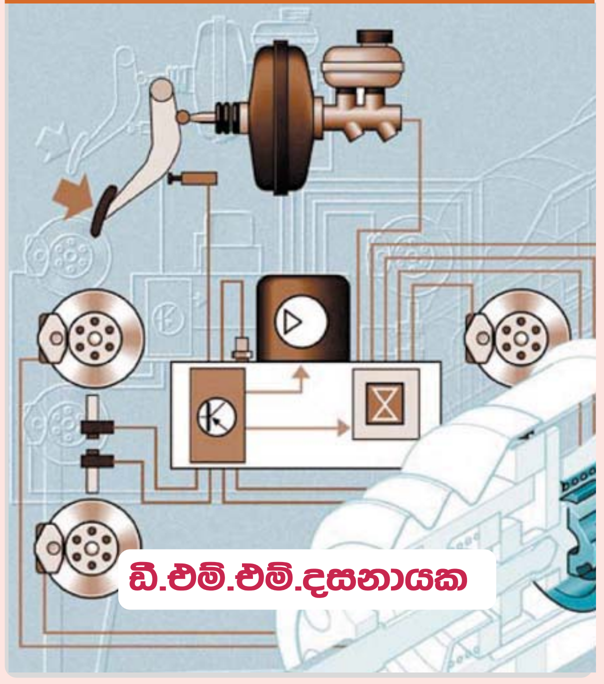
ABS බ්‍රේක් පද්ධති සහ ට්‍රැක්ෂන් කොන්ට්‍රෝල්



ඩී.එම්.එම්.දසනායක

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

06 වන පරිච්ඡේදය

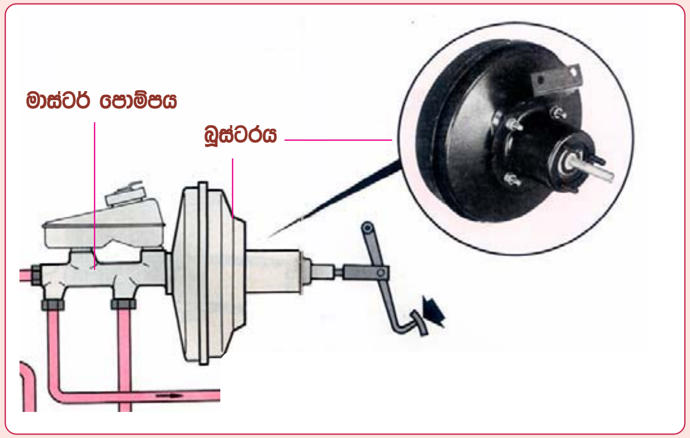
පවර් ඇසිස්ටඩ් බ්‍රේක් පද්ධති

රථයක් ධාවනයේදී මාර්ගයේ අනතුරුදායක තත්වයන් කොයි මොහොතේ මතුවේදැයි පැවසිය නොහැක. එවන් අවස්ථාවල ක්ෂණිකව රථය නතර කර ගැනුමට තද බ්‍රේක් පහරවල් යෙදිය යුතුවේ. එය කල හැක්කේ බ්‍රේක් පැඩලය මත පයෙන් යොදන ආයාශය වැඩි කිරීමෙනි. එහෙත් සාමාන්‍ය සැහැල්ලු රථයක එසේ තද බ්‍රේක් පහරක් පයෙන් යොදන ආයාශය වැඩි කිරීමෙන් කල හැකි වුවත් වේගය සහ බර අනුව වැඩි චාලක ශක්තියක් රථයේ ගැබ්ව ඇති විට මෙලෙස පයෙන් යොදන ආයාශය ප්‍රමාණවත් නොවෙයි.

ඉහත සඳහන් ආකාරයට අනතුරුදායක අවස්ථාවකදී රථයේ වේගය අඩු කිරීමට හෝ නතර කිරීමට පයෙන් යොදන ආයාශය ප්‍රමාණවත් නොවුනි නම් එම අනතුර බොහෝ විට මාරාන්තික අනතුරක් වේ. තවද අද ලෝකයේ කාන්තා රියදුරන්ද විශාල වශයෙන් බිහිව ඇති අතර විශේෂයෙන්ම ඔවුනට මෙලෙස ප්‍රබල බ්‍රේක් පහරවල් යෙදීම ඉතා අපහසුවේ.

ඉහත දක්වා ඇති අපහසුතාවයට ඇති එකම විකල්ප පිළියම අප විසින් පයෙන් පැඩලයට ලබාදෙන ආයාශය යම් උපක්‍රමයකින් කිහිප ගුණයකින් වැඩි කර මාස්ටර් පොම්පය ක්‍රියාකරවීමට යෙදවීමයි. මේ සඳහා ක්‍රම කිහිපයක්ම භාවිතා වන අතර බලය වැඩි කර ගැනුමට එම උපක්‍රම යොදන ලද බ්‍රේක් පද්ධති හඳුන්වන්නේ පවර් ඇසිස්ටඩ් බ්‍රේක් (Power asisted brake) පද්ධති යනුවෙනි. මෙම පරිච්ඡේදයෙන් එවන් පද්ධති කිහිපයක් හඳුනා ගනිමු.

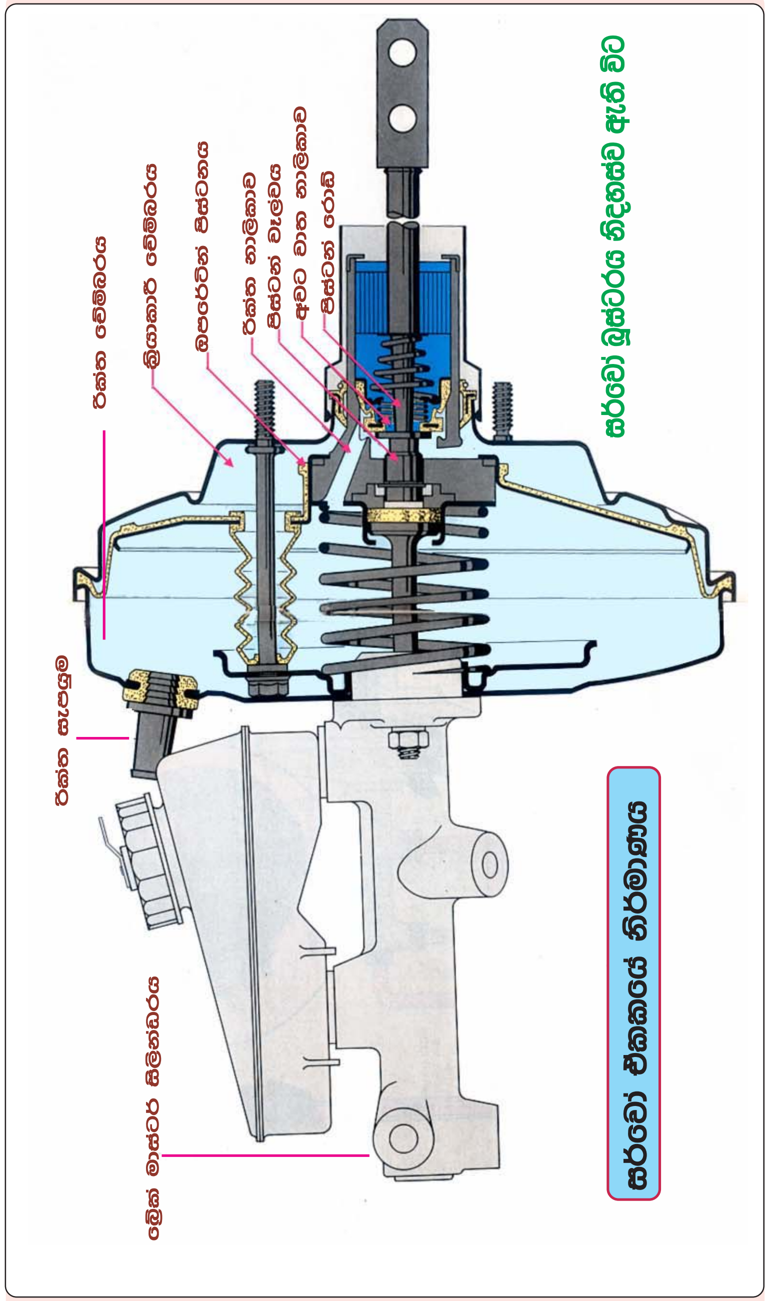
බ්‍රේක් පවර් ඇසිස්ටඩ් ක්‍රම බ්‍රේක් සර්වෝ (Brake servo) යනුවෙන් වැඩි වශයෙන්ම හැඳින්වෙයි. එහෙත් මෙය එයාර් බ්‍රේක් පද්ධති සඳහා අවශ්‍ය නොවෙයි. එනමුත් හයිඩ්‍රොලික් බ්‍රේක් ක්‍රම සඳහා අවශ්‍ය වෙයි. මෙහිදී ඒ සඳහා යෙදෙන බූස්ටරය රික්තයෙන් (Vaccume) හෝ තෙල් පීඩනයෙන් (Hydraulic) යන දෙආකාරයකට නිර්මාණය වෙයි. මෙහිදී මුලින්ම අපි අද වැඩි වශයෙන්ම මෝටර් රථවල යොදා ගන්නා වැකියුම් බූස්ටර් ක්‍රමය හඳුනා ගනිමු.



