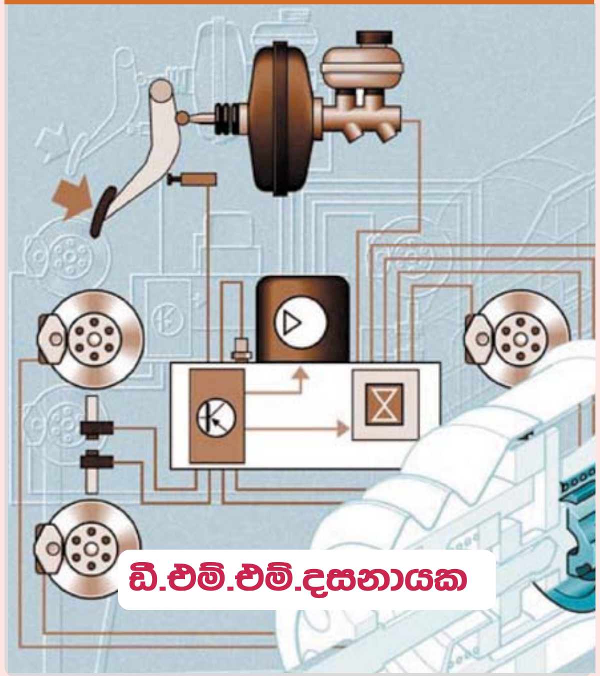
ABS බ්‍රේක් පද්ධති සහ ට්‍රැක්ෂන් කොන්ට්‍රෝල්



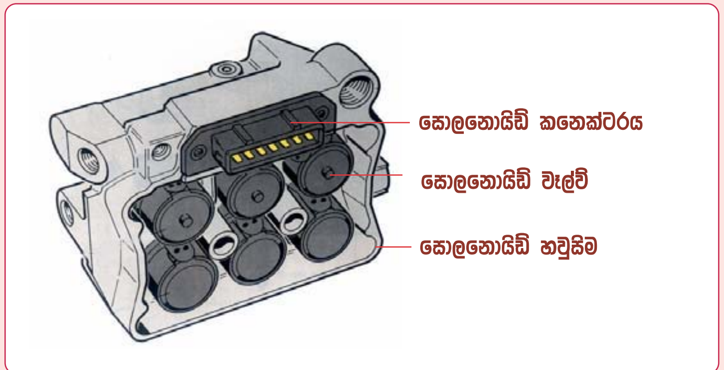
ඩී.එම්.එම්.දසනායක

මෙම වෙබ් පිටුව සකසා ඇත්තේ මෙහි දක්වා ඇති ABS බ්‍රේක් සහ ට්‍රැක්ෂන් කොන්ට්‍රෝල් යන ග්‍රන්ථයේ 14 වන පරිච්ඡේදය තුලින් ලබාගත් කරුණු ඇසුරිනි.

14 වන පරිච්ඡේදය

ටේවිස් ABS සොලනොයිඩ් වැල්ව් ඒකලස

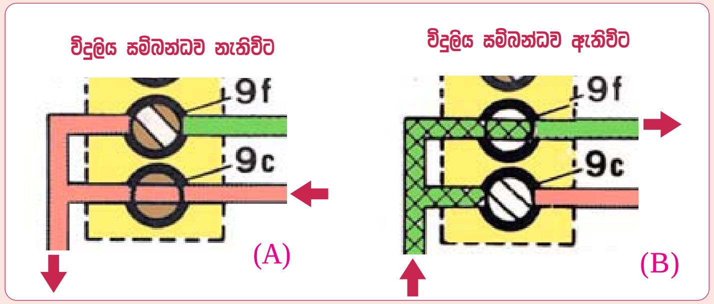
ටේවිස් ABS ක්‍රමයේදී සොලනොයිඩ් වැල්ව් 7 ක් යොදා ගැනෙන අතර ඉන් ප්‍රධාන වැල්වය (Main valve) මාස්ටර් පොම්පයේ ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා හයිඩ්‍රොලික් ඒකකය තුල වෙනම සවිවෙයි. ඉතිරි සොලනොයිඩ් හය යෙදවෙන්නේ රෝද හතර සඳහා ABS පාලනයටය. ඉන් එක් යුගලයක් පසුපස රෝද සඳහා වන අතර ඉතිරි රෝද යුගලය ඉදිරි වම් සහ දකුණු රෝද සඳහා වෙන් වෙන්ව සවි කෙරෙයි.



ටේවිස් සොලනොයිඩ් වැල්ව් ඒකලස

මෙහි දක්වා ඇත්තේ අප පසුගිය පරිච්ඡේදයෙන් අධ්‍යයනය කල ටේවිස් ABS පද්ධතියේ හයිඩ්‍රොලික් ඒකකයට අයත් හයිඩ්‍රොලික් සොලනොයිඩ් වැල්ව් හය තනි ඒකකයක් ලෙස සවිව ඇති ආකාරයයි. මෙම එක් යුගලයකට නිතරම විවෘතව ඇති එහෙත් ධාරාව සම්බන්ධ කල විට වැසී යන සොලනොයිඩ් වැල්ව් එකක් සහ නිතරම වැසී ඇති

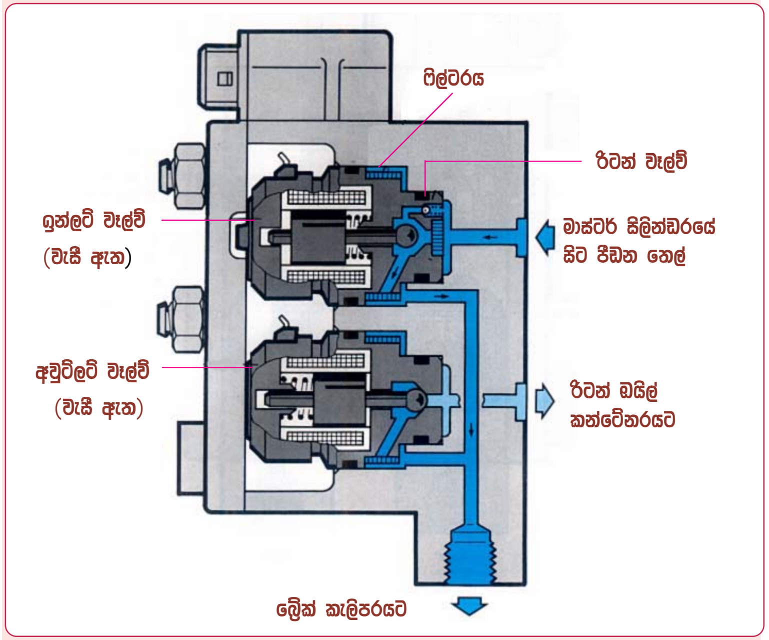
එහෙත් ධාරාව සම්බන්ධ කලවිට විවෘත වන සොලනොයිඩ් වැල්ව් එකක්ද ඇතුලත් වෙයි. එම සැලසුම මෙයට පෙර අධ්‍යයනය කල ටේව්ස් හයිඩ්‍රොලික් මොඩියුලේටරයේ නිර්මාණයට සම්පූර්ණයෙන්ම සමානය. එහෙත් පාලන ඒකකය මගින් මෙය ක්‍රියාකරවීමේ එක් විශේෂත්වයක් ඇති අතර ඒ කුමක්දැයි සොයා බලමු.



