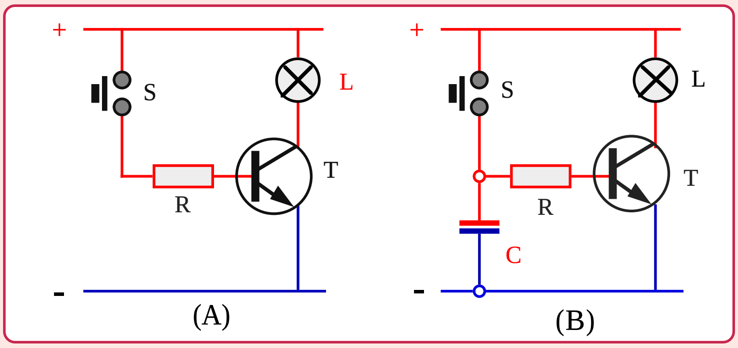
Course Director/Lecturer

Dr.D.M.M.Dassanayake

■ ටයිමර් පරිපථ Timer Circuits

ටයිමර් පරිපථයක් යනු නියමිත කාල සීමාවක් යම් පරිපථයක් ක්‍රියාත්මකව තැබීමට හෝ නියමිත කාල සීමාවකින් පසු යම් පරිපථයක් ක්‍රියාත්මක කිරීමට හෝ යොදා ගන්නා පරිපථ විශේෂයකි. කැපෑසිටරයක් ආරෝපණය වීමට හෝ ආරෝපණය වුනු කැපෑසිටරයක් විසර්ජනය වීමට ගතවන කාලය ඇසුරින් මෙම පරිපථ ස්වයංක්‍රිය ලෙස ක්‍රියා කරයි. පහත නිදසුන ඇසුරින් එය පහසුවෙන් වටහාගත හැක.



කැපෑසිටරය ටයිමරයක් ලෙස ක්‍රියාකරවීම

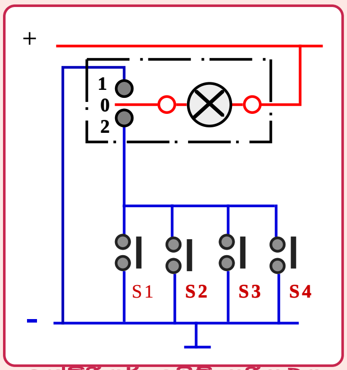
මෙම A සටහනේ දක්වා ඇත්තේ අපට ඉතා හුරුපුරුදු පරිපථයකි. මෙහි S ස්විචය තදකල විට බේස් ධාරාව සම්පූර්ණ වී L බල්බය දැල්වෙයි. ස්විචය මුදා හල විගස බල්බයද නිවීයයි. මීලඟට මෙම B සටහන දෙස බලමු. එහි ඇත්තේද පෙර දක්වන ලද සටහනම නමුත් වෙනසකට ඇත්තේ බේස් අග්‍රයට C කැපෑසිටරය සම්බන්ධ කර තිබීමයි. කැපෑසිටරය නිසා මෙම පරිපථයේ කුමන වෙනසක් සිදුවේදැයි මීලඟට සොයා බලමු.

ඉහත B සටහනේදී ස්විචය සම්බන්ධ කල සැනින් බල්බය දැල්වෙයි. ඒ සමගම කැපෑසිටරයද සපයා ඇති වෝල්ටීයතාවය තෙක්ම ආරෝපණය වෙයි. එහෙත් මෙහිදී ස්විචය මුදා හැරියත් බල්බය නොනිවී පවතියි. එයට හේතුව කැපෑසිටරය තැන්පත් කරගත් ධාරාවෙන් ට්‍රාන්සිස්ටරය තව දුරටත් ක්‍රියාත්මකව තබා ගැනීමයි. කැපෑසිටරයේ ධාරිතා අගය වැඩි කිරීමෙන් මෙන්ම R ප්‍රතිරෝධක අගය වැඩි කිරීමෙන්ද මෙම කාලය වැඩි කරගත හැක.

ඉහත සඳහන් කල ආකාරයේ ටයිමර් පරිපථ මෝටර් රථ තාක්‍ෂණයේදී ඉතා බහුල ලෙස යොදාගනු ලැබෙයි.මෙම පරිපථය මේ ආකාරයටම යොදා ගන්නා එක් පරිපථයක් නම් රාත්‍රි අන්ධකාරයේ රථය ලඟට පැමිණ එය විවෘත කිරිමට රථයේ දොරේ යතුරු කට සොයා ගැනිම පහසු කිරිමට යොදා ඇති පරිපථයයි. මෙහිදී දෙර හැඬලය (Latch) පහසුවෙන් සොයාගත හැකි අතර එය වරක් එසවූ විට දොර යතුරු බඳ තුල කුඩා බල්බයක් දැල්වි විනාඩියකින් පමණ නිවී යයි. ඉහත B සටහන අයුරු එම පරිපථය සැලසුම් කර තිබෙයි. ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඉග්නිෂන් සහ ඉන්ජෙක්ෂන් පද්ධති වල පල්ස් තරංග හැඩ ගැස්වීමටද මේවා වැඩිවශයෙන්ම යොදා ගැනෙයි. මෝටර් රථ විදුලි පරිපථවල ටයිමර් පරිපථ ලෙසද මේවා යොදාගන්නා ආකාර කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

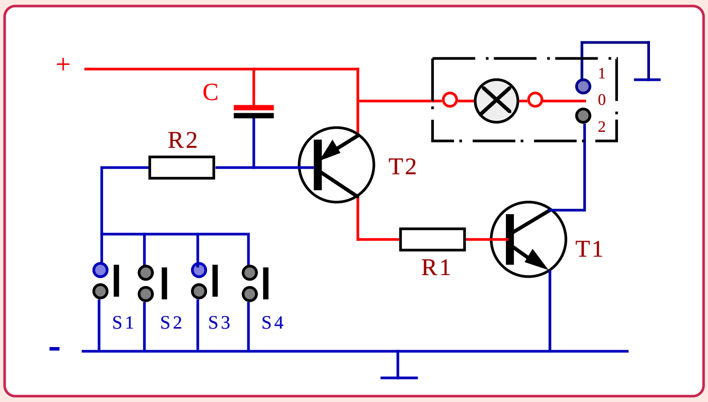
■ ඉන්ටීරියර් ලයිට් ටයිමර් Interior Light timer

මෝටර් රථ වල ඇතුලත ඇති පහන් ඉන්ටීරියර් ලයිට් යනුවෙන් හැඳින්වෙයි. මෙම ලයිට් එකට සම්බන්ධවම එය ක්‍රියාකරවන ස්විචය පිහිටා ඇති අතර එය එක් පසකට ක්‍රියා කරවීමෙන් පහන ඕනෑම අවස්ථාවක නිවීම දැල්වීම කල හැක. එය අනෙක් පසට දැමූ විට දොරක් විවෘත කල විට පමණක් එය ක්‍රියා කරයි. රාත්‍රි කාලයේ රථයෙන් බැසයන විට දොරවල් වැසූ විගසින් පහන නිවී යනවාට වඩා රථයෙන් ඉවත්වන තුරු එය මද වේලාවක් දැල්වී තිබෙයි නම් එය විශාල පහසුවකි. නවීන රථවල එම පහසුකම සලසා ඇති අතර එම පද්ධතිය වටහා ගැනීමට පෙර මෙම පහන දොරවල් හා ක්‍රියාත්මක වන අයුරු වටහා ගනිමු.



