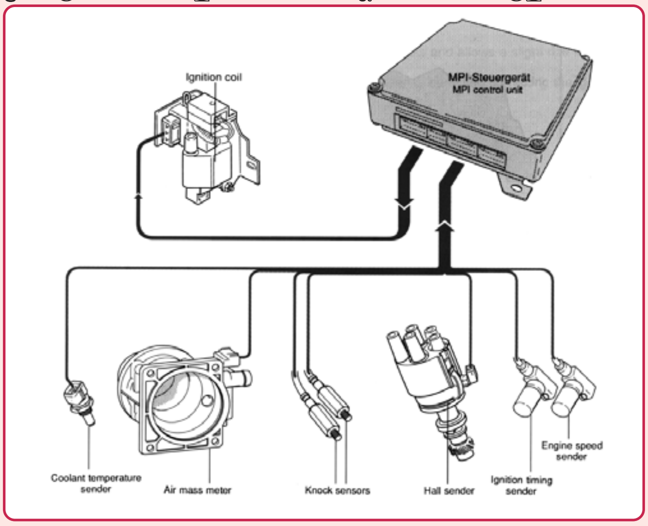
මෝටර් රථ එන්ජින් සංකීර්ණවත්ම ඒවායේ දෝෂ සොයා ගැනුම පහසුවීම සඳහා එන්ජින් පාලන ඒකකයේම (ECU) එන්ජිමේ ඇතිවෙන දෝෂ මතක තබා ගැනුමටත් අවශ්‍ය විටෙක කාර්මිකයාහට එම දෝෂ ලබාදීමටත් සලස්වන ලදී. නුගේගොඩ රොටරි ඔටෝ ට්‍රේනින් ආයතනයේ PART -1 පාඨමාලාවේ නිබන්ධන තුනක් මේ සඳහාම සකස් කෙරුණු අතර එමගින් මෙම දෝෂ විනිශ්චය කරන ආකාරය ඉතා පහසුවෙන් වටහාගත හැකිවෙයි. එම නිබන්ධන තුන මෙහි දක්වා ඇති අතර එමගින් දක්වා ඇත්තේ මුලින්ම මෙම ක්‍රමය මෝටර් රථ සඳහා යොදා ගත් සරල ආකාරයයි.

Advanced Auto Technology
(Part-1)
Rotary Auto Training Centre - Nugegoda , Sri Lanka
011- 2835030
LESSON NO - 46

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

මොට්‍රොනික් තාක්ෂණය

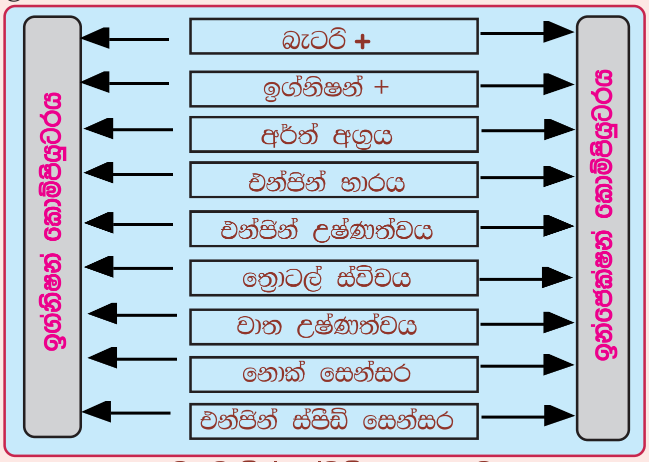
පරිගණක පාලනයෙන් යුත් ඉග්නිෂන් පද්ධති වසරින් වසර දියුණු වෙමින් පැමිණ අවසානයේ ඉන්ජෙක්ෂන් පද්ධතියට අයත් කොම්පියුටරය හා එක්වූ බවත් එම තාක්ෂණය මොට්‍රොනික් (Motronic system) ක්‍රමය යනුවෙන් හඳුන්වන බවත් පෙර සඳහන් විය. මෙලෙස එකිනෙකට සම්බන්ධතා ඇති පද්ධති දෙකක පාලන ඒකක එකට බද්ධ කිරීමෙන් ඉතා හොඳ ක්‍රියාකාරිත්වයන් ලබාගත හැකිව තිබෙයි. නිදසුනක් ලෙස ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඔටෝ ට්‍රාන්ස්මිෂන් පාලන ඒකකය එන්ජින් පාලන කොම්පියුටරය හා සම්බන්ධ කිරීමෙන් ගියර මාරු කරන අවස්ථාවන් වලදී ක්ෂණිකව එන්ජිම රිටාඩ් කර එන්ජින් බලය අඩුකල හැකි අතර එමගින් මෘදු ලෙස ගියර මාරුවීම මෙන්ම ටෝක් කන්වර්ටරය ආරක්ෂාවීමද සිදු වෙයි. මෙලෙසම එන්ජිමේ පරිගණක පාලනයෙන් යුත් ඉග්නිෂන් පාලන ඒකකය සහ පෙට්‍රල් ඉන්ජෙක්ෂන් පාලන ඒකකය එකතු කර තනි කොම්පියුටරයකින් පාලනය වීමට සලස්වා තිබෙයි. එමගින් මෙම පද්ධති නිර්මාණයද ඉතා පහසුවී තිබෙයි. මෙවන් මොට්‍රොනික් පද්ධතියක ඉග්නිෂන් පද්ධතියකට අයත්වන කොටස් පමණක් පහත සටහනෙන් උපුටා දක්වා ඇති අතර ඉන් ලැබෙන පහසුකම් මොනවාදැයි සොයා බලමු.



මොට්‍රොනික් පද්ධතියක ඉග්නිෂන් පාලනයට අයත් උපාංග

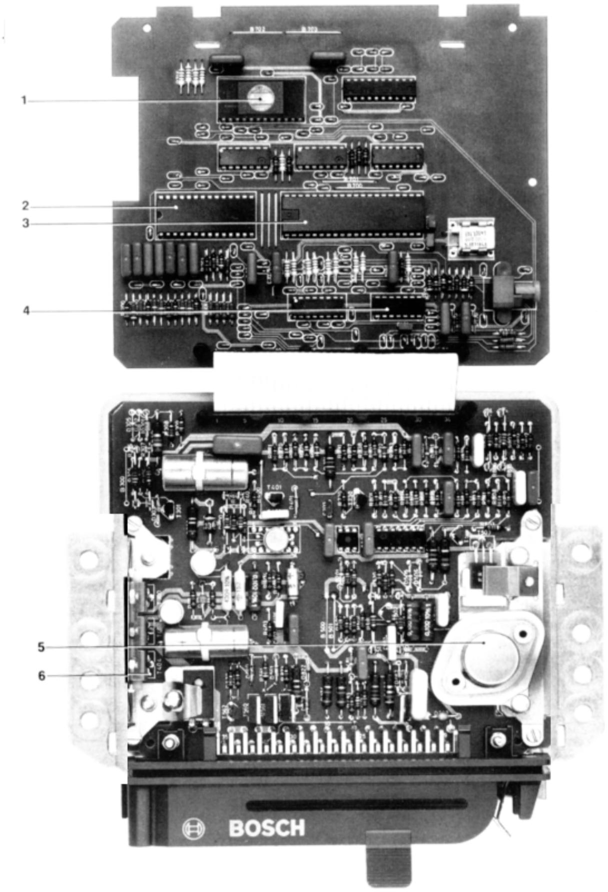
මෙහි දක්වා ඇති මොට්‍රොනික් පද්ධතියේ එයාර් මාස් මීටරය (Air mass meter) යොදාගනු ලබන්නේ එන්ජිම තුලට ඇදගන්නා වාත ප්‍රමාණය මැන ඒ අනුව එන්ජිමට ලබාදිය යුතු පෙට්‍රල් ප්‍රමාණය තීරණය කිරීමටය. එන්ජිමට ඇදගන්නා වාත ප්‍රමාණය එන්ජිමට යෙදෙන භාරය අනුව වෙනස්වන බව අපි දනිමු. ඒ අනුව එන්ජින් භාරය මනින සෙන්සරයක් ලෙස මෙම එයාර් මාස් සෙන්සරය සැලකිය හැකිය. මේ අතර මැප් ඉග්නිෂන් පද්ධතිය සඳහාද එන්ජින් භාරය අවශ්‍ය වු අතර එය පාලන ඒකකය තුල වු ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් වැකියුම් සෙන්සරයෙන් මැන ගන්නා ලදි. එහෙත් මෙය මොට්‍රොනික් ක්‍රමයට නිර්මාණය කිරීමේදි මෙම එයාර් මාස් සෙන්සරය මගින් එන්ජින් භාරය පාලන ඒකකයට ලබාදෙන බැවින් ඒ ඇසුරින් ඉග්නිෂන් සිතියම සඳහාද එන්ජින් භාරය පිළිබඳව සංඥව ලබාගත හැකිවෙයි. ඒ අනුව අමතර සෙන්සරයක් යෙදිය යුතු නොවීම මෙහි ඇති එක් පහසුවක් ලෙස දැක්විය හැකිය.