හයිඩ්‍රොලික් සොලනොයිඩ් වැල්ව් ක්‍රියාකාරීත්වය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ අප 11 පරිච්ඡේදයෙන් අධ්‍යයනය කල සටහනකි. මෙහි දක්වා ඇත්තේ එම පරිච්ඡේදයෙන් විස්තර වුනු ටේව්ස් ABS හයිඩ්‍රොලික් ඒකකයේ පසුපස රෝද දෙක සඳහා වූ හයිඩ්‍රොලික් සොලනොයිඩ් යුගලය ABS සඳහා ක්‍රියාත්මක වන ආකාරයයි. මෙහිදී මුලින්ම බ්‍රේක් යෙදීමේදී A සටහන අයුරු සොලනොයිඩ් වැල්ව් දෙකටම ධාරාව සපයා නොමැති බැවින් 9c වැල්වය විවෘතව පොම්පයේ සිට එන තෙල් පසුපස රෝද සඳහා සම්බන්ධ කරයි. මෙහිදී 9f වැල්වය වැසී පවතියි. රෝද සිරවන විට B සටහන අයුරු සොලනොයිඩ් වැල්ව් දෙකටම ධාරාව සම්බන්ධ කෙරෙයි. එවිට විවෘතව තිබුනු 9c වැල්වය වැසී පීඩන තෙල් ධාරාව නතරවන අතර වැසී තිබුනු 9f වැල්වය විවෘතව පීඩන තෙල් නිදහස් කරයි. එවිට සිරවුනු රෝදය නැවත කැරකීම සිදුවේ. එහෙත් මෙය මෙසේ පියවර දෙකකට සිදු නොවී Bosch/ ABS ආකාරයට පියවර තුනකට සිදු වුනි නම් මෙම ABS ක්‍රමය තවදුරටත් සාර්ථක වන බව අපට පෙනී යයි. එනම් මෙය සිදුවිය යුත්තේ රෝද සිරවන විට මුලින්ම 9c වැල්වය පමණක් වසා පීඩන තෙල් සැපයීම වළක්වා ස්ලිප් රේන්ජ් අගය නියමිත අගයට ගැනීමට උත්සාහ කිරීමයි. එය අසාර්ථක වුනි නම් පමණක් B සටහන අයුරු 9f වැල්වයත් විවෘත කර පීඩනය සම්පූර්ණයෙන් නිදහස් කල යුතුය. මෙයට පෙර සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ එලෙස පියවර තුනකට හයිඩ්‍රොලික් පාලනය සිදුවන සොලනොයිඩ් වැල්ව් බ්ලොක් එකකි. ඉන් එක් යුගලයක් ගෙන මෙම ක්‍රියාකාරිත්වය සිදුවන ආකාරය වටහා ගැනීමට උත්සාහ ගනිමු.

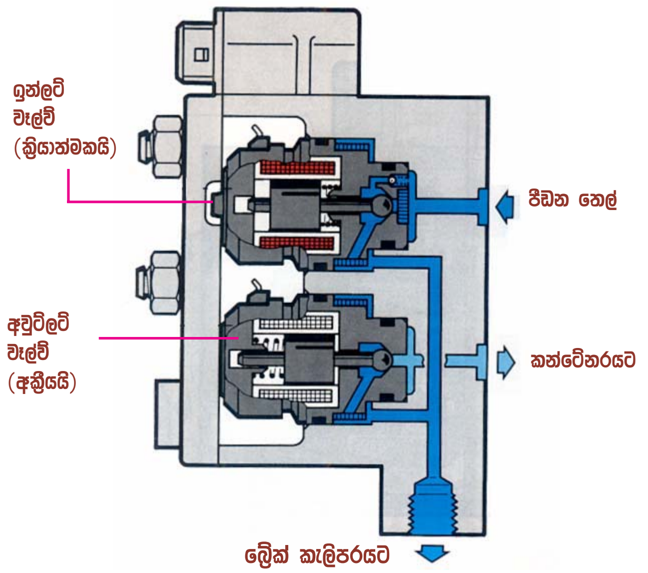
■ බ්‍රේක් පහර ආරම්භයේදී



බ්‍රේක් පහරක ආරම්භය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ හයිඩ්‍රොලික් සොලනොයිඩ් වැල්ව් යුගලයක නිර්මාණය සහ එය බ්‍රේක් පහරක් ආරම්භයේදී ක්‍රියාත්මකව ඇති අයුරුයි. මෙහි ඉන්ලට් වැල්වය විවෘතව පවතින අතර ධාරාව සැපයූ විට වැසී යයි. අවුට්ලට් වැල්වය වැසී පවතින අතර ධාරාව සැපයූවිට විවෘත වෙයි. මේ අනුව ඉහත අවස්ථාවේදී සොලනොයිඩ් දඟර දෙකටම ධාරාව සම්බන්ධ කර නොමැති නිසා ඉන්ලට් වැල්වය විවෘතව පවතින අතර අවුට් පුට් වැල්වය වැසී පවතියි. එනම් මාස්ටර් සිලින්ඩරයේ සිට පැමිණෙන පීඩන තෙල් සෘජුවම බ්‍රේක් කැලිපරයට යොමුව සාමාන්‍ය අයුරින් බ්‍රේක් තදවීම සිදුවෙයි. මීළඟ සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ මෙහි ABS ක්‍රියාකාරිත්වයයි.

ABS ආරම්භක පියවර

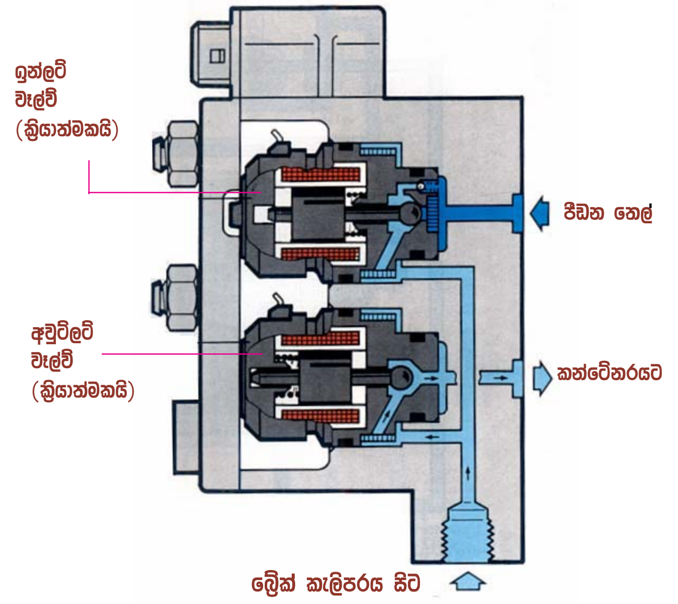


රෝද සිරවීම වළකන ABS මුල් පියවර

බ්‍රේක් පහරක් ආරම්භයේදී පෙර සටහන අයුරු රෝද සිරකරන අතරම රෝද වේගය සහ රථයේ වේගය ඇසුරින් පාලන ඒකකය ස්ලිප් රේන්ජ් අගය පරීක්ෂා කරනු ලබයි. එහිදී යම් රෝදයක ස්ලිප් රේන්ජ් අගය වැඩිවී සිරවීමකට පත්වේ නම් එය වළකන පළමු පියවර ඉහත සටහනෙන් දක්වා තිබෙයි. මෙහිදී විවෘතව තිබූ ඉන්ලට් වැල්වයට පමණක් ධාරාව සැපයීමෙන් එය වසා ඇත. ඒ අනුව වැල්ව් දෙකම වැසී තිබීමෙන් කැලිපරයට සැපයුනු තෙල් පීඩනය තව දුරටත් වැඩි නොවන බැවින් රෝද සිරවීම නතර වීම සිදුවෙයි.

ඉහත ආකාරයට සපයන තෙල් පීඩනය තව දුරටත් වැඩි නොකර එම අගයෙන්ම තබා ගැනුමෙන් රෝද සිරවීම නතර වුවහොත් ඒ අයුරින්ම තව දුරටත් එම පීඩනය පාලන ඒකකය මගින් රඳවා ගනී. එහිදී බ්‍රේක් පීඩනය ප්‍රමාණවත් නොවී ස්ලිප් රේන්ජ් අගය නියමිත අගයට වඩා අඩුවෙයි නම් නැවතත් ඉන්ලට් වැල්වයට සැපයූ ධාරාව කඩ කර එය විවෘත කර බ්‍රේක් වැඩි කරනු ලබයි. එසේ නැතිව සිරකරගත් මෙම පීඩනය යටතේ තව දුරටත් රෝද සිරවීමට උත්සාහ ගනියි නම් තෙල් පීඩනය අඩුකර එය පාලනය කරන අතර මීළඟ සටහනෙන් එය දක්වා තිබෙයි.