වැකියුම් සර්වෝ බූස්ටරයක් මාස්ටර් පොම්පයට සවිව ඇති අයුරු

මෙහි දක්වා ඇත්තේ මෙයට පෙර අප අධ්‍යයනය කල බ්‍රේක් පද්ධතියට වැකියුම් බූස්ටරයක් යොදා තිබුනු ආකාරයයි. මෙහි ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා බූස්ටරය තුලම රික්තය ගබඩා කෙරෙන අතර එම රික්තය ලබාගන්නේ ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩයෙනි.

පවර් ඇසිස්ටඩ් බ්‍රේක් ක්‍රම වලදී බ්‍රේක් සඳහා පැඩලය තද කිරීමට යෙදිය යුතු සම්පූර්ණ බලයෙන් සුළු කොටසක් පමණක් මෙහිදී රියදුරු විසින් දැරිය යුතු අතර ඉතිරිය බූස්ටරය මගින් ආවරණය කෙරෙයි. මේ නිසා ඉතා අඩු ආයාශයකින් බ්‍රේක් ක්‍රියාකරවීමට රියදුරුට හැකි වෙයි. මෙම බූස්ටරය නැත්නම් සර්වෝ ඒකක නිර්මාණය වඩාත් සංකීර්ණව ඇත්තේ මෙහි ඇති පාර්ෂල් බ්‍රේක් (Partial brake) ක්‍රියාකාරිත්වය නිසාය. එනම් රථයේ වේගය මදකින් අඩු කිරීමට පැඩලය මදක් තද කල විට එයට සාපේක්ෂව සර්වෝ බූස්ටරයද සුළු වශයෙන් පීඩනය කිරීමයි. තවද ආරක්ෂාව පතා බූස්ටරය අක්‍රිය වුවත් බ්‍රේක් ක්‍රියාකාරිත්වය වැඩි ආයාශයකින් හෝ ක්‍රියාකරවිය හැකි ලෙස තිබිය යුතුය. පියවරෙන් පියවර ගෙන මෙම ක්‍රියාකාරිත්වයන් වටහා ගැනුමට උත්සාහ ගනිමු.



සර්වෝ ඒකකයේ නිර්මාණය

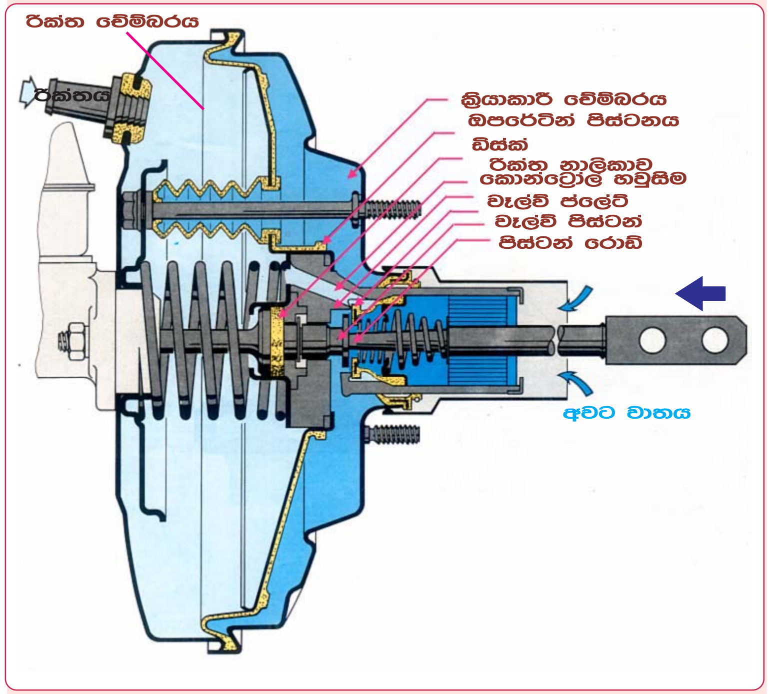
බ්‍රේක් සර්වෝ ඒකකයක නිර්මාණය සහ එහි නිදහස්ව ඇති විට පිහිටීම පෙර පිටුවේ දක්වා ඇත. මෙහි ඉදිරියෙන් ඇති රික්ත චේම්බරය මෙන්ම පසු පසින් ඇති ක්‍රියාකාරී චේම්බරය වෙන්ව ඇත්තේ ප්‍රාචීරයකිනි. මෙය පැඩලය නිදහස්ව ඇති අවස්ථාව වන අතර මෙහිදී මෙම චේම්බර දෙකටම එන්ජින් ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩයෙන් ලැබෙන රික්තය සම්බන්ධව තිබෙයි. මේ අනුව චේම්බරය දෙපසම පීඩනය සමාන බැවින් ඔපරේටින් පිස්ටනය එක් අතකට හෝ ගමන් නොකරයි.

මෙම සර්වෝ බූස්ටරයේ ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා රික්තය ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩයෙන් ලබා ගැනේ. එම නලය සම්බන්ධවන විවරය සටහනේ දක්වා ඇත. ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩයේ රික්තය ඇතිවෙන්නේ අයිඩ්ල, ඕවර් රන් අවස්ථාවල බැවින් එම අවස්ථාවල ඇතිවෙන රික්තය මගින් මෙම චේම්බරය වැකියුම් කෙරේ. මෙය සවි වන්නේ වන් වේ වැල්වයක් හරහා බැවින් ඇතිවුනු රික්තය ආපසු ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩයට ගමන් කිරීමක් සිදු නොවේ.

පෙට්‍රල් එන්ජිමක වැඩිම රික්තයක් ඇතිවන්නේ ත්‍රොටල් වැල්වය සම්පූර්ණයෙන්ම වැසුනු පසුවය. බ්‍රේක් පාගන විට ඇක්සලරේටරය නිදහස් කෙරෙන බැවින් ක්ෂණිකව ත්‍රොටල් දොර වැසීයාමෙන් මෙහිදී බූස්ටරයට අවශ්‍ය රික්තය නොඅඩුව ලැබේ. මේ අනුව ඉහතින් විස්තර කල වන්වේ වැල්වය නොමැති වුවද බ්‍රේක් අක්‍රිය වීමක් සිදු නොවේ. එහෙත් වන්වේ වැල්වය ඇත්නම් ධාවනයේදී එන්ජිම නතර වුවද බ්‍රේක් පහර කිහිපයකට රික්තය ගබඩා වීම සිදුවේ.

පෙට්‍රල් එන්ජින්වල ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් රික්තය බ්‍රේක් බූස්ටරය සඳහා ලබා ගැනුනත් ඩීසල් එන්ජින් සහිත මෝටර් රථවල එය අපහසුවේ. එයට හේතුව එහි ත්‍රොටල් වැල්වයක් නොමැති නිසා එන්ජින් අඩු වේග වල ඇතිවන රික්තය ඉතා දුර්වල වීමයි. මේ නිසා ඩීසල් එන්ජින් බොහොමයක බ්‍රේක් බූස්ටරය සඳහා ඕල්ටනේටරය පසු පසින් එම ෂාෆ්ට් එකෙන්ම ක්‍රියා කරන ලෙස එක්ස්හෝස්ටරයක් සවි කර ඇති අතර එය මගින් අවශ්‍ය රික්තය සපයනු ලැබෙයි. එහෙත් මෙහිදී ඕල්ටනේටර බෙල්ට් එක කැඩී ගියහොත් හදිසියේ බ්‍රේක් නොමැති වන නිසා බර වාහන වල එන්ජිමේ කැම් එකෙන්ම ක්‍රියාකරන එක්ස්හෝස්ටර මේ සඳහා යොදා ගැනේ.