ඉහත දක්වා ඇති ආකාරයට මොට්‍රොනික් ක්‍රමය මගින් පද්ධති නිර්මාණය ඉතා පහසුකලත් එම වාසිය ඇත්තේ රථ නිෂ්පාදකයින් හටය. එසේ නොමැතිව මෙම පද්ධති වලට හෝ රථහිමියන්ට එනම් රථ පාරිභෝගිකයින් හට ඉන් ලැබෙන වෙනත් වාසියක් අපට නොපෙනේ. එහෙත් ඇතැම් පොත් පත්වල මෙම මොට්‍රොනික් ක්‍රමය නිසා ඉන්ධන මිශ්‍රණ අනුපාතය සැලකිල්ලට ලබා ගනිමින් ඉග්නිෂන් පාලනය සිදුවී එයින් එන්ජින් ක්‍රියාකාරිත්වය තව දුරටත් සාර්ථකව ඇති බව සඳහන් කෙරුනත් ඒ කෙසේද යන්න ඔවුන් දක්වා නැත. මෙම මොට්‍රොනික් පද්ධති නිර්මාණය පිළිබඳව විමසිලිමත් වීමෙන් මේ පිළිබඳව නිවරැදි වැටහීමක් ලබාගත හැකිය.



මොට්‍රොනික් පද්ධතියක සැලසුම

මෙහි දක්වා ඇත්තේ ඉග්නිෂන් සහ ඉන්ජෙක්ෂන් කොම්පියුටර ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා ලබාදිය යුතු ප්‍රධාන සංඥ කිහිපයයි. මෙලෙස එකම ප්‍රදානයන් (inputs) තැන් දෙකක පිහිටි පාලන ඒකක දෙකකට වෙන වෙනම සෙන්සර යොදා වෙන් වෙන් වශයෙන් වූ පරිපථ තුලින් ලබාදෙනවාට වඩා මෙම පරිගණක දෙකම තනි ඒකකයක් තුල තැන්පත් කිරීමෙන් එක සෙන්නසර කට්ටලයකින් එය ඉටුකරගත හැකි බව වැටහෙනු ඇත. කෙසේ නමුදු ඉග්නිෂන් කොම්පියුටරය සහ ඉන්ජෙක්ෂන් කොම්පියුටරය වෙන වෙනම ඇති විට ඒවායේ මිල අඩු අගයක් වූ අතර එම පද්ධති දෙකම එක්කර සකස් කල මොට්‍රොනික් පාලකයක මිල එමෙන් විශාල අගයක් විය. මේ අනුව මෙම ක්‍රමය පාරිභෝගිකයින් හට එතරම් සිත් ගන්නා සුළු බවක් නොපෙනේ. මන්ද පෙර ක්‍රමය යටතේ ඉග්නිෂන් පාලන පද්ධතියේ යම් දෝෂයක් වී නම් මාරුකල යුතු වූයේ ඉග්නිෂන් කොම්පියුටරය පමණි. එහෙත් මෙම මොට්‍රොනික් ක්‍රමය යටතේ ඉන්ජෙක්ෂන් පද්ධතියේ යම් දෝෂයකට පාලන ඒකකය මාරු කිරීමට සිදුවුව හොත් ඒ සමගම හොඳින් ක්‍රියාකරමින් තිබූ ඉග්නිෂන් පද්ධතියද ඉබේම මාරුවීම සිදුවෙයි. මේ අනුව මෙම නිර්මාණයේ වාසි ඇත්නම් ඒවා අයත්ව ඇත්තේ පාරිභෝගිකයින් හට නොව නිෂ්පාදකයින් හට බව හොඳින්ම පැහැදිළි වෙයි.



1.Additional programme memory
2. Analog digital convertor
3.Micro computor for standard programme & data.
4.Intergrated circuit for engine speed and signal processing
5. Ignition output stage
6. Fuel Injection output stage

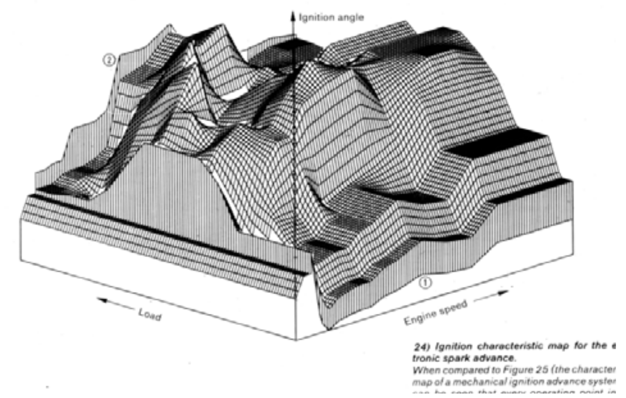
මොට්‍රොනික් පාලන කොම්පියුටරයක්

මෙහි දක්වා ඇත්තේ මොට්‍රොනික් තාක්ෂණය ආරම්භ වූ අවධියේ Bosch ආයතනය මගින් නිර්මාණය වුනු මොට්‍රොනික් එන්ජින් පාලන ඒකකයකි. අද කාලයේ මෙය කුඩාවට නිර්මාණය වුවත් එවකට තිබූ තාක්ෂණය යටතේ මෙය මදක් ප්‍රමාණයෙන් විශාල ලෙස නිර්මාණය කෙරුණි.

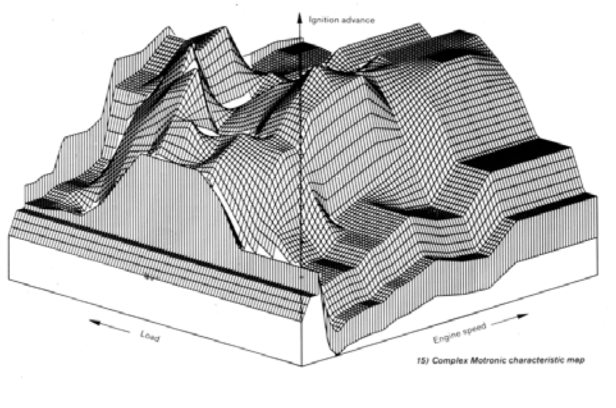
මෙම මොට්‍රොනික් පාලන ඒකක තුල අන්තර්ගතව ඇත්තේ ඉන්ජෙක්ෂන් සහ ඉග්නිෂන් ක්‍රියාකාරිත්ව දෙක පමණක් නොවන බව මෙහිදී තේරුම් ගත යුතුය. ඉන්ජෙක්ෂන් පද්ධතියේම කොටසක් වූ ලැම්ඩා පාලන පද්ධතිය EGR ඇත්නම් එම පද්ධතිය, අයිඩ්ලින් ස්ටැබිලයිසින් පද්ධතිය, වැනි අනෙකුත් පාලන ඒකක කොටස්ද මෙයටම අන්තර්ගත කර තිබෙයි. ඒ අනුව යම් හෙයකින් එන්ජිමේ අයිඩ්ලින් ස්ටැබිලයිසින් පද්ධතිය එහි පාලන ඒකකයේ වරදකින් සිදු වුනි නම් පෙර ක්‍රමයේදී මාරුකල යුතු වුයේ එම පාලන පරිපථය ඇතුලත් කුඩා රිලේ ඒකකය පමණි. එහෙත් මෙම මොට්‍රොනික් ක්‍රමයේදී ඒ සඳහා වැඩි මුලක් ගෙවා මුළු පාලන ඒකකයම මාරු කල යුතු වෙයි. මෙහි ඇති යථා තත්වය වටහා ගැනුම නිෂපාදකයින් පවසන අයුරු මෙම ඉග්නිෂන් සහ මොට්‍රොනික් පාලන සිතියම් දෙක සන්සන්දනය කිරීමෙන් තව දුරටත් වටහාගත හැකිය.

නවීන මෝටර් රථ තාක්ෂණය පිළිබඳව සොයා ගැනීම් සහ නිර්මාණ විශාල වශයෙන් සිදු කර ඇත්තේ ජර්මනියේ Bosch ආයතනය වන අතර ඉන් ලොවට සිදුවුනු සේවාවන් අතුරින් පරිසරයට පිටවෙන විෂ දුම අවම කර ගැනුමට ලැබුනු අනගි සහය නිසාම ලොව කාගේත් ගෞරවය ඔවුනට හිමි විය යුතුය. ඒ කෙසේ වෙතත් මොවුන් විසින් හඳුන්වා දී ඇති මොට්‍රොනික් තාක්ෂණය පිළිබඳව නම් කිව යුත්තේ එය නිෂ්පාදකයින් හට මිස පාරිභෝගිකයින් හට නම් යම් සේවාවක් සලසා දී නොමැති බවය. කෙසේ හෝ මොට්‍රොනික් තාක්ෂණය යනු එක්තරා මුලාවක් බව Bosch සමාගම විසින්ම ඔවුන්ගේ කෘති දෙකක් තුලින් ඉදිරිපත් කර ඇති පහත සටහන් දෙක ඇසුරින් පැවසිය හැක.