ABS අවසාන පියවර

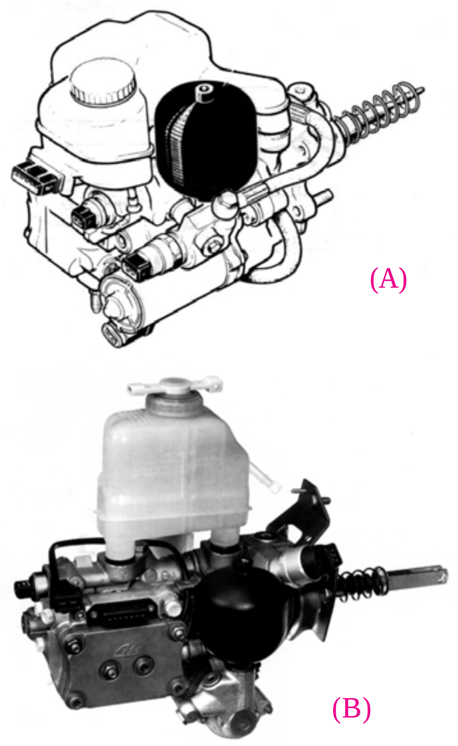


රෝද සිරවීම වළකන ABS දෙවන පියවර

මෙයට පෙර අප අධ්‍යයනය කල Bosch ABS ක්‍රමයේදී වුවද රෝද සිරවීමකදී තෙල් පීඩනය සිර කල පසු තවදුරටත් කැලිපර මගින් රෝද සිරවීම සිදුවූයේ නම් එහිදී කරනු ලැබුවේ කැලිපරයට ලබාදුන් බ්‍රේක් ඔයිල් පීඩනය අඩුවන තෙක් සපයන ලද තෙල් ආපසු පොම්ප කිරීමයි. ඒ සඳහා වෙනම හයිඩ්‍රොලික් පොම්පයක්ද යොදා ගැනුනි. එහෙත් මෙම ටේව්ස් ABS ක්‍රමයේදී එලෙස හයිඩ්‍රොලික් පොම්පයක් යොදා නොගැනුනද මෙම දෙවන පියවරේදී කැලිපරයේ තෙල් වෙනත් ආකාරයකින් පිටතට ගනු ලැබෙයි. ඉහත දක්වා ඇත්තේ එම අවස්ථාවයි.

ඉහත දක්වා ඇති අයුරු ටේව්ස් ක්‍රමයේදී බ්‍රේක් තෙල් කැලිපරයෙන් ආපසු ඉවතට ගන්නේ ඉන්ලට් වැල්වය මගින් පෙර ලෙසම බ්‍රේක් සැපයුම වසා තබන අතර තුර අවුට්ලට් වැල්වය විවෘත කිරීමෙනි. ඒ සඳහා පාලන ඒකකය මගින් අවුට්ලට් වැල්වයට පමණක් ධාරාව සපයන අතර එහිදී විවෘත වන වැල්ව් විවරය හරහා තෙල් පීඩනය ආපසු කන්ටේනරයට ගලායාම සිදුවේ. මෙහිදී සිරවුනු රෝදය නැවත ලිහිල් වීමත් සමඟම නැවතත් වැල්වය වසා දැමීමෙන් සහ අවශ්‍ය නම් නැවතත් ඉන්ලට් වැල්වය විවෘත කිරීමෙන් ABS ක්‍රියාකාරිත්වය පවත්වා ගැනේ.

■ ටේවිස් හයිඩ්‍රොලික් පාලන ඒකක

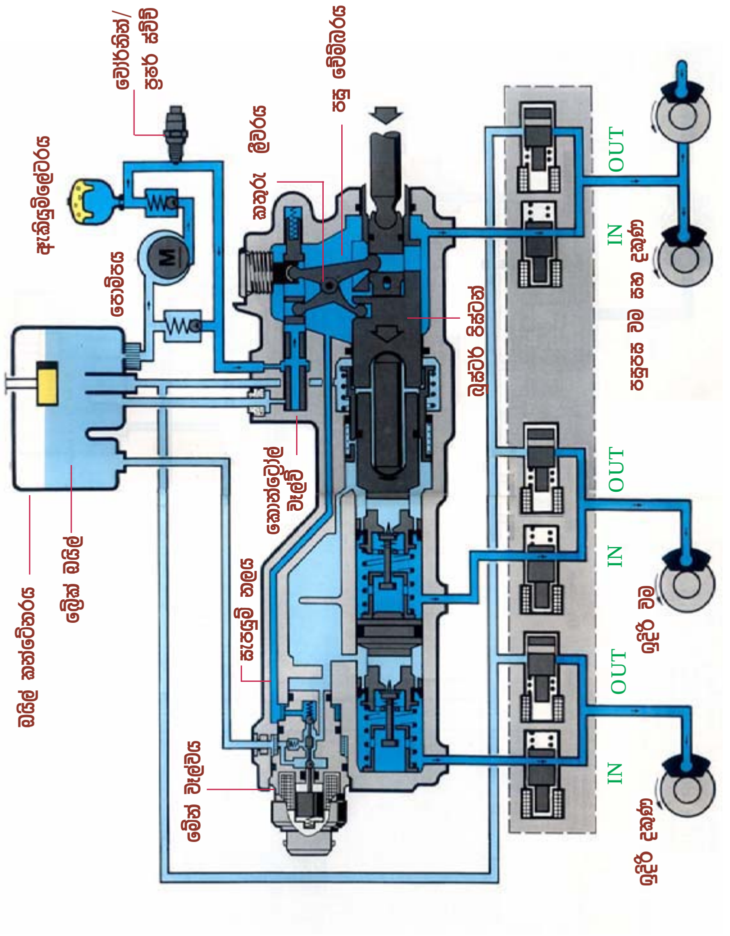


ටේවිස් ABS හයිඩ්‍රොලික් මොඩියුලේටර විශේෂ නිර්මාණ

ටේවිස් ABS හයිඩ්‍රොලික් ඒකක ආකාර කිහිපයකට නිර්මාණය වන අතර එයින් මොඩිල් දෙකක් ඉහත දක්වා ඇත. මෙම A සටහනේ දක්වා ඇත්තේ අප මෙයට පෙර අධ්‍යයනය කල ටේවිස් ABS ක්‍රමයට අයත් හයිඩ්‍රොලික් ඒකකයයි. B සටහනෙන් අප මෙම පරිච්ඡේදයෙන් අධ්‍යයනය කල හයිඩ්‍රොලික් ඒකකය දක්වා ඇති අතර මෙම දෙකෙහිම මූලික ක්‍රියාකාරිත්වය එකම නමුත් එය ලබා ගැනුමට මේවා නිර්මාණය කර ඇත්තේ එකිනෙකට වෙනස් ආකාරයටය. අප විසින් මෙම පරිච්ඡේදයෙන් අධ්‍යයනය කල B සටහනෙන් දක්වා ඇති හයිඩ්‍රොලික් ඒකකයේ ABS ක්‍රියාකාරිත්වය සිදුවන අයුරු මීළඟට පියවරෙන් පියවර අධ්‍යයනය කරමු.

