ඉන්ධන පද්ධතිය

(Fuel System)

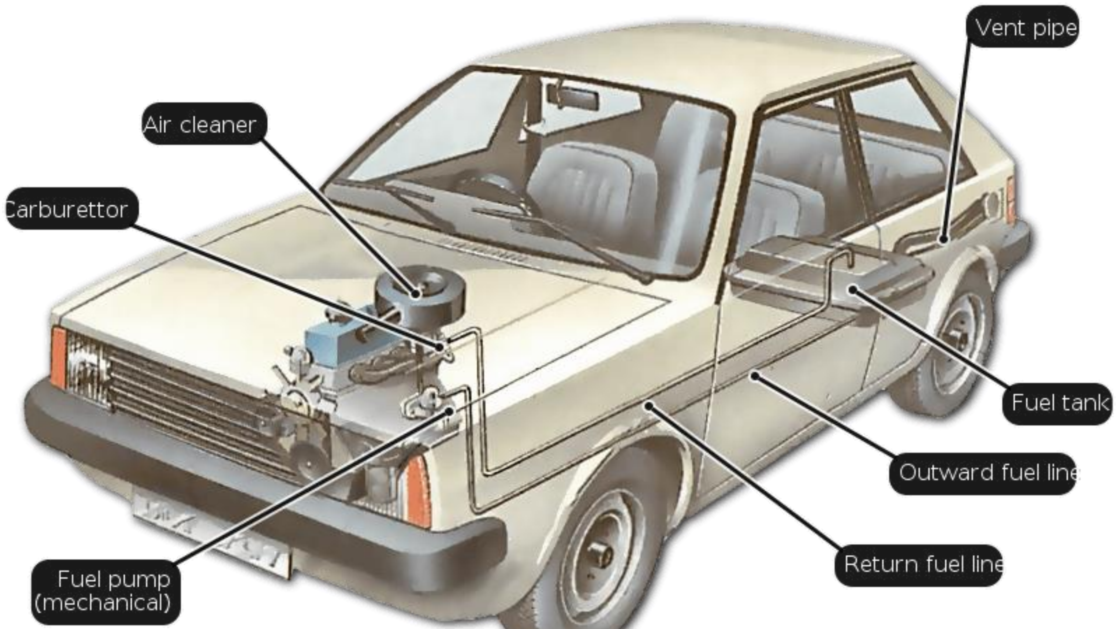
<u>කාබියුරේටරය හැඳින්වීම.</u>

පෙට්‍රල් ඉන්ධන වශයෙන් යොදා ගන්න වාහන එන්ජින් වල දක්නට ලැබෙන ඉන්ධන පද්ධති ප්‍රධාන වශයෙන් වර්ග දෙකකට බෙදා වෙන්කර දැක්විය හැක.එනම්,

i. ඉන්ධන විදුම් පද්ධති. (Fuel Injection System)
ii. කාබියුරේටය සහිත පද්ධති. (Carburetor)

කාබියුරේටරය සහිත ඉන්ධන පද්ධතියකට අයත් ප්‍රධාන අංග වන්නේ ඉන්ධන ටැංකිය, ඉන්ධන පොන්පය, ඉන්ධන පෙරහන, කාබියුරේටරය යි.ඉන්ධන ටැංකියේ ගබඩා කර ඇති පෙට්‍රල්, පොම්පය ආධාරයෙන් පෙරහන හරහා කාබියුරේටරයට ලැබීමට සලස්වනු ලැබේ.

- කාබියුරේටරයේ කාර්යය වන්නේ,කබියුරේටරය තුලින් ගල යාමට සලස්වා ඇති වාත දහරාව සමඟ, එන්ජිම ක්‍රියාකරන තත්වයන්ට ගැලපෙන අනුපාතයට පෙට්‍රල් මිශ්‍රකර, දහනය සඳහා වාත-පෙට්‍රල් මිශ්‍රණයක් සිලින්ඩර තුලට ලබා දීමය.



වාතය සමඟ හොඳින් මිශ්‍ර කිරීම සඳහා පෙට්‍රල් තුකරණය (Atomization) කල යුතුය.තුකරණය කිරීම යනුවෙන් අදහස් කරනුයේ,පෙට්‍රල් ඉතා කුඩා අංශුවලට කැඩීමය.කබ්යුරේටරය මඟින් පෙට්‍රල් තුකරණය කරනු මිස වාෂ්පීකරණය (Vaporization) කිරීමක් සිදු නොකරයි.එසේ තුකරණය කරන ලද පෙට්‍රල් නියමිත අනුපාතයට අනුව කබ්යුරේටරය මඟින් වාතය සමඟ මිශ්‍ර කිරීමෙන් අනතුරුව, එම මිශ්‍රණය චූෂණ නළ හමුව (Inlet Manifold) හරහා වැල්ව තුලින් එන්ජිමේ සිලින්ඩර තුලට ගලා යාම සිදුවේ.පෙට්‍රල් වාශ්පීකරනය වීම සිදු වන්නේ චූෂණ නළ හමුවේදී හා සිලින්ඩර තුළදී ය.

පෙට්‍රල් යනු ද්‍රව ඉන්ධනයක් වන අතර එය හයිඩ්‍රෝකාබනයකි (Hydrocarbon) එනම්, පෙට්‍රල් වල අඩංගු ප්‍රධාන මුලද්‍රව්‍යයන් වන්නේ කාබන් හා හයිඩ්‍රජන් ය.එය බර අනුව ප්‍රතිශතයක් වශයෙන් ගත්කල, 85% පමණ කබන්ද, 15% පමණ හයිඩ්‍රජන් ද වේ.

පෙට්‍රල් වාතය සමඟ මිශ්‍ර කරනුයේ, පෙට්‍රල් දහනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය ඔක්සිජන් වායු ප්‍රමාණය වාතයෙන් ලබාදීම සඳහාය.බර අනුව වාතයේ ඔක්සිජන් ප්‍රමාණය 23%ක් පමණද, නයිට්‍රජන් වායුව 76%ක් පමණද ඇත.ඉතිරි 1% පමණ ප්‍රමාණය වෙනත් වායුන් වේ.

පෙට්‍රල් 1kg ක් සම්පූර්ණයෙන් දැවීම සඳහා අවශ්‍ය ඔක්සිජන් ප්‍රමාණය සැපයීම පිණිස පෙට්‍රල් හා මිශ්‍ර කලයුතු වාත ප්‍රමාණය 15kg ක් පමණ වේ.මෙම වාත පෙට්‍රල අනුපාතය රසායනිකව නිවැරදි (Chemically Correct) අනුපාතය ලෙස හැඳින් වේ.

මෙම අනුපාතයට වඩා වැඩි පෙට්‍රල් අඩංගු මිශ්‍රණ සරු මිශ්‍රණයක් (Rich Mixture) ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. උදාහරණයක් ලෙස, බර අනුව වාත-පෙට්‍රල් අනුපාතය 12:1 ක් නම්, එය සරු මිශ්‍රණයකි.පෙට්‍රල් එන්ජිමකින් උපරිම කාර්යක්ෂමතාවක් (Power) උත්පාදනය කරගත හැකි වන්නේ, එවැනි සරු මිශ්රණ එන්ජිමට සැපයිමෙනි. එහෙත් එවැනි සරු මිශ්‍රණ දැවීමේ දී පිටවන පිටාර වායුවෙහි වැඩි කාබන් මොනොක්සයිඩ් (CO) වායුවද, නොවුනු හයිඩ්‍රෝකාබන්ද (HC) අඩංගු වේ.මෙම වර්ග දෙකම පරිසරයට හා මිනිස් ජීවිත වලට ඉතා අහිතකර ප්‍රතිපල ගෙනදෙයි.

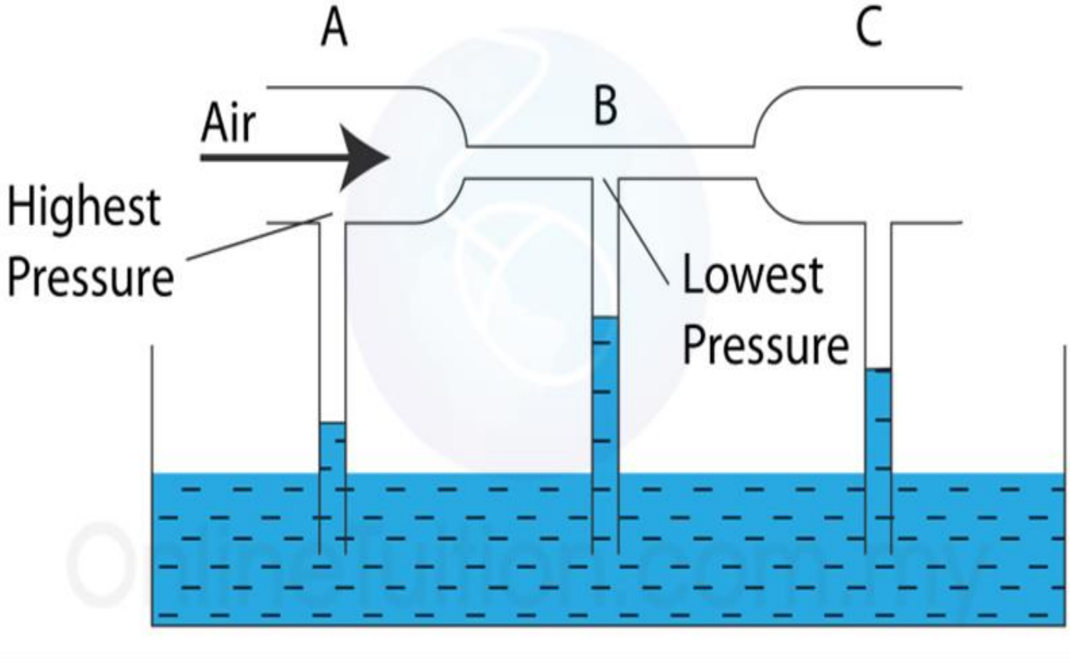
රසායනිකව නිවැරදි අනුපාතයට වඩා අඩු පෙට්‍රල් ප්‍රමාණයක් අඩංගු මිශ්‍රණ දුර්වල මිශ්‍රණ (Weak Mixtuer) ලෙස හැඳින් වේ.එන්ජිමට දුර්වල මිශ්‍රණ සැපයීමෙන්, එන්ජිමෙන් උත්පාදනය කරගත හැකි උපරිම කාර්යක්ෂමතාව

අඩු වේ.එහෙත් අවම ඉන්ධන පරිබෝජනයක් (Minimum Fuel Consumption) ඇතිකර හැකි වන්නේ, බර අනුව වාත-පෙට්‍රල් අනුපාතය 17:1 සිට 18:1 පමණ පවතින විටය.

සාමාන්‍යයෙන් වාහනයක එක් එක් ධාවන තත්වයන් යටතේ අවශ්‍යවන වාත-පෙට්‍රල් අනුපාතයන් එන්ජිමට ලබා දීම කබියුරේටරයේ කාර්යය වේ.

කාබියුරේටරයක් මූලිකව ක්‍රියාකාරී වන්නේ බ’නෝලි මූලධර්මය (Bernouilli’s Principal) පදනම් කරගෙනය.මෙමගින් කියවනුයේ, නළයක් තුලින් තරලයක් ගලයාමේදී ඇතිවන තත්වයන් පිලිබඳවය.ඒ අනුව බ’නෝලි මූලධර්මයෙන් ප්‍රකාශ වන්නේ, “නළයක් තුලින් ගලායන තරලයක ස්කන්ධ ප්‍රවාහය නියතව පවතී නම්,නලයේ ඇතුලත විෂ්කම්භයේ ඇති යම් බාධකයකදී තරලයේ ප්‍රවේගය වැඩිවේ.ඒ සමගම එහිදී තරලයේ පීඩනය අඩුවේ.ගලා යන ස්කන්ධ ප්‍රවාහය වැඩිවන විට,බාධකයේදී ඇතිවන පීඩන අඩුවීමද වැඩි වේ” යන්නය.තරලයක් යනු ද්‍රවයක් හෝ වායුවකි.කබියුරෙටරයේදී ගලා යනුයේ වායුවකි.

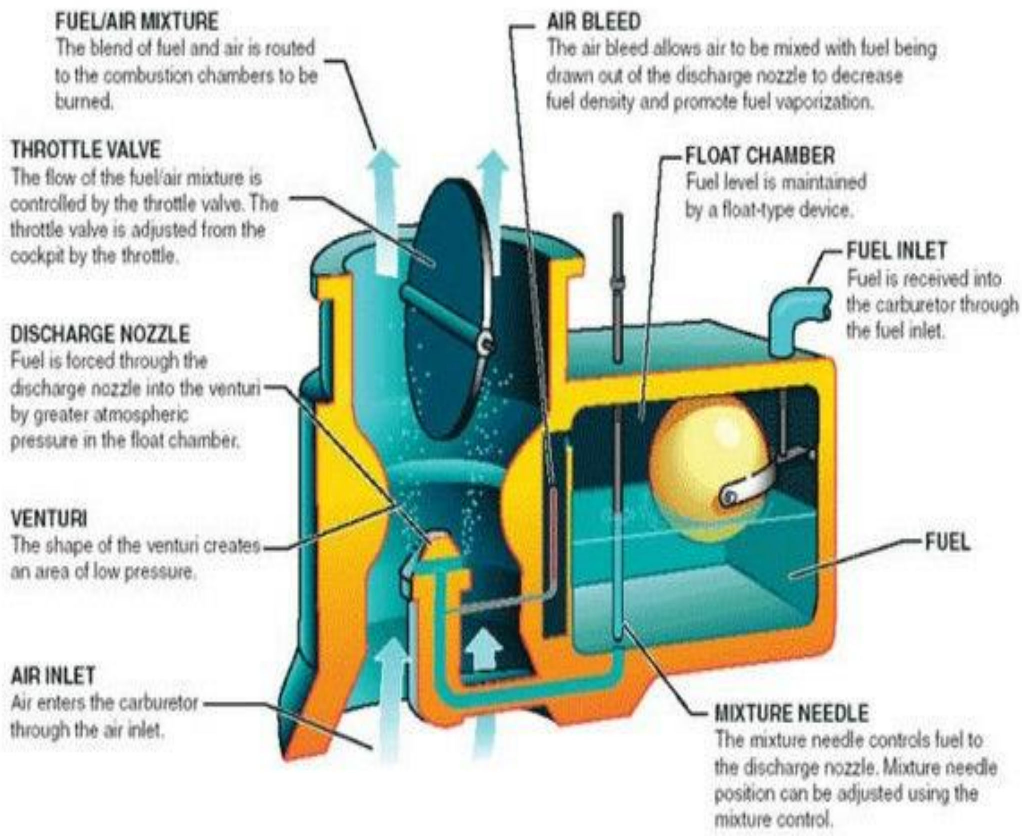
මෙසේ නලයක් තුළ විෂ්කම්භයඅඩුවීමෙන් ඇතිවන බාධකය වෙන්චුරිය (Venturi) ලෙස ද, වෙන්චුරියක් සහිත නලය වෙන්චුරි නලය (Venturi Tube) ලෙසද, හැඳින් වේ. පහත දැක්වෙනුයේ වෙන්චුරි නලයකි.



සරල කාබියුරේටරය. (Simple Carburetor)

සරල කබියුරේටරයක මූලික අංගය වෙන්චූරි නාලයයි.වෙන්චූරි නලයේ පහලින් අවකර වැල්වය (Throttle Valve) යනුවෙන් හැඳින්වෙන දොරක් සකස්කර ඇත. නළයේ ඉහල කෙළවර වායුගෝලයට විවෘතව ඇති අතර පහල කෙළවර එන්ජිමේ චූෂණ නළ හමුවට යාකර ඇත.

ඉපිලී කුටීරය (Float Chamber) යනුවෙන් හඳුන්වන පෙට්‍රල් අඩංගු කුටීරය නලයක ආධාරයෙන් වෙන්චූරියෙහි විෂ්කම්භය අඩුම ස්ථානයට යොමුකර ඇත.ටැංකියෙන් පෙට්‍රල් සැපයෙනුයේ ඉපිලී කුටීරයට.කුටීරයේ පෙට්‍රල් මත පාවෙන ඉපිල්ලකට යා කර ඇති කූරු වැල්වය (Needle Valve) මඟින් කුටීරයට පෙට්‍රල් ගලා එන සැපයුම් මඟ වසාලිමට හැකි වේ.කුටීරයේ පෙට්‍රල් මට්ටම නියමිත ප්‍රමාණයට තබාගත යුතු වේ.



කුටීරයේ සිට නැසිනි මාර්ගයට පෙට්‍රල් සපයනු ලබන්නේ ප්‍රධාන චන්චුව (Main Jet) තුළිනි.චන්චුවේ ඇත්තේ කුඩා විවරයකි ප්‍රධාන චන්චුව මඟින්, නසිනි මාර්ගයට සපයනු ලබන පෙට්‍රල් ප්‍රමාණය පාලනය කරයි.ඉපිලී

කුටීරයේ පෙට්‍රල් මට්ටම පහල යනවිට, ඉපිල්ලද පහල ගොස් කූරු වැල්වය පහලට ඇද ගනිමින් පෙට්‍රල් සැපයුම් මාර්ගය විවෘත කර, ඉපිලී කුටීරයට පෙට්‍රල් ලැබීමට සලස්වයි.පෙට්‍රන් මට්ටම ක්‍රමයෙන් ඉහල යනවිට,කූරු වැල්වය ද ඉහලට තල්ලු කරමින්, ඉපිල්ල පෙට්‍රල් මත පාවී ඉහල යයි. නියමිත ප්‍රමාණයට කිටීරය තුල පෙට්‍රල් මට්ටම පැමිණි විට, කූරු වැල්වය මඟින් සැපයුම් මාර්ගය වසාලමින් කුටීරයට පෙට්‍රල් ගලා ඒම වලක්වයි.ඉපිලී කුටීරයේ ඇති වා-සිදුර (Vent) හේතුවෙන් කුටීරයේ ඇති පෙට්‍රල් මත පවතිනුයේ වායුගෝලීය පීඩනයයි.

ක්‍රියාකාරීත්වය,

එන්ජිම තුල සිලින්ඩර ඉහල පහල යන විට, සිලින්ඩර තුළද චූෂණ නළ හමුවේද අංශික රික්තයක් (Partian Vacuum) ඇති වේ. කබියුරේටරය සවිවී ඇත්තේ චූෂණ නළ හමුව මත බැවින්,මෙම අංශික රික්තය කබියුරේටර වෙන්චූරි නලයේ පහල කෙලවරේ ක්‍රියා කරයි.නලය මුදුනේ පවතිනුයේ වායුගෝලීය පීඩනය බැවින්,ඇතිවන පීඩන වෙනස හේතුවෙන්, වාත දහරාවක් වායුගෝලයේ සිට වෙන්චූරි නලය හරහා චූෂණ නළ හමුව වෙත ඇදී එයි.

මෙම වාත දහරාව වෙන්චූරි නලයේ වෙන්චූරිය හරහා ගලා යන විට, වාත දහරාවේ ප්‍රවේගය වැඩි වී පීඩනය අඩුවේ.මේ නිසා වෙන්චූරියට යොමුකර ඇති ප්‍රධාන නසින්නේ කෙළවර අවටද එම අඩු පීඩනය ක්‍රියා කරයි.එහෙත් ඉපිලී කුටීරයේ පෙට්‍රල් මත පවතිනුයේ වායුගෝලීය පීඩනයයි.මේ නිසා පීඩන වෙනස හේතුවෙන් ඉපිලී කුටීරයේ සිට නළය තුලින් පෙට්‍රල් අවිදීත් ප්‍රධාන නැසින්න තුලින් වෙන්චූරි නලය හරහා ගලා යන වාත දහරාවට එකතු වී, වාත-පෙට්‍රල් මිශ්‍රණයක් සදයි.එම මිශ්‍රණය චූෂණ නළ හමුව හරහා සිලින්ඩර කරා ගොස් එන්ජිමේ ඉන්ධන අවශ්‍යතාව සපුරයි.

අවකර වැල්වය ඇරීම හා වැසීම මඟින් එන්ජිමේ සිලින්ඩර වෙත සපයනු ලබන වාත-පෙට්‍රල් මිශ්‍රණ ප්‍රමාණය පාලනය කිරීමට හැකි වේ. ඒ අනුව එන්ජිමේ වේගයද පාලනය කිරීමට හැකියාව ලැබේ.

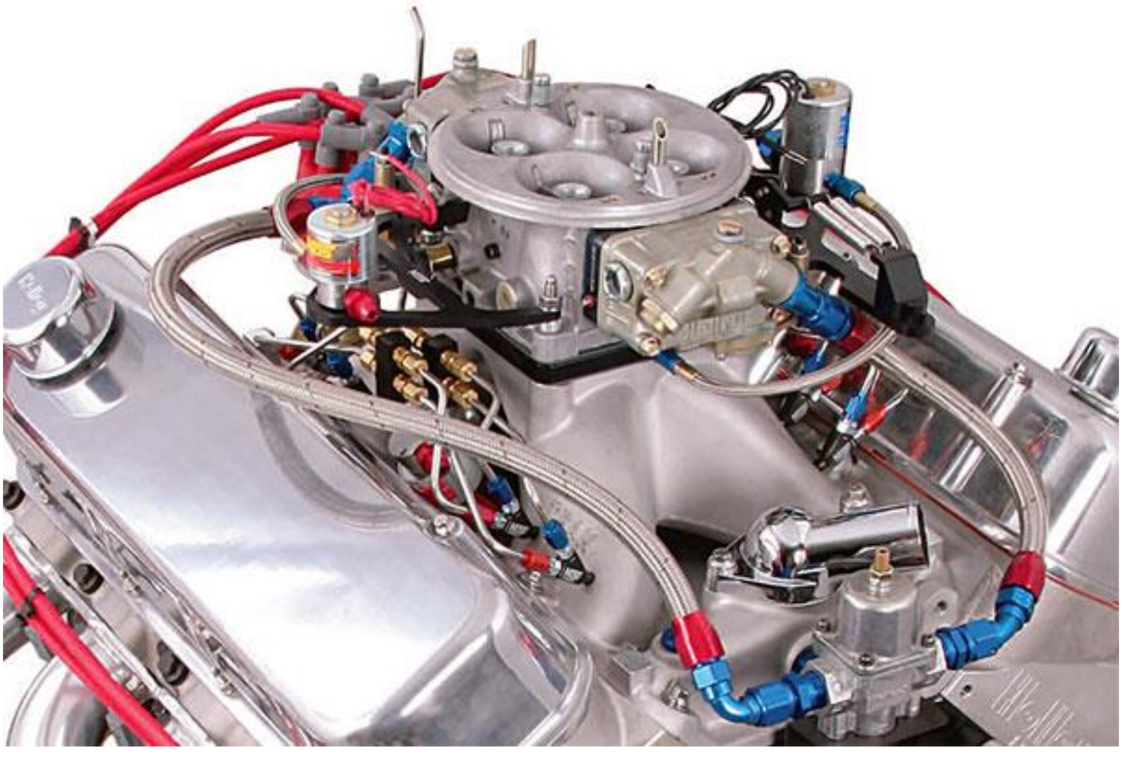
විවිධ ධාවන තත්වයන් යටතේ ක්‍රියාකරන්නාවූ මොටරේ වාහනයක එන්ජිමේ ඉන්ධන අවශ්‍යතාවන් සපුරාලීමට සරල කාබියුරේටරයට නොහැකි වේ.මේ නිසා සරල කාබියුරේටරයේ ප්‍රධාන පද්ධතියට අමතරව, නවීන

වාහන ධාවනය කෙරෙන විවිධ තත්වයන්ට ගැලපෙන වාත-පෙට්‍රල් මිශ්‍රණ සැපයිම සඳහා වූ පද්ධති ගණනාවක්ම නවීන කාබියුරේටරවලට ඇතුලත් කර ඇත.මෙම පද්ධති නිර්මාණය කර අත්තේ, ඉන්ධන පරිබෝජනය අවම මට්ටමක පවත්වා ගනිමින් හා ඉන්ධන දහනයෙන් පසු පිටවන පිටර වායුවේ අඩංගු විෂ ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය අවම කරමින් එන්ජිමේ ඉන්ධන අවශ්‍යතාව උපරිම අයුරින් සපුරාලන ආකාරයට.

