# ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඩීසල් ඉන්ජෙක්ෂන්

ඩී.එම්.එම්.දසනායක

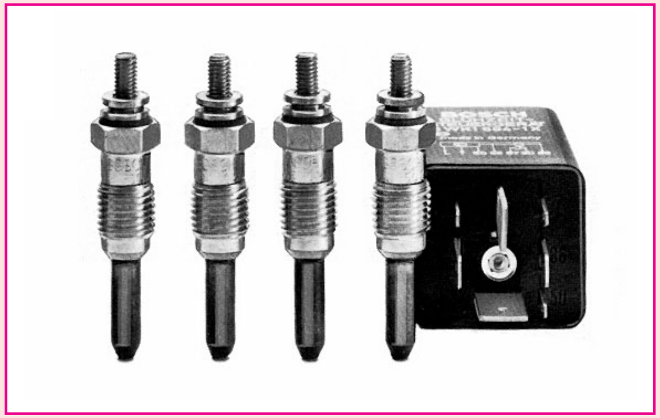
මෙම වෙබ් පිටුව සකසා ඇත්තේ ඉහත දක්වා ඇති ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඩීසල් ඉන්ජෙක්ෂන් කෘතියේ 14 වන පරිච්ඡේදයෙන් උපුටාගත කරුණු ඇසුරිනි.





14 වන පරිච්ඡේදය

## ඉලෙක්ට්‍රොනික් ග්ලෝ පද්ධති

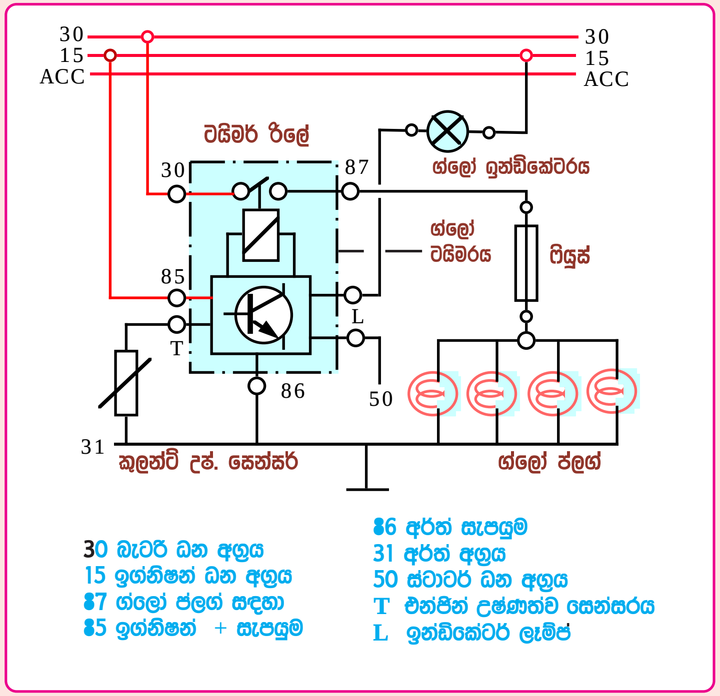


ඉලෙක්ට්‍රොනික් ග්ලෝ ප්ලග් පද්ධතියක උපාංග

**මු**ලින්ම ඉග්නිෂන් යතුර මගින් රියදුරු විසින් පාලනය කල ග්ලෝ පද්ධති පසුව ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන පද්ධතියකට භාර දීමට සිදුවූ අයුරු මෙයට පෙර පරිච්ඡේදයෙන් විස්තර විය. එහිදී බිහිවුනු මුල්ම ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ග්ලෝ පද්ධතියෙන් සිදුවූයේ රථය පනගැන්වීමට ඉග්නිෂන් යතුර සම්බන්ධ කරන විටම ග්ලෝ පද්ධතිය ක්‍රියාත්මක වීමත් නියමිත කාලයකට පසු එය අක්‍රිය වීමත්ය. ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාකරන කාල සීමාව බල්බයක් දැල්වීමෙන් රියදුරුට දන්වනු ලැබූ අතර රියදුරුට කළයුතු වූයේ එම බල්බය නිවී යාමත් සමග එන්ජිම පනගැන්වීමයි. මෙලෙස ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාකරන කාලය සීමා වීමෙන් ඒවා අනවශ්‍ය ලෙස උණුසුම් වී දැවීයාම සිදු නොවුනත් උණුසුම් එන්ජිමක් පනගැන්වීමේදී පවා ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියා කිරීම මෙහි ලොකු අඩුපාඩුවක් විය. මේ සඳහා පසුව හඳුන්වා දුන් ග්ලෝ ප්ලග් ටයිමර් රිලේ ඒකක වලට එන්ජින් උෂ්ණත්වයද දත්තයක් ලෙස සැපයුනු අතර එහිදී එන්ජිම උණුසුම්ව ඇත්නම් ග්ලෝ කොන්ට්‍රෝල් රිලේ එක අක්‍රියව පැවතීමෙන් මෙම දෝෂයද පිටු දැකිය හැකිවිය. එවිට ග්ලෝ ඉන්ඩිකේටර බල්බය නොදැල්වෙන බැවින් එන්ජිම උණුසුම්ව ඇති බව රියදුරුට දැනගත හැකිඅතර කෙලින්ම එන්ජිම පනගැන්විය හැකි විය. පෙර පිටුවේ දක්වා

ඇත්තේ සිලින්ඩර 4 ක් සහිත එන්ජිමක ග්ලෝ ප්ලග් පද්ධතියක ග්ලෝ ප්ලග් 4 සහ එහි ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන රිලේ ඒකකයයි. ඉග්නිෂන් ස්විචයේ ග්ලෝ ප්ලග් සඳහා වෙනම පියවරක් නොවුනු අතර එය සාමාන්‍ය පෙට්‍රල් රථයක ඉග්නිෂන් ස්විචයට සමාන විය.

## ■ එන්ජින් උෂ්ණත්ව පාලනය සහිත ග්ලෝ පාලන පද්ධති




උෂ්ණත්ව පාලන ග්ලෝ පද්ධතියක විදුලි පරිපථය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ එන්ජිම සිසිල් විට පමණක් ක්‍රියාත්මක වන ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ග්ලෝ පද්ධතියකි. මෙහි ටයිමර් පරිපථය ඉතා කුඩාවට ගෙන රිලේ ඒකකය තුළම තැන්පත් කර ඇති අතර මෙයට පෙර සටහනේ ග්ලෝ ප්ලග් සමග එම රිලේ ඒකකය දක්වා ඇත. මෙහි නිදසුනට ගෙන ඇත්තේ ජර්මන් තාක්ෂණයට අනුව නිර්මාණය වුනු පද්ධතියක් බැවින් එම රිලේ ඒකකයේ අග්‍ර දක්වා ඇත්තේද ජර්මන් සංකේත අංක ඇසුරිනි. සටහන පහළින් එම අග්‍ර වෙනම හඳුන්වා දී ඇත.





මෙම පද්ධතිය සඳහා යොදා ගෙන ඇති ඉග්නිෂන් ස්විචයද සාමාන්‍ය එකක් බැවින් එය වෙනම දක්වා නොමැති අතර අප රොටරි ආයතනයේ පරිපථ සටහන් නිර්මාණය කෙරෙන ආකාරයටම ඉග්නිෂන් ස්විචය නොදක්වා එහි අග්‍ර පමණක් පරිපථ සටහනට ඇතුලත් කර ඇත. සටහන ඉහතින් එම සැපයුම් තුන දක්වා ඇති අතර පද්ධතියේ කොටස් එයට සම්බන්ධ කර ඇත. දැන් මෙහි ක්‍රියාකාරිත්වය සොයා බලමු.

ඉග්නිෂන් ස්විචය සම්බන්ධ කල විට ටයිමර් රිලේ එක තුල ඇති ඉලෙක්ට්‍රොනික් ටයිමර් පරිපථයටද ඉග්නිෂන් ධන අග්‍රය සම්බන්ධ වන අතර රිලේ දඟරයට ධාරාව සපයනු ලබන්නේ මෙම ටයිමර් පරිපථයයි. එහෙත් එන්ජිම උණුසුම්ව කූලන්ට් ටෙම්පරේචර් සෙන්සරයේ ප්‍රතිරෝධය වැඩිව ඇත්නම් ටයිමර් පරිපථය ක්‍රියාත්මක නොවෙයි. එවිට රිලේ ඒකකය සම්බන්ධ නොවන බැවින් ග්ලෝ ප්ලග් සඳහා ධාරාව ලැබෙන්නේද නැත. ඒ අනුව ඉග්නිෂන් ස්විචය සම්බන්ධ කිරීමේදී එන්ජිම සිසිල්ව ඇත්නම් කූලන්ට් ටෙම්පරේචර් සෙන්සරය ලෙස ඇති NTC රෙසිස්ටරයේද ප්‍රතිරෝධය අඩු අගයක් ගන්නා අතර එවිට ටයිමර් පරිපථය ක්‍රියාත්මකව නියමිත කාලයට පසු අක්‍රිය වෙයි. එම කාලය තුල ග්ලෝ ප්ලග් සඳහාද ධාරාව සැපයෙන අතර එහිදී ග්ලෝ ඉන්ඩිකේටරයද දැල්වී පවතියි.

ඉහත ක්‍රියාකාරිත්වය අනුව එන්ජිම පනගැන්වීමට ඉග්නිෂන් ස්විචය සම්බන්ධ කල සැනින් ග්ලෝ ඉන්ඩිකේටරය දැල්වෙයි නම් එහි අදහස එන්ජිම සිසිල්ව ඇති බැවින් ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාත්මක වන බවත් එය අවසන් වනතුරු රියදුරු ඉවසිය යුතු බවත්ය. ග්ලෝ ප්ලග් මගින් ෆ්‍රී චේම්බර උණුසුම් වූ පසු ඒවා විසන්ධි වන අතර ඒ සමගම ඉන්ඩිකේටර බල්බයද නිවී යයි. ඉන්ඩිකේටරය නිවී යාමත් සමග රියදුරුට එන්ජිම පනගැන්විය හැකිය. එන්ජිම පනගැන්වීමේදී ස්ටාටර් මෝටර සොලනොයිඩ් (50) අග්‍රය ධන අග්‍රයක් වීමෙන් ඒ හරහා එන්ජිම පනගැන්වෙන බව ඉලෙක්ට්‍රොනික් ටයිමරයට දැනුම් දෙන අතර එහිදී පාලන ටයිමර් පරිපථය නැවතත් රිලේ ඒකකය ක්‍රියාකරවා ග්ලෝ ප්ලග් සඳහා ධාරාව සපයයි. ඒ පනගැන්වීම තව දුරටත් පහසු කරවීමටය.

ඉහත ක්‍රමයේදී ඉලෙක්ට්‍රොනික් ටයිමරය ක්‍රියාත්මකව පවතින කාලය තත්පර 30 ක් හෝ 45 ක් විය හැකිය. එම කාලය එන්ජිමට යොදා ඇති ග්ලෝ ප්ලග් වල ප්‍රබලතාවය අනුව නිෂ්පාදකයින් විසින් තීරණය කර තිබෙයි. මෙම පද්ධතිය සඳහා එන්ජින් උෂ්ණත්වය ලබාදෙන කූලන්ට් ටෙම්පරේචර් සෙන්සරය එන්ජින් බඳට හෝ සිලින්ඩර හෙඩ් එකට එසේත් නැත්නම් කූලන්ට් ද්‍රව මාර්ගයේ ඇලුමිනියම් හවුසිමට සම්බන්ධව ඇත්තේ එහි සෙන්සර් ටියුබ් එක කූලන්ට් ද්‍රවය හා ස්පර්ශ

වන පරිදිය. රථයේ ටෙම්පරේචර් ගේජ් එක ක්‍රියාකරවන උෂ්ණත්ව සෙන්සරයේද ක්‍රියාකාරිත්වය මෙයම නමුත් එමගින් මෙම සම්බන්ධය ලබා නොගනියි. එයට හේතුව පසුව විස්තර කෙරෙනු ඇත.

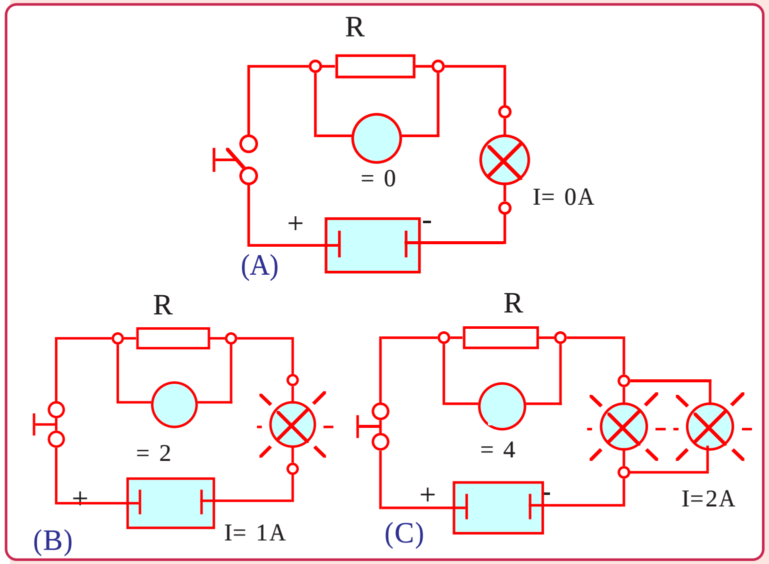
මෙලෙස එන්ජින් උෂ්ණත්වය සෙන්සරයක් මගින් ලබාගෙන ඒ අනුව එන්ජිම සිසිල් විට පමණක් ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියා කරවීම වඩාත් සාර්ථක වූයේ මෙයට පෙර පද්ධතිවල එම තීරණය ගැනීමට එන්ජින් උෂ්ණත්වය දැන ගැනීම රියදුරුට නිවරැදිව කළ නොහැකි වූ බැවිනි. මේ නිසා එම පැරැණි ක්‍රම වලදී එන්ජිම උණුසුම්ව ඇතැයි සිතා සෘජුවම ස්ටාටරය ක්‍රියා කරවා එන්ජිම පනගැන්වීමට උත්සාහ ගෙන එය කළ නොහැකි වූ විට නැවත ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාකරවීමට සිදුවන අවස්ථා එමට විය. එවගේම එන්ජිම පනගැන්වීමට තරම් ප්‍රමාණවත් උෂ්ණත්වයේ තිබියදී ඒ බව නොදැන ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාකරවමින් කාලය මිඩංගු කරන අවස්ථාද විය. එහෙත් ඉහත විස්තර කල ක්‍රමයේදී කුලන්ට් ටෙම්පරේචර් සෙන්සරය නිසා එය නිවරැදිව තීරණය කිරීමට ග්ලෝ පාලන ඒකකයට හැකිවූ අතර ඉග්නිෂන් ස්විචය සම්බන්ධ කළ විට ග්ලෝ ඉන්ඩිකේටරය නොදැල්වේ නම් එන්ජිමේ උෂ්ණත්වය ප්‍රමාණවත් බව දැන කෙලින්ම ස්ටාටරය ක්‍රියාකරවීමට රියදුරුට හැකිවිය. මෙහි සාර්ථකත්වය නිසාම A , ,M වැනි ජර්මන් මෝටර් රථ සඳහා මෙම පරිපථ ක්‍රමය මේ ආකාරයටම බහුලව යොදා ගන්නා ලදී.

