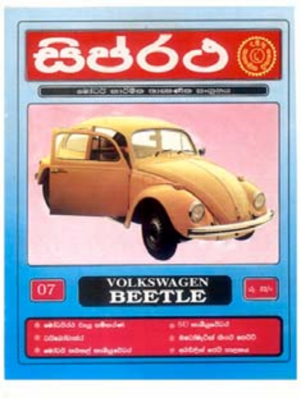
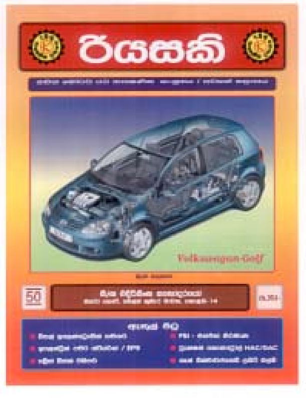
මෝටර්රථ ආදර්ශ කලාප දෙකක්

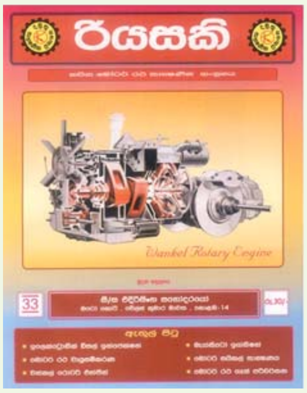
ශ්‍රී ලංකාවේ මුල්ම මෝටර් රථ තාක්‍ෂණ සඟරාව මෝටර්රථ නමින් 1995 ජනවාරි මස සිට ප්‍රකාශයට පත්වීම ආරම්භ වූ අතර කලාප 20 කින් අවසන් කරන ලදී. මෙය උසස් මෝටර් රථ තාක්‍ෂණය සඳහා වෙන් වූවකි.



සිප්රථ ආදර්ශ කලාප දෙකක්

උසස් මෝටර් රථ තාක්‍ෂණය සඳහා මෝටර්රථ සඟරාව නිකුත් වීමත් සමඟ පාඨක ඉල්ලීම මත සාමාන්‍ය මෝටර් රථ තාක්‍ෂණය සඳහාද සඟරාවක් 1996 මාර්තු මස සිට ප්‍රකාශයට පත් කරන ලදී එය නම් කෙරුණේ සිප්රථ නමිනි.





රියසකි ආදර්ශ කලාප දෙකක්

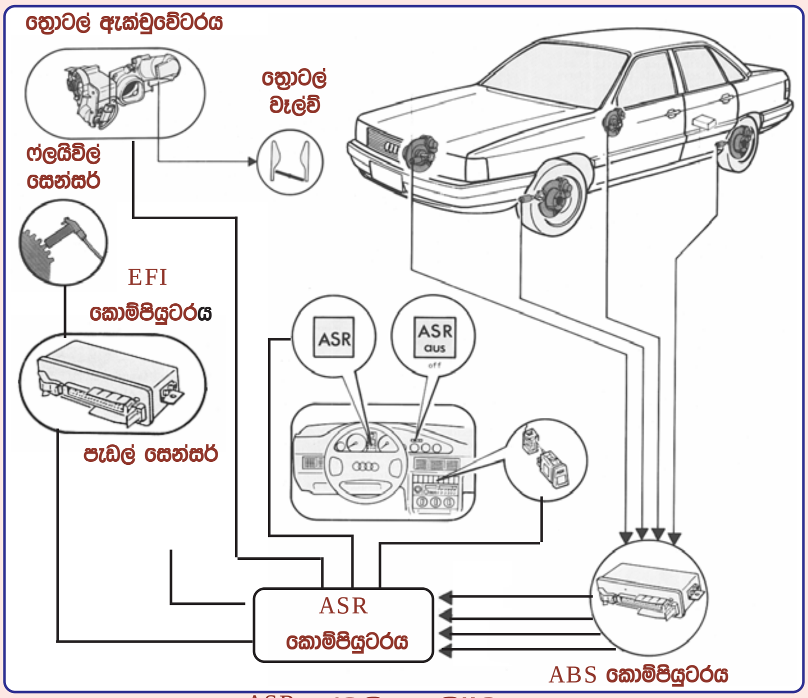
දමුතු තාක්‍ෂණ ප්‍රකාශන ආයතනය ලක්හඬ ගුවන් විදුලිය හා එක්ව ප්‍රකාශයට පත්කළ ලක්හඬ රියසකි වැඩසටහන හා සම්බන්ධව රියසකි යන සඟරාව ප්‍රකාශයට පත් කෙරුනි. එය කලාප 50 කට පසු නතර කරනු ලැබුවේ මෙම වෙබ් අඩවිය සකස් කිරීම සඳහාය. ඉදිරියේදී නැවතත් මෙම සඟරාව වෙනත් ආරෙකින් මෙන්ම වෙනත් නමකින් නැවතත් ආරම්භ වනු ඇත.

මෙම වෙබ් පිටුව සකසා ඇත්තේ රියසකි මාසික සඟරාවේ පළවූ ඇන්ටි ස්ලිප් රෙගියුලේෂන් පිළිබඳව වූ ලිපි පෙළ ඇසුරිනි.

ඇන්ටි ස්ලිප් රෙගියුලේෂන්-ASR

නවීනතම රථවල පාලනය පහසු කිරීම, ආරක්ෂාව, පරිසර දූෂණය අවම කිරීම වැනි කරුණු කිහිපයක් මුල් කොටගෙන පරිගණක තාක්ෂණයෙන් යුත් පද්ධති රැසක් යොදා තිබෙයි. අප දැනටමත් රියසකි කලාප තුලින් කොටස් වශයෙන් අධ්‍යයනය කරමින් සිටින ABS බ්‍රේක් පද්ධතිය එයට එක් නිදසුනකි. මෙලෙසම රථයක පාලනයට මෙන්ම ආරක්ෂාවට ඉතා වැදගත්වන ASR එනම් ඇන්ටි ස්ලිප් රෙගියුලේෂන් පද්ධතිය කුමක්දැයි අද අපි වටහා ගනිමු.

