මෝටර් රථ කාබියුරේටර

මෝටර් රථ දැනුම-04

Carburetor with Electronic Idler control

ඩී.එම්.එම්.දසනායක

මෙම වෙබ් පිටුව සකසා ඇත්තේ ඉහත දක්වා ඇති කාබියුරේටර ග්‍රන්ථයෙ 11 වන පරිච්ඡේදයෙන් උපුටා ගන්නා ලද කරුණු ඇසුරිනි.

11 වන පරිච්ඡේදය

ලැම්ඩා පිටාර වායු පාලනය

පරිසරයට හානි නොවන සේ මෝටර් රථයක පිටාර වායුවේ සංයුතිය සැකසීම පිටාර වායු පාලනය (EMISSION CONTROL) නමින් හැඳින්වේ. මෙය ආකාර දෙකකට කළ හැක. ඉන් එක් ක්‍රමයක්, මිශ්‍රණ අනුපාතය සකසා සිලිංඩරය තුලදීම විෂ වායු ඇතිවීම වැළැක්වීමයි. අනෙක් ක්‍රමය නම් දැවුනු වායුව සයිලන්සරය තුළදී විෂ රහිත වන සේ තව දුරටත් ප්‍රතික්‍රියා කරවීමයි. මෙම පිටාර වායු පාලනයේදී අධ්‍යයනයට සහ ගණනය කිරීම් වලට පහසු වන සේ මිශ්‍රණ අනුපාතය සංකේත අගයකින් දැක්වේ. එම සංකේත අකුර ලෙස ග්‍රීක් අකුරු හෝඩියේ ලැම්ඩා අක්ෂරය (λ) ගෙන ඇත. ලැම්ඩා අක්ෂරයෙන් හඳුන්වන්නේ එන්ජිමකට සපයන යම් කිසි පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණයක අඩංගු පෙට්‍රල් ප්‍රමාණයක් ගත් විට එය දැවීමට සපයමින් ඇති වාත ප්‍රමාණය සහ සැපයිය යුතු වාත ප්‍රමාණය අතර සම්බන්ධතාවයයි. එනම් යම් පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණයක ලැම්ඩා අගය සොයනුයේ පහත සඳහන් ආකාරයටය.

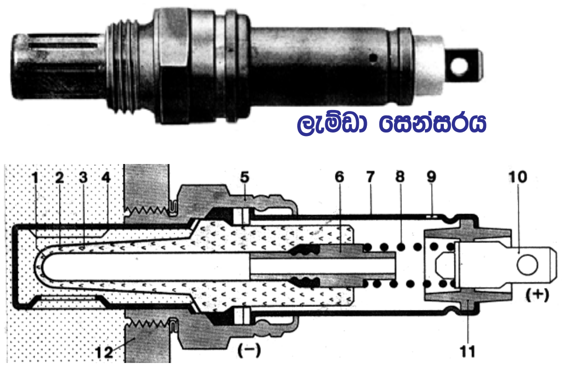
$$\lambda = \frac{\text{එන්ජිමට සපයමින් ඇති වාත ප්‍රමාණය}}{\text{සෛද්ධාන්තික ලෙස සැපයිය යුතු වාත ප්‍රමාණය}}$$

මේ අනුව $\lambda = 1$ යනුවෙන් හැඳින්වෙන්නේ නියමාකාරව සකස් වුණු මිශ්‍රණයකි. එනම් මෙය නිවැරදි මිශ්‍රණයක් නිසා සපයන වාත ප්‍රමාණයේ අගය, සෛද්ධාන්තික ලෙස සැපයිය යුතු වාත ප්‍රමාණයට සමාන වෙයි. සමාන අගයක්, සමාන අගයකින් බෙදූ විට උත්තරය 1කි. එලෙසම මිශ්‍රණය සරු එකක් නම් එහි වාත ප්‍රමාණය සෛද්ධාන්තික අගයට වඩා අඩු වන බැවින් එහි අගය 1ට අඩු වෙයි. නිදසුනක් ලෙස $\lambda = 0.9$, $\lambda = 0.8$ යනුවෙන් 1ට අඩු අගයන්ගෙන් ලැම්ඩා අගය දක්වයි නම්, එය

සරු මිශ්‍රණයකි. එලෙසම දුර්වල මිශ්‍රණ වල වාත ප්‍රමාණය වැඩි බැවින් එහි ලැම්ඩා අගය 1.1, 1.2 වැනි අගයක් ගනී.

ලැම්ඩා සෙන්සරයක්

ඉහත කළ විස්තර අනුව $\lambda = 1$ යනුවෙන් හැඳින්වෙන්නේ පරිසර හිතකාමී මිශ්‍රණ අගය වන අතර එම අගය මනිනු ලබන්නේ සයිලන්සරයට සවි කල ඔක්සිජන් සෙන්සරයෙනි. මින් ලැබෙන වෝල්ටීයතා සංඥාව ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකයකට යොමුවන අතර එය තුලදී මිශ්‍රණය සරුද නිසරුද එසේත් නැත්නම් නියමිත අගයේ පවතීද යන්න තීරණය කල හැකිවෙයි. ලැම්ඩා පාලන පද්ධතිය මගින් මින් ලැබෙන සංඥාව අනුව මිශ්‍රණය සරු නම් බාල කිරීමද බාල නම් සරු කිරීමද සිදුකර නියමිත අගයේ මිශ්‍රණය තබා ගැනුමෙන් පරිසරයට පිටවෙන විෂ වායුව පාලනය කෙරේ. නවීන කාබියුරේටර රථවලද මෙම පද්ධතිය යොදා ගැනෙන අතර ඒ පිළිබඳව අධ්‍යයනයට පෙර මෙම සෙන්සරය ක්‍රියාකරන ආකාරය මුලින්ම වටහා ගනිමු.

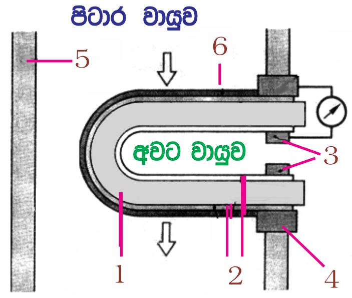


1. ධන ඉලෙක්ට්‍රෝඩය
2. ඍණ ඉලෙක්ට්‍රෝඩය
3. සෙන්සර් සෙරමික්
4. සෙන්සර් බල්බය
5. සෙන්සර් හවුසිම
6. කන්ටැක්ට් බුෂ්
7. බාහිර කොපුව
8. කන්ටැක්ට් ස්ප්‍රින්
9. අවට වාත කවුළුව
10. විදුලි අග්‍ර
11. ඉන්සියුලේටරය
12. සයිලන්සර බඳ

ලැම්ඩා සෙන්සරයක ඇතුලත නිර්මාණය

ලැම්ඩා සෙන්සර වර්ග දෙකක් භාවිතාවන අතර ඉහත දක්වා ඇත්තේ ඉන් වැඩි වශයෙන්ම භාවිතා වන වර්ගයයි. එනම් මෙහි සෙන්සර් බල්බය පිටත බිත්තිය සයිලන්සරය තුළ පිටාර වායුවටත්, එහි ඇතුළත බිත්තිය අවට වාතයටත් සම්බන්ධ වෙයි. අවට වාතය ඇතුළුවීමට කුඩා සිදුරක් මෙහි විද තිබෙයි. සෙන්සර බල්බය පිටාර වායුවෙන්ම සෙ. අංශක 300^0 ක් පමණ දක්වා උණුසුම් වූ පසු පිටාර වායුවේත් අවට වාතයේත් ඇති ඔක්ෂිජන් අණු වල වෙනස මත වෝල්ටීයතාවය නිපදවෙයි. එම සිග්නල් වෝල්ටීයතාවය නිපදවෙන අයුරු පහත සටහනෙන් තව දුරටත් පැහැදිලි කර ඇත.

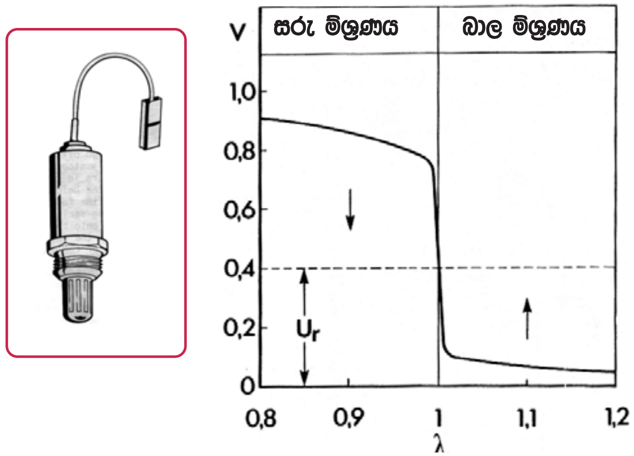
1. ZrO_2 සහිත සෙරමික් සෙන්සරය
2. ඉලෙක්ට්‍රෝඩ
3. කන්ටැක්ට් අග්‍ර
4. සයිලන්සර් බඳ
5. සයිලන්සර් පයිප්පය
6. ආරක්ෂිත සෙරමික් ලේයරය



ලැම්ඩා සෙන්සර් කොටසේ නිර්මාණය

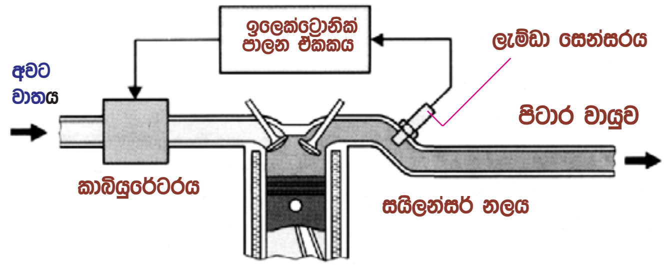
මෙහි දක්වා ඇත්තේ ලැම්ඩා සෙන්සරයේ සයිලන්සරය තුලට සවිවන කොටසයි. එනම් සෙන්සර් බල්බයයි. එය තුළ (ZrO_2) සර්කෝනියම් ඩයොක්සයිඩ් නම් රසායන ද්‍රව්‍යයෙන් සාදන ලද කොපුවක් වෙයි. එම කොපුව ඇතුලතින් සහ පිටතින් සිදුරු සහිත ප්ලැටිනම් (porous platinum) ලේයරයකින් ආවරණය කර තිබෙයි. ඉන්පසු පිටාර වායුවට විවෘත වන මෙම බල්බය ඉන් ආරක්ෂා වීමට තවත් සෙරමික් කොපුවකින් ආවරණය කෙරෙයි. යොදාගෙන ඇති මෙම ප්ලැටිනම් සහ සෙරමික් ලෝහ වල විශේෂය ඒවායේ ඇති කුඩා සිදුරු තුළින් ඔක්ෂිජන් අයන වලට ගමන් කිරීමට ඇති හැකියාවයි.