Electronic Spark Advance



Basic Functions of Motronic



මොට්‍රොනික් සහ ඉග්නිෂන් පාලන සිතියම්

මෙහි ඉහළ සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ Bosch සමාගම මගින්ම ප්‍රකාශයට පත් කරන ලද සංකීර්ණ ඉග්නිෂන් පද්ධති පිළිබඳව ලියවුනු ග්‍රන්ථයකින් උපුටා ගත් සටහනකි. එනම් මෙමගින් දක්වා ඇත්තේ ඉලෙක්ට්‍රොනික් ස්පාර්ක් ඇඩ්වාන්ස් සිතියමකි. මෙහි පහළ සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ මොට්‍රොනික් පාලන ඒකකයක් තුල අන්තර්ගතව ඇති මොට්‍රොනික් එන්ජිමක ස්පාර්ක් ඇඩ්වාන්ස් සිතියමක් වන අතර එය මොට්‍රොනික් තාක්ෂණය පිළිබඳව ලියවුනු ග්‍රන්ථයකින් උපුටා ගන්නා ලද්දකි. එහෙත් හොඳින් බැලූ විට මෙම සිතියම් දෙකම එකක් වන අතර වෙනස්ව ඇත්තේ එහි නම පමණක් බව පැහැදිලි වනු ඇත. මේ අනුව මොට්‍රොනික් ක්‍රමයේදී සිදුව ඇත්තේ ඉන්ජෙක්ෂන් සහ ඉග්නිෂන් පාලන ඒකක දෙක තනි ඒකකයක් තුලට ගැනීම පමණක් බව තව දුරටත් ඔප්පුවේ.

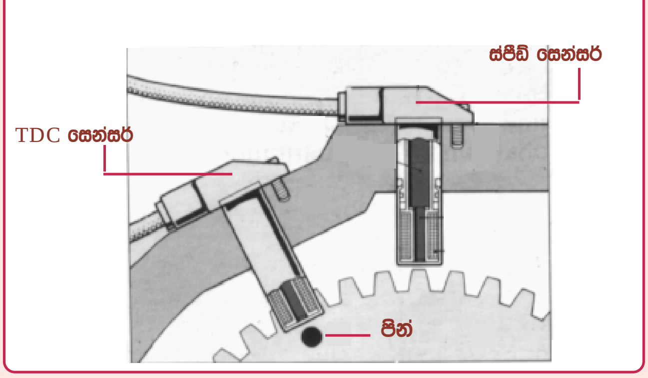
Audi 200 Turbo ඉග්නිෂන් පද්ධතිය.

ඉග්නිෂන් මෙන්ම ඉන්ජෙක්ෂන් පද්ධති පිළිබඳව මේ වන විට අපි සම්පූර්ණ අධ්‍යයනයක් ලබා සිටින අතර මෙහි අවසාන පියවර ලෙස 80 දශකයේ ඉතා ජනප්‍රිය මෙන්ම සංකීර්ණ මෝටර් රථයක් වූ Audi 200 turbo රථයක ඉග්නිෂන් පද්ධතිය අධ්‍යයනය සඳහා තෝරා ගෙන ඇත. ලොව සංකීර්ණ රථ කොතෙකුත් බිහිව තිබුනත් මෙම රථයේ ඉග්නිෂන් පද්ධතිය අධ්‍යයනය සඳහා තෝරා ගැනුමට විශේෂ හේතු ගණනාවක්ම ඇත. මුලින්ම ඒ පිළිබඳව දැනුවත්ව සිටිමු.

ඉග්නිෂන් පද්ධති පිළිබඳව අප අධ්‍යයනය කළ මැප් ඉග්නිෂන්, නොක් කොන්ට්‍රෝල් වැනි ක්‍රියාකාරිත්ව ඇතුලත් ලොව සංකීර්ණතම ඉග්නිෂන් පද්ධතිය වන්නේ මෙම Audi මෝටර් රථයයි. එයට හේතුව මෙයට පසු සියළුම සංකීර්ණ රථවල ඉග්නිෂන් පද්ධති ඉන්ජෙක්ෂන් පද්ධති හා එක්ව මොට්‍රොනික් ක්‍රමයට නිපදවෙන බැවින් ඉග්නිෂන් පද්ධතියක් ලෙස වෙන්ව ගත හැකි අවසාන මෙන්ම සංකීර්ණ ඉග්නිෂන් පද්ධතිය මෙය වන බැවිනි. මෙයට දෝෂ මතක තබා ගැනුම මෙන්ම ඒවා ලබාදීමද ඇතුලත්ව තිබීම තවත් හේතුවක් වන අතර එම දෝෂ මතක (Fault memory) වැඩිම ගණනක් ඇතුලත් ඉග්නිෂන් පද්ධතිය වන්නේද මෙම රථයයි. මෙහි අධ්‍යයනය සඳහා එය තෝරාගනු ලැබුවේ මේ නිසාවෙනි.

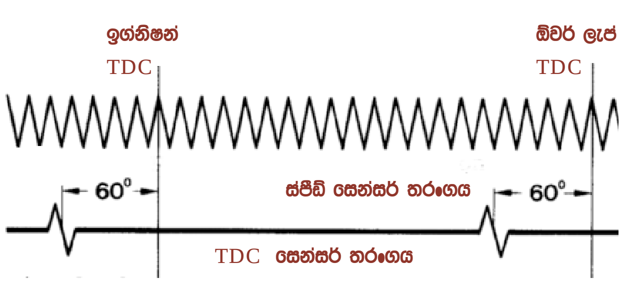
මෙම රථය බිහිවන විට තවත් දෝෂ මතක සහිත රථ බිහිව තිබුනත් ඒ අතුරින් වඩාත් සංකීර්ණ වූ ඉග්නිෂන් පද්ධතිය මෙය වෙයි. එය එසේ ස්ථිරව පැවසිය හැක්කේ මෙය සිලින්ඩර 5 ක එන්ජිමක් බැවින් එයට ෆ්ලයිවීල් සෙන්සර යෙදීමේදී ඇති වූ ගැටළුවකට යෙදූ පිළියම් නිසාවෙනි. ඒ සැමටම වඩා මෙය තවත් අතකින් වැදගත් වන්නේ නිෂ්පාදකයින් විසින් මෙහි තාක්ෂණය නොසඟවා පැහැදිළි සටහන් සමග ඉදිරිපත් කර තිබීමයි. මුලින්ම මෙයට ෆ්ලයිවීල් සෙන්සර යෙදීමේදී ඇති වූ ගැටළුව තුලින් මෙම පද්ධතිය අධ්‍යයනය ආරම්භ කරමු.

ෆ්ලයිවීල් සෙන්සර සහිත සිලින්ඩර 4 එන්ජිමක ඉග්නිෂන් ආරම්භය



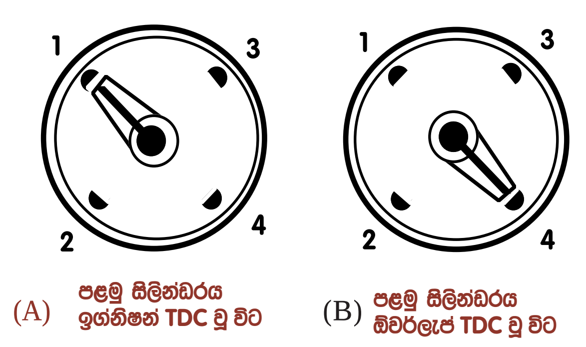
ෆ්ලයිවීල් සෙන්සර සහිත එන්ජිමක ඉග්නිෂන් ආරම්භය සිලින්ඩර දෙකකින් ඇතිවන අයුරු

මෙහි දක්වා ඇත්තේ අප විසින් මෙයට පෙර උගත් ෆ්ලයිවීල් සෙන්සර සහිත සිලින්ඩර 4 එන්ජිමක ඉග්නිෂන් පද්ධතියකින් කොටසකි. මෙම එන්ජිම පන ගැන්වීමේදී පාලන ඒකකයට TDC අවස්ථාවන් දෙකක් ලැබෙන අතර ඉන් එකක් පළමු සිලින්ඩරයේ ඉග්නිෂන් TDC වන අතර සිව්වන සිලින්ඩරයේ ඕවර් ලැප් TDC සීමාවයි. දෙවන අවස්ථාව පළමුවන සිලින්ඩරයේ ඕවර් ලැප් TDC සීමාව වන අතර සිව්වන සිලින්ඩරයේ ඉග්නිෂන් TDC අවස්ථාවයි. මේ අතුරින් ආරම්භක ඉග්නිෂන් පුළිඟුව පාලන ඒකකය හඳුනා ගන්නා ආකාරය පහත වගුවෙන් වටහාගත හැකිය.



ස්පීඩ් සහ TDC සෙන්සර මගින් TDC සීමාව හඳුනා ගැනුම

අප නිදසුනට ගත් එන්ජිමේ ෆ්ලයිවීල් ස්පීඩ් සෙන්සරයෙන් මෙන්ම TDC රෙෆරන්ස් මාර්ක් සෙන්සරය මගින් එකවර පාලන ඒකකයට සංඥ ලැබෙන අයුරු ඉහත වගුවෙන් දක්වා ඇත. මෙහිදී රෙෆරන්ස් මාර්ක් සෙන්සරය සකසා ඇත්තේ TDC සීමාවට අංශක 60 කට පෙර ලැබෙන අයුරින් බැවින් ඒ ඇසුරින් TDC සීමාව පාලන ඒකකයට හඳුනා ගත හැකි වෙයි. එහෙත් මෙහිදී එම TDC සීමාව පළමුවන සිලින්ඩරයේද එසේත් නැත්නම් 4 වන සිලින්ඩරයේද යන්න වෙන් වෙන්ව හඳුනා ගැනුමට හැකියාවක් පාලන ඒකකයට නොමැති අතර එහි අවශ්‍යතාවයක්ද නොමැත. ඒ අනුව මේ අතුරින් මුලින් ලැබෙන ගැලපීමේදී ඉග්නිෂන් ආරම්භය සිදුවන අතර ඉන්පසු එන්ජින් වට බාගයෙන් බාගයට පුළිඟු නිපදවීම පාලන ඒකකයෙන් සිදුවේ. එය සිලින්ඩර සඳහා ෆයරින් ඕඩරයට අනුව බෙදී යන අයුරු පහත සටහනෙන් දක්වා ඇත.