රථයක් ධාවනයේදී සිදුවන වීල් ස්පින් වීම (spin) එසේත් නැත්නම් රෝද එක තැන කැරකීම සිදුවන අවස්ථා ඇතිවෙන අතර එය ආකාර කිහිපයකින්ම අපට අවාසිදායක වෙයි. මේ අතුරින් එක් අවස්ථාවක් වන්නේ රථයක් කඩිනමින් පිකප් කරන එනම් ගමනාරම්භ කරන අවස්ථාවයි. එහිදි තම හදිසිය මත කඩිනමින් රථයේ වේගය වැඩි කර ගැනීම සඳහා රියදුරු ඇක්සලරේටර පැඩලය වැඩියෙන් තද කිරීමත්, ක්ලචය ඉක්මනින් නිදහස් කිරීමත් තුලින් රථයේ එළවුම ලබා දෙන රෝද වලට උපරීම ජවයක් ඉක්මනින් ලබාදීමට රියදුරු උත්සාහ ගනියි. එහෙත් මාර්ගය සහ රෝද අතර ඇති ඝර්ෂණය මත මෙහිදි දරාගත හැකි එක් ජව සීමාවකට පසු සිදුවන්නේ රෝද එකතැන කැරකීමයි. මෙම සීමාව නොඉක්මවන ලෙස ජවය පාලනය රියදුරුට අපහසුවන අතර ASR පද්ධතියක් අවශ්‍ය වන එක් අවස්ථාවක් ලෙස මෙය දැක්විය හැකිය. එහිදි රියදුරු කොතරම් ඇක්සලරේටරය තද කලත් ASR කොම්පියුටරය මගින් කරනු ලබන්නේ රෝද එකතැන කැරකීම සිදු නොවන ස්ථානය තෙක් ඇක්සලරේටරය අඩුකර ඉන්පසු ක්‍රම ක්‍රමයෙන් රෝද ස්පින් නොවන ලෙස එය වැඩි කිරීමයි.



ASR පද්ධතියක නිර්මාණය

රථය වේගයෙන් ධාවනයේදිද මාර්ගයේ තෙත්වූ ස්ථාන රෝද හා හමුවන විට මාර්ගය සහ රෝද අතර ඝර්ෂනය අඩුවී රෝද එක තැන කැරකීම සිදුවෙයි. එවන් අවස්ථා බොහෝ විට අවසන් වන්නේ රථය හැරවී පාරෙන් ඉවතට පැන සිදුවන රිය අනතුරකිනි. එහෙත් ASR ඇති රථයක එම තත්වය ඇති නොවෙයි. එයට හේතුව එම පද්ධතිය මගින් එම අවස්ථාවල ක්ෂණිකව ඇක්සලරේටරය අඩු කර එන්ජින් ජවය කපා හැරීම තුලින් එම තත්වය මගහරවන බැවිනි.

ASR පද්ධතියක සැලසුම දැන් අපට යම් පමණකින් සිතා ගත හැකිය. මෙම නිර්මාණයේදි ප්‍රධාන කාර්‍යයන් දෙකක් සිදුවිය යුතුය. ඉන් එකක් වන්නේ රෝදයක් එකතැන කැරකීම සිදුවන බව කොම්පියුටරය වටහා ගැනුමයි. දෙවැන්න එහිදි ඇක්සලරේටරය අඩු කිරීමට ක්‍රමයක් පාලන කොම්පියුටරයට ලබාදීමයි.

රියදුරු විසින් ඇක්සලරේටරය කේබලයක් හරහා පාගනු ලැබුවහොත් කොම්පියුටරයට එය නැවත අඩු කිරීම කළ නොහැකිවෙයි. අප පසුගිය කලාපයෙන් අධ්‍යයනය කල ඉලෙක්ට්‍රොනික් ගෑස් පැඩලය මූලික ලෙස නිර්මාණය වූයේ මෙම අවශ්‍යතාවය පිරිමැසීමටය. එහිදි රියදුරු ඇක්සලරේටරය පාගන ප්‍රමාණයට මුලින්ම ත්‍රොටල් වැල්වය විවෘතවන අතරම එහිදි වීල් ස්පින් වීමද පාලන ඒකකය මගින් පරීක්ෂා කරනු ලබයි. වීල් ස්පින් වීම සිදුවුනි නම් ඇක්සලරේටරය අඩුකර එය වළක්වනු ලැබෙයි.

ඉලෙක්ට්‍රොනික් ගෑස් පැඩල් ක්‍රියාකාරිත්වය හා සසඳන විට පාලන ඒකකය මගින් වීල් ස්පින් වීම පාලනය වන ආකාරය පහසුවෙන් වටහාගත හැකිය. එහෙත් ඒ සඳහා වීල් ස්පින් වීම සිදුවන අවස්ථාව පාලන ඒකකය දැනගත යුතුවෙයි. මේ සඳහා වෙනම ස්පීඩ් සෙන්සර රථයකට සවි නොකෙරෙන අතර ABS පද්ධතියට අයත් පාලන ඒකකය හරහා ABS ස්පීඩ් සෙන්සර මගින්ම එම දත්ත ලබා ගැනුම සිදුවෙයි. නිදසුනක් ලෙස පසුපස රෝද මගින් එළවුම ලබාදෙන රථයක් නම් වීල් ස්පින් වීම සිදු නොවන සෑම අවස්ථාවකම වම් පස ඉදිරි රෝදයේ වේගය වම්පස පසු රෝදයේ වේගයටත් දකුණු පස ඉදිරි රෝදයේ වේගය දකුණු පසු පස රෝදයේ වේගයටත් සමාන විය යුතුවෙයි. රථයක් වංගුවක් ගැනීමේදිද මෙය මෙසේම සිදුවෙයි. එහෙත් රෝදයක් ස්පින් වන විට මෙම තත්වය වෙනස්ව පසු රෝදයක වේගය වැඩිවන අතර එමගින් රෝද ස්පින් වීම පාලන ඒකකයට තීරණය කල හැකිවෙයි.

දැන් මෙහි දක්වා ඇති සටහනට සිත යොමු කරන්න. මෙහි ASR පාලන ඒකකය ABS පාලන ඒකකයට සම්බන්ධව ඇත්තේ රෝද වේග ලබා ගැනුමටය. EFI පාලන ඒකකය හරහා එන්ජින් වේගය ලබා ගැනෙයි. ASR ඉන්ඩිකේටරය මෙම පද්ධතිය ක්‍රියාත්මක වන විට නිවි නිවී දැල්වෙන අතර එහිදි රියදුරු ත්‍රොටල් පාලනයට යොමු නොවිය යුතුය. ASR ස්විචය මගින් පද්ධතිය අක්‍රිය කිරීමට රියදුරුට හැකිවේ. මෙහි තාක්ෂණික ක්‍රියාකාරිත්වයන් පසුව ඉදිරිපත් කෙරෙනු ඇත.

*****

ඇන්ටි ස්ලිප් රෙගියුලේෂන්-01 ASR

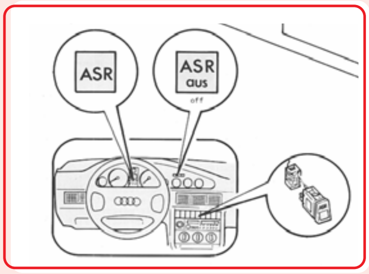
නවීන මෝටර් රථවල ට්‍රැක්ෂන් කොන්ට්‍රෝල් යටතේ භාවිතාවන පද්ධති අතුරින් ඇන්ටි ස්ලිප් රෙගියුලේෂන් (ASR) පද්ධතිය වෙත ඉතා වැදගත් තැනක් හිමිව තිබෙයි. මන්ද එය ධාවනය වන රථයකට කිහිප ආකාරයකින්ම ආරක්‍ෂාව සලසන බැවිනි. ඇතැම් රථවල මෙම පද්ධතිය ASC නමින්ද හඳුන්වනු ලැබේ. Automatic stability control යන නම කෙටිකර එය සකසා තිබෙයි.

