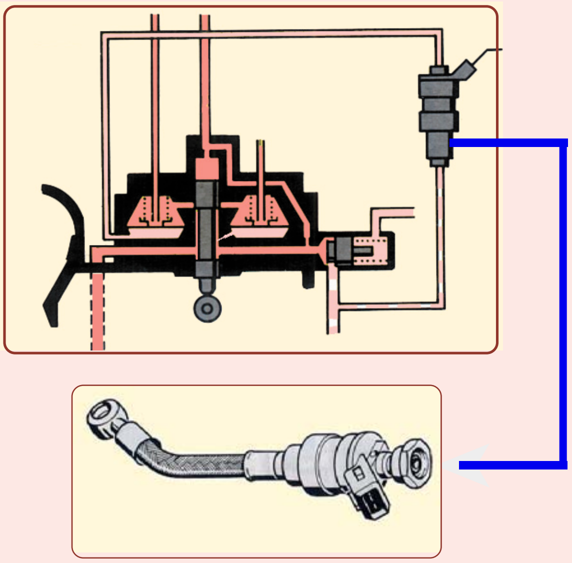
ඩිෆරන්ෂල් ප්‍රෂර් වැල්ව් ක්‍රියාකාරිත්වය

ඉහත දක්වා ඇත්තේ ඩිෆරන්ෂල් ප්‍රෂර් වැල්ව් ක්‍රියාකාරිත්වය මගින් මිනුම් සාර්ථකව පවත්වාගෙන යන ආකාරයයි. මෙහි A සටහනේ ප්ලන්ජරය සුළු වශයෙන් එසවෙන විට එම නිදහස්වන පීඩනයෙන් ඩි.ප්‍ර. වැල්ව් ප්‍රාචීරය සුළු වශයෙන් පහත් කර ඉන්ජෙක්ටර් මාර්ගයට පෙට්‍රල් ඇතුල්වෙන විවරය කුඩා කර ඇත. B සටහනේ එම පීඩනය වැඩිවන විට ප්‍රාචීරය වඩාත් පහත්වී එම පෙට්‍රල් මාර්ගය වඩාත් විවර කර ඇත. මෙම ක්‍රියාකාරිත්වය යටතේ ඩිෆරන්ෂල් ප්‍රෂර් වැල්වයේ උඩු චේම්බරයේ පීඩනය නිතරම නියතව පවතී. මේ අනුව ප්ලන්ජරය එසවෙන ප්‍රමාණයට සාපේක්ෂ ලෙස පෙට්‍රල් නිදහස් වීමද සිදුවේ.

ඉහත නිර්මාණය ගැනම මේ අන්දමට සිතන්න. එනම් ඉහත A සටහනේ දක්වා ඇති අවස්ථාවේදී කුමක් හෝ ක්‍රමයකින් මෙම යටි චේම්බරයේ පීඩනය අඩු කල හොත් B අවස්ථාව අයුරු ප්‍රාචීරය පහත් වීමත් එමගින් ඉහළ චේම්බරයේ පීඩනය අඩු වීමත් සිදුවේ. එහි ප්‍රතිඵලය පෙට්‍රල් නිදහස් වීම වැඩි වී මිශ්‍රණය සරු වීමයි. එමෙන්ම මේ ආකාරයට අවශ්‍යනම් මිශ්‍රණය බාල කිරීමද කල හැකිය. ඒ සඳහා කල යුත්තේ ඩිෆරන්සල් ප්‍රෂර් වැල්ව් යටි චේම්බරවල පීඩනය වැඩි කිරීමයි. එවිට ප්‍රාචීරය එසවී පිටවුම් විවරය කුඩාවීමෙන් මිශ්‍රණය බාලවීම සිදුවේ.

නිදසුන් ලෙස ඉහත දක්වන ලද අවස්ථා දෙකේදීම මීටරින් ප්ලන්ජර් පිහිටීම වෙනස් වුයේ නැත. තවද මෙම පීඩනය වඩාත් වැඩි කලහොත් ප්‍රාචීරය ඉහළටම එසවී ඉන්ජෙක්ටර් මාර්ගය සම්පූර්ණයෙන්ම වැසී යනු ඇත. අපට ඕවර් රන් පෙට්‍රල් කට් ඕෆ් ක්‍රමය සඳහාද අවශ්‍ය වුයේ එවැනි උපක්‍රමයකි. එසේ නම් අපිට මෙය ලැම්ඩා පාලනය සඳහාද යොදා ගත හැකියි නේද? ඇත්තවශයෙන්ම Bosch -KA ජෙට්‍රොනික් ක්‍රමය නිර්මාණය කර ඇත්තේ මේ ආකාරයටය.

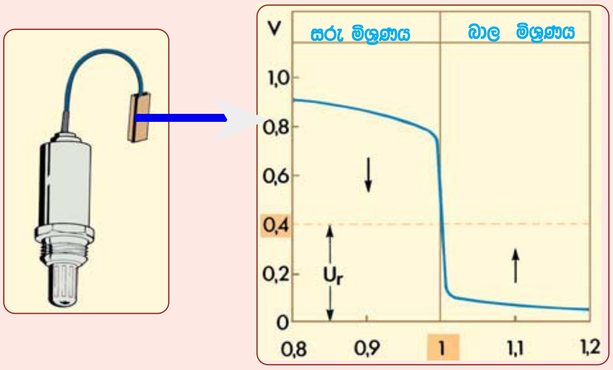
■ ෆ්‍රිකුවෙන්සි වැල්වය සහ එය යොදන අයුරු



KA-ජෙට්‍රොනික් ඩිස්ට්‍රිබියුටර සැලසුම

KA ජෙට්‍රොනික් පද්ධතිය සඳහා ඩිෆරන්ෂල් ප්‍රෂර් වැල්ව් නවීකරණය කර ඇත්තේ මෙහි දක්වා ඇති ආකාරයටය. එනම් මේවායේ යටි ඩෙම්බ්‍රර සියල්ල එකට යා කර ඉන් එක් කෙළවරකින් පම්ප් පීඩනය සපයා අනෙක් කෙළවරින් වේරියබල් වැල්වයක් හරහා ටැංකියට පිටකරනු ලබයි. මෙම වැල්වය තුල සොලනොයිඩ් දඟරයක් ඇති අතර එයට කොම්පියුටරය මගින් ධාරාවක් සැපයීමේදි පමණක් විවෘතවේ. මෙහිදි පාලනයකින් යුතු සංඛ්‍යාතයකින් ක්‍රියාකරන බැවින් ෆ්‍රිකුවෙන්සි වැල්වය නමින් එය හැඳින්වෙයි.

