

Electronic Fuel Injection

Electronic Fuel Injection ඇති විමට හේතු.

- Carburetor මගින් ඇතිවන දෝෂ අවමකර ගැනීම සඳහා.
- Emission Control පිළිබඳ අවදානම යොමු වීම.

Carburetor මගින් ඇතිවන දෝෂ

1. අවශ්‍ය වේලාවට ඉක්මනින් ක්‍රියාත්මක නොවීම.
2. වැඩි වේග වලදී නිසිලෙස ඉන්ධන වායු මිශ්‍රණය නොලබීම.
3. පරිමා කාර්ක්ෂමතාවය අඩුය.
4. සෑම සිලින්ඩරයකටම එක ලෙස ඉන්ධන වායු මිශ්‍රණය නොලැබීම.
5. අඩු දත්ත ප්‍රමාණයක් අනුව ඉන්ධන වායු මිශ්‍රණය සැපයීම නිසා පරිසර දූෂණය වැඩිවීම.

ඉහත හේතූන් මූලික ලෙස Fuel Injection System එකක් ඇතිවීමට හේතු විය.

මෙම ක්‍රමය ජර්මන් ජාතිකයන් විසින් සොයාගන්නා ලද්දකි. මෙය මෝටර් රථ වලට යොදාගැනීමට ප්‍රථම ගුවන් යානා වල යොදාගෙන ඇති බව සඳහන්ය.

පසුව මෙය මෝටර් රථ ක්‍රේතය සඳහා යොදාගන්නා ලදි. මුල් කාලයේදී එතරම් සාර්ථක ක්‍රමයක් නොවුනත් මෙය අදවන විට මෝටර් රථ ක්‍රේෂ්ත්‍රයේ විශාල පෙරලියක් ඇතිකිරීමට සමත් විය.

Electronic Fuel Injection System මූලික වශයෙන් ප්‍රධාන කොටස් දෙකකින් දැක්විය හැක.

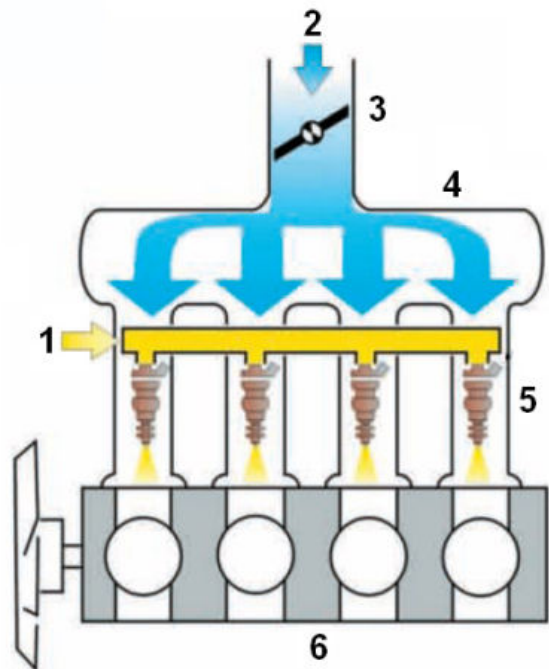
- විදිනු ලබන ස්ථානය මත.
- විදිනු ලබන ආකාරය මත.

විදිනු ලබන ස්ථානය මත වර්ගීකරණය කිරීම

- Multi point injection (M.P.I)
- Single point injection
- Direct injection (G.D.I)