ඉන්ටිරියර් ලයිට් පරිපථය

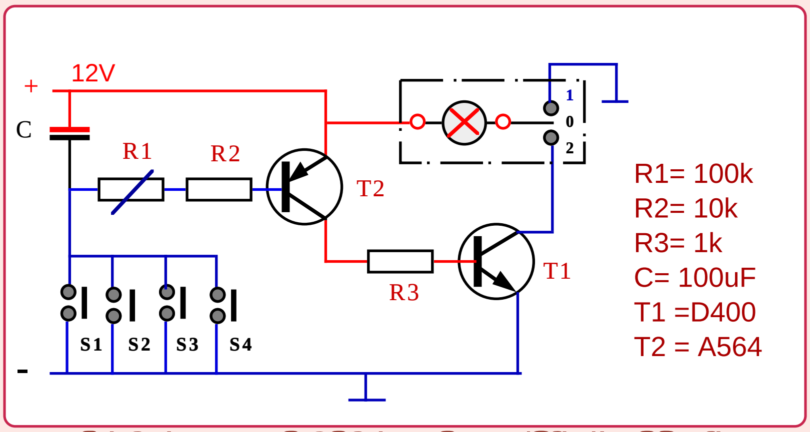
මෙහි දක්වා ඇත්තේ ඇතුලත පහන් පද්ධතියයි. මෙම පහන් බල්බයේ එක් කෙලවරක් බැටරි ධන අග්‍රයට නිතරම සම්බන්ධව පවතියි. ඉතිරි අග්‍රය පහන තුලම වු දෙමං ස්විචයකට (2 Way Switch) සම්බන්ධවෙයි. සටහනේ එම ස්විචය දක්වා ඇති අතර එය අංක 1 දිසාවට යොමු කල විට බැටරි ඍන අග්‍රය කෙලින්ම සම්බන්ධව බල්බය ඕනෑම අවස්ථාවක දැල්විය හැකි වෙයි. එය අංක 2 අග්‍රයට සම්බන්ධ කල විට දොරවල් හා එය ක්‍රියා කරයි. මේ සඳහා දොර හතරට ස්විච් හතරක් සම්බන්ධ අතර සටහනේ ඒවා S1 සිට S4 දක්වා නම්කර ඇත. දොරවල් වසා ඇති විට සටහනේ දැක්වෙන අයුරු එම ස්විච් විසන්ධිව පවතින හෙයින් පහන නොදැල්වේ. එහෙත් දොරක් විවෘත කල විගසින් එම දොරට සම්බන්ධ ස්විචයේ කන්ටෑක් සම්බන්ධව බල්බය දැල්වෙයි. එවගේම එම දොර වැසූ විගස එය නිවී යයි. දැන්



ටයිමරය සහිත ඉන්ටිරියර් ලයිට් පරිපතය

අප මෙයට පෙර උගත් ඇතුලත පහන් පරිපථයම ටයිමර් පරිපථයක් යොදා මෙහි ඉදිරිපත් කර ඇත. මෙහි T1 ට්‍රාන්සිස්ටරය npn වර්ගයෙන් ගෙන ඇත්තේ බල්බයේ එක් කෙලවරක් කෙලින්ම බැටරි ධන අග්‍රයට සම්බන්ධව ඇති හෙයිනි. එහෙත් එවිට එම T1 ට්‍රාන්සිස්ටරය දොර ස්විච් මගින් ක්‍රියාකරවීමට නොහැකි වෙයි. මන්ද එම ස්විච් මගින් සැපයෙන්නේ සෘන අග්‍රයක් බැවින් එමගින් npn ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ක්‍රියාකරවිය නොහැකි බැවිනි. මේ නිසා සටහනේ දැක්වෙන අයුරු pnp වර්ගයේ ඩ්‍රයිව් ට්‍රාන්සිස්ටරයක් යොදාගත යුතු වෙයි. එවිට එහි බේස් අග්‍රය සඳහා දොර ස්විච් වලින් එන සෘන අග්‍රය යොදාගත හැකි වෙයි. මෙලෙස නිර්මාණය කල ඉහත පරිපථයේ ක්‍රියාකාරිත්වය මිළඟට සොයා බලමු.

මෙහි ස්විචය අංක දෙක පිහිටීමට යොමු කලත් T1 අක්‍රියව ඇති හෙයින් බල්බය නොදැල්වෙයි. එහෙත් දොරක් විවෘත කල විට අදාල දොර ස්විචය සම්බන්ධව R2 ප්‍රතිරෝධකය හරහා T2 බේස් ධාරාව සැපයී එය ක්‍රියාත්මක වෙයි. T2 ක්‍රියාත්මක වීමත් සමගම එහි එමිටර් කලෙක්ටර් හරහා බේස් ධාරාව ලැබ T1 ක්‍රියාත්මකව බල්බය දැල්වෙයි. මේ අතර C කැපෑසිටරයද සම්බන්ධ වු දොර ස්විච් හරහා සම්පූර්ණ ලෙස ආරෝපනය වෙයි. ඉන් පසු විවෘත කල දොර නැවත වැසුවත් ආරෝපණය වුනු කැපෑසිටරය මගින් T2 දිගටම ක්‍රියාත්මකව තබා ගැනීමෙන් බල්බය තවදුරටත් දැල්වී තිබෙයි. කැපෑසිටරය විසර්ජනය වුනු පසු ට්‍රාන්සිස්ටර අක්‍රිය වී බල්බය නිවී යයි. මේ ආකාරයට කැපෑසිටරයේ අගය වෙනස් කර අපට අවශ්‍ය කාල සීමාවකට මෙම පමාව සකස් කරගත හැකිවෙයි. මෙවැනි පරිපථ සඳහා ඩ්‍රයිව් ට්‍රාන්සිස්ටර යොදගන්නා අයුරු පෙර නිබන්ධනයේ සඳහන් කර තිබෙයි.කෙසේ නමුදු මෙම පරිපතය එහි කි5යාකාරිත්වය වටහා ගැනීම පහසුවන අයුරු සැලසුමු කල එකක් වන අතර ප්‍රායෝගිකව මෙය සැලසුම් කිරීමේදි කාලය සීරුමාරු කර ගැනුම සඳහා C කැපෑසිටරය R2 ප්‍රතිරෝධකයට පෙර සවි කර ගැනිම වඩාත් පහසුවෙයි. ඒ අනුව පරිපථයේ අගයන්ද ඇතුළුව එය පහත දක්වා ඇති අයුරු නිර්මාණය කර ගත හැකිය.

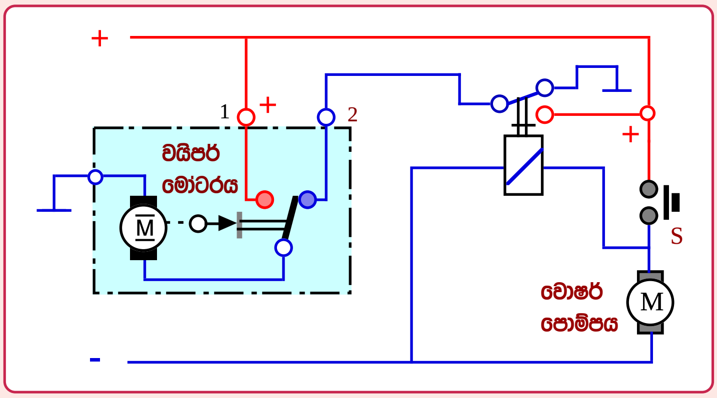


සීරුමාරු කල හැකි ටයිමරය සහිත ඉන්ටිරියර් ලයිට් පරිපතය

මෙහි දක්වා ඇත්තේද පෙර පරිපථයේ නිර්මාණයම වුවත් එහි කැපෑසිටරය කෙලින්ම ස්විච් අග්‍ර වලට සම්බන්ධ කර ඇත. T2 බේස් අග්‍රයට යොදා ඇති R1 ප්‍රී සෙට් එක නිසා එය සීරුමාරු කර අපට අවශ්‍ය කාලය නියත අගයකට වෙනස් කර ගත හැකිය. ප්‍රී සෙට් එකට අමතරව R2 ප්‍රතිරෝධකය යොදා ඇත්තේ ප්‍රී සෙට් එක කරකැවිමේදි එහි ප්‍රතිරෝධක අගය 0 වන අවස්ථාවක් එනම් ෂෝර්ට් වන අවස්ථාවක් පැමිණෙන අතර එහිදි බේස් අග්‍රය සෘජුවම අර්ත් විම වැළක්විමටය.