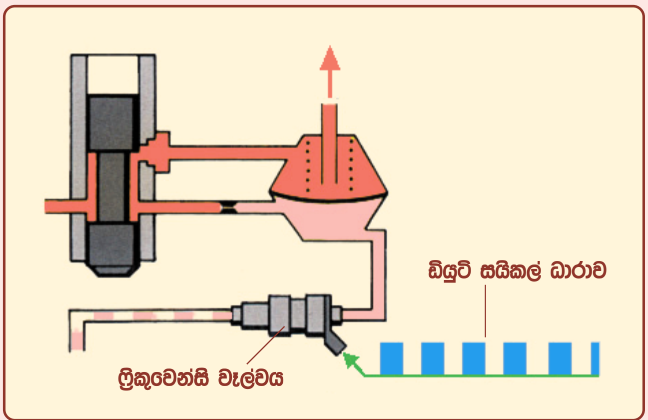
■ මිශ්‍රණය පාලනය කිරීම



ලැම්ඩා වෝල්ටියතාවය සහ මිශ්‍රණ අනුපාතය අතර සම්බන්ධය

මෙහි නැවතත් දක්වා ඇත්තේ ලැම්ඩා මිශ්‍රණ පාලනය සඳහා මූලික සංඥාව ලබාගන්නා ආකාරයයි. අද මුල් සටහනේ දක්වා ඇති ආකාරයට සයිලන්සරයට මෙම ලැම්ඩා සෙන්සරය සවිවන අතර එය පිටාර වායුවෙන්ම සෙ.අංශක 300 දක්වා උණුසුම් වූ පසු ඉහත සටහනේ දක්වා ඇති අයුරු මිශ්‍රණ අනුපාතයට සාපේක්ෂව වෝල්ටියතාවය නිපදවයි. එනම් නියමිත මිශ්‍රණ අනුපාත අගය වූ $\lambda = 1$ අගයෙන් මිශ්‍රණය පවතින විට මෙම වෝල්ටියතා අගය 0.4V වේ. මිශ්‍රණය සරුවන විට මෙම වෝල්ටියතා අගය ඉහළ යන අතර මිශ්‍රණය බාල වන විට එය අඩුවේ. ඒ අනුව මෙම වෝල්ටියතා සංඥාවෙන් පාලන ඒකකයට මිශ්‍රණය සරු හෝ නිසරු අවස්ථාවන් පහසුවෙන් හඳුනා ගත හැකි වේ. එම තත්වයන් යටතේ අප අධ්‍යයනය කල KA ජෙට්‍රොනික් ක්‍රමයේ මිශ්‍රණය පාලනය වන අයුරු පහත දක්වා තිබේ.

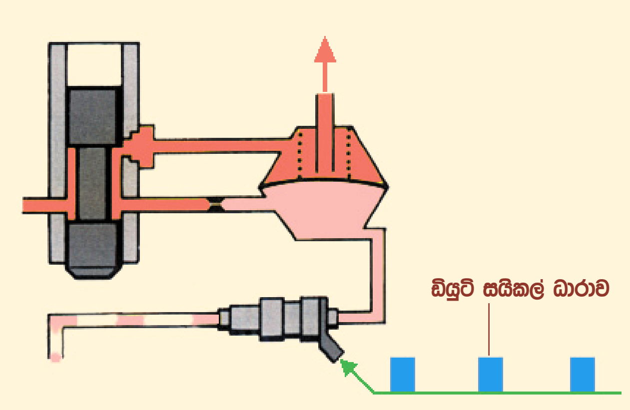
■ බාල වූ මිශ්‍රණය සරු කිරීම



ෆ්‍රිකුවෙන්සි වැල්වය හරහා මිශ්‍රණය සරු කිරීම

මෙහි දක්වා ඇත්තේ එයාර් ෆ්ලෝ සෙන්සරය මගින් ලබා දෙන මිශ්‍රණය වඩාත් බාල නම් එය සරු කරන ආකාරයයි. මෙහිදි ඩිෆරන්ෂල් ප්‍රෂර් වැල්ව් යටි ඩෙම්බ්‍රර වල පීඩනය අඩු කිරීමෙන් ප්‍රාචීරය පහත් කර සිදුර විශාල කිරීමෙන් මිශ්‍රණය සරු කිරීම සිදුවේ. ලැම්ඩා වෝල්ටියතාවය මගින් මිශ්‍රණය බාලවී ඇතිබව දැනගත් වහාම පාලන ඒකකය මගින් මෙම සටහන අයුරු එයට සපයන ඩියුටි සයිකල් ධාරාවේ සංඛ්‍යාතය වැඩි කරනු ලබයි. ඒ අනුව ක්‍රියාත්මක වන ෆ්‍රිකුවෙන්සි වැල්වය පෙට්‍රල් වැඩි වශයෙන් නිදහස් කිරීමෙන් මෙය සිදුවේ.

■ සරු වූ මිශ්‍රණය බාල කිරීම

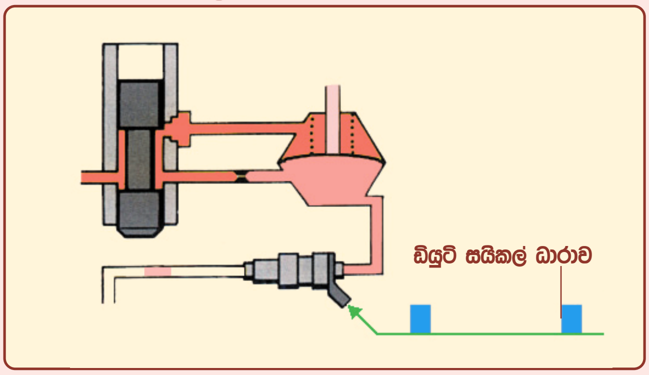


ෆ්‍රිකුවෙන්සි වැල්වය හරහා මිශ්‍රණය බාල කිරීම

පෙර සටහනේ ආකාරයට මිශ්‍රණය සරු කිරීමත් සමග එය සීමාව ඉක්මවා ගියේනම් මිශ්‍රණය නැවතත් බාල කල යුතු වේ. මිනුම් ප්ලන්ජර පිහිටීම එලෙසම තිබියදි මිශ්‍රණය බාල කිරීමට පාලන ඒකකය මගින් කරනු ලබන්නේ මෙහි පහතින් දැක්වෙන ආකාරයට ෆ්‍රිකුවෙන්සි වැල්වයට සැපයූ ඩියුටි සයිකල් ධාරාවේ සංඛ්‍යාතය අඩු කිරීමයි. එයට සාපේක්ෂව යටි ඩෙම්බ්‍රර වලින් නිදහස්වන පෙට්‍රල් ප්‍රමාණය අඩුවීමත් සමග එහි පීඩනය ඉහළ ගොස් ප්‍රාචීර සිදුර යම් පමණකින් වැසීමෙන් මෙහිදි මිශ්‍රණය නැවත සරු වේ. මේ ආකාරයට නිතරම මිශ්‍රණ අනුපාතය 14:1 ලෙස පවත්වා ගැනුමට KA ජෙට්‍රොනික් ක්‍රමයේදි හැකිවේ.