## ■ ග්ලෝ ප්ලග් දැවීයාම දැනගැනුම සඳහා සෙන්සර යෙදීම

ඉහත විස්තර කල ග්ලෝ ටයිමර් පද්ධතිවල ග්ලෝ ප්ලග් සවි කිරීම සමාන්තරගත ලෙස සිදුවුනි. ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කිරීමේදී ලැබුනු වාසි මෙයට පෙර විස්තර කලත් එම ක්‍රමය මෙයට ආදේශ කිරීමෙන් එම වාසි නොලැබේ. මන්ද ග්ලෝ ප්ලග් එකක් දැවී ගියත් එය දැනුම් දීමක් මෙහිදී නොකෙරෙන අතර ටයිමරය පෙර ලෙසටම ක්‍රියාත්මක වන බැවිනි. කෙසේ නමුදු සමාන්තරගතව සම්බන්ධ කලද එක් ග්ලෝ ප්ලග් එකක් දැවී ගියහොත් එය මෙහිදී දැනගත නොහැකි වූ අතර එය දැන ගැනුමට උපක්‍රමයක් මෙයට යෙදිය යුතු විය. පසුව ඒ සඳහාද ක්‍රමයක් මෙයට යෙදවුනු අතර එහිදී පද්ධතියේ එක් ග්ලෝ ප්ලග් එකක් හෝ දැවී ගියහොත් ග්ලෝ ප්ලග් පද්ධතිය සම්පූර්ණයෙන්ම අක්‍රිය කිරීමෙන් ඒ බව රියදුරුට දැනුම් දෙන ලදී. එහිදී ග්ලෝ ප්ලග් දැවී ගිය බව දැන ගැනීමට යෙදුනු උපක්‍රමය මුලින්ම වටහා ගනිමු.








**ප්‍රතිරෝධකයක් හරහා ඇති වෝල්ටියතාවය එය තුලින් ගලන ධාරාව සමග වැඩිවන අයුරු**

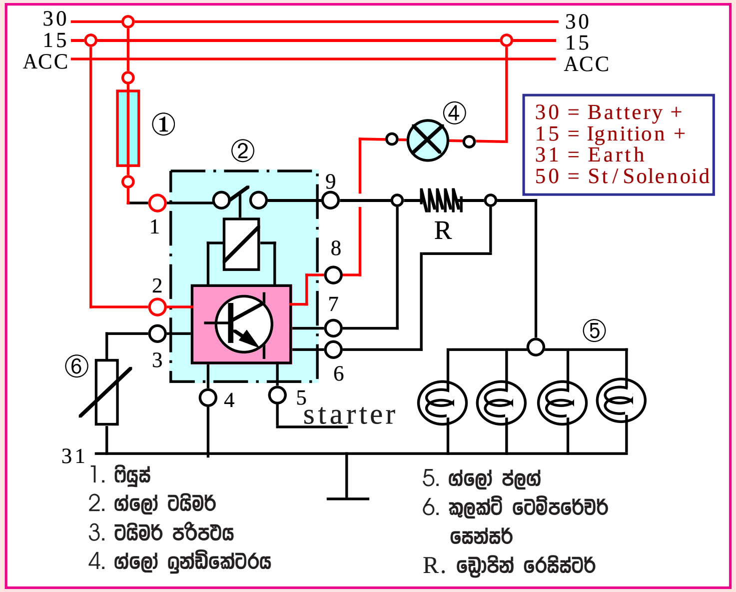
ඉහත දක්වා ඇති පරිපථ සැලසුම මුලින්ම අවබෝධ කරගන්න. මෙහි කර ඇත්තේ බැටරියකින් ඕම්ස් 2 ක් වූ ප්‍රතිරෝධකයක් හරහා බල්බයකට ධාරාව සැපයීමයි. මෙම බල්බය ඇම්පියර 1 ක ධාරාවක් ලබාගන්නේ යයි සිතමු. දැන් අපි ඉහත දක්වා ඇති අවස්ථා තුනේදීම R ප්‍රතිරෝධකය දෙපස වෝල්ටියතාවය වෙනස් වන අයුරු සොයා බලමු. මේ සඳහා =IR සමීකරණය යොදා ගනිමු.

ඉහත A සටහනේ ස්විචය විසන්ධි කර ඇති අතර බල්බය හරහා ධාරාව ගලා නොයයි. එනම් ප්‍රතිරෝධකය හරහාද ධාරාවක් ගලා නොයන අතර ඒ දෙපස වෝල්ටීයතාවය 0 කි. ( = 0 2 = 0 ) දැන් අපි මෙහි B සටහන දෙස බලමු. එහි ස්විචය සම්බන්ධ කර බල්බය දැල්වෙන බැවින් ප්‍රතිරෝධකය හරහා ඇම්පියර 1 ක ධාරාවක් ගලා යයි. එවිට ප්‍රතිරෝධකය දෙපස වෝල්ටීයතාවය වෝල්ට් 2 ක් වේ.( =1 2 = 2 ) එලෙසම C සටහනේ එක සමාන බල්බ් දෙකක් යොදා ඇති බැවින් එහිදී ප්‍රතිරෝධකය හරහා ධාරාව ඇම්පියර දෙකක් ලෙස ගලා යයි. එවිට R දෙපස වෝල්ටීයතාවය වෝල්ට් 4 ක් වේ. ( =2 2= 4 ) දැන් අපි ඉහත අවස්ථා තුනේදීම පරිපථයේ ගලායන ධාරාව වෙනස්වන විට ප්‍රතිරෝධකය දෙපස වෝල්ටීයතා වෙනස සිදුවූ ආකාරය ගැන සිතා බැලුවහොත් එය ධාරාව 0 වන විට වෝල්ටීයතාවයද 0 කි. ධාරාව ඇම්පියර් 1 ක් වනවිට වෝල්ටීයතාවය 2 කි. ධාරාව ඇම්පියර් 2

කවනවිට වෝල්ටීයතාවය වෝල්ට් 4 කි. මෙයින් අපට පෙනීයන්නේ ප්‍රතිරෝධකයක් හරහා ගලන ධාරාව වැඩිවන විට ඒ දෙපස වෝල්ටීයතාවයත් වැඩිවන බවය. ඉලෙක්ට්‍රොනික් ග්ලෝ ප්ලග් පරිපථ බොහොමයක ග්ලෝ ප්ලග් එකක් දැවීගිය බව දැන ගැනීමට යොදා ගෙන ඇත්තේද මෙම උපක්‍රමයයි. එහිදී මේ සඳහා පරිපථයට එක්කරන රෙසිස්ටරය හඳුන්වනු ලබන්නේ ඩ්‍රොපින් රෙසිස්ටර් (Dropping resistor) නමිනි. එම ග්ලෝ පද්ධතියක් පිළිබඳව මීළඟට අධ්‍යයනය කරමු. P

## ■ ඩ්‍රොපින් රෙසිස්ටරය සහිත ග්ලෝ පද්ධතිය

## Glow system with Dropping resistor




ඩ්‍රොපින් රෙසිස්ටරය සහිත ග්ලෝ පද්ධතියක්

අප මෙයට පෙර උගත් එන්ජින් කූලන්ට් ටෙම්පරේචරය සහිත ග්ලෝ පද්ධතියටම ග්ලෝ ප්ලග් දැවීයාම දැන ගැනුම සඳහා ඩ්‍රොපින් රෙසිස්ටරයක් එක් කිරීමෙන් මෙම පරිපථය නිර්මාණය කර ඇත. ජපානයේ නිෂ්පාදිත ඩීසල් වාහනවල මෙම ක්‍රමය බහුලව යොදා ගැනුනි. දැන් අපි මෙහි ක්‍රියාකාරිත්වය සොයා බලමු.

මෙහි ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාකාරිත්වය පෙර සටහනේ ආකාරයටම සිදුවෙයි. එනම් ඉග්නිෂන් ස්විචය සම්බන්ධ කිරීමත් සමග අංක 15 ඉග්නිෂන් සැපයුම හරහා ග්ලෝ ටයිමරයේ අංක 2 අග්‍රයට ධාරාව





සැපයේ. අංක 6 කූලන්ට් ටෙම්පරේචර් සෙන්සරය මගින් එන්ජින් උෂ්ණත්වය මනින ග්ලෝ පාලන ඒකකය එන්ජිම සිසිල් නම් පමණක් නියමිත කාලය තුල රිලේ ඒකකය ක්‍රියාකරවා ග්ලෝ ප්ලග් වලට ධාරාව සපයනු ලබයි. ඒ සමගම එම කාලය තුල අංක 4 ග්ලෝ ඉන්ඩිකේටරයද ක්‍රියා කරවනු ලබයි. එහෙත් මෙහිදී එක් ග්ලෝ ප්ලග් එකක් හෝ දැවී ඇත්නම් ග්ලෝ පාලන ඒකකය ක්‍රියාත්මක නොවෙයි. එවිට එන්ජිම පනගැන්වීම අපහසු වන්නේ ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියා නොකිරීමෙන් බව දැන ගන්නා රියදුරුට අළුත්වැඩියාව සඳහා රථය යොමු කළ හැකි වේ. මෙලෙස එක් ග්ලෝ ප්ලග් එකක් හෝ දැවී ඇතිවිට එය සෙන්ස් නොකර ඉතිරි ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාකර වුවහොත් එවිට එන්ජිම පනගැන්වීම අපහසු වනවා සේම එය ග්ලෝ ප්ලග් දෝෂයක් නිසා සිදුවන බව රියදුරුට දැන ගැනීමට මගක් නොවේ. ඒ අනුව මෙම නවීකරණය ඉතා වැදගත්වේ. දැන් අපි මෙහි ක්‍රියාකාරිත්වය සොයා බලමු.

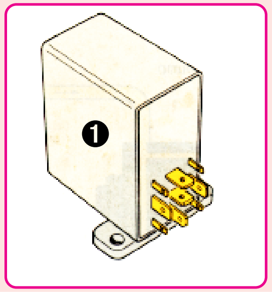
නිදසුනක් ලෙස ඉහත පරිපථයේ ග්ලෝ ප්ලග් එකක් ඇම්පියර 10 ක ධාරාවක් ලබා ගන්නා අතර ඒ අනුව මුළු පද්ධතියම ඇම්පියර 40 ක ධාරාවක් උරාගන්නේ යයි සිතමු. එවගේම මෙම ඇම්පියර 40 ක ධාරාව ගලා යාමේදී R ඩ්‍රොපින් රෙසිස්ටරය දෙපසද වෝල්ට් 4 ක වෝල්ටීයතාවයක් ඇතිවේ යයි මදකට සිතමු. දැන් රියදුරු එන්ජිම පනගැන්වීම සඳහා ඉග්නිෂන් ස්විචය සම්බන්ධ කිරීමත් සමගම ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාත්මක වන අතර ඩ්‍රොපින් රෙසිස්ටරය දෙපස වෝල්ටීයතාවය වන වෝල්ට් 4 ක සංඥව ග්ලෝ පාලකයේ අංක 6 සහ 7 අග්‍රවලට ලැබේ. මෙලෙස එම සංඥව ලෙස වෝල්ට් 4 ක් ලැබෙයි නම් පද්ධතියේ ග්ලෝ ප්ලග් සියල්ල හොඳින් ක්‍රියාත්මක වන බව වටහා ගන්නා පාලන ඒකකය දිගටම ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියා කරවයි. දැන් අපි මෙහි එක් ග්ලෝ ප්ලග් එකක් දැවී ඇතැයි සිතමු. එවිට පද්ධතිය උරාගන්නා ධාරාව ඇම්පියර 10 කින් අඩුවන අතර එම අගය ඇම්පියර 30ක් වෙයි. ඒ අනුව ඩ්‍රොපින් රෙසිස්ටරය හරහා දැන් ඇතිවෙන වෝල්ටීයතාවය වෝල්ට් 3 ක් විය යුතු අතර එමගින් ග්ලෝ ප්ලග් එකක් දැවී ඇති බව වටහා ගන්නා ග්ලෝ පාලන ඒකකය ආරම්භයේදීම ග්ලෝ පරිපථය අක්‍රිය කරනු ලබයි.

## ■ ආෆ්ටර් ග්ලෝ ක්‍රියාකාරිත්වය
## After glow system

සාමාන්‍යයෙන් සිසිල් ඩීසල් එන්ජිමක් පනගැන් වූ විගස අයිඩ්ල වේගය රළු ලෙස ක්‍රියා කරයි. එහිදී ඩීසල් නොක්වීමද තදින් සිදුවෙයි. එහෙත් විනාඩියකට පමණ පසු එන්ජිම රත්වීමත් සමග එම තත්වය මගහැරියයි. පසු කාලයේදී මෙම තත්වය මගහැරවීමටද ග්ලෝ ප්ලග් පද්ධති නවීකරණය කරනු ලැබීය. ඒ ආෆ්ටර් ග්ලෝ ක්‍රියාකාරිත්වය යොදා ගැනීමෙනි. ආෆ්ටර් ග්ලෝ ක්‍රියාකාරිත්වය යනු එන්ජිම පනගැන්වූවායින් පසුවද යම් කාලයක් ග්ලෝ පද්ධති ක්‍රියාකරවීමයි. මෙලෙස වැඩි කාලයක් ග්ලෝ පද්ධති ක්‍රියාකරවීමේදී ඒවා දැවී යාමට ඉඩ ඇති හෙයින් එන්ජිම පනගැන්වූවායින් පසු ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාකරන මෙම කාලය තුල ග්ලෝ ප්ලග් සඳහා ධාරාව සපයනු ලබන්නේ ප්‍රතිරෝධකයක් හරහාය. මේ සඳහා මෙම පද්ධතියට රිලේ ඒකක දෙකක් යොදා ගැනුනි.

මෙයට පෙර ග්ලෝ ටයිමරය සහිත රිලේ ඒකකය තනි ඒකකයක් ලෙසින් නිර්මාණය වුනත් මෙම ආෆ්ටර් ග්ලෝ පද්ධති වල රිලේ ඒකක සහ ප්‍රතිරෝධක පිටතින් සවි කෙරුණු අතර ග්ලෝ පාලකය වෙනම ඒකකයක් ලෙසින් නිර්මාණය වුනි. මෙම පාලන ඒකකය ඩිජිටල් තාක්ෂණය අනුව මදක් සංකීර්ණ ලෙස නිර්මාණය වීම නිසා එය වෙනම ඒකකයක් ලෙසින් මෙලෙස නිර්මාණය කෙරුණි. මෙම සම්පූර්ණ පද්ධතිය යොදා ගත් එක් මෝටර් රථ වර්ගයක් ගෙන එය අධ්‍යයනය කිරීම වඩාත් ඵලදායී වෙයි. මේ සඳහා මුලින්ම අපි වෝක්ස්වාගන් පෝලෝ, ගොල්ෆ් ( / P , G ) වැනි මෝටර් රථ සඳහා යොදා ගත් මෙම නව ක්‍රමය ගැන සොයා බලමු. මෙම රථ වර්ග මෙහිදී තෝරා ගැනීමට හේතුව පෙර විස්තර කල ක්‍රමයට වෙනස් වූ ක්‍රියාකාරිත්වයන් රැසක් මෙහි අන්තර්ගතව ඇති බැවිනි. පරිපථය විස්තර කිරීමේදී ඒවා අවබෝධ කර ගැනීමට හැකි වනවා ඇත.