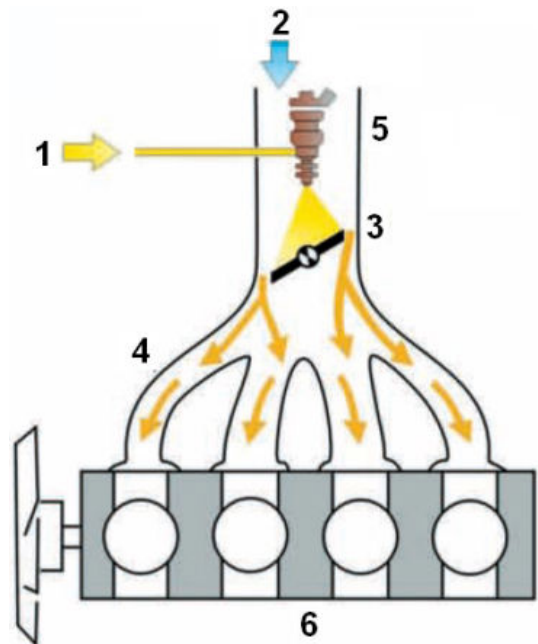
Multi point injection

බහුලවම මෝටර් රථවල බාවිතා වනුයේ මෙම ක්‍රමයයි. මෙහි Engine හි සෑම සිලින්ඩරයකට Injector එක බැගින් සවි වී ඇති අතර Inlet valve එක මතට විදිම මෙම ක්‍රමය යටතේ සිදුවේ.

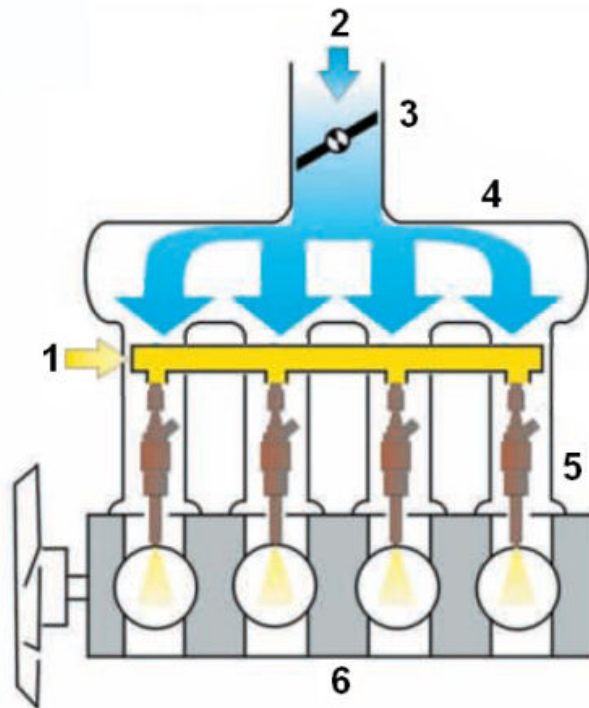


Single point injection

මෙය බහුලවම බාවිතා නොවන ක්‍රමයකි. මෙහිදී සිදුවන්නේ Throttle valve ආසන්නයේ Injector එකක් ඇති අතර එය එක දිශාවට විදිමට සලස්ව තිබීමයි. මෙම ක්‍රමය සඳහා වැඩි දත්ත ප්‍රමාණයක් සලකනු නොලබයි.



Direct injection



මෙය E.F.I ක්‍රමයේ වැඩිදියුණු කල ක්‍රමයකි. එනම් මෙහිදී සැම සිලින්ඩරයකටම Injector එක බැගින් සවිවන අතර මෙය Piston ය මතටම විදිම සිදුකරයි. එහිදී Piston ද විශේෂ හැඩයකින් සමන්විතය.

මෙම ක්‍රමය වඩාත් බාවිතා කරනු ලබන්නේ Mitsubishi සමාගම විසිනි. මෙහිදී Emission Control තවත් අවම කිරීම සඳහා E.G.R (Exhaust Gas Recirculation) බවිතා කර ඇති අතර මෙය ඉන්ධන පිරිමැස්ම අතින් හොඳ ක්‍රමයකි. එනම් මෙහි G.D.I ක්‍රියාත්මක වන විට ඉන්ධන වායු මිශ්‍රණය 40:1 දක්වා Lean mixture ලෙස ලබා දෙනු ඇත.

මෙහිද කිරීම සඳහා වෙනමම Unite එකක් ඇති අතර Submersible pump ට අමතරව වෙනම High pressure petrol pump ද භාවිතා වේ.