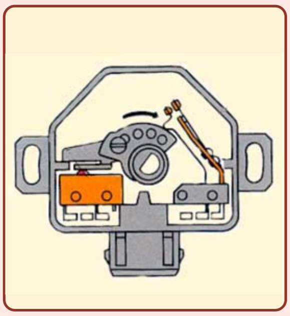
පෙර සටහන් දෙක මගින් විස්තර වූ අයුරු ලැම්ඩා පාලනය යොදා ගත හැකි වීමෙන් K ජෙට්‍රොනික් පද්ධති වල වූ ප්‍රධාන දෝෂයක් පිටු දැකිය හැකි විය. මෙහි තවත් දෝෂයක් වූයේ ඕවර් රන් අවස්ථාවල පෙට්‍රල් නැවැත්වීමට ක්‍රමයක් නොතිබීමයි. පහත දක්වා ඇත්තේ මෙම ෆ්‍රිකුවෙන්සි වැල්වය මගින්ම එයද ඉටුකර ගෙන ඇති ආකාරයයි.

■ ඕවර් රන් ක්‍රියාකාරිත්වය



ෆ්‍රිකුවෙන්සි වැල්වය හරහා මිශ්‍රණය නතර කිරීම

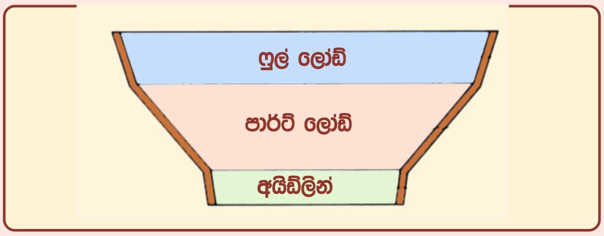
මෙම සටහනේද දක්වා ඇත්තේ මෙයට පෙර සටහන් දෙකේදි මෙන්ම සෙන්සර් තැටිය මගින් එකම උසකට මිනුම් ප්ලන්ජරය ඔසවා ඇති අවස්ථාවකි. එහෙත් මෙය රථය ඕවර් රන් වන අවස්ථාවක් වන අතර එහිදි රෝද මගින් එන්ජිම කරකවනු ලබයි. එහිදිද එන්ජිම ඇදගන්නා වාත ධාරාවට අනුව ප්ලන්ජරය මෙසේ එසවී පෙට්‍රල් ලබා දුන්නද එය අනවශ්‍ය වූ වියදමකි. මේ නිසා KA ජෙට්‍රොනික් ක්‍රමයේදි මෙම සටහනේ දක්වා ඇති ආකාරයට යටි වේම්බර පීඩනය ඉතා ඉහළ නන්වා ප්‍රාචීරය මගින් ඉන්ජෙක්ටර් නල මාර්ගය සම්පූර්ණයෙන් වසා දමනු ලබයි. පාලන ඒකකය මගින් ඒ සඳහා කරනු ලබන්නේ දක්වා ඇති ආකාරයට ෆ්‍රිකුවෙන්සි වැල්වයට ලබා දෙන ඩියුටි සයිකල් ධාරාවේ සංඛ්‍යාතය සම්පූර්ණයෙන්ම අවම කර පෙට්‍රල් නිදහස් වීම හැකිතාක් අවම කිරීමයි.



ත්‍රොටල් වැල්ව් ස්විචයක නිර්මාණය

ඉහත ආකාරයට ඕවර්රන් වන අවස්ථාවේදි පෙට්‍රල් කපා හැරීමට නම් පාලන ඒකකය එන්ජිම ඕවර් රන් වන බව අවබෝධ කරගත යුතුවෙයි. ඒ සඳහා කර ඇත්තේ මෙහි දක්වා ඇති ස්විචය ත්‍රොටල් වැල්වයට සවිකර අයිඩ්ල අවස්ථාව පාලන ඒකකයට දැනුම් දීමට සැලැස්වීමයි. එවිට ත්‍රොටල් වැල්වය වැසී ඇති විට පාලන ඒකකය මගින් එහිදි පවතින එන්ජින් වේගය සලකා බලනු ලබයි. එය අයිඩ්ල වේගයේදි තිබිය යුතු වේගය ඉක්මවා ඇත්නම් එයින් අදහස් වන්නේ එන්ජිම ඕවර් රන් වන බව වන අතර එහිදි පෙට්‍රල් කපා හැරීම ඉහත සඳහන් ආකාරයට සිදුවෙයි.

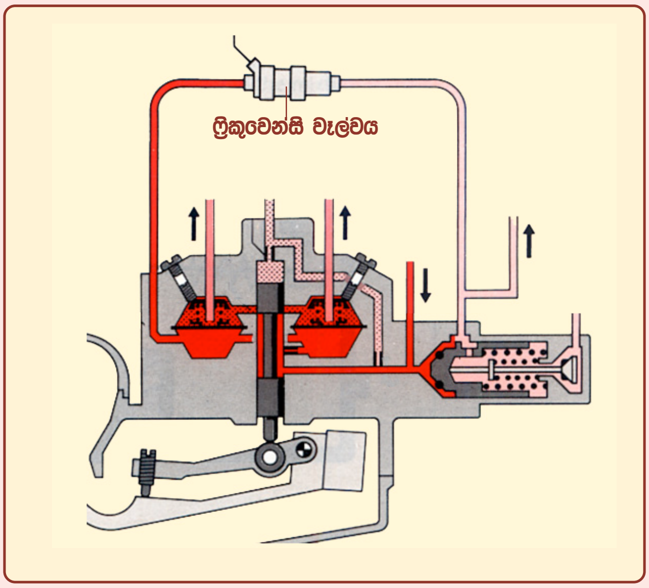
■ ලැම්ඩා පාලනය අක්‍රිය කළයුතු අවස්ථා.



