विद्यया ऽमृतमश्नुते

एनसीईआरटी
NCERT

જુનિયર ફિલ્ડ ટેકનિશિયન
હોમ એપ્લાયન્સ

જોબ રોલ

(લાયકાત પેક: સંદર્ભ આઈડી. ઇએલઇ/ક્યુ3117)
ક્ષેત્ર: ઇલેક્ટ્રોનિક્સ

(ધોરણ IX)

પીએસએસ સેન્ટ્રલ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ ઓફ વોકેશનલ એજ્યુકેશન
(ભારત સરકારના શિક્ષણ મંત્રાલય હેઠળ, એનસીઈઆરટીનું એક ઘટક એકમ)
શ્યામલા હિલ્સ, ભોપાલ-462 002, એમ. પી., ભારત

© પીએસએસ સેન્ટ્રલ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ ઓફ વોકેશનલ એજ્યુકેશન, ભોપાલ 2024

આ પ્રકાશનના કોઈપણ ભાગનું પ્રકાશકની પૂર્વ પરવાનગી વિના કોઈપણ સ્વરૂપમાં અથવા કોઈપણ માધ્યમથી, ઇલેક્ટ્રોનિક, યાંત્રિક, ફોટોકોપી, રેકોર્ડિંગ અથવા અન્યથા પુનઃઉત્પાદન, પુનઃપ્રાપ્તિ પ્રણાલીમાં સંગ્રહ અથવા પ્રસારણ કરી શકાશે નહીં.

પ્રસ્તાવના

વ્યાવસાયિક શિક્ષણ એક ગતિશીલ અને વિકાસશીલ ક્ષેત્ર છે, અને દરેક વિદ્યાર્થીને ગુણવત્તાયુક્ત શિક્ષણ સામગ્રીની સુલભતા મળે તે સુનિશ્ચિત કરવું ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે. વ્યાપક અને સમાવિષ્ટ અભ્યાસ સામગ્રી ઉત્પન્ન કરવા તરફ PSS સેન્ટ્રલ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ ઓફ વોકેશનલ એજ્યુકેશન (PSSCIVE) ની સફર કઠોર અને સમય માંગી લે તેવી છે, જેમાં રાષ્ટ્રીય શૈક્ષણિક સંશોધન અને તાલીમ પરિષદ (NCERT) દ્વારા સંપૂર્ણ સંશોધન, નિષ્ણાત પરામર્શ અને પ્રકાશનની જરૂર છે. જો કે, અંતિમ અભ્યાસ સામગ્રીનો અભાવ આપણા વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક પ્રગતિમાં અવરોધ ન લાવવો જોઈએ. આ જરૂરિયાતને ધ્યાનમાં રાખીને, અમે ડ્રાફ્ટ અભ્યાસ સામગ્રી રજૂ કરીએ છીએ, જે એક કામચલાઉ છતાં વ્યાપક માર્ગદર્શિકા છે, જે શિક્ષણ અને શિક્ષણ વચ્ચેના અંતરને દૂર કરવા માટે રચાયેલ છે, જ્યાં સુધી NCERT દ્વારા અભ્યાસ સામગ્રીનું સત્તાવાર સંસ્કરણ ઉપલબ્ધ ન થાય. ડ્રાફ્ટ અભ્યાસ સામગ્રી શિક્ષકો અને વિદ્યાર્થીઓ માટે વચગાળાના સમયગાળામાં ઉપયોગ કરવા માટે સામગ્રીનો માલખુંદ અને સુલભ સમૂહ પૂરો પાડે છે. સામગ્રી નિર્ધારિત અભ્યાસક્રમ સાથે સંરેખિત છે જેથી ખાતરી કરી શકાય કે વિદ્યાર્થીઓ તેમના શીખવાના ઉદ્દેશ્યો સાથે ટ્રેક પર રહે છે.

મોડેલોની સામગ્રી શિક્ષણમાં સાતત્યતા પ્રદાન કરવા અને વ્યાવસાયિક શિક્ષણમાં શિક્ષણ-શિક્ષણની ગતિ જાળવી રાખવા માટે બનાવવામાં આવી છે. તેમાં અભ્યાસક્રમ અને શૈક્ષણિક ધોરણો સાથે સુસંગત આવશ્યક ખ્યાલો અને કુશળતાનો સમાવેશ થાય છે. અમે શિક્ષણવિદો, વ્યાવસાયિક શિક્ષકો, વિષય નિષ્ણાતો, ઉદ્યોગ નિષ્ણાતો, શૈક્ષણિક સલાહકારો અને અન્ય તમામ લોકોનો આભાર માનીએ છીએ જેમણે ડ્રાફ્ટ અભ્યાસ સામગ્રીના નિર્માણમાં તેમની કુશળતા અને આંતરદૃષ્ટિનું યોગદાન આપ્યું છે.

શિક્ષકોને અભ્યાસ સામગ્રીના ડ્રાફ્ટ મોડેલોનો માર્ગદર્શિકા તરીકે ઉપયોગ કરવા અને તેમના શિક્ષણમાં વધારાના સંસાધનો અને પ્રવૃત્તિઓ ઉમેરવા માટે પ્રોત્સાહિત કરવામાં આવે છે જે તેમના વિદ્યાર્થીઓની અનન્ય શિક્ષણ શૈલીઓ અને જરૂરિયાતોને પૂર્ણ કરે છે. સહયોગ અને પ્રતિસાદ મહત્વપૂર્ણ છે; તેથી, અમે અભ્યાસ સામગ્રીની સામગ્રીમાં સુધારો કરવા માટે, ખાસ કરીને શિક્ષકો દ્વારા, સુધારા માટેના સૂચનોનું સ્વાગત કરીએ છીએ.

આ સામગ્રી કૉપિરાઇટ કરેલી છે અને NCERT-PSSCIVE ની પરવાનગી વિના છાપવી જોઈએ નહીં.

દીપક પાલીવાલ
(સંયુક્ત નિયામક)
PSSCIVE, ભોપાલ

તારીખ: 06 સપ્ટેમ્બર, 2024

અભ્યાસ સામગ્રી વિકાસ સમિતિ

સભ્યો

દીપક ડી. શુધલવાર, પ્રોફેસર (CSE), હેડ, એન્જિનિયરિંગ વિભાગ અને દીપક ડી. શુધલવાર, પ્રોફેસર (CSE), હેડ, એન્જિનિયરિંગ અને ટેકનોલોજી વિભાગ, PSSCIVE, NCERT, ભોપાલ, મધ્યપ્રદેશ

કવિતા કામેરીકર, સહાયક પ્રોફેસર ટેલિકોમ (કરાર), એન્જિનિયરિંગ અને ટેકનોલોજી વિભાગ, PSSCIVE, NCERT, ભોપાલ

રીટા જૈન, ઇલેક્ટ્રોનિક અને કોમ્યુનિકેશનમાં પ્રોફેસર, LNCT, ભોપાલ અને ડિરેક્ટર (COI IOT), વર્કસ્પેસ, ભોપાલ

સભ્ય સંયોજક

દીપક ડી. શુધલવાર, પ્રોફેસર (CSE), હેડ, એન્જિનિયરિંગ અને ટેકનોલોજી વિભાગ, PSSCIVE, NCERT, ભોપાલ, મધ્યપ્રદેશ

અનુક્રમણિકા

ક્રમ ન.	શીર્ષક	પૃષ્ઠ નં.
1	મોડ્યુલ 1: ઇલેક્ટ્રિકલ અને ઇલેક્ટ્રોનિક્સના મૂળભૂત સિદ્ધાંતો	1
	મોડ્યુલ પરિચય	1
	શીખવાના પરિણામો	1
	મોડ્યુલ માળખું	2
	સત્ર 1: જુનિયર ફિલ્ડ ટેકનિશિયનની ભૂમિકાઓ અને જવાબદારીઓ	2
	તમારી પ્રગતિ તપાસો	12
	સત્ર 2 : ઇલેક્ટ્રિકલ સર્કિટની મૂળભૂત બાબતો	14
	તમારી પ્રગતિ તપાસો	32
	સત્ર 3 : ઇલેક્ટ્રોનિક્સ સર્કિટની મૂળભૂત બાબતો	34
	તમારી પ્રગતિ તપાસો	53
	સત્ર 4 : સાધનો, સાધનસામગ્રી અને માપન સાધનો	54
	તમારી પ્રગતિ તપાસો	63
2	મોડ્યુલ 2 : LED લાઇટનું સ્થાપન અને સમારકામ	65
	મોડ્યુલ પરિચય	65
	શીખવાના પરિણામો	65
	મોડ્યુલ માળખું	66
	સત્ર 1 : એલઇડી લાઇટની મૂળભૂત બાબતો	66
	તમારી પ્રગતિ તપાસો	83
	સત્ર 2 : એલઇડી લાઇટનું ઈન્સ્ટોલેશન	85
	તમારી પ્રગતિ તપાસો	108
	સત્ર 3 : LED નું મુશ્કેલીનિવારણ અને સમારકામ	110
	તમારી પ્રગતિ તપાસો	115
3	મોડ્યુલ 3 : વ્યવસાયિક આરોગ્ય અને સલામતી ધોરણો	117
	મોડ્યુલ પરિચય	117
	શીખવાના પરિણામો	117

	મોડ્યુલ માળખું	117
	સત્ર1: કાર્યસ્થળ આરોગ્ય અને સલામતી પ્રથાઓ	118
	તમારી પ્રગતિ તપાસો	131
	સત્ર 2 : કચરો વ્યવસ્થાપન અને ગ્રીન પ્રેક્ટિસ	133
	તમારી પ્રગતિ તપાસો	139
4	શબ્દાવલિ	141
5	જવાબો	142

મોડ્યુલ 1	ઇલેક્ટ્રિકલ અને ઇલેક્ટ્રોનિક્સના મૂળભૂત સિદ્ધાંતો

મોડ્યુલ પરિચય

આ મોડેલ ઇલેક્ટ્રિકલ અને ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ઉપકરણો અને ઉપકરણોના ક્ષેત્રમાં કામ કરતા કોઈપણ માટે જરૂરી મુખ્ય ખ્યાલોની પાયાની સમજ પૂરી પાડવા માટે રચાયેલ છે. આ એકમ દરમ્યાન, હોમ એપ્લાયન્સિસમાં જુનિયર ફિલ્ડ ટેકનિશિયનની ભૂમિકાઓ અને જવાબદારીઓ, ઇલેક્ટ્રિકલ અને ઇલેક્ટ્રોનિક્સ સર્કિટની મૂળભૂત બાબતો, LED ટેકનોલોજીના મૂળભૂત ખ્યાલો અને ઉદ્યોગમાં ઉપયોગમાં લેવાતા આવશ્યક સાધનો, સાધનો અને માપન સાધનો જેવા મહત્વપૂર્ણ વિષયો આવરી લેવામાં આવ્યા છે.

આ એકમ ઘરગથ્થુ ઉપકરણોના જાળવણી અને મુશ્કેલીનિવારણમાં જુનિયર ફિલ્ડ ટેકનિશિયન દ્વારા ભજવવામાં આવતી મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકાના અન્વેષણથી શરૂ થાય છે. આ એકમમાં વિવિધ ઘરગથ્થુ ઉપકરણો અને ઉપકરણોના સુગમ સંચાલનને સુનિશ્ચિત કરવા, તેમની વિદ્યુત અને ઇલેક્ટ્રોનિક સિસ્ટમ્સના કાર્યને સમજવા અને ઉદ્ભવતા સામાન્ય મુદ્દાઓને સંબોધવામાં સામેલ જવાબદારીઓ વિશે કેટલીક સમજ આપવામાં આવી છે.

આગળ વધતા, એકમ વિદ્યુત પ્રવાહના પ્રવાહ, સર્કિટ ઘટકો, સર્કિટ વિશ્લેષણ તકનીકો અને ઇલેક્ટ્રિકલ સર્કિટને સંચાલિત કરતા કાયદાઓનું સંચાલન કરતા મૂળભૂત સિદ્ધાંતોની સમજ પૂરી પાડતા વિદ્યુતપ્રવાહના મૂળભૂત સિદ્ધાંતોને આવરી લે છે.

ત્યારબાદ આ એકમ ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટના ક્ષેત્ર સુધી વિસ્તરે છે, જ્યાં ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણોના પાયાના મુખ્ય ખ્યાલોને આવરી લેવામાં આવ્યા છે. રેઝિસ્ટર, કેપેસિટર, ઇન્ડક્ટર જેવા મૂળભૂત ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટકોને અહીં આવરી લેવામાં આવ્યા છે. આ એકમ PN જંકશન ડાયોડ્સ, LED, ટ્રાન્ઝિસ્ટર, ઇન્ટિગ્રેટેડ સર્કિટ જેવા સેમિકન્ડક્ટર ઉપકરણોના કાર્ય વિશે મૂળભૂત જ્ઞાન પૂરું પાડે છે, જેમાં તેમના ઉપયોગો પણ શામેલ છે.

સૈદ્ધાંતિક જ્ઞાનને પૂરક બનાવવા માટે, આ એકમ ઇલેક્ટ્રિકલ અને ઇલેક્ટ્રોનિક્સ સર્કિટના ક્ષેત્રમાં વ્યાવસાયિકો દ્વારા ઉપયોગમાં લેવાતા વિવિધ સાધનો, સાધનો અને માપન સાધનોનું અન્વેષણ કરીને ક્ષેત્ર ટેકનિશિયનના વ્યવહારુ પાસાને આવરી લે છે. આ વ્યવહારુ અભિગમ વેપારના સાધનોને અસરકારક રીતે હેન્ડલ કરવા અને ઉપયોગમાં લેવાની કુશળતામાં વધારો કરશે.

શીખવાના પરિણામો

આ મોડ્યુલ પૂર્ણ કર્યા પછી, તમે આ કરી શકશો:

- ટેકનિકલ સપોર્ટ અને જાળવણી ભૂમિકાઓમાં જુનિયર ફિલ્ડ ટેકનિશિયનની મુખ્ય ફરજો, જવાબદારીઓ અને કાર્યસ્થળની અપેક્ષાઓ ઓળખો અને તેનું વર્ણન કરો.
- ઇલેક્ટ્રિકલ સર્કિટના મૂળભૂત સિદ્ધાંતોને સમજો, જેમાં વોલ્ટેજ, કરંટ, પ્રતિકાર અને શ્રેણી અને સમાંતર સર્કિટમાં તેમના સંબંધોનો સમાવેશ થાય છે.
- ડાયોડ, ટ્રાન્ઝિસ્ટર, કેપેસિટર સહિત ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટના આવશ્યક ઘટકો અને કાર્યો અને આધુનિક ઇલેક્ટ્રોનિક્સમાં તેમની ભૂમિકાઓ સમજાવો.
- ઇલેક્ટ્રોનિક અને ઇલેક્ટ્રિકલ સિસ્ટમ્સના નિદાન અને મુશ્કેલીનિવારણ માટે સાધનો, સાધનો અને માપન સાધનોનો યોગ્ય ઉપયોગ દર્શાવો.

મોડ્યુલ માળખું

સત્ર 1: જુનિયર ફિલ્ડ ટેકનિશિયનની ભૂમિકાઓ અને જવાબદારીઓ
સત્ર 2: ઇલેક્ટ્રિકલ સર્કિટની મૂળભૂત બાબતો
સત્ર 3: ઇલેક્ટ્રોનિક્સ સર્કિટની મૂળભૂત બાબતો
સત્ર 4: સાધનો, સાધનસામગ્રી અને માપન સાધનો

સત્ર1: જુનિયર ફિલ્ડ ટેકનિશિયનની ભૂમિકાઓ અને જવાબદારીઓ

ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ઉદ્યોગ એ ક્ષેત્ર છે જે ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણોનું ઉત્પાદન કરે છે. તે 20મી સદીમાં ઉભરી આવ્યું હતું અને આજે તે વિશ્વના સૌથી મોટા ઉદ્યોગોમાંનો એક છે. સમકાલીન સમાજ ઉદ્યોગ દ્વારા સંચાલિત સ્વચાલિત અથવા અર્ધ-સ્વચાલિત ફેક્ટરીઓમાં બનેલા ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણોની વિશાળ શ્રેણીનો ઉપયોગ કરે છે.

ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ઉદ્યોગ, રેડિયો, ટેલિવિઝન, સ્ટીરિયો, કમ્પ્યુટર, સેમિકન્ડક્ટર, ટ્રાન્ઝિસ્ટર અને ઇન્ટિગ્રેટેડ સર્કિટ વગેરે જેવા ઉપકરણો બનાવવા, ડિઝાઇન કરવા, ઉત્પાદન કરવા અને વેચવાનો વ્યવસાય. ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ઉદ્યોગે ફેક્ટરીઓ, ઓફિસો અને ઘરોમાં પરિવર્તન લાવ્યું, જે એક મુખ્ય આર્થિક ક્ષેત્ર તરીકે ઉભરી આવ્યું જે કદમાં રાસાયણિક, સ્ટીલ અને ઓટો ઉદ્યોગોને ટક્કર આપી.

ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ક્ષેત્ર ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણો અને ગ્રાહક ઇલેક્ટ્રોનિક્સનું ઉત્પાદન કરે છે અને વિવિધ ઉત્પાદનો માટે ઇલેક્ટ્રિકલ ઘટકોનું ઉત્પાદન કરે છે. ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ક્ષેત્રમાં સામાન્ય વસ્તુઓમાં મોબાઇલ ઉપકરણો, ટેલિવિઝન અને સર્કિટ બોર્ડનો સમાવેશ થાય છે. ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ક્ષેત્રના ઉદ્યોગોમાં ટેલિકોમ્યુનિકેશન, નેટવર્કિંગ, ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટકો, ઔદ્યોગિક ઇલેક્ટ્રોનિક્સ અને ગ્રાહક ઇલેક્ટ્રોનિક્સનો સમાવેશ થાય છે.

1.1. ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ક્ષેત્રમાં વૃદ્ધિ

ઉભરતા બજાર અર્થતંત્રોમાંથી વધતી માંગના પરિણામે ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ક્ષેત્ર ઝડપથી વિકસી રહ્યું છે. પરિણામે, ઘણા દેશો વધુને વધુ ઇલેક્ટ્રોનિક્સનું ઉત્પાદન કરી રહ્યા છે, અને ઇલેક્ટ્રોનિક્સના વિદેશી ઉત્પાદનમાં રોકાણ નાટકીય રીતે વધ્યું છે.

વિશ્વભરમાં ગ્રાહકોના ખર્ચમાં વધારો થવાથી ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ક્ષેત્રનો વિકાસ ઝડપી બને છે. જેમ જેમ વિકાસશીલ અર્થતંત્રો વિકસે છે, તેમ તેમ ઇલેક્ટ્રોનિક્સ માટેની ગ્રાહક માંગ પણ વધે છે. ઇલેક્ટ્રોનિક્સનું ઉત્પાદન કરતા દેશો પાસે હવે મજબૂત ગ્રાહક આધાર છે જે નવા ઇલેક્ટ્રોનિક ઉત્પાદનો પરવડી શકે છે. તે જ સમયે, વધતી સ્પર્ધા ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ઉત્પાદનના ખર્ચને ઘટાડી રહી છે, જેના કારણે વ્યક્તિઓ માટે ઉત્પાદનો વધુ સસ્તા બની રહ્યા છે.

ગ્રાહકો વધુ ઓટોમોબાઈલ, ઉર્જા-કાર્યક્ષમ ઘરો અને તબીબી તકનીકોની માંગ કરે છે, તેથી અન્ય ઉદ્યોગો માટે સાધનો અને ઘટકો પૂરા પાડવામાં ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ક્ષેત્રની સહાયક ભૂમિકા પણ વૃદ્ધિનું એક પરિબળ છે.

1.2 વિવિધ ક્ષેત્રોમાં ઇલેક્ટ્રોનિક્સનો ઉપયોગ વિવિધ

ઇલેક્ટ્રોનિક્સ એપ્લિકેશનો છે

કન્ઝ્યુમર ઇલેક્ટ્રોનિક્સ - રોજિંદા ઉપયોગ માટે બનાવાયેલા ઉપકરણો અને ઉપકરણોને ગ્રાહક ઇલેક્ટ્રોનિક્સ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે; આ ઉદ્યોગ સામાન્ય લોકો માટે વ્યાપકપણે લાગુ પડે છે. તેના કેટલાક એપ્લિકેશનોમાં કમ્પ્યુટર, સ્કેનર્સ, કેલ્ક્યુલેટર, ફેક્સ મશીનો, પ્રોજેક્ટર વગેરે જેવા ઓફિસ ગેજેટ્સનો સમાવેશ થાય છે.

તેમાં વોશિંગ મશીન, રેફ્રિજરેટર, માઇક્રોવેવ, ટીવી, વેક્યુમ ક્લીનર્સ, વિડીયો ગેમ્સ, લાઉડસ્પીકર વગેરે જેવા ઘરગથ્થુ ઉપકરણો અને HDD જ્યુકબોક્સ, DVD વગેરે જેવા કેટલાક અદ્યતન સ્ટોરેજ ઉપકરણોનો પણ સમાવેશ થાય છે. નીચે આપેલ આકૃતિ 1.1 ગ્રાહક ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ક્ષેત્રના વિવિધ ઉત્પાદનો દર્શાવે છે.

આકૃતિ 1.1: કન્ઝ્યુમર ઇલેક્ટ્રોનિક્સ

ઇલેક્ટ્રોનિક્સના ઔદ્યોગિક ઉપયોગો - ઇલેક્ટ્રોનિક્સ એન્જિનિયરિંગનો ઉદ્યોગોના સરળ કાર્ય પર ભારે પ્રભાવ પડે છે કારણ કે તેનો ઉપયોગ વિવિધ સિસ્ટમો, ગ્રીડ અને પ્રોસેસિંગ યુનિટમાં થાય છે. ઉદાહરણ તરીકે, સ્માર્ટ ઇલેક્ટ્રિક સિસ્ટમ્સ કોમ્યુનિકેશન ટેકનોલોજી વિભાગ પાસેથી માહિતી એકત્રિત કરે છે, અને ઘણા મશીનો ઇલેક્ટ્રોનિક્સનો ઉપયોગ કરીને ઓટોમેશન અને મોટર કંટ્રોલ સિસ્ટમ્સનો ઉપયોગ કરે છે; ઉપરાંત, તેનો ઉપયોગ ઇમેજ પ્રોસેસિંગ સિસ્ટમ્સનો ઉપયોગ કરીને 2D માંથી 3D છબીઓ કાઢવામાં થાય છે. ઉદ્યોગોમાં વપરાતા ઇલેક્ટ્રોનિક સાધનો આકૃતિ 1.2 માં નીચે દર્શાવેલ છે.

આકૃતિ 1.2: ઔદ્યોગિક ઉપયોગો

રોબોટિક્સ અને કૃત્રિમ બુદ્ધિ - કમ્પ્યુટર ગ્રાફિક્સનો સમાવેશ કરતી છબી પ્રક્રિયા ઉપરાંત, ઇલેક્ટ્રોનિક સિસ્ટમ્સનો ઉપયોગ કૃત્રિમ બુદ્ધિ અને રોબોટિક્સ તકનીકોમાં નિરીક્ષણ, નેવિગેશન અને એસેમ્બલી માટે પણ થાય છે. વર્ચ્યુઅલ રિયાલિટી અને ચહેરાના હાવભાવ ઓળખ કમ્પ્યુટર આધારિત છે, અને આ વિકાસ ઇલેક્ટ્રોનિક્સ એન્જિનિયરિંગને કારણે શક્ય બન્યો છે. આ તકનીકોનો ઉપયોગ નીચે આકૃતિ 1.3 માં દર્શાવવામાં આવ્યો છે.

આકૃતિ 1.3: રોબોટિક્સ ઉદ્યોગ એપ્લિકેશન

તબીબી ઉપયોગો - ડેટા રેકોર્ડિંગ અને શારીરિક વિશ્લેષણ માટે, નવીનતમ તકનીકો અને ઇલેક્ટ્રોનિક્સ એન્જિનિયરિંગનો ઉપયોગ કરીને અદ્યતન, અત્યાધુનિક ઉપકરણો વિકસાવવામાં આવી રહ્યા છે, અને આ ઉપકરણો રોગોના નિદાન અને ઉપચાર હેતુઓ માટે ખૂબ ઉપયોગી છે.

તબીબી સાધનોના કાર્યમાં ઇલેક્ટ્રોનિક્સ મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે; ઉદાહરણ તરીકે, સ્ટેથોસ્કોપનો ઉપયોગ માનવ અથવા પ્રાણીના શરીરના આંતરિક અવાજો સાંભળવા માટે થાય છે, ખાંડનું સ્તર તપાસવા માટે ગ્લુકોઝ મીટર, હૃદયના ધબકારાની ગણતરી ઘટાડવા અને વધારવા માટે પેસમેકર વગેરે. આકૃતિ 1.4 માં વિવિધ પ્રકારના ઉપયોગો દર્શાવવામાં આવ્યા છે.

આકૃતિ 1.4: તબીબી ઉપયોગો

સંરક્ષણ અને એરોસ્પેસ - ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ટેકનોલોજીનો ઉપયોગ સંરક્ષણ અને એરોનોટિકલ સિસ્ટમ્સમાં વ્યાપકપણે કરવામાં આવ્યો છે, જેમાં મિસાઇલ લોન્ચિંગ સિસ્ટમ્સ, કોકપીટ કંટ્રોલર્સ, લશ્કરી રડાર, એરક્રાફ્ટ સિસ્ટમ્સ, અવકાશ માટે રોકેટ લોન્ચર્સ અને ઘણી બધી બાબતોનો સમાવેશ થાય છે. આ એપ્લિકેશનો આપેલ આકૃતિમાં દર્શાવવામાં આવી છે.

આકૃતિ1.5: સંરક્ષણ અને એરોસ્પેસ એપ્લિકેશન્સ

ઓટોમોબાઇલ્સ - અથડામણ વિરોધી એકમો, એન્ટિ-લોક બ્રેકિંગ સિસ્ટમ્સ, ટ્રેક્શન નિયંત્રણો, વિન્ડો રેગ્યુલેટર અને કેટલાક ઇલેક્ટ્રોનિક નિયંત્રણ એકમો જેવી નવીનતમ ઓટોમોબાઇલ તકનીકોમાં ઇલેક્ટ્રોનિક્સનો વ્યાપકપણે ઉપયોગ થાય છે. ઓટોમોબાઇલ ક્ષેત્રમાં ઇલેક્ટ્રોનિક્સનો ઉપયોગ નીચે આપેલા આકૃતિ 1.6 દ્વારા સરળતાથી સમજી શકાય છે.

આકૃતિ1.6: ઓટોમોબાઇલ્સ એપ્લિકેશનો

1.3 ઇલેક્ટ્રોનિક ઉદ્યોગનું કદ અને વ્યાપ

વિકાસશીલ દેશોમાં માંગમાં વધારો થવાને કારણે ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ક્ષેત્ર ખૂબ જ વધી રહ્યું હોય તેવું લાગે છે. વાયરસ ફાટી નીકળ્યા પહેલા, માંગમાં વધારો થવાને કારણે, ઇલેક્ટ્રોનિક્સનું ઉત્પાદન આસમાને પહોંચ્યું હતું, સાથે રોકાણમાં પણ વધારો થયો હતો.

વૈશ્વિક ઇલેક્ટ્રોનિક ઉત્પાદનોનું બજાર 2020 માં લગભગ $1,191.2 બિલિયનનું થવાની ધારણા છે, જેમાં 2015 થી 5.4 ટકાનો ચક્રવૃદ્ધિ વાર્ષિક વૃદ્ધિ દર (CAGR) છે. આ વધારો મુખ્યત્વે વિવિધ ઇલેક્ટ્રોનિક ઉત્પાદનોની વધતી માંગને કારણે છે કારણ કે કર્મચારીઓ અને વિદ્યાર્થીઓ ઓનલાઇન તરફ વળ્યા છે.

2020 માં કન્ઝ્યુમર ઇલેક્ટ્રોનિક્સ બજારનું કદ 1 ટ્રિલિયન ડોલરથી વધુ હતું અને 2021 થી 2027 સુધી 8% થી વધુના CAGR થી વધવાનો અંદાજ છે. વિશ્વભરમાં ઝડપથી વધતા ઇન્ટરનેટ પ્રવેશ બજારના વિકાસને વેગ આપશે.

કન્ઝ્યુમર ઇલેક્ટ્રોનિક્સ એ બિન-વાણિજ્યિક ઉપયોગ માટે ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણો છે. કન્ઝ્યુમર ઇલેક્ટ્રોનિક્સનો સમાવેશ એવા ઉપકરણોમાં થાય છે જે કમ્પ્યુટર, લેપટોપ, મોબાઇલ ઉપકરણો, સ્માર્ટ વેરેબલ્સ, ટેલિવિઝન સેટ, રેફ્રિજરેટર, સ્માર્ટફોન અને હોમ એપ્લાયન્સિસ જેવી એક અથવા વધુ કાર્યક્ષમતા પ્રદાન કરે છે.

ઉન્નત સુવિધાઓ સાથે નવા કન્ઝ્યુમર ઇલેક્ટ્રોનિક ઉત્પાદનોના વિકાસ માટે R&D માં બજાર ખેલાડીઓ દ્વારા સતત રોકાણ ગ્રાહક ઇલેક્ટ્રોનિક્સના ઉદ્યોગ વિકાસને વેગ આપશે.

તેના ગુણોને ધ્યાનમાં લીધા વિના, ઇલેક્ટ્રોનિક ઉદ્યોગ વિક્ષેપકારક પરિબળોનો સામનો કરે છે જે તેના વ્યવસાય મોડેલ અને ટકી રહેવા અને ખીલવાની ક્ષમતાનું પરીક્ષણ કરશે.

વૈશ્વિક ઇલેક્ટ્રોનિક ઉદ્યોગો સૌથી ઝડપથી વિકસતા ક્ષેત્ર છે, જેનું મૂલ્ય ટ્રિલિયન ડોલર છે, અને ગ્રાહકોને નવીન અને સ્માર્ટ ઇલેક્ટ્રોનિક ઉત્પાદનો ખરીદવા માટે પ્રેરિત કરવામાં મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે. ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટકોનું વૈશ્વિક બજાર 2020 થી 2025 સુધી લગભગ 4.8 ટકાના ચક્રવૃદ્ધિ વાર્ષિક વૃદ્ધિ દર (CAGR) થી વધવાની ધારણા છે.

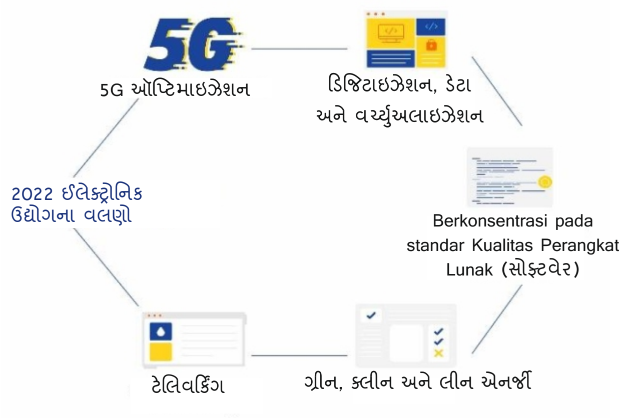
આટલી મોટી ભવિષ્યની બજાર સંભાવના સાથે ખર્ચ ઘટાડવા અને કાર્યક્ષમતા સુધારવા માટે ઇલેક્ટ્રોનિક ઉદ્યોગો હંમેશા નવીનતમ તકનીકી નવીનતાઓમાં મોખરે રહ્યા છે. ઘણા SMEs ને ટેકનોલોજી ઝડપથી આગળ વધતી હોવાથી વલણો/પરિવર્તનો સાથે તાલમેલ રાખવાનું પડકારજનક લાગ્યું છે.

ઉદાહરણ તરીકે, Apple, Samsung, Microsoft અને Intel જેવા ટોચના ખેલાડીઓ, તેમની તકનીકી ક્ષમતાઓને વિસ્તૃત કરવા અને સ્પર્ધાત્મક રહેવા માટે નવી અત્યાધુનિક તકનીકમાં ભારે રોકાણ કરી રહ્યા છે. તેઓ IR4.0 (ઔદ્યોગિક ક્રાંતિ 4.0) પર્યાવરણને અનુકૂળ સિસ્ટમનું અગ્રણી ઉદાહરણ છે.

ડિજિટલ ટૂલ્સ અને ટેકનોલોજીના એકીકરણથી આવક અને ઉત્પાદકતામાં વધારો થયો છે, ઉત્પાદનની ગુણવત્તામાં સુધારો થયો છે, કચરો અને સંચાલન ખર્ચમાં ઘટાડો થયો છે અને ગ્રાહક/વૈશ્વિક માંગણીઓ પૂર્ણ થઈ છે.

1.4 ઇલેક્ટ્રોનિક ઉદ્યોગમાં તાજેતરના વલણો

2022 માં સૌથી મહત્વપૂર્ણ અસર પાડનારા ચોક્કસ વલણો માટે અહીં કેટલીક આગાહીઓ છે. 2022 માં સૌથી મહત્વપૂર્ણ વલણો સંભવતઃ ટેકનોલોજી વલણોના સંકલન પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરશે કારણ કે સાધનો ઉભરી આવશે જે આપણને તેમને નવી અને અદ્ભુત રીતે જોડવા દે છે. નીચે આપેલ આકૃતિ 1.7 આજકાલ ઇલેક્ટ્રોનિક ઉદ્યોગમાં વિવિધ વલણો દર્શાવે છે.



આકૃતિ 1.7: ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ઉદ્યોગમાં વલણો

1.5G ઑપ્ટિમાઇઝેશન - 5G સંપૂર્ણપણે ડિજિટલાઇઝ્ડ અને કનેક્ટેડ વિશ્વ માટે પાયો નાખે છે. છેલ્લા બે વર્ષમાં આપણે ઘણા નવા ક્ષેત્ર પરીક્ષણો અને વ્યાપારી રોલઆઉટ્સની સંખ્યામાં વધારો જોયો છે. વધુમાં, આપણે ઉત્પાદનથી લઈને આરોગ્યસંભાળ સુધીના વિવિધ ઉદ્યોગોમાં 5G અપનાવાતા જોઈ રહ્યા છીએ. (આકૃતિ 1.8)

તેના ઉચ્ચ આઉટપુટ અને અલ્ટ્રાલો લેટન્સી સાથે, 5G 3D રોબોટિક નિયંત્રણ, વર્ચ્યુઅલ રિયાલિટી મોનિટરિંગ અને રિમોટ મેડિકલ નિયંત્રણ જેવા ઘણા ઉચ્ચ-મૂલ્યવાળા ક્ષેત્રોને ઍક્સેસ કરી શકે છે જે અગાઉની તકનીકો કરી શકી ન હતી. 5G ઓટોમોટિવ, મનોરંજન, કમ્પ્યુટિંગ અને ઉત્પાદન જેવા ઉદ્યોગોને ફરીથી વ્યાખ્યાયિત અને વેગ આપી રહ્યું છે. તે આખરે આપણી કાર્ય કરવાની અને જીવવાની રીતને બદલશે.

આકૃતિ 1.8: 5G ઑપ્ટિમાઇઝેશન

2. ડિજિટાઇઝેશન, ડેટા અને વર્ચ્યુઅલાઇઝેશન - આપણામાંથી ઘણા લોકોએ 2020 અને 2021 માં આપણી ઓફિસો અને કાર્યસ્થળોનું વર્ચ્યુઅલાઇઝેશન જોયું, કારણ કે રિમોટ વર્કિંગ વ્યવસ્થા ઝડપથી અમલમાં મૂકવામાં આવી હતી. આ ફક્ત લાંબા ગાળાના વલણનું કટોકટી-આધારિત પ્રવેગ હતું. 2022 માં, આપણે "મેટાવર્સ" ની વિભાવનાથી વધુ પરિચિત થઈશું - સતત ડિજિટલ દુનિયા જે આપણે જે ભૌતિક દુનિયામાં રહીએ છીએ તેની સાથે અસ્તિત્વ ધરાવે છે. (આકૃતિ 1.9).

આકૃતિ 1.9: ડિજિટાઇઝેશન, ડેટા અને વર્ચ્યુઅલાઇઝેશન

3. સોફ્ટવેર ગુણવત્તા ધોરણો પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરો - 2022 અને તે પછીના વર્ષોમાં ગુણવત્તા પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરવાનો ટ્રેન્ડ રહેશે. સોફ્ટવેર સોલ્યુશન્સ આપણા રોજિંદા જીવનમાં અને આપણે જે મોટાભાગની વસ્તુઓ અને ઉપકરણોનો ઉપયોગ કરીએ છીએ તેમાં એકીકૃત થશે. (આકૃતિ 1.10) પરિણામે, સોફ્ટવેર ઉત્પાદન ઉદ્યોગના ગુણવત્તા ધોરણોને પૂર્ણ કરે છે

આકૃતિ 1.10: સોફ્ટવેર ગુણવત્તા ધોરણો પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરો

3. ટેલીવર્કિંગ - 2022માં ટેલીવર્કિંગનો વિકાસ ચાલુ રહેશે, જેનાથી સોફ્ટવેર ડેવલપમેન્ટમાં પ્રગતિ થશે.

વિશ્વભરની કંપનીઓએ તેમના કાર્યબળની ઉત્પાદકતા વધારવા માટે ટીમ મેનેજમેન્ટ અને સહયોગના હાઇબ્રિડ સ્વરૂપોને ટેકો આપવાની જરૂર પડશે. (આકૃતિ 1.11) જેમ જેમ ઓનલાઈન મીટિંગ્સ અને વિડીયો સેલ્સ કોલનું સંચાલન ચાલુ રહેશે, તેમ તેમ આ નવું ધોરણ 2022માં વધુ વધશે.

આકૃતિ 1.11: ટેલિવર્કિંગ

3. ગ્રીન, ક્લીન અને લીન એનર્જી - રિન્યુએબલ એનર્જી એકમાત્ર એવી ઉર્જા હતી જેનો મહામારી દરમિયાન

ઉપયોગ વધ્યો હતો. ઉદ્યોગો બંધ થતાં અને લોકો ઘરમાં જ રહેતા હોવાથી, વૈશ્વિક બિન-રિન્યુએબલ એનર્જી વપરાશમાં ઘટાડો થયો, જેના પરિણામે ઉત્સર્જનમાં ૪% ઘટાડો થયો. પરિણામે, આગામી વર્ષોમાં રિન્યુએબલ એનર્જી ઉત્પાદનમાં રોકાણ વધવાની અપેક્ષા છે.

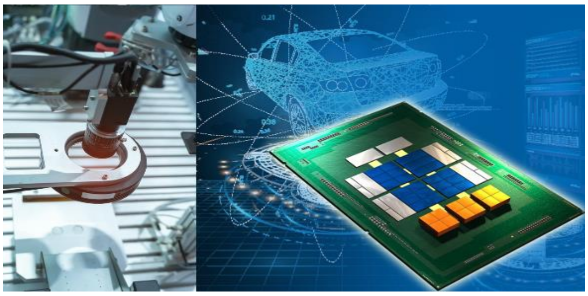
ઇન્ટરનેશનલ એનર્જી એજન્સી (IEA) અનુસાર, 2020 માં પાછલા વર્ષ કરતા 40% વધુ નવીનીકરણીય ઉર્જા ઉત્પન્ન અને ઉપયોગમાં લેવાઈ હતી. આ વલણ 2022 સુધી ચાલુ રહેવાની ધારણા છે. (આકૃતિ 1.12) એકંદરે, દરિયા કિનારા અને દરિયા કિનારાના પવન, સૌર અને ભરતી જેવા વિવિધ સ્ત્રોતોમાંથી નવીનીકરણીય ઉર્જા ઉત્પન્ન કરવાનો ખર્ચ ૭ થી ૧૬% ઘટ્યો છે.

કાર્બન તટસ્થ અથવા કાર્બન નેગેટિવ બનવા જેવા ઉત્સર્જન લક્ષ્યોને પૂર્ણ કરવાનો પ્રયાસ કરતા દેશો અને વ્યવસાયો માટે આ ખૂબ ફાયદાકારક રહેશે.

આકૃતિ 1.12: લીલી, સ્વચ્છ અને દુર્બળ ઉર્જા

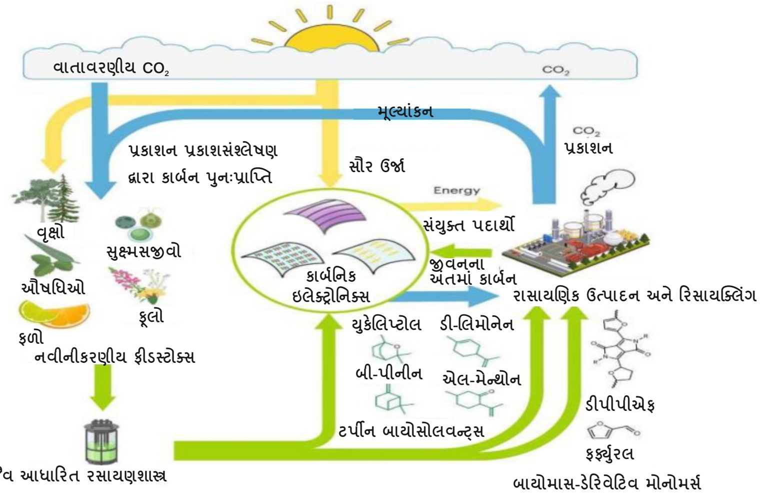
1.5 ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ઉત્પાદનમાં ભવિષ્યવાદી વલણો

1. **અદ્યતન સામગ્રી** - સેમિકન્ડક્ટર ઉદ્યોગ દાયકાઓથી સિલિકોન પર નિર્ભર છે, પરંતુ સિલિકોન સામગ્રીને કોતરણી, લિથોગ્રાફ અને પેટર્ન કરવાની મર્યાદા છે. પરિણામે, નવી સામગ્રી અને આર્કિટેક્ચરમાંથી ઇન્ટિગ્રેટેડ સર્કિટનું પ્રદર્શન વધારવા માટે નવીનતા આવી રહી છે. (આકૃતિ 1.13) સ્ટાર્ટ-અપ્સ અને સ્કેલઅપ્સ ઉચ્ચ પ્રદર્શન અને કાર્યક્ષમતા માટે સિલિકોન વિકલ્પો અને અન્ય સેમિકન્ડક્ટર સામગ્રી અથવા કમ્પોઝિટ વિકસાવી રહ્યા છે.



આકૃતિ 1.13: અદ્યતન સામગ્રી

2. **ઓર્ગેનિક ઇલેક્ટ્રોનિક્સ** - ઓર્ગેનિક ઇલેક્ટ્રોનિક્સ પરંપરાગત અકાર્બનિક ઇલેક્ટ્રોનિક્સ કરતાં મોટા ફાયદા પ્રદાન કરે છે. તે ખર્ચ-અસરકારક, લવચીક, અદ્રાવ્ય, ઓપ્ટિકલી પારદર્શક, હલકો અને ઓછી શક્તિનો વપરાશ કરે છે. વધુમાં, ટકાઉ વિકાસ અને પર્યાવરણને અનુકૂળ ઉત્પાદન માટે જાગૃતિમાં વધારો ઉત્પાદકોને ઓર્ગેનિક ઇલેક્ટ્રોનિક્સ પસંદ કરવા આકર્ષે છે. (આકૃતિ 1.14) માઇક્રોબાયલ ઘટકો સાથે સર્કિટ ડિઝાઇન કરવી અથવા બાયોડિગ્રેડેબલ અને રિસાયકલ સામગ્રી સાથે ઉપકરણોનું ઉત્પાદન કરવું એ આગામી ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ઉત્પાદન વલણ માનવામાં આવે છે.



આકૃતિ 1.14: ઓર્ગેનિક ઇલેક્ટ્રોનિક્સ

2. **કૃત્રિમ બુદ્ધિ** - AI-સંચાલિત ઉકેલો દરેક ક્ષેત્રમાં લોકપ્રિયતા મેળવી રહ્યા છે. AI બે રીતે સેમિકન્ડક્ટર ઉત્પાદનના વિકાસને અસર કરે છે, એક નવીન AI-સક્ષમ ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ઘટકોની માંગ વધારીને, અને બે, ઉત્પાદન ઉત્પાદન અને ડિઝાઇન પ્રક્રિયાઓને વધારીને. (આકૃતિ 1.15) પરંપરાગત પદ્ધતિઓમાં ઉત્પાદન વિકાસ ચક્રને ફરીથી આકાર આપવા, ઉત્પાદન ડિઝાઇન પ્રક્રિયાઓમાં સુધારો કરવા અને ખામીઓ ઘટાડવાની મર્યાદાઓ છે. પરંતુ AI નો ઉપયોગ આ બધી મર્યાદાઓને દૂર કરી રહ્યો છે.

આકૃતિ 1.15: કૃત્રિમ બુદ્ધિ

4 **ઇન્ટરનેટ ઓફ થિંગ્સ** - ઇન્ટરનેટ ઓફ થિંગ્સનો ઝડપી વિકાસ ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ઉત્પાદન ઉદ્યોગ માટે એક અભૂતપૂર્વ તક રજૂ કરે છે. તે ફેબ્રિકેશન પ્રક્રિયાનું પુનઃમૂલ્યાંકન કરે છે અને પરંપરાગત અભિગમો સાથે પ્રાપ્ત કરવા મુશ્કેલ લાગતી પ્રથાઓનું સંચાલન કરે છે. અન્ય રીતે, IoT ઇલેક્ટ્રોનિક ઉત્પાદન મશીનોને ડિજિટલી કનેક્ટેડ હોવા છતાં ડેટા સ્વ-પ્રક્રિયા અને સંગ્રહિત કરવા સક્ષમ બનાવે છે. સેન્સરના ફેબ્રિકેશનમાં સતત સુધારાઓ પણ જરૂરી છે કારણ કે સેન્સર્સ એ મુખ્ય ઘટકો છે જે IoT એપ્લિકેશનોને સક્ષમ કરે છે. (આકૃતિ 1.16) વધુમાં, 5G-સક્ષમ ઉપકરણોમાં સંક્રમણ માટે ઓછા ખર્ચે વધુ કાર્યક્ષમ આર્કિટેક્ચર સાથે દોષરહિત, નવીન ચિપ્સની જરૂર છે..

આકૃતિ 1.16: ઈન્ટરનેટ ઓફ થિંગ્સ

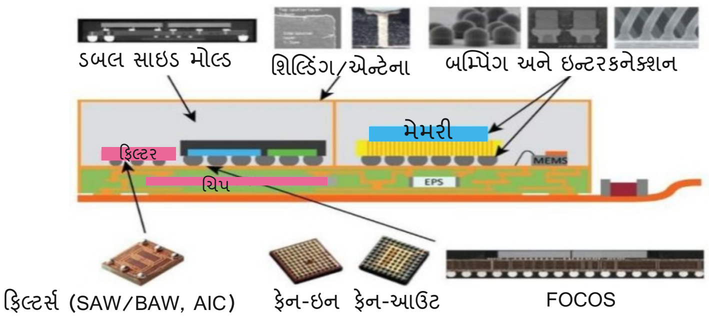
5. એમ્બેડેડ સિસ્ટમ્સ - એમ્બેડેડ સિસ્ટમ્સ આજકાલ કોઈપણ ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણનો અનિવાર્ય ભાગ છે અને તે ઉપકરણોની ગતિ, સુરક્ષા, કદ અને શક્તિ નક્કી કરવામાં મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે. આપણે કનેક્ટેડ વિશ્વના સંક્રમણ તબક્કામાં હોવાથી, એમ્બેડેડ સિસ્ટમ્સની માંગ વધુ છે. (આકૃતિ 1.17) તેથી, આવી સિસ્ટમોના ડિઝાઇન અને ઉત્પાદન ક્ષેત્રમાં કામગીરી, સુરક્ષા અને કનેક્ટિવિટી ક્ષમતાઓને સુધારવા માટે અસંખ્ય નવીનતાઓ ચાલી રહી છે.