අඩ් තිරිංග අවස්ථාව / Partial Braking

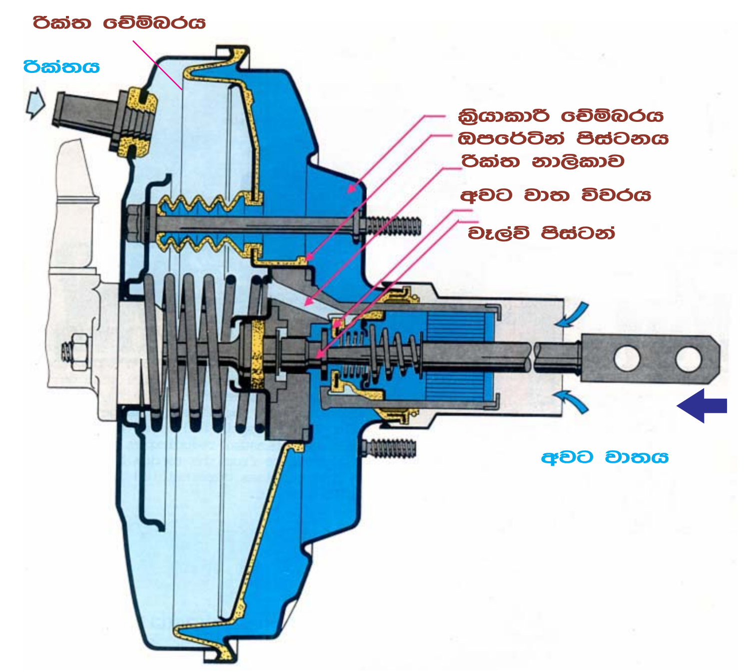


පාර්ෂල් බ්‍රේක් සඳහා බූස්ටරය සැකසෙන අයුරු

පෙර සටහනේ දක්වා ඇත්තේ පාර්ෂල් බ්‍රේක් අවස්ථාවක බූස්ටරය හැසිරෙන ආකාරයයි. මෙය පාර්ෂල් බ්‍රේක් යනුවෙන් හඳුන්වා ඇත්තේ රථයේ වේගය අඩු කිරීම සඳහා එක් පමණකට බ්‍රේක් තදකර සිටිනා අවස්ථාවක් බැවිනි. මේ සඳහා පැඩලය සුළු ප්‍රමාණයක් තදකල විට එය ඩිස්ක් එකට හේත්තු වනතෙක් ඇති සහන දුර ගමන් කිරීමේදී සටහන අයුරු කොන්ට්‍රෝල් රොඩ් එක එහි දුන්න තද කිරීමෙන් මුලින්ම වැල්ව් ප්ලේට් එක තල්ලු වී රික්ත නාලිකාව ක්‍රියාකාරී චේම්බරයෙන් වැසී යයි. මෙලෙස වැල්ව් පිස්ටනය ඉදිරියට යාමෙන් එහි විවරය විවෘතව අවට වාතය ක්‍රියාකාරී චේම්බරයට ඇතුළුව එහි පීඩනය වැඩි කරයි. එවිට ඔපරේටින් පිස්ටනය සමග මාස්ටර් පොම්ප පුෂ්රොඩ් එක තල්ලුවී බ්‍රේක් ක්‍රියාකරයි. මෙලෙස කොන්ට්‍රෝල් හවුසිම ඉදිරියට යාමේදී මෙයට පෙර සටහනේ දක්වා ඇති ආකාරයට වැල්ව් පිස්ටනය මගින් අවට වාත විවරය නැවත වසා දමයි. මෙලෙස යම් වාත ප්‍රමාණයක් ක්‍රියාකාරී චේම්බරය තුල සිරවීමත් සමග එමගින් යම් නියත අගයකින් බ්‍රේක් තද කිරීම එකම ගණනට පවත්වා ගනියි. මෙහිදී පැඩලය නිදහස් කළහොත්

පැඩල් රොඩ් එක වටා ඇති දුන්න නිදහස්ව වැල්ව් ප්ලේට් එක පසුපසට පැමිණ රික්ත නාලිකාව ක්‍රියාකාරී චේම්බරයට විවෘතවෙයි. එනම් චේම්බර දෙපස පීඩන සමව කොන්ට්‍රෝල් හවුසිම පසුපසට ගමන්කර බ්‍රේක් නිදහස් කරයි. මෙය වටහා ගැනීම පහසු වන්නේ වර්ණ චිත්‍ර මගින් පමණක් වුවත් මෙයට පෙර සටහන හා සන්සන්දනය තුලින් මෙම ක්‍රියාකාරිත්වය වටහා ගැනුම අපහසු නොවනු ඇත. පැඩලය තව දුරටත් තද කලහොත් සිදුවන්නේ කුමක්දැයි මීළඟ සටහනෙන් දක්වා ඇත.

■ තද තිරිංග පහරකදි



තද බ්‍රේක් පහරකදී බූස්ටරය සැකසෙන අයුරු

තද බ්‍රේක් පහරක් සඳහා පැඩලය එක දිගටම තද කර සිටීමේදි එම ප්‍රබල බ්‍රේක් පහර ලැබෙන අයුරු මෙහි දක්වා ඇත. එහිදි පැඩලය එක දිගටම තදකර සිටීම නිසා රික්ත නාලිකාව සම්පූර්ණයෙන් වැසී පවතින අතර වැල්ව් පිස්ටනයද ඉදිරියටම තල්ලුවී පැවතීමෙන් අවට වාත විවරය එක දිගටම විවෘතව පවතියි. ඒ අනුව මෙම සටහන අයුරු අවට වාත පීඩනය සම්පූර්ණයෙන්ම ක්‍රියාකාරී චේම්බරයට ලැබී ඔපරේටින් පිස්ටනය සිරවෙනතෙක්ම ඉදිරියට ගොස් තව දුරටත් එය තදකර සිටි. එනම් උපරිම බ්‍රේක් බලය ලබාදෙයි. එහෙත් රියදුරු මෙහිදි

දැරිය යුත්තේ අඩු ආයාසයකි. පැඩලය නිදහස් කල විට වැල්ව් පිස්ටනය පසුපසට පැමිණ අවට වාතය ඇතුළුවීම අවහිර කිරීමත් රික්ත නාලිකාව ක්‍රියාකාරී චේම්බරයට විවෘතව එහි වාතය ඉවත් වීමත් නිසා බ්‍රේක් නිදහස්වීම සිදුවේ.

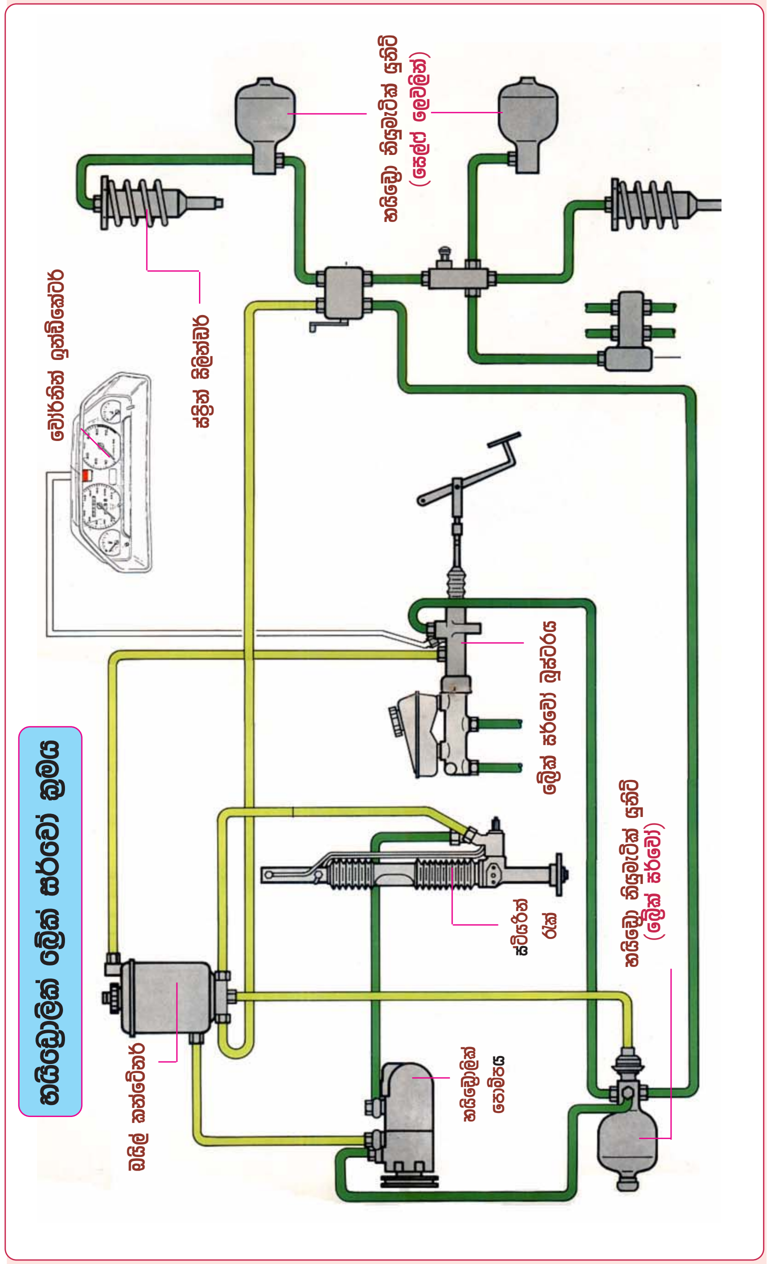
රික්ත බලයෙන් ක්‍රියාකරන බ්‍රේක් සර්වෝ බූස්ටර පෙට්‍රල් මෙන්ම ඩීසල් රථවලත් එකලෙස යොදා ගැනේ. මෙහිදි පෙට්‍රල් වාහන වලදි මෙය යොදා ගැනීම පහසු වන්නේ එයට අවශ්‍ය රික්තය ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩයෙන් සෘජුවම ලබාගත හැකි බැවිනි. එහෙත් ඩීසල් වාහන වල එය අපහසුවන්නේ එහි ත්‍රොටල් වැල්වයක් නොමැති නිසා ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩයේ ප්‍රබල රික්තයක් ඇති නොවන බැවිනි. මේ නිසා ඩීසල් රථවල ඕල්ටනේටරය පසුපස හෝ එන්ජින් කැම්යට සම්බන්ධ එක්ස්හෝස්ටරයක් ක්‍රියාකරවීමෙන් එම රික්තය ඇති කරගනු ලැබේ.

