[83] હાઈ ઇન્ટેન્સીટી ડિસ્ચાર્જ લેમ્પ (High Intensity Discharge Lamp)

HID લેમ્પ (હાઈ ઈન્ટેન્સીટી ડિસ્ચાર્જ લેમ્પ) :

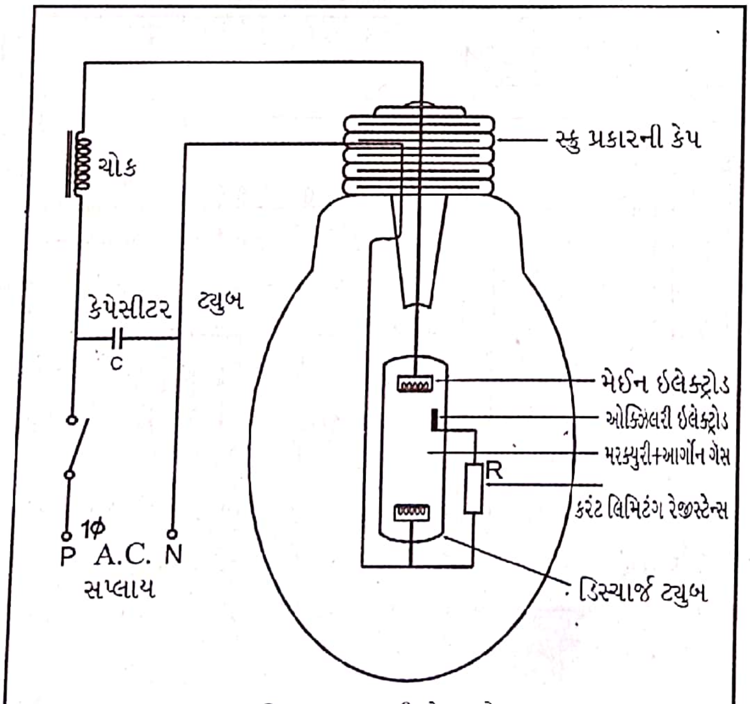
આ પ્રકારનો લેમ્પ એ ડિસ્ચાર્જ લેમ્પનો જ પ્રકાર છે પરંતુ તે ડિસ્ચાર્જ લેમ્પની રચના અને ડિસ્ચાર્જ સિદ્ધાંતમાં થોડો ફરક ધરાવે છે. આ પ્રકારના લેમ્પમાં ડિસ્ચાર્જ માટે અલગથી ક્વાર્ટ્ઝ અથવા સીન્ટર્ડ એલ્યુમિનિયમની ડિસ્ચાર્જ ટ્યુબ રાખવામાં આવે છે. (એટલે કે બહારની ટ્યુબ કે બલ્બની અંદર બીજી ટ્યુબ કે બલ્બ રાખવામાં આવે છે.) ડિસ્ચાર્જ ટ્યુબમાં બે ટંગસ્ટન ઈલેક્ટ્રોડ વચ્ચે આર્ક ઉત્પન્ન થઈ પ્રકાશ ઉત્પન્ન થાય છે. આ ડિસ્ચાર્જ ટ્યુબમાં ગૅસ અને મેટલ સોલ્ટના બે ઈલેક્ટ્રોડ રાખવામાં આવે છે. ગૅસ શરૂઆતમાં આર્ક ઉત્પન્ન કરવા માટે સરળતા પૂરી પાડે છે. એક વાર આર્ક થઈ ગયા બાદ તે મેટલ સોલ્ટને ગરમ કરી તેનું પ્લાઝમા સ્વરૂપમાં રૂપાંતર કરે છે. (પ્લાઝમા : પદાર્થની ચોથી અવસ્થા-આયનીકરણને અંતે ઉત્પન્ન થતા પોઝિટિવ અને નેગેટિવ આર્યનની ન્યુટ્રલ સ્થિતિ) જેથી આર્ક દ્વારા ઉત્પન્ન થતી લાઈટની ઈન્ટેન્સીટી ખૂબ વધે છે. તેમજ પાવર વપરાશ ઘટે છે. HID પ્રકારના મુખ્ય લેમ્પ નીચે મુજબ છે :