આકૃતિ 1.17: એમ્બેડેડ સિસ્ટમ્સ

6. પ્રિન્ટેડ ઇલેક્ટ્રોનિક્સ - સેમિકન્ડક્ટર સબસ્ટ્રેટ પર ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ઘટકોનું છાપકામ એ ઉત્પાદન પ્રક્રિયાના એકંદર ખર્ચને ઘટાડવાનો સૌથી અસરકારક માર્ગ છે. તેથી, ઉત્પાદકો હંમેશા નવી તકનીકો અને પરંપરાગત પ્રિન્ટિંગ તકનીકોમાં પ્રગતિ શોધીને આ પડકારનો સામનો કરવાનો પ્રયાસ કરે છે. (આકૃતિ 1.18) પરંપરાગત સેમિકન્ડક્ટર્સથી વિપરીત જે સર્કિટ તરીકે નાના વાયરનો ઉપયોગ કરે છે, પ્રિન્ટેડ ઇલેક્ટ્રોનિક્સ વાહક શાહી અને ઘણીવાર લવચીક ફિલ્મો પર આધાર રાખે છે. વધુમાં, પ્રિન્ટિંગ તકનીકોમાં પ્રગતિ લવચીક હાઇબ્રિડ ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ક્ષેત્રને પૂરતી ગતિ પ્રાપ્ત કરવાની મંજૂરી આપે છે. તેથી, સ્ટાર્ટ-અપ્સ અને સ્કેલઅપ્સ અદ્યતન પ્રિન્ટિંગ તકનીકો માટે ઉકેલો વિકસાવી રહ્યા છે.

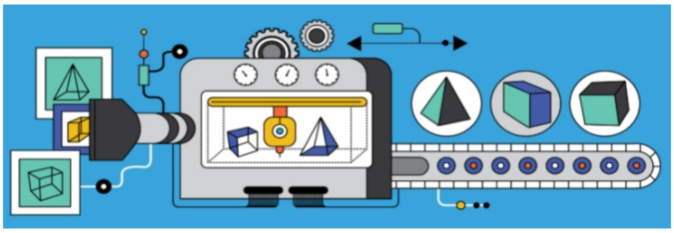
આકૃતિ 1.18: પ્રિન્ટેડ ઇલેક્ટ્રોનિક્સ

7. એડવાન્સ્ડ IC પેકેજિંગ - તાજેતરના વર્ષોમાં, ચિપ ડિઝાઇનની સાથે ચિપ પેકેજિંગ પણ એક ચર્ચાનો વિષય બની ગયો છે. મૂરના નિયમ પર આધારિત ઉપકરણને સ્કેલ કરવાની પરંપરાગત રીતમાં આજકાલ મર્યાદાઓ છે. સ્કેલિંગના ફાયદા મેળવવાનો બીજો રસ્તો એ છે કે એક અદ્યતન પેકેજમાં બહુવિધ જટિલ ઉપકરણો મૂકવા. (આકૃતિ 1.19) તેથી, સેમિકન્ડક્ટર ઉત્પાદકો વધુને વધુ લઘુચિત્ર પેકેજોમાં વધુ સિલિકોન એકીકરણ પ્રદાન કરવા માટે નવી અદ્યતન IC પેકેજિંગ તકનીકો વિકસાવે છે. આ ઉત્પાદકોને મોડ્યુલર ઘટકોને ઊભી રીતે સ્ટેક કરીને કસ્ટમાઇઝેશન ઓફર કરવા અને ઉપજ સુધારવા માટે પણ સક્ષમ બનાવે છે.



આકૃતિ 1.19: એડવાન્સ્ડ IC પેકેજિંગ

8. એડિટિવ મેન્યુફેક્ચરિંગ - ઇલેક્ટ્રોનિક્સ મેન્યુફેક્ચરિંગમાં 3D પ્રિન્ટિંગ ફ્લેટ સર્કિટ બોર્ડની જરૂરિયાતને દૂર કરે છે. તે નવી નવીન ડિઝાઇન અને આકારોને સક્ષમ બનાવે છે જે પરંપરાગત માધ્યમો દ્વારા ઉત્પન્ન કરી શકાતા નથી. 3D પ્રિન્ટર્સ ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટકોને એક જ, સતત ભાગ તરીકે પણ બનાવે છે, અસરકારક રીતે સંપૂર્ણપણે કાર્યક્ષમ ઇલેક્ટ્રોનિક્સ બનાવે છે જેને ઓછી અથવા કોઈ એસેમ્બલીની જરૂર નથી. (આકૃતિ 1.20) પરિણામે, આ ઇલેક્ટ્રોનિક્સ મેન્યુફેક્ચરિંગ વલણનો અમલ પ્રોટોટાઇપિંગને ઝડપી બનાવે છે, મોટા પાયે કસ્ટમાઇઝેશન પ્રદાન કરે છે અને ભાગોના ઉત્પાદનનું વિકેન્દ્રીકરણ કરે છે.



આકૃતિ 1.20: એડિટિવ મેન્યુફેક્ચરિંગ

1.6 જુનિયર ફિલ્ડ ટેકનિશિયન હોમ એપ્લાયન્સિસની ભૂમિકા અને જવાબદારીઓ

જુનિયર ફિલ્ડ ટેકનિશિયન હોમ એપ્લાયન્સિસ ઘરગથ્થુ ઉપકરણોમાં સમસ્યાઓ અથવા ખામીઓનું કારણ ઓળખે છે અને તેને ઠીક કરે છે. તેઓ LED બલ્બ, ઇલેક્ટ્રિક આયર્ન, પંખા, કુલર અને અન્ય તુલનાત્મક ઉપકરણો જેવા વિવિધ પ્રકારના ઘરેલુ ઉપકરણોનું મુશ્કેલીનિવારણ, ડિસએસેમ્બલ, રિપેર અને ઇન્સ્ટોલ કરે છે. આ ઉપકરણોને ઇન્સ્ટોલ અને ઠીક કરવા માટે, ટેકનિશિયનોને મૂળભૂત ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટકો તેમજ પાવર અને હેન્ડ ટૂલ્સના ઉપયોગની સમજની જરૂર હોય છે.

જુનિયર ફિલ્ડ ટેકનિશિયન હોમ એપ્લાયન્સિસનું કાર્ય તેઓ કયા પ્રકારના ઉપકરણોમાં કુશળ છે તેના પર આધાર રાખે છે, જે લાક્ષણિક નાના ઘરગથ્થુ ઉપકરણોને ઇન્સ્ટોલ કરવા અને સપોર્ટ પૂરો પાડવા માટે છે. ટેકનિશિયન સામાન્ય રીતે આ ઉપકરણોને ઇન્સ્ટોલ અથવા રિપેર કરવા માટે સાઇટ વિઝિટ કરે છે. કામ પરની વ્યક્તિ ગ્રાહકોના પરિસરમાં ઉપકરણોમાં ખામીઓ સુધારવા માટે જવાબદાર છે. ટેકનિશિયન ખામીયુક્ત ઉપકરણ મેળવે છે, સમસ્યાઓનું નિદાન કરે છે, જરૂરિયાત મુજબ સમારકામ કરે છે, સમસ્યાઓનું નિરાકરણ કરે છે, બધા ભાગોની અસરકારક કામગીરી સુનિશ્ચિત કરે છે અને ગ્રાહકને પુષ્ટિ આપતા પહેલા ઉપકરણની કામગીરી તપાસે છે. આ કાર્ય માટે વ્યક્તિએ વિગતો, ધીરજ, સાંભળવાની ક્ષમતા, સ્થિર હાથ, મૂળભૂત કુશળતા અને ગ્રાહક અભિગમ પર ધ્યાન આપવાની જરૂર છે. ચકાસણી અને સમારકામ માટે ઉપયોગમાં લેવાતા વિવિધ પ્રકારના સાધનો સાથે કામ કરવા માટે ટેકનિશિયનોએ સ્વચ્છ, સમતળ પ્લેટફોર્મનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ.

જુનિયર ફિલ્ડ ટેકનિશિયન હોમ એપ્લાયન્સિસની ભૂમિકા અને જવાબદારીઓનો સારાંશ નીચે મુજબ આપી શકાય છે:

1. નવા ખરીદેલા ઉપકરણને ઇન્સ્ટોલ કરવું

2. ખામીયુક્ત સમસ્યાનું નિદાન કરવું

3. શક્ય કારણોનું મૂલ્યાંકન કરવું

4. નાની સમસ્યાઓનું નિરાકરણ કરવું

5. નિષ્ફળ ભાગો માટે ખામીયુક્ત મોડેલોને બદલવું

6. મોટી ખામીઓ માટે ફેક્ટરી સમારકામની ભલામણ કરવી

સારાંશ

આ પ્રકરણમાં ઇલેક્ટ્રોનિક ઉદ્યોગના વિકાસ, એપ્લિકેશનો અને તાજેતરના વલણો, જેમાં 5G, ડિજિટાઇઝેશન અને ગ્રીન એનર્જીનો સમાવેશ થાય છે, તેનો સમાવેશ થાય છે. આ પ્રકરણમાં ઘરગથ્થુ ઉપકરણોમાં જુનિયર ફિલ્ડ ટેકનિશિયનની ભૂમિકાઓ વર્ણવવામાં આવી છે, જેમાં ઇન્સ્ટોલેશન, ખામીઓનું નિદાન, સમસ્યાઓનું નિરાકરણ અને સમારકામની ભલામણ જેવા કાર્યોનો સમાવેશ થાય છે. આ ટેકનિશિયન ઘરગથ્થુ ઉપકરણોની યોગ્ય કામગીરી સુનિશ્ચિત કરવામાં મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે, જેમાં વિગતવાર ધ્યાન અને તકનીકી નિપુણતા જેવી કુશળતા જરૂરી છે.

તમારી પ્રગતિ તપાસો

બહુવિધ પસંદગીના પ્રશ્નો

1. પ્રકરણમાં ઉલ્લેખિત અન્ય ઉદ્યોગોને ટેકો આપવામાં ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ક્ષેત્ર શું ભૂમિકા ભજવે છે? (a) વૃદ્ધિને પ્રતિબંધિત કરવી (b) નવીનતામાં અવરોધ (c) સાધનો અને ઘટકો પૂરા પાડવા (d) વૈશ્વિક બજારોથી અલગ થવું
2. ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ક્ષેત્રના ઝડપી વિકાસમાં મુખ્ય પરિબળ શું ફાળો આપે છે? (a) ગ્રાહક ખર્ચમાં ઘટાડો (b) સ્પર્ધામાં ઘટાડો (c) ઉભરતા બજાર અર્થતંત્રો તરફથી માંગમાં વધારો (d) વિદેશી રોકાણમાં ઘટાડો
3. પ્રકરણમાં ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ક્ષેત્રના ભાગ રૂપે કયા ઉદ્યોગનો ઉલ્લેખ નથી? (a) ટેલિકોમ્યુનિકેશન (b) ઓટોમોટિવ (c) કેમિકલ (d) કન્ઝ્યુમર ઇલેક્ટ્રોનિક્સ
4. 2020 માં વૈશ્વિક ઇલેક્ટ્રોનિક ઉત્પાદનો બજારનું અપેક્ષિત મૂલ્ય કેટલું છે? (a) $1,191.2 બિલિયન (b) $500 બિલિયન (c) $2 ટ્રિલિયન (d) $800 બિલિયન
5. 2021 થી 2027 સુધી કન્ઝ્યુમર ઇલેક્ટ્રોનિક્સ બજારનો અંદાજિત ચક્રવૃદ્ધિ વાર્ષિક વૃદ્ધિ દર (CAGR) શું છે? (a) 4% (b) 5.4% (c) 8% (d) 10%
6. ઇલેક્ટ્રોનિક ઉદ્યોગમાં તાજેતરના વલણો પરના વિભાગમાં કયા વલણનો ઉલ્લેખ નથી? (a) 5G ઑપ્ટિમાઇઝેશન (b) વર્ચ્યુઅલાઇઝેશન (c) એડિટિવ મેન્યુફેક્ચરિંગ (d) ઇન્ટરનેટ ઑફ થિંગ્સ
7. ઇલેક્ટ્રોનિક ઉદ્યોગમાં "ગ્રીન, ક્લીન અને લીન એનર્જી" વલણનું કેન્દ્ર શું છે? (a) બિન-નવીનીકરણીય ઉર્જાનો વધતો ઉપયોગ (b) ઘટાડો ઉત્સર્જન (c) ઉચ્ચ ઉત્પાદન ખર્ચ (d) નવીનીકરણીય ઉર્જા રોકાણમાં ઘટાડો
8. ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ઉત્પાદનમાં ભવિષ્યવાદી વલણ કયું છે? (a) સિલિકોનનો વધતો ઉપયોગ

   (b) વર્ચ્યુઅલ રિયાલિટી (c) 3D પ્રિન્ટિંગ (d) પરંપરાગત IC પેકેજિંગ
9. જુનિયર ફિલ્ડ ટેકનિશિયન હોમ એપ્લાયન્સિસની પ્રાથમિક જવાબદારી શું છે? (a) ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટકો ડિઝાઇન કરવા (b) ઘરગથ્થુ ઉપકરણોનું મુશ્કેલીનિવારણ અને ફિક્સિંગ (c) સોફ્ટવેર સોલ્યુશન્સ વિકસાવવા (d) ઇલેક્ટ્રોનિક્સ માટે બજાર સંશોધન કરવું
10. જુનિયર ફિલ્ડ ટેકનિશિયન હોમ એપ્લાયન્સિસ માટે કયા કૌશલ્યનો ઉલ્લેખ આવશ્યક નથી? (a) વિગતો પર ધ્યાન આપવું (b) ઇલેક્ટ્રોનિક્સમાં મૂળભૂત કુશળતા (c) કલાત્મક સર્જનાત્મકતા (d) ગ્રાહક અભિગમ

B. ખાલી જગ્યાઓ ભરો

1. ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ઉદ્યોગ એ ક્ષેત્ર છે જે ઉત્પાદન______________ કરે છે.
2. ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ક્ષેત્ર મોબાઇલ ઉપકરણો, ટેલિવિઝન અને____________.
3. ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટકો માટેનું વૈશ્વિક બજાર ___________2020 થી 2025 સુધી લગભગ ચક્રવૃદ્ધિ વાર્ષિક વૃદ્ધિ દર (CAGR) થી વધવાની અપેક્ષા છે.
4. જુનિયર ફિલ્ડ ટેકનિશિયન હોમ એપ્લાયન્સિસની ભૂમિકામાં ઘરગથ્થુ ઉપકરણોને ઓળખવા, _________અને ઇન્સ્ટોલ કરવાનો સમાવેશ થાય છે.
5. કન્ઝ્યુમર ઇલેક્ટ્રોનિક્સ એ ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણો ___________છે.
6. ડિજિટલ ટૂલ્સ અને ટેકનોલોજીના એકીકરણથી વધારો ___________ થયો છે, ઉત્પાદનની ગુણવત્તામાં સુધારો થયો છે, કચરો અને સંચાલન ખર્ચમાં ઘટાડો થયો છે, અને સૌથી તાજેતરના____________.
7. તેની સાથે, 5G ઘણા ઉચ્ચ-મૂલ્યવાળા ક્ષેત્રોને ઍક્સેસ કરી શકે છે.

8. ઇન્ટરનેશનલ એનર્જી એજન્સી (IEA) અનુસાર, ____________2020 માં પાછલા વર્ષ કરતા વધુ નવીનીકરણીય ઉર્જા ઉત્પન્ન અને ઉપયોગમાં લેવાઈ હતી.
9. સેમિકન્ડક્ટર સબસ્ટ્રેટ પર ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ઘટકો છાપવા એ એકંદર ખર્ચ ઘટાડવાનો __________સૌથી અસરકારક માર્ગ છે.
10. જુનિયર ફિલ્ડ ટેકનિશિયન હોમ એપ્લાયન્સિસનું કાર્ય___________ તેઓ કુશળ છે તેના પર નિર્ભર છે.

C. **સાચું કે ખોટું જણાવો**

1. ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ક્ષેત્ર ફક્ત ઔદ્યોગિક ઇલેક્ટ્રોનિક્સનું ઉત્પાદન કરે છે અને ગ્રાહક ઇલેક્ટ્રોનિક્સમાં ફાળો આપતું નથી.
2. ગ્રાહક ઇલેક્ટ્રોનિક્સમાં વોશિંગ મશીન, રેફ્રિજરેટર અને માઇક્રોવેવ જેવા ઉપકરણોનો સમાવેશ થાય છે.
3. ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ક્ષેત્રનો વિકાસ ગ્રાહક ખર્ચથી પ્રભાવિત થતો નથી પરંતુ ફક્ત વિદેશી રોકાણથી પ્રભાવિત થાય છે.
4. વૈશ્વિક ઇલેક્ટ્રોનિક ઉત્પાદનો બજાર 2020-માં આશરે $1,191.2 બિલિયનનું હોવાની અપેક્ષા છે.
5. મેટાવર્સ એ ભૌતિક વિશ્વની સાથે અસ્તિત્વમાં રહેલા સતત ડિજિટલ વિશ્વનું પ્રતિનિધિત્વ કરતો ખ્યાલ છે.
6. ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ઉદ્યોગમાં સોફ્ટવેર વિકાસમાં ગુણવત્તા ધોરણો નોંધપાત્ર વલણ નથી.
7. કંપનીઓ ઓનલાઈન મીટિંગ્સ અને વિડીયો કોલ્સથી દૂર જતા ટેલિવર્કિંગમાં 2022 માં ઘટાડો થવાની ધારણા છે.
8. ગ્રીન, ક્લીન અને લીન એનર્જી વલણોના પરિણામે રોગચાળા દરમિયાન ઉત્સર્જનમાં 8% નો વધારો થયો.
9. અદ્યતન IC પેકેજિંગ તકનીકોનો હેતુ વધુને વધુ લઘુચિત્ર પેકેજોમાં સિલિકોન એકીકરણ પ્રદાન કરવાનો છે.
10. ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ઉત્પાદનમાં 3 ડી પ્રિન્ટિંગ ફ્લેટ સર્કિટ બોર્ડની જરૂરિયાતને દૂર કરતું નથી.

D. **નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો**

1. ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ઉદ્યોગ શું છે અને તેનો ઉદભવ ક્યારે થયો?
2. ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ક્ષેત્રમાં ઉત્પાદિત બે સામાન્ય વસ્તુઓના નામ આપો.
3. ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ક્ષેત્રના વિકાસમાં કયા પરિબળો ફાળો આપે છે?
4. ગ્રાહક ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ઉપકરણનું ઉદાહરણ આપો.
5. 2022 માટે ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ઉદ્યોગમાં વલણો સંક્ષિપ્તમાં સમજાવો.
6. સામગ્રી અનુસાર, 5G વિવિધ ઉદ્યોગોને કેવી અસર કરે છે?
7. 2022 માં સોફ્ટવેર ગુણવત્તા ધોરણોનું પ્રાથમિક ધ્યાન શું છે?
8. સામગ્રીમાં ઉલ્લેખિત ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ઉત્પાદનમાં કેટલાક ભવિષ્યવાદી વલણો કયા છે?
9. જુનિયર ફિલ્ડ ટેકનિશિયન હોમ એપ્લાયન્સિસની ભૂમિકાઓ અને જવાબદારીઓ શું છે?
10. જુનિયર ફિલ્ડ ટેકનિશિયન હોમ એપ્લાયન્સિસ માટે કઈ કુશળતાજરૂરી છે?

સત્ર 2: ઇલેક્ટ્રિકલ સર્કિટની મૂળભૂત બાબતો

ઇલેક્ટ્રિકલ સર્કિટ ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણોના મૂળભૂત ભાગો બનાવે છે. સર્કિટમાં રેઝિસ્ટર, કેપેસિટર અને વાહક માર્ગો જેવા ઘટકો હોય છે, જે ઇલેક્ટ્રિક પ્રવાહને મંજૂરી આપે છે. મુખ્ય ખ્યાલોમાં ઓહ્મનો નિયમ (V = IR) અને સર્કિટ પ્રકારો શામેલ છે: શ્રેણી અને સમાંતર. સર્કિટ પ્રતીકો શીખવાથી સર્કિટ ડાયાગ્રામનું અર્થઘટન કરવામાં મદદ મળે છે, જે ઉપકરણની કાર્યક્ષમતાને સમજવામાં મદદ કરે છે.

2.1 ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટ

ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટ એ ઇલેક્ટ્રિકલ ઘટકોના ઇન્ટરકનેક્શન દ્વારા બનાવેલ માર્ગ છે. વોલ્ટેજ અથવા વર્તમાન સ્ત્રોતમાંથી ઇલેક્ટ્રોન આ માર્ગ પર વહે છે. નીચેનું આકૃતિ 2.1 મૂળભૂત ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટમાં હાજર તત્વોની યાદી આપે છે.

	એક સોર્સ જે વિદ્યુત ઉપકરણોને કાર્ય કરવા માટે વોલ્ટેજ અથવા ઈલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક ફોર્સ (EMF) ઓળખતું વિદ્યુત તરીકે સુરક્ષા માટે ઉપલબ્ધ છે. *ઉદાહરણ: બેટરી*
	સર્કિટમાં એક ઉપકરણ જે વિદ્યુત શક્તિનો ઉપયોગ કરે છે તેને લોડ કહેવામાં આવે છે. *ઉદાહરણ: બલ્બ*
	એક વાહક જે સપ્લાય સ્ત્રોત અને લોડને જોડે છે. ઉદાહરણ: વાયર

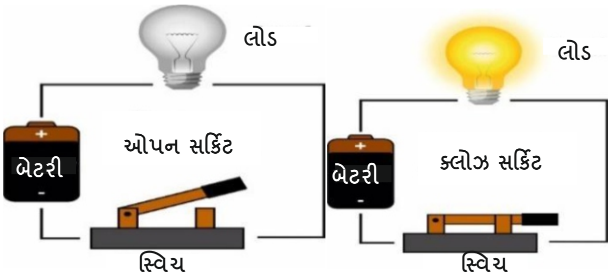
આકૃતિ 2.1: ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટના ઘટકો

2.2 ઓપન અને ક્લોઝ્ડ સર્કિટ

ઓપન સર્કિટ - ઓપન સર્કિટ એ એક સર્કિટ છે જેમાં પાથ અપૂર્ણ છે જેનો અર્થ એ છે કે ત્યાં કોઈ પ્રવાહ નથી.

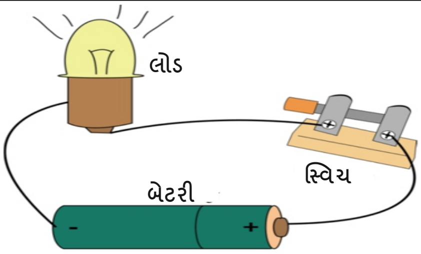
બંધ સર્કિટ - બંધ સર્કિટ એ એક સર્કિટ છે જેમાં પાથ પૂર્ણ હોય છે અને સમગ્ર પાથમાં પ્રવાહનો પ્રવાહ હોય છે.

ખુલ્લા અને બંધ સર્કિટમાં જોડાણો આકૃતિ 2.2 માં નીચે દર્શાવેલ છે.



આકૃતિ 2.2: (a) ઓપન સર્કિટ (b) ક્લોઝ્ડ સર્કિટ

લાક્ષણિક સર્કિટમાં, બેટરી વાયર દ્વારા લોડ માટે વોલ્ટેજ પૂરી પાડે છે. ઉદાહરણ તરીકે, બલ્બને ચમકવા માટે જરૂરી વોલ્ટેજ બેટરી દ્વારા પૂરી પાડવામાં આવે છે. નીચે આપેલ આકૃતિ 2.3 આવા ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટને દર્શાવે છે.



આકૃતિ 2.3: ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટ

પ્રવૃત્તિઓ 1

વ્યવહારુ પ્રવૃતિ 2.1. ખુલ્લા અને બંધ સર્કિટની સ્થિતિનું વિશ્લેષણ કરવા માટે ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટ તૈયાર કરવી.

જરૂરી સામગ્રી

9 વોલ્ટની બેટરી, કનેક્ટિંગ વાયર, રેઝિસ્ટર, લેમ્પ, વાયર સ્ટ્રિપર, વાયર કટર અને સ્વીચ.

પ્રક્રિયા

પગલું 1. બેટરી લો; બેટરીના ધન અને ઋણ ટર્મિનલ ઓળખો.

પગલું 2. વાયર કટરનો ઉપયોગ કરીને જરૂરી લંબાઈના વાયર કાપો અને પછી વાયર સ્ટ્રિપરનો ઉપયોગ કરીને છેડાના ઇન્સ્યુલેશનને દૂર કરો.

પગલું 3. એક દીવો લો, તેના બે ટર્મિનલનું અવલોકન કરો, સ્ટ્રીપ્ઠ વાયરને બંને ટર્મિનલ સાથે જોડો.

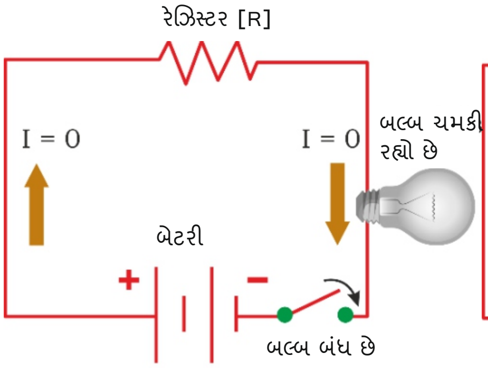
પગલું 4. હવે, દીવાના એક ટર્મિનલ લો અને રેઝિસ્ટરના એક છેડાને લેમ્પના સ્રાવિત વાયર સાથે જોડો.

પગલું 5. પછી, ફરીથી જરૂરી લંબાઈના વાયરને કાપીને સ્ટ્રીપ કરો, પછી આ સ્રાવિત વાયરનો ઉપયોગ કરીને રેઝિસ્ટરના બીજા છેડાને બેટરીના ઋણ ટર્મિનલ સાથે જોડો.

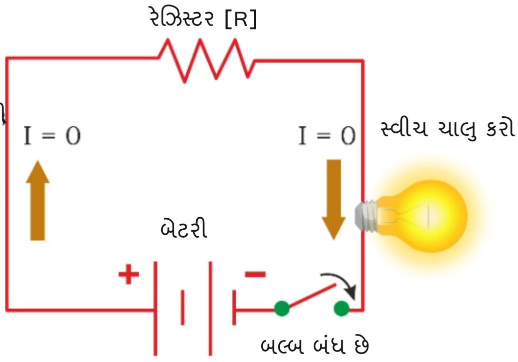
પગલું 6. આગળ, આપણે લેમ્પના બાકીના ટર્મિનલને સ્વીચના એક છેડા સાથે જોડીશું.

પગલું 7. અને પછી સ્વીચના બીજા છેડાને બેટરીના ઋણ ટર્મિનલ સાથે જોડીશું.

પગલું 8. સ્વીચનો ઉપયોગ કરીને લેમ્પ ચાલુ કરો અને જુઓ કે સર્કિટ યોગ્ય રીતે કાર્ય કરી રહ્યું છે. તે નીચે આપેલા આકૃતિ 2.4 અને 2.5 માં બતાવેલ છે.



આકૃતિ 2.4: ઓપન સર્કિટ



આકૃતિ 2.5: ક્લોઝ્ડ સર્કિટ

ઇલેક્ટ્રિક ઉપકરણોનું સમારકામ કરતી વખતે, વિવિધ ઇલેક્ટ્રિકલ અને ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટકોની સાતત્યતા ચકાસવી જરૂરી છે. ઘટકોનું પરીક્ષણ કરવા માટે, ટેસ્ટ લેમ્પનો ઉપયોગ કરી શકાય છે. ચાલો આપણે "પ્રવૃત્તિ" નો ઉપયોગ કરીને ટેસ્ટ લેમ્પ બનાવવાની પ્રક્રિયા શીખીએ.

પ્રવૃત્તિઓ 2

વ્યવહારુ પ્રવૃતિ 2.2. ટેસ્ટ લેમ્પ બનાવવા માટે.

જરૂરી સામગ્રી

1 બલ્બ, 1 બલ્બ હોલ્ડર, વાયર, વાયર કટર, વાયર સ્ટ્રિપર, પ્લગ

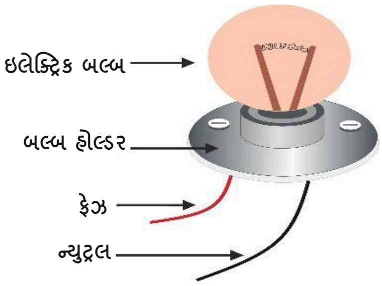
પ્રક્રિયા

પગલું 1. વાયર કટરનો ઉપયોગ કરીને વાયરને બે ટુકડામાં કાપો, દરેક બે મીટર લાંબો બનાવો.

પગલું 2. હવે, તમારી પાસે વાયરના બે ટુકડા છે. દરેક વાયર બે મીટર લાંબો છે. વાયર ટર્મિનલ્સના ઇન્સ્યુલેશનને દૂર કરો.

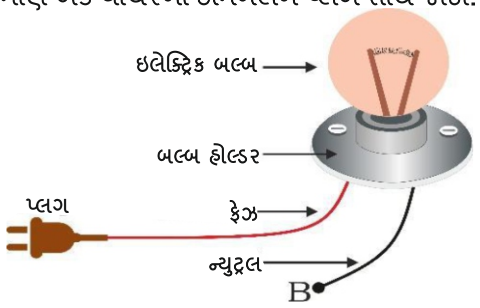
પગલું 3. આ વાયરોને બલ્બ હોલ્ડરમાં જોડો.

પગલું 4. હવે, તમારી પાસે એક બલ્બ હોલ્ડર છે જેમાં આકૃતિ 2.6 માં બતાવ્યા પ્રમાણે વાયર જોડાયેલા છે.



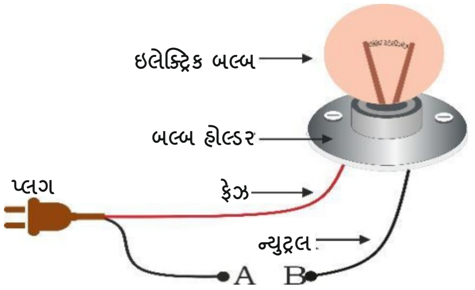
આકૃતિ 2.6 બે ટર્મિનલ સાથે ઇલેક્ટ્રિક એસી બલ્બ

પગલું 5. આકૃતિ 2.7 માં બતાવ્યા પ્રમાણે એક વાયરના ટર્મિનલને પ્લગ સાથે જોડો.



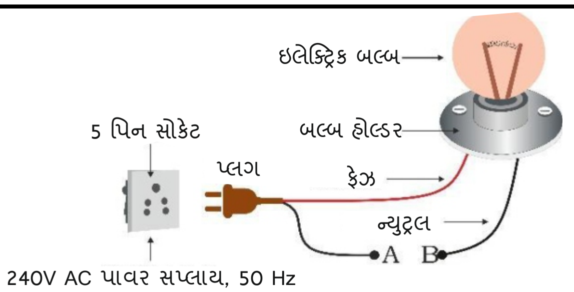
આકૃતિ 2.7: ઇલેક્ટ્રિક પ્લગ ફેઝ વાયર સાથે જોડાયેલ છે

પગલું 6. પરીક્ષણ માટે એક વાયર મુક્ત રાખો એટલે કે આકૃતિ 2.8 માં બતાવ્યા પ્રમાણે ટર્મિનલ A અને B નો ઉપયોગ પરીક્ષણ માટે થાય છે..



આકૃતિ 2.8: તટસ્થ ટર્મિનલમાં બે ટર્મિનલ A અને B હોય છે

પગલું 7. આકૃતિ 2.9 માં બતાવ્યા પ્રમાણે સોકેટમાં પ્લગ દાખલ કરો.



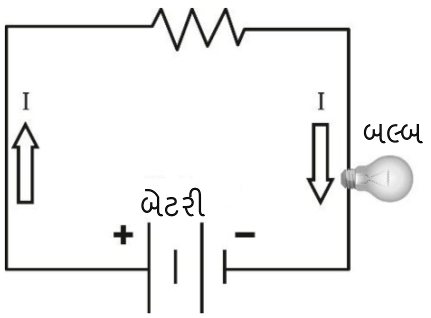
આકૃતિ 2.9: ઇલેક્ટ્રિક પ્લગ એસી સોકેટ સાથે જોડાયેલ છે

પગલું 8. હવે, બિંદુ A અને B નો ઉપયોગ કરીને સર્કિટ અથવા ઘટકમાં પાથની સાતત્યતા તપાસો. જો બલ્બ ચાલુ હોય તો તેનો અર્થ એ કે સર્કિટ પૂર્ણ અથવા સતત છે.

સાવધાની - ઇલેક્ટ્રિક પાવરના સીધા સંપર્કમાં ન આવો.

કાર્ય

આકૃતિ 2.10 માં બતાવેલ સર્કિટ ડાયાગ્રામ મુજબ 9V ની બેટરી, 3-ઓહ્મનો ફિક્સ્ડ રેઝિસ્ટર, 5 વોટનો બલ્બ અથવા LED ને જોડવાનો વિચાર કરો. આપેલ સર્કિટમાં વોલ્ટેજ, કરંટ, પ્રતિકાર, પાવર શોધો.



આકૃતિ 2.10: ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટ

2.3 ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટના પ્રકારો

ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટને બે પ્રકારમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે - સિરીઝ સર્કિટ અને સમાંતર સર્કિટ.

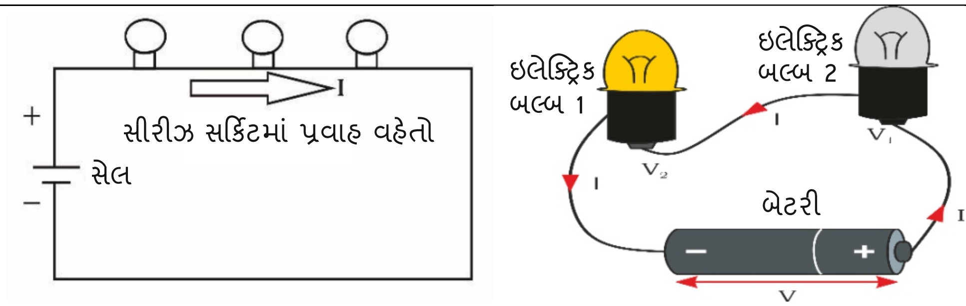
સિરીઝ સર્કિટ

આ પ્રકારના સર્કિટમાં, બધા ઘટકો એક સાંકળ તરીકે જોડાયેલા હોય છે અને દરેકમાંથી વહેતો પ્રવાહ સમગ્ર સર્કિટમાં સમાન હોય છે. એક જ માર્ગ હોય છે જેના દ્વારા વિદ્યુત પ્રવાહ વહે છે. તેથી, વિદ્યુત પ્રવાહ દરેક ઘટકમાંથી પસાર થાય છે.

ધારો કે, એક બેટરી અને બે ઇલેક્ટ્રિક બલ્બ એક જ માર્ગે એવી રીતે જોડાયેલા છે કે તે ક્લોઝ સર્કિટ બનાવશે. તેથી, દરેક બલ્બમાંથી વહેતો પ્રવાહ સમાન રહે છે, જ્યારે વોલ્ટેજ દરેક બલ્બમાં વિભાજીત થશે.

સિરીઝ સર્કિટમાં કોઈપણ બિંદુ ખોલવા અથવા તોડવાથી સમગ્ર સર્કિટ કાર્ય કરવાનું બંધ કરે છે, જેને પછી બદલવાની જરૂર પડે છે. ધારો કે, જો એક બલ્બ ફ્યુઝ થઈ જાય, તો ઇલેક્ટ્રિક પાથ અપૂર્ણ થઈ જાય છે, અને બીજો બલ્બ પણ બંધ થઈ જાય છે.

સિરીઝ સર્કિટનો ઉપયોગ વિવિધ એપ્લિકેશનોમાં થાય છે. આમાં થર્મોસ્ટેટ્સ, વોટર હીટર, રેફ્રિજરેટર્સ અને મોટાભાગના લાઇટ સ્વીચોનો સમાવેશ થાય છે. આકૃતિ 2.11 શ્રેણીમાં જોડાયેલા બલ્બ બતાવે છે. આકૃતિ 2.11 (a) સર્કિટ ડાયાગ્રામ બતાવે છે અને આકૃતિ 2.11 (b) શ્રેણી જોડાણનો યોજનાકીય ડાયાગ્રામ બતાવે છે.



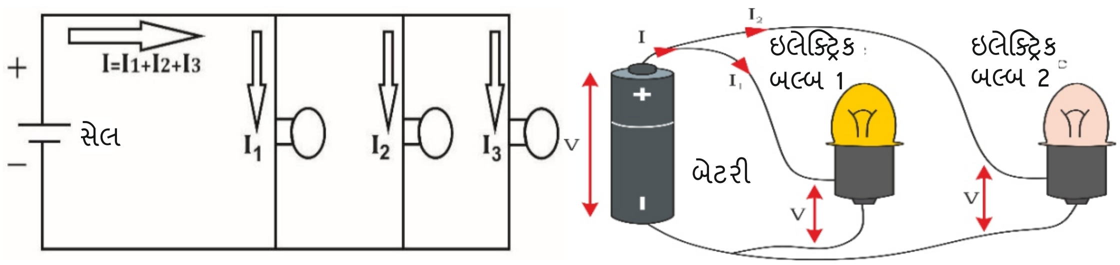
આકૃતિ 2.11: શ્રેણી સર્કિટ (a) સર્કિટ ડાયાગ્રામ (b) યોજનાકીય ડાયાગ્રામ

સમાંતર સર્કિટ

આ પ્રકારના સર્કિટમાં, બે કે તેથી વધુ ઘટકો સમાંતર રીતે જોડાયેલા હોય છે. સમાંતર સર્કિટમાં, ઘટકો સમાન વોલ્ટેજના હોય છે. ઘટકોમાં પ્રવાહનો પ્રવાહ બદલાય છે.

ધારો કે, એક બેટરી બે ઇલેક્ટ્રિક બલ્બ સાથે એવી રીતે જોડાયેલ છે કે દરેક બલ્બ એક અલગ પાથમાં મૂકવામાં આવે છે જે એક સામાન્ય બેટરી સાથે ક્લોઝ સર્કિટ બનાવે છે. તેથી, દરેક બલ્બમાંથી વહેતો પ્રવાહ વિભાજીત થાય છે, જ્યારે દરેક બલ્બમાં વોલ્ટેજ સમાન રહે છે.

જો સર્કિટનો કોઈપણ બિંદુ ક્ષતિગ્રસ્ત થાય છે, તો ફક્ત તે ભાગને બદલવાની જરૂર છે. ધારો કે, જો એક બલ્બ ફ્યુઝ થાય છે, તો ફક્ત એક ઇલેક્ટ્રિક પાથ તૂટી જાય છે, બીજા પાથમાં જોડાયેલ બીજો બલ્બ પ્રભાવિત થશે નહીં. સમાંતર સર્કિટ એ ઘરના ઇલેક્ટ્રિકલ વાયરિંગમાં જોવા મળતા પ્રમાણભૂત સર્કિટ છે અને અન્ય સર્કિટ કરતાં અલગ ફાયદા પ્રદાન કરે છે. આકૃતિ 2.12 પ્રતીકાત્મક તેમજ વાસ્તવિક કનેક્ટેડ ઘટકોમાં સમાંતર જોડાણનો સર્કિટ ડાયાગ્રામ દર્શાવે છે.



આકૃતિ 2.12: સમાંતર સર્કિટ (a) સર્કિટ ડાયાગ્રામ (b) સ્કીમેટિક ડાયાગ્રામ

શ્રેણી અને સમાંતર સર્કિટની સરખામણી અને સમાનતા

નીચે આપેલ કોષ્ટક 2.1 શ્રેણી અને સમાંતર સર્કિટની સામાન્ય સરખામણી.

કોષ્ટક 2.1 શ્રેણી અને સમાંતર સર્કિટ વચ્ચેનો તફાવત

શ્રેણી સર્કિટ	સમાંતર સર્કિટ
તેનો એક જ માર્ગ છે.	બે કે તેથી વધુ માર્ગો હોઈ શકે છે.
સર્કિટમાં ગમે ત્યાં કરંટ સમાન હોય છે.	પ્રવાહ વિભાજીત થાય છે અને માર્ગમાંથી પસાર થાય છે અને પછી ફરીથી ઉમેરાય છે.
વોલ્ટેજ પ્રતિકારના પ્રમાણમાં વહેંચાયેલું હોય છે.	દરેક માર્ગ પરનો વોલ્ટેજ સપ્લાય વોલ્ટેજ સમાન છે
રોકાણ વધે છે અને તેથી સર્કિટમાં ઓછા કરંટ ખેંચાય છે અને બેટરી લાંબા સમય સુધી ચાલે છે.	કુલ પ્રતિકાર લીઝ પ્રતિકાર કરતા ઓછો છે, દોરવામાં આવેલ પ્રવાહ ઓછો છે પરંતુ બેટરીનું જીવન ટૂંકું છે.
જો એક બલ્બ ફ્યુઝ થાય તો સર્કિટ અપૂર્ણ	જો એક બલ્બ ફ્યુઝ કરે છે તો પણ સર્કિટ પૂર્ણ રહે છે

થઈ જાય છે.	અને બીજો બલ્બ ચમકે છે.
પ્રતિકાર સમકક્ષ આવશ્યકતા = R1 + R2 + R3 + ... + Rn	પ્રતિકાર સમકક્ષ આવશ્યકતા = 1/R1 + 1/R2 1/ R3 + ... + 1/Rn

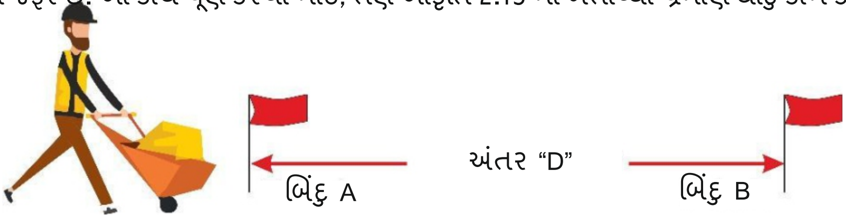
શ્રેણી અને સમાંતર સર્કિટ વચ્ચે સમાનતા - શ્રેણી અથવા સમાંતર બંને સર્કિટનો હેતુ વિદ્યુત ઊર્જાને ગરમી, ધ્વનિ વગેરેમાં રૂપાંતરિત કરવાનો સમાન છે.

2.4 ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટના પરિમાણો

જ્યારે પણ કોઈપણ બે ઘટકો વચ્ચે ઇલેક્ટ્રિક ચાર્જનો પ્રવાહ હોય છે ત્યારે વીજળી અસ્તિત્વમાં આવે છે. વીજળી સાથે સંકળાયેલા મુખ્ય પરિમાણો નીચે મુજબ છે.

વોલ્ટેજ

ચાલો વોલ્ટેજનો ખ્યાલ સમજીએ. એક પરિસ્થિતિનો વિચાર કરીએ, એક વ્યક્તિએ એક બિંદુ A માંથી એક પથ્થર ઉપાડીને બિંદુ B પર મૂકવાની જરૂર છે. આ કાર્ય પૂર્ણ કરવા માટે, તેણે આકૃતિ 2.13 માં બતાવ્યા પ્રમાણે થોડું કામ કરવું પડશે.



આકૃતિ 2.13: કાચા માલને બિંદુ A થી બિંદુ B પર ખસેડવા માટે કરવાનું કામ

એ જ રીતે, વોલ્ટેજ એ એક કૂલમ્બ ચાર્જને એક બિંદુ A થી બિંદુ B સુધી ખસેડવા માટે જરૂરી કાર્યનું પ્રમાણ છે. વોલ્ટેજ માટે ગાણિતિક અભિવ્યક્તિ આ રીતે લખવામાં આવે છે:

$V=W/Q$

જ્યાં,

'V' એ વોલ્ટેજ છે,

'W' એ જુલમાં કાર્ય છે,

'Q' એ કૂલમ્બમાં ચાર્જ છે.

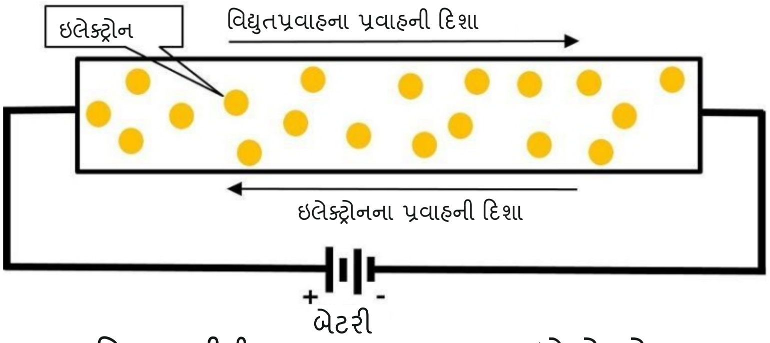
એલેસાન્ડ્રો વોલ્ટા (1745–1827)

વોલ્ટેજ ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટમાં બે બિંદુઓ વચ્ચે સંભવિત તફાવત સ્થાપિત કરે છે એટલે કે એક બિંદુ ઉચ્ચ સંભવિત પર હોય છે અને બીજો નીચો સંભવિત પર હોય છે.

ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટમાં, બેટરીનો ઉપયોગ ઇલેક્ટ્રિક સંભવિતના સ્રોત તરીકે થાય છે. બેટરીની અંદર, સંગ્રહિત રાસાયણિક ઊર્જા ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટમાં ઇલેક્ટ્રોનને ખસેડવા માટે જરૂરી ઊર્જા પૂરી પાડે છે. લાક્ષણિક, સામાન્ય હેતુવાળી બેટરી આકૃતિ 2.14 માં બતાવવામાં આવી છે.

આકૃતિ 2.14: સામાન્ય હેતુની બેટરી

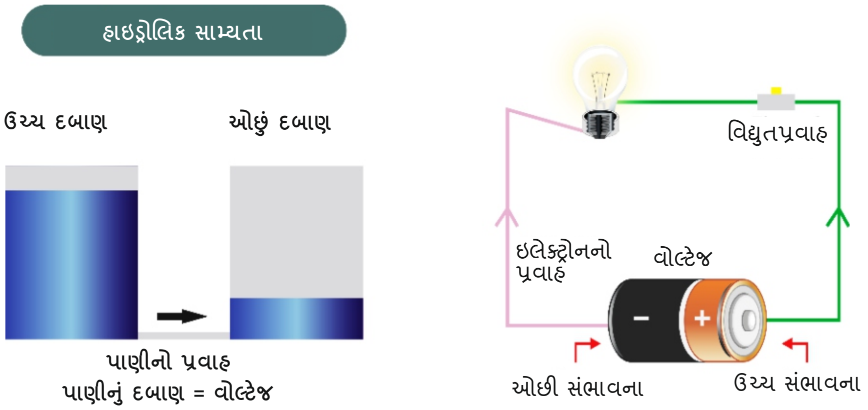
જ્યારે બેટરી જેવા વોલ્ટેજ સ્રોતને ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટ સાથે જોડવામાં આવે છે, ત્યારે ઋણભારિત કણો (ઇલેક્ટ્રોન) બેટરીના ઉચ્ચ સંભવિત (+) અથવા ધન ટર્મિનલ તરફ ખેંચાય છે, જ્યારે ધનભારિત કણો બેટરીના નીચલા સંભવિત (-) અથવા ઋણ ટર્મિનલ તરફ ખેંચાય છે. તેથી, આકૃતિ 2.15 માં બતાવ્યા પ્રમાણે વાયર અથવા રેઝિસ્ટરમાં પ્રવાહ હંમેશા ઉચ્ચ વોલ્ટેજથી નીચલા વોલ્ટેજ તરફ વહે છે.