යම් හෙයකින් සර්වෝ බූස්ටරය අක්‍රිය වීමක් සිදුවුවහොත් එමගින් බ්‍රේක් පද්ධතිය සම්පූර්ණයෙන්ම අක්‍රිය වීමක් සිදුවන්නේ නැත. මන්ද එවිට කොන්ට්‍රෝල් රොඩ් එක මාස්ටර් පොම්ප පුෂ් රොඩ් එකට හේත්තුවී පයෙන් ලැබෙන බලයෙන් මාස්ටර් පොම්පය ක්‍රියාත්මක වන බැවිනි. එහෙත් ඒ සඳහා දැඩි ආයාශයක් පයෙන් යෙදිය යුතු වෙයි.

■ හයිඩ්‍රොලික් සර්වෝ ක්‍රම

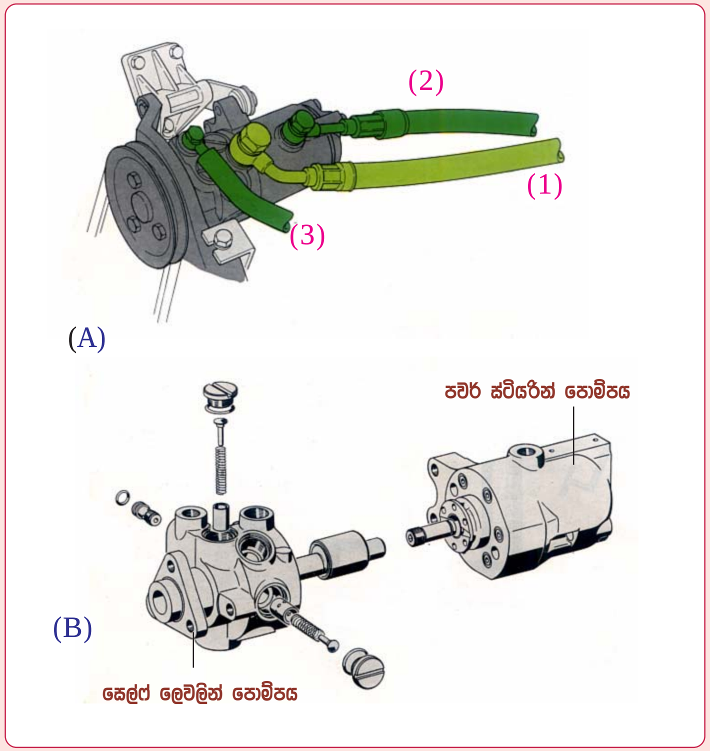
ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් රික්තය වෙනුවට හයිඩ්‍රොලික් පීඩනයෙන් ක්‍රියාකරන බ්‍රේක් බූස්ටරද භාවිතයේ පවතී. රථයේ පවර් ස්ටියරින් පොම්පයෙන් ඒ සඳහා හයිඩ්‍රොලික් පීඩනය ලබා ගන්නා බවට බොහෝ දෙනෙක් විශ්වාස කලත් මෝටර් රථයක පවර් ස්ටියරින් හයිඩ්‍රොලික් පොම්පයෙන් ස්ටියරින් පද්ධතිය මිස වෙනත් කිසිම උපාංගයක් ක්‍රියා කරවීමට එහි තෙල් පීඩනය යොදා ගත නොහැකි වේ. මන්ද එහි පීඩනය ඇති වන්නේ සුක්කානම කපන වේලාවට පමණක් බැවිනි. මේ අනුව හයිඩ්‍රොලික් පවර් ස්ටියරින් පොම්පය තුලම තවත් පොම්පයක් සවිකර එය මගින් බ්‍රේක් බූස්ටරය සඳහා තෙල් පීඩනය ලබා ගැනේ. මෙම පොම්ප හඳුන්වනු ලබන්නේ ටැන්ඩම් හයිඩ්‍රොලික් පොම්ප නමිනි.

රථයේ ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩයෙන් පහසුවෙන් බ්‍රේක් බූස්ටරය ක්‍රියා කරවීමට තිබියදි මෙලෙස අතිරේක පොම්පයක් යොදා එය ක්‍රියා කරවීම වැඩි වියදම් නිර්මාණයක් වේ. එහෙත් සෙල්ෆ් ලෙවලින් වැනි පද්ධති යොදා ගැනුමේදි මෙලෙස ටැන්ඩම් පොම්පයක් යොදා අතිරේක තෙල් පීඩනයක් ලබා ගන්නා බැවින් එහිදි හයිඩ්‍රොලික් බ්‍රේක් බූස්ටරයද එය මගින්ම අඩු වියදමකින් නිර්මාණය කල හැකිවේ. පසු පිටේ දක්වා ඇත්තේ මෙලෙස පවර් ස්ටියරින්, බ්‍රේක් බූස්ටර් සහ සෙල්ෆ් ලෙවලින් වැනි පද්ධති තුනක් එක් කල පද්ධතියකි.



හයිඩ්‍රොලික් බ්‍රේක් සර්වෝ ක්‍රමය

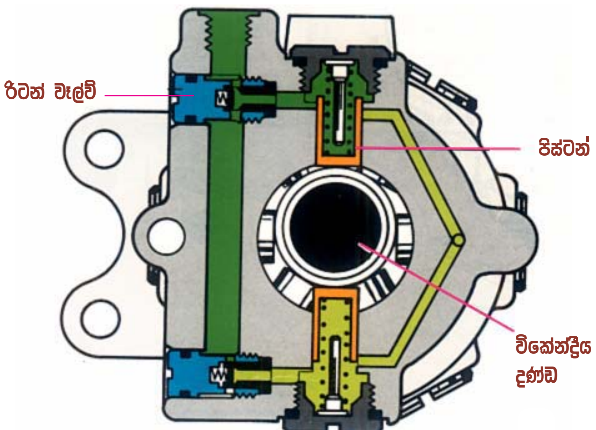
පවර් ස්ටියරින් සඳහා වූ හයිඩ්‍රොලික් තෙල් පීඩනයෙන්ම බ්‍රේක් සර්වෝ ක්‍රියාකාරිත්වයත් ලබා ගැනීමට ඇතැම් සංකීර්ණ රථ නිර්මාණය කර ඇති බව පෙර සඳහන් විය. පෙර පිටුවේ දක්වා ඇත්තේ එවැනි පද්ධතියකි. මෙහි හයිඩ්‍රොලික් පොම්පය මගින් පවර් ස්ටියරින්, සෙල්ෆ් ලෙවලින් සහ බ්‍රේක් බූස්ටර යන පද්ධති තුනම ක්‍රියාත්මක වෙයි. මෙම පොම්පය තුල පොම්ප දෙකක් තනි දණ්ඩකින් ක්‍රියාකරන අතර එහි අවශ්‍යතාවය මුලින්ම වටහා ගනිමු.



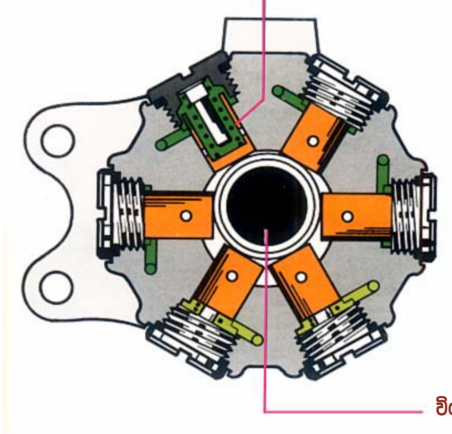
ටැන්ඩම් හයිඩ්‍රොලික් පොම්පයක නිර්මාණය

මෙම A සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ පරිපථ දෙකකින් යුත් හයිඩ්‍රොලික් පොම්පයයි. එහි අංක 1 හෝස් එක මගින් පොම්පයට කන්ටේනරයේ සිට තෙල් සැපයීම සිදුවෙයි. අංක 2 හෝස් එක ස්ටියරින් පද්ධතියට තෙල් පීඩනය සපයන අතර එයට හයිඩ්‍රොනියුමැටික් යුනිට් කිසිවක් සම්බන්ධ නොවේ. මන්ද එහි පීඩනය සුක්කානම් පාලනයට අනුව වෙනස් විය යුතු බැවිනි. අංක 3 හෝස් එක මගින් බ්‍රේක් සර්වෝ පද්ධතියට මෙන්ම සෙල්ෆ් ලෙවලින් පද්ධතියටත් තෙල් පීඩනය නිකුත් කෙරේ.