නවීන වාහන වල දක්නට ලැබෙන කාබියුරේටර ප්‍රධාන වශයෙන් වර්ග දෙකකට වෙන්කල හැකිය.එනම්,

1. නියත වෙන්චූරි කාබියුරේටර. (Constant Venturi Carburetors)
2. විචල්‍ය වෙන්චූරි කාබියුරේටර. (Variable Venturi Carburetors)

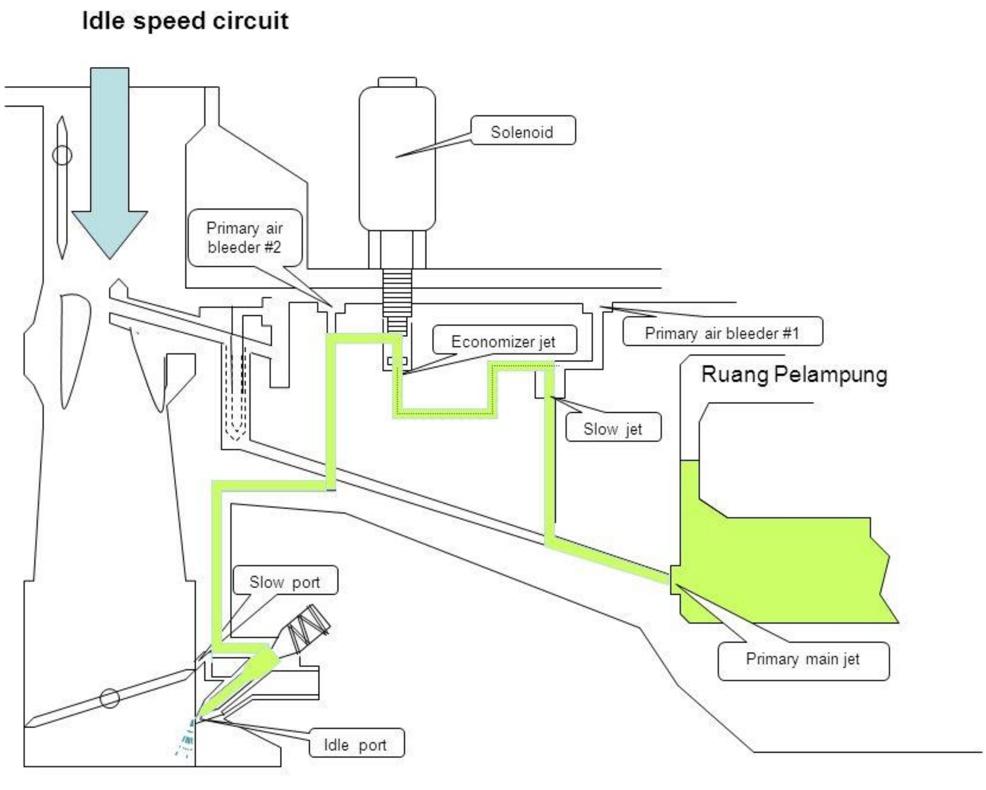
නියත වෙන්චූරි කාබියුරේටර
(Constant Venturi Carburetors)



නියත වෙන්චූරි කාර්බියුරේටරය යනු, වෙන්චූරි නලයේ වෙන්චූරියේ ප්‍රමාණය නොවෙනස්ව පවතින කාබියුරේටර වේ. එන්ජිමේ වේගය වෙනස් වන විට වෙන්චූරි නලයේ රික්තය ඇතිවන ස්ථානය වෙනස් වේ. එම නිසා එක් එක් වෙහවලට ගැලපෙන ලෙස පෙට්‍රල් මිශ්‍ර කර ගැනීමට මෙහි ඇතුලත නළ මාර්ග සකස් කර ඇත.මෙම නළ මාර්ග පරිපථ ලෙස හැඳින් වේ.නියත වෙන්චූරි කාබියුරේටරයේ ප්‍රධාන පරිපථ 6 කි. එනම්,

1) **ලැසි දිවුම් පරිපථය. (Idle Circuit)**
2) **අතරමැදි පරිපථය. (By Pass Circuit)**
3) **ප්‍රධාන පරිපථය. (Main Circuit)**
4) **සරු මිශ්‍රණ පරිපථය. (Enrichment Circuit)**
   i. **Plunger Type**
   ii. **Diaphragm Type**
5) **ත්වරක පොම්ප පරිපථය. (Accelerator Pump)**
   i. **Plunger Type**
   ii. **Diaphragm Type**
6) **චෝක් පරිපථය. (Choke Circuit)**

1) ලැසි දිවුම් පරිපථය.(Idle Circuit)



Idle අවස්ථාවේ වෙන්චූරිය තුල රික්තය ඇති වන්නේ අවකර වැල්වය පහලිනි.එම නිසා Idle අවස්ථාවේ එන්ජිමට අවශ්‍ය ඉන්ධන සැපයීමට වෙනම නළ මාර්ගයක් සකස් කර ඇත. අවකර වැල්වය පහලින් Idle Port එක ඇත.

මෙම මාර්ගයට ඉපිලී කුටීරයේ සිට ඉන්දන සපයන්නේ, ප්‍රධාන චන්චුව (Main Jet) හා ලැසි දිවුම් චන්චුව (Slow Jet) තුලිනි. Idle අවස්ථාවේ අවකර වැල්වය ස්වල්ප වශයෙන් ඇරී පවතියි.වෙන්චූරිය තුලින් වාතය ගලන විට එහි පීඩනය අඩු වේ.අවකර වැල්වයද වැසී ඇති නිසා එය පහල අඩු පීඩනයක් ඇති වේ.එමනිසා Idle Port එක අවට පීඩනය තවදුරටත් අඩු වේ.එවිට Slow Air Bleed එක හරහා වාත දහරාවක් ඇදී එයි.එවිට වාතය සමඟ පෙට්‍රල් හොදින් මිශ්‍ර වී Idle Port එකෙන් පිටවේ.

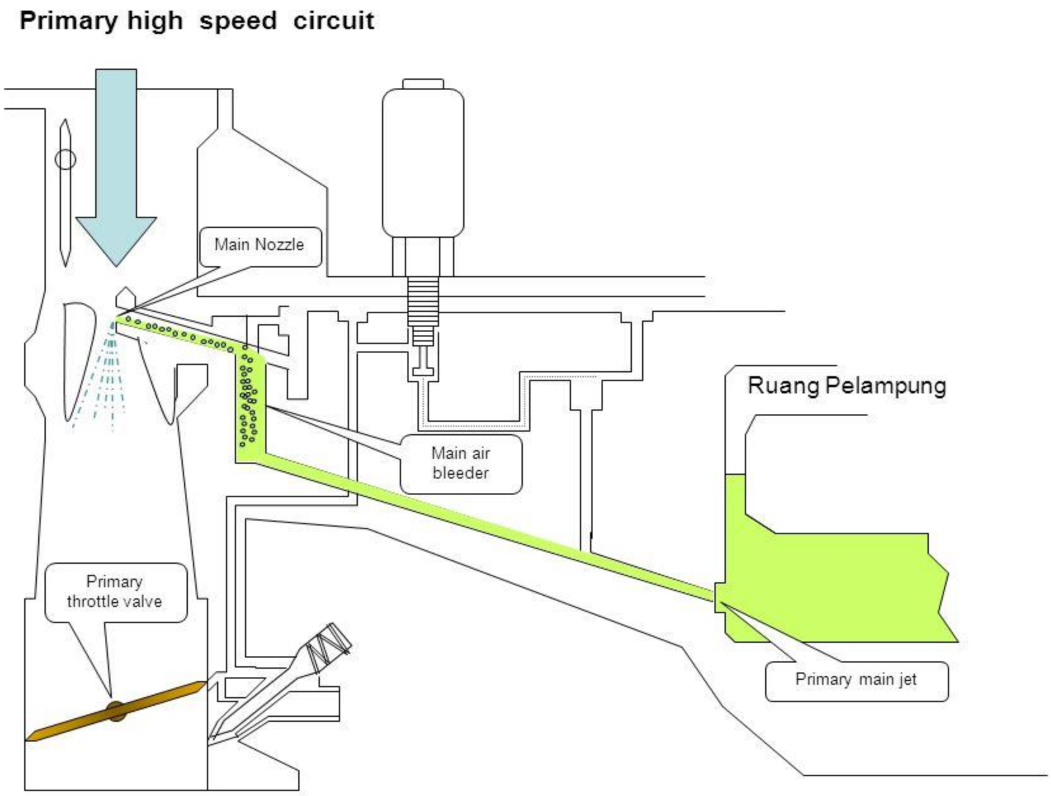
Idle අවස්ථාවේ මිශ්‍රණ අනුපාතය 1:11 / 1:12 පමණ වේ. Idle Port එකෙන් පිටවන මිශ්‍රණයේ ප්‍රමාණය සීරු මාරු කිරීමට Idle Mixture Adjusting Screw එකෙන් සිදුකල හැකිය.

2) අතරමැදි පරිපථය.(By Pass Circuit)

Idle අවස්ථාවේ සිට අවකර වැල්වය විවෘත කරන විට වැල්වය හරහා වෙන්චූරි නලය අතර පරතරය වැඩි වී අඩු පීඩනය අඩුවේ. එවිට Idle Port එකෙන් එන මිශ්‍රණය අඩුවේ.මෙය මග හරවා ගෙන ප්‍රධාන පරිපථයට යන තුරු අවශ්‍ය මිශ්‍රණ එන්ජිමට සැපයිය යුතුය.ඒ සඳහා By Pass Circuit එක සකස් කර ඇත.මෙය සිදුරු කිහිපයකින් හෝ තනි දික් තවුවකින් සමන්විත වේ.මෙය සම්බන්ද වී ඇත්තේද Idle පරිපතයටමය.

අවකර වැල්වය විවෘත කරන විට අඩු පීඩනය වෙන්චූරිය උඩට හමන් කරයි.එම නිසා By Pass Port එක තුලින් මිශ්‍රණය සැපයීමට පටන් ගනියි. මෙම අවස්ථාවේ මිශ්‍රණ අනුපාතය 1:12 / 1:13 අතර වේ.

3) ප්‍රධාන පරිපථය.(Main Circuit)



අවකර වැල්වය ක්‍රමයෙන් විවෘත වන විට එන්ජිමේ වේගයද වැඩි වී ඒ සමඟම Idle හා By Pass පරිපථ වලින් මිශ්‍රණය සැපයිම අඩු වෙමින් ක්‍රමයෙන් එම කාර්යය ප්‍රධාන පරිපථයට බාරදෙයි.

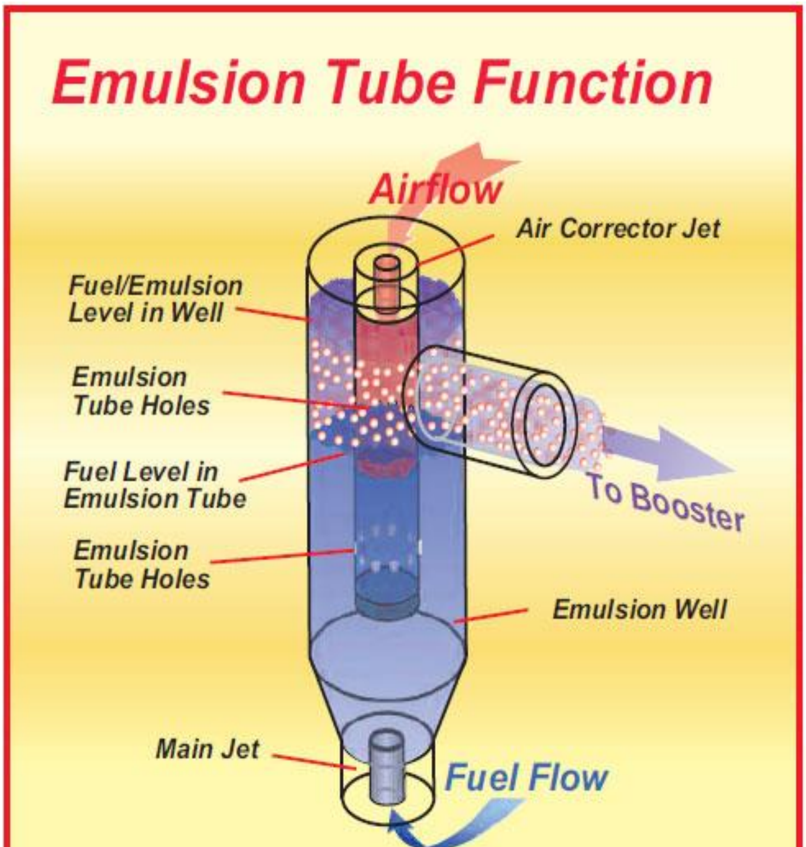
ප්‍රධාන නසින්න අවට හොඳ අඩු පීඩනයක් ඇතිවූවහොත් පෙට්‍රල් සමඟ වාතය හොඳි මිශ්‍රකර ගත හැක.මෙසේ කිරීමට ප්‍රධාන නසින්න ළඟ Secondary Venturi ක් (Boost Venturi) සකස්කර ඇත.මෙසේ කිරීමෙන් තුකරණය වූ පෙට්‍රල් වෙන්චූරිය තුලින් ඇදී යන වාතය සමඟ හොඳින් මිශ්‍රකර ගත හැක.

නවීන වාහන ක්‍රියාකරන වේග පරාස ඉතා ඉහලය.එමනිසා එක් එක් වේගවලට සරිලන මිශ්‍රණ අනුපාත සැකසීම පහසු නොවේ.
මේ නිසා ප්‍රධාන පරිපථය සඳහා ප්‍රධාන චන්චුව තුලින් පමණක් ඉන්ධන සැපයීමෙන් ඉන්ධන අවශ්‍යතාව සපුරාලිය නොහැක. මන්දයත් එන්ජිමේ

වේගය වැඩිවන විට වාතය හා මිශ්‍රවන පෙට්‍රල් ප්‍රමාණය අවශ්‍ය පමණට වඩා වැඩිවී මිශ්‍රණය සරුවේ.

මේ නිසා ප්‍රධාන වන්චුවට අමතරව වෙනත් උපක්‍රමයක් මගින් වාත ධහරාවට සපයන ඉන්ධන ප්‍රමාණය ප්‍රමාණ ශෝධනය කල යුතුය.නවීන කාබියුරේටර මේ සඳහා Emulsion Well එකක් තුල වූ Emulsion Tube එකක් භාවිතා කරයි.

ඉපිලී කුටීරයේ ඇති පෙට්‍රල් ප්‍රධාන වන්චුව හරහා ඉමල්ෂන් ලිඳ වෙත පැමිණේ.ඒ අනුව ඉමල්ෂන් ලිඳේ ඇති පෙට්‍රල්ද, ඉපිලී කුටීරයේ ඇති පෙට්‍රල් මට්ටමද සමාන වේ. Emulsion Tube සිදුරු ගණනාවක් ඇත.



එන්ජිමේ වේගය ඉහල යන විට වෙන්චූරිය තුලින් ආදී එන වාත දහරාව හේතුවෙන් ප්‍රධාන නැසින්න අවට අඩු පීඩනයක් ඇතිවේ.මේ නිසා ඉමල්ෂන් ලිඳ තුල ඇති පෙට්‍රල් මෙන්ම, වා ශෝදක වන්චුව තුලින් වාතයද ඇවිදීත් මිශ්‍ර වී ඉමල්ෂන් නලයේ සිදුරු තුලින් ප්‍රධාන නැසින්න වෙත ගලා ගොස් වෙන්චූරි නලය තුලින් ගලා යන වාත දහරාවට එක්වේ.ප්‍රධාන නැසින්නෙන් පිටවීමට පෙරම පෙට්‍රල් වාතය හා මුසුවන බැවින්,පෙට්‍රල් ඉතා කුඩා බින්දු වලට කඩිමද හොඳින් සිදුවේ.

එන්ජිමේ වේගය තවත් වැඩිවන විට ප්‍රධාන නැසින්න අවට පීඩන අවපාතයද වැඩිවේ.එම නිසා වැඩි පෙට්‍රල් ප්‍රමාණයක් නැසින්න තුලින් ඉවත්වන අතර ඉමල්ෂන් ලිඳේ පෙට්‍රල් මට්ටමද අඩුවේ.එවිට ඉමල්ෂන් නලයේ වැඩි සිදුරු සංඛ්‍යාවක් නිරාවරණය වේ.එවිට වැඩි වායු ප්‍රමාණයක්

පෙට්‍රල් සමඟ මිශ්‍ර වේ. එවිට ඉහල වේග වලදී මිශ්‍රණය අනවශ්‍ය ලෙස සරු නොවේ.

මෙම අවස්ථාවේ පෙට්‍රල්-වායු මිශ්‍රණයේ අනුපාතය 1:14 / 1:L15 පමණ වේ. එය උදාසීන අවස්ථාවයි.

4) සරු මිශ්‍රණ පරිපථය.(Enrichment Circuit) ‘Power System’

එන්ජිම ඉක්මනින් ත්වරණය කිරීමට හා අවකර වැල්වය සම්පූර්ණයෙන් විවෘත කරමින් එන්ජිම ඉහල වේගවල ක්‍රියාකරවීමට අමතර පෙට්‍රල් ප්‍රමාණයක් එන්ජිමට සැපයිය යුතුවේ.මෙම කාර්යය ඉටුකරනු ලබන්නේ බල පද්ධතිය විසිනි.මේ අනුව බල පද්ධතිය මඟින් සිත්දු කරනුයේ, එන්ජිම ඉහල වේගවලින් ක්රියාකරන අවස්ථාවේදී සරු මිශ්‍රණයක් එන්ජිමට ලබාදීමට සහයවීම හා එන්ජිමේ වේගය හා භාරය අඩුවන විට සපයනු ලබන ඉන්දන ප්‍රමාණය අඩුකිරීම ය.

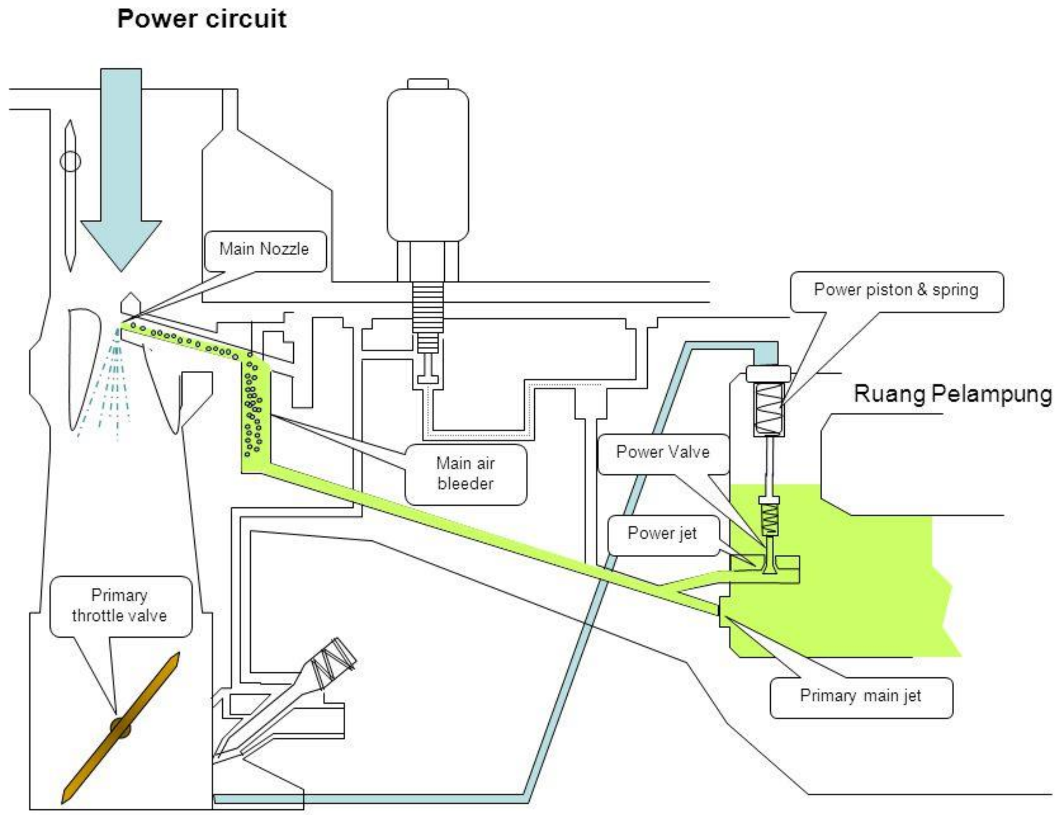
බොහෝ කාබියුරේටරවල මෙම බල පද්ධතිය ක්‍රියාත්මක වන්නේ රික්තය උපයෝගී කරගෙනය.මෙය වර්ග දෙකකි.එනම්,

1. Plunger Type.
2. Diaphragm Type.

Plunger Type,

මෙහි අවකර වැල්වය පහලින් Vacuum මාර්ගයක් Plunger එකේ ඉහල ඇති කුටීරයට සම්බන්ද කර ඇත.මේ නිසා අවකර වැල්වයේ පහල චූෂණය හේතුවෙන් අඩු පීඩන තත්වය Plunger එකේ ඉහලට බලපායි.එම නිසා එන්ජිම ලැසි දිව්මේ හෝ සාමාන්‍ය අවස්ථාවේ ක්‍රියා කරන විට අවකර වැල්වය ළඟ අඩු පීඩනය මඟින් Plunger ය ඉහලට ඔසවා තබාගෙන සිටියි.