ZrO_2 කොපුව දෙපස ඇති ප්ලැටිනම් ලේයර දෙක විද්‍යුත් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙකක් ලෙසට හැසිරෙයි. මෙහි සිදුවන රසායනික ක්‍රියාවලිය සැකෙවින් මෙසේ දැක්විය හැකිය. එනම් මෙම සෙන්සරය දෙපස ඇති ඔක්සිජන් අනු ප්‍රමාණය එක සමාන වූ විට ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙක අතර වෝල්ටීයතාවයක් හට නොගනී. එහෙත් එම අනු ප්‍රමාණය වෙනස් වූ විට එම වෙනසට සමානුපාතික අයුරින් වෝල්ටීයතාවයක් හට ගැනෙයි. මෙම ක්‍රියාකාරිත්වය අපට පන ගන්වනලද එන්ජිමක පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණ අනුපාතය මිනීමට යොදා ගත හැකිවෙයි.



මිශ්‍රණ අනුපාතය අනුව ලැම්ඩා වෝල්ටීයතාවය වෙනස් වන අයුරු

මෙහි දක්වා ඇත්තේ මිශ්‍රණ අනුපාතය අනුව ලැම්ඩා සෙන්සරයේ උපදින වෝල්ටීයතාවය වෙනස් වන ආකාරයයි. මෙම සෙන්සර් බල්බය ඇතුලතත් පිටතත් එක සමාන අනුපාතයෙන් ඔක්ෂිජන් අණු පිහිටයි නම් මෙම ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙකේ උපදින වෝල්ටීයතාවය 0 වේ. එහෙත් ඉන් එක් පැත්තක ඔක්ෂිජන් ප්‍රමාණය අඩු වැඩි වෙයි නම් උපදින වෝල්ටීයතාවයද ඒ අනුව වෙනස් වේ. එන්ජිමට සපයන මිශ්‍රණය සරුවිට ඔක්ෂිජන් සියල්ල ප්‍රයෝජනයට ගැනීමෙන් පිටාර වායුවේ ඔක්ෂිජන් වඩාත් හිඟ වේ. එවිට සෙන්සර් බල්බය දෙපස ඔක්සිජන් අනුපාතය වඩාත් වැඩි බැවින් උපදින වෝල්ටීයතාවයද වැඩිය. මිශ්‍රණය බාල විට ඔක්ෂිජන් වැඩි ප්‍රමාණයක් ඉතිරි වන බැවින් මෙම අනුපාත වෙනස අඩුවී උපදින වෝල්ටීයතාවයද අඩු වෙයි. මිශ්‍රණය $\lambda = 1$ අගය වූ විට එනම් නියමිත අනුපාතයෙන් යුත් මිශ්‍රණයක් දැවෙන විට මෙම වෝල්ටීයතාවය වෝල්ට් 0.4ක් පමණ වන බව පෙර දක්වා ඇති වගුවෙන් පැහැදිලි වෙයි. මේ අනුව මෙම වෝල්ටීයතා සංඥා අගය අනුව එන්ජින් ක්‍රියාකාරිත්වයේදී පාලන ඒකකයට වෝල්ට් 0.4 ක සංඥාවක් ලැබේ නම් මිශ්‍රණ අනුපාත අගය නිවරැදි බව පාලන ඒකකය තීරණය කරයි. එය 0.4 ට වඩා වැඩි අගයක් ගනී නම් මිශ්‍රණය අවශ්‍යවාට වඩා සරුවී ඇති බවත් 0.4ට වඩා අඩු නම් මිශ්‍රණය වඩාත් බාල වී ඇති බවත් පාලන ඒකකයට හඳුනාගත හැකි වෙයි. තවද එම වෝල්ටීයතා අගය අනුව මිශ්‍රණය සරු හෝ බාල වී ඇත්තේ කොපමණ ප්‍රමාණයකින්ද යන්නත් පාලන ඒකකයට තීරණය කල හැකි වේ.



ලැම්ඩා ක්ලෝස්ඩ් ලූප් පාලන ක්‍රමය

ලැම්ඩා පාලන පද්ධතියක් සැලසුම් වන අයුරු

ලැම්ඩා සෙන්සරය පිළිබඳව අප මෙතෙක් අධ්‍යයනය කල කරුණු අනුව ලැම්ඩා පිටාර විෂ වායු පාලනය සැලසුම් කර ඇති ආකාරය පහසුවෙන් වටහා ගත හැකි වෙයි. ඉහත සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ එම දළ සටහනයි. මෙම කාබියුරේටරය සාමාන්‍ය ආකාරයටම නිර්මාණය කර යම් උපක්‍රමයක් මගින් එමගින් සපයන පෙට්‍රල් ප්‍රමාණය යම් පමණකින් අඩු කිරීමට හෝ වැඩි කිරීමට හැකි ලෙස නිර්මාණය කර තිබෙයි. මේ සඳහා එකිනෙකට වෙනස් ක්‍රියාකාරිත්ව රැසක් කාබියුරේටර වල භාවිතාවන අතර ඉදිරියේදී කාබියුරේටර නවීකරණ යටතේ එම ක්‍රියාකාරිත්ව අධ්‍යයනය කිරීමට හැකි වනු ඇත. ඒ අනුව ඉහත සටහන පරිදි සයිලන්සරයට සවිව ඇති ලැම්ඩා සෙන්සරය මගින් එන්ජිමට ලබාදී ඇති මිශ්‍රණය සරුද නිසරුද යන බව පාලන ඒකකයට නිතරම දැනුම් දෙනු ලබයි. එවිට පාලන ඒකකය මගින් කාබියුරේටරයේ ලැම්ඩා පාලන ක්‍රියාකාරිත්වයට අයත් සොලනොයිඩය හෝ ඇක්චුවේටරය ක්‍රියාත්මකව මිශ්‍රණය සරු නම් එය බාල කිරීමෙන්ද බාලනම් එය සරු කිරීමෙන්ද ලැම්ඩා =1 යන අනුපාතයෙන් මිශ්‍රණ අනුපාතය නිතරම පවත්වා ගනී. මේ අනුව පරිසරයට පිටවෙන විෂ දුම සම්පූර්ණයෙන්ම අවම වන අතර පෙට්‍රල් අරපිරිමැස්මද ඉතා යහපත් තත්වයකට ගෙන එයි.

ඉහත විස්තරය අනුව ලැම්ඩා පාලනය ඇත්නම් පරිසරයට මෙන්ම රථ හිමියාගේ පසුම්බියටද කොතරම් සෙතක් සැලසේදැයි අපට සිතාගත හැකිය. තවද අප රටේ භාවිතාවන 11 ශ්‍රී කාණ්ඩයේ රථ වල පවා මෙම ලැම්ඩා සෙන්සරය යොදා තිබීමෙන් මෙය නවීන පද්ධතියක් නොවන බවද වටහා ගත හැකි වනු ඇත. ඒ කෙසේ වෙතත් මෙම ලැම්ඩා පාලන ක්‍රමයේ යම් යම් තාක්ෂණික දෝෂ ඇති වූ අතර ඒ පිලිබඳව ද මෙහිදී අවබෝධයක් ලබා ගනිමු.

ENGINE OPERATING CONDITION	AIR-FUEL RATIO (AIR : FUEL)
Starting (Air temperature approx. 20°C)	Approx. 5 : 1
Idling	Approx. 11 : 1
Running slowly	12 - 13 : 1
Accelerating	Approx. 8 : 1
Max. output (full load)	12 - 13 : 1
Running at medium (economical) speed	16 - 18 : 1

එන්ජිමක වාත පෙට්‍රල් මිශ්‍රණය සැකසිය යුතු අයුරු

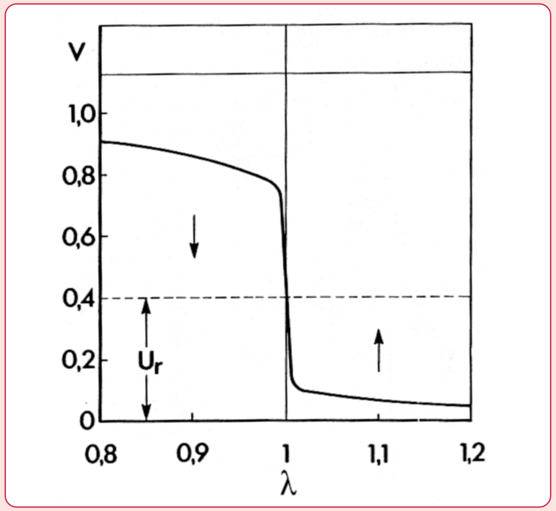
මෙහි දක්වා ඇත්තේ මෙයට පෙර අප අධ්‍යයනයට ගත් සටහනකි. මෙය මගින් පෙන්වා ඇත්තේ මෝටර් රථ පෙට්‍රල් එන්ජිමකින් උපරිම ජවය ලබා ගැනුමට මෙන්ම පහසුවෙන් පන ගැන්වීමට තිබිය යුතු වාත පෙට්‍රල් මිශ්‍රණ අනුපාත අගයන් කිහිපයකි. ඔබ මෝටර් රථ විෂය තර්කානුකූල ලෙස නිවරැදිව හදාරන්නෙක් නම් මෙය තුලින් ගැටළු රැසක් ඇතිවිය යුතුවෙයි. මෙම සටහන ඇසුරින් ඒවා එකිනෙක මතුකර ගනිමු.