ඇන්ටි ස්ලිප් රෙගියුලේෂන් පද්ධතියක් පිළිබඳව කෙටි හඳුන්වාදීමක් පමණක් රියසකි-6 වන කලාපයෙන් ඉදිරිපත් කෙරුණි. එහෙත් එහි තාක්‍ෂණික ක්‍රියාකාරිත්වය එහිදී විස්තර කිරීමට පසුවට කල් තබනු ලැබුවේ ඒ සඳහා ABS පද්ධතිය සහ අද බොහෝ දෙනෙක් ඩ්‍රයිව් බයි වයර් නමින් හඳුන්වන ඉලෙක්ට්‍රොනික් ගෑස් පැඩල් ක්‍රමය පිළිබඳව මූලික අවබෝධයක් ලබා සිටිය යුතු බැවිනි. මේ වන විට එම විෂයන් දෙකම අප ගැඹුරින් අධ්‍යයනය කර ඇති නිසා ASR පද්ධතියද අපට ඉතා පහසුවෙන් අවබෝධ කරගත හැකිය. ඒ අතරම අප ලබාගත් ඩිජිටල් ඉලෙක්ට්‍රොනික් තාක්‍ෂණික දැනුම හරහා මුලින්ම මෙහි පාලන ඒකකය නිර්මාණය වුනු ආකාරයද මෙම ලිපි පෙළ මගින් මෙහිදී විස්තර කෙරෙනු ඇත. ඒ සඳහා මුලින්ම මෙම පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරිත්වය පිළිබඳව මූලික අවබෝධයක් නැවතත් ලබා ගනිමු.

නවීන මෝටර් රථයක යම් පද්ධතියකට ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන පද්ධතියක් එක්ව ඇත්නම් අනිවාර්යයෙන්ම එහි සැඟවුනු දෝෂයක් ඇති බවත් එය ඉවත් කිරීම සඳහා එම ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන පද්ධති එක්කර ඇති බවත් අපි දනිමු. ඒ අනුව ASR පද්ධතියක් නවීන රථයකට එක්ව ඇත්තේ මන්දැයි මෙහිදී මුලින්ම අවබෝධ කර ගනිමු.

ASR පද්ධතියකින් මූලික ලෙස සිදු වන්නේ රථයේ වීල් ස්පින් වීම (spin) වැළැක්වීමයි. වීල් ස්පින් වීම යනු ධාවනයේදී හෝ ධාවනය ආරම්භයේදී රථයේ එළවුම් රෝද එක තැන කැරකීමයි. රථයක එළවුම ලබා දෙන රෝද දෙක එනම් ඩිෆරන්සලය සම්බන්ධ රෝද දෙකෙන් එක් රෝදයක හෝ රෝද දෙකෙහිම මාර්ගය හා ඇති කරන සම්බන්ධය දුර්වල වූ විට මෙම තත්වය ඇතිවේ. මෙම එළවුම් රෝදයක් හෝ දෙකම තණ බිස්සක, මඩ හෝ වැලි සහිත පොළවක එසේත් නැත්නම් හිම සහිත ස්ථානයකට පැමිණි විට රෝද සහ මාර්ගය අතර සම්බන්ධය දුර්වල වීමෙන් මෙලෙස වීල් ස්පින්වීම සිදුවන බව අපි දනිමු. එයට අමතරව ගමනාරම්භයේදී එකවර ක්ලචය නිදහස් කිරීමෙන් හෝ ඇක්සලරේටරය එකවර තද කිරීමෙන් වැඩි බලයක් එළවුම් රෝදවලට ලබාදෙන විටද මෙම තත්වය ඇතිවේ. මෙලෙස රෝදයක් ස්පින්වීම තුලින් ඇතිවෙන අන්තරාදායක තත්වය මීළඟට අවබෝධ කර ගනිමු.

රථයක ධාවනය කඩිනම් ලෙස ආරම්භයේදී වැඩි ජවයක් රෝද වෙත එකවර ලබාදීමෙන් රෝද ස්පින් වන විට සිදුවන්නේ සාමාන්‍ය ගමනාරම්භයකටත් වඩා වැඩි කාලයක් මෙම උත්සාහයේදී වැය වීමයි. තවද රථය පැත්තකට හැරීමද එහිදී සිදුවිය හැකිය. එහෙත් මෙයට වඩා අනතුරුදායක තත්වයක් ධාවනයේදී රෝදයක් ස්පින් වන විට සිදුවෙයි. මන්ද මෙහිදී එක් රෝදයක මාර්ග සම්බන්ධය අඩුවී ඩිෆරන්සල් ක්‍රියාකාරිත්වය යටතේ ස්පින් වන රෝදයේ වේගය ඉතා වැඩිවන අතර එහිදී මාර්ගය පිරිසිදු වී රෝදය නැවත සම්බන්ධය ඇති කර ගන්නා විට රෝදයේ ගැබ්ව ඇති අධික චාලක ශක්තිය මෙන්ම එන්ජිමේ බලයද නිසා එම රෝදය මගින් පමණක් විශාල තල්ලුවක් රථයට පැත්තකින් ලබාදී රථය එකතැන කැරකීම, හෝ පැත්තකට හැරීම තුලින් මාරාන්තික අනතුරු පවා ඇති වීමයි. විශේෂයෙන්ම හිම සහිත මාර්ග වල මෙම තත්වය විශාල වශයෙන් ඇති වෙයි. ASR පද්ධතියක් මගින් සිදු වන්නේ මෙවන් අවස්ථාවක් ඇතිවීමත් සමඟම එන්ජින් බලය අඩුකර රෝදය ස්පින්වීම වළක්වා සම්පූර්ණ ආරක්‍ෂාව ලබා දීමයි.



ASR පද්ධතියක පාලන යතුරු

මෙහි දක්වා ඇත්තේ ASR පද්ධතිය මෝටර් රථයක යොදා ඇති ආකාරයයි. මෙහි නිදසුනට ගෙන ඇත්තේ Audi මෝටර් රථයක් වන අතර ඔවුන් මෙම පද්ධතිය හඳුන්වනු ලැබුවේ ASR යනුවෙනි. BMW වැනි රථ වර්ග කිහිපයක මෙයම ASC යනුවෙන් හැඳින්වුනි. මෙහි ASR ස්විචය තද කිරීමෙන් මෙම පද්ධතිය ක්‍රියාත්මක කිරීම හෝ වසා දැමීම කළ හැකිය. ASR ඉන්ඩිකේටර් බල්බය ඉග්නිෂන් ස්විචය සමඟ දැල්වුනද එන්ජිම පනගැන්වීමත් සමඟම එය නිවී යයි. එහෙත් ධාවනයේදී ASR පද්ධතිය ක්‍රියාත්මක වන අවස්ථාවල පමණක් එය නිවි නිවි දැල්වෙමින් පද්ධති ක්‍රියාත්මක වන බව දැනුම් දෙනු ලබයි.

