පරිගණක මොනිටර බල සැපයුම මෙහෙයවන MOSFET ජව ට්‍රාන්සිස්ටරය සහ UC3842 සංගෘහිත පරිපථය

ඉලෙක්ට්‍රොනික ලෝකයට චාරිකාවක් - 118

තිලකරත්න දැදිගම

පරිගණක මොනිටරය සක්‍රිය වීම සඳහා එය තුළ අව වෝල්ටීයතා (Low Voltage) බල සැපයුමක් මෙන් ම අධි වෝල්ටීයතා (High Voltage) බල සැපයුමක් ද ක්‍රියාත්මක බව අංක 117 ලිපියේ සවිස්තරව දැක්විණි. මෙම බල සැපයුම් දෙක ම ක්‍රියාත්මක වීම ඒවායේ පරිණාමක ප්‍රාථමික දඟරවල ගලා යන ධාරා ස්පන්ද නිසා සිදු වන ආකාරය ද එම ලිපියේ විස්තර විය. මෙම ධාරා ස්පන්ද නිවැරදි ප්‍රබලතාවන් ගෙන් හා නිවරුදි කාලසීමාව තුළ ඇති වීම ද සිදුවිය යුතු ය. මේ සඳහා මෙම ධාරා ස්පන්ද ඇති කරන ජව ට්‍රාන්සිස්සටරවල මෙහෙයුම් අග්‍ර වෙත නිවැරදි ආකාරයේ වෝල්ටීයතා ස්පන්ද (Voltage Pulses) ලබා දිය යුතු ය. මෙම ස්පන්ද තවත් නමකින් එනම් වෝල්ටීයතා හතරැස් තරංග (Square Waves) ලෙස ද හැඳින්වේ.

ජව ට්‍රාන්සිස්ටර වර්ග දෙකක් අව වෝල්ටීයතා බලසැපයුම්වල දැකිය හැකි ය. මින් එක වර්ගයක් ද්වි ධ්‍රැව (Bipolar) වන අතර අනෙක් වර්ගය වනුයේ FET හෙවත් Field Effect ට්‍රාන්සිස්ටර ය. ද්වි ධ්‍රැව ට්‍රාන්සිස්ටරයේ මෙහෙයුම් MOSFET ට්‍රාන්සිස්ටරයේ G හෙවත් Gate අග්‍රය මෙහෙයුම් අග්‍රය ලෙස ක්‍රියාත්මක වෙයි. අව වෝල්ටීයතා බල සැපයුමේ ඉතිරි පරිපථ කොටසින් සුදුසු ආකාරයෙන් මෙම වොල්ටීයතා ස්පන්ද නිපදවීමත් ඒවා ට්‍රාන්සිස්ටර මෙහෙයුම් අග්‍ර වෙත යොමු කිරීමත් සිදු කෙරේ.

මොනිටර අව වෝල්ටීයතා බල සැපයුම් සඳහා මේ වන විට වඩාත් ම යොදගනු ලබන්නේ FET වර්ගයේ ජව ට්‍රාන්සිස්ටර ය. ඒ ඒවා ඉහළ කාර්යක්‍ෂමතාවකින් ක්‍රියාත්මක වන නිසා ය. එසේම වෝල්ටීයතා ස්පන්ද නිපදවීම සඳහා මෙම බලසැපයුම්වල UC 3842 සංගෘහිත පරිපථය ද බහුලව භාවිත වෙයි. මෙම සංගෘහිත පරිපථයේ විශේෂත්වය වනුයේ එය පරිපථ ආරක්‍ෂාව ද සලසමින් ක්‍රියාත්මක වීම ය. එනම් එය වෙත සුදුසු ආකාරයෙන් පරිපථ ගන්වා සුදුසු සරල ධාරා සැපයුම ලබා දුන් විට නියමිත වොල්ටීයතා ස්පන්ද නිකුත් කරනවා පමණක් නො ව් අහිතකර ක්‍රියාකාරිත්ව ඇති වන විට ඒ බව සංවේදනය කර වෝල්ටීයතා ස්පන්ද නිපදවීම අත්හිටුවීම මගින් බලසැපයුම නතර කර දැමීම ද කරනු ලැබේ. මෙමගින් පරිපථයට සිදුවිය හැකි දැඩි හානි වළකී.

