Damuthu Technical publications
/ Fax. 2835030 /
E.mail rotaryauto7@gmail.com
web- www.rotaryauto.com
407/15, Samagi Mawatha
Udahamulla
Nugegoda
Sri Lanka

ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඩීසල් ඉන්ජෙක්ෂන්

ඩී.එම්.එම්.දසනායක

ISBN 955-97047-2-9

ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඩීසල් ඉන්ජෙක්ෂන් ග්‍රන්ථයේ පසු පිට කවරයෙන්.............

ඩීසල් එන්ජින් ඉතා සාර්ථක ලෙස මෝටර් රථ සඳහා යොදා ගැනුනද මෙහි වේග පාලනය සඳහා යොදා ගත් යාන්ත්‍රික ගවනර ක්‍රමය එදා සිටම ක්‍රියා කරනු ලැබුවේ සැගවුනු දෝෂ කිහිපයක් සහිතවය. එහෙත් මේවාට පිළියම් යෙදීමට මගක් නොමැති වූ හෙයින් නිෂ්පාදකයින් විසින් මෙම දෝෂ සම්පූර්ණයෙන්ම සගවා තබා ගැනුම ආරම්භයේ සිටම සිදු වුනි. අවසානයේ එම දෝෂ පිටුදැකිය හැකි වූයේ යාන්ත්‍රික ගවනර ක්‍රමය සම්පූර්ණයෙන්ම ඉවත් කර ඒ වෙනුවට ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ගවනර ක්‍රමය යොදා ගැනුමෙන් පසුවය. නිෂ්පාදකයින් හට මෙය කොතරම් අසීරු කරණුක් වීද යත් එතෙක් යොදා ගත් කේබලය සහිත ඇක්සලරේටර ක්‍රමය සම්පූර්ණයෙන්ම ඉවත් කර ඒ වෙනුවට ඉලෙක්ට්‍රොනික් ගෑස් පැඩැල් ක්‍රමය පවා මෙයට යොදා ගැනුමට සිදු වුනි.

ඉලෙක්ට්‍රොනික් ගෑස් පැඩැල් ක්‍රමය යොදා ගැනුමත් සමගම මෙම රථ සඳහා ක්ලෝස්ඩ් ලූප් අයිඩ්ලින් ස්ටැබිලයිසින් කෘස් කොන්ට්‍රෝලින් මෙන්ම ASR වැනි ට්‍රැක්ෂන් කොන්ට්‍රෝල් ක්‍රමද ඉතා අඩු වියදමෙන් සවිකල හැකි විය. එමෙන්ම මෙම පාලනය සඳහා පරිගණක පාලනයෙන් යුත් ECU එකක් යොදා ගැනුමට සිදු වූ හෙයින් ඉන්ජෙක්ෂන් ටයිමින් කොන්ට්‍රෝල් ක්‍රමයද මැප් ඉග්නිෂන් ලෙසින් මෙයට එක්කල හැකි විය.

ඉහත ආකාරයට මෙම ඩීසල් රථ කොතරම් සංකීර්ණ වුවත් නිෂ්පාදකයින් හට මෙම උසස් තාක්ෂණය නිවරැදිව පොත පතට නැගීම කල නොහැකි වූයේ එවිට භාවිතයේ මෙන්ම තවමත් නිපදවෙන යාන්ත්‍රික ගවනර සහිත ඩීසල් ක්‍රමයේ ඇති දෝෂ හෙලිවන බැවිනි. ඒ අනුව මෙම කෘතියෙන් කතු වරයා විසින් කර ඇත්තේ ඔවුන් විසින් සගවන ලද එම තාක්ෂණය දිගු කලක් තුල කල ගවේෂණය කිරීම තුලින් නිවරැදිව අධ්‍යයනය කර ශ්‍රී ලාංකික කාර්මිකයින් වෙත ඉතා සරල අයුරින් ඉදිරිපත් කිරීමකි.

ප්‍රකාශක / දමුතු තාක්ෂණික ප්‍රකාශන

Automobile Technology
(Part-2)
Rotary Auto Training Centre -Nugegoda
☎ 011-2835030

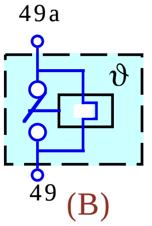
Auto Wiring systems - 04

Course Director/Lecturer
D.M.M.Dassanayake

ටර්න් සිග්නල් /Turn Signal

මෝටර් රථයක් හැරවීමේදි ඉදිරියෙන් සහ පසු පසින් එන වාහන වලට ඒ බව දැනුම් දි මාගීයේ ඉඩ ලබා ගත යුතුය. මෙවැනි අවස්ථාවල රියදුරු තැන විසින් රථයෙන් පිටතට දමන ලද අතින් දෙනු ලබන සංඥා මුල් යුගයේ භාවිතා වුනද, එය සාර්ථක නොවුයේ රාත්‍රි කාලයේ එවැනි සංඥා දැකගත නොහැකි වීමත්, දිවා කල වුවද එය එතරම් හොඳින් ඈතට නොපෙනීමත් නිසාය. මේ නිසා රාත්‍රි කල මෙන්ම දිවා කලද හොඳින් දිස් වන ලෙස කහ පාට ලෙන්ස් කවර වලින් යුත් විදුලි පහන් ජෝඩු දෙකක් දෙපසට සවිකර ඒවා කඩින් කඩ දැල්වීමෙන් රථය හරවන දිසාව පෙන්වීම ආරම්භ වුනි. හැරවීමේ පැති සංඥා නැත්නම් ටර්න් සිග්නල් යනුවෙන් අපි මෙම පද්ධතිය හඳුන්වන්නෙමු.

(A)

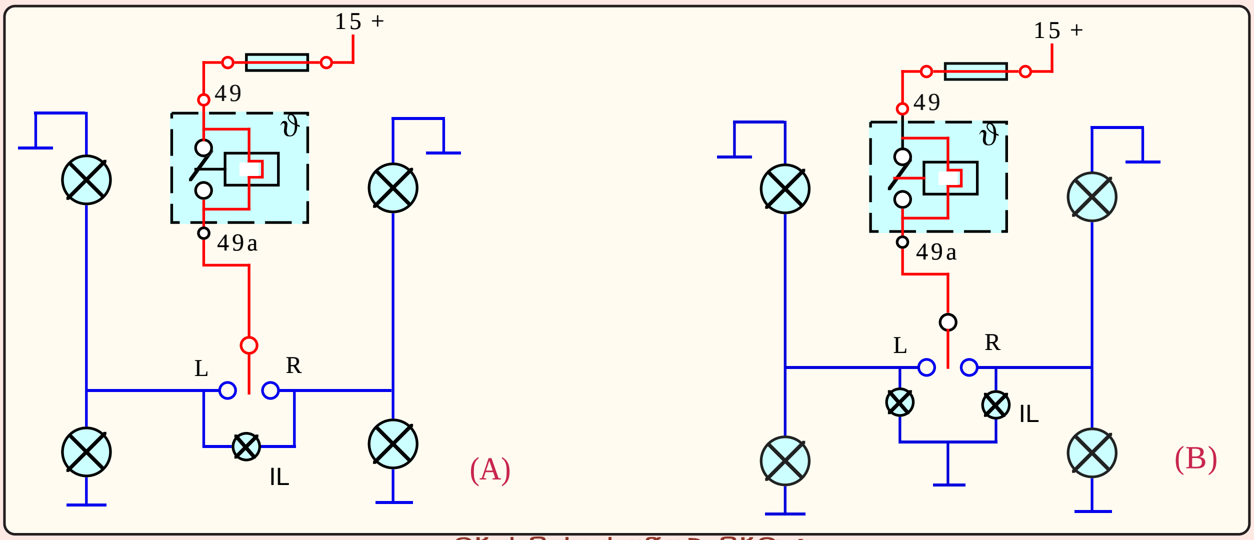


(B)

සිග්නල් පද්ධතිය සඳහා සිග්නල් ලාම්පු කඩින් කඩ නිවි නිවී දැල්වීමට යොද ගන්නා ෆ්ලෑෂරය (Flasher unit) මෑතක් වනතුරුම ක්‍රියා කලේ තාපය මත ලෝහ ප්‍රසාරණය සහ සංකෝචනය සිදුවීමේ ගුණය උපකාරී කර ගැනීමෙනි. එය බොහෝ විට තර්මල් සිග්නල් ෆ්ලෑෂරය නමින් හැඳින්වේ. මේ සඳහා නවීන රථවල ඉලෙක්ට්‍රොනික් වගීයේ සිග්නල් ෆ්ලෑෂර් යොදා ගැනුනත් තර්මල් වගීයේ ෆ්ලෑෂර් තවමත් භාවිතයෙන් සම්පූණීයෙන්ම ඉවත්ව නැත.

මෙම A සටහනෙන් තර්මල් වගීයේ සිග්නල් ජ්ලෑෂරයක්ද, B සටහනෙන් එය පරිපථයක හඳුන්වා දෙන සංකේතයද පෙන්වා ඇත. එහි 49 සංකේත අංකයෙන් හෝ B අකුරින් පෙන්වා ඇත්තේ ජ්ලෑෂරයට බැටරි ධාරාව සපයා දිය යුතු අග්‍රයයි. ජ්ලෑෂරයෙන් පිටවන එනම් සිග්නල් ලාම්පු සඳහා සම්බන්ධ කෙරෙන අග්‍රය 49a හෝ L යනුවෙන් හැඳින්වේ. මෙයට අමතර C යනුවෙන් අමතර අග්‍රයක් සහිත අග්‍ර තුනේ ජ්ලෑෂරයද ඇත. ඒ පිළිබඳව පසුව විස්තර කෙරේ.