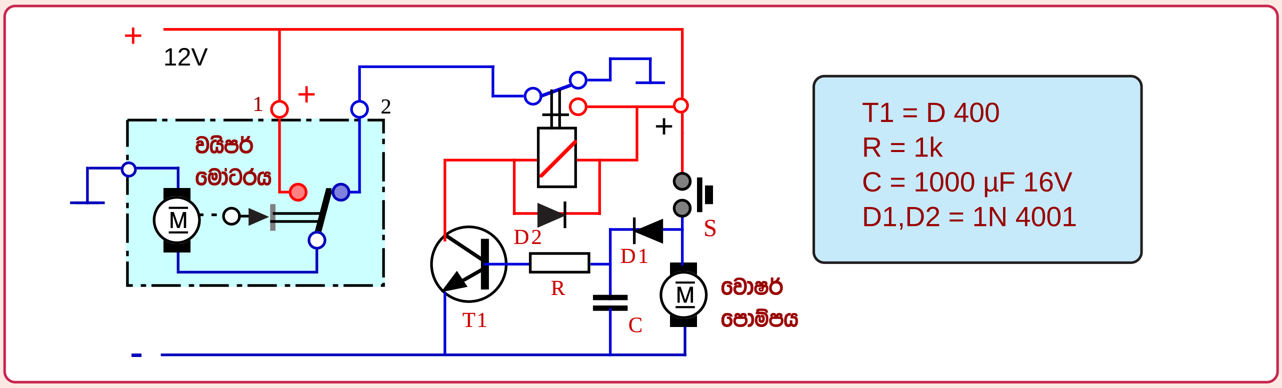
■ වයිපර් මෝටර ටයිමර් පරිපථය

නවීන රථවල පසුපස විදුරුවටද වයිපර් මෝටරයක් සවිකර ඇති අතර නිවා දැමීමට අමතකවන වියහැකි බැවින් ඇතැම් රථවල එය එක දිගට ක්‍රියාකරවිය නොහැකි ලෙස නිර්මාණය කර විදුරුව පිරිසිදු වන තෙක් පමණක් ක්‍රියා කිරීමට කුඩා ස්විචයක් මීටර පුවරුවේ හෝ ස්ටියරිං ස්විච් කට්ටලයේ සවිකර තිබෙයි. එය තදකර සිටින විට පමණක් පසුපස විදුරුව සඳහා වූ කුඩා වොෂර් පොම්පයක් ක්‍රියාකර පසුපස විදුරුව සඳහා වතුර විදිනු ලබයි. ඒ සමගම එම වයිපරයද ක්‍රියා කිරීමෙන් විදුරුව පිරිසිදු වෙයි. මුලින්ම මෙම පරිපථය අවබෝධ කර ගනිමු.



පසුපස වයිපර් වොෂර් පරිපථය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ පසුපස වයිපර් මෝටරය ක්‍රියාකරන ආකාරයයි. පාඨමාලාවේදි විස්තර කෙරුණු වයිපර් මෝටර පරිපථයත් , එහිදි විද්‍යුත් ප්‍රතිගාමක බලය යොදාගෙන වයිපරය වීදුරුව කෙලවර නතර කර ගන්නා ආකාරයත් දැන සිටීම මෙම පරිපථය වටහා ගැනුම වඩාත් පහසු කරවයි. ඒ අනුව මෙම සටහනේ වුවද මෝටරය නතර කර ඇති මෙම අවස්ථාවේ වයිපර් මෝටර අග්‍ර දෙකම ඍෘන අග්‍ර බවට පත්ව තිබෙයි. පසුපස වීදුරුව පිරිසිදු කිරීමට S ස්විචය තදකර සිටින විට වොෂර් පොම්පය ක්‍රියාත්මකව වීදුරුවට වතුර විදිනු ලබයි. ඒ සමගම රිලේ ඒකකයද ක්‍රියාත්මකව වයිපර් මෝටරයේ අංක 2 අග්‍රය ඍෘණ අග්‍රයෙන් මුදවා ධන අග්‍රයට සම්බන්ධ කර වයිපර් මෝටරය ක්‍රියාත්මක කරයි. එවිට වීදුරුවට වතුර විදින අතරම වයිපරය මගින් එය පිරිසිදුවීමද සිදුවෙයි. ස්විචය අතහැරි විට පොම්පය සමග රිලේ ඒකකයද අක්‍රිය වන අතර එහි කන්ටැක්ට් නැවත ඍෘණ අග්‍රයට සම්බන්ධ වෙයි. මෙලෙස වයිපර් මෝටර අග්‍ර දෙකම අර්ත් වීම නිසා එය එහි නැවතුමට පැමිණි විට නිවරැදිව නතර වෙයි. මෙම ක්‍රමය මෝටර් රථ වල පසුපස වයිපරය සඳහා භාවිතා වුනත් මෙහි ඇති එක් දුර්වලතාවයක් වේ. එනම් වීදුරුව හොඳින් පිරිසිදු වීමට නම් වතුර විදීම නතර වු පසුත් වයිපරය කිහිපවරක් ක්‍රියා කල යුතු නමුත් එය එසේ නොවන බැවින් වීදුරුව මත වතුර බින්දු සහ රේඛා ඇති වී වීදුරුව හොඳින් පැහැදිලි වීම සිදු නොවෙයි. ඉලෙක්ට්‍රොනික් ටයිමර් පරිපථයක් යොදා මෙම දුර්වලතාවය පිටුදැක ඇති ආකාරය මීළඟට සොයා බලමු.



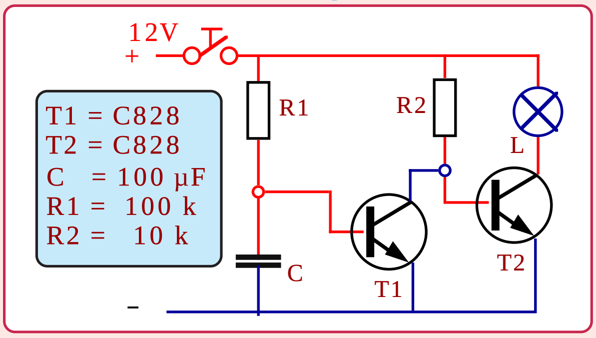
ටයිමර් පරිපථයක් සහිත පසුපස වයිපර් වොෂර් පරිපථය

ඉහත පරිපථයේදි ස්විචය තද කරන විට වොෂර් පොම්පයට ධාරාව ලැබී වීදුරුවට වතුර විදිනු ලබයි. ඒ සමගම රිලේ ඒකකයද ක්‍රියාත්මකව වයිපර් මෝටරයට ධාරාව සම්බන්ධ කර වීදුරුව පිරිසිදු කරවයි. මෙහිදි රිලේ ඒකකය ක්‍රියාත්මක වන ආකාරය හොඳින් අවබෝධ කර ගත යුතුය. එනම් මෙහිදි රිලේ චුම්බක දඟරයට බැටරි ධන අග්‍රය කෙලින්ම සම්බන්ධව පවතින අතර ඍෘන අග්‍රය සම්බන්ධ විය යුත්තේ T1 ට්‍රාන්සිස්ටරය හරහාය. ස්විචය සම්බන්ධ කිරීමේදි D1 ඩයෝඩය සහ R ප්‍රතිරෝධකය හරහා ධන අග්‍රය ට්‍රාන්සිස්ටර බේස් අග්‍රයට ලැබීමෙන් ක්‍රියාත්මක වුනු ට්‍රාන්සිස්ටරය හරහා රිලේ දඟරයට ඍෘන අග්‍රය ලැබී තිබෙයි. පද්ධතිය මෙලෙස ක්‍රියාකරමින් පවතින අතර S ස්විචය අත හැරි විට පොම්පය පමණක් නතරවන අතර වයිපරය දිගටම ක්‍රියාත්මකව වීදුරුව පිරිසිදු වු පසු නතර වෙයි. ස්විචය තදකර තිබුනු කාලය තුල C කැපෑසිටරය ආරෝපණය වී තිබී ස්විචය නතරකල පසු ට්‍රාන්සිස්ටරයේ බේස් ධාරාව මද වේලාවක් සම්බන්ධ කර තබා ගැනීම මෙලෙස වයිපරය අමතර කාලයක් ක්‍රියාත්මකව තබා ගැනීමට හේතු වෙයි. මෙහි D1 ඩයෝඩය යොදා ඇත්තේ කැපෑසිටරය ආරෝපණය කරගත් ධාරාව ආපසු වොෂර් මෝටරය හරහා විසර්ජනය වීම වැලැක්වීමටයි. මේ අතර රිලේ චුම්බක දඟරයේ උපදින ස්වයංප්‍රේරණ ධාරාවෙන් ට්‍රාන්සිස්ටරය ආරක්‍ෂා කර ගැනුමට D2 ට්‍රාන්සිස්ටරය යොදා තිබෙයි.

