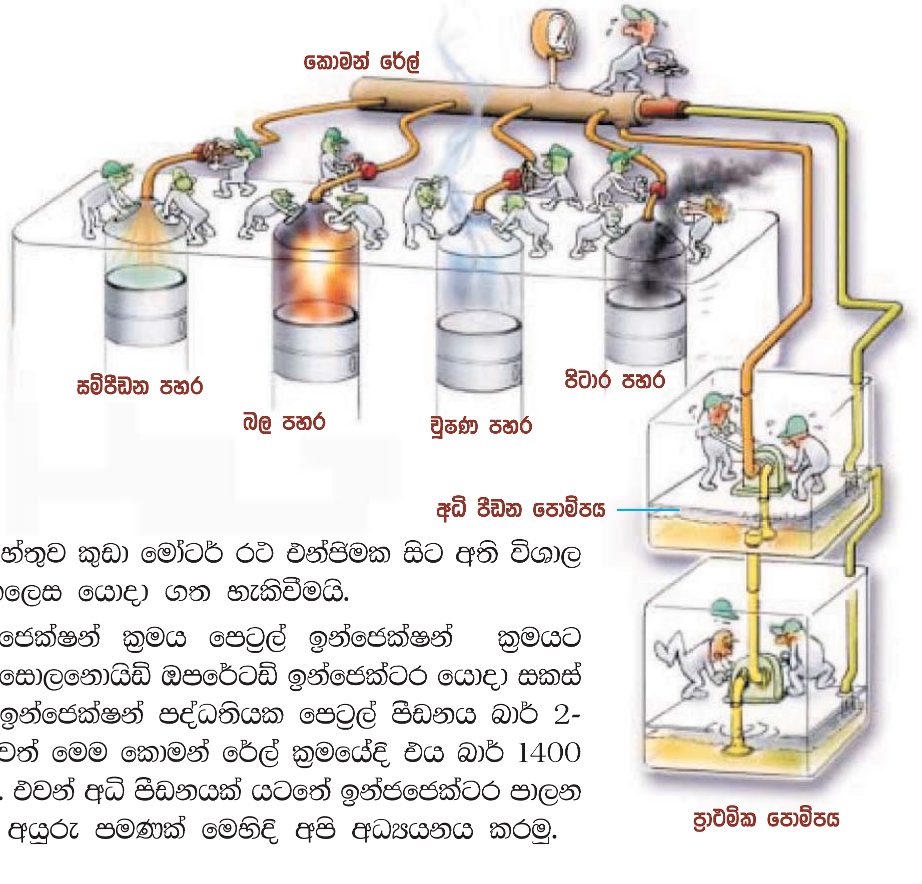
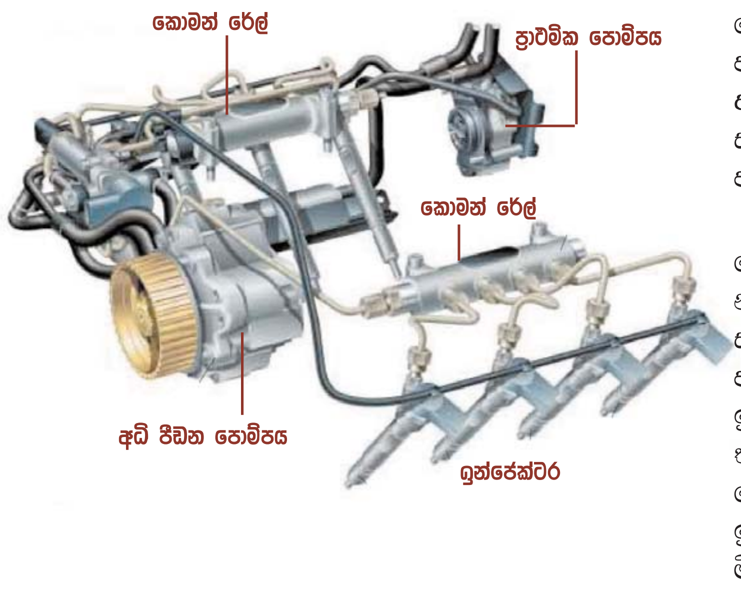
Course Director /Lectureor
Dr.D.M.M.Dassanayake

කොමන් රේල් ඩීසල් ඉන්ජෙක්ටර
lComon Rail Diesel(CDI) rInjectors



ඩීසල් එන්ජින් සඳහා ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්‍ෂණය යොදා ගනු ලැබුවේ එහි යාන්ත්‍රික ගවනරය ඉවත්කර ඒ වෙනුවට ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ගවනර ක්‍රමයක් එක් කිරිමටය. මේ යටතේ බිහිවුනු ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඩීසල් ක්‍රම අතුරින් වඩාත් සාර්ථක වූයේ කොමන් රේල් ඩීසල් ඉන්ජෙක්ෂන් ක්‍රමයයි. එයට හේතුව කුඩා මෝටර් රථ එන්ජිමක සිට අති විශාල නැව් එන්ජින් දක්වා එය එකලෙස යොදා ගත හැකිවීමයි.

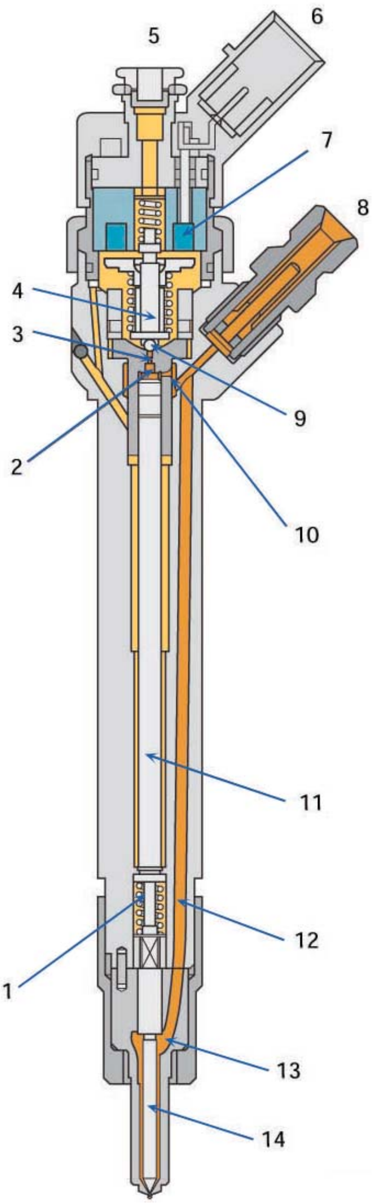
කොමන් රේල් ඉන්ජෙක්ෂන් ක්‍රමය පෙට්‍රල් ඉන්ජෙක්ෂන් ක්‍රමයට සම්පූර්ණයෙන්ම සමාන ලෙස සොලනොයිඩ් ඔපරේටඩ් ඉන්ජෙක්ටර යොදා සකස් කර තිබෙයි. එහෙත් පෙට්‍රල් ඉන්ජෙක්ෂන් පද්ධතියක පෙට්‍රල් පීඩනය බාර් 2-3 දක්වා වූ අගයකට සීමා වුවත් මෙම කොමන් රේල් ක්‍රමයේදි එය බාර් 1400 ක් පමණ ඉහළ නන්වා තිබෙයි. එවන් අධි පීඩනයක් යටතේ ඉන්ජජෙක්ටර පාලන ඒකකය මගින් විවෘත කරන අයුරු පමණක් මෙහිදි අපි අධ්‍යයනය කරමු.