විදිනු ලබන ආකාරය මත වර්ගීකරණය කිරීම

විදිනු ලබන ආකාරය මත වර්ග දෙකට බෙදිය හැක

- Intermittent injection / Control Injection
(සවිරාම විදුම)
- Continuous Injection
(චක්‍රාකාරී විදුම)

Intermittent injection

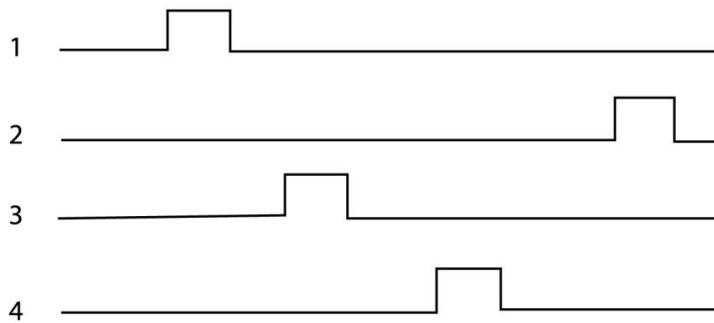
මෙය ප්‍රධාන ලෙස කොටස් තුනකින් සමන්විත වේ එනම්

1. Sequel Injection
2. Simultaneous Injection
3. Group Injection

Sequel Injection

මෙය විදිනු ලබන්නේ Firing Oder එක අනුව වේ. එනම් සිලින්ඩර 04 හි එන්ජිමක් නම් අවස්ථා හතරකදී වෙන වෙනම Fuel විදීම සිදුකරනු ලබයි.

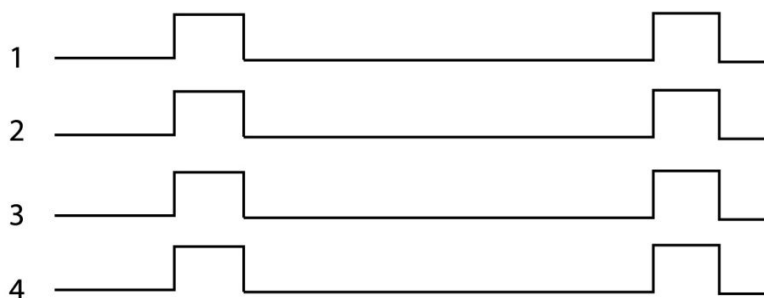
Firing Oder 1,3,4,2 නම්



Simultaneous Injection

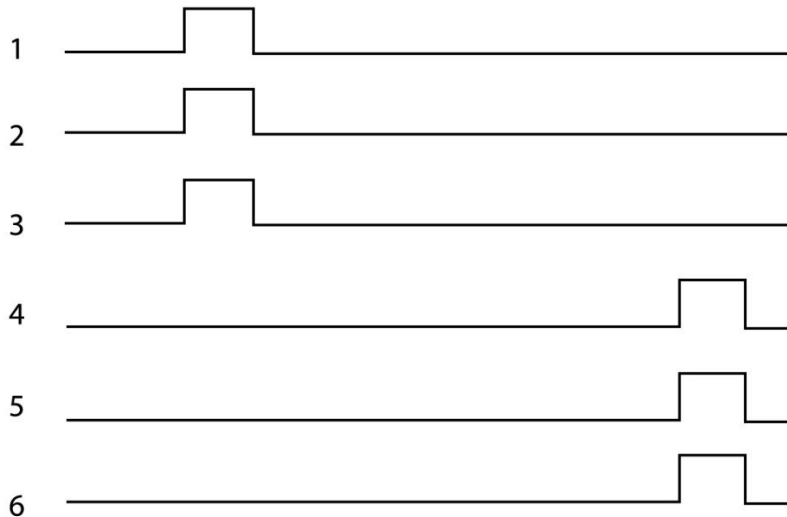
මෙය අවස්ථා දෙකකදී විදීම සිදුකරනු ලබයි. එනම් සිලින්ඩර හතරක් නම් සිලින්ඩර හතරටම දෙවරකදී විදිනු ලබයි. මෙය පරිසර දූෂණය අවම වන ක්‍රමයකි.

සාමාන්‍යයෙන් මෝටර් රථයක Sequel හා Simultaneous යන දෙකම ඛාවිතා කර ඇති අතර Starting හා Sudden acceleration හිදී Simultaneous ක්‍රමය ඛාවිතා නොකරයි.



Group Injection

මෙම ක්‍රමය සිලින්ඩර වැඩි මෝටර් රථවල යෙදේ බොහෝ විට V Type Engine සඳහා බව්තා කරනු ලබයි. මෙහිදී Bank දෙකකට අවස්ථා දෙකකදී Injection කිරීම සිදුකරනු ලබයි.