කැපෑසිටර ආරෝපනයෙන් ටයිමර් පරිපථ සැලසුම් කිරීම

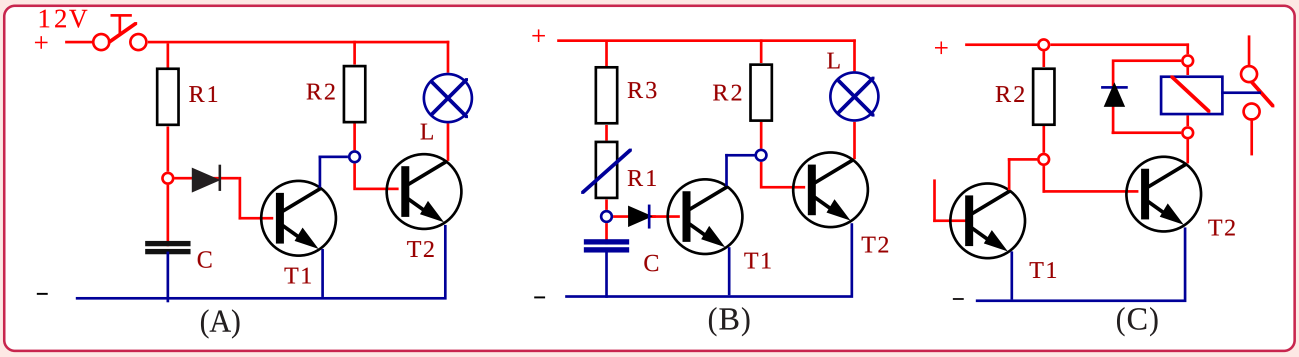
අප මෙතෙක් අධ්‍යනය කරනු ලැබුවේ ආරෝපනය වු කැපැසිටරයක් විසර්ජනය වීමට එනම් ඩිස්චාජ් විමට ගතවන කාලය ඇසුරින් ක්‍රියාකරන ටයිමර් පරිපථ පිළිබඳවය. එසේම කැපෑසිටර ආරෝපනය විමට යන කාලය ඇසුරින්ද ටයිමර් පරිපථ බහුලව නිර්මාණය කෙරේ. ඉහත ඡේදයෙන් අධ්‍යයනය කල පරිපථයද ඒ ආකාරයටම නිර්මාණය කළ හැකි අතර එහිදී එය ඉතා නිවරැදිව ක්‍රියාකරනු ලබයි. ඒ පිළිබඳවද අප දැනුමක් ලබා සිටිමු.

කැපෑසිටර ආරෝපනය මගින් ටයිමර් පරිපථ සැලසුම් කිරීම



කැපෑසිටරය ටයිමරයක් ලෙස ක්‍රියා කරන අයුරු

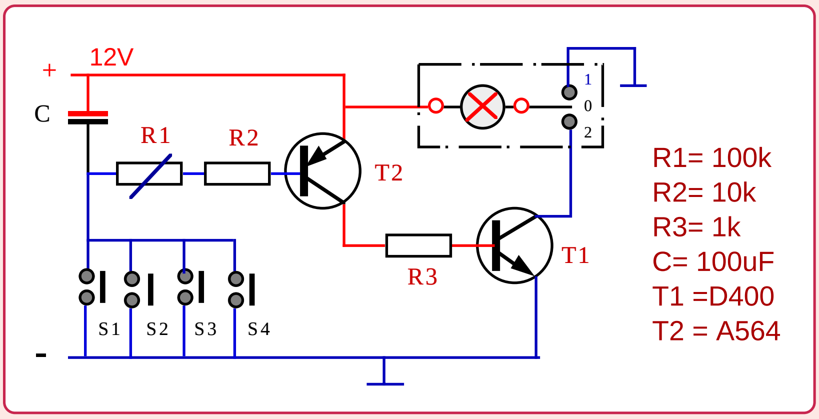
මෙහි දක්වා ඇත්තේ කැපෑසිටර ආරෝපනය මත ක්‍රියාකරන ටයිමර් පරිපථයකි. මෙහි S ස්විචය සම්බන්ධ කිරීමත් සමග L බල්බය දැල්වෙන නමුත් තත්පර කිහිපයකින් එය නිවී යයි. එම ක්‍රියාකාරිත්වය මෙසේ විස්තර කල හැකිය. එනම් S ස්විචය සම්බන්ධ කිරීමත් සමග R2 හරහා T2 බේස් ධාරාව සම්පූර්ණ වීමෙන් එය ක්‍රියාත්මකව L බල්බය දැල්වෙයි. මෙහිදි T1 ක්‍රියාත්මක නොවන්නේ R1 හරහා ලැබෙන බේස් ධාරාව C කැපෑසිටරය ආරෝපනය විමට යොදා ගන්නා බැවිනි. එහෙත් මද වේලාවකින් කැපෑසිටරය ආරෝපනය වී අවසන් වන අතර ඉන්පසු T1 බේස් ධාරාව ගලායාමෙන් එම T1 ක්‍රියාත්මක වෙයි. T1 ක්‍රියාත්මකවීමත් සමග ඒ හරහා T2 බේස් අග්‍රය සෘන අග්‍රයක් වීමෙන් T2 අක්‍රියව බල්බය නිවි යයි. මේ කැපෑසිටර ආරොපනය මත ටයිමරයක් ක්‍රියාකරන ආකාරයයි.



කැපෑසිටරය ටයිමරයක් ලෙස ක්‍රියා කරන අයුරු

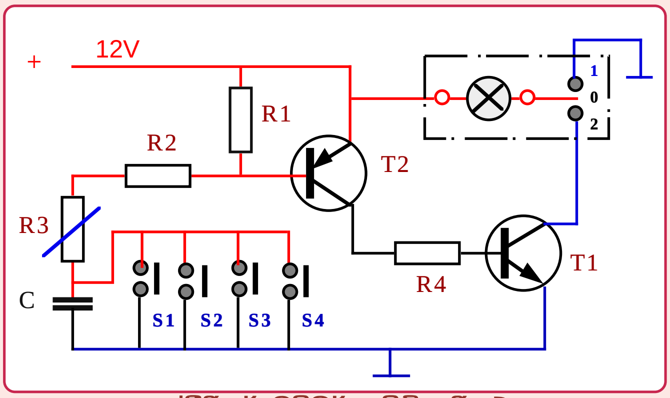
මෙම ටයිමර් පරිපථය අපගේ අවශ්‍යතාවයන් මත නවිකරණය කරගත හැකි ආකාර කිහිපයක් මෙහි දක්වා ඇත. ඉහත A සටහනේ මෙම පරිපථයේ T1 බේස් අග්‍රයට D ඩයෝඩයක් එකතු කර ඇත. එසේ කර ඇත්තේ මෙහි ටයිමර් කාල සීමාව වැඩි අගයකට ගැනීමටය. එනම් මෙහිදි D ඩයෝඩයේ සන්ධි වෝලටියතාවයත් සමග බේස් වෝල්ටියතාවය සම්බන්ධ වීමට කැපෑසිටරය වෝල්ට් 1.4 ක් දක්වා ආරෝපනය වන තුරු පමාව ඇතිවෙයි. ඒ ට්‍රාන්සිස්ටර බේස් එමිටර අතර ඇති ඩයෝඩයේ සන්ධි වෝල්ටියතාවයද ඩයෝඩයේ සන්ධි වෝල්ටියතාවයට එක් වීමෙනි. ඉහත B සටහනේ මෙම කාලසිමාව තව දුරටත් නිවරැදිව පහසුවෙන් සකස් කිරීමට කර ඇත්තේ R1 වෙනුවට එම අගයේ ප්‍රිසෙට් එකක් සවිකර එහි ආරක්‍ෂාව පතා R2 ප්‍රතිරෝධකය යෙදිමයි. එසේකර ඇත්තේ ප්‍රි සෙට් එක කැරකවීමේදි එය 0 වු විට බේස් අග්‍රයට සෘජුවම බැටරි ධන අග්‍රය සම්බන්ධ විය හැකි බැවිනි.

ඉහත C සටහනේ දක්වා ඇත්තේ මෙම පරිපථයම බාහිර අධි ධාරා හෝ අධි වෝල්ටියතා පරිපථයක් ක්‍රියාකරවීමට යොදා ගන්නා ආකාරයයි. ඒ සඳහා සටහන අයුරු රිලේ එකක් L බල්බය සවිවු ස්ථානයට සවිකල යුතුය. මෙහිදි රිලේ අග්‍ර හරහා සටහන අයුරු ඩයෝඩයක් යෙදිම ඉතා වැදගත්ය. මන්ද පරිපථය බිඳිමේදි රිලේ දඟරය තුල ඇතිවෙන ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාව මගින් ට්‍රාන්සිස්ටරය විනාශවිය හැකි බැවිනි. මේ ආකාරයේ ටයිමර් පරිපථ බහුලව භාවිතාවන අතර අපි එය මෙයට පෙර අධ්‍යයනය කල ටයිමරය රථයේ ඇතුලත ලාම්පු පරිපථයටම යොද බලමු.



