

## පරිගණක එන්ජින් පාලනය

කාර්යය සාධනය හා විමෝචනය සඳහා ඉග්නිෂන් සහ ඉන්ධන සැපයීමේ සිට වායු විමෝචනය ආදී සෑම අංශයකම සියල්ල පාලනය කරන ඉලෙක්ට්‍රොනික භාවිතයකින් තොරව අද එන්ජින් සැපයීමට නොහැකි වනු ඇත. ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණ භාවිතයෙන් V8 වැනි එන්ජින් සඳහා විශිෂ්ඨ කාර්යය සාධනය, හොඳ ඉන්ධන ආර්ථිකය සහ අවම වායු විමෝචන නිදහස් කිරීම් සහිතව නිෂ්පාදනය කිරීමට හැකිවී ඇත. එහෙත් අද දින තාක්ෂණය සඳහා ගෙවිය යුතු මිලක් ඇති අතර සහ එම මිල සංකීර්ණත්වයකින් යුක්ත වේ.

අද බොහෝ පවර්ට්‍රේන් පාලන මොඩියුල(Powertrain Control Modules-PCM) 16-bit සහ 32-bit ප්‍රොසෙසර් ඇති අතර නවතම ඩෙස්ක්ටොප් පරිගණක තරම් බලවත් නොවන නමුත් තවමත් මෙම PCM වල බොහෝ තොරතුරු ගබඩා කරගත හැක.

අද රථ වාහන PCM අභ්‍යාවකාශ ෂටල ප්‍රධාන ප්‍රොසෙසරයට වඩා පරිගණක බලය ඇති බව ප්‍රකාශ කර ඇත.

ඒ නිසා එය අද දින මෝටර් රථ ධාවන ගැටලු නිසි අලුත්වැඩියා කිරීම සඳහා රොකට් විද්‍යාඥයකු වෙත ගෙන යා යුතුද? නැත. නමුත් ඒ සඳහා දැනුම, අත්දැකීම් හා නවීන රෝග විනිශ්චය උපකරණ බොහොමයක් අවශ්‍යවේ. එහෙත් වාසනාවකට මෙන්, ඔබ සෙන්සර් මගින් කරන දේ, සහ පරිගණකගත එන්ජින් පාලන මූලධර්ම පිළිබඳ යමක් දන්නේ නම් එන්ජින් කළමනාකරණ පද්ධතියට අයත් කොටස් මාදකරන්නේ කෙසේද යන්නට සහ පොදු වැරදි නිර්ණය කිරීම සඳහා විශේෂඥ විය යුතු නැත.

පවර්ට්‍රේන් කොන්ට්‍රෝල් මොඩියුල ඇතුළත

පිටතින් බැලූ විට බොහෝ PCM එක සමාන වන අතර එය ලෝහමය ආවරණය සහිත පෙට්ටියක් මත යම් සම්බන්ධක සමග ඇත. මෙම PCM හි කාර්යය වනුයේ පවර්ට්‍රේන් කළමනාකරණය කිරීමයි. මෙයට එන්ජින් ඉග්නිෂන් පද්ධතිය, ඉන්ධන ඉන්ජෙක්ෂන් පද්ධතිය සහ වායු විමෝචන පාලනය ඇතුළත් වේ. මෙම PCM මතට විවිධ සෙන්සර් සහ ස්විච් රාශියක් මගින් යෙදවුම් ලැබේ. ඒවායින් වඩා වැදගත් සමහරක් පහත ඡේද මගින් සාකච්ඡා කරනු ඇත.