Plunger ය පහල බල වන්චුවක් (Power Valve) ඇත. මෙම Power Valve එක සාමාන්‍ය අවස්ථාවේ වැසී පවතී.එන්ජිම ත්වරණය කරන විට අවකර වැල්වය පහල අඩු පීඩන අඩු වී යයි.මේ අනුව Plunger එකේ ඉහල ක්‍රියාකරන අඩු පීඩන තත්වය අඩුවීම හේතුවෙන් Plunger ය පහලටවිත් බල වන්චුව තෙරපි.එවිට වැල්වය විවෘත වී ඉපිලී කුටීරයේ සිට ප්‍රධාන පරිපථයට බල වන්චුව හරහා අමතර පෙට්‍රල් ප්‍රමාණයක් ගලා එයි. එමඟින් සරු මිශ්‍රණ එන්ජිමට සපයයි.



Diaphragm Type,

මෙහි ප්‍රචීරයක එක් පසකට දුන්නක් යොදා එම ප්‍රචීර කුටීරය නළ මාර්ගයකින් අවකර වැල්වය පහලට විවෘතව ඇත.ප්‍රචීරයේ අනෙක් පස වාල්වයක් සවිකර ඇත.

එන්ජිම ලැසි දිවුමේ හා සැහැල්ලු භාර අවස්ථාවේ ක්‍රියා කරව විට අවකර වැල්වය පහල අඩු පීඩනය හේතුවෙන් දුනු බලය අභිබවමින් ප්‍රචීරය ඇදී වැල්වය වසාගෙන සිටියි. එම නිසා බල චන්වුව මඟින් අමතර පෙට්‍රල් ප්‍රධාන පරිපථයට ගල නොයයි.

අවකර වැල්වය විවෘත කරන විට අඩු පීඩනය ප්‍රචිරය තුලින් අඩුවී, දුනු බලය යටතේ ප්‍රචිරය චලිතව වැල්වය විවෘත කරයි.එමගින් අමතර පෙට්‍රල් ප්‍රමාණයක් ප්‍රධාන පරිපථය තුලින් එන්ජිමට ලැබේ.

5) ත්වරක පොම්ප පරිපථය.(Accelerator Pump)

වාහනය ඉක්මනින් ත්වරන කිරීම සඳහා එකවරම ත්වරක පාදිකය පෑගු විට අවකර වැල්වයද එකවරම විවෘත වේ.නමුත් වෙන්චූරිය හරහා වැඩි වාත දරාවක් ගලායන බැවින් ද්‍රවයක් වන පෙට්‍රල් වලට ඉක්මනින් ක්‍රියාකර වාතය

සමඟ මිශ්‍රවීමට නොහැක.එම නිසා ඇදී යන වාත ප්‍රමාණයට සරිලන ලෙස පෙට්‍රල් ප්‍රධාන නැසින්න තුලින් නොලැබේ.මේ හේතුවෙන් එන්ජිම නැවතීමට තැත් කරන අතර, ත්වරණය වන්නේ සෙමිනි.

මෙය මඟ හරවා ගැනීමට ත්වරක පොම්පය යොදා ඇත.මෙමගින් සිදුකරනුයේ අවකර වැල්වය එකවර විවෘත කරන විට වෙන්චූරියතුලින් ගලායන වාතයට සරිලන පෙට්‍රල් ප්‍රමාණයක් විදීම සිදුවේ.මෙය ප්‍රධාන නැසින්න ඉහලින් පිහිටයි. මෙය ක්‍රියාකරන ආකාරය අනුව වර්ග දෙකකි,

1. Plunger Type.
2. Diaphragm Type.

Plunger Type,

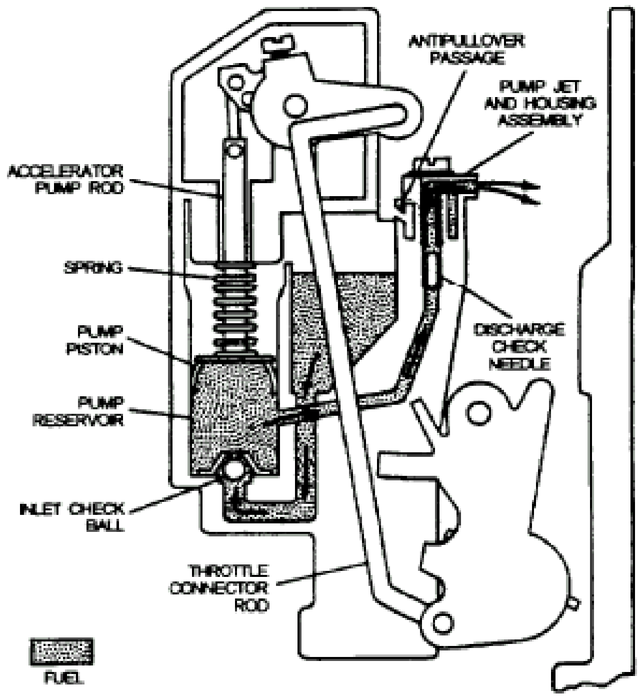


Figure 4-22.—Piston accelerator pump.

මෙහි ප්‍රධාන වශයෙන් ඇත්තේ සිලින්ඩරාකාර පොම්ප කුටීරයක් තුල අඩංගු පිස්ටන්නයක් හා One Way Ball Valve දෙකකිනි. මෙයට ඉපිලී කුටීරයේ සිට පෙට්‍රල් සපයයි.

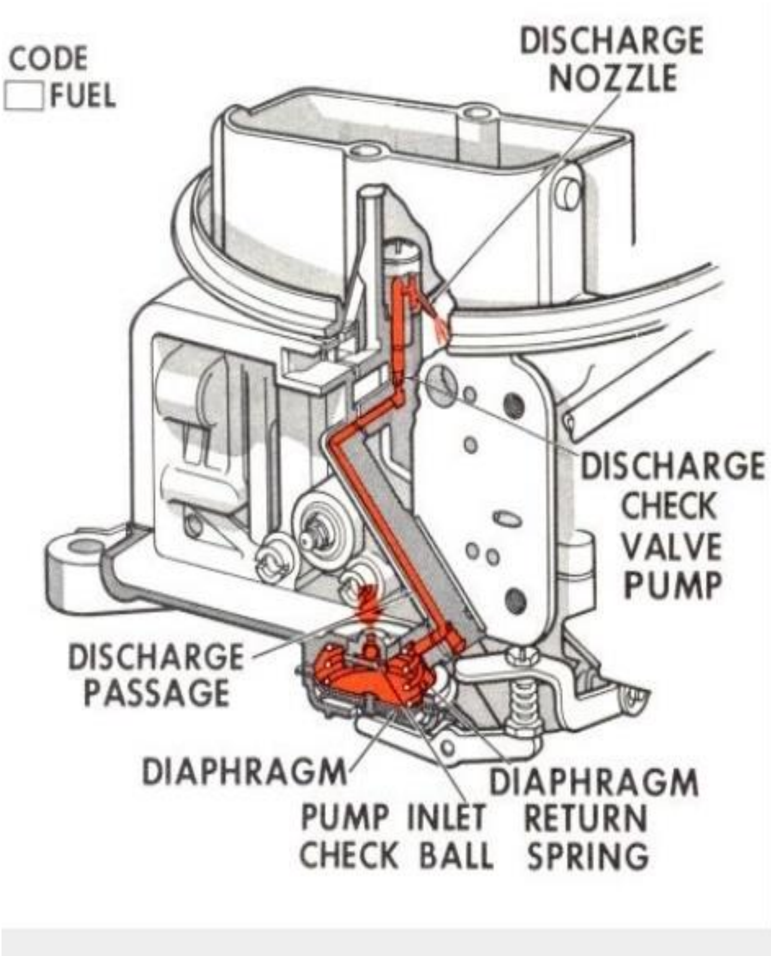
අවකර වැල්වය වැසෙන විට Pump Leaver එක මඟින් පිස්ටනය ඉහලට එසවේ.එමනිසා පොම්ප කුටීරය තුල පරිමාව වැඩිවී පීඩනය අඩු වේ.එමනිසා මෙහි Outlet Ball Valve එක වැසී Inlet Ball Valve එක විවර්ත වී පෙට්‍රල් පොම්ප කුටීරයට පිරේ.

එකවර ත්වරණය කරන විට අවකර වැල්වය ක්ෂණිකව විවෘත වේ.එමඟින් පිස්ටනය පහලට තල්ලු වේ.එමනිසා කුටීරය තුල ඇති පෙට්‍රල් පිස්ටනය මඟින් තෙරපයි.එමඟින් Inlet Valve වය වැසී Outlet Valve වය විවෘත වී

Injection Nozzle එක තුලින් වෙන්චූරියට පෙට්‍රල් විදීම සින්දුවේ.මෙසේ වන්නේ අවකර වැල්වය එකවරම විවෘත කරන අවස්ථාවේදී පමණි.

අවකර වැල්වය එකවර විවෘත වීමේදී, පොම්පයෙන් වැඩි පෙට්‍රල් ප්‍රමාණයක් විදීම වලක්වා, පෙට්‍රල් විදීමෙන් මිශ්‍රණයේ ඇතිවන දුර්වලතාවය පවතින කාලය මුළුල්ලේම ත්වරක පොම්පරෙන් පෙට්‍රල් සෙමින් විදීම සඳහා දුන්නක් යොදා ඇත.

Diaphragm Type,



මෙය ක්‍රියා කරනුයේ ද පොම්ප ලීවරයක් මඟින් ප්‍රචීරයට සම්බන්ද නළ වලින් එකක් ඉපිලී කුටීරයටද, අනෙක වෙන්චූරියටද සම්බන්ද වේ.

ත්වරක පාදිකය එක්වය පෑගු වේට අවකර වැල්වය එකවර විවෘත වේ.එමනිසා ප්‍රචීර කුටීරයේ ඇති පෙට්‍රල් තෙරපෙ. Outlet Valve වැල්වය හරහා තෙරපන ලද පෙට්‍රල් Nozzle එකෙන් වෙන්චූරියට එකතු වේ.අවකර වැල්වය වැසෙන විට දුනු බලය යටතේ ප්‍රචීරය ඉහලට චලිත වන අතර ඒ අනුව ප්‍රචීර කුටීරයට ඉපිලී කුටීරයට පෙට්‍රල් පැමිණේ.මෙය පිහිට ඇත්තේ කබියුරෙටරයේ පසෙකිනි.

6) චෝක් පරිපථය.(Choke Circuit)

සීතල අවස්ථාවේදී එන්ජිම පණ ගැන්වීමට අපහසුය.ඒ වාතය සමඟ මිශ්‍රවී යන පෙට්‍රල් සීතල වී ඇති චූෂණ නළ මාර්ගයේ සහ සිලින්ඩර බිත්ති වල බින්දු වශයෙන් තැන්පත් වීමය.එමනිසා එන්ජිම පණගැන්වීමට අවශ්‍ය පෙට්‍රල් ප්‍රමාණය නොලැබේ.එම අවස්ථාවේ පෙට්‍රල් වැඩිපුර ප්‍රමාණයක්

සිලින්ඩර වලට ලබා දිය යුතුය.මේ සඳහා වෙන්චූරි නලයේ ඉහලින්ම Chock Vale එකක් යොදා ඇත.සීතල අවස්ථාවේදී මෙම වැල්වය වසා දමයි.එවිට වෙන්චූරි නලයේ අඩු පීඩනය එම වැල්වය ආසන්නයටම පැමිණේ.එවිට සියලුම පරිපථ වලින් පෙට්‍රල් පැමිණේ. මෙම අවස්ථාවේ ඉන්ධන වායු මිශ්‍රණය 1:8 පමණ වේ.චෝක් එක භාවිතා කරන විට අවකර වැල්වය මදක් ඇරී පවතියි.

මෙය ක්‍රියා කරන ආකාර දෙකකි.එනම්,

1. Manual Choke.
2. Automatic Choke.
   i. Electrically Heated.
   ii. Coolant Heated.

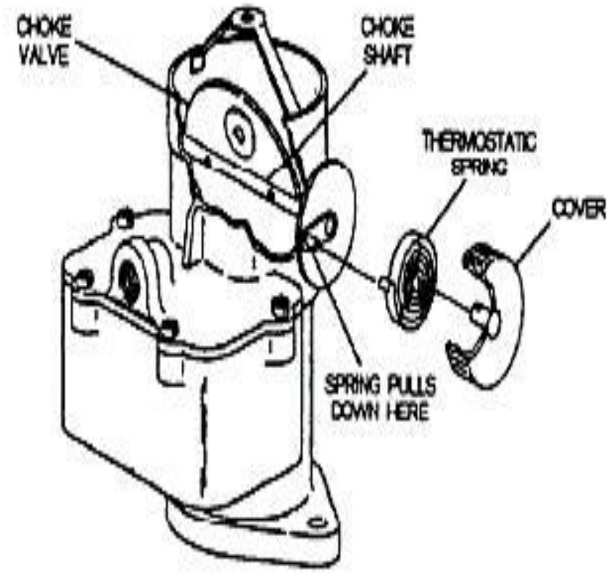
1. Manual Choke - මෙය රියදුරු විසින් අවශ්‍ය වෙලාවට අතින් ක්‍රියාත්මක කල යුතුය.

2. Automatic Choke,

මෙහි චෝක් පත ඇරීම සහ වැසීම සිදු වන්නේ ස්වයංක්‍රීයව ය.ඒ සඳහා විවිධ උපක්‍රම භාවිතා කරයි.නමුත් බහුලව භාවිතා කරන ක්‍රම දෙකකි.

1) විදුලි ධාරාවක් උපයෝගී කරගෙන ද්වි-ලෝහ දඟර දුන්නක් රත් කිරීම මඟින් චෝක් පත ක්‍රියාකරවීමට සැලැස්වීම.
   (Electrically Heated Automatic Choke)
2) එන්ජිමේ සිසිලන ජලය උපයෝගී කරගෙන ඉටි කැප්සියුලයක් රත්කර එමඟින් චෝක් පත ක්‍රියාකරවීමට සැලැස්වීම.
   (Coolant Heated Automatic Choke)

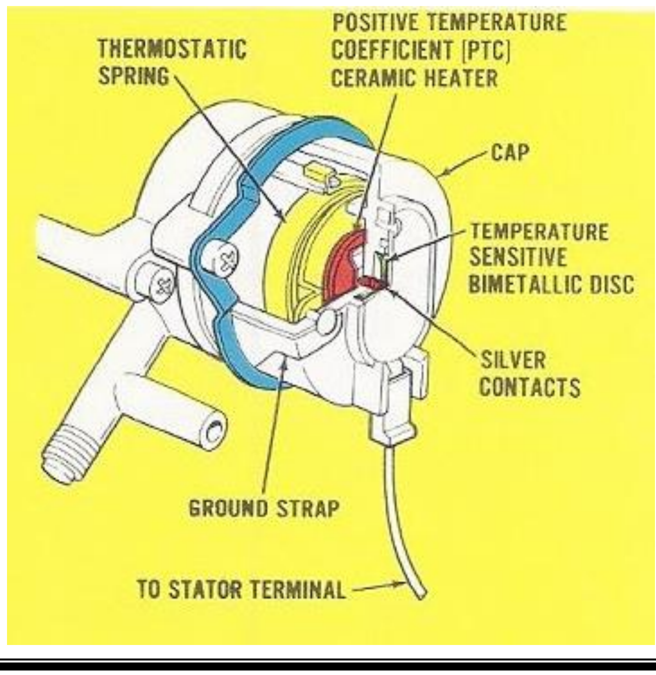
Electrically Heated Automatic Choke,



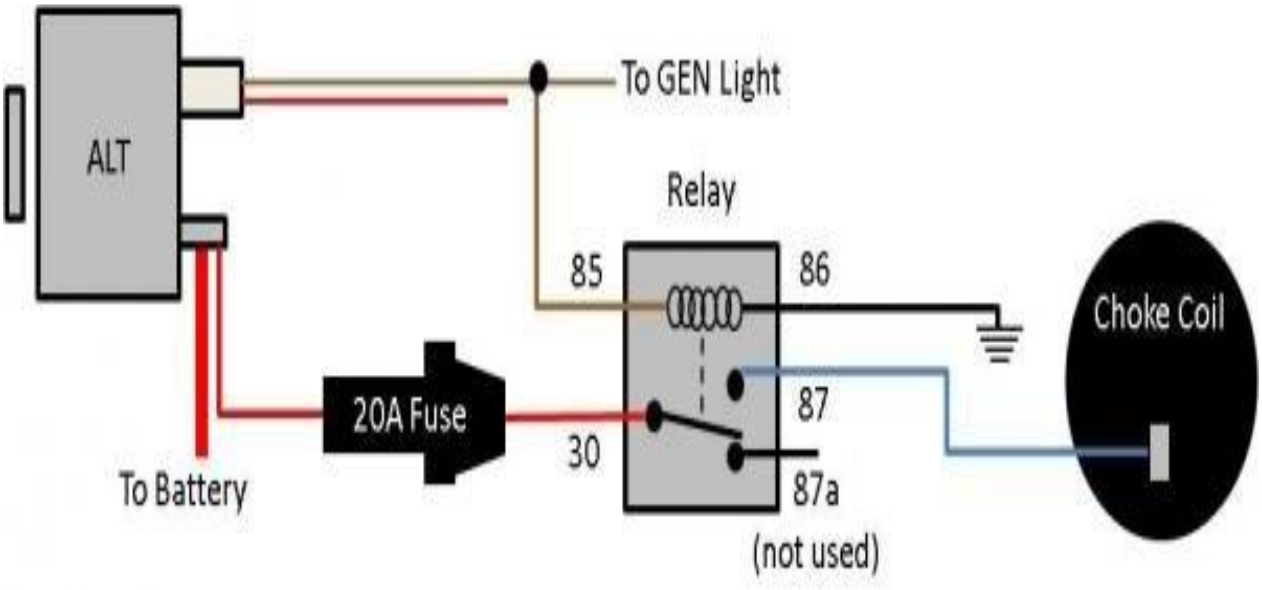
එන්ජිම සිසිල්ව පවතින අවස්ථාවේ Bi-Metal Spring එක මඟින් චෝක් වැල්වය වැසී පවතී. Bi-Metal එක රත් වන විට එය දිග හැරේ.එමඟින් චෝක් පතද දිග හැරේ.මෙහි ඇති විද්‍යුත් දඟරයට ධාරාව සපයනුයේ ජ්වලන ස්විචය හරහාය. නමුත් මෙහි දුර්වලතා කිහිපයකි.

- Bi-Metal එක ඉක්මනින් රත්වීම නිසා චෝක් වැල්වය ඉක්මනින් විවෘත වේ.එම නිසා එන්ජිම රත්වෙමින් පවතින විට අවශ්‍ය සරු මිශ්‍රණ නොලැබීමෙන් එන්ජිමේ ක්‍රියාකාරීත්වය අක්‍රමවත් වේ.
- එන්ජිම හොඳින් ක්‍රියාකරමින් පවතින අවස්ථාවක එන්ජිම නතර කළහොත්, Bi-Metal එක සිසිල් වී චෝක් වැල්වය වැසේ.මේ අවස්ථාවේ එන්ජිම හොඳින් රත් වී පවතියි.නමුත් නැවත එන්ජිම පණ ගන්වන විට චෝක් වැල්වය වැසී ඇති නිසා සිලින්ඩර වලට ඇද ගන්න මිශ්‍රණය අනවශ්‍ය ලෙස සරුවේ.

මෙම අවාසීන් මඟ හරවා ගැනීම සඳහා දඟරයට ධාරාව සපයා ඇත්තේ එන්ජිමේ උෂ්ණත්වය සාධකයක් ලෙස ගෙනය. එය උෂ්ණත්ව පාලක වාල්වයක් හරහා ක්‍රියා කරයි.මෙමගින් එන්ජිමෙහි උෂ්ණත්වය යම් ප්‍රමාණයක් දක්වා අඩුවන තුරු දඟරයට ධාරාව සපයාගෙන සිටියි.එමඟින් එන්ජිම රත්වී ඇති විට චෝක් වැල්වය වැසීම සිදු නොවේ.



සමහර කාබියුරේටර වල මෙයට ධාරාව සපයනුයේ Alternator යෙන් උත්පාදනය කරන විද්‍යුත් ශක්තියෙනි.එම නිසා Ignition Switch එක on කර ඇති විට දහරයට ධාරාව නොලැබේ. Alternator යේ සිට දහරයට ධාරාව ලැබෙන්නේ Relay එකක් හරහා ය.



Ignition Switch on කල විට Heater එකට ධාරාව නොලැබේ.එන්ජිම පණ ගැන්වූ පසු Alternator එක ක්‍රියා කර එමගින් ධාරාවක් Relay එකට ලැබේ. එවිට Relay එක ක්‍රියා කර Alternator ය හා විද්‍යුත් දහරය අතර සම්බන්ධය ඇතිකර ධාරාව ගල යාමට සලස්වයි. එවිට Heater එක රත් වී Bi-Metal එක ප්‍රසාරණය වී චෝක් වැල්වය විවිර්යත වේ.