આકૃતિ 2.15: ડીસી સપ્લાય લાગુ કરવા પર ઇલેક્ટ્રોનનો પ્રવાહ

ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટમાં બે બિંદુઓ વચ્ચે વોલ્ટેજ અથવા સંભવિત તફાવત માપવા માટે વોલ્ટમીટરનો ઉપયોગ થાય છે. વોલ્ટેજનું મૂલ્ય કુલોમ્બ દીઠ વોલ્ટ અથવા જ્યુલ્સમાં માપવામાં આવે છે. વોલ્ટેજનું પ્રતીકાત્મક પ્રતિનિધિત્વ 'V' અથવા 'v' છે. જ્યારે એક કુલોમ્બ ચાર્જને એક બિંદુથી બીજા બિંદુ પર ખસેડવા માટે એક જ્યુલ કાર્ય કરવામાં આવે છે, ત્યારે બે બિંદુઓ વચ્ચેનો સંભવિત તફાવત એક વોલ્ટ કહેવાય છે.

આકૃતિ 2.16 માં નીચે દર્શાવેલ હાઇડ્રોલિક અથવા ગરમી સામ્યતા જોઈએ.



આકૃતિ 2.16 માં નીચે દર્શાવેલ હાઇડ્રોલિક અથવા ગરમી સામ્યતા જોઈએ.

મુખ્ય નોંધ: જે બળ વીજળીને વાયર/કેબલ પર ફરવા માટેનું કારણ બને છે તેને વોલ્ટેજ કહેવામાં આવે છે. વોલ્ટ એ વોલ્ટેજનું એકમ છે અને તેને અક્ષર V થી દર્શાવવામાં આવે છે.

ઉદાહરણ - 12 V સંભવિત તફાવત ધરાવતા બે બિંદુઓ પર 2 C ના ચાર્જને ખસેડવા માટે કેટલું કામ જરૂરી છે?
ઉકેલ - આપેલ છે કે, સંભવિત
તફાવત V (= 12 V) પર બે બિંદુઓ વચ્ચે વહેતા ચાર્જ Q નું પ્રમાણ 2 C છે. આમ, ચાર્જને ખસેડવામાં 'W' કરવામાં આવેલ કાર્યનું પ્રમાણ W = VQ

= 12 V × 2 C

= 24 J છે.

સોંપણી 1
10 V ના સંભવિત તફાવત ધરાવતા બે બિંદુઓ વચ્ચે 5 C ચાર્જ ખસેડવા માટે જરૂરી કાર્યની ગણતરી કરો.

સોંપણી 2
8V ના સંભવિત તફાવતમાં ચાર્જ ખસેડવા માટે 24 J કાર્ય કરતી વખતે જરૂરી ચાર્જની ગણતરી કરો.

વિદ્યુત પ્રવાહ
વિદ્યુત ચાર્જના પ્રવાહને વિદ્યુત પ્રવાહ કહેવામાં આવે છે. ઇલેક્ટ્રોન તેમની સાથે ચાર્જ વહન કરે છે. આ ઇલેક્ટ્રોન એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ વહે છે. એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ વહેતા પ્રવાહનું પ્રમાણ ચોક્કસ સમયમાં વાહકના વિભાગમાંથી વહેતા ચાર્જનું પ્રમાણ નક્કી કરે છે. પ્રવાહનું માપન એકમ એમ્પીયર (A) છે. પ્રવાહનું પ્રતીકાત્મક પ્રતિનિધિત્વ 'I' છે. ગાણિતિક રીતે, તેને આ રીતે લખી શકાય છે,

I= Q/t

જ્યાં,

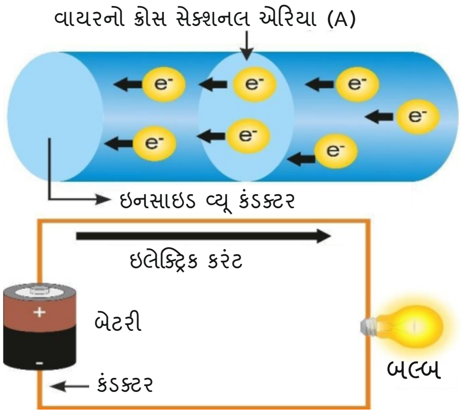
'I' એ પ્રવાહ છે,

'Q' એ કુલોમ્બમાં ચાર્જનું પ્રમાણ છે

't' એ સેકન્ડમાં સમય છે

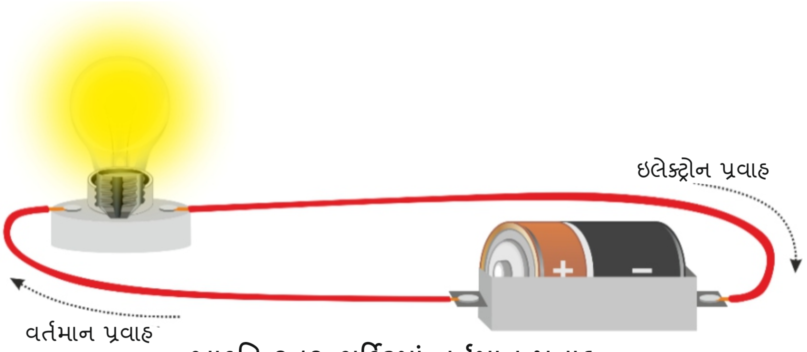
આન્દ્રે-મેરી એમ્પેર (1775–1836)

જો એક સેકન્ડમાં એક કુલોમ્બ ચાર્જ ક્રોસ-સેક્શન વિસ્તાર 'A' માંથી પસાર થાય છે, તો તે 1 એમ્પીયરનો પ્રવાહ દર્શાવે છે. તે આકૃતિ 2.17 માં દર્શાવેલ છે. પરંપરાગત રીતે, પ્રવાહની દિશા ઇલેક્ટ્રોનના પ્રવાહની વિરુદ્ધ લેવામાં આવે છે.



આકૃતિ 2.17 ક્રોસ સેક્શન 'A' દ્વારા ચાર્જનો પ્રવાહ

વિદ્યુત પ્રવાહ, અથવા ફક્ત પ્રવાહ, એ વાયરમાંથી પસાર થતા ઇલેક્ટ્રોન દ્વારા વહન કરાયેલ ઇલેક્ટ્રિક ચાર્જનો પ્રવાહ છે. તે આકૃતિ 2.18 માં બતાવેલ છે. એમ્પીયર એ પ્રવાહનું એકમ છે અને તેને અક્ષર I દ્વારા દર્શાવવામાં આવે છે.



આકૃતિ 2.18: સર્કિટમાં વર્તમાન પ્રવાહ

ઉદાહરણ - વાયરમાંથી વહેતા પ્રવાહની ગણતરી કરો. જ્યારે ચાર્જનું પ્રમાણ 5 કૂલમ્બ હોય અને સમય 10 સેકન્ડ હોય.

ઉકેલ - આપણે પ્રવાહ, ચાર્જ અને સમય વચ્ચેના સંબંધનો ઉપયોગ કરીશું.

I= Q/t

I= 5/10

I= 0.5 એમ્પીયર

સોંપણી 3

રેડિયો દ્વારા ખેંચવામાં આવતા પ્રવાહની ગણતરી કરો. જ્યારે ચાર્જ પ્રવાહનું પ્રમાણ 1 મિનિટમાં 120 કૂલમ્બ હોય.

સોંપણી 4

એક ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટનો વિચાર કરો જેમાં LED નો ઉપયોગ સૂચક તરીકે થાય છે. નિરીક્ષણ કરતી વખતે જાણવા મળ્યું કે, LED દ્વારા ઉપયોગમાં લેવાતા ચાર્જનો દર 2.5 મિનિટમાં 180 કૂલમ્બ છે. LED દ્વારા ખેંચવામાં આવતા પ્રવાહની ગણતરી કરો.

સોંપણી 5

ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટ બનાવવા માટે જરૂરી મૂળભૂત તત્વો કયા છે?

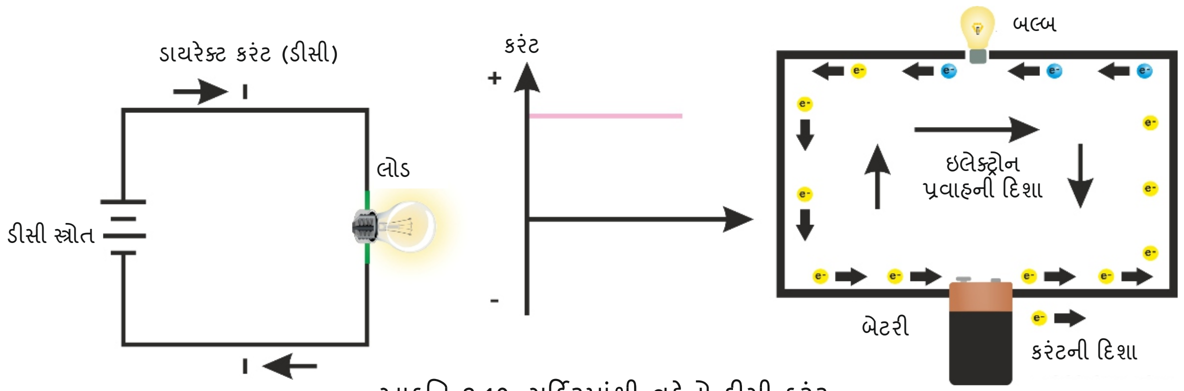
AC અને DC કરંટ

વિદ્યુત સર્કિટમાં ઇલેક્ટ્રોનની ગતિના આધારે, કરંટને (1) ડાયરેક્ટ કરંટ (DC) (2) અલ્ટરનેટિંગ કરંટ (AC) તરીકે વર્ગીકૃત કરી શકાય છે.

AC અને DC વચ્ચેનો મુખ્ય તફાવત ઇલેક્ટ્રોન કઈ દિશામાં વહે છે તેમાં રહેલો છે. DC માં, ઇલેક્ટ્રોન એક જ દિશામાં સ્થિર રીતે વહે છે, જ્યારે AC માં ઇલેક્ટ્રોન દિશા બદલતા રહે છે, આગળ અને પછી પાછળ જતા રહે છે.

(1) ડાયરેક્ટ કરંટ (DC)

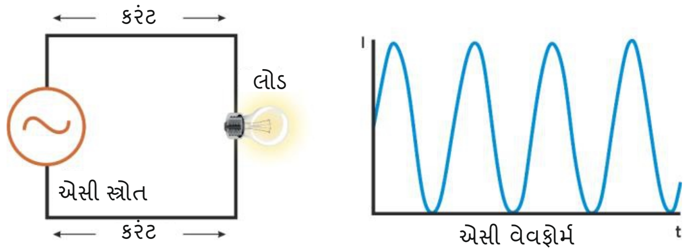
(2) તે એકદિશાત્મક પ્રકૃતિનું છે જેમાં ઇલેક્ટ્રોનની ગતિ ફક્ત એક જ દિશામાં થાય છે. આનો અર્થ એ છે કે પ્રવાહ ફક્ત એક જ દિશામાં વહે છે. લાક્ષણિક, DC વોલ્ટેજ સ્ત્રોત ધરાવતું ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટ અને સર્કિટમાંથી વહેતા DC કરંટની DC કરંટ લાક્ષણિકતાઓ આકૃતિ 2.19 માં બતાવવામાં આવી છે.



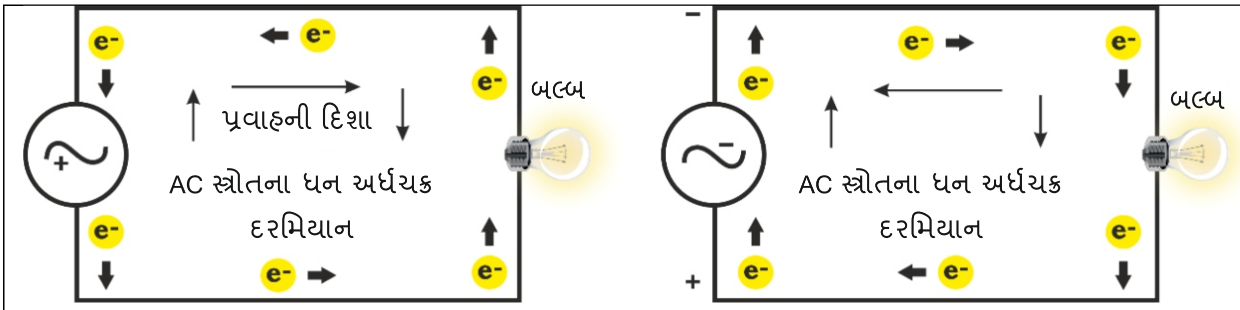
આકૃતિ 2.19: સર્કિટમાંથી વહેતો ડીસી કરંટ

બેટરી અને કોષો જેવા ડીસી વોલ્ટેજ સ્ત્રોતો ડાયરેક્ટ કરંટ ઉત્પન્ન કરે છે. લાક્ષણિક ડીસી વોલ્ટેજ સ્ત્રોતો આકૃતિ 2.20 માં દર્શાવવામાં આવ્યા છે. ડાયરેક્ટ કરંટનો ઉપયોગ દિવાલ ઘડિયાળો, રિમોટ કંટ્રોલ, મોટર વાહનો, સેલ ફોન અને બીજા ઘણા ઉપકરણોમાં થાય છે..

આકૃતિ 2.20: ડીસી વોલ્ટેજ સ્ત્રોતના વિવિધ સ્ત્રોતો



આકૃતિ 2.21: સર્કિટમાંથી વહેતો AC પ્રવાહ



આકૃતિ 2.22: (a) **ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટમાં AC સ્રોતનો ધન અડધો ભાગ લાગુ પડે છે**

AC જનરેટર જેવો AC વોલ્ટેજ સ્રોત વૈકલ્પિક પ્રવાહ ઉત્પન્ન કરે છે. હાઇડલ પાવર પ્લાન્ટ, થર્મલ પાવર પ્લાન્ટ અને બીજા ઘણા સ્થળોએ AC વોલ્ટેજ ઉત્પન્ન થાય છે. ભારતમાં, વૈકલ્પિક પ્રવાહની પ્રમાણભૂત AC જનરેટિંગ ફ્રીક્વન્સી (f) 50 હર્ટ્ઝ છે. પાવર પ્લાન્ટમાં જનરેટર AC વોલ્ટેજ ઉત્પન્ન કરવા માટે સતત કામ કરે છે. પાવર કટ અથવા જનરેટિંગ પાવર સપ્લાયની અનુપલબ્ધતાના કિસ્સામાં ઉપકરણોને પાવર સપ્લાય પૂરો પાડવા માટે થોડા કલાકો માટે બેકઅપ તરીકે ડીઝલ જનરેટરનો ઉપયોગ થાય છે. છત પંખા, કુલર, વોશિંગ મશીન અને બીજા ઘણામાં વૈકલ્પિક પ્રવાહનો ઉપયોગ થાય છે. વિવિધ AC જનરેટર આકૃતિ 2.23 માં દર્શાવવામાં આવ્યા છે.

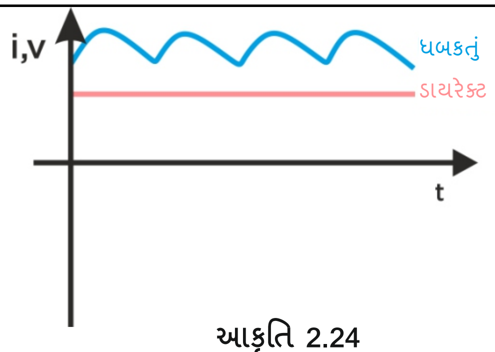
આકૃતિ 2.23: વિવિધ એસી જનરેટર

AC અને DC કરંટ વચ્ચેનો તફાવત

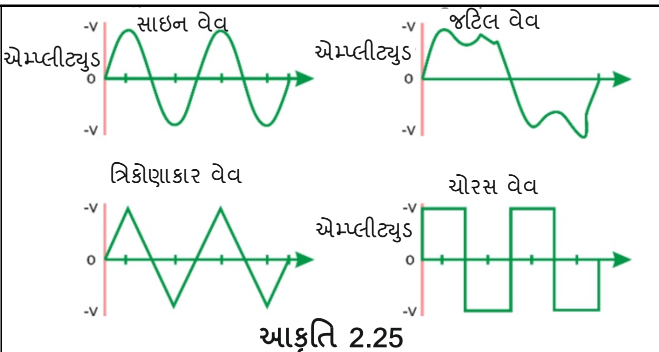
નીચે આપેલ કોષ્ટક 2.2 AC અને DC કરંટના વર્તનની તુલના કરે છે

કોષ્ટક 2.2 AC અને DC કરંટ વચ્ચેનો તફાવત

ડીસી કરંટ	**એસી કરંટ**
DC ને પ્રવાહના પ્રવાહ તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરી શકાય છે જેમાં ઇલેક્ટ્રોનનો પ્રવાહ એક જ દિશામાં સ્થિર રહે છે.	AC કરંટને પ્રવાહના પ્રવાહ તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરી શકાય છે જેમાં ઇલેક્ટ્રોન દિશા બદલતા રહે છે, આગળ કે પાછળ જતા રહે છે.
પ્રેરિત પ્રવાહનું મૂલ્ય સ્થિર રહે છે.	પ્રેરિત પ્રવાહનું મૂલ્ય સમય સાથે બદલાય છે.
DC સિગ્નલોના પ્રકારો શુદ્ધ DC અને ધબકતા DC છે. (આકૃતિ 2.24)	AC સિગ્નલોના પ્રકારો સાઇનસૉઇડલ, ત્રિકોણાકાર, ચોરસ તરંગ સિગ્નલો છે (આકૃતિ 2.25)



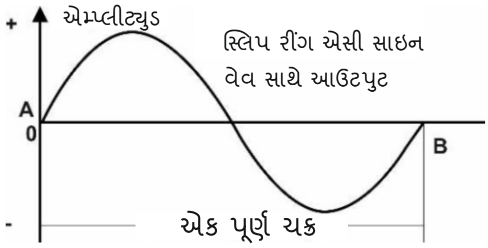
આકૃતિ 2.24



આકૃતિ 2.25

વધુ જાણો...

આવર્તનને "એક સેકન્ડમાં ચક્રોની સંખ્યા" તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરી શકાય છે. આકૃતિ 2.26 માં, બિંદુ A થી બિંદુ B એક ચક્ર દર્શાવે છે. હર્ટ્ઝ (Hz) એ આવર્તન માપવાનું એકમ છે.



આકૃતિ 2.26: AC સિગ્નલનું ચક્ર

સોંપણી 6

કોષ્ટક સ્વરૂપમાં ગેજેટ્સની યાદી તૈયાર કરો; આ કોષ્ટકમાં બે સ્તંભ હશે. પહેલા સ્તંભમાં એવા ગેજેટ્સની યાદી બનાવો જે વૈકલ્પિક પ્રવાહ પર કામ કરે છે અને બીજા સ્તંભમાં એવા ગેજેટ્સની યાદી બનાવો જે સીધા પ્રવાહ પર કામ કરે છે.

વિદ્યુત શક્તિ - તે કાર્ય કરવાનો દર છે, જેનો અર્થ "એક સેકન્ડમાં થયેલા કાર્યનું પ્રમાણ" થાય છે. તે 'P' પ્રતીક દ્વારા દર્શાવવામાં આવે છે. શક્તિનો SI એકમ વોટ (W) છે. તેનું નામ સ્કોટિશ શોધક જેમ્સ વોટ (1736-1819) ના માનમાં રાખવામાં આવ્યું છે. એક વોટ પ્રતિ સેકન્ડ એક જૌલ બરાબર છે.

P = પ્રતિ યુનિટ સમય કરવામાં આવેલ કાર્ય = QV/t = V x I

જ્યાં,

'Q' એ કુલોમ્બમાં વિદ્યુત ચાર્જ છે

't' એ સેકન્ડમાં સમય છે

'I' એ એમ્પીયરમાં વિદ્યુત પ્રવાહ છે

'V' એ વોલ્ટમાં વિદ્યુત સંભવિત અથવા વોલ્ટેજ છે

P=W/t અથવા P=I2R

જ્યારે

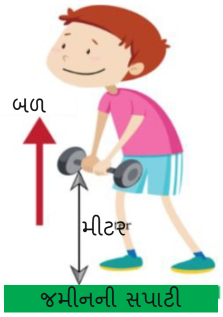
'W' એ જુલમાં કરવામાં આવેલ કાર્ય છે

't' એ સેકન્ડમાં સમય છે

વધુ જાણો...

જમીનની સપાટી પર મૂકેલી કોઈ વસ્તુને ધ્યાનમાં લો, જો તમે તેને 1 ન્યૂટન બળથી જમીનની સપાટીથી 1 મીટર

ઉપર ઉપાડો છો. આકૃતિ 2.27 **માં બતાવ્યા પ્રમાણે જરૂરી ઊર્જાનું પ્રમાણ 1 જૌલ છે.**



આકૃતિ 2.27:વસ્તુ ઉપાડતી વ્યક્તિ

સર્કિટમાં એક ઇલેક્ટ્રિક બલ્બનો વિચાર કરો, જો તે 60 વોટનો હોય તો તેનો અર્થ એ કે તે એક સેકન્ડમાં 60 જુલ કામ કરશે. તેવી જ રીતે, વોટેજ ધરાવતા કેટલાક ઉપકરણો આકૃતિ 2.28 માં દર્શાવવામાં આવ્યા છે.

ટેલિવિઝન 120 વોટ

ઈલેક્ટ્રિક આયર્ન 800 વોટ

સીલિંગ ફેન 75 વોટ

રેફ્રિજરેટર 150 વોટ

આકૃતિ 2.28: ઇલેક્ટ્રિક ઉપકરણો તેમના વોટેજ સાથે

મુખ્ય નોંધ: વિદ્યુત સર્કિટ દ્વારા પ્રતિ યુનિટ સમય ટ્રાન્સફર થતી વિદ્યુત ઊર્જા તેની શક્તિ છે. શક્તિનો એકમ વોટ છે. વિદ્યુત સર્કિટમાંથી વીજળી પસાર થાય ત્યારે કાર્ય ઉત્પન્ન કરે છે.

દાખલા તરીકે, પંખાના બ્લેડમાંથી વીજળી પસાર થાય ત્યારે તે ફરે છે, જ્યારે વીજળી પુરવઠા સાથે જોડાયેલ હોય ત્યારે બલ્બ ચમકે છે અને જ્યારે વીજળી તેમાંથી પસાર થાય છે ત્યારે રેફ્રિજરેટરની સામગ્રી ઠંડી પડે છે. આમ, જ્યારે વીજળી પસાર થાય છે ત્યારે ઉપકરણ થોડું કાર્ય ઉત્પન્ન કરે છે.

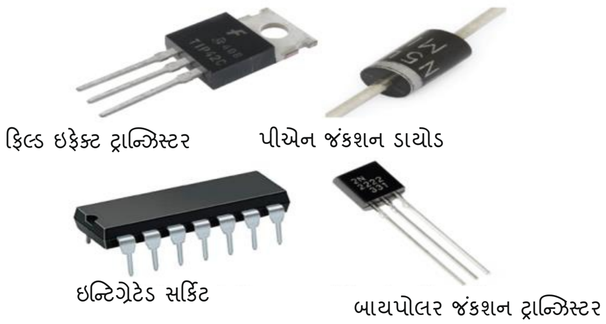
2.3 સર્કિટ તત્વો

બધા ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણો રેઝિસ્ટર, કેપેસિટર, પાવર સપ્લાય અને સર્કિટ ચિપ્સ જેવા ઘટકોથી બનેલા હોય છે. જો તમે તમારા ટેલિવિઝન અથવા સેલ ફોનને ખોલો છો, તો તમને અંદર સમાન વસ્તુઓ દેખાશે. જ્યારે તમે તમારા ઇલેક્ટ્રોનિક ગેજેટને ચાલુ કરો છો, ત્યારે વીજળી તેમાંથી પસાર થાય છે જે તેને તમે જે અપેક્ષા રાખો છો તે બધું કરવાની શક્તિ આપે છે.

વિદ્યુત અથવા ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટ કોઈપણ વિદ્યુત અથવા ઇલેક્ટ્રોનિક ઘરગથ્થુ ઉપકરણોના કાર્ય માટે મુખ્ય ભાગ બનાવે છે. સર્કિટ વિવિધ ઘટકોનો ઉપયોગ કરીને બનાવવામાં આવે છે. આ ઘટકોને ત્રણ પ્રકારમાં વર્ગીકૃત કરી શકાય છે (1) સક્રિય ઘટકો, (2) નિષ્ક્રિય ઘટકો (3) ઇલેક્ટ્રોમિકેનિકલ ઘટકો.

1. સક્રિય ઘટકો

સક્રિય ઘટકો તેમના કાર્યો કરવા માટે ઊર્જાના સ્ત્રોત પર આધાર રાખે છે. આ ઘટકો પ્રવાહને વિસ્તૃત કરી શકે છે અને પાવર ગેઇન ઉત્પન્ન કરી શકે છે. સક્રિય ઘટકોના ઉદાહરણો ડાયોડ, લાઇટ એમિટિંગ ડાયોડ (LED), ટ્રાન્ઝિસ્ટર અને ઇન્ટિગ્રેટેડ સર્કિટ (IC) તરીકે આપી શકાય છે. આકૃતિ 2.29 સર્કિટમાં વપરાતા વિવિધ સક્રિય ઘટકો દર્શાવે છે.



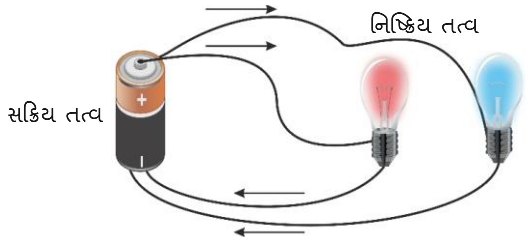
આકૃતિ 2.29: સક્રિય ઘટકો

2. નિષ્ક્રિય ઘટકો

નિષ્ક્રિય ઘટકો એવા ઘટકો છે જે કોઈપણ પાવર સ્ત્રોત વિના તેમના ચોક્કસ કાર્યો કરી શકે છે. આ ઘટકો વર્તમાનને નિયંત્રિત કરવામાં અસમર્થ છે. નિષ્ક્રિય ઘટકોના ઉદાહરણો થર્મિસ્ટર, ઇન્ડક્ટર, કેપેસિટર, રેઝિસ્ટર, ટ્રાન્સફોર્મર છે. આકૃતિ 2.30 સર્કિટમાં વપરાતા વિવિધ નિષ્ક્રિય ઘટકો દર્શાવે છે.

આકૃતિ 2.30: નિષ્ક્રિય ઘટકો

મહત્વપૂર્ણ નોંધ 👇 સક્રિય ઘટકો એવા છે જે વોલ્ટેજ અથવા પ્રવાહના સ્વરૂપમાં ઊર્જા અથવા શક્તિ પહોંચાડે છે અથવા ઉત્પન્ન કરે છે. (આકૃતિ 2.31) નિષ્ક્રિય ઘટકો એવા છે જે વોલ્ટેજ અથવા પ્રવાહના સ્વરૂપમાં ઊર્જાનો ઉપયોગ કરે છે અથવા સંગ્રહ કરે છે.



આકૃતિ 2.31: ઉર્જા ઉત્પન્ન કરો

3. ઇલેક્ટ્રોમિકેનિકલ ઘટકો

ઇલેક્ટ્રોમિકેનિકલ ઘટકો વિદ્યુત ઉર્જાને યાંત્રિક ઉર્જા (યાંત્રિક ગતિ) માં રૂપાંતરિત કરે છે અથવા વિદ્યુત કામગીરી કરવા માટે તેનાથી વિપરીત રૂપાંતરિત કરે છે. ઇલેક્ટ્રોમિકેનિકલ ઘટકોના ઉદાહરણો ટાઈમર, સ્ટાર્ટર, કનેક્ટર તરીકે આપી શકાય છે. આકૃતિ 2.32 સર્કિટમાં વપરાતા વિવિધ ઇલેક્ટ્રોમિકેનિકલ ઘટકો દર્શાવે છે.

આકૃતિ 2.32: ઇલેક્ટ્રોમિકેનિકલ ઘટકો

2.4 ઓહ્મનો નિયમ

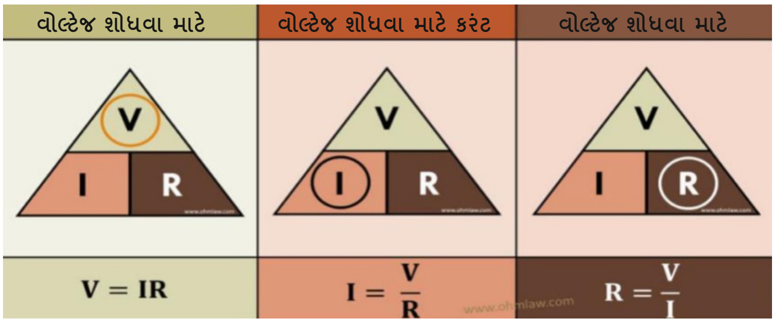
ઓહ્મના નિયમ મુજબ, વાહક પરનો વોલ્ટેજ તેમાંથી વહેતા પ્રવાહના સીધા પ્રમાણસર હોય છે, જો બધી ભૌતિક પરિસ્થિતિઓ અને તાપમાન સ્થિર રહે.

ગાંતિક રીતે, આ પ્રવાહ-વોલ્ટેજ સંબંધ આ રીતે લખવામાં આવે છે,

V = IR

સમીકરણમાં, V એ વાહક પરનો વોલ્ટેજ છે જે વોલ્ટ (V) માં છે, I એ એમ્પીયર (A) માં વાહકમાં વહેતો પ્રવાહ છે અને પ્રમાણસરતાના સ્થિરાંક, R ને પ્રતિકાર કહેવામાં આવે છે અને તેમાં ઓહ્મના એકમો છે, જેનું પ્રતીક Ω છે.

નીચેના આકૃતિ 2.33 માં બતાવ્યા પ્રમાણે, પ્રવાહ અને પ્રતિકારની ગણતરી કરવા માટે સમાન સૂત્ર ફરીથી લખી શકાય છે.



આકૃતિ 2.33: ઓહ્મનો નિયમ

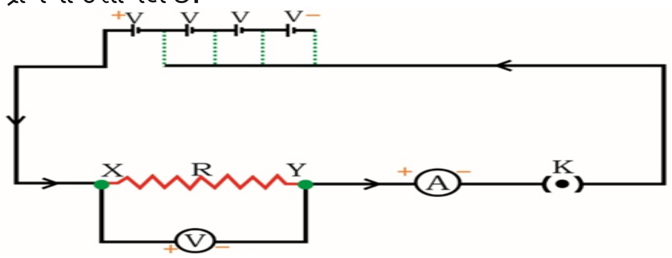
પાવર હકીકત: વિદ્યુત પ્રવાહ, વોલ્ટેજ અને પ્રતિકાર માટે માપનના પ્રમાણભૂત એકમો નીચે આપેલ છે:

વિદ્યુત જથ્થો	પ્રતીક	માપન એકમ
વર્તમાન	I	એમ્પીયર (A)
વોલ્ટેજ	V	વોલ્ટ (V)
પ્રતિકાર	R	ઓહ્મ (Ω)

વ્યવહારુ પ્રવૃતિ : ઓહ્મના નિયમની ચકાસણી કરવા માટે.

જરૂરી સામગ્રી - 0.5 મીટર લંબાઈનો નિક્રોમ વાયર, એમીટર, વોલ્ટમીટર, ૧.૫ V ના ચાર કોષો, પ્લગ કી, કનેક્ટિંગ વાયર અને સેન્ડપેપરનો ટુકડો.

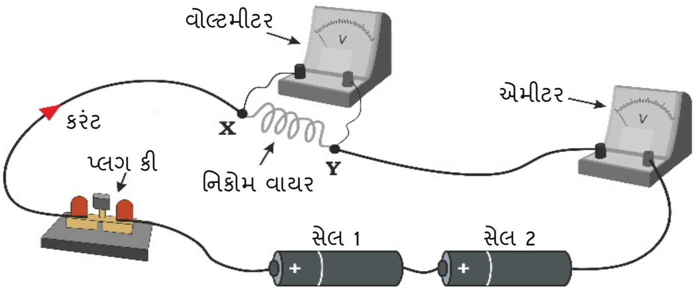
તે આકૃતિ ૨.૩૪ સર્કિટ ડાયાગ્રામમાં દર્શાવેલ છે.



આકૃતિ 2.34: ઓહ્મના નિયમનો સર્કિટ ડાયાગ્રામ

પ્રક્રિયા

પગલું 1. આકૃતિ 2.35 માં બતાવ્યા પ્રમાણે એક સર્કિટ સેટ કરો, જેમાં 0.5 મીટર લંબાઈનો XY વાયર, એક એમીટર, એક વોલ્ટમીટર અને 1.5 V ના ચાર કોષોનો સમાવેશ થાય છે. (નિક્રોમ એ નિકલ, ક્રોમિયમ, મેંગેનીઝ અને આયર્ન ધાતુઓનો મિશ્રધાતુ છે.)



આકૃતિ 2.35: ઓહ્મના નિયમની રચના

પગલું 2. સૌપ્રથમ, સર્કિટમાં સ્રોત તરીકે ફક્ત એક જ કોષનો ઉપયોગ કરો. સર્કિટમાં નિક્રોમ વાયર XY પર સંભવિત તફાવત માટે એમીટર I માં રીડિંગ અને સર્કિટમાં નિક્રોમ વાયર XY પર સંભવિત તફાવત માટે વોલ્ટમીટર V ના રીડિંગની નોંધ લો. આપેલ કોષ્ટક 1 માં તેમને કોષ્ટક બનાવો.

પગલું 3. આગળ, સર્કિટમાં બે કોષોને જોડો અને નિક્રોમ વાયર દ્વારા વર્તમાનના મૂલ્યો અને નિક્રોમ વાયર પર સંભવિત તફાવત માટે એમીટર અને વોલ્ટમીટરના સંબંધિત રીડિંગની નોંધ લો.

પગલું 4. સર્કિટમાં ત્રણ કોષો અને પછી ચાર કોષોનો અલગથી ઉપયોગ કરીને ઉપરોક્ત પગલાંઓનું પુનરાવર્તન કરો.

પગલું 5. સંભવિત તફાવત V અને વર્તમાન I ની દરેક જોડી માટે V થી I ના ગુણોત્તરની ગણતરી કરો.

કોષ્ટક 1

ક્રમનં.	સર્કિટમાં વપરાયેલા કોષની સંખ્યા	નિક્રોમ વાયર દ્વારા પ્રવાહ, I (એમ્પીયર)	નિક્રોમ વાયરમાં સંભવિત તફાવત, V (વૉલ્ટ)	V/I (વૉલ્ટ/એમ્પીયર)
1.	એક			
2.	બે			
3.	ત્રણ			
4.	ચાર			

પગલું 6. V અને I વચ્ચેનો ગ્રાફ બનાવો અને ગ્રાફની પ્રકૃતિનું અવલોકન કરો.

સાવચેતીઓ

1. બધા વિદ્યુત જોડાણો સુઘડ અને ચુસ્ત હોવા જોઈએ.
2. વોલ્ટમીટર અને એમીટર યોગ્ય રેન્જના હોવા જોઈએ.
3. રીડિંગ્સ લેતી વખતે જ ચાવી દાખલ કરવી જોઈએ.

ઓહ્મના નિયમ પર સમસ્યાઓ

ઓહ્મના નિયમને વધુ સારી રીતે સમજવા માટે ઉકેલાયેલા કેટલાક ઉદાહરણો નીચે મુજબ છે:

ઉદાહરણ 1: 10 V બેટરી 20 Ω પ્રતિકાર ધરાવતા ઇલેક્ટ્રિક બલ્બ સાથે જોડાયેલ છે. ઇલેક્ટ્રિક બલ્બમાંથી વહેતો પ્રવાહ શોધો. ઉકેલ - આપેલ છે,

V= 10V

R = 20Ω

ઇલેક્ટ્રિક બલ્બમાંથી વહેતો પ્રવાહ V = I R દ્વારા આપવામાં આવે છે

I = V/R

I = 10/20

I = 0.5 A

તેથી, બલ્બમાંથી વહેતો પ્રવાહ 0.5 A છે.

ઉદાહરણ 2: 40Ω પ્રતિકાર ધરાવતું ઇલેક્ટ્રિક આયર્ન સપ્લાય વોલ્ટેજ સાથે જોડાયેલ છે. ઇલેક્ટ્રિક આયર્નમાંથી વહેતો પ્રવાહ 6A છે. ઇલેક્ટ્રિક આયર્ન પર લાગુ વોલ્ટેજ શોધો.

ઉકેલ – અહીં, I = 6 A, R = 40 Ω

વોલ્ટેજ સમીકરણ V = I R દ્વારા આપવામાં આવ્યું છે

તેથી, વોલ્ટેજ V = 6 × 40, V = 240 V દ્વારા દર્શાવવામાં આવ્યું છે

ઉદાહરણ 3: 110 V વોલ્ટેજ સ્રોત હેલોજન પ્રકાશને પાવર પૂરો પાડે છે. હેલોજન પ્રકાશમાંથી વહેતો પ્રવાહ 5 A છે. હેલોજન પ્રકાશનો પ્રતિકાર શોધો.

ઉકેલ - અહીં, V=110V, I=5A

પ્રતિકાર આના દ્વારા આપવામાં આવે છે

R = V / I

R = 110/5

R = 22 Ω

દ્વારા આપવામાં આવે છે, તેથી, હેલોજન પ્રકાશનો પ્રતિકાર 22 Ω છે.

2.5 ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટના મૂળભૂત ઘટકો

કોઈપણ ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટમાં વારંવાર ઉપયોગમાં લેવાતા મૂળભૂત ઘટકો કોષ્ટક 2.3 માં સૂચિબદ્ધ છે.

કોષ્ટક: 2.3 ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટ ઘટકો

ઘટકનું નામ	ઘટક છબી
રેઝિસ્ટર - તેનો ઉપયોગ સર્કિટમાં પ્રવાહના પ્રવાહને પ્રતિકાર કરવા અથવા મર્યાદિત કરવા માટે થાય છે.	

કેપેસિટર - તે એક અથવા વધુ જોડીના વાહક અને તેમને અલગ કરતા ઇન્સ્યુલેટરથી બનેલું હોય છે અને તેનો ઉપયોગ વિદ્યુત ક્ષેત્રના રૂપમાં ઊર્જા સંગ્રહિત કરવા માટે થાય છે.	
ઇન્ડક્ટર - તેમાં કોઇલ અથવા વાયર લૂપ હોય છે અને તેનો ઉપયોગ ચુંબકીય ક્ષેત્રના રૂપમાં ઊર્જા સંગ્રહિત કરવા માટે થાય છે.	
સ્ટાર્ટર - એક ઉપકરણ જેનો ઉપયોગ મોટર શરૂ કરવા, રોકવા, ઉલટાવી દેવા અને રક્ષણ કરવા માટે થાય છે. તે મોટરને વિદ્યુત શક્તિના પુરવઠાને નિયંત્રિત કરે છે.	
મોટર - તે એક વિદ્યુત ઘટક છે જેનો ઉપયોગ રેખીય અથવા રોટરી બળ ઉત્પન્ન કરવા માટે વિદ્યુત ઉર્જાને યાંત્રિક ઉર્જામાં રૂપાંતરિત કરવા માટે થાય છે.	
સ્વીચ - તે એક ઘટક છે જેનો ઉપયોગ વિદ્યુત સર્કિટમાં જોડાણો બનાવવા અથવા તોડવા માટે થાય છે.	
રિલે - તે એક સ્વીચ છે જે ઇલેક્ટ્રોમિકેનિકલ અથવા ઇલેક્ટ્રોનિક રીતે બીજા સર્કિટમાં સંપર્કો ખોલીને અને બંધ કરીને વિદ્યુત સર્કિટને નિયંત્રિત કરે છે.	
ટ્રાન્સફોર્મર - તે એક વિદ્યુત ઉપકરણ છે જે એક AC વોલ્ટેજ સ્તરને બીજા AC વોલ્ટેજ સ્તરમાં રૂપાંતરિત કરે છે.	

સારાંશ

આ પ્રકરણ ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટ પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરે છે, જેમાં વોલ્ટેજ સ્ત્રોતો, લોડ અને વાહક જેવા ઘટકો સમજાવવામાં આવ્યા છે. તે ખુલ્લા અને બંધ સર્કિટ, શ્રેણી અને સમાંતર રૂપરેખાંકનો અને વોલ્ટેજ, વર્તમાન અને શક્તિ જેવા મુખ્ય પરિમાણોને આવરી લે છે. આ પ્રકરણ સર્કિટ તત્વોને સક્રિય, નિષ્ક્રિય અને ઇલેક્ટ્રોમિકેનિકલ ઘટકોમાં વર્ગીકૃત કરે છે, ઉદાહરણો ટાંકીને. ઓહ્મનો નિયમ (I = V/R) ની ચર્ચા કરવામાં આવી છે, અને રેઝિસ્ટર, કેપેસિટર, ઇન્ડક્ટર, સ્ટાર્ટર, મોટર, સ્વીચ, રિલે અને ટ્રાન્સફોર્મર જેવા મૂળભૂત સર્કિટ ઘટકોને તેમના કાર્યો સાથે રૂપરેખા આપવામાં આવ્યા છે. આ ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટ સિદ્ધાંતો માટે પાયાના માર્ગદર્શિકા તરીકે કામ કરે છે.

તમારી પ્રગતિ તપાસો

A. બહુવિધ પસંદગીના પ્રશ્નો

1. ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટમાં વોલ્ટેજ સ્ત્રોતની ભૂમિકા શું છે? (a) વિદ્યુત શક્તિનો ઉપયોગ કરે છે (b) વિદ્યુત દબાણ પૂરું પાડે છે (c) પુરવઠો અને ભારને જોડે છે (d) સ્વીચ તરીકે કાર્ય કરે છે
2. ઓપન સર્કિટ શું છે? (a) કોઈ ઘટકો વિનાનું સર્કિટ (b) વર્તમાન પ્રવાહ સાથે સંપૂર્ણ સર્કિટ (c) અપૂર્ણ માર્ગ સાથેનું સર્કિટ (d) સમાંતર સર્કિટ
3. શ્રેણી સર્કિટમાં, જો કોઈ બિંદુ ખુલે છે અથવા તૂટી જાય છે તો શું થાય છે? (a) ફક્ત તે ભાગ કાર્ય કરવાનું બંધ કરે છે (b) સમગ્ર સર્કિટ કાર્ય કરવાનું બંધ કરે છે (c) વોલ્ટેજ વધે છે (d) પ્રવાહ ઘટે છે
4. વોલ્ટેજ માપવા માટે કયા એકમનો ઉપયોગ થાય છે? (a) વોટ (b) એમ્પીયર (c) વોલ્ટ (d) ઓહ્મ
5. કયા પ્રકારના સર્કિટમાં ઘટકો એક સાંકળમાં જોડાયેલા હોય છે જેમાં દરેકમાંથી સમાન પ્રવાહ વહે છે? (a) સમાંતર સર્કિટ (b) શ્રેણી સર્કિટ (c) બંધ સર્કિટ (d) ઓપન સર્કિટ
6. ઓહ્મનો નિયમ શું જણાવે છે? (a) વોલ્ટેજ પ્રવાહના પ્રમાણસર છે (b) પ્રતિકાર વોલ્ટેજ પર આધાર રાખે છે (c) પ્રવાહ પ્રતિકારના સીધા પ્રમાણસર છે (d) વોલ્ટેજ વર્તમાન સમય પ્રતિકાર સમાન છે
7. કયો ઘટક વિદ્યુત ક્ષેત્રના રૂપમાં ઊર્જાનો સંગ્રહ કરે છે? (a) ઇન્ડક્ટર (b) કેપેસિટર (c) રેઝિસ્ટર (d) ટ્રાન્સફોર્મર
8. રિલેનું કાર્ય શું છે? (a) વર્તમાન પ્રવાહને મર્યાદિત કરે છે (b) વિદ્યુત ઊર્જાનો સંગ્રહ કરે છે (c) સંપર્કો ખોલીને અને બંધ કરીને વિદ્યુત સર્કિટને નિયંત્રિત કરે છે (d) AC વોલ્ટેજ સ્તરને રૂપાંતરિત કરે છે
9. વિદ્યુત સર્કિટમાં સ્વીચનો હેતુ શું છે? (a) ઊર્જાનો સંગ્રહ કરે છે (b) જોડાણો બનાવે છે અથવા તોડે છે (c) મોટર ગતિને નિયંત્રિત કરે છે (d) વોલ્ટેજને રૂપાંતરિત કરે છે
10. વિદ્યુત સર્કિટમાં કાર્ય ઉત્પન્ન કરતી વીજળી સાથે સંકળાયેલ મુખ્ય પરિમાણ શું છે? (a) વોલ્ટેજ (b) વર્તમાન (c) પાવર (d) પ્રતિકાર

B. ખાલી જગ્યાઓ ભરો

1. વિદ્યુત સર્કિટ એ __________ ના ઇન્ટરકનેક્શન દ્વારા બનાવેલ માર્ગ છે.
2. બંધ સર્કિટમાં, માર્ગ પૂર્ણ થાય છે, અને પ્રવાહનો _____________ પ્રવાહ હોય છે.
3. શ્રેણી સર્કિટમાં, બધા ઘટકો એક સાંકળમાં જોડાયેલા હોય છે, અને તેમાંથી દરેકમાંથી વહેતો પ્રવાહ______ .
4. વોલ્ટેજ એ બળ છે જે વીજળીને વાયર અથવા કેબલ પર ફરવા માટેનું કારણ બને છે, જે .
5. વાયર પર ફરતા ઇલેક્ટ્રોન દ્વારા વહન કરાયેલ પ્રવાહને પ્રવાહ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે, જે એમ્પીયર (A) __________ ના એકમોમાં માપવામાં આવે છે.
6. ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટમાં બે પ્રકારના પ્રવાહ છે વૈકલ્પિક પ્રવાહ (AC) અને ______________.
7. ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટ દ્વારા સ્થાનાંતરિત વિદ્યુત ઊર્જા, પ્રતિ એકમ સમય, તેના _________, વોટના એકમોમાં માપવામાં આવે છે.
8. સર્કિટમાં સક્રિય ઘટકો પર આધાર રાખે છે __________અને પ્રવાહને વિસ્તૃત કરી શકે છે.
9. અનુસાર, _______________વાહક સામગ્રી દ્વારા પ્રવાહનો પ્રવાહ વાહકના વોલ્ટેજના સીધા પ્રમાણસર છે.
10. પ્રતિકાર અથવા મર્યાદિત કરવા માટે __________ રેઝિસ્ટરનો ઉપયોગ થાય છે.