(1) મરક્યુરી વેપર લેમ્પ, (2) મેટલ હેલાઈડ લેમ્પ (3) સોડિયમ વેપર લેમ્પ

(1) મરક્યુરી વેપર લેમ્પ : (આકૃતિ 1) આ લેમ્પમાં ડિસ્ચાર્જ માટે મર્ક્યુરી વેપરનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. તે સામાન્ય રીતે ત્રણ પ્રકારના હોય છે. (i) MA પ્રકાર (મરક્યુરી આર્ગન) (ii) MAT પ્રકાર (મરક્યુરી આર્ગન ટંગસ્ટન) (iii) MB પ્રકાર (મરક્યુરી બાયનટ કેપ) અહીં MA પ્રકારના લેમ્પનું વર્ણન કરવામાં આવ્યું છે.

મરક્યુરી આર્ગન લેમ્પ :

રચના : આ પ્રકારના લેમ્પમાં સખત કાચની ટ્યુબની અંદરની સપાટી પર ફ્લૂઅરેસન્ટ પાવડરનું કોટીંગ કરવામાં આવે છે, જેની અંદર બોરો સિલિકેટની બનેલી બીજી સખત ટ્યુબ રાખવામાં આવે છે.



આકૃતિ 1 : મરક્યુરી-વેપર લેમ્પ

તે પાતળી અને નળાકાર આકારે હોય છે. આ ટ્યુબમાં મરક્યુરી બાષ્પ તથા આર્ગન ગૅસ આશરે 1.5 વાતાવરણ દબાણ ભરી મેઈન અને ઓક્ઝીલરી ઈલેક્ટ્રોડને રાખી સીલ કરવામાં આવે છે. ગૅસ ડિસ્ચાર્જ ઝડપથી થાય તે માટે ઉમદા ગૅસ જેવા કે આર્ગન કે ઝેનોન ગૅસ ટ્યુબમાં થોડી માત્રામાં ભરવામાં આવે છે. ઓક્ઝીલરી ઈલેક્ટ્રોડની સિરીઝમાં એક ઉચ્ચ કિંમતનો રેઝીસ્ટન્સ જોડવામાં આવે છે. અંદર અને બહારની ટ્યુબ વચ્ચે શૂન્યવકાશ કરવામાં આવે છે. લેમ્પમાં સામાન્ય રીતે ગોળીઅથ એડિશન સ્ક્રુ કેપનો ઉપયોગ થાય છે.

કાર્યપદ્ધતિ : લેમ્પને ચોક મારફતે સપ્લાય સાથે જોડવામાં આવે છે. ત્યારે મેઈન ઈલેક્ટ્રોડ અને ઓક્ઝીલરી ઈલેક્ટ્રોડ વચ્ચે આર્ક પેદા થાય છે. જેથી આર્ગન અને મરક્યુરી ગૅસ ડિસ્ચાર્જ થાય છે. ઓક્ઝીલરી ઈલેક્ટ્રોડની સિરીઝમાં રાખેલ રેઝીસ્ટન્સ કરંટ લિમિટિંગ રેઝીસ્ટન્સ તરીકે કાર્ય કરે છે. આ દરમિયાન મરક્યુરીનું બાષ્પમાં રૂપાંતર થતા મેઈન બે ઈલેક્ટ્રોડ વચ્ચે ડિસ્ચાર્જિંગ પ્રક્રિયા શરૂ થઈ જાય છે. આશરે પાંચ મિનિટ બાદ આ લેમ્પ પૂર્ણ પ્રકાશિત થાય છે.

ઉપયોગ : આ લેમ્પ 125, 250, 400 W વગેરે રેટીંગમાં બનાવવામાં આવે છે. તેનો ઉપયોગ સ્ટ્રીટ લાઈટ, જાહેર પાર્ક, ફેક્ટરી વગેરેમાં થાય છે. હવે LED અને મેટલ હેલાઇડ લેમ્પનો વપરાશ વધતા તે ઓછા વપરાય છે.

આયુષ્ય : તેનું આયુષ્ય આશરે 20000 કલાક હોય છે.