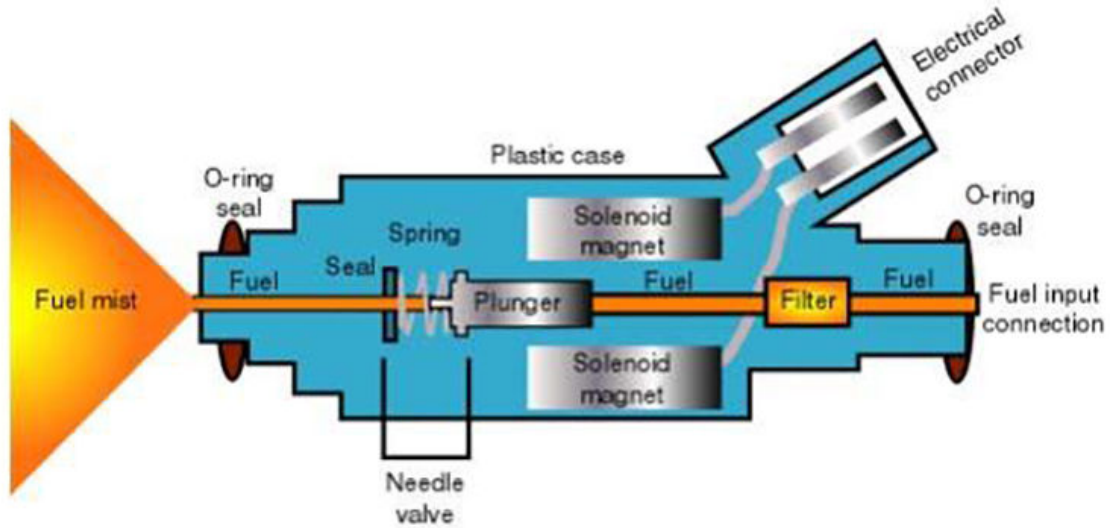
Continuous Injection

මෙය බොහෝ විට Single point injection (Mono Injection) වල යොදන අතර වාහනය පහගැන්වූ මොහොතේ සිට ඉන්ධන විදීම සිදුකරනු ලබයි.

මෙය ක්‍රමය K Jetronic භාවිතා වූ මෝටර් රථ වලද දැකිය හැකිය.



Injectors



Injectors ප්‍රධාන ලෙස වර්ග දෙකක් දැක්විය හැකිය

1. Top Feed Injectors

බහුලවම දැකිය හැකි වනුයේ මෙම වර්ගයේ Injectors වේ. මෙහි Injectors socket එක පැත්තෙන් සවිවීමට ඇත Fuel Injectors උඩින් පැමිණෙයි.

2. Boottom Feed Injectors

මෙය බහුලව දැකිය නොහැකි අතර එතරම් භාවිතා නොවේ. මෙහි Injectors socket Injectors ඉහලින් සම්බන්ධ වී ඇත.

E F I System සදහා දත්ත ලබාගන්නා ආකාරය

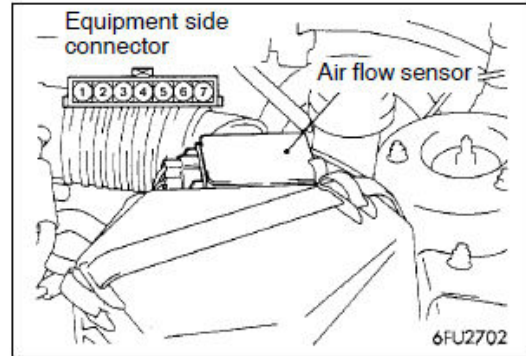
මෙම ක්‍රමය දත්ත පදනම් කරගෙන ගොඩනැගූ ක්‍රමයක් වන අතර දත්ත ලබාගැනීම සදහා Sensor ඩාවිතා කරනු ලබයි. සියළු දත්ත ලබාගෙන ඒවා පාලනය කිරීමට පරිඝණකයක් ඇත එය Electronic Control Unit (E C U) ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

E F I පද්ධතික ඇති Sensor වර්ග

- Air flow sensor
- Intake air temperature sensor
- Barometric pressure sensor
- Coolant temperature sensor
- Throttle position sensor
- Engine speed
- Manifold vacuum sensor
- Idler position sensor
- Vehicle speed sensor
- Crank angle sensor
- Cam angle sensor
- Knock sensor
- O₂ sensor / Lambda sensor
- Battery voltage
- Injectors signal
- Fuel pump signal
- Purge control solenoid valve

Air Flow Sensor

මෙය අතුලට ගන්නා වාත පරිමාව මැණගැනීම සඳහා යොදා ඇත. මෙහි Potency meter (Variable assister) එකක් බාවිතා වේ.