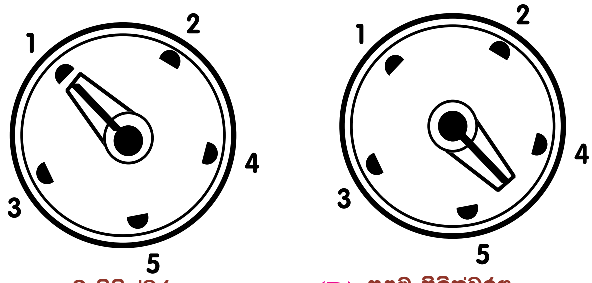
1සහ4 යන සිලින්ඩර දෙකෙන්ම එන්ජිමක ඉග්නිෂන් ආරම්භකල හැකි අයුරු

මෙහි දක්වා ඇත්තේ සිලින්ඩර 4 එන්ජිමක ඉග්නිෂන් මෙන්ම ඕවර් ලැප් යන අවස්ථා දෙකෙන් කුමකදී ඉග්නිෂන් ආරම්භ වුවත් එය එන්ජින් ක්‍රියාකාරිත්වයට අවුලක් නොවන ආකාරයයි. පාලන ඒකකයට මුලින්ම ලැබුනේ පළමු සිලින්ඩරයේ ඉග්නිෂන් TDC අවස්ථාව නම් එහිදී මෙම A සටහන අයුරු ඩිස්ට්‍රිබියුටරයේ රෝටරය පිහිටන අතර ඒ අනුව පළමුවන සිලින්ඩරයෙන් ඉග්නිෂන් ආරම්භය සිදුවෙයි. එසේ නොමැතිව පළමු සිලින්ඩරයේ ඕවර් ලැප් අවස්ථාවෙන් ඉග්නිෂන් ආරම්භ වුනි නම් එවිට රෝටරය පිහිටන්නේ B සටහන අයුරු 4 වන සිලින්ඩරයට පුළිඟුව ලැබෙන ආකාරයටය. එවිට සිව්වන සිලින්ඩරයෙන් එන්ජිම පනගැන්වීම ආරම්භ වේ. මේ අනුව ෆ්ලයිවීල් සෙන්සර සහිත එන්ජිමක

2 සහ 3 යන සිලින්ඩර වලින් ඉග්නිෂන් ආරම්භය කිසි විටෙකත් සිදු නොවේ. මෙය එන්ජිම පනගැන්වීම මදක් පමා කරන නමුත් මෙයට පල්ස් ජෙනරේටරයක් හෝ හෝල් ජෙනරේටරයක් තිබුනි නම් එම පමාව සිදු නොවී 2 සහ 3 සිලින්ඩර වලින්ද පන ගැන්වීම සිදුවිය හැකි වෙයි. මෙය අපට මෙසේද පැවසිය හැක. එනම් සිලින්ඩර හතරේ එන්ජිමකට පල්ස් ජෙනරේටරයක් හෝ හෝල් ජෙනරේටරයක් ඇත්නම් පනගැන්වීමේදී මුල්ම පුළිඟුව ලබා ගැනුමට එන්ජිම කැරකිය යුතු උපරිම දුර වන්නේ වට බාගයකි. එහෙත් එයට ෆ්ලයිවීල් සෙන්සර සවිකල හොත් එම උපරිම දුර එන්ජින් වට එකක් දක්වා වැඩිවිය හැකිවෙයි.

අප මෙහිදී මදක් ගැඹුරින් අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා තෝරාගත් Audi රථයට අයත් වන්නේ සිලින්ඩර 5 ක එන්ජිමකි. එයද ෆ්ලයිවීල් සෙන්සර යෙදූවකි. මෙය කොතරම් සාර්ථක වුවත් මෙහි ඇති එක් දෝෂයක් විය. එනම් සිලින්ඩර හතර එන්ජිමකට ෆ්ලයිවීල් සෙන්සර යෙදීමෙන් පුළිඟුවක් ලබාගැනුමට එන්ජින් වටයකින් සිදුවූ පමාව මෙහිදී වට දෙකක් දක්වා දෙගුණ වීමයි. එයට හේතුව පහත සටහනෙන් දක්වා ඇත.

ෆ්ලයිවීල් සෙන්සර සහිත සිලින්ඩර 5 එන්ජිමක ඉග්නිෂන් ආරම්භය



(A) පළමු සිලින්ඩරය ඉග්නිෂන් TDC වූ විට

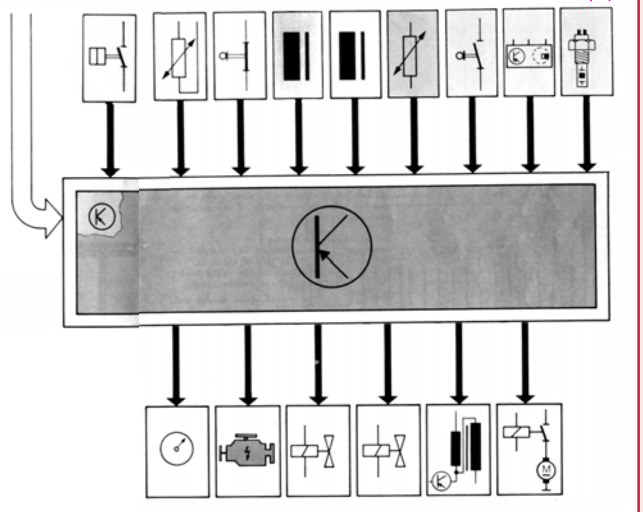
(B) පළමු සිලින්ඩරය ඕවර්ලැප් TDC වූ විට

සිලින්ඩර 5 එන්ජිමක පළමු සිලින්ඩරයෙන්ම ඉග්නිෂන් ආරම්භ විය යුතු අයුරු

මෙහි දක්වා ඇත්තේ ෆ්ලයිවීල් සෙන්සර දෙකක් සහිත සිලින්ඩර 5 එන්ජිමක ඉග්නිෂන් රෝටරය මගින් ඉග්නිෂන් පුළිඟු බෙදා හරින ආකාරයයි. මෙහිදීද ෆ්ලයිවීලයේ ඉග්නිෂන් මෙන්ම ඕවර් ලැප් TDC සීමා දෙකක් එක් චක්‍රයකදී ඇතිවෙයි. එයින් A සටහන අයුරු ඉග්නිෂන් TDC සීමාවෙන් ඉග්නිෂන් ආරම්භය සිදුවුන හොත් එය කිසිදු ගැටළුවක් නොමැතිව ඉග්නිෂන් බෙදා හැරීම සිලින්ඩර 4 එන්ජිමේ ආකාරයටම පවත්වා ගනී. මෙහිදී සිලින්ඩර 4 එන්ජිමේ රෝටරයේ එක් වටයකදී පුළිඟු නිපදවීම සිදුවූයේ අංශක 90 න් 90 ට එක් වටයකට පුළිඟු 4 ක් වශයෙනි. එය එන්ජින් ක්‍රෑන්ක් එකේ නම් වට බාගයෙන් බාගයටය. එහෙත් සිලින්ඩර 5 එන්ජිමක රෝටරයේ එක් වටයකට පුළිඟු 5 ක් අවශ්‍ය හෙයින් මෙය රෝටරයේ අංශක 72^0 බැගින් බෙදිය යුතුවෙයි. ඒ අනුව ෆ්ලයිවීලයේ පළමු සිලින්ඩරයේ ඕවර් ලැප් TDC අවස්ථාවේදී ඉග්නිෂන් ආරම්භ වුවහොත් රෝටරය පිහිටන්නේ B සටහන අයුරු 4 වන සහ 5 වන සිලින්ඩර සඳහා වූ කන්ටැක්ට් දෙක අතරය. එහිදී ආරම්භක ඉග්නිෂන් පුළිඟුව ඇති වුනහොත් එය කිසිම සිලින්ඩරයකට නොලැබෙන අතර එතැන් සිට අංශක 72^0 න් 72^0 ට ඇතිවෙන පුළිඟුද එසේම රෝටරය කන්ටැක්ට් දෙකක් මැද පිහිටි විට ඇතිවෙයි. මේ අනුව සිල්න්ඩර 5 එන්ජිමක් පන ගැන්වීමේදී ඉග්නිෂන් ආරම්භ විය යුත්තේ අනිවාර්යයෙන්ම පළමුවන සිලින්ඩරයෙන් පමණක් බව වැටහෙනු ඇත.