සුළු සුළු වෙනස් කම් සහිතව මෙම කොමන් රේල් ඩීසල් ඉන්ජෙක්ෂන් පද්ධති රැසක් බිහිව ඇති අතර මෙහි දක්වා ඇත්තේ V8 එන්ජිමක් සඳහා සැලසුම් කල කොමන් රේල් එනම් CDI පද්ධතියකි.

මෙහි අධි පීඩන පොම්පය මගින් රේල් පීඩනය බාර් 1400 ක් පමණ ඉහළ නන්වන අතර එම අධි පීඩනය සෘජුවම සෑම ඉන්ජෙක්ටරයකටම ලබා දී තිබෙයි. පාලන කොම්පියුටරය මගින් මෙම ඉන්ජෙක්ටර සොලනොයිඩ් ක්‍රියාකරවීම තුලින් ඉන්ජෙක්ටර විවෘතව ඩීසල් විදීම මෙන්ම මිනීමද එකවර සිදුවේ. ඒ සඳහා ඉන්ජෙක්ටර නිර්මාණය කර ඇති අයුරු මීළඟට සොයා බලමු.

කොමන් රේල් ඩීසල් ඉන්ජෙක්ටර නිර්මාණය



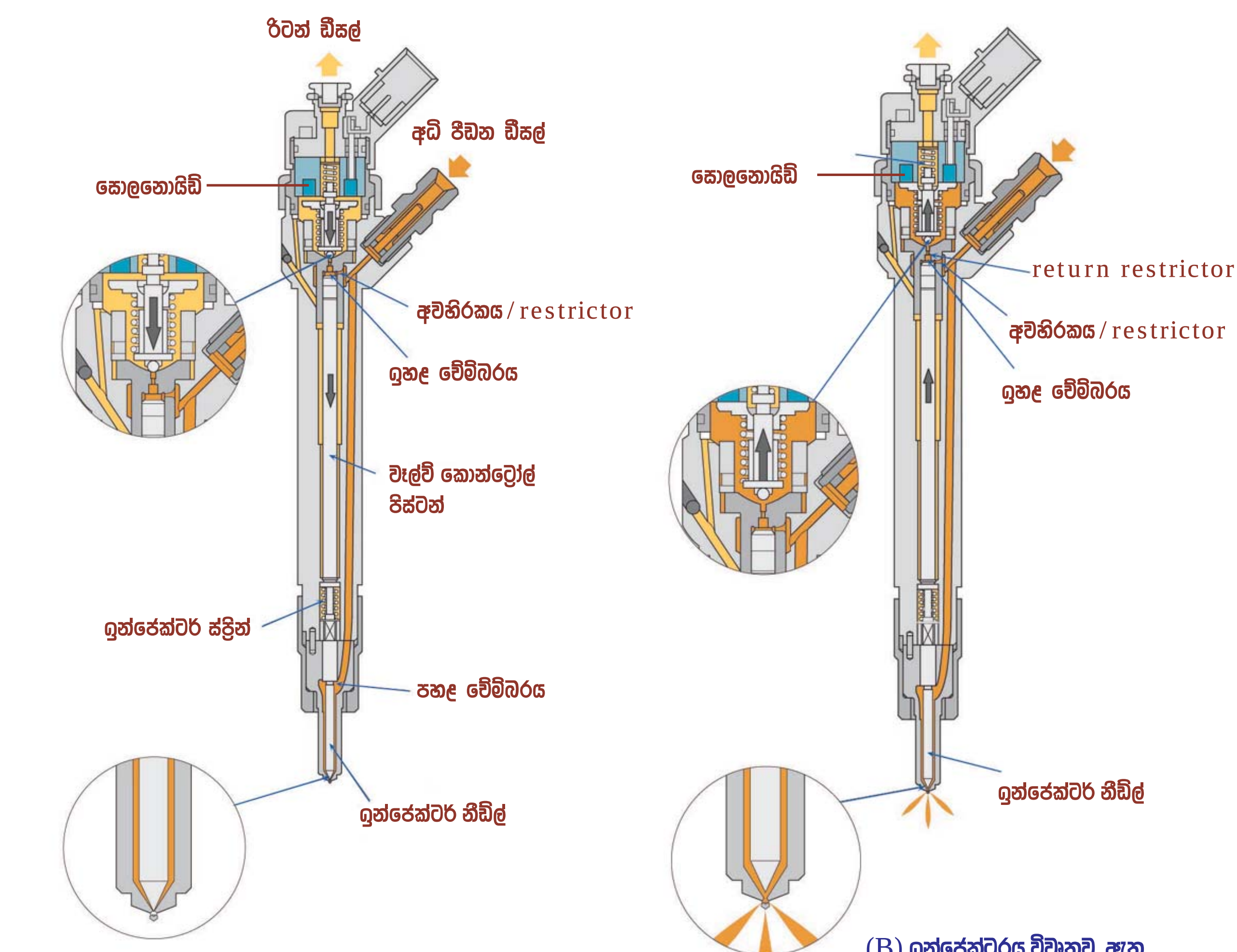
1 – Injector spring
2 – Valve timing space
3 – Return restrictor
4 – Solenoid valve armature
5 – Fuel return line (to tank)
6 – Electrical connection, solenoid valve
7 – Solenoid valve
8 – Fuel supply - high pressure from rail
9 – Valve ball
10 – Feed restrictor
11 – Valve timing piston
12 – Nozzle intake duct
13 – Chamber volume
14 – Injector needle