■ ටර්න් සිග්නල් පරිපථ



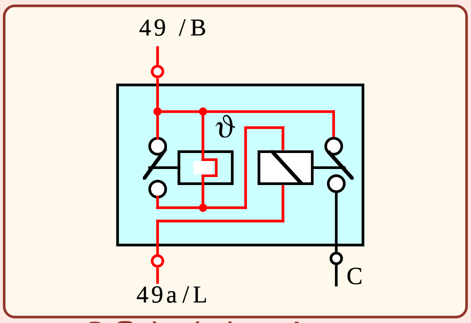
ටර්න් සිග්නල් පරිපථ නිර්මාණ

ඉහත දක්වා ඇත්තේ සරල සිග්නල් ලාම්පු පරිපථ දෙකකි. සිග්නල් ස්විචය සඳහා යෙදවෙන්නේ මධ්‍ය අග්‍රය නිදහස් (off) අග්‍රය ලෙස ඇති දෙමං ස්විචයකි. වම් සහ දකුණු සිග්නල් පැති දෙක සඳහාම මීටර් පුවරුවේ තනි ඉන්ඩිකේටර ලාම්පුවක් යොදන අයුරු A සටහනෙන්ද පැති දෙක සඳහා වෙන් වෙන් වශයෙන් වු ඉන්ඩිකේටර් ලාම්පු 2ක් යොදන අයුරු B සටහනේන්ද පෙන්වයි. දැන් අපි A පරිපථයේ ක්‍රියාකාරීත්වය බලමු. ජ්ලෑෂරයේ තර්මල් යුනිට් එක හරහා බැටරි ධාරාව සිග්නල් ස්විචයට පැමිණ ඇති අතර ස්විචය එක් පසකට දැමු විට එම පැත්තේ ලාම්පු හරහා පරිපථය සම්පූර්ණවේ. එහෙත් එම පැත්තේ විදුලි බුබුළු නොදැල්වෙන අතර එයට හේතුව ජ්ලෑෂරයේ තර්මල් යුනිට් එක හරහා ගලා එන ධාරාව ප්‍රමාණවත් නොවීමයි. එහෙත් එය එම තර්මල් යුනිට් එක රත් වීමට හේතුවන අතර එමගින් කෙරෙන යාන්ත්‍රික ක්‍රියාකාරීත්වයෙන් ජ්ලෑෂරයේ කන්ටැක්ට් සම්බන්ධ වේ. ඒ හරහා සම්පූර්ණ ධාරාවම ගලා ඒම නිසා විදුලි ලාම්පු දැල්වෙයි. ඒ සමගම තර්මල් යුනිට් එක හරහා ගලා ගිය ධාරාව නතරවී එය සිසිල් වෙයි. එවිට යාන්ත්‍රික ක්‍රියාකාරීත්වය නැවත කන්ටැකට් බිඳ දමා පරිපථය දෙකඩ කරයි. එනම් සිග්නල් ලාම්පු නිවී යයි. කන්ටැකට් බිඳීමත් සමගම පෙර පරිදි නැවතත් තර්මල් යුනිට් එක හරහා ධාරාව ගලා ගොස් එය රත් වීමෙන් නැවතත් කන්ටැක් බිඳී ලාම්පු නිවී යයි. මෙම ක්‍රියාකාරීත්වය දිගටම සිදු වීමෙන් සිග්නල් ලාම්පු නිවි නිවී දැල්වෙයි. දැන් අපි එහි දක්වා ඇති ඉන්ඩිකේටර් ලාම්පුව (1L) දැල්වෙන අයුරු සොයා බලමු.

සිග්නල් පද්ධතිය ක්‍රියාකරවීමේදි, එම ක්‍රියාකාරි පැත්තට සම්බන්ධ ඉන්ඩිකේටර් ලාම්පු ධන අග්‍රයක් වෙයි. ලාම්පුවේ අනෙක් අග්‍රය ක්‍රියා නොකරන පැත්තේ සිග්නල් ලාම්පු හරහා ඍණ අග්‍රයට සම්බන්ධ වේ. (අර්ත්වේ) එනම් ඉන්ඩිකේටර් බල්බය දැල්වේ. ඉන්ඩිකේටර් බල්බය වොට් 2ක පමණ කුඩා එකක් බැවින්ද, පැති ලාම්පු සඳහා ඇත්තේ වොට් 21 බල්බ් දෙකක් බැවින්ද මෙහිදි ඉන්ඩිකේටර් බල්බය දැල්වෙන අතර නිවී ඇති පැති ලාම්පු ඉන්ඩිකේටරය හරහා ගලා එන ධාරාව ප්‍රමාණවත් නොවන හෙයින් නොදැල්වේ.

B සටහනේ පෙන්වා ඇති සිග්නල් පරිපථය A සටහනට සමාන නමුත් වෙනසකට ඇත්තේ පැති දෙක සඳහා වෙන් වෙන් වශයෙන් වූ ඉන්ඩිකේටර ලාම්පු දෙකක් යොද තිබීමයි. පළමු ක්‍රමයෙදි (A) ඉන්ඩිකේටර් බල්බය මගින් සිග්නල් පරිපථය ක්‍රියා කරන බව පමණක් දැනුම් දුන්නද, දෙවන ක්‍රමයෙදි (B) ක්‍රියා කරන පැත්තද පෙන්නුම් කරයි.

ඉන්ඩිකේටර් අග්‍රය සහිත සිග්නල් ජ්ලෑෂර්

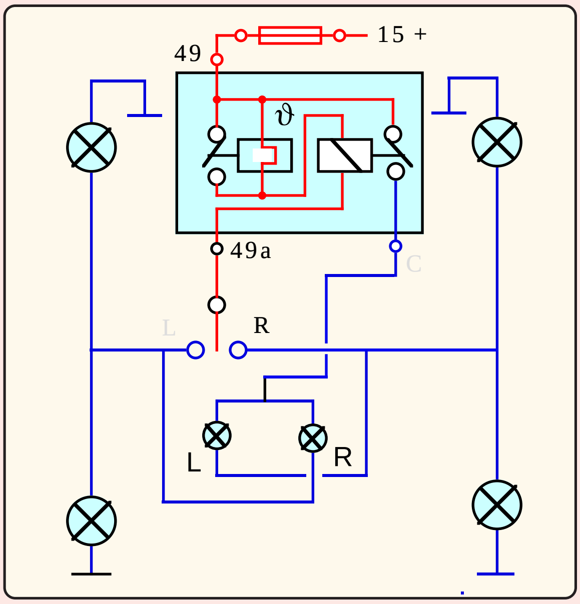


අගු 3 සිග්නල් ෆ්ලෑෂරයක ඇතුලත නිමවුම

ඇතැම් සිග්නල් ජ්ලෑෂර්වල 49. 49a අග්‍රවලට අමතරව (B, L අග්‍ර) C යනුවෙන්ද වෙනම අග්‍රයක් ඇත. එය ඉන්ඩිකේටර් බල්බය සඳහාම වෙන්වූ අග්‍රයකි. එවැනි ජ්ලෑෂරයක සංකේත සටහනක් මෙහි පෙන්වා ඇති අතර එම සටහන අනුව ජ්ලෑෂරය හරහා සිග්නල් ලාම්පු සඳහා ධාරාව ගලා එන්නේ අමතර විද්‍යුත් චුම්බක රිලේ දඟරයක් හරහා බව පෙනී යයි. මෙය මහත කම්බියකින් ඔතා ඇති බැවින් ධාරාවේ අඩු වීමක් සිදු නොවේ. එහෙත් පැති ලාම්පු දැල්වෙන විට ගලා යන ධාරාවෙන් එය චුම්බකනය වී එහි කන්ටැක්ට් සම්බන්ධ වී C අග්‍රයට ධාරාව වෙනම පරිපථයකින් සම්බන්ධ වී ඉන්ඩිකේටර් බල්බය නිවි නිවී දැල්වේ.

මුල් පිටුවේ සටහන් දෙකකින් ඉන්ඩිකේටර් ලාම්පු සම්බන්ධ කල හැකි පහසු ක්‍රමයක් පෙන්වා දී ඇතත් මෙහි අමතර වියදමක් දරා ඉන්ඩිකේටර් ලාම්පු පරිපථය සකස් කිරීමට විශේෂ හේතුවක් ඇත. එනම් පළමු ක්‍රම දෙකේදි සිග්නල් ලාම්පු බල්බයක් දැවී තිබුනද ඉන්ඩිකේටරය දැල්වී එය ක්‍රියා කරන බව පෙන්නුම් කරයි. එහෙත් ඉහත ක්‍රමයේදි බල්බයක් දැවී ඇත්නම් විද්‍යුත් චුම්බක දඟරය හරහා ගලන ධාරාව අඩු බැවින් එහි කන්ටැක්ට් සම්බන්ධ නොවේ. එනම් අදාල පැත්තේ ඉන්ඩිකේටර් බල්බය නොදැල්වේ. එමගින් දෝෂය රියදුරු තැනට දැනුම් දෙයි.

ඉහත විස්තර කෙරුනු අගු තුනේ ජ්ලෑෂරයකින් පැති දෙක සඳහා වෙන් වෙන්ව වූ ඉන්ඩිකේටර් බල්බ් දෙකක් යෙදිමේදි පරිපථය සැකසීම මදක් අපහසු වෙයි. ඒ සඳහා යෙදෙන පිළියම මෙම සටහනෙන් පෙන්වා ඇත. එහිදි වම්පස ඉන්ඩිකේටර බල්බය දකුණු පස සිග්නල් ලාම්පු හරහාද, දකුණු පස ඉන්ඩිකේටර බල්බය වම් පස සිග්නල් ලාම්පු හරහාද අර්ත් කර ඇත. සටහන මගින් මෙහිදි පරිපථය ක්‍රියා කරන අයුරු වටහා ගන්න. මෙසේ නොමැතිව තනි ඉන්ඩිකේටර බල්බයක් යෙදිය යුතු නම් එය ඉතා පහසු අතර කල යුත්තේ ඉන්ඩිකේටර බල්බයේ එක් අග්‍රයක් ජ්ලෑෂරයේ C අග්‍රයටත් අනෙක් අග්‍රය ඍණ අග්‍රයටත් සම්බන්ධ කිරීම පමණි.



