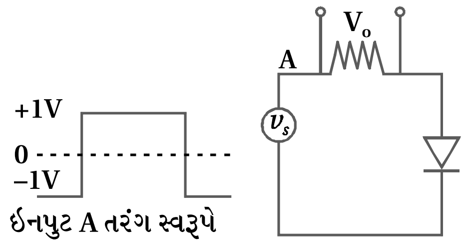
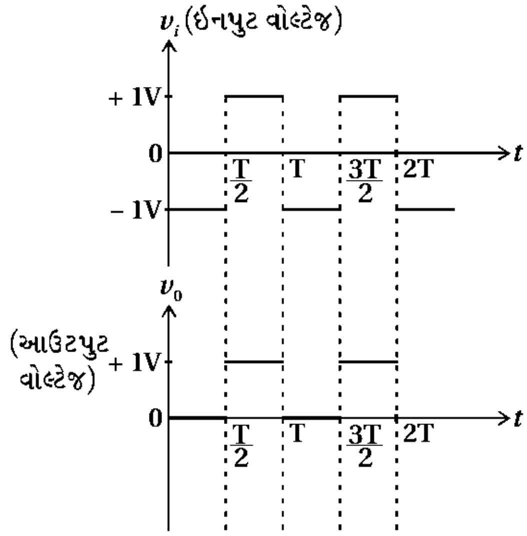
1. 

ઉપરોક્ત આકૃતિમાં અવરોધકને સમાંતર મળતાં આઉટપુટને તરંગ સ્વરૂપે દર્શાવો. (એટલે કે વોલ્ટેજ વિરુદ્ધ સમયના આલેખ વડે દર્શાવો.)

➠ 

➠ અત્રે રકમમાં આપેલ બંધ પરિપથમાં વહેતો વિદ્યુતપ્રવાહ I હોય તો, $I = \frac{v_i}{R + R_D}$ ... (1) (જ્યાં R_D = ડાયોડનો અવરોધ)

➠ ઈનપુટ વોલ્ટેજના ઋણ અર્ધચક્ર દરમિયાન, ડાયોડ રિવર્સ બાયસ સ્થિતિમાં હોવાથી $R_D = \infty$ બનતા સમીકરણ (1) પરથી $I = 0$ બનશે. તેથી આઉટપુટ વોલ્ટેજ $v_0 = IR = 0$ $(\because I = 0)$

➠ ઈનપુટ વોલ્ટેજના ધન અર્ધચક્ર દરમિયાન, ડાયોડ ફૉરવર્ડ બાયસ સ્થિતિમાં હોવાથી $R_D = 0$ બનતાં સમીકરણ (1) પરથી

$I = \frac{v_i}{R}$ બનશે.હવે આઉટપુટ વોલ્ટેજ $v_0 = IR = \left(\frac{v_i}{R}\right)R = v_i = 1$ વોલ્ટ.

2. **ત્રણ કોમન એમીટર ઍમ્પ્લિફાયર્સ X, Y અને Z ને શ્રેણીમાં જોડેલા છે. તેમના વોલ્ટેજ ગેઇન અનુક્રમે 10, 20, 30 છે. જો આ જોડાણમાં (i) 10 V, (ii) 5 V નો dc સપ્લાય આપવામાં આવે અને 1 mV ના મહત્તમ વોલ્ટેજવાળું સિગ્નલ આપવામાં આવે તો આ બે કિસ્સાઓમાં આઉટપુટમાં મહત્તમ સિગ્નલ વોલ્ટેજ કેટલો મળશે ?**

➠ વ્યાખ્યાનુસાર,

$$A_v = \frac{v_0}{v_i}$$

$$\therefore \ (A_v)_1 \times (A_v)_2 \times (A_v)_3 = \frac{v_0}{v_i}$$

$\therefore\ v_0 = v_i \times (A_v)_1 \times (A_v)_2 \times (A_v)_3$

$\therefore\ (v_0)_{max} = (v_i)_{max} \times (A_v)_1 \times (A_v)_2 \times (A_v)_3$

$\therefore\ (v_0)_{max} = (1 \times 10^{-3})(10)(20)(30) = 6\ V$

(i) 10 V નો dc સપ્લાય આપવામાં આવે ત્યારે,

$\therefore$ $(v_0) = 6\ V$ મળશે. ($\because\ 6\ V < 10\ V$)

(ii) 5 V નો dc સપ્લાય આપવામાં આવે ત્યારે

$(v_0)_{max} = 5\ V$ મળશે. ($\because\ 5\ V < 6\ V$)

3. Si (સિલિકોન) અને Ge (જર્મેનિયમ)માં ઉમેરવામાં આવતી પ્રાથમિક ઘટક અશુદ્ધિઓ, સામાન્યતઃ આવર્તકોષ્ટકના XIII માં તથા XV માં ગ્રૂપમાંથી પસંદ કરવામાં આવે છે. શા માટે ?