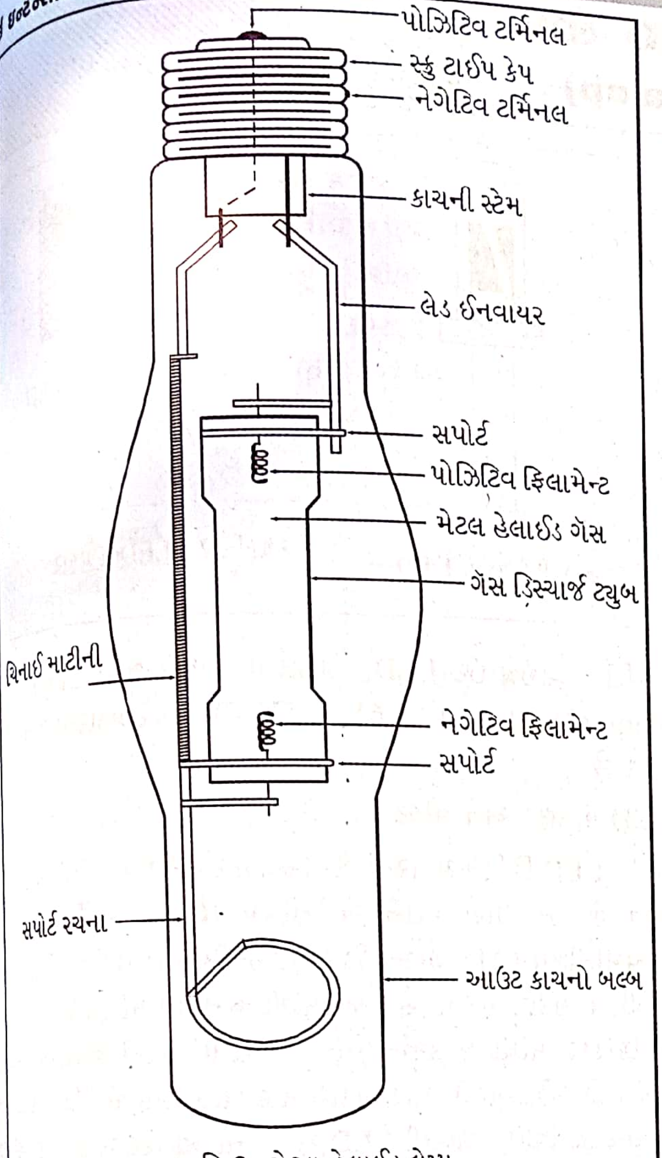
(2) મેટલ હેલાઈડ લેમ્પ : મેટલ સાથે બ્રોમીન, આયોડિન, સોડિયમ આયોડાઈઝ વગેરેના મિશ્રણને મેટલ હેલાઈડ કહેવામાં આવે છે. આ લેમ્પમાં મર્ક્યુરી સાથે મેટલ હેલાઈડનો ઉપયોગ ગૅસ ડિસ્ચાર્જ માટે કરવામાં આવે છે. એટલે તેને મેટલ હેલાઈડ લેમ્પ કહેવામાં આવે છે.

રચના : તેની રચના મરક્યુરી લેમ્પની રચનાને મળતી આવે છે. તેમાં સખત કાચની ટ્યુબની અંદર ક્વાર્ટ્ઝની બનેલી નળાકાર આકારની એક ટ્યુબ રાખવામાં આવે છે. તેમાં મેટલ હેલાઈડ ગૅસનું મિશ્રણ ઉચ્ચ દબાણે ભરી થોરીયમ કોટેડ બે ટંગસ્ટન ઈલેક્ટ્રોડને બંને છેડે ફીટ કરી ટ્યુબ સીલ કરવામાં આવે છે. આર્ક ટ્યુબને ક્લેમ્પ સાથેના ખાસ પ્રકારના સળિયા વડે સપોર્ટ આપવામાં આવે છે. બંને ઈલેક્ટ્રોડને લેડઈન, વાયર દ્વારા બેઝ સાથે જોડવામાં આવે છે. લેમ્પમાં સામાન્ય રીતે ગોલીઅથ એડિશન સ્ક્રુ કેપનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આ લેમ્પ સિંગલ એન્ડેડ ટર્મિનલ ટાઈપ, ડબલ ટર્મિનલ ટાઈપ, ક્લિયર ટ્યુબ કે કોટેડ ટ્યુબના સ્વરૂપમાં બનાવવામાં આવે છે. (આકૃતિ 2)