■ පිටාර විෂ වායු වලින් තොරව සිලින්ඩර තුල දහනය සිදුවීමට නම් වාත කොටස් 14 කට පෙට්‍රල් කොටස් 1 ක් ලෙසින් මිශ්‍රණය සැකසීම සිදුවිය යුතුවෙයි. එහෙත් ඉහත සඳහන් අයුරු යම් යම් තත්ව යටතේ ඉතා සරු මිශ්‍රණ ලබාදීමෙන් පරිසරයට විෂ වායු පිටවීම සිදුවනවා නේද?

■ නවීන රථ සැමකම ලැම්ඩා පිටාර වායු පාලන පද්ධති ඇතුලත්ව තිබෙයි. අද දියුණු සෑම රටකටම පෙට්‍රල් මෝටර් රථ ආනයනය කිරීමේදී මෙම පද්ධතිය අනිවාර්යයෙන්ම සවිකර තිබිය යුතු වෙයි. ලැම්ඩා පාලන පද්ධතියකින් සිදු වන්නේ මිශ්‍රණය සරුවිට බාල කිරීමෙනුත් බාල විට සරු කිරීමෙනුත් එහි වාත පෙට්‍රල් අනුපාත අගය 14:1 ක් ලෙස නියතව තබා ගැනුමයි. මේ යටතේ ඉහත සටහනේ දක්වා ඇති අවශ්‍යතා අනුව කාබියුරේටරය මගින් මිශ්‍රණය සරු කරන විට ලැම්ඩා පාලන පද්ධතිය මගින් වහා එය බාල කර 14: 1 අනුපාතයට ගෙන එනු ලබයි. ඒ අනුව ලැම්ඩා පාලන පද්ධතියක් සමඟ ඉහත සටහනේ දක්වා ඇති මිශ්‍රණ අනුපාත අගයන් සැපයෙන ලෙස කාබියුරේටරය සැකසීම සාර්ථක වේවිද?

■ බර අනුව පෙට්‍රල් 1 කොටසක් දැවීමට වාත කොටස් 14 ක් අවශ්‍ය වෙයි. මෙය සෛධාන්තික ලෙස ඉතා නිවරැදිව ගණනය කළ විට හරියටම 14.7 කට 1 ක් වෙයි. මෙය ආසන්න අගයක් ලෙස 14:1 ලෙස සැලකෙයි. එනම් වාත කොටස් 14 ක ඇත්තේ එක් පෙට්‍රල් කොටසක් දැවීමට අවශ්‍ය ඔක්සිජන් ප්‍රමාණය පමණි. මෙයට වඩා පෙට්‍රල් ලබා දුනහොත් එනම් මිශ්‍රණය සරු කල හොත් එම වැඩි පෙට්‍රල් දැවීමට අවශ්‍ය ඔක්සිජන් නොමැති කමින් එම පෙට්‍රල් ප්‍රමාණය නොදැවී

සයිලන්සරයෙන් පිටවේ. එසේ නම් ඉහත ආකාරයට මිශ්‍රණය සරු කිරීමෙන් එම පෙට්‍රල් නොදැවී එන්ජින් ජවය වැඩි වන්නේ කෙසේද?



■ අප උගත් කරුණු අනුව ඉහත වගුවෙන්ද අපට තවත් එක් ගැටළුවක් ඇතිවෙයි. එනම් ලැම්ඩා=1 අගයෙන් වාත පෙට්‍රල් මිශ්‍රණයක් සපයන විට ලැම්ඩා වෝල්ටීයතාවය 0.4 ක් වන බව පෙන්වා තිබෙයි. මෙය නිවරැදි මිශ්‍රණයක් නම් මෙහිදී ලබාදී ඇති පෙට්‍රල් සඳහා අවශ්‍ය ඔක්සිජන් ප්‍රමාණය නිවරැදිව එම මිශ්‍රණයේ අන්තර්ගත වෙයි. එසේනම් මෙම මිශ්‍රණය දැවුනු විට පිටාර වායුවේ ඔක්සිජන් ඉතිරිවීමට අවකාශයක් නොමැත. මෙලෙස පිටාර වායුවේ ඔක්සිජන් නොමැති නම් ලැම්ඩා වෝල්ටීයතාවය එහි උපරිම අගය ගත යුතුය. එසේනම් එම අගය 0.4 ක් වූ අඩු අගයකට පත්ව ඇත්තේ කෙසේද?

ඉහත ආකාරයට අප විසින් නගාගත් ගැටළු දෙස බලන විට ලැම්ඩා පිටාර වායු පාලන ක්‍රමයේදී නිෂ්පාදකයින් විසින් පෙන්වා දී ඇති තත්වයට හාත්පසින්ම වෙනස් වූ තත්වයක් එහි ඇති බව පැහැදිළිවම පෙනීයයි. ඇත්තවශයෙන්ම නිෂ්පාදකයින් විසින් බොහෝ කරුණු මෙහිදී වසන් කර මවාගත් තාක්ෂණයක් පෙන්වා දී ඇති අතර අද අප මෝටර් රථ තාක්ෂණය ලෙසින් හදාරනු ලබන්නේ එම වැරැදි තාක්ෂණයයි. එහෙත් කාබියුරේටර පමණක් නොව කාබියුරේටර වෙනුවට පසුව පැමිණි පෙට්‍රල් ඉන්ජෙක්ෂන් පද්ධති පවා නිවරැදිව හැදෑරීම කළ හැක්කේ මෙම වැරදි අවබෝධ ඉවත් කර නිවරැදි තාක්ෂණය ලබා ගතහොත් පමණි. ඒ අනුව ඉන්ධන දහනයේදී සිදුවන සත්‍ය ක්‍රියාවලිය අපි අපගේම සරල නිදසුන් යොදා ගනිමින් අවබෝධ කර ගැනුමට උත්සාහ ගනිමු.

මෙතෙක් සඳහන් කළ කරුණු පොදුවේ විසඳා ගැනුමට එක් කරුණක් මෙහිදී මුලින්ම වටහාගත යුතු වෙයි. එනම් පෙට්‍රල් එක් කොටසක් දැවීමට අවශ්‍ය වන්නේ වාත කොටස් 14 ක් නම් මෙම මිශ්‍රණයට තව දුරටත් පෙට්‍රල් වැඩි කල විට එනම් මිශ්‍රණය සරුකල විට වැඩි ජවයක් ලබාදීමට අවශ්‍ය ඔක්සිජන් ලැබෙන්නේ කෙසේද? යන්නයි. මෙය මදක් සංකීර්ණ වූ ගැටළුවක් නිසා එය වටහා ගැනුමට වෙනත් නිදසුනක් මෙහිදී ගෙන බලමු.

මොන්ටිසෝරි පාසැලක ගුරුවරියක් තම පන්තියේ ළමයින් ගෙන් ගැහැනු ළමයින් 20 ක් සහ පිරිමි ළමයින් විස්සක් පමණක් තෝරාගෙන පහත සඳහන් ක්‍රීඩාව කරන්නේ යයි සිතමු. එනම් ගුරුතුමිය අත්පුඩියක් ගසා එකේ සිට සියයට ගනින කෙටි කාලය තුල මෙම ගැහැණු සහ පිරිමි ළමයින් අත් අල්ලාගෙන ජෝඩු සෑදිය යුතුය. මෙහිදී ජෝඩු 20 ක් සෑදිය යුතු නමුත් තරඟය ආරම්භයේ ජෝඩු සෑදීම සීඝ්‍රව සිදු වුනත් අවසාන ජෝඩු කිහිපය සෑදීමට සෑහෙන වේලාවක් ගත වෙයි. නිදසුනක් ලෙස ජෝඩු 19 ක් සෑදී ඉතිරි ජෝඩුව සෑදෙන්නට ඇති අපහසුව ගැන සිතන්න. එනම් එහිදී ඉතිරි වුනු ගැහැණු ළමයා සහ පිරිමි ළමයා සෑදුනු ජෝඩු අතරේ අතරමංවීම එයට හේතුවයි. ඒ අනුව නියමිත කාලය ඇතුලත මෙහිදී ආරම්භයේ පමණක් ජෝඩු 12 ක් හෝ 13 ක් පමණ සැකසී ඉන්පසු කාලය අවසන් වනු ඇත.

දැන් අපි සිලින්ඩරයක් තුල සිදුවන දහනය ඉහත නිදසුන හා ගැලපීමට උත්සාහ ගනිමු. සිලින්ඩර තුල දහනයේදීද සිදු වන්නේ සීමිත ඉතාමත් කුඩා කාලයක් තුල පෙට්‍රල් සහ ඔක්සිජන් අණු එක්ව ජෝඩු සෑදීමකි. එහිදී මුලින්ම මෙම අණු එක්වීම එක් වුවත් කාලය අවසානයේදී මෙම අණු එකිනෙක හමුවීම අපහසු වී දහනය වන අණු සීමා සහිත වෙයි. එහිදී නොදැවුනු අණු පිටාර වායුව හා පිටව යන අතර ඉන් ලබාගත හැකිව තිබූ ශක්තියද අඩු වෙයි. මෙයට පිළියමක් සඳහා අපි නැවතත් මුල් නිදසුන වෙතම යොමු වෙමු.