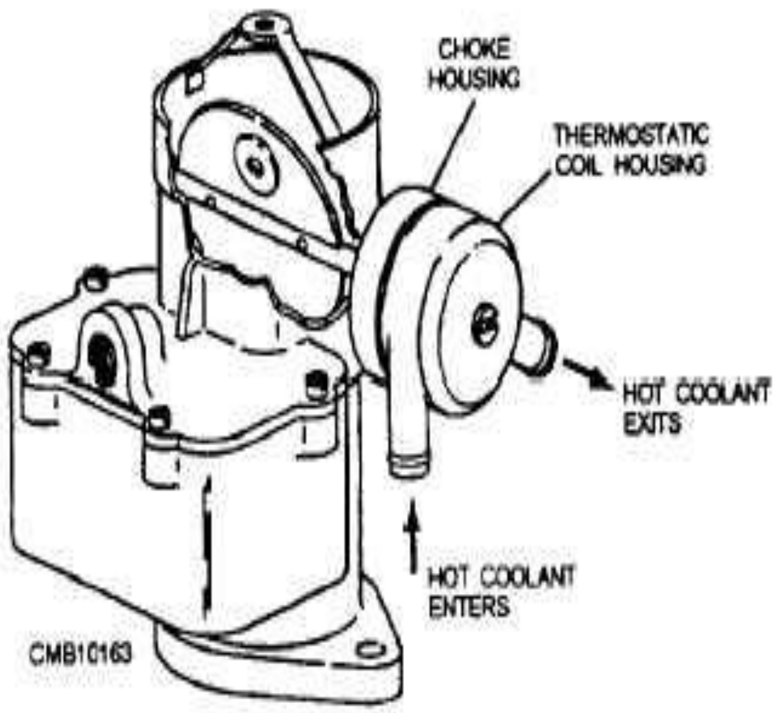
සිසිල්ව ඇති එන්ජිමක ලැසි දිවුම් අවස්ථාව තරමක් ඉහල අගයක පැවතිය යුතුය.එය සිදුකරනු ලබන්නේ, Stepped Cam ඒකක ආධාරයෙනි.මෙය Fast Idle Cam ලෙස හැඳින් වේ.මෙය චෝක් වැල්වය ක්‍රියා කරන දඬු පද්ධතියට සම්බන්ද වේ.

Coolant Heated Automatic Choke.

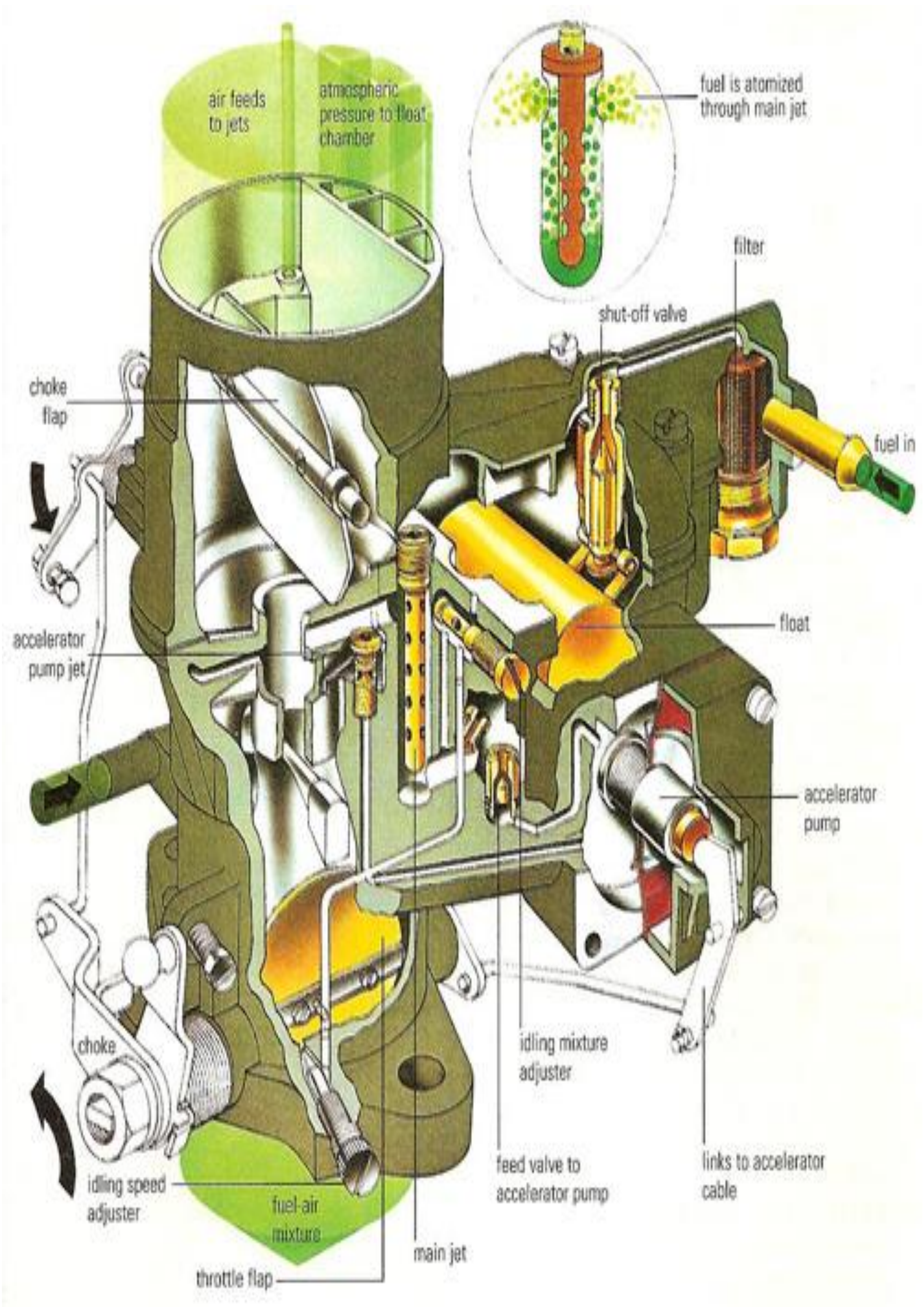
මෙහි එන්ජ්මේ සිසිලන ජලය උපයෝගී කරගෙන චෝක් පද්ධතිය ස්වයංක්‍රීයව ක්‍රියා කරයි.මෙහි ඉටි කැප්සියුලයක් (Wax Capsule) ඇත.මෙය රත් කිරීම සිදු කරනු ලබන්නේ Coolant මඟිනි.

එන්ජිම සිසිල් අවස්ථාවේ කැප්සියුල් එක තුල ඉටි සංකෝචනය වී එයට සම්බන්ද ලීවරය ඇතුළු දෙසට තල්ලු වී ඇත. එමඟින් චෝක් වැල්වය වැසී පවතී.

Coolant වල උෂ්ණත්වය ඉහල යන විට ඉටි කැප්සියුලය තුල ඉටි රත් වී ප්‍රසාරණය වී ලීවරය තල්ලු කරයි. එමඟින් චෝක් වැල්වය ක්‍රියාත්මක වේ.



Cross Section of a Carburetor.



යුගල් වෙන්චූරි කාබියුරේටර

(Double-Barrel Carburetor)

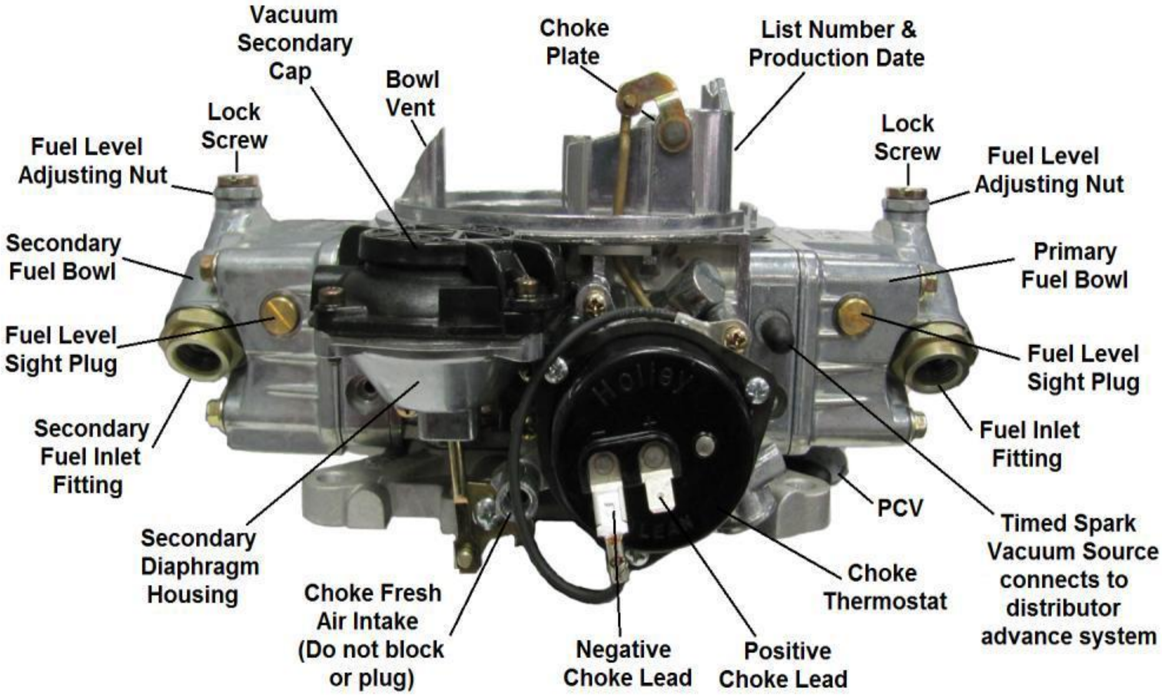
නවීන වාහනවල එන්ජින් ඉහල වේග වලින් ක්‍රියා කරන නිසා, ඉහල වේග පරාස වලදී එන්ජිමට උපරිම බලය ලබා ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය පෙට්‍රල්-වායු මිශ්‍රණය සාර්ථකව එන්ජිමට ලබා දීමට තනි වෙන්චූරයක් සහිත්ජ කාබියුරේටර වලට හැකියාව නැත. වෙන්චූරිය විශාල කිරීමෙන් පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණය සාර්ථකව මිශ්‍ර කල නොහැක.

මෙම තත්වය මගහරවා ගැනීමට යුගල වෙන්චූරි කාබියුරේටර භාවිතා කරයි.මෙහි ප්‍රධාන වර්ග දෙකකි.එනම්,

01. **සම මුහුර්තික යුගල වෙන්චූරි කාබියුරේටර.**
(Synchronized Twin Venturi Carburetor)

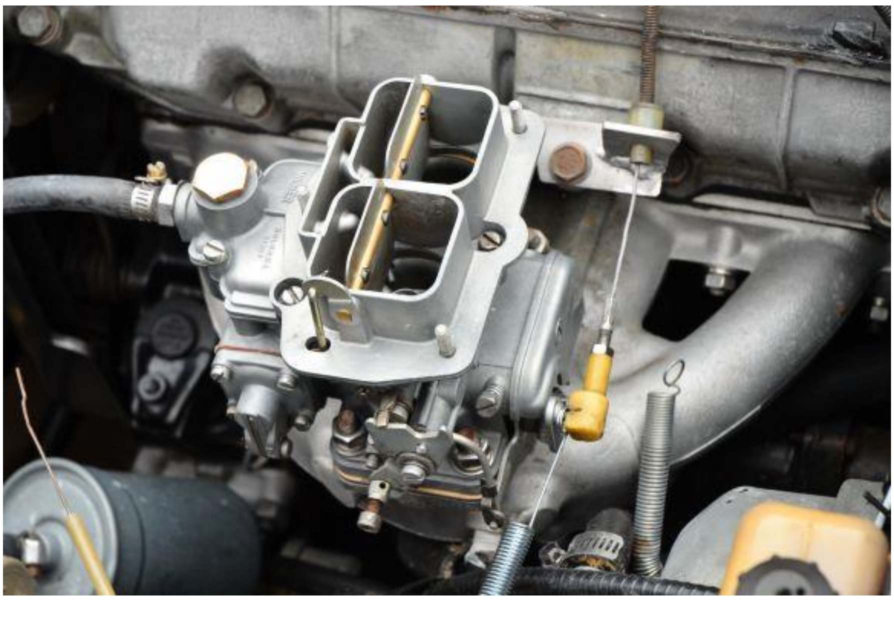
02. **Double Barrel Twin Venturi Carburetor.**

1. **Progressive Twin Venturi Carburetor.**
2. **Vacuum Controlled Twin Venturi Carburetor**.

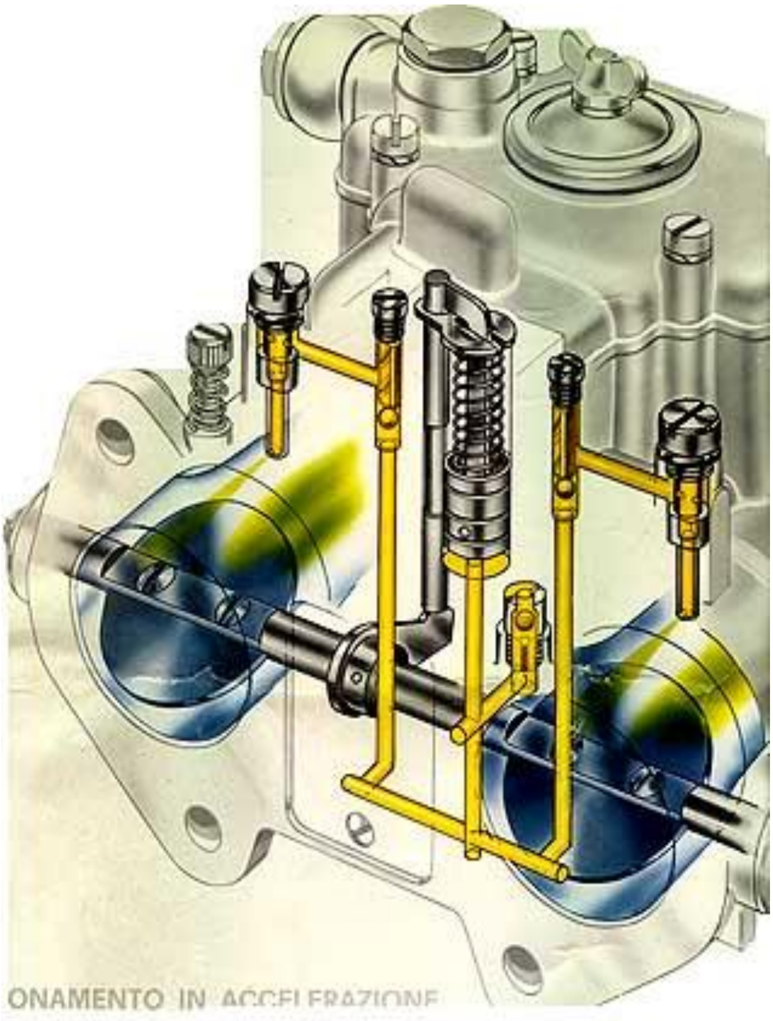


සම මුහුර්තික යුගල වෙන්චූරි කාබියුරේටර,
(Synchronized Twin Venturi Carburetor)

මෙහි වෙන්චූරි නළ දෙකම සෑම අතින්ම සමාන වේ. වෙන්චූරි දෙකෙහිම අවකර වැල්ව විවෘත වන්නේ එකවරය. මෙය Inline, V-Type එන්ජින් සඳහා භාවිතා කරයි.එම එන්ජින් වල සිලින්ඩර සංඛ්‍යාවෙන් භාගයකට එක් වෙන්චූරියක් තුලින්ද, ඉතිරි සිලින්ඩර වලට අනිත් වෙන්චූරියෙන් ද පෙට්‍රල්-වායු මිශ්‍රණය සපයයි.



Progressive Twin Venturi Carburetor (Mechanical),

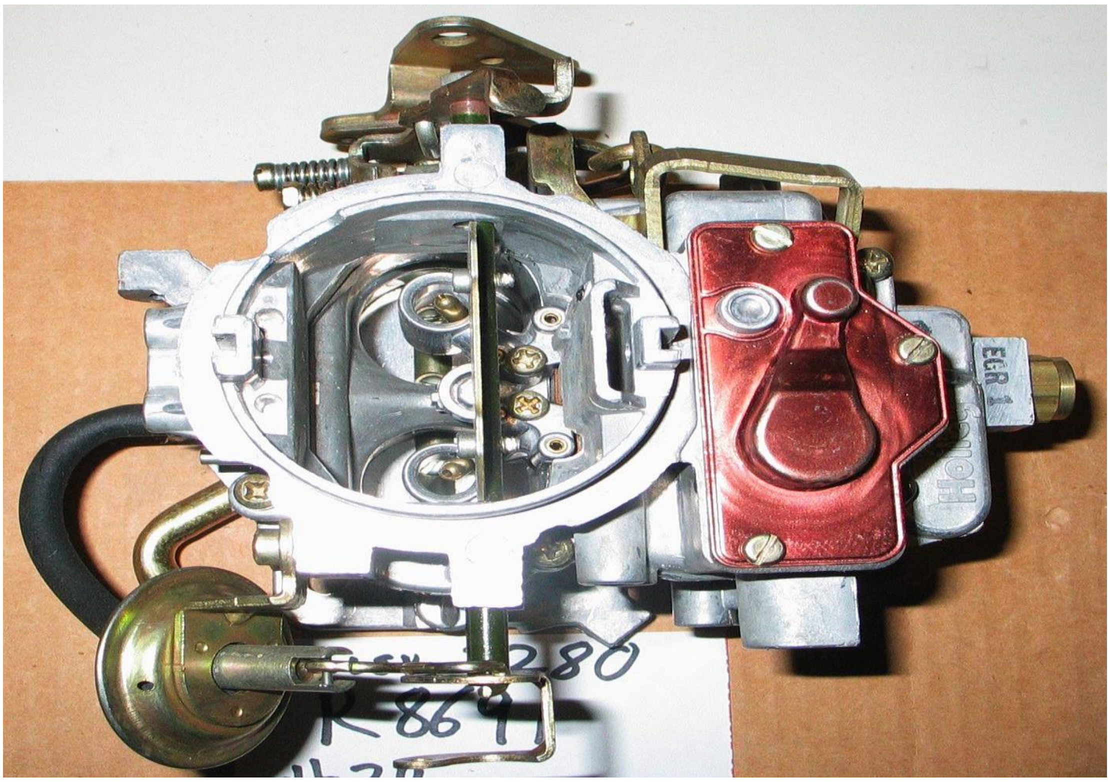


මෙහි වෙන්චූරි දෙක ක්‍රියා කරනුයේ අවස්ථා දෙකකදීය. තවද අවකර වැල්ව දෙක දඬු පද්ධතියකින් සම්බන්ද කර ඇත.එන්ජිම ලැසි දිවුමේ හා අඩු වේග වලදී භාවිතා වනුයේ මෙහි ඇති ප්‍රථමික වෙන්චූරියයි (Primary Venturi). එම නිසා හොඳ මිශ්‍රණයක් එන්ජිමට සැපයිය හැක. Primary Venturi යේ අවකර වැල්වය 60^0 පමණ විවෘත වන විට දඬු පද්ධතිය මගින් Secondary Venturi යේ අවකර වැල්වය විවෘත කිරීමට පටන් ගනියි. එවිට වින්චූරි දෙකෙන්ම මිශ්‍රණය ලැබෙන අතර එම නිසා එන්ජිමෙහි වේගය වැඩි වේ. අවකර වැල්වය දෙකම සම්පූර්ණයෙන්ම විවෘත වූ විට එන්ජිමේ උපරිම ක්‍ෂමතව ලබා ගැනීමට වැඩි පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණයක් එන්ජිමට සැපයේ.

මෙහි ඇති අවාසි වන්නේ අඩු වේග වලදී එකවර ත්වරණය කළහොත් අවකර වැල්ව දෙකම විවෘත වී වැඩි වාත ප්‍රමාණයක් සිලින්ඩර තුලට ගලා ඒමයි.එම වාත ප්‍රමාණයට සරිලන පෙට්‍රල් මිශ්‍රවීම නිසියාකාරව සිදු නොවේ.එම නිසා මෙය මගහරවා ගැනීමට Accelerator Pump වෙන්චූරි නළ දෙකටම භාවිතා කරයි. නමුත් ප්‍රාතමිකයේ අවකර වැල්වය පමණක් ඇරී ඇති විට ත්වරක පාදිකය තරමක් පැගිමේදී ද්විතිකයේ වෙන්චූරියටද පෙට්‍රල් විදියි.එම පෙට්‍රල් ප්‍රමාණය අපතේ යයි.

Vacuum Controlled Twin Venturi Carburetor, මෙහි ද්විතිකයේ අවකර වැල්වය විවෘත වනුයේ ප්‍රචීරයකට සම්බන්ද දණ්ඩක් මඟිනි. මෙහි වෙන්චූරි දෙක සිදුරු කර එහි අඩු පීඩනය නලයක් මඟින් ප්‍රචීරයට ලබා දී ඇත.

එන්ජිම අඩු වේග වලින් ක්‍රියා කරන විට ප්‍රථමික වෙන්චූරිය තුලින් අඩු වාත ධාරාවක් ගලා යයි. එම නිසා ප්‍රාතමිකය තුල පීඩන අවපාතය අඩුය.වේගය වැඩි කරන විට ප්‍රාථමිකය හරහා වාතය වේගයෙන් ගලා යන විට පීඩන අවපාතය වැඩිය.එම නිසා මෙම පීඩන අවපාතය නළ මාර්ග දිගේ ප්‍රචීරයට බලපා ද්විතිකයේ අවකර වැල්වය විවෘත කරයි.