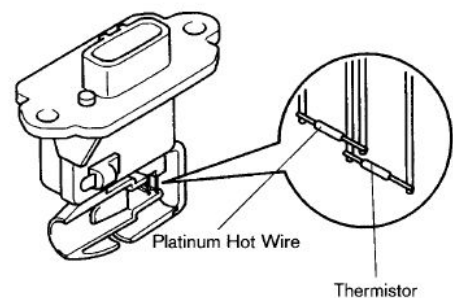
සාමාන්‍යයෙන් ඉහත කී වර්ගය මුලිකව වාත පරිමාව පමණක් මනිනු ලබයි මෙහි දෝෂ සහගත තත්වයන්ද වේ.

මෙය මගහරවා ගැනීමට Air mass sensor බාවිතා කරනු දක්නට ලැබේ.

Air mass sensor

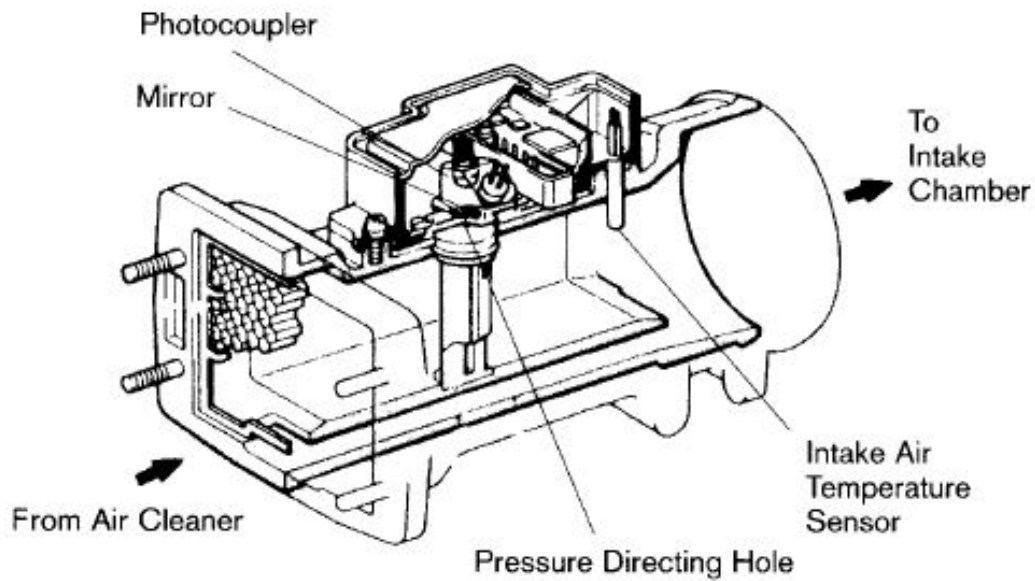
1. Hot wire type

මෙහිදී සිදුවනුයේ එක නිවීමට ගතවන කාලය අනුව එ තුලින් අතුලට ගන්නා වාත ප්‍රමාණය මැනීමකි. මෙය ඉහත ක්‍රමයට වාඩා සාර්ථකවේ.