පරිගණක මොනිටරයේ අව වොල්ටීයතා බල සැපයුම පිළිබඳ ව සරල අවබෝධයක් ලබා දීම සඳහා මේ සමග MOS FET ජව ට්‍රාන්සිස්ටරයක් සහ UC3842 සංගෘහිත පරිපථයක් භාවිත වන වෙනත් සරල බලසැපයුමක් ඉදිරිපත් කරමි. මෙහි මුලින් ම $230V_{AC}$ ගෘහ විදුලි සැපයුම ඩයෝඩ හතරකින් සෘජුකරණය වී එම ධාරාව 400V කැපෑසිටරයේ තැන්පත් වීමෙන් $+320V_{DC}$ ඇති වේ. මෙසේ මුලින් ම බල සැපයුම ක්‍රියාත්මක කිරීමට අදාළ DC ප්‍රභවය බවට මෙම 400V කැපෑසිටරය පත් වෙයි. මෙම ප්‍රභවයේ + අග්‍රය Chopper පරිණාමකයේ ප්‍රාථමික දඟරය ඔස්සේ FET ට්‍රාන්සිස්ටරයේ S හෙවත් Source අග්‍රය වෙත සම්බන්ධ වේ. MOS FET ට්‍රාන්සිස්ටරයේ D හෙවත් Drain අග්‍රය ඉතා අඩු ප්‍රතිරෝධ අගයක් වන 0.8500 ඔස්සේ බිම්ගැන්නුම වෙත සම්බන්ධ වේ. UC3842 සංගෘහිත පරිපථයේ අග්‍ර අංක 6 සහ එහි ප්‍රතිරෝධය ඔස්සේ MOS FET ට්‍රාන්සිස්ටරයේ Gate අග්‍රය වෙත වෝල්ටීයතා ස්පන්ද ලැබෙයි. මේවා ලැබෙන විට FET ට්‍රාන්සිස්ටරය ඔස්සේ ධාරා ස්පන්ද බිම්ගැන්නුම වෙත ගමන් කිරීම සිදු වේ. එවිට ප්‍රාථමික දඟරයේ ඇති වන චුම්බක ක්‍ෂෙත්‍ර වෙනස් වීම් නිසා එම පරිණාමක ද්විතීයික දඟරවල වෝල්ටීයතා ප්‍රේරණය වේ.

එහෙත් මෙම ක්‍රියාකාරීත්වය මෙසේ ඇති වීමට නම් UC3842 සංගෘහිත පරිපථය වෙත සුදුසු අගයෙන් යුත් සරල ධාරා සැපයුමක් (එම සැපයුමේ + අග්‍රය අග්‍ර අංක 7 වෙතත් එහි බිම්ගැන්නුම අග්‍ර අංක 5 වෙතත් ලෙස) සැපයිය යුතු ය. මෙසේ මෙම සැපයුම ඇති විට සක්‍රිය වන UC3842 සංගෘහිත පරිපථය අග්‍ර අංක 6 වෙතින් වෝල්ටීයතා ස්පන්ද නිකුත් කරන අතර ප්‍රධාන පරිපථයේ ධාරා ඉල්ලුමට සරිලන පරිදි එම වෝල්ටීයතා ස්පන්ද සුදුසු ආකාරයට සකස් කිරීම ද සිදු කරනු ලැබේ.

මෙම සැකසීම් සඳහා අදාළ වන උපාංග මෙහි අග්‍ර අංක 1, 2, 4 සහ 8 වෙත සම්බන්ධ කර ඇත. තව ද මෙම කාර්යය සඳහා අදාළ වන ප්‍රතිපෝෂණ වෝල්ටීයතාවන් (Feed Back Voltage) අග්‍ර අංක 2 වෙත සැපයීම ද සිදු වේ. කුමන හෝ බලසැපයුමක ඇති UC3842 වැනි සංගෘහිත පරිපථයක් වෙත පරිපථ සම්බන්ධතා ඇති වනුයේ ඉහත දැක්වූ ආකාරයට ය. එහෙත් එක් එක් සැලසුමට අනුව වෙනස් උපාංග යොදගැනීම සිදු වේ.

මෙහි දී UC3842 සංගෘහිත පරිපථය එහි අග්‍ර අංක 3 ඔස්සේ සංවේදනය වන වෝල්ටීයතාවන් උපයෝගී කරගෙන සුවිශේෂී කාර්යයක් ඉටු කරයි. එහි ප්‍රථම පියවර වනුයේ බල සැපයුම සක්‍රිය විට MOSFET ට්‍රාන්සිස්ටරයේ Drain අග්‍රයේ ඇති වන වෝල්ටීයතාව සංවේදනය කිරීමයි. මෙම වොල්ටීයතාව ඇති වනුයේ MOSFET ට්‍රාන්සිස්ටරය ඔස්සේ බිම් ගැන්වෙන ධාරා ස්පන්ද නිසා ය. මෙම ධාරා ස්පන්දවල ප්‍රබලතාව වැඩිවත් ම මෙම Drain අග්‍රයේ ඇති වන වෝල්ටීයතාව ද වැඩි වේ.