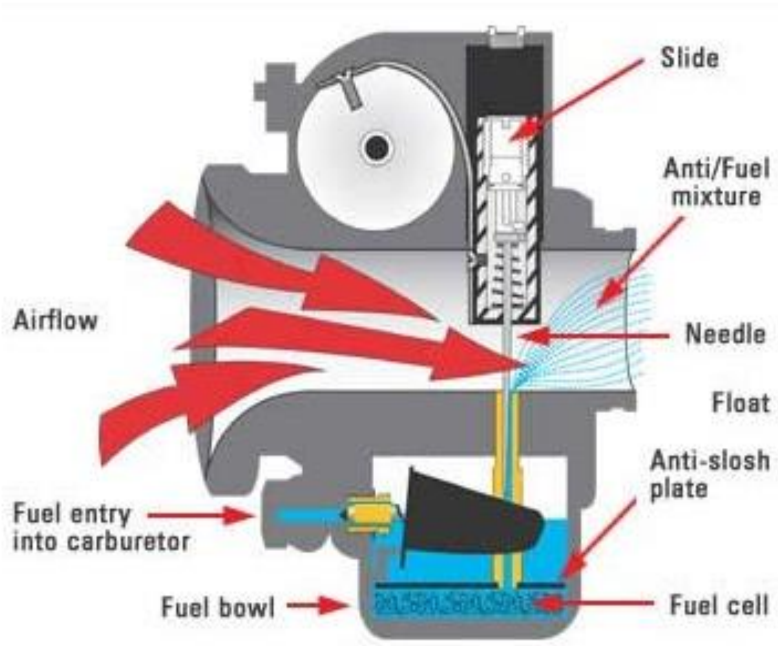
විචල්‍ය වෙන්චූරි කාර්බියුරේටර

(Variable Venturi Carburetor)

සරල කාබියුරේටරයක් සමඟ සැසඳීමේදී මෙහි ඇති වෙනස්කම වන්නේ මෙහි ඇති වෙන්චූරියේ ප්‍රමාණය වෙනස් කිරීමට ඇති හැකියාවයි.මෙහිදී රික්තය ඇති වන්නේ එක් තැනකින් වන අතර වෙන්චූරියේ ප්‍රමාණය වෙනස් කිරීම තුලින් රික්ත ප්‍රමාණය අඩු වැඩි වේ.මෙම ක්‍රියාවලිය සිදු කරන්නේ Slide Piston එකක් මඟිනි. එම පිස්ටන් එක සමඟ ත්වරකයේ කේබල් එකක් සවි වී ඇත.

ඉහත සඳහන් කල ආකාරයට එම Slide Piston එක සමඟ Needle Jet එකක් සවිකර ඇත. Needle Jet එක සකසා ඇත්තේ ටෙපර හැඩයටය. පිස්ටනය ඉහල පහල යන විට Needle Jet එක ඉහල පහල යයි.එවිට රික්ත ප්‍රමාණය අනුව ඉපිලී කුටීරයේ ඇති පෙට්‍රල් Main Jet එක තුලින් පැමිණ Needle Jet එක අතරින් ඉහලට ගමන් කර වාතය සමඟ මිශ්‍ර වී සිලින්ඩර තුලට ගමන් කරයි.

මෙහිදීද අනෙකුත් කාබියුරේටර වල පරිදිම වෙන්චූරිය වැසී ඇති විට එන්ජිම Idle අවස්ථාවේ ක්‍රියා කිරීම සඳහා Idle Circuit එකක් ඇත. Idle අවස්ථාවේදී ලබා දෙන පෙට්‍රල් ප්‍රමාණය පාලනය කිරීමට Idle Speed Adjusting Screw එකක් යොදා ඇත.සරල කාබියුරේටරය ආකාරයටම මෙහිදීද සීතල අවස්ථාවේ පණ ගැන්වීමට චෝක් වාල්වයක් යොදා ඇත.



විෂ වායු පාලනය

(Emission Control System)

කාබියුරේටරයේ ඇති ප්‍රධාන අවාසිය වන්නේ, ඉන්ධන වායු මිශ්‍රණය සාර්ථකව මිශ්‍ර වන්නේ එක් අවස්ථාවකදී පමණි (14.7:1). අනිත් අවස්ථාවල විෂ වායු නිපදවීම තරමක් වැඩිය. එසේ වන්නේ මිශ්‍රණ

අනුපාත වෙනස් වීමෙනි. මෙම විෂ වායු නිපදවීම අවම කිරීමට නිෂ්පදකයින් විසින් විවිධ උපක්‍රම භාවිතා කරයි.

වාහනයකින් විෂ වායු පිටවීම ආකාර තුනකින් සිදුවේ. එනම්,

01. Exhaust Emission. (මෙහිදී NO_x, CO, HC යන විෂ වායුන් නිපදවේ.)
02. Evaporator. (පෙට්‍රල් වාශ්ප වීම මඟින්.)
03. Blow by Gas. (මෙහිදී NO_x, CO, HC යන විෂ වායුන් නිපදවේ.)

<u>පිටාර වායුවෙන් සිඳුවන විෂ වායු පාලනය. (Exhaust Emission),</u>

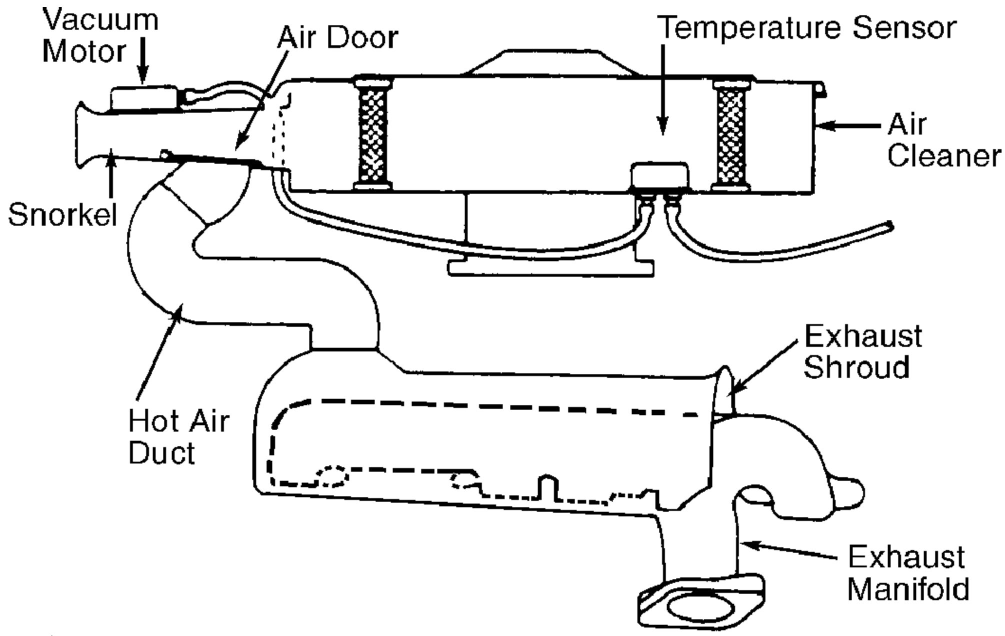
- ඇතුලට ඇදගන්න වායුවේ උෂ්ණත්වය පාලනය කිරීම.
  (Inlet Temperature Control Air Cleaner System)

එන්ජිම සිසිල්ව ඇතිවිට පණ ගැන්වීමේදී මිශ්‍රණය 1:8 පමණ වේ.එම නිසා එම අවස්ථාවේදී ඇතිවන විෂ වායු ප්‍රමාණය තරමක් වැඩිය. එන්ජිම ඉක්මනින් ක්‍රියාකාරී උෂ්ණත්වයට ගත පසු විෂ වායු නිපදවීම අඩුවේ. මෙසේ ඉක්මනින් එන්ජිම ක්‍රියාකාරී උෂ්ණත්වයට ගන්න ක්‍රම දෙකකි. එනම්,

i. **Inlet Manifold Pre Heater.**

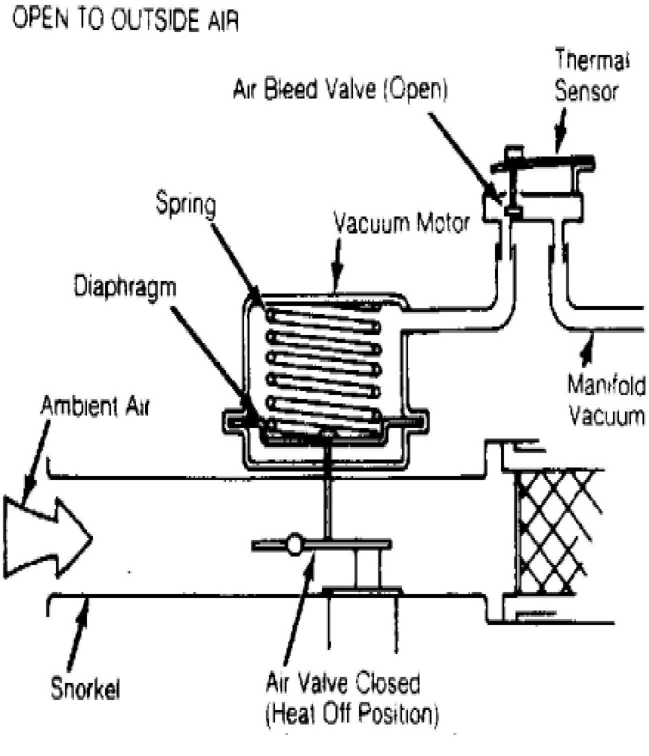
Manifold එකට heater එකක් සම්බන්ද කර, එක රත් කිරීමෙන් එන්ජිමට ඇදගන්න වායුව රත්කරයි. එමගින් ඉක්මනින් එන්ජිම ක්‍රියාකාරී උෂ්ණත්වයට පැමිණෙයි.

ii. **Intake Temperature Control Air Cleaner System.**



මෙහිදී Air Filter යට වාතය ලබා ගන්නා මාර්ග දෙකකි. එයින් ප්‍රධාන මාර්ගය සාමාන්‍යය සිසිල් වාතය සපයයි. අනෙක් මාර්ගය මඟින් වාතය ලබා ගන්නේ, Exhaust Manifold එක වටා සකස් කර ඇති Hot Air Duct තුළිනි. එමගින් රත් වූ වායුව ලබාගත හැක. මෙහි Air Control Valve වය හා Diaphragm එක මඟින් මෙම මාර්ග දෙක ඇරීම වැසීම සිදුකරයි.

එන්ජිම පණ ගැන්වූ පසු අවකර වැල්වය යට අඩු පීඩනය වැඩිය. එම අඩු පීඩනය නල මාර්ගයක් මඟින් Vacuum Motor එකට ලබා දී ඇත. අඩු පීඩනය නිසා Vacuum Motor තුල ඇති Diaphragm එක සංකෝචනය වී



Air Control Valve ය මඟින් රත් වූ වායු මාර්ගය විවෘත කරයි. එවිට රත් වූ වායුව එන්ජිම තුලට ලැබී ඉක්මනින් ක්‍රියාකාරී උෂ්ණත්වයට ගනියි. ක්‍රියාකාරී උෂ්ණත්වයට පැමිණි පසු එන්ජිමට සිසිල් වායුව සපයන මාර්ගය විවෘත කල යුතුය. එය කරනුයේ Vacuum Motor එකට ලබා දී ඇති Vacuum Line එක වසලමිනි. මෙය සිදුකරනුයේ Air Filter තුල ඇති Temperature Sensor ය මඟිනි. එයතුල ඇත්තේ ද්විලෝහ පටියකි. එන්ජිමෙහි උෂ්ණත්වය 38 ^{0}C ට වඩා

වැඩිවන විට එම උෂ්ණත්වය ද්විලෝහ පටියට දැනී එය දිග හරියි. වැකුම් මාර්ගය වායුගෝලීය පීඩනයට විවෘත වේ.එවිට අඩු පීඩනය අඩු වේ සිසිල් වායු මාර්ගය විවෘත වේ.

○ Hot Idle Temperature Compensator (HITC)

Idle අවස්ථාවේ දී එන්ජිම ක්‍රියා කිරීමට අවශ්‍ය පෙට්‍රල් ප්‍රමාණයට වඩා ක්‍රියාකාරී උෂ්ණත්වයට පැමිණි පසු ලබා දිය යුතු පෙට්‍රල් ප්‍රමාණය අඩුය. එන්ජිමේ උෂ්ණත්වය හේතුවෙන් කාබියුරේටරයේ ඉපිලි කුටීරයේ ඇති පෙට්‍රල් ප්‍රසාරණය වේ.එම නිසා කුටීරය තුල ඇති පෙට්‍රල් මට්ටම ඉහල ගොස් අනවශ්‍ය සරු මිශ්‍රණ සිලින්ඩර තුලට ලැබේ. ඒ හේතුවෙන් එන්ජිමේ ක්‍රියාකාරීත්වය රළු වීම හා එන්ජිම නැවතීමට ඉඩ ඇත.එමෙන්ම නොවුනු HC ද පිටවිමද වැඩිය. (මන්දයත් වැඩි පෙට්‍රල් සිලින්ඩර වලට ලැබීම නිසා)මෙය පාලනය කර එන්ජිමට සැපයෙන වැඩි ඉන්ධන ප්‍රමාණයට සරිලන වායු ප්‍රමාණයක් Inlet Manifold එකට සැපයීම HITC පද්ධතියේ කාර්යය වේ.මේ සඳහා අමතර වායු මාර්ගයක් කාබියුරේටරයේ Idle Port එකට පහලින් සාදා ඇත. සිසිල් අවස්ථාවේ මෙහි ඇති වැල්වය වැසී පවතී. එන්ජිම අවට උෂ්ණත්වය 50 ^{0}C පමණ වන විට ද්විලෝහ පටිය ප්‍රසාරණය වී මාර්ගය විවෘත කරයි. එමනිසා අමතර වායුව Manifold එකට ලැබේ.

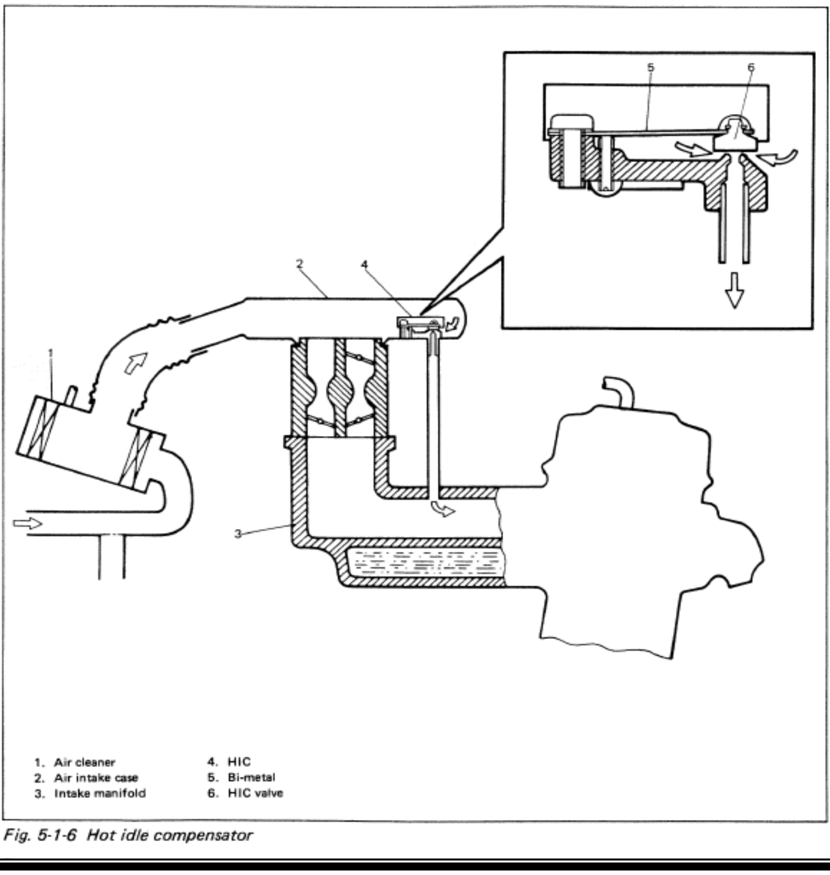
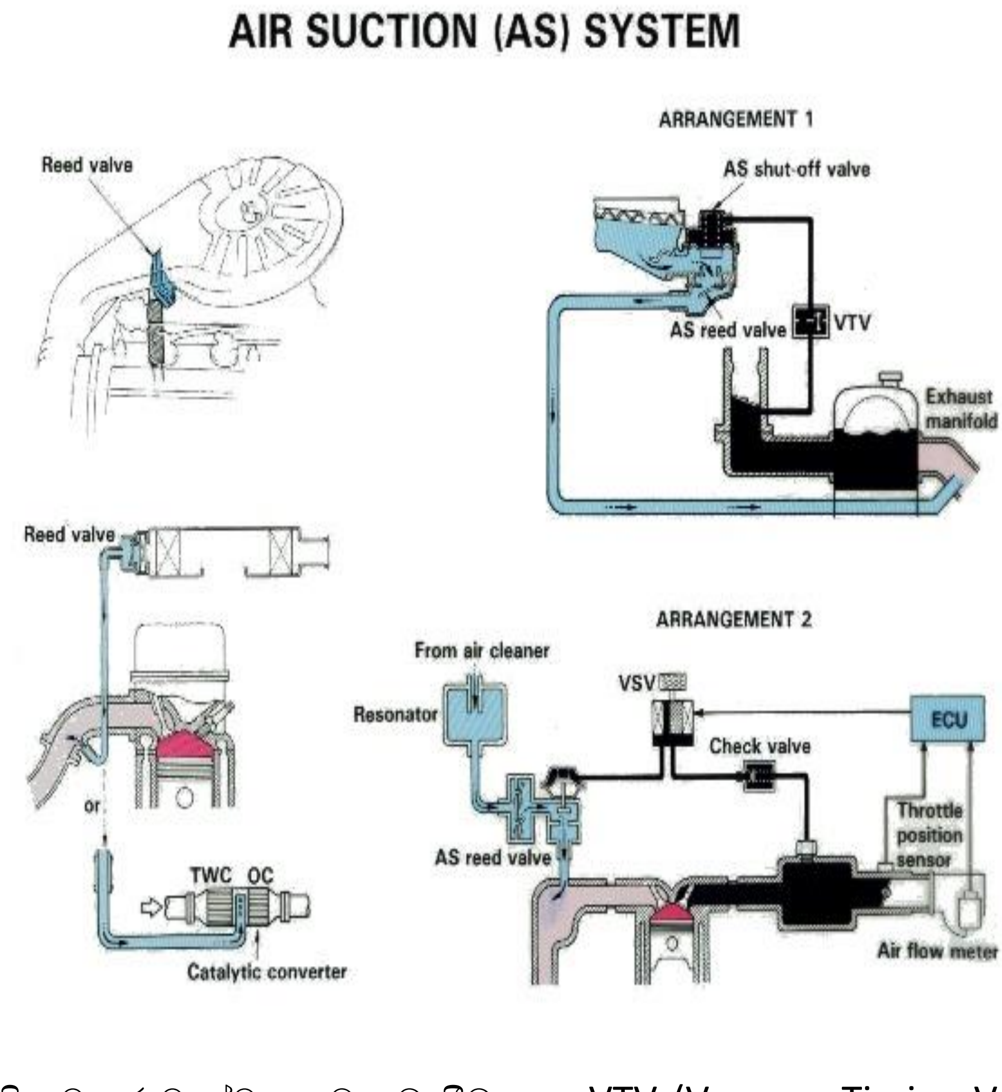


Fig. 5-1-6 Hot idle compensator

○ Air Suction System & Air Injection System,

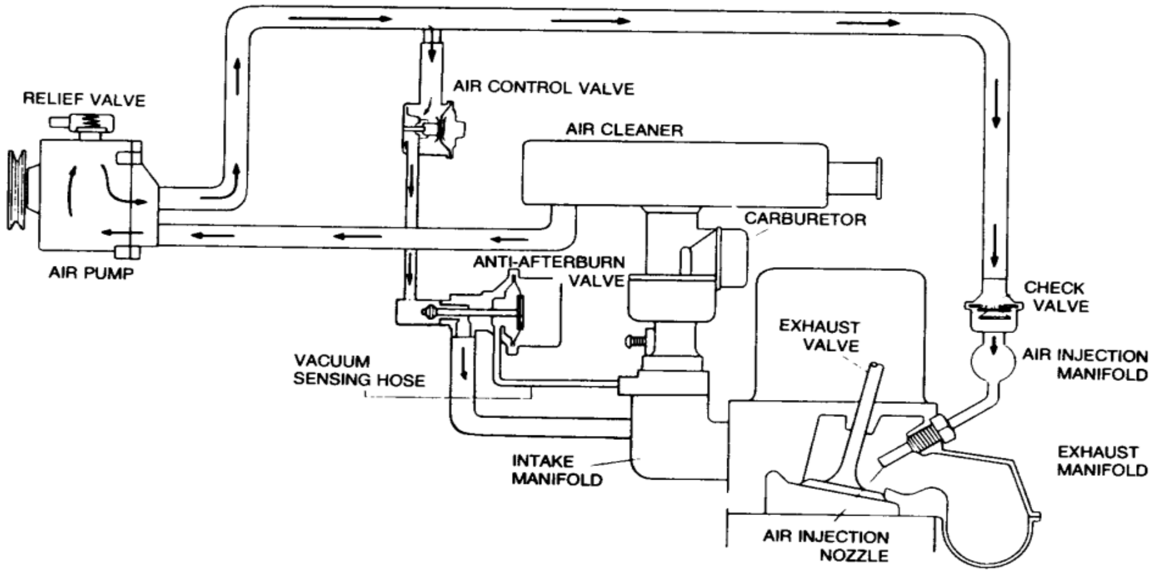
පිටාර වායුවේ ඇති විෂ වායු අවම කිරීමට පිටාර නලයට වාතය එකතු කරනු ලබයි. එහිදී පීටර වායුවේ ඇති HC, CO වැනි වායු වාතයේ ඇති ඔක්සිජන් සමඟ ප්‍රතික්‍රිය කර CO_2 හා H_2O ලෙස පිටවේ. මෙහිදී වාතය එකතු කරව ක්‍රම දෙකකි.

i. Air Suction System.



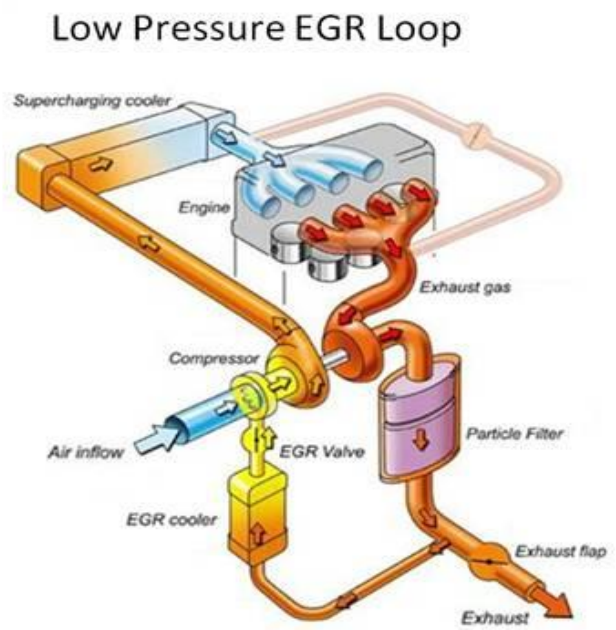
මෙහි අවකර වැල්වය යට අඩු පීඩනය VTV (Vacuum Timing Valve) එක හරහා ගොස් AS Shut Off Valve එකට දී ඇත. VTV එක නියමිත Vacuum එකකදී පමණක් විවෘත වේ. ඒ අනුව Air Filter යේ සිට වාතය Exhaust Manifold එකට ලැබේ.