ABS ක්‍රියාකාරිත්වය (ආරම්භයේදී)

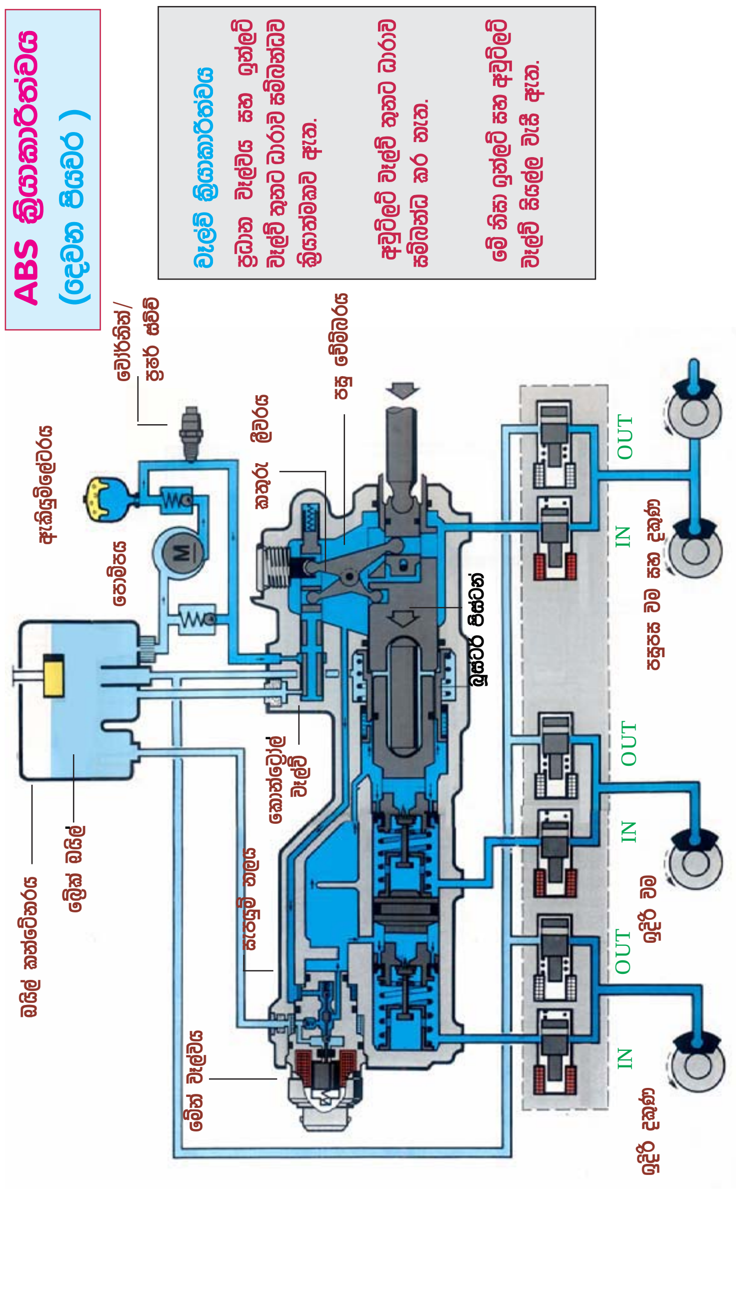
මෙහි නිදසුනට ගත් ටේවිස් ABS ක්‍රමයේදී බ්‍රේක් පහරක් ආරම්භයේ බූස්ටරය ක්‍රියාත්මක වන ආකාරයත්, එමගින් බ්‍රේක් පීඩනය රෝද වෙත බෙදියන ආකාරයත් දක්වා තිබෙයි. එම ක්‍රියාකාරිත්වයන් මීළඟ පිටුවේ විස්තර කර තිබෙයි.



අප විසින් දෙවන වරට අධ්‍යයනයට ගත් ටේවිස් ABS ක්‍රමයේ හයිඩ්‍රොලික් ඒකකය කොටස් කර එම සෑම කොටසක් පිළිබඳවම මෙම පරිච්ඡේදය මුල් කොටසින් අධ්‍යයනය කළෙමු. මේ නිසා මෙහි ABS ක්‍රියාකාරිත්වය වටහා ගැනුම ඉතා පහසුවෙයි. ඒ අනුව පෙර පිටුවේ දක්වා ඇත්තේ මෙම පද්ධතිය මගින් සාමාන්‍ය බ්‍රේක් පහරක් ලබා ගන්නා ආකාරයයි. මෙහිදී රෝද සිරවීමකට ලක්ව නොමැති නිසා ABS ක්‍රියාත්මකව නොමැති අතර සාමාන්‍ය අයුරින් බ්‍රේක් යෙදීම සිදුවෙයි.

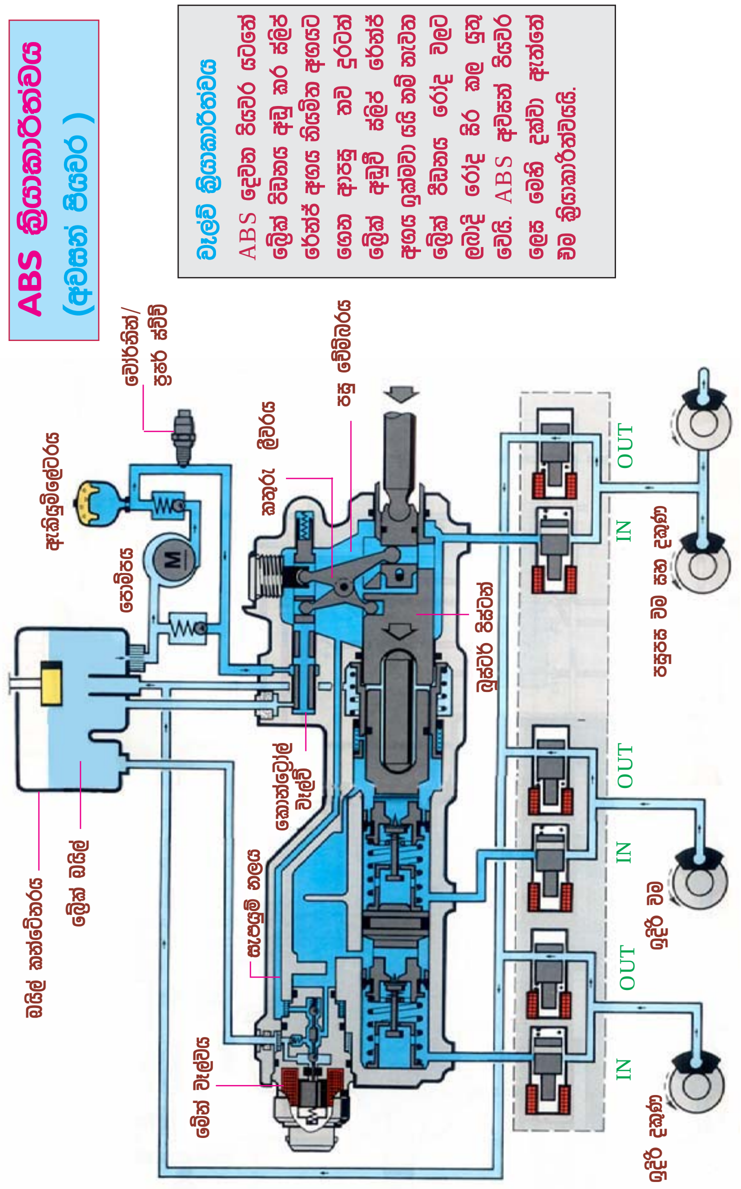
මෙම සටහනේ බ්‍රේක් යොදන විට මාස්ටර් සිලින්ඩරයේ පිස්ටන් ඉදිරියට ගමන් කරන අතර එහිදී රෝද හතරේම බ්‍රේක් ක්‍රියාත්මක වෙයි. මෙහිදී පසුපස රෝද ක්‍රියාත්මක වන්නේ පයෙන් යොදන බලය මත නොව එහිදී ඉදිරියට තල්ලුවන කොන්ට්‍රෝල් වැල්වය මගින් පාලනයකින් යුතුව නිදහස් කරන ඇකියුම්ලේටර පීඩනයෙන් බව අපි දනිමු. සර්වෝ චේම්බරය තුලට එන එම පීඩනයම සර්වෝ බූස්ටරයක් ලෙස ක්‍රියාකර මාස්ටර් පොම්පයේ බූස්ටර පිස්ටනය ඉදිරියට තල්ලු කිරීමෙන් සර්වෝ ක්‍රියාකාරිත්වය ඇතිවෙයි. මෙහිදී හයිඩ්‍රොලික් සොලනොයිඩ් වැල්ව් එකකටවත් ධාරාව සපයා නොමැති නිසා එම ඉන්ලට් වැල්ව් විවෘතව පවතින අතර අවුට්ලට් වැල්ව් වැසී පවතියි. එමෙන්ම මේන් වැල්වයටද ධාරාව සපයා නොමැති අතර ඒ නිසා බූස්ටර පීඩනය ඉදිරි පරිපථ වලට සම්බන්ධ වීම ප්‍රධාන වැල්වය මගින් වළක්වා තිබෙයි.