2. Hot air film type

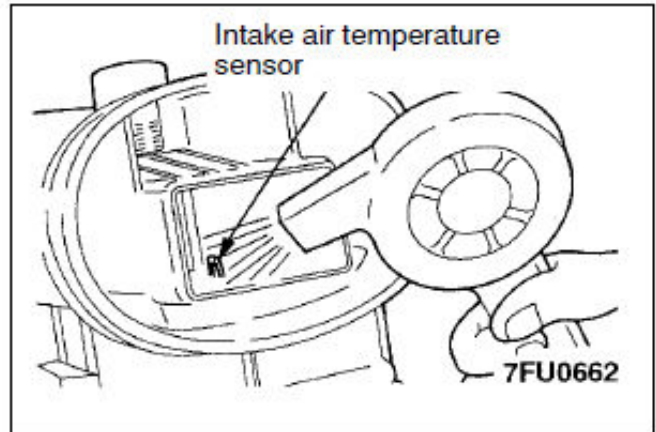
Carmanwartec sensor



මෙය Mitsubishi හි බහුලව භාවිතා වී. මෙමගින් සිදුකරන්නේ ලබන්නේ බාධකයක් මගින් සුලු ඇතිකර එමගින් ගත් වායුව Micro valve එකක් ආධාරයෙන් මැන ගැනීමකි. මෙහි Air temperature වෙනම මැනිය යුතුය.

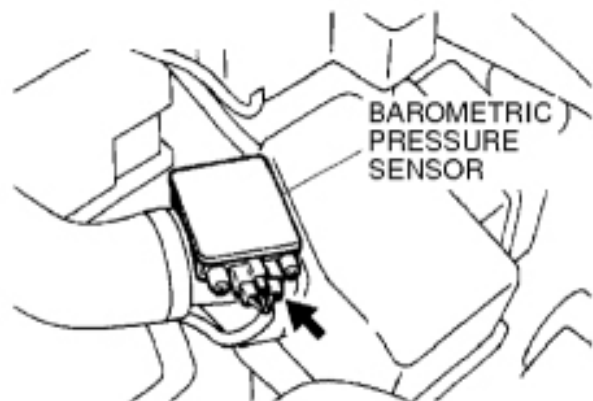
Intake air temperature sensor

ඇතුලට ගන්නා වාතයේ උෂ්ණත්වය මැනීම මෙමගින් සිදුකරනු ලබයි.



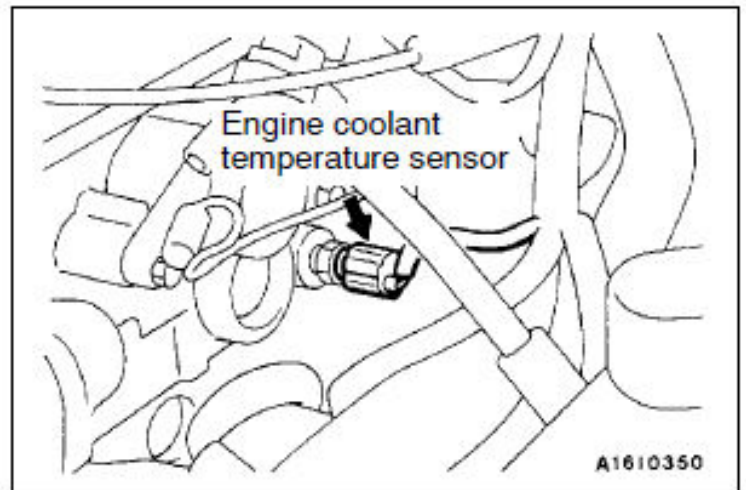
Barometric pressure sensor

වායුගෝලීය පීඩනය මැනීම මෙමගින් සිදුවේ.



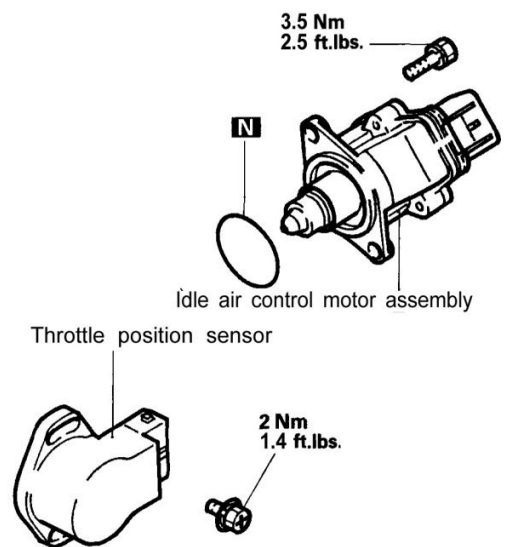
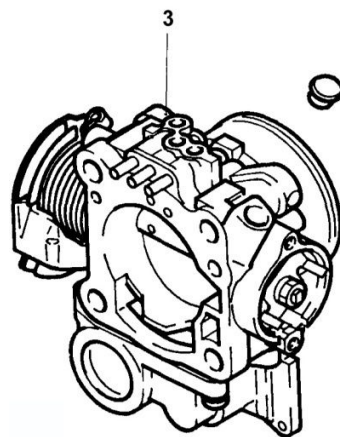
Coolant temperature sensor

චිත්පිම ක්‍රියාකාරී උෂ්ණත්වයට
(Working temperature) පැමිණ
තිබේදැයි බැලීම සිදුකරනු ලබයි.