ඉන්ටිරියර් ටයිමර් ලයිට් පරිපථය

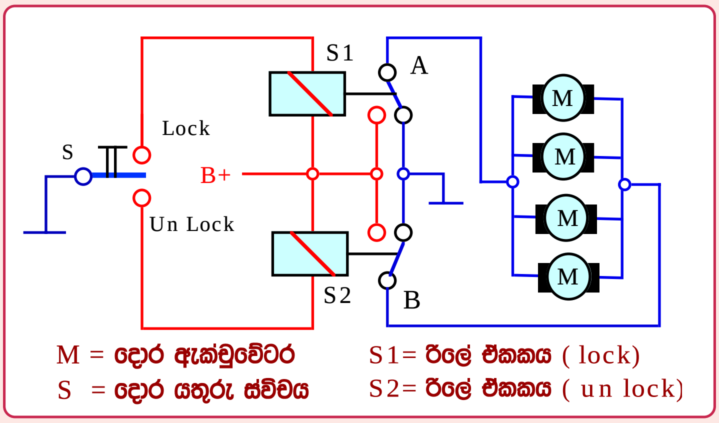
මෙහි නැවතත් දක්වා ඇත්තේ අප දෙවන පිටුවේදි අධ්‍යයනය කල ඉන්ටිරියර් ලයිට් ඩිලේ ටයිමර් පරිපථයයි. මෙය සැලසුම් කර ඇත්තේ C කැපෑසිටරය ආරෝපනය වු පසු එය ඩිස්චාජ්වීමට ගතවන කාලය ප්‍රමාද කාලය ලෙස සැළකීමෙනි. එසේ නොමැතිව මෙයට පෙර සටහනෙන් අප අධ්‍යයනය කල අයුරු මෙමු කැපෑසිටරය ආරෝපනයට ගතවන කාලය ප්‍රමාද කාලය ලෙසට භාවිතාවන අයුරු මෙම පරිපථය නවිකරණය කිරීමට මීළඟට උත්සාහ ගනිමු.



ඉන්ව්‍රියර් ටයිමර් ලයිට් පරිපථය

මෙහි දක්වා ඇත්තේද පෙර පරිපථයේ සැලසුමට බෙහෙවින් සමීප නිර්මාණයක් වුවත් එහි කැපෑසිටරය යොදා ඇත්තේ සෘණ අග්‍රයටය. මෙහි දොරක් විවෘත කිරීමත් සමග සම්බන්ධ වන දොර ස්විචයක් හරහා R3 සහ R2 හරහා බේස් ධාරාව ලැබ T2 , PNP ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාත්මක ව ඒ හරහා T1 ද ක්‍රියාත්මක වෙයි. එනම් බල්බය දැල්වෙයි. දොර වැසූ පසු ස්විචය විසන්ධි වුවද බලුබය දිගටම දැල්වී පවතියි. ඒ C කැපෑසිටරය R3 ප්‍රි සෙට් එක සහ බේස් ධාරාව සපයන බැවිනි. එහෙත් කැපෑසිටරය ආරෝපනය වීමත් සමග බේස් ධාරාව නතරවීමෙන් T2 අක්‍රියවී බල්බය නිවී යයි. දොරක් විවෘත කිරීමත් සමග ආරෝපනය වුනු කැපෑසිටරය ඒ හරහා විසර්ජනයවී නැවතත් පෙර ක්‍රියාකාරිත්වය ලබා දෙයි. මෙම පරිපථ සැලසුම ඉතා සාර්ථක වන්නේ මෙලෙස ආරෝපනය වුනු කැපෑසිටර ඩිස්චාජ්වීමටද ක්‍රමයක් අන්තර්ගතව ඇති බැවිනි. මෙම ක්‍රමයම සාර්ථක අයුරින් සෙන්ට්‍රල් ලොකින් පද්ධතිවලද යෙදෙන අතර ඒ පිළිබඳවද අධ්‍යයනයක් මෙහිදී ලබා ගනිමු.

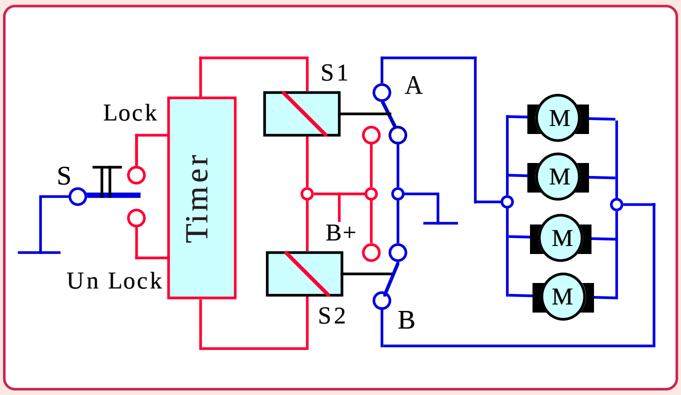
■ සෙන්ට්‍රල් ලොකින් ටයිමර් පරිපථය



සරල සෙන්ට්‍රල් ලොකින් පරිපථයක්

මෙහි දක්වා ඇත්තේ ඉතා සරළම සෙන්ට්‍රල් ලොකින් පරිපථයකි. මෙම විදුලි මෝටර සහිත ඇක්චුවේටර වල අග්‍ර දෙක මාරු කර ක්‍රියා කරවීමෙන් ඒවා තුල වූ මෝටර වල කැරැකෙන දිසාවද මාරුවෙන අතර ඒ අනුව අගුළු වැටීම හෝ ඇරීම සිදුවෙයි. ඇක්චුවේටර සියල්ල සමාන්තරගත ලෙස සම්බන්ධකර ඇති අතර සාමාන්‍ය අවස්ථාවේදී මෙම අග්‍ර දෙකම ධන අග්‍ර බවට පත්ව තිබීමෙන් ඒවා ක්‍රියා නොකරයි. රියදුරු දොර අගුල ක්‍රියාකරවන විට S ස්විචය මගින් S1 හෝ S2 රිලේ ඒකක ක්‍රියාකිරීමෙන් අගුළු වැටීම හෝ ඇරීම සිදුවෙයි. මෙහිදී අගුළු වැටෙන ආකාරය මුලින්ම ඉහත පරිපථයෙන්ම වටහා ගනිමු. මෙහිදී රියදුරු දොර අගුල යතුරෙන් වසන විට S ස්විචයේ Lock අග්‍රය සෘණ අග්‍රයක් වී S1 රිලේ ඒකකය ක්‍රියාකරයි. එවිට B අග්‍රය එලෙසම සෘණ අග්‍රයක්ව පවතිද්දී A අග්‍රය පමණක් ධන අග්‍රයක් බවට පත් වීමෙන් ඇක්චුවේටර සියල්ල එක අතකට ක්‍රියා කර අගුළු වැටෙයි. එලෙසම S ස්විචය අනෙක් අතට ක්‍රියා කරවන විට එනම් අගුළු අරින විට S2 රිලේ ඒකකය ක්‍රියාකාරී වී B අග්‍රය ධන අග්‍රයක් වී මෝටර අනෙක් අතට කරකවා අගුළු ඇරිනු ලැබෙයි.

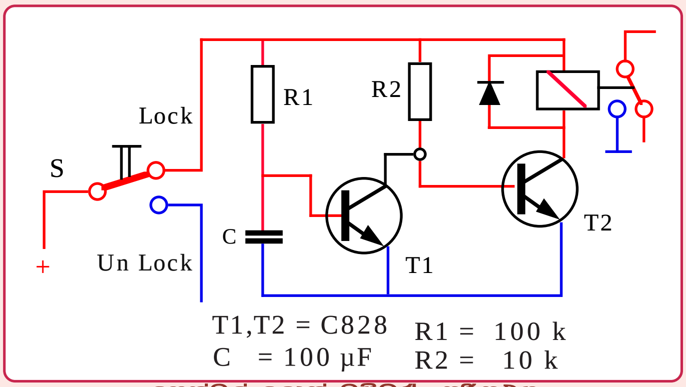
ඉහත පරිපථය ඉතා සරල ලෙස ක්‍රියාකරන බව අපට පෙනීගියත් මෙය මෝටර් රථයකට මෙලෙසම ආදේශ කල නොහැක්කේ රියදුරු විසින් වැඩි වේලාවක් ස්විචය එක් අතකට තද කර අල්ලා සිටිය හොත් හෝ ස්විචය එක පැත්තකට සිටින ලෙස තිබියදී යතුර පිටතට ගත හොත් ඇක්චුවේටර සිරවී පිච්චී යා හැකි බැවිනි. සාමාන්‍යයෙන් තත්පර දෙකක පමණ කාලයක් තුල සියළුම ඇක්චුවේටර ක්‍රියාකර අවසන් වන නිසා ඉන්පසු ඉක්මනින් පරිපථය අක්‍රිය විය යුතුය. මේ නිසා අනිවාර්යයෙන්ම මෙම පද්ධතියට ඉලෙක්ට්‍රොනික් ටයිමර් පරිපථයක් ඇතුලත් විය යුතුය. එවිට කොපමණ වේලා S ස්විචය තද කර තිබුනත් ඉලෙක්ට්‍රොනික් පරිපථය මගින් ඇක්චුවේටර නිදහස් කරන බැවින් හානියක් සිදු නොවෙයි. එය නිර්මාණය විය යුතු ආකාරය පහත දැක්වේ.