ඉහත B සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ මෙම පොම්ප දෙක තනි ඒකකයක් ලෙස නිර්මාණයව ඇති ආකාරයයි. මෙහි ඉදිරියෙන් ඇති පොම්පය පිස්ටන් දෙකක් සහිත වන අතර එය බ්‍රේක් සහ සෙල්ෆ් ලෙවලින් සඳහා වේ. පසුපස පොම්පය ස්ටියරින් පද්ධතිය සඳහා පමණි.



(A) බ්‍රේක් සර්වෝ සහ සෙල්ෆ් ලෙවලින් සඳහා වූ පොම්පය



(B) පවර් ස්ටියරින් සඳහා වූ පොම්පය

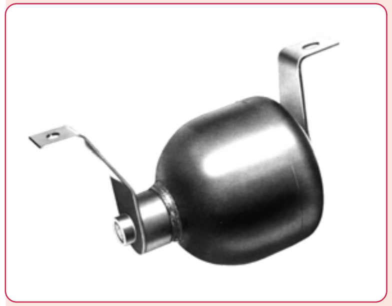
ටැන්ඩම් හයිඩ්‍රොලික් පොම්පයක පොම්ප ක්‍රියාත්මක වීම

ඉහත A සටහනේ දක්වා ඇත්තේ බ්‍රේක් සහ සෙල්ෆ් ලෙවලින් පොම්පයේ නිර්මාණයයි. මෙයට පිස්ටන් දෙකක් යොදා ඇත්තේ මෙම පද්ධති දෙක සඳහාම තෙල් පීඩනය අවශ්‍ය වන්නේ සුළු වශයෙන් වන අතර එයද හයිඩ්‍රොලික් නියුමැටික් යුනිට් තුල තැන්පත් කර තබන

බැවිනි. මෙහිදී බ්‍රේක් සර්වෝ සඳහා තනි හයිඩ්‍රොලික් නියුමැටික් යුනිට් එකක් භාවිතාවන අතර එන්ජිම නතර වුවත් බ්‍රේක් පහර 15 කට පමණ පීඩනය එහි තැන්පත්ව තිබෙයි. වැකියුම් සර්වෝ ඒකක මගින් එන්ජිම නතර වූ පසු බ්‍රේක් පහර දෙක තුනකට වඩා ලබාගත නොහැකි වීමෙන් මෙහි සාර්ථකත්වය වැටහේ.

ඉහත B සටහනේ පවර් ස්ටියරින් සඳහා වූ පොම්ප කොටස දක්වා ඇති අතර එයට පිස්ටන් 5 ක් යොදා තිබෙයි. මෙහිදී හයිඩ්‍රොලික් නියුමැටික් ඒකකයක පීඩනය තැන්පත් කර නොමැති හෙයින්ද සුක්කානම ක්‍රියාකරවන විටම එම අවශ්‍ය පීඩනය ඇති කරන හෙයින්ද මෙලෙස පිස්ටන් වැඩි ගණනන් යොදා තිබෙයි. සුක්කානම ක්‍රියා නොකරන විට මෙහි පීඩනය ඉතා අවමව ඇති කරන හෙයින්ද රථයේ ඉහළ වේගයේදී සුක්කානම සඳහා මෙම පීඩනය යොදා නොගැනෙන හෙයින්ද මෙලෙස පිස්ටන් වැඩි ගණනක් යෙදීම එන්ජිමෙන් වැඩි බලයක් එයට ලබා ගැනීමට හෝ ඉන්ධන දහනය වැඩි කිරීමට කිසිසේත්ම හේතු නොවේ. තවද මෙයට උපරිම බලය ලැබෙන්නේ ඉතා අඩු රථයේ වේග වලදී සහ රථය පාර්ක් කරන අවස්ථාවල බැවින් එහිදී අඩු එන්ජින් වේගයේදී උපරිම බලය ලබා ගැනුමට මෙලෙස පිස්ටන් වැඩි ප්‍රමාණයක් යොදා තිබීම ඉතා වැදගත්වේ.

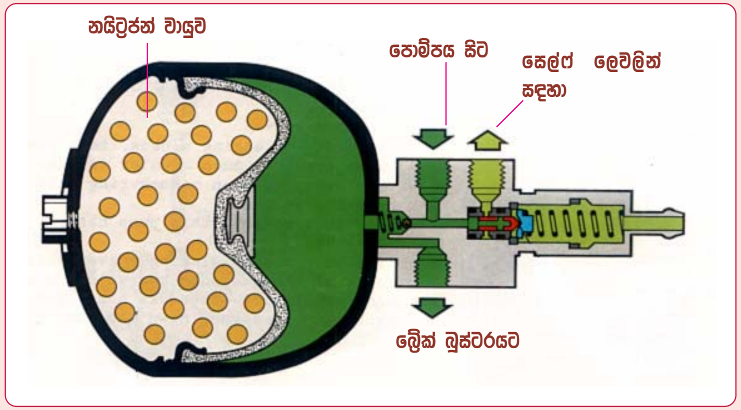
හයිඩ්‍රොනියුමැටික් යුනිට්



හයිඩ්‍රොනියුමැටික් ඒකකය

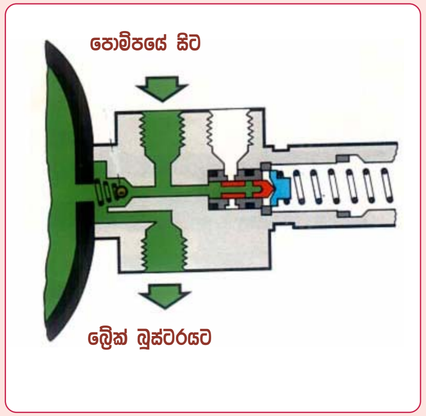
මෙහි දක්වා ඇත්තේ හයිඩ්‍රොනියුමැටික් යුනිට් එකකි. විදුලි පරිපථයකට යොදන කැපෑසිටරයක් එහි ධාරාව යම් ප්‍රමාණයක් තැන්පත් කර තබා සිටිනා ආකාරයට මෙය මගින් හයිඩ්‍රොලික් පද්ධතියේ පීඩනය ගබඩා කර තබා ගැනීමක් සිදු කරයි. මේ නිසාම මෙය ප්‍රෂර් ඇකියුම්ලේටර නමින්ද හැඳින්වෙයි.

පෙර දක්වන ලද හයිඩ්‍රොලික් පද්ධතියට මෙයින් තුනක් ඇතුලත්ව ඇති අතර එයින් තනිව දක්වා ඇති ඇකියුම්ලේටරය සෙල්ෆ් ලෙවලින් සහ බ්‍රේක් බූස්ටරය සඳහා වේ. මෙහි ගබඩා වී ඇති පීඩනය නිසා එන්ජින් අඩු වේගයේදී පමණක් නොව එන්ජිම නතර කල පසු පවා බ්‍රේක් පහර 15 කට පමණ එය පීඩනය සපයයි. මෙහි ඇකියුම්ලේටර එනම් පීඩනය ගබඩාවීම සිදුවන ආකාරයද මෙහිදී වටහා ගනිමු.



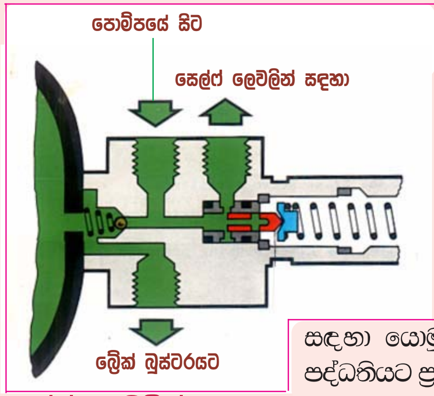
හයිඩ්‍රොනියුමැටික් ඒකකයක නිර්මාණය

හයිඩ්‍රොනියුමැටික් ඒකකයක එනම් ප්‍රෂර් ඇකියුම්ලේටරයක නිර්මාණය මෙහි දක්වා ඇත. මෙය ඇතුලතින් ප්‍රධාන චේම්බර දෙකකට ශක්තිමත් ප්‍රාචීරයක් මගින් වෙන්කර තිබෙයි. ඉන් එක් චේම්බරයකට පීඩනය වූ හයිඩ්‍රොලික් තෙල් ඇතුළුවන අතර අනෙක් චේම්බරය පීඩනය කළ නයිට්‍රජන් වායුවෙන් පුරවා තිබෙයි. මෙම නයිට්‍රජන් වායුවේ පීඩනය 24-25 bar පමණ වේ. පීඩනය වූ තෙල් මෙම චේම්බරයට පිරවීමේදී තව දුරටත් පීඩනය වන නයිට්‍රජන් මගින් එම තෙල් පීඩනය රඳවා තබා ගනියි. මේ නිසා එන්ජින් වේගය අඩු වූ විට පමණක් නොව එන්ජිම නතරකල පසුද බ්‍රේක් පහරවල් ගණනාවක් සඳහා මෙම රඳවාගත් පීඩනය ප්‍රමාණවත් වෙයි. දැන් මෙහි ක්‍රියාකාරිත්වය වටහා ගනිමු.