කොමන් රේල් ඩීසල් ඉන්ජෙක්ටරයක නිර්මාණය

කොමන් රේල් ඩීසල් ඉන්ජෙක්ෂන් (CDI) ක්‍රමයේදී ඉන්ජෙක්ටරයකට බාර් 1400 ක් පමණ වූ පීඩනයක් නිරතුරුවම ලබාදී තිබෙයි. ඒ අනුව ඉන්ජෙක්ටරය විවෘතව තබන කාලය මත විදින ඩීසල් ප්‍රමාණය පාලනය සිදුවේ. එනම් රියදුරු ඇක්සලරේටරය පෑගීමෙන් ඉල්ලා සිටින එන්ජින් වේගය ලබාදීම සඳහා විදිය යුතු ඩීසල් ප්‍රමාණය එන්ජින් පාලන ඒකකය තීරණය කර එම ඩීසල් ප්‍රමාණය නිදහස් වන තුරු ඉන්ජෙක්ටරය විවෘතව තබා ගැනුම මෙහිදී සිදුවෙයි. ඒ අතරම නියමිත එන්ජින් වේගය ඉක්මයන විට පාලන ඒකකය මගින් ඩීසල් අඩු කිරීම තුලින් ගවනර ක්‍රියාකාරිත්වයද ලබා දෙයි. මේ ආකාරයට මෙම පද්ධතිය නිර්මාණය කිරීමේදී නිෂ්පාදකයින් වෙත එල්ල වුනු විශාලතම අභියෝගය මෙවන් අති විශාල පීඩනයක් සහිතව පහළට තෙරපා සිටින ඉන්ජෙක්ටර් නීඩ්ල් එක ඉහළට එසවීමට අවශ්‍ය විශාල ශක්තිය විදුලි සොලනොයිඩයක් මගින් ලබාදෙන්නේ කෙසේද යන්නයි.

පෙට්‍රල් ඉන්ජෙක්ෂන් ක්‍රමයේදී එහි ඇති බාර් 2 ක පමණ වූ අඩු පීඩනය මැඩගෙන ඉන්ජෙක්ටර නීඩ්ල් එක ඉහළට එසවීම එහි සොලනොයිඩයට පහසු වුවත් එමෙන් පන්සිය ගුණනකින් පමණ වැඩි වූ පීඩනයක් මැඩගෙන ඩීසල් ඉන්ජෙක්ටරයක නීඩලය එසවීම කොහෙත්ම කළ නොහැක්කකි. මේ නිසා නිෂ්පාදකයින් විසින් මෙම ඉන්ජක්ටරය නිර්මාණය කර ඇත්තේ බාර් 1400 ක් පමණ වූ රේල් පීඩනයම උපකාරයට ගෙන විදුලි සොලනොයිඩයක් මගින් එය අඩු විදුලි ධාරාවකින් ක්‍රියාකරවන ලෙසටය. එම සංකීර්ණ නිර්මාණය සහ එයට අයත් උපාංග මෙම සටහනෙන් කොටස් කර දක්වා තිබෙයි. මෙහිදී එය නිර්මාණය කර ඇත්තේ නීඩ්ල් වැල්වය ක්‍රියාකරවන වැල්ව් පිස්ටන් එක දෙපසටම මෙම ඩීසල් පීඩනය ලබා දී ඉන්ජෙක්ටරය විවෘත කරන විට සොලනොයිඩය මගින් වැල්ව් පිස්ටනය ඉහළ පීඩනය සොලනොයිඩය මගින් නිදහස් කිරීමෙනි. එවිට එහි ඉහළින් ඇති කරන පීඩනයට වඩා පහළින් ඇති කරන පීඩනය වැඩි හෙයින් වැල්ව් පිස්ටනය ඉහළට එසවෙයි. ඒ අනුව ඩීසල් විදීම සිදුවෙයි. මෙම ක්‍රියාකාරිත්වය සිදුවන අයුරු මීළඟට අවබෝධ කර ගනිමු.

කොමන් රේල් ඩීසල් ඉන්ජෙක්ටර ක්‍රියාකාරීත්වය



(A) ඉන්ජෙක්ටරය වැසී ඇත.

(B) ඉන්ජෙක්ටරය විවෘතව ඇත.

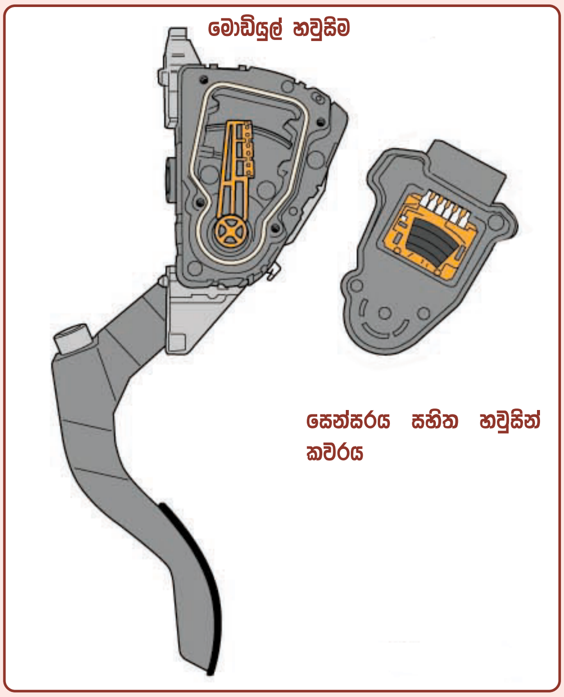
කොමන් රේල් ඩීසල් ඉන්ජෙක්ටරයක නිර්මාණය

මෙම A සටහනෙන් දක්වා අත්තේ ඉන්ජෙක්ටරය වැසී ඇති අවස්ථාවකි. බාර් 1400 ක් පමණ වූ රේල් පීඩනය ඉන්ජෙක්ටරයට ලැබී ඇති අතර එම පීඩනය එක හා සමාන ලෙසින් වැල්ව් කොන්ට්‍රෝල් පිස්ටනය ඉහළින් සහ පහළින් ඇති චේම්බර දෙකට ලැබී ඇත. ඒ අනුව පිස්ටනය ඉහළට හෝ පහළට එම පීඩනය යටතේ බලපෑමක් ඇති නොකරයි. එහෙත් මෙහිදී ඉන්ජෙක්ටර් ස්ප්‍රින් එකේ පීඩනය වැල්ව් පිස්ටනය පහළට තෙරපා සිටියි. මේ අනුව බාර් 40 ක පමණ වැඩි පීඩනයක් යටතේ පිස්ටනය පහළට තෙරපා සිටින අතර එම පීඩනයෙන් ඉන්ජෙක්ටර් නිඩ්ල් එකද පහළට තෙරපී ඉන්ජෙක්ටර් නොසලය වසා සිටියි.