සිලින්ඩර 5 එන්ජිමක ඉග්නිෂන් පද්ධතිය ඩිස්ට්‍රිබියුටරය මගින් ක්‍රියාකරවන හෝල් ජෙනරේටරය හෝ පල්ස් ජෙනරේටරය මගින් ක්‍රියාකර වීමේදී ඕනෑම සිලින්ඩරයකින් ඉග්නිෂන් ආරම්භ විය හැකි වුවත් එයට ෆ්ලයිවීල් සෙන්සර යොදා ගත හොත් එය ඉග්නිෂන් TDC වලින් පමණක් ආරම්භ වීමට සැලස්විය යුතු වෙයි. මේ අනුව එන්ජිම නතරවන විට ඉග්නිෂන් TDC සීමාව මදකින් හෝ පසුවුව හොත් නැවත පන ගැන්වීමේදී ආරම්භක පුළිඟුව සඳහා එන්ජිම වට දෙකකට ආසන්න ප්‍රමාණයක් කැරැකවිය යුතුවෙයි. මේ අනුව සිලින්ඩර 5 එන්ජින් නිර්මාණය නව නිර්මාණයක් ලොවට හැඳුන්වාදීමක් වුවත් එයට ෆ්ලයිවීල් සෙන්සර සවිකල විට එන්ජිම පනගැන්වීමට ඇතැම් අවස්ථාවල වට කිහිපයක් ක්‍රෑන්ක් කරවීමට සිදුවීම එහි ඇතිවුනු දුර්වලතාවයක් ලෙස හැඳින්විය හැක. අප අධ්‍යයනය කිරීමට යන Audi 200 turbo රථයද සිලින්ඩර 5 ක එන්ජිමක් වන අතර එහිදී එන්ජිම පනගන්වන විට පළමු සිලින්ඩරයෙන්ම ඉග්නිෂන් ආරම්භ වීමට සලසා ඇති අයුරු මෙහි අනෙකුත් ක්‍රියාකාරිත්වයන් විස්තර කිරීමේදී වටහා ගනිමු.

Audi 200 Turbo රථයක ඉග්නිෂන් පද්ධතිය

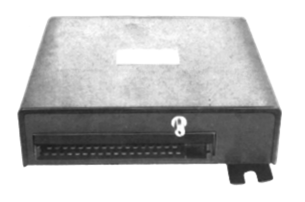


1. බ්‍රේක් ලයිට් ස්විච්
2. වාත උෂ්ණත්ව සෙන්සරය
3. අයිඩ්ල ස්විච්
4. එන්ජින් ස්පීඩ් සෙන්සරය
5. TDC අණු සළකුණු සෙන්සරය
6. එන්ජින් උෂ්ණත්ව සෙන්සරය
7. ෆුල් ලෝඩ් ස්විච්
8. හෝල් ජෙනරේටරය
9. නොක් සෙන්සරය
10. RPM මීටරය
11. ෆෝල්ට් ලැම්ප්
12. ඕවර්රන් කට් ඕෆ් වැල්ව්
13. ෆුල් ලෝඩ් වැල්ව්
14. ඉග්නිෂන් කොයිල්
15. පෙට්‍රල් පොම්පය

Audi 200 turbo රථයක ඉග්නිෂන් පද්ධති සැලසුම

මෙහි දක්වා ඇත්තේ අප විසින් අධ්‍යයනය කිරීමට යන Audi 200 turbo මෝටර් රථයක ඉග්නිෂන් පද්ධතියේ කැට සටහනකි. මෙහි ප්‍රධානතම උපාංගය ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඉග්නිෂන් පාලන ඒකකය වන අතර එයට සම්බන්ධවන සංඥා සපයන සෙන්සර එනම් ප්‍රදානයන් (In put) ඉහළින් පෙන්වා ඇති අතර මෙම පාලන ඒකකය මගින් ක්‍රියාකරවන උපාංග එනම් ප්‍රතිදානයන් (Out put) පහළින් දක්වා ඇත. මෙහි ක්‍රියාකාරිත්වයන් අවබෝධ කර ගැනුමට පෙර මෙම කොටස් වෙන් වෙන්ව හොඳින් අවබෝධ කර ගනිමු.

ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකය
Electronic Control unit



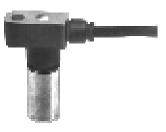
මෙහි දක්වා ඇත්තේ Audi 200 Turbo රථයේ ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකයයි. ඉග්නිෂන් සිතියම, ඉන්ඩිවිජුවල් නොක් පාලනය, ඕවර්රන් වන විට ඉග්නිෂන් කපා හැරීම, පෙට්‍රල් පොම්ප රිලේ ඒකකය ක්‍රියාකරවීම වැනි ක්‍රියාකාරිත්වයන් රැසක් මෙයට ඇතුලත්ය. මේ අතර පද්ධතියේ කොටස්වල ක්‍රියාකාරිත්වය පිළිබඳව නිතරම විමසිල්ලෙන් සිටින මෙම කොම්පියුටරය පද්ධතියේ දෝෂයක් ඇති වූ විට එය වාර්ථා කර ගැනුමත් ඒ බව රියදුරුට දැනුම් දී රථය සේවා ස්ථානයට යොමු කරවීමත් එහිදී සේවාව කරනු ලබන කාර්මිකයා හට තමන් සොයා ගත් දෝෂ හෝ දෝෂ සහිත උපාංග පිළිබඳව තොරතුරු ලබා දීමත් මෙය මගින් ඉටු වේ. තවද TCI ඒකකය තුල වූ ක්ලෝස්ඩ් ලූප් ඩ්වෙල් පාලනය, එන්ජිම නිසල අවස්ථාවේ ඉග්නිෂන් කපා හැරීම වැනි ක්‍රියාකාරිත්වයන්ද මෙයට ඇතුලත් අතර ප්‍රාථමික ධාරාව බිඳින ඩාලින්ටන් අවුට් පුට් කොටස පමණක් මින් බැහැරව සවි කර තිබෙයි. සටහනේ දක්වා ඇති කනෙක්ටරයට ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් රික්තය නල මගින් සම්බන්ධ අතර එමගින් මෙය තුල වූ සෙන්සරයක් මගින් එන්ජින් භාරය මැන එය ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් සිතියමට ආදේශ කරනු ලබයි.

හෝල් ජෙනරේටර තරංගය
Hall Generator Signal

මෙහි දක්වා ඇත්තේ එන්ජිම පනගැන්වීමේදී ඉග්නිෂන් ආරම්භ කිරීමට අවශ්‍ය වන පළමුවන සිලින්ඩරයේ ඉග්නිෂන් TDC අවස්ථාව හඳුනා ගැනීමට අවශ්‍ය සංඥාව ලබාගන්නා හෝල් ජෙනරේටරය සවිව ඇති ආකාරයයි. එම සංඥාව අවශ්‍ය වන්නේ එන්ජිමේ වට දෙකකට එකක් ලෙස බැවින් එය ඉග්නිෂන් ඩිස්ට්‍රිබියුටර දණ්ඩෙන්ම ක්‍රියාත්මක වීමට සළස්වා තිබෙයි. තවද මෙම ටයිමර් කෝරයේ අඩංගුව ඇත්තේ එක් කවුළුවකි. මෙය යොදා ගනිමින් TDC ඉග්නිෂන් සළකුණ ගලපන අයුරු පසුව විස්තර කෙරෙයි.

ෆ්ලයිවීල් සෙන්සර
Flywheel sensors

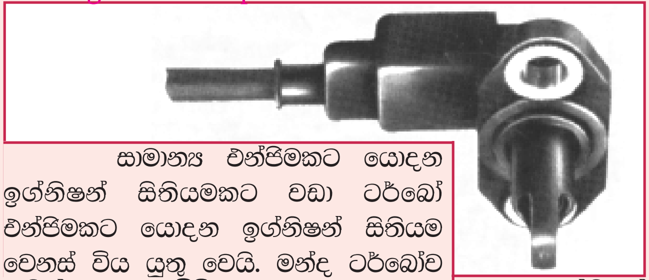
Engine Speed Sensor



Reference mark Sensor

මෙම එන්ජිමට ෆ්ලයිවීල් සෙන්සර දෙකක් යෙදෙන අතර ඉන් එකක් එන්ජින් ස්පීඩ් සෙන්සරය ලෙසද අනෙක රෙෆරන්ස් මාර්ක් සෙන්සරය ලෙසද සංඥ සපයනු ලබයි. මෙහි ෆ්ලයිවීලයට දැති 135 ක් ඇති බැවින් එන්ජින් වේගය සඳහා පල්ස් 135 ක තරංගයක් එක් වටයක් තුල නිපදවෙන අතර රෙෆරන්ස් මාර්ක් සෙන්සරය සවිකර ඇත්තේ TDC සීමාවට 60^0 කට පෙර එක් තරංගයක් එක් වටයක් තුල නිපදවෙන ලෙසටය. ඒ සඳහා විශේෂ පින් එකක් ෆ්ලයි වීලයේ ඇතුල් පසින් සවිව ඇත.