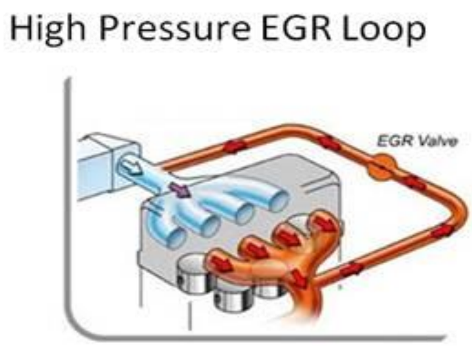
ii. Air Injection System,



මෙහිදී Air Filter යේ සිට පොම්පයක් මඟින් වාතය Exhaust Manifold එකට පොම්ප කරනු ලබයි.

o <u>Exhaust Gas Recirculation. (E.G.R.)</u>





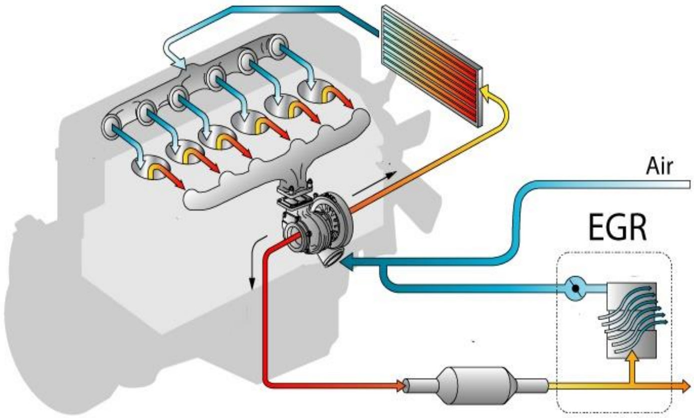
පිටාර වායුවත් සමඟ පිටවන තවත් එක් විෂ වායුවක් නම්, NO_x ය. මෙය ඇති වන්නේ සිලින්ඩරයට වායුව ඇදගැනිමේදී වායුගෝලයේ ඇති N_2 සමඟ O_2 සිලින්ඩරය තුලට පැමිණ එය නොදැවී ඉතිරි වී අධික

උෂ්ණත්වයකදී ප්‍රතික්‍රිය කිරීමෙනි. මෙය පාලනය කිරීමට නම් සිලින්ඩරය තුල උෂ්ණත්වය 1800 ^{0}C කට වඩා අඩු කල යුතුය.

මෙසේ කිරීමට පිටාර වායුවේ ඇති CO_2 ස්වල්පයක් චූෂණ නළ හමුවට ඇතුළු කර සිලින්ඩර තුලට යැවීමෙනි. CO_2 තාප අවශෝෂක වායුවක් බැවින් සිලින්ඩර තුල උෂ්ණත්වය තරමක් පහල බසී.

මෙය කරනුයේ පිටාර නලය සිදුරු කර නලයක් (E.G.R. Tube) යොදා චූෂණ නළ හමුවට වෙනම මාර්ගයක් හරහා ගෙන, දහන වායුව චූෂණ නළ හමුවට මුදාහරිමෙනි.

E.G.R නළය චූෂණ නළ හමුවට විවෘත වන්නේ E.G.R. Control valve වය හරහාය. E.G.R. Control valve වය පාලනය වන්නේ T.V.V. (Temperature Vacuum Valve) එක මඟිනි.



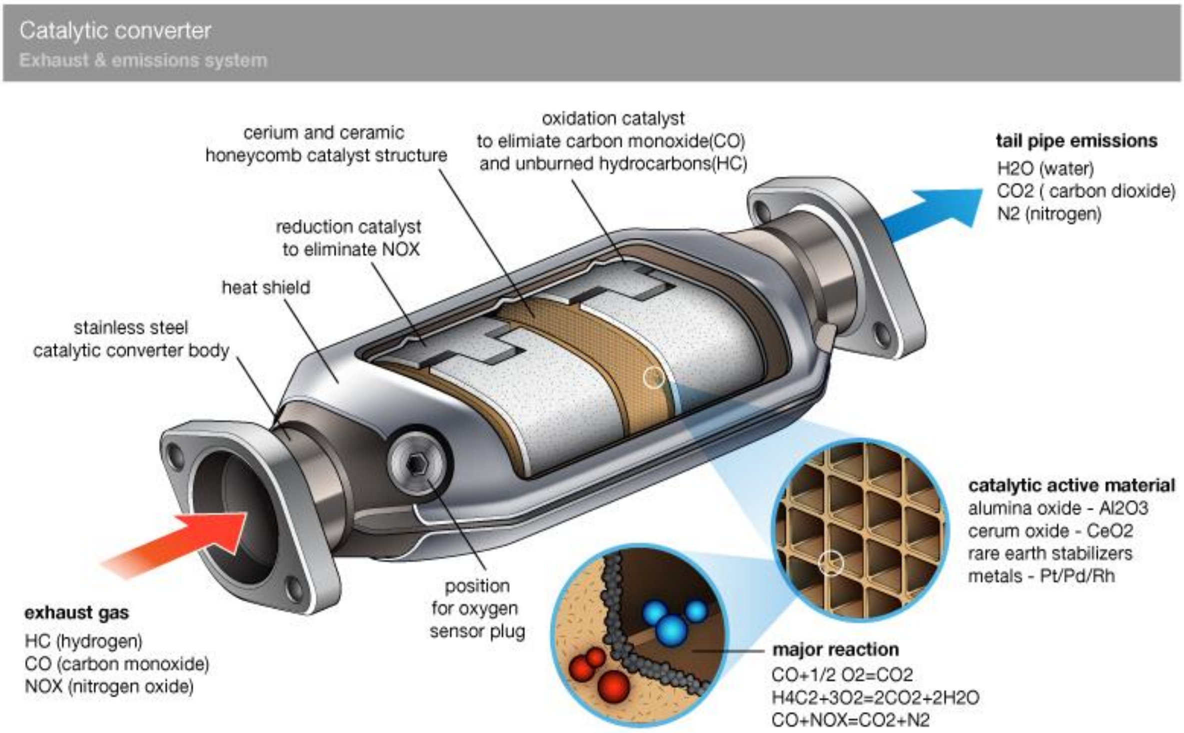
T.V.V. එක විවෘත වන්නේ එන්ජිමේ ක්‍රියාකාරී උෂ්නත්වයේදීය. මෙම T.V.V. එක එන්ජින් බදේ Coolant එකට සම්බන්ද වී ඇත.

- **<u>Catalytic Converter.</u>**

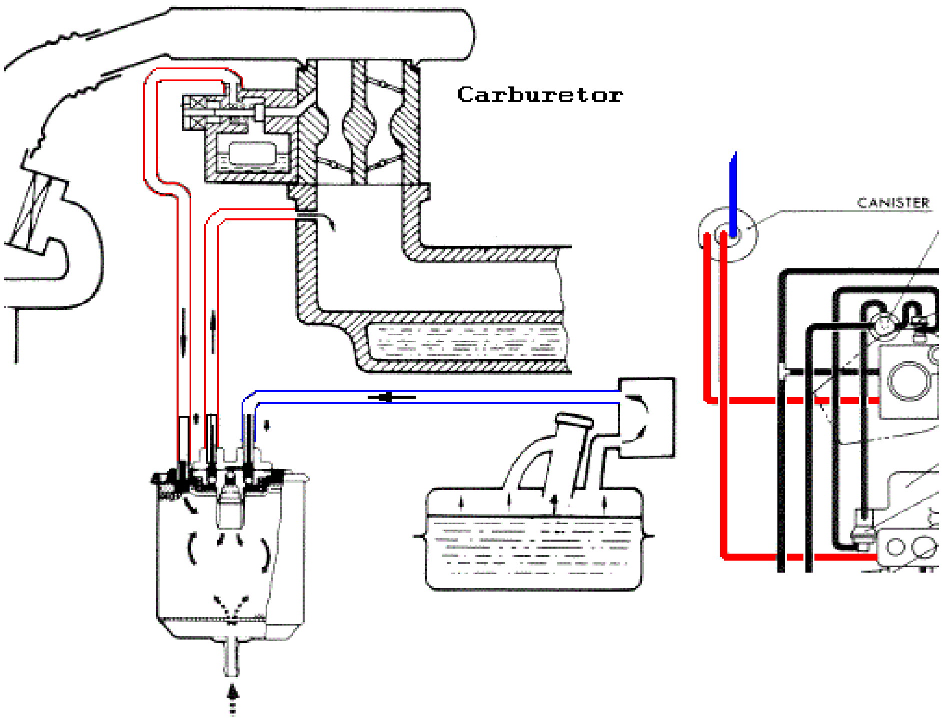
පිටාර වායුවෙන් නිපදවන විෂ වායු පාලනයට 1985 දී Catalytic Converter ය හඳුන්වා දෙන ලදී. මෙය තුල ඇත්තේ Ceramic ය. තවද Platinum, Radium, Palladium ද ඇත.

මෙය මඟින් පාලනය වනුයේ මෙය රත් වූ විටය. මෙය රත්වූ විට මෙය තුල ඇති රසායනික ද්‍රව්‍ය ප්‍රතික්‍රිය කරයි. මෙය හරහා පීටර වායුවේ ඇති CO, HC ගමන් කරන විට රසායනිකව ප්‍රතික්‍රිය කර H_2O, CO_2, N_2 බවට පත්වේ.

නමුත් මෙසේ වායුව පිරිසිදු කිරීමට නම් ඉන්ධන වායු මිශ්‍රණය නියමිත අනුපාතයට තිබිය යුතුය. තවද මෙහි Lambda Sensor යක් ඇත.එමගින් පීටර වායුවේ ඇති O_2 ප්‍රමාණය මැනගැනීම සිදුකරයි. නියමිත අනුපාතයට මිශ්‍රණය තිබේදැයි බැලීමට එන්ජිමේ උෂ්ණත්වය, වාහනයේ වේගය යන දත්ත E.C.U. එකට ලබා ගනියි.මෙය Electronic Carburetor හා EFI Engine වල ඇත.



පෙට්‍රල් වාශ්ප වීම මඟින් ඇතිවන විෂ වායු පාලනය. (Evaporator)



වාහනයක පෙට්‍රල් වාෂ්ප වීම සිද්දු වනුයේ පෙට්‍රල් ටැංකියෙන් හා කාබියුරේටරයේ ඇති ඉපිලී කුටීරයෙනි. මෙයින් ඇතිවන පෙට්‍රල් වාෂ්ප වායුගෝලයට මුදා නොහැර සිලින්ඩර වලට ලබා දී දහනය කර හරියි.

පෙට්‍රල් ටැංකියෙන් ඇතිවන වාෂ්ප නළ මාර්ගයක් හරහා Charcoal Canister යට ලබා ගනියි. මෙම Canister එක් පසක් වායුගෝලයට නිරාවරණය කර ඇත. මෙය තුල ඇති ගල් අඟුරු මඟින් පෙට්රල් වාෂ්ප අවශෝෂණය කරගෙන එය තුල තැන්පත්කර තබා ගනියි. අවශෝෂණය කරගත් පෙට්‍රල් වාෂ්ප නැවත කාබියුරේටරයට යැවීම සඳහා Check Valve එකක් මඟින් කාබියුරේටරයේ අඩු පීඩනය ඇතිවන ස්ථානයට සම්බන්ද කර ඇත. මෙම ස්ථානයේ පීඩනය අඩු වූ විට Canister යේ ඇති පෙට්‍රල් වාෂ්ප කාබියුරේටරයට ඇදගනියි.එසේ සිදුවන විට වායුගෝලයට නිරාවරණ වී ඇති සිදුරෙන් වාතය Canister ය තුලට ලබාගනියි.මෙම සිදුරට නවීන වාහන වල Solenoid එකක් යොදා ඇත. එය ECU එකක් මඟින් පාලනය වේ.

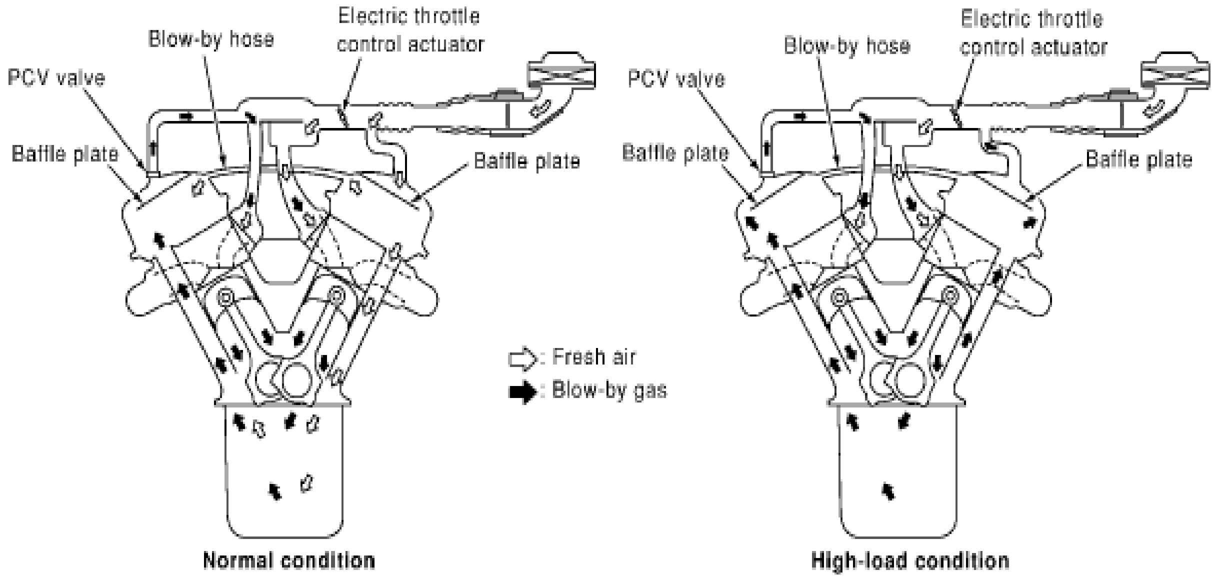
Blow by Gas මඟින් සිදුවන විෂ වායු පාලනය.

Blow by Gas ඇති වනුයේ, දහන කුටීරයේ ඇති දහන වායුව ස්වල්පයක් Piston Rings අතරින් පහලට පැමිණීමෙනි.එවිට මෙම වායුව එන්ජින් Oil සමඟ මිශ්‍ර වී, Oil අපිරිසිදු වීමද විෂ වායුන් ලෙස වායුගෝලයට පිටවීමද සිදු වේ. මෙය අවම කිරීමට නිෂ්පාදකයන් විසින් විවිධ ක්‍රම භාවිතා කරන ලදී.

1975 ට පමණ පෙර නිපදවූ වාහන වල මෙම Blow by Gas එක එන්ජිම තුලින් පිට කිරීමට නලයක් අවට වායුගෝලයට නිරාවරණය කර ඇත. එමගින් විෂ වායුන්ද අවට වායුගෝලයට නිරාවරණය විය.

මුලදී මෙම Blow by Gas පිටකිරීමට යොදා ඇති නලය වායුගෝලයට නිරාවරණය නොකර Air Filter යට ලබා දී දහනය කර හරින ලදී.නමුත මෙහි ඇති අවැසිය නම්, මෙන Blow by Gas එක සමඟ Oil අංශුද පැමිණීම නිසා කාබියුරේටරයේ ඇති Jets මත Oil තැන්පත් වී Jets Block වීමය.එමනිසා මෙම ක්‍රමය සාර්ථක නොවීය. ඉන්පසු මෙම Blow by Gas එක කාබියුරේටරයේ Idle මිශ්‍රණයට එකත කර දහනය කර හරින ලදී.නමුත් මෙමගින් මිශ්‍රණ අනුපාත වෙනස් වන නිසා මෙයද එතරම් සාර්ථක නොවීය.

මෙම Blow by Gas එක වායුගෝලයට මුදා නොහැර නැවත දහනය කර හැරීම සඳහා PCV වැල්වයක් යොදා ගැනීම සාර්ථකම ක්‍රමය විය.



PCV වැල්වයේ ක්‍රියාකාරීත්වය. (Positive Crank Ventilation)

මෙහි එක් පසක් සිලින්ඩර හිසටද, අනෙක් පස Inlet Manifold එකටද සම්බන්ද වේ. මෙහි ඇතුලත දුන්නක් මඟින් වැල්වය සිලින්ඩර හි PCV ස පැත්තට තද වී ඇත. එනම් PCV වැල්වය වැසී පවතියි. Inlet Manifold එකට සම්බන්ද වන පැත්තෙන් අඩු පීඩනයක් ඇති වුවහොත්වැල්වය ඒ දෙසට තල්ලු වේ. එවිට PCV වැල්වය විවෘත වේ.මෙහි ඇති වැල්වය ටේපර හැඩයක් ගනියි. Inlet Manifold හි ඇතිවන චූෂණයේ ප්‍රමාණය මත මෙහි ඇති Vacuum Passage Line එකේ ප්‍රමාණයද වෙනස් වේ.

Inlet Manifold එකට එකතු කරන Blow by Gas එකේ ප්‍රමාණය නිවැරදි අගයක පවත්වා ගැනීම PCV වැල්වයේ කාර්යය වේ.

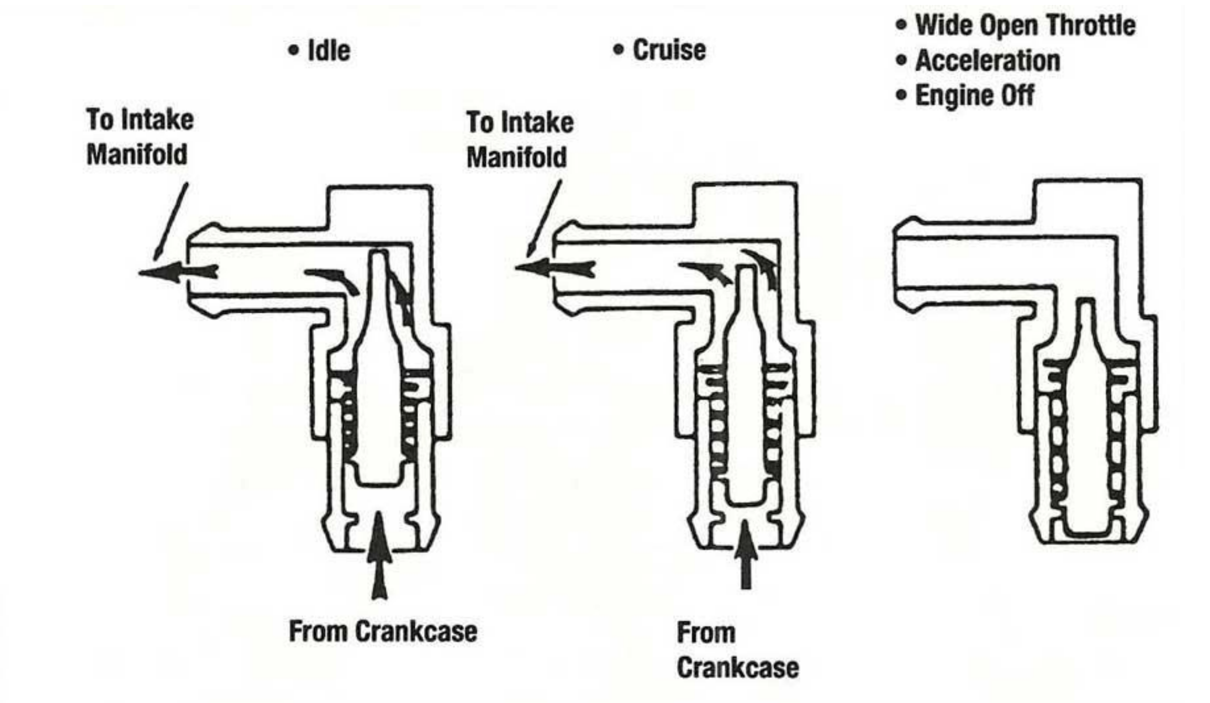
එන්ජිමක් Idle අවස්ථාවේ අති විට ඉන්ධන වායු මිශ්‍රණය දහනය කුඩා ප්‍රමාණයකි. එම නිසා Piston Rings වලින් පහලට යන වායු ප්‍රමාණයද

ස්වල්පය.එන්ජින් වේගය වැඩි වන විට දහනය වන ඉන්ධන වායු ප්‍රමාණයද තරමක් වැඩි නිසා Piston Rings වලින් පහලට යන වායු ප්‍රමාණයද තරමක් වැඩිය.

මෙම Blow by Gas එක දහනය කිරීමට Idle අවස්ථාවේ දී ඉන්ධන වායු මිශ්‍රණයට ස්වල්පයක් එකතු කල යුතුය. මෙම කාර්යය PCV එක මඟින් ඉටු කරයි.