C. સાચું કે ખોટું તે જણાવો

1. સમાંતર સર્કિટમાં, ઘટકો શ્રેણીમાં જોડાયેલા હોય છે, અને બધા ઘટકોમાં પ્રવાહ સમાન હોય છે.
2. ટાઈમર, સ્ટાર્ટર અને કનેક્ટર જેવા ઇલેક્ટ્રોમિકેનિકલ ઘટકો, વિદ્યુત ઊર્જાને યાંત્રિક ઊર્જામાં રૂપાંતરિત કરે છે અથવા તેનાથી વિપરીત.
3. વોલ્ટેજનું એકમ વોલ્ટ છે, અને તે બેટરી જેવા સ્રોત દ્વારા પૂરા પાડવામાં આવતા વિદ્યુત દબાણનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે.
4. સર્કિટમાં સક્રિય ઘટકો, જેમ કે ડાયોડ, LED, ટ્રાન્ઝિસ્ટર અને ઇન્ટિગ્રેટેડ સર્કિટ, તેમના કાર્યો કરવા માટે બાહ્ય ઊર્જા સ્રોત પર આધાર રાખે છે.
5. થર્મિસ્ટર, ઇન્ડક્ટર, કેપેસિટર, રેઝિસ્ટર અને ટ્રાન્સફોર્મર સહિતના નિષ્ક્રિય ઘટકો, બાહ્ય પાવર સ્રોતની જરૂર વગર તેમના કાર્યો કરે છે.
6. શ્રેણી સર્કિટમાં, બધા ઘટકો સમાંતર રીતે જોડાયેલા હોય છે, અને દરેકમાંથી વહેતો પ્રવાહ સમાન હોય છે.
7. બંધ સર્કિટ એ એક સર્કિટ છે જેમાં અપૂર્ણ માર્ગને કારણે પ્રવાહનો પ્રવાહ હોતો નથી.
8. ઓહ્મનો નિયમ જણાવે છે કે પ્રતિકાર (R) સ્થિર છે અને તેમાંથી વહેતા પ્રવાહથી સ્વતંત્ર છે.
9. ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટ વિદ્યુત ઉર્જાને વિવિધ પ્રકારના કાર્યમાં રૂપાંતરિત કરે છે, જેમ કે પંખાના બ્લેડનું પરિભ્રમણ અથવા બલ્બનો ચમક.
10. પાવરનો એકમ, વોટ, સર્કિટ દ્વારા પ્રતિ યુનિટ સમય ટ્રાન્સફર થતી વિદ્યુત ઉર્જાને માપે છે.

D. નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો

1. ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટ વ્યાખ્યાયિત કરો અને તેના મૂળભૂત ઘટકો ઓળખો.
2. ઓપન સર્કિટ અને ક્લોઝ્ડ સર્કિટ વચ્ચે તફાવત કરો. દરેકના ઉદાહરણો આપો.
3. શ્રેણી સર્કિટ અને સમાંતર સર્કિટની લાક્ષણિકતાઓ સમજાવો.
4. દરેક પ્રકારમાં વર્તમાન પ્રવાહ કેવી રીતે વહે છે?
5. ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટમાં વોલ્ટેજ અને પ્રવાહ વ્યાખ્યાયિત કરો.
6. સર્કિટમાં વીજળી સાથે સંકળાયેલા મુખ્ય પરિમાણોની રૂપરેખા બનાવો.
7. ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટ ઘટકોને સક્રિય, નિષ્ક્રિય અને ઇલેક્ટ્રોમિકેનિકલ શ્રેણીઓમાં વર્ગીકૃત કરો. દરેક માટે ઉદાહરણો આપો.
8. ઓહ્મનો નિયમ અને તેનું ગાણિતિક સમીકરણ જણાવો. વર્તમાન, વોલ્ટેજ અને પ્રતિકાર વચ્ચેનો સંબંધ સમજાવો.
9. રેઝિસ્ટર, કેપેસિટર, ઇન્ડક્ટર, સ્ટાર્ટર, મોટર, સ્વીચ, રિલે અને ટ્રાન્સફોર્મર જેવા વિવિધ ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટ ઘટકોના કાર્યોનું વર્ણન કરો.
10. AC અને DC કરંટ વચ્ચે તફાવત કરો. ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટમાં ઇલેક્ટ્રોમિકેનિકલ ઘટકો સાથે સંકળાયેલ ઊર્જાના પ્રકારો ઓળખો અને વ્યાખ્યાયિત કરો.

સત્ર 3: ઇલેક્ટ્રોનિક્સ સર્કિટની મૂળભૂત બાબતો

ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટ આધુનિક ટેકનોલોજીનો આધાર બનાવે છે. રેઝિસ્ટર, કેપેસિટર અને ટ્રાન્ઝિસ્ટર જેવા ઘટકોથી બનેલા, આ સર્કિટ સિગ્નલ એમ્પ્લીફિકેશન અને સ્વિચિંગ જેવા કાર્યોને સક્ષમ કરે છે. ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણોમાં ઉપકરણ કાર્યક્ષમતાને સમજવા માટે ટેકનિશિયન નોકરીઓ માટે વોલ્ટેજ, કરંટ અને રેઝિસ્ટન્સ જેવા મૂળભૂત ખ્યાલો શીખવા, તેમજ સર્કિટ ડાયાગ્રામનું અર્થઘટન કરવું મહત્વપૂર્ણ છે.

3.1 પ્રતિકાર

ઇલેક્ટ્રોનિક્સમાં પ્રતિકાર એ એક મૂળભૂત ગુણધર્મ છે જે વાહક દ્વારા વિદ્યુત પ્રવાહના પ્રવાહને અવરોધે છે. તે ઓહ્મ (Ω) માં માપવામાં આવે છે અને ઇલેક્ટ્રિક ચાર્જના પ્રવાહના વિરોધનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે. ઓહ્મના નિયમ અનુસાર, 1Ω પ્રતિકાર 1A પ્રવાહને 1V વોલ્ટેજ તફાવત સાથે એક બિંદુથી બીજા બિંદુ સુધી વહેવા દે છે.

ચલિત ઇલેક્ટ્રોન અને વાહક સામગ્રીના અણુઓ વચ્ચે અથડામણને કારણે પ્રતિકાર ઉદ્ભવે છે. ઉચ્ચ પ્રતિકાર ધરાવતી સામગ્રી, જેમ કે ઇન્સ્યુલેટર, પ્રવાહના પ્રવાહને પ્રતિબંધિત કરે છે, જ્યારે ધાતુઓ જેવા ઓછા પ્રતિકાર ધરાવતી સામગ્રી, પ્રવાહને વધુ મુક્તપણે વહેવા દે છે. રેઝિસ્ટર એ ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટકો છે જે ખાસ કરીને સર્કિટમાં પ્રતિકાર દાખલ કરવા માટે રચાયેલ છે અને તેનો વ્યાપકપણે ઉપયોગ વિવિધ હેતુઓ માટે થાય છે, જેમ કે પ્રવાહ મર્યાદિત કરવો, વોલ્ટેજનું વિભાજન કરવું અને વીજળીના પ્રવાહને નિયંત્રિત કરવો. પ્રતિકાર વિદ્યુત સર્કિટના વર્તનને નક્કી કરવામાં, વોલ્ટેજ, પ્રવાહ અને શક્તિ જેવા પરિબળોને પ્રભાવિત કરવામાં મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે. યોગ્ય કાર્યક્ષમતા અને કામગીરી સુનિશ્ચિત કરવા માટે ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટ ડિઝાઇન અને વિશ્લેષણ કરવા માટે પ્રતિકારને સમજવું જરૂરી છે.

3.1.1 રેઝિસ્ટર

રેઝિસ્ટર એ એક નિષ્ક્રિય ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટક છે જે સર્કિટમાં ઇલેક્ટ્રિક પ્રવાહના પ્રવાહને મર્યાદિત કરે છે. તેનો ઉપયોગ સામાન્ય રીતે પ્રવાહની માત્રાને નિયંત્રિત કરવા, વોલ્ટેજ સ્તર ઘટાડવા, વોલ્ટેજ વિભાજીત કરવા અથવા સર્કિટ માટે ચોક્કસ પ્રતિકાર મૂલ્ય પ્રદાન કરવા માટે થાય છે. રેઝિસ્ટર તેમના પ્રતિકાર મૂલ્ય દ્વારા વર્ગીકૃત થયેલ છે, જે ઓહ્મ (Ω) માં માપવામાં આવે છે, જે દર્શાવે છે કે તેઓ પ્રવાહના પ્રવાહને કેટલો અવરોધે છે.

તે વિવિધ પ્રકારો અને રૂપરેખાંકનોમાં આવે છે, જેમ કે સ્થિર પ્રતિકાર મૂલ્ય સાથે સ્થિર પ્રતિકારકો, ચલ પ્રતિકારકો (પોટેન્ટિઓમીટર અથવા રિઓસ્ટેટ્સ) જે પ્રતિકારને સમાયોજિત કરી શકે છે, અને પ્રકાશ-આધારિત પ્રતિકારકો (LDRs) અથવા થર્મિસ્ટર્સ જેવા વિશિષ્ટ પ્રતિકારકો, જેનો પ્રતિકાર અનુક્રમે પ્રકાશની તીવ્રતા અથવા તાપમાન સાથે બદલાય છે. રેઝિસ્ટર સામાન્ય રીતે કાર્બન, મેટલ ઓક્સાઇડ અથવા મેટલ ફિલ્મ જેવા પદાર્થોમાંથી બનાવવામાં આવે છે, અને તેમનું પ્રતિકાર મૂલ્ય વપરાયેલી સામગ્રી, તેની લંબાઈ, પહોળાઈ અને તાપમાન જેવા પરિબળો દ્વારા નક્કી કરવામાં આવે છે. ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ડિઝાઇનમાં રેઝિસ્ટરની ભૂમિકાને સમજવી જરૂરી છે, કારણ કે તેઓ વર્તમાન પ્રવાહને નિયંત્રિત કરવામાં અને સર્કિટના યોગ્ય સંચાલનને સુનિશ્ચિત કરવામાં મદદ કરે છે.

રેઝિસ્ટરના ગુણધર્મો

ઇલેક્ટ્રોનિક્સમાં મૂળભૂત ઘટકો, રેઝિસ્ટર, ઘણા ગુણધર્મો ધરાવે છે જે વિવિધ એપ્લિકેશનો માટે તેમના વર્તન અને યોગ્યતા નક્કી કરે છે.

રેઝિસ્ટન્સ મૂલ્ય - કદાચ સૌથી મહત્વપૂર્ણ ગુણધર્મ, પ્રતિકાર ઓહ્મ (Ω) માં માપવામાં આવે છે અને સૂચવે છે કે રેઝિસ્ટર ઇલેક્ટ્રિક પ્રવાહના પ્રવાહને કેટલો અવરોધે છે. રેઝિસ્ટર ઓહ્મના અપૂર્ણાંકથી લઈને ઘણા મેગા ઓહ્મ સુધી, પ્રતિકાર મૂલ્યોની વિશાળ શ્રેણીમાં આવે છે, જે સર્કિટમાં વર્તમાન પ્રવાહ પર ચોક્કસ નિયંત્રણ માટે પરવાનગી આપે છે.

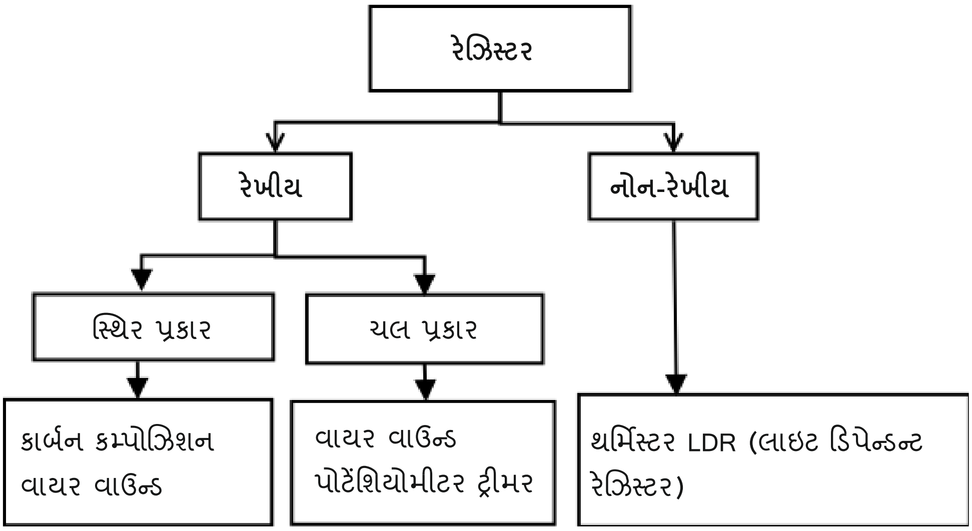
પાવર રેટિંગ - આ ગુણધર્મ દર્શાવે છે કે રેઝિસ્ટર ઓવરહિટીંગ અથવા નુકસાન વિના મહત્તમ કેટલી શક્તિનો નાશ કરી શકે છે. તે સામાન્ય રીતે વોટ્સ (W) માં ઉલ્લેખિત હોય છે અને રેઝિસ્ટરના ભૌતિક કદ અને બાંધકામ પર આધાર રાખે છે. ઉચ્ચ પાવર રેટિંગવાળા રેઝિસ્ટર વધુ માત્રામાં વિદ્યુત ઉર્જાને સુરક્ષિત રીતે હેન્ડલ કરી શકે છે.

સહિષ્ણુતા - સહિષ્ણુતા એ શ્રેણીનો ઉલ્લેખ કરે છે જેમાં રેઝિસ્ટરનો વાસ્તવિક પ્રતિકાર તેના નજીવા, અથવા રેટેડ, પ્રતિકાર મૂલ્યથી અલગ હોઈ શકે છે. તે ટકાવારી તરીકે દર્શાવવામાં આવે છે અને ઉત્પાદન ભિન્નતા માટે જવાબદાર છે. કડક સહિષ્ણુતાવાળા રેઝિસ્ટર વધુ ચોકસાઇ પ્રદાન કરે છે પરંતુ વધુ ખર્ચાળ હોઈ શકે છે.

તાપમાન ગુણાંક - કેટલાક રેઝિસ્ટરનો પ્રતિકાર તાપમાન સાથે બદલાય છે. તાપમાન ગુણાંક, જે ભાગો પ્રતિ મિલિયન પ્રતિ ડિગ્રી સેલ્સિયસ (ppm/°C) માં દર્શાવવામાં આવે છે, આ ફેરફારનું પ્રમાણ નક્કી કરે છે. નીચું તાપમાન ગુણાંક સૂચવે છે કે પ્રતિકાર ફેરફાર ચોક્કસ તાપમાન શ્રેણી પર ન્યૂનતમ છે, જે વિવિધ થર્મલ પરિસ્થિતિઓમાં સ્થિરતા સુનિશ્ચિત કરે છે.

3.1.2 રેઝિસ્ટરના પ્રકારો

ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટમાં અસંખ્ય પ્રકારના રેઝિસ્ટર ઉપલબ્ધ છે અને તેનો ઉપયોગ કરી શકાય છે. આ વિવિધ પ્રકારના રેઝિસ્ટર તેમના ઉત્પાદન અને બાંધકામના આધારે અલગ અલગ ગુણધર્મો ધરાવે છે. વિવિધ ઉપયોગો માટે વિવિધ પ્રકારના રેઝિસ્ટર ઉપલબ્ધ છે. રેઝિસ્ટર વિવિધ આકારો, કદ અને સામગ્રીમાં ઉપલબ્ધ છે. તે આકૃતિ 3.1 માં નીચે દર્શાવેલ છે.

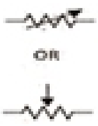


આકૃતિ 3.1 રેઝિસ્ટરના પ્રકારો

સામાન્ય રીતે ઉપયોગમાં લેવાતા વિવિધ પ્રકારના રેઝિસ્ટર નીચેના કોષ્ટક 3.1 માં આપેલા છે.

કોષ્ટક 3.1: રેઝિસ્ટરના પ્રકારો

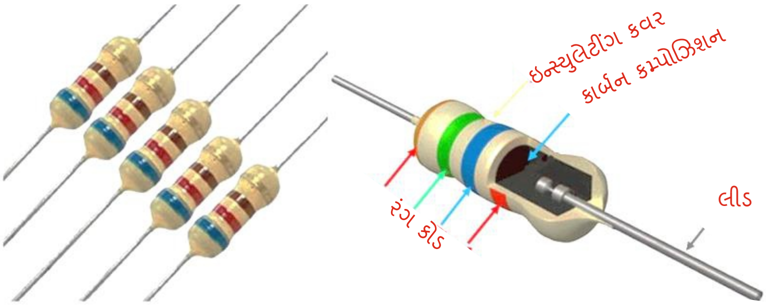
રેઝિસ્ટરના પ્રકારો	પ્રતીક	છબી
કાર્બન રેઝિસ્ટર - આ કાર્બન અથવા ગ્રેફાઇટ પાવડર, ઇન્સ્યુલેશન ફિલર અને રેઝિન બાઈન્ડરના મિશ્રણમાંથી બનાવવામાં આવે છે. ઇન્સ્યુલેશન સામગ્રીનો ગુણોત્તર પ્રતિકાર નક્કી કરે છે. રેઝિસ્ટરમાં બંને છેડા પર મેટલ કેપ્સ સાથે સળિયા આકારના ઇન્સ્યુલેટીંગ પાવડરનો સમાવેશ થાય છે. સોલ્ડરિંગ દ્વારા સર્કિટ કનેક્શન માટે કંડક્ટર વાયર જોડાયેલા છે. રંગ-કોડેડ બેન્ડ સાથેનો પ્લાસ્ટિક કોટ પ્રતિકાર મૂલ્ય દર્શાવે છે. તે 1 ઓહ્મથી 25 મેગા ઓહ્મ અને પાવર		

રેટિંગ ¼ વોટથી 5 વોટ સુધીના હોય છે.		
વાયર વાઉન્ડ રેઝિસ્ટર - વાયર વાઉન્ડ રેઝિસ્ટર ઇન્સ્યુલેટીંગ કોર અથવા સળિયાની આસપાસ રેઝિસ્ટિવ વાયર લપેટીને બનાવવામાં આવે છે. સામાન્ય રીતે, રેઝિસ્ટન્સ વાયરમાં ટંગસ્ટન, મેંગેનિક, નિક્રોમ અથવા નિકલ-ક્રોમિયમ એલોય જેવી સામગ્રીનો સમાવેશ થાય છે, જ્યારે કોર પોર્સેલેઇન, બેકલાઇટ, પ્રેસ બોન્ડ પેપર અથવા સિરામિક માટી હોઈ શકે છે.		
લાઇટ ડિપેન્ડન્ટ રેઝિસ્ટર (LDR) - LDR, અથવા લાઇટ ડિપેન્ડન્ટ રેઝિસ્ટર, એક પ્રકારનો રેઝિસ્ટર છે જેનો પ્રતિકાર પ્રકાશની તીવ્રતા સાથે બદલાય છે. સારમાં, તે એક રેઝિસ્ટર છે જે પ્રકાશના સંપર્કમાં આવે ત્યારે તેના પ્રતિકારમાં ફેરફાર કરે છે. LDR ને ફોટો રેઝિસ્ટર અથવા ફોટોકન્ડક્ટિવ સેલ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. આ રેઝિસ્ટર ફોટોકન્ડક્ટર નામની સામગ્રીનો ઉપયોગ કરીને બનાવવામાં આવે છે, જેમ કે કેડમિયમ સલ્ફાઇડ અથવા લીડ સલ્ફાઇડ.		
વેરિયેબલ રેઝિસ્ટર - વેરિયેબલ રેઝિસ્ટર ડાયલ, નોબ, સ્ક્રુ અથવા મેન્યુઅલ પદ્ધતિ દ્વારા ગોઠવણ કરવાની મંજૂરી આપે છે. તેમાં શાફ્ટ સાથે જોડાયેલ સ્લાઇડિંગ આર્મ હોય છે, જે હાથના પરિભ્રમણ દ્વારા પ્રતિકાર ગોઠવણને સક્ષમ કરે છે. તેને પોટેંશિયોમીટર, રિઓસ્ટેટ્સ અને ટ્રીમર તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે.		

3.1.3 કાર્બન રેઝિસ્ટર

કાર્બન રેઝિસ્ટરનો ઉપયોગ ઇલેક્ટ્રોનિક્સમાં તેમની વૈવિધ્યતા અને ખર્ચ-અસરકારકતાને કારણે વ્યાપકપણે થાય છે. તેમાં વાયર લીડ્સ અથવા મેટલ એન્ડ કેપ્સ સાથે ઘન નળાકાર રેઝિસ્ટર તત્વ હોય છે. વિવિધ કદમાં ઉપલબ્ધ, તેમનો પાવર ડિસીપિશન સામાન્ય રીતે 1 વોટથી 1/8 વોટ સુધીનો હોય છે.

જ્યારે નિક્રોમ, પિત્તળ, પ્લેટિનમ અને ટંગસ્ટન જેવા ધાતુઓ અને એલોયનો પણ પ્રતિકાર માટે ઉપયોગ થાય છે, ત્યારે તેમાં ઘણીવાર કાર્બનની ઉચ્ચ વિદ્યુત પ્રતિકારકતાનો અભાવ હોય છે. ઉચ્ચ પ્રતિકાર મૂલ્યો માટે લક્ષ્ય રાખતી વખતે આના પરિણામે વધુ જથ્થાબંધ ઘટકો બની શકે છે. જો કે, કાર્બન રેઝિસ્ટર ચોક્કસ પ્રતિકાર માપન પ્રદાન કરે છે, જે તેમને આકૃતિ 3.2 માં બતાવ્યા પ્રમાણે કેલિબ્રેશન અને સરખામણી હેતુઓ માટે આદર્શ બનાવે છે.



આકૃતિ 3.2: કાર્બન રેઝિસ્ટરનું બાંધકામ

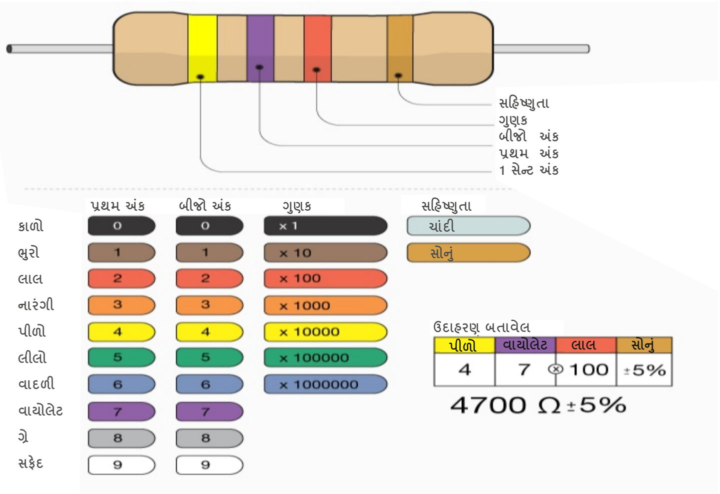
વ્યવહારિક ઉપયોગોમાં, કાર્બન રેઝિસ્ટરને તેમની સસ્તીતા, કોમ્પેક્ટનેસ અને સર્કિટ બોર્ડ પર સીધા છાપવા માટે યોગ્યતા માટે પસંદ કરવામાં આવે છે. તેઓ વ્યવહારિક જરૂરિયાતોમાં વિશ્વસનીય પ્રતિકાર પ્રદાન કરે છે. ધાતુના વાયરની તુલનામાં,

કાર્બન પુષ્કળ પ્રમાણમાં ઉપલબ્ધ છે, જે તેની ઓછી કિંમતમાં ફાળો આપે છે. ઉદાહરણ તરીકે, કોઈપણ ઇલેક્ટ્રોનિક કમ્પોનન્ટ સ્ટોર પર એક ડઝન રેઝિસ્ટર ફક્ત 2 રૂપિયામાં ખરીદી શકાય છે.

3.1.4 કાર્બન રેઝિસ્ટરનું કલર કોડિંગ

રંગ કોડિંગ નાના કદના રેઝિસ્ટરને ઓળખવા માટે બનાવવામાં આવ્યું હતું જેના પર રેઝિસ્ટન્સ વેલ્યુ છાપી શકાતી નથી. કલર બેન્ડ તે છેડાથી વાંચવા જોઈએ જેમાં તેની નજીકના બેન્ડ હોય.

1. 1લા અને 2જા બેન્ડ પહેલા બે અંકો માટે વપરાય છે.
2. 3જી બેન્ડ પાવર-ઓફ-ટેન ગુણક (બીજા અંક પછી શૂન્યની સંખ્યા) દર્શાવે છે.
3. 4થો બેન્ડ ઉત્પાદકની સહિષ્ણુતા (રેઝિસ્ટરની ચોકસાઈ) દર્શાવે છે. આ કોડિંગ આકૃતિ 3.3 માં ઉદાહરણની મદદથી સમજાવવામાં આવ્યું છે.



આકૃતિ 3.3: રેઝિસ્ટરના રંગ કોડ

પ્રવૃત્તિઓ 1

વ્યવહારુ પ્રવૃતિ 3.1 રેઝિસ્ટરના પ્રતિકાર મૂલ્યની ગણતરી કરો.

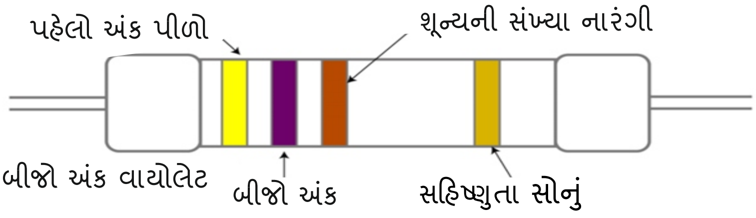
જરૂરી સામગ્રી - રંગ કોડેડ રેઝિસ્ટર, નોટપેડ.

પ્રક્રિયા

ચાર બેન્ડ રેઝિસ્ટરનું સ્પષ્ટીકરણ

પગલું 1. 4-બેન્ડ રેઝિસ્ટરમાં, ત્રણ રંગીન બેન્ડ રેઝિસ્ટરની ડાબી બાજુએ હોય છે અને અમુક અંતરે બાકીનો સિંગલ બેન્ડ જમણી બાજુએ હોય છે.

પગલું 2. રેઝિસ્ટરનો પ્રથમ રંગીન બેન્ડ પ્રતિકાર મૂલ્યનો પ્રથમ આંકડાકીય અંક માનવામાં આવે છે. આકૃતિ 3. 4 માં બતાવેલ રેઝિસ્ટર માટે, પ્રથમ બેન્ડ પીળો છે, તેથી પ્રથમ સંખ્યા 4 છે.



આકૃતિ 3.4: ચાર બેન્ડ રેઝિસ્ટર સ્પષ્ટીકરણ

પગલું 3. બીજો રંગનો પટ્ટો બીજો નંબર આપે છે. આ પટ્ટો વાયોલેટ રંગનો છે જે બીજો અંક 7 બનાવે છે.

પગલું 4. The પગલું 4. ત્રીજા રંગ પટ્ટાને ગુણક કહેવામાં આવે છે અને તે શૂન્યની સંખ્યા આપે છે, આ કિસ્સામાં તે 1000 હશે (ત્રણ શૂન્ય કારણ કે રંગ કોડ નારંગી છે).

પગલું 5. તેથી, રેઝિસ્ટરનું મૂલ્ય 47000 અથવા 47k છે.

પગલું 6. ચોથો રંગ પટ્ટો સહિષ્ણુતા આપે છે.

પગલું 7. સહિષ્ણુતા પ્રતિકાર મૂલ્યની ઉપલી અને નીચલી મર્યાદાને વ્યાખ્યાયિત કરે છે. 100 રેઝિસ્ટરનો વિચાર કરો, તેનું સહિષ્ણુતા મૂલ્ય નીચેના કોષ્ટકમાં વ્યાખ્યાયિત કરી શકાય છે.

રેઝિસ્ટરનું સહિષ્ણુતા મૂલ્ય

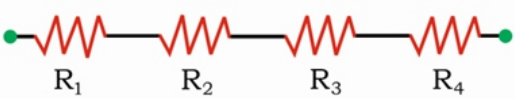
સહનશીલતા	રંગ	જણાવેલ	મંજૂર ઉચ્ચ મૂલ્ય	મંજૂર નીચું મૂલ્ય
+/- 5%	ગોલ્ડ	100Ω	105Ω	95Ω
+/- 10%	સિલ્વર	100Ω	50Ω	90Ω

વધુ જાણો....

આ રેઝિસ્ટર્સને શ્રેણીમાં અથવા સમાંતરમાં અથવા તેમના સંયોજનમાં જોડવા માટે એકસાથે જોડવામાં આવે છે.

રેઝિસ્ટરનું શ્રેણી જોડાણ - આ જોડાણમાં, દરેક રેઝિસ્ટરમાં પ્રવાહ સમાન રહે છે, પરંતુ વોલ્ટેજ નીચે આપેલા આકૃતિ 3.5 માં બતાવ્યા પ્રમાણે દરેક રેઝિસ્ટરમાં વિભાજીત થાય છે.

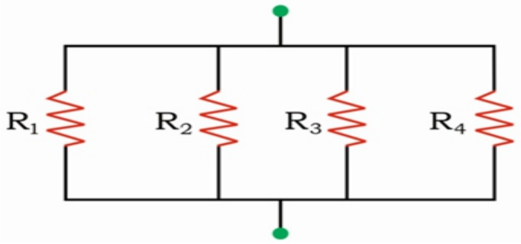
R સમકક્ષ = R1 + R2 + R3+....



આકૃતિ 3.5: રેઝિસ્ટરનું શ્રેણી જોડાણ

રેઝિસ્ટરનું સમાંતર જોડાણ - આ જોડાણમાં, દરેક રેઝિસ્ટર પર વોલ્ટેજ રહે છે પરંતુ નીચે આપેલા આકૃતિ 3.6 માં બતાવ્યા પ્રમાણે દરેક શાખામાં પ્રવાહ વિભાજીત થાય છે.

1/R સમકક્ષ =1/ R1 + 1/R2 +1/ R3+....



આકૃતિ 3.6: રેઝિસ્ટરનું સમાંતર જોડાણ

3.1.5 રેઝિસ્ટરના કાર્યો

રેઝિસ્ટરનો ઉપયોગ મુખ્યત્વે સર્કિટમાં વિવિધ ભાગોમાં પ્રવાહના પ્રવાહને નિયંત્રિત કરવા માટે થાય છે. ઉદાહરણ તરીકે, LED લાઇટનો વિચાર કરો. જો LED વધુ પડતો પ્રવાહ મેળવે છે તો તે નાશ પામે છે. તેથી, પ્રવાહને મર્યાદિત કરવા માટે, રેઝિસ્ટરનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. જ્યારે રેઝિસ્ટર પ્રવાહનો અનુભવ કરે છે, ત્યારે ઊર્જા ખોવાઈ જાય છે અને રેઝિસ્ટર ગરમ થાય છે. બેટરી દ્વારા ઇલેક્ટ્રોનને રેઝિસ્ટર દ્વારા ધકેલવા માટે જરૂરી પ્રયાસ રેઝિસ્ટરની અંદર થર્મલ ઊર્જામાં રૂપાંતરિત થાય છે. રેઝિસ્ટરના સંચાલનને નિયંત્રિત કરતો સિદ્ધાંત વાળ સુકાં, આયર્ન, ટોસ્ટર, હીટર અને વોલ્ટેજનું વિતરણ કરતા ઇલેક્ટ્રિક સ્ટોવમાં જોવા મળતા ગરમી તત્વો પર પણ લાગુ કરી શકાય છે.

3.2 કેપેસિટર

કેપેસિટર એ એક ઉપકરણ છે જે એક અથવા વધુ જોડી વાહક અને તેમને અલગ કરતા ઇન્સ્યુલેટરથી બનેલું છે. તે બે ટર્મિનલ ધરાવતો નિષ્ક્રિય વિદ્યુત ઘટક છે અને તેનો ઉપયોગ ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રમાં ઊર્જા

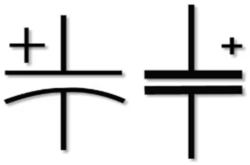
સંગ્રહિત કરવા માટે થાય છે. વાહક પાતળા ફિલ્મ, ફોઇલ, વાહક ઇલેક્ટ્રોલાઇટ વગેરેથી બનેલા હોઈ શકે છે. બિન-વાહક ડાઇલેક્ટ્રિક કેપેસિટરની ચાર્જ ક્ષમતા વધારવાનું કાર્ય કરે છે. તે કાચ, પ્લાસ્ટિક ફિલ્મ, હવા, કાગળ, ઓક્સાઇડ સ્તર વગેરેથી બનેલા હોઈ શકે છે. કેપેસિટરનો ગુણધર્મ કેપેસિટરનો હોય છે તેને ફેરાડ (F) કહેવામાં આવે છે. એક ફેરાડને એક કેપેસિટરની કેપેસિટન્સ તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવે છે જે એક વોલ્ટનો વોલ્ટેજ લાગુ કરવામાં આવે ત્યારે એક કુલંબ ચાર્જ સંગ્રહિત કરે છે.

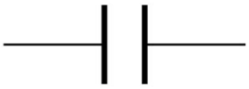
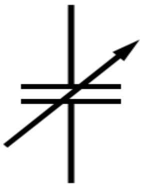
જોકે, કેપેસિટર્સમાં સામાન્ય રીતે એક ફેરાડ કરતા ઘણા નાના કેપેસિટન્સ હોય છે. તેથી, ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટમાં કેપેસિટન્સ વ્યક્ત કરવા માટે ફેરાડના સબયુનિટ્સનો ઉપયોગ સામાન્ય રીતે થાય છે, જેમ કે માઇક્રોફેરાડ્સ (μF), નેનોફેરાડ્સ (nF), અને પિકોફેરાડ્સ (pF), ઉદાહરણ તરીકે, એક માઇક્રોફેરાડ (μF) 10-6 ફેરાડ બરાબર છે, એક નેનોફેરાડ (nF) 10-9 ફેરાડ બરાબર છે, અને એક પિકોફેરાડ (pF) 10-12 ફેરાડ બરાબર છે. ઇલેક્ટ્રોનિક્સમાં સામાન્ય રીતે મળતા નાના કેપેસિટન્સ મૂલ્યોનું પ્રતિનિધિત્વ કરવા માટે આ સબયુનિટ્સ વધુ વ્યવહારુ છે. સામાન્ય વિદ્યુત ઉપકરણોના ઇલેક્ટ્રિકલ સર્કિટમાં કેપેસિટર્સનો વ્યાપકપણે ઉપયોગ થાય છે.

3.2.1 કેપેસિટરના પ્રકારો

કેપેસિટર ઇલેક્ટ્રોનિક્સમાં આવશ્યક ઘટકો છે, જે વિદ્યુત ઉર્જાનો સંગ્રહ અને મુક્ત કરે છે. તે વિવિધ પ્રકારોમાં આવે છે, દરેકમાં અનન્ય લાક્ષણિકતાઓ હોય છે. સિરામિક કેપેસિટર સ્થિરતા અને વૈવિધ્યતા પ્રદાન કરે છે, ઇલેક્ટ્રોલિટીક કેપેસિટર ઉચ્ચ કેપેસિટન્સ મૂલ્યો પ્રદાન કરે છે, જ્યારે ફિલ્મ કેપેસિટર વિશ્વસનીયતા પ્રદાન કરે છે, મીકા કેપેસિટર ચોકસાઇમાં શ્રેષ્ઠ છે. દરેક પ્રકાર ચોક્કસ હેતુઓ પૂરા પાડે છે, જે ઇલેક્ટ્રોનિક સિસ્ટમોમાં કાર્યક્ષમ ડિઝાઇનને સક્ષમ બનાવે છે. નીચે આપેલ કોષ્ટક 3.2 કેટલાક સામાન્ય રીતે ઉપયોગમાં લેવાતા કેપેસિટર પ્રકારો દર્શાવે છે.

કોષ્ટક 3.2: કેપેસિટરના પ્રકારો

કેપેસિટરનું નામ	પ્રતીક	છબી
ઇલેક્ટ્રોલિટીક કેપેસિટર - આ એક ધ્રુવીકૃત કેપેસિટર છે જે પ્રતિ વોલ્યુમ ઉચ્ચ કેપેસિટન્સ ધરાવે છે. તેમાં એલ્યુમિનિયમ ફોઇલ અથવા ટેન્ટેલમથી બનેલા એનોડ હોય છે, જે પાતળા ડાઇલેક્ટ્રિક ઓક્સાઇડ સ્તર દ્વારા અલગ પડે છે, અને કેથોડ તરીકે વાહક ઇલેક્ટ્રોલાઇટ હોય છે. તેમના મોટા કેપેસિટન્સ મૂલ્યો માટે ઇલેક્ટ્રોનિક્સમાં વ્યાપકપણે ઉપયોગમાં લેવાય છે. તેમને યોગ્ય રીતે કાર્ય કરવા અને રિવર્સ વોલ્ટેજ અથવા ઓવરવોલ્ટેજથી થતા નુકસાનને ટાળવા માટે યોગ્ય ધ્રુવીયતાની જરૂર પડે છે.		
માઇકા કેપેસિટર્સ - માઇકા કેપેસિટર્સ તેમની ચોકસાઇ, સ્થિરતા અને ઉચ્ચ-તાપમાન એપ્લિકેશનો માટે યોગ્યતા માટે જાણીતા છે. તેઓ માઇકા શીટ્સ અને મેટલ ફોઇલ ઇલેક્ટ્રોડ્સના વૈકલ્પિક સ્તરોથી બનેલા છે. માઇકા કેપેસિટર્સ ઓછા નુકસાન, ઉચ્ચ ઇન્સ્યુલેશન પ્રતિકાર અને નગણ્ય ડાઇલેક્ટ્રિક શોષણ પ્રદાન કરે છે. તેઓ સામાન્ય રીતે રેડિયો ફ્રીક્વન્સી (RF) સર્કિટ, ઉચ્ચ-વોલ્ટેજ એપ્લિકેશનો અને ચોકસાઇ ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણોમાં ઉપયોગમાં લેવાય છે જ્યાં ચોકસાઈ જરૂરી છે.		

સિરામિક કેપેસિટર - આ કેપેસિટર્સ મેટલાઇઝ્ડ લેયરવાળા સિરામિક મટિરિયલથી બનેલા છે. તેઓ તેમની સ્થિરતા, વિશ્વસનીયતા અને વર્સેટિલિટી માટે જાણીતા છે. સિરામિક કેપેસિટર્સ તેમની ઓછી પરોપજીવી અસરો અને ઓછી સમકક્ષ શ્રેણી પ્રતિકાર (ESR) ને કારણે ઉચ્ચ-આવર્તન એપ્લિકેશનો માટે યોગ્ય છે. તેઓ કેપેસિટન્સ મૂલ્યો અને કોમ્પેક્ટ કદની વિશાળ શ્રેણીમાં આવે છે, જે તેમને ફિલ્ટર્સ, ડીકપ્લિંગ સર્કિટ્સ, ટાઇમિંગ સર્કિટ્સ અને RF એપ્લિકેશન્સમાં ઉપયોગ માટે આદર્શ બનાવે છે.		
ફિલ્મ કેપેસિટર્સ - મેટલ ફોઇલ ઇલેક્ટ્રોડ્સ વચ્ચે ડાઇલેક્ટ્રિક સામગ્રી તરીકે પાતળા પ્લાસ્ટિક ફિલ્મનો સમાવેશ થાય છે. તે પોલિએસ્ટર (માઇલર), પોલીપ્રોપીલિન અને પોલીકાર્બોનેટ જેવા વિવિધ પદાર્થોમાં ઉપલબ્ધ છે. ફિલ્મ કેપેસિટર્સ ઉત્તમ સ્થિરતા, ઓછા નુકસાન અને ઉચ્ચ ઇન્સ્યુલેશન પ્રતિકાર પ્રદાન કરે છે. તેનો ઉપયોગ સામાન્ય રીતે ઓડિયો સર્કિટ, મોટર રન કેપેસિટર્સ, પાવર ફેક્ટર કરેક્શન અને પલ્સ એપ્લિકેશન્સમાં થાય છે.		
ચલ કેપેસિટર - જે કેપેસિટરનું કેપેસિટન્સ મૂલ્ય સતત બદલાઈ શકે છે તેને ચલ કેપેસિટર કહેવામાં આવે છે. તેમાં અર્ધ-વર્તુળ પ્લેટોના 2 સેટ હોય છે જેમાંથી એક સેટ સ્થિર હોય છે જેને સ્ટેટર કહેવામાં આવે છે અને બીજો સેટ ગતિશીલ રીતે રોટર કહેવામાં આવે છે. તે સામાન્ય રીતે કેપેસિટર રેડિયો ટર્નિંગ સર્કિટ તરીકે ઉપયોગમાં લેવાય છે.		

3.2.2 કેપેસિટર્સની ધ્રુવીયતા

કેપેસિટર્સની ધ્રુવીયતા સર્કિટમાં તેમના ટર્મિનલ્સના ઓરિએન્ટેશનનો સંદર્ભ આપે છે. રેઝિસ્ટરથી વિપરીત, જે બંને દિશામાં કનેક્ટ થઈ શકે છે, કેપેસિટર ધ્રુવીકૃત ઘટકો છે, જેનો અર્થ છે કે તેમની પાસે એક નિયુક્ત ધન (+) અને નકારાત્મક (-) ટર્મિનલ છે. આ ધ્રુવીયતા તેમના યોગ્ય કાર્ય માટે મહત્વપૂર્ણ છે અને સર્કિટ એસેમ્બલી દરમિયાન તેનું અવલોકન કરવું આવશ્યક છે.

પોલરાઇઝ્ડ કેપેસિટર, ઇલેક્ટ્રોલાઇટિક કેપેસિટરની જેમ, તેમના કેસીંગ પર એક ચોક્કસ ધન ટર્મિનલ ચિહ્નિત કરે છે, જે સર્કિટમાં ઉચ્ચ વોલ્ટેજ સાથે જોડાયેલ બાજુ દર્શાવે છે. ઇલેક્ટ્રોલાઇટિક કેપેસિટરને વિપરીત ધ્રુવીયતામાં જોડવાથી વિનાશક નિષ્ફળતા થઈ શકે છે, જેના કારણે લિકેજ, વેન્ટિંગ અથવા વિસ્ફોટ પણ થઈ શકે છે. આકૃતિ 3.7 માં બતાવ્યા પ્રમાણે લાંબા લીડને ઇલેક્ટ્રોલાઇટિક કેપેસિટરના ધન ટર્મિનલ (એનોડ) તરીકે લેવામાં આવે છે અને ટૂંકા લીડને નકારાત્મક ટર્મિનલ (કેથોડ) તરીકે લેવામાં આવે છે.

આકૃતિ 3.7: ઇલેક્ટ્રોલિટીક કેપેસિટરની ધ્રુવીયતા

બીજી બાજુ, બિન-ધ્રુવીકૃત કેપેસિટર્સમાં ચોક્કસ ધ્રુવીયતા હોતી નથી અને તેઓ મીકા કેપેસિટર, સિરામિક કેપેસિટર, ફિલ્મ કેપેસિટર, વગેરે જેવી બંને દિશામાં કનેક્ટ થઈ શકે છે. ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટની વિશ્વસનીયતા અને સલામતી સુનિશ્ચિત કરવા માટે કેપેસિટર ધ્રુવીયતાને સમજવી અને તેનું નિરીક્ષણ કરવું જરૂરી છે.

3.2.3 કેપેસિટરના કાર્યો

ઈલેક્ટ્રોનિક સર્કિટમાં કેપેસિટરના કાર્યો નીચે મુજબ છે:

1. વિદ્યુત ઉર્જાનો સંગ્રહ.
2. પાવર સપ્લાય, એડેપ્ટર, લેમ્પ જેવા કોઇલનો ઉપયોગ કરતા ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટ પર પગ મૂકવાનું ટાળો.
3. સર્કિટ ગોઠવણીમાં કેપેસિટરના વિવિધ મૂળભૂત ઉપયોગો છે, જે ડિઝાઇનર્સ માટે અનુકૂલનશીલ ફિલ્ટર વિકલ્પો, અવાજ ઘટાડો અને પાવર સ્ટોકિંગ અને શોધ ક્ષમતાઓ આપે છે.

કેપેસિટરનો ઉપયોગ આ માટે થાય છે: કેપેસિટરના ચાર્જિંગ સમયનો ઉપયોગ કરીને સમય સર્કિટમાં વિલંબ/સમય અંતરાલ બનાવવા

1. ચાર્જના ભંડાર તરીકે ફરતા વિવિધ DC પાવર સપ્લાયને સરળ બનાવવા
2. ફિલ્ટર સર્કિટમાં કારણ કે તેઓ અસરકારક રીતે AC ફ્લેગ્સ પસાર કરે છે પરંતુ તેઓ DC સિગ્નલોને અવરોધે છે

3.2.4 કેપેસિટરનું નિર્માણ

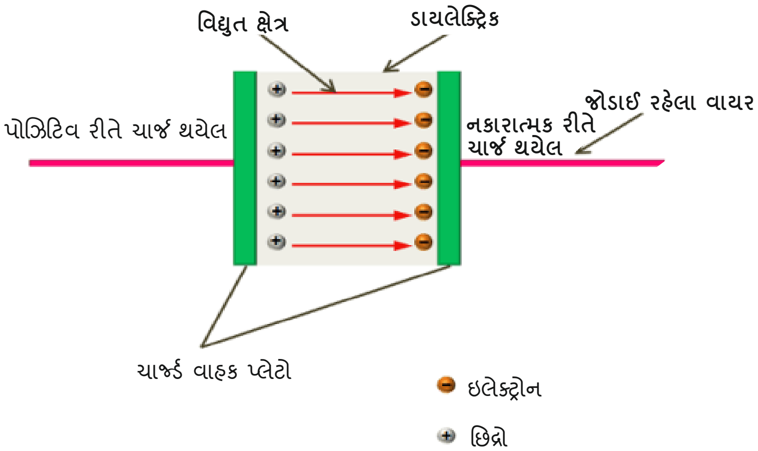
સમાંતર પ્લેટ કેપેસિટર એ કેપેસિટરનું સૌથી સરળ સ્વરૂપ છે. કેપેસિટરનું બાંધકામ ખૂબ જ સરળ છે. કેપેસિટર એકબીજાની નજીક સ્થિત બે વિદ્યુત વાહક પ્લેટોથી બનેલું હોય છે, પરંતુ તે એકબીજાને સ્પર્શતા નથી. આ વાહક પ્લેટો સામાન્ય રીતે એલ્યુમિનિયમ, પિત્તળ અથવા તાંબા જેવી સામગ્રીથી બનેલી હોય છે.

કેપેસિટરની વાહક પ્લેટો થોડા અંતરે અલગ પડે છે. આ પ્લેટો વચ્ચેની ખાલી જગ્યા બિન-વાહક સામગ્રી અથવા ઇલેક્ટ્રિક ઇન્સ્યુલેટર અથવા ડાઇલેક્ટ્રિક પ્રદેશથી ભરેલી હોય છે. બે પ્લેટો વચ્ચેનો બિન-વાહક સામગ્રી અથવા પ્રદેશ હવા, શૂન્યાવકાશ, કાચ, પ્રવાહી અથવા ઘન હોઈ શકે છે. આ બિન-વાહક સામગ્રીને ડાઇલેક્ટ્રિક કહેવામાં આવે છે.

કેપેસિટરની બે વાહક પ્લેટો વીજળીના સારા વાહક છે. તેથી, તેઓ સરળતાથી તેમના દ્વારા વિદ્યુત પ્રવાહ પસાર કરી શકે છે. કેપેસિટરની વાહક પ્લેટો પણ વિદ્યુત ચાર્જ ધરાવે છે. કેપેસિટરમાં, આ પ્લેટોનો ઉપયોગ મુખ્યત્વે વિદ્યુત ચાર્જને પકડી રાખવા અથવા સંગ્રહિત કરવા માટે થાય છે.

ડાયલેક્ટ્રિક સામગ્રી અથવા માધ્યમ વીજળીનો નબળો વાહક છે. તેઓ તેમના દ્વારા વિદ્યુત પ્રવાહ પસાર કરી શકતા નથી. કેપેસિટરમાં, ડાઇલેક્ટ્રિક માધ્યમ અથવા સામગ્રી વાહક પ્લેટો વચ્ચે ચાર્જ વાહકો (ખાસ કરીને ઇલેક્ટ્રોન) ના પ્રવાહને અવરોધે છે. પરિણામે, એક પ્લેટથી બીજી પ્લેટમાં જવાનો પ્રયાસ કરતા ઇલેક્ટ્રિક ચાર્જ ડાઇલેક્ટ્રિકના મજબૂત પ્રતિકારને કારણે પ્લેટની અંદર ફસાઈ જશે.