වාත උෂ්ණත්ව සෙන්සරය
Charge Air Temp. Sensor



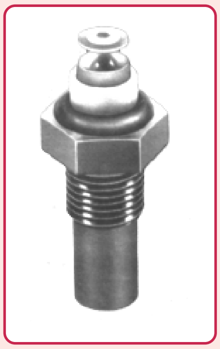
සාමාන්‍ය එන්ජිමකට යොදන ඉග්නිෂන් සිතියමකට වඩා ටර්බෝ එන්ජිමකට යොදන ඉග්නිෂන් සිතියම වෙනස් විය යුතු වෙයි. මන්ද ටර්බෝව මගින් වාතය සම්පීඩනය කරන අනුපාතය අනුව ඉග්නිෂන් නොක්වීම වැඩිවන බැවිනි. මෙම වාතයේ පීඩනය එහි උෂ්ණත්වයට සමාන හෙයින් එම උෂ්ණත්වය මැනීමෙන් පීඩනය ගණනය කළ හැකිවෙයි. එම පීඩනය වැඩි නම් ඇඩ්වාන්ස් කෝණ අගය අඩු කිරීම සාමාන්‍යයෙන් පෙට්‍රල් ටර්බෝ රථ මැජ් ඉග්නිෂන් ක්‍රමයේදී සිදුවෙයි. මෙහිදී අප නිදසුනට ගත් රථයද ටර්බෝව සහිත එකක් බැවින් එහිදී මෙම ටර්බෝවෙන් පිටවෙන වාතය (Charge air) මැනීමට ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩයට උෂ්ණත්ව සෙන්සරයක් සවිවන අතර එය මෙහි දක්වා ඇත.

ඉග්නිෂන් කොයිලය සහ අවුට් පුට් කොටස
Ignition coil & Output Stage

Output Stage

මෙම Audi 200 Turbo රථයේ ඉග්නිෂන් ට්‍රිගර් ඒකකය තුල වූ පවර් අවුට් පුට් ස්ටේජ් එක ඉතිරිවන්නට එහි වූ ඩ්වෙල් කෝණ පාලන පද්ධති ආදිය ඉග්නිෂන් කොම්පියුටරය තුලට ඇතුලත් කල බව පෙර සඳහන් විය. ඉන් පසු එහි ඩාලින්ටන් අවුට් පුට් කොටස ඉග්නිෂන් කොයිලයේ පිටතින් සවි කෙරුණි. මෙම සටහනේ දක්වා ඇත්තේ මෙම ඉග්නිෂන් පද්ධතියට අයත් ඉග්නිෂන් කොයිලයත් එය පිටතින් ප්‍රාථමික ධාරාව බිඳින ඩාලින්ටන් අවුට් පුට් කොටස සවිව ඇති ආකාරයත්ය.

කූලන්ට් උෂ්ණත්ව සෙන්සරය/Coolant temp. Sensor

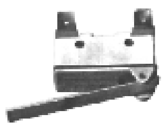


මෙම සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ ඉග්නිෂන් කොම්පියුටරයට එන්ජින් උෂ්ණත්වය දැනුම් දෙන උෂ්ණත්ව සෙන්සරයයි. රථයේ එන්ජින් උෂ්ණත්ව මාපකය ක්‍රියාකරවන කූලන්ට් සෙන්සරය ලෙසටම මෙයද නිර්මාණය කර ඒ ආකාරයටම එන්ජින් බඳට සවිකර තිබෙයි. මෙම සංඥාවෙන් එන්ජින් උෂ්ණත්වය අනුව තව දුරටත් ඇඩ්වාන්ස් කෝණය වෙනස් කරනු ලබයි.

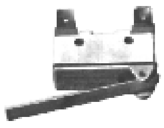
බ්‍රේක් ලයිට් ස්විච් Brake Light Switch

අප නිදසුන ලෙස ගත් මෙම ඉග්නිෂන් පද්ධතියට රථයේ බ්‍රේක් ලයිට් ස්විචයද සම්බන්ධව තිබෙයි. රථයේ තිරිංග යොදන විට එය පහසු කරවීමට එන්ජිමේ ඇඩ්වාන්ස් කෝණය අඩු කිරීම මෙමගින් සිදුවෙයි. ඔටෝගියර රථවල ටෝක් කන්වර්ටරය ආරක්‍ෂා කර ගැනුමට මෙය උපකාරී වෙයි.

■ ත්‍රොටල් ස්විච්



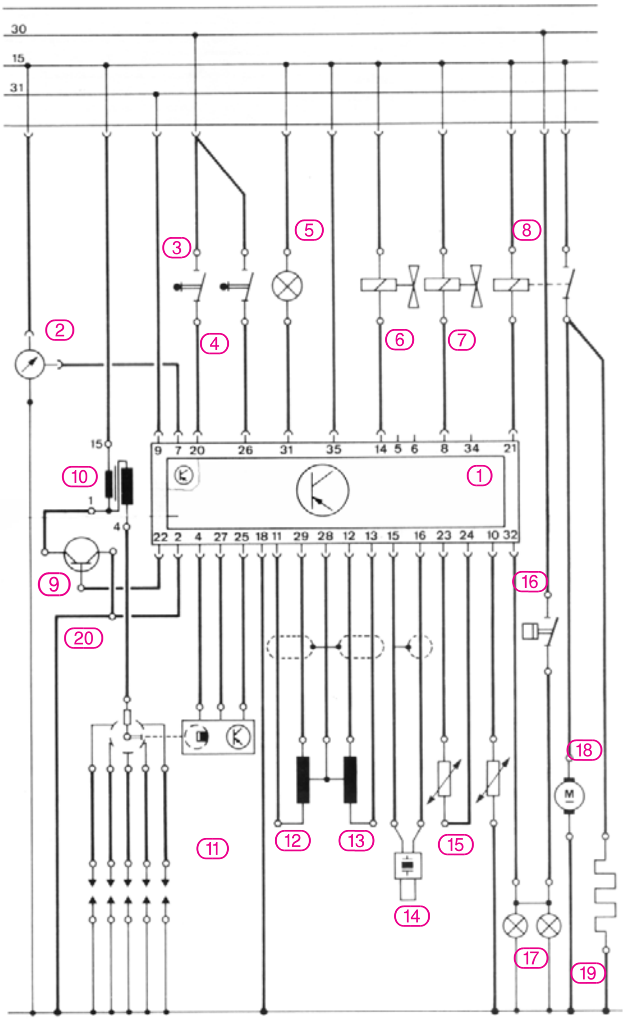
Idler Switch



Full Load Switch

මෙම සටහනේ දක්වා ඇති ආකාරයට මෙම රථයේ ත්‍රොටල් ස්විචය වෙන් වෙන්ව සවිව ඇති අතර එමගින් අයිඩ්ල සහ ෆුල් ලෝඩ් අවස්ථා වෙන් වෙන්ව පාලන ඒකකයට දැනුම් දෙනු ලබයි. ඉග්නිෂන් සිතියම සඳහා පමණක් නොව රථයේ ඕවර් රන් පාලනයටද මෙම ස්විච් දෙකම යොදා ගැනෙයි. ඒ අතරම පාලන ඒකකයේ සටහන් කරගත් දෝෂ විමසීමටද එය යොදා ගැනේ.

■ Audi 200 Turbo විදුලි පරිපථය

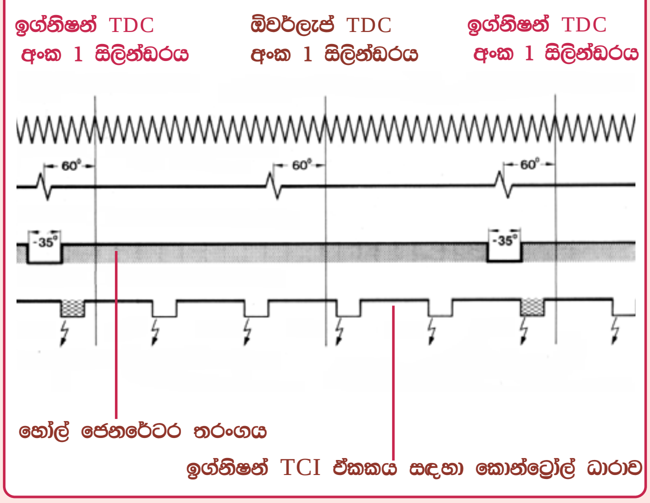


(1) ඉග්නිෂන් කොම්පියුටරය
(2) RPM මීටරය
(3) අයිඩ්ල ස්විච්
(4) ෆුල් ලෝඩ් ස්විච්
(5) ෆෝල්ට් ලැම්ප්
(6) ඕවර් රන් කට්ඕෆ් වැල්ව්
(7) ෆුල් ලෝඩ් වැල්ව්
(8) පෙට්‍රල් පම්ප් රිලේ
(9) පවර් අවුට් පුට් ස්ටේජ්
(10) ඉග්නිෂන් කොයිල්
(11) හෝල් ජෙනරේටරය
(12) ස්පීඩ් සෙන්සර්
(13) TDC සෙන්සර්
(14) නොක් සෙන්සර්
(15) මැනිෆෝල්ඩ් ප්‍රසර් සෙන්සර්
(16) බ්‍රේක් ලයිට් ස්විච්
(17) බ්‍රේක් ලයිට්
(18) පෙට්‍රල් පොම්පය
(19) ඔක්සිලරි එයාර් වැල්ව්
(20) ඩිස්ට්‍රිබියුටරය

පාලන ඒකකයට කොටස් සම්බන්ධ කර ඇති විදුලි පරිපථය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ අප නිදසුනට ගත් එමෙන්ම මෙම නිබන්ධනය මුල සිට විස්තර කෙරුණු Audi 200 Turbo මෝටර් රථයේ ඉග්නිෂන් පාලන කොම්පියුටරයේ විදුලි පරිපථයයි. නිෂ්පාදකයින් විසින් එය ඉදිරිපත් කල ආකාරයටම මෙහි උපුටා දක්වා ඇති අතර කොටස් පමණක් සිංහලෙන් නම් කර ඇත. ඉග්නිෂන් පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරිත්වයට අවශ්‍ය නොවන එහෙත් ඉග්නිෂන් පද්ධතියෙන් වේග සංඥ ලබාගෙන ක්‍රියාකරන උපාංග කිහිපයක්ද මෙයට ඇතුලත් කර ඇත. එන්ජින් RPM මීටරය, පෙට්‍රල් පොම්ප රිලේ, ඔක්සිලරි එයාර් වැල්වය මේ සඳහා නිදසුන් වේ. මෙම කොටස් ඇතුලත් සටහනක් 7 වන පිටුවේ සඳහන්ව ඇති අතර එමගින්ද මෙම කොටස් සම්බන්ධවන ආකාරය තව දුරටත් වටහා ගත හැකි වනු ඇත.