➠ શુદ્ધ અર્ધવાહકમાંથી *n* અથવા *p* પ્રકારના અર્ધવાહક બનાવવા માટે તેમાં ઉમેરવી પડતી અશુદ્ધિઓ એવી હોવી જોઈએ જેના પરમાણુઓની સાઇઝ, Si અને Ge પરમાણુઓની સાઇઝ જેટલી હોય (જેથી Si અને Ge ના પરમાણુઓની તેમના સ્ફટિકમય બંધારણમાં જે સંમિતિ છે તે ખોરવાય નહીં) તથા જેના ઉમેરાથી અર્ધવાહકને તેની સાથેના સહસંયોજક બંધોના નિર્માણ વખતે જરૂરી મુક્ત વિદ્યુતભારવાહકો મળી રહે.

➠ ઉપરોક્ત શરતનું પાલન આધુનિક આવર્તકોષ્ટકના 13 મા અને 15 મા સમૂહમાં આવતાં તત્ત્વોમાં થતું હોવાથી તેમને પસંદ કરવામાં આવે છે.

4. શું *p-n* જંક્શનને સમાંતર વોલ્ટમીટર જોડીને તેનો બૅરિયર પોટૅન્શિયલ માપી શકાય ?

➠ ના, કારણ કે આ કિસ્સામાં વોલ્ટમીટરમાંથી કોઈ પ્રવાહ પસાર થતો નથી અને તેથી તેમાં કોઈ આવર્તન મળતું નથી. (કારણ કે બૅરિયર પોટૅન્શિયલ, ડિપ્લેશન સ્તરની સીમાઓ વચ્ચેનો વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો તફાવત છે. બૅટરી જોડ્યા વિના, આ સીમાઓને સમાંતર વોલ્ટમીટર જોડવામાં આવે ત્યારે વોલ્ટમીટરમાંથી કોઈ વિદ્યુતપ્રવાહ વહેતો નથી. (કારણ કે, ડિપ્લેશન સ્તરમાં કોઈ મુક્ત વિદ્યુતભારવાહકો હોતા નથી) અને તેથી વોલ્ટમીટરમાં કોઈ આવર્તન મળતું નથી અને તેથી બૅરિયર પોટૅન્શિયલનું માપન થઈ શકતું નથી.

5. CE ઍમ્પ્લિફાયરમાં આપણને અમુક પાવર ગેઇન મળે છે. તો શું તેમાં ઊર્જા સંરક્ષણના નિયમનો ભંગ થાય છે ?

➠ ના, ઊર્જા સંરક્ષણના નિયમનો ભંગ થતો નથી. કારણ કે તેમાં ઇનપુટ સિગ્નલની ઊર્જામાં થતો વધારો, પરિપથમાંના DC સપ્લાયની ઊર્જાના ભોગે મળે છે. (અમુક સમય બાદ આ બૅટરી નવી જોડવી પડે છે.) આમ,આઉટપુટ સિગ્નલની ઊર્જા = (ઇનપુટ સિગ્નલની ઊર્જા) + (DC સપ્લાયની ઊર્જા) થવાથી ઊર્જા સંરક્ષણના નિયમનો ભંગ થતો નથી.

6. Sn (સ્ટેનસ), C (કાર્બન) અને Si (સિલિકોન) તથા Ge (જર્મેનિયમ) એ બધા XIV (14) મા ગ્રૂપમાં જ એટલે કે એક જ ગ્રૂપમાં આવે છે. છતાં Sn એ વાહક છે, C અવાહક છે અને Si તથા Ge અર્ધવાહકો છે. શા માટે ?

➠ કારણ કે (i) Sn ના બંધારણમાં Energy bands એકબીજા પર સંપાત થાય છે જેથી તેમની વચ્ચેનો energy gap શૂન્ય થાય છે અને તેથી તે વિદ્યુતનું વાહક છે. (ii) C ના બંધારણમાં energy gap આશરે 5.4 eV છે જે પ્રમાણમાં ઘણી મોટી છે, જેના કારણે તે અવાહક બને છે. (iii) Si અને Ge ના બંધારણમાં energy gap અનુક્રમે 1.1 eV તથા 0.7 eV છે જે પ્રમાણમાં મધ્યમ હોવાથી તેમની વિદ્યુતવાહકતા વાહકો કરતાં ઓછી અને અવાહકો કરતાં વધારે એવી મધ્યમ મળે છે, જેના કારણે તેઓ અર્ધવાહકો બને છે.