■ ASR මූලික ක්‍රියාකාරිත්වය

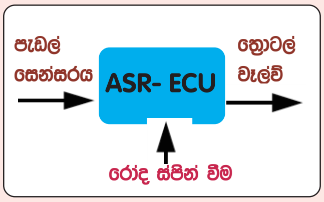
ASR මූලික ක්‍රියාකාරිත්වය සැලසුම් කර ඇත්තේ මෙසේය. එනම් මෙහිදී සැම විටම රියදුරුට රිසි ලෙස ඇක්සලරේටරය තද කිරීම සාමාන්‍ය රථයක මෙන්ම කළ හැකිය. ඒ අනුව ධාවනය වන රථයේ එලවුම් රෝද ස්පින් වීමකින් තොරව ධාවනය වෙයි නම් මෙම ASR පද්ධතිය ක්‍රියාත්මක නොවෙයි. යම් අවස්ථාවක රෝද ස්පින් වීමක් සිදුවෙයි නම් ASR පාලන ඒකකය මගින් රියදුරු ඇක්සලරේටරය තදකල ප්‍රමාණය වීල් ස්පින්වීම නතරවන තෙක් අඩු කරනු ලබයි. ස්පින්වීම නතරවීමත් සමඟ පාලන ඒකකය මගින් නැවතත් රථයේ වේගය තිබුනු අගය දක්වා ක්‍රම ක්‍රමයෙන් වීල් ස්පින් වීම සිදු නොවන ලෙස වැඩි කරනු ලබයි. එනම් රියදුරු ඇක්සලරේටරය තද කර තිබූ අගයට නැවතත් පැමිණෙයි. මේ අනුව හිම මිදුනු මාර්ග වල හෝ මඩ සහිත තෙත් මාර්ගවල රථය ලෙස්සායාමකින් තොරව වේගයෙන් ධාවනය කිරීමට රියදුරුට හැකිවෙයි.

■ ASR මූලික සැලසුම

ASR පද්ධතියක් ඉහත සඳහන් ආකාරයට ක්‍රියාකරන ලෙස සැලසුම් කිරීමේදී ඇක්සලරේටර පැඩලය මගින් ත්‍රොටල් වැල්වය සෘජුවම කේබලයකින් හෝ ලීවර මගින් ක්‍රියාකරවීමේ පිළිවෙල වෙනස් කර රියදුරු ඇක්සලරේටරය තද කර ඇති ප්‍රමාණය ASR පාලන ඒකකයට අවශ්‍ය පරිදි අඩු කිරීමටත්

නැවත එය පෙර තිබූ පිහිටීමට ගෙන ඒමටත් හැකි ලෙස සකස්කරගත යුතුය. එනම් රථයට ඉලෙක්ට්‍රොනික් ගෑස් පැඩල් ක්‍රමය ඇතුලත් කල යුතුය. ඩ්‍රයිව් බයි වයර් නමින් හඳුන්වන මෙම ක්‍රමය අද මෝටර් රථවලට යොදා ඇත්තේ ලිවර මගින් ක්‍රියාකිරීමේදී ඇතිවෙන පමාව වැළැක්වීමට බව බොහෝ පොත් පත්වල සඳහන්ව ඇතත් එය සම්පූර්ණයෙන්ම වැරැදි මතයක් බව මෙයින් වැටහී යනු ඇත. තවද ලිවර හෝ කේබල් මගින් සිදුවන යාන්ත්‍රික ක්‍රියාකාරිත්වයකදී කිසි පමාවක් ඇති නොවන අතර යම් පමාවක් ඇති වන්නේ එය මෝටර මගින් ක්‍රියාකරවීමේදී බව ඕනෑම අයෙකුට පහසුවෙන් වටහාගත හැකි කරුණකි. ඒ අනුව ඩ්‍රයිව් බයි වයර් ක්‍රමය නිර්මාණය වීමට එක් හේතුවක් මෙම ASR පාලනය වන අතර අනෙක් හේතුව වූයේ ඩීසල් එන්ජින්වල ගවනර පාලනය ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලනයට ගෙන ඒමයි.

ASR පාලන ඒකකය නිර්මාණයේදී ඉහත දක්වා ඇති අයුරු ඉලෙක්ට්‍රොනික් ගෑස් පැඩල් ක්‍රමය එයට මූලික ලෙස ඇතුලත් විය යුතු අතර එහි එක් විශේෂත්වයක් තිබිය යුතු වෙයි. එනම් අවශ්‍ය විටෙක ත්‍රොටල් වැල්වය ක්ෂණිකව වැසීමට පාලන ඒකකයට හැකි විය යුතු වීමයි. මීළඟට මෙලෙස ත්‍රොටල් වැල්වය වැසීම සිදුවිය යුත්තේ රථයේ රෝද ස්පින් වන විට බැවින් රෝද ස්පින්වන බවට සංඥාවක් මෙම පාලන ඒකකයට ලබාදීමද සිදුවිය යුතුය.

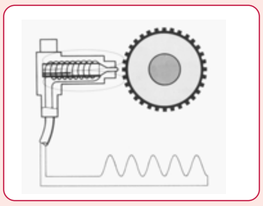


ASR මූලික සැලසුම

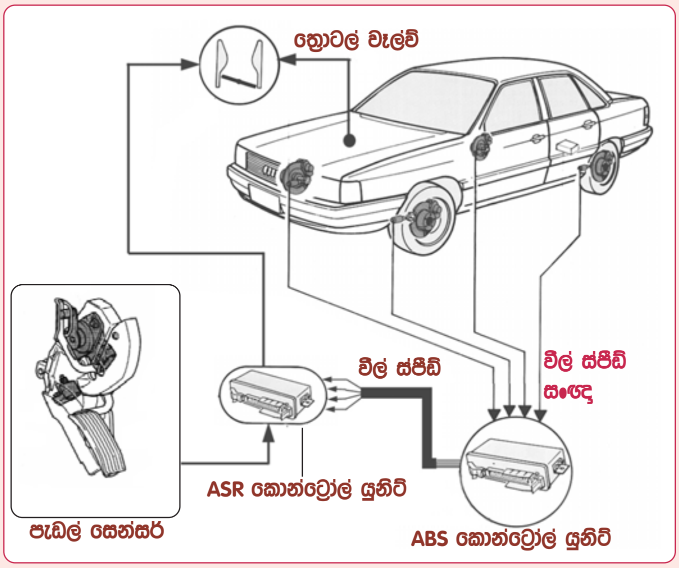
ඉහතින් විස්තර කෙරුණු කරුණු අනුව රථයක ASR පද්ධතියේ නිර්මාණය මෙහි දක්වා ඇති අයුරු ඉතා පහසුවෙන් වටහාගත හැකිය. එනම් මුලින්ම පැඩල් සෙන්සරය මගින් ඇක්සලරේටරය පාගා ඇති ප්‍රමාණයට ත්‍රොටල් වැල්වය විවෘත කිරීම පාලන ඒකකයෙන් සිදුවෙයි. එහිදී වීල් ස්පින් වන බවට සංඥාවක් ලැබුන හොත් පමණක් එම ස්පින් වීම ඉවත්ව යන සීමාව දක්වා පාලන ඒකකය මගින් ත්‍රොටල් වැල්වය වසනු ලබයි.