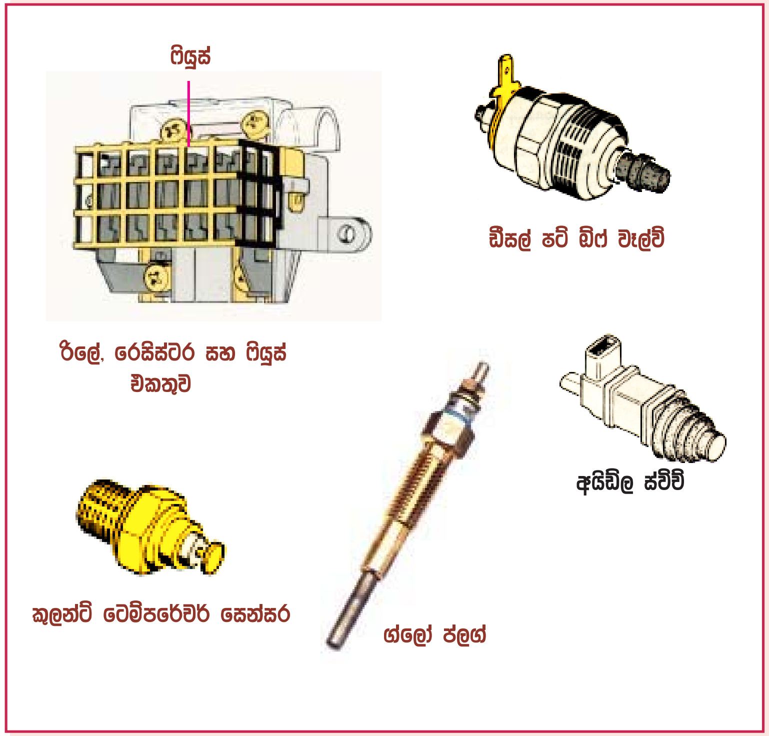
ග්ලෝ කොන්ට්‍රෝල් යුනිට්




අප නිදසුනට ගත් මෝටර් රථවල ආෆ්ටර් ග්ලෝ ක්‍රියාකාරිත්ව පාලනය සඳහා වූ ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකය ඇතුලත්ව ඇත්තේ මෙම පාලන ඒකකය තුලය. මෙහි ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා අවශ්‍ය සංඥා සහ දත්ත ලබා ගන්නා උපාංග කිහිපයක්ද ඇති අතර මීළඟ පිටුවේ ඒවා දක්වා ඇත.





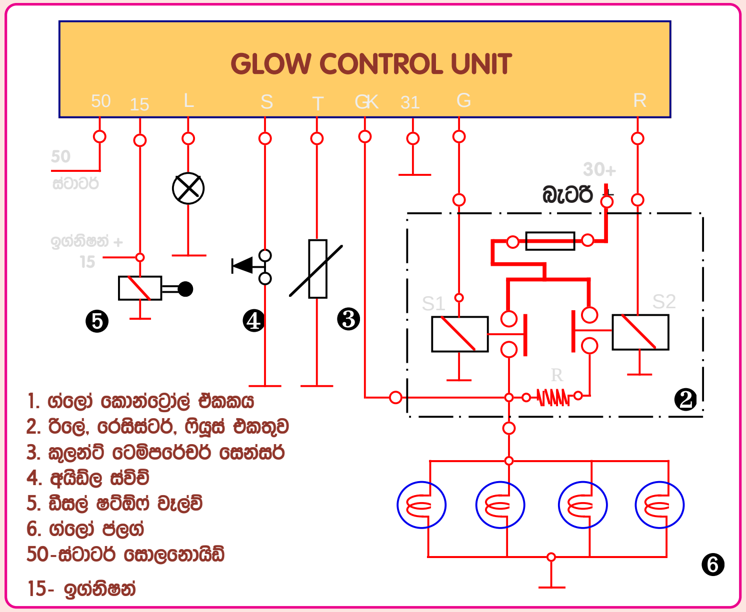



ආෆ්ටර් ග්ලෝ සහිත ග්ලෝ පද්ධතියක උපාංග

අප නිදසුනට ගත් වෝක්ස්වාගන් මෝටර් රථ වර්ග කිහිපයක යොදා ගත් ආෆ්ටර් ග්ලෝ පද්ධතියකට සංඥා සපයන මෙන්ම එමගින් ක්‍රියාකරවන උපාංග මෙහි දක්වා ඇත. මෙහි රිලේ රෙසිස්ටර සහ ෆියුස් සවිකර ඇති ඒකකය එන්ජින් කාමරයේම ආරක්ෂිත තැනෙක බොහෝ විට සවිවෙයි. ඒ එය සිසිල් කිරීමට සහ වයර් දුර අවම කර ගැනීමටය.

මෙහිදීද ග්ලෝ ප්ලග් දැවී ඇත්නම් පද්ධතිය අක්‍රිය කිරීමේ ක්‍රියාකාරිත්වයද ඇතුලත් අතර ඒ සඳහා අවශ්‍ය ඩ්‍රොපින් රෙසිස්ටරය (D ) සවිකර ඇත්තේද මෙම ඒකකය තුලමය.

මෙම පද්ධතියට අයිඩ්ල ස්විචයක්ද සම්බන්ධ අතර එය සවිව ඇත්තේ ඇක්සලරේටර පැඩලයටය. ආෆ්ටර් ග්ලෝ ක්‍රියාකාරිත්වය එන්ජිම රේස් කරන විට එතරම් අවශ්‍ය නොවන අතර එන්ජිම අයිඩ්ල වේගයේ පවතී නම් වැඩි වේලාවක් ක්‍රියාත්මක විය යුතුවේ. ඒ සඳහා රථය අයිඩ්ල වේගයේ පවතින බවට සංඥාව ලබා දෙන්නේ මෙම අයිඩ්ල ස්විචයයි. දැන් අපි මෙම උපාංග හඳුනාගත් බැවින් මෙහි විදුලි පරිපථය සකස්වන ආකාරය අවබෝධ කර ගනිමු.




ආෆ්ටර් ග්ලෝ සහිත ග්ලෝ පද්ධතියක පරිපථය

මෙම පරිපථයේ සංකේත මගින් දක්වා ඇති කොටස් මොනවාද යන්න අදාල අංක මගින් ඉහතින් දක්වා ඇති සටහනෙන් බලාගත හැකිය. ඉග්නිෂන් ස්විචය සම්බන්ධ කල විට අංක 5 ඩීසල් ෂට් ඕෆ් වැල්වය විවෘත වන අතරම ග්ලෝ පාලන ඒකකයේ අංක 15 අග්‍රයටත් ධාරාව සපයයි. අංක 3 කූලන්ට් ටෙම්පරේචර් සෙන්සරය මගින් දන්වන එන්ජින් උෂ්ණත්වය සැලකිල්ලට ගෙන එන්ජිම සිසිල් නම් පමණක් එහිදී ග්ලෝ ටයිමරය ක්‍රියාත්මකව ග්ලෝ ප්ලග් උණුසුම් කිරීම ආරම්භවේ. මෙලෙස ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාකරයි නම් ස්ටාටර් මෝටරය ක්‍රියාකරවීම පමා කිරීමට රියදුරු වෙත සංඥාව සපයනු ලබන්නේ L අග්‍රයට සම්බන්ධ ඉන්ඩිකේටර බල්බය දැල්වීමෙනි. ග්ලෝ ප්ලග් උණුසුම්වන කාලය අවසන්වූ විට බල්බය නිවී යන අතර ඉන්පසු රියදුරුට එන්ජිම පනගැන්විය හැකිය.

කූලන්ට් ටෙම්පරේචර සංඥාවෙන් එන්ජින් උෂ්ණත්වය මැන ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියා කරවිය යුතුද යන්න තීරණය කරන අතරම ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාකරවිය යුතු කාලයද තීරණය කිරීම මෙම ග්ලෝ පද්ධතියේ එක් විශේෂයකි. එනම් එන්ජිම වඩාත් සිසිල් නම් මෙම කාලය දිගු කරන අතර එන්ජිම මදක් උණුසුම්ව ඇත්නම් එම කාලය අඩුකෙරේ. එන්ජිම උෂ්ණත්වය සෙ. අංශක 40 ඉක්මවයි නම් ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාකරවීම සම්පූර්ණයෙන්ම නතර කරනු ලබයි.





එන්ජිම පනගැන්වීම සඳහා ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාකරවිය යුතුයයි පාලන ඒකකය තීරණය කරයි නම් ඒ සඳහා එය ක්‍රියාත්මක වන්නේ G අග්‍රය ධන අග්‍රයක් කිරීමෙනි. එවිට S1 අක්ෂරයෙන් දක්වා ඇති රිලේ ඒකකය සම්බන්ධව ග්ලෝ ප්ලග් සඳහා සම්පූර්ණ බැටරි ධාරාව කෙලින්ම සම්බන්ධ කරනු ලබයි. S2 රිලේ ඒකකය ක්‍රියාකරනු ලබන්නේ ආෆ්ටර් ග්ලෝ ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා වන අතර එය සිදුවන අයුරු මීළඟට සොයා බලමු.

## ■ ආෆ්ටර් ග්ලෝ ක්‍රියාකාරිත්වය

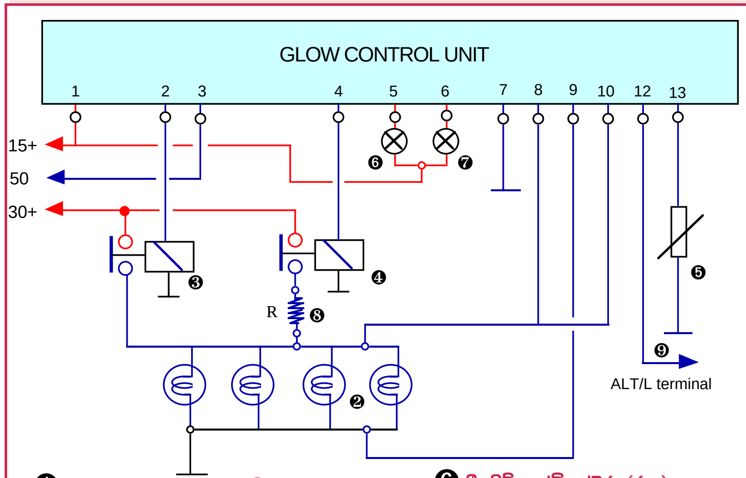
ග්ලෝ ඉන්ඩිකේටරය නිවීයාමත් සමග ස්ටාටර් මෝටරය ක්‍රියාත්මක කල හැකි අතර එහිදීද ග්ලෝ ප්ලග් නැවත ක්‍රියාත්මකව පනගැන්වීම පහසු කළ යුතුය. ස්ටාටර් මෝටර සොලනොයිඩ් අග්‍රය මෙම ග්ලෝ පාලන ඒකකයට අනෙකුත් පද්ධති වල මෙන්ම සම්බන්ධව ඇත්තේ එම අවස්ථාව දැනගැනීමටය.

එන්ජිම පනගැන්වූවායින් පසුව ආෆ්ටර් ග්ලෝ ක්‍රියාකාරිත්වය ආරම්භ වේ. ග්ලෝ පාලකයේ R ටර්මිනලය හරහා S2 රිලේ ඒකකය ක්‍රියාත්මකව R ප්‍රතිරෝධය හරහා ග්ලෝ ප්ලග් සඳහා ධාරාව සැපයීමෙන් නැවතත් ග්ලෝ ප්ලග් උණුසුම්වීම සිදුවේ. ඒ අතරම GK ටර්මිනලයට සම්බන්ධ අග්‍රය මගින් ග්ලෝ ප්ලග් අතර වෝල්ටීයතාවය පරීක්ෂා කරනු ලබයි. එය වෝල්ට් 11ට වඩා වැඩි නම් ග්ලෝ ප්ලග් ආරක්ෂා කිරීම සඳහා S2 රිලේ ඒකකය R ප්‍රතිරෝධකය හරහා ධාරාව සැපයීම එලෙසම පවත්වා ගනියි. ග්ලෝ ප්ලග් වඩාත් උණුසුම්ව දැවීයාම වැළැක්වීම එහි අරමුණයි. මේ අතර GK ටර්මිනලය මගින් ග්ලෝ ප්ලග් අතර වෝල්ටීයතාවය පිරික්සනු ලබන අතර එය වෝල්ට් 10.3 කට වඩා අඩුවූයේ නම් පමණක් S1 ක්‍රියාත්මකව කෙලින්ම ධාරාව ග්ලෝ ප්ලග් සඳහා ලැබී ආෆ්ටර් ග්ලෝ ක්‍රියාකාරිත්වය පවත්වා ගනියි. එම කාලය විනාඩියකට පමණ සීමාවන අතර එන්ජිම අයිඩ්ල වේගයේ පවතියි නම් එය මදක් වැඩි කෙරෙයි. මෙම පද්ධතියට අයිඩ්ල ස්විචය සම්බන්ධව ඇත්තේ එම ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා එන්ජිම අයිඩ්ල වේගයේ පවතියි නම් එය දැනගැනුමටය.

මෙහි ඉදිරිපත් වූයේ විශේෂයෙන්ම ජර්මන් තාක්ෂණය යටතේ නිපදවෙන මෝටර් රථ සඳහා ග්ලෝ පාලන පද්ධති නිර්මාණය වන ආකාරයයි. මෙහිදී ජපන් තාක්ෂණය යටතේ නිපදවා ඇති ග්ලෝ පාලන පද්ධති මෙයට වඩා බෙහෙවින් සංකීර්ණව ඇත. එවන් නිර්මාණ කිහිපයක් මෙහිදී අධ්‍යයනය සඳහා තෝරා ගනිමු.