අගු 3 සිග්නල් ෆ්ලෑෂරය පරිපථයක යෙදීම

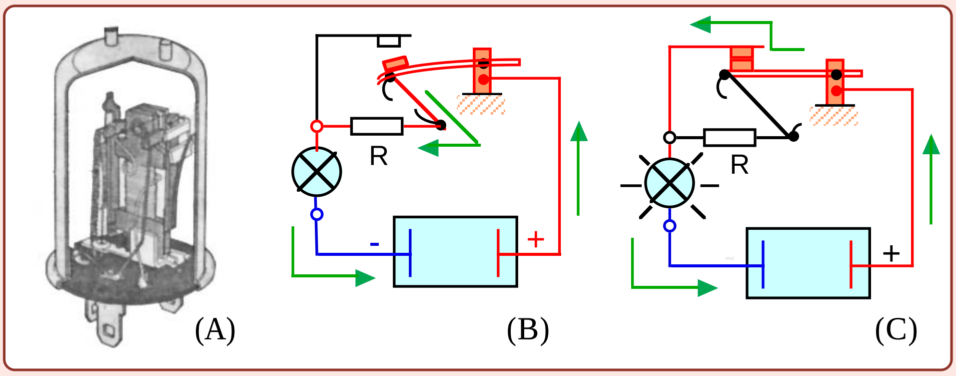
සිග්නල් පරිපථවල යෙදෙන ආරක්ෂිත ක්‍රම

රථය හරවන දිසාව පෙන්වීමට හෝ පසුපසින් එන රථයකට සංඥවක් දිමට හෝ සිගනල් පරිපථය භාවිතා කරන විට, අවශ්‍යතාවය අවසන් වූ විගස පද්ධතිය ක්‍රියා විරහිත කල යුතුවෙයි. නැතිනම් ඒ මගින් සිදුවිය හැකි අනතුරුද ඉතා බලවත් විය හැක. නිදසුනක් ලෙස රථය වමට හැරවීමට සිග්නල් යොද හැරවූ පසු පද්ධතිය ක්‍රියා විරහිත කිරීමට අමතක වී රථය දකුණට හැරවුවහොත් පසුපසින් හෝ ඉදිරියෙන් එන රථ එම වැරදි සංඥව අනුගමනය කිරීමෙන් රිය ගැටුම් සිදුවිය හැක. මෙම හේතු නිසා ආරක්ෂිත ක්‍රම කිහිපයක් සිග්නල් පද්ධතියට එකතු කර තිබෙයි. සුක්කානම තුලම සවි කර ඇති කුඩා ට්‍රිගරයක් මගින් රථය එක් පැත්තකට හරවා සුක්කානම කෙලින් කිරීමේදි ස්වයංක්‍රියව සිග්නල් ස්විචය නිදහස් කරවීම මෙයින් එක් ක්‍රමයකි. එය අද හැම නවීන රථයකම තිබිය යුතු උපාංගයක් ලෙස සම්මත වුවකි. සිග්නල් ඉන්ඩිකේටර් බල්බය මීටර් පුවරුවේ රියදුරු තැනට හොඳින් පෙනෙන ලෙස සවි කර එමගින් පද්ධතිය ක්‍රියා කරන බව දැනුම් දෙන අතර එයට අමතරව, පද්ධතිය ක්‍රියා කිරීමේදි ජ්ලෑෂරයේ ඇතිවන ටක් ටික් හඬද රියදුරු තැනට ශ්‍රවනය කල හැකි ලෙස ජ්ලෑෂරය මීටර පුවරුව අසලම සවිකර තිබීම තවත් එක් උත්සාහයකි. එමගින් මීටර පුවරුව දෙස නොබැලුවද ශ්‍රවනය මගින් පද්ධතිය ක්‍රියා කරන බව රියදුරු තැන දැන ගනී. තර්මල් ජ්ලෑෂරයක ස්වභාවිකව ඇතිවුනු මෙම හඬට කොතරම් රියදුරු පුරුදු වීද යත්, අද ඉතා නිහඬව ක්‍රියා කරන ලෙස නිර්මානය කල හැකි නවීන ඉලෙක්ට්‍රොනික් ජ්ලෑෂරයද මෙම හඬ ඇති කරන ලෙස නිර්මානය කර රියදුරු තැන අසලින්ම සවිකර තිබෙයි.

තර්මල් ප්ලෑෂරයක ක්‍රියාකාරීත්වය අනුව එය හරහා ගලා යන ධාරාව අඩු වැඩි වන විට ප්ලෑෂරයේ කන්ටැක්ට් බැඳීම සහ කැඩීමේ වේගයද වෙනස් වෙයි. සාමාන්‍යයෙන් මෙම කැඩීමේ වේගය විනාඩියකට වාර 80-120 අතර වෙයි. රථයේ සිග්නල් ලාම්පුවක් සඳහා යෙදෙන බල්බය වොට් 21ක් වන අතර ඒ අනුව එක් පසක ඉදිරි සහ පසු පස ලාම්පු දෙක සඳහා වොට් 42ක බල්බයක් සඳහා අවශ්‍ය ධාරාව ප්ලෑෂරය හරහා ගලා යයි. එම බලය සඳහා අවශ්‍ය ධාරාව ගලා යාමේදී ප්ලෑෂරයේ නියමිත කැඩීම් වාර ගණන ඇතිවන ලෙස ප්ලෑෂරය නිමවා ඇත. ඒ අනුව එක් පැත්තක බල්බය දැවී ගියේ නම් උරා ගන්නා ධාරාව අඩුවී ප්ලෑෂරය ඉතා කඩිනමින් ක්‍රියා කරයි. ඉන්ඩිකේටර් ලාම්පුවෙන් හෝ ප්ලෑෂරයේ ක්‍රියාකාරී හඬින් මේ බව පහසුවෙන් රියදුරු තැනට දැන ගත හැකි අතර එයද පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරීත්වය නිවැරැදිව සිදුවන බව දැන ගැනීමට ඇති එක් ආරක්ෂා ක්‍රමයකි.

■ සිග්නල් ප්ලෑෂර් ඒකක
Signal Flasher Units

සිග්නල් ප්ලෑෂර් වර්ග කිපයක්ම ඇති අතර නවීනතම රථවල වැඩි වශයෙන්ම භාවිතා වන්නේ ඉලෙක්ට්‍රොනික් වර්ගයයි. ඒ පිළිබඳව පසුව විස්තර ඉදිරිපත් කෙරෙන අතර ආරම්භයේ සිටම භාවිතා කෙරුනු තර්මල් වර්ගයේ සිග්නල් ප්ලෑෂර ගැන විස්තර මෙම පාඩමෙන් විස්තර කෙරේ.

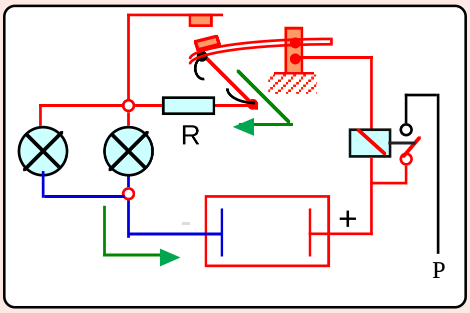


සිග්නල් ෆ්ලෑෂරය් කඩින් කඩ ක්‍රියාත්මක වන අයුරු

තර්මල් වර්ගයේ සිග්නල් ප්ලෑෂරයක හරස් කඩක් මෙම A සටහනෙන් පෙන්වා ඇති අතර එය විදුලි අග්‍ර තුනකින් සමන්විතය. මෙයින් බැටරි ධන අග්‍රය සම්බන්ධ විය යුතු අග්‍රය B හෝ 49 ලෙසද (B = Bat +) සිග්නල් ස්විචය හරහා ලාම්පු පරිපථයට සම්බන්ධ වන අග්‍රය L හෝ 49a ලෙසද (L=Lamp) ඉතිරි අග්‍රය C හෝ P (P=Pilot Lamp) ලෙසද හඳුන්වා තිබෙයි. මෙම A සටහන අයුරු මෙම ප්ලෑෂරයක් විවෘත කර බැලීමෙන් එහි ක්‍රියාකාරීත්වය වටහා ගැනීම අපහසු අතර එය පහසු කරවන ආදර්ශ සටහන් දෙකක් දකුණු පසින් දැක්වේ. B සටහනේ නිර්මාණය සහ පරිපථ සම්බන්ධය අනුව දක්වා ඇති බල්බය, සිග්නල් ප්ලෑෂරය තුල සිදුවෙන ක්‍රියාවලියට අනුවම නිවි නිවි දැල්වෙන බැවින් ඒ ආශ්‍රයෙන් සිග්නල් ප්ලෑෂරයේ මූලික ක්‍රියාකාරීත්වය වටහා ගත හැකිවෙයි. ඇත්තවශයෙන්ම එය සමාන වන්නේ අග්‍ර දෙකක් සහිත සිග්නල් ෆ්ලෑෂරයකට වන අතර අග්‍ර තුනක් සහිත සිග්නල් ෆ්ලෑෂරය පසුව විස්තර කෙරෙනු ඇත.

B සටහනේ දක්වා ඇති කන්ටැකට් පුඩු ඈත්වී ඇත්තේ යටි කන්ටැකට් පුඩුව සහිත දුනු පටිය දක්වා ඇති T. තාපන කම්බිය , නැතිනම් හිටින් වයරය මගින් ඇද තබා ගැනීමෙනි. කන්ටැකට් පුඩු ඈත්ව ඇති නිසා බල්බය නිවී පවතින නමුත්, හිටින් වයරය සහ R ප්‍රතිරෝධකය හරහා පරිපථය සම්පූර්ණ වී සුළු ධාරාවක් බල්බය හරහා ගලා යයි. මෙම සුළු ධාරාව නිසා හිටින් වයරය රත් වෙන අතර එය ප්‍රසාරණය වී දිගින් වැඩිවේ. එවිට කන්ටැක් පුඩු සම්බන්ධව බල්බය දැල්වෙන අතර හිටින් වයරය හරහා ගැලූ ධාරාව නතරවී එය සිසිල් වී දිගින් අඩුවී නැවත කන්ටැකට් බිඳී බල්බය නිවීමත් ඒ සමගම පෙර පරිදි හිටින් වයරය හරහා ධාරාව ගලා ගොස් එය රත්වී දිගින් වැඩිවී කන්ටැක් සම්බන්ධවීමත් නිසා බල්බය නොකඩවා නිවි නිවී දැල්වේ.

ඇතැම් සිග්නල් පද්ධතිවල බල්බයක් දැවී ගිය විට ඉතිරි බල්බය කඩිනමින් නිවි නිවී දැල්වීමෙන් බල්බයක් ක්‍රියා නොකිරීම පෙන්නුම් කරන බව මෙයට පෙර සඳහන් විය. එම ක්‍රියාකාරීත්වයද ඉහත B. C සටහන් මගින් දැන ගත හැක. ලාම්පු දෙකම ක්‍රියා කරයි නම් T, හිටින් වයරය හරහා ගලන ධාරාව වැඩිවී කම්බිය වඩාත් රත්වන අතර එය නැවත සිසිල් වීමට ගන්නා කාලය වැඩිවෙයි. එනම් කන්ටැක්ට් ඇරීම වැසීම පමාවී සාමාන්‍ය අයුරින් ක්‍රියා කරයි. බල්බයක් දැවුනු විට මෙම ධාරාව අඩු වීමත්, සිසිල් වීම වඩාත් ඉක්මනින් සිදු වීමත් නිසා මෙම ක්‍රියාකාරීත්වය කඩිනමින් සිදු වෙයි. එනම් ලාම්පු නිවීම දැල්වීම ඉක්මන් වෙයි. සාමාන්‍යයෙන් සිග්නල් පද්ධතියක ලාම්පු නිවීම සහ දැල්වීම එනම් සංඛ්‍යාතය විනාඩියකට 80 සිට 120 දක්වා ගණනක් වෙයි.