වීල් ස්පින් වීම හඳුනා ගැනුම

ASR ක්‍රියාකාරිත්වය සිදු වන්නේ වීල් ස්පින් වන විට නම් එම වීල් ස්පින් වන අවස්ථාව ASR පාලන ඒකකය මගින් එවෙලේම දැනගත යුතුය. ASR යනු සංකීර්ණ සුපිරි මෝටර් රථ සඳහා යොදා ගැනෙන පද්ධතියක් බැවින් මෙය යොදාගන්නා මෝටර් රථ වල අනිවාර්යයෙන්ම ABS පද්ධතියද ඇතුලත්ව තිබෙයි. එහි වීල් ස්පීඩ් සෙන්සර සංඥාවම ASR පද්ධතියේ වීල් ස්පින් වීම හඳුනා ගැනුමටද යොදා ගැනෙයි.


වීල් ස්පීඩ් සෙන්සරයක ක්‍රියාකාරිත්වය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ ABS රථයක රෝද වේගය එහි පාලන ඒකකයට දැනුම් දෙන වීල් ස්පීඩ් සෙන්සරයක් වන අතර ABS පද්ධති අධ්‍යයනයේදී අපි එහි නිර්මාණය සහ ක්‍රියාකාරිත්වය හඳුනා ගතිමු. ABS රථවල රෝද හතරට මෙවන් සෙන්සර් හතරක් සම්බන්ධ වන අතර එම සංඥා හතර ABS පාලන ඒකකයෙන් ASR පාලන ඒකකයට දැනුම් දෙනු ලැබෙයි. එමගින් වීල් ස්පින් වීමක් හඳුනාගන්නා අයුරු මීළඟට සොයා බලමු.



ඇන්ටි ස්ලිප් රෙගියුලේෂන් (ASR) පද්ධතියක නිර්මාණය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ ASR පද්ධතියක දළ සැලසුමකි. ABS පාලන ඒකකයට ලැබෙන වීල් ස්පීඩ් සංඥා ඒ අයුරින්ම මෙහිදී ASR පාලන ඒකකයට ලබාදී තිබෙයි. මේ අතර ඇක්සලරේටරය පාගන ප්‍රමාණයද පැඩල් සෙන්සරය මගින් පාලන ඒකකයට සපයා ඇති අතර එම ප්‍රමාණයට ත්‍රොටල් වැල්වය විවෘත කිරීම ASR පාලන ඒකකය මගින් සිදුවේ. එනම් රථය සාමාන්‍ය අයුරින් ධාවනය කිරීම සිදුවේ. ඒ අතර වීල් ස්පින් වීමක් හඳුනාගන්නා අයුරු වටහා ගැනුමට රියර් වීල් ඩ්‍රයිව් රථයක් නිදසුනට ගනිමු.

රියර් වීල් ඩ්‍රයිව් රථයක ඉදිරි රෝදයක් ස්පින් වීමකට ලක් නොවේ. ඒ අනුව යම් අවස්ථාවක ඉදිරි රෝදයක වේගය පසුපස රෝදයක වේගය ඉක්මවා යයිනම් එහි අදහස එම පසුපස එළවුම් රෝදය එකතැන කැරකීමකට එනම් ස්පින් වීමකට ලක්ව ඇති බවයි. ABS සෙන්සර සංඥා මගින් මෙලෙස සිදුවන වීල් ස්පින් වීම පාලන ඒකකයට හඳුනාගත හැකිවෙයි. ඒ අනුව ස්පින් වීමක් සිදුවන සෑම අවස්ථාවකම පාලන ඒකකය මගින් ත්‍රොටල් වැල්වය අඩුකර එන්ජින් වේගය අඩු කිරීමෙන් ස්පින් වීම සම්පූර්ණයෙන්ම පිටු දැකිය හැකිවේ.

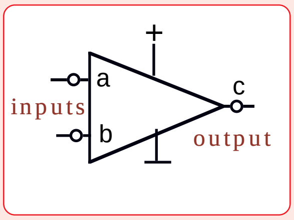
ඉහත ආකාරයට ASR පද්ධතියක් සහිත රථයක් කිසිදු පැකිලීමකින් තොරව හිම සහිත මාවත්වල පවා ධාවනය කිරීමට හැකිවීම නිසා මෙම ASR පද්ධති වඩාත් ජනප්‍රිය වූයේ එවන් හිම මිදෙන රටවලය. ධාවනයේදී පමණක් නොව කඳිනමින් ධාවන ආරම්භයේදීද මෙම ASR පද්ධති ඉතා වැදගත් වෙයි. මන්ද වීල් ස්පින් වීමකින් තොරව උපරිම බලය රෝද සඳහා එහිදී යෙදවිය හැකි බැවිනි.

ඉලෙක්ට්‍රොනික් ගෑස් පැඩල් පද්ධතිය ඩිජිටල් ඉලෙක්ට්‍රොනික් යටතේ 05 සහ 21 යන කලාප වලින් විස්තර කෙරුණු නිසා එයට ASR පද්ධතිය යොදා ගත් ආකාරයද මෙහිදී ඉතා පහසුවෙන් වටහාගත හැකිවෙයි. මේ යටතේ ASR පද්ධති මෝටර් රථ සඳහා යොදා ගැනුනු මුල් අවධියේ එය යොදා ගැනුනු සරල ආකාරය ඉලෙක්ට්‍රොනික් පරිපථයක් ලෙසින් මීළඟ කලාපයෙන් ඉදිරිපත් කෙරෙනු ඇත.