# විවිධ වර්ගවල ග්ලෝ පද්ධති.

## Quick Glow System (QGS) *MITSUBISHI*




❶ ග්ලෝ කොන්ට්‍රෝල් යුනිට්
❷ ග්ලෝ ප්ලග්
❸ ග්ලෝ රිලේ අංක-1
❹ ග්ලෝ රිලේ අංක-2
❺ කූලන්ට් ටෙම්පරේචර් සෙන්සර්
❻ ප්‍රී හිට් ඉන්ඩිකේටර (රතු)
❼ ස්ටාර්ට් ඉන්ඩිකේටර් (කොළ)
❽ ඩ්‍රොපින් රෙසිස්ටර්
❾ ඕල්ටනේටර් බ අග්‍රය

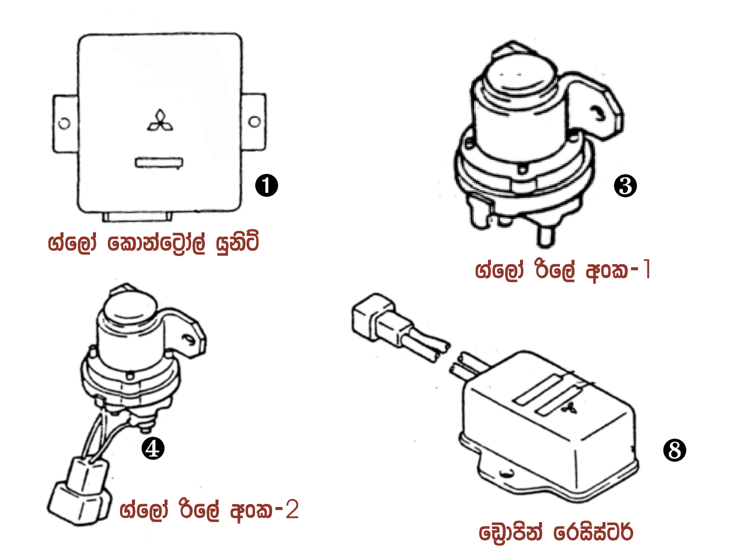
**මිට්සුබිසි සමාගමේ නිපයුමක් වන QGS ග්ලෝ පාලන පද්ධතියක විදුලි පරිපථය**

ග්ලෝ ප්ලග් පද්ධති වර්ග රැසක්ම අද මෝටර් රථවල යෙදෙන අතර මේවා පැරැණි ක්‍රම වලින් වෙනස් වන්නේ ග්ලෝ කාලය හැකිතාක් අඩුකර පෙට්‍රල් එන්ජිමක් ලෙසටම පමාවකින් තොරව පනගැන්වීමට හැකි ලෙස නිර්මාණය කිරීමට ගත් උත්සාහ වලිනි. මෙහි දක්වා ඇත්තේ මිට්සුබිෂි සමාගමේ නිෂ්පාදිත QGS(Quick Glow System) ග්ලෝ පරිපථයකි. මෙය අනෙකුත් මෝටර් රථ වර්ග ගණනාවකද භාවිතා වෙයි. මෙහිද අඩු වෝල්ටීයතා ග්ලෝ ප්ලග් යොදා ගැනෙන අතර අංක 3 රිලේ ඒකකය හරහා එම වෝල්ටීයතාවයට බෙහෙවින්ම වැඩි බැටරි වෝල්ටීයතාවය කෙලින්ම සැපයීමෙන් ග්ලෝ ප්ලග් අඩු කාලයක් තුල ඉහළම උෂ්ණත්වය තෙක් රත් කෙරෙයි. මෙලෙස ග්ලෝ ප්ලග් ක්ෂණිකව එහි උපරිම උෂ්ණත්වයට ගත්පසු අංක



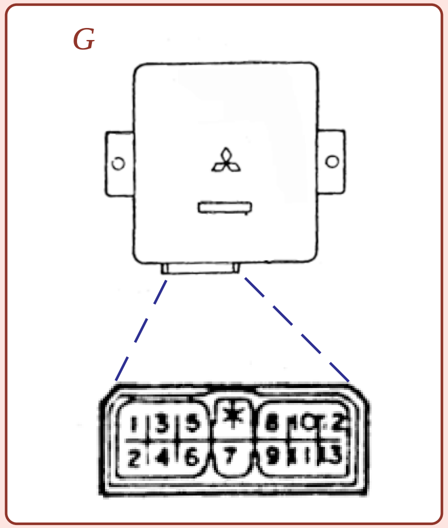


4 රිලේ ඒකකය මගින් ඩ්‍රොපින් රෙසිස්ටරය හරහා ධාරාව අඩු කර සැපයීමෙන් ග්ලෝ ප්ලග් දැවීයාම සිදු නොවෙයි. ඉග්නිෂන් ස්විචය සම්බන්ධ කිරීමත් සමගම තත්පර කිහිපයකට අංක 6 රතු ග්ලෝ ඉන්ඩිකේටරය (ඇතැම් රථවල මෙය කහ පාටින් යුතුය) දැල්වී ග්ලෝ ප්ලග් රත්වුනු පසුව කොළ පාට බල්බය දැල්වේ. එවිට එන්ජිම පනගැන්විය හැකිය.




**මිට්සුබිසි QGS ග්ලෝ පාලන පද්ධතියක භාවිතාවන උපාංග**

මෙයට පෙර සටහනෙන් හඳුන්වා දුන් මිට්සුබිෂි QGS ග්ලෝ ප්ලග් පද්ධතිය මිට්සුබිෂි සමාගමේ නිෂ්පාදිත මෝටර් රථවල පමණක් නොව අනෙකුත් ජපන් නිෂ්පාදන රැසකම දැකිය හැකිය. මෙහි ඉහත සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ එම පද්ධතියට අයත් ප්‍රධාන උපාංග කිහිපයකි. සටහනේ යොදා ගත් අංක ඒ අයුරින්ම මෙහි යොදා ඇති නිසා ඒවා වටහා ගැනුම අපහසු නොවනු ඇත. අප රටේ මෙම වර්ගයේ ග්ලෝ පද්ධති භාවිතාවන මෝටර් රථ අති විශාල සංඛ්‍යාවක් ඇති නිසා මෙම පරිපථ සටහන් ප්‍රායෝගික පැත්තට වඩාත් යොමු කිරීමෙන් කාර්මිකයින් හට මහත් ප්‍රයෝජනයක් අත්වෙයි. එමනිසා මෙම පාලන ඒකකයේ අග්‍ර හඳුනා ගන්නා ආකාරය සහ ඒවායෙන් කෙරෙන කාර්‍යයන් වෙනම සටහනකින් පහත දක්වා ඇත.




| T N | F |
|---|---|
| 01. | විදුලි සැපයුම/ ග්ලෝ පාලකය |
| 02. | අංක.1 ග්ලෝ රිලේ එක සඳහා විදුලි සැපයුම |
| 03. | ස්ටාටර් සොලනොයිඩ් අග්‍රය (50) |
| 04. | අංක.2 ග්ලෝ රිලේ එක සඳහා විදුලි සැපයුම |
| 05. | රතු ඉන්ඩිකේටරය සඳහා අර්ත් අග්‍රය |
| 06. | කොළ ඉන්ඩිකේටරය සඳහා අර්ත් අග්‍රය |
| 07. | අර්ත් අග්‍රය/ ග්ලෝ පාලකය |
| 08. | ග්ලෝ ප්ලග් උෂ්ණත්වය සෙන්ස් කිරීමේ ධන අග්‍රය |
| 09. | ග්ලෝ ප්ලග් උෂ්ණත්වය සෙන්ස් කිරීමේ අර්ත් අග්‍රය |
| 10. | ග්ලෝ ප්ලග් උෂ්ණත්වය සෙන්ස් කිරීමේ දෙවන ධන අග්‍රය |
| 12. | එන්ජිම පනගැන්වුනු බව දන්වන ඕල්ටනේටර L අග්‍රය |
| 13. | එන්ජින් කුලන්ට් ටෙම්පරේචර් සෙන්සරය |

**මිට්සුබිසි QGS ග්ලෝ පාලන ඒකකයක අග්‍ර පිහිටීම සහ ඒවාට සවිවන සම්බන්ධ**

ඉහත දක්වා ඇත්තේ QGS ග්ලෝ පාලන ඒකකයේ අග්‍ර 13 ට විදුලි පරිපථය සම්බන්ධ වන ආකාරයයි. පාලන ඒකකයේ මෙම අග්‍ර හඳුනාගන්නා ආකාරය ඉහළම සටහනෙන් පෙන්වා ඇත. ඉග්නිෂන් ස්විචය සම්බන්ධ කිරීමත් සමග අංක 1 අග්‍රයට ධාරාව ලැබෙන අතර එහිදී එන්ජිම සිසිල්ව පවතියි නම් පමණක් අංක 1 සහ 2 යන ග්ලෝ





රිලේ දෙකටම පාලන ඒකකයේ අංක 2 සහ 4 අග්‍ර වලින් ධාරාව සපයා ග්ලෝ ප්ලග් වලට කෙලින්ම බැටරි ධන අග්‍රය සම්බන්ධ කරනු ලබයි. ඒ සමගම අංක 5 අග්‍රය අර්ත් කර රතුපාට ග්ලෝ ඉන්ඩිකේටරය දල්වා ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාත්මක වන බව රියදුරුට දන්වනු ලබයි. මෙහි යොදා ඇත්තේ අඩු වෝල්ටීයතා ග්ලෝ ප්ලග් බැවින් ඒවා මෙහිදී අධික ධාරාවක් ලබා ගනිමින් ක්ෂණිකව උණුසුම් වෙයි. මෙම උණුසුම ග්ලෝ පාලන ඒකකය මැන ගනු ලබන්නේ අංක 8 සහ 10 අග්‍ර මගිනි. සංවේදිතාවය ඉහළ නැන්වීමට මෙලෙස එකම කායඝීය සඳහා එකම අග්‍රයෙන් විදුලි කම්බි දෙකක් ගෙන සම්බන්ධ කර ඇත.

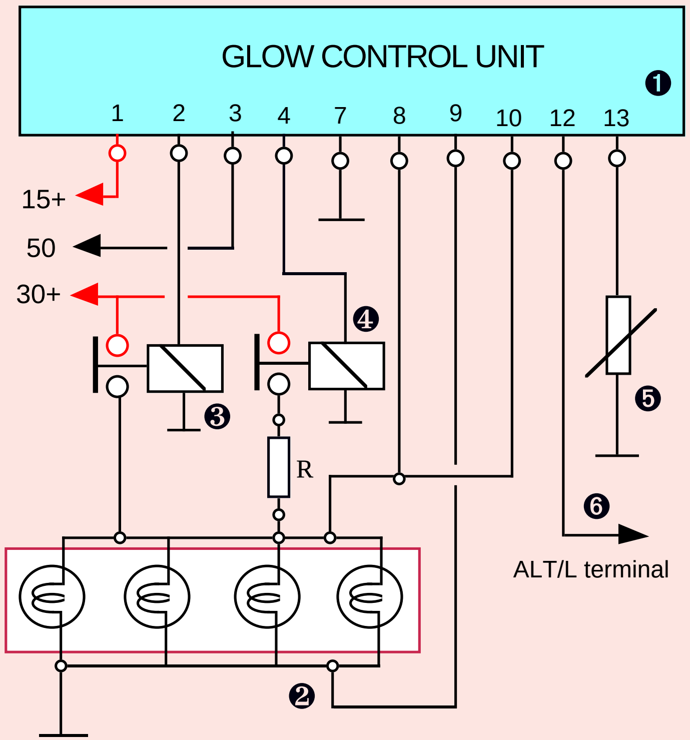
ආරම්භයේ ග්ලෝ ප්ලග් ප්‍රතිරෝධය අඩු නිසා වැඩි ධාරාවක් ලබා ගනු ලැබුවත් ග්ලෝ ප්ලග් ගිනියම් වීමත් සමග එහි ප්‍රතිරෝධ අගය වැඩිව ග්ලෝ ප්ලග් ලබාගන්නා ධාරාවද අඩුවෙයි. එවිට අංක 8 සහ 10 අග්‍ර වෝල්ටීයතාවයේද අඩු වීමක් සිදුවන අතර එමගින් ග්ලෝ ප්ලග් උෂ්ණත්වය පාලන ඒකකය මැන ගනියි. මෙලෙස උෂ්ණත්වය වැඩිවීමත් සමග ඒවා දැවියාම වැළැක්වීමට පාලන ඒකකය මගින් කරනු ලබන්නේ අංක 1 රිලේ එක විසන්ධි කර අංක 2 රිලේ ඒකකය පමණක් ක්‍රියාත්මකව තබා ගැනීමයි. එවිට ග්ලෝ ප්ලග් සඳහා ධාරාව ලැබෙන්නේ R ඩ්‍රොපින් ප්‍රතිරෝධකය හරහා පමණක් වන අතර මෙලෙස ග්ලෝ ප්ලග් ධාරාව අඩු කිරීමෙන් ඒවා දැවියාම වැළකේ. අංක 13 අග්‍රයෙන් ලැබෙන එන්ජින් උෂ්ණත්වය අනුව ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාකල යුතු කාලය පාලන ඒකකය තීරණය කර ඇති අතර එම කාලයෙන් පසු ග්ලෝ ප්ලග් අක්‍රිය කර අංක 6 අග්‍රය අර්ත් කිරීමෙන් කොළ පාට ඉන්ඩිකේටරය දල්වනු ලබයි. ඒ සමගම රතු ඉන්ඩිකේටරය නිවී යයි. මෙලෙස කොළ පාට ඉන්ඩිකේටරය දැල්වීමෙන් සංඥ කරනු ලබන්නේ එන්ජිම පනගැන්වීමට සූදනම් බවයි. දැන් රියදුරුට ස්ටාටර් මෝටරය ක්‍රියා කරවා එන්ජිම පනගැන්විය හැකිය.

එන්ජිම පනගැන්වීමට ස්ටාටරය ක්‍රියාකරවීමේදි අංක 3 ස්ටාටර් සොලනොයිඩ් අග්‍රයද ධන අග්‍රයක්වී ස්ටාටරය ක්‍රියාකරවන බව පාලන ඒකකයට දැනුම් දෙයි. එවිට පාලන ඒකකය නැවතත් ක්‍රියාත්මකව අංක 2 රිලේ ඒකකය හරහා ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාකරවා පනගැන්වීම තවත් කඩිනම් කරයි.

අංක 12 අග්‍රය හරහා ඕල්ටනේටර L අග්‍රය මෙයට සම්බන්ධ කර ඇත්තේ එන්ජිම පනගැන්වුනු බව පාලන ඒකකයට දැනුම් දීමටය. එහි වෝල්ටීයතාවයක් ඇතිවන්නේ එන්ජිම පනගැන්වුනු පසුව බැවින් එය මෙහිදි එන්ජිම පන්ගැන්වුනු බවට සංඥවක් ලෙස ලබා ගැනේ. එම සංඥව අවශ්‍ය වන්නේ ආෆ්ටර් ග්ලෝ ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහාය.

## සුපර් ක්වික් ග්ලෝ සිස්ටම් (SQGS)

## Super Quick Glow System (SQGS)




1. ග්ලෝ කොන්ට්‍රෝල් ඒකකය
2. ග්ලෝ ප්ලග්ස්
3. ග්ලේ ප්ලග් රිලේ -1
4. ග්ලෝ ප්ලග් රිලේ-2
5. කූලන්ට් ටෙම්පරේචර් සෙන්සර්
6. ඕල්ටනේටර් අග්‍රය

පෙට්‍රල් එන්ජිමක් ලෙසින්ම ක්ෂණිකව පනගැන්විය හැකි ලෙස ඩීසල් එන්ජිම සකස් කළ හැකි ග්ලෝ ප්ලග් පද්ධතියක් මිට්සුබිෂි ආයතනය මගින් හඳුන්වා දුන් අතර එය මෝටර් රථවල බහුල ලෙස භාවිතා වෙයි. එය සුපර් ක්වික් ග්ලෝ සිස්ටම් (Super Quick Glow System) යනුවෙන් හඳුන්වනු ලබයි. මෙම පද්ධතිය දෙස බැලූ බැල්මට එය මෙයට පෙර උගත් QGS ග්ලෝ පද්ධතියට සමාන ලෙස පෙනුනත් මෙම ග්ලෝ පද්ධතියේ වෙනස එය යොදාගත් එන්ජිමක් පෙට්‍රල් එන්ජිමක් මෙන් ඉක්මනින් පනගැන්විය හැකිවීමයි. ඉහත දක්වා ඇත්තේ



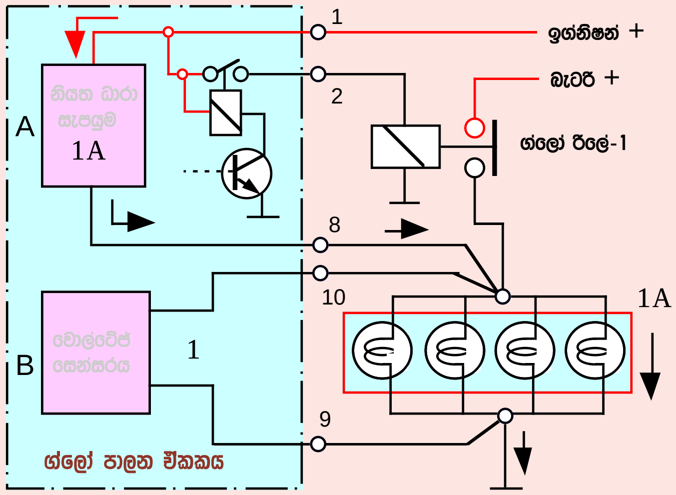


එහි විදුලි පරිපථයයි. මෙහි යොදා ඇත්තේද මෙයට පෙර අප උගත් QGS පද්ධතියට යොදා ගත් රිලේ ඒකක සහ ඩ්‍රොපින් රෙසිස්ටරයම බැවින් එහි ඡායාරූප නැවත මෙහි දක්වා නොමැත. මෙම පාලන ඒකකයට අග්‍ර 13 ක් ඇතුලත් අතර ඒවාට සම්බන්ධ අග්‍ර මගින් කෙරෙන කාර්‍යයන් පහත දක්වා ඇත. මෙහි ක්‍රියාකාරිත්වය වටහා ගැනුමේදී මෙම අවබෝධය වඩාත් වැදගත් වනු ඇත.