මෙහි දක්වා ඇති ආකාරයට සොලනොයිඩ් වැල්ව් ක්‍රියාකාරිත්ව කිසිවක් නොමැතිව බ්‍රේක් ක්‍රියාකරන අවස්ථා දෙකක් ටේවිස් ABS ක්‍රමයේදී ඇතිවේ. ඉන් එකක් වනුයේ පද්ධතියේ යම් දෝෂයක් නිසා පාලන ඒකකය මගින් ABS අක්‍රිය කල අවස්ථාවයි. අනෙක මෙම සටහනෙන් දක්වා ඇති බ්‍රේක් පහරක ආරම්භක අවස්ථාවයි. මෙම දෙවන අවස්ථාවේදී මුලින්ම බ්‍රේක් පහර මෙහි දක්වා ඇති අයුරු සාමාන්‍ය අයුරින් යොදා එහිදී ඇතිවෙන රෝද ලෙස්සුම් ප්‍රතිශතය (Wheel slip range) ABS පරිගණකය මගින් සොයා බලනු ලැබේ. එය නියමිත අගයේ නොතිබුනහොත් ABS ක්‍රියාකාරිත්වය ඇති කර සීරුමාරු කර ගනු ලැබෙයි. මීළඟ සටහනේ එම ABS ක්‍රියාකාරිත්ව අවස්ථාව දක්වා ඇත.



බ්‍රේක් යොදන විට රෝද එකක් හෝ කිහිපයක් සිරවීමට ලක්ව එනම් ස්ලිප් රේන්ජ් අගය ඉහළ නැග ඇති බව දැනගත් විගස පාලන ඒකකය මගින් මුලින්ම ප්‍රධාන වැල්වය ක්‍රියාත්මක කර මාස්ටර් සිලින්ඩරයේ ඉදිරි පිස්ටන් චේම්බර වලට සර්වෝ පීඩනය සම්බන්ධ කරයි. එහි අවශ්‍යතාවය පසුව විස්තර කෙරෙනු ඇත. ඒ සමගම ඉන්ලට් වැල්ව් තුනටද ධාරාව සම්බන්ධ කර ඒවා වසා දමනු ලැබෙයි. මේ නිසා පොම්ප පීඩනය තව දුරටත් කැලිපරවලට නොලැබෙන අතර රෝද බ්‍රේක් පීඩනය නියතව තබනු ලැබෙයි. මේ නිසා රෝද සිරවීම තව දුරටත් වර්ධනය වන්නේ නැත.

පෙර පිටුවේ සඳහන් සටහනේ මෙම තත්වය හඳුන්වා දීමට නිදසුනට ගෙන ඇත්තේ රථයේ රෝද සියල්ල සිරවීමට ලක්වන අවස්ථාවකි. මෙය එක් රෝදයක පමණක් සිදු වුනි නම් මෙලෙස වැසී යන්නේ එම රෝදයේ බ්‍රේක් මාර්ගය පමණි. එහෙත් පසු රෝද යුගලයක් ලෙස ක්‍රියාකරන නිසා එහිදී පමණක් පසුපස එක් රෝදයක සිරවීමකට රෝද දෙකම එකට පාලනය වේ. කෙසේ හෝ මෙහිදී අප නිදසුනට ගෙන ඇති රෝද සියල්ල සිරවීමකට ලක්විය හැකි අවස්ථාවේදී ABS මුල් පියවර ලෙස මෙලෙස සියළුම වැල්ව් වැසී පවතින අතර මෙලෙස පීඩනය සීමා කිරීමෙන් පසු තවදුරටත් රෝද සිරවීම පවතී නම් මෙහි තෙවන පියවර ක්‍රියාත්මකව කැලිපර තුල සිරව ඇති පීඩනය තව දුරටත් ඉවත් කරනු ලැබේ. මීළඟ සටහනෙන් එය දක්වා ඇත.

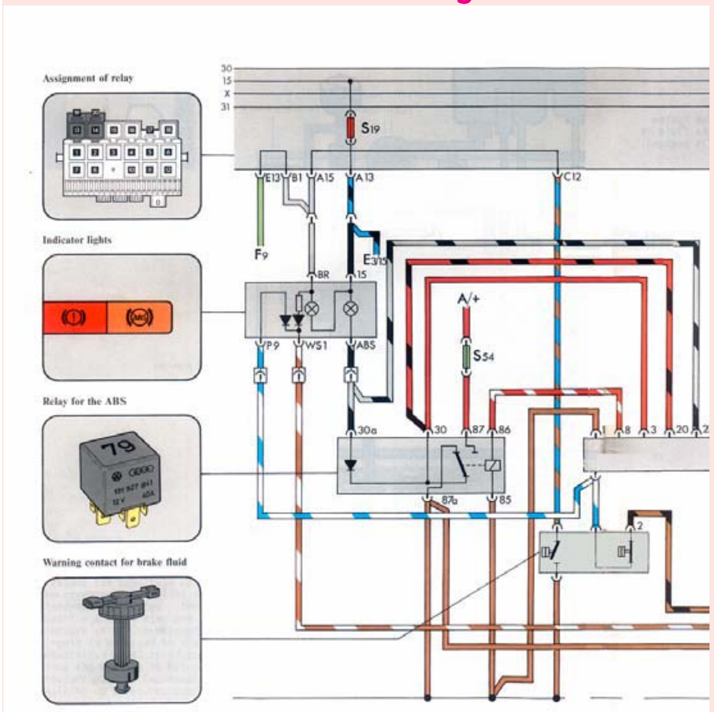


ABS දෙවන පියවර යටතේ කැලිපර තුල සිර කරගත් බ්‍රේක් පීඩනය යටතේ තව දුරටත් රෝද සිරවීම සිදුවෙයි නම් ඒ තුල තෙල් පීඩනය අඩු කරන අයුරු පෙර පිටුවේ සටහනෙන් දක්වා තිබෙයි. එහිදි කර ඇත්තේ අවුට්ලට් වැල්ව් තුනටද ධාරාව සැපයීමයි. එවිට විවෘත වන එම වැල්ව් හරහා තෙල් නිදහස්වී ආපසු කන්ටේනරයට යොමු වන අයුරු සටහන තුල ඊතල මගින් දක්වා තිබෙයි. මෙය ABS අවසන් පියවර ලෙස දැක්විය හැක.