මෙම සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ ඩීසල් විදින අවස්ථාවයි. මේ සඳහා පාලන ඒකකය මගින් සොලනොයිඩ් දඟරයට ධාරාවක් සපයා ඇති අතර ඒ හේතුවෙන් සොලනොයිඩ් පිස්ටන ඉහළට එසවී ඇත. ඒ අනුව මෙතෙක් වැසී තිබුනු රිටන් රෙස්ට්‍රික්ටරය විවෘතව ඒ තුලින් ඉහළ චේම්බයේ පීඩනය නිදහස්වෙමින් පවතින අතර ඒ හේතුවෙන් වැල්ව් කොන්ට්‍රෝල් පිස්ටනයේ පහළින් ඉහළට තිබූ පීඩනයට සාපේක්ෂව ඉහළින් පහළට තිබූ පීඩනය ඉවත්ව ඇත. ඒ අනුව සටහන අයුරු වැල්ව් කොන්ට්‍රෝල් පිස්ටනය ඉහළට එසවීමත් එමගින් නිඩ්ල් වැල්වය එසවී ඩීසල් විදීමත් සිදුවෙයි. නියමිත ඩීසල් ප්‍රමාණය විද අවසන් වූ පසු සොලනොයිඩ් ධාරාව කපා හැරීමෙන් නැවතත් ඉහළ චේම්බර පීඩනය වැඩිවී නිඩ්ල් වැල්වය වැසීයාම සිදුවෙයි. මෙම ක්‍රමය යටතේ ඉතා ඉහළ ඩීසල් පීඩනය යටතේ නිඩ්ල් වැල්වය එසවීම කොම්පියුරයෙන් ලැබෙන සුළු විදුලි ධාරාවකින් කල හැකිව තිබේ.

ඉලෙක්ට්‍රොනික් ගෑස් පැඩල් සෙන්සර්
Acceleratr padal poition senders

ගෑස් පැඩල් නිර්මාණය

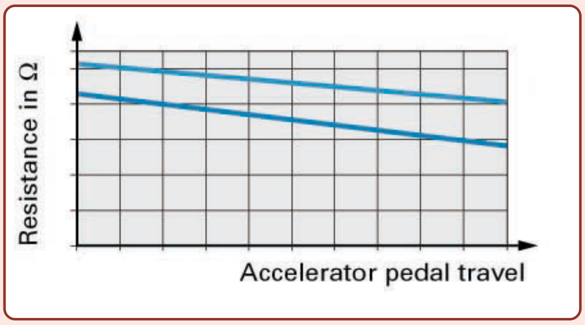


ඇක්සලරේටර් පැඩල් සෙන්සර් නිර්මාණය

ඉලෙක්ට්‍රොනික් ගෑස් පැඩල් ක්‍රමය අද ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඩීසල් ඉන්ජෙක්ෂන් සහිත රථවල අනිවාර්යයෙන්ම භාවිතා වන්නකි. එමෙන්ම පෙට්‍රල් මෝටර් රථවලද අද එය බහුලව භාවිතා වෙයි. මන්ද ASR, ESP වැනි පද්ධති සඳහා මෙය අනිවාර්යයෙන්ම අවශ්‍ය වන බැවිනි.

ඉලෙක්ට්‍රොනික් ගෑස් පැඩල් එනම් ඩ්‍රයිව් බයි වයර් පද්ධති මොට්‍රොනික් පාලන ඒකකයේම කොටසක් වන අතර එයට අයත් ප්‍රධානතම කොටසක් ලෙස ඇක්සලරේටර පැඩල් සෙන්සරය හැඳින්විය හැකිය. මන්ද ඇක්සලරේටරය පාගා ඇති ප්‍රමාණය ඇනලොග් සංඥා තරංගයක් ලෙසින් පාලන ඒකකය වෙත යොමු කරන්නේ මෙම සෙන්සරය මගින් බැවිනි.මෙහිදී ඇක්සලරේටර පැඩල් සෙන්සරය ලෙස යොදා ගන්නේ පොටෙන්ෂෝමීටරයකි. එහෙත් මෙය අද විවිධ ආකාර වලට නිර්මාණය වන අතර මෙහි දක්වා ඇත්තේ එවන් නිර්මාණයකි. මෙම නිර්මාණය යටතේ තනි පොටෙන්ෂෝමීටරය වෙනුවට මෙහි එකම ආකාරයට ක්‍රියාකරන එක සමාන පොටෙන්ෂෝමීටර දෙකක්ම යොදා ගැනෙයි. පහත දක්වා ඇත්තේ එය මගින් නිකුත් කරනු ලබන සංඥාවයි.

ගෑස් පැඩල් පාඨාංක ලැබෙන අයුරු



ඇක්සලරේටර් පැඩල් සෙන්සර් සංඥා තරංග

මෙම සටහන අයුරු ඇක්සලරේටර පැඩලය ගමන් කරන ප්‍රමාණයට සාපේක්ෂව ප්‍රතිරෝධය දක්වන සංඥා තරංග දෙක එක හා සමාන ලෙස ඇතිවෙයි. මෙලෙස පොටෙන්ෂෝමීටර දෙකක් යොදා ගෙන ඇත්තේ ඉන් එකක් අක්‍රිය වුවහොත් අනෙක් සංඥා තරංගයෙන් එන්ජිම ක්‍රියාකරවීමට සහ මෙහි එකක හෝ පාඨාංක වෙනස් වුනි නම් අනෙක් තරංගය හා සංසන්දනයෙන් එය වටහාගෙන දෝෂය දැනුම් දීමටය.

ගෑස් පැඩල් පාඨාංක වෙනස් කෙරෙන අවස්ථා

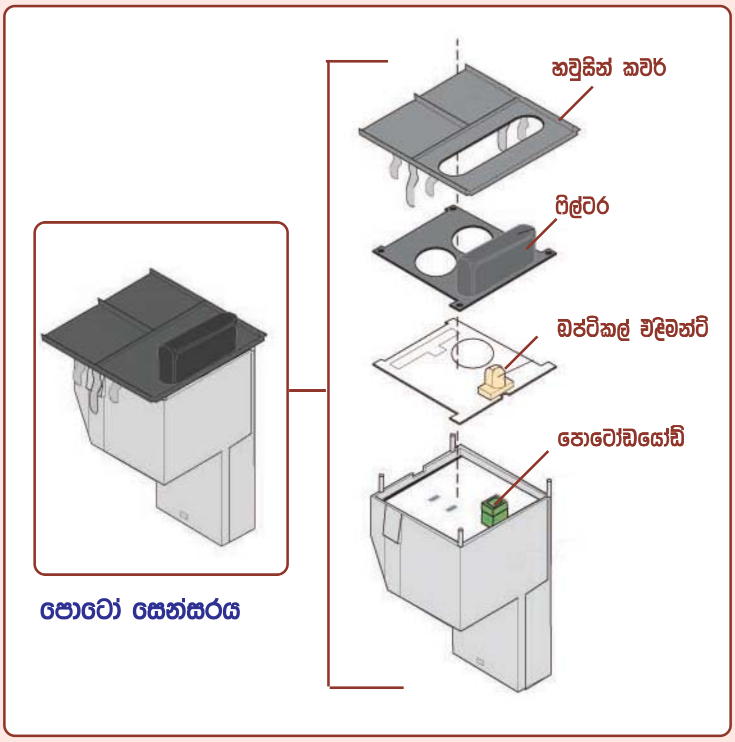
Torque reduction	Torque increase
• Traction control	• Speed control
• Engine speed limitation	• Engine braking control
• Speed limitation	• Dash pot function
• Power output limitation	• Idling control
• Cruise control system	• Driving dynamics control systems
• Driving dynamics control systems	

ඉලෙක්ට්‍රොනික් ගෑස් පැඩල් ක්‍රමයේදී රථයේ විවිධ පද්ධති සඳහා එන්ජින් ව්‍යර්ථය වෙනස් වෙකරෙන අවස්ථා

ඉලෙක්ට්‍රොනික් ගෑස් පැඩල් ක්‍රමයේදී සෑම විටම ඇක්සලරේටරය තද කරන ප්‍රමාණයටම ත්‍රොටල් වැල්වය විවෘත වන්නේ නැත. අතැම් අවස්ථාවල පාලන ඒකකය ත්‍රොටල් දොර අඩුවෙන් විවෘත කර එන්ජින් ව්‍යර්ථය අඩු කරන අතර තවත් අවස්ථාවල එය වැඩි කරනු ලබයි. මෙහි දක්වා ඇති සටහනෙන් එවන් අවස්ථා අවබෝධ කරගත හැකිය.