සෙන්සර් පුනීල හැඩය මගින් මිශ්‍රණ අනුපාතය වෙනස් කිරීම

මෙහි දක්වා ඇත්තේ 09 වන නිබන්ධනයෙන් අප අධ්‍යයනය කල සටහනකි. අයිඩ්ල සහ ෆුල් ලෝඩ් අවස්ථාවල මිශ්‍රණය සරු කල යුතු හෙයින් මෙලෙස සෙන්සර් පුනීලයේ හැඩය වෙනස් කර සෙන්සර් තැටිය අඩු වාත ධාරාවකට වඩාත් එසවෙන ලෙස නිර්මාණය කර තිබුනි. KA ජෙට්‍රොනික් ක්‍රමයේදිද භාවිතා වුයේ මෙම එයාර් ෆ්ලෝ සෙන්සරයම වු අතර එහිදි පැන නගින ගැටළුවක් දැනටමත් ඔබට ඇතිවී තිබිය හැක. එනම් ලැම්ඩා පාලනය ඇත්නම් මෙලෙස මිශ්‍රණය සරු කළද එහිදි ලැම්ඩා පාලනය මගින් එය නැවතත් බාල කිරීමයි. එය පරිසරයට හිතවත් වුවද රථයේ ක්‍රියාකාරිත්වයට බාධා ඇති කරයි. මේ නිසා පරිසරය ගැන මදක් අමතක කර මෙම අවස්ථා දෙකේදි ලැම්ඩා පාලනය අක්‍රිය කළ යුතුය. එසේත් නැත්නම් එය සරු මිශ්‍රණ අගයකට පාලනය විය යුතුය. පෙර සටහනේ දැක්වූ ත්‍රොටල් ස්විචය මගින් එම කාර්‍යයද ඉටු කරනු ලබයි. එනම් එහිදි අයිඩ්ල සහ ෆුල් ලෝඩ් යන අවස්ථා දෙකම පාලන ඒකකය දැනගන්නා බැවින් එම අවස්ථාවල ලැම්ඩා පාලනය අත්හිටවනු ලබයි. මෙය පාලන ඒකකය තුල සිදුවන ක්‍රියාවලියක් බැවින් මෙහිදි ලැම්ඩා පාලනය සම්පූර්ණයෙන්ම අත්හිටවනවාද නැත්නම් සරු මිශ්‍රණයක් ලෙසින් පාලනය පවත්වාගෙන යනවාද යන්න අපට ස්ථිරව පැවසිය නොහැක්කේ එය පාලන ඒකකය තුල සිදුවන ක්‍රියාවක් බැවිනි. තවද මෙලෙස අයිඩ්ල සහ ෆුල් ලෝඩ් අවස්ථාවල ලැම්ඩා පාලනය වෙනස් කිරීම සෑම පෙට්‍රල් ඉන්ජෙක්ෂන් පද්ධතියකම සිදු වුවද කිසිම නිෂ්පාදන සමාගමක් මෙතෙක් ඒ ගැන සඳහන් කිරීමක්වත් කර නැත. මන්ද ලෝක පරිසර වේදීන් හට ලැම්ඩා පාලන ක්‍රමය සෑම විටම සිදුවන්නක් ලෙසින් මවා පා ඇති බැවිනි.

ඉහත ආකාරයට නිවැරදි ලෙස ලැම්ඩා පාලනය සිදුකර පරිසරයට හිතකාමී අන්දමින් පිටාර වායුව පිට වෙන්නේ පාර්ට් ලෝඩ් එනම් අධිභාර අවස්ථාවේදි පමණක් බව දැන් අපට වැටහි යයි. එසේනම් ෆුල් ලෝඩ් සහ අයිඩ්ල අවස්ථාවල නැවත මිශ්‍රණය සරුවීම නිසා පිටාර විෂ වායුන් පිටවෙයි. මෙයට විකල්ප පිළියම ලෙස නිෂ්පාදන සමාගම් මගින් කරනු ලැබුවේ කැටලිටික් කන්වර්ටර මොටර් රථ සඳහා යොදා ගැනුමයි. පළමුවන නිබන්ධනයෙන්ම අපි එය අධ්‍යයනය කළෙමු.

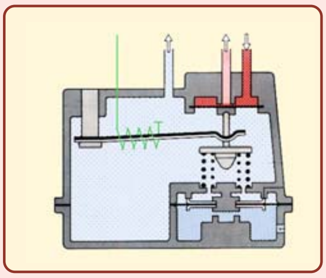


KA ජෙට්‍රොනික් ඩිෆරන්ෂල් ප්‍රෂර් වැල්ව් සැලසුම

මෙහි නැවතත් දක්වා ඇත්තේ අප අගත් KA ජෙට්‍රොනික් සැලසුමයි. මෙයට පරිගණකයක් මගින් පාලනය වන ෆ්‍රිකුවෙන්සි වැල්වය යෙදීමෙන් පසුව ඇතුලත් වුයේ ලැම්ඩා පාලන පද්ධතිය සහ ඕවර්රන් පෙට්‍රල් කට් ඕෆ් පද්ධතිය පමණි. පසුව එයට එන්ජිම ඕවර් රේස් වීම

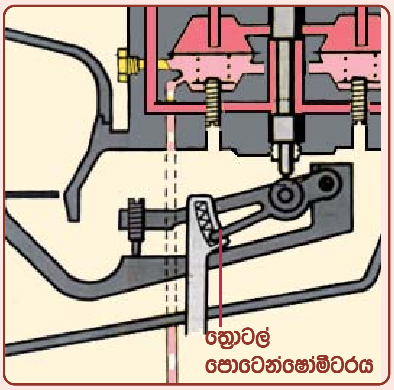
වැළැක්වීමට එන්ජින් වේගය වි.ව 7000 පමණ වන විට ඕවර් රන් අවස්ථාවේදි මෙන් පෙට්‍රල් කපා හැර එන්ජින් වේගය පාලනය කිරීමටද පහසුකම් සලසන ලද. පසුව මෙම KA ජෙට්‍රොනික් ක්‍රමයද නවීකරණය වී KE නමින් අති සාර්ථක ඉන්ජෙක්ෂන් පද්ධතියක් බිහි වුනි. මෙලෙස KA ජෙට්‍රොනික් ක්‍රමය තව දුරටත් නවීකරණය කිරීමට හේතු මොනවාදැයි මීළඟට සොයා බලමු.

KA ජෙට්‍රොනික් පද්ධතිය KE ජෙට්‍රොනික් නමින් නවීකරණය වීම



වෝම් අප් රෙගියුලේටරය

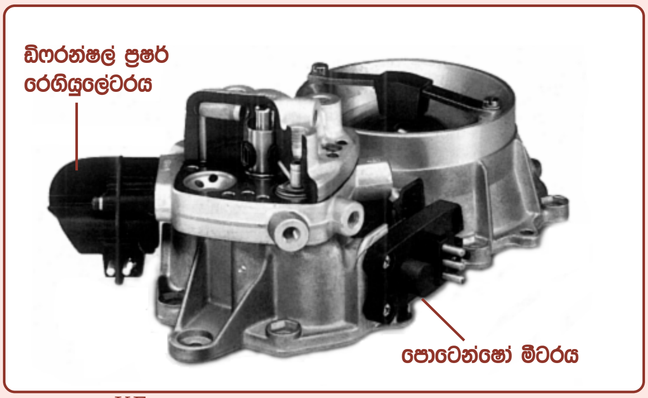
KA ජෙට්‍රොනික් ක්‍රමයට පරිගණක පාලන ECU එකක් යොදා ගැනුනද ඉන්ජෙක්ෂන් පද්ධතියකින් බලාපොරොත්තුවන තවත් සාර්ථක සේවාවක් වු එන්ජින් උෂ්ණත්වය අනුව මිශ්‍රණය පාලනය මෙහි තව දුරටත් සිදු වුයේ මෙම සටහනේ දක්වා ඇති වෝම් අප් රෙගියුලේටරය මගින් පෙට්‍රල් ඩිස්ට්‍රිබියුටරය තුල වු මීටරින් ප්ලන්ජරය මත පීඩනය වෙනස් කිරීමෙනි. මෙතරම් සංකීර්ණ ECU එකක් තිබියදිත් මෙලෙස මෙම ක්‍රියාවලිය යාන්ත්‍රික ලෙස පවත්වා ගැනුම එක්තරා අඩුපාඩුවක් වු අතර එයද පරිගණක පාලනයට යටත් කල යුතු විය. මේ අනුව පසුව පැමිණි KE ජෙට්‍රොනික් ක්‍රමයේදි මෙම වෝම් අප් රෙගියුලේටරය ඉවත් කර එම ක්‍රියාකාරීත්වයද පරිගණක පාලනයට ගන්නා ලදි.