ඉහත ආකාරයට අවුට්ලට් වැල්ව් විවෘත වූ පසු රෝද සිරවීම කෙසේවත් සිදුනොවන අතර එහිදී රෝද නිදහසේ කැරකීම නිසා බ්‍රේක් අඩුවීම සිදුවෙයි. එනම් ස්ලිප් රේන්ජ් අගය ඉතා පහළ බසියි. එම තත්වය වළකා නැවත බ්‍රේක් පීඩනය වැඩි කිරීමට අවුට්ලට් වැල්ව් වසා ඉන්ලට් වැල්ව් විවෘත කරනු ලැබේ. සොලනොයිඩ් වැල්ව් වල ධාරාව විසන්ධි කිරීමෙන් පාලන ඒකකය එය ඉටු කරයි. එවිට පසුපස රෝද වලට විවෘත වුනු එම ඉන්ලට් වැල්වය හරහා සර්වෝ චේම්බර පීඩනය පැමිණ බ්‍රේක් තදවීම සිදුවෙයි. ඉදිරි රෝද සඳහාද ඉන්ලට් වැල්ව් විවෘත කළ විට පීඩනය ලැබී එම රෝද නැවත සිරවෙයි. එහෙත් ඉදිරි රෝද සඳහා පීඩනය වැඩි කිරීමට පැඩලය තද කිරීමක් අවශ්‍ය නොවන අතර විවෘත වූ ප්‍රධාන වැල්වය හරහා පැමිනෙන පීඩනය වූ බ්‍රේක් තෙල් සිලින්ඩර කප් වොෂර් හරහා කැලිපර තුලට යොමු වීමෙන් එම කාර්ය සිදුවෙයි. ප්‍රධාන වැල්වය යොදා ඇත්තේ මෙම කාර්යය ඉටුකර ගැනීමටය.

ඉහත විස්තර කල ආකාරයට තත්පරයට 11 වරක් පමණ මෙම වැල්ව් ඇරීම සහ වැසීම අවශ්‍යතාවය අනුව පාලන ඒකකය මගින් ඉටු කිරීමෙන් මෙහිදිද ABS ක්‍රියාකාරිත්වය සාර්ථකව සිදුවෙයි. ඉදිරි රෝද සඳහා සොලනොයිඩ් වැල්ව් යුගල වෙන් වෙන් වශයෙන් යෙදීම තුලින් මෙයට පෙර අප අධ්‍යයනය කල ටේවිස් ABS ක්‍රමයේදී මෙන් එක් රෝදයක සොලනොයිඩ් වැල්ව් විවෘත කල විට අනෙක් කැලිපරයේ තෙල් එයට පැමිණ බ්‍රේක් පද්ධතිය අවුල්වීමක් මෙහි සිදුනොවෙයි.

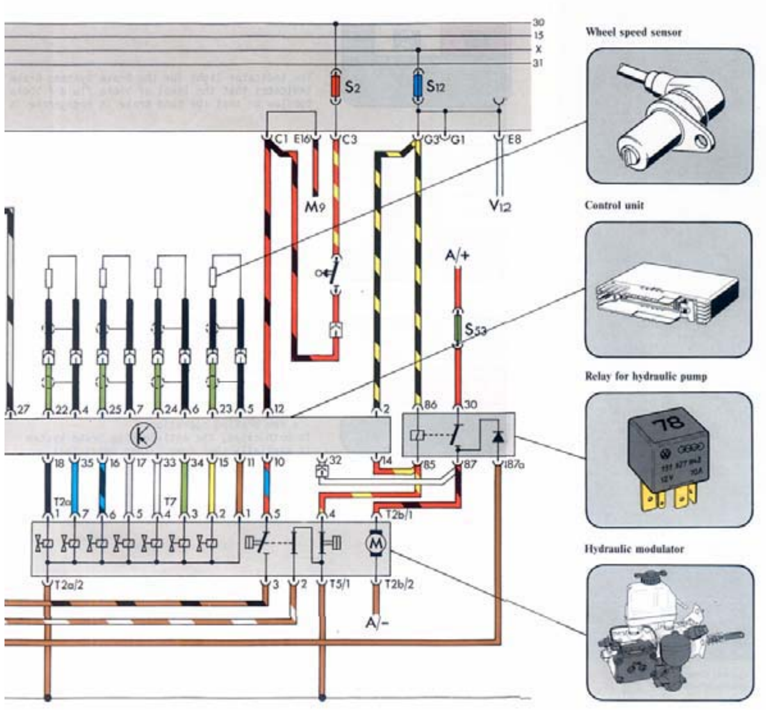
Teves ABS current flow diagram / VW-GOLF



TEVES ABS විදුලි පරිපථය (පසු පිට හා සම්බන්ධයි)

මෙහි දක්වා ඇත්තේ අප අධ්‍යයනය කල ටේවිස් ABS බ්‍රේක් පද්ධතියේ විදුලි පරිපථ සටහනයි. මෙහි ඉතිරි කොටස මීළඟ පිටුවේ දක්වා ඇති අතර මෙම සටහන් දෙකම ඒකාබද්ධකර එය අධ්‍යයනයට ගත යුතු වෙයි. මෙය VW / GOLF රථයකට එය යොදා ගැනීමේදි සැලසුම් කල පරිපථයකි. අපගේ අනෙකුත් කෘති (දමුතු තාක්ෂණික ප්‍රකාශන) වල අප භාවිතා කරන වයරින් පද්ධති ක්‍රමයට මෙය බෙහෙවින් සමාන වීම අපට එය වටහා ගැනුමට මහත් පහසුවක් වී තිබෙයි. මෙහි කොටස් සංකේත නම් නොකර රූප සටහන් මගින්ම දක්වා තිබීම ඉතා පහසුවෙන් පද්ධතිය අධ්‍යයනය කිරීමට උපකාරී වෙයි.

මෙහි 30 (බැටරි +) 15 (ඉග්නිෂන්+) සහ 31 (අර්ත්) යන අග්‍ර වලට අමතරව X යනුවෙන් තවත් බැටරි සැපයුමක් දක්වා ඇත. එය අනෙකුත් රථවල යොදා ගන්නා ACC අග්‍රයට බෙහෙවින් සමාන වුවක් වන අතර එහි එකම වෙනස ඉග්නිෂන් ස්විචයේ 15 අග්‍රය සමගම එයත් එකවර සම්බන්ධ වීමයි. අනෙකුත් රථවල මේ සඳහා වෙනම පියවරක් (Step) ඇත.



TEVES ABS විදුලි පරිපථය (පෙර පිටුව හා සම්බන්ධයි)

මෙම විදුලි පරිපථය අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ABS පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරිත්වය තව දුරටත් අවබෝධ කරගැනීමටද හැකිවේ. එමෙන්ම පද්ධතියේ දෝෂ සොයා යාමේදී මෙම පරිපථ සටහන අවබෝධ කර සිටීමද ඉතා වැදගත් වෙයි.

මෙහි ඉග්නිෂන් ස්විචය සම්බන්ධ කිරීමත් සමග X සහ අංක 15 අග්‍ර වලට ධාරාව ලැබෙන අතර එහිදී ABS ඉන්ඩිකේටරය තත්පර 2 සහ 60 අතර තුර යම් කාලයක් දැල්වී නිවී යයි. මෙහිදී මෙම X අග්‍රය සාමාන්‍ය අනෙක් රථයක ඇති ACC අග්‍රයට සමාන වුවක් වන අතර එමගින් ඉග්නිෂන් අග්‍රයට යෙදෙන බර අඩුවීමක් සිදුවෙයි. මෙම ඉන්ඩිකේටරය සඳහා ඉග්නිෂන් ධන අග්‍රය අංක 15 අග්‍රයෙන් ලැබෙන අතර ඍණ අග්‍රය ABS රිලේ ඒකකයේ 30a අග්‍රයෙන් ලැබේ. එහි රිලේ ඒකකය නිදහස්ව ඇතිවිට මෙලෙස බල්බයට ඍණ අග්‍රය සපයා එය දල්වන අතර පාලන ඒකකයේ අංක 8 අග්‍රයෙන් රිලේ දඟරයට ධාරාව ලැබී එය ක්‍රියාත්මක වන විට S 54 ෆියුස් එක හරහා ඉන්ඩිකේටරයට ධන අග්‍රය ලැබී එහි අග්‍ර දෙකම ධන වීමෙන් බල්බය නිවී යයි.