■ වායුසමීකරණ සන්ලයිට් ෆොටෝ සෙන්සර
A/C sunlight photo sensor

ඩිජිටල් ක්ලයිමේට් කොන්ට්‍රෝල් පද්ධතිවල රථය ඇතුලත උෂ්ණත්වය පාලනය සඳහා අවට උෂ්ණත්වය (Ambient temperature) වැනි සාධක වලට අමතරව හිරු එළියේ තීව්‍රතාවයද ගණනයට ගනී. එමගින් සිදුවන එක් සේවාවක් නම් රථය සෘජුවම හිරු එළියට නිරාවරණය වූ විට වායුසමීකරණය මගින් සිසිලස වැඩි කර එමගින් ඇතිවිය හැකි උෂ්ණත්ව වෙනස මැඩ පැවැත්වීමයි. ඇතැම් රථවල රථයේ හිරු එළිය තදින් වැටෙන පැතිවල ඇති වායුසමීකරණ වාත කවුළු වලින් (Air duct) පිටවෙන වාත ධාරාවේ සිසිලස වැඩි කිරීමද සිදු වෙයි. මෙම ක්‍රියාකාරිත්ව සඳහා රථය මත පතිත වන හිරු එළියේ තීව්‍රතාවය මැනීමට සෙන්සර එකක් හෝ දෙකක් සවිවන අතර පහත දැක්වෙන්නේ එහි නිර්මාණය සහ ක්‍රියාකාරිත්වයයි.



කොටස් කරන ලද සන්ලයිට් සෙන්සරයක්

වායුසමීකරණ පද්ධතිවල හිරු එළිය මැනීමට යොදා ගන්නා සෙන්සරය ෆොටෝ සෙන්සරය නමින් හැඳින්වෙයි. සටහනේ මෙම ෆොටෝ සෙන්සරයක් කොටස් කර දක්වා ඇත. මෙය තුල ඇත්තේ ෆොටෝ ඩයෝඩයකි. ෆොටෝ ඩයෝඩයක ක්‍රියාකාරිත්වය වන්නේ එය මත පතිත වන ආලෝකයට සාපේක්ෂ ලෙස එය හරහා ගමන් කරන ධාරාව වෙනස් කිරීමයි. ඒ අනුව මෙහිදී වායුසමීකරණ පාලන ඒකකය මගින් මෙම ෆොටෝ ඩයෝඩය හරහා යම්කිසි ධාරාවක් ගමන් කරවන අතර එය මත පතිත වන හිරු එළිය මත වෙනස්වන ධාරා වෙනසෙන් හිරු එළියේ තීව්‍රතාවය මැන ගනී. ෆොටෝ ඩයෝඩයේ ආරක්ෂාවට ඔප්ටිකල් එළිමන්ට් එකක් යොදා ඇති අතර එය මගින් ෆොටෝ ඩයෝඩය මත පතිතිවන තද හිරු එළිය පාලනය කර එය ආරක්ෂා කරයි. එයට ඉහළින් ඇති ෆිල්ටරය මගින් හිරු එළිය සමඟ එන පාරජම්බුල කිරණ ෆිල්ටර් කර ඔප්ටිකල් එළිමන්ට් එක මෙන්ම ෆොටෝ ඩයෝඩයද ආරක්ෂා කරයි.

■ පදිකයින්ගේ ආරක්ෂාව සැලසීම
Pedastrian protection

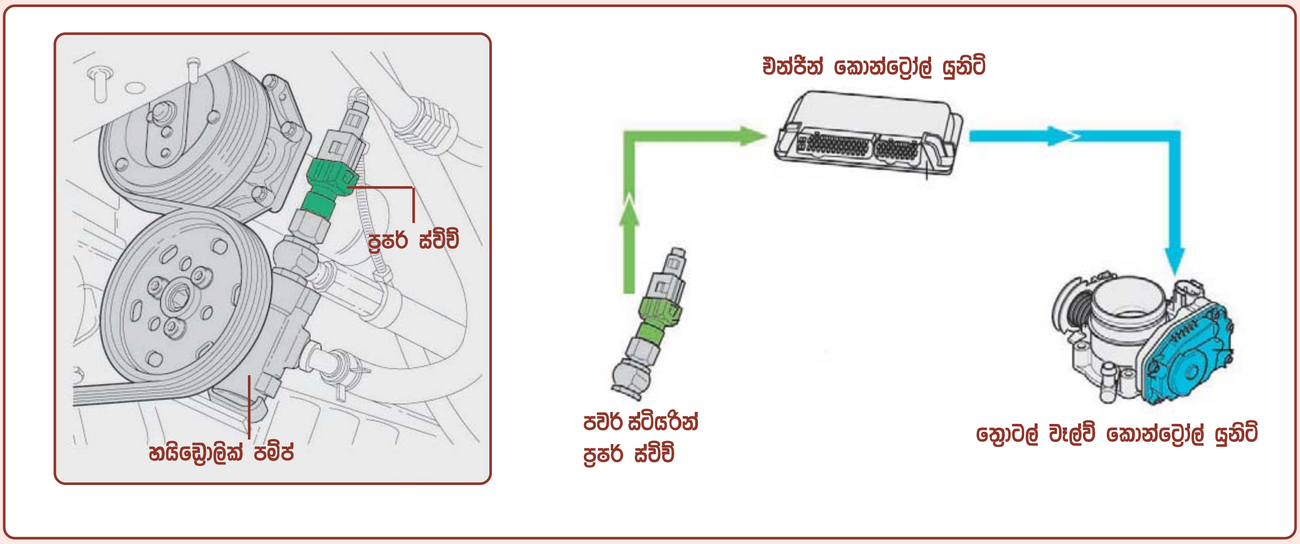
රිය අනතුරු කොයි මොහොතේ ඇතිවේදැයි අපිට කිව නොහැක. මෙය සැලකිල්ලට ගත් මෝටර් රථ නිෂ්පාදන සමාගම් බොහොමයක් අනතුරකදී පදිකයින්ට සිදුවන අනතුරු අවම වන ලෙස රථයේ සැකිල්ල මෙන්ම ඉදිරි කොටස් නිර්මාණය කරනු ලබයි. මෙහිදී යොදා ගන්නා අමුද්‍රව්‍ය ගැනද සැලකිලිමත් වෙයි. නිදසුනක් ලෙස ප්ලාස්ටික් බම්පර් මෙන්ම රථයේ ඉදිරි හැඩය මෙහිදී දැක්විය හැකිය. මෙම සටහන අයුරු පදිකයෙකු රථයක හැපුනු විට ශරීරයේ වැඩි කොටසක් හරහා ඝට්ටනයේදී ඇතිවන ශක්තිය බෙදා හැරීම තුලින්ද පදිකයින්ට වන හානිය අවම කර තිබෙයි.