ත්‍රොටල් පොටෙන්ෂෝ මීටරය

සාමාන්‍යයෙන් ඇක්සලරේටරය එකවර පාගන විට ඉතා අඩු පීඩනයක් ඇති ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩය තුලට විශාල වාත ධාරාවක් එකවර ඇතුළු වෙයි. මෙහිදි සෙන්සර් ප්ලේට් එකද එකවර වඩාත් ඉහළ ගොස් පහළ ඒම නිසා මෙලෙස ඇතුළුවන වැඩි වාත ප්‍රමාණයට වැඩි පෙට්‍රල් ප්‍රමාණයක් ලබාදිම K මෙන්ම KA ජෙට්‍රොනික් ක්‍රමයේදිද සිදුවුනි. එහෙත් ඇත්තවශයෙන්ම එහිදි එන්ජිම සිසිල් නම් සපයන පෙට්‍රල් ප්‍රමාණයද එයට සාපේක්ෂ විය යුත්තේ එහිදි වාතයේ ඝනත්වය වැඩි නිසා අන්තර්ගත ඔක්සිජන් ප්‍රමාණය වැඩිවීමත් සිසිල් එන්ජිම මගින් ඉන්ජෙක්ටර හරහා ලබාදෙන පෙට්‍රල් යම් ප්‍රමාණයක් නැවත ඝනීභවනය වීමත් සිදුවන බැවිනි. නවීකරණයක් ලෙස මේ ගැනද පිළියමක් යෙදිය යුතු වු අතර ඒ සඳහා KE ක්‍රමයේදි මෙම සටහනේ දක්වා ඇති අයුරු පොටෙන්ෂෝ මීටරයක් සෙන්සර් තැටි ලීවරය මුලට සවිකර එහි පාඨාංක වෙනස් වීමේ සීඝ්‍රතාවය අනුව එකවර ඇක්සලරේටරය තද කරන අවස්ථාවන් හඳුනාගෙන එහිදි මිශ්‍රණය සරු කිරීම සිදුවුනි. ඒ සඳහා එන්ජිම සිසිල් අවස්ථාව කුලන්ට් උෂ්ණත්ව සෙන්සරය මගින් ලබා ගැනුනි.

ඉහත ආකාරයට KE ජෙට්‍රොනික් ක්‍රමයේදි KA ජෙට්‍රොනික් පද්ධති වල නොවු අමතර පද්ධති රැසක්ම එකතු කෙරුනි. එන්ජිම පනගැන්වීමේදි එන්ජින් උෂ්ණත්වයට ගැලපෙන අයුරු සුදුසුම මිශ්‍රණය ලබාදිම, මුහුදු මට්ටමේ සිට රථය ධාවනය වන උස අනුව සිදුවන වාත පීඩනයේ අඩුවීමට අනුව මිශ්‍රණය සැකසීම වැනි පද්ධති මේ යටතේ හැඳින්විය හැකිය. මෙලෙස සංකීර්ණ ක්‍රියාවලියන් රැසක් එකතුවීමත් සමග පෙට්‍රල් පාලනය ඉතා සංවේදි ලෙස සිදුවිය යුතු වු අතර ඒ සඳහා ECU ඒකකය මගින් පාලනය කල ෆ්‍රිකුවෙන්සි වැල්වය ඉවත් කර ඒ වෙනුවට ඩිෆරන්ෂල් ප්‍රෂර් සෙන්සරය නම් උපාංගය පෙට්‍රල් ඩිස්ට්‍රිබියුටරය තුලම සවි කෙරුණි.



KE ජෙට්‍රොනික් එයාර් ෆ්ලෝ සෙන්සරය

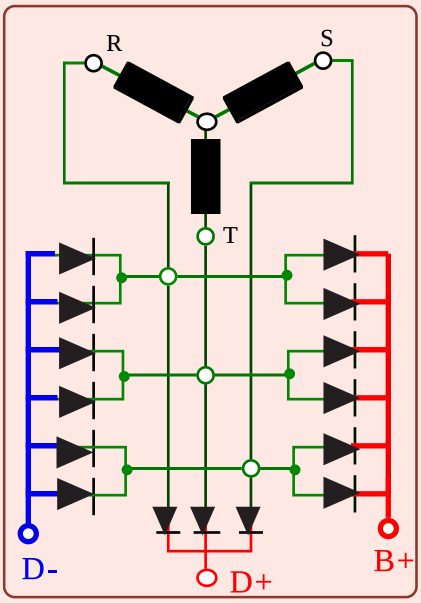
මෙහි දක්වා ඇත්තේ KA ජෙට්‍රොනික් ක්‍රමයට පසුව පැමිණි KE ක්‍රමයට අයත් පෙට්‍රල් ඩිස්ට්‍රිබියුටරය ඇතුළු එයාර් ෆ්ලෝ සෙන්සරයයි. ක්ෂණික ත්වරණයේදි මිශ්‍රණය සරු කිරීමට සංඥාව ලබාගන් පොටෙන්ෂෝ මීටරය මෙහි දකුණු පසින්ද ෆ්‍රිකුවෙන්සි වැල්වය වෙනුවට සවිකල ඩිෆරන්ෂල් ප්‍රෂර් රෙගියුලේටරය මෙහි වම් පසින්ද සවිකර තිබෙයි. මෙම KE ජෙට්‍රොනික් පද්ධතිය 20 වන නිබන්ධනයෙන් විස්තර කෙරෙනු ඇත.

ඕල්ටනේටර නවීකරණ

ඩයිනමෝවේ තිබු පිළියම් නොමැති දෝෂයක් නිසා එය සම්පූර්ණයෙන්ම අමතක කර ඕල්ටනේටර වලට මෝටර් රථ නිෂ්පාදකයින් යොමු වු ආකාරයත් එහිදි යොදා ගත් ඕල්ටනේටර වර්ග රාශියක ක්‍රියාකාරීත්වයත් පසුගිය පාඩම වන විට අප අධ්‍යයනය කර අවසන් කලෙමු. මේ අතුරින් වඩාත් සාර්ථකම ක්‍රමය එක්සයිටර් ඩයෝඩ් සහිත ඩයෝඩ් 9 ඕල්ටනේටරය බව එහිදි අපට පැහැදිලි විය. තවද වයිබ්‍රේටර් වර්ගයේ වෝල්ටේජ් රෙගියුලේටරයට වඩා ඉලෙක්ට්‍රොනික් වර්ගයේ රෙගියුලේටර වල ඇති සාර්ථකත්වයද එහිදි අපට අවබෝධ කරගත හැකි විය. කෙසේ නමුත් යම් යම් අවශ්‍යතා යටතේ මෙම ඩයෝඩ් 9 ඕල්ටනේටරයද තව දුරටත් නවීකරණය වු අතර එවන් අවස්ථා කිහිපයක් මෙම නිබන්ධනයෙන් අවබෝධ කර ගනිමු.