අපි නිදසුනට ගත් මොන්ටිසෝරි පාසැල් ක්‍රීඩාවේදී නියමිත කාලය තුල ජෝඩු 20 ම සකස් කර ගැනුමට අවශ්‍ය නම් ගුරුතුමිය විසින් කල යුත්තේ මෙම තරඟයට ගැහැනු ළමයින් හෝ පිරිමි ළමයින් 10 ක් පමණ වැඩි පුර එක් කිරීමයි. එහිදී කාලය අවසන්වන විට පෙරට වඩා ජෝඩු ගණනක් සෑදෙනු ඇත. එහෙත් මෙම ජෝඩු ගණන 20 ඉක්මවන්නේ නැත. තරඟයෙන් පසු එකතු කල ගැහැණු හෝ පිරිමි ළමයින් දස දෙනාද එලෙසම ඉතිරි වනු ඇත. මෙහිදී තරඟයට වැඩි පුර ගැහැණු හෝ පිරිමි ළමයින් එක් කිරීමෙන් සිදු වුයේ ජෝඩු සකස් වීමට යන කාලය අවම කර ගැනුම පමණි. මෙය හරියටම රසායනික ප්‍රතික්‍රියා ඉක්මන් කිරීමට උත්ප්‍රේරකයන් යොදනවා හා සමානය.

ඉහත සඳහන් ආකාරයට අපි නැවතත් සිලින්ඩරයක් තුල සිදුවන දහන ක්‍රියාවලිය ඉක්මන් කර ගැනුමට නම් කළ යුත්තේ නිදසුනට ගත් මොන්ටිසෝරි ක්‍රීඩාවේදී මෙන් වාත පෙට්‍රල් මිශ්‍රණයේද දහනයට සහභාගි වාත අණු හෝ පෙට්‍රල් අණු යම් ප්‍රමාණයක් වැඩි කිරීමයි. මෙහිදී සිලින්ඩරය පිරවීමට අවශ්‍ය වාතය උපරීම අයුරින් ලබාදී ඇති හෙයින් අපට හැකියාව ඇත්තේ පෙට්‍රල් ප්‍රමාණය වැඩි කිරීම පමණි. එවිට නියමිත කාලය තුල වැඩි පෙට්‍රල් අණු ප්‍රමාණයක් දැවී වැඩි ජවයක් නිපදවීම සිදුවෙයි. එහෙත් වැඩිපුර එකතු කල පෙට්‍රල් අණු ප්‍රමාණය මෙහිදී දැවීමකට ලක් නොවන අතර ඒවා පිටාර වායුව හා පිටව යයි. එනම් මෙහිදී පෙට්‍රල් වැඩිපුර එකතු කිරීමෙන් එම වැඩි පෙට්‍රල් අණු දැවීමකට ලක් නොවන අතර එමගින් සිදුවන්නේ දැවීමට නියමිතව තිබූ පෙට්‍රල් සහ වාත අණු ප්‍රමාණය දැවීම ඉක්මන් කිරීම පමණි.

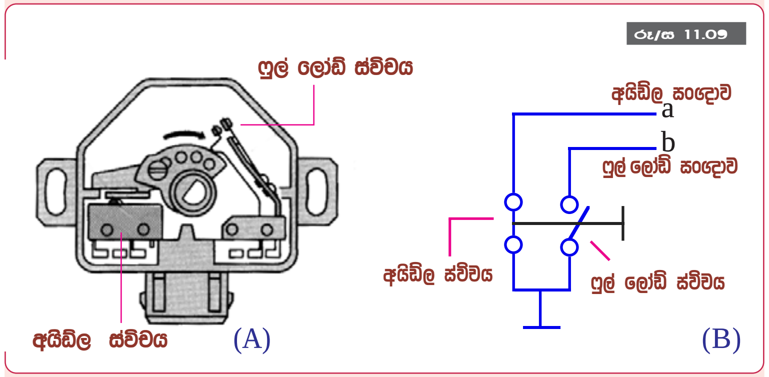
ඉහතින් සඳහන්කල නිදසුන් හොඳින් අවබෝධ කර ගත්තේ නම් මුලින්ම එන්ජින් ක්‍රියාකාරිත්ව සඳහා විවිධ මිශ්‍රණ අනුපාත යොදා ගැනුමට හේතුව හොඳින් පැහැදිළි කරගත හැකිය. නිදසුනක් ලෙස අයිඩ්ල වේගය ගත හොත් එහිදී අඩු එන්ජින් වේගයකදී එන්ජිමට වැඩි ජවයක් නිපදවීමට සිදුවේ. මන්ද එහිදී එන්ජිමේ ප්‍රතිරෝධය සහ එහිදී ක්‍රියාකරන ඕල්ටනේටර සහ පවර් ස්ටියරින් පොම්ප සඳහා වැඩි ජවයක් අවශ්‍ය හෙයිනි. 11:1 ක් ලෙසින් සරු වාත පෙට්‍රල් ප්‍රමාණයක් ලබාදෙන්නේ එබැවිනි. එහිදී ලබාදෙන පෙට්‍රල් සියල්ල නොදැවෙන අතර වැඩි පෙට්‍රල් අපතේ යාම සිදුවෙයි. එහෙත් පාර්ට් ලෝඩ් අවස්ථාවේදී එන්ජින් වේගය වැඩි නිසා වැඩි බල පහර ප්‍රමානයක් අඩු කාලයකදී ලැබෙන බැවින්ද එහිදී එන්ජිමට යෙදී ඇති භාරය අඩු බැවින්ද මිශ්‍රණය එතරම් සරු කල යුතු නොවේ. රථය වැඩි වශයෙන් ධාවනය වන්නේ මෙම පාර්ට් ලෝඩ් අවස්ථාවේ බැවින්ද අනෙකුත් අවස්ථාවල අපතේ ගිය පෙට්‍රල් ප්‍රමාණය ඉතිරි කරගත යුතු හෙයින්ද මෙහිදී 16 :1 දක්වා පමණ වූ අගයකට මිශ්‍රණය බාල කරනු ලැබෙයි. එහෙත් එහිදී යෙදෙන භාරය වැඩිනම් නැවතත් මිශ්‍රණය 12-13:1 දක්වා පමණ මිශ්‍රණය සරු කරනු ලැබෙයි. මෙහිදී ලැම්ඩා = 1 අගයෙන් මිශ්‍රණය ලබාදෙන විට සයිලන්සරයේ ඔක්සිජන් සියල්ල අවසන්ව ලැම්ඩා වෝල්ටීයතාවය ඉහළ නොයන්නේ එහිදී 14 :1 අනුපාතයෙන් මිශ්‍රණය දැවුනද ඒ සඳහා සිලින්ඩරය තුලට වැඩි වාත ප්‍රමාණයක් ලබාදී ඇති හෙයිනි.

මෙහිදී රථය පනගැන්වීමට 5:1 ක් පමණ වූ ඉතා සරු මිශ්‍රණයක් ලබා දිය යුතු බව සටහන පෙන්වා දෙයි. එහෙත් ඒ ඉහත සඳහන් හේතු නිසා නොව පනගැන්වීමේදී එන්ජිම සිසිල්ව ඇත්නම් සිසිල් ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් බිත්ති තුල වැඩි පෙට්‍රල් ප්‍රමාණයක් තැන්පත්ව මිශ්‍රණය වඩාත් බාල වන බැවිනි.

ඉහත සඳහන් ගැටළු අතුරින් තවත් එක් සංකීර්ණ ගැටළුවක් වන්නේ ලැම්ඩා පාලන පද්ධතිය තිබියදීත් මිශ්‍රණය සරු කරන්නේ කෙසේද යන්නයි. මන්ද එලෙස සරු කරන මිශ්‍රණය ලැම්ඩා පාලනය මගින් 14:1 දක්වා අඩු කරන බැවිනි. එහෙත් එහිදි කාබියුරේටර මෙන්ම පෙට්‍රල් ඉන්ජෙක්ෂන් රථවලද නිෂ්පාදකයින් විසින් යමක් වසන් කර තිබෙයි. එය කාබියුරේටර ක්‍රමයට වඩා වටහා ගැනුම පහසු වන්නේ පෙට්‍රල් ඉන්ජෙක්ෂන් ක්‍රම තුලිනි.

ත්‍රොටල් ස්විචය සවිව ඇති අයුරු

මෙහි දක්වා ඇත්තේ පෙට්‍රල් ඉන්ජෙක්ෂන් රථවල යොදා ගන්නා ත්‍රොටල් ස්විචයකි. මෙය තුල ස්විච් දෙකක් ඇති අතර එම ස්විච් දෙක මගින් එන්ජිමේ අයිඩ්ල සහ ෆුල් ලෝඩ් අවස්ථා දෙක සහ පාර්ට් ලෝඩ් අවස්ථාව එන්ජින් පාලන ඒකකයට දැනුම් දෙනු ලබයි. ඒ අනුව එන්ජින් පාලන ඒකකය තුල ඇති ලැම්ඩා පාලන පද්ධතිය මගින් සරු මිශ්‍රණයක් අවශ්‍ය අයිඩ්ල සහ ෆුල් ලෝඩ් අවස්ථා දෙකේදි ලැම්ඩා පාලනය සරු මිශ්‍රණයකට සුදුසු ලෙස පවත්වා ගනී. පාර්ට් ලෝඩ් එකේදි පමණක් මිශ්‍රණය බාල කර ලැම්ඩා=1 අගයේ පවත්වා ගනියි.