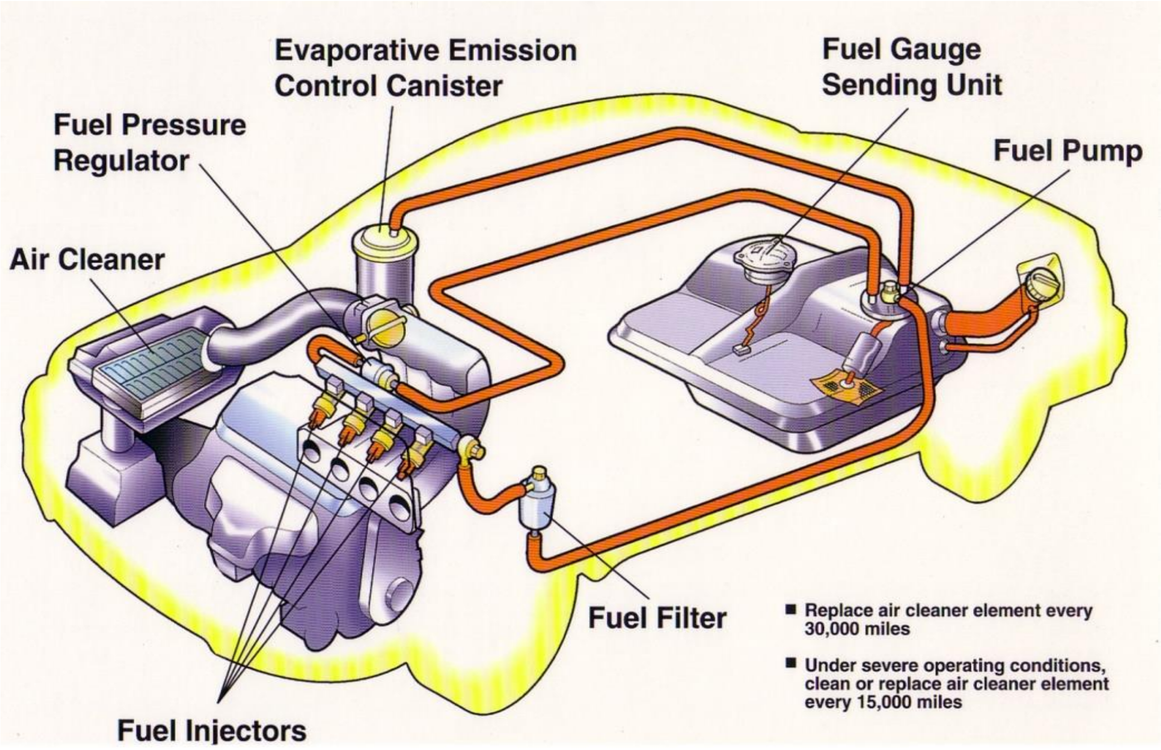
Idle අවස්ථාවේදී Inlet Manifold හි පීඩනය වැඩිය. එම නිසා PCV වැල්වයේ Tapper Valve එක ඉදිරියට ඇදී පවතියි. එම නිසා Vacuum Passage Line එක කුඩා කරයි. එමගින් Blow by Gas එක එන ප්‍රමාණය අඩුකරයි. එන්ජිමේ වේගය වැඩිවන විට Inlet Manifold හි අඩු පීඩනය තරමක් අඩුවේ. එම නිසා PCV හි Tapper Valve වය මඟින් Vacuum Passage Line එක විශාල කරයි. එමඟින් Blow by Gas එක වැඩිපුර පිටවී දහනය වේ.

මෙම වායුව එන්ජිමෙන් ඉවත් වන විට එන්ජිම ඇතුලත පීඩනය අඩුවේ. එය මඟ හරවා ගැනීමට Air Filter යෙන් වෙනම Air Line එකක් Tappet Cover යට සම්බන්ද කර පිරිසිදු වාතය එන්ජිම ඇතුලට ලබා දේ.



ඉන්ධන විදුම් පද්ධති

(Electronic Fuel Injection)

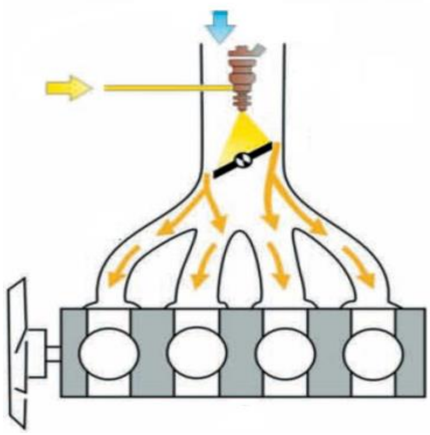


කාබියුරේටරයේ ඇති අවාසි නිසා වාහන නිශ්පාදකයින් විසින් 1951 වසරේ සිට EFI ක්‍රමය හඳුන්වා දෙන ලදී. මෙහි ඇති වාසින් නම්,

- පෙට්‍රල් වායු මිශ්‍රවීම ඉතා කාර්යක්ෂම වේ.
- ඉන්ධන පරිභෝජනය අවමය.
- විෂ වායුන් පිටවීම අවම අගයක පවතී.
- එන්ජිම මඟින් නිපදවන ජවය වැඩිය.

ප්‍රධාන වශයෙන් ඉන්ධන විදුම් පද්ධති වර්ග දෙකකට වෙන්කළ හැක. එනම්,

01.ඉන්ධන විදිනු ලබන ස්ථානය අනුව.
02.ඉන්ධන විදිනු ලබන ආකාරය අනුව.

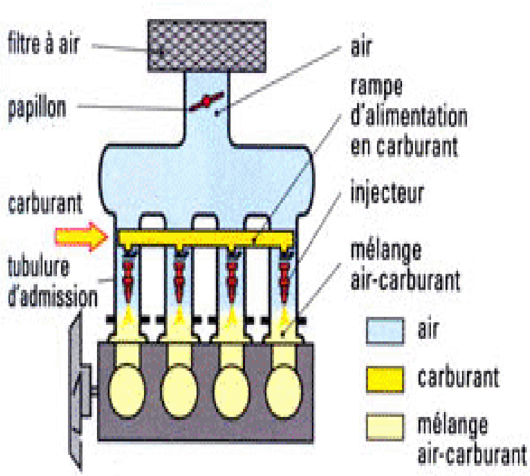


<u>ඉන්ධන විදිනු ලබන ස්ථානය අනුව,</u>

i. Single Point Injection.

මෙහි Inlet Manifold එක තුලට තනි Injector එකක් යොදා ඇත.එන්ජින් ධාරිතාව වැඩිනම් Injector දෙකක් භාවිතා කරයි. සියලු සිලින්ඩර වල ඉන්ධන අවශ්‍යතාව තනි Injector ය මගින් සපුරාලයි.

ii. **Multipoint Injection.**



මෙහි එක් එක් සිලින්ඩර වලට එක් එක් Injector ය බැගින් ඇත. Injector ය Inlet Valve වය ළඟ පිහිටයි. තවද Rail ඒකකට ඉන්ධන පීඩනයට ලක්කර තබා, Injector වලට ලබා දෙයි.

iii. **Direct Injection.**

මෙහි සෑම සිලින්ඩරයකටම තනි Injector ය බැගින් ඇත. Injector ය මඟින් ඉන්ධන විදිනුයේ දහන කුටීරය තුලටය. මෙහි Inlet Manifold එක සමාන නිසා සෑම සිලින්ඩරයකටම සමාන වායු දහරාවක් ලැබේ.

<u>ඉන්ධන විදිනු ලබන ආකාරය අනුව.</u>

ඉන්ධන විදිනු ලබන ආකාරය අනුව වර්ග දෙකකි. එනම්,

01. Continues Fuel Injection.

අඛණ්ඩව ඉන්ධන විදීම සිදුකරයි.මෙහි ඉන්ධන පීඩනය අනුව Injector විවෘත වේ.

02. Intermitted Fuel Injection.

මෙහිදී ඉන්ධන විදීම කඩින් කඩ සිදු කරයි. Injector ය විවෘත වන්නේ solenoid එකක් අදාරයෙනි. ඉන්ධන විදිනු ලබන ආකාරයඅනුව වර්ග 4 කි.

i. Simultaneous Injection.

සියලු Injector වලින් එකවර සමාන ඉන්ධන ප්‍රමාණයක් විදීම සිදුකරයි. මෙහිදී එක් වරකදී එක් සිලින්ඩරයක් සඳහා විදිනු ලබන්නේ, සිව් පහර චක්‍රයක් සඳහා අවශ්‍ය ඉන්ධන ප්‍රමාණයෙන් හරි අඩකි.

ii. Group Injection.

මෙහිදී එන්ජිමට අයත් Injectors සංඛ්‍යාව Group දෙකකට, තුනකට හෝ හතරකට බෙදා ඉන්ධන විදීම සිදුකරයි. මෙහිදී එක් කාණ්ඩයකට අයත් සියලු Injectors වලින් එකවර ඉන්ධන විදීම සිදුවන අතර එම විදුම නැවතුන පසු අනෙක් Injector Group එකෙන් ඉන්ධන විදීම ආරම්භ වේ.එමෙන්ම සියල Group වලින් ඉන්ධන විදීම සිව් පහර චක්‍රයක් තුලදී අවසන් වේ.

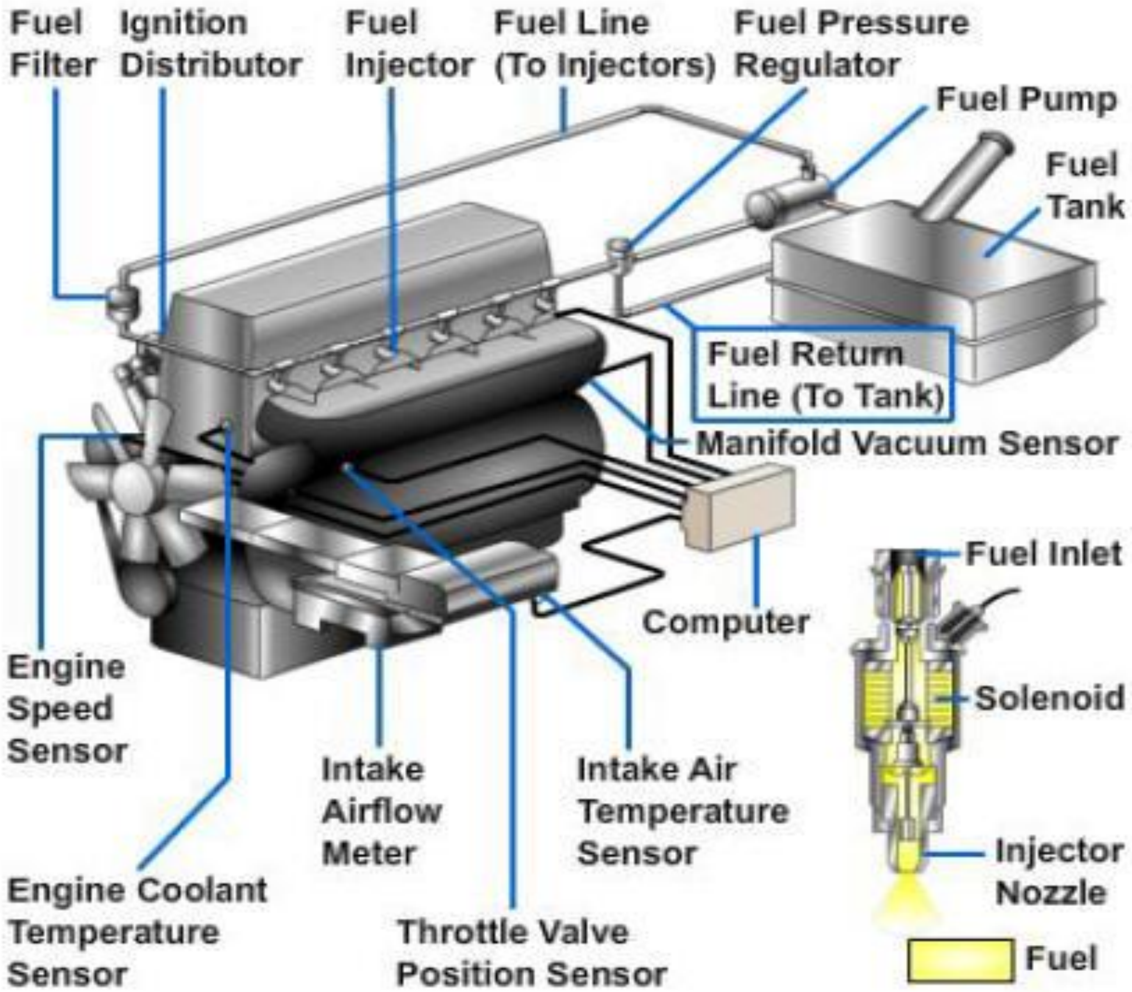
iii. Sequential Injection.

මෙහි Injectors ECU එක මඟින් තනි තනිව පාලනය කරනු ලබයි. සිව් පහර චක්‍රයක් තුලදී එක් සිලින්ඩරයකට ඉන්ධන එක් වරක් පමණක් විදීම සිදුකරයි. ඉන්ධන විදීම Firing Order ය අනුව සිදුකරයි.

iv. Cylinder Specific Injection.

මෙහිදීද Injectors තනි තනිව පාලනය කරයි. අවශ්‍යනම් එක් එක් සිලින්ඩර වලට ඉන්ධන විදින කාලය වැඩි කර ගත හැක.

නවීන වාහන වල ඉන්ධන විදීම ඉලෙක්ට්‍රොනික පාලනයක් සහිත ඉන්ධන විදුම් පද්ධතියකින් සමන්විතය. එවැනි පද්ධති වල එන්ජිම ක්‍රියාකරන තත්වයන්ට අදාල දත්ත රැස්කර ගැනීම සඳහා සංවේදක (Sensors) ගණනාවක් එන්ජිමේ විවිධ ස්ථාන වලට දීමට සිදු වේ. මෙම එක් රැස් කරගන්න දත්ත විශ්ලේෂණය කර ඒ අනුව එන්ජිමට ලබාදෙන ඉන්ධන ප්‍රමාණය නිවැරදිව තීරණය කිරීම සඳහා ඉලෙක්ට්‍රොනික පාලන ඒකකයක් (Electronic Control Unit) අවශ්‍ය වේ. තවද, ඉතා නිවැරදි ඉන්ධන විදුමක් ලබාගැනීම සඳහා ඉහල නිරවද්‍යතාවකට නිෂ්පාදනය කරන ලද Injectors භාවිතා කිරීමට සිදු වේ.එසේම සමහර වාහන වල ජ්වලන පද්ධතිය හා විමෝචන පාලනයට (Emission Control) අයත් සංරචකද (Components) පාලනය කිරීමද සිදු කරනු ලබන්නේ ECU එකක් අදාර කරගෙනය.



K-Jetronic Injection System

1973 වර්ෂයේ Bosch සමාගම විසින් නිපදවන ලද K-Jetronic පෙට්‍රල් විදුම් පද්ධතිය යාන්ත්‍රික පද්ධතියකි.මෙහි ඉලෙක්ට්‍රොනික පාලනයක් නොමැත. මෙහි Multi Point Injection ක්‍රමය භාවිතා වෙයි. මෙහි ඉන්ධන විදීම සිදුකරනුයේ චූෂණ වැල්වය ආසන්නයටය. Continues Injection ක්‍රමය යටතේ ඉන්ධන විදියි. මෙහි ක්‍රියාකාරීත්වය කෙසේදැයි බලමු.

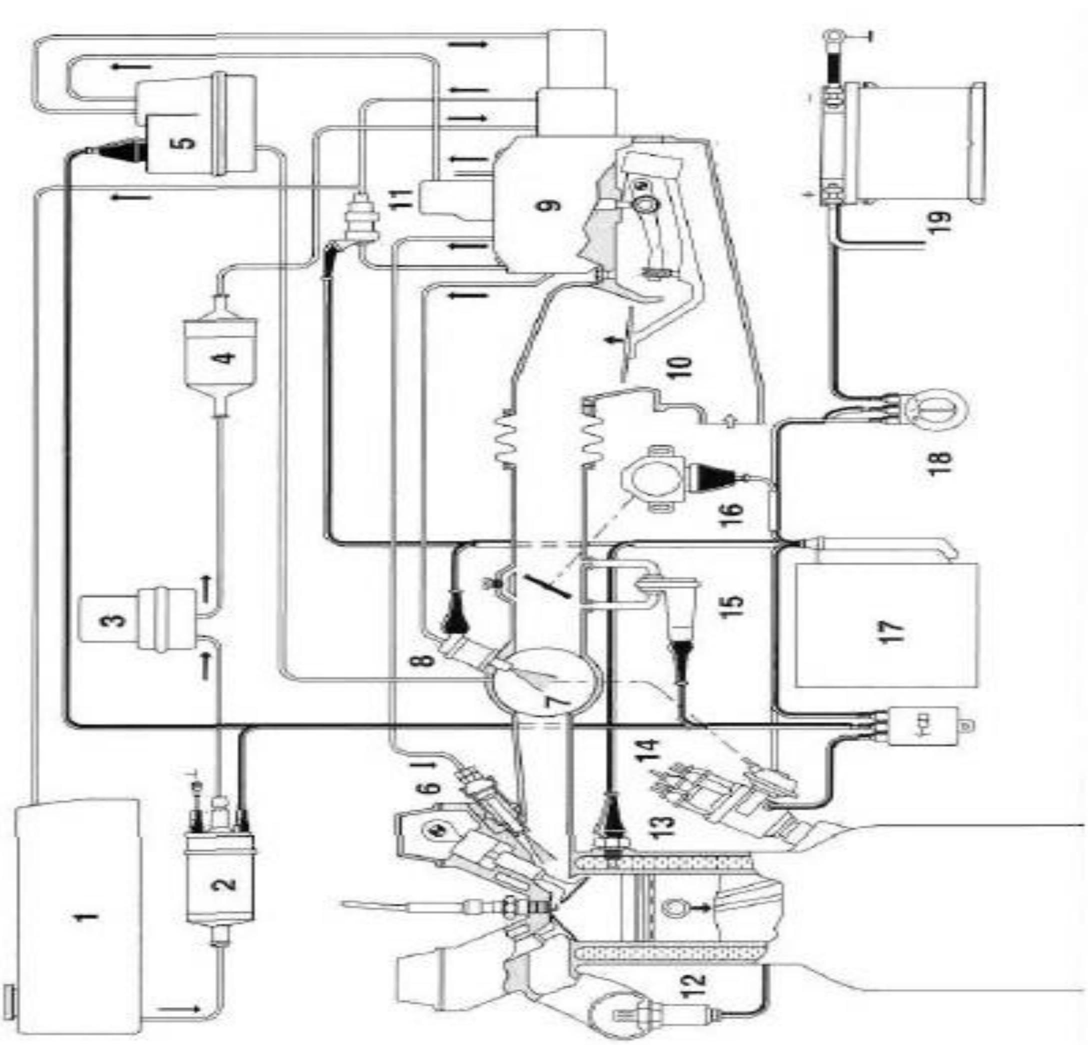
පෙට්‍රල් පොම්පය මඟින් ටැංකියේ ඇති පෙට්‍රල් ඇදගනිමින් පෙට්‍රල් පීඩනයට පත්කර අකියුම්ලේටරය හා පෙරහනය හරහා ඩිස්ට්‍රිබියුටරය වෙත ලැබීමට සලස්වයි.මෙම පරිපථය ප්‍රථමික ඉන්ධන පරිපථය (Primary Fuel Circuit) ලෙස හඳුන්වන අතර එහි පීඩනය නියමිත අගයක තබා ගනුයේ පීඩන රෙගියුලේටරය ආධාරයෙනි.

චූෂණ කවුළු වෙතට යොමුවන ලෙස සවිකර ඇති විදින වෙත සැපයිය යුතු ඉන්ධන ප්‍රමාණනය මැනීම හා විදින වෙත බෙදාහැරීම සිදු කරනුයේ ඩිස්ට්‍රිබියුටරය විසිනි.සියලු විදින තුලින් ඉන්ධන නොකඩවා ඉන්ධන විදීම සිදුවේ. චූෂණ වැල්වය වැසී පවතින අවස්ථාවේ විදෙන ඉන්ධන වැල්වය විවෘත වනතුරු ඒ ආසන්නයේ රැඳී පවතින අතර චූෂණ පහර ආරම්භයේ චූෂණ වැල්වය විවෘත වූ වහාම චූෂණ නළ හමුව තුලින් ඇදී එන වාත දහරාව සමඟ සිලින්ඩර තුලට්ර ඇදී යයි.චූෂණ වැල්වය විවෘතව පවතින අවස්ථාවේ විදෙන ඉන්ධන ඒ අවස්ථාවේම සිලින්ඩර තුලට යයි.

එන්ජිම ක්‍රියාකරන එක් එක් තත්ව යටතේ, එන්ජිම තුළට ඇදී යන වාත ප්‍රමාණයට සරිලන ඉන්ධන ප්‍රමාණය මන ගැනීම සඳහා ඩිස්ට්‍රිබියුටරයට සහය ලබා දෙනුයේ වා ප්‍රවාහ සංවේදකයයි (Air Flow Sensor). එන්ජිම තුලට ආදී එන සම්පූර්ණ වාත ප්‍රමාණයම මෙම සංවේදකය හරහා ගලා යයි.

එන්ජිම නැවැත්වීමෙන් පසු පද්ධතිය තුල ඉන්ධන පීඩනයක් රඳවා තබා ගැනීම සඳහා අකියුම්ලේටරය උපකාරී වෙයි. එන්ජිම පණගැන්වී රත් වෙමින් පවතින අවස්ථාවේ අවශ්‍ය සරු මිශ්‍රණය ලබාදීම සඳහා Worm Up Regulator සහය වේ.එන්ජිම සිසිල්ව පණගන්වන අවස්ථාවේදී Cold Start Injector ය මඟින්ද ඉන්ධන සැපයීමක් සිදුකරන අතර ඒ අනුව එම අවස්ථාවේදී අවශ්‍ය සරු මිශ්‍රණය සිලින්ඩර වලට සැපයේ.එන්ජිම සිසිල්ව පණගැන්වීමේදී අවකර

වැල්වය වැසී ඇති විට අවශ්‍යවන අමතර වාතය සැපයීම සඳහා අමතර වා වාල්වය (Auxiliary Air Valve) සහය වේ.