Throttle position sensor

Throttle valve වය අරුණු
ප්‍රමාණය මැනීම සිදුකරනු
ලබයි.

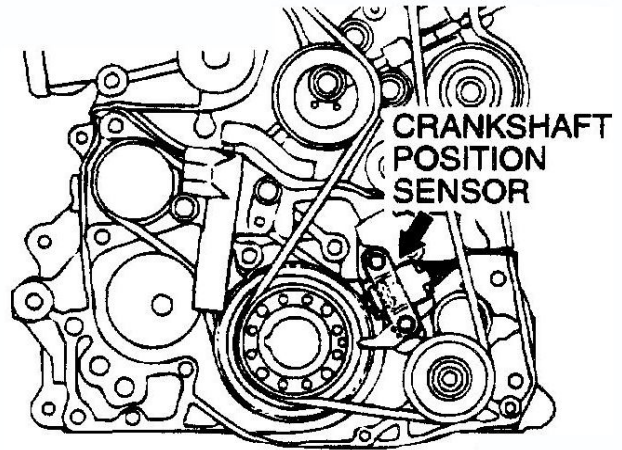


Idler position sensor

Engine idler තත්වයේ
තිබේදැයි හඳුනා ගැනීම.

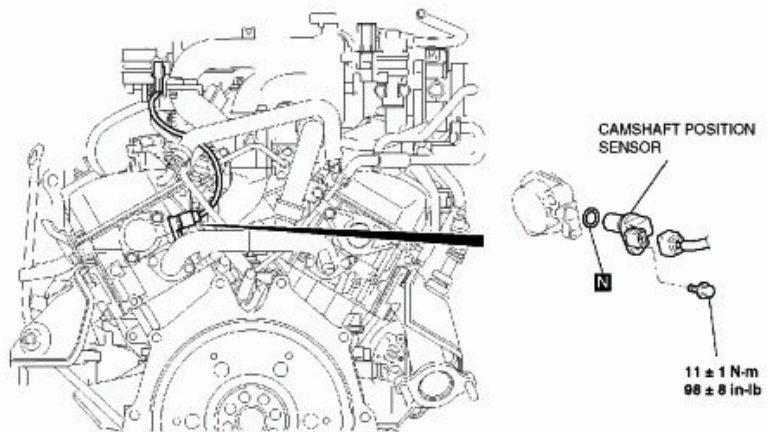
Crank angle sensor

චන්ද්‍රිකාමය ප්‍රමුඛ හෝ හතරවන
Piston එක හඳුනා ගැනීම මෙමගින්
සිදුකරනු ලබයි.



Cam angle sensor

Compression TDC
හඳුනාගැනීම හා Firing
order පවත්වාගෙන යාම
මෙමගින් සිදුවේ.