ඇන්ටි ස්ලිප් රෙගියුලේෂන්-02
ASR

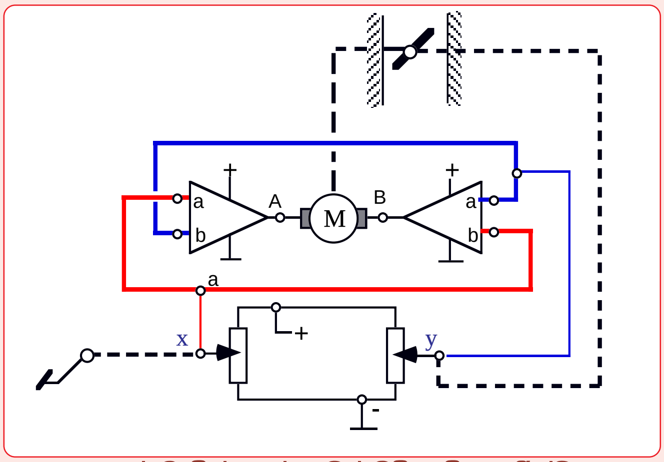
ඇන්ටි ස්ලිප් රෙගියුලේෂන් (ASR) පද්ධතිය නවීන රථවල බහුලව යොදා ගැනෙන අතර එහි මූලික ක්‍රියාකාරිත්වය ගියවර කලාපයෙන් විස්තර කෙරුණි. පරිගණක පාලනයෙන් යුත් මෙම පද්ධති ඉතා සංකීර්ණ වුවත් ආරම්භයේ මේවා මෙම ක්‍රියාකාරිත්වයන් ගෙන් කිසි අඩුවකින් තොරව එහෙත් ඉතා සරල ලෙසින් යොදා ගැනුනි. එවන් සැලසුමක් අද ලිපියෙන් අවබෝධ කර ගනිමු.

ASR පද්ධතියක් යොදා ගත හැක්කේ ඉලෙක්ට්‍රොනික් ගෑස් පැඩල් ක්‍රමය සහිත ABS පද්ධතියකින් යුත් මෝටර් රථ සඳහා පමණි. ඒ අනුව මෙම ASR පද්ධතියක් නිර්මාණාත්මක ලෙසින් අධ්‍යයනය සඳහා 05 සහ 21 යන රියසකි කලාප තුලින් අප අධ්‍යයනය කල ඉලෙක්ට්‍රොනික් ගෑස් පැඩල් පද්ධතිය නැවතත් සුළුවෙන් මෙහිදි අවබෝධ කර ගනිමු.



ඔප් ඇම්ප් ක්‍රියාකාරීත්වය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ අප අධ්‍යයනය කල ඔපරේෂනල් ඇම්ප්ලිෆයර් සංකේතය වන අතර මෙහි ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා ඉන්පුට් අග්‍ර දෙකට වෝල්ටීයතා සැපයුම් දෙකක් සැපයිය යුතුය. මෙහි b අග්‍රයට වඩා a අග්‍රයේ වෝල්ටීයතා අගය වැඩිවන විට අවුට්පුට් c අග්‍රය ධන අග්‍රයක් වේ. එමෙන්ම a අග්‍රයේ වෝල්ටීයතාවයට වඩා b අග්‍රයේ වෝල්ටීයතාවය වැඩිවන විට අවුට්පුට් අග්‍රය ඍන අග්‍රයක් වේ. මෙම වෝල්ටීයතා අගයන් දෙකම සමාන වන විට අවුට්පුට් අග්‍රය වෝල්ට් 0 කි. මෙම ක්‍රියාකාරිත්වය විවිධ අයුරින් පරිපථ වල යෙදෙන අතර එය ඉලෙක්ට්‍රොනික් ගෑස් පැඩල් ක්‍රමය සඳහා යොදා ගන්නා ආකාරය පහත දැක්වේ.



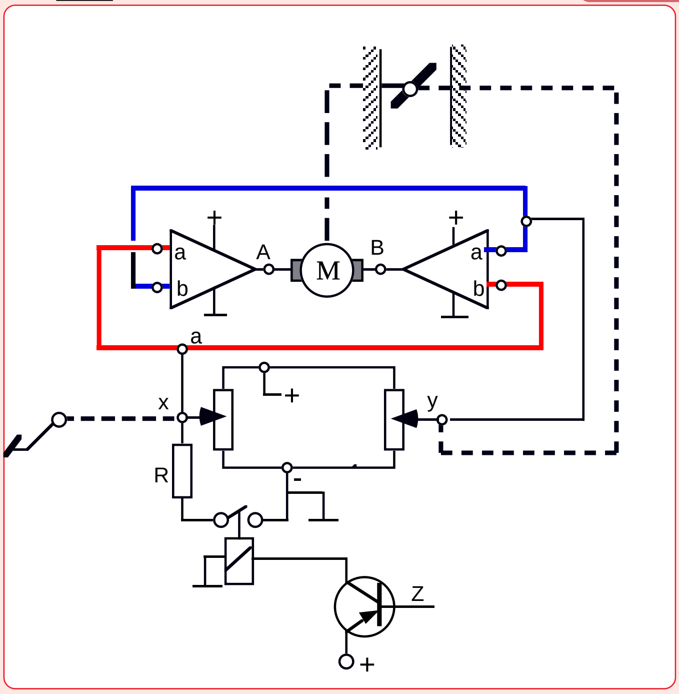
ඉලෙක්ට්‍රොනික් ගෑස් පැඩල් මූලික ක්‍රියාකාරීත්වය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ ඉලෙක්ට්‍රොනික් ගෑස් පැඩල් සැලසුමකි. ඇක්සලරේටර එනම් ගෑස් පැඩලයේ සිට කේබලයක් රහිතව මෝටරයක් මගින් ත්‍රොටල් වැල්වය ක්‍රියාකරවීම මෙමගින් සිදුවේ. මෙහිදි ඔප් ඇම්ප් දෙකක් යොදා ගෙන ඇති අතර ඒවායේ අවුට්පුට් අග්‍ර දෙක මෝටරයට සම්බන්ධ වේ. මෝටරය මගින් ත්‍රොටල් වැල්වය ක්‍රියාකරවනු ලබයි. මෙහි ගෑස් පැඩලයට එක් පොටෙන්ෂෝමීටරයක්ද මෝටරයට එක් පොටෙන්ෂෝමීටරයක්ද සවිව ඇත. පොටෙන්ෂෝමීටරයක් යනු වේරියබල් රෙසිස්ටරයක් වන අතර එයට හොඳම නිදසුන රේඩියෝ කැසට් යන්ත්‍ර වල යොදා ගැනෙන වොලියුම් කොන්ට්‍රෝලයයි. මෙම වොලියුම් කොන්ට්‍රෝල් දෙකටම ලබාදි ඇත්තේ එකම වෝල්ටීයතාවයක් බැවින් ඒවා එක සමාන ලෙස උත්ක්‍රමනය වීමේදි x සහ y අග්‍ර දෙකේ වෝල්ටීයතාවයද එක හා සමානව වෙනස් වෙයි. නිදසුනක් ලෙස මෙහි එම පොටෙන්ෂෝමීටර අග්‍ර දෙකට සපයා ඇත්තේ වෝල්ට් 12 ක් යයි සැළකුවහොත් x සහ y අග්‍ර දෙකේ වෝල්ටීයතාවය 6 ක් විය යුතුවෙයි. මන්ද සටහනේ එම අග්‍ර දෙක හරි අඩක් උත්ක්‍රමණයව ඇති බැවිනි.