එන්ජින් පාලන පද්ධති සෙන්සර්

ඔක්සිජන් සෙන්සර් ඉන්ධන මිශ්‍රණය ගැන තොරතුරු සපයයි. PCM මගින් මෙම තොරතුරු නිරන්තරයෙන් ඉන්ධන/වායු අනුපාතය නැවත සකස් කිරීමට හා වඩා හොඳ සුසර කිරීමක්(re-adjust and fine tune the) සඳහා භාවිතා කරයි. මෙය අවම වායු විමෝචනය හා ඉන්ධන පරිභෝජනයක්

පවත්වාගෙන යයි.නරක ඔක්සිජන් සෙන්සර් නිසා සාමාන්‍යයෙන් එන්ජිම සඳ ඉන්ධන භාවිතා කරන අතර දූෂනය කරනු ඇත.ඔක්සිජන් සෙන්සර් කාලයත් සමග සහ එන්ජින් ඔයිල් දහනය හෝ කුලන්ට් කාන්දුවක්(හෙඩ් ගැස්කට් ලීක්වීම වැනි)නිසා පිරිහීමට ලක්විය හැකිය.

1996 සහ ඊට පසු නව වාහන මත කැටලික්කන්ටර්ගේ කායීයයක්ෂමතාව අධීක්ෂණය සඳහා ද කැටලික්කන්ටර්ගේ පිටුපස අතිරේක ඔක්සිජන් සෙන්සරයක් ඇත.

බොහෝ ඔක්සිජන් සෙන්සර් සඳහා කිසිදු මාදකිරීම් කාල පරතර නිර්දේශයක් නැත(මාදකිරීම "අවශ්‍යතාව පරිදි" ).මන්දගාමී ඔක්සිජන් සෙන්සර් නව කායීය සාධනය සඳහා නැවත ප්‍රතිස්ථාපනය කළ හැක.උණු සුම් නොකෙරුනු(Unheated)වයර් එකක් හෝ දෙකක්-සහිත 1976 සිට 1990 දශකයේ මුල් භාගයේ වාහන මාදිලි මත සෑම කිලෝමීටර් 50,000 සිට 80,000 දක්වා අතර ප්‍රතිස්ථාපනය කළ හැක.උණුසුම්(Heated)වයර් තුනක් සහ හතරක් ඇති ඔක්සිජන් සෙන්සර් සහිත 1980 මැද භාගයේ සිට 1990 මැද භාගය දක්වා වාහන මාදිලි මත සෑම කිලෝමීටර් 100,000 වරක් මාදකළ හැකි අතර OBD II සමන්විත වාහන මත සෑම කිලෝමීටර් 150,000 වරක් ප්‍රතිස්ථාපනය කළ හැක.

කුලන්ට් සෙන්සර් එන්ජින් උෂ්ණත්වය අධීක්ෂණය කරයි.ඉග්නිෂන්,ඉන්ධන හා වායු විමෝචන පාලනය කායීයයන් රාශියක් නියාමනය කිරීම සඳහා මෙම තොරතුරු PMC මගින් භාවිතා කරයි.උදාහරණයක් ලෙස,එන්ජිම සිතල වන විට,වඩා ඉක්මනින් ක්‍රියාකාරී උෂ්ණත්වය වැඩි දියුණු කිරීම සඳහා සඳ ඉන්ධන මිශ්‍රණයක් සහිතව ක්‍රියාකිරීමට අවශ්‍ය වේ.එන්ජිම යම් උෂ්ණත්වයක් කරා ළඟා වූ පසු,PCM ඉන්ධන මිශ්‍රණය වෙනස් කිරීමට ඔක්සිජන් සෙන්සරයේ සංඥා භාවිතා කරීම ආරම්භ වේ.මෙමය "සංවෘත ලූප් මෙහෙයුම"("closed loop" )නමින් හැඳින්වේ.එය අවම විමෝචනය තබා ගැනීමට අවශ්‍යවේ.

ත්‍රොටල් පොසිෂන් සෙන්සර්(TPS).ත්‍රොටල් වැල්වයේ ස්ථානයට අදාළ තත්ත්වය ගැන PCM දැනුවත් කරයි.එන්ජින් බර වෙනස් වන ආකාරයට ඉග්නිෂන් ටයිමිං සහ ඉන්ධන මිශ්‍රණය වෙනස් කිරීම සඳහා මෙම ඉන්පුට් PMC මගින් භාවිතා කරයි.මෙහි ඇතිවන ප්‍රශ්ණ හේතුවෙන්,ත්වරණය තුළ ප්ලැට් ස්පොට්(flat spot),(කබ්ලිනේටර් තුළ නරක ත්වරණ පොම්ප වැනි) මෙන්ම අනෙකුත් ධාවන තුළ ගැටලු ඇතිවිය හැකිය.