કાર્યપદ્ધતિ : જ્યારે લેમ્પને ચોક મારફતે સપ્લાય સાથે જોડવામાં આવે છે ત્યારે લેમ્પમાં ભરેલ આર્ગન ગૅસ સરળતાથી આયનીકરણ પામે છે. જેથી જ્યારે પ્રથમ વખતે વોલ્ટેજ આપવામાં આવે છે ત્યારે બે ફિલામેન્ટ વચ્ચે સરળતાથી આર્ક પાથ બનાવી શકાય છે. આર્કના કારણે ગરમી ઉત્પન્ન થવાથી મેટલ હેલાઈડ અને મર્ક્યુરી વેપરનું ડિસ્ચાર્જ થઈ લાઈટ ઉત્પન્ન થાય છે. તેનું આઉટપુટ 80 થી 110 લ્યુમેન પ્રતિ વૉટ હોય છે.

ઉપયોગ : મેટલ હેલાઈડ લેમ્પ 70W, 1000W કે તેના કરતા વધારે રેટીંગમાં મળે છે. તેનો ઉપયોગ ખાસ કરીને ખૂબ મોટા વિસ્તારમાં

Scanned by CamScanner



આકૃતિ 2 : મેટલ હેલાઈડ લેમ્પ

લાઈટ પહોંચાડવા માટે જાહેર સ્થળો, કોમર્શિયલ સ્થળો અને ઈન્ડસ્ટ્રીયલ એરિયામાં તેનો ઉપયોગ થાય છે. દા.ત. રસ્તા, બગીચા, ક્રિકેટ જેવા રમતના મેદાન કે સ્ટેડિયમમાં તેનો ઉપયોગ વ્યાપક માત્રામાં થાય છે.

આયુષ્ય : તેનું આયુષ્ય આશરે 8000થી 10000 કલાક જેટલું હોય છે.

(3) **સોડિયમ વેપર લેમ્પ :** તેમાં ડિસ્ચાર્જ માટે સોડિયમ વેપરનો ઉપયોગ કરવામાં આવતો હોવાથી તેને સોડિયમ વેપર લેમ્પ કહેવામાં આવે છે. તે પીળો પ્રકાશ આપે છે. તેના મુખ્ય પ્રકાર નીચે મુજબ છે :

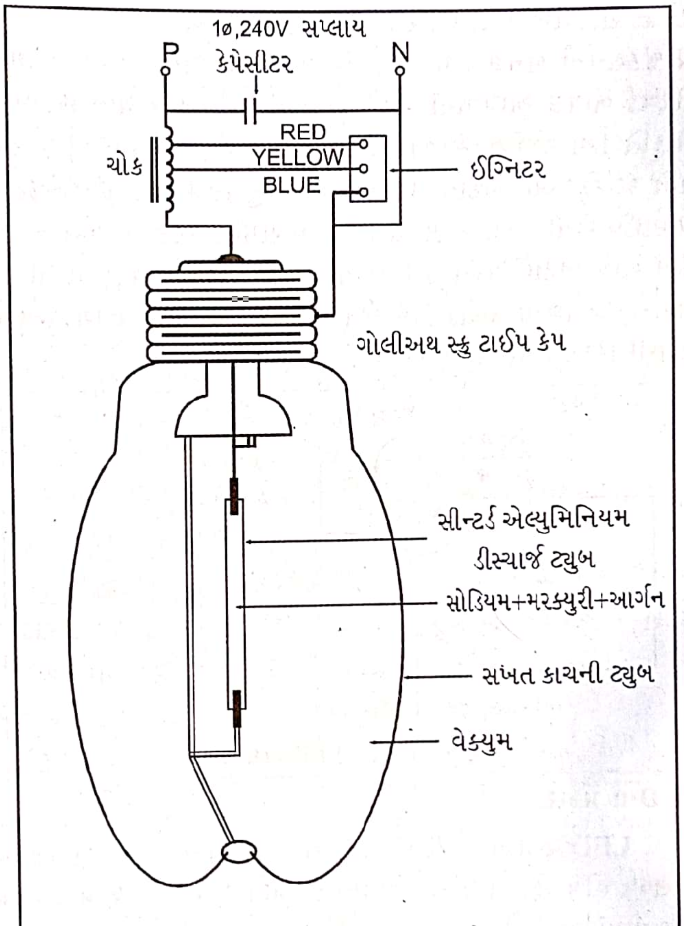
(i) લો પ્રેસર સોડિયમ વેપર લેમ્પ (ii) હાઈ પ્રેસર સોડિયમ લેમ્પ વેપર

અહીં હાઈપ્રેસર સોડિયમ વેપર લેમ્પનું વર્ણન કરવામાં આવ્યું છે.