ත්‍රොටල් ස්විචයක නිර්මාණය

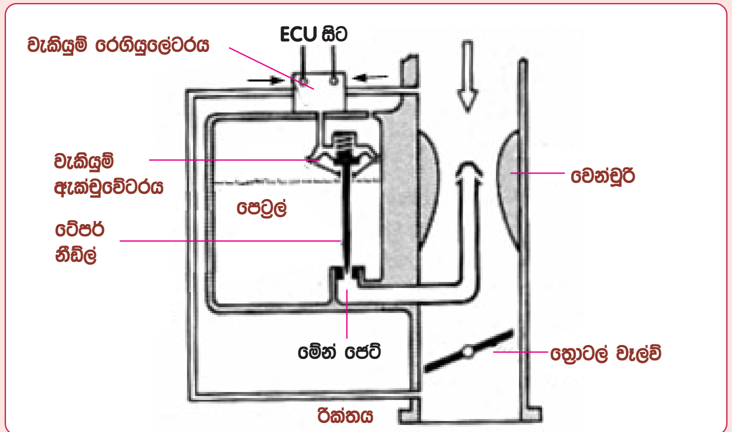
EFI රථවල අයිඩ්ල ස්විචයේ නිර්මාණය මෙහි දක්වා ඇත. A සටහන අයුරු මෙම ස්විචය ඒකකය තුල ස්විච් දෙකක් තැන්පත්ව තිබෙයි. B සටහනේ එම පරිපථය දක්වා තිබෙයි. එම සැලසුම අනුව

පාලන ඒකකය a අග්‍රය අර්ත් වීමෙන් එන්ජිමේ අයිඩ්ල වේග අවස්ථාව හඳුනා ගනියි. ඇක්සලරේටරය යාමිතමින් තද කරන විට එම a අග්‍ර සම්බන්ධය බිඳීයයි. මෙලෙස a සහ b අග්‍ර දෙකම අර්ත් අග්‍රයෙන් විසන්ධි වුනු අවස්ථාව පාර්ට් ලෝඩ් අවස්ථාව ලෙස හඳුනා ගනියි. ත්‍රොටල් වැල්වය තව දුරටත් තද කිරීමේදි දෙවන ස්විචය හරහා b අග්‍රය අර්ත් වීමෙන් ෆුල් ලෝඩ් අවස්ථාව හඳුනා ගැනෙයි.

ඉහතින් විස්තර වුයේ පෙට්‍රල් ඉන්ජෙක්ෂන් සඳහා ලැම්ඩා පාලනය එක් කල ආකාරය වන අතර කාබියුරේටර රථවලද මේ ආකාරයටම ලැම්ඩා පාලනය මූලික ලෙස යොදා තිබෙයි. එහිදිද අයිඩ්ල සහ ෆුල් ලෝඩ් අවස්ථාවල මෙන්ම චෝක් වැල්වය ක්‍රියාකරවන විටද මිශ්‍රණය සවි කිරීම කළ යුතු වෙයි. එහෙත් එහිදි මිශ්‍රණය සරු කිරීමට අයිඩ්ල සහ ෆුල් ලෝඩ් අවස්ථා පාලන ඒකකය හඳුනා ගැනුමට ත්‍රොටල් ස්විචයක් යොදා නොගන්නා අතර ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් රික්තය ඇසුරින් එය පාලනය වීමට ඉතා රහස්‍ය ආකාරයට යොදා තිබේ. මන්ද පෙට්‍රල් ඉන්ජෙක්ෂන් රථවල මෙන්ම කාබියුරේටර රථවලද ලැම්ඩා පාලනය සෑම අවස්ථාවකම ක්‍රියාත්මක වන බව සෑම නිෂ්පාදන සමාගමක්ම පිටතින් පෙන්නුම් කර ඇතුලතින් ඉහත සඳහන් ආකාරයට එය පාර්ට් ලෝඩ් අවස්ථාවට පමණක් සීමා කර ඇති බැවිනි. මේ නිසාම සෑම කාබියුරේටර රථයකම අනෙකුත් සෑම ක්‍රියාකාරිත්වයක්ම සරල සටහන් ඇසුරින් පෙන්වා දුන්නත් ලැම්ඩා පාලන පද්ධතිය පිළිබඳව පැහැදිලි සටහනක් සහ එහි සම්පූර්ණ ක්‍රියාකාරිත්ව සටහන කිසි විටෙකත් පිටතට ලබාදීම මගහැර තිබෙයි.

ලැම්ඩා පාලන පද්ධතිය පෙට්‍රල් ඉන්ජෙක්ෂන් පද්ධති සඳහා ඉතා පහසුවෙන් සවිකල හැකිවෙයි. එහිදි පෙට්‍රල් මිනීම සිදුවන්නේ ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකය මගින් බැවින් එම පාලන ඒකකයටම ලැම්ඩා වෝල්ටියතා සංඥාව ලබාදුන් විට මිශ්‍රණය සරු වැඩිනම් එය බාල කිරීමත් මිශ්‍රණය බාල නම් එය සරු කිරීමත් සිදුවෙයි. එහෙත් කාබියුරේටර සඳහා මෙවන් ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකයක් යොදා නොගැනෙන බැවින් කාබියුරේටර රථ සඳහා ලැම්ඩා පාලනය යෙදීම මදක් අපහසුවෙයි. මේ සඳහා කාබියුරේටරය තුල ඉන් ලබාදෙන මිශ්‍රණ අනුපාතය තව දුරටත් වෙනස් කිරීමට ක්‍රමයක් මුලින්ම සකසා එම පාලනය ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකයකට භාරදීම මෙහිදි කළයුතු විය. මුලින් මෙම කාබියුරේටර නවීකරණය අවබෝධ කර ඉන්පසු පාලන ඒකකය පිලිබඳවද සාමාන්‍ය දැනුමක් ලබා ගනිමු.

මේන් ජෙට් එක මගින් මිශ්‍රණය පාලනය කිරීම

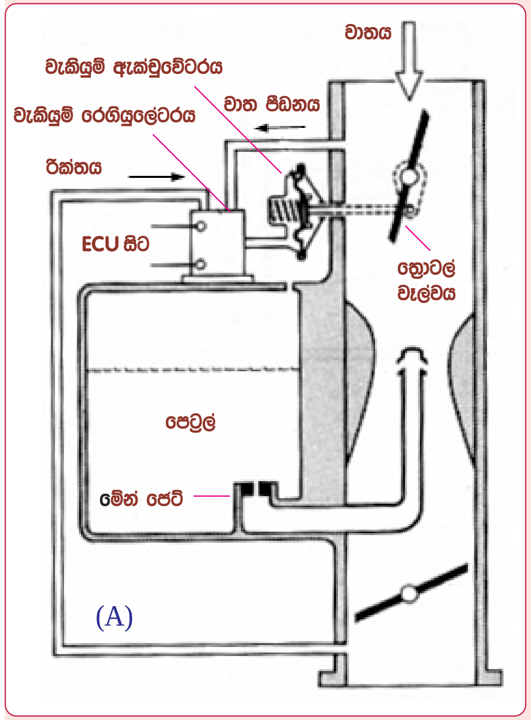


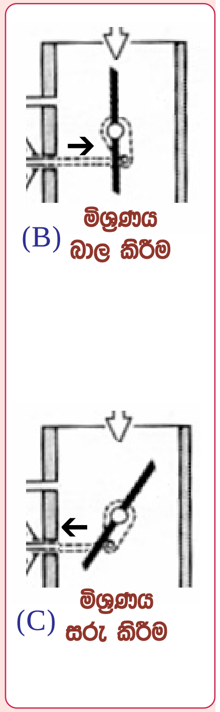
ලැම්ඩා පාලනය සඳහා කාබියුරේටරය නවීකරණය කර ගැනුම

මෙහි දක්වා ඇත්තේ කාබියුරේටරයක් ලැම්ඩා පිටාර වායු පාලනය සඳහා සකසන එක් ආකාරයකි. මෙහිදී SU කාබියුරේටර වල මෙන් මේන් ජෙට් එකට ටේපර් නීඩ්ල් එකක් ගිල්වා එය වැකියුම් ඇක්චුවේටරයක් හරහා ක්‍රියාකරවීමට සලස්වා ඇත. වැකියුම් ඇක්චුවේටරයට රික්තය ලබාගෙන ඇත්තේ අවට වායුගෝලීය පීඩනය සහ ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් පීඩනය යන පීඩන දෙකම වැකියුම් රෙගියුලේටරය තුලදී එක් එක් අගයෙන් මිශ්‍ර කිරීමෙනි. මෙය තද උණුවතුර සහ ඇල් වතුර නල දෙකක් එකට එක්කර අපට අවශ්‍ය උෂ්ණත්වයේ උණු වතුර ලබා ගන්නා ආකාරයට මෙම වැකියුම් රෙගියුලේටරය අවට වාත පීඩනය සහ රික්තය මිශ්‍ර කර වැකියුම් ඇක්චුවේටරය අවශ්‍ය අයුරින් ක්‍රියාකරවනු ලැබේ. එනම් ECU ඒකකයට මිශ්‍රණය බාල බවට වාර්තා වූ විට වැකියුම් ඇක්චුවේටරයට සපයන රික්තය වැඩි කර එනම් පීඩනය අඩුකර ටේපර් නීඩ්ල් එක ඉහළට ඔසවා ජෙට් සිදුර විශාල කරනු ලැබේ. එලෙසම මිශ්‍රණය සරු අවස්ථා වල මෙම පීඩනය වැඩි කර ජෙට් සිදුර වසනු ලැබේ. මේ ආකාරයට ලැම්ඩා සෙන්සරය මගින් ලැබෙන සංඥාවට අනුව ECU ඒකකය මිශ්‍රණ අනුපාතය පවත්වා ගනු ලබයි.

ඉහත ආකාරයට අයිඩ්ල වේගයේදී ලැම්ඩා පාලනයේ කිසි වෙනසක් කිරීමට පාලන ඒකකයට හැකි නොවේ. මන්ද මෙය ෆික්ස්ඩ් වෙන්චුරි වර්ගයේ කාබියුරේටරයක් බැවින් මෙහි අයිඩ්ල වේගය සඳහා පෙට්‍රල් සැපයීම වෙනත් පරිපථයකින් සිදුවන බැවිනි. ඒ සඳහා මෙය නවීකරණය වූ ආකාරය මීළඟ සටහනේ පෙන්වා තිබෙයි.