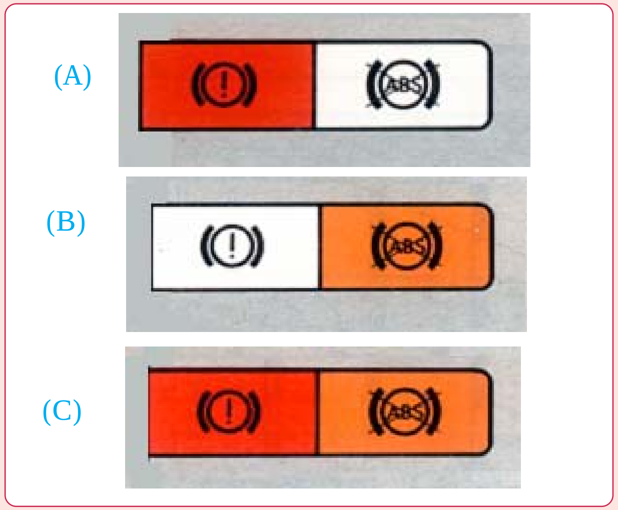
මෙයට පෙර අධ්‍යයනය කල ABS පද්ධතිවල ABS ඉන්ඩිකේටරය ඉග්නිෂන් ස්විචය සම්බන්ධ කිරීමත් සමග දැල්වීම සිදුවූයේ ඕල්ටනේටර D+ අග්‍රයෙනි. ඒ මුලින්ම බල්බය හොඳ තත්වයෙන් ඇති බව පෙන්වා දීමටය. නමුත් එහිදී ඕල්ටනේටරයේ දෝෂයක් ඇති වුවහොත් එහිදීද නිකරුනේ මෙම ABS බල්බය දැල්වීම එක් දුර්වලතාවයක් විය. එය වැළැක්වීමට මෙම පද්ධතියේ එම කාර්‍යය පාලන ඒකකය මගින්ම ඉහත විස්තර කළ ආකාරයට සිදුවෙයි. එනම් ඉග්නිෂන් ස්විචය සම්බන්ධ කිරීමත් සමග X අග්‍රයට ධාරාව ලැබී එය S12 ෆියුසය හරහා පාලන ඒකක අංක 2 අග්‍රයට ලැබෙන අතර ඒ සමඟම ඉහත සඳහන් කල අයුරු තත්පර 2 සිට 60 දක්වා අතර තුර වූ කාලයක් බල්බය දැල්වී එය හොඳ තත්වයෙන් ඇති බව දැනුම් දේ.

ඉහත ආකාරයට ABS රිලේ ඒකකය සම්බන්ධ වීමත් සමග S54 ෆියුස් එක හරහා ලැබෙන බැටරි ධාරාව රිලේ ඒකකය තුලින් පාලන ඒකකයේ අංක 3 සහ 20 අග්‍රවලටද සම්බන්ධ වේ. ඒ සමගම පාලන ඒකකය මගින් පද්ධතියේ විදුලි පරිපථය සහ උපාංග පරීක්ෂා කිරීම ආරම්භ වන අතර එහිදී යම් දෝෂයක් ඇතිව තිබුනහොත් අංක 27 අග්‍රය අර්ත් කර ABS ඉන්ඩිකේටරය දිගටම දල්වා තබනු ලබයි. ABS රිලේ ඒකකය තුල ඩයෝඩයක් යොදා ඇත්තේ මෙහිදී සිදුවිය හැකි වයර් ෂෝර්ට් වීම වැළැක්වීමටය. පාලන ඒකකය මගින් මෙම පරීක්ෂාව කරන කාලය තුල ඉන්ඩිකේටර බල්බය කඩින් කඩ නිවී නිවී දැල්වෙන අතර එමගින් මෙම පරීක්ෂාව සිදුවන බව රියදුරුට අවබෝධ කරගත හැකිය. පද්ධතියේ දෝෂයක් නොමැති නම් බල්බය සම්පූර්ණයෙන්ම නිවී යයි.

මෙහි ABS ඉන්ඩිකේටරය සමඟ ඇති බ්‍රේක් සලකුණ සහිත අනෙක් ඉන්ඩිකේටරය යොදා ඇත්තේ බ්‍රේක් පද්ධතියේ හයිඩ්‍රොලික් අංශයේ දෝෂයක් ඇති වුවහොත් එය දැනුම් දීමටය. එය බ්‍රේක් ලෙවල් සෙන්සරයේ අඩු ලෙවල් ස්විචය මගින් බ්‍රේක් ඔයිල් මට්ටම වඩාත් අඩුවූ විට මෙන්ම මොඩියුලේටරය තුල ඇති බ්‍රේක් ප්‍රෂර් ස්විචය මගින් පීඩනය බාර් 105 ට වඩා අඩු වූ විටද පරිපථ දෙකකින් ක්‍රියාත්මක වෙයි. පරිපථ සටහන මගින් එම සැලසුම වටහාගත හැකි වනු ඇත.

හයිඩ්‍රොලික් පීඩනය සපයන පොම්පය මෝටරයකින් ක්‍රියාත්මක වන අතර එයට ධාරාව සැපයීම හයිඩ්‍රොලික් පම්ප් රිලේ ඒකකය ක්‍රියාත්මක වීමෙන් සිදුවේ. එය තුල ඩයෝඩයක් සවිකර ඇත්තේ පරිපථය බිඳීමේදී ඇතිවෙන ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරා පුළිඟුව වැළැක්වීමටය. එම පම්ප් රිලේ ඒකකයේ රිලේ දඟරයට S12 ෆියුසය මගින් ධාරාව X අග්‍රයෙන් සපයා ඇති අතර අර්ත් අග්‍රය ප්‍රෂර් සෙන්සර් ස්විචය මගින් සැපයේ. එම ස්විචය පද්ධතියේ පීඩනය බාර් 140 දක්වා අඩුවන විට සම්බන්ධ වන අතර බාර් 180 වන විට විසන්ධි වෙයි.

මෙම පරිපථයට වීල් ස්පීඩ් සෙන්සර ආදිය සවිව ඇති ආකාරය මෙන්ම ඒවා පරීක්ෂා කරන ආකාරය මෙයට පෙර අප අධ්‍යයනය කල ABS විදුලි පරිපථ වලට සමාන හෙයින් මෙහිදී ඒවා නැවත විස්තර නොකෙරේ. එහෙත් මෙහි ඉන්ඩිකේටර බල්බ් ක්‍රියාකාරිත්වය හොඳින් අවබෝධ කරගත යුතු බැවින් ඒ පිළිබඳව විස්තරය නැවතත් පහතින් දක්වා තිබෙයි.



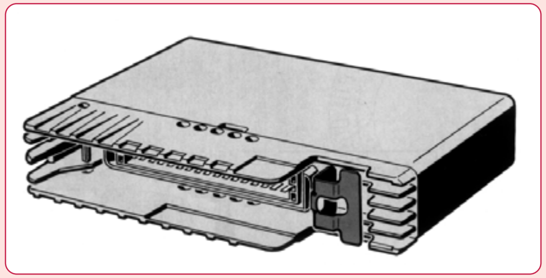
ABS පද්ධතියේ ඉන්ඩිකේටර දැල්වෙන ආකාරය

රථය ධාවනයේදී මෙම A සටහන අයුරු බ්‍රේක් ඉන්ඩිකේටරය පමණක් දැල්වෙයි නම් එහි අදහස බ්‍රේක් ඔයිල් මට්ටම අඩුවීමයි. හෑන්ඩ් බ්‍රේක් ක්‍රියාත්මකව ඇති විටද මෙය දැල්වෙන අතර එම සම්බන්ධය පරිපථයේ F 9 කනෙක්ටරය හරහා ලැබෙයි.