වයිමරය සහිත සෙන්ට්‍රල් ලොකින් පරිපථය

මෙයට පෙර පරිපථයේම S ස්විචයත් රිලේ ඒකක දෙකත් අතරට ඉලෙක්ට්‍රොනික් ටයිමර් ස්විචයක් එකතු කිරීමෙන් මෙම පරිපථය නිර්මාණය කර ඇත. අද සියළුම සෙන්ට්‍රල් ලොකින් පරිපථ ක්‍රියාකරවන්නේ මේ ආකාරයටය. මෙහිදී S ස්විචය දිගටම සම්බන්ධ කර තිබුනත් රිලේ ඒකක ක්‍රියා කරන්නේ සුළු කාලයකට පමණක් බැවින් පරිපථයේ කිසිදු කොටසකට හානියක් සිදු නොවෙයි. මෙහි රිලේ ඒකක දෙකද ඉලෙක්ට්‍රොනික් පරිපථයේම කොටසක් ලෙස එකම තලයක සවි කරනු ලැබෙයි. මී ළඟට මෙම පරිපථය සකසා ගන්නා අයුරු පියවරෙන් පියවර අධ්‍යයනය කරමු.

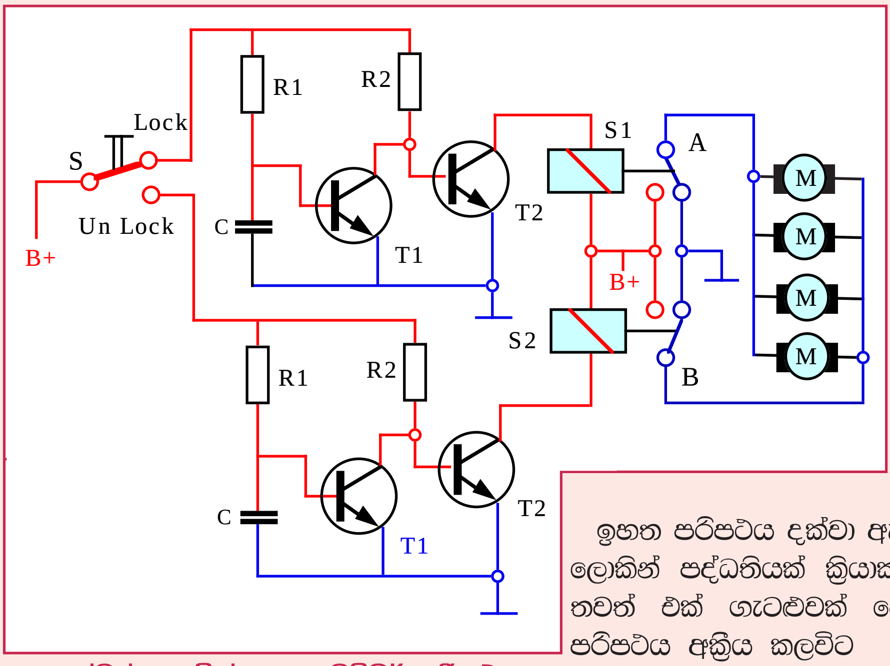
සෙන්ට්‍රල් ලොකින් පරිපථවල අගුළු දැමීමටත් අගුළු නිදහස් කිරීමටත් පරිපථ දෙකක් වෙන වෙනම ඇතුලත් වන අතර මේ දෙක එකිනෙකට සම්පූර්ණයෙන්ම සමාන වෙයි. මුලින්ම මින් එක් පරිපථයක් වටහා ගනිමු.



සෙන්ට්‍රල් ලොක් ටයිමර් පරිපථය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ පරිපථය අගුළු ලෑමට යොදා ගන්නා ඉලෙක්ට්‍රොනික් ටයිමර් පරිපථයයි. මෙහිදී ඇක්චුවේටර සටහනට ඇතුලත් කර නොමැති අතර රිලේ ඒකක ක්‍රියා කරවන දඟරයේ සිට පමණක් පරිපථය සම්පූර්ණ කර ඇත. මෙම රිලේ ඒකකයේ දඟරයට බැටරි ධන අග්‍රය කෙලින්ම සවිකර ඇති අතර ඉතිරි අග්‍රයට බැටරි ඍණ අග්‍රය ඉලෙක්ට්‍රොනික් පරිපථයේ T1 ට්‍රාන්සිස්ටරය හරහා සම්බන්ධ කර ඇත. S ස්විචය දොර අගුලට සවිවන අතර එය දොර යතුරෙන් ක්‍රියා කරයි. සටහන අයුරු පරිපථය අගුළු ලෑමට Lock අග්‍රයට ස්විචය සම්බන්ධ කල විට පරිපථය හැසිරෙන ආකාරය පියවරෙන් පියවර ගෙන බලමු. එහිදී බැටරි ධන අග්‍රය R1 සහ R2 ප්‍රතිරෝධක හරහා ට්‍රාන්සිස්ටර දෙකේම බේස් අග්‍ර වලට ලැබෙන බැවින් ඒ දෙකම ක්‍රියාත්මක විය යුතුය. මන්ද ඒවා npn වර්ගයේ ට්‍රාන්සිස්ටර බැවින් ඒවායේ බේස් අග්‍ර ධන අග්‍ර වන විට ට්‍රාන්සිස්ටර ක්‍රියාත්මක වීමත් ඍණ අග්‍රවන විට අක්‍රිය වීමත් සිදුවන බැවිනි. එහෙත් ඇත්තවශයෙන්ම මෙම පරිපථයේදී එලෙස ක්‍රියාත්මක වන්නේ T2 ට්‍රාන්සිස්ටරය පමණි. T1 ක්‍රියාත්මක වීම පමාවීමට හේතුව R1 හරහා ලැබෙන ධාරාව C කැපෑසිටරය ආරෝපණය වීමට යෙදවීම නිසාය. එහෙත් ඒ සුළු කාලයකට පමණි. මන්ද කැපෑසිටරය ආරෝපණය වූ වහාම එය උරාගන්නා ධාරාව නතරවී එම ධාරාව T1 බේස් අග්‍රයට ලැබී එය ක්‍රියාත්මක වන නිසාය. මෙලෙස T1 ක්‍රියාත්මක වීමත් සමගම එහි එමිටර් කලෙක්ටර් හරහා T2 බේස් අග්‍රය ඍණ අග්‍රයක්වී එය අක්‍රිය වෙයි. දැන් මෙම ක්‍රියාකාරිත්වය අපිට මෙසේ කෙටියෙන් විස්තර කල හැක. එනම් S ස්විචය සම්බන්ධ කිරීමත් සමගම මුලින්ම T2 ක්‍රියාත්මකව එහි එමිටර් කලෙක්ටර් හරහා රිලේ ඒකකය ක්‍රියාත්මක වෙයි. එහෙත් සුළු වේලාවකින් T1 ක්‍රියාත්මකව එය හරහා T2 අක්‍රිය වීමෙන් රිලේ ඒකකයද අක්‍රිය වෙයි. ඒ අනුව ඇක්චුවේටර ක්‍රියා කරන්නේ සුළු කාලයකට පමණි. මෙහිදී C කැපෑසිටරයේ අගය වැඩි කිරීමෙන් පරිපථය ක්‍රියාත්මකව පවතින කාලයද වැඩි කල හැක. එයම R1ප්‍රතිරෝධකයේ අගය අඩු කිරීමෙන්ද එය කල හැක. මේ අනුව මෙම අගයන් දෙක අඩු වැඩි කිරීමෙන් අපට අවශ්‍ය කරන කාලයට අනුව මෙය සීරුමාරු කරගත හැක.