අනතුරකදී පදිකයින්ට වන ශාරීරික පීඩාව හා හානිය අවම කර ඇති අයුරු

පවර් ස්ටියරින් සඳහා ප්‍රෂර් ස්විච් යෙදීම

Pressure switch for power steering

නවීන රථ සැමකම පාහේ අයිඩ්ලින් ස්ටැබිලයිසින් පද්ධති යොදා ගැනෙයි. එමගින් සිදු වන්නේ ඇක්සලරේටරයෙන් පය නිදහස්කර ඇති එනම් අයිඩ්ල වේග අවස්ථාවේදී එන්ජිමේ අයිඩ්ල වේගය අඩු හෝ වැඩි වීමට නොදී එකම අගයකින් පවත්වා ගැනීමයි. එසේවුවද ඇතැම් රථවල පවර් ස්ටියරින් ක්‍රියාකරන විට මෙම අයිඩ්ල වේග අගය වි.වට 50 කින් පමණ වැඩි කර එම අගය නියතව තබා ගැනුම සිදුවෙයි.



පවරර ස්ටියරින් ක්‍රියාකාරීත්වයේදී අයුඩ්ල වේගය ඉහළ නැන්වීම

මෙම A සටහනේ දක්වා ඇත්තේ රථයක හයිඩ්‍රොලික් පොම්පය මතම ප්‍රෂර් ස්විචය සම්බන්ධ කර ඇති ආකාරයයි. B සටහනෙන් එම සෙන්සර් ස්විචය මගින් හයිඩ්‍රොලික් පීඩනය එන්ජින් කොන්ට්‍රෝල් යුනිට් එකට සපයා ඇති අයුරු දක්වා තිබෙයි. රථය අයිඩ්ල වේගයේ පවතින විට මෙම ස්විච් සංඥාව ලැබුනු විගස එන්ජින් පාලන ඒකකය මගින් ත්‍රොටල් වැල්ව් කොන්ට්‍රෝල් පද්ධතිය හරහා එන්ජින් අයිඩ්ල වේගය 50 කින් පමණ වැඩි කරනු ලැබෙයි. සාමාන්‍යයෙන් අයිඩ්ලින් ස්ටැබිලයිස් ක්‍රමය යටතේ එන්ජින් වේගය පවර් ස්ටියරින් ලෝඩ් එක මත වෙනස් නොවුනත් මෙලෙස එම වේගය වැඩි කරනු ලබන්නේ එවිට ලැබෙන බල පහර ගණන වැඩිවී එනම් එන්ජින් බලය වැඩිවී එන්ජිම සුමටව ක්‍රියාකරවීමටය. පවර් ස්ටියරින් පමණක් නොව වායුසමීකරණය ක්‍රියාකරවන විටද මෙලෙස අයිඩ්ල වේගය වැඩි කිරීම සිදු වෙයි.

රේඩියේටර් ෆෑන් කොන්ට්‍රෝල් යුනිට්

Radiator control unit

එන්ජින් රේඩියේටර් කූලින් පද්ධතිද විවිධ ආකාර වලින් නවීකරණයව නිර්මාණය වන අතර ඒ සඳහා වෙනම පාලන ඒකකද යොදා ගැනෙයි. මෙහි දක්වා ඇත්තේ Audi මෝටර් රථ සඳහා නිර්මාණය කෙරුණු රේඩියේටර් ෆෑන් කොන්ට්‍රෝල් පාලන ඒකකයකි. කෑන් ඩේටා බස් මගින් ලබා ගන්නා සංඥා රැසක් යොදා ගනිමින් රේඩියේටරර කූලින් ෆෑන් පමණක් නොව වායු සමීකරණ කොම්ප්‍රසර් ක්ලචය පවා මෙය මගින් පාලනය වෙයි.

රේඩියේටර් ෆෑන් කොන්ට්‍රෝල් යුනිට්

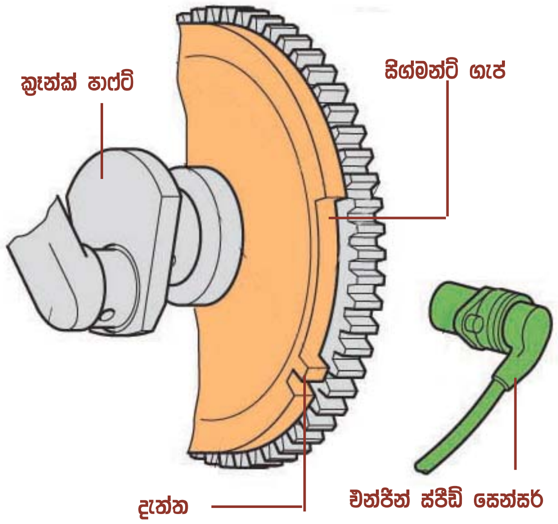
මෙම පාලන ඒකකය මෙතරම් සංකීර්ණව ඇත්තේ මෙයට ලැබෙන සංඥා සියල්ල ඇක්ටිව් වර්ගයේ සෙන්සර මගින් PWM ආකාරයට (puls- width modulated) ආකාරයට ලබා ගැනීම නිසා බැවින් ඒවා විශ්ලේෂණය සඳහා මයික්‍රොප්‍රොසෙසරයක් සහිත පාලන ඒකකයක් අවශ්‍ය වන බැවිනි. PWM ආකාරයට ලැබෙන පල්ස් තරංග විශ්ලේෂණය මගින් අදාල පද්ධතිවල පීඩනය එම පල්ස් ඩියුරේෂන් තුලින් ඉතා නිවරැදිව සොයාගත හැකිවේ.