විවිධ වර්ගයේ එයාර් ෆෝලෝ සෙන්සර්(Mass Air Flow(MAF)Sensor හෝ Vane Air Flow (VAF) කොපමණ වායු ප්‍රමාණයක් ධාවයන තුලදී එන්ජිම තුලට ඇදී එන්නේ දැයි PCM වෙත දන්වනු ලබයි.මෙම තොරතුරු PCM මගින් අවශ්‍ය වන ලෙස තවදුරටත් ඉන්ධන මිශ්‍රණය වෙනස් කිරීමට

මෙම භාවිතා කරයි.හොට් වයර් එයාර් ෆෝලෝ සෙන්සර් සහ පැරණි වර්ගයේ ප්ලැස් වෙන් එයාර් ෆෝලෝ සෙන්සර් ඇතුළු එයාර් ෆෝලෝ සෙන්සර් වර්ග කිහිපයක් ඇත.මේ සියලුම වර්ග මාඨකිරීම ඉතා මිල අධික වේ.

සමහර එන්ජින් සඳහා එයාර් ෆෝලෝ සෙන්සර් නොමැති අතර ඇත්තටම කොපමණ වාත ප්‍රමාණයක් පමණක් එන්ජින්ජිම තුලට ලබාගත්තේ ද යන්න මත ත්‍රොටල් පොසිෂන් සෙන්සර් ඉන්පුට් මගින්,මැප් සෙන්සර්(manifold absolute pressure(MAP)sensor)සහ මැට් සෙන්සර්(manifold air temperature (MAT)sensor)මගින් එන්ජින් rpm අධීක්ෂණය කරයි.මෙම එයාර් ෆෝලෝ සෙන්සර් ගැටලු සමග ඉන්ධන මිශ්‍රණය අවුල් කළ හැකි අතර විවිධ ධාවන ප්‍රශ්ණ ඇති කළ හැකිය(හාර්ඩ් ස්ටාර්ට්,මිස්ෆයරි,ඇණහිටීම,රළු අයිඩල් ආදිය)

ක්‍රැන්ක්ශාෆ්ට් සෙන්සර් ඩිස්ටබ්ලියුටර් සහිත එන්ජින් වල දී පිකප් එකලස් හා සමාන කාර්යයක් කරනු ලබයි.එය කාරණා දෙකක් සිදුකරයි: එය එන්ජින් rpm අධීක්ෂණය සහ PCM නිසි අනුපිළිවෙලට ස්පාර්ක් කාලය හා ඉන්ධන බෙදාහැරීමේ පාලනය කළ හැකි නිසා පරිගණකයට අදාල සාපේක්ෂ පිහිටීම තීරණය උපකාරී වේ.

අයිඩල් වේග පාලන මෝටර් හෝ අයිඩල් එයාර් කොන්ට්‍රෝල් බයිපාස් මෝටර් යොදානොගන්නා මෝටර් රථ සඳහා මෙම PCM ක්‍රැන්ක්ශාෆ්ට් සෙන්සර් ඉන්පුට් අයිඩල් වේගය පාලනය කිරීමට යොදාගනී. සමහර එන්ජින් අතිරේක ක්‍රැම්ශාෆ්ට් පොසිෂන් සෙන්සරයක්,PCM වෙත අතිරේක ඉන්පුට් ලබා දීමට භාවිතා වේ.

මැනිෆෝල්ඩ් ඇබ්සලූට් ප්‍රෙෂර් සෙන්සරය(manifold absolute pressure (MAP) sensor)මගින් ඉන්ටේක් මැනිෆෝල්ඩ් වැකියුම් තත්වය අධීක්ෂණය සහ PCM එන්ජින් ලෝඩ් තීරණය කිරීම සඳහා යොදා ගනී.මෙම MAP සෙන්සර් ඉන්පුට් බලපෑම් මූලික ඉග්නිෂන් ටයිමිං සහ ඉන්ධන බෙදාහැරීම සඳහා හේතුවේ.