ඉහත දක්වා ඇති ආකාරයට පරිපථ දෙකක් අගුළු ඇරීමට සහ වැසීමට සකසා ගැනීමෙන් අපට සෙන්ට්‍රල් ලොකින් ECU ඒකකයක් නිර්මාණය කර ගත හැක. පහත දක්වා ඇත්තේ එවන් පරිපථයකි. අප විසින් අත්හදා බැලූ පරිපථයම ඒ අකාරයෙන්ම යොදාගත් කොටස් වල අගයන්ද සමග මෙහි දක්වා ඇත. තවදුරටත් මෙහිකල යුතු වෙනස්කම් මීලඟට සොයා බලමු.

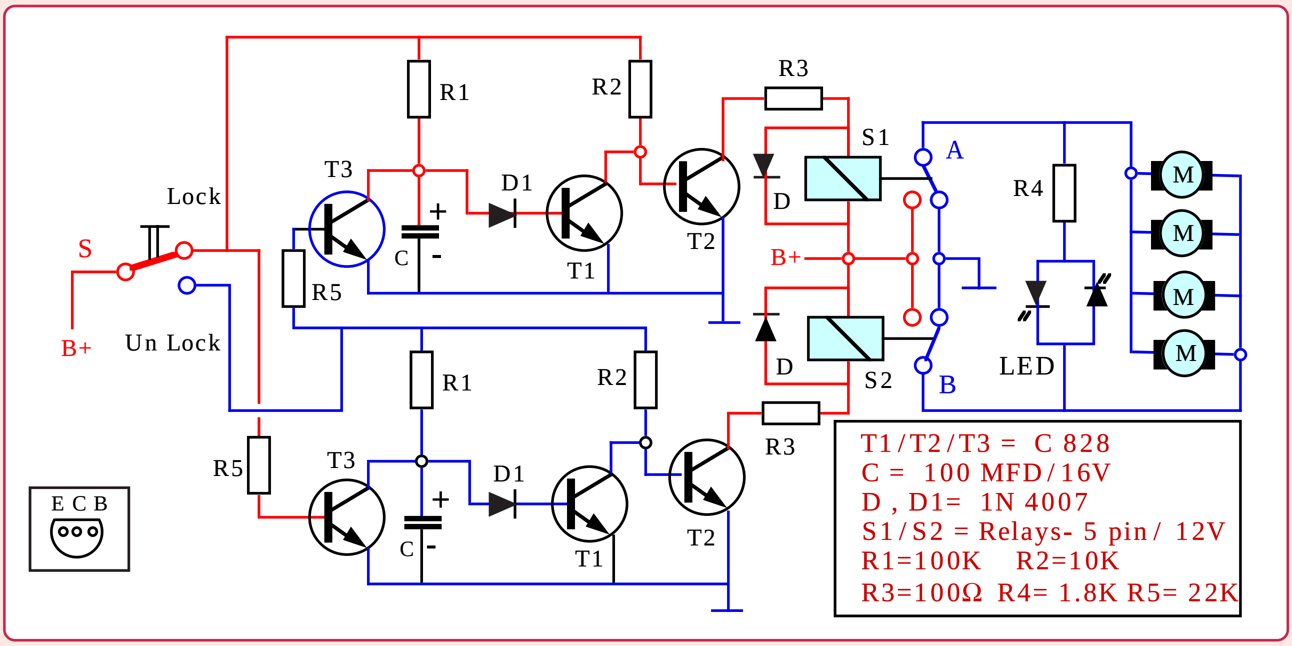


සෙන්ට්‍රල් ලොකින් සඳහා ටයිමර් පරිපථය එක්කල යුතු අයුරු

අගුළු ලෑමට සහ අගුළු ඇරීමට ඇති පරිපථ දෙකම මෙහි එකම තලයකට අරගෙන ඇත. යොදා ඇති රිලේ ඒකක දෙකද ඉලෙක්ට්‍රොනික් සර්කිට් බෝඩ් වලටම සවිකල හැකි ලෙස නිපදවා ඇති ඒවා වෙයි. මෙහි ඇතිවිය හැකි දෝෂ කිහිපයකි. රිලේ අග්‍ර දෙකක් අතරට ඩයෝඩයක් යොදා ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාව වැළැක්වීම මුලින්ම කල යුතුය.

ඉහත පරිපථය දක්වා ඇති ආකාරයට සැකැසූ විට සෙන්ට්‍රල් ලොකින් පද්ධතියක් ක්‍රියාකරවිය හැකි නමුත් මෙහි පැන නගින තවත් එක් ගැටළුවක් වෙයි. එනම් වරක් ක්‍රියාකරවනලද පරිපථය අක්‍රිය කලවිට එහි ආරෝපණය වුනු කැපෑසිටරය විසර්ජනය (Discharge) වීමට වැඩි කාලයක් අවශ්‍ය වීමයි. මේ නිසා පරිපථය එකදිගට කිහිප වරක් ක්‍රියාකරවිය නොහැකිවෙයි. මෙවැනි පරිපථ සඳහා විශේෂ ආකාරයේ කැපෑසිටර ඇතත් ඒවා මිලෙන් අධික හෙයින් අඩු මිලකින් මෙම ගැටළුව විසඳා ගත යුතුය.

අංග සම්පූර්ණ අඩු වියදම් සෙන්ට්‍රල් ලොකින් ටයිමර් පරිපථයක්

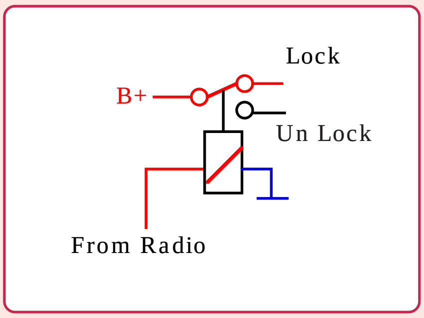


අංග ස්මපුර්ණ කල ටයිමරය සහිත සෙන්ට්‍රල් ලොකින් පද්ධතිය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ සෙන්ට්‍රල් ලොකින් පරිපථයකට යෙදිය හැකි අංග සම්පූර්ණ ටයිමර් පරිපථයයි. පෙර අප උගත් පරිපථයටම කැපෑසිටර ඩිස්චාජ් කිරීම සඳහා T3 ට්‍රාන්සිස්ටර දෙක යොදාගැනීමෙන් මෙය සකසා ඇත. මෙහි 22K ප්‍රතිරෝධක දෙක යොදා ඇති ආකාරය අනුව මෙහි Lock පරිපථය ක්‍රියාකරන විට Un Lock පරිපථයේ T3 ට්‍රාන්සිස්ටරය ද ක්‍රියාත්මකව එහි කැපෑසිටරය ඩිස්චාජ් කරනු ලබයි. එලෙසම UN lock පරිපථය ක්‍රියාකරන විට Lock පරිපථයේ T3 ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාත්මකව එහි කැපෑසිටරය ඩිස්චාජ් කරනු ලබයි. මේ හේතුවෙන් එක දිගට කොපමණ වාර ගණනක් වුවද පරිපථය මාරුවෙන් මාරුවට ක්‍රියාකරවිය හැකි වෙයි. මෙම පරිපථය අගට සටහන අයුරු LED දෙකක් යොදා ගන්නේනම් පරිපථයේ අගුළු වැටෙන විට එක් LED එකක්ද අගුළු ඇරෙන විට අනෙත් LED එකද දැල්වෙයි.