චෝක් වැල්වය මගින් මිශ්‍රණය පාලනය කිරීම



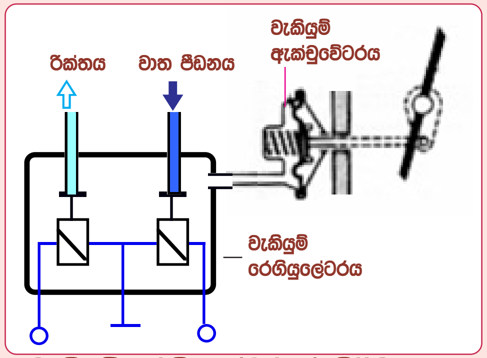


චෝක් වැල්වය හරහා ලැම්ඩා පාලනය පවත්වා ගැනුම

මෙහි දක්වා ඇත්තේ විශාල වශයෙන් කාබියුරේටරවල ලැම්ඩා පාලනය පවත්වා ගන්නා ආකාරයයි. කාබියුරේටරයක චෝක් වැල්වය වැසීමේදී සිදුවන මිශ්‍රණය සරුවීමේ ක්‍රියාවලිය මෙහිදී යොදා ගෙන ඇත. මේ සඳහා කාබියුරේටරය නිර්මාණය කර ඇත්තේ A සටහන අයුරු චෝක් වැල්වය සුළු වශයෙන් වැසී ඇති විට එන්ජිමට අවශ්‍ය නියමිත මිශ්‍රණ අනුපාතය ලැබෙන පරිදිය. එනම් A සටහනේ චෝක් වැල්වය මදක් වැසී තිබුනද එය කාබියුරේටරයේ සාමාන්‍ය ක්‍රියාකාරිත්වයයි. මෙලෙස එන්ජිම ක්‍රියාකරන විට යම් අවස්ථාවක මිශ්‍රණය සරු වැඩි බව පාලන ඒකකයට වාර්තා වී මිශ්‍රණය බාල කිරීමට අවශ්‍ය වූ විට B සටහන අයුරු චෝක් වැල්වය සම්පූර්ණයෙන්ම විවෘත කරනු ලැබේ. මෙලෙසම මිශ්‍රණය බාල වී එය සරු කිරීමට C සටහන අයුරු චෝක් වැල්වය තවදුරටත් වසනු ලැබේ. චෝක් වැල්වය ක්‍රියාකරවීමට මෙහිදීද පෙර සටහනේ ආකාරයටම වැකියුම් රෙගියුලේටරයක් යොදා ඇති අතර ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් රික්තයත් අවට වාත පීඩනයත් ඇසුරින් කොන්ට්‍රෝල් පීඩනය සකසනු ලැබේ.

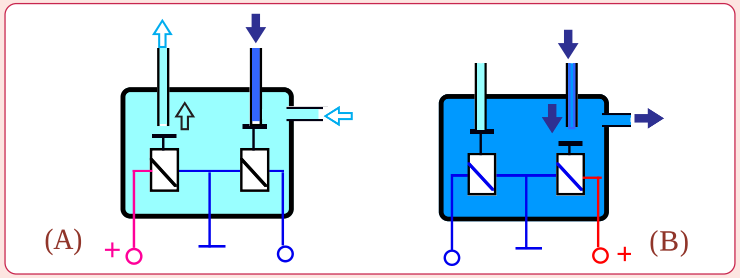
■ වැකියුම් රෙගියුලේටරයේ ක්‍රියාකාරිත්වය

පෙර සඳහන් නිර්මාණ දෙකේදිම මිශ්‍රණය සරු හෝ බාල කිරීම සඳහා ජෙට් සිදුර හෝ චෝක් වැල්වය වෙනස් කිරීමට යොදා ගන්නා ලද්දේ එකම ක්‍රියාකාරිත්වය ඇති වැකියුම් රෙගියුලේටරයක් සහ ECU ඒකකයකි. අවශ්‍ය මිශ්‍රණය සකසා ගැනුම සඳහා ECU ඒකකය මගින් වැකියුම් රෙගියුලේටරය ක්‍රියාකරවන ආකාරය පහත දක්වා තිබේ.



වැකියුම් රෙගියුලේටරයේ නිර්මාණය

මෙම සටහනෙන් දක්වා ඇති අයුරු වැකියුම් රෙගියුලේටරය තුල සොලනොයිඩ් වැල්ව් දෙකක් තැන්පත් කර ඇති අතර ඉන් වම්පස පිහිටි සොලනොයිඩ් වැල්වය මගින් ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩය සිට එන රික්ත නලයත් දකුණු පස ඇති සොලනොයිඩ් වැල්වයෙන් අවට වාත පීඩන නලයත් වසා තැබෙයි. සොලනොයිඩ් දෙකෙහිම එක් අග්‍රයක් අර්ත් කර අනෙක් අග්‍රය ECU ඒකකයට සම්බන්ධ කිරීමට පිටතට ලබාදී තිබෙයි.



වැකියුම් රෙගියුලේටරයේ ක්‍රියාකාරිත්වය

මෙහි A සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ මිශ්‍රණය සරු කිරීමට වැකියුම් ඇක්චුවේටරයට රික්තය ලබාදී ත්‍රොටල් වැල්වය වසන ආකාරයයි. ඒ සඳහා වම්පස ඇති සොලනොයිඩයට ධාරාව සපයා වැකියුම් වැල්වය විවෘත කර ඇත. එමෙන්ම මිශ්‍රණය බාල කිරීම සඳහා ඇක්චුවේටරය තුල පීඩනය වැඩිකරන අයුරු B සටහනෙන් දක්වා තිබෙයි. එහිදී දකුණු පස සොලනොයිඩ් වැල්වයට ධාරාව සපයා වැල්වය විවෘත කර අවට වාත පීඩනය ලබාදී ඇත.

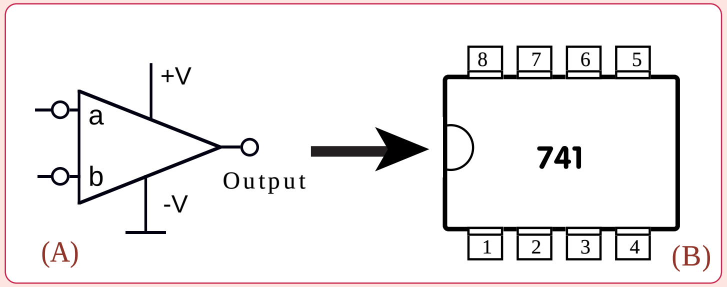
ඉහත ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා සොලනොයිඩ් වැල්ව් ක්‍රියාකරවීම ECU ඒකකය මගින් සිදුවේ. නිදසුනක් ලෙස එයට සම්බන්ධ ලැම්ඩා

සෙන්සරය මගින් මිශ්‍රණය සරු බව හඟවන වැඩි සංඥා වෝල්ටීයතාවයක් ලැබුනු විට පාලන ඒකකය මගින් කරනු ලබන්නේ එම සංඥා වෝල්ටීයතාවය නියමිත අගයට අඩු වන තෙක් චෝක් වැල්වය සම්පූර්ණයෙන් විවෘත කර මිශ්‍රණය බාල කිරීමයි. නියමිත අගයට මිශ්‍රණ අගය පැමිණි පසු සොලනොයිඩ් වැල්ව් දෙකම වසා වැකියුම් රෙගියුලේටරයට සැපයූ පීඩනය සිරකර තබනු ලැබෙයි.

■ ලැම්ඩා පාලන ඒකක

ලැම්ඩා පාලන ඒකකයක් මගින් සිදුවන්නේ සංකීර්ණ ක්‍රියාවලියක් බව අපි දනිමු. මේ නිසාම එහි පාලන ඒකකය කොම්පියුටරයක් ලෙසින්ද හඳුන්වනු ලැබෙයි. ඇත්තවශයෙන්ම එය නවීන රථවල මයික්‍රො ප්‍රොසෙසරයක් මගින් ක්‍රියාකරන සංකීර්ණ පද්ධතියකි. එහෙත් ආරම්භයේ මෙම ක්‍රියාවලියම සරල ඉලෙක්ට්‍රොනික පද්ධතියක් මගින් පාලනය වුනි. බොහෝ කාබියුරේටර රථවල එය සවිව තිබුනේද කුඩා රිලේ ඒකකයක් තුලය. මෙම පරිපථය පිළිබඳව ඇති කුතුහලය ඉවත් කිරීමට මෙහි ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකයක් ඉතා සරල අයුරින් අධ්‍යයනය කරමු.

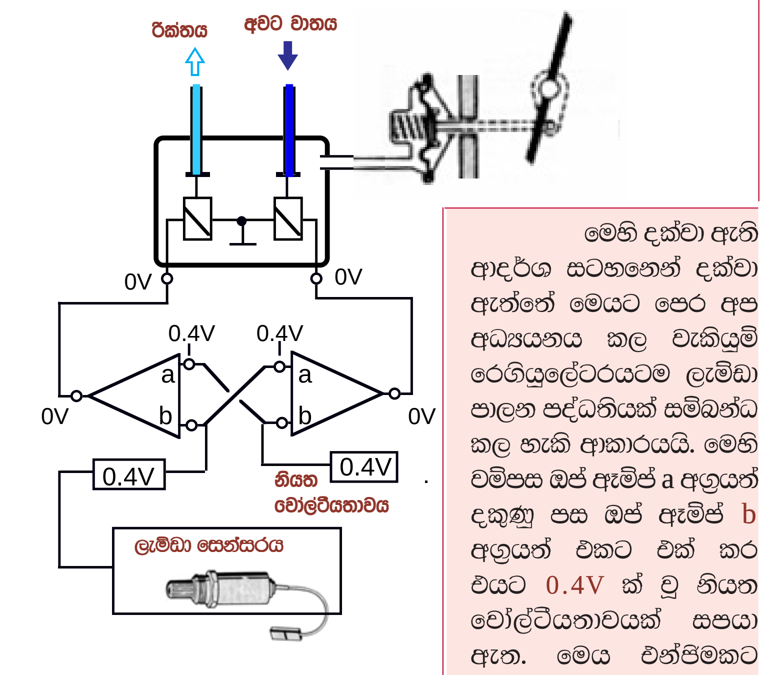
මුලින්ම කාබියුරේටර සඳහා යොදා ගත් පාලන ඒකකය ක්‍රියාකරනු ලැබුවේ කම්පරේටරයක් (Comparator) ලෙස ක්‍රියාකරන ඔපරේෂනල් ඇම්ප්ලිෆයර් පරිපථ දෙකකිනි. මේවා කෙටියෙන් අපි ඔප් ඇම්ප් (OP-Amp) යනුවෙන් හඳුන්වන්නෙමු. වටහා ගැනුමේ පහසුව තකා මෙහි යොදා ඇති ට්‍රාන්සිස්ටර ආදි කොටස් ඉවත් කර ඔප් ඇම්ප් ක්‍රියාකාරිත්වය පමණක් යොදා මෙහි ක්‍රියාකාරිත්වය හඳුනා ගනිමු.