මෝටර් රථ දියුණු වීමත් සමග ඒවායේ විදුලි උපාංගද වැඩිවු අතර එහිදි බැටරියේ ප්‍රමාණය විශාල කල යුතු විය. ඒ සමගම එය ආරෝපනය කරන ධාරාවද වැඩිකල යුතු විය. මේ අනුව රථයේ ඇති විශාල විදුලි පද්ධති ප්‍රමාණයට අවශ්‍ය විදුලිය සපයන අතරම බැටරියද ආරෝපනය කිරීමට මෙම රථවලට ඉතා වැඩි ධාරාවක් ලබාගත හැකි ඕල්ටනේටර අවශ්‍ය විය. ස්ටේටරය සහ රෝටරය පමණක් විශාල කර මෙම වැඩි ධාරාව ලබා ගත හැකි වු අතර එහිදි ඍජුකාරක ඩයෝඩ් හරහා ගලන ධාරාව වැඩි වන බැවින් ඒ සඳහාද පිළියම් යෙදීමට අවශ්‍ය විය. පහත දක්වා ඇත්තේ එම නවීකරණයයි.

■ ඩයෝඩ් 15 ක් සහිත ඕල්ටනේටර

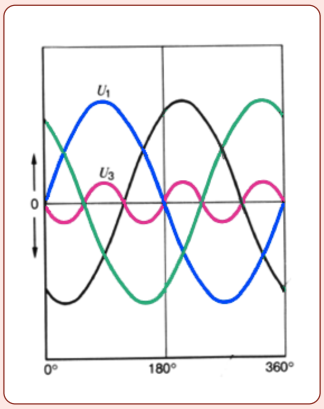


ඩයෝඩ් 15 ක් සහිත ඕල්ටනේටර සැලසුම

මෙහි දක්වා ඇත්තේ අධි ධාරා ඕල්ටනේටරයක සෘජුකරණ පරිපථය වන අතර එයට ඩයෝඩ් 15 ක් එක් කර ඇත. එහෙත් මෙහි ඇත්තේ ඩයෝඩ් 9 ඕල්ටනේටරයේ පරිපථයම බවත් මෙහි විශේෂයකට කර ඇත්තේ වැඩි ධාරාවක් ලබා ගැනීමට සෘජුකාරක ඩයෝඩ් දෙක බැගින් සමාන්තර ගත කිරීම බවත් මෙහිදී පැහැදිළිව පෙනෙනු ඇත.

■ නියුට්‍රල් අග්‍රයට ඩයෝඩ් දෙකක් එක් කිරීම

ඉහත ආකාරයට ඩයෝඩ් ගණන වැඩි කර ගත් පසු වැඩි ධාරාවක් ලබාගත හැකි වුවත් මෙහි තවත් එක් දෝෂයක් ඉතිරිවී තිබුනි. එනම් මෙහිදී නියුට්‍රල් අග්‍රය සම්පූර්ණයෙන්ම උදාසීනව තිබිය යුතු නමුත් ඕල්ටනේටරයක පමණක් නොව ඕනෑම ත්‍රි ජේස් ජෙනරේටරයක එය එලෙස උදාසීනව පවත්වා ගැනීම අපහසු විමයි. තර්ඩ් හාමනික් (Third harmonic) යනුවෙන් හඳුන්වන මෙම දෝෂය කුමක්දැයි මීළඟට වටහා ගනිමු.

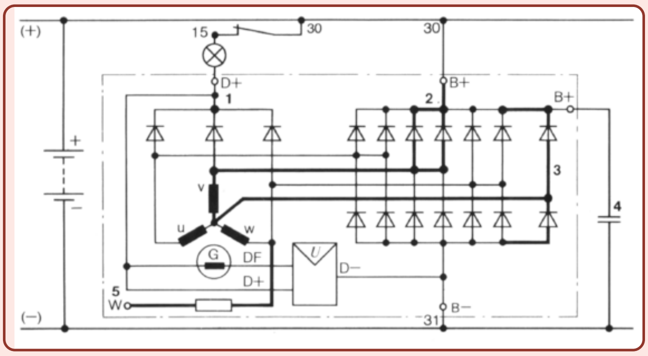


ඕල්ටනේටර නියුට්‍රල් අග්‍රය උදාසීන නොවන අයුරු

මෙහි දක්වා ඇත්තේ Bosch සමාගම මගින් ප්‍රකාශයට පත්කල ග්‍රන්ථයකින් උපුටා ගත් ත්‍රි ජේස් ඕල්ටනේටරයක ධාරාව ඉපදෙන ආකාරය දක්වන සටහනක් වන අතර එහි නියුට්‍රල් අග්‍රයේ වෝල්ටීයතා අගය 0 නොවන බව පෙනී යනු ඇත. එන්ජින් වේගය මෙන්ම ලබාගන්නා ධාරාවද වැඩි වන විට මෙම වෙනස තව දුරටත් වැඩිවී ඇතැම් විට එහි වෝල්ටීයතාවය එහි ජේස් වෝල්ටීයතාවයද ඉක්මවනු ලබයි. මෙයට හොඳම නිදසුනක් නම් අප උගත් ඩයෝඩ් 6 ක් සහිත නියුට්‍රල් අග්‍රය ප්‍රයෝජනයට ගත් ඕල්ටනේටර රෙගියුලේටර ඉවත් කිරීමට වැඩි වශයෙන්ම හේතුවූ දෝෂය නම් නියුට්‍රල් බැරලයේ කොයිල් එක දැවී යාමයි. ඒ මෙලෙස වැඩි වන තර්ඩ් හාමොනික් ධාරාවෙනි.

ඕල්ටනේටරයක ඉහත ආකාරයට නියුට්‍රල් අග්‍රයේ නිපදවෙන ධාරාව එදා සිටම ප්‍රයෝජනයකට නොගැනුනු අතර එය තාප ශක්තිය ලෙසින් ඕල්ටනේටර දඟරය හරහාම විසර්ජනය විය. එහෙත් පසු කාලයේදී පහත සටහනේ අංක 3 න් දක්වා ඇති ආකාරයට නියුට්‍රල් අග්‍රයටද ඩයෝඩ් දෙකක් යොදා මෙම විසර්ජනය වුනු ධාරාව බැටරි ආරෝපනයටම ලබා දිමෙන් විනාඩියට වට 2000 ක් වූ වේගයේදී ඕල්ටනේටරයක ප්‍රතිදානය(Out put) 15% කින් වැඩි වන බව බොෂ් සමාගම විසින් තම ප්‍රකාශන වල දක්වා ඇත.