නොක් සෙන්සර් ප්‍රස්ථෝඨනයක්(detonation)විසින් ඇතිකරනු ලබන දෙදරීම හඳුනාගැනීමට භාවිතා කරයි.මෙම PCM වෙත නොක් සෙන්සර් මගින් සංඥාවක් ලැබෙන විට,එන්ජිම ලෝඩ් යටතේ වන විට එය ස්පාර්ක් නොක් කිරීමට එරෙහිව එන්ජිම ආරක්ෂා කිරීමට ක්ෂණිකව ඉග්නිෂන් ටයිමිං රිටාර්ඩ් කරනු ලබයි.

මෙම EGR සෙන්සරය මගින් පිටාර වායු රිසර්කියුල්ෂන්(exhaust gas recirculation-EGR)වැල්වය විවෘත කර ඇති බව PMC වෙත දන්වයි(සහ කොපමණ ප්‍රමාණයක් ද බව)මෙය PCM වෙත දූෂණය වැඩි බව සහ EGR පද්ධතිය සමඟ ගැටලු හඳුනා ගැනීමට ඉඩ සලසයි.



වාහනයේ ස්පීඩ් සෙන්සරය(VSS)මගින් වාහනය කොපමණ වේගයකින් ගමන් කරන්නේ ද යන්න PCM දැනුවත් කරයි.මෙය ටෝර්ක්කන්වටර් ලොකස් ක්ලච් වැනි අනෙකුත් කායීයයන් පාලනය කිරීම සඳහා අවශ්‍යවේ.මෙම සංඥා ඇන්ටිලොක් බ්‍රේක් පද්ධතියක්(ABS)ඇතුළු වෙනත් පාලන මොඩියුල විසින් ද භාවිතා කරනු ලබයි.

සෙන්සර් මාදකරන විට මතක තබා ගත යුතු කරුණු කිහිපයක්: පෙනුමෙන් එකිනෙකට සමාන හුවමාරු වන අමතර කොටස් ක්‍රමාංකනය(calibrated)කළ නොහැකි විය හැකි අතර වැරදි යෙදුම් නිසි ලෙස ස්ථාපනය කළ වුවද ක්‍රියානොකරනු ඇත.ඔබ නිවැරදි මාදකිරීමේ දී නිවැරදි කොටස් ලබා ගැනීමට වග බලා ගන්න.එය මුල් කොටස හා වාහනයේ VIN අංකය මෙන්ම OEM අංක සමග යොමු කිරීමට අවශ්‍යය විය හැක.සමහර ආඥා මාර්කට් කොටස් මුල් කොටස් එක සමාන විය නොහැකිය.උදාහරණයක් ලෙස යුනිවර්සල් ඔක්සිජන් සෙන්සර් විශාල යෙදුම් සංඛ්‍යාවක් සඳහා ගැලපෙන නමුත් සාමාන්‍යයෙන් ස්ථාපනය කිරීමට වයර් කැපීම හා ක්‍රිම්ප් කිරීම අවශ්‍ය විය හැක.

වෙනත් PCM පාලක කායීයයන්

බොහෝ වාහන මත PCM මගින් සම්ප්‍රේෂණය ද පාලනය කරයි.නමුත් සමහර වාහන මත, වෙනම සම්ප්‍රේෂණය පාලනය මොඩියුලය(Transmission Control Module-TCM) ගියර් වෙනස්කම් හා ටෝර්ක්කන්වටරය අධීක්ෂණය කිරීමට භාවිතා කරයි.එහෙත්, සම්ප්‍රේෂණය සඳහා වෙනම මොඩියුලය ඇත්නම්,එක් එක් කොටස් දත්ත සඳහා PCM හා TCM එකිනෙකා අතර තොරතුරු සාකච්ඡා කර දත්ත හුවමාරු කර ගනු ලබන නිසා එක් පාලන මොඩියුලය,අනෙත් මොඩියුලය කරන එක් එක් දේ දැනගනු ලබයි.