■ ඉග්නිෂන් පාලන ඒකකයේ සැලසුම



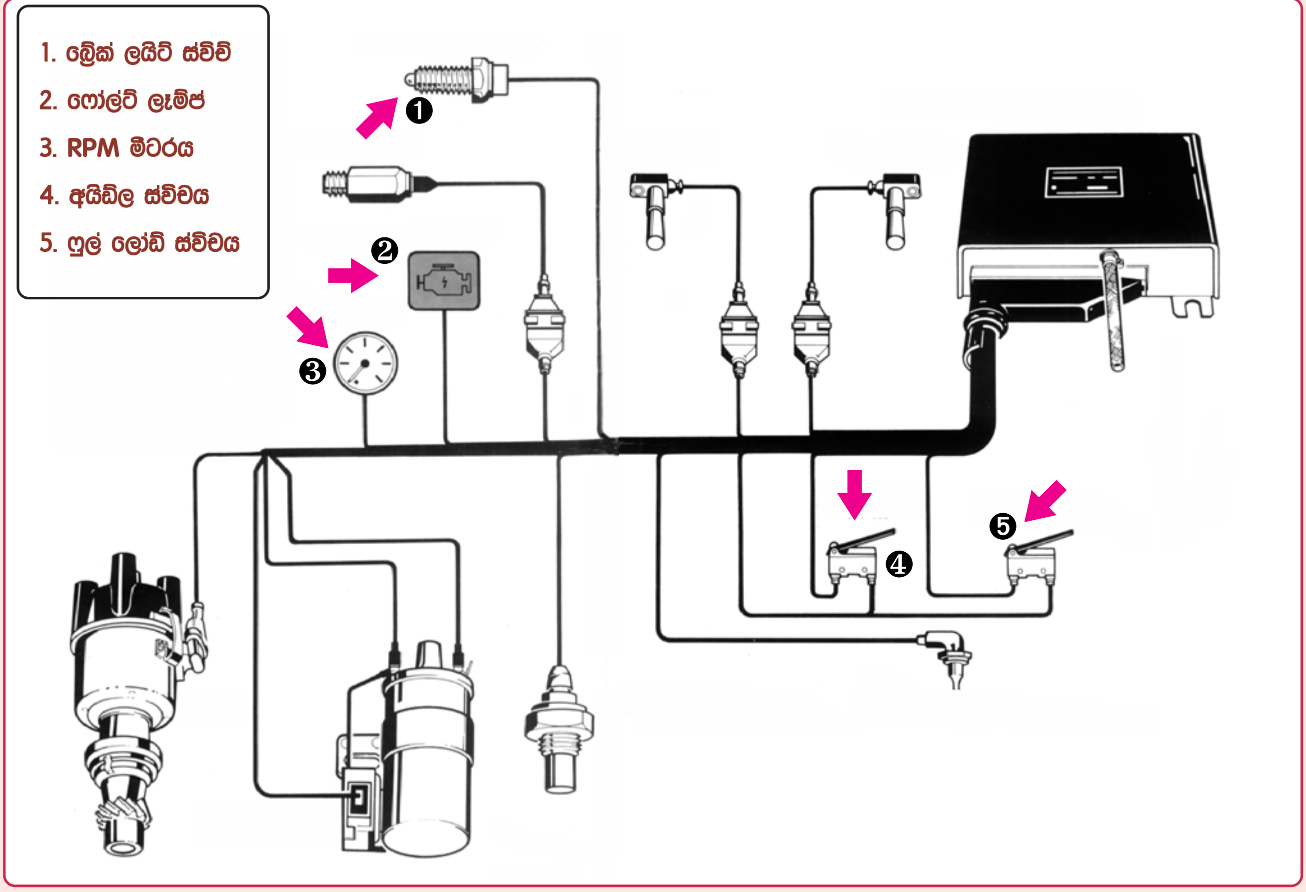
ඉග්නිෂන් පල්ස් තරංග ගලපන ආකාරය

මෙහි දක්වා ඇති සටහන මගින් ඉග්නිෂන් ආරම්භය සඳහා පරිගණකය සැලසුම් කර ඇති ආකාරය පහසුවෙන් වටහාගත හැකිය. මේ සඳහා ස්පීඩ් සෙන්සරය, සහ TDC අණු සළකුණු සෙන්සරය මගින් ලැබෙන සංඥ දෙකට අමතරව හෝල් ජෙනරේටරය මගින් එන්ජින් වට දෙකකට වරක් ඇති කරන සංඥවද පරිගණකය යොදා ගනියි. නිර්මාණය අනුව මෙම සංඥ තුනම එකවර පරිගණකයට ලැබෙන්නේ පළමු සිලින්ඩරයේ ඉග්නිෂන් TDC අවස්ථාවේදී පමණක් බැවින් ඒ ඇසුරින් පළමු සිලින්ඩරයේ ඉග්නිෂන් TDC අවස්ථාව හඳුනාගත හැකි අතර එහි සිට ඉග්නිෂන් ආරම්භ කර සටහන පහතින් දක්වා ඇති ආකාරයට ෆයරින් ඕඩරයට අනුව ඉග්නිෂන් බෙදා හැරීම මෙහිදී සිදුවෙයි. පළමු සිලින්ඩරයේ ඔවර්ලැප් TDC අවස්ථාවේදී හෝල් ජෙනරේටර තරංගය නොලැබෙන බැවින් එහිදී ඉග්නිෂන් ආරම්භ වීම වළක්වා තිබෙයි. ඒ අනුව මෙහි ඇතිවෙන එක් දෝෂයක් නම් එන්ජිම නතර වූයේ පළමු සිලින්ඩරයේ TDC අවස්ථාව පසු කිරීමත් සමගම නම් මිළඟ ඉග්නිෂන් ආරම්භය සඳහා එන්ජිම වට දෙකක්ම කැරකවීමට සිදු විමයි.

ඉලෙක්ට්‍රොනික් ස්පාර්ක් ඇඩ්වාන්ස් ක්‍රම සහිත ඉග්නිෂන් පද්ධති මෙයට පෙර නිබන්ධන තුලින් අප අධ්‍යයනය කර ඇති අතර ඉහත ඉග්නිෂන් පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරිත්වයන් සිදු වන්නේද එම ආකාරයටමය. එමනිසා වරක් විස්තර කළ එම කරුණු මෙහි නැවත නැවතත් දැක්වීමට අවශ්‍ය නොවෙයි. මෙම ඉග්නිෂන් පද්ධතියේදී පළමු සිලින්ඩරයේ ඉග්නිෂන් TDC අවස්ථාව කොම්පියුටරයට දැනුම් දෙන බැවින් ඉන්ඩිවිජුවල් නොක් කොන්ට්‍රෝල් පද්ධති සඳහා සිලින්ඩර හඳුන්වාදිමක්ද අවශ්‍ය නොවෙයි.

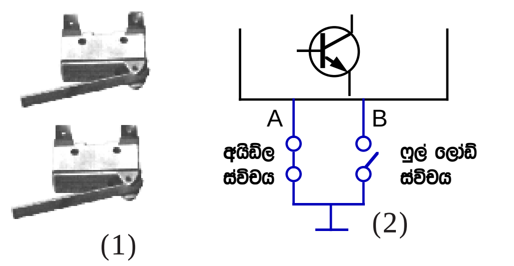
■ Audi 200 turbo රථයේ දෝෂ විනිශ්චය

නවීන රථවල දෝෂ විනිශ්චය ඉතා සංකීර්ණ අයුරින් සිදු වුවත් එය ආරම්භයේදී සිදුවූයේ ඉතා සරල ආකාරයටය. එමෙන්ම එය ආරම්භ වූයේද ඉග්නිෂන් පද්ධති තුලිනි. අප නිදසුනට ගත් AUDI රථයේ මෙය යොදා ගත් ආකාරය ඉතා වැදගත් වන්නේ මෙම තාක්ෂණය ආරම්භ කල රථ කිහිපයට මෙයත් අයත් වූ බැවිනි.



Audi 200 Turbo මෝටර් රථයේ ඉග්නිෂන් පද්ධතියට අයත් උපාංග කට්ටලය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ Audi 200 Turbo මෝටර් රථයේ ඉග්නිෂන් පද්ධතියට අයත් උපාංග කට්ටලයයි. එහි මතක තබාගත් දෝෂ විමසන විධාන සහ දැනුම් දෙන ක්‍රම සලසා ඇත්තේ මෙම උපාංග තුලින්ම වන අතර ඒ සඳහා අමතර කිසි උපාංගයක් මෙයට සම්බන්ධ කර නොතිබීම මෙම සැලසුමේ ඇති සිත්ගන්නා සුළු විශේෂයයි. ඒ සඳහා යොදාගන්නා උපාංග මෙහි ඊතල වලින් වෙන්කර දක්වා ඇති අතර සටහන වම් පසින් එම උපාංග මොනවාදැයි නම්කර තිබේ. මුලින්ම මෙහි දෝෂ විමසන විධානය සැලසුම් කර ඇති අයුරු අවබෝධ කර සිටිමු.