1. Power supply for glow control unit
2. Power supply for No.1 glow plug relay
3. Sensing ST position (50)
4. Power supply for No.2 glow plug relay
7. Ground
8. sensing glow plug temperature
9. Ground for glow plug temperature detecting
10. Detecting glow plug temperature
12. Sensing L terminal Voltage
13. Sensing Coolant temperature

QGS පද්ධතියට යොදා ගත් ග්ලෝ ඉන්ඩිකේටර බල්බ් මෙහිදී ඉවත්කර ඇත. මන්ද ඒවා දල්වා තැබීමට තරම් කාලයක් ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියා නොකරන බැවිනි. වෝල්ට් 6 ක් හෝ 4 ක් වන ග්ලෝ ප්ලග් යොදා ඒවාට වෝල්ට් 12 ක බැටරි වෝල්ටීයතාවය කෙලින්ම සම්බන්ධ කිරීමෙන් මෙලෙස ක්ෂණිකව රත් කර ගැනීම සිදුවෙතත් මෙහිදී ඉතා වැඩි අවධානයක් මෙම ග්ලෝ ප්ලග් ආරක්ෂාව සඳහා යොදා තිබෙයි. මන්ද එයට මෙලෙස වැඩි වෝල්ටීයතාවයක් සපයා තිබිය හැකි කාලය තත්පර කිහිපයකට සීමා විය යුතු අතර එය වැඩි වුවහොත් ග්ලෝ ප්ලග් දැවී යන බැවිනි. මෙම පද්ධතියේද එම ආරක්ෂිත පරිපථ යොදවා ඇත. එම පද්ධති ක්‍රියාකරනු ලබන්නේ ග්ලෝ ප්ලග් උෂ්ණත්වය මැන ඒ ඇසුරිනි. මුලින්ම ඒ සඳහා ග්ලෝ ප්ලග් උෂ්ණත්වය මැනීමට මෙම පද්ධතියේ යොදා ඇති උපක්‍රමය සොයා බලමු.

## ග්ලෝ ප්ලග් උෂ්ණත්වය මැන ගැනීම
## Glow plug Temperature Detecting (SQGS)




**ග්ලෝ ප්ලග් උෂ්ණත්වය එහි ප්‍රතිරෝධ අගය මගින් මැනීම**

මෙම ක්‍රමයේදී ග්ලෝ ප්ලග් ආරක්‍ෂා කිරීමට ඒවායේ උෂ්ණත්වය පරීක්‍ෂා කර එම උෂ්ණත්වය අනුව අංක 1 රිලේ ඒකකය හරහා උපරීම ධාරාව සපයන කාලය පාලනය කෙරේ. මෙහිදී ග්ලෝ ප්ලග් උෂ්ණත්වය පරීක්‍ෂා කරන කොටස් පමණක් පද්ධතියෙන් වෙන්කර ඉහත සටහනෙන් දක්වා තිබෙයි. මෙයට පාලන ඒකකයෙන් කොටසක්ද ඇතුලත්ව ඇත. ග්ලෝ රිලේ වැඩි ධාරාවක් ලබාගන්නා බැවින් ඒවාට ධාරාව සැපයීමට පාලන ඒකකය තුලද රිලේ ඒකක යොදා ගන්නා අතර මෙහි අංක 2 රිලේ ඒකකය ක්‍රියාකරවීමට එලෙස යොදා ඇති කුඩා රිලේ ඒකකය ග්ලෝ පාලන පරිපථය තුල දක්වා ඇත.

සන්නායකයක උෂ්ණත්වය මත සිදුවන ප්‍රතිරෝධය වැඩිවීමේ ගුණය මෙහිදී ග්ලෝ ප්ලග් උෂ්ණත්වය මැනීමට යොදා ගෙන තිබේ. ඒ සඳහා ඉග්නිෂන් ස්විචය සම්බන්ධ කිරීමත් සමගම මුලින්ම ඇම්පියර 1 ක ධාරාවක් ග්ලෝ ප්ලග් හරහා ගමන් කරවා පාලකයේම තවත් කොටසකින් එම අග්‍ර අතර වෝල්ටීයතාවය ( 1) මැන එමගින් ග්ලෝ ප්ලග් ප්‍රතිරෝධය පරීක්‍ෂා කරනු ලැබේ. මෙලෙස ග්ලෝ ප්ලග් වෝල්ටීයතාවය මනිනු ලබන්නේ ඉහත සටහනේ දක්වා ඇති පාලන ඒකකයේ B අකුරින් දක්වා ඇති පරිපථ කොටසෙනි. එය ගණනය කරන අයුරු පහත සටහන මගින් දක්වා ඇත.





$$\text{Glow plug Temp} \propto R1 = \frac{V1}{1A}$$

මෙම සමීකරණය යොදා ගනිමින් ග්ලෝ ප්ලග් උෂ්ණත්වය මැන ගැනීම උෂ්ණත්ව මාපකයක් නොමැතිව කර ගැනීමට ග්ලෝ පාලකයට හැකිව තිබෙයි. සාමාන්‍යයෙන් සන්නායකයක් උණුසුම් වන විට එහි ප්‍රතිරෝධක අගය ඉහළ යන බව පෙර සඳහන් විය. ඒ අනුව ග්ලෝ ප්ලග් තුල හීටින් කම්බිය ලෙස ඇති සන්නායකයද උණුසුම් වන විට එහි ප්‍රතිරෝධක අගය ඉහළ යාම සිදුවෙයි. එය ගණනය කර ගැනුමට ග්ලෝ පාලකය යොදා ගන්නා සමීකරණය ඉහත දක්වා ඇත. එනම් ග්ලෝ ප්ලග් උෂ්ණත්වය එහි ප්‍රතිරෝධ අගයට සමානුපාතික බව මෙහි මුල් කොටසෙන් කියවේ. එහි අග කොටසෙන් දක්වා ඇත්තේ එම ප්‍රතිරෝධක අගය සොයන අයුරුයි. ඒ සඳහා අප නිතරම යොදා ගන්නා =IR යන සමීකරණය මෙයට එක්කර ඇත. පෙර සටහනෙන් විස්තර කළ අයුරු මෙහි ධාරාව ඇම්පියර් 1 ක් බැවිනුත්, ප්ලග් අතර වෝල්ටීයතාවය අංක 10 සහ 9 අග්‍ර මගින් මැන ගන්නා බැවිනුත් ( පෙර සටහනේ එය 1 ලෙස දක්වා ඇත.) ඉහත සමීකරණය තුලින් R1 එනම් ග්ලෝ ප්ලග් ප්‍රතිරෝධ අගය සොයා ගැනීම පාලන ඒකකයට පහසුවෙන් කළ හැකිව තිබේ.

| R1/ Ω | Glow plug Temp.C | T1 (Sec) |
|---|---|---|
| 54 Ω | 20 | 2.7 |
| 127Ω | 400 | 1.2 |
| 137Ω | 600 | 0.8 |

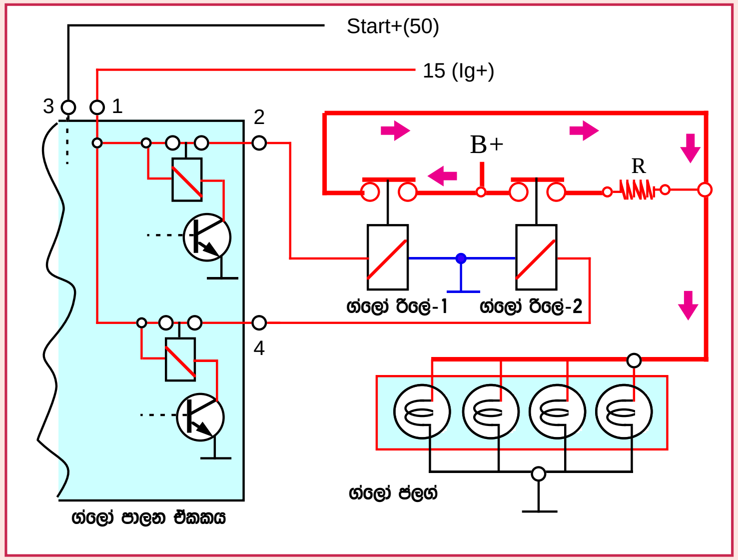
**ග්ලෝ ප්ලග් ප්‍රතිරෝධය සහ එහි උෂ්ණත්වය අතර සම්බන්ධය**

ඉහත විස්තර කල ආකාරයට ග්ලෝ ප්ලග් ප්‍රතිරෝධ අගය සොයා ගත් පසු ඒ ඇසුරින් ග්ලෝ ප්ලග් උෂ්ණත්වය තීරණය කිරීමේ වගුවක් පාලන ඒකකයට අන්තර්ගත කර තිබෙයි. ඉන් අගයන් කිහිපයක් මෙම සටහනෙන් දක්වා ඇත. එනම් අප නිදසුනට ගත් මෙම ග්ලෝ පද්ධතියේ ප්‍රතිරෝධය ඕම්ස් 54 ක් වන විට ග්ලෝ ප්ලග් උෂ්ණත්වය සෙ. $20^0$ කි. ප්‍රතිරෝධය ඕම්ස් 127 ක් වන විට උෂ්ණත්වය සෙ. $400^0$ ක් වෙයි.

ඉග්නිෂන් ස්විචය සම්බන්ධ කිරීමත් සමග ඉහත ආකාරයට ග්ලෝ ප්ලග් උෂ්ණත්වය මනිනු ලබන්නේ ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාකරවිය යුතු

කාලය තීරණය කිරීමට බව අපි දනිමු. මෙහිදී එන්පිම පනගන්වා තිබී නතරකර තිබුනි නම් ග්ලෝ ප්ලග් උෂ්ණත්වයද දහන කුටීර උෂ්ණත්වයටම පත්ව තිබෙයි. ඒ අනුව ඉහත පරීක්ෂාවේදී සෙ. $600^0$ වැනි ඉහළ උෂ්ණත්ව අගයන් පිළිතුරු වශයෙන් පාලන ඒකකයට ලැබිය හැකිය. ඒ අනුව ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාකරවිය යුතු කාලය පාලන ඒකකය තීරණය කරයි. නිදසුනක් ලෙස සෙ. $600^0$ ක උෂ්ණත්වයක ග්ලෝ ප්ලග් පවතියි නම් මෙම කාලය තත්පර 0.8 ක් වන අතර සෙ. අංශක $20^0$ දී එය තත්පර 2.7 ක් වේ. මෙම කාලය තව දුරටත් රථයේ පවතින බැටරි වෝල්ටීයතාවය මත වෙනස් කිරීම පාලන ඒකකය මගින් සිදුවෙයි. මෙලෙස ග්ලෝ ප්ලග් උෂ්ණත්ව මැන ගැනීම ග්ලෝ පාලන පද්ධතියේ පළමු පියවර ලෙස හැඳින්විය හැකි අතර මෙහි දෙවන පියවරේ ක්‍රියාකාරිත්වය මීළඟට සොයා බලමු.

## Quick Heating (SQGS) දෙවන පියවර




ග්ලෝ ප්ලග් ක්ෂණිකව උණුසුම් කිරීම

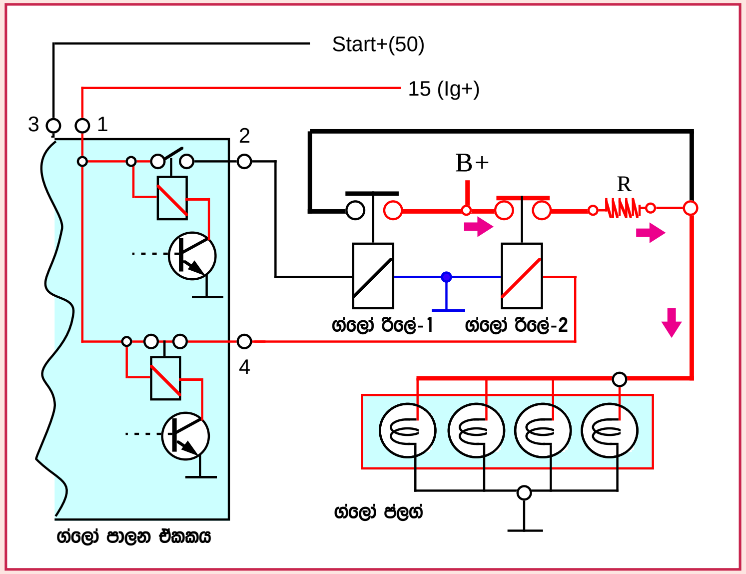
මුල් පියවරේදී ග්ලෝ ප්ලග් උෂ්ණත්වය සමගම බැටරි වෝල්ටීයතාවයද ක්ෂණිකව අවබෝධ කර ගන්නා ග්ලෝ පාලකය නියමිත උෂ්ණත්වය ලබා ගැනීමට එම බැටරි වෝල්ටීයතාවය යටතේ ධාරාව සැපයිය යුතු කාලය තීරණය කරයි. ඉන්පසු මෙම සටහන අයුරු මුලින්ම රිලේ ඒකක දෙකම එකවර ක්‍රියාකරවා උපරීම ධාරාව සපයනු ලබයි. ඒ අතරම අග්‍ර අතර වෝල්ටීයතාවය මගින් ග්ලෝ ප්ලග් උෂ්ණත්වය පරීක්ෂා කෙරෙන අතර එය නියමිත අගය ඉක්මවා ඇත්නම් ග්ලෝ ප්ලග්





දැවීයාම වැළැක්වීමට උෂ්ණත්වය නියතව සිටින ලෙස ධාරාව පාලනය කරයි. එලෙස නියමිත උෂ්ණත්වයට පත්වුනු පසු එම උෂ්ණත්වය නියතව තබා ගැනීම මීළඟ පියවරේදී සිදුවෙයි. එම පියවර ස්ටැබිලයිසින් කොන්ට්‍රෝල් (Stabilizing control) නමින් හැඳින්වෙයි.