එන්ජිම පනගැන්වූ විගස

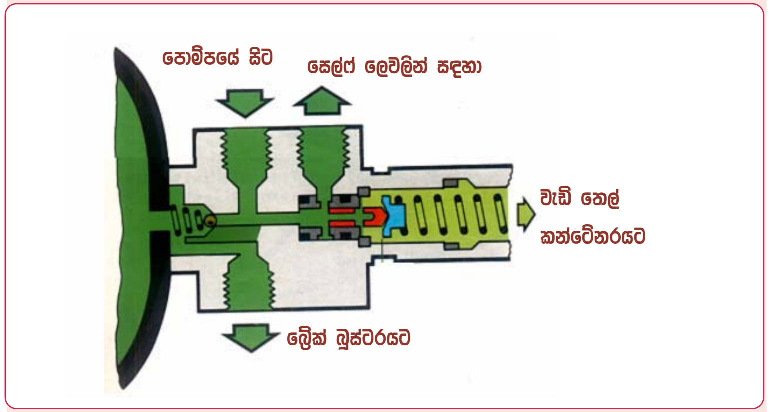
මෙහි දක්වා ඇත්තේ එන්ජිම ක්‍රියාත්මක කිරීමත් සමඟ පොම්පයෙන් ලැබෙන තෙල් මගින් ඇකියුම්ලේටරය ක්‍රියාත්මක වන ආකාරයයි. මුලින්ම එම තෙල් පීඩනය සටහන අයුරු බ්‍රේක් බූස්ටරයට යොමුවන අතර ඒ සමඟම ඇකියුම්ලේටරය පිරවීමද සිදුවෙයි.



සෙල්ෆ් ලෙවලින් සඳහා තෙල් සැපයුම

මෙම සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ බ්‍රේක් බූස්ටර මාර්ගයට තෙල් පීඩනය සැපයීමෙන් පසු එය සෙල්ෆ් ලෙවලින් පද්ධතියට යොමුවන ආකාරයයි. මෙහිදී මුලින්ම තෙල් පීඩනය බ්‍රේක් බූස්ටරයට යොමුකර දෙවනුව සෙල්ෆ් ලෙවලින් සඳහා යොමුකර ඇත්තේ රථයේ බ්‍රේක් පද්ධතියට ප්‍රමුඛතාවය ලැබිය යුතු හෙයිනි. තවද ඇකියුම්ලේටරයට තෙල් ඇතුල්වන මාර්ගයේ ඇති චන්වේ වැල්වය මගින් මෙම ඇකියුම්ලේටරයට සපයන තෙල් පීඩනය බ්‍රේක් බූස්ටරය සඳහා පමණක් ක්‍රියාත්මක කරවයි. සෙල්ෆ් ලෙවලින් සඳහා වෙනම ඇකියුම්ලේටර දෙකක් රථයේ පසුපස සවිකර ඇති අතර එය 06.05 සටහනේ දක්වා ඇත.

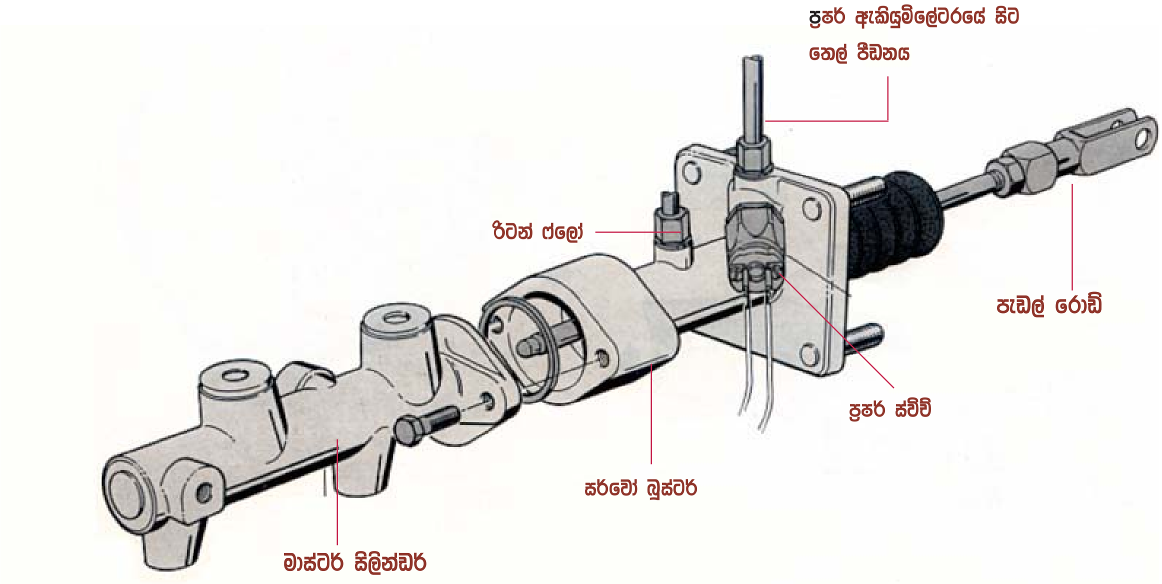
■ තෙල් පීඩන පාලනය



ප්‍රෂර් රෙගියුලේටර ක්‍රියාකාරිත්වය

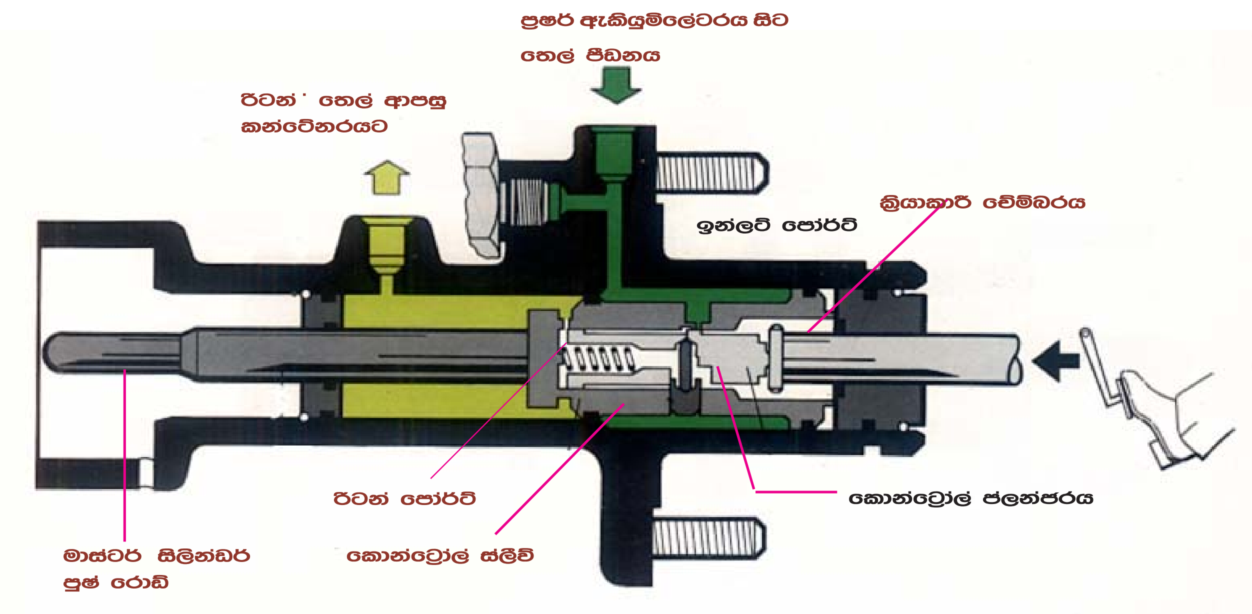
මෙම බ්‍රේක් බූස්ටරය සහ සෙල්ෆ් ලෙවලින් සඳහා වූ පොම්පයටද ප්‍රෂර් රෙගියුලේටරයක් අවශ්‍ය අතර අප නිදසුනට ගෙන ඇති මෙම පද්ධතියේ එය සවි කර ඇත්තේද මෙම ඇකියුම්ලේටරය සමඟය. මෙහි දක්වා ඇති ආකාරයට පොම්පය එක දිගටම ක්‍රියා කර තෙල් පීඩනය වැඩි වීමේදී ප්ලන්ජරය එහි ස්ප්‍රින් එකද හකුළුවාගෙන තව දුරටත් තල්ලුවීමෙන් වැඩි තෙල් කන්ටේනරයට මුදා හැර පීඩනය නියතව තබා ගැනේ.