ඔප් ඇම්ප් ක්‍රියාකාරිත්වය

ඉහත A සටහනේ දක්වා ඇත්තේ ඔප් ඇම්ප් එකක සංකේත සටහන වන අතර එය මෙහිදී අපගේ අධ්‍යයනයට පහසුවන අයුරු සකස් කර ඇත. දකුණු පසින් දක්වා ඇති 741 IC එක තුල මෙම එක් ඔප් ඇම්ප් එකක් සවිව ඇත. මෙය කම්පරේටර පරිපථයක් ලෙස යොදා ගැනුමේදී ක්‍රියාකරන ආකාරය මෙලෙස සරලව සඳහන් කල හැකිය. එනම් මෙහි a සහ b ඉන්පුට් අග්‍ර දෙකට සංඥා වෝල්ටීයතාවයන් සැපයීමේදී පහළින් ඇති b අග්‍රයට වඩා ඉහළ ඇති a අග්‍රයට වැඩි

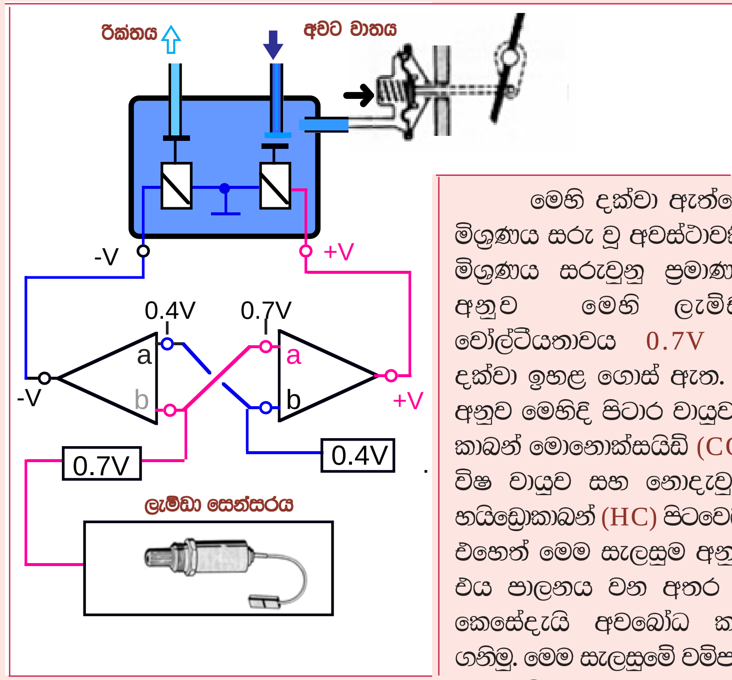
වෝල්ටියතාවයක් සැපයුව හොත් අවුට්පුට් අග්‍රය ධන අග්‍රයක් වෙයි. එවගේම එයට විරුද්ධ ලෙස එනම් පහළ b අග්‍රයට වඩා ඉහළ a අග්‍රයට සපයන වෝල්ටියතාවය අඩු නම් අවුට්පුට් අග්‍රය ඍණ අග්‍රයක් වෙයි. මෙම වෝල්ටියතා දෙක සමාන වූ විට අවුට්පුට් අග්‍රයේ වෝල්ටියතාවය 0 වේ.



නිවරැදි මිශ්‍රණයක් ලැබෙන විට

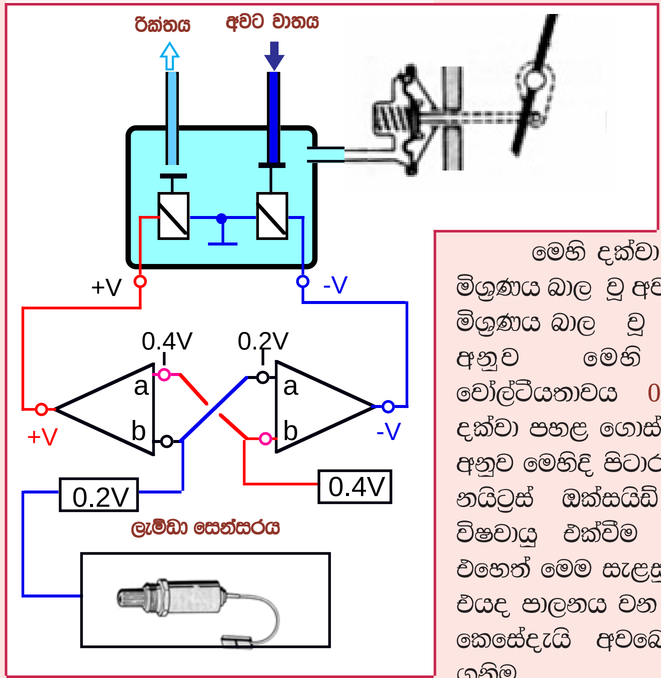
මෙහි දක්වා ඇති ආදර්ශ සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ මෙයට පෙර අප අධ්‍යයනය කල වැකියුම් රෙගියුලේටරයටම ලැම්ඩා පාලන පද්ධතියක් සම්බන්ධ කල හැකි ආකාරයයි. මෙහි වම්පස ඔප් ඇම්ප් a අග්‍රයත් දකුණු පස ඔප් ඇම්ප් b අග්‍රයත් එකට එක් කර එයට 0.4V ක් වූ නියත වෝල්ටියතාවයක් සපයා ඇත. මෙය එන්ජිමකට (ලැම්ඩා = 1 අගයෙන් මිශ්‍රණයක් සපයන විට ලැම්ඩා සෙන්සරයේ උපදින වෝල්ටියතාවයට සමාන වූ අගයකි. මිළඟට මෙහි ඉතිරි ඔප් ඇම්ප් අග්‍ර දෙක එක් කර එයට එන්ජිමේ ලැම්ඩා සෙන්සරයෙන් සපයන සංඥ වෝල්ටියතාවය ලබාදී ඇත. මේ අතර මෙහි සටහනට ගෙන ඇත්තේ එන්ජිමට යහපත් මිශ්‍රණයක් සපයන අවස්ථාව බැවින් එහිදී පිටාර විෂ වායු කිසිවක් ඇති නොවන අතර ලැම්ඩා වෝල්ටියතා අගයද 0.4V ක්ව පවතියි.

ඉහත තත්වය යටතේ මෙම පරිපථයේ ඔප් ඇම්ප් ඉන්පුට් අග්‍ර වලට 0.4 ක් වූ එක සමාන වෝල්ටියතා ලැබීම නිසා ඒවායේ අවුට්පුට් අග්‍ර වෝල්ටියතාවයද 0V වී ඇත. ඒ අනුව වැකියුම් රෙගියුලේටරය තුල සොලනොයිඩ් වැල්ව් එකක් වත් ක්‍රියා නොකරයි. එනම් චෝක් වැල්වය ඒ අයුරින්ම පවතියි. මිළඟට මෙහිදී යම් හෙයකින් මිශ්‍රණය සරු වූ අවස්ථාවකදී මෙය ක්‍රියාකරන අයුරු සොයා බලමු.



මිශ්‍රණය සරුවන විට

මෙහි දක්වා ඇත්තේ මිශ්‍රණය සරු වූ අවස්ථාවකි. මිශ්‍රණය සරුවුනු ප්‍රමාණය අනුව මෙහි ලැම්ඩා වෝල්ටියතාවය 0.7V ක් දක්වා ඉහළ ගොස් ඇත. ඒ අනුව මෙහිදී පිටාර වායුවට කාබන් මොනොක්සයිඩ් (CO) විෂ වායුව සහ නොදැවුනු හයිඩ්‍රොකාබන් (HC) පිටවෙයි. එහෙත් මෙම සැලසුම අනුව එය පාලනය වන අතර ඒ කෙසේදැයි අවබෝධ කර ගනිමු. මෙම සැලසුමේ වම්පස ඔප් ඇම්ප් a අග්‍රයටත් දකුණු පස ඔප් ඇම්ප් b අග්‍රයටත් සපයන ලද 0.4V ක් වූ නියත වෝල්ටියතාවය නොවෙනස්ව පවතියි. එහෙත් වම් පස ඔප් ඇම්ප් එකේ පහළ b අග්‍රයටත් දකුණු පස ඔප් ඇම්ප් a අග්‍රයටත් සපයා ඇත්තේ ලැම්ඩා වෝල්ටියතාවය බැවින් එම අගයන් දෙක 0.7V දක්වා ඉහළ ගොස් ඇත. ඒ අනුව වම් පස ඔප් ඇම්ප් එකේ b අග්‍රයට වඩා a අග්‍රයේ වෝල්ටියතාවය පහළ ගොස් ඇති බැවින් එහි අවුට් පුට් අග්‍රය ඍණ අගයක් ලබා ඇත. එලෙසම දකුණු පස ඔප් ඇම්ප් එකේ b අග්‍රයට වඩා a අග්‍රයේ වෝල්ටියතාවය ඉහළ ගොස් ඇති නිසා එහි අවුට් පුට් අග්‍රය ධන වෝල්ටියතාවයක් ලබා ඇත. මෙම අවුට් පුට් අග්‍ර දෙකම වැකියුම් රෙගියුලේටරයට සපයා ඇති අතර එහිදී වම්පස සොලනොයිඩයේ අග්‍ර දෙකම ඍණ වෝල්ටියතාවයක් ලබා ඇති බැවින් එය ක්‍රියාත්මක නොවෙයි. එහෙත් දකුණු පස ඔප් ඇම්ප් එකේ අවුට් පුට් අග්‍රය ධන අග්‍රයක්ව ඇති බැවින් එය සම්බන්ධ දකුණු පස සොලනොයිඩ් වැල්වය ක්‍රියාත්මකව එහි වැල්වය ඇරීමෙන් වැකියුම් ඇක්චුවේටරයට පීඩන වාතය ලැබී එමගින් චෝක් වැල්වය සම්පූර්ණයෙන්ම විවෘතව මිශ්‍රණය බාලවීම සිදුවේ. එවිට නැවතත් ලැම්ඩා වෝල්ටියතාවය පහළ ගොස් පෙර සටහන අයුරු සොලනොයිඩ් වැල්වය වැසී යයි.