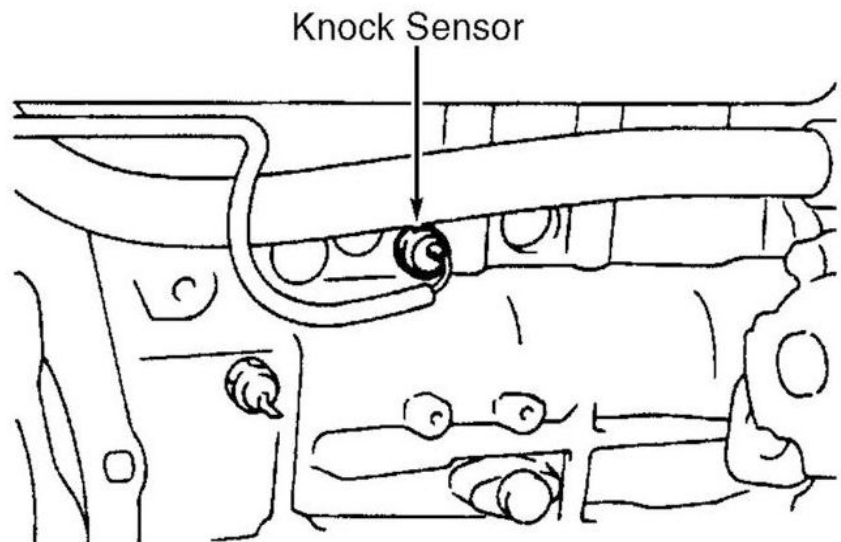


Knock sensor

Ignition advance retard විම පාලනය කරනු ලබයි. මෙය Engine block හි සවිවිය යුතු අතර නියමිත Torque චක්‍රයට සවිකල යුතුයි.

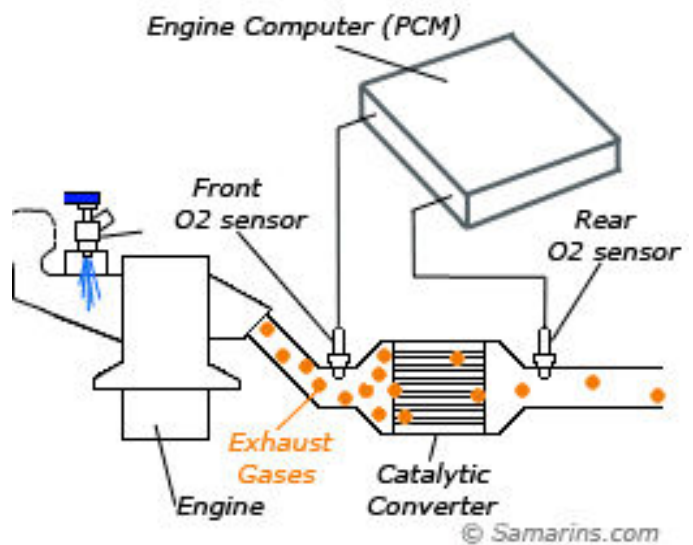
මෙය විශේෂ වූ

Sensor ක් වන අතර මෙය Piezoelectric element (තිරුවාන විශේෂයක්) මගින් නිපදවා ඇති අතර කප්පනයකදී මෙය තුල විභව අන්තරයක් ඇතිවේ. Motronic ක්‍රමය බාවිත වන පද්ධතියක අනිවාර්ය ලෙස මෙය තිබිය යුතුය.



O₂ sensor / Lambda sensor

පිරාර වායුවේ O₂ ප්‍රතිශතය මැනීම සිදුකරනු ලබයි.



Battery voltage

EFI පද්ධතිය ක්‍රියාත්මක කිරීමට අවශ්‍ය ධාරාව තිබේදැයි පරීක්ෂා කිරීම.

Purge control solenoid valve

වාතෝල් කැහිස්ටර් හි ඇති Petrol වාෂ්පය නැවත Intake manifold එකට ලබාදීම මෙමගින් සිදුකරනු ලැබේ. මෙය Engine part load හෝ Cruise control අවස්ථාවල ක්‍රියාත්මක වේ.

Rail pressure regulator

මෙය EFI පද්ධතියක ඇති සුවිශේෂී කාර්යයක් ඉටුකරන කොටසකි. මෙමගින් කෙරෙන ප්‍රධාන කාර්යය වනුයේ Manifold pressure හා Rail pressure අතර ඇති පීඩන වෙනස නියමිත පරිදි තබාගැනීමයි.

එනම් මෙහිදී ඉන්ධන විදීමට ඔලපාන ප්‍රධාන කාර්යය වන්නේ Injector ඇරි ඇති කාලයයි(Injector drive time). එය අතර සම්බන්ධය පවතිනුයේ Pressure regulator මතය.



O₂ sensor හි ක්‍රියාකාරීත්වය

මෙයද සුවිශේෂී වූ කොටසකි මෙයද නිර්මාණය වී ඇත්තේ Piezo ceramic වලිනි. මෙම Sensor ක්‍රියාත්මක වන අවස්ථාවක එම පද්ධතිය Close loop system එකක් ලෙස හැඳින්වේ.

Close loop system එක ක්‍රියාත්මක නොවන අවස්ථා

- Full load
- Cold start
- First start
- Sudden start