ඉහත සඳහන් ආකාරයට මෙම පරිපථය සකස් කරගත් පසු ගෑස් පැඩලය පාගන ප්‍රමාණයට ත්‍රොටල් වැල්වයද උත්ක්‍රමණය වෙයි. එනම් සටහන අයුරු ගෑස් පැඩලය හරි අඩක් තද කල විට ත්‍රොටල් වැල්වයද පිහිටා ඇත්තේ හරි අඩක් විවෘතවය. මන්ද ඔප් ඇම්ප් ඉන්පුට් a සහ b අග්‍ර දෙකේම වෝල්ටීයතාවය වෝල්ට් 6 ක් එනම් සම වී ඇති බැවිනි. (පොටෙන්ෂෝමීටර අග්‍ර වෝල්ටීයතාවය 12 ක් ලෙස සලකන්න) දැන් රියදුරු ගෑස් පැඩලය නිදහස් කලහොත් වම්පස පොටෙන්ෂෝමීටරයේ x අග්‍ර වෝල්ටීයතාවය අඩුවීමෙන් වම්පස ඔප් ඇම්ප් එකේ a ට වඩා b වෝල්ටීයතාවය වැඩිවී මෝටර A අග්‍රය ඍන අග්‍රයක්වේ. එළෙසම දකුණු පස ඔප් ඇම්ප් එකේ b ට වඩා a වෝල්ටීයතාවය වැඩි වී මෝටර B අග්‍රය ධන අග්‍රයක් වේ. එනම් මෝටරය ක්‍රියාකරන අතර ඒ අනුව ත්‍රොටල් වැල්වය වැසීමේදි එයට සම්බන්ධ දකුණු පස පොටෙන්ෂෝමීටරයද අඩුවී ඔප් ඇම්ප් ඉන්පුට් අග්‍ර වෝල්ටීයතා සම වීමත් සමඟ මෝටරය නතර වේ. එනම් ත්‍රොටල් වැල්වයද ගෑස් පැඩලය අඩු කල ප්‍රමාණයටම අඩුවී යයි.

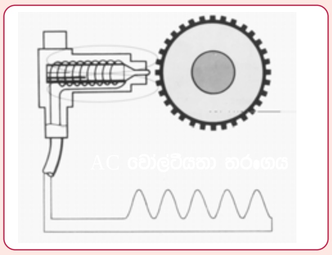
ඉහත සටහනේ දක්වන ලද්දේ ඉලෙක්ට්‍රොනික් ගෑස් පැඩල් සැලසුම පමණක් වන අතර එය රථයකට සවි කිරීමේදි මෙම පරිපථය තව දුරටත් යම් යම් නවීකරණ කළයුතු වේ. රියසකි 21 කළාපයේ එය පැහැදිලිව විස්තර කර ඇති අතර මෙහිදි නිර්මාණාත්මක අධ්‍යයනය සඳහා මෙම සැලසුම ප්‍රමාණවත්වේ. දැන් අපි මෙම සරල ඉලෙක්ට්‍රොනික් ගෑස් පැඩල් පරිපථය යොදා ගනිමින් ASR පද්ධතියක් නිර්මාණය කිරීමට උත්සාහ ගනිමු.

ASR පද්ධතියක ක්‍රියාකාරිත්වය වනුයේ යම් අවස්ථාවක එළවුම් රෝදයක වේගය වැඩි වුවහොත් එනම් වීල් එකක් ස්පින් වුවහොත් ක්ෂණිකව ඇක්සලරේටරය අඩු කර එම වීල් ස්පින්වීම නතර කිරීමයි. එනම් එම ක්‍රියාකාරිත්වය ලබා ගැනුමට අප නිර්මාණය කල ඉහත ඉලෙක්ට්‍රොනික් ගෑස් පැඩල් පරිපථයට තවත් අවශ්‍යතාවයන් දෙකක් ඇතුලත්විය යුතු වෙයි. ඉන් එකක් නම් ධාවනයේදි වීල් එකක් ස්පින් වන විට රියදුරුගේ අනුදැනුමක් නොමැතිව ක්ෂණිකව ත්‍රොටල් වැල්වය යම් පමණකින් වසා දැමීමයි. එවිට එන්ජින් වේගය අඩුවී වීල් ස්පින් වීමද නැතිව යයි. දෙවැන්න මෙලෙස ත්‍රොටල් වැල්වය වසා දැමීම සඳහා වීල් ස්පින් වීම සිදුවන අවස්ථාව දැන ගැනුමයි. මේ අතුරින් අපි මුලින්ම ක්ෂණිකව ත්‍රොටල් වැල්වය වැසීමට හැකි ලෙස මෙම පරිපථය නවීකරණය කර ගනිමු.