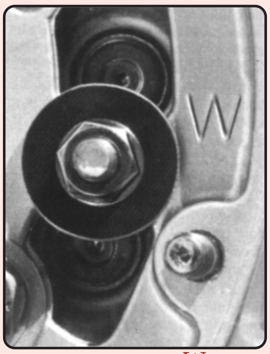
■ ඩයෝඩ් 17 ක් සහිත ඕල්ටනේටරය



ඩයෝඩ් 17 ක් සහිත ඕල්ටනේටර සැලසුම

මෙහි දක්වා ඇත්තේ බොෂ් සමාගම මගින් නිර්මානය කරන ලද නවීනතම ඕල්ටනේටරයකි. ඇම්පියර් 140 ක ප්‍රතිදානයකින් යුත් මෙම ඕල්ටනේටරය ඩයෝඩ් 17 ක් අඩංගුවී ඇත. මෙපමණ ඩයෝඩ් ප්‍රමාණයක් අවශ්‍ය වන්නේ කුමකටදැයි දැන් අපට වැටහි යායුතුය. එනම් ඉන් 3 ක් එක්සයිටර් ඩයෝඩ් වේ. දෙකක් නියුට්‍රල් අග්‍රයට සම්බන්ධ අතර ඉතිරි ඩයෝඩ් 12 ත්‍රි ජේස් ධාරාව සෘජු කරණය කිරීමට යොදා තිබේ. මේ සඳහා අවශ්‍ය වන්නේ ඩයෝඩ් 6 ක් නමුත් වැඩි ධාරාවක් ලබා ගැනුමට ඩයෝඩ් දෙක බැගින් සමාන්තර ගතව සම්බන්ධ කිරීමෙන් ඩයෝඩ් 12 ක් යෙදී තිබේ. ඒ අනුව ඩයෝඩ් සියල්ලේ එකතුව 17 කි.

■ W අග්‍රය යොදා ගැනුම



ඕල්ටනේටරයක W අග්‍රය

පෙර සටහනේ W යනුවෙන් අග්‍රයක්ද පිටතට සපයා ඇති අතර එය ඕල්ටනේටරයක මෙම සටහන අයුරු පිටතින් හඳුනාගත හැකිය. සටහනේ දැක්වෙන අයුරු එය එක් ජේස් අග්‍රයකින් රෙසිස්ටරයක් හරහා ලබාගන්නා A.C විදුලි සංඥවකි. ඩීසල් එන්ජින් වල ඉග්නිෂන් කොයිලයක් නොමැති හෙයින් එන්ජින් වේග සංඥව අවශ්‍ය වන RPM මීටර, අයිඩ්ලින් ස්ටැබිලයිසින් වැනි පද්ධති සඳහා එන්ජින් වේග සංඥව මෙමගින් ලබා ගැනේ.

■ ඕලටනේටර විශේෂ නවීකරණ

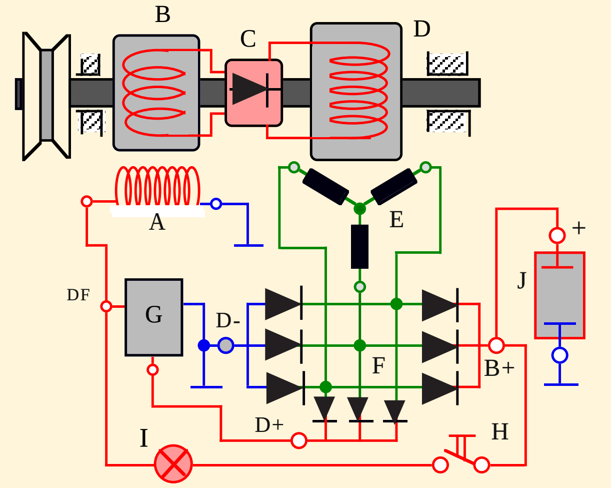
පැරැණි ඩයිනමෝවේ තිබු දුර්වලතා හා සසඳන විට ඕල්ටනේටරය කොතරම් සාර්ථක වුවත්, මෙම නිබන්ධනයෙන් විස්තර කල අයුරු එය කොතරම් නවීකරණය වුවත් ඇතැම් නිෂ්පාදන සඳහා නිෂ්පාදකයින් හට අවශ්‍ය වුයේ කිසිදු සේවාවක් නොමැතිව දිගු කාලීනව භාවිතා කල හැකි ඕල්ටනේටරයකි. ඒ සඳහා සේවාවක් ලෙස එහි තවදුරටත් කලින් කලට මාරු කල යුතු වූ බ්‍රෂ් යුගලය ගැටළුවක් විය. මේ නිසාම මෙම සටහන අයුරු ඕල්ටනේටරය පිටතට නොගලවා එය වෝල්ටේජ් රෙගියුලේටරය සමග පිටතින් මාරු කරන ලෙස සකස් කලත් එයින් සෑහීමකට පත් නොවූ නිෂ්පාදකයින්

ඉලෙක්ට්‍රොනික් වෝල්ටේජ් රෙගියුලේටරයක්

සම්පූර්ණයෙන්ම මෙම බුෂ් යුගලය ඉවත් කළ හැකි නිර්මාණයකට යොමු විය. එලෙස බිහිවූ බුෂ් රහිත ඕල්ටනේටර පිළිබඳවද මෙහිදී අවබෝධයක් ලබා ගනිමු.

■ බුෂ් රහිත ඕල්ටනේටර

බුෂ් රහිත ඕල්ටනේටර වර්ග දෙකක්ම ඇතත් මේවා චිත්‍රයට නැගීමට මදක් අපහසුය. මෙයින් මුල් වර්ගය ගතහොත් ඇත්තවශයෙන්ම එය ඕල්ටනේටර දෙකක එකතුවකි. පහත දැක්වෙන්නේ එම ඕල්ටනේටරයේ පරිපථයයි.

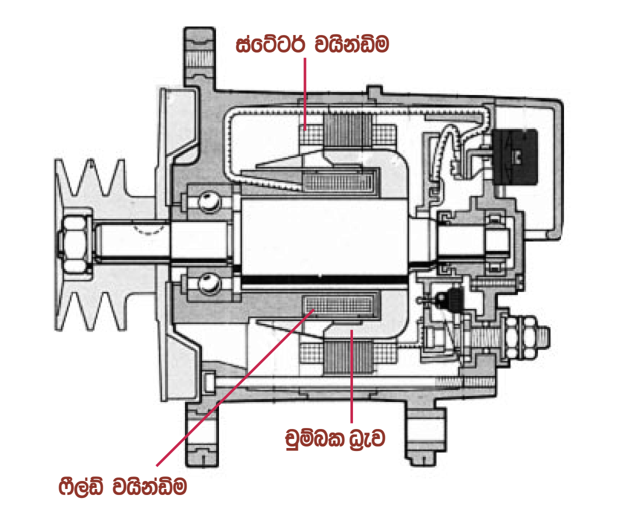


A. ප්‍රාථමික ෆීල්ඩ් දඟරය
B. ප්‍රාථමික ස්ටේටරය
C. ෆීල්ඩ් රෙක්ටිෆයරය
D. ප්‍රධාන රෝටරය
E. ප්‍රධාන ස්ටේටරය
F. ප්‍රධාන රෙක්ටිෆයරය
G. වෝල්ටේජ් රෙගියුලේටරය
H. ඉග්නිෂන් ස්විචය
I ඉන්ඩිකේටර බල්බය
J. බැටරිය