බොහෝ නව වාහන මත,PCM පද්ධතිය මගින් වාර්ෂික් පද්ධති වෝල්ටීයතාව ද පාලනය කරනුලබයි.කුලින් ෆැන් ඔන්-ඔෆ් චක්‍ර,ට්‍රැක්ෂන් කොන්ට්‍රෝල් ඇත් නම් බලය අඩු කිරීම සඳහා(අවශ්‍ය නම්)ඇන්ටිලොක් බ්‍රේක්(ABS)සමග අන්තර්ක්‍රියාකාරිත්වය,එයාර් ක්න්ඩිෂන් කොම්ප්‍රෙසර් ක්ලච් චක්‍ර ක්‍රියාත්මක කිරීමට ස්වයංක්රීය උෂ්ණත්වය පාලනය(automatic temperature control (ATC)මොඩියුලය සමග අන්තර් ක්‍රියාකාරී විය හැක.මෙම PCM වෙත වාහන ආරක්ෂක කායීයයන්(vehicle security tasks)ද පවරා ඇත.

මෙම PCM හි ඉතාමත් වැදගත් එක් කායීයයක් වනුයේ ඇන්ජිමේ සියලු සෙන්සර් නිසි ලෙස ක්‍රියාකරන බවට හා එන්ජිම මගින් වායු දූෂණය නොවන බවට වග බලා ගැනීමයි.මුල් කාලයේ OBD II සහිත පරිගණක සඳහා පද්ධතියේ කායීයයක්ෂම ක්‍රියාකාරිත්වය අවුල් විය හැකි ගැටලු හඳුනා

ගැනීමට,ස්වයං-රෝග විනිශ්චය කිරීමේ හැකියාව(self-diagnostic capability)සඳහා සෑම විටම සැලකිය යුතු ප්‍රශ්න රාශියක් අවශ්‍ය වී ඇති අතර දෝෂ අනාවරණය වී තිබේ නම්,PCM මගින් දෝෂ කේත(trouble code)සකස් කරනු ඇත.

පැරණි වාහන මත,එන්ජින් පාලන පද්ධතිය සඳහා රෝග විනිශ්චය සාපේක්ෂව අමාරු විය. එය සෙන්සර් පරිපථ විවෘත(සංඥා නැතිවීම) හෝ අක්‍රීය වී ගොස් ඇත් නම්,දළ අසාර්ථක දෝෂ කේත සකස් කිරීම හා වෙක් එන්ජින් ලයිට් දල්වනු ලබයි.නමුත් එය බොහෝ කොන්දේසි සම්පූර්ණයෙන්ම අසාර්ථක වීමට හෝ එන්ජින් ක්‍රියාකාරීත්වය හා ධාවන හැකියාවන් අවුල් කිරීමට හේතුවක් නොවීය.තව ද,මීට පෙර පද්ධති දූෂණය වැඩි හැකි බව බොහෝ කොන්දේසි අධීක්ෂණය කිරීමට කිසිදු මහක් නොවීය.ඒ නිසා පරිසර ආරක්ෂණ ආයතනය(Environmental Protection Agency-EPA)මගින් වාහන දූමි පරීක්ෂා කිරීම වැඩසටහන යම් ආකාරයකට ක්‍රියාත්මක කිරීමට සහ පිරිසිදු වාතය,ප්‍රමිතීන්ට අනුකූල බවට පරීක්ෂා කිරීම් සඳහා වාහන වායු විමෝචන පරීක්ෂා කිරීම් ආයතන අවශ්‍ය විය.