එන්ජින් වේගය ක්ෂණිකව අඩු කිරීමට සැලසුම් කිරීම

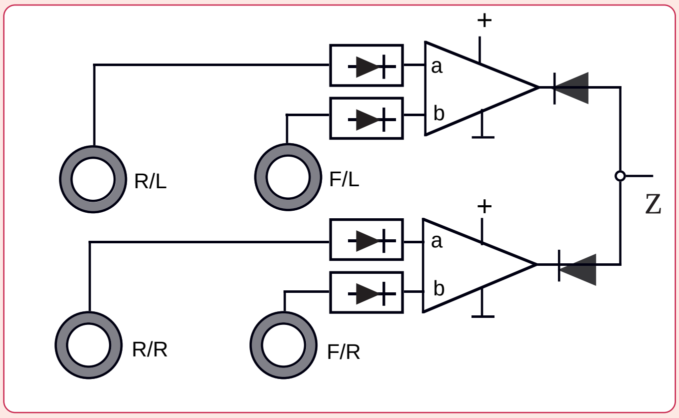
මෙහි දක්වා ඇත්තේ රියදුරු අනුදැනුම නොමැතිව ක්ෂණිකව ඇක්සලරේටරය අඩු කිරීමට හැකි ලෙස පෙර පරිපථයම නවීකරණය කර ඇති ආකාරයයි. එනම් මෙහි යොදා ඇති PNP ට්‍රාන්සිස්ටරයේ බේස් එකට සම්බන්ධ Z අග්‍රයට සෘන අග්‍රයක් සම්බන්ධ කිරීමත් සමඟ ක්ෂණිකව රථයේ වේගය යම් පමණකින් අඩු වෙයි. එය සිදුවන අයුරු මෙම පරිපථය ඇසුරින්ම සොයා බලමු. එනම් මෙහි දක්වා ඇත්තේ ගෑස් පැඩලය අඩක් තද කර ඇති අවස්ථාවයි. ඒ අනුව ත්‍රොටල් දොරද අඩක් විවෘතව ඇත. මෙහිදී ට්‍රාන්සිස්ටර් බේස් අග්‍රයට සෘන අග්‍රයක් සැපයීමත් සමඟ රිලේ ඒකකය ක්‍රියාත්මක වී ගෑස් පැඩල් පොටෙන්ෂෝමීටරයේ මධ්‍යය අග්‍රයට සම්බන්ධ R රෙසිස්ටරය අර්ත් වෙයි. එනම් එම මධ්‍ය අග්‍රයේ වෝල්ටීයතාවය අඩුවී යයි. මෙය හරියටම ගෑස් පැඩලය යම් පමණකින් නිදහස් කලා හා සමානය. ඒ අනුව ඔප් ඇම්ප් දෙක හරහා මෝටරය ක්‍රියාත්මකව ඇක්සලරේටරය අඩු කරනු ලබයි. ට්‍රාන්සිස්ටර බේස් අග්‍රය විසන්ධි කිරීමත් සමඟ නැවතත් ගෑස් පැඩලය පාගා ඇති ප්‍රමාණයට එන්ජිම රේස් වෙයි. මේ අනුව රථයේ වීල් ස්පින් වන අවස්ථාවේදී මෙම ට්‍රාන්සිස්ටර් බේස් අග්‍රය සෘන අග්‍රයක් කළහැකි නම් අපට පහසුවෙන්ම ASR පද්ධතියක් නිර්මාණය කළ හැකිවෙයි. අපි එම උත්සාහයට මීළඟට යොමු වෙමු.



වීල් ස්පීඩ් සෙන්සරයක ක්‍රියාකාරීත්වය

ASR පද්ධතියක් පහසුවෙන් යෙදිය හැක්කේ ABS බ්‍රේක් පද්ධතියක් සහිත රථයකට බව පෙර සඳහන් වුනි. එයට හේතුව එහි ඇති වීල් ස්පීඩ් සෙන්සර මගින් මෙම සංඥාව පහසුවෙන් ලබාගත හැකි බැවිනි. මෙහි දක්වා ඇත්තේ ABS පද්ධතියක වීල් ස්පීඩ් සෙන්සරයක් මගින් රෝද වේගයට සාපේක්ෂ ලෙස ඇනලොග් සංඥාවක් නිපදවා ගන්නා ආකාරයයි.

මෙම සංඥාව ඇසුරින් වීල් ස්පින් වීම සොයාගත හැකි පහසු මාර්ගයක් පහත දැක්වේ.



වීල් ස්පින්වීමේ සංඥාව ලබාගත හැකි අයුරු

වීල් ස්පින් සංඥාව ලබා ගැනුම සඳහා මෙහි යොදා ගෙන ඇත්තේ ෆ්‍රන්ට් වීල් රථයක් යයි සිතන්න. මෙහි වම්පස රෝද දෙකට (Rear Left) සහ (Front Left) අයත් වීල් ස්පීඩ් සෙන්සර සංඥා දෙකට ඩයෝඩ් දෙකක් යොදා එම සංඥා වෝල්ටීයතාවන් දෙක සරල ධාරාවන් බවට පත් කර ඉහළින් ඇති ඔප් ඇම්ප් එකට සපයා ඇත. එලෙසම දකුණු පැත්තේ පසුපස සහ ඉදිරි (R/L සහ F/L) සංඥා දෙකද ඩයෝඩ් දෙකක් හරහා සරල ධාරාවන් බවට පත් කර පහළ ඔප් ඇම්ප් එකට සපයා ඇත. දැන් රථය රෝද ස්පින් වීමකින් තොරව ගමන් කරයි නම් ඔප් ඇම්ප් ඉන්පුට් සංඥා දෙකම එක සමාන බැවින් ඔප් ඇම්ප් අවුට් පුට් අග්‍ර වෝල්ටීයතාවය 0 ක්ව පවතියි. මෙය ෆ්‍රන්ට් වීල් රථයක් බැවින් වීල් ස්පින් වීමකදී සිදු වන්නේ ඉදිරි රෝදයක පමණක් වේගය පසුපස රෝදයට වඩා වැඩි වීමයි. ඒ අනුව යම් ඉදිරි රෝදයක් ස්පින් වුවහොත් එනම් වේගය වැඩි වුනහොත් අදාල ඔප් ඇම්ප් එකේ b අග්‍ර වෝල්ටීයතාවය වැඩි වීම නිසා එහි අවුට්පුට් අග්‍රය සෘන අග්‍රයක් බවට පත්වෙයි. අවුට් පුට් අග්‍ර දෙකට ඩයෝඩ් දෙකක් යොදා ඇත්තේ එම සෘන වෝල්ටීයතාවය පමණක් පිටතට දීමටය.

දැන් අපි ඉහත සටහනත් ඉලෙක්ට්‍රොනික් ගෑස් පැඩලයට අයත් පෙර සටහනත් ගෙන එහි අග්‍ර දෙක එක්කල හොත් පහසුවෙන්ම ASR පද්ධතියක් නිර්මාණය කල හැකිය. මෙහිදී වංගුවක් ගැනීමේදී එම පැත්තට අයත් රෝද දෙකේ වේගය අඩු වුවත් එය මෙම පද්ධතියට වෙනසක් නොවන්නේ එහිදී ඉදිරි සහ පසුපස රෝද දෙකේම වේගය එකම ගණනකින් අඩු වන බැවිනි.

ඉහත දක්වා ඇත්තේ ආදර්ශ පරිපථ සටහනක් පමණක් වන අතර මෙමගින් උත්සාහ ගනු ලැබුවේ සංකීර්ණ කොම්පියුටර මගින් ක්‍රියාත්මකවන නිසා අප විමතියෙන් අවධානය යොමුකරන පරිපථවල ඇත්තේ කොතරම් සරල නිර්මාණයක්ද යන බව පෙන්වා දීමටය. මෙම දැනුම යටතේ අවශ්‍ය නම් ABS බ්‍රේක් සහ ඉලෙක්ට්‍රොනික් ගෑස් පැඩල් සහිත රථයකට ඉහත Z අග්‍රය එහි ගෑස් පැඩල් සෙන්සර් මධ්‍ය අග්‍රයට සවිකර රු. 30/- ක් පමණ වූ අඩු මුදලකින් ASR පද්ධතියක් සවිකර ගත හැකි වනු ඇත. එහෙත් මෙය සාර්ථක කර ගැනුමට තව දුරටත් සුළු සුළු නවීකරණ කළ යුතු අතර ඒවා පෙර රියසකි කලාප තුලින් ලබාදී ඇත. ❋❋❋❋