මෙම A සටහන අයුරු ABS ඉන්ඩිකේටරය පමණක් දැල්වෙයි නම් එයට හේතුව පද්ධතියේ දෝෂයක් හමුවීම නිසා පාලන ඒකකය මගින් ABS පද්ධතිය අක්‍රිය කිරීමයි. බ්‍රේක් ඔයිල් මට්ටම අඩුවීම නිසාද මෙය සිදුවිය හැක. බ්‍රේක් ඔයිල් පළමු මට්ටමට පැමිණි පසු ඉදිරි රෝද සඳහා පමණක් ABS අක්‍රිය කරන අතර එහිදිද මෙය දැල්වීම සිදුවේ.

මෙම C සටහන අයුරු ABS සහ බ්‍රේක් ඉන්ඩිකේටර ලාම්පු දෙකම දැල්වෙන අවස්ථාද ඇතිවිය හැකිය. පෙර සඳහන් කල අයුරු බ්‍රේක් පද්ධතියේ ඇතිවන දෝෂ සහ ABS පද්ධතියේ ඇතිවෙන දෝෂ එකවර සිදුවූ විට මෙලෙස ඉන්ඩිකේටර දෙකම එකට දැල්වේ.

ABS පාලන ඒකකය

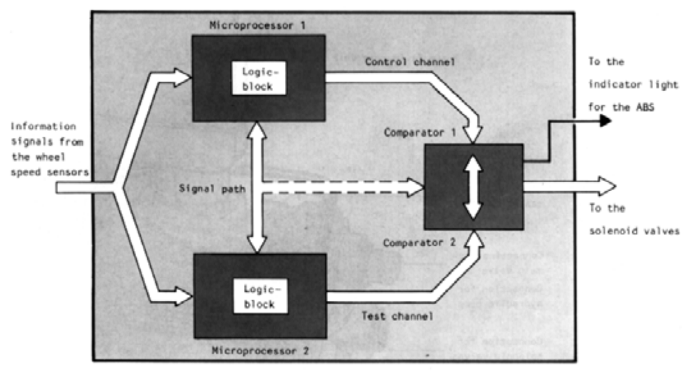


ABS පද්ධතියේ පාලන ඒකකය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ අප විසින් පෙර සහ මෙම පරිච්ඡේද තුලින් අධ්‍යයනය කල විශේෂ ටේවිස් ABS පද්ධතියට යොදා ගන්නා ලද පාලන ඒකකයයි. ලැබෙන සංඥා ඇසුරින් රෝද හතරේ ස්ලිප් රේන්ජ් අගය ගණනය කර එය තුලිනව පවත්වා ගැනුමට හයිඩ්‍රොලික් වැල්ව් හය සහ ප්‍රධාන වැල්වය ක්‍රියාකරවීමත්, පද්ධතියේ දෝෂ පරීක්ෂාකර යම් දෝෂයක් ඇත්නම් පද්ධතිය අක්‍රිය කර ඒ බව රියදුරුට සංඥාකර ආරක්ෂාව සැලසීමත් මෙමගින් සිදුවෙයි. එහෙත් මෙම පාලන ඒකකය එක්තරා විශේෂ ආකාරයකට සකසා ඇති අතර එයට හේතුව සොයා බලමු.

සෑම නිෂ්පාදන සමාගමක් විසින්ම තම ABS පද්ධති පිළිබඳව විස්තර සැපයීමේදී මග හරින එක් කරුණක් නම් රථයේ වේගය සොයා ගන්නා අන්දමයි. මන්ද ස්පීඩෝමීටරයෙන් වුවද පෙන්නුම් කරන්නේ රථයේ වේගය නොව රෝද වේගය බැවිනි. මෙලෙස බ්‍රේක් පහරකදී රථයේ වේගය ලබාගැනීමට පහසු මගක් නොමැති නිසා විකල්ප ක්‍රම ඒ සඳහා යොදා ගැනෙන අතර ඒ කිසිවක් නිරවද්‍ය ඒවා නොවේ. මෙහිදී බොහෝ විට කරනු ලබන්නේ මුලින්ම රථයේ බ්‍රේක් ස්විචයෙන් සංඥාවක් ගෙන බ්‍රේක් යෙදීම ආරම්භයේදී පවතින රථයේ වේගය වීල් ස්පීඩ් සෙන්සර මගින් ලබා ගැනීමයි. මන්ද එහිදී රෝද වේගය රථයේ වේගයට සමාන වන බැවිනි. මීළඟට බ්‍රේක් ක්‍රියාකරවීමේදී රෝද වේගයේ ඇතිවෙන වෙනස තුලින් ප්‍රස්ථාර ඇසුරින් රථයේ වේගය ගණනය කෙරෙයි. එහෙත් එය නිරවද්‍ය නොවන නමුත් ස්ලිප් රේන්ජ් අගය 8% සිට 35% දක්වා විශාල පරතරයකට සීමාවන බැවින් එය එතරම් ගැටළුවක් නොවේ. නිදසුනක් ලෙස මෙහිදී ඇත්තවශයෙන්ම පවතින ස්ලිප් රේන්ජ් අගය 22% ක්ව තිබියදී එය 28% ක් ලෙස වැරදි ලෙස ගණනය වුයේයයි සිතමු. මෙම අවස්ථා දෙකේදීම ABS ක්‍රියා නොකරන නිසා එය එතරම් ගැටළුවක් නොවෙයි. එහෙත් මෙම තත්වය පිටු දැකීමට

නවීනතම මෙන්ම සංකීර්ණතම රථවල සැටලයිට් තාක්‍ෂණය ඇසුරින් රථයේ වේගය නිවරැදිව ගණනය කරගනු ලැබෙයි. එමගින් රථයේ වේගය ඉතා නිවරැදිව ලබාගත හැකි නිසා ස්ලිප් රේන්ජ් පරාසය වෙනුවට තනි අගයක් යොදා ගත හැකිවෙයි. එහෙත් එය යොදා ගන්නේ මිල අධික රථ සඳහා පමණකි. ඇත්තවශයෙන්ම මෙම තත්වය ABS පද්ධතිවල එක් දුර්වලතාවයක් නිසා එය වසන් කර ගැනුමට නිෂ්පාදන සමාගම් විසින් ABS ක්‍රියාවලියේදී රථයේ වේගය සොයා ගන්නා අන්දම පිළිබඳව කිසිවක් සඳහන් කරන්නේ නැත.



ABS පාලන ඒකකය ඇතුලත කර ඇති නවීකරණ

ඉහත විස්තර කල අයුරු රථයේ වේගය සොයා ගැනීම නිවරැදිව කර ගැනුමට ඇති අපහසුතාවය පිටු දැකීමට මෙම ABS පද්ධතියේ පාලන ඒකකය සම්පූර්ණයෙන්ම නවීකරණය කර තිබෙයි. මෙම සටහනෙන් එය දක්වා ඇත. මෙහිදී පරිගණක එනම් මයික්‍රොප්‍රොසෙසර් (Microprocessor) දෙකක් යොදා ගැනෙන අතර ලැබෙන වීල් ස්පීඩ් සංඥා තරංග ඇතුළු අනෙකුත් සංඥා මෙම මයික්‍රොප්‍රොසෙසර් දෙකටම එක ලෙස ලබාදී තිබෙයි. මේවායේ ලොජික් අංග දෙක මගින් රථයේ වේගය ආකාර දෙකකට ගෙන ස්ලිප් රේනජ් අගය අකාර දෙකකට ගණනය කරනු ලැබෙයි. මෙලෙස ලැබෙන අගයන් දෙක අවසානයේ තනි ඒකකයට ගෙන ඒවා සසඳා බලා එම අගයන්ට පොදු තනි අගයක් ගෙන ABS ක්‍රියාකාරිත්වය පවත්වා ගනු ලැබෙයි. මෙමගින්ද සැටලයිට් තාක්‍ෂණය යොදා ගත් රථවල තරම් සාර්ථක ලෙස ස්ලිප් රේන්ජ් අගය ගනනය නොවුනත් සාමාන්‍ය අනෙකුත් ABS පද්ධතිවලට වඩා එය සාර්ථක වෙයි.