હાઈપ્રેસર સોડિયમ વેપર લેમ્પ (HPSV) :

રચના : આ પ્રકારના લેમ્પમાં સખત કાચની ટ્યુબની અંદર પાઉડરનું કોટીંગ કરવામાં આવે છે. ટ્યુબની અંદર ઓછા વ્યાસની અને લંબાઈની આર્ક ટ્યુબનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આ ટ્યુબ સીન્ટર્ડ એલ્યુમિનિયમની બનેલી હોય છે. (એલ્યુમિનિયમની સ્ટ્રેન્થ વધારવામાં માટે વપરાતી રીતને સિન્ટરીંગ કહેવામાં આવે છે.) ટ્યુબની અંદર બંને છેડે એક એક બેરીયમ કે સ્ટ્રોન્શીયમ કોટેડ ટંગસ્ટન ઈલેક્ટ્રોડ જોડી સોડિયમ અને મર્ક્યુરી વેપર સાથે થોડા માત્રામાં આર્ગન અથવા ઝેનોન ગેસ ભરવામાં આવે છે. આ ડિસ્ચાર્જ ટ્યુબને કાચના સ્ટેમ સાથે જોડેલ ફ્રેમથી સપોર્ટ આપવામાં આવે છે. આર્ક ટ્યુબ અને બહારની ટ્યુબ વચ્ચે શૂન્યવકાશ કરવામાં આવે છે. (આકૃતિ 3)

કાર્યપદ્ધતિ : સોડિયમ વેપર લેમ્પમાં ડિસ્ચાર્જ શરૂ કરવા માટે આશરે 2500V ની જરૂર હોય છે. આથી તેની સાથે ઈગ્નિટર (હાઈવોલ્ટેજ ઉત્પન્ન કરનાર ડિવાઈસ) જોડવું પડે છે. જ્યારે ચોક અને ઈગ્નિટર મારફતે લેમ્પને સપ્લાય આપવામાં આવે છે. ત્યારે હાઈવોલ્ટેજને કારણે સોડિયમ વેપર ડિસ્ચાર્જ થઈ શરૂઆતમાં પીંક પ્રકાશ આપે છે. જેમ જેમ ફિલામેન્ટ ગરમ થાય છે તેમ ડિસ્ચાર્જ રેટ વધતા આશરે 8થી 10 મિનિટમાં પીળાશ પડતો પૂર્ણ પ્રકાશ આપે છે.



આકૃતિ 3 : HPSV (SON) લેમ્પ

ઉપયોગ : તે 70, 125, 150, 250 કે 400Wના રેટીંગમાં મળે છે. સોડિયમ વેપર લેમ્પની ખાસિયત એ છે કે તેનો પ્રકાશ ઝાકળમાંથી પણ પસાર થઈ શકે છે. એટલે અન્ય લેમ્પની સરખામણીમાં આ લેમ્પ બાગ, બગીચા, મનોરંજન સ્થળ, સ્ટ્રીટ લાઈટ, ધુમ્મસવાળા વાતાવરણ વગેરે જગ્યાએ વધારે થાય છે. તેનું આઉટપુટ 100 થી 125 લ્યુમેન પ્રતિ વૉટ હોય છે.

આયુષ્ય : તેનું આયુષ્ય આશરે 16000 કલાક હોય છે.

(નોંધ : યુરોપમાં HPSVનું નવું મોડેલ તૈયાર કરવામાં આવેલ તેનું નામ SUN (સૂર્ય) પરથી SON રાખવામાં આવ્યું હતું. એટલે આ પ્રકારના લેમ્પને SON લેમ્પ પણ કહે છે.)

Scanned by CamScanner