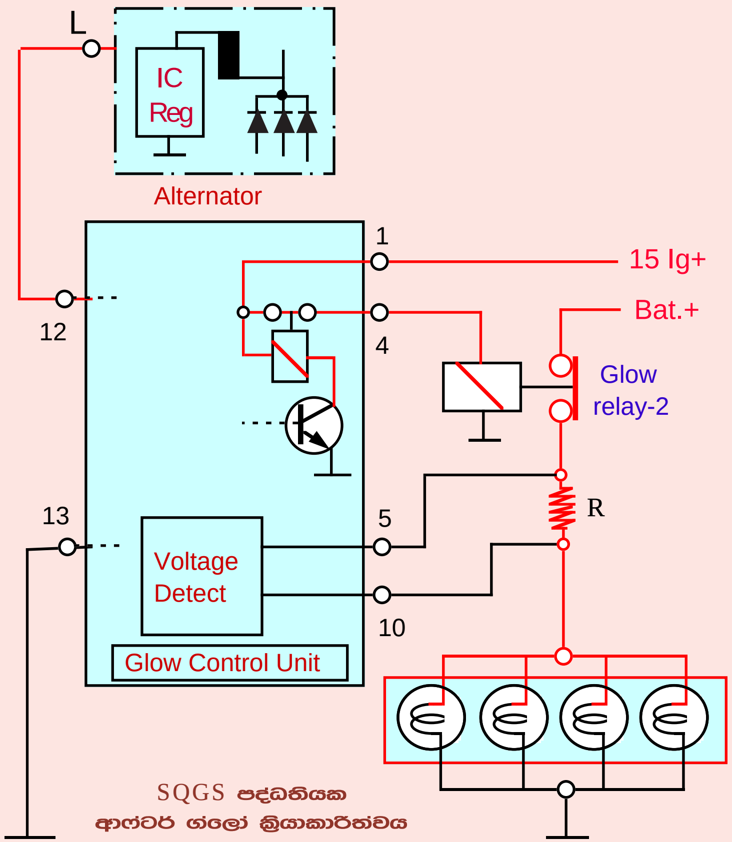
## ■ Stabilizing Control (SQGS) තෙවන පියවර




ග්ලෝ ප්ලග් උෂ්ණත්ව පාලනය

මෙම සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාකරවන කාලය තුල එහි උෂ්ණත්වය ඔරොත්තු නොදෙන අයුරින් ඉහළ ගිය හොත් ඉන් ග්ලෝ ප්ලග් දැවීයාම වළක්වා ගැනුමට යොදා ඇති උපක්‍රමයයි. මෙහිදී කර ඇත්තේ උෂ්ණත්වය නියතව පවතින ලෙස ධාරාව පාලනය කිරීමයි. මේ සඳහා ආරම්භයේ රිලේ ඒකක දෙකම ක්‍රියාත්මකව බැටරි ධාරාව කෙලින්ම ග්ලෝ ප්ලග් සඳහා සම්බන්ධ වුවත් මෙලෙස උෂ්ණත්වය ඉහළ ගිය විගස අංක 1 ග්ලෝ රිලේ ඒකකය විසන්ධි කර අංක 2 රිලේ ඒකකය පමණක් සම්බන්ධය පවත්වා ගනියි. එවිට ග්ලෝ ප්ලග් සඳහා ධාරාව සැපයෙන්නේ R ඩ්‍රොපින් රෙසිස්ටරය හරහා බැවින් ග්ලෝ ධාරාව අඩුවී ග්ලෝ ප්ලග් උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම වළකියි. මෙම ක්‍රමය යටතේ ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාකරන කාලය තුල එහි උෂ්ණත්වය නියතව පවත්වා ගැනීම සිදුවෙයි.

## ආෆ්ටර් ග්ලෝ ක්‍රියාකාරීත්වය
## After Glow Control (SQGS)




SQGS පද්ධතියක
ආෆ්ටර් ග්ලෝ ක්‍රියාකාරීත්වය

සිසිල් එන්ජිමක් පන ගැන්වූ විගස මදක් රළු ක්‍රියාකාරීත්වයක් ගන්නා අතර එය වැළැක්වීමට එන්ජිම සිසිල් නම් පමණක් පන ගැන්වූ පසු තව දුරටත් තත්පර 30 ක පමණ කාලයක් ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාකරවීම නවීන ග්ලෝ ප්ලග් පද්ධතිවල දැකිය හැක. අප මෙයට පෙර අධ්‍යයනය කල ග්ලෝ ප්ලග් පද්ධතිවලටද එය ඇතුලත් විය. මෙම සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ එම ක්‍රියාකාරීත්වය අප අධ්‍යයනය කරන සුපර් ක්වික් ග්ලෝ පද්ධතියට ඇතුලත්ව ඇති ආකාරයයි.

ආෆ්ටර් ග්ලෝ පද්ධතිය ක්‍රියාකරවීම සඳහා එන්ජිම පන ගැන්වුනු බව ග්ලෝ පාලන ඒකකය දැනගත යුතුය. සටහනේ දක්වා ඇති අයුරු පාලන ඒකකයේ අංක 12 අග්‍රයට සම්බන්ධ ඕල්ටනේටරයේ L





අග්‍රය එම සංඥාව ලබාදෙනු ලබයි. ඕල්ටනේටරයේ මෙම අග්‍රය ධන අග්‍රයක් බවට පත්වන්නේ එන්ජිම පනගැන්වී ඕල්ටනේටරයෙන් ධාරාව නිපදවෙන විට පමණක් බැවින් ඒ ඇසුරින් මෙම සංඥාව ලබා ගැනේ. මෙලෙස එන්ජිම පනගැන්වුනු පසු අංක 2 ග්ලෝ රිලේ එක ක්‍රියාත්මකව R රෙසිස්ටරය හරහා ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාත්මක වෙයි. මෙම ක්‍රියාකාරීත්වය පවතින කාලය එන්ජින් උෂ්ණත්වය අනුව පාලන ඒකකය තීරණය කරයි.

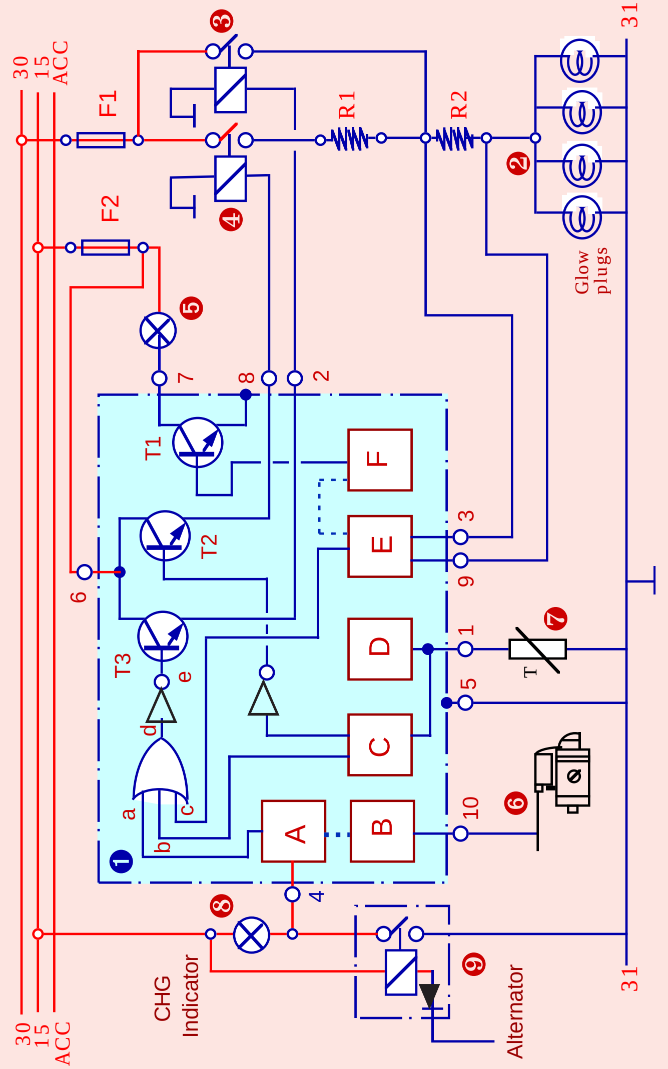
## ඩිජිටල් පාලන ග්ලෝ ප්ලග් පද්ධති.
## Digital control glow systems

ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලනයෙන් තොර විදුලි පද්ධතියක් මගින් පමණක් ක්‍රියාත්මක වුනු ආරම්භක ග්ලෝ පද්ධති සිට නවීන රථවල යෙදෙන ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ග්ලෝ පද්ධති දක්වා අප මෙතෙක් අධ්‍යයනය කලෙමු. එහෙත් නවීනතම රථ ගත්විට ඒවායින් බොහෝමයක ඉතාමත් සංකීර්ණ වූ ග්ලෝ පාලන ඒකක යොදා ගන්නා බව අපි දනිමු. එහෙත් මෙම ඒකක තුල ඇත්තේ ග්ලෝ පාලන පද්ධතිය පමණක්ම නොවේ. මදක් සංකීර්ණ පද්ධතියක් වන එන්ජිමේ EGR (E G R ) පද්ධතිය පාලනය කරන ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකයද මෙම ග්ලෝ පාලන ඒකකයටම සම්බන්ධ කර ඇති නිසා එය අපට සංකීර්ණ වූ විශාල පාලන ඒකකයක් ලෙස දිස් වේ. මෙවැනි පද්ධති දෙකක් එක්කර තැනූ පාලන ඒකකයක විකුණුම් මිල එවිට අධික වෙයි. රථයක ග්ලෝ පාලන පද්ධති නිතර අක්‍රිය වන අවස්ථා දැකිය හැකි හෙයින් ඒ සෑම අවස්ථාවකම මෙම පාලන ඒකකය EGR පාලකයත් සමගම නිකරුනේ මාරු කිරීමට සිදුවීමෙන් මෙහි වෙළඳ අරමුණ කුමක්ද යන්න වටහාගත හැකිය.

රථයක EGR පද්ධතිය ඉතා වැදගත් වන්නේ පරිසර දූෂණය වැළැක්වීමට බැවින් මෙම පාලන ඒකකයේ දෝෂයක් ඇතිවූ විට එය මාරුකර දෝෂය සකස් කර ගැනුමට රථ හිමියන් පෙළඹීම කොහෙත්ම සිදු නොවන්නකි. එහෙත් ග්ලෝ පාලන පද්ධතිය රථයකට ඉතා අවශ්‍ය හෙයින් මෙම පද්ධති දෙකම එක්කර සකස් කර තිබීමෙන් රථයක EGR පද්ධතියද සෑම අවස්ථාවකම නියමිත ක්‍රියාකාරීත්වයෙන් පැවතීම මෙම ක්‍රමයේ එක් සුදුසු කමක් ලෙසට දැක්විය හැකිය.

කෙසේ නමුදු ඉහත විස්තර කල ආකාරයේ අති සංකීර්ණ ග්ලෝ පාලන ඒකක වල ග්ලෝ පාලන කොටස අප උගත් ග්ලෝ පාලන පද්ධති වලට වඩා සංකීර්ණ වන අතර ඒ සෑම පරිපථයක්ම පාහේ ඩිජිටල් ගේට් කිහිපයක් යොදා නිමවා තිබෙයි. මෙය අධ්‍යයනය සඳහාද අප විසින් එය යොදන ලද රථ වර්ගයක් නිදසුනට ගත යුතුය. අප රටේ වැඩි වශයෙන්ම භාවිතා වන ටොයෝටා වර්ගයේ මෝටර් රථවල මෙය යොදා ඇති ආකාරය මෙහිදී අධ්‍යයනය සඳහා යොදා ගනිමු.

# ඩිජිටල් ග්ලෝ කොන්ට්‍රෝල් පද්ධති- ටොයෝටා
## Digital glow controlling system -TOYOTA

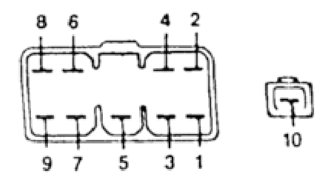



ටොයෝටා රථවල යෙදෙන ඩිජිටල් ග්ලෝ පාලන පද්ධතියක්





❶. Glow control unit
❷. Glow plugs
❸. Glow plug relay-1
❹. Glow plug relay -2
❺. Water temp.Sensor
❻. Pre heat indicator (red)
❼."start" indicator (green)
❽.Dropping resistor
❾.To Alternator (L)
❼.Water temp.sensor
❽.CHG Indicator
❾.CHG Indicator relay



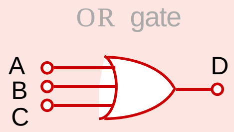

ග්ලෝ පාලන ඒකකයේ අග්‍ර පිහිටීම

F1. Fuse wireble
F2.Engine Fuse
R1. Resistor
R2.Current sensor

පෙර පිටුවේ සඳහන් ටොයෝටා ග්ලෝ පාලන පද්ධතියේ අංක කරන ලද කොටස් සහ එම පාලන ඒකකයේ අග්‍ර පිහිටා ඇති අයුරු ඉහත දක්වා ඇත. පහතින් දක්වා ඇත්තේ එම පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරිත්වයයි.

මෙම සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ වැඩි වශයෙන්ම ටොයෝටා රථවල යොදා ගන්නා ඩිජිටල් ග්ලෝ ප්ලග් පරිපථයක පාලන ඒකකයක ග්ලෝ පාලන කොටසේ ක්‍රියාකාරිත්වයයි. ඒ ඇසුරින් අනෙකුත් ඩිජිටල් වර්ගයේ පාලන ඒකකද වටහා ගත හැකි වෙයි. මෙහි පාලන පරිපථය ප්‍රධාන කොටස් 6 කට වෙන් කර බ්ලොක් සටහන් ලෙස දක්වා ඇති අතර ඒවා A සිට F දක්වා නම්කර තිබෙයි. මෙහි ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාකරවීමට රිලේ ඒකක දෙකක් යොදා ඇති අතර අංක 4 රිලේ ඒකකය R1 ප්‍රතිරෝධකය හරහා ධාරාව අඩුකර ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාකරවයි. අංක 3 රිලේ ඒකකය මෙම ප්‍රතිරෝධකයට පිටතින් කෙලින්ම බැටරි ධාරාව සපයා අඩු කලකින් ග්ලෝ ප්ලග් උණුසුම් කරනු ලබයි. මේ අනුව අඩු වෝල්ටීයතා ග්ලෝ ප්ලග් යොදා ඇති හෙයින් මෙම රිලේ ඒකක දෙක මාරුවෙන් මාරුවට ක්‍රියාකරවා ග්ලෝ ප්ලග් ඉතා කෙටි කලකින් උණුසුම් කළ හැකිවෙයි. මෙම ක්‍රියාකාරිත්වයන් මෙයට පෙර ග්ලෝ ප්ලග් පද්ධති තුලින්ද අපට හමුවූ අතර මෙම පද්ධතියේ තව දුරටත් එක් වූ ක්‍රියාකාරිත්වයන් කිහිපයක්ම වෙයි. මෙම පරිපථ කොටස් මගින් සිදුවන එම සේවාවන් වෙන් වෙන්ව ගෙන අධ්‍යයනය කිරීමේදී ඩිජිටල් ගේට්ස් එනම් ද්වාර පිළිබඳවද යම් දැනුමක් අවශ්‍ය වෙයි. ඩිජිටල් ඉලෙක්ට්‍රොනික්ස් පාඩමට සහ එහි නිබන්ධනයට මෙම විස්තර සියල්ල ඇතුලත් වූ අතර එම ද්වාර වලින් මෙම පද්ධතියට යොදාගත් ඒවා පිළිබඳව පමණක් මෙහදී නැවත මතක් කර ගනිමු.

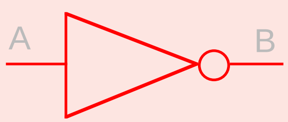
## OR ගේට් එකක ක්‍රියාකාරිත්වය




OR_ගේට් එකක සංකේතය සහ අග්‍ර

මෙහි දක්වා ඇත්තේ OR ගේට් එකක සංකේතයකි. මෙයින් එකක් ඉහත ග්ලෝ ප්ලග් පරිපථයට ඇතුලත් කර ඇත. මෙම ගේට් එකෙහි ක්‍රියාකාරිත්වය අපට ආකාර කිහිපයකට විස්තර කළ හැකිය. ඒ අතුරින් මෙම සටහනට ගැලපෙන අයුරු එය විස්තර කරන්නේ නම් එය මෙසේ විස්තර කළ හැක. එනම් මෙහි ඉන්පුට් අග්‍ර වන A, B, C යන අග්‍ර තුනම ඍන අග්‍ර වුවහොත් පමණක් D අවුට් පුට් අග්‍රය ඍන අග්‍රයක් වේ. ඉන්පුට් අග්‍ර එකක් හෝ වෙනස් වුවහොත් D ධන අග්‍රයක් වේ.