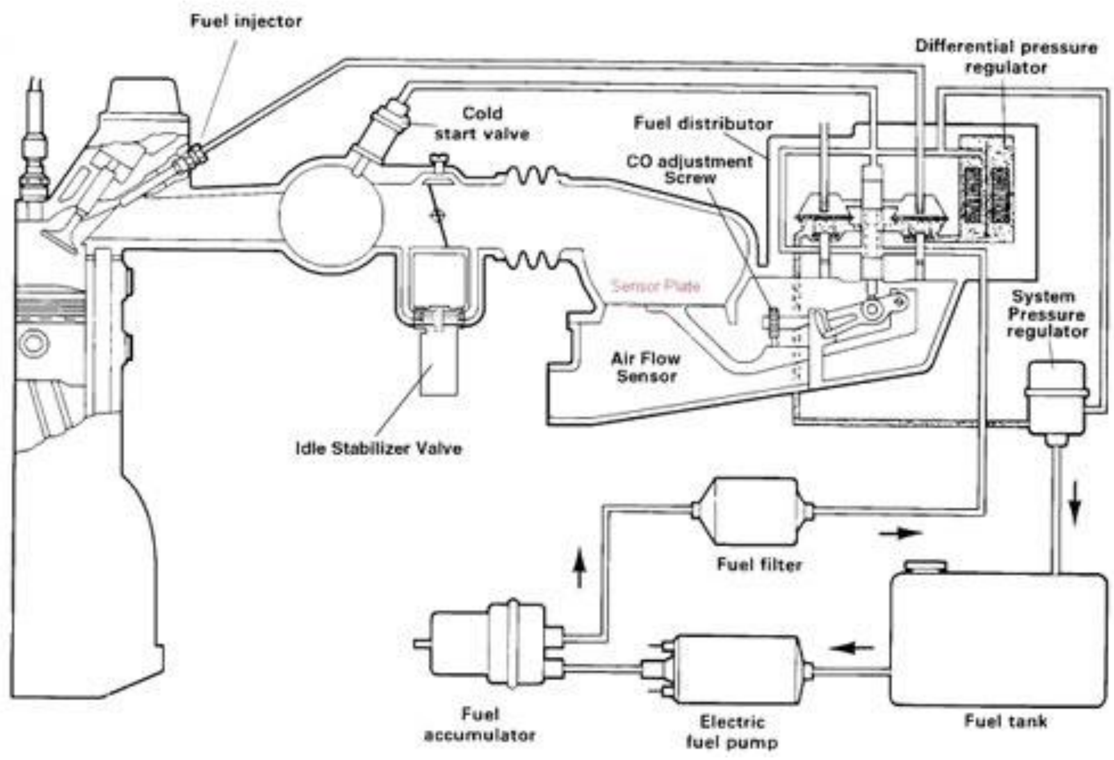
1 Fuel tank, 2 Electric fuel pump
3 Fuel accumulator, 4 Fuel filter
5 Warm-up regulator, 6 Injection valve
7 Intake manifold, 8 Cold-start valve
9 Fuel distributor, 10 Air-flow sensor,
11 Timing valve, 12 Lambda sensor,
13 Thermo-time switch, 14 Ignition distributor,
15 Auxiliary-air device, 16 Throttle-valve switch
17 ECU, 18 Ignition and starting switch, 19 Battery

KE – Jetronic Injection System

KE – Jetronic යනු K – Jetronic විදුම් පද්ධතියට විදුලි උපාංග කිහිපයක් අලුතින් අතුලුත් කර නිර්මාණය කරන ලද ඉලෙක්ට්‍රොනික විදුම් පද්ධතියකි. මෙහි KE යනුවෙන් හඳුන් වන්නේ K වලින් අඛණ්ඩ විදීම යන්නද, E වලින් ඉලෙක්ට්‍රොනික පාලනය යන්නද හැඳින් වේ. Bosch සමාගම විසින් 1982 වර්ෂයේදී මෙම පද්ධතිය හඳුන්වා දෙන ලදී.

මෙහි මූලික නිර්මාණය හා ක්‍රියාකාරීත්වය K – Jetronic පද්ධතියේ නිර්මාණයට හා ක්‍රියාකාරිත්වයට බොහෝදුරට සමානය. නමුත් K – Jetronic පද්ධතියේ නැති ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග කිහිපයක්ම KE – Jetronic පද්ධතියේ ඇත. ඒ අතුරින් විද්‍යුත් ද්‍රව පීඩන අක්චුවේටරය (Electrohydraulic Pressure Actuator) ප්‍රධාන තැනක් ගනී. ECU එක මඟින් පාලනය කරන මෙම ඒකකයේ කාර්යය වනුයේ, විදිනය වෙත සැපයෙන ඉන්ධන ප්‍රමාණය පාලනය කිරීමට සහය වීමය.

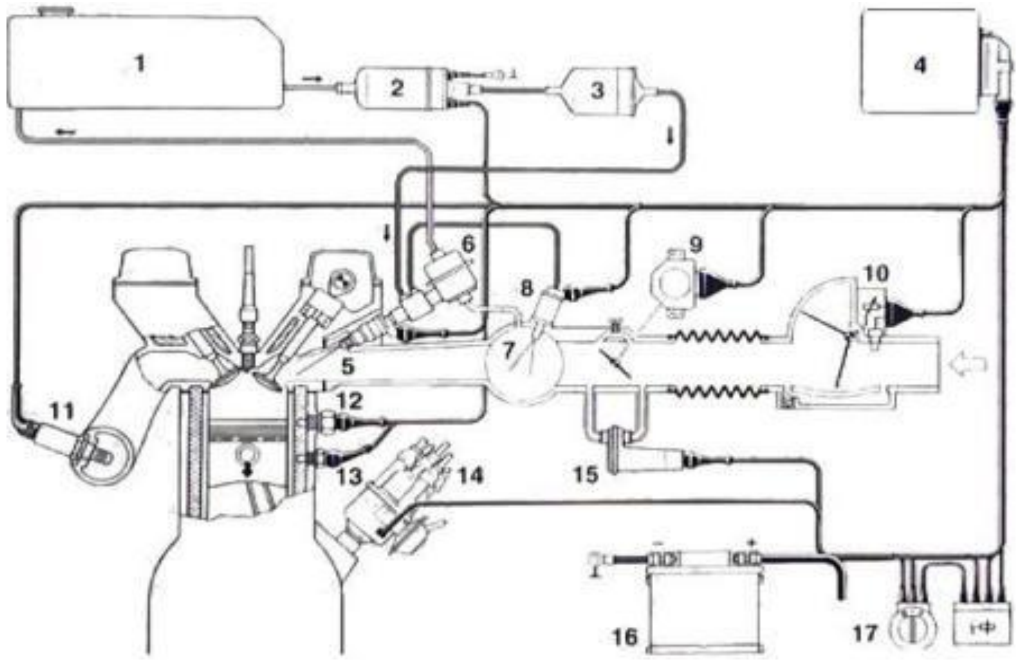
තවද මෙම පද්ධතියේ දැකිය හැකි අනෙක් උපාංග නම් Lambda Oxygen Sensor, Engine Temperature Sensor, Throttle Valve Switch, Sensor Plate Potentiometer හා ECU යනාදියයි.



L – Jetronic Injection System

1973 දී Bosch සමගම විසින් පළමු වරට ඉදිරිපත් කර පසුව වැඩි දියුණු කරන ලද L – Jetronic පෙට්‍රල් විදුම් පද්ධතිය බොහෝ වාහන නිෂ්පාදන සමාගම් විසින් ඔවුන්ගේ එන්ජිම් සඳහා යොදාගෙන ඇත. මෙහිදී ‘L’ අකුර තෝරාගෙන ඇත්තේ ‘Luft’ යන ජර්මානු භාෂාවේ වචනයෙහි මුල් අකුර ලෙසය.එම වචනයෙහි තේරුම ‘වාතය’ යන්නයි. L – Jetronic පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරීත්වය පාලනය සඳහා ප්‍රධාන සාදකය ලෙස එන්ජිම වෙත සැපයෙන වාත ප්‍රමාණය යොදා ගැනීම මෙසේ දීමට හේතු වී ඇත.

L – Jetronic පද්ධතිය ඉලෙක්ට්‍රොනිකව පාලනය කරනු ලබයි.එමෙන්ම Injectors තුලින් ඉන්ධන විදීම සිදුවන්නේ Inlet Manifold එක අසල Inlet Port එක වෙතටය (Port Injection). මේ සඳහා එක් සිලින්ඩරයකට එක බැගින් Injectors යොදා ඇත. මෙහි විදින තුලින් ඉන්ධන විදීම සිදුවන්නේ සවිරාමවය (Simultaneous Injection). එමෙන්ම සියලු විදින තුලින් ඉන්ධන එකවර විදීම සිදුවේ (Simultaneous Injection).



1. Fuel Tank.
2. Fuel Pump.
3. Fuel Filter.
4. ECU.
5. Injectors.

9. Throttle Valve Switch.
10. Air Flow Sensor.
11. Lambda Oxygen Sensor.
12. Thermo-time Switch.
13. Engine Temperature Sensor.

6. Fuel Rail & Fuel Pressure Regulator.
7. Inlet Manifold.
8. Cold Start Injector.
14. Ignition Distributer.
15. Auxiliary Air Valve.
16. Battery.

L – Jetronic පද්ධතිය අංශ තුනකට බෙදා වෙන්කළ දැක්විය හැක. එනම්,

1) ඉන්ධන සැපයුම් පද්ධතිය. (Fuel Supply System)
2) දත්ත සංවේදන පද්ධතිය. (Data Sensing System)
3) ඉන්ධන මාත්‍රකරන පද්ධතිය. Fuel Metering System)

ඉන්ධන සැපයුම් පද්ධතිය. (Fuel Supply System)

ඉන්ධන ටැංකියෙන් ලබාගන්න වූ ඉන්ධන නියමිත පීඩනයකට පත්කර එම පීඩනය නියතව තබා ගනිමින් Injectors වලට ලැබීමට සැලැස්වීම මෙහි කාර්යය වේ. මෙම පද්ධතියට අයත් ප්‍රධාන සංරචක වන්නේ,

i. ඉන්ධන ටැංකිය. (Fuel Tank)
ii. ඉන්ධන පොම්පය. (Fuel Pump)
iii. ඉන්ධන පෙරහනය. (Fuel Filter)
iv. ඉන්ධන පීල්ල. Fuel Rail)
v. පීඩන රේගියුලේටරය. (Pressure Regulator)
vi. ඉන්ධන විදින. (Fuel Injectors)

දත්ත සංවේදන පද්ධතිය. (Data Sensing System)

එන්ජිම ක්‍රියාකාරී වන තත්වය අවබෝධ කර ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය වන විවිධ විචල්‍ය සාධක වන (Variable Factors) වා ප්‍රවාහය (Air Flow), අවකර වැල්ව පිහිටීම (Throttle Valve Possession), එන්ජිම් උෂ්ණත්වය (Engine Temperature), එන්ජිමේ වේගය (Engine Speed), වා උෂ්ණත්වය

(Air Temperature) යනාදිය මන ගැනීම සඳහා යොදා ඇති සංවේදක (Sensors) මෙම පද්ධතියට අයත් වේ.

එන්ජිමේ විවිධ ස්ථානවල ස්ථානගතකර ඇති මෙම සංවේදක විසින් එන්ජිමේ ක්‍රියාකාරී තත්වය Electronic Signals මඟින් ECU එකට දැන්වීම සිදු කරයි. සංවේදක මගින් එන්ජිමේ ක්‍රියාකාරී තත්වය දැන ගැනීම සඳහා මනිනු ලබන විවිධ විචල්‍ය ගණනාව අතරින් ප්‍රධාන තැනක් ගන්නේ එන්ජිමේ වේගය හා එන්ජිම තුලට ඇදගන්න වූ වාත ප්‍රමාණයයි. එම සාදක දෙක විශ්ලේෂණය කිරීම මඟින් එක් චක්‍රයකදී එන්ජිමේ සිලින්ඩරයක් තුලට ඇදගන්නා වූ වාත ප්‍රමාණය ගණනය කිරීමට හැකිවෙයි. එමඟින් එනජිම මත ඇති භාරය (Load) ECU එක මඟින් නිර්ණය කර ගනියි.

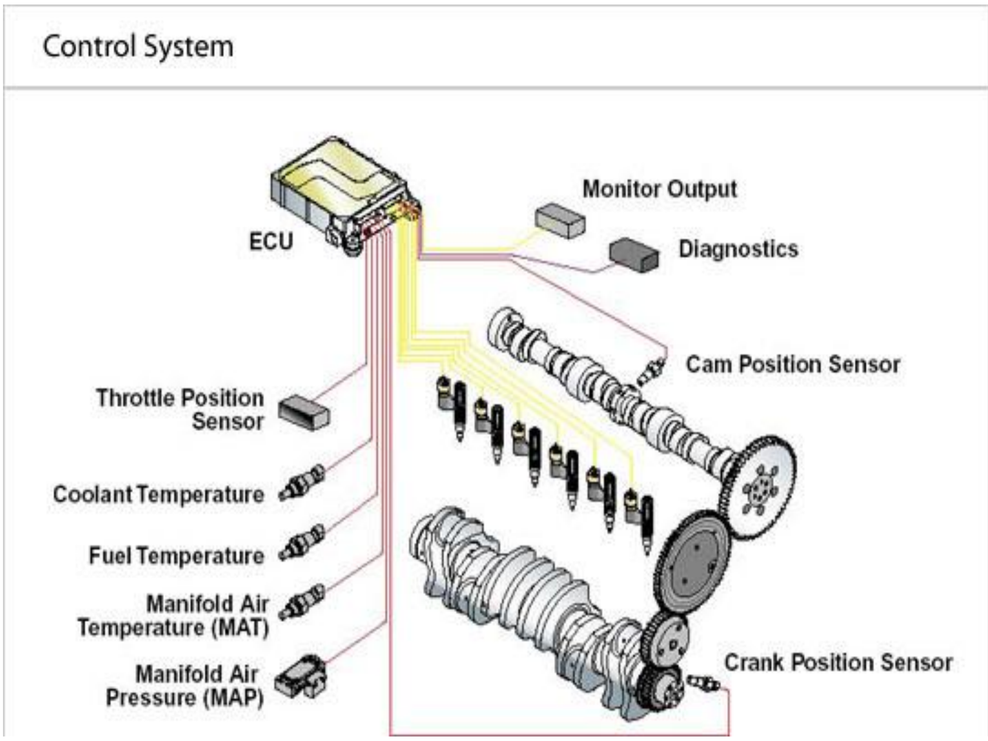
__ඉන්ධන මාත්‍රකරන පද්ධතිය. (Fuel Metering System)__

සංවේදක වලින් Signal ස්වරුපයෙන් ලැබෙන දත්ත ECU එක මඟින් විශ්ලේෂණය කර ඒ අනුව විදින තුලින් විදිනු ලබන ඉන්ධන ප්‍රමාණය පාලනය කිරීම සඳහා Injector Solenoid වෙත විද්‍යුත් පාලන ස්පන්ද නිකුත් කිරීම මෙම පද්ධතියේ කාර්යය වේ.

විවිධ සංවේදක වලින් ලැබෙන Signal උපයෝගී කරගෙන ECU එක විසින් එන්ජිම ක්‍රියාකාරීව පවත්නා තත්වය තිරිනය කරනු ලබයි. ඒ අනුව විදින විවෘත කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වන විද්‍යුත් ස්පන්ද ECU එක විසින් විදින වෙත නිකුත් කිරීම සිදුකරයි.

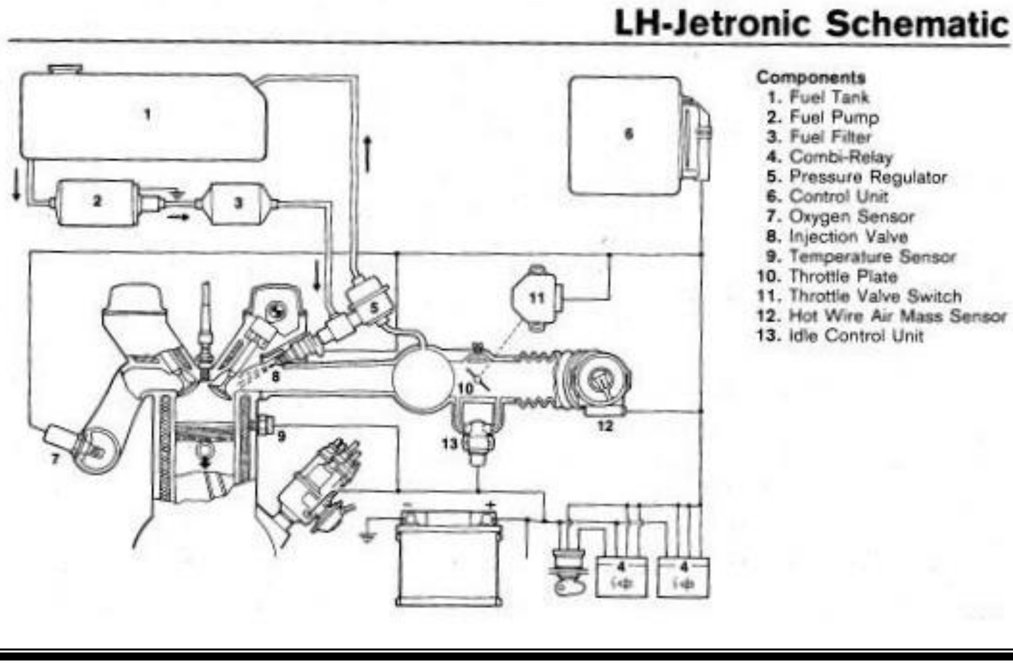
L3 – Jetronic System

L3 – Jetronic පද්ධතිය යනු L – Jetronic පද්ධතිය වැඩි දියුණු කර නිර්මාණය කරන ලද පද්ධතියකි.L – Jetronic පද්ධතිය හා සැසඳීමේදී L3 – Jetronic පද්ධතියේ ඇති ප්‍රධානතම වෙනස වන්නේ ECU එක වා ප්‍රවාහ සන්වෙදකයටම (Air Flow Sensor) සම්බන්ද කර එක් ඒකකයක් ලෙස නිර්මාණය කර තිබීම ය.මේ නිසා ECU එක සවි කිරීමට වෙනම ස්ථානයක් අවශ්‍ය නොවන නිසා වයර හනස්ස (Wire Harness) සරල වේ.මෙහි ECU එක වඩාත් දියුණු කර ඇත.

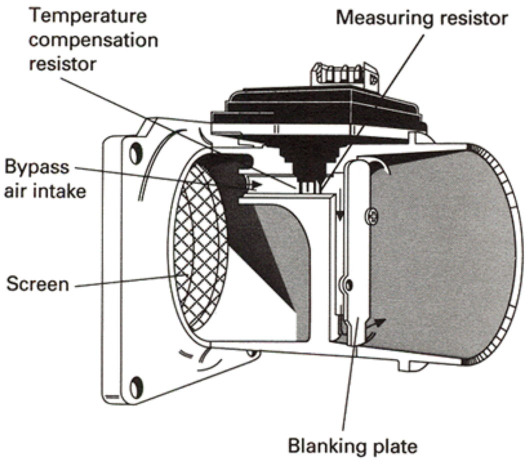


LH – Jetronic System

LH- Jetronic පද්ධතියේදී එන්ජිම තුලට ලබා ගන්න වාත ප්‍රමාණය මන ගැනීම සඳහා යොදා ඇත්තේ L- Jetronic පද්ධතියේ දක්නට ලැබෙන වා - ප්‍රවාහ සංවේදකයට වඩා වෙනස්වූ උපක්‍රමයකි.මෙය හඳුන් වන්නේ Hot-Wire Air Mass යනුවෙනි.

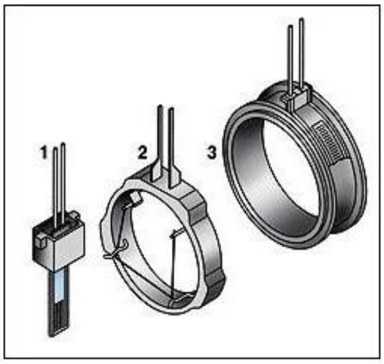


Hot-Wire Air Mass.



මෙය පිහිට ඇත්තේ Air Filter ය හා Throttle Valve වය අතරය. මෙය මඟින් මනිනු ලබන්නේ ඒකක කාලයක් තුලදී ගලා යන වායු ස්කන්ධයයි.

මෙම වායු ස්කන්ධය මැනිම සඳහා යොදා ගන්න මුලධර්මය වන්නේ, "රත්වූ කම්බියක් හරහා වාත දහරාවක් ගලායන විට, කම්බිය සිසිල්වේ.එසේ සිසිල්වන ප්‍රමාණය ගලායන වාත ස්කන්ධයට සමානුපාතික වේ" යන්නය.



Mono–Jetronic Fuel Injection System

Mono-Jetronic පද්ධතිය විනස්කම් ගණනාවකින් යුක්ත ඉලෙක්ට්‍රොනික පාලනයකින් යුක්ත පෙට්‍රල් විදුම් පද්ධතියකි. මෙහි ඇති ප්‍රධාන වෙනස්කම වන්නේ එන්ජිමේ සියලු සිලින්ඩර වලට ඉන්ධන සැපයීම සඳහා එකී විදිනයක් පමණක් යොදා තිබීමය.මෙය එක්තැන් විදුම් පද්ධතියකි (Single Point Injection System).මෙහි විදිනය පිහිටුවා ඇත්තේ අවකර වැල්වය ඉහලින් වන අතර ඉන්ධන විදීම සිදුකරනුයේ සවිරාමවය (Intermittent Injection).විදිනය ක්‍රියාකරනු ලබන්නේ Electric Solenoid ආධාරයෙනි.

විදිනයෙන් විදින ඉන්ධන Air Filter ය හරහා ගලා යන වාතය සමඟ මිශ්‍ර වී සිලින්ඩර කර ගලායාම සින්දුවේ.

ටැංකියේ සිට විදින වෙත පෙට්‍රල් සැපයීම සිදු කරනුයේ Electric Pump එකක් අධාරයෙනි.

සෑම මොහොතකම එන්ජිම ක්‍රියාකරන තත්වය ECU එකට ලබා ගැනීම සඳහා විවිධ වර්ගයේ සංවේදක ගණනාවක් එන්ජිමේ විවිධ ස්ථානවල පිහිටුවා ඇත.එම සංවේදක වලින් ලැබෙන දත්ත ECU එක මඟින් විශ්ලේෂණය කර Injectors, Throttle Valve Actuator සහ Canister Purge Valve යන උපකරණ පාලනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය Electronic Signal නිකුත් කිරීම සිදුකරයි.

Mono-Jetronic පද්ධතිය මූලික වශයෙන් අංශ තුනකට බෙදා වෙන්කළ දැක්විය හැක.

1) ඉන්ධන සැපයුම් පද්ධතිය. (Fuel Supply System)
2) මධ්‍යම විදුම් ඒකකය. (Central Injection Unit)
3) ECU එක සහ සංවේදක. (ECU & Sensors)

Mono-Jetronic schematic diagram

1 Fuel tank, **2** Electric fuel pump, **3** Fuel filter, **4** Fuel-pressure regulator, **5** Solenoid-operated fuel injector, **6** Air-temperature sensor, **7** ECU, **8** Throttle-valve actuator, **9** Throttle-valve potentiometer, **10** Canister-purge valve, **11** Carbon canister, **12** Lambda oxygen sensor, **13** Engine-temperature sensor, **14** Ignition distributor, **15** Battery, **16** Ignition-start switch, **17** Relay, **18** Diagnosis connection, **19** Central injection unit.