## වායු විමෝචනය හා OBD II

වායු විමෝචන පරීක්ෂණ නිසැකව සිදුකිරීම මගින් PCM,සෙන්සර් සහ වායු විමෝචන පාලන අමතර කොටස් විකිණීම ඉහළ දමා ගැනීමට උපකාරී වී තිබේ.එහෙත් වඩා වැදගත්,එය වඩාත් විශාල නාගරික ප්‍රදේශ වල වායු ගුණාත්මකභාවය කැපී පෙනෙන ලෙස වැඩි දියුණු කිරීමට උපකාරී වීමයි.එසේ වුවත්,බොහෝ රථවාහන පදවන්නන් අලුත්වැඩියා කිරීමට උත්සාහ කරන්නේ ඔවුන්ගේ රථය වායු විමෝචනය පරීක්ෂණය අසමත් වන නිසා පමණක් වන අතර ඔවුන්ගේ වාහන යන්ත්‍ර මානව වන්නේ නම් හෝ අතර මග නතර වන තුරු බොහෝ අලුත්වැඩියා කල් දමනු ලබයි.

පරිගණකගත එන්ජින් පාලන ක්‍රම සමඟ,එය අහිතකර ලෙස ධාවන හැකියාවන්ට හා විමෝචනයට බලපෑම් කිරීමට බොහෝ සෙන්සර් ඉන්පුට් ප්‍රශ්න බලපාන්නේ නැත.මන්දගාමී ඔක්සිජන් සෙන්සර්,දෝෂ සහිත කූලන්ට් සෙන්සර් හැම විටම සිතලව පැවතීම,ත්‍රොටල් පොසිෂන් සෙන්සර් ඩෙඩ් ස්පොට් තිබීම,එයාර් ෆ්ලෝ සෙන්සර් කිවීමි නිවැරදි නොවීම ආදී සියලු දේ කාර්යය සාධනය,ඉන්ධන පිරිමැස්ම හා විමෝචනයට බලපෑම් ඇති කරයි.

PCM නිදන්ගත රෝග විනිශ්චය කිරීමේ හැකියාව වැඩි කිරීම සඳහා ප්‍රයත්නයක් ලෙස "රිළඟ පරම්පරාව"("next generation")ලෙස,කැලිෆෝනියා වායු සම්පත් මණ්ඩලය(California Air Resources Board)විසින් OBD II සංවර්ධනය කළේය.OBD යනු

ඔන්බෝර්ඩ් ඩයනොස්ටික්("On Board Diagnostics.")යන්න සඳහා සංකේත නාමය වේ." මෙම "2" යනු "දෙවන පරම්පරාවේ පද්ධතිය."("second-generation system.")යන අර්ථයයි.OBD II ප්‍රථම වරට 1994 දී එළිදක්වන ලද අතර ඉන් පසු එය 1996 සිට සියලු මෝටර් රථ හා සැහැල්ලු ට්‍රැක් රථ සඳහා අවශ්‍ය කර තිබේ.

කලින් තිබූ ඔන්බෝර්ඩ් ඩයනොස්ටික් පද්ධති සෙන්සර් අසමත් වූ විට හෝ පරාසය කියවීම් තුළ නොවන විට පමණක් රෝග විනිශ්චය දෝෂ කේතය සකස් කරන ලදී. OBD II මගින් ධාවනයේදී බොහෝ එන්ජින් කාණ්ඩයන් අධීක්ෂණය කරයි.එය විමෝචනය 1.5 ගුණයකින් සීමාව ඉක්මවා ඇති විය හැකි ඕනෑම ගැටලුවක් අනාවරණය කිරීමට සැලසුම් කර ඇත.

OBD II අතිශයින් සංවේදීය.සමහර වාහන නිෂ්පාදන මිල අධික වායු විමෝචන සිහිකැඳවීම් අවදානම අඩු කර ගැනීම සඳහා 1.5 සීමාවෙන් පහළ මට්ටමේ සැකසුම් කිරීම ඕනෑවට වඩා ප්‍රවේශම් සහගත වී ඇති නිසා එය ඕනෑවට වඩා සංවේදී බව සමහරු පවසයි.එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස,ඇතැම් වාහන වල ඇත්තටම වායු විමෝචනය ප්‍රශ්ණයක් නොමැති විට කදී ද වෙක් එන්ජින් ලයිට් දැල්විය හැක.කෙසේ වුව ද,ගැටලුව නිතරම ඇතිවීමට හේතුව පරීක්ෂා කළ යුතුය.