## NOT ගේට් එකක ක්‍රියාකාරිත්වය




NOT ගේට් එකක සංකේතය සහ අග්‍ර

මෙහි දක්වා ඇත්තේ නොට් ගේට් එකක් හඳුන්වන සංකේතයයි. මෙහි ඇත්තේ අග්‍ර දෙකකි. මෙහි ඉන්පුට් අග්‍රය වන A අග්‍රයට ධන අග්‍රයක් සැපයූ විට අවුට් පුට් අග්‍රය වන B අග්‍රය ඍන අග්‍රයක් වෙයි. එසේම ඉන්පුට් අග්‍රය ඍන අග්‍රයක් කලවිට අවුට්පුට් අග්‍රය ධන අග්‍රයක් වෙයි. මෙලෙස අග්‍ර මාරු කර ගැනුමට ( ) මෙම ගේට් එක යොදා ගැනෙයි. අප අධ්‍යයනය කිරීමට යන ග්ලෝ පද්ධතියට මෙම OR සහ NOT යන ගේට් දෙකම යොදා ගෙන තිබෙයි. දැන් අපි එම පද්ධතියේ වෙන් කොට දක්වා ඇති කොටසින් කොටස ගෙන ඒවායේ ක්‍රියාකාරිත්වයන් සොයා බලමු.

## A පරිපථ කොටස

එන්ජිම පන ගැන්වුනු පසු නැවතත් ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාත්මක වීම වැළැක්වීම සහ ආෆ්ටර් ග්ලෝ ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා එන්ජිම පනගැන්වුනු බව දැන්වීම මෙහි කාර්‍යයයි. මෙයට රථයේ ඕල්ටනේටරයේ L අග්‍රය සම්බන්ධ අතර එන්ජිම පන ගැන්වූ විට එය ධන අග්‍රයක් වීමෙන් එන්ජිම පනගැන්වුනු බව දැන ගත හැකිවෙයි. එවිට OR ගේට් එකේ ඉන්පුට් අග්‍රය ධන අග්‍රයක්වී එහි අවුට් පුට් අග්‍රය වන අග්‍රයද ධන අග්‍රයක් වෙයි. යනු නොට් ගේට් එකේ ඉන්පුට් අග්‍රය බැවින් එවිට එහි අවුට් පුට් අග්‍රය ඍන අග්‍රයක්ව T3 බේස් අග්‍රයද ඍන අග්‍රයක්





වෙයි. එනම් එම ට්‍රාන්සිස්ටරය අක්‍රිය වෙයි. එවිට එම ට්‍රාන්සිස්ටරය මගින් ක්‍රියාකරවනු ලැබූ අංක 3 රිලේ ඒකකයද අක්‍රිය වෙයි. මෙම පරිපථ කොටස C පරිපථ කොටසටද ඇතුලතින් සම්බන්ධ අතර එය T2 ට්‍රාන්සිස්ටරයට සම්බන්ධ නොට් ගේට් එකේ අවුට් පුට් අග්‍රය ධන අග්‍රයක් කර එම ට්‍රාන්සිස්ටරයද අක්‍රියව තබයි. එවිට ඉන් ක්‍රියාත්මක වුනු අංක 4 රිලේ ඒකකයද අක්‍රිය වෙයි මෙලෙස රිලේ ඒකක දෙකම අක්‍රිය වීම නිසා එන්ජිම පනගැන්වුනු පසු ග්ලෝ ප්ලග් නිකරුනේ ක්‍රියා කිරීම කිසිසේත්ම සිදු නොවෙයි. සාමාන්‍යයෙන් ට්‍රාන්සිස්ටරයක ලෝඩ් එක කලෙක්ටරයට සම්බන්ධ විය යුතු නමුත් මෙහිදි ලෝඩ් එක ලෙස රිලේ දඟරය සම්බන්ධව ඇත්තේ ට්‍රාන්සිස්ටර එමීටර අග්‍ර වලටය. මෙය ස්විචයක් ලෙස යොදා ගත් ට්‍රාන්සිස්ටරයක් බැවින් එය එතරම් ගැටළුවක් නොවේ.

## B පරිපථ කොටස

මෙය ස්ටාටර් මෝටර සොලනොයිඩ් අග්‍රයට සම්බන්ධ අතර එන්ජිම පනගන්වන විට OR ගේට් එක හරහා T3 ට්‍රාන්සිස්ටරයත් එමගින් අංක 3 රිලේ ඒකකයත් ක්‍රියාකරවා ග්ලෝ ප්ලග් උෂ්ණත්වය වැඩි කරයි.

## C පරිපථ කොටස

එන්ජින් උෂ්ණත්වය සෙ. අංශක 30 ට වැඩි නම් T3 සහ T2 ට්‍රාන්සිස්ටර දෙකම අක්‍රිය කර රිලේ දෙකම ක්‍රියා කිරීම මෙම කොටසෙන් වළක්වා එන්ජිම සිසිල් විට පමණක් ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියා කිරීමට ඉඩ හරියි. ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියා කරන කාලයද මෙම කොටසෙන් තීරණය කෙරෙයි. එනම් ටයිමරය පිහිටා ඇත්තේද මෙය තුලය.

## D කොටස

එන්ජින් උෂ්නත්වය කුලන්ට් ටෙම්පරේචර් සෙන්සරය මගින් ලබා ගෙන එන්ජිම සිසිල් විට පමණක් පද්ධතිය ක්‍රියාකරවීමට අනෙකුත් කොටස්වලට අවශ්‍ය සංඥා සැපයීම මෙම කොටසෙන් සිදුවේ.

## E පරිපථ කොටස

R2 ඩ්‍රොපින් රෙසිස්ටරයේ අග්‍ර අතර වෝල්ටීයතාවය මෙයට සම්බන්ධ අතර එමගින් ග්ලෝ ප්ලග් එකක් දැවී තිබුනහොත් එමගින් එය දැන ගෙන මුළු පරිපථයම මෙන්ම ඉන්ඩිකේටරයද මෙය මගින් අක්‍රිය කර දෝෂය රියදුරුට දැනුම් දෙයි.

## F පරිපථ කොටස

ඉන්ඩිකේටරය ක්‍රියාකරවන T1 ට්‍රාන්සිස්ටරයේ බේස් ධාරාව සපයනු ලබන්නේ මෙම කොටසෙනි. ඒ අනුව පරිපථය ක්‍රියා කරයි නම් පමණක් ඉන්ඩිකේටරය දල්වා තැබීම මෙමගින් සිදුවෙයි.

මෙහි විස්තර කරන ලද ක්‍රියාකාරිත්වය මූලික ලෙස අනෙකුත් සියළුම සංකීර්ණ ග්ලෝ ප්ලග් පරිපථ පාලන ඒකක සඳහාද පොදු වෙයි. මෙහිදී රිලේ ඒකක ක්‍රියාකරවීම කෙලින්ම ට්‍රාන්සිස්ටර මගින් සිදුවුවද ඇතැම් පාලන ඒකක වල මේ සඳහා කුඩා රිලේ ඒකක පාලන ඒකක තුල සවිකර ඒ හරහා පිටතින් ඇති ප්‍රධාන රිලේ ඒකක ක්‍රියාත්මක කෙරෙයි. මෙයට පෙර එවන් පරිපථයක් අපට හමුවිය.

## සංකීර්ණ ග්ලෝ පාලන ඒකක.

දැනට භාවිතයේ ඇති සංකීර්ණතම ග්ලෝ පාලන ක්‍රියාකාරිත්වයන් මෙම පරිච්ඡේදයෙන් විස්තර වූ බවට සහතික කළ හැක. එහෙත් ප්‍රායෝගිකව ඔබට මෙයට වඩා සංකීර්ණ වූ එනම් පරිගණක පාලනයෙන් පවා යුක්ත වූ ග්ලෝ පාලන ඒකක හමුවී තිබිය හැක. ඒවායේ මිලද ඉතා වැඩිවිය හැක. එහෙත් එවන් ප්‍රමාණයෙන් විශාල වූ ග්ලෝ පාලන ඒකක යොදා ගැනෙන්නේ එම පාලන ඒකකය තුලටම වෙනත් පද්ධති ක්‍රියාකරවන කොටස්ද ඇතුලත් කර ඇති හෙයිනි. නිදසුනක් ලෙස බොහෝ සංකීර්ණ රථවල EGR පාලනය (Exhaust Gas Recirculation) සඳහා වූ සංකීර්ණ පාලන පරිපථය මෙම ග්ලෝ පාලන ඒකකය තුලටම අන්තර්ගත කර තිබෙයි. එවිට එයට අග්‍ර විශාල ප්‍රමාණයක් ඇතුලත් වන අතර ප්‍රමාණයෙන්ද විශාලය. මිලද ඉතා ඉහළය. එහෙත් ඒ තුල ඇති ග්ලෝ පාලන පරිපථය අනිවාර්යයෙන්ම මෙහි විස්තර කල එයින් එකකි. මීළඟ පරිච්ඡේදයෙන් ඩීසල් EGR පද්ධති විස්තර කෙරෙන අතර එහිදී මේ පිළිබඳව තව දුරටත් කරුණු දැනගත හැකිය.

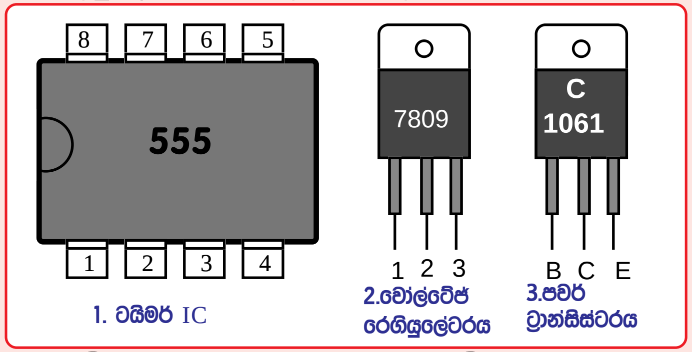




## ඉලෙක්ට්‍රොනික් ග්ලෝ පාලන පරිපථයක් සකසා ගැනුම

අද සෑම ඩීසල් මෝටර් රථයකම ඉලෙක්ට්‍රොනික් ග්ලෝ ප්ලග් පාලන ඒකක භාවිතාවන අතර ඒ තුල ඇති ඉලෙක්ට්‍රොනික් උපාංග එකිනෙක වෙන් කර මිල කර බැලුවහොත් ඒ සියල්ලෙහිම වටිනාකම රුපියල් සියයක් වත් නොවනු ඇත. එහෙත් මෙම සම්පූර්ණ ඒකකයක අවම මිල රුපියල් දස දහසක්වත් වෙයි. මේ නිසා මෙම පාලන ඒකක දෝෂ ගෙන දුන් විට සාමාන්‍ය පුෂ් පුල් ස්විචයක් මගින් එය යාන්ත්‍රික ලෙස ක්‍රියා කරවීමට බොහෝ රථ හිමියන් යොදා ගෙන තිබෙනු දැකිය හැකි වෙයි. එසේ නොකර එවන් අවස්ථාවලට යොදා ගැනීමට ඉලෙක්ට්‍රොනික් ටයිමරය සහිත ග්ලෝ පරිපථයක් පහත සඳහන් ආකාරයට තමන්ටම සාදා ගත හැක. මුලින්ම මෙය එන්ජින් උෂ්ණත්ව පාලනයෙන් තොරව නිර්මාණය කරමු.

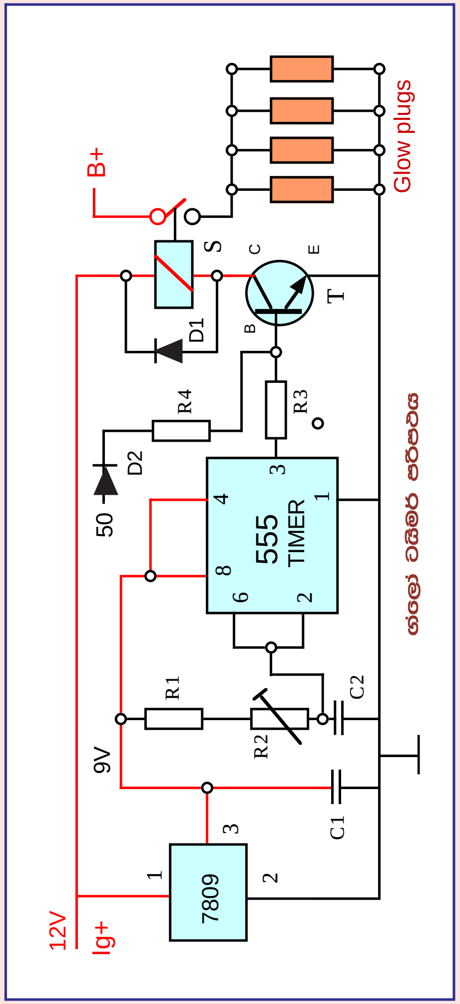
මෙම පරිපථ සැලසුම ගැනද මෙහිදී සඳහනක් කළ යුතුය. **නුගේගොඩ රොටරි ඔටෝ ට්‍රේනින් ආයතනය** දැනට දිවයිනේ උසස් මෝටර් රථ පාඨමාලා පවත්වාගෙන යන එකම ආයතනය වන අතර මෙම ග්‍රන්ථය සඳහා කරුණු ගෙන ඇත්තේද එම පාඨමාලාවෙනි. මෙම පරිපථ සැලසුමද එහි පාඨමාලාවෙන්ම ලබාගත් එකකි.




ටයිමර් පරිපථයට අවශ්‍ය ඉලෙක්ට්‍රොනික් උපාංග

මෙම ග්ලෝ පරිපථය සඳහා මූලිකව අවශ්‍ය වන ඉලෙක්ට්‍රොනික් උපාංග තුනක් මෙහි දක්වා ඇත. මෙම අංක 1 න් දක්වා ඇත්තේ ටයිමරය සඳහා යොදා ගන්නා 555 IC එකයි. අංක 2 න් දක්වා ඇත්තේ ට්‍රාන්සිස්ටරයක් හැඩයට තනා ඇති වෝල්ටේජ් රෙගියුලේටරයකි. එය ඉලෙක්ට්‍රොනික් පරිපථයේ වෝල්ටීයතාවය වෝල්ට් 9 කට ස්ටැබිලයිස් කර තබාගනියි. අංක 3 න් C 1061 පවර් ට්‍රාන්සිස්ටරය දක්වා ඇති අතර එය පාලන රිලේ එක සඳහා ධාරාව සම්බන්ධ කිරීමට යොදා ගැනේ. මෙම සටහන තුලින් එම ඒකක වල අග්‍ර නම් කර ඇති ආකාරය සහ ඒවායේ පිහිටීම හොඳින් වටහා ගන්න.