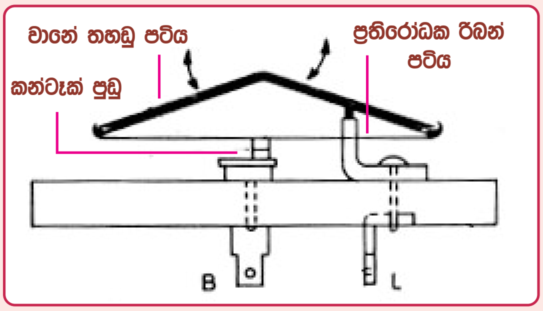


අග්‍ර 3 සිග්නල් ෆ්ලෑෂරයක ක්‍රියාකාරීත්වය

මෙම සටහන මගින් ඉන්ඩිකේටර් ලාම්පු සඳහා වූ වෙනම අග්‍රය (P) ක්‍රියා කරන අයුරු පෙන්වයි. එහිදී සිග්නල් ලාම්පු සඳහා ගලා යන ධාරාව දක්වා ඇති විද්‍යුත් චුම්බකය හරහා ගලා යන අතර, ධාරාවේ අඩු වීමක් සිදු නොවනු පිණිස එය අඩු වට ගණනක් මහත කම්බියකින් ඔතා ඇත. ලාම්පු දෙකම සඳහා ගලන නියමිත ධාරාවදී පමණක් එහි චුම්බකත්වය කන්ටැක් පටිය ඇද ගැනීමට ප්‍රමාණවත් වන බැවින්, ඉන්ඩිකේටර ලාම්පුව දැල්වෙන්නේ ලාම්පු දෙකම ක්‍රියා කරයි නම් පමණි. එවිට ලාම්පුවක බල්බයක් දැවී ගිය විට ඉන්ඩිකේටර් ලාම්පුව ක්‍රියා නොකරන අතර එමගින් බල්බය දැවී ඇති බව රියදුරු තැන දැන ගනී.

සිග්නල් ජ්ලෑෂරය ක්‍රියා කිරීමේදී කන්ටැක්ට් බැඳීම සහ කැඩීම ටක්, ටික් යන හඬින් සිදුවෙයි. පසු කාලයේදී මෙම හඬ හැකිතාක් වැඩි වන ලෙස සිග්නල් ජ්ලෑෂර් නිර්මාණය කර එය රියදුරු තැන අසලින්ම මීටර පුවරුවට යාබදව සවි කරන ලදී. එමගින් මීටර පුවරුවේ සිග්නල් ඉන්ඩිකේටර් ලාම්පු දෙස නොබලාම එම හඬ ශ්‍රවනය කිරීමෙන් සිග්නල් පද්ධතිය ක්‍රියා කරන බවත්, එම සංඛ්‍යාතය අනුව දෝෂයක් ඇති නැති බවත්, රියදුරු තැනට දැන ගත හැකිවෙයි.

වේන් ටයිප් වර්ගයේ සිග්නල් ජ්ලෑෂර් ඒකක
Vane type Signal flasher unit



වේන් ටයිප් සිගනල් ෆ්ලෑෂරයක නිර්මාණය

වේන් ටයිප් සිග්නල් ජ්ලෑෂරයක් ඉතා සරල ආකාරයට, එමෙන්ම ඉතා කුඩාවට නිපදවා තිබෙන අතර එයද ක්‍රියා කරන්නේ ලෝහ ප්‍රසාරණ, සංකෝචන ගුණය මතය. මෙහි දක්වා ඇති ආදශී සටහන මගින් එහි ක්‍රියාකාරීත්වය පහසුවෙන් වටහා ගත හැක. එහි දක්වා ඇති වානේ තහඩු පටිය වක් ගසා එම හැඩය රඳවා ඇත්තේ ප්‍රතිරෝධක රිබන් පටිය මගින් ඇද තබා ගනිමිනි. මෙම වානේ කහඩුව ටික් ටික් හඬින් හැඩය මාරු කිරිම සිදු කරයි. මෙහි කන්ටැක් නිතරම සම්බන්ධව ඇති අතර සිග්නල් ස්විචය සම්බන්ධ කල විගස සිග්නල් ලාම්පු දැල්වේ. එහිදී එම ධාරාව ගලා යන්නේ ප්‍රතිරෝධක රිබන් පටිය හරහා වන අතර එය උණුසුම් වී සිදුවන ප්‍රසාරණයෙන් තහඩුවේ හැඩය වෙනස් වීමත්, ඒ සමගම කන්ටැකට් බිඳීමත්, සිසිල් වන විට නැවත හැඩය පෙර තත්වය ගැනීමත් එනම් කන්ටැකට් බැඳීමත් සිදුවෙයි. එනම් සිග්නල් ලාම්පු නිවිනිවී දැල්වෙයි. මෙහි ඇති ඇතැම් ගුණ අනුව එය අපි මෙයට පෙර උගත් තර්මල් වර්ගයේ සිග්නල් ජ්ලෑෂරයකට වඩා ඉදිරියෙන් සිටී. එනම් මෙය නිපදවා ඇති රළු මෙන්ම සරල භාවය මත එය ගැස්සීම්, ෂෝර්ට් සර්කිට් ආදියට හොඳින් ඔරොත්තු දෙයි. ප්‍රමාණයෙන්ද ඉතා කුඩාය. තවද මෙහි තහඩු හැඩය වෙනස් කිරීමේදී ඇතිවන ටක් ටික් හඬ ඉතා තීව්‍ර ලෙස විහිදී යයි. එහෙත් මෙම ජ්ලෑෂර් වල මීටර් පුවරු ඉන්ඩිකේටර් ලාම්පු සඳහා අග්‍රයක් නොවන අතර මුල් පිටුවේ සඳහන් අයුරු එම පරිපථය භාහිරව සකස් කල යුතුය. තර්මල් ජ්ලෑෂරයක් සහිත සිග්නල් පද්ධතියක් ක්‍රියාත්මක වන්නේ සිග්නල් ස්විචය දමා මඳ වේලාවක් ගිය පසුය. එය එක්තරා දුර්වලතාවයක් ලෙස සැලකිය හැකි වන්නේ ඉතා හදිසියකදී සිග්නල් ලාම්පු දැල්වීම ක්ෂණිකව කල නොහැකි වීමයි. එහෙත් වේන් ටයිප් ජ්ලෑෂර් ක්‍රමයේදී ස්විචය සම්බන්ධ කල විට ලාම්පු දැල්වීම මෙම දුර්වලතාවය මග හරවයි.

තර්මල් ජ්ලෑෂර් සහිත සිග්නල් පරිපථවල ලාම්පුවක බල්බයක් දැවී ගිය විට එම පැත්තේ ඉතිරි ලාම්පුව ක්‍රියා කිරීම කඩිනම් වුවාක් මෙන් "වේන් ටයිප්" ජ්ලෑෂරයක එයට විරුද්ධ ලෙස ඉතිරි බල්බය නොනිවී දැල්වී පවතියි. එලෙස මීටර් පුවරුවේ ඉන්ඩිකේටර් බල්බය නොනිවී එක දිගටම දැල්වී තිබීමෙන් හෝ, ටක් ටික් හඬ නොමැති වීමෙන් රියදුරු තැනට එම බල්බය දැවී ඇති බව අවබෝධ කර ගත හැක.

■ හැසාර්ඩ් ලයිට් අනතුරු ඇඟවීමේ ක්‍රමය
Hazard warning lights

සිග්නල් ලාම්පු පැති සංඥා සඳහා යොදගත් පසු, ඒ ආශ්‍රයෙන්ම අනතුරු හැඟවීමේ ක්‍රමයක්ද ඇතැම් රථවල යොදන ලදී. ඒ සඳහා සිග්නල් ලාම්පු හතරම නිවි නිවී දැල්විය හැකි ලෙස පරිපථය සකසන ලද අතර එය "හැසාර්ඩ් වෝර්නින් ලයිට්ස්) නමින් හැඳින්වුනි. අද නිපදවෙන සෑම මෝටර් රථයකටම මෙය අනිවාර්යයෙන්ම සවි කල යුතු බවට සම්මත කර ඇත.

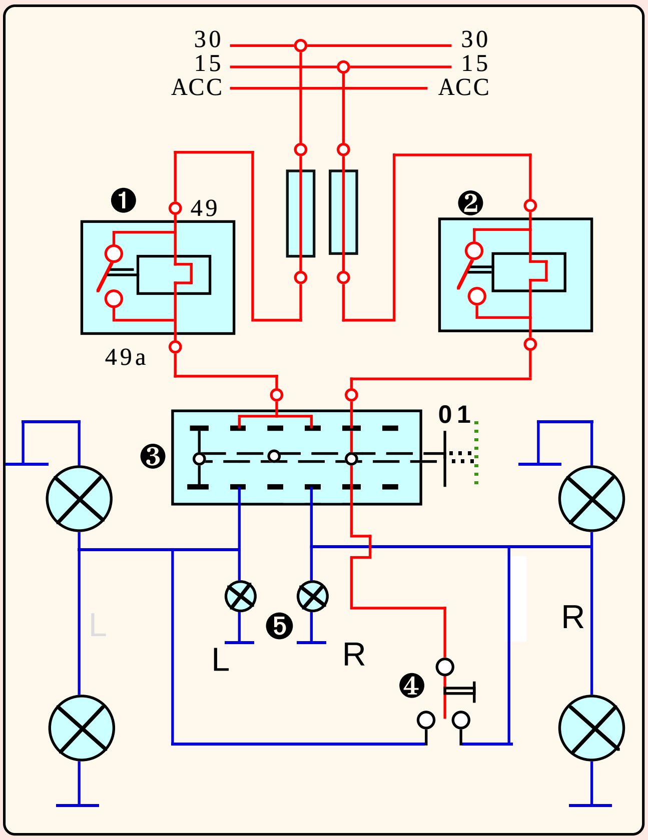
හැසාර්ඩ් පද්ධතිය ආකාර කීපයකින්ම රථයක ආරක්ෂාව ලබා දෙයි. කාර්මික දෝෂයක් මත රථය යම් මාර්ගයක ආරක්ෂා රහිත තැනක නතර කිරීමට සිදු වුනි නම්, අනෙකුත් රථවලට දුරතියා එය දැන ගැනීමට හැසාර්ඩ් පද්ධතිය ක්‍රියා කරවනු ලැබේ. එලෙසම දෝෂ සහිත රථය ඉතා සෙමින් ධාවනය කරයි නම්, තවත් රථයකින් ඇදගෙන යනු ලබයි නම් හැසාර්ඩ් පද්ධතිය දල්වා අවශ්‍ය ආරක්ෂාව අනෙකුත් රථ වලින් ලබා ගත හැක. තවද මාර්ගය කැඩී හෝ අනතුරක් සිදුවී එම ස්ථානය විශේෂ අවධානයකින් පසු කල යුතු නම් පසු පසින් හෝ ඉදිරියෙන් එන රථවලට එම අනතුරුදායක තත්වය දැනුම් දී අනෙකුත් රියදුරන්ට සහය වීමටද හැසාර්ඩ් පද්ධතිය යොද ගනු ලැබේ. එමෙන්ම ගිලන් රථ, ගිනි නිවීමේ රථ, සහ පොලිස් රථ ආදියට කඩිනම් ධාවනය සඳහා මාර්ගයේ ඉඩ ලබා ගැනීමටද හැසාර්ඩ් පද්ධතිය උපකාරී වෙයි.