■ වායුසමීකරණ සන්ලයිට් පොටෝ සෙන්සර

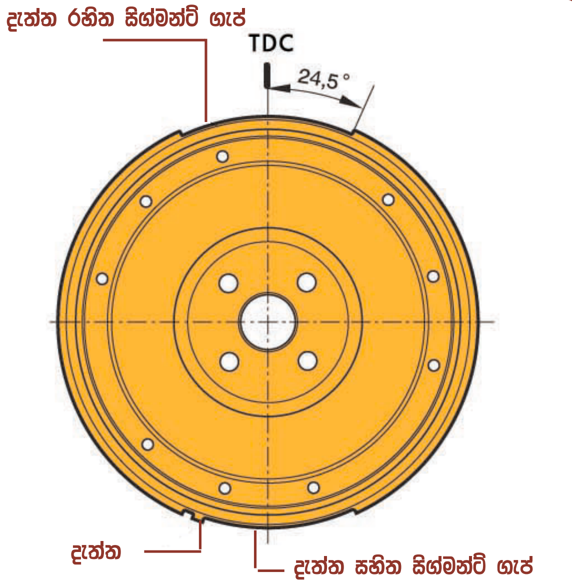
A/C sunlight photo sensor

මෙයට **DLI** පරිපථයක් යොදන්න.

සිලින්ඩර 4 DLI ඉග්නිෂන් කොයිල් පැක් එකක්



දැත්ත සහිත සිග්මන්ට් කොටස



TDC රෙෆරන්ස් සළකුණ ලබා ගැනුම

මෙහි දක්වා ඇත්තේ ඩිස්ට්‍රිබියුටර් රහිත ඉග්නිෂන් පද්ධතියකි. මෙය සිලින්ඩර 4 එන්ජිමක් වන බැවින් අංක 1 සහ 4 ස්පාර්ක් ප්ලග් දෙක එක් ඉග්නිෂන් කොයිලයකිනුත් 2 සහ 3 ස්පාර්ක් ප්ලග් දෙක අනෙක් ඉග්නිෂන් කොයිලයෙනුත් ක්‍රියාත්මක වෙයි.

මෙවන් ඉග්නිෂන් පද්ධතියක් සහිත එන්ජිමක් පන ගැන්වීමේදී ඇතිවෙන එක් ගැටළුවක්නම් මුලින්ම ෆ්ලයිවීලයෙන් ලැබෙන ඉග්නිෂන් TDC සලකුණ අනුව ක්‍රියාත්මක කල යුතු වන්නේ 1-4 ඉග්නිෂන් කොයිලයද නැත්නම් 2-3 යන ඉග්නිෂන් කොයිලයද යන්නයි. මන්ද ෆ්ලයිවීල් සෙන්සරයෙන් පළමු සිලින්ඩර ඉග්නිෂන් TDC මෙන්ම ඕවර් ලැප් TDC යන අවස්ථා දෙකේදිම පිට වෙන්නේ එකම සංඥව බැවිනි. මේ නිසා ෆ්ලයිවීලය හා 2:1 අනුපාතයෙන් කැරකෙන කැම් ෂාෆ්ට් එකට සම්බන්ධ සෙන්සර සංඥවක් මගින් ඉග්නිෂන් TDC අවස්ථාව හඳුනා ගැනුමත් ඒ අනුව ඉග්නිෂන් ආරම්භව එන්පිම පනගැන්වීමත් මෙහිදී සිදුවෙයි. මෙහි ඇති එක් අවාසියක් වන්නේ එන්ජිම නැවත පන ගැන්වීමේදී කැම් ෂාෆ්ට් සංඥව පසුව තිබුනහොත් නැවත එය ලබා ගැනුමට එන්ජිම වට දෙකක් පමණ කැරකවීමට සිදුවීමත් එමගින් පනගැන්වීම පමාවීමත්ය. පහත දක්වා ඇත්තේ ඒ සඳහා යොදා ඇති විකල්ප පිළියමකි.

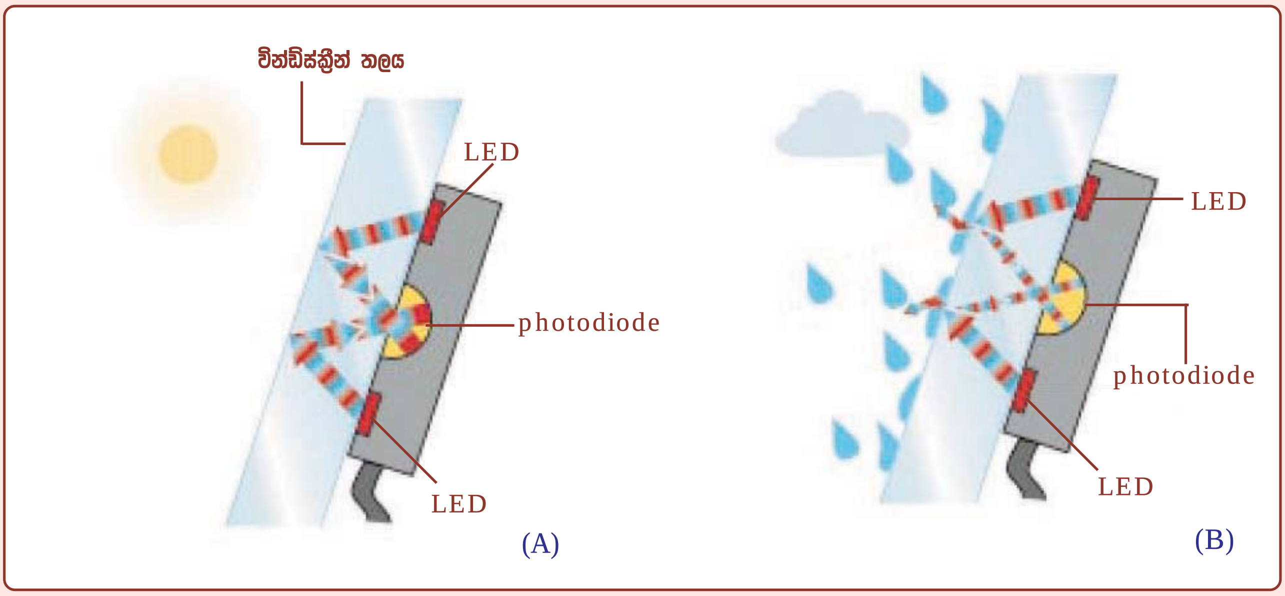
මෙහි දක්වා ඇත්තේ DLI ඉග්නිෂන් පද්ධතිවල පනගැන්වීම ඉක්මන් කිරීමට කරන ලද නිර්මාණයකි. මෙහිදී හෝල් ක්‍රියාකාරිත්වයෙන් යුත් ස්පීඩ් සෙන්සරය ෆ්ලයිවීලයේ රින් ගියරයට පසු පසින් වූ කොටසට මුහුණ ලා ඇති අතර එන්ජින් වේගය මෙන්ම රෙෆරන්ස් සලකුණත් සිලින්ඩර හඳුනා ගැනුමත් යන කාර්යයන් සියල්ල එමගින් සිදුවෙයි. ඒ කෙසේදැයි හඳුනා ගනිමු.