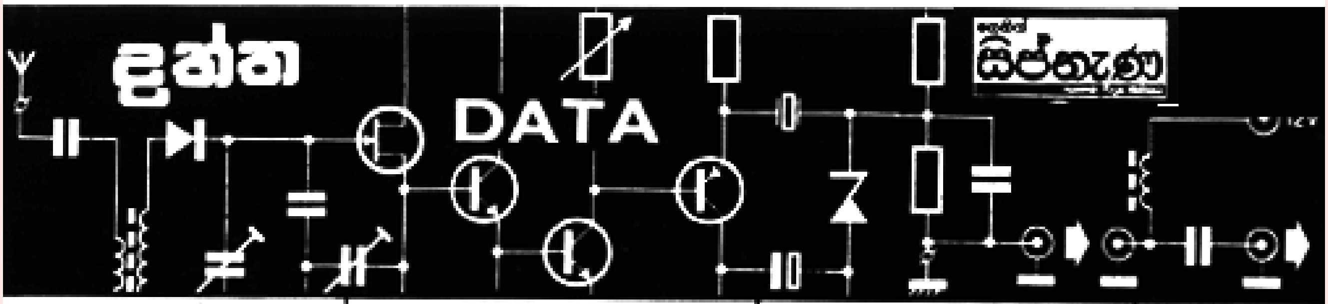
මෙහි S1 සහ S2 රිලේ ඒකක දෙකෙහි චුම්බක දඟර අග්‍ර අතරට D ඩයෝඩ දෙක යොදා තිබිමෙන් රිලේ පරිපථය බිඳීමේදි එම අග්‍ර අතර ඇතිවෙන ස්වයං ප්‍රේරණ ධාරාවෙන් T2 ට්‍රාන්සිස්ටර වලට පැමිණිය හැකි හානි සම්පූර්ණයෙන්ම වැළකීයයි. ඒ සඳහා එම ඩයෝඩ දක්වා ඇති ආකාරයට දිසාව නිවරැදිව සවිකළ යුතුය. මේ අතර T1 ට්‍රාන්සිස්ටර බේස් අග්‍ර සහාද ඩයෝඩ යොදා ඇති අතර එමගින් පමා කාලය සකස් කිරීම පහසු වන අයුරු පෙර සඳහන් විය.

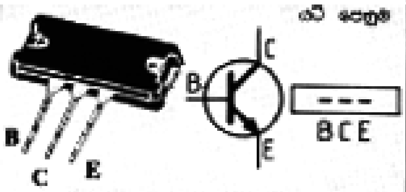
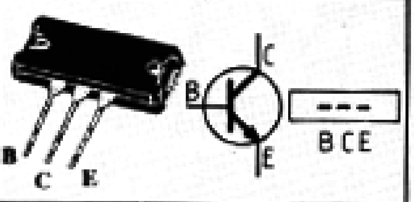
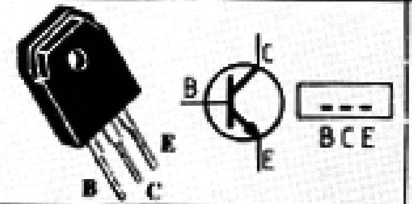
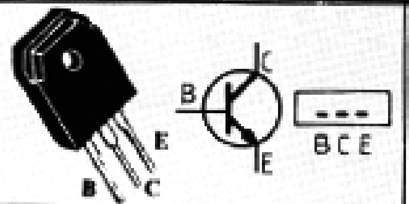
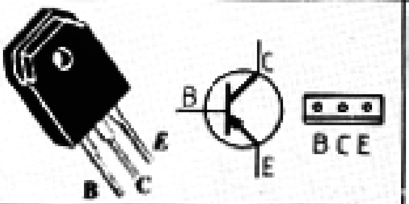
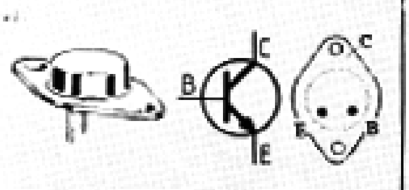
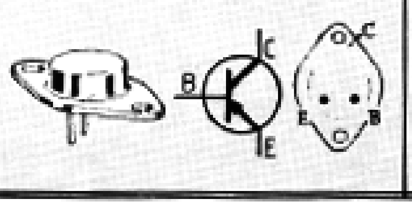
මෙහි යොදා ඇති ට්‍රාන්සිස්ටරයක මිල රුපියල් 3 /- ක් පමණ වන නිසා මුළු පරිපථයම රුපියල් 100 /- කට අඩු මුදලකට සම්පූර්ණ කරගත හැකිවෙයි. 100 MFD කැපෑසිටරයක් මෙයට යොදාගත් විට තත්පර 4 ක පමණ කාලයකට ඇක්චුවේටර ක්‍රියාකරවීමට සකසා ගත හැක. එම කාලය හොඳටම ප්‍රමාණවත්ය. 4 වන පිටුවේ දෙවන චිත්‍ර පේළියේ B සටහන මගින් විස්තර කල අයුරු මේ සඳහා ප්‍රී සෙට් එකක් යොදා ගැනීමෙන් තව දුරටත් එම කාලය සීරුමාරු කරගත හැකිය. ECU ඒකක දුර්වල වුනු හෝ දැවීගිය සෙන්ට්‍රල් ලොකින් පද්ධති සඳහා මෙය කෙලින්ම යෙදිය හැක. එහෙත් ඇතැම් විට S ස්විචයෙන් ධන අග්‍රය වෙනුවට ලැබෙන්නේ ඍණ අග්‍රයක් නම් එවැනි අඩුපාඩු අපට අවශ්‍ය අයුරු වෙනස් කරගත හැක.



ඔටෝමැටික් ඇන්ටෙනා සඳහා පරිපථය සකසා ගැනුම

ඉහත පරිපථය මේ ආකාරයටම මෝටර් රථ ඔටෝමැටික් ඇන්ටෙනා සඳහාද යොදා ගත හැකිය. ඒ සඳහා ඇන්ටෙනා මෝටර අග්‍ර දෙක සඳහා ඉහත පරිපථයේ ඇක්චුවේටර අග්‍ර දෙක යොදා ගත යුතුය. එහි S ස්විචය වෙනුවට මෙම සටහන අයුරු අමතර රිලේ ඒකකයක් යෙදිය යුතුය. ඇන්ටෙනා පාලනය සඳහා මෝටර් රථ ගුවන් විදුලි යන්ත්‍රයේ වෙනම අග්‍රයක් ඇති අතර එය රේඩියෝව ක්‍රියාකරන විට ධන අග්‍රයක්ව එය නිවා දමන විට ඍණ අග්‍රයක් වෙයි. ඒ අනුව මෙම රිලේ සම්බන්ධය පරිපථය නිවරැදිව ක්‍රියාකරවයි. අභ්‍යාශයක් වශයෙන් ඔබ එම පරිපථය නිර්මාණය කිරිමට උත්සාහ ගන්න.



2 SC 2773 සිලිකන් අධිබල ට්‍රාන්සිස්ටරයකි. POWER STAGES & SWITCHING n-p-n	යට පෙනුම  	V_{CE} = 200 V f_T = 20 MHz P_{tot} = 150 W β = 80 I_C = 15 A	සමාන වර්ග 2 SC 2766 A
2 SC 2774 සිලිකන් අධිබල ට්‍රාන්සිස්ටරයකි. POWER STAGES & SWITCHING n-p-n	 	V_{CE} = 200 V f_T = 20 MHz P_{tot} = 200 W β = 70 I_C = 17 A	-
2 SD 1397 සිලිකන් බල ට්‍රාන්සිස්ටරයකි. POWER STAGES & SWITCHING n-p-n	 	V_{CE} = 800 V F_T = 3 MHz P_{tot} = 50 W I_C - 3.5 A	2 SD 1426 2 SD 1453 2 SD 1426
2 SC 2484 සිලිකන් ශ්‍රව්‍ය සංඛ්‍යාත බල ට්‍රාන්සිස්ටරයකි. POWER STAGES & AF applications n-p-n	 	V_{CE} - 80 V f_T = 20 MHz P_{tot} - 60 W β - 90 I_C = 5 A	2 SC 2527 2 SD 716 BD 245 B
2 SA 1060 සිලිකන් ශ්‍රව්‍ය සංඛ්‍යාත බල ට්‍රාන්සිස්ටරයකි. POWER STAGES & AF applications p-n-p	 	V_{CE} = 80 V f_T = 15 MHz P_{tot} - 60 W β = 90 I_C = 5 A	2 SA 1077 2 SB 775 BD 246 B
2 SC 2432 සිලිකන් ශ්‍රව්‍ය සංඛ්‍යාත බල ට්‍රාන්සිස්ටරයකි. POWER STAGES AF application n-p-n	 	V_{CE} = 70 V f_T = 80 MHz P_{tot} - 100 W β = 100 I_C = 15 A	2 SD 1213 2 SD 675 BD 315
2 SA 1042 සිලිකන් ශ්‍රව්‍ය සංඛ්‍යාත බල ට්‍රාන්සිස්ටරයකි. POWER STAGES AF application p-n-p	 	V_{CE} = 70 V f_T - 60 MHz P_{tot} = 100 W β = 100 I_C - 15 A	-

මෙම දත්ත සටහන සෙනිත් **සිප්නැණ** 20 වන කලාපයෙන් උපුටා ගන්නා ලද්දකි.