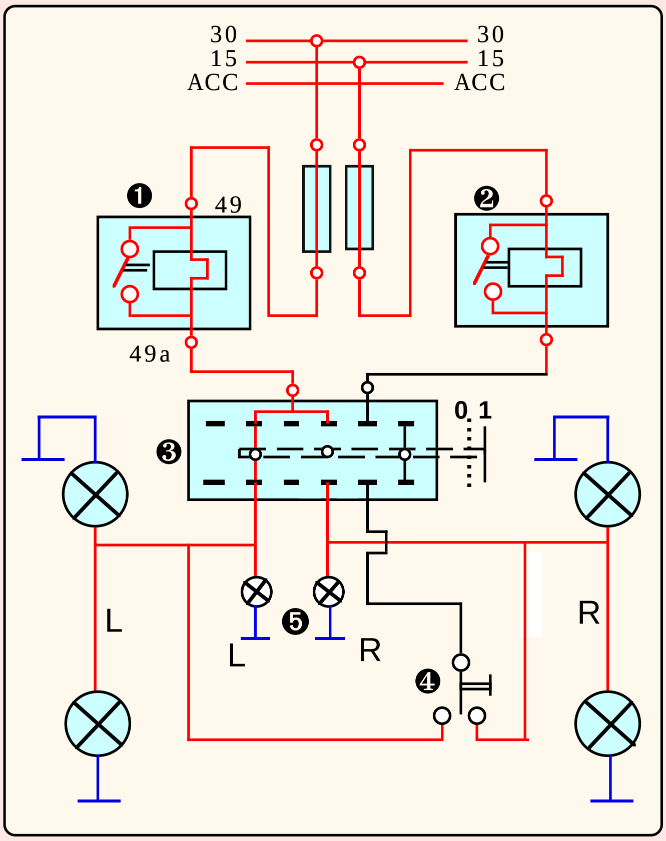
හැසාර්ඩ් ලයිට් පරිපථය සැකසීමේදී ඒ සඳහා සිග්නල් ලයිට් ජ්ලෑෂරය යොද ගැනීම අපහසු වෙයි. මෙයට හේතුව සිග්නල් ජ්ලෑෂරය ලාම්පු දෙකක් සඳහා එනම් වොට් 42ක උපරිම බලයක් (21W X 2W= 42W) ලබා ගත හැකි ලෙස නිර්මාණය කර තිබීමත්, හැසාර්ඩ් ලයිට් සඳහා එමෙන් දෙගුණයක් (21W X 4W= 84W) වූ බලයක් ලාම්පු හතර සඳහා අවශ්‍ය වීමත්ය. සිග්නල් ජ්ලෑෂරය එම බලය ලබා ගත හැකි ලෙස නිර්මානය කල හැකි නමුත්, එහිදී බල්බයක් දැවී ගිය විට, කඩින් කඩ නිවීමේ සංඛ්‍යාතය වෙනස් වීමේ ආරක්ෂිත ක්‍රමය සිදු නොවෙයි. මේ නිසා ආරම්භයේදී සිග්නල් ජ්ලෑෂරය එලෙසම හැසාර්ඩ් පද්ධතිය සඳහා යොදවා ගැනීමට ආකාර කිහිපයකම පරිපථ සකස් කෙරුණු අතර ඒවා එතරම් සාර්ථක නොවුනි. නිදසුනක් ලෙස ඇතැම් රථවල සිග්නල් ලාම්පු තුලම හැසාර්ඩ් ලයිට් සඳහා වොට් 10 බල්බ් සවිකර එය වෙනම පරිපථයකින් සිග්නල් ජ්ලෑෂරයටම සම්බන්ධ කෙරුණි. එවිට හැසාර්ඩ් පද්ධතියේ බලය වොට් 40ක් බැවින් එය සිග්නල් ජ්ලෑෂරයෙන්ම ක්‍රියා කරවිය හැකි විය. එහෙත් එහිදී ලාම්පුවල එලිය අඩු වීම එක් දුර්වලතාවයක් විය.

■ හැසාර්ඩ් පරිපථය සඳහා වෙනම ප්ලෑෂරයක් යෙදීම

ඉලෙක්ට්‍රොනික් සිග්නල් ප්ලෑෂර් නිපදවීමට පෙර සෑම රථයකම පාහේ හැසාර්ඩ් පද්ධතිය සඳහා වෙනම ප්ලෑෂරයක් යොදා ගැනුනි. සිග්නල් ප්ලෑෂරයේ ක්‍රියාකාරීත්වය අනුවම නිපදවන ලද මෙම ප්ලෑෂරයේ වොට් 21 ලාම්පු 4 සඳහාම ධාරාව ලබා ගත හැකි අතර බල්බ් දැවී යාමේදී, කඩින් කඩ නිවීමේ සංඛ්‍යාතයේ වෙනසක් සිදු නොවෙයි. හැසාර්ඩ් සහ සිග්නල් පරිපථයක් නිර්මාණය විය යුත්තේ කෙසේද කියා මදක් සොයා බලමු.

රථය නවතා ඇති අවස්ථාවලද හැසාර්ඩ් පද්ධතිය ක්‍රියා කරවිය යුතු හෙයින් සෑම රථයකම හැසාර්ඩ් ප්ලෑෂරය කෙලින්ම බැටරි ධන අග්‍රයට (30) සම්බන්ධ වේ. සිග්නල් ප්ලෑෂරය සාමාන්‍ය අයුරින් ඉග්නිෂන් අග්‍රයට සම්බන්ධ වෙයි. එකම ලාම්පු හතර සිග්නල් ලාම්පු සඳහාද, හැසාර්ඩ් ලාම්පු සඳහාද පොදුවේ භාවිතා කරන බැවින් සිග්නල් සහ හැසාර්ඩ් පරිපථ දෙක එකට එකතු කර ක්‍රියා කරවිය යුතුය. එනම් සිග්නල් ලාම්පු සඳහා වම්පස ලාම්පු දෙක එක පරිපථයකටත් ,දකුණු පස ලාම්පු දෙක එක පරිපථයක් ලෙස එකතු වී සිග්නල් ස්විචයකට සම්බන්ධ විය යුතුය. හැසාර්ඩ් පරිපථය සඳහා මෙම ලාම්පු හතරම සමාන්තරගතව එක්වී හැසාර්ඩ් යුනිට් එකට සම්බන්ධ විය යුතුය. ඒ අතරම හැසාර්ඩ් පද්ධතිය ඕනෑම අවස්ථාවක ක්‍රියා කරවීමේ පහසුකම් තිබිය යුතු අතර සිග්නල් පද්ධතිය ක්‍රියාකරවිය හැකි විය යුත්තේ හැසාර්ඩ් පද්ධතිය නතර කල විට පමණි. මෙම අවශ්‍යතාවයන් ඉටු වනසේ හැසාර්ඩ් ු සිග්නල් පරිපථයක් නිර්මානය කර ඇති අයුරු පහත සටහන පෙන්වයි.





❶ හැසාර්ඩ් ෆ්ලෑෂරය ❷ සිග්නල් ෆ්ලෑෂරය ❸ හැසාර්ඩ් ස්විච් ❹ සිග්නල් ස්විච් ❺ ඉන්ඩිකේටර් ලැම්ප්

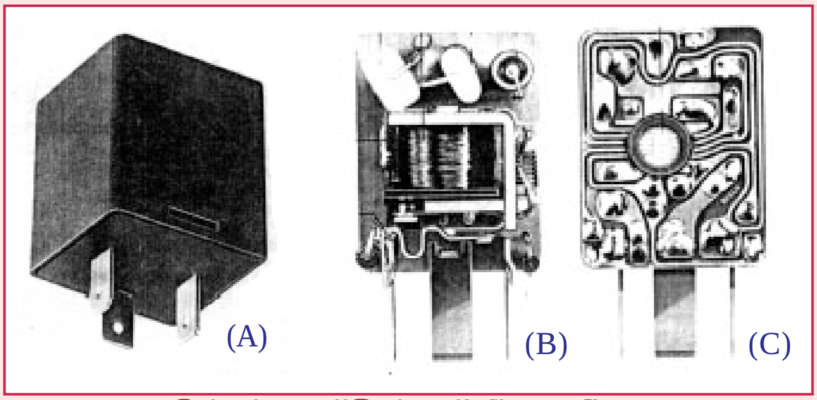
මෙම සටහනේ ඕනෑම අවස්ථාවක ක්‍රියා කරවීමට හැකි ලෙස හැසාර්ඩ් ප්ලෑෂරය (1) කෙලින්ම බැටරි ධන අග්‍රයට (30) සම්බන්ධ කර ඇති අතර සිග්නල් ප්ලෑෂරය පෙර පරිදි ඉග්නිෂන් ධන අග්‍රයට (15) සම්බන්ධ කර ඇත. මෙම වම්පස සටහනේ පෙන්වා ඇත්තේ හැසාර්ඩ් ස්විචය නිවා දමා ඇති අවස්ථාවයි. එවිට සිග්නල් ප්ලෑෂරයේ (2) 49a අග්‍රයත් සිග්නල් ස්විච් අග්‍රයත් (4) හැසාර්ඩ් ස්විචය හරහා සම්බන්ධ වී ඇති අතර වම්පස සහ දකුණු පස සිග්නල් ලාම්පු ස්විචයට සම්බන්ධව තිබේ. එනම් ඉග්නිෂන් ස්විචය ක්‍රියාත්මක කල පසු සාමාන්‍ය අයුරින් සිග්නල් පද්ධතිය ක්‍රියා කරවිය හැක.