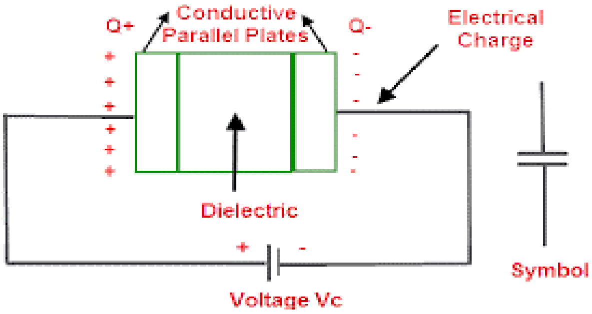
ડાયલેક્ટ્રિક સામગ્રી ચાર્જ વાહકોના પ્રવાહને મંજૂરી આપતી નથી, પરંતુ તે ચાર્જ થયેલા કણો (ઇલેક્ટ્રોન) દ્વારા ઉત્પાદિત ઇલેક્ટ્રિક બળ, ઇલેક્ટ્રિક ચાર્જ અથવા ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રને મંજૂરી આપે છે. પરિણામે, જ્યારે બે પ્લેટો પર ચાર્જ બને છે, ત્યારે બે પ્લેટો વચ્ચે એક મજબૂત ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન થાય છે. આકૃતિ 3.8 કેપેસિટરનું બાંધકામ દર્શાવે છે.



આકૃતિ 3.8: કેપેસિટરનું બાંધકામ

3.2.5 કેપેસિટરનુંકાર્ય

જ્યારે કેપેસિટર પર વોલ્ટેજ એવી રીતે લાગુ કરવામાં આવે છે કે બેટરીનું ધન ટર્મિનલ કેપેસિટરની ડાબી બાજુની પ્લેટ સાથે જોડાયેલ હોય અને બેટરીનું ઋણ ટર્મિનલ કેપેસિટરની જમણી બાજુની પ્લેટ સાથે જોડાયેલ હોય, ત્યારે કેપેસિટરનું ચાર્જિંગ થાય છે. સમાંતર પ્લેટ કેપેસિટરનું કાર્ય આકૃતિ 3.9 માં સમજાવાયેલ છે.



આકૃતિ 3.9: કેપેસિટરનું કાર્ય

આ સપ્લાય વોલ્ટેજને કારણે, બેટરીના નકારાત્મક ટર્મિનલમાંથી વાહક વાયર દ્વારા મોટી સંખ્યામાં ઇલેક્ટ્રોન ખસેડવાનું શરૂ કરે છે. જ્યારે આ ઇલેક્ટ્રોન કેપેસિટરની જમણી બાજુની પ્લેટ પર પહોંચે છે, ત્યારે તેઓ ડાઇલેક્ટ્રિક સામગ્રીનો મજબૂત વિરોધ અનુભવે છે. પ્લેટો વચ્ચે હાજર ડાઇલેક્ટ્રિક સામગ્રી અથવા માધ્યમ જમણી બાજુની પ્લેટમાંથી ઇલેક્ટ્રોનની ગતિનો સખત વિરોધ કરશે. પરિણામે, મોટી સંખ્યામાં ઇલેક્ટ્રોન કેપેસિટરની જમણી બાજુની પ્લેટ પર ફસાયેલા હોય છે અથવા એકઠા થાય છે.

બહારથી વધારાના ઇલેક્ટ્રોન મેળવવાને કારણે, જમણી બાજુની પ્લેટ પર ઇલેક્ટ્રોન (ઋણ ચાર્જ વાહકો) ની સંખ્યા પ્રોટોન (ધન ચાર્જ વાહકો) ની સંખ્યા કરતા વધુ થઈ જશે. પરિણામે, કેપેસિટરની જમણી બાજુની પ્લેટ નકારાત્મક રીતે ચાર્જ થઈ જશે.

બીજી બાજુ, ડાબી બાજુની પ્લેટ પરના ઇલેક્ટ્રોન બેટરીના ધન ટર્મિનલથી મજબૂત આકર્ષણ બળ અનુભવે છે. પરિણામે, ઇલેક્ટ્રોન ડાબી બાજુની પ્લેટ છોડીને બેટરીના ધન ટર્મિનલ તરફ આકર્ષાય છે અથવા ખસે છે.

જમણી બાજુની પ્લેટ પર બનેલો નકારાત્મક ચાર્જ એક મજબૂત નકારાત્મક વિદ્યુત ક્ષેત્ર બનાવે છે. આ મજબૂત નકારાત્મક વિદ્યુત ક્ષેત્ર ડાબી પ્લેટ પર સમાન ચાર્જ અથવા ઇલેક્ટ્રોનને પણ દબાણ કરે છે.

ડાબી બાજુની પ્લેટમાંથી મોટી સંખ્યામાં ઇલેક્ટ્રોન ગુમાવવાને કારણે, પ્રોટોન (ધન ચાર્જ વાહકો) ની સંખ્યા ઇલેક્ટ્રોન (ઋણ ચાર્જ વાહકો) ની સંખ્યા કરતા વધારે થઈ જશે.

પરિણામે, કેપેસિટરની ડાબી બાજુની પ્લેટ ધન રીતે ચાર્જ થાય છે. આમ, કેપેસિટરની બંને વાહક પ્લેટો ચાર્જ થાય છે.

બંને પ્લેટો પરના ધન અને ઋણ ચાર્જ એકબીજા પર બળ લગાવે છે. જોકે, તેઓ એકબીજાને સ્પર્શતા નથી.

એક પ્લેટ પર ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા વધુ હોવાથી અને બીજી પ્લેટ પર ઇલેક્ટ્રોનની અછત હોવાથી, પ્લેટો વચ્ચે સંભવિત તફાવત અથવા વોલ્ટેજ સ્થાપિત થાય છે. જેમ જેમ કેપેસિટર ચાર્જ થવાનું ચાલુ રાખે છે, તેમ તેમ પ્લેટો વચ્ચે ઉત્પન્ન થતો વોલ્ટેજ વધે છે.

પ્લેટ્સ વચ્ચે ઉત્પન્ન થતો વોલ્ટેજ સ્રોત વોલ્ટેજનો વિરોધ કરે છે. પરિણામે, જ્યારે કેપેસિટર સંપૂર્ણપણે ચાર્જ થાય છે (પ્લેટો વચ્ચેનો વોલ્ટેજ સ્રોત વોલ્ટેજ જેટલો હોય છે), ત્યારે કેપેસિટર ચાર્જ થવાનું બંધ કરે છે. કારણ કે આ બિંદુએ, સ્રોત વોલ્ટેજ અને કેપેસિટર વોલ્ટેજની ઊર્જા સમાન હોય છે. પરિણામે, જમણી બાજુની પ્લેટ પરના ઇલેક્ટ્રોન અથવા ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર વોલ્ટેજ સ્રોતમાંથી આવતા ઇલેક્ટ્રોનને ભગાડે છે.

તેથી, કેપેસિટરને વધુ ચાર્જ કરવા માટે, આપણે વોલ્ટેજને વધુ ઊંચા સ્તરે વધારવાની જરૂર છે. જ્યારે કેપેસિટર પર લાગુ કરાયેલ વોલ્ટેજ વધુ ઊંચા સ્તરે વધે છે. ચાર્જ ફરીથી કેપેસિટરની વાહક પ્લેટો પર બનવાનું શરૂ કરે છે જ્યાં સુધી તે નવા વોલ્ટેજ સ્તર સુધી ન પહોંચે. જ્યારે પ્લેટો વચ્ચે ઉત્પન્ન થતો વોલ્ટેજ નવા સ્રોત વોલ્ટેજ સ્તર સુધી પહોંચે છે, ત્યારે તે ફરીથી ચાર્જ થવાનું બંધ કરે છે.

3.2.6 કેપેસિટરનું કેપેસિટીન્સ

કેપેસિટરની પ્લેટો પર વિદ્યુત ચાર્જ સંગ્રહિત કરવાની ક્ષમતાને તેની કેપેસિટન્સ કહેવામાં આવે છે. કેપેસિટન્સનો એકમ ફેરાડ (F) છે અને તેને પ્રતીક C દ્વારા દર્શાવવામાં આવે છે. તે હંમેશા ધન હોય છે.

એક કેપેસિટરને એક ફેરાડ જેટલું કેપેસિટન્સ હોવાનું કહેવાય છે જ્યારે એક કુલોમ્બનો ચાર્જ પ્લેટો પર એક વોલ્ટના વોલ્ટેજ દ્વારા સંગ્રહિત થાય છે. ફેરાડના સબ-મલ્ટીપલ્સનો સામાન્ય રીતે ઉપયોગ થાય છે, જેમ કે માઇક્રો-ફેરાડ્સ, નેનો-ફેરાડ્સ અને પીકો-ફેરાડ્સ, કારણ કે ફેરાડ માપનનું એક મોટું એકમ છે.

કેપેસિટેન્સના પ્રમાણભૂત એકમો

માઈક્રોફારાડ (μF) 1μF = 1/1,000,000 = 0.000001 = 10–6 F

નેનોફારાડ (nF) 1nF = 1/1,000,000,000 = 0.000000001 = 10–9F

પિકોફારાડ (pF) 1pF=1/1,000,000,000,000 = 0.00000000001=10–12F

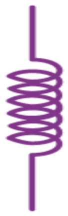
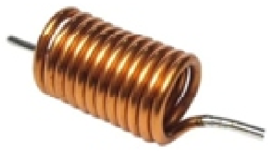
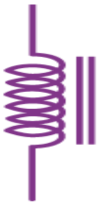
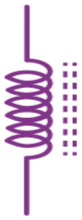
3.3 ઇન્ડક્ટર

ઇન્ડક્ટર એક નિષ્ક્રિય ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટક છે જે જ્યારે પ્રવાહ વહે છે ત્યારે ચુંબકીય ક્ષેત્રના રૂપમાં ઊર્જાનો સંગ્રહ કરે છે. તેમાં કોરની આસપાસ વાયરના ઘા હોય છે, જે હવા, લોખંડ, ફેરાઇટ અથવા પાઉડર આયર્ન જેવી વિવિધ સામગ્રીથી બનેલ હોય છે. હેનરી (H) માં માપવામાં આવતા ઇન્ડક્ટન્સનું પ્રમાણ કોઇલમાં વળાંકોની સંખ્યા, કોર સામગ્રી અને કોઇલના ભૌતિક પરિમાણો જેવા પરિબળો પર આધાર રાખે છે. ઇન્ડક્ટર્સ વર્તમાન પ્રવાહમાં ફેરફારોનો પ્રતિકાર કરે છે, જેના કારણે વર્તમાન બદલાય છે ત્યારે તેમના પર વોલ્ટેજ પ્રેરિત થાય છે. તેઓ સામાન્ય રીતે ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટમાં વિવિધ હેતુઓ માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે, જેમાં ઊર્જા સંગ્રહ, ફિલ્ટરિંગ, ટ્યુનિંગ અને ઇમ્પિડન્સ મેચિંગનો સમાવેશ થાય છે. પાવર સપ્લાય અને ટ્રાન્સફોર્મર્સથી લઈને સિગ્નલ પ્રોસેસિંગ અને રેડિયો ફ્રીક્વન્સી સર્કિટ સુધીના કાર્યક્રમોમાં ઇન્ડક્ટર્સ મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે. ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટને અસરકારક રીતે ડિઝાઇન અને વિશ્લેષણ કરવા માટે ઇન્ડક્ટર્સના સિદ્ધાંતો અને લાક્ષણિકતાઓને સમજવી જરૂરી છે.

3.3.1 ઇન્ડક્ટરના પ્રકારો

ઇલેક્ટ્રોનિક્સ અને ઇલેક્ટ્રિકલ સર્કિટમાં વપરાતા વિવિધ પ્રકારના ઇન્ડક્ટર નીચે આપેલા કોષ્ટક 3.3 માં દર્શાવવામાં આવ્યા છે.

કોષ્ટક 3.3: ઇન્ડક્ટરના પ્રકારો

કેપેસિટરનું નામ	પ્રતીક	છબી
એર કોર ઇન્ડક્ટર - આ પ્રકારનો ઇન્ડક્ટર હવા અથવા પ્લાસ્ટિક જેવા બિન-ચુંબકીય કોરની આસપાસ વાયરના ઘાવાળા કોઇલનો ઉપયોગ કરે છે. એર કોર ઇન્ડક્ટરનો ઉપયોગ રેડિયો ફ્રીક્વન્સી (RF) સર્કિટ અને ઉચ્ચ-આવર્તન એપ્લિકેશનોમાં તેમના ઓછા ચુંબકીય હસ્તક્ષેપ અને ઉચ્ચ Q પરિબળને કારણે વ્યાપકપણે થાય છે.		
આયર્ન કોર ઇન્ડક્ટર - આયર્ન કોર ઇન્ડક્ટર્સમાં લેમિનેટેડ આયર્ન અથવા આયર્ન પાવડરથી બનેલા કોરની આસપાસ કોઇલનો ઘા હોય છે. તેઓ સામાન્ય રીતે પાવર એપ્લીકેશનમાં ઉપયોગમાં લેવાય છે, જેમ કે ટ્રાન્સફોર્મર્સ અને પાવર સપ્લાય માટે ઇન્ડક્ટર, તેમના ઉચ્ચ ઇન્ડક્ટન્સ અને ઉચ્ચ કરંટને હેન્ડલ કરવાની ક્ષમતાને કારણે.		
ફેરાઇટ કોર ઇન્ડક્ટર - ફેરાઇટ કોર ઇન્ડક્ટર્સ ફેરાઇટ મટિરિયલથી બનેલા કોરની આસપાસ કોઇલ ઘા ધરાવે છે, જે એક પ્રકારનો સિરામિક છે જેમાં ઉચ્ચ ચુંબકીય અભેદ્યતા છે. આ ઇન્ડક્ટર્સનો ઉપયોગ પાવર સપ્લાય, ફિલ્ટર્સ અને RF એપ્લિકેશન્સમાં થાય છે કારણ કે તેમના ઉચ્ચ ઇન્ડક્ટન્સ અને ઉચ્ચ પ્રવાહોને હેન્ડલ કરવાની ક્ષમતા હોય છે.		

3.3.2 ઇન્ડક્ટરના કાર્યો

એનાલોગ સર્કિટ માટે અને સિગ્નલ હેન્ડલિંગમાં ચેનલો બનાવવા માટે કેપેસિટર્સ અને રેઝિસ્ટર સાથે ઇન્ડક્ટરનો વ્યાપક ઉપયોગ થાય છે. એકલા, લો-પાસ ફિલ્ટર તરીકે ઇન્ડક્ટર ક્ષમતાઓ, કારણ કે સિગ્નલની આવર્તન વધવા સાથે ઇન્ડક્ટરનો અવરોધ વધે છે. જ્યારે કેપેસિટર સાથે એકીકૃત કરવામાં આવે છે, જેનો અવરોધ સિગ્નલની આવર્તન વધવા સાથે ઘટે છે, ત્યારે એક ખાંચવાળું ફિલ્ટર બનાવી શકાય છે જે ચોક્કસ આવર્તન શ્રેણીને પસાર થવા દે છે.

કેપેસિટર સાથે સંકળાયેલ ઇન્ડક્ટર ટ્યુન કરેલ સર્કિટને ફ્રેમ કરે છે, જે ઓસીલેટીંગ કરંટ માટે રેઝોનેટર તરીકે ફરે છે. ટ્યુન કરેલ સર્કિટનો ઉપયોગ સામાન્ય રીતે રેડિયો ફ્રીક્વન્સી હાર્ડવેર, ઉદાહરણ તરીકે, રેડિયો ટ્રાન્સમીટર અને રીસીવરોના ભાગ રૂપે થાય છે, પાતળા બેન્ડપાસ ફિલ્ટર તરીકે જે સંયુક્ત સિગ્નલમાંથી ચોક્કસ

1. આવર્તન પસંદ કરી શકે છે. તેનો ઉપયોગ સાઇનસૉઇડલ સંકેતો ઉત્પન્ન કરવા માટે ઇલેક્ટ્રોનિક ઓસિલેટરમાં પણ થાય છે.
2. ટ્રાન્સફોર્મર વિવિધ સંખ્યામાં વળાંકોના ઇન્ડક્ટરનો ઉપયોગ કરીને ફ્લક્સને જોડીને બનાવવામાં આવે છે અને પાવર ટ્રાન્સમિશન સિસ્ટમમાં તેનો ઉપયોગ થાય છે
3. ઇન્ડક્ટર કરંટ/ફોલ્ટ કરંટના વિનિમયને પ્રતિબંધિત કરે છે. આ જ કારણ છે કે તેનો ઉપયોગ વિદ્યુત ટ્રાન્સમિશન સિસ્ટમમાં થાય છે અને તેને રિએક્ટર તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

3.4 ડાયોડ

ડાયોડ એ એક મૂળભૂત ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટક છે જે વિદ્યુત પ્રવાહને એક દિશામાં વહેવા દે છે જ્યારે તેને વિરુદ્ધ દિશામાં અવરોધિત કરે છે. તે સર્કિટમાં વીજળી માટે એક-માર્ગી વાલ્વ તરીકે કાર્ય કરે છે. ડાયોડનો ઉપયોગ સામાન્ય રીતે ઇલેક્ટ્રોનિક

ઉપકરણોમાં વિવિધ હેતુઓ માટે થાય છે, જેમ કે સુધારણા (વૈકલ્પિક પ્રવાહને ડાયરેક્ટ કરંટમાં રૂપાંતરિત કરવું), વોલ્ટેજ નિયમન, સિગ્નલ મોડ્યુલેશન અને પ્રકાશ ઉત્સર્જન (પ્રકાશ ઉત્સર્જન કરતા ડાયોડ અથવા LEDના કિસ્સામાં). ઇલેક્ટ્રોનિક્સમાં તે આવશ્યક બિલ્ડીંગ બ્લોક્સ છે અને સર્કિટમાં વીજળીના પ્રવાહને નિયંત્રિત કરવામાં મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે.

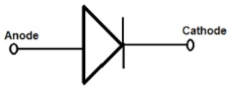
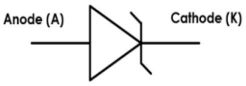
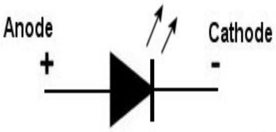
ડાયોડ એ એક ચોક્કસ ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણ છે જેમાં બે ઇલેક્ટ્રોડ હોય છે જેને એનોડ અને કેથોડ કહેવાય છે. મોટાભાગના ડાયોડ સેમિકન્ડક્ટર સામગ્રી, ઉદાહરણ તરીકે, સિલિકોન, જર્મેનિયમ અથવા સેલેનિયમથી તૈયાર કરવામાં આવે છે.

The ડાયોડ n-ટાઇપ અને p-ટાઇપ સેમિકન્ડક્ટર મટિરિયલ્સને જોડીને બનાવવામાં આવે છે. આ n અને p બાજુઓ ડોપિંગ નામની ટેકનિકનો ઉપયોગ કરીને બનાવવામાં આવે છે. p-n જંકશન કાચ/પ્લાસ્ટિક કવરનો ઉપયોગ કરીને સુરક્ષિત કરવામાં આવશે. એનોડ એ એક છે જેમાં વધુ છિદ્રો હોય છે, જે p-બાજુ હોય છે અને કેથોડ એ એક છે જેમાં વધુ ઇલેક્ટ્રોન હોય છે જે n-બાજુ હોય છે. પ્રવાહ ફક્ત P થી N બાજુ જ વહેતો હોઈ શકે છે. જ્યારે p-બાજુનો વોલ્ટેજ n-બાજુ કરતા વધારે હોય છે ત્યારે પ્રવાહ આગળના બાયસમાં વહે છે.

3.4.1 ડાયોડના પ્રકારો

ડાયોડ વિવિધ પ્રકારના હોય છે, દરેક ચોક્કસ એપ્લિકેશનો માટે રચાયેલ છે. સામાન્ય પ્રકારોમાં પ્રમાણભૂત સિલિકોન ડાયોડનો સમાવેશ થાય છે, જે પ્રવાહને એક દિશામાં વહેવા દે છે, અને ઝેનર ડાયોડ, જેનો ઉપયોગ વોલ્ટેજ નિયમન માટે થાય છે. જ્યારે પ્રવાહ તેમનામાંથી પસાર થાય છે ત્યારે પ્રકાશ-ઉત્સર્જન કરતા ડાયોડ (LED) પ્રકાશ ઉત્સર્જિત કરે છે, જ્યારે સ્કોટ્કી ડાયોડ ઝડપી સ્વિચિંગ ક્ષમતાઓ પ્રદાન કરે છે. આ વિવિધ પ્રકારના ડાયોડ ઇલેક્ટ્રોનિક્સમાં આવશ્યક ભૂમિકાઓ ભજવે છે, પ્રવાહોને સુધારવાથી લઈને વોલ્ટેજને નિયંત્રિત કરવા અને પ્રકાશ ઉત્પન્ન કરવા સુધી. તે નીચે કોષ્ટક 3.4 માં દર્શાવવામાં આવ્યું છે.

કોષ્ટક 3.4: ડાયોડના પ્રકારો

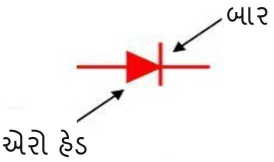
કેપેસિટરનું નામ	પ્રતીક	છબી
પીએન જંકશન ડાયોડ - સિલિકોન અથવા જર્મેનિયમ જેવા સેમિકન્ડક્ટર મટિરિયલ્સથી બનેલા પીએન જંકશન ડાયોડ, એક દિશામાં પ્રવાહ વહેવા દે છે અને વિરુદ્ધ દિશામાં તેને અવરોધે છે, જે ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટમાં સુધારણા, સિગ્નલ ડિમોડ્યુલેશન અને વોલ્ટેજ નિયમન માટે જરૂરી છે.		
ઝેનર ડાયોડ - સિલિકોન અથવા જર્મેનિયમ જેવા સેમિકન્ડક્ટર પદાર્થોમાંથી બનેલા ઝેનર ડાયોડ, જ્યારે વિપરીત દિશામાં હોય ત્યારે તેમના ટર્મિનલ્સ પર સતત વોલ્ટેજ ડ્રોપ જાળવી રાખીને વોલ્ટેજનું નિયમન કરે છે, વોલ્ટેજ સંદર્ભો અને ઓવરવોલ્ટેજ સુરક્ષા ઉપકરણો તરીકે સેવા આપે છે.		
પ્રકાશ ઉત્સર્જક ડાયોડ (LED) - ગેલિયમ આર્સેનાઇડ, ગેલિયમ ફોસ્ફાઇડ અથવા ઇન્ડિયમ ગેલિયમ નાઇટ્રાઇડ જેવા સેમિકન્ડક્ટર પદાર્થોથી બનેલા LED, જ્યારે પ્રવાહ તેમનામાંથી પસાર થાય છે ત્યારે પ્રકાશ ઉત્સર્જિત કરે છે, તેમની ઊર્જા કાર્યક્ષમતા અને રંગ વૈવિધ્યતાને કારણે સૂચકો, ડિસ્પ્લે અને લાઇટિંગ માટે વ્યાપકપણે ઉપયોગમાં લેવાય છે.		

સ્કોટ્કી ડાયોડ્સ - સિલિકોન અથવા ગેલિયમ આર્સેનાઇડ જેવા ધાતુ અને સેમિકન્ડક્ટર સામગ્રીના જંક્શન દ્વારા બનેલા સ્કોટ્કી ડાયોડ્સ, ઓછા ફોરવર્ડ વોલ્ટેજ ડ્રોપ અને ઝડપી સ્વિચિંગ લાક્ષણિકતાઓ પ્રદાન કરે છે, જે તેમને ઇલેક્ટ્રોનિક્સમાં ઉચ્ચ-આવર્તન સર્કિટ, સુધારણા અને વોલ્ટેજ ક્લેમ્પિંગ એપ્લિકેશનો માટે આદર્શ બનાવે છે.		

3.5 પી-એન જંક્શન ડાયોડ

પીએન જંક્શન ડાયોડ એ ઇલેક્ટ્રોનિક્સમાં વપરાતો સૌથી સામાન્ય ડાયોડ છે. તે સેમિકન્ડક્ટર મટિરિયલથી બનેલો છે. તે હંમેશા એક દિશામાં વહન થાય છે અને તેથી તેનો ઉપયોગ સુધારણા માટે થાય છે. પીએન જંક્શન ડાયોડમાં બે ટર્મિનલ હોય છે જેમ કે એનોડ અને કેથોડ. એનોડથી કેથોડ તરફ પ્રવાહ વહે છે.

પીએન જંક્શન ડાયોડ ફક્ત ત્યારે જ વાહક બને છે જ્યારે તે ફોરવર્ડ બાયસમાં જોડાયેલ હોય. પીએન જંક્શન ડાયોડનું સાંકેતિક પ્રતિનિધિત્વ આકૃતિ 3.10 માં બતાવવામાં આવ્યું છે. તીરનું માથું ધન સંભવિતતા દર્શાવે છે, અને બાર ડાયોડનું નકારાત્મક સંભવિતતા દર્શાવે છે.



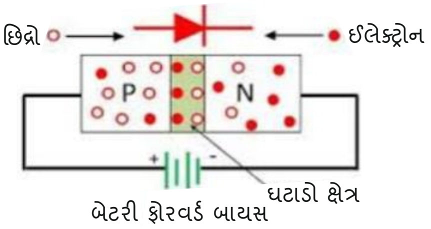
આકૃતિ 3.10: પીએન જંક્શન ડાયોડ અને તેનું પ્રતીક

3.5.1 P-N જંક્શન ડાયોડનું બાંધકામ અને કાર્ય

PN જંક્શન ડાયોડમાં P-ટાઇપ અને N-ટાઇપ સેમિકન્ડક્ટર મટિરિયલ હોય છે જે એલોયિંગ પ્રક્રિયા દ્વારા જોડાયેલા હોય છે. આમ, ડાયોડના બંને છેડા અલગ અલગ ગુણધર્મો ધરાવે છે. ઇલેક્ટ્રોન N-ટાઇપ મટિરિયલના મેજોરિટી ચાર્જ કેરિયર છે, અને છિદ્રો p-ટાઇપ સેમિકન્ડક્ટર મટિરિયલના મેજોરિટી ચાર્જ કેરિયર છે. જે પ્રદેશમાં p-ટાઇપ અને n-ટાઇપ મટિરિયલ બંને મળે છે તેને ડિપ્લેશન રિજન તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આ પ્રદેશમાં કોઈ મુક્ત ઇલેક્ટ્રોન નથી કારણ કે આ પ્રદેશમાં ઇલેક્ટ્રોન અને છિદ્રો એકબીજા સાથે જોડાય છે.

ડિપ્લેશન રિજન ખૂબ જ પાતળું છે, અને તે તેમાંથી પ્રવાહ વહેવા દેતું નથી. જ્યારે ફોરવર્ડ બાયસ જંક્શન પર લાગુ કરવામાં આવે છે ત્યારે PN જંક્શન વાહકતા શરૂ કરે છે. ફોરવર્ડ બાયસનો અર્થ એ છે કે P-ટાઇપ મટિરિયલ બેટરીના પોઝિટિવ ટર્મિનલ સાથે જોડાયેલ છે અને N-ટાઇપ મટિરિયલ નેગેટિવ સપ્લાય સાથે જોડાયેલ છે.

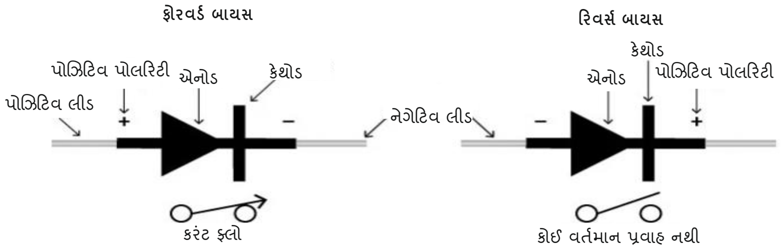
ફોર્ડ બાયસ ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ બનાવે છે જે PN- જંક્શન ડાયોડના ડિપ્લેશન રિજનને ઘટાડે છે. જ્યારે સંભવિત અવરોધ સંપૂર્ણપણે ઓછો થઈ જાય છે, ત્યારે તે પ્રવાહના પ્રવાહ માટે વાહક માર્ગ બનાવે છે. આમ, મોટો પ્રવાહ વહેવા લાગે છે, અને આ પ્રવાહને આગળનો પ્રવાહ કહેવામાં આવે છે. ઉપરોક્ત પ્રક્રિયા આકૃતિ 3.11 માં બતાવ્યા પ્રમાણે સમજાવવામાં આવી છે.



આકૃતિ 3.11: પી-એન જંકશન ડાયોડ ફોરવર્ડ બાયસમાં કામ કરે છે

3.5.2 P-N જંકશન ડાયોડના કાર્યો

ડાયોડનું કાર્ય જ્યારે આગળ તરફી હોય ત્યારે કરંટનું સંચાલન કરવાનું છે, જેમ કે પહેલા ઉલ્લેખ કર્યો છે અને આ સ્થિતિમાં, ડાયોડ શોર્ટ સર્કિટ તરીકે કાર્ય કરે છે અથવા તેને ચાલુ કરવામાં આવે છે. જ્યારે n-બાજુ p-બાજુ ડાયોડ કરતા વધુ પોટેન્શિયલ પર હોય છે ત્યારે તે વાહક થતું નથી અને આને રિવર્સ બાયસ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આ સમયે ડાયોડ ઓપન સર્કિટ તરીકે કાર્ય કરે છે અથવા આકૃતિ 3.12 માં બતાવ્યા પ્રમાણે બંધ સ્થિતિમાં હોય છે.



આકૃતિ 3.12: આગળ અને પાછળના બાયસમાં પી-એન જંકશન ડાયોડનું કાર્ય

3.5.3 પી-એન જંકશન ડાયોડના ઉપયોગો

પી-એન જંકશન ડાયોડના કેટલાક સામાન્ય ઉપયોગો નીચે મુજબ છે:

સુધારણા

પીએન જંકશન ડાયોડનો ઉપયોગ ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણો માટે પાવર સપ્લાયમાં વૈકલ્પિક પ્રવાહ (AC) ને ડાયરેક્ટ પ્રવાહ (DC) માં રૂપાંતરિત કરવા માટે રેક્ટિફાયર સર્કિટમાં વ્યાપકપણે થાય છે.

સિગ્નલ ક્લિપિંગ અને ક્લેમ્પિંગ

પીએન જંકશન ડાયોડનો ઉપયોગ ઇનપુટ સિગ્નલોના કંપનવિસ્તારને મર્યાદિત કરવા માટે ક્લિપિંગ અને ક્લેમ્પિંગ સર્કિટમાં થાય છે, ખાતરી કરે છે કે તે પૂર્વનિર્ધારિત વોલ્ટેજ સ્તરોમાં રહે છે.

વોલ્ટેજ ગુણક

પીએન જંકશન ડાયોડ, ખાસ કરીને કેપેસિટર સાથે સંયોજનમાં, વોલ્ટેજ ગુણાકાર સર્કિટમાં ઉપયોગમાં લેવાય છે, જેથી ઓછા-વોલ્ટેજ ઇનપુટ્સમાંથી ઉચ્ચ-વોલ્ટેજ આઉટપુટ ઉત્પન્ન થાય.

સ્વિચિંગ

પીએન જંકશન ડાયોડનો ઉપયોગ ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટમાં સ્વીચ તરીકે કરંટના પ્રવાહને નિયંત્રિત કરવા માટે કરી શકાય છે, જે કરંટને એક દિશામાં પસાર થવા દે છે જ્યારે તેને વિપરીત દિશામાં અવરોધિત કરે છે.

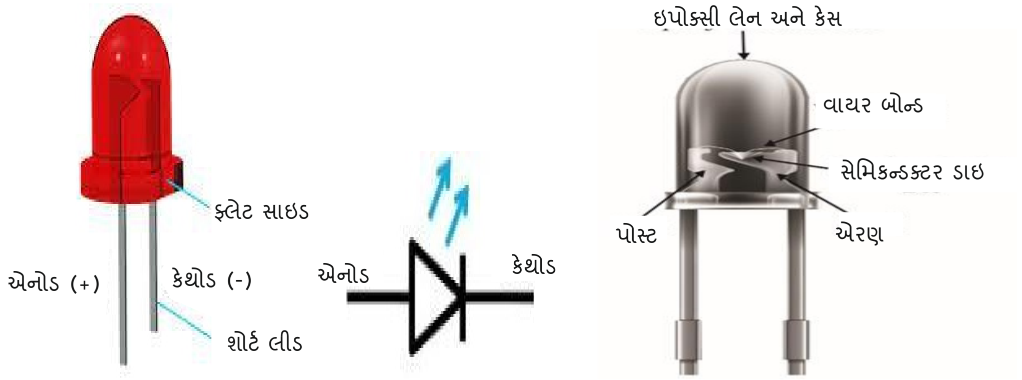
વોલ્ટેજ મર્યાદા

પીએન જંકશન ડાયોડનો ઉપયોગ વોલ્ટેજ મર્યાદિત સર્કિટમાં સંવેદનશીલ ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટકોને વોલ્ટેજ સ્તરને સુરક્ષિત થ્રેશોલ્ડ પર ક્લેમ્પ કરીને વધુ પડતા વોલ્ટેજથી બચાવવા માટે થાય છે.

3.6 પ્રકાશ ઉત્સર્જક ડાયોડ (LED)

જે ડાયોડમાંથી વિદ્યુતપ્રવાહ વહે છે ત્યારે પ્રકાશ ઉત્પન્ન કરે છે તેને પ્રકાશ ઉત્સર્જક ડાયોડ (LED) કહેવામાં આવે છે. પ્રકાશ ઉત્પન્ન કરતો ડાયોડ (LED) એ બે-લીડ સેમિકન્ડક્ટર પ્રકાશ સ્રોત છે.

જ્યારે તેમને યોગ્ય વોલ્ટેજ સાથે લાગુ કરવામાં આવે છે ત્યારે ઇલેક્ટ્રોન અને છિદ્રો ભેગા થાય છે અને ફોટોન/પ્રકાશ તરીકે ઊર્જા ઉત્સર્જિત થાય છે. LED છબી અને પ્રતીક આકૃતિ 3.13 માં બતાવ્યા પ્રમાણે દર્શાવવામાં આવ્યા છે.



આકૃતિ 3.13: (a)પ્રકાશ ઉત્સર્જિત ડાયોડ (LED) (b) LED નું પ્રતીક (c) LED ના આંતરિક ભાગો

LED ના ફાયદા

1. LED ચલાવવા માટે ખૂબ જ ઓછો વોલ્ટેજ અને કરંટ પૂરતો છે.
2. વોલ્ટેજ 1 થી 2 વોલ્ટ સુધીનો છે.
3. કરંટ 5 થી 20 મિલીએમ્પીયર સુધીનો છે.
4. કુલ પાવર યીલ્ડ 150 મિલીવોટથી ઓછી હશે.
5. પ્રતિભાવ સમય ખૂબ ઓછો છે (લગભગ 10 નેનોસેકન્ડ)
6. ઉપકરણને કોઈ વોર્મિંગ અને વોર્મ અપ સમયની જરૂર નથી.
7. પરિમાણમાં લઘુચિત્ર અને હવેથી હલકું વજન.
8. તેનું વજન આશરે 2.5 છે અને તેથી તે સ્ટન અને કંપનોનો સામનો કરી શકે છે.
9. LED નું આયુષ્ય 20 વર્ષથી વધુ હોય છે.

ગેરફાયદા

1. વોલ્ટેજ અથવા કરંટમાં થોડો વધુ પડતો વધારો ગેજેટને નુકસાન પહોંચાડી શકે છે.
2. લેસરની તુલનામાં ગેજેટમાં નોંધપાત્ર રીતે વધુ વ્યાપક ડેટા ટ્રાન્સમિશન હોવાનું જાણીતું છે.
3. તાપમાન રેડિયન્ટ યીલ્ડ પાવર અને તરંગલંબાઇ પર આધાર રાખે છે.

LED નું કાર્ય

ચાર મહત્વપૂર્ણ કાર્યો છે:

1. LED નો ઉપયોગ ટ્રાફિક સિગ્નલ, રોડ ડિક્શન સિગ્નલ વગેરે જેવી સિગ્નલિંગ સિસ્ટમમાં થાય છે. રાત્રે/અંધારાવાળા રૂમમાં પૂરતો પ્રકાશ પૂરો પાડવા માટે LED બલ્બમાં વપરાય છે.

માનવ દ્રષ્ટિ માપનમાં.

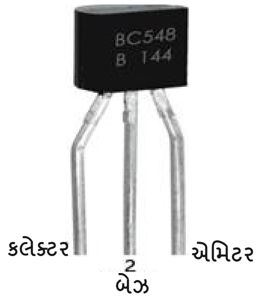
LED નો ઉપયોગ સાંકડી પટ્ટીવાળી લાઇટ શોધવા માટે રિવર્સ બાયસ સ્થિતિમાં લાઇટ સેન્સરમાં થાય છે.

શક્તિશાળી હકીકત... એલઈડી શા માટે સારી પસંદગી છે? 1. લાંબુ આયુષ્ય 2. ટકાઉ 3. ઉચ્ચ કાર્યક્ષમતા 4. ઓછી ઉર્જા વપરાશ 5. કોમ્પેક્ટ કદ 6. કોઈ યુવી સમસ્યા નથી	

LED માંથી આવતા પ્રકાશને ઝડપથી બદલી શકાય છે જેથી તેનો ઉપયોગ ઓપ્ટિકલ ફાઇબર અને ફ્રી સ્પેસ ઓપ્ટિક્સ પત્રવ્યવહારમાં વ્યાપકપણે થાય છે. LED નો ઉપયોગ રોડ લાઇટ, પ્રેઝન્ટેશન, બેકડ્રોપ લાઇટિંગ અને ઘણા બધા કાર્યક્રમોમાં થાય છે. ઇન્ફ્રા-રેડ LED એવો પ્રકાશ ઉત્પન્ન કરે છે જે મનુષ્યો માટે અદ્રશ્ય હોય છે અને તેનો ઉપયોગ રિમોટ કંટ્રોલમાં થાય છે. તેનો ઉપયોગ ઓછા વોલ્ટેજ સર્કિટમાંથી ઉચ્ચ વોલ્ટેજ ફ્રેમવર્કના ઓપ્ટિકલ ડિસ્કનેક્શનમાં થઈ શકે છે.

3.7 ટ્રાન્ઝિસ્ટર

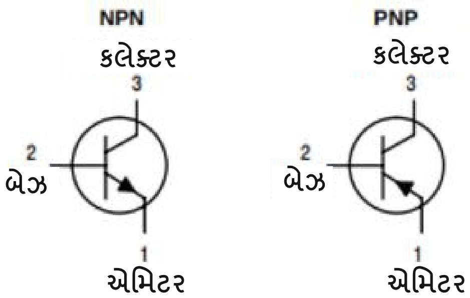
ટ્રાન્ઝિસ્ટર એ ત્રણ-ટર્મિનલ સેમિકન્ડક્ટર ડિવાઇસ છે જેનો ઉપયોગ ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટમાં ઇલેક્ટ્રિકલ સિગ્નલોને એમ્પ્લીફાય કરવા અથવા સ્વિચ કરવા માટે થાય છે. તેમાં ત્રણ ક્ષેત્રો હોય છે: એમીટર, બેઝ અને કલેક્ટર. બેઝ કરંટને નિયંત્રિત કરીને, ટ્રાન્ઝિસ્ટર સિગ્નલોને એમ્પ્લીફાય કરી શકે છે અથવા સ્વીચ તરીકે કાર્ય કરી શકે છે. તેનો ઉપયોગ સામાન્ય રીતે ઓડિયો એમ્પ્લીફાયર્સ અને ડિજિટલ લોજિક સર્કિટ જેવા વિવિધ એપ્લિકેશનોમાં થાય છે કારણ કે તેનો ગેઇન અને ઝડપી સ્વિચિંગ ગતિ વધારે છે. ઇલેક્ટ્રોનિક્સમાં ટ્રાન્ઝિસ્ટર સૌથી મહત્વપૂર્ણ ગેજેટ્સમાંનું એક છે. સામાન્ય ટ્રાન્ઝિસ્ટર આકૃતિ 3.14 માં બતાવ્યા પ્રમાણે દેખાય છે.



આકૃતિ 3.14 ટ્રાન્ઝિસ્ટર છબી

3.7.1 ટ્રાન્ઝિસ્ટરના પ્રકારો

ટ્રાન્ઝિસ્ટર બે પ્રકારના હોય છે: NPN અને PNP, દરેક પ્રકારમાં અલગ અલગ ડોપિંગ ધ્રુવીયતા હોય છે. NPN અને PNP ટ્રાન્ઝિસ્ટરનું પ્રતીક આકૃતિ 3.15 માં બતાવવામાં આવ્યું છે. ઉત્સર્જક બાજુ પરનો બાહ્ય તીર NPN ટ્રાન્ઝિસ્ટરનો સંકેત છે અને ઉત્સર્જક બાજુ પરનો આંતરિક તીર PNP ટ્રાન્ઝિસ્ટરનો સંકેત છે.

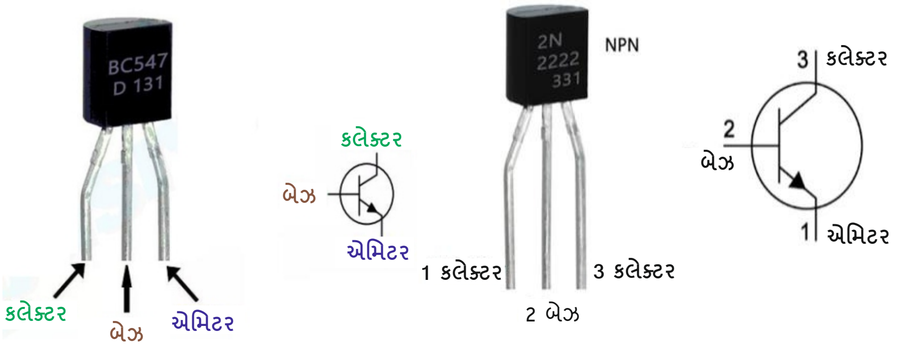


આકૃતિ 3.15: NPN અને PNP ટ્રાન્ઝિસ્ટરના પ્રતીકો

NPN ટ્રાન્ઝિસ્ટર

NPN ટ્રાન્ઝિસ્ટરમાં, મધ્યમ સ્તર (બેઝ) P-પ્રકારના સેમિકન્ડક્ટર મટિરિયલથી બનેલું હોય છે, જે N-પ્રકારના સેમિકન્ડક્ટર મટિરિયલ (કલેક્ટર અને એમિટર) ના બે સ્તરો વચ્ચે સેન્ડવીચ કરવામાં આવે છે.

જ્યારે બેઝથી એમિટર (ફોરવર્ડ બાયસ) તરફ એક નાનો પ્રવાહ વહે છે, ત્યારે તે કલેક્ટરથી એમિટર તરફ વહેતા ઘણા મોટા પ્રવાહને નિયંત્રિત કરે છે. NPN ટ્રાન્ઝિસ્ટરનો ઉપયોગ સામાન્ય રીતે એમ્પ્લીફિકેશન સર્કિટ, ડિજિટલ લોજિક સર્કિટ અને સ્વિચિંગ એપ્લિકેશન્સમાં થાય છે કારણ કે તેનો ઉપયોગ સરળ છે અને વૈવિધ્યતા છે. NPN ટ્રાન્ઝિસ્ટરનું ઉદાહરણ આકૃતિ 3.16 માં બતાવ્યા પ્રમાણે 2N2222, BC547 છે.

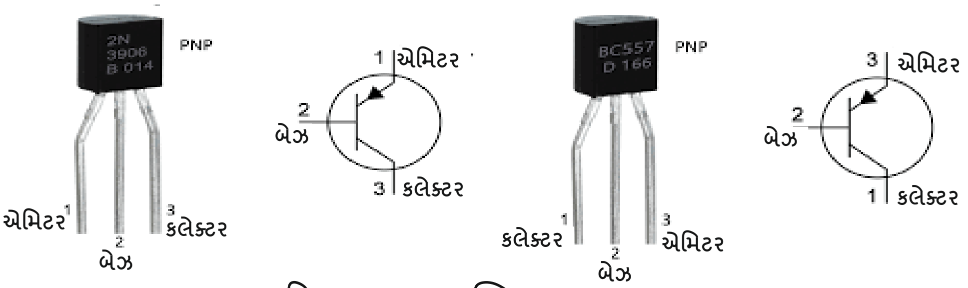


આકૃતિ 3.16: NPN ટ્રાન્ઝિસ્ટર-BC547 અને 2N2222

PNP ટ્રાન્ઝિસ્ટર:

PNP ટ્રાન્ઝિસ્ટરમાં, મધ્યમ સ્તર (આધાર) એ N-પ્રકારનો સેમિકન્ડક્ટર મટિરિયલ હોય છે, જે P-પ્રકારનો સેમિકન્ડક્ટર મટિરિયલ (કલેક્ટર અને એમિટર) ના બે સ્તરો વચ્ચે સેન્ડવીચ કરવામાં આવે છે.

જ્યારે એક નાનો પ્રવાહ ઉત્સર્જકથી બેઝ (ફોરવર્ડ બાયસ) તરફ વહે છે, ત્યારે તે ઉત્સર્જકથી કલેક્ટર તરફ વહેતા ઘણા મોટા પ્રવાહને નિયંત્રિત કરે છે. PNP ટ્રાન્ઝિસ્ટરનો ઉપયોગ એમ્પ્લીફિકેશન સર્કિટ, ડિજિટલ લોજિક સર્કિટ અને સ્વિચિંગ એપ્લિકેશનમાં પણ થાય છે. PNP ટ્રાન્ઝિસ્ટરનું ઉદાહરણ આકૃતિ 3.17 માં બતાવ્યા પ્રમાણે 2N3906, BC557 છે.



આકૃતિ 3.17: PNP ટ્રાન્ઝિસ્ટર-2N3906, BC557

3.7.2 ટ્રાન્ઝિસ્ટર ઓપરેટિંગ મોડ્સ

ટ્રાન્ઝિસ્ટર ચાર મુખ્ય મોડ્સમાં કાર્ય કરે છે: કટઓફ, એક્ટિવ, સેચ્યુરેશન અને રિવર્સ એક્ટિવ. આ મોડ્સ નક્કી કરે છે કે ટ્રાન્ઝિસ્ટર તેના ટર્મિનલ્સ વચ્ચેના પ્રવાહને કેવી રીતે નિયંત્રિત કરે છે. આ મોડ્સમાં ટ્રાન્ઝિસ્ટરનું કાર્ય નીચે મુજબ આપવામાં આવ્યું છે:

કટઓફ મોડ

કટઓફ મોડમાં, ટ્રાન્ઝિસ્ટર અસરકારક રીતે "બંધ" હોય છે, અને કલેક્ટર અને એમિટર ટર્મિનલ્સ વચ્ચે કોઈ કરંટ વહેતો નથી. આ મોડ ત્યારે થાય છે જ્યારે બેઝ-એમિટર જંક્શન રિવર્સ-બાયસ્ડ હોય છે, જે એમિટરથી બેઝ સુધી બહુમતી ચાર્જ કેરિયર્સ (NPN ટ્રાન્ઝિસ્ટર માટે ઇલેક્ટ્રોન, PNP ટ્રાન્ઝિસ્ટર માટે છિદ્રો) ના પ્રવાહને અટકાવે છે.

ટ્રાન્ઝિસ્ટર એક ખુલ્લા સ્વીચ તરીકે કાર્ય કરે છે, જેમાં કલેક્ટર અને એમિટર વચ્ચે ઉચ્ચ પ્રતિકાર હોય છે.