බ බුෂ් රහිත ඕල්ටනේටරයක එක් සැලසුමක්

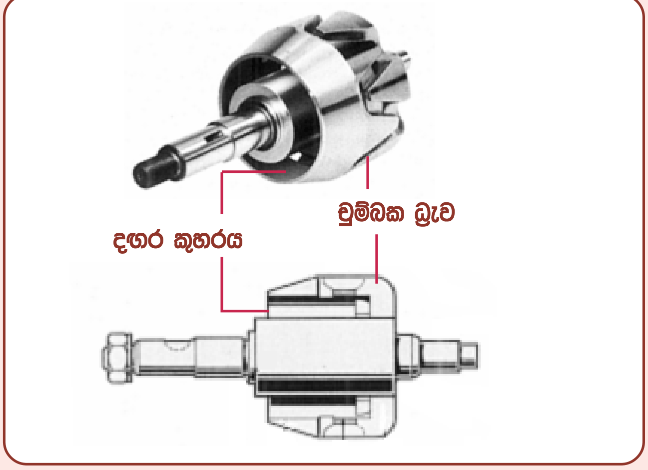
මෙම ඕල්ටනේටරයේ කැරැකෙන රෝටරය තුල කුඩා ස්ටේටරයක්ද (B) ඉන් නිපදවෙන ප්‍රත්‍යාවර්ථක ධාරාව සරල ධාරාවක් බවට පත් කරන ඩයෝඩ් කට්ටලයක්ද (C) එම ධාරාවෙන් ක්‍රියාකරන රෝටරයද (D) තනි දණ්ඩකින් එන්ජිම මගින් කැරකැවෙයි. මෙම කුඩා ප්‍රාථමික ස්ටේටරයේ උපදින ප්‍රත්‍යාවර්තක ධාරාව එය තුළම ඇති ඩයෝඩ් කට්ටලයක් මගින් සෘජුකරණය වී රෝටරයට ලැබේ. මෙම සම්පූර්ණ සෘජුකාරක පරිපථයම තනි ඩයෝඩයක සංකේතයකින් සටහනේ දක්වා ඇත. (D) රෝටරය වටා ඇති ප්‍රධාන ස්ටේටරයේ උපදින ධාරාව සාමාන්‍ය ඕල්ටනේටරයක මෙන් ඩයෝඩ් කට්ටලයකින් (F) රෙක්ටිෆයි කර පිටතට සැපයේ. රෝටරයට අවශ්‍ය ධාරාව එය සමඟ කැරකෙන ස්ටේටරයේම නිපදවා ගැනීම නිසා මෙයට බුෂ් යුගලයක් අවශ්‍ය නොවෙයි. එම කැරකෙන කුඩා ස්ටේටරයේ ධාරාව නිපදවීමට අවශ්‍ය ක්ෂේත්‍රය එය වටා නිසලව ඇති ෆීල්ඩ් දඟරයෙන් (A) ලබා දේ. වෝල්ටේජ් රෙගියුලේටරය (G) මගින් පාලනය වන්නේ මෙම නිසල ෆීල්ඩ් දඟරයට සැපයෙන ධාරාවයි. ගෙවී යන කොටස් කිසිවක් නොමැති වීමත්, රෙගියුලේටරය මගින් ලබාදිය යුත්තේ ඉතා කුඩා ධාරාවක් බැවිනුත් මෙම ඕල්ටනේටර, රථයක මුළු සේවාකාලය තුලම එක ලෙස කිසිදු සේවාවකින් තොරව භාවිතා කළ හැකි වෙයි.

බුෂ් රහිත තවත් ඕල්ටනේටර විශේෂයක් අද බහුලව භාවිතා වෙයි. එහි ෆීල්ඩ් වයින්ඩිම ඕල්ටර්නේටර හවුසිමට වළල්ලක් ලෙස ස්ථිරව සවිව ඇති අතර එය ඇතුලට බැස්සවිය හැකි ලෙස රෝටරය විශේෂ කුහරයක් සහිතව නිපදවා තිබෙයි. මෙලෙස ෆීල්ඩ් වයින්ඩිම නිසලව සිට එහි ක්ෂේත්‍රය පමණක් සපයන බැවින් මෙයටද බුෂ් යුගලයක් අවශ්‍ය නොවේ. එසේ වුවද එය වටකොට ඇති රෝටර හවුසිම කැරකීමේදී එහි ඇති ධ්‍රැව මාරුවීමෙන් ස්ටේටර වයින්ඩිමේ ත්‍රි ෆේස් ධාරාවක් ජනිත වේ. මෙම රෝටරයේ නිර්මාණය අනුව එම ක්‍රියාකාරිත්වය පහසුවෙන් වටහා ගත හැකි බැවින් මීළඟ සටහනෙන් එය වෙනම උපුටා දක්වා ඇත.



බුෂ් රහිත ඕල්ටනේටරයක තවත් සැලසුමක්

මෙහි දක්වා ඇත්තේ රෝටර දඟරය නිසලව තබා එය වටා වූ රෝටර හවුසිම පමණක් භ්‍රමණය කෙරෙන බුෂ් රහිත ඕල්ටනේටර නිර්මාණයයි. මෙහි ෆීල්ඩ් වයින්ඩිම නිසලව ඕල්ටනේටර හවුසිමටම සවි කර ඇති බැවින් එයට රෙගියුලේටරයේ සිට එන ෆීල්ඩ් ධාරාව සෘජුවම සම්බන්ධ කල හැකිවෙයි. ඒ නිසා මෙහි බුෂ් යුගලය ඉවත් කිරීමට හැකිව ඇත. ඕල්ටනේටරය එකලස් කිරීමේදී ෆීල්ඩ් වයින්ඩිම සහිත නිසල කෝරය කැරකෙන රෝටරයේ කුහරය තුලට ගිලා බසියි. මෙහිදී ෆීල්ඩ් වයින්ඩිම නිසලව තිබුනද එහි ඇතිවෙන ක්ෂේත්‍රය එය වටා කැරකෙන රෝටර ධ්‍රැව වලට ලැබීමෙන් ස්ටේටරයේ ධාරාව නිපදවීම සිදුවෙයි. පහත දැක්වෙන්නේ එම රෝටරයේ විශේෂ නිර්මාණයයි.



බුෂ් රහිත ඕල්ටනේටර රෝටරයේ සැලසුම

මෙහි දක්වා ඇත්තේ ඉහත ඕල්ටනේටරයේ යොදා ඇති වයින්ඩිම රහිත ෆීල්ඩ් රෝටරයයි. එවිට ෆීල්ඩ් වයින්ඩිම ඕල්ටනේටර හවුසිමේ ස්ථිරව සවිව ඉදිරියට නෙරා පවතින අතර රෝටරයේ දක්වා ඇති කුහරය තුලට එය ගිල්වා තිබෙයි. මෙම ඕල්ටනේටරයට බුෂ් අවශ්‍ය නොවන්නේ මෙම විශේෂ සැලසුම නිසාය.