ඉහත දකුණු සටහනේ හැසාර්ඩ් පද්ධතිය ක්‍රියා කරවීම සඳහා (5) ස්විචය අංක 1 පිහිටීමට ගෙනා විට සිග්නල් ප්ලෑෂරය සිග්නල් ස්විචයෙන් වෙන්වේ. එනම් සිග්නල් පද්ධතිය තව දුරටත් ක්‍රියා කරවිය නොහැක. ඒ සමගම වම සහ දකුණ සිග්නල් පැති එකට එක්වී හැසාර්ඩ් ප්ලෑෂරයට සම්බන්ධ වෙයි. එනම් හැසාර්ඩ් පද්ධතිය ක්‍රියාත්මක වී ලාම්පු 4ම නිවි නිවී දැල්වෙයි. අංක 5 න් පෙන්වා ඇති වම් සහ දකුණු ඉන්ඩිකේටර් ලාම්පු සිග්නල් පරිපථයේදී වෙන වෙනම ක්‍රියා කරන අතර හැසාර්ඩ් පද්ධතියේදී දෙකම එකවර නිවි නිවී දැල්වෙයි.

■ ඉලෙක්ට්‍රොනික් (සිග්නල් ප්ලෑෂර් ඒකක)

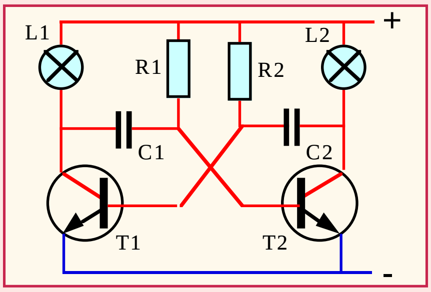
Electronic Signl Flashers

අද නිපදවෙන නවීන මෝටර් රථ සෑමකම පාහේ ඉලෙක්ට්‍රොනික් සිග්නල් ප්ලෑෂර යොදා ගනු ලැබෙයි. හේතු කිපයක් මත මේවා තර්මල් ප්ලෑෂර් වලට වඩා බොහෝ ඉදිරියෙන් සිටී. වෙනස් වන බැටරි වෝල්ටීයතාවය අවට උෂ්ණත්වය වැනි කරුනු මත තර්මල් ප්ලෑෂරයක ක්‍රියාකාරී වේගය නැත්නම් සංඛ්‍යාතය අඩු වැඩි වීම සිදු වුවත්, ඉලෙක්ට්‍රොනික් ප්ලෑෂර් මේ සෑම තත්වයක් යටතේම එකම සංඛ්‍යාතයකින් ක්‍රියාකර පහන් කඩින් කඩ දැල්වීම සිදු කරයි. එමගේම ගැස්සීම් සහ පරිපථ ෂෝර්ට් වීම් ආදියටද ඉතා හොඳින් ඔරොත්තු දෙයි. තවද ඉතා දිගු කාලයක් කිසිදු දෝෂයක් නොමැතිව මෙය භාවිතා කල හැකිවෙයි. හැසාර්ඩ් පද්ධතිය සඳහා තර්මල් සිග්නල් ප්ලෑෂර් යොදවා ගත නොහැකි හේතු සහ ඒ වෙනුවෙන් වෙනම හැසාර්ඩ් ප්ලෑෂර් ඒකකයක් යොදන අයුරු මෙයට පෙර විස්තර කෙරුණි. එහෙත් ඉලෙක්ට්‍රොනික් තාක්‍ෂණය යටතේ තනි ඉලෙක්ට්‍රොනික් ප්ලෑෂරයකින් හැසාර්ඩ් සහ සිග්නල් යන පද්ධති දෙකම ක්‍රියා කරවීමට හැකි වීම තවත් එක් පහසුවකි.



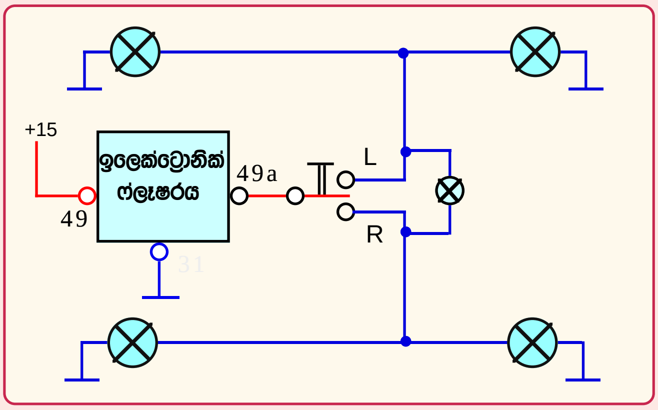
සිග්නල් හැසාර්ඩ් ෆ්ලෑෂර් ඒකක පරිපථය

මෙහි A සටහනෙන් පෙන්වා ඇත්තේ ඉලෙක්ට්‍රොනික් සිග්නල් ප්ලෑෂරයකි. මෙහි ක්‍රියාකාරීත්වය සඳහා ඍණ අග්‍රයක්ද, (31) සැපයිය යුතු අතර ඉන්ඩිකේටර් ලාම්පු සඳහා විශේෂ අග්‍රයක් එහි නොමැත. 49 අග්‍රයට බැටරි ධන අග්‍රයටද 49a අග්‍රය සිග්නල් හෝ හැසාර්ඩ් ස්විචයටද සම්බන්ධ වේ. අද භාවිතාවන නවීන ඉලෙක්ට්‍රොනික් ප්ලෑෂරයක ඇත්තේ ඉතා සංකීර්ණ වූ ඉලෙක්ට්‍රොනික් පරිපථයකි. මෙහි B සටහන මගින් මෙම ෆ්ලෑෂර පරිපථයේ රිලේ ඒකකය සහ උපාංග කිහිපයක් දක්වා ඇතත් එම ප්‍රින්ටඩ් බෝඩ් එක යටි පසින් ඇත්තේ ඉතා සංකීර්ණ පරිපතයකි. හයිබ්‍රිඩ් තාක්‍ෂණයද යොදා ගනිමින් IC යොදා එම පරිපථය නිර්මාණය කර ඇති අයුරු C සටහන පෙන්වා දෙයි. එය එසේ සංකීර්ණ කිරීමට හේතුව මීලඟට සොයා බලමු.



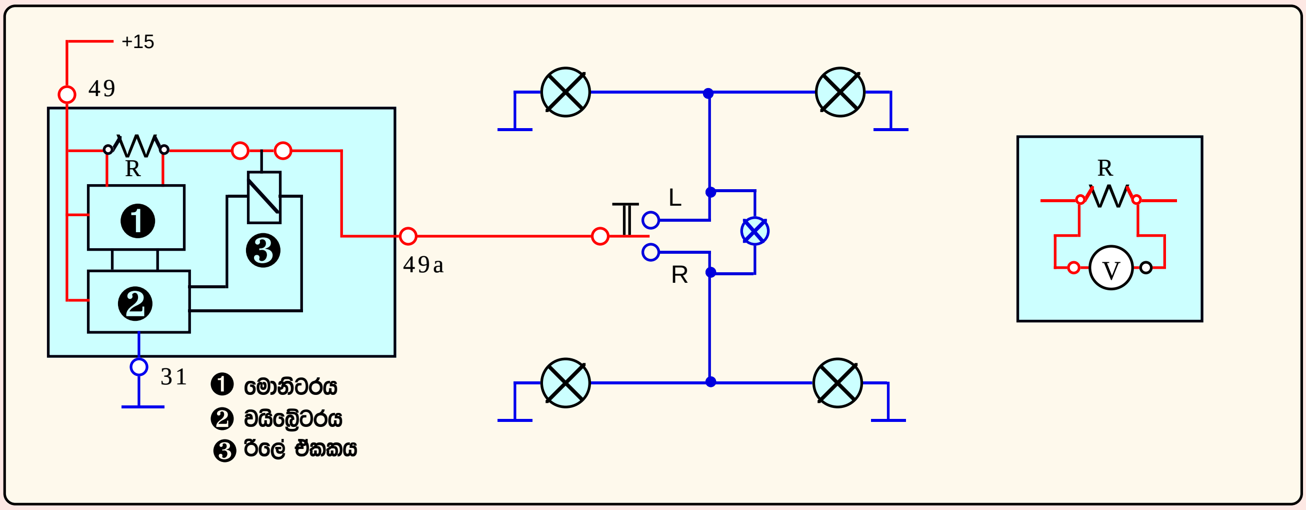
සරල මල්ටිවයිබ්‍රේටර පරිපථයක්

මෙහි දක්වා ඇති ඉලෙක්ට්‍රොනික් පරිපථය ඇසුරින් බල්බයක් නිවි නිවී දැල්වීම ඉතා පහසු කාර්‍යයකි. මෙහි බල්බ් දෙක මාරුවෙන් මාරුවට නිවි නිවී දැල්වෙන අතර එහි එක් බල්බයක් වෙනුවට රිලේ ඒකකයක් යොදා ගැනුමෙන් ඒ හරහා සිග්නල් පරිපථය ක්‍රියාකරවිය හැකිවෙයි. එහෙත් බල්බයක් දැවී ගිය විට තර්මල් ප්ලෑෂරයක පරිපථය කඩින් කඩ ක්‍රියා කිරීම ඉක්මන් වීම හෝ එසේ නොමැතිව ඉතිරි බල්බය එක දිගට දැල්වී තිබීම ඉබේම සිදු වුවක් නමුත් කාලයක් එය භාවිතා කිරීමෙන් එම ක්‍රියාකාරීත්වය සිග්නල් පද්ධතිය සඳහා අත්‍යාවශ්‍ය අංගයක් බවට පත්වුනි. මේ අනුව එම ගුණය ඇති ලෙස ඉලෙක්ට්‍රොනික් ප්ලෑෂරයද නිමවිය යුතුවූ අතර ඒ සඳහා අමතර පරිශ්‍රමයක් දැරීමට සිදුවිය. තවද එම ගුණය තිබිය යුතු වුයේ සිග්නල් පද්ධතිය සඳහා පමණක් වන අතර හැසාර්ඩ් පද්ධතිය සඳහා එය යොදනු නොලැබෙයි. එහෙත් සිග්නල්, හැසාර්ඩ් පද්ධති දෙක සඳහාම එකම ප්ලෑෂරය යෙදීමේදී එම ක්‍රියාකාරීත්වය සිග්නල් පද්ධතිය සඳහා පමණක් ක්‍රියාත්මක වීමටත්, හැසාර්ඩ් පද්ධතිය සඳහා එය බල නොපෑමටත්, පරිපථය සැකසිය යුතු වූ අතර ඒ සඳහා ක්‍රියාකරමින් පවතින්නේ කුමන පද්ධතියද යන්න ස්වයංක්‍රිය ලෙස හඳුනා ගැනීමට ක්‍රමයක් එම පරිපථයට යෙදිය යුතු විය. තවද ප්ලෑෂර් ඒකකයේ 49 අග්‍රය ධන අග්‍රයටත්, 31 අග්‍රය ඍණ අග්‍රයටත් ස්ථිරවම සම්බන්ධව තිබුනත් පරිපථය ක්‍රියා කරවිය යුතු වුයේ සිග්නල් හෝ හැසාර්ඩ් ස්විචය ක්‍රියා කරවීමේදී පමණි. මේ නිසා ස්වයංක්‍රිය ලෙස ක්‍රියා කරවීම සහ නිවා දැමීම සඳහාද පරිපථය තව දුරටත් දියුණු කල යුතු විය. සරල සිග්නල් පරිපථයක් ආශ්‍රයෙන් මෙම ගැටළු තව දුරටත් වටහා සිටිමු.