સક્રિય મોડ

સક્રિય મોડમાં, ટ્રાન્ઝિસ્ટર "ચાલુ" હોય છે, અને કલેક્ટર અને એમિટર ટર્મિનલ્સ વચ્ચે કરંટ વહે છે. આ મોડ ત્યારે થાય છે જ્યારે બેઝ-એમિટર જંક્શન પર એક નાનો ફોરવર્ડ બાયસ વોલ્ટેજ લાગુ કરવામાં આવે છે, જે નિયંત્રિત માત્રામાં બહુમતી ચાર્જ કેરિયર્સને એમિટરથી બેઝ સુધી વહેવા દે છે. ટ્રાન્ઝિસ્ટર બેઝ પર લાગુ ઇનપુટ સિગ્નલને વિસ્તૃત કરે છે, કલેક્ટર અને એમિટર વચ્ચે વહેતા મોટા પ્રવાહને નિયંત્રિત કરે છે.

સંતૃપ્તિ મોડ

સંતૃપ્તિ મોડમાં, ટ્રાન્ઝિસ્ટર સંપૂર્ણપણે "ચાલુ" હોય છે, અને કલેક્ટર અને એમિટર ટર્મિનલ્સ વચ્ચે મહત્તમ પ્રવાહ વહે છે.

મોડ ત્યારે થાય છે જ્યારે બેઝ-એમિટર જંકશન ભારે ફોરવર્ડ-બાયસ્ડ હોય છે, જે મોટી સંખ્યામાં બહુમતી ચાર્જ કેરિયર્સને ઉત્સર્જકથી બેઝ સુધી વહેવા દે છે. ટ્રાન્ઝિસ્ટર કલેક્ટર અને એમિટર વચ્ચે ઓછા પ્રતિકાર સાથે બંધ સ્વીચ તરીકે કાર્ય કરે છે, જે મહત્તમ પ્રવાહ પ્રવાહને મંજૂરી આપે છે.

રિવર્સ-એક્ટિવ

બેઝ કરંટ (બેઝમાં વહેતો) ના પ્રમાણસર એક બેકવર્ડ કરંટ એમીટરથી કલેક્ટર તરફ વહે છે. તે નીચે આકૃતિ 3.18 માં દર્શાવવામાં આવ્યું છે.

આકૃતિ 3.18 ડાયોડ ઓપરેશન મોડ્સ

3.7.3 ટ્રાન્ઝિસ્ટરના ઉપયોગો

ટ્રાન્ઝિસ્ટર એ એક સેમિકન્ડક્ટર છે જેમાં ચાર્જ પસાર કરવા માટે એક મજબૂત અને ગતિશીલ ભાગ હોય છે. તે વિદ્યુત શક્તિ અને ઇલેક્ટ્રોનિક સિગ્નલોને વિસ્તૃત (વધારી) અને સ્વિચ કરી શકે છે. ટ્રાન્ઝિસ્ટરના સૌથી મહત્વપૂર્ણ ઉપયોગો નીચે મુજબ છે:

એમ્પ્લીફાયર તરીકે ટ્રાન્ઝિસ્ટર

ટ્રાન્ઝિસ્ટર તેના કલેક્ટર અને એમિટર ટર્મિનલ્સ વચ્ચે મોટા પ્રવાહને નિયંત્રિત કરીને એમ્પ્લીફાયર તરીકે કામ કરે છે જે તેના બેઝ પર નાના ઇનપુટ પ્રવાહના પ્રતિભાવમાં હોય છે. આ પ્રવર્ધન ટ્રાન્ઝિસ્ટરની વાહકતાને મોડ્યુલેટ કરીને પ્રાપ્ત થાય છે, જે ઇનપુટ સિગ્નલને વધારે છે અને મજબૂત આઉટપુટ સિગ્નલ ઉત્પન્ન કરે છે.

ચાલો ઓડિયો સર્કિટમાં ટ્રાન્ઝિસ્ટર એમ્પ્લીફાયરનો ઉપયોગ કરીને એક સરળ ઉદાહરણ ધ્યાનમાં લઈએ.

કલ્પના કરો કે એક નાનો માઇક્રોફોન છે જે તેમાં બોલતી વખતે નબળો વિદ્યુત સંકેત ઉત્પન્ન કરે છે. આ નબળા સિગ્નલને બુસ્ટ કરવાની જરૂર છે જેથી તે સ્પીકરને ચલાવી શકે અને લોકોને સાંભળી શકે તેટલો મોટો અવાજ ઉત્પન્ન કરી શકે. અહીં ટ્રાન્ઝિસ્ટર એમ્પ્લીફાયર આવે છે: માઇક્રોફોનમાંથી નબળો વિદ્યુત સંકેત ટ્રાન્ઝિસ્ટરના બેઝમાં ફીડ થાય છે. આ નાનો સિગ્નલ ટ્રાન્ઝિસ્ટરના કલેક્ટર અને એમિટર ટર્મિનલ્સ વચ્ચે ખૂબ મોટા પ્રવાહના પ્રવાહને નિયંત્રિત કરે છે.

દાખલા તરીકે, જો તમે માઇક્રોફોનમાં બબડાટ કરો છો (નબળો સિગ્નલ), તો ટ્રાન્ઝિસ્ટર તેના દ્વારા વીજળીના મોટા પ્રવાહને નિયંત્રિત કરીને આ વ્હીસ્પરને વધુ મોટા અવાજમાં વિસ્તૃત કરે છે. પરિણામે, એમ્પ્લીફાયર સિગ્નલ સ્પીકરને ચલાવે છે, જે એક મોટો અવાજ ઉત્પન્ન કરે છે જે દરેકને સંભળાય છે. તેથી, ટ્રાન્ઝિસ્ટર અસરકારક રીતે સિગ્નલ બૂસ્ટર તરીકે કાર્ય કરે છે, જે માઇક્રોફોનથી નબળા સિગ્નલને સ્પીકરને ચલાવવા માટે યોગ્ય સ્તર સુધી વિસ્તૃત કરે છે.

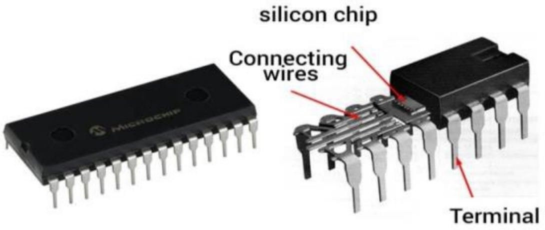
ટ્રાન્ઝિસ્ટર સ્વીચ તરીકેટ્રાન્ઝિસ્ટર તેના ટર્મિનલ્સ વચ્ચે પ્રવાહના પ્રવાહને નિયંત્રિત કરીને સ્વીચ તરીકે કાર્ય કરી શકે છે. જ્યારે બેઝ ટર્મિનલ પર નાનો વોલ્ટેજ લાગુ કરવામાં આવે છે, ત્યારે તે બંધ સ્વીચની જેમ કાર્ય કરીને, અન્ય બે ટર્મિનલ્સ વચ્ચે પ્રવાહ વહેવા દે છે. જ્યારે કોઈ વોલ્ટેજ લાગુ કરવામાં આવતો નથી, ત્યારે તે ખુલ્લા સ્વીચની જેમ કાર્ય કરીને, પ્રવાહના પ્રવાહને અવરોધે છે. આ સ્વિચિંગ ક્ષમતા ડિજિટલ સર્કિટમાં મહત્વપૂર્ણ છે, જ્યાં ટ્રાન્ઝિસ્ટર કમ્પ્યુટર અને ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણોમાં ઉપયોગમાં લેવાતી દ્વિસંગી સ્થિતિઓ (ચાલુ/બંધ) રજૂ કરે છે.

કલ્પના કરો કે એક LED છે જે સ્વીચ સાથે ચાલુ અને બંધ કરવા માટે હોવી જોઈએ. LED ને ટ્રાન્ઝિસ્ટર સાથે જોડીને અને ટ્રાન્ઝિસ્ટરના બેઝ ટર્મિનલ પર નાનો વોલ્ટેજ લાગુ કરીને, LED ચાલુ છે કે બંધ છે તેનું નિયંત્રણ કરી શકાય છે.

જ્યારે વોલ્ટેજ લાગુ પડે છે, ત્યારે ટ્રાન્ઝિસ્ટર એક સ્વીચની જેમ કાર્ય કરે છે, જે LEDમાંથી કરંટ વહેવા દે છે અને તેને ચાલુ કરે છે. જ્યારે વોલ્ટેજ દૂર કરવામાં આવે છે, ત્યારે ટ્રાન્ઝિસ્ટર બંધ થઈ જાય છે, કરંટ પ્રવાહને કાપી નાખે છે અને LED બંધ કરી દે છે. આ સરળ સેટઅપ દર્શાવે છે કે ટ્રાન્ઝિસ્ટર કેવી રીતે સ્વીચ તરીકે કાર્ય કરી શકે છે, ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટમાં વીજળીના પ્રવાહને નિયંત્રિત કરી શકે છે.

3.8 ઇન્ટિગ્રેટેડ સર્કિટ (IC)

ઇન્ટિગ્રેટેડ સર્કિટ (Ics), જેને માઇક્રોચિપ્સ અથવા ચિપ્સ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે, તે નાના ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણો છે જે સેમિકન્ડક્ટર સામગ્રી, જેમ કે સિલિકોનથી બનેલા હોય છે. આ સર્કિટમાં મોટી સંખ્યામાં ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટકો હોય છે, જેમ કે ટ્રાન્ઝિસ્ટર, ડાયોડ, રેઝિસ્ટર અને કેપેસિટર, જે બધા સેમિકન્ડક્ટર સામગ્રીની એક ચિપ પર બનાવવામાં આવે છે. આકૃતિ 3.19 ઇન્ટિગ્રેટેડ સર્કિટ બતાવે છે.



આકૃતિ 3.19 ઇન્ટિગ્રેટેડ સર્કિટ

ICs એ ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટને લઘુત્તમ બનાવવાનું શક્ય બનાવીને ઇલેક્ટ્રોનિક્સના ક્ષેત્રમાં ક્રાંતિ લાવી. ICs પહેલાં, ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટ વાયર દ્વારા જોડાયેલા વ્યક્તિગત ઘટકોથી બનેલા હતા, જે ઘણી જગ્યા લેતા હતા અને ભૂલો થવાની સંભાવના ધરાવતા હતા.

ICs ની શોધથી એન્જિનિયરોને એક જ ચિપ પર હજારો, લાખો અથવા તો અબજો ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટકો પેક કરવાની મંજૂરી મળી, જેનાથી ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણોના કદ અને કિંમતમાં ઘણો ઘટાડો થયો, જ્યારે તેમની વિશ્વસનીયતા અને કામગીરીમાં વધારો થયો. આ લઘુત્તમીકરણથી નાના, ઝડપી અને વધુ શક્તિશાળી ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણો, જેમ કે કમ્પ્યુટર, સ્માર્ટફોન, ડિજિટલ કેમેરા અને અન્ય ઘણા ગ્રાહક ઇલેક્ટ્રોનિક્સનો વિકાસ થયો.

વિવિધ પ્રકારના ICs છે, દરેક ચોક્કસ હેતુઓ માટે રચાયેલ છે. ઉદાહરણ તરીકે, એનાલોગ ICs નો ઉપયોગ સતત સંકેતો પર પ્રક્રિયા કરવા માટે થાય છે, જેમ કે ધ્વનિ અથવા રેડિયો તરંગોમાં જોવા મળે છે, જ્યારે ડિજિટલ ICs નો ઉપયોગ ડિસ્ક્રીટ સિગ્નલો પર પ્રક્રિયા કરવા માટે થાય છે, જેમ કે કમ્પ્યુટર બાયનરી કોડમાં 0s અને 1s.

ઇન્ટિગ્રેટેડ સર્કિટ્સ આધુનિક ઇલેક્ટ્રોનિક્સની કરોડરજ્જુ છે, જે આધુનિક ઉપકરણોના નિર્માણને સક્ષમ બનાવે છે જેના પર આપણે આપણા રોજિંદા જીવનમાં આધાર રાખીએ છીએ.

સારાંશ

આ પ્રકરણ મુખ્ય ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટકોનો મૂળભૂત ખ્યાલ આપે છે. ઓહ્મ (Ω) માં માપવામાં આવેલ પ્રતિકાર, વર્તમાન પ્રવાહને અવરોધે છે, અને પ્રતિકારકો તેને નિયંત્રિત કરે છે. કેપેસિટર્સ ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રમાં ઊર્જા સંગ્રહિત કરે છે, જ્યારે ઇન્ડક્ટર્સ તેને ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં સંગ્રહિત કરે છે. ડાયોડ્સ એક-માર્ગી વર્તમાન પ્રવાહને મંજૂરી આપે છે, અને પ્રકાશ ઉત્સર્જન કરતા ડાયોડ્સ (LEDs) પાવર પર પ્રકાશ ઉત્સર્જિત કરે છે. આ પ્રકરણ ટ્રાન્ઝિસ્ટરનો પરિચય આપે છે, જે વિવિધ મોડમાં વર્તમાન પ્રવાહને નિયંત્રિત કરે છે, અને સંકલિત સર્કિટ (ICs) - સેમિકન્ડક્ટર વેફર્સ - વિવિધ કાર્યો કરે છે - સાથે સમાપ્ત થાય છે. ICs ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટમાં લઘુત્તમીકરણ, ખર્ચ ઘટાડા અને સુધારેલ પ્રદર્શનનો સમાવેશ કરે છે.

તમારી પ્રગતિ તપાસો

A. **બહુવિધ પસંદગીના પ્રશ્નો**

1. પ્રતિકારનો એકમ શું છે? (a) વોલ્ટ (b) એમ્પીયર (c) ઓહ્મ (d) વોટ
2. સર્કિટમાં રેઝિસ્ટરનું પ્રાથમિક કાર્ય શું છે? (a) સિગ્નલોને વિસ્તૃત કરો (b) ઊર્જા સંગ્રહિત કરો (c) વર્તમાન પ્રવાહનું નિયમન કરો (d) પ્રકાશ ઉત્સર્જિત કરો
3. કયો ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટક ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રમાં ઊર્જા સંગ્રહિત કરે છે? (a) રેઝિસ્ટર (b) ઇન્ડક્ટર (c) કેપેસિટર (d) ડાયોડ
4. ડાયોડનું પ્રાથમિક કાર્ય શું છે? (a) સંકેતોને વિસ્તૃત કરો (b) ઊર્જા સંગ્રહિત કરો (c) વર્તમાન પ્રવાહને નિયંત્રિત કરો (d) પ્રકાશ ઉત્સર્જિત કરો
5. ટ્રાંઝિસ્ટર કલેક્ટરથી ઉત્સર્જક સુધી શોર્ટ સર્કિટ તરીકે કાર્ય કરે છે તે મોડ શું છે? (a) સંતૃપ્તિ (b) કટ-ઓફ (c) સક્રિય (d) રિવર્સ-એક્ટિવ
6. ઇન્ટિગ્રેટેડ સર્કિટ (ICs) નો હેતુ શું છે? (a) પ્રકાશ ઉત્સર્જિત કરો (b) પ્રવાહનું નિયમન કરો(c) ઉચ્ચ-સ્તરીય કાર્યો કરો (d) ઊર્જા સંગ્રહ કરો
7. સર્કિટમાં પ્રવાહના પ્રવાહને નિયંત્રિત કરવા માટે કયા ઘટકનો ઉપયોગ થાય છે, જે LED જેવા ઉપકરણોને નુકસાન અટકાવે છે? (a) રેઝિસ્ટર (b) કેપેસિટર (c) ઇન્ડક્ટર (d) ડાયોડ
8. જ્યારે પ્રવાહ તેમાંથી પસાર થાય છે ત્યારે પ્રકાશ ઉત્સર્જિત ડાયોડ (LED) શું કરે છે? (a) સંકેતોને વિસ્તૃત કરો (b) ઊર્જા સંગ્રહ કરો (c) પ્રકાશ ઉત્સર્જિત કરો (d) પ્રવાહના પ્રવાહને નિયંત્રિત કરો
9. કેપેસિટન્સનું એકમ શું છે? (a) ઓહ્મ (b) ફેરાડ (c) વોલ્ટ (d) એમ્પીયર
10. કયા પ્રકારના કેપેસિટરમાં ધ્રુવીયતા હોતી નથી? (a) ઇલેક્ટ્રોલિટીક (b) ટેન્ટેલમ (c) ધ્રુવીય (d) સિરામિક

B. **ખાલી જગ્યાઓ ભરો**

1. પ્રતિકાર એ પદાર્થ દ્વારા પ્રવાહના પ્રવાહમાં થતો અવરોધ છે, જે માં માપવામાં આવે છે અને પ્રતીક દ્વારા સૂચવવામાં આવે છે.
2. રેઝિસ્ટર, સૌથી સામાન્ય ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટકો, ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટમાં વિદ્યુત પ્રતિકાર લાગુ કરવા માટે વપરાય છે.
3. રેઝિસ્ટરનું કલર કોડિંગ એ તેમના ઓળખવાની એક પદ્ધતિ છે.
4. સર્કિટમાં રેઝિસ્ટર આવશ્યક છે જેથી LED જેવા ઘટકોને નુકસાન થતું અટકાવી શકાય, જ્યાં વધારાનો પ્રવાહ વિનાશક બની શકે છે.
5. કેપેસિટર, એક ઉપકરણ જેમાં બે ટર્મિનલ એક દ્વારા અલગ પડે છે, તે ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રમાં ઊર્જા સંગ્રહિત કરે છે.
6. ઇન્ડક્ટર ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં ઊર્જા સંગ્રહિત કરે છે અને ફેરફારોનો પ્રતિકાર કરે છે.
7. બે ઇલેક્ટ્રોડ (એનોડ અને કેથોડ) સાથેનો ડાયોડ, એક દિશામાં પ્રવાહ પ્રવાહને મંજૂરી આપે છે અને__________.
8. પ્રકાશ ઉત્સર્જક ડાયોડ (LED) તેમના દ્વારા પ્રવાહ વહે ત્યારે ઉત્પન્ન____________ કરે છે.
9. ટ્રાન્ઝિસ્ટર, ત્રણ-ટર્મિનલ ઉપકરણ, એમ્પ્લીફાય કરી શકે છે અને__________.
10. ઇન્ટિગ્રેટેડ સર્કિટ (IC) એ સેમિકન્ડક્ટર સામગ્રીની નાની પ્લેટો છે જેમાં હજારો કે લાખો નાના ઘટકો હોય છે જેમ કે ____________.

C. **સાચું કે ખોટું જણાવો**

1. પ્રતિકાર એ પદાર્થમાં વર્તમાન પ્રવાહની સુવિધા છે, જે વોલ્ટ (V) માં માપવામાં આવે છે.
2. રેઝિસ્ટર એ ઇલેક્ટ્રોનિક સિગ્નલોને એમ્પ્લીફાય કરવા માટે ઉપયોગમાં લેવાતા સક્રિય ઘટકો છે.
3. રેઝિસ્ટરના કલર કોડિંગમાં ચોથો બેન્ડ દસના ગુણકનો પાવર દર્શાવે છે.

4. કેપેસિટર્સ વિદ્યુત ક્ષેત્રમાં ઊર્જાનો સંગ્રહ કરે છે અને તેને ફેરાડ્સ (F) માં માપવામાં આવે છે.
5. ઇન્ડક્ટર્સ વાહકમાં વોલ્ટેજ પ્રેરિત કરીને વિદ્યુત પ્રવાહમાં થતા ફેરફારોનો પ્રતિકાર કરે છે.
6. ડાયોડ પ્રવાહને બંને દિશામાં વહેવા દે છે અને રિવર્સ બાયસમાં ખુલ્લા સર્કિટ તરીકે કાર્ય કરે છે.
7. પ્રકાશ ઉત્સર્જક ડાયોડ (LED) નો ઉપયોગ ઓપ્ટિકલ ફાઇબર સંચારમાં થાય છે અને ધ્વનિ તરંગો ઉત્પન્ન કરે છે.
8. ટ્રાન્ઝિસ્ટરમાં કામગીરીના ફક્ત બે મોડ હોય છે: સંતૃપ્તિ અને કાપ.
9. ઇન્ટિગ્રેટેડ સર્કિટ (IC) ડિસ્ક્રીટ ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટકોથી બનેલા હોય છે.
10. ટ્રાન્ઝિસ્ટરમાં ત્રણ ટર્મિનલ હોય છે: બેઝ, એમીટર અને કલેક્ટર

D. નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો

1. ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટમાં રેઝિસ્ટરનું પ્રાથમિક કાર્ય સમજાવો.
2. રેઝિસ્ટરમાં કલર કોડિંગનો હેતુ શું છે, અને તેનું અર્થઘટન કેવી રીતે કરવામાં આવે છે?
3. કેપેસિટર અને તેની મૂળભૂત રચના વ્યાખ્યાયિત કરો.
4. કેપેસિટરમાં વોલ્ટેજ, ચાર્જ અને કેપેસિટન્સ વચ્ચેનો સંબંધ સમજાવો.
5. ઇન્ડક્ટરના મૂળભૂત માલખું અને કાર્યનું વર્ણન કરો.
6. ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટમાં ડાયોડની ભૂમિકા શું છે, અને તે ફોરવર્ડ અને રિવર્સ બાયસ બંનેમાં કેવી રીતે કાર્ય કરે છે?
7. લાઇટ એમિટિંગ ડાયોડ્સ (LEDs) ના ફાયદા અને ગેરફાયદા શું છે?
8. ટ્રાન્ઝિસ્ટર કેવી રીતે કાર્ય કરે છે, અને તેના વિવિધ મોડ્સ શું છે?
9. ટ્રાન્ઝિસ્ટરનો ઉપયોગ એમ્પ્લીફાયર તરીકે કયા એપ્લિકેશનોમાં થઈ શકે છે?
10. ઇન્ટિગ્રેટેડ સર્કિટ (ICs) ની વિભાવના અને ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટમાં તેના ફાયદા સમજાવો.

પ્રકરણ 4. સાધનો, સાધનસામગ્રી અને માપન સાધનો

ઇલેક્ટ્રોનિક્સ અને વિદ્યુત ઉપકરણોમાં ઇન્સ્ટોલેશન અથવા રિપેરિંગના કાર્યો માટે સાધનો, સાધનો અને માપન સાધનો આવશ્યક છે. સામાન્ય સાધનોમાં સ્ક્રુડ્રાઇવર્સ અને રેન્ચનો સમાવેશ થાય છે, જ્યારે ડ્રીલ અને કરવત જેવા સાધનો સામગ્રીને કાપવા અને આકાર આપવામાં મદદ કરે છે. માપન સાધનો જેમ કે રુલર અને કેલિપર્સ સચોટ માપન સુનિશ્ચિત કરે છે, જ્યારે મલ્ટિમીટર અને ઓસિલોસ્કોપ જેવા વિશિષ્ટ સાધનોનો ઉપયોગ વિદ્યુત પરીક્ષણ અને સિગ્નલ વિશ્લેષણ માટે થાય છે. આ સાધનો વિવિધ કાર્યોમાં કાર્યક્ષમતા અને ચોકસાઈ વધારે છે.

4.1 સામાન્ય હાથ સાધનો

હાથ સાધનો રોજિંદા કાર્યો માટે એકદમ જરૂરી છે. પ્રાચીન કાળથી, લોકોએ વિવિધ પ્રકારના ફાયદાકારક કાર્યો કરવા માટે તેનો ઉપયોગ કર્યો છે. કોઈપણ પ્રકારના કાર્ય માટે યોગ્ય હાથ સાધનોની ઘણી જાતો છે. અમુક સાધનો ચોક્કસ હેતુ માટે ડિઝાઇન કરવામાં આવે છે, જ્યારે અન્ય બહુહેતુક હોય છે.

જો તમે તમારા કાર્યમાંથી શ્રેષ્ઠ પરિણામો ઇચ્છતા હોવ તો તેમની ડિઝાઇન અને યોગ્ય ઉપયોગને સમજવું મહત્વપૂર્ણ છે. ઘણી ભૂલો અને ઇજાઓ બેદરકારી અથવા અજ્ઞાનતાને કારણે થઈ શકે છે.

હાથ સાધનોનો ઉપયોગ કરતી વખતે, ઉત્પાદકતા કરતાં ચોકસાઈ અને યોગ્ય ઉપયોગ વધુ મહત્વપૂર્ણ છે. કારીગરને જે કાર્ય કરવાની જરૂર છે તેના પ્રકારને આધારે કામ માટે યોગ્ય સાધનો પસંદ કરવા જોઈએ. તેને જાણવાની જરૂર છે કે કામ માટે કયું સાધન શ્રેષ્ઠ છે. જો નહીં, તો કાર્યનું ઉત્પાદન અને ગુણવત્તા બગડશે.

વારંવાર ઉપયોગમાં લેવાતા કેટલાક સામાન્ય હાથ સાધનો નીચે મુજબ વર્ણવેલ છે:

કટર

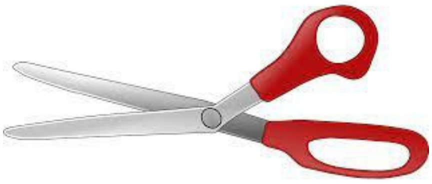
કટર એ હાથ સાધનો છે જે પાતળા ધાતુના ચાદર અને વાયર સહિત વિવિધ સામગ્રી કાપવા માટે બનાવવામાં આવે છે. તે વિવિધ જાતોમાં ઉપલબ્ધ છે, જેમ કે કેબલ કટર, વાયર સ્ટ્રિપર્સ અને ડાયગોનલ કટર. સૌથી વધુ ઉપયોગમાં લેવાતા પ્રકારના કટરની છબી નીચે આકૃતિ 4.1 માં બતાવવામાં આવી છે.

આકૃતિ 4.1: કટર

ઉપયોગ: વાયર સ્ટ્રિપર્સ ઇન્સ્યુલેશન દૂર કરવા માટે ઉપયોગી છે, અને ત્રાંસા કટર વાયર કાપવા માટે સારી રીતે કામ કરે છે. કેબલ કટર માટે જાડા વાયર અને કેબલનો ઉપયોગ કરવાનો હેતુ છે.

કાતર

વર્ણન: કાતર એ બે વિરોધી બ્લેડવાળા કાપવાના સાધનો છે જે ફુલક્રમની આસપાસ ફરે છે. તેનો ઉપયોગ સામાન્ય રીતે કાગળ, ફેબ્રિક અથવા અન્ય પાતળા પદાર્થો કાપવા માટે થાય છે. સૌથી વધુ ઉપયોગમાં લેવાતા પ્રકારના કટરની છબી નીચે આકૃતિ 4.2 માં બતાવવામાં આવી છે.



આકૃતિ 4.2: કાતર

ઉપયોગ: કાતર બહુમુખી છે અને તેનો ઉપયોગ ક્રાફ્ટિંગ અને ઓફિસના કામથી લઈને પેકેજિંગ સામગ્રી કાપવા સુધીના વિવિધ કાર્યો માટે થઈ શકે છે.

સ્ક્રુડ્રાઈવર

સ્ક્રુડ્રાઈવર એ સ્ક્રુ ફેરવવા માટે વપરાતું હાથનું સાધન છે. તેમાં સામાન્ય રીતે હેન્ડલ અને શાફ્ટ હોય છે જેની ટોચ સ્ક્રુના માથામાં ફિટ થાય છે. સ્ક્રુડ્રાઈવર ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે અને તેનો ઉપયોગ સ્ક્રુ, બોલ્ટ અને નટ્સને કડક કરવા માટે થાય છે. તે વિવિધ આકારોમાં આવે છે અને બોલ્ટના કદ મુજબ બદલી શકાય છે. સ્ક્રુડ્રાઈવરની છબી નીચે આકૃતિ 4.3 માં દર્શાવવામાં આવી છે.

આકૃતિ 4.3 સ્ક્રુડ્રાઈવર

ઉપયોગ: સ્ક્રુડ્રાઇવર્સ વિવિધ પ્રકારના હોય છે, જેમ કે ફ્લેટહેડ અને ફિલિપ્સ, અને સ્ક્રુ દ્વારા એકસાથે રાખેલી વસ્તુઓને એસેમ્બલ અને ડિસએસેમ્બલ કરવા માટે જરૂરી છે.

કોમ્બિનેશન પ્લાયર્સ

કોમ્બિનેશન પ્લાયર્સ એ બહુમુખી હેન્ડ ટૂલ્સ છે જે કટીંગ પ્લાયર્સ અને ગ્રિપિંગ પ્લાયર્સ બંનેની સુવિધાઓને જોડે છે. તેમાં ઘણીવાર કટીંગ એજ અને પકડવા માટે દાંતાદાર જડબા હોય છે. તે નીચે આકૃતિ 4.4 માં બતાવેલ છે.

આકૃતિ 4.4: કોમ્બિનેશન પ્લાયર્સ

ઉપયોગ: કોમ્બિનેશન પ્લાયર્સ વિવિધ સામગ્રીને પકડવા, વળી જવા, વાળવા અને કાપવા માટે ઉપયોગી છે, જે તેમને ઇલેક્ટ્રિશિયન, મિકેનિક્સ અને DIY ઉત્સાહીઓ માટે એક આવશ્યક સાધન બનાવે છે.

4.2. માપન સાધનો

માપન હેઠળના જથ્થાના વર્તમાન મૂલ્યને નક્કી કરવા માટે વપરાતા ઉપકરણ અથવા મિકેનિઝમને માપન સાધન તરીકે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. તે ભૌતિક વિશ્વ અને માહિતી વિશ્વ વચ્ચે વપરાશકર્તા ઇન્ટરફેસ તરીકે કાર્ય કરે છે.

ફેઝ ટેસ્ટર

ફેઝ ટેસ્ટર, જેને વોલ્ટેજ ટેસ્ટર તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે, તેનો ઉપયોગ સર્કિટમાં ઇલેક્ટ્રિકલ વોલ્ટેજની હાજરી કે ગેરહાજરી નક્કી કરવા માટે થાય છે. તે નીચેના આકૃતિ 4.5 માં બતાવ્યા પ્રમાણે દેખાય છે.

આકૃતિ 4.5: ફેઝ ટેસ્ટર

ઉપયોગ: તે ખાતરી કરવામાં મદદ કરે છે કે જાળવણી અથવા સમારકામ કાર્ય પહેલાં ઇલેક્ટ્રિકલ સર્કિટ ડી-એનર્જાઇઝ્ડ છે, જેનાથી અકસ્માતો અટકાવી શકાય છે.

અર્થ ટેસ્ટર

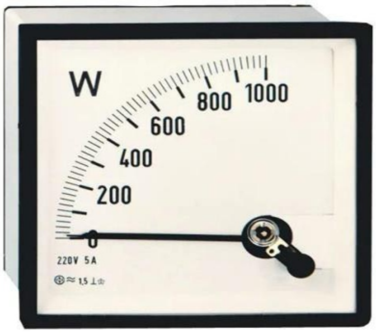
અર્થ ટેસ્ટર ગ્રાઉન્ડિંગ સિસ્ટમ અને પૃથ્વી વચ્ચેના પ્રતિકારને માપે છે. તે ખાતરી કરે છે કે ઇલેક્ટ્રિકલ સિસ્ટમ્સનું યોગ્ય ગ્રાઉન્ડ કનેક્શન છે. અર્થ ટેસ્ટરની છબી આકૃતિ 4.6 માં બતાવવામાં આવી છે.

આકૃતિ 4.6: અર્થ ટેસ્ટર

ઉપયોગ: ગ્રાઉન્ડિંગ સિસ્ટમ યોગ્ય રીતે કાર્ય કરી રહી છે કે નહીં તે ચકાસીને વિદ્યુત સલામતી જાળવવા માટે વપરાય છે.

વોટ મીટર

વોટ મીટર વિદ્યુત વીજ વપરાશને વોટમાં માપે છે, જે વપરાશકર્તાઓને આકૃતિ 4.7 માં બતાવ્યા પ્રમાણે ઉર્જા વપરાશનું નિરીક્ષણ અને નિયંત્રણ કરવામાં મદદ કરે છે.



આકૃતિ 4.7: વોટ મીટર

ઉપયોગ: વિદ્યુત ઉપકરણોના વીજ વપરાશનું મૂલ્યાંકન કરવા અને ઉર્જા કાર્યક્ષમતાને શ્રેષ્ઠ બનાવવા માટે ઉપયોગી.

ઊર્જા મીટર

ઊર્જા મીટર સમય જતાં વપરાયેલી કુલ વિદ્યુત ઊર્જાને માપે છે, સામાન્ય રીતે કિલોવોટ-કલાક (kWh) માં. તે નીચેના આકૃતિ 4.8 માં દર્શાવેલ છે.

આકૃતિ 4.8: ઊર્જા મીટર

ઉપયોગ: રહેણાંક, વાણિજ્યિક અને ઔદ્યોગિક સેટિંગ્સમાં ઉપયોગિતા બિલિંગ અને ઊર્જા વપરાશનું નિરીક્ષણ કરવા માટે આવશ્યક.

મલ્ટી-મીટર

મલ્ટી-મીટર એક બહુમુખી સાધન છે જે વોલ્ટેજ, વર્તમાન અને પ્રતિકાર સહિત અનેક માપન કાર્યોને જોડે છે. મલ્ટિ-મીટરનો વાસ્તવિક દૃશ્ય આકૃતિ 4.9 માં બતાવવામાં આવ્યો છે.

આકૃતિ 4.9: મલ્ટી-મીટર

ઉપયોગ: વિદ્યુત સર્કિટના મુશ્કેલીનિવારણ, સાતત્ય તપાસવા અને વિવિધ વિદ્યુત પરિમાણો માપવા માટે વ્યાપકપણે ઉપયોગમાં લેવાય છે.

ક્લેમ્પ મીટર

ક્લેમ્પ મીટર એ એક વિદ્યુત પરીક્ષણ સાધન છે જે વર્તમાન સેન્સર અને એક સરળ ડિજિટલ મલ્ટિમીટરને જોડે છે. વર્તમાન ક્લેમ્પ્સ દ્વારા માપવામાં આવે છે. વોલ્ટેજ પ્રોબ્સ દ્વારા માપવામાં આવે છે. હિન્જ્ડ જડબાવાળા વિદ્યુત મીટર ટેકનિશિયનોને સર્કિટમાં વર્તમાન માપવા માટે સક્ષમ બનાવે છે, તેને ડિસ્કનેક્ટ કર્યા વિના અથવા ડી-એનર્જાઇઝ કર્યા વિના, વિદ્યુત સિસ્ટમમાં કોઈપણ બિંદુએ વાયર, કેબલ અથવા અન્ય વાહકની આસપાસ જડબાને ક્લેમ્પ કરીને.

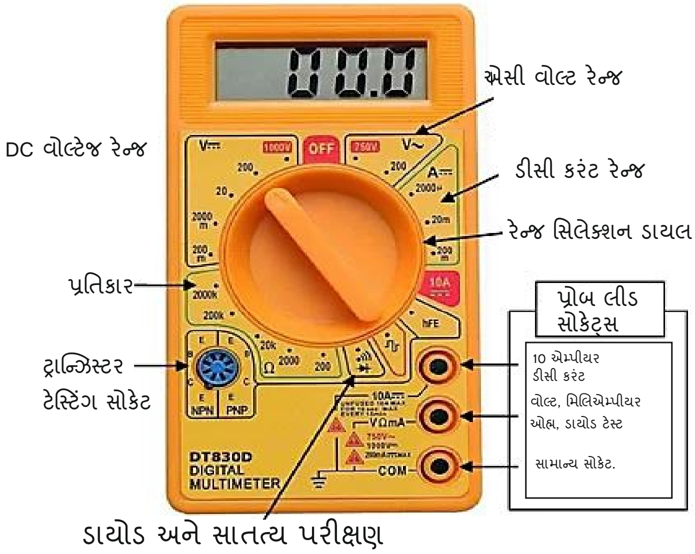
ક્લેમ્પ મીટર સીધા સંપર્કની જરૂર વગર વાહકની આસપાસ ક્લેમ્પ કરીને વર્તમાન માપે છે. તેના વિવિધ ભાગો અને ડિઝાઇન નીચેના આકૃતિ 4.10 માં બતાવવામાં આવ્યા છે.

આકૃતિ 4.10: ક્લેમ્પ મીટર

ઉપયોગ: લાઇવ ઇલેક્ટ્રિકલ સર્કિટમાં AC કરંટને સુરક્ષિત રીતે માપવા માટે આદર્શ, ખાસ કરીને એવી પરિસ્થિતિઓમાં જ્યાં કંડક્ટર સુધી પહોંચવું મુશ્કેલ હોય.

4.3 મલ્ટિમીટરનો ઉપયોગ કરીને માપન

વોલ્ટેજ, કરંટ, પ્રતિકાર વગેરે જેવા મલ્ટિમીટરનો ઉપયોગ કરીને વિવિધ માપન કરી શકાય છે. આ માપન માટે મલ્ટિમીટર પર નોબની સ્થિતિ આકૃતિ 4.11 માં બતાવવામાં આવી છે.



આકૃતિ 4.11: મલ્ટિમીટરનો ઉપયોગ કરીને માપન

4.31. એસી અને ડીસી વોલ્ટેજનું માપન

મલ્ટિમીટરનો ઉપયોગ કરીને AC (વૈકલ્પિક પ્રવાહ) અને DC (ડાયરેક્ટ કરંટ) વોલ્ટેજ માપવા માટે મલ્ટિમીટરને યોગ્ય મોડમાં સેટ કરવું અને માપવામાં આવતા સર્કિટ સાથે પ્રોબ્સને કનેક્ટ કરવું શામેલ છે. અહીં એક પગલું-દર-પગલાની માર્ગદર્શિકા છે:

AC વોલ્ટેજનું માપન

સિલેક્ટર સ્વિચ સેટ કરો સિલેક્ટર સ્વીચને AC વોલ્ટેજ (V~) સેટિંગ પર ફેરવો. આ સામાન્ય રીતે "~" પ્રતીક દ્વારા સૂચવવામાં આવે છે.

રેન્જ પસંદ કરો - મલ્ટિમીટર પર યોગ્ય વોલ્ટેજ શ્રેણી પસંદ કરો. ઉચ્ચ શ્રેણીથી શરૂઆત કરો અને પછી જરૂર મુજબ ગોઠવો.

પ્રોબ્સને કનેક્ટ કરો - લાલ પ્રોબને પોઝિટિવ (+) ટર્મિનલ સાથે અને કાળા પ્રોબને નેગેટિવ (-) ટર્મિનલ સાથે જોડો. જો કોઈ ઘટક પર માપન કરી રહ્યા હોવ, તો પ્રોબ્સને સર્કિટના બે બિંદુઓ સાથે જોડો.

રીડિંગ લો - સર્કિટના તે બિંદુઓ પર પ્રોબ્સ મૂકો જ્યાં તમે AC વોલ્ટેજ માપવા માંગો છો. મલ્ટિમીટર સ્ક્રીન પર AC વોલ્ટેજને વોલ્ટમાં પ્રદર્શિત કરશે. આ પ્રક્રિયા આકૃતિ 4.12 માં બતાવવામાં આવી છે.

આકૃતિ 4.12: એસી વોલ્ટેજનું માપન

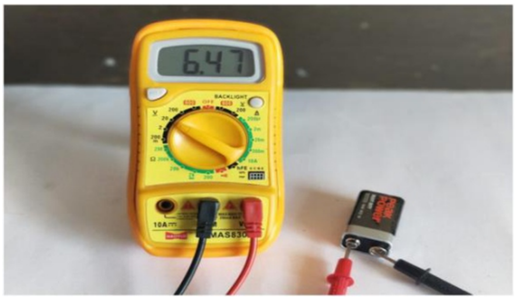
DC વોલ્ટેજનું માપન

સિલેક્ટર સ્વીચ સેટ કરો - સિલેક્ટર સ્વીચને DC વોલ્ટેજ (V-) સેટિંગ પર ફેરવો. આ સામાન્ય રીતે "V-" અથવા "VDC" પ્રતીક દ્વારા સૂચવવામાં આવે છે.

રેન્જ પસંદ કરો - મલ્ટિમીટર પર યોગ્ય વોલ્ટેજ રેન્જ પસંદ કરો. ઊંચી રેન્જથી શરૂઆત કરો અને પછી જરૂર મુજબ ગોઠવો.

પ્રોબ્સને કનેક્ટ કરો - લાલ પ્રોબને પોઝિટિવ (+) ટર્મિનલ સાથે અને કાળા પ્રોબને નેગેટિવ (-) ટર્મિનલ સાથે કનેક્ટ કરો. જો કોઈ ઘટક પર માપન કરી રહ્યા હોવ, તો પ્રોબ્સને સર્કિટના બે બિંદુઓ સાથે કનેક્ટ કરો.

રીડિંગ લો - સર્કિટના તે બિંદુઓ પર પ્રોબ્સ મૂકો જ્યાં તમે DC વોલ્ટેજ માપવા માંગો છો. મલ્ટિ મીટર સ્ક્રીન પર વોલ્ટમાં DC વોલ્ટેજ પ્રદર્શિત કરશે. આ માપન માટેનું જોડાણ આકૃતિ 4.13 માં બતાવવામાં આવ્યું છે.



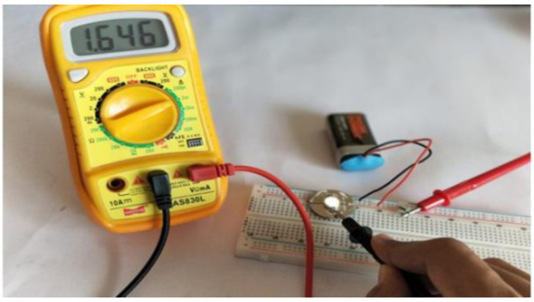
આકૃતિ 4.13: ડીસી વોલ્ટેજનું માપન કરંટનું માપન

વિદ્યુતપ્રવાહનું માપન

સિલેક્ટર સ્વીચ સેટ કરવી - સિલેક્ટર સ્વીચને કરંટ (A) સેટિંગ પર ફેરવો.

પ્રોબ્સને જોડવા - કરંટ માપવા માટે, સર્કિટમાં મલ્ટિમીટર દાખલ કરવું આવશ્યક છે. સર્કિટ તોડી નાખો અને મલ્ટિમીટરને લોડ સાથે શ્રેણીમાં જોડો.

ડિસ્પ્લે વાંચન - મલ્ટિમીટર વર્તમાન મૂલ્ય એમ્પીયરમાં પ્રદર્શિત કરશે. કનેક્શન આકૃતિ 4.14 માં નીચે બતાવ્યા પ્રમાણે કરી શકાય છે.



આકૃતિ 4.14: વર્તમાન માપન

પ્રતિકાર માપન

સિલેક્ટર સ્વીચ સેટ કરવી - સિલેક્ટર સ્વીચને પ્રતિકાર (Ω) સેટિંગ પર ફેરવો.

પ્રોબ્સને કનેક્ટ કરવું - માપવામાં આવતા રેઝિસ્ટર અથવા ઘટકના બે છેડા સાથે પ્રોબ્સને કનેક્ટ કરો.

ડિસ્પ્લે વાંચન - મલ્ટિમીટર પ્રતિકાર મૂલ્ય ઓહ્મમાં પ્રદર્શિત કરશે. તે નીચેના આકૃતિ 4.15 માં

બતાવ્યા પ્રમાણે કરી શકાય છે.

આકૃતિ 4.15: પ્રતિકાર માપન

મલ્ટિમીટરનો ઉપયોગ કરીને સાતત્ય પરીક્ષણ

સિલેક્ટર સ્વિચ સેટ કરવું - સિલેક્ટર સ્વિચને સાતત્ય સેટિંગ પર ફેરવો (ઘણીવાર ધ્વનિ તરંગો જેવા દેખાતા પ્રતીક દ્વારા દર્શાવવામાં આવે છે).

પ્રોબ્સને કનેક્ટ કરવું - પરીક્ષણ કરવામાં આવી રહેલા સર્કિટમાં બે બિંદુઓ પર પ્રોબ્સને સ્પર્શ કરો.

ડિસ્પ્લે વાંચવું - જો સાતત્ય હોય તો મલ્ટિમીટર બીપ ઉત્પન્ન કરશે, જે નીચા પ્રતિકાર માર્ગને સૂચવે છે. સાતત્ય પરીક્ષણ માટે નોબ અને વાયરની સ્થિતિ આકૃતિ 4.16 માં બતાવ્યા પ્રમાણે છે.

આકૃતિ 4.16: મલ્ટિમીટરનો ઉપયોગ કરીને સાતત્ય પરીક્ષણ

4.4 સાધનો, સાધનસામગ્રી અને માપન સાધનોનો ઉપયોગ કરવા માટેની સલામતી પદ્ધતિઓ

સાધનો, સાધનસામગ્રી અને માપન સાધનો સાથે કામ કરતા ટેકનિશિયન માટે સલામતી પદ્ધતિઓ સર્વોપરી છે. યોગ્ય સલામતી પ્રક્રિયાઓનું પાલન કરવાથી અકસ્માતો અટકાવવામાં મદદ મળે છે, ટેકનિશિયનની સુખાકારી સુનિશ્ચિત થાય છે અને સુરક્ષિત કાર્ય વાતાવરણને પ્રોત્સાહન મળે છે. ટેકનિશિયન માટે સલામતી પદ્ધતિઓ અંગે વિગતવાર માર્ગદર્શિકા અહીં છે:

4.4.1 સામાન્ય સલામતી પદ્ધતિઓ

વ્યક્તિગત રક્ષણાત્મક સાધનો (PPE)

હાથમાં રહેલા કાર્ય માટે હંમેશા યોગ્ય PPE પહેરો. આમાં સલામતી ચશ્મા, મોજા, શ્રવણ સુરક્ષા અને જો જરૂરી હોય તો, હેલ્મેટ અથવા અન્ય વિશિષ્ટ સાધનોનો સમાવેશ થઈ શકે છે. PPE કીટની છબીઓ આકૃતિ 4.17 માં આપવામાં આવી છે.

આકૃતિ 4.17: વ્યક્તિગત રક્ષણાત્મક સાધનો (PPE)

સાધન નિરીક્ષણ

કોઈપણ સાધન અથવા સાધનનો ઉપયોગ કરતા પહેલા, તેને નુકસાન, ઘસારો અથવા ખામીઓ માટે તપાસો. ક્ષતિગ્રસ્ત સાધનોનો ઉપયોગ કરશો નહીં, કારણ કે તે સલામતી માટે જોખમ ઊભું કરી શકે છે.

યોગ્ય સાધનનો ઉપયોગ

ઉત્પાદક માર્ગદર્શિકા અને સલામતી ભલામણોનું પાલન કરીને, દરેક સાધનનો ઉપયોગ તેના હેતુસર કરો. સાધનનો અયોગ્ય ઉપયોગ અકસ્માતો અને સાધનોને નુકસાન પહોંચાડી શકે છે.

સુરક્ષિત કાર્યક્ષેત્ર

કાર્યક્ષેત્રને સ્વચ્છ અને વ્યવસ્થિત રાખો. ઠોકર ખાવાના જોખમોને રોકવા માટે અવ્યવસ્થિતતા દૂર કરો અને સાધનો અને સાધનોની સરળ ઍક્સેસ સુનિશ્ચિત કરો.

તાલીમ અને પ્રમાણપત્ર

ખાતરી કરો કે ટેકનિશિયનો ચોક્કસ સાધનો અને સાધનોનો ઉપયોગ કરવા માટે પૂરતા પ્રમાણમાં તાલીમ પામેલા અને પ્રમાણિત છે. સલામતી પ્રોટોકોલ અને ઉદ્યોગની શ્રેષ્ઠ પ્રથાઓ પર અપડેટ રહેવા માટે ચાલુ તાલીમ આવશ્યક છે.