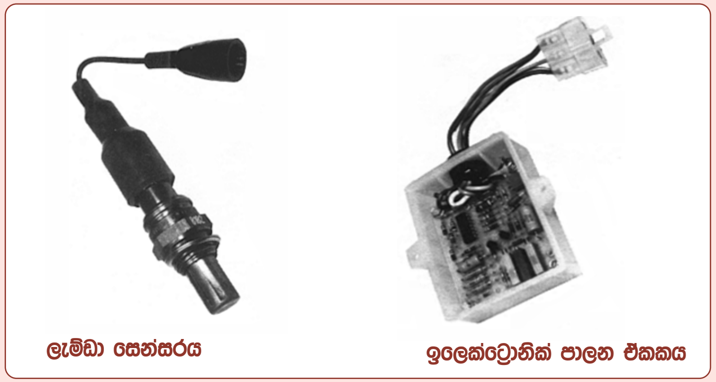
මිශ්‍රණය බාල වන විට

මෙහි දක්වා ඇත්තේ මිශ්‍රණය බාල වූ අවස්ථාවකි. මිශ්‍රණය බාල වූ ප්‍රමාණය අනුව මෙහි ලැම්ඩා වෝල්ටීයතාවය 0.2V ක් දක්වා පහළ ගොස් ඇත. ඒ අනුව මෙහිදී පිටාර වායුවට නයිට්‍රජ් ඔක්සයිඩ් (NO_x) විෂවායු එක්වීම සිදුවෙයි. එහෙත් මෙම සැළසුම අනුව එයද පාලනය වන අතර ඒ කෙසේදැයි අවබෝධ කර ගනිමු.

ඉහත සැලසුමේ වම් පස ඔප් ඇම්ප් a අග්‍රයටත් දකුණු පස ඔප් ඇම්ප් b අග්‍රයටත් සපයන ලද 0.4V ක් වූ නියත වෝල්ටීයතාවය මෙහිදිද නොවෙනස්ව පවතියි. එහෙත් දකුණු පස ඔප් ඇම්ප් එකේ ඉහළ a අග්‍රයටත් වම් පස ඔප් ඇම්ප් b අග්‍රයටත් සපයා ඇත්තේ ලැම්ඩා වෝල්ටීයතාවය බැවින් එම අගයන් දෙක 0.2V දක්වා පහළ ගොස් ඇත. ඒ අනුව දකුණු පස ඔප් ඇම්ප් එකේ b අග්‍රයට වඩා a අග්‍රයේ වෝල්ටීයතාවය ඉහළ ගොස් ඇති බැවින් එහි අවුට් පුට් අග්‍රය සෘන අගයක් ලබා ඇත. එලෙසම වම්පස ඔප් ඇම්ප් එකේ b අග්‍රයට වඩා a අග්‍රයේ වෝල්ටීයතාවය ඉහළ ගොස් ඇති නිසා එහි අවුට් පුට් අග්‍රය ධන වෝල්ටීයතාවයක් ලබා ඇත. මෙම අවුට් පුට් අග්‍ර දෙකම වැකියුම් රෙගියුලේටරයට සපයා ඇති අතර එහිදී දකුණු පස සොලනොයිඩයේ අග්‍ර දෙකම සෘන වෝල්ටීයතාවයක් ලබා ඇති බැවින් එය ක්‍රියාත්මක නොවෙයි. එහෙත් වම් පස ඔප් ඇම්ප් එකේ අවුට් පුට් අග්‍රය ධන අග්‍රයක්ව ඇති බැවින් එය සම්බන්ධ වම් පස සොලනොයිඩ් වැල්වය ක්‍රියාත්මකව එහි වැල්වය විවෘතවීමෙන් වැකියුම් ඇක්චුවේටරයට රික්තය ලැබී එමගින් චෝක් වැල්වය මදක් වැසී විවෘතව මිශ්‍රණය සරුවීම සිදුවේ. එවිට නැවතත් ලැම්ඩා වෝල්ටීයතාවය ඉහළ ගොස්

විවෘතව ඇති සොලනොයිඩ් වැල්වය වැසීයාමෙන් මිශ්‍රණ අනුපාතය නියමිත අගයේ පවතියි.

ඉහත සැලසුම යටතේ සෑම තත්වයක් යටතේම එන්ජිමට සපයන මිශ්‍රණ අනුපාත අගය 14:1 ක් වූ නියත අගයෙන් පවත්වා ගැනුම තුලින් කාබියුරේටර සහිත එන්ජිමක් කිසිදු විෂ වායුවක් පිටනොවෙන අයුරින් භාවිතා කලහැකි වෙයි. එහෙත් එන්ජිමක අයිඩ්ල සහ ෆුල් ලෝඩ් අවස්ථාවල මිශ්‍රණය සරුවිය යුතු බව අපි දන්නෙමු. ඉහත නිර්මාණයේ ඒ සඳහා කල යුත්තේ එම අවස්ථාවන් තෝරා එහිදී පමණක් ඔප් ඇම්ප් දෙකට සපයා ඇති නියත වෝල්ටීයතා අගය වැඩි කිරීමයි. පෙට්‍රල් ඉන්ජෙක්ෂන් රථවල නම් මේ සඳහා ත්‍රොටල් ස්විචයෙන් ලැබෙන සංඥාවෙන් අයිඩ්ල සහ ෆුල් ලෝඩ් අවස්ථා තොරා ගනු ලැබෙයි. එහෙත් කාබියුරේටර එන්ජින් වල ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් රික්තය අනුව එය තොරා ගැනුම සිදුවෙයි.



කාබියුරේටර ලැම්ඩා පාලන පද්ධතිය

කාබියුරේටර පද්ධතියක ලැම්ඩා සෙන්සරය සහ එහි පාලන ඒකකය මෙහි දක්වා ඇත. මෙම ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකය හා අප විසින් නිර්මාණය කරන ලද ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකය අතර විශාල වෙනසක් ඇති බව මෙහිදී සඳහන් කල යුතුව ඇත. මෙහිදී අපගේ නිර්මාණය තුලින් උත්සාහ ගනු ලැබුවේ මෙහි මූලික ක්‍රියාකාරිත්වය හඳුන්වාදීම සහ එය එතරම් සංකීර්ණ නොවූවක් බව වටහා දීමය. නිදසුනක් ලෙස අප නිර්මාණය සඳහා යොදා ගත් ඔප් ඇම්ප් අවුට් පුට් වෝල්ටීයතා අගය ඉතා සුළු අගයක් ගන්නා අතර එමගින් සටහනේ දක්වා ඇති සොලනොයිඩ් වැල්ව් ක්‍රියාකරවීම අපහසුවෙයි. ඒ අනුව එම වෝල්ටීයතාවය මගින් ක්‍රියාකරන ට්‍රාන්සිස්ටර හරහා සොලනොයිඩ් වැල්ව් ක්‍රියාකරවීම කළයුතුවේ. ඉහත සටහනේ දක්වා ඇත්තේ එලෙස නිර්මාණය කල පාලන ඒකකයක් වන අතර අපගේ පාලන ඒකකය මගින් උත්සාහ ගනු ලැබුවේ එම ක්‍රියාකාරිත්වය වටහාදීම පමණි.

පෙට්‍රල් එන්ජිමක ලැම්ඩා පිටාර වායු පාලන පද්ධතිය මගින් සයිලන්සරයෙන් පිටවෙන විෂ සම්පූර්ණයෙන්ම අවම කළ හැකි නමුත් එහිදී එන්ජින් ජවය අඩුවන බැවින් අයිඩ්ල සහ ෆුල් ලෝඩ් වේග වලදී මිශ්‍රණය සරු වීමට ඉඩ හරින බව ඉහතින් විස්තර විය. එහෙත් එම තත්වය නිෂ්පාදකයින් විසින් සම්පූර්ණයෙන්ම වසන් කරන ලද්දේ එවිට ඒ පිළිබඳව පරිසර වේදින්ගේ අවධානය යොමුවන බැවිනි. මේ නිසාම කිසිම කාබියුරේටර සහිත රථ වර්ගයක ලැම්ඩා පාලන පද්ධතිය මෙහි සඳහන් අයුරු පැහැදිළිව විස්තර කල සටහනක් පිටනොවූ අතර එහි වැකියුම් නල සම්බන්ධය පමණක් ලබා දෙන ලදී. කෙසේ හෝ මෙලෙස අයිඩ්ල සහ ෆුල් ලෝඩ් අවස්ථා වල සයිලන්සරයෙන් විෂ වායු පිටවිය හැකි අතර එය පිරිසිදු කිරීමට සයිලන්සරය අග කැටලිටික් කන්වර්ටරය නම් රසායනික ක්‍රියාකාරිත්වයෙන් යුත් උපාංගයක් සවි කෙරුණි. එහි ක්‍රියාකාරිත්වය මීළඟට අවබෝධ කර ගනිමු.