ඉලෙක්ට්‍රොනික් ෆ්ලෑෂරය සහිත සිග්නල් ටර්න් පරිපථයක්

මෙම සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ ඉලෙක්ට්‍රොනික් සිග්නල් ෆ්ලෑෂරය ටර්න් සිග්නල් සඳහා පමණක් යොදාවා ඇති අයුරුයි. ඉහත විස්තර කල අයුරු භාවිතයේ වූ සිග්නල් විදුලි පරිපථය සඳහා මෙය යෙදීමේදී ඇතිවුනු මුල්ම ගැටළුව මෙම ඉලෙක්ට්‍රොනික් පරිපථය ක්‍රියාකරවීමට වෙනම ස්විචයක් සම්බන්ධ කල නොහැකි වීම සහ ටර්න් සිග්නල් ක්‍රියාකරවීමේදීම මෙය තුල වූ මල්ටිවයිබ්‍රේටර පරිපථයත් ක්‍රියාත්මක වීමට ධාරාව සැපයීමයි. එමෙන්ම සිග්නල් ලාම්පු නිවා දමන විට ස්වයංක්‍රියවම එම ෂ්ලෑෂර් පරිපථයද අක්‍රිය විය යුතුවිය. එමෙන්ම තර්මල් ෆ්ලෑෂරයක් ක්‍රියාකරවීමේදී ඇතිවන ටක් ටික් හඬද එලෙසම මෙහිදී රියදුරුට සංඥවක් ලෙස ඇසිය යුතුවිය. මුලින්ම මෙම අවශ්‍යතා ඉටුකරගත් ආකාරය වටහා ගනිමු.



සිගනල් හැසාර්ඩ් ෆ්ලෑෂර් ඒකකයක ඇතුලත නිර්මාණය

පෙර පරිපථයෙන් දක්වන ලද ඉලෙක්ට්‍රොනික් සිග්නල් ෆ්ලෑෂර් පරිපථයම මෙහි දක්වා ඇත්තේ එම සිග්නල් ෆ්ලෑෂරයේ ඇතුලත නිර්මාණය දක්වන අයුරිනි. ඒ අනුව මෙම සිග්නල් ෆ්ලෑෂරයක ප්‍රධාන කොටස් තුනක් වන අතර ඉන් රිලේ ඒකකය මගින් පරිපථය බිඳීම සිදු කරයි. ඒ සමග රියදුරුට සැපයිය යුතු ශබ්ද සංඥාවද එම රිලේ කන්ටැක් බිඳීමේදි ටක්,ටික් යනුවෙන් ලබාදෙයි. ඒ අනුව ඉටුවිය යුතු එක් අවශ්‍යතාවයක් මෙහිදි සම්පූර්ණ වෙයි.

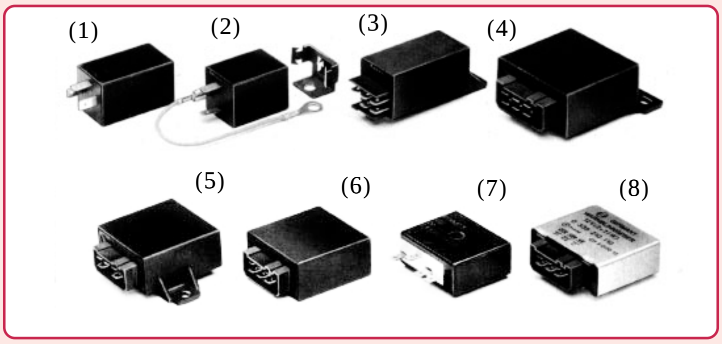
අංක දෙකෙන් දක්වා ඇති වයිබ්‍රේටරය මොනිටරය මගින් පාලනය වන්නකි. එහි ක්‍රියාකාරිත්වය වන්නේ නියමිත සංඛ්‍යාතයට අනුව රිලේ ඒතකය ක්‍රියාකරවීමෙන් සිග්නල් හෝ හැසාර්ඩ් ලයිට් බිඳීම වන අතර ඒ සඳහා මල්ටිවයිබ්‍රේටරය මෙහිදි ආකාර දෙකකට ක්‍රියා කරයි. එනම් ටර්න් සිග්නල් සඳහා එය එක් සංඛ්‍යාතයකින් ක්‍රියා කරයි. එහිදි බල්බයක් දැවී තිබුනහොත් සංඛ්‍යාත වාර ගණන වැඩි කිරීම හෝ බිලින්ක් වීම නතර කර එක දිගට දැල්වී තැබීම සිදුවෙයි. ඒ බල්බයක් දැවී ඇති බවට කරන සංඥාවයි.

අංක 1න් දක්වා ඇති මොනිටර් කොටස මෙය තුල ඇති සංකීර්ණතම ඉලෙක්ට්‍රොනික් කොටසයි. R ප්‍රතිරෝධකය දෙකෙලවර අග්‍ර එයට සම්බන්ධව ඇති අතර පරිපථය ක්‍රියා කිරීමේදි සම්පූර්ණ ධාරාව ගලා යන්නේ මෙම R ප්‍රතිරෝධකය හරහාය. සටහන දකුනු පසින් දක්වා ඇති අයුරු මෙවන් ප්‍රතිරෝධකයක් බැටරි අග්‍රයකට සම්බන්ධ වුවද ඒ හරහා ධාරාවක් ගලා නොයන විට ප්‍රතිරෝධකය දෙපස වෝල්ටීයතාවය 0 කි. ධාරාවක් ගලායන විට එහි යම් වෝල්ටීයතාවයක් ඇතිවෙන අතර එම වෝල්ටීයතා අගය ගලායන ධාරාවට සාපේක්ෂව ඉහළ යයි. සිග්නල් ෆ්ලෑෂරයේදි මෙම සිද්ධාන්තය පද්ධතිය ක්‍රියාකරවීමට සංඥ රැසක් ලබාගැනුමට යොදා ගැනෙයි.

සිග්නල් ෆ්ලෑෂරවල සංඥ ලබා ගැනුමට යොදා ගන්නා ප්‍රතිරෝධකය වැඩි ධාරාවක් ගලා යා හැකි අඩු ප්‍රතිරෝධ අගයකින් යුතු බැවින් ලාම්පුවල දීප්තියේ වෙනසක් ඇති නොකරයි. රථය පනගැන්වූ පසු 49 අග්‍රය බැටරි ඉග්නිෂන් අග්‍රයට සම්බන්ධව ඇති නමුත් සිග්නල් හෝ හැසාර්ඩ් පද්ධතිය ක්‍රියා නොකරන බැවින් R හරහා ධාරාවක් ගලා නොයයි. එනම් එහි දෙකෙලවර වෝල්ටීයතාවය 0 කි. මෙම වෝල්ටීයතාවය 0 නම් මොනිටර් කොටස වයිබ්‍රේටර් 2 කොටස නිවා දමා තිබෙයි. අපි සිතමු රියදුරු තැන සිග්නල් පද්ධතිය සඳහා ස්විචය එක් පසකට සම්බන්ධ කලේ යයි කියා. එවිට වොට් 21 විදුලි බුබුලු දෙකක් සඳහා ධාරාව R ප්‍රතිරෝධ හරහා ගලා ගොස් සිග්නල් ලාම්පු දැල්වේ. දැන් R ප්‍රතිරෝධය දෙකෙලවර වෝල්ටීයතාවයක් හට ගෙන ඇත. එය සංඥ තරංගයක් ලෙස ලබා ගන්නා මොනිටර් කොටස මල්ටිවයිබ්‍රේටරය ක්‍රියා කරවයි. එනම් සිග්නල් ලාම්පු නිවි නිවී දැල්වේ. මෙහිදි සිදුවන තවත් ක්‍රියාවලියක් වෙයි. එනම් R ප්‍රතිරෝධකය හරහා ගලන ධාරාව වැඩි වන විට එහි දෙකෙලවර වෝල්ටීයතා වෙනසද වැඩි වෙයි. මෙම කරුණ මත ක්‍රියා කරන්නේ හැසාර්ඩ් පරිපථයද, සිග්නල් පරිපථයද , එසේ නම් සිග්නල් පරිපථයේ ලාම්පු දෙකම ක්‍රියා කරන්නේද යන කරුනු මොනිටර් කොටස දැන ගනී. නිදසුනක් ලෙස වොට් 21 බල්බ් දෙකක් දැල්වීමේදි ගලා යන ධාරාව අනුව R ප්‍රතිරෝධයේ දෙකෙලවර ඇති විය යුතු වෝල්ටීයතාවය මොනිටර් කොටස දනී. එය අපි V1 යයි සිතමු. එසේ නම් මොනිටර් කොටසට R ප්‍රතිරෝධය දෙකෙලවර අග්‍ර මගින් V1වෝල්ටීයතාවය ලැබුනොත් ක්‍රියා කරන්නේ සිග්නල් පරිපථය බව මොනිටර් කොටස දැන ගෙන එයට සුදුසු සංඛ්‍යතයෙන් වයිබ්‍රේටර් කොටස ක්‍රියා කරවයි. එම වෝල්ටීයතාවය V1 අගයට වඩා අඩු නම් සිග්නල් පරිපථයේ බල්බයක් දැවී හෝ විසන්ධි වී එසේ නැත්නම් වොට් ගණනින් අඩු විදුලි බුබුලු යොදා ඇති බව මොනිටර් කොටස දැනගෙන වයිබ්‍රේටරය නියමිත සංඛ්‍යාතයට වැඩි සංඛ්‍යාතයකින් ක්‍රියා කරවයි. එනම් සිග්නල් ලාම්පු ඉතා ඉක්මනින් නිවිනිවී දල්වයි. ඒ දෝෂය ඇති බව රියදුරු තැනට දැන්වීමටයි. ඇතැම් ජ්ලෑෂර්වල මෙම අවස්ථාවේදි ඉතිරිවූ ලාම්පුව එක දිගටම දල්වා තබනු ලැබෙයි.