■ හයිඩ්‍රොලික් බ්‍රේක් සර්වෝ ඒකකය Hydraulic brake servo unit



මෙහි කොටස් කර දක්වා ඇත්තේ හයිඩ්‍රොලික් පීඩනය යටතේ ක්‍රියාත්මක වන සර්වෝ බූස්ටරය සහිත ටැන්ඩම් මාස්ටර් පොම්පයකි. වැකියුම් බූස්ටර යොදා ගැනුමේදී විශේෂයෙන්ම පාර්ෂල් බ්‍රේක් සඳහා පාලනයකින් යුතුව බ්‍රේක් බූස්ටරය ක්‍රියාකල ආකාරයට මෙම හයිඩ්‍රොලික් බූස්ටරයද පාර්ෂල් බ්‍රේක් සඳහා ක්‍රියාකල යුතුවෙයි. එම ක්‍රියාකාරිත්වය අවබෝධ කර ගැනුම සඳහා මෙම පොම්පයෙන් බූස්ටර කොටස පමණක් වෙන්කර ගෙන එහි ඇතුලත නිර්මාණය අධ්‍යයනය කරමු.

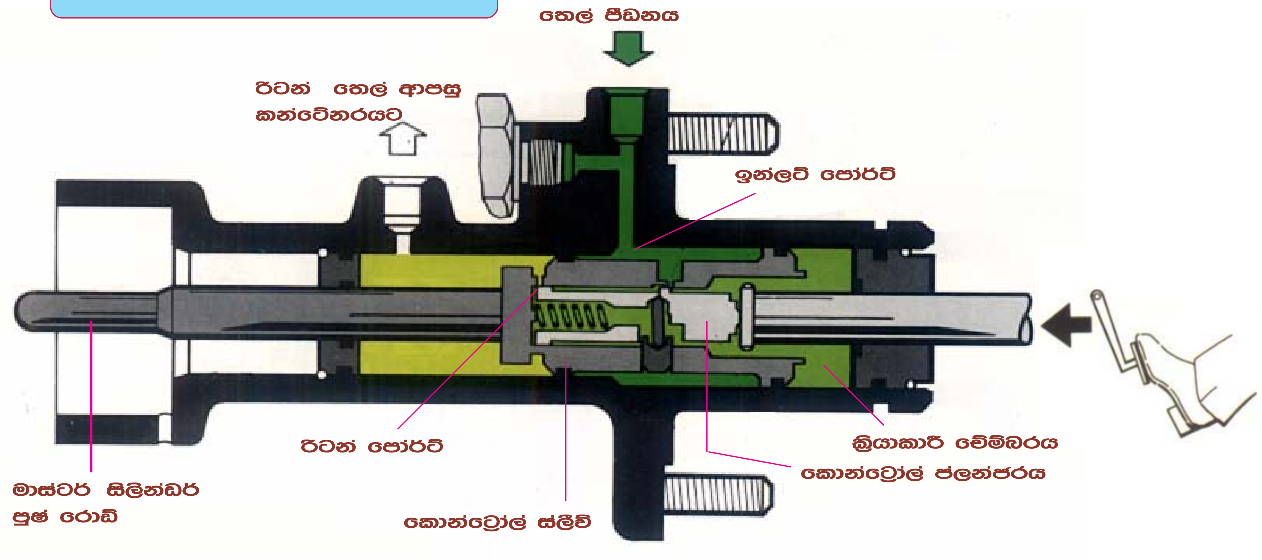
■ හයිඩ්‍රොලික් බ්‍රේක් බූස්ටර ක්‍රියාකාරිත්වය



පෙර සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ හයිඩ්‍රොලික් සර්වෝ බූස්ටරය ඇතුලත නිර්මාණයයි. මෙහි ක්‍රියාකාරී පියවර එකින් එක ගෙන අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා මෙම නිර්මාණය හොඳින් අධ්‍යයනය කළ යුතුවෙයි. මෙය තුල ක්‍රියාකාරිත්වය පහසුවෙන් වටහාගත හැක්කේ වර්ණ සහිත සටහනක් තුලින් පමණක් බැවින් මෙහි දක්වා ඇති සටහනෙන් එම ක්‍රියාකාරිත්වය වටහා ගැනුම මදක් අපහසු විය හැක. එහෙත් වැඩි අවධානයකින් මෙහි දක්වා ඇති වැල්ව් සහ පෝර්ට් ආදිය වටහා ගැනුමෙන් එම අපහසුව පිටුදැකිය හැකි වනු ඇත. ඒ අනුව මෙහි දක්වා ඇති ඉන්ලට් පෝර්ට් එක රිටන් පොර්ට් එක ඇතුළු කොන්ට්‍රෝල් ප්ලන්ජරය ආදී කොටස් වල නිර්මාණය හොඳින් වටහා ගත යුතුව ඇත.

මෙම සටහනේ දක්වා ඇත්තේ බ්‍රේක් පහරක් යෙදීමට සුදානම් වන අවස්ථාවක් බැවින් මෙහිදී ඇකියුම්ලේටරයේ සිට එන පීඩනය ඉන්ලට් පෝර්ට් එක මගින් වසා සිටියි. මේ අනුව එම තද පීඩනය කොන්ට්‍රෝල් ස්ලීව් එක වටා ක්‍රියාකලත් එහි හැඩය අනුව ස්ලීව් එක එක් පසකට වත් තල්ලු වීමක් සිදු නොවෙයි. එහෙත් මෙම පීඩනය ක්‍රියාකාරී චේම්බරය තුලට පැමිණිය හොත් කොන්ට්‍රෝල් ස්ලිව් එක ඉදිරියට තල්ලුවන ආකාරය මෙහිදී මුලින්ම වටහාගත යුතුය. එවිගේම මෙහි දක්වා ඇත්තේ පැඩලය තද කිරීමට සුදානම්වන අවස්ථාව වන අතර මෙය තව දුරටත් තද කල හොත් ඉන්ලට් පෝර්ට් එක විවෘත වන ආකාරයත්, රිටන් පෝර්ට් එක වැසීයන ආකාරයත් මෙහිදී හොඳින් වටහා ගැනීම ඉදිරි පියවර වටහා ගැනුම පහසු කරවයි.

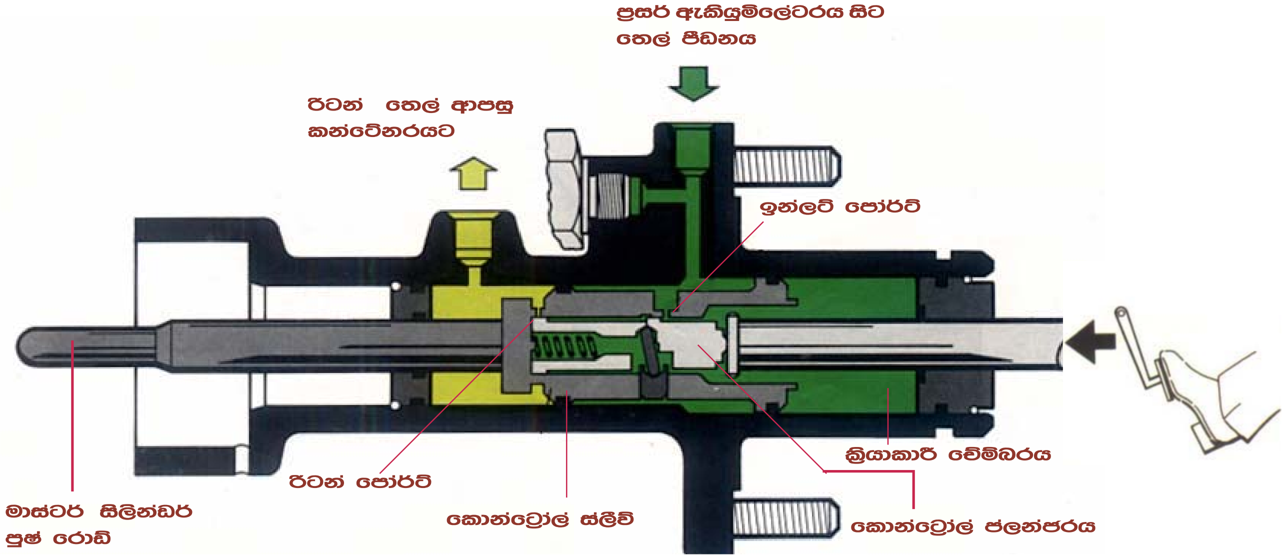
පාෂල් තිරිංග පාලනය



Partial braking (Light application)