4.4.2 વિદ્યુત સલામતી

જાળવણી પહેલાં ઉર્જા દૂર કરો

વિદ્યુત પ્રણાલીઓ પર કામ કરતી વખતે, જાળવણી અથવા સમારકામ કરતા પહેલા હંમેશા સર્કિટને ડી-એનર્જાઇઝ કરો. યોગ્ય લોકઆઉટ/ટેગઆઉટ પ્રક્રિયાઓનો ઉપયોગ કરો.

ઇન્સ્યુલેટેડ સાધનોનો ઉપયોગ કરો

જીવંત વિદ્યુત ઘટકો સાથે કામ કરતી વખતે, વિદ્યુત આંચકાનું જોખમ ઘટાડવા માટે ઇન્સ્યુલેટેડ સાધનોનો ઉપયોગ કરો. ખાતરી કરો કે સાધનો યોગ્ય ઇન્સ્યુલેશન ધરાવે છે અને સારી સ્થિતિમાં છે.

ગ્રાઉન્ડિંગ

ખાતરી કરો કે ગ્રાઉન્ડિંગની જરૂર હોય તેવા ઉપકરણો ગ્રાઉન્ડિંગ સ્રોત સાથે યોગ્ય રીતે જોડાયેલા છે. આ વિદ્યુત જોખમોને રોકવામાં મદદ કરે છે.

વોલ્ટેજ અને કરંટ માપન

વોલ્ટેજ અથવા કરંટ માપતી વખતે, માપન સાધન પર યોગ્ય શ્રેણીનો ઉપયોગ કરો. ખાતરી કરો કે સાધન અપેક્ષિત મૂલ્યો માટે રેટ થયેલ છે અને યોગ્ય માપન પ્રક્રિયાઓનું પાલન કરો.

4.4.3 યાંત્રિક અને હાથના સાધનોની સલામતી

સુરક્ષા મોજા પહેરો

તીક્ષ્ણ અથવા ખરબચડી સામગ્રીને હેન્ડલ કરતી વખતે યોગ્ય સલામતી મોજાનો ઉપયોગ કરો. મોજા કાપ, ઘર્ષણ અને અન્ય હાથની ઇજાઓ સામે રક્ષણ પૂરું પાડે છે.

આંખનું રક્ષણ

ઉડતા કાટમાળ, ધૂળ અથવા રાસાયણિક છાંટાથી આંખોને બચાવવા માટે સલામતી ચશ્મા અથવા ગોગલ્સ પહેરો. જરૂર પડે ત્યારે ફેસ શિલ્ડનો ઉપયોગ કરો.

ઉપયોગી ઉપાડવાની તકનીકો

ભારે વસ્તુઓ ઉપાડતી વખતે, પીઠની ઇજાઓ અટકાવવા માટે યોગ્ય ઉપાડવાની તકનીકોનો ઉપયોગ કરો. પીઠથી નહીં, પગથી ઉપાડો અને ભારે ભાર માટે મદદ લો.

અગ્નિશામક સાધનો:

કાર્યક્ષેત્રમાં અગ્નિશામક સાધનોનું સ્થાન જાણો. તેનો ઉપયોગ કેવી રીતે કરવો તે સમજો અને અગ્નિ સલામતી કવાયતમાં ભાગ લો.

જ્વલનશીલ પદાર્થો

જ્વલનશીલ પદાર્થોને ગરમીના સ્રોતોથી દૂર યોગ્ય રીતે સંગ્રહિત કરો. જ્વલનશીલ પદાર્થોના સંચાલન અને નિકાલ માટે સલામતી પ્રોટોકોલનું પાલન કરો.

4.4.4 કટોકટીની તૈયારી

પ્રથમ સારવાર

કાર્યક્ષેત્રમાં સુલભ એક સુસજ્જ પ્રાથમિક સારવાર કીટ રાખો. ખાતરી કરો કે બધા ટેકનિશિયનોને મૂળભૂત પ્રાથમિક સારવાર પ્રક્રિયાઓમાં તાલીમ આપવામાં આવે છે.

કટોકટી પ્રક્રિયાઓ

અકસ્માત, આગ અથવા અન્ય કટોકટીના કિસ્સામાં સ્થળાંતર યોજનાઓ સહિત, કટોકટી પ્રક્રિયાઓ સ્થાપિત કરો અને વાતચીત કરો.

આ સલામતી પ્રથાઓને પ્રાથમિકતા આપીને, ટેકનિશિયન એક કાર્ય વાતાવરણ બનાવી શકે છે જે જોખમો ઘટાડે છે, વ્યક્તિઓનું રક્ષણ કરે છે અને કાર્યક્ષમ અને સુરક્ષિત કામગીરીને પ્રોત્સાહન આપે છે. નિયમિત સલામતી તાલીમ અને શ્રેષ્ઠ પ્રથાઓ પ્રત્યે પ્રતિબદ્ધતા કાર્યસ્થળમાં સલામતીની સંસ્કૃતિમાં ફાળો આપે છે.

સારાંશ

"સાધનો, સાધનો અને માપન સાધનો" પ્રકરણ કટર, કાતર અને સ્ક્રુડ્રાઇવર્સ જેવા મહત્વપૂર્ણ હાથ સાધનોની શોધ કરે છે, જે ચોકસાઇ અને સલામતી પર ભાર મૂકે છે. તે ફેઝ ટેસ્ટર્સ અને વોટ મીટર સહિત વિદ્યુત પ્રણાલીઓ માટે માપન સાધનો રજૂ કરે છે. માર્ગદર્શિકા AC/DC વોલ્ટેજ, વર્તમાન, પ્રતિકાર અને સાતત્ય પરીક્ષણો માટે મલ્ટિમીટરના ઉપયોગને આવરી લે છે. મુખ્ય સલામતી પ્રથાઓમાં PPE ઉપયોગ, યોગ્ય સાધન નિરીક્ષણ અને કટોકટી તૈયારીનો સમાવેશ થાય છે.

તમારી પ્રગતિ તપાસો

A. બહુવિધ પસંદગીના પ્રશ્નો

1. હેન્ડ ટૂલ્સનો ઉપયોગ કરતી વખતે પ્રાથમિક રીતે શું ધ્યાનમાં લેવું જોઈએ? (a) ઉત્પાદકતા (b) ચોકસાઈ (c) બહુહેતુક ઉપયોગ (d) કાર્ય આઉટપુટ
2. હેન્ડ ટૂલ્સમાં વાયર સ્ટ્રિપર્સનો હેતુ શું છે? (a) વાયર કાપવા (b) ઇન્સ્યુલેશન દૂર કરવા (c) ગ્રિપિંગ મટિરિયલ્સ (d) બેન્ડિંગ મટિરિયલ્સ
3. સ્ક્રૂ અને બોલ્ટ ફેરવવા માટે કયું હેન્ડ ટૂલ જરૂરી છે? (a) કટર (b) કાતર(c) સ્ક્રુડ્રાઈવર (d) કોમ્બિનેશન પેઈર
4. માપવાના સાધનોમાં ફેઝ ટેસ્ટરનો મુખ્ય ઉપયોગ શું છે? (a) પ્રતિકાર માપો (b) વોલ્ટેજ હાજરી નક્કી કરો (c) પાવર વપરાશ માપો (d) ઉર્જા વપરાશનું મૂલ્યાંકન કરો
5. મલ્ટિમીટર વડે AC વોલ્ટેજ માપતી વખતે, પ્રથમ પગલું શું છે? (a) પ્રોબ્સને કનેક્ટ કરો (b) સિલેક્ટર સ્વીચને AC વોલ્ટેજ પર સેટ કરો (c) યોગ્ય વોલ્ટેજ શ્રેણી પસંદ કરો (d) રીડિંગ લો
6. ઇલેક્ટ્રિકલ ટેસ્ટિંગમાં ક્લેમ્પ મીટરનો હેતુ શું છે? (a) AC કરંટ માપો(b) DC વોલ્ટેજ માપો (c) પ્રતિકાર માપો (d) વીજ વપરાશ માપો
7. સામાન્ય સલામતી પદ્ધતિઓમાં, PPE શું દર્શાવે છે? (a) વ્યાવસાયિક સુરક્ષા સાધનો (b) વ્યક્તિગત રક્ષણાત્મક સાધનો (c) યોગ્ય પ્રક્રિયા અમલીકરણ(d) રક્ષણાત્મક ઉત્પાદક વાતાવરણ
8. વિદ્યુત જાળવણી પહેલાં સર્કિટને ડી-એનર્જાઇઝ કરવું શા માટે જરૂરી છે? (a) ઊર્જા બચાવવા માટે (b) અકસ્માતો અટકાવવા માટે (c) ઉત્પાદકતા વધારવા માટે (d) પ્રતિકાર ઘટાડવા માટે
9. ભારે વસ્તુઓ ઉપાડવા માટે ભલામણ કરાયેલ પ્રથા શું છે? (a) પાછળથી ઉપાડો(b) અયોગ્ય તકનીકોનો ઉપયોગ કરો (c) સહાય મેળવો (d) સલામતી મોજા ટાળો
10. કટોકટી પ્રક્રિયાઓ દરમિયાન ટેકનિશિયનોએ શું કરવું જોઈએ? (a) કામ ચાલુ રાખો(b) ખાલી કરાવવાની યોજનાઓને અવગણો (c) PPE વિના સાધનોનો ઉપયોગ કરો (d) ખાલી કરાવવાની યોજનાઓનું પાલન કરો

B. ખાલી જગ્યાઓ ભરો

1. હેન્ડ ટૂલ્સનો ઉપયોગ કરતી વખતે, ઉત્પાદકતા કરતાં__________વધુ મહત્વપૂર્ણ છે.
2. કોમ્બિનેશન પેઇર એ બહુમુખી હેન્ડ ટૂલ્સ છે જે બંનેની ________લાક્ષણિકતાઓને જોડે છે.
3. માપન હેઠળના જથ્થાને ___________નક્કી કરવા માટે વપરાતા ઉપકરણ અથવા મિકેનિઝમને માપન સાધન તરીકે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે.
4. A ___________એ વોટમાં વિદ્યુત પાવર વપરાશને માપે છે, જે વપરાશકર્તાઓને ઉર્જા વપરાશનું નિરીક્ષણ અને નિયંત્રણ કરવામાં મદદ કરે છે.
5. મલ્ટિ-મીટર એ એક બહુમુખી સાધન છે જે________ બહુવિધ માપન કાર્યોને જોડે છે, જેમાં .
6. ક્લેમ્પ મીટર એ એક વિદ્યુત પરીક્ષણ સાધન છે જે વર્તમાન સેન્સર અને ________ ને જોડે છે.
7. મલ્ટિમીટર પર યોગ્ય વોલ્ટેજ શ્રેણી પસંદ કરો. ___________a થી શરૂ કરો અને પછી જરૂર મુજબ ગોઠવો.
8. ઇલેક્ટ્રિકલ સિસ્ટમ્સ પર કામ કરતી વખતે, જાળવણી અથવા સમારકામ કરતા પહેલા હંમેશા________ સર્કિટ કરો.

9. જીવંત વિદ્યુત ઘટકો સાથે કામ કરતી વખતે, વિદ્યુત આંચકાનું જોખમ ઘટાડવા માટે ઉપયોગ_____ કરો.
10. ભારે વસ્તુઓ ઉપાડતી વખતે, પીઠની ઇજાઓ અટકાવવા માટે ઉપયોગ ____________ કરો.

C. સાચું કે ખોટું તે જણાવો

1. કોઈપણ સાધન અથવા સાધનસામગ્રીનો ઉપયોગ કરતા પહેલા, નુકસાન, ઘસારો અથવા ખામીઓ માટે તેનું નિરીક્ષણ કરવું જરૂરી છે, અને સલામતીના જોખમોને રોકવા માટે ક્ષતિગ્રસ્ત સાધનોનો ઉપયોગ ન કરવો જોઈએ.
2. મલ્ટિ-મીટર પર સિલેક્ટર સ્વીચ AC અથવા DC વોલ્ટેજ, કરંટ અથવા પ્રતિકાર માપવા માટે યોગ્ય મોડ પર સેટ હોવો જોઈએ.
3. મલ્ટિમીટરનો ઉપયોગ કરીને AC વોલ્ટેજ માપતી વખતે, યોગ્ય વોલ્ટેજ શ્રેણી પસંદ કરવી જોઈએ, ઉચ્ચ શ્રેણીથી શરૂ કરીને અને જરૂરિયાત મુજબ ગોઠવણ કરવી જોઈએ.
4. કાર્યસ્થળમાં વિદ્યુત જોખમોને રોકવા માટે ગ્રાઉન્ડિંગની જરૂર હોય તેવા ઉપકરણોનું યોગ્ય ગ્રાઉન્ડિંગ આવશ્યક છે.
5. સલામતી પ્રોટોકોલ અને ઉદ્યોગની શ્રેષ્ઠ પ્રથાઓ પર અપડેટ રહેવા માટે ટેકનિશિયનો માટે ચાલુ તાલીમ અને પ્રમાણપત્ર જરૂરી છે.
6. સર્કિટમાં વિદ્યુત વોલ્ટેજની હાજરી અથવા ગેરહાજરી નક્કી કરવા માટે ફેઝ ટેસ્ટર્સનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે,
7. વિદ્યુત ઉપકરણોના વીજ વપરાશનું મૂલ્યાંકન કરવા અને ઉર્જા કાર્યક્ષમતાને ઑપ્ટિમાઇઝ કરવા માટે વોટ મીટર મૂલ્યવાન છે.
8. સમય જતાં વપરાશમાં આવતી કુલ વિદ્યુત ઊર્જાને માપવા માટે અર્થ ટેસ્ટર્સનો ઉપયોગ થાય છે.
9. સીધા સંપર્કની જરૂર વગર લાઇવ ઇલેક્ટ્રિકલ સર્કિટમાં AC કરંટને સુરક્ષિત રીતે માપવા માટે ક્લેમ્પ મીટર આદર્શ છે.
10. જ્યારે મલ્ટિમીટરનો ઉપયોગ કરીને માપન કરવામાં આવે છે, ત્યારે યોગ્ય શ્રેણી પસંદ કરવી જોઈએ, ઓછી શ્રેણીથી શરૂ કરીને અને જરૂરિયાત મુજબ ગોઠવણ કરવી જોઈએ.

D. નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો

1. હેન્ડ ટૂલ્સનો ઉપયોગ કરતી વખતે ચોકસાઈ અને યોગ્ય ઉપયોગનું મહત્વ સમજાવો. એક ઉદાહરણ આપો.
2. અર્થ ટેસ્ટરનો ઉપયોગ અને વિદ્યુત સલામતી જાળવવામાં તેનું મહત્વ વર્ણવો.
3. ક્લેમ્પ મીટર લાઇવ ઇલેક્ટ્રિકલ સર્કિટમાં કરંટ કેવી રીતે માપે છે, અને તે કઈ પરિસ્થિતિઓમાં ખાસ ઉપયોગી છે?
4. મલ્ટિમીટરનો ઉપયોગ કરીને ડીસી વોલ્ટેજ માપવા માટે પગલા-દર-પગલાની સૂચનાઓ આપો.
5. તીક્ષ્ણ અથવા ખરબચડી સામગ્રીને હેન્ડલ કરતી વખતે સલામતી મોજા પહેરવા શા માટે જરૂરી છે, અને મોજા કયા પ્રકારનું રક્ષણ આપે છે?
6. વોટ મીટરનો હેતુ સમજાવો અને તે ઉર્જા વપરાશનું નિરીક્ષણ અને નિયંત્રણ કરવામાં કેવી રીતે મદદ કરે છે.
7. મલ્ટિમીટરનો ઉપયોગ કરીને વિદ્યુત માપનમાં સાતત્ય પરીક્ષણની ભૂમિકા શું છે?
8. સાધનો અને સાધનો સાથે કામ કરતી વખતે સલામતી સુનિશ્ચિત કરવામાં વ્યક્તિગત રક્ષણાત્મક ઉપકરણો (PPE) ના મહત્વની ચર્ચા કરો.
9. કોમ્બિનેશન પ્લાયર અન્ય હેન્ડ ટૂલ્સથી કેવી રીતે અલગ છે, અને તેનો ઉપયોગ સામાન્ય રીતે કયા કાર્યો માટે થાય છે?
10. વિદ્યુત પ્રણાલીઓ પર જાળવણી કરતા પહેલા સર્કિટને ડી-એનર્જાઇઝ્ડ કરવું શા માટે જરૂરી છે, અને કયા સલામતીનાં પગલાંનું પાલન કરવું જોઈએ?

મોડ્યુલ 2	LED લાઇટ્સનું ઈન્સ્ટોલેશન અને સમારકામ

મોડ્યુલ પરિચય

આ મોડેલ LED લાઇટ પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરીને વિવિધ પ્રકારના પ્રકાશ સ્રોતોનું વ્યાપક વિહંગાવલોકન પૂરું પાડે છે. તે લાઇટ એમિટિંગ ડાયોડ્સ (LEDs) ની રસપ્રદ દુનિયાને એક્સપોઝર આપે છે, તેમના સંચાલનના સિદ્ધાંતો, ફાયદા, એપ્લિકેશનો અને આ ઉર્જા-કાર્યક્ષમ પ્રકાશ સ્રોતોને શક્તિ આપતી અંતર્ગત તકનીકની તપાસ કરે છે. આધુનિક લાઇટિંગ સિસ્ટમ્સ અને ઇલેક્ટ્રોનિક ડિસ્પ્લેના સંદર્ભમાં LED ને સમજવું મહત્વપૂર્ણ છે.

સત્ર LED લ્યુમિનરી એસેમ્બલીના ઘટકો, LED ડ્રાઇવરો, લ્યુમિનેર એસેમ્બલીમાં વપરાતા સાધનો, હીટ સિંક, થર્મલ ઇન્ટરફેસ સામગ્રી અને MR-16/સ્પોટ લાઇટ, LED બલ્બ, LED ટ્યુબ લાઇટ, LED ડાઉન લાઇટ, LED રાઉન્ડ પેનલ લાઇટ અને LED સ્ટ્રીટ લાઇટ જેવા વિવિધ LED ઉત્પાદનો માટે ઇન્સ્ટોલેશન પ્રક્રિયાને આવરી લે છે.

LED લ્યુમિનરી ઘટકો, સાધનો અને એસેમ્બલી પગલાંનું વિગતવાર વિભાજન LED લાઇટના ઇન્સ્ટોલેશન અને સમારકામમાં સામેલ વ્યક્તિઓ માટે ખાસ કરીને મૂલ્યવાન છે. LED ડ્રાઇવરો, તેમના પ્રકારો, પસંદગીના માપદંડો અને લ્યુમિનેર એસેમ્બલીમાં ઉપયોગમાં લેવાતા સાધનો વિશેની માહિતીનો સમાવેશ વિષયની સમજમાં ઊંડાણ ઉમેરે છે.

મોડ્યુલનો બીજો ભાગ LED લાઇટના મુશ્કેલીનિવારણ અને સમારકામને આવરી લે છે. ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટ અથવા સિસ્ટમમાં ખામીનું કારણ શોધવા માટે મુશ્કેલીનિવારણ એ એક વ્યવસ્થિત અભિગમ છે. ફિલ્ડ ટેકનિશિયન પાસે તમામ પ્રકારના ઉપકરણોને સુધારવા માટે જ્ઞાન અને કુશળતા હોવી જોઈએ. ટેકનિશિયન સમસ્યાનું નિદાન અને નિવારણ કરવામાં સક્ષમ હોવા જોઈએ. તેમણે તે ચોક્કસ ઉપકરણની જરૂરિયાતો અનુસાર સમારકામ હાથ ધરવા જોઈએ. ટેકનિશિયન માટે ઘરગથ્થુ ઉપકરણોમાં ખામીને યોગ્ય રીતે ઓળખવી ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે. ખામીની ખોટી ઓળખ સમય અને નાણાંનો બગાડ તરફ દોરી જશે અને તે સાધનોને નુકસાન પણ પહોંચાડી શકે છે. તે સામાન્ય LED નિષ્ફળતા મોડ્સ, સેકન્ડરી ઓપ્ટિક્સ નિષ્ફળતા મોડ્સ, થર્મલ મેનેજમેન્ટ સિસ્ટમ નિષ્ફળતા અને LED ડ્રાઇવર નિષ્ફળતાને આવરી લે છે. પ્રકરણ LED લાઇટમાં ખામીઓનું નિદાન અને સમારકામ કરવા માટે એક પગલું-દર-પગલાની માર્ગદર્શિકા સાથે સમાપ્ત થાય છે, જે ઉત્પાદકતા અને ગુણવત્તા ધોરણોના મહત્વ પર ભાર મૂકે છે.

એકંદરે, સામગ્રી સુવ્યવસ્થિત અને માહિતીપ્રદ છે, જે LED લાઇટના સ્થાપન, સમારકામ અને જાળવણી સાથે સંકળાયેલા વ્યક્તિઓ માટે સંપૂર્ણ માર્ગદર્શિકા પૂરી પાડે છે. આકૃતિઓ અને છબીઓ જેવા દ્રશ્યોનો સમાવેશ, સત્રોમાં રજૂ કરાયેલા ખ્યાલોની સમજને વધારે છે.

શીખવાના પરિણામો

આ મોડ્યુલ પૂર્ણ કર્યા પછી, તમે આ કરી શકશો:

- LED લાઇટના મૂળભૂત સિદ્ધાંતોને સમજો, જેમાં તેમના માલખું, કાર્યક્ષમતા, ઉર્જા કાર્યક્ષમતા અને સામાન્ય ઉપયોગોનો સમાવેશ થાય છે.
- LED લાઇટ ઇન્સ્ટોલ કરવા માટેની યોગ્ય પ્રક્રિયાઓનું નિદર્શન કરો, જેમાં વાયરિંગ, માઉન્ટિંગ અને પ્રક્રિયા દરમિયાન સલામતી પાલન સુનિશ્ચિત કરવાનો સમાવેશ થાય છે.
- LED લાઇટ સાથેની સામાન્ય સમસ્યાઓ ઓળખો અને કાર્યક્ષમતા અને કામગીરી પુનઃસ્થાપિત કરવા માટે અસરકારક મુશ્કેલીનિવારણ અને સમારકામ તકનીકો લાગુ કરો.

મોડ્યુલ માળખું
સત્ર 1. એલઇડી લાઇટની મૂળભૂત બાબતો
સત્ર 2. એલઇડી લાઇટનું ઈન્સ્ટોલેશન
સત્ર 3. LED નું મુશ્કેલીનિવારણ અને સમારકામ

સત્ર1. એલઇડી લાઇટની મૂળભૂત બાબતો

પ્રકાશ એ ઉર્જાનું એક સ્વરૂપ છે જે આપણને આપણી આસપાસની દુનિયા જોવાની મંજૂરી આપે છે. તે વિવિધ રંગોમાં આવે છે, જેમ કે મેઘધનુષ્યમાં, કારણ કે તે વિવિધ લંબાઈવાળા તરંગોમાં પ્રવાસ કરે છે જેને તરંગલંબાઇ કહેવાય છે. પ્રકાશનો જે ભાગ આપણે જોઈ શકીએ છીએ તેને દૃશ્યમાન પ્રકાશ કહેવામાં આવે છે, જેમાં આપણે જાણીએ છીએ તે બધા રંગોનો સમાવેશ થાય છે. પરંતુ અન્ય પ્રકારના પ્રકાશ પણ છે જે આપણે જોઈ શકતા નથી, જેમ કે અલ્ટ્રાવાયોલેટ અને ઇન્ફ્રારેડ. અલ્ટ્રાવાયોલેટ પ્રકાશ આપણને સનબર્ન આપી શકે છે, જ્યારે ઇન્ફ્રારેડ પ્રકાશ વસ્તુઓને ગરમ અનુભવ કરાવે છે, જેમ કે જ્યારે આપણે આગની નજીક ઊભા રહીએ છીએ. પ્રકાશને સમજવાથી આપણને આપણી આસપાસના વાતાવરણ અને દુનિયામાં વસ્તુઓ કેવી રીતે કાર્ય કરે છે તે સમજવામાં મદદ મળે છે.

લાઇટિંગ આપણા રોજિંદા જીવનમાં મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે, જે આપણા મૂડ, ઉત્પાદકતા અને એકંદર સુખાકારીને પ્રભાવિત કરે છે. જેમ જેમ ટેકનોલોજી આગળ વધે છે, ઉપલબ્ધ પ્રકાશ સ્રોતોની શ્રેણી વિસ્તરી છે, જે ઉર્જા કાર્યક્ષમતા, રંગ તાપમાન અને એપ્લિકેશનના સંદર્ભમાં વિવિધ વિકલ્પો પ્રદાન કરે છે. આ વિહંગાવલોકન વિવિધ પ્રકારના પ્રકાશ સ્રોતોની શોધ કરે છે, દરેક તેની અનન્ય લાક્ષણિકતાઓ અને ફાયદાઓ સાથે.

પરંપરાગત અગ્નિથી પ્રકાશિત બલ્બથી લઈને અત્યાધુનિક LED ટેકનોલોજી સુધી, લાઇટિંગનો વિકાસ પ્રકાશ માટે આપણી સતત શોધને પ્રતિબિંબિત કરે છે જે ફક્ત કાર્યાત્મક જ નહીં પરંતુ પર્યાવરણ પ્રત્યે સભાન પણ છે.

આ પ્રકાશ સ્રોતો વચ્ચેના તફાવતોને સમજવાથી વ્યક્તિઓ તેમની ચોક્કસ જરૂરિયાતોને આધારે જાણકાર પસંદગીઓ કરી શકે છે, જે વધુ કાર્યક્ષમ, ટકાઉ અને દૃષ્ટિની રીતે આકર્ષક લાઇટિંગ લેન્ડસ્કેપમાં ફાળો આપે છે.

1.1 વિવિધ પ્રકારના પ્રકાશ સ્રોતો

વારંવાર ઉપયોગમાં લેવાતા વિવિધ પ્રકારના પ્રકાશ સ્રોતો નીચે મુજબ છે:

- ✓ LED લાઇટ્સ (પ્રકાશ ઉત્સર્જક ડાયોડ્સ)
- ✓ અગ્નિથી પ્રકાશિત બલ્બ
- ✓ CFL (કોમ્પેક્ટ ફ્લોરોસન્ટ લેમ્પ)
- ✓ હેલોજન લાઇટઆકૃતિ 1.1 માં બતાવ્યા પ્રમાણે આ પ્રકાશ સ્રોતો.

આકૃતિ 1.1: વિવિધ પ્રકારના પ્રકાશ સ્રોતો

આ પ્રકાશ સ્રોતોનું સંક્ષિપ્ત વર્ણન નીચે મુજબ છે:

1. LED લાઇટ્સ (પ્રકાશ ઉત્સર્જક ડાયોડ)

LEDલાઇટ્સ વિદ્યુત પ્રવાહ લાગુ પડે ત્યારે પ્રકાશ ઉત્પન્ન કરવા માટે સેમિકન્ડક્ટર ડાયોડનો ઉપયોગ કરે છે. તે ઊર્જા-કાર્યક્ષમ, ટકાઉ હોય છે અને વિવિધ રંગોમાં આવે છે.

ફાયદા

1. ઊર્જા કાર્યક્ષમતા: LEDs ઓછી ઊર્જા વાપરે છે અને લાંબા સમય સુધી આયુષ્ય ધરાવે છે.
2. ટકાઉપણું: LEDs સોલિડ-સ્ટેટ લાઇટ્સ છે, જે તેમને વધુ મજબૂત અને આંચકા અને કંપનો માટે પ્રતિરોધક બનાવે છે.
3. વૈવિધ્યતા: વિવિધ રંગો અને આકારોમાં ઉપલબ્ધ, વિવિધ એપ્લિકેશનો માટે યોગ્ય.
4. તાત્કાલિક પ્રકાશ: LEDs ગરમ થવાના સમયગાળા વિના તરત જ પ્રકાશિત થાય છે.

2. **અગ્નિથી પ્રકાશિત બલ્બ**

અગ્નિથી પ્રકાશિત બલ્બ વાયર ફિલામેન્ટને ગરમ કરીને પ્રકાશ ઉત્પન્ન કરે છે જ્યાં સુધી તે સફેદ-ગરમ ન થાય અને દૃશ્યમાન પ્રકાશ ઉત્સર્જિત ન થાય. નવી તકનીકોની તુલનામાં તે ઓછા ઊર્જા-કાર્યક્ષમ છે.

ફાયદા

- સરળતા: અગ્નિથી પ્રકાશિત બલ્બ ડિઝાઇનમાં સરળ છે અને ગરમ, પરિચિત પ્રકાશ ઉત્પન્ન કરે છે.
- સસ્તું: અન્ય કેટલાક પ્રકારના બલ્બ કરતાં વધુ સસ્તું.

3. CFL (કોમ્પેક્ટ ફ્લોરોસન્ટ લેમ્પ)

CFLs પ્રકાશ ઉત્પન્ન કરવા માટે અગ્નિથી પ્રકાશિત બલ્બ કરતાં અલગ પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરે છે. તેમાં થોડી માત્રામાં પારો વરાળ હોય છે જે ઉર્જાવાન થાય ત્યારે અલ્ટ્રાવાયોલેટ પ્રકાશ ઉત્સર્જન કરે છે, જે પછી ફોસ્ફર કોટિંગને દૃશ્યમાન પ્રકાશ ઉત્પન્ન કરવા માટે ઉત્તેજિત કરે છે.

ફાયદા

- ઉર્જા કાર્યક્ષમતા: CFLs અગ્નિથી પ્રકાશિત બલ્બ કરતાં વધુ ઊર્જા-કાર્યક્ષમ છે.
- લાંબુ આયુષ્ય: અગ્નિથી પ્રકાશિત બલ્બની તુલનામાં CFLs નું આયુષ્ય લાંબુ હોય છે.
- તેજ: CFLs અગ્નિથી પ્રકાશિત બલ્બ કરતાં પ્રતિ વોટ વધુ પ્રકાશ ઉત્પન્ન કરે છે.

4. **હેલોજન લાઇટ**

હેલોજન લાઇટ્સ એક પ્રકારનો અગ્નિથી પ્રકાશિત દીવો છે જે પરંપરાગત અગ્નિથી પ્રકાશિત બલ્બની જેમ ટંગસ્ટન ફિલામેન્ટનો ઉપયોગ કરે છે, પરંતુ તેમાં હેલોજન ગેસ હોય છે જે ઉચ્ચ કાર્યક્ષમતા અને લાંબા આયુષ્ય માટે પરવાનગી આપે છે.

ફાયદા

1. તેજ: હેલોજન લાઇટ્સ કુદરતી દિવસના પ્રકાશ જેવો તેજસ્વી, સફેદ પ્રકાશ ઉત્પન્ન કરે છે.
2. લાંબુ આયુષ્ય: હેલોજન બલ્બ સામાન્ય રીતે પરંપરાગત અગ્નિથી પ્રકાશિત બલ્બ કરતાં લાંબુ આયુષ્ય ધરાવે છે.
3. ડિમેબલ: હેલોજન બલ્બ સરળતાથી ઝાંખા કરી શકાય છે.

આ વિવિધ પ્રકારની લાઇટ્સ વિવિધ જરૂરિયાતો અને પસંદગીઓને પૂર્ણ કરે છે, જે ઊર્જા કાર્યક્ષમતા, રંગ તાપમાન અને આયુષ્યની શ્રેણી પ્રદાન કરે છે. યોગ્ય પ્રકારના પ્રકાશ સ્રોતની પસંદગી હેતુપૂર્વકના ઉપયોગ, ઉર્જા કાર્યક્ષમતાના લક્ષ્યો અને વ્યક્તિગત પસંદગીઓ જેવા પરિબળો પર આધાર રાખે છે. ખાસ કરીને, LED લાઇટ્સે તેમની ઉર્જા કાર્યક્ષમતા અને વિવિધ એપ્લિકેશનોમાં વૈવિધ્યતાને કારણે લોકપ્રિયતા મેળવી છે.

પ્રવૃત્તિઓ 1

વ્યવહારુ પ્રકાશ 1.1. વિદ્યાર્થીઓને વિવિધ પ્રકારના પ્રકાશ સ્રોતો અને તેમના ફાયદાઓથી પરિચિત કરવા.

જરૂરી સામગ્રી

LED લાઇટ, ઇન્કેન્ડેસન્ટ બલ્બ, CFL અને હેલોજન લાઇટની છબીઓ (આકૃતિ 1.1) દરેક પ્રકાશ સ્ત્રોતનું વર્ણન

પ્રક્રિયા

પગલું 1. વિદ્યાર્થીઓને LED લાઇટ, ઇન્કેન્ડેસન્ટ બલ્બ, CFL અને હેલોજન લાઇટની છબીઓ બતાવો.

પગલું 2. આપેલા વર્ણનોના આધારે દરેક પ્રકારના ફાયદાઓની ચર્ચા કરો.

પગલું 3. વિવિધ પરિસ્થિતિઓ (દા.ત., ઉર્જા કાર્યક્ષમતા, તેજ) માટે કયો પ્રકાશ સ્ત્રોત યોગ્ય હોઈ શકે છે તે અંગે વર્ગ ચર્ચામાં વિદ્યાર્થીઓને સામેલ કરો.

1.2 LED લાઇટ્સનો પરિચય

LED લાઇટ્સે તેમની ઉર્જા કાર્યક્ષમતા, ટકાઉપણું અને વૈવિધ્યતા સાથે લાઇટિંગ ઉદ્યોગમાં પરિવર્તન લાવ્યું છે. પરંપરાગત બલ્બથી વિપરીત, LED પ્રકાશ ઉત્પન્ન કરવા માટે સેમિકન્ડક્ટર ટેકનોલોજીનો ઉપયોગ કરે છે, જેના પરિણામે ઓછી ઉર્જા વપરાશ અને લાંબો આયુષ્ય મળે છે. તેઓ તાત્કાલિક રોશની પૂરી પાડે છે, અસર અને કંપનનો પ્રતિકાર કરે છે, ન્યૂનતમ ગરમી ઉત્સર્જિત કરે છે અને ફિલ્ટર વિના વાઇબ્રન્ટ રંગો પ્રદાન કરે છે. આ ફાયદાઓ સાથે, LEDs ઘરોથી લઈને વાણિજ્યિક અને ઔદ્યોગિક સેટિંગ્સ સુધી, ઉર્જા સંરક્ષણ અને ટકાઉ લાઇટિંગ સોલ્યુશન્સ ચલાવવા માટે વિવિધ એપ્લિકેશનો માટે પસંદગીનો વિકલ્પ બની ગયા છે. વિવિધ પ્રકારના LED લાઇટ્સમાં બતાવ્યા પ્રમાણે આકૃતિ 1.2.

આકૃતિ 1.2 : વિવિધ પ્રકારના LED લાઇટ્સ

1.3 LED ટેકનોલોજીના ફાયદા

ઓછી ઉર્જા વપરાશ, લાંબુ આયુષ્ય અને વધુ સારા સેવા અંતરાલને કારણે LED ઉચ્ચ આર્થિક લાભો ધરાવે છે. પ્રતિકૂળ પર્યાવરણીય પરિસ્થિતિઓમાં પણ LED વિશ્વસનીય છે. LED લાઇટિંગ વિવિધ પરિમાણોમાં પરંપરાગત લાઇટિંગ ટેકનોલોજીઓ કરતાં નીચે મુજબ અસંખ્ય ફાયદાઓ પ્રદાન કરે છે:

1.3.1 ઓછી ઉર્જા વપરાશ

LED લાઇટ્સ પરંપરાગત લાઇટિંગ વિકલ્પો કરતાં નોંધપાત્ર રીતે વધુ ઉર્જા-કાર્યક્ષમ છે. તેઓ અગ્નિથી પ્રકાશિત બલ્બ કરતાં 80-90% ઓછી ઉર્જા વાપરે છે અને ફ્લોરોસન્ટ લાઇટ કરતાં લગભગ 50% ઓછી ઉર્જા વાપરે છે, જેના પરિણામે વીજળીના બિલ ઓછા થાય છે અને કાર્બન ઉત્સર્જન ઓછું થાય છે.

1.3.2 ઓછી કિંમત

જ્યારે LED લાઇટનો પ્રારંભિક ખર્ચ પરંપરાગત બલ્બ કરતાં વધુ હોઈ શકે છે, તેઓ તેમની ઊર્જા કાર્યક્ષમતા અને લાંબા આયુષ્યને કારણે લાંબા ગાળાના ખર્ચમાં બચત આપે છે. LED લાઇટ પરંપરાગત બલ્બ કરતાં 25 ગણી લાંબી ટકી શકે છે, જેનાથી રિપ્લેસમેન્ટની આવર્તન અને એકંદર જાળવણી ખર્ચ ઓછો થાય છે.

1.3.3 કાર્યક્ષમતાનું ઉચ્ચ સ્તર

LEDs વિદ્યુત ઉર્જાને પ્રકાશમાં રૂપાંતરિત કરવામાં ખૂબ કાર્યક્ષમ છે, જેના પરિણામે ઓછી બગાડ થતી ઉર્જા અને વધુ અસરકારક રોશની થાય છે.

1.3.4 લાંબુ આયુષ્ય

LED લાઇટ્સ પરંપરાગત બલ્બની તુલનામાં ઘણી લાંબી આયુષ્ય ધરાવે છે, જે 25 ગણી લાંબી ચાલે છે. આ રિપ્લેસમેન્ટની આવર્તન અને સંબંધિત જાળવણી ખર્ચ ઘટાડે છે.

1.3.5 નાના પરિમાણો

LED ફિક્સર કોમ્પેક્ટ અને હળવા હોય છે, જે તેમને બહુમુખી અને વિશાળ શ્રેણીના એપ્લિકેશનો માટે યોગ્ય બનાવે છે, જેમાં ચુસ્ત જગ્યાઓ અને આર્કિટેક્ચરલ લાઇટિંગ ડિઝાઇનનો સમાવેશ થાય છે.

1.3.6 સ્વિચિંગ સાયકલ માટે ઉચ્ચ પ્રતિકાર

LEDs વારંવાર સ્વિચિંગ ચાલુ અને બંધ કરવા માટે સ્થિતિસ્થાપક હોય છે, જે તેમને મોશન સેન્સર અને ઓટોમોટિવ લાઇટિંગ જેવા વારંવાર સ્વિચિંગ જરૂરી હોય તેવા એપ્લિકેશનો માટે આદર્શ બનાવે છે.

1.3.7 તાત્કાલિક પ્રકાશ આઉટપુટ

LEDs સ્વિચ કરવામાં આવે ત્યારે તાત્કાલિક રોશની પ્રદાન કરે છે, વોર્મ-અપ સમયની જરૂરિયાતને દૂર કરે છે અને તાત્કાલિક દૃશ્યતા સુનિશ્ચિત કરે છે.

1.3.8 ઓપરેટિંગ તાપમાનની વિશાળ શ્રેણી

LEDs અત્યંત ઠંડાથી ગરમ વાતાવરણ સુધીના તાપમાનની વિશાળ શ્રેણીમાં કાર્યક્ષમ રીતે કાર્ય કરી શકે છે, જે તેમને આઉટડોર અને ઔદ્યોગિક એપ્લિકેશનો માટે યોગ્ય બનાવે છે.

1.3.9 અસર અને કંપન માટે ઉચ્ચ પ્રતિકાર

LED ટકાઉ અને મજબૂત હોય છે, પરંપરાગત બલ્બ કરતાં આંચકા અને કંપનોનો વધુ સારી રીતે સામનો કરે છે, નુકસાન અને અકાળ નિષ્ફળતાનું જોખમ ઘટાડે છે.

1.3.10 કોઈ UV અથવા IR રેડિયેશન નથી

LED ન્યૂનતમ અલ્ટ્રાવાયોલેટ (UV) અને ઇન્ફ્રારેડ (IR) રેડિયેશન ઉત્સર્જિત કરે છે, જે તેમને સંવેદનશીલ વાતાવરણમાં ઉપયોગ માટે સુરક્ષિત બનાવે છે અને UV-સંબંધિત સ્વાસ્થ્ય સમસ્યાઓનું જોખમ ઘટાડે છે.

1.3.11 ઉચ્ચ રંગ સંતૃપ્તિ

LED વધારાના ફિલ્ટર્સની જરૂર વગર વાઇબ્રન્ટ અને સંતૃપ્ત રંગો પ્રદાન કરે છે, પ્રકાશિત જગ્યાઓ અને વસ્તુઓનું દ્રશ્ય આકર્ષણ વધારે છે.

1.3.12 કોઈ બુધ નથી

ફ્લોરોસન્ટ લેમ્પસથી વિપરીત, LED માં પારો હોતો નથી, જે તેમને પર્યાવરણને અનુકૂળ બનાવે છે અને તેમના જીવનકાળના અંતે નિકાલ કરવામાં સરળ બનાવે છે.

1.3.13 ઓછી જાળવણી અને સમારકામ

LED લાઇટ્સને પરંપરાગત લાઇટિંગ વિકલ્પોની તુલનામાં ન્યૂનતમ જાળવણીની જરૂર પડે છે. તેમની ટકાઉ ડિઝાઇન અને લાંબા આયુષ્યનો અર્થ એ છે કે તેમને ભાગ્યે જ બદલવાની જરૂર પડે છે, વારંવાર જાળવણી દરમિયાનગીરીની જરૂરિયાત ઘટાડે છે. આ ખાસ કરીને હાર્ડ-ટુ-પહોંચ અથવા મોટા પાયે લાઇટિંગ ઇન્સ્ટોલેશનમાં ફાયદાકારક છે.

LED લાઇટ્સ સામાન્ય રીતે પરંપરાગત બલ્બની જેમ રિપેર કરી શકાતી નથી. જો કે, તેમની સોલિડ-સ્ટેટ ડિઝાઇનને કારણે તેમાં નિષ્ફળતા અને નુકસાન થવાની સંભાવના ઓછી હોય છે. ખામી સર્જાય તો, વ્યક્તિગત LED ઘટકો ક્યારેક બદલી અથવા રિપેર કરી શકાય છે, જોકે આ હંમેશા વ્યવહારુ અથવા ખર્ચ-અસરકારક ન પણ હોય.

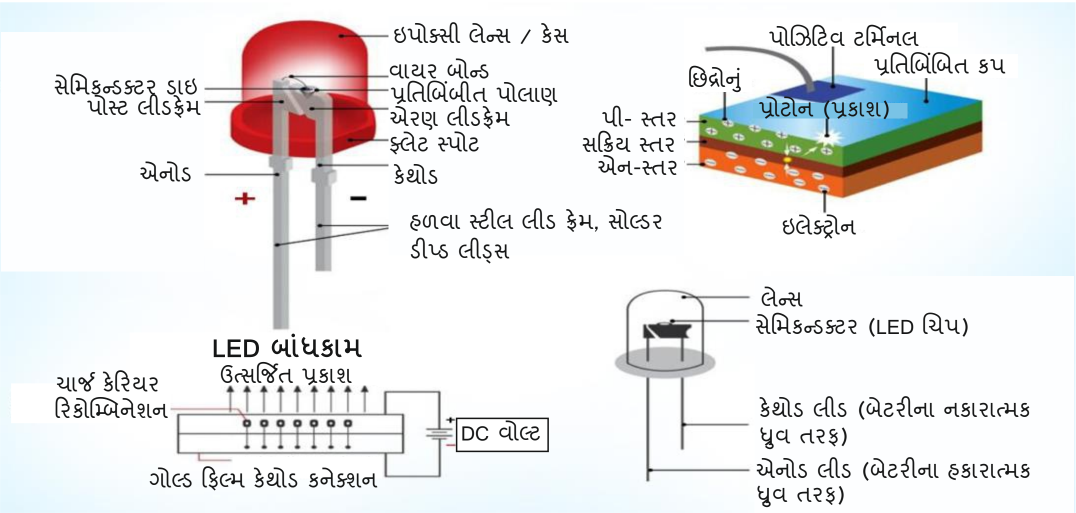
1.4 LED નું બાંધકામ

LED ડાયોડ LED લાઇટ્સમાં આવશ્યક ઘટકો છે, જ્યારે વિદ્યુત પ્રવાહ તેમનામાંથી પસાર થાય છે ત્યારે પ્રકાશ ઉત્સર્જિત કરે

છે. તેઓ પરંપરાગત લાઇટિંગ સ્રોતોની તુલનામાં ઉચ્ચ ઉર્જા કાર્યક્ષમતા, લાંબું જીવનકાળ અને તાત્કાલિક રોશની પ્રદાન કરે છે. રહેણાંકથી લઈને વાણિજ્યિક અને ઓટોમોટિવ લાઇટિંગ સુધીના વિવિધ કાર્યક્રમોમાં ઉપયોગમાં લેવાતા, LED ડાયોડોએ તેમની કાર્યક્ષમતા અને વૈવિધ્યતા સાથે લાઇટિંગ ઉદ્યોગમાં ક્રાંતિ લાવી છે.

LED નું બાંધકામ ખૂબ જ સરળ છે કારણ કે તે સબસ્ટ્રેટ પર ત્રણ સેમિકન્ડક્ટર મટિરિયલ સ્તરોના ડિપોઝિશન દ્વારા ડિઝાઇન કરવામાં આવ્યું છે. આ ત્રણ સ્તરો એક પછી એક ગોઠવાયેલા છે જ્યાં ટોચનો પ્રદેશ P-પ્રકારનો પ્રદેશ છે, મધ્ય પ્રદેશ સક્રિય છે અને અંતે, નીચેનો પ્રદેશ N-પ્રકારનો છે. બાંધકામમાં સેમિકન્ડક્ટર મટિરિયલના ત્રણ પ્રદેશો જોઈ શકાય છે. બાંધકામમાં, P-પ્રકારના પ્રદેશમાં છિદ્રોનો સમાવેશ થાય છે; N-પ્રકારના પ્રદેશમાં ચૂંટણીઓનો સમાવેશ થાય છે જ્યારે સક્રિય પ્રદેશમાં છિદ્રો અને ઇલેક્ટ્રોન બંનેનો સમાવેશ થાય છે.

જ્યારે LED પર વોલ્ટેજ લાગુ કરવામાં આવતો નથી, ત્યારે ઇલેક્ટ્રોન અને છિદ્રોનો કોઈ પ્રવાહ હોતો નથી તેથી તે સ્થિર હોય છે. એકવાર વોલ્ટેજ લાગુ થઈ જાય પછી LED આગળ પક્ષપાતી થઈ જશે, તેથી N-પ્રકારના ઇલેક્ટ્રોન અને P-પ્રકારના છિદ્રો સક્રિય પ્રદેશમાં જશે. આ પ્રદેશને અવક્ષય ક્ષેત્ર તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. કારણ કે છિદ્રો જેવા ચાર્જ કેરિયર્સમાં પોઝિટિવ ચાર્જનો સમાવેશ થાય છે જ્યારે ઇલેક્ટ્રોન પાસે નકારાત્મક ચાર્જ હોય છે તેથી ધ્રુવીય ચાર્જના પુનઃસંયોજન દ્વારા પ્રકાશ ઉત્પન્ન થઈ શકે છે. LED નું બાંધકામ અને માલખુ નીચેના આકૃતિ 1.3 માં બતાવવામાં આવ્યું છે.

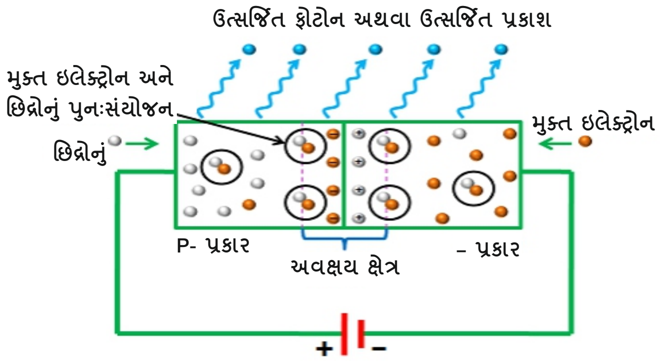


આકૃતિ 1.3: LED નું બાંધકામ

1.5 LED નું કાર્ય

LED ઇલેક્ટ્રોલ્યુમિનેસેન્સના સિદ્ધાંત પર કામ કરે છે. LED ચિપ્સમાં, ચોક્કસ વોલ્ટેજ લાગુ થવા પર, પ્રકાશના સ્વરૂપમાં ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક રેડિયેશન બહાર આવે છે.