මෙහි දක්වා ඇත්තේ ෆ්ලයිවීලයේ නිර්මාණයයි. මෙහි දැත්ත සහිත සෙග්මන්ට් කොටස 1සහ4 සිලින්ඩරවල TDC අවස්ථාව වන අතර දැත්ත නොමැති කොටස 2 සහ තුන සිලින්ඩර වල TDC අවස්ථාවන් වේ. ඒ අනුව එන්පිම පනගැන්වීමේදී වට බාගයක් ඇතුලත මුලින්ම හමුවන සෙග්මන්ට් කොටසෙන්ම එයට අදාල සිලින්ඩර පන්තිය තෝරා ඉග්නිෂන් පුළිඟු ඇති කිරීමට මෙම නිර්මාණය සමත් වෙයි.

මෙහිදී එන්පින් වේගය මනිනු ලබන්නේද මෙම සෙග්මන්ට් කොටස් දෙක මගින් ඇති කරන පල්ස් තරංගයෙනි. එනම් පල්ස් දෙකක් එක් එන්ජින් වටයකි. ඉග්නිෂන් TDC සීමාවද මෙම සංඥ තරංගයෙන්ම තෝරා ගැනේ. එනම් සටහන අයුරු සෙග්මන්ට් කොටස් මගින් ලැබෙන පල්ස් තරංගයේ ආරම්භක නැග්ම සිදුවන්නේ TDC සීමාවට අංශක $24,5^0$ කට පෙර වන අතර එය TDC රෙෆරන්ස් සළකුණ වේ. ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කෝණය එන්පිමට ලබාදිමට එය අවශ්‍යවේ.

■ රේන් සෙන්සර්/ Rain sensor

ධාවනයේදී කඩින් කඩ ඇතිවන වැස්සකදී නිතර නිතර වයිපරය ක්‍රියාකරවීම රියදුරුට අපහසුවක් වන අතර එය ස්වයංක්‍රීයව ක්‍රියාත්මක වීමටත් වීදුරුව පිස දැමුනු පසු ස්වයංක්‍රීයවම නතර වීමටත් වෙනම ක්‍රියාකාරිත්වයක් ඇති අතර එම මෝඩ් එක ක්‍රියාකරවීමට යොදා ගැනෙන රේන් සෙන්සරයක (Rain sensor) නිර්මාණය සහ ක්‍රියාකාරිත්වය පහත දැක්වේ.

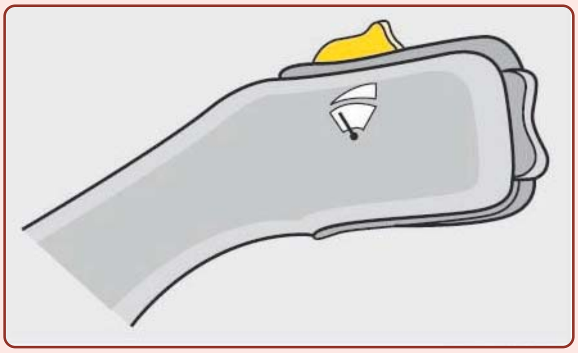


රේන් සෙන්සරය මගින් වැස්ස හඳුනා ගන්නා අයුරු

මෙහි දක්වා ඇති නිර්මාණයේ රේන් සෙන්සරය සවිව ඇත්තේ රථය ඇතුලත පසුපස බලන කණ්නාඩිය සවිවන බ්‍රැකැට්ටුව තුලය. මෙම සම්පූර්ණ සෙන්සරය නිර්මාණයව ඇත්තේ පොටෝ ඩයෝඩයක් හා LED දෙකක් සහිතවය. සටහන අයුරු LED දෙක මගින් නිකුත් කරන ආලෝකය වීදුරුව ඇතුලතින් ගමන් කරන ප්‍රිස්මයක ආලෝකය පරාවර්තනය වන ආකාරයට ආපසු හැරී පොටෝඩයෝඩය මත පතිත වෙයි. එම ආලෝකය මගින් පොටෝඩයෝඩය තුල විදුලි ධාරාවක් නිපදවෙන අතර එය එම පොටෝඩයෝඩය මත පතිත වූ ආලෝකයේ තීව්‍රතාවයට සමානුපාතික වෙයි. මෙලෙස ජනිතවන විදුලිය වර්ධනය කර එය වයිපර් ඉන්ටර්මිටනිට් ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහාවූ රිලේ ඒකකය ක්‍රියාත්මකව එය හරහා වයිපර් පද්ධතිය නතර කර තැබීමට යොදා තිබෙයි.

B සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ වීදුරුව මත වැහි බිඳු වැටෙන අවස්ථාවක් වන අතර එහිදී මෙම වැහි බිඳුද වීදුරු කොටසක් ලෙස ක්‍රියාකර LED මගින් ලබාදෙන ආලෝකය වෙනත් දිසාවලට පරාවර්තනය කර හරිනු ලබයි. එහි ප්‍රතිඵලය වන්නේ පොටෝඩයෝඩයට ලැබුනු ආලෝකය දුර්වල වී ඉන් නිපදවුනු විදුලියද දුර්වල වීමයි. එනම් එම විදුලිය වර්ධනය කර ක්‍රියාත්මකව තැබූ රිලේ ඒකකය අක්‍රිය වී එහි කන්ටැක්ට් හරහා වයිපර් පරිථය ක්‍රියාත්මක වීමයි. මෙලෙස ක්‍රියාත්මක වූ වයිපරය මගින් වීදුරුව පිසදමා නැවතත් පොටෝඩයෝඩයේ අවුට්පුට් වෝල්ටීයතාවය වැඩි වීමත් සමඟ වයිපරයද නැවත නතරවී යයි.

■ එජස්ටබල් වයිපර් ඉන්ටවල් / Adjustable wiper intervals



වයිපර් ඉන්ටර්මිටන්ට් ක්‍රියාකාරිත්වය පියවර කිහිපයකින් ක්‍රියාකාරවීම

වයිපර් පද්ධති සඳහා යොදා ඇති නවත් නවිකරණයක් නම් ඉන්ටර්මිටන්ට් ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා වයිපර් ඉන්ටර්වල් කාලය අවස්ථා කිහිපයකට සීරුමාරුකර එය මතකගත කර තබා ගැනුමයි. මෙහි දක්වා ඇති නිර්මානයේ එවන් අවස්ථා හතරක් සකස්කර මතක ගත කර තබාගත හැකි අතර කහපාටින් දක්වා ඇති නොබ් එක වරන් වර එබීමෙන් ඒවා එම අවස්ථා ලබාගත හැකිය. මෙම සැම සීරුමාරුවක්ම රථයේ වේගය අනුව තව දුරටත් වෙනස්වෙයි. එනම් රථයේ වේගය වැඩිවන විට ඉන්ටර්වල් කාලයද අඩුවී වයිපරය ක්‍රියාකරන කාලය වැඩි කරයි.