A	B	
on	off	අයිඩ්ලින්
off	off	ෆුල් ලෝඩ්
off	on	පාර්ට් ලෝඩ්
on	on	මෙමරි රීකෝල්

(3)

අයිඩ්ල සහ ෆුල් ලෝඩ් ස්විච් මගින් ලබා දෙන සංඥවන්

මෙහි අංක 1 සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ මෙම රථයේ අයිඩ්ල සහ ෆුල් ලෝඩ් යන ස්විච් දෙකයි. මෙම ස්විච් එකතුව මගින් පාලන ඒකකයට සංඥ ලබාදෙන ආකාරය අංක 2 සටහනෙන් දක්වා තිබෙයි. අංක 3 සටහනත් ආධාරයට ගෙන බැලුවිට මෙහි ඇත්තේ සරල ඩිජිටල් ක්‍රියාකාරිත්වයක් බව පෙනී යනු ඇත. එනම් මෙම ස්විච් දෙක රථයට සවිකල පසු ගෑස් පැඩලය නිදහස්ව පවතින විට ත්‍රොටල් වැල්වය වැසී තිබීම නිසා අයිඩ්ල ස්විචය පමණක් සම්බන්ධව පවතියි. එය මදක් තද කල විට එනම් පාර්ට් ලෝඩ් අවස්ථාවේදී ස්විච් දෙකම විසන්ධිව පවතින අතර ෆුල් ලෝඩ් අවස්ථාවේදී ෆුල් ලෝඩ් ස්විචය පමණක් සම්බන්ධව පවතියි. මෙම ක්‍රියාකාරිත්වයම අංක 3 සටහනෙන් දක්වා තිබෙයි. එනම් එහි A ස්විචය සම්බන්ධව B ස්විචය විසන්ධිව පවතින්නේ අයිඩ්ල අවස්ථාවේදී පමණි. ඒ අනුව අයිඩ්ල අවස්ථාව පාලකය දැනගනියි. ස්විච් දෙකම විසන්ධිව පවතින්නේ පාර්ට් ලෝඩ් අවස්ථාවේදී පමණක් බැවින් ඒ අනුව පාර්ට් ලෝඩ් අවස්ථාවද පාලන ඒකකය දැන ගනියි. එසේම A ස්විචය විසන්ධිව B ස්විචය සම්බන්ධව පවතියි නම් එම සංඥව ෆුල් ලෝඩ් අවස්ථාව ලෙස ගණන් ගැනේ. කෙසේ නමුත් රථය ක්‍රියාකරවීමේදී මෙම ස්විච් දෙකම සම්බන්ධව කිසි විටෙකත් නොපවතියි. එහෙත් අපට එය බාහිරව සිදුකල හැකි අතර එසේ කල හොත් එම සංඥව පාලන ඒකකයේ ඇති මතකගත කරගත් දෝෂ විමසන විධානය ලෙසට මෙම ඉග්නිෂන් කොම්පියුටරය සැලසුම් කර තිබේ.

දෝෂ විමසන පිළිවෙල

පළමු පියවර

එන්ජින් උෂ්නත්ව සෙ.අංශක 50 තෙක් ගෙන එන්ජින් වේගය 3000 ඉක්මවා දෝෂ දර්ශක ලාම්පුව දල්වාගන්න. හැකි නම් රථය වේගයෙන් ධාවනය කර මෙම තත්වය ලබාගන්න.

දෙවන පියවර

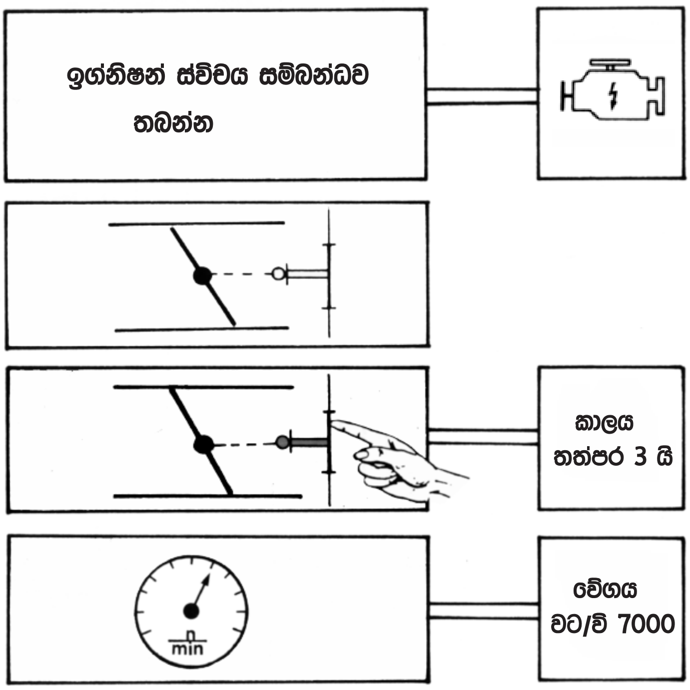
එන්ජිම අයඩ්ල වේගයට ගෙන එන්න. ගෑස් පැඩලය නිදහස්ව තබන්න.

තෙවන පියවර

ෆුල් ත්‍රොටල් ස්විචය තත්පර 3 ක් අතින් තද කර සිටින්න.

සිව්වන පියවර

තෙවන පියවර අවසානයේ එන්ජින් වේග මාපකය වි. වට 7000 දැක්විය යුතුය. දැන් බ්‍රේක් පැඩලය පාගන්න.



ඉහත වගුවෙන් පියවරෙන් පියවර දක්වා ඇත්තේ දෝෂ විමසන ආකාරයයි. මුලින්ම එන්ජින් උෂ්ණත්වය සෙ.50 ඉක්මවා ගත යුතුය. මීළඟට එන්ජින් වේගය 3000 ඉක්මවා මද වේලාවක් තැබිය යුතුය. රථය ධාවනයට සුදුසු තත්වයෙන් පවති නම් මෙම තත්වය රථය ධාවනයෙන්ම උදා කර ගන්න. එන්ජිම පනගැන්විය නොහැකි තරමට දෝෂය වැඩිව ඇත්නම් තත්පර කිහිපයක් ස්ටාටර් මෝටරය ක්‍රියාකරවා තෙවන පියවර වෙත යන්න. කෙසේ නමුදු අවසාන පියවරෙන් පසු බ්‍රේක් පැඩලය පෑගුවිට යම් පාඨාංකයක් RPM මීටරය මගින් දක්වනු ලබයි. ඒ සමගම දෝෂ ලාම්පුව දැල්වී හෝ නොදැල්වී තිබිය හැක. එම කරුණු නිෂ්පාදකයින් විසින් දි ඇති වගුවට ආදේශ කර දෝෂ සහිත කොටස සහ පිළියම ලබා ගන්න. පහත දක්වා ඇත්තේ මෙම රථයට අදාල වගුවකින් උපුටාගත් සටහනකි.

RPM මිටර පාඨාංකය	දෝෂ ලාම්පුව	දෝෂය ඇතිව ඇති කොටස සහ හේතු
1000 rpm	Off	එන්ජින් ස්පීඩ් සෙන්සර සංඥව නොලැබේ. සෙන්සරය දෝෂ සහිත වීම, වයර් විසන්ධිවීම වැනි දෝෂයක් විය හැක.
1000 rpm	On	නොක් සෙන්සර තරංගය ලැබුනද ඉග්නිෂන් නොක් පාලන පද්ධතිය නිසි ලෙස ක්‍රියා නොකරයි. පාලන ඒකකයේ දෝෂයක් විය හැක
2000 rpm	Off	TDC අනු සළකුණු සෙන්සර තරංගය නොමැත. ෆ්ලයිවිල් පින් එක කැඩී යාම, සෙන්සරය දෝෂ සහිත වීම, වයර් බිඳී යාම වැනි හේතුවක් විය හැක.
2000 rpm	On	නොක් සෙන්සර සංඥ නොමැත. සෙන්සරයේ දෝෂයක් හෝ වයර් විසන්ධි වීමක් විය හැක.
3000 rpm	Off	හෝල් ජෙනරේටර තරංගය නොමැත. සෙන්සරයේ හෝ වයර් සම්බන්ධයේ දෝෂයක් විය හැක
3000 rpm	On	ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් වාත සෙන්සර පාඨාංක දෝෂ සහිත වීම. සෙන්සරය මාරු කරන්න.
4000rpm	On	ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් වැකියුම් මාර්ගය විසන්ධිව ඇත
5000rpm	Off	පාලන ඒකකය තුල වූ මැනිෆෝල්ඩ් ප්‍රසර් සෙන්සරය දෝෂ සහිතව ඇත.
7000rpm	Off	බ්‍රේක් ලයිට් ස්විචය අක්‍රියව ඇත. විධාන සංඥව නොලැබේ.

❋❋❋❋