જ્યારે ડાયોડ આગળ તરફ પક્ષપાતી હોય છે, ત્યારે ઇલેક્ટ્રોન અને છિદ્રો જંકશન પર ઝડપથી આગળ વધે છે અને તેઓ સતત જોડાયેલા રહે છે, એકબીજાને બહાર કાઢે છે. ઇલેક્ટ્રોન n-ટાઇપથી p-ટાઇપ સિલિકોનમાં ગયા પછી તરત જ, તે છિદ્રો સાથે જોડાય છે, પછી તે અદૃશ્ય થઈ જાય છે. તેથી તે સંપૂર્ણ અણુને વધુ સ્થિર બનાવે છે અને તે પ્રકાશના નાના પેકેટ અથવા ફોટોનના રૂપમાં ઊર્જાનો નાનો વિસ્ફોટ આપે છે. આકૃતિ 1.4 LED નું કાર્ય બતાવે છે.



આકૃતિ 1.4: LED નું કામ

આકૃતિ બતાવે છે કે N-પ્રકારના સિલિકોનમાં ભૂરા વર્તુળો દ્વારા દર્શાવવામાં આવેલા ઇલેક્ટ્રોનનો સમાવેશ થાય છે. P-પ્રકારના સિલિકોનમાં છિદ્રો હોય છે, તે સફેદ વર્તુળો દ્વારા દર્શાવવામાં આવે છે. p-n જંકશન પરનો પાવર સપ્લાય ડાયોડને આગળ તરફ પક્ષપાતી બનાવે છે અને n-પ્રકારથી p-પ્રકાર તરફ ઇલેક્ટ્રોનને ધકેલે છે. છિદ્રોને વિરુદ્ધ દિશામાં ધકેલે છે. જંકશન પરના ઇલેક્ટ્રોન અને છિદ્રો સંયુક્ત થાય છે. ઇલેક્ટ્રોન અને છિદ્રો ફરીથી સંયોજિત થતાં ફોટોન છૂટા પડે છે.

1.6 LED ના પ્રકાર

LED ને નીચે મુજબ વર્ગીકૃત કરી શકાય છે:

1.6.1 રંગ ઉત્સર્જનના આધારે

વપરાયેલી સેમિકન્ડક્ટર સામગ્રીના પ્રકાર પર આધાર રાખીને, LED લાલ, લીલો, પીળો અથવા વાદળી જેવા ચોક્કસ રંગમાં પ્રકાશ ઉત્સર્જન કરે છે. દરેક રંગમાં અને ઉચ્ચ સ્તરની તેજ સાથે LED બે અલગ અલગ સામગ્રીનો ઉપયોગ કરીને બનાવી શકાય છે. વાદળી LED પીળાશ પડતા ફ્લોરોસન્ટ સ્તરનો ઉપયોગ કરીને અથવા લાલ, લીલો અને વાદળી LED (RGB) નું મિશ્રણ બનાવીને સફેદ પ્રકાશ પણ ઉત્સર્જન કરે છે. બાદમાંની પદ્ધતિનો ઉપયોગ પ્રકાશને સુશોભન અસર આપવા માટે થાય છે. વિવિધ પ્રકારના LED હોય છે, જેમાંથી કેટલાકનો ઉલ્લેખ કોષ્ટક 1.1 માં કરવામાં આવ્યો છે.

કોષ્ટક 1.1 વિવિધ પ્રકારના LED સામગ્રી દ્વારા રંગોનું ઉત્સર્જન

અનુ. નં.	એલઇડી સામગ્રી	રંગ ઉત્સર્જિત
1.	ગેલિયમ આર્સેનાઇડ (GaAs)	ઇન્ફ્રા-રેડ
2.	ગેલિયમ આર્સેનાઇડ ફોસ્ફાઇડ (GaAsP)	લાલ થી ઇન્ફ્રા-રેડ, નારંગી
3.	એલ્યુમિનિયમ ગેલિયમ આર્સેનાઇડ ફોસ્ફાઇડ (AlGaAsP)	ઉચ્ચ-તેજસ્વી લાલ, નારંગી-લાલ, નારંગી, અને પીળો
4.	ગેલિયમ ફોસ્ફાઇડ (GaP)	લાલ, પીળો અને લીલો
1.	એલ્યુમિનિયમ ગેલિયમ ફોસ્ફાઇડ (AlGaP)	લીલો
6.	ગેલિયમ નાઇટ્રાઇડ (GaN)	લીલો, નીલમણિ લીલો
7.	ગેલિયમ ઇન્ડિયમ નાઇટ્રાઇડ (GaInN)	નજીક-અલ્ટ્રાવાયોલેટ, વાદળી-લીલો અને વાદળી
8.	સિલિકોન કાર્બાઇડ (SiC)	સબસ્ટ્રેટ તરીકે વાદળી
9.	ઝીંક સેલેનાઇડ (ZnSe)	વાદળી
10.	એલ્યુમિનિયમ ગેલિયમ ફોસ્ફાઇડ (AlGaN)	અલ્ટ્રાવાયોલેટ

1.6.2 પાવર વપરાશના આધારે

મૂળભૂત રીતે ત્રણ પ્રકારના LED હોય છે.

1. સૂચક પ્રકાર અથવા ઓછી શક્તિવાળા LED, જેને PTH LED પણ કહેવાય છે
2. ઇલ્યુમિનેટર પ્રકાર LED અથવા પાવર LED જેને SMD LED પણ કહેવાય છે

3. ચિપ ઓન બોર્ડ (COB) LED

સૂચક પ્રકાર - આ LED સામાન્ય રીતે 5 મીમી કદમાં ઉપલબ્ધ હોય છે, પરંતુ 3 મીમી અને 8 મીમી કદમાં પણ ઉપલબ્ધ હોય છે. તેમાં સામાન્ય રીતે બે "પગ" અને 150 થી 300 ના સાંકડા બીમ સ્પ્રેડ હોય છે. આ LEDs માં ઓછી શક્તિ હોય છે અને તેઓ 20 mA થી 100 mA સુધીના કરંટ પર કાર્ય કરે છે. ઉત્પન્ન થતી ગરમી LEDs ની અંદર વિખેરાઈ જાય છે.

ઇલ્યુમિનેટર પ્રકાર - આ LEDs પહેલા બજારમાં 1W ના અસરકારક પેકેજ તરીકે ઉપલબ્ધ હતા અને 350 mA પર કાર્યરત હતા. બાદમાં, 3W અને ૫W હાઇ પાવર LEDs નું ઉત્પાદન કરવામાં આવ્યું. આ LEDs સીધા PCB પર સોલ્ડર કરવામાં આવે છે. તેઓ ગરમી કાઢવા માટે થર્મલી વાહક માર્ગ પૂરો પાડે છે અને વધુ સારી ગરમી નિષ્કર્ષણનો લાભ મેળવે છે. હાઇ પાવર LEDs વિવિધ આકારો અને કદમાં ઉપલબ્ધ છે.

ચિપ ઓન બોર્ડ (COB) - આ LEDs નો ઉપયોગ ક્લોઝલી પેક્ડ હાઇ-પાવર LED મોડેલ્સ માટે થાય છે. COB ટેકનોલોજીનો ઉપયોગ LED ચિપ્સને સીધા PCB પર મૂકવા માટે થાય છે. બીમ સ્પ્રેડ સાંકડી અથવા પહોળી કોણ હોઈ શકે છે.

1.7 LED ના જીવનકાળને અસર કરતા પરિબળો

LED નું કાર્યકાળ 50,000 કલાકથી વધુ હોઈ શકે છે. અન્ય પ્રકાશ સ્ત્રોતોની તુલનામાં, LED ભાગ્યે જ નિષ્ફળ જાય છે અને સામાન્ય રીતે સેવા મુક્ત હોય છે. અપવાદ એ તેજસ્વી પ્રવાહ છે જેનું કાર્યકાળ દરમિયાન જીવન થોડું ઘટે છે. નીચે આપેલા પરિબળો છે જે સમગ્ર LED ને અસર કરી શકે છે મોડ્યુલ.

1. તાપમાન

2. યાંત્રિક પ્રભાવ

3. પ્રવાહ

4. કિરણોત્સર્ગ અને પ્રકાશ

5. ભીનાશ

6. રાસાયણિક પ્રભાવ

1.7.1 તાપમાન

પ્રકાશના ઉત્પાદન સાથે ગરમી ઉત્પન્ન થાય છે. આ વ્યક્તિગત LED તેમજ સમગ્ર LED મોડ્યુલ પર લાગુ પડે છે અને LED ના જીવન ચક્ર અને તેજસ્વી પ્રવાહ બંનેને અસર કરે છે. ગરમીને વિખેરવા માટે, ઇન્સ્ટોલેશન તકનીકો અથવા યોગ્ય હીટ સિંક લાગુ કરવા જોઈએ. ઘટતા ઓપરેટિંગ તાપમાન સાથે LED નું જીવનકાળ અને પ્રદર્શન સુધરશે.

1.7.2 યાંત્રિકપ્રભાવ

એક LED વિવિધ તબક્કામાં યાંત્રિક દળોથી પ્રભાવિત થઈ શકે છે. આ LED ના ઉત્પાદન, એસેમ્બલી અથવા હેન્ડલિંગ દરમિયાન થઈ શકે છે. તાપમાનમાં નોંધપાત્ર વધઘટ દરમિયાન આ દળોનો વિકાસ કરતી ચોક્કસ સામગ્રીનો ઉપયોગ પણ તેનું કારણ હોઈ શકે છે. આ દબાણો LED નું જીવનકાળ ઘટાડી શકે છે અથવા તેને નુકસાન પણ પહોંચાડી શકે છે.

1.7.3 પ્રવાહ

LED મોડ્યુલને ચોક્કસ પ્રવાહ શ્રેણીમાં ચલાવવાની જરૂર છે. શ્રેણીની અંદર પણ, ઓછી ઊર્જા મુક્ત થશે અને પ્રવાહ જેટલો ઓછો હશે તેટલી ઓછી ગરમી ઉત્પન્ન થશે. પરિણામે, પ્રવાહ LED કેટલો સમય કાર્ય કરશે તેના પર સીધી અસર કરે છે.

1.7.4 કિરણોત્સર્ગ અને પ્રકાશ

LED ના ઘટકોની વૃદ્ધત્વ પ્રક્રિયા, જે ચિપ દ્વારા ઉત્સર્જિત પ્રકાશથી પ્રભાવિત થાય છે, તે હાઉસિંગ ડિઝાઇન દ્વારા નોંધપાત્ર રીતે પ્રભાવિત થાય છે. કેટલીક હાઉસિંગ ડિઝાઇનમાં બિલ્ટ-ઇન રિફ્લેક્ટર હોય છે જે ચિપની ઉચ્ચ તેજ અને પ્રકાશની તીવ્રતાને કારણે થોડા સો કલાકના ઓપરેશન પછી વધુ ઝડપથી વૃદ્ધ થાય છે.

1.7.5 ભીનાશ

An LED પોતે જ મજબૂત અને અસંવેદનશીલ હોય છે. તે અતૂટ અને કંપન પ્રત્યે અસંવેદનશીલ હોય છે. પરંતુ અંદર રહેલા ઘણા સંવેદનશીલ ધાતુના ભાગો, જોડાણો અને ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટકો ભેજથી કાટ લાગવા માટે સંવેદનશીલ હોય છે, જેના કારણે મોડ્યુલ નિષ્ફળ થઈ શકે છે. યોગ્ય સામગ્રીની પસંદગી LED ને કાટથી બચાવે છે. જો લાંબા સમય સુધી કાર્યકારી જીવન પ્રાપ્ત કરવું હોય તો LED મોડેલોને ભેજથી બચાવવા હિતાવહ છે.

1.7.6. રાસાયણિક પ્રભાવો

રાસાયણિક પ્રભાવો, એપ્લિકેશનના સ્થાનના આધારે, LED પર વિવિધ પ્રભાવો કરી શકે છે. તેથી, LED લાઇટિંગ સિસ્ટમ સેટ કરતી વખતે, પર્યાવરણીય પરિસ્થિતિઓને ધ્યાનમાં રાખવી આવશ્યક છે.

LED ના કાર્યકારી જીવન પર પર્યાવરણની નીચેની પરિસ્થિતિઓ નકારાત્મક અસર કરે છે:

1. જો વાતાવરણ કાટ લાગતું હોય (હવામાં સલ્ફર ડાયોક્સાઇડનું પ્રમાણ વધુ હોય)

2. જો વાતાવરણ મધ્યમ મીઠાનું પ્રમાણ ધરાવતું દરિયાકાંઠાનું હોય

3. જો નજીકમાં કોઈ રાસાયણિક ઉદ્યોગ હોય

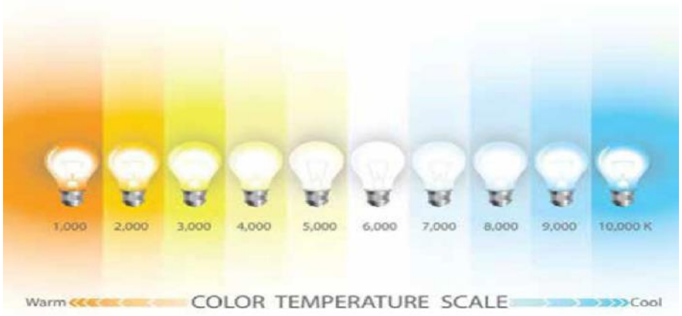
4. જો તે મધ્યમ ક્લોરાઇડ સામગ્રીવાળા સ્વિમિંગ પુલમાં હોય

1.8 LED ના મૂળભૂત પરિમાણો

1.8.1 કલર રેન્ડરિંગ ઇન્ડેક્સ (CRI)

પ્રકાશ સ્ત્રોતો કેટલી સારી રીતે પદાર્થનો રંગ રેન્ડર કરે છે તે નક્કી કરવા માટે, વ્યક્તિ કલર રેન્ડરિંગ ઇન્ડેક્સ (CRI) નો ઉપયોગ કરી શકે છે. CRI ને 0 થી 100 ની શ્રેણી પર રેટ કરવામાં આવે છે. પ્રકાશ સ્ત્રોત રેન્ડરિંગ રંગને સંદર્ભ પ્રકાશ સ્ત્રોત સાથે સરખાવીને તેનું પ્રદર્શન મૂલ્યાંકન કરવામાં આવે છે. 100 ના CRI સાથે અગ્નિથી પ્રકાશિત બલ્બનો ઉપયોગ પ્રમાણભૂત પ્રકાશ સ્ત્રોત તરીકે થાય છે. ઉચ્ચ CRI સાથે LED ની રંગોને સચોટ રીતે રેન્ડર કરવાની ક્ષમતામાં સુધારો થશે. પરિણામે, CRI પ્રકાશ ગુણવત્તાનું મૂલ્યાંકન કરવા માટે એક મહત્વપૂર્ણ માપદંડ છે. પરંતુ જ્યારે પ્રકાશ સ્ત્રોતોમાં સમાન રંગ તાપમાન (CCT) હોય ત્યારે જ તેમના CRI મૂલ્યોની તુલના કરી શકાય છે. નીચે આપેલ આકૃતિ

1.5 વિવિધ પ્રકાશ સ્ત્રોતોના CRI દર્શાવે છે.

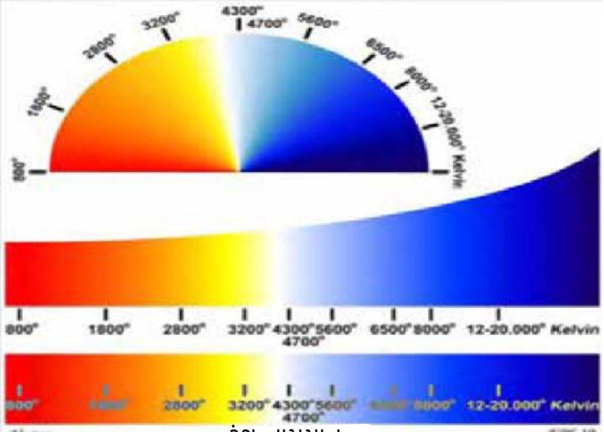


આકૃતિ 1.5: રંગ રેન્ડરિંગ ઇન્ડેક્સ

80 થી વધુ CRI ધરાવતા LED ઉત્પાદનો ઘરની અંદર ઉપયોગ માટે શ્રેષ્ઠ માનવામાં આવે છે. 80 થી ઓછા CRI ધરાવતા ઉત્પાદનો બહાર ઉપયોગ માટે યોગ્ય છે.

1.8.2 સહસંબંધિત રંગ તાપમાન (CCT)

હળવા ગરમ (પીળાશ પડતા) અથવા ઠંડા (વાદળી) ના રંગ લક્ષણો તેના રંગ તાપમાન નક્કી કરીને વર્ણવી શકાય છે. તે કેલ્વિન (°K) ની ડિગ્રીમાં માપવામાં આવે છે. આ ઘટના નીચે આકૃતિ 1.6 માં બતાવવામાં આવી છે.



રંગ તાપમાન

આકૃતિ 1.6: રંગ તાપમાન

LED લાઇટના કિસ્સામાં, મુખ્યત્વે ત્રણ પ્રકારના સફેદ રંગો હોય છે: ગરમ સફેદ, કુદરતી સફેદ અને ઠંડો સફેદ. 3000°K થી નીચેના રંગો પીળા અથવા નારંગી દેખાશે, જ્યારે 4000°K પરના રંગો લગભગ તટસ્થ દેખાશે. જ્યારે રંગનું તાપમાન ઘટે છે, ત્યારે પ્રકાશ ગરમ લાગે છે, અને જેમ જેમ તે વધે છે, તેમ તેમ તે ઠંડો હોય છે. સામાન્ય રીતે, મોટાભાગની LED લાઇટ્સ 2700°K–6700°K થી CCT બનાવે છે. તે નીચેના આકૃતિ 1.7 માં બતાવવામાં આવ્યું છે. અપવાદો થોડા ખાસ એપ્લિકેશનો છે, જેમ કે સુશોભન લાઇટ્સ, માછલીઘર લાઇટ્સ અથવા ગ્લો લાઇટિંગ.

આકૃતિ 1.7: સીસીટી

અલગ અલગ સ્થળો માટે અલગ અલગ રંગ તાપમાન LED લાઇટિંગ નીચે મુજબ છે:

જાહેર ઉપયોગો - લોકો મોટે ભાગે આરામને પ્રોત્સાહન આપવા માટે 2800–3500°K ના ગરમ સફેદ LED નો ઉપયોગ કરે છે.

હોટેલ LED લાઇટિંગ - હોટેલ લોબીમાં 5500–6500°K ના ઠંડા સફેદ LED નો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે, જ્યારે રૂમમાં સામાન્ય રીતે 2700–3200°K ના ગરમ સફેદ લાઇટ હોય છે.

ઓફિસ લાઇટિંગ - ઓફિસમાં સામાન્ય રીતે 4000–5000°K ના કુદરતી સફેદ LED હોય છે જે સાંદ્રતા વધારવા માટે 5500-6500°K ના CCT સાથે સફેદ ઠંડુ કરે છે.

વેરહાઉસ લાઇટિંગ - વેરહાઉસમાં મોટે ભાગે 4000–5000°K ના કુદરતી સફેદ પ્રકાશ અથવા 5500–6500°K ના ઠંડા સફેદ પ્રકાશનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

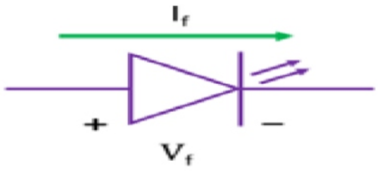
શોપિંગ મોલ LED લાઇટિંગ - મોલ્સ સામાન્ય રીતે 2700–3200°K ના CCT સાથે ગરમ સફેદ લાઇટનો ઉપયોગ કરે છે. મોલમાં, જુદા જુદા વિસ્તારોમાં અલગ અલગ લાઇટિંગનો ઉપયોગ થાય છે - 4000–5000°K સાથે કુદરતી સફેદ અને 5000–6500°K સાથે ઠંડી સફેદ.

1.9 LED પાવર સ્ત્રોતો

LED અને અન્ય ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ઉત્પાદનને પાવર આપવા વચ્ચેનો તફાવત પાવરના સ્ત્રોતમાં રહેલો છે કારણ કે LED માટે

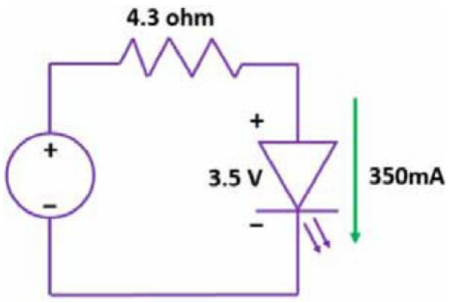
સતત વર્તમાન સ્ત્રોત જરૂરી છે જ્યારે મોટાભાગના અન્યને સતત વોલ્ટેજ સ્ત્રોતની જરૂર હોય છે. તેથી, સર્કિટમાં LED ને પાવર આપવા માટે સમર્પિત પાવર સપ્લાય લાગુ કરવાની જરૂર છે.

પાવર સપ્લાયમાં ફોરવર્ડ વોલ્ટેજ (Vf) તરીકે ઓળખાતો ઉચ્ચ વોલ્ટેજ હોવો જોઈએ જે LED ને પ્રકાશિત કરવા માટે પૂરતો હોય અને આકૃતિ 1.8 માં બતાવ્યા પ્રમાણે ફોરવર્ડ કરંટ (If) તરીકે ઓળખાતો નિયંત્રિત સતત પ્રવાહ પણ પ્રદાન કરવો જોઈએ. If ના મૂલ્યથી ઉપરનો પ્રવાહ LED ને નુકસાન પહોંચાડી શકે છે અને પ્રકાશ આઉટપુટ ફોરવર્ડ કરંટ પર આધાર રાખે છે.



આકૃતિ 1.8: સંચાલિત LED

LED ને પાવર સપ્લાય કરવાની સૌથી સરળ પદ્ધતિ એ DC કોન્સ્ટન્ટ વોલ્ટેજ સ્ત્રોતનો ઉપયોગ કરવાનો છે જે પહેલાથી જ સર્કિટમાં અન્ય ઇલેક્ટ્રોનિક્સને પાવર આપી રહ્યો છે. સામાન્ય રીતે શ્રેણી રેઝિસ્ટરનો ઉપયોગ કરીને કરંટને નિયંત્રિત કરી શકાય છે. આ પદ્ધતિ ખર્ચ-અસરકારક અને ઉપયોગી સાબિત થાય છે, ખાસ કરીને જો અન્ય ઘટકો પાસે પહેલાથી જ પાવર હોય. તે આકૃતિ 1.9 માં બતાવવામાં આવ્યું છે.



આકૃતિ 1.9: LED ડ્રાઇવરોનું કાર્ય

સૂચક LED સામાન્ય રીતે આ પદ્ધતિ દ્વારા સંચાલિત થાય છે. લાઇટિંગ એપ્લિકેશન્સ માટે, આ પદ્ધતિના કેટલાક ગેરફાયદા છે અને તેમાંથી એક બિનકાર્યક્ષમતા છે. ગરમીના સ્વરૂપમાં રેઝિસ્ટર પર પાવરનું નુકસાન થાય છે.

ઉદાહરણ તરીકે, જો 1.5V ના Vf અને 450 mA ના If સાથે LED ને પાવર પૂરો પાડવા માટે 10V સ્ત્રોતનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે, તો તે રેઝિસ્ટર પર 1V ડ્રોપમાં પરિણમે છે. આ પાવર બગાડ તરફ દોરી જશે,

P = VI

P = (1V) (0.45A) = 0.450W

આ સૂચવે છે કે એક LED ને પાવર કરવાથી 450 mW નો બગાડ થાય છે. વર્તમાનને નિયંત્રિત કરવામાં અસમર્થતા આ અભિગમનો બીજો ગેરફાયદો છે. વિવિધ LED માં વિવિધ Vf મૂલ્યો હોય છે, જે રેઝિસ્ટર પર વોલ્ટેજ ડ્રોપને પણ અસર કરી શકે છે. પરિણામે, વિવિધ LED માં પ્રકાશ આઉટપુટ અને વર્તમાન બંને અલગ અલગ હોઈ શકે છે. જ્યારે એક કરતાં વધુ LED પાવર કરવામાં આવે છે ત્યારે આ ગેરફાયદા વધુ સ્પષ્ટ થાય છે. જો 10V સપ્લાય હોય તો LED ને સમાંતર રીતે પાવર આપવાની જરૂર પડશે. પાવર અસંખ્ય રેઝિસ્ટરમાં વહેંચવામાં આવશે, અને દરેક LED અલગ અલગ માત્રામાં પ્રકાશ ઉત્પન્ન કરી શકે છે. તેથી, સતત વોલ્ટેજ સ્ત્રોત સાથે વર્તમાન મર્યાદિત રેઝિસ્ટરનો ઉપયોગ કરવા કરતાં સતત પ્રવાહ પાવર સપ્લાય સેટ કરવો વધુ યોગ્ય રહેશે. બધા સરળ રેખીય સતત પ્રવાહ સપ્લાયમાંથી સ્વિચિંગ મોડ પાવર સપ્લાય (SMPS) સૌથી કાર્યક્ષમ પાવર સપ્લાય છે.

આને નીચેના ઉદાહરણની મદદથી સમજાવી શકાય છે:

વોલ્ટેજ રૂપાંતરણને કારણે રેખીય પુરવઠામાં પાવર લોસ થાય છે. જો 12V થી 3.5V ના રૂપાંતર માટે રેખીય રેગ્યુલેટરનો ઉપયોગ કરવામાં આવી રહ્યો હોય અને લોડ 350 mA હોય, તો કુલ વપરાશમાં લેવાયેલી શક્તિ આ પ્રમાણે આપી શકાય છે:

P (કુલ) = (12V) (0.350A) = 1.2W

LED દ્વારા ઉપયોગમાં લેવાતી શક્તિ છે: PLED = (3.5V) (0.35A) = 1.23W

રેગ્યુલેટરમાં વેડફાયેલી શક્તિ છે: PLINEAR = P (કુલ) – PLED = 2.98W

મોટાભાગના SMP લગભગ 90 ટકા કાર્યક્ષમ હોય છે. ઉપરોક્ત ઉદાહરણમાં, પાવર વપરાશ આ પ્રમાણે છે:

P(total) = (Vout) (Iout)/90%

P (total) = (3.5V) (0.35A)/ (0.90) = 1.36W

PLED = (3.5V) (0.35) = 1.23W

PSMPS = P (total) – PLED = 0.13W

આમ, જો સ્વિચિંગ રેગ્યુલેટરનો ઉપયોગ થઈ રહ્યો હોય, તો પાવર કન્વર્ઝનમાં 0.13W ખોવાઈ જાય છે. બીજી બાજુ, જો રેખીય રેગ્યુલેટરનો ઉપયોગ થઈ રહ્યો હોય તો 2.98W ખોવાઈ જાય છે.

પાવર વપરાશ અનુસાર LED ને નીચે મુજબ વર્ગીકૃત કરી શકાય છે:

સૂચક તરીકે ઉપયોગમાં લેવાતા LED - આ ઓછી શક્તિનો ઉપયોગ કરે છે અને નાના સૂચકને પ્રકાશિત કરવા માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે જેમ કે લેપટોપ પર જે હાર્ડ ડ્રાઇવ ચાલુ હોય ત્યારે ચમકે છે. If જરૂરિયાતો સામાન્ય રીતે 10 mA થી 20 mA હોય છે.

લાઇટિંગ માટે ઉપયોગમાં લેવાતા LED - આને સૂચક કરતા વધુ પાવરની જરૂર પડે છે. LED ને પાવર આપવા માટેની બિનઅસરકારક તકનીકો નોંધપાત્ર પાવર લોસ તરફ દોરી જાય છે જેની નકારાત્મક અસરો હોય છે. લાઇટિંગ સિસ્ટમ કાર્યક્ષમતાને શ્રેષ્ઠ બનાવવા માટે LED ને અન્ય સામગ્રીઓ કરતાં વધુ પ્રાધાન્ય આપવામાં આવે છે. LED ને શક્ય તેટલો જ પ્રકાશ ઉત્પન્ન કરવા માટે સેંકડો મિલિએમ્પીયર-કલાક (સામાન્ય રીતે 350 mA) ની જરૂર પડી શકે છે.પ્રકાશનું ઉત્પાદન કેન્ડેલાસમાં માપવામાં આવે છે. તે પ્રકાશ સ્રોતની શક્તિ છે જે ચોક્કસ દિશામાં ઉત્સર્જિત થાય છે. બીજું એકમ લ્યુમેન છે. તે પ્રકાશનું પ્રમાણ છે જે 1 સ્ટેરેડિયન (ઘન કોણનું SI એકમ) ના ઘન ખૂણામાં 1 કેન્ડેલાના સ્રોતમાંથી ઉત્પન્ન થાય છે.

LED એપ્લિકેશનો ઉચ્ચ તેજસ્વી તીવ્રતાનો ઉલ્લેખ કરે છે અને તેથી, પાવર સપ્લાય કાર્યક્ષમ હોવી જોઈએ, અને આઉટપુટ કરંટ ચોકસાઈ સાથે નિયંત્રિત થવો જોઈએ

1.10 LED સર્કિટ કનેક્શન્સ

1.10.1 સમાંતર કનેક્શન

એ નક્કી કરવું ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે કે શ્રેણીમાં બહુવિધ એલઇડી ધરાવતા એપ્લિકેશનોમાં એલઇડી પાવર કરવો કે સમાંતર. ઉપલબ્ધ સપ્લાય વોલ્ટેજ ઘણીવાર ખૂબ ઓછો હોય છે કે તે બહુવિધ એલઇડીના Vf ને પૂર્ણ કરી શકતો નથી. એવું લાગે છે કે સમાંતર રૂપરેખાંકનમાં એલઇડી પાવર કરવો એ પસંદગીની પદ્ધતિ હશે. એલઇડીના સમાંતર રૂપરેખાંકનના કેટલાક ગેરફાયદામાં શામેલ છે:

1. **એક એલઇડીથી બીજા એલઇડી સુધી પ્રકાશ આઉટપુટમાં ભિન્નતા છે.** એલઇડીથી એલઇડી સુધી ફોરવર્ડ વોલ્ટેજમાં ભિન્નતા બદલાય છે, જેના કારણે પ્રકાશ આઉટપુટ બદલાય છે. નકારાત્મક તાપમાન ગુણાંકને કારણે, એલઇડી જેટલું ગરમ થાય છે, તેટલો વધુ પ્રવાહ તે વાપરે છે અને તેથી વધુ ગરમ થાય છે. જો કે, એલઇડીનું જૂથીકરણ, પ્રકાશ આઉટપુટ લાક્ષણિકતાઓને ધ્યાનમાં રાખીને, એલઇડીના ઉત્પાદકો દ્વારા કરવામાં આવે છે.

2. **જો એલઇડી ખોલવામાં નિષ્ફળતા થાય તો એલઇડી નુકસાન થઈ શકે છે.** વધુ પ્રવાહ અન્ય એલઇડી તરફ પણ વહેતો હોઈ શકે છે, જે સંભવતઃ તેમને બાળી શકે છે. જો ટૂંકા, ખૂબ ઓછા પ્રવાહ હોય તો અન્ય એલઇડી તરફ વહેતો હશે.

ખામીઓનું નિરીક્ષણ કરવું પડશે અને ઉપલબ્ધ પ્રવાહને અન્ય LEDs સાથે સમાયોજિત કરવો પડશે. આ પરિસ્થિતિઓમાં કાર્ય કરવા માટે વધારાની સર્કિટરીની જરૂર પડશે.

3. દરેક LED સાથે જરૂરી પ્રવાહ વધે છે. જો બહુવિધ LEDs સમાંતર રીતે સંચાલિત થાય છે, તો તે પાવર સપ્લાય ડિઝાઇનને અસર કરી શકે છે. જો N LEDs ની સંખ્યા હોય, તો તેને N* વર્તમાન આઉટપુટની જરૂર પડશે. આનો અર્થ એ થાય કે ઇન્ડક્ટર, કેચ ડાયોડ અને MOSFET ને વધુ વર્તમાન પર રેટ કરવાની જરૂર છે. આ તેમને વધુ ખર્ચાળ અને કદમાં મોટા બનાવશે.

1.10.2 શ્રેણી જોડાણ

જો બહુવિધ LEDs શ્રેણીમાં સંચાલિત થાય છે, તો આ સમસ્યાઓ દૂર થાય છે, પરંતુ કેટલીક અન્ય સમસ્યાઓ આવે છે. શ્રેણીમાં, LEDs નો કુલ Vfo સંચિત છે. ઉદાહરણ તરીકે, જો 4V ના Vf મહત્તમ સાથે પાંચ LEDs ની શ્રેણી ચાલુ કરવી પડે, તો પાવર સપ્લાય વોલ્ટેજ માટે 20V ના આઉટપુટ વોલ્ટેજની જરૂર પડશે. મોટા મહત્તમ વર્તમાન રેટિંગની જરૂર હોવાને બદલે, આઉટપુટ કેપેસિટર્સને મોટા વોલ્ટેજ રેટિંગની જરૂર પડશે. 6V ઇન્ડક્ટર વિરુદ્ધ 50V ના વોલ્ટેજ રેટિંગવાળા કેપેસિટરના કદ અને ખર્ચમાં વધારો 500mA ઇન્ડક્ટર વિરુદ્ધ 5A ઇન્ડક્ટરની તુલનામાં ઓછો છે.

ઉદાહરણ તરીકે, ઓછા પ્રવાહ માટે, ઇન્ડક્ટરના કદમાં તફાવત 5 mm2 હોઈ શકે છે જ્યારે ઉચ્ચ પ્રવાહ માટે 12 mm2 હોય છે. ઉચ્ચ વોલ્ટેજ રેટેડ કેપેસિટર અને ઓછા વોલ્ટેજ રેટેડ કેપેસિટરનું પેકેજ કદ સમાન હોઈ શકે છે. શ્રેણી ગોઠવણીમાં બીજો ગેરલાભ એ છે કે જો એક LED નિષ્ફળ જાય, તો શ્રેણીમાં જોડાયેલા અન્ય તમામ LED બંધ થઈ જાય છે. જો LED ને સુરક્ષિત રાખવા માટે યોગ્ય યાંત્રિક ડિઝાઇન અને તેને વધુ ગરમ થવાથી રોકવા માટે થર્મલ ડિઝાઇન સાથે સુરક્ષિત કરવામાં આવે, તો તેમનું આયુષ્ય વધુ હોય છે. શ્રેણીમાં જોડાયેલા LED નો ફાયદો એ છે કે તેમાંના દરેકને સમાન પ્રવાહ મળે છે જેના પરિણામે દરેક LED સમાન આઉટપુટ લાઇટ મેળવે છે.

1.11 LED નું થર્મલ મેનેજમેન્ટ

1.11.1 LED લ્યુમિનરીમાં હીટ ટ્રાન્સફર પ્રક્રિયા

LED ના સારા પ્રદર્શન માટે, જંકશન તાપમાન ઓછું રાખવું જરૂરી છે. ગરમીનું સ્થાનાંતરણ ત્રણ રીતે થાય છે:

- વહન
- સંવહન
- કિરણોત્સર્ગ

LED નું એન્કેપ્સ્યુલેશન સામાન્ય રીતે પારદર્શક રેઝિનથી બનેલું હોય છે, જે એક નબળું થર્મલ વાહક હોય છે. જે વિદ્યુત ઊર્જા પ્રકાશમાં રૂપાંતરિત થઈ ન હતી, તે ગરમી ઉત્પન્ન કરે છે અને ચિપના પાછળના ભાગ દ્વારા વહન થાય છે. બહારના વાતાવરણમાં ગરમીનું વહન લાંબો રસ્તો લે છે:

જંકશન ->સોલ્ડર પોઈન્ટ ->બોર્ડ ->હીટ સિંક ->વાતાવરણ

જો થર્મલ ઈમ્પીડન્સ ઓછો હોય તો જંકશનનું તાપમાન ઘટશે અને આસપાસનું તાપમાન પણ ઘટશે. તેથી, આપેલ પાવર ડિસીપેશન માટે એમ્બિયન્ટ તાપમાનની શ્રેણીને મહત્તમ કરવા માટે, ગરમી વહન માર્ગમાં થર્મલ પ્રતિકાર ઓછો કરવો આવશ્યક છે. LED ના ઉત્પાદક થર્મલ પ્રતિકાર મૂલ્યોને અસર કરે છે. ઉદાહરણ તરીકે, તે 2.6°C/W થી 18°C/W સુધી બદલાય છે. સામગ્રીના પ્રકાર પર આધાર રાખીને, થર્મલ ઇન્ટરફેસ સામગ્રીનો થર્મલ પ્રતિકાર - સામાન્ય રીતે થર્મલ ગ્રીસ, સોલ્ડર અને દબાણ-સંવેદનશીલ એડહેસિવ - પણ બદલાય છે. MCPCB પર માઉન્ટ થયેલ પાવર LED છે, જે પછીથી હીટ સિંક સાથે જોડાયેલા છે. પેકેજ ડિઝાઇનમાં મહત્વપૂર્ણ પરિમાણો છે:

- સપાટી અને સંપર્ક ક્ષેત્રની સપાટતા
- દરેક ઘટકની ગુણવત્તા
- લાગુ માઉન્ટિંગ દબાણ
- ઇન્ટરફેસ સામગ્રીનો પ્રકાર અને તેની જાડાઈ

1.11.2 નિષ્ક્રિય થર્મલ ડિઝાઇન

હીટ સિંક

ઉચ્ચ-શક્તિવાળા LED એપ્લિકેશનના કાર્યક્ષમ થર્મલ મેનેજમેન્ટને સુનિશ્ચિત કરવા માટે નિષ્ક્રિય થર્મલ ડિઝાઇન માટે હીટ સિંકનો વિચાર કરવામાં આવે છે. હીટ સિંક LED સ્ત્રોતથી બહાર ગરમીના પ્રવાસ માટે માધ્યમ તરીકે ભૂમિકા ભજવે છે. હીટ સિંક દ્વારા ત્રણ રીતે શક્તિ વિખેરી શકાય છે:

1. *વહન* - તે એક ઘનમાંથી બીજા ઘન તરફ ગરમી સ્થાનાંતરણની પદ્ધતિ છે
2. *સંવહન* - તે ઘનમાંથી ગતિશીલ પ્રવાહીમાં ગરમી સ્થાનાંતરણની પદ્ધતિ છે (મોટાભાગના LED એપ્લિકેશન માટે હવા)
3. *રેડિયેશન* - તે બે પદાર્થોમાંથી અલગ અલગ સપાટી તાપમાન ધરાવતા થર્મલ રેડિયેશન દ્વારા ગરમી સ્થાનાંતરણની પદ્ધતિ છે.

મટીરીયલ - હીટ સિંક સામગ્રીની (સામાન્ય રીતે એલ્યુમિનિયમ, જોકે તાંબાનો પણ ઉપયોગ થાય છે) થર્મલ વાહકતા વહન દ્વારા વિસર્જનની અસરકારકતા પર અસર કરે છે. થર્મોપ્લાસ્ટિક્સ એ નવી હીટ સિંક સામગ્રીમાંની એક છે જેનો ઉપયોગ એવા કાર્યક્રમોમાં થઈ શકે છે જ્યાં ઓછી ગરમી વિસર્જનની જરૂર હોય. કુદરતી ગ્રેફાઇટ સોલ્યુશન્સ, જે હીટ સિંક બનાવે છે, તેનો ઉત્પાદન ખર્ચ કોપર કરતાં વધુ હોય છે, તેમ છતાં તે શ્રેષ્ઠ થર્મલ ટ્રાન્સફર પ્રદાન કરે છે. સ્પ્રેડિંગ રેઝિસ્ટન્સ ઘટાડવા માટે કોપર અથવા એલ્યુમિનિયમ હીટ સિંક સાથે હીટ પાઈપોનો ઉપયોગ કરી શકાય છે.

આકાર - હીટ સિંકમાં સપાટીનું ક્ષેત્રફળ મોટું હોવું જોઈએ કારણ કે ગરમીનું ટ્રાન્સફર સપાટી પર થાય છે. આ માટે, હીટ સિંકનું કદ વધારી શકાય છે અથવા ઘણા બારીક ફિન્સનો ઉપયોગ કરી શકાય છે.

સર્ફેસ ફિનિશ - હીટ સિંકનું થર્મલ રેડિયેશન તેની સપાટીના ફિનિશ પર આધાર રાખે છે. ઉદાહરણ તરીકે, પેઇન્ટેડ સપાટી પેઇન્ટેડ સપાટી કરતાં વધુ ઉત્સર્જન આપે છે. ફ્લેટ-પ્લેટ હીટ સિંકમાં ગરમીનો લગભગ એક તૃતીયાંશ ભાગ રેડિયેશન દ્વારા વિખેરાઈ જાય છે. સંપૂર્ણ સપાટ સપાટી વિસ્તાર થર્મલ સંયોજનના પાતળા સ્તરનો ઉપયોગ કરીને LED સ્ત્રોત અને હીટ સિંક વચ્ચે થર્મલ પ્રતિકાર ઘટાડવાની મંજૂરી આપે છે. હીટ સિંકની સપાટીને એનોડાઇઝ કરવાથી થર્મલ પ્રતિકાર ઘટાડવામાં પણ મદદ મળે છે.

માઉન્ટ કરવાની પદ્ધતિ - સ્ક્રૂ અને સ્પ્રિંગ્સનો ઉપયોગ કરીને હીટ-સિંક માઉન્ટિંગ થર્મલ વાહક ગુંદર, ક્લિપ્સ અથવા સ્ટીકી ટેપ કરતાં વધુ સારી કામગીરી પ્રદાન કરે છે. એડહેસિવનો ઉપયોગ બોર્ડ સાથે LED અને હીટ સિંક સાથે બોર્ડ જોડવા માટે થાય છે. થર્મલ વાહક એડહેસિવનો ઉપયોગ કરીને થર્મલ કામગીરીને ઑપ્ટિમાઇઝ કરી શકાય છે.

હીટ પાઇપ્સ અને વેપર ચેમ્બર

તેઓ LED થર્મલ મેનેજમેન્ટમાં ઉપયોગમાં લેવાતા નિષ્ક્રિય ઉપકરણો છે, અને 10,000 થી 100,000 W/mK ની રેન્જમાં અસરકારક થર્મલ વાહકતા પ્રદાન કરે છે. ફાયદા નીચે મુજબ છે:

1. તેઓ ગરમીને દૂરસ્થ સ્થાન પર સ્થિત હીટ સિંકમાં સ્થાનાંતરિત કરે છે જે તાપમાનમાં ન્યૂનતમ ઘટાડો પ્રદાન કરે છે.

2. કુદરતી સંવહન હીટ સિંકને કદ ઘટાડીને અને કાર્યક્ષમતા વધારીને આઇસો થર્મલાઇઝ કરી શકાય છે. ઉદાહરણ તરીકે, પાંચ હીટ પાઇપ ઉમેરવાથી હીટ સિંકનું દળ 1.4 કિગ્રાથી ઘટાડીને 2.9 કિગ્રા થઈ શકે છે, જે 34% છે.

3. તેઓ LED હેઠળના ઉચ્ચ ગરમીના પ્રવાહને સીધા જ નીચલા પ્રવાહમાં રૂપાંતરિત કરે છે જે સરળતાથી દૂર કરી શકાય છે.

1.12 LED રૂપરેખાંકનો

સતત વર્તમાન LED ડ્રાઇવર

એક સતત વર્તમાન ડ્રાઇવરનો ઉપયોગ કરીને LED નો રંગ અને તેજ નિયંત્રિત કરી શકાય છે. તે ઓપરેટિંગ પરિસ્થિતિઓ અને બાહ્ય પરિબળો, જેમ કે પાવર સપ્લાય ડ્રિફ્ટ અને Vf માં ભિન્નતાને ધ્યાનમાં લીધા વિના, LED દ્વારા પ્રવાહનું સ્તર સતત જાળવી રાખે છે. એક આંતરિક પ્રતિસાદ નેટવર્ક છે જે LED ના સ્ટ્રિંગમાં પ્રવાહના પ્રવાહનો ટ્રેક રાખે છે અને પ્રવાહના ઇચ્છિત સ્તરને જાળવવા માટે આઉટપુટને નિયંત્રિત કરે છે. ડ્રાઇવર LED ઉત્પાદનોની વિશાળ શ્રેણી માટે લવચીક પાવર સોલ્યુશન પ્રદાન કરે છે. 3 V થી 3.5 V ની રેન્જમાં ફોરવર્ડ વોલ્ટેજની જરૂર હોય તેવા સુપર-બ્રાઇટ LED માટે સમાન વર્તમાન ડ્રાઇવરનો ઉપયોગ કરી શકાય છે.

LED લાઇટિંગ એપ્લિકેશનો સામાન્ય રીતે 1W થી 3W ની રેન્જમાં કાર્યરત ઘણા LED નો ઉપયોગ કરે છે. બહુવિધ LED સમાંતર અથવા શ્રેણીમાં કનેક્ટ કરી શકાય છે. બંને રૂપરેખાંકનોમાં નીચેના ફાયદા છે:

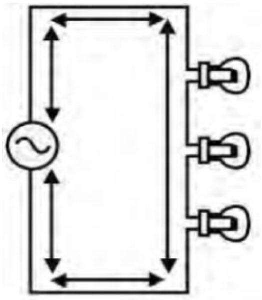
1. કાર્યક્ષમતા

2. બ્રાઇટનેસ મેચિંગ

3. LED નિષ્ફળતા પ્રતિરક્ષા

શ્રેણી સ્ટ્રિંગ રૂપરેખાંકન

કુલ સ્ટ્રિંગ વોલ્ટેજ એ સ્ટ્રિંગમાં LED ની સંખ્યા અને દરેક LED ના ફોરવર્ડ વોલ્ટેજ (Vf) નું કાર્ય છે. જો 1.5VDC ના Vf સાથે 30 LED નો ઉપયોગ કરવામાં આવે, તો કુલ સ્ટ્રિંગ વોલ્ટેજ 135VDC હશે. એક સતત વર્તમાન ડ્રાઇવર LED ને પાવર પૂરો પાડે છે અને તેથી, આ રૂપરેખાંકનમાં બધા LED સમાન વર્તમાન પ્રાપ્ત કરે છે. આ રૂપરેખાંકન આકૃતિ 1.10 માં દર્શાવવામાં આવ્યું છે.



આકૃતિ 1.10: શ્રેણી જોડાણ

ફાયદા

ઉપકરણોને શ્રેણીમાં જોડવાના ફાયદા નીચે મુજબ છે.

1. રૂપરેખાંકન સરળ છે, જેમાં ફક્ત એક જ સર્કિટનો સમાવેશ થાય છે.

2. દરેક LED સમાન માત્રામાં પ્રવાહ મેળવે છે, તેથી કોઈ પ્રવાહ અસંતુલન નથી.

3. પ્રવાહને મર્યાદિત કરવા માટે કોઈ રેઝિસ્ટર ન હોવાથી, આ રૂપરેખાંકનની કાર્યક્ષમતા ઊંચી છે.

જો LED કામ કરવામાં નિષ્ફળ જાય તો બાકીના LED સામાન્ય રીતે કાર્ય કરવાનું ચાલુ રાખે છે અને નિષ્ફળ LED ના Vf દ્વારા સ્ટ્રિંગ વોલ્ટેજ ઘટશે અને પરિણામે પાવર વપરાશ પણ ઘટશે. ફક્