අග්‍ර අංක 3 ඔස්සේ UC3842 අභ්‍යන්තරයට සංවේදනය වන මෙම වෝල්ටීයතාව එක්තරා අගයක් ඉක්මවන විට අභ්‍යන්තරයේ ඇති වන වෝල්ටීයතා ස්පන්ද නිපදවීමේ ක්‍රියාවලිය නතර වේ. ප්‍රධාන පරිපථයේ ලුහුවත්වීම් වැනි අහිතකර තත්ත්වයන් හමුවේ ධාරා ඉල්ලුම් වැඩි වේ. එවිට එම ධාරා ඉල්ලුම් ලබා දීමට බලසැපයුම උත්සාහ දැරීමේ දී එම ට්‍රාන්සිස්ටරය ඔස්සේ බිම් ගැන්වෙන ධාරා ස්පන්දවල ප්‍රබලතාව වැඩි වේ. මෙයින් Drain අග්‍රයේ වෝල්ටීයතාව ඉහළ යයි. එවිට එම අනාරක්ෂිත ධාරා සැපයුම් වෝල්ටීයාවක් ලෙස අග්‍ර අංක 3 ඔස්සේ සංවේදනය කරන UC3842 සංගෘහිත පරිපථය වෝල්ටීයතා ස්පන්ද නිපදවීමේ ක්‍රියාවලිය නතර කර දමයි. එවිට බලසැපයුම අක්‍රිය වන නිසා ප්‍රධාන පරිපථයට තවදුරටත් දැඩි හානි සිදුවීම නවතී.

වර්ධක පරිපථය සමීපයේ සිහිලන (Cooling) ක්‍රියාකාරීත්වයක් ඇති කරගැනීම

ප්‍රබල බල වර්ධක පරිපථවලට ඒවා තුළ ඇති විය හැකි ඉහළ උෂ්ණත්ව නිසා ඒවායේ උපාංග දැවී යාමේ අවදානමක් ඇත. පරිසර උෂ්ණත්වය 40^0C පමණ ඉක්මවන විට මෙම පරිපථවල අවසන් වර්ධක අවස්ථාවේ ඇති වන තාපය Heat Zync ඔස්සේ ප්‍රමාණවත් ශීඝ්‍රතාවකින් අවටට නිකුත් නො වීමට ඉඩ ඇත. එවිට එකතු වන තාපය නිසා සිදු වන උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම මෙම අවදානමට හේතු වේ.

මෙම අවදානම වළක්වාගැනීමට සැකසුම් කරන උෂ්ණත්වයක් හමුවේ සිසිලින පංකාවක් ස්වයංක්‍රීයව සක්‍රිය කිරීමටත් උෂ්ණත්වය පහළ බසින විට එය ස්වයංක්‍රීයව අක්‍රිය කිරීමටත් හැකියාව මෙවර ඉදිරිපත් කරන පරිපථයේ ඇත. සිහිලන පංකාව ලෙස පරිගණක බලසැපයුම මගින් ඉවත් කළ පංකාවක් මෙහි දී යොද ගැනීම වඩාත් සුදුසු ය. මෙවැනි උෂ්ණත්ව සංවේදක ලෙස IN 4004 ඩයෝඩ ක්‍රියාත්මක වන අතර සිහිලනය අවශ්‍ය උෂ්ණත්වය සැකසුම් කිරීම VR 1 100k විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයකින් සිදු කළ යුතු වෙයි. ඉලෙක්ට්‍රොනික අත්හදබැලීම් සඳහා ජනප්‍රිය ඉතා පහසුවෙන් ලබාගත හැකි UA741 op amp සංගෘහිත පරිපථය මෙම ඇටවුම්වල සිහිලන පංකාව උෂ්ණත්ව සැකසුමට අනුව මෙහෙයවීම කරයි.

මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලර ලිපි පෙළේ සමාප්තිය

කලක් තිස්සේ ***විදුසර*** විද්‍යා සඟරාවෙහි පළ වූ මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලර ලිපි පෙළ පසුගිය සතියේ පළ වූ ලිපියෙන් නිමාවට පත් විය.

මෙරටට (සාපේක්ෂව) නව අත්දැකීමක් වූ මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලර පිළිබඳ දැනුම පාඨකයන් අතර ප්‍රචලිත කිරීමේ පිරිසිදු අරමුණින් එම ලිපි පෙළ අදාළ ලේඛකයන් විසින් ඉදිරිපත් කරන ලද බව විශේෂයෙන් සඳහන් කළ යුතු ය.

එම අරමුණ තවදුරටත් පෝෂණය කිරීමේ පියවරක් ලෙස මෙතෙක් පළ වූ සියලු ලිපි http://www.ent.mrt.ac.lk/web/knowledgebase/index.xml වෙබ් අඩවිය තුළින් අවශ්‍ය කෙනකුට නොමිලේ ලබාගත හැකි බව ලේඛක ගාමිණී ජයසිංහ මහතා දන්වා සිටියි.