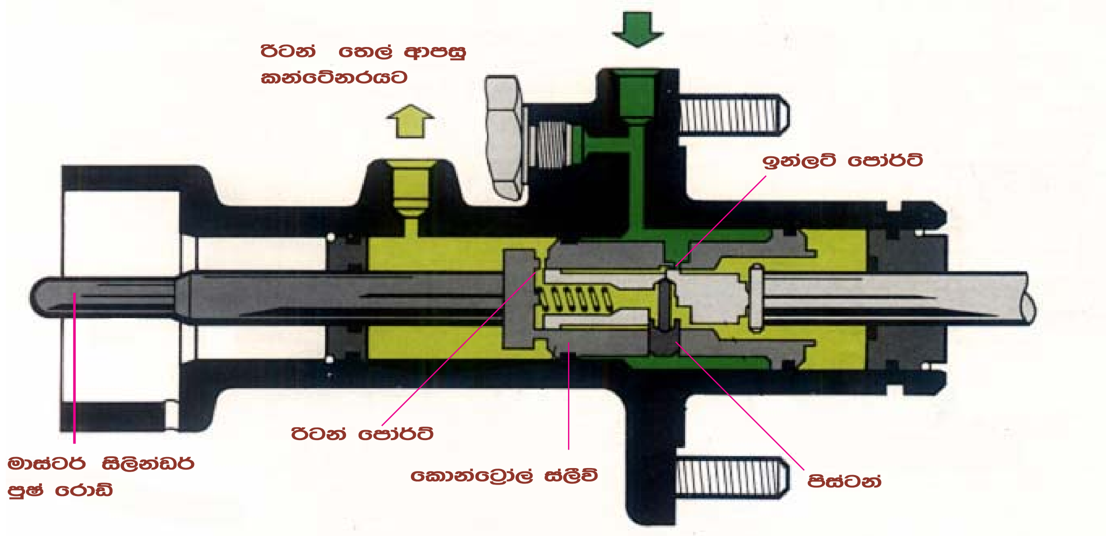
පෙර සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ මද වශයෙන් බ්‍රේක් යොදා එම තත්වය දිගටම පවත්වාගෙන යන පාෂල් බ්‍රේක් අවස්ථාවයි. මෙහිදී මුලින්ම පැඩලය අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට තද කිරීමේදී ඉදිරියට යන කොන්ට්‍රෝල් ප්ලන්ජරය මගින් රිටන් පෝර්ට් එක වසා ඉන්ලට් පෝර්ට් එක විවෘත කර ඇත. විවෘත වූ ඉන්ලට් පෝර්ට් එක තුලින් ප්‍රෂර් ඇකියුම්ලේටරයෙන් එන පීඩන තෙල් යම් ප්‍රමාණයක් ක්‍රියාකාරී චේම්බරයට පැමිණ ඇති අතර එමගින් කොන්ට්‍රෝල් ස්ලීව් එකේ ඉදිරියට ඇති කෙරෙන පීඩනය මත එම ස්ලීව් එක ඉදිරියට තල්ලුවී මාස්ටර් පොම්පයේ පුෂ් රොඩ් එක තල්ලු කර බ්‍රේක් පහර සාමාන්‍ය අගයකින් ඇති කරයි. එසේම මෙලෙස ඉදිරියට යන කොන්ට්‍රෝල් ස්ලීව් එක මගින් ඉන්ලට් පෝර්ට් එක වැසීමද ස්වයංක්‍රීයවම සිදුවෙයි. මේ නිසා ක්‍රියාකාරී චේම්බරය පැඩලය තද කර අල්ලා ගත් ප්‍රමාණයට සාපේක්ෂ වූ පීඩනයට බ්‍රේක් බලය පවත්වා ගනියි. පාෂල් බ්‍රේක් ක්‍රමය ක්‍රියාකරන්නේ මේ ආකාරයටය.

තද තිරිංග බලයක් ඇති කිරීම



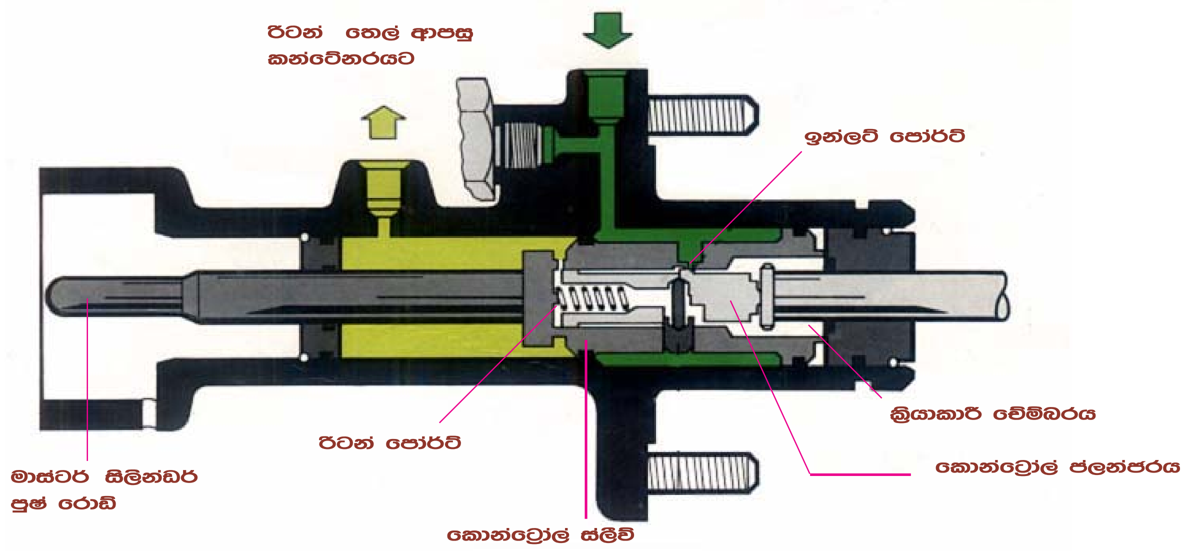
පෙර සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ රියදුරු විසින් තද බ්‍රේක් පහරක් සඳහා පැඩලය තදින් තද කරන විට සර්වෝ බූස්ටරය මගින් ගුහළම බලයෙන් යුත් බ්‍රේක් පහරක් ඇති කරන ආකාරයයි. එහිදී කොන්ට්‍රෝල් ස්ලීව් එක තුල වු දුන්න නිතරම හැකිළී ඉන්ලට් පෝර්ට් එක විවෘතව තබා ගැනුමෙන් ක්‍රියාකාරී චේම්බරයට තෙල් පීඩනය දිගටම ඇතුළුවේ. ඉන් ඇති කරන පීඩනයෙන් කොන්ට්‍රෝල් ස්ලීව් එක ඉදිරියට තල්ලු වීමෙන් ඉන්ලට් වැල්වය වැසී නොයන්නේ ඒ සමගම කොන්ට්‍රෝල් ප්ලන්ජරයද ඉදිරියට ගමන් ගන්නා බැවිනි. මෙලෙස පුෂ් රොඩ් එක ඉදිරියටම ගොස් නතර වූ විට එනම් සම්පූර්ණ බ්‍රේක් පහරින් පසු පමණක් ප්ලන්ජරය නතර වීමත් ඒ සමගම ඉන්ලට් පෝර්ට් එක වැසීමත් සිදුවෙයි. ඉන්පසු පය තදකර සිටින තාක් කල් එම පීඩනය එලෙසම පවතියි. මේ සම්පූර්ණ බලයෙන් යුත් බ්‍රේක් පහරක් ලැබෙන ආකාරයයි.

බ්‍රේක් නිදහස් කිරීම



පෙර සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ බ්‍රේක් නිදහස් කරන අවස්ථාවයි. මෙහිදී පැඩලය නිදහස් කිරීමත් සමඟ කොන්ට්‍රෝල් ප්ලන්ජරය මගින් ඉන්ලට් පෝර්ට් එක වසා දමා බ්‍රේක් පීඩනය ඇතුළුවීම වළකාලයි. ඒ සමඟම එම කොන්ට්‍රෝල් ප්ලන්ජරය මගින්ම රිටන් ෆ්ලෝ පෝර්ට් එක විවෘත කිරීමෙන් මෙතෙක් මාස්ටර් සිලින්ඩර පුෂ් රොඩ් එක තෙරපා සිටි තෙල් පීඩනය ඒ හරහා නිදහස් වී බ්‍රේක් නිදහස් වීම සිදුවේ.

නිදහස් පිහිටීම



පෙර සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ බ්‍රේක් සම්පූර්ණයෙන්ම නිදහස් කර ඇති අවස්ථාවයි. කොන්ට්‍රෝල් ප්ලන්ජරය පසුපසට තල්ලුවීම නිසා ඉන්ලට් පෝර්ට් එක වැසී පීඩන තෙල් මාර්ගය වසා දැමීමත් රිටන් පෝර්ට් එක විවෘත වීමත් නිසා ක්‍රියාකාරී චේම්බර පීඩනය සම්පූර්ණයෙන්ම ගුවත්ව එය තෙල් වලින් පිරී තිබීම පමණක් සිදුවේ. මාස්ටර් සිලින්ඩර පුෂ් රොඩ් එක මාස්ටර් සිලින්ඩර ස්ප්‍රිං මගින් පසුපසට තල්ලුකර තබා ගනියි. අවශ්‍ය විටෙක නැවතත් බ්‍රේක් ක්‍රියාකරවීමට සූදානම්ව බූස්ටරය පවතියි.