## ග්ලෝ ටයිමර් පරිපථයේ නිර්මාණය සහ ක්‍රියාකාරීත්වය




ග්ලෝ ටයිමර් පරිපථය

R1 = 27k
R2 = 470k(pre set)
R3 = 560 Ω
R4 = 150 Ω
C1 = 100µF/16V
C2 = 100µF/16V
D1 = 1N 4001
D2 = 1N 4002
T = C 1061
S = Relay
50 = Starter solenoid

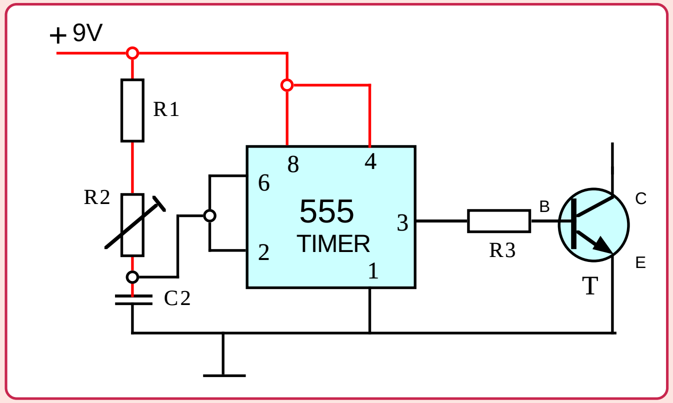
අප වෙළඳ පොලේ ලාභයට මෙන්ම පහසුවෙන් ලබාගත හැකි උපාංග යොදා නිර්මාණය කරන ලද ග්ලෝ ටයිමර් පරිපථයක් ඉහත දැක්වේ. එන්ජිම පනගැන්වීම සඳහා ඉග්නිෂන් ස්විචය සම්බන්ධ කල තැන් සිට තත්පර 5 සිට 60 දක්වා අතර වූ කාලයකට මෙය සීරුමාරු කර භාවිතා කල හැකි ලෙස නිර්මාණය කර ඇත. මෙම පරිපථය තුලින්ම එහි ක්‍රියාකාරීත්වය සොයා බලමු.





ඉග්නිෂන් ස්විචය සම්බන්ධ කල විට අංක 7809 වෝල්ටියතා ස්ටැබිලයිසරය ක්‍රියාත්මකව වෝල්ට් 9 ක ක්‍රියාකාරී නියත වෝල්ටියතාවයක් ටයිමර් පරිපථයට ලබා දෙයි. එවිට 555 ටයිමරය මගින් අප විසින් සීරුමාරු කරන ලද තත්පර 30 ක පමණ කාලයක් එහි අංක 3 අග්‍රය ධන අග්‍රයක් කර තබා ගැනුමෙන් T ට්‍රාන්සිස්ටරයේ බේස් අග්‍රය ධන අග්‍රයක්ව එය ක්‍රියාත්මක වෙයි. එවිට එම ට්‍රාන්සිස්ටරය හරහා ක්‍රියාත්මක වන S රිලේ ඒකකය ග්ලෝ ප්ලග් සඳහා ධාරාව සපයා ඒවා උණුසුම් කරනු ලබයි. නියමිත කාලයට පසු ට්‍රාන්සිස්ටර බේස් ධාරාව ටයිමරය මගින් බිඳීමෙන් ග්ලෝ ප්ලග්ද අක්‍රිය වෙයි. ඉන්පසු එන්ජිම පන ගැන්විය හැකිය. එන්ජිම පනගැන්වීමේදී ස්ටාටර් සොලනොයිඩ් අංක 50 අග්‍රය ධන අග්‍රයක් වන අතර D2 ඩයෝඩය හරහා එවිට ට්‍රාන්සිස්ටර බේස් අග්‍රය නැවත ධන අග්‍රයක්ව T ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාත්මක කරයි. එවිට නැවතත් ග්ලෝ ප්ලග් එන්ජිම පනගන්වන කාලය තුල ක්‍රියාකර පනගැන් වීම පහසු කරයි. මෙහි D1 ඩයෝඩය රිලේ දඟරයේ ඇතිවන ස්වයං ප්‍රේරණ වෝල්ටියතාවය නැති කර ට්‍රාන්සිස්ටරය බේරා ගැනුමට යොදා ඇති අතර C1 කැපැසිටරය යොදා ඇත්තේ ටයිමර් පරිපථයට සපයන 9 සැපයුම සුමට කිරීමටය.

### ■ ඉලෙක්ට්‍රොනික් ටයිමරයේ ක්‍රියාකාරීත්වය




ටයිමර් පරිපථ කොටස

ඉහත පරිපථයේ සංකීර්ණ කොටස ලෙස එහි 555 ටයිමරය දැක්විය හැකිය. ඩිජිටල් තාක්ෂණය පිළිබඳව වූ නිබන්ධන තුලින් එය පිළිබඳව සම්පූර්ණ විස්තර සපයා ඇති අතර මෙහිදී එය ටයිමරයක් ලෙස ක්‍රියාකරන ආකාරය පමණක් සැකෙවින් දැක්වේ. එය පහසුවෙන් වටහා ගැනුම සඳහා පෙර පරිපථයෙන් ටයිමරයට අයත් කොටස පමණක් මෙහි වෙන්කර දක්වා තිබෙයි.

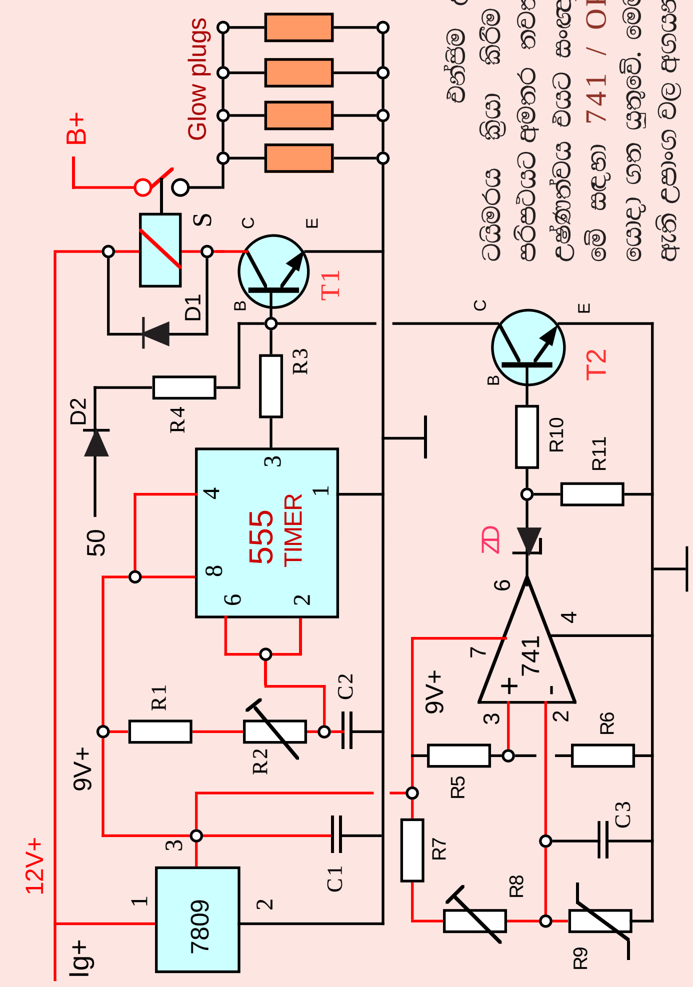
මෙම IC ටයිමරයට බැටරි සැපයුමේ ධන අග්‍රය 8 සහ 4 අග්‍ර වලටත් ඍණ අග්‍රය අංක 1 අග්‍රයටත් සැපයෙන අතර එය ප්‍රධාන සැපයුම ලෙස සැලකේ. මේ අතර 6 සහ 2 අග්‍ර එක්කර එයට අඩු වෝල්ටීයතාවයක් සපයා තිබේ. එවිට මෙම IC චිප් එකේ ක්‍රියාකාරිත්වය සරල අයුරින් මෙසේ දැක්විය හැකිය. එනම් මෙම 6 සහ 2 අග්‍රවලට සපයා ඇති ද්විතීක වෝල්ටීයතාවය ප්‍රධාන වෝල්ටීයතා සැපයුමෙන් 2/3 ක් දක්වා වන තුරු අවුට් පුට් අග්‍රය වන අංක 3 අග්‍රය ධන අග්‍රයක්ව පවතියි. එම වෝල්ටීයතාවය 2/3 සීමාව ඉක්මවන විට අංක 3 අග්‍රය අග්‍රය ඍණ අග්‍රයක් බවට පත්වේ. නිදසුනක් ලෙස මෙහි ප්‍රධාන සැපයුම ලෙස වෝල්ට් 9 ක් සපයා ඇති හෙයින් 2 සහ 3 අග්‍ර එකතුව සඳහා සපයන වෝල්ටීයතාවය වෝල්ට් 6 ක් වන තෙක් අංක 3 අග්‍රය ධන අග්‍රයක් වන අතර ඉන් ඔබ්බට එය ඍණ අග්‍රයකි. මෙම ක්‍රියාකාරිත්වය යටතේ ඇත්තවශයෙන්ම එය ටයිමරයක් ලෙස ක්‍රියා නොකරන අතර එය ටයිමරයක් බවට පත්කරගත හැක්කේ බාහිරව කෙරෙන වෙනස්කම් තුලිනි. R1,R2, සහ C2 කැපැසිටරය යොදා ඇත්තේ එම කාර්‍යය සඳහාය. ඒ කෙසේදැයි වටහා ගනිමු.

ඉග්නිෂන් ස්විචය සම්බන්ධ කල සැනින් R1 හරහා 6 සහ 2 අග්‍රවලට ද්විතීක සැපයුම ලැබුනද එය ඉතා අඩු වෝල්ටීයතා අගයක් ගනියි. එයට හේතුව R2 හරහා ලැබෙන ධාරාව C2 කැපැසිටරය ආරෝපනය කිරීමටද යෙදවෙන බැවිනි. මෙලෙස ආරම්භයේ අංක 2 සහ 6 අග්‍ර වලට ලැබෙන වෝල්ටීයතාවය අඩුවීම නිසා අංක 3 අග්‍රය ධන අග්‍රයක්ව T ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාත්මක වෙයි. එනම් ඒ හරහා රිලේ ඒකකය ක්‍රියාත්මකව ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාකරයි. කැපැසිටරය ආරෝපණය වීමත් සමග ද්විතීක සැපයුම් වෝල්ටීයතාවයද ඉහළ යන අතර එය 2/3 සීමාව ඉක්මවීමත් සමග අංක 3 අග්‍රය ඍණ අග්‍රයක්ව ට්‍රාන්සිස්ටරය අක්‍රිය කරයි. එනම් ග්ලෝ ප්ලග්ද අක්‍රිය වේ. මේ අනුව ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාකරන්නේ කැපැසිටරය ආරෝපණය වන කාලය තුල පමණක් වන අතර R2 ප්‍රී සෙට් එක සීරුමාරු කර එම කාලය වෙනස් කර ගැනුමටද පිළිවන. 555 IC චිප් එක ටයිමරයක් ලෙස ක්‍රියාකරවන්නේ ඒ ආකාරයටය.





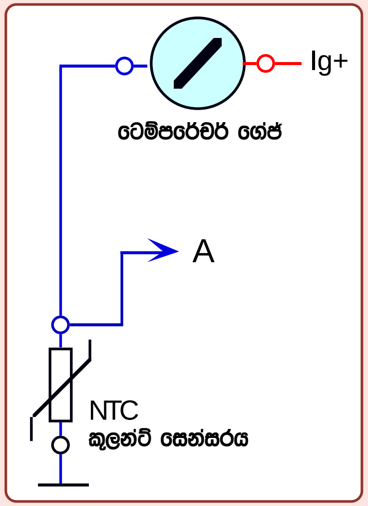
R5 = 1k
R6 = 1k
R7 = 100Ω
R8 = 1k (pre set)
R9 = Temp. sensor
R10 = 1k
R11 = 1k
C3 = 0.1μF ceramic
ZD = 5.1V



එන්ජිම උණුසුම් අවස්ථාවල ග්ලෝ ටයිමරය ක්‍රියා කිරීම වැළැක්වීම සඳහා මෙම පරිපථයට අමතර නවත් කොටසක් එක් කර එන්ජින් උෂ්ණත්වය එයට සංඥාවක් ලෙසින් ලබාදී තිබෙයි. මේ සඳහා 741 / OP Amp IC එක අමතරව යොදා ගත යුතුවේ. මෙම අමතර පරිපථයට යොදා ඇති උපාංග වල අගයන් පමණක් මෙහි දක්වා ඇත.

අප මෙය නිර්මාණය කරනු ලැබුවේ අක්‍රිය වුනු ග්ලෝ ටයිමරයක් වෙනුවට බැවින් එන්ජිමේ ඇති ග්ලෝ ටයිමරයට අයත් කූලන්ට් සෙන්සරය (R9) ඒ සඳහා නැවත යොදා ගත හැකිය. R8 පොටෙන්ෂෝ මීටරය සීරුමාරු කර ග්ලෝ ප්ලග් ක්‍රියාකල යුතු උපරිම උෂ්ණත්ව සීමාව සකස් කර ගත හැක. මෙහි යොදා ගත් 741 IC එක 555 IC එකට සමාන ලෙස ඒ හා සමාන අග්‍ර 8 කින් යුතුව නිපදවා ඇති බැවින් එහි අග්‍ර හඳුනා ගැනීම පෙර සඳහන් 555 IC එක ආකාරයටම කළ හැක. මෙහි 741 IC එක තනි ඔප් ඇම්ප් එකක් සහිත වූ මිලෙන් අඩු එකකි.

ඇතැම් විට මෙම පරිපථය ඔබට ග්ලෝ ප්ලග් සඳහා කූලන්ට් සෙන්සරයක් නොමැති එන්ජිමකට යොදා ගැනීමට අවශ්‍ය විය හැකිය. එහිදී අප මුලින්ම නිර්මාණය කල ටයිමර් පරිපථය පමණක් යොදා ගත හැකිවන අතර එන්ජිම උණුසුම් වූ විට පරිපථය අක්‍රිය කරවීම අපහසුවිය හැකිය. මන්ද ඒ සඳහා කූලන්ට් සෙන්සරයක් වෙනම සවිකර නොමැති හෙයිනි. එසේ නම් රථයේ එන්ජින් උෂ්ණත්ව මීටරය ක්‍රියාකරවන සෙන්සරය මෙයට යොදාගත නොහැකිදැයි ගැටළුවක් ඇතිවිය හැකිය. එහි ඇති අපහසුතාවය පහත පෙන්වා ඇත.




මෙහි දක්වා ඇත්තේ එන්ජිමේ කූලන්ට් ගේජ් එක සඳහා සෙන්සරය සවිව ඇති ආකාරයයි. මෙය ග්ලෝ ටයිමරය සඳහා යොදා ගත නොහැක්කේ සෙන්සරයට ගේජ් එක සම්බන්ධ බැවින් එහි ටයිමරය සඳහා ගතහැකි A අග්‍රයේ පවතින වෝල්ටීයතාවය ගේජ් එක හරහා නිතර වෙනස් කරන බැවිනි. එහෙත් එන්ජිම පනගැන්වීමේදී මෙම සංඥව ග්ලෝ ටයිමරයට අවශ්‍යව ඇත්තේ මොහොතකට පමණක් බැවින් පනගන්වන කාලය තුල ගේජ් එකට ඇති සම්බන්ධය විසන්ධිකර ටයිමරයට පමණක් තාවකාලිකව සම්බන්ධවන ලෙස රිලේ ඒකක යොදා සකස් කර ගැනුමෙන් මෙය යොදා ගැනීමට හැකිවෙයි. එවන් නවීකරණ පමණක් නොව ග්ලෝ ප්ලග් දැවීයාම සෙන්ස් කිරීමේ සංකීර්ණ පරිපථ පවා අපට අඩු මුදලකින් කරගත හැකි නමුත් ඒවා සංකීර්ණ බැවින් මෙහි ඇතුලත් නොකෙරේ.

දමුතු තාක්ෂණික ප්‍රකාශන