යම් අවස්ථාවක V1 වෝල්ටීයතාවයට වඩා වැඩි වෝල්ටීයතාවයක් මොනිටර් කොටසට R ප්‍රතිරෝධකය මගින් ලබා දුන්නේ නම් එහිදි ක්‍රියාකරන්නේ හැසාර්ඩ් පද්ධතිය බව මොනිටර් කොටස දැන ගනී. එවිට හැසාර්ඩ් පද්ධතියට නියමිත සංඛ්‍යාතයෙන් වයිබ්‍රේටරය ක්‍රියා කරවනු ලබන අතර දැවී ඇති පහන් පිළිබඳව සැලකීමක් ඇති නොකෙරේ.

ඉලෙක්ට්‍රොනික් සිග්නල් ජ්ලෑෂරයක කොතරම් ක්‍රියාකාරීත්වයන් අඩංගු වුවත් එය තර්මල් සිග්නල් ජ්ලෑෂරයකට වඩා කුඩා ලෙස නිමවා තිබෙයි. මෙයට පෙර විස්තර කල මොනිටර් කොටස සහ මල්ටිවයිබ්‍රේටර් කොටස තනි IC චිප් එකක් තුල නිර්මාණය කර තිබීම මෙයට හේතුවයි.

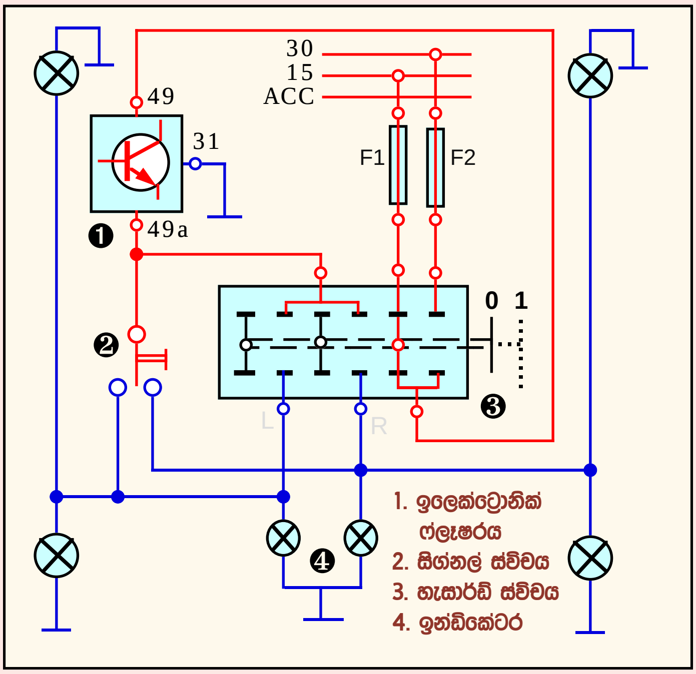


සිගනල් හැසාර්ඩ් ෆ්ලෑෂර් ඒකක

විවිධ ට්‍රක් රථ වගී සහ ට්‍රේලර් සහිත රථවගී සඳහා සිග්නල් ෆ්ලෑෂර විවිධ ආකාරයට නිපදවනු ලැබෙයි. Bosch සමාගම මගින් පමණක් ඒ සඳහා නිපදවා ඇති ෆ්ලෑෂර කිහිපයක් පමණක් මෙහි දක්වා ඇත. විශේෂ විදුලි පරිපථ පිළිබඳව වූ පසු නිබන්ධන වලින් ඒවා පරිපථවල යෙදෙන ආකාර පිළිබඳව විස්තර කෙරෙනු ඇත. එතෙක් සාමාන්‍ය මෝටර් රථ සඳහා යෙදෙන සිග්නල් හැසාර්ඩ් පද්ධති පිළිබඳව පමණක් දැනට අවබෝධ කර ගනිමු.

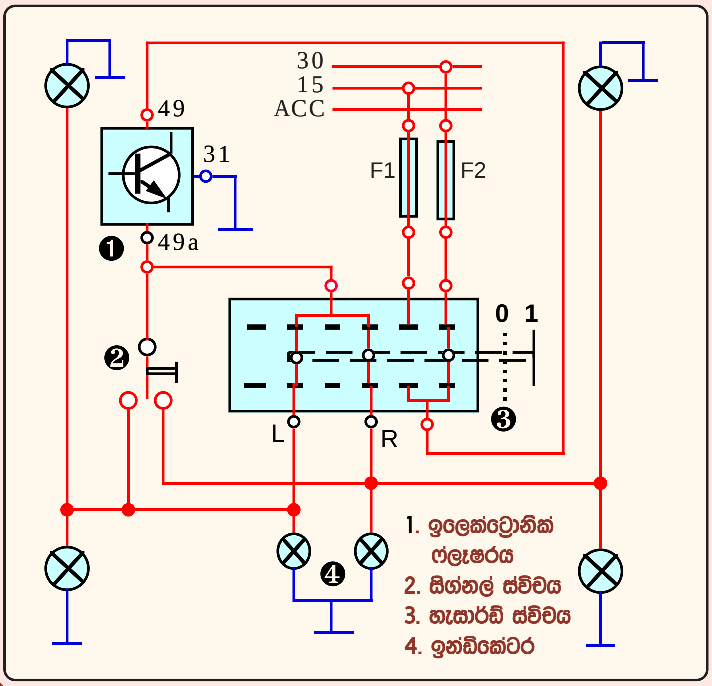
■ තනි ඉලෙක්ට්‍රොනික් ප්ලෑෂරය සහිත හැසාර්ඩ් සිග්නල් පද්ධති

නවීන රථ සැමකම පාහේ හැසාර්ඩ් මෙන්ම සිග්නල් පද්ධතියද ක්‍රියා කරවන්නේ තනි ඉලෙක්ට්‍රොනික් ප්ලෑෂරයකිනි. මෙහිදී තනි ප්ලෑෂරයක එකම ධාරාව සපයන අග්‍රය සිග්නල් පද්ධතියේදී ෆියුසයක් හරහා ඉග්නිෂන් අග්‍රයටත් හැසාර්ඩ් පද්ධතියේදී වෙනත් පියුසයක් හරහා බැටරි ධන අග්‍රයටත් සම්බන්ධ කිරීමට මදක් සංකීර්ණ වූ විදුලි පරිපථයක් භාවිතා කෙරෙයි. පහත දැක්වෙන්නේ එවැනි පරිපථයක් සහ එහි ක්‍රියාකාරිත්වයයි.



මෙම පරිපථයේ හැසාර්ඩ් ස්විචයට ඉග්නිෂන් අග්‍රයත්, බැටරි ධන අග්‍රයත් වෙන වෙනම ෆියුස් F1, F2 ෆියුස් හරහා සපයා තිබෙයි. එමෙන්ම වම් සහ දකුණු සිග්නල් පරිපථ දෙකද එම ස්විචයටම සම්බන්ධව තිබෙයි. දැන් මෙහි ක්‍රියාකාරීත්වය සොයා බලමු.

සටහන අයුරු හැසාර්ඩ් ස්විචය විසන්ධිකර ඇති විට F1 ෆියුසය හරහා පැමිණි ඉග්නිෂන් ධන අග්‍රය (15) ප්ලෑෂරයේ 49 එනම් ධන අග්‍රයට සම්බන්ධවේ. මේ අතර වම් සහ දකුණු සිග්නල් පරිපථ වෙන් වෙන්ව පවතී. මේ නිසා ඉග්නිෂන් ස්විචය සම්බන්ධ කල පසු අංක 2 සිග්නල් ස්විචය මගින් වම්පස හෝ දකුණු පස සිග්නල් ලාම්පු නිදහසේ දැල්විය හැක. එය සාමාන්‍ය සිග්නල් පරිපථයක් හා සම්පූර්ණයෙන්ම සමාන වේ.



මේ අතර හැසාර්ඩ් ස්විචය සම්බන්ධ කිරීමෙන් ඕනෑම අවස්ථාවක හැසාර්ඩ් පද්ධතිය ක්‍රියා කරවිය හැක. ඒ සඳහා හැසාර්ඩ් ස්විචය අංක 1 පිහිටීමට ගෙන ආවේ යයි සිතමු. එහිදී පරිපථය සැකසෙන ආකාරය මෙහි දක්වා තිබෙයි.

මෙහි දක්වා ඇත්තේ හැසාර්ඩ් පරිපථය ක්‍රියාකරන ආකාරයයි. ඒ සඳහා හැසාර්ඩ් ස්විචය සම්බන්ධ කිරීමත් සමග ප්ලෑෂරයේ 49 අග්‍රය ඉග්නිෂන් අග්‍රයෙන් නිදහස් වී බැටරි ධන (30) අග්‍රයට F2 ෆියුසය හරහා සම්බන්ධවේ. ඒ සමගම වම් සහ දකුණු සිග්නල් පැති ලාම්පු හතරම ස්විචය හරහා එකට එකතු වී 49a අග්‍රයට සම්බන්ධවේ. දැන් පරිපථය සම්පූර්ණ හෙයින් ලාම්පු හතරම නිවි නිවී දැල්වේ. එනම් හැසාර්ඩ් පද්ධතිය ක්‍රියා කරයි. ඉන්ඩිකේටර ලාම්පු දෙකත් ඒ සමගම නිවි නිවී දැල්වෙයි.

මෙහි සඳහන් ආකාරයට ඉලෙක්ට්‍රොනික් සිග්නල් හැසාර්ඩ් ක්‍රමයේදී ඇතිවන තවත් වාසියක් නම් තර්මල් ෆ්ලෑෂර් ක්‍රමයේදී මෙන් ෂ්ලෑෂර් ඒකක දෙකක් භාවිතා කිරීමට අවශ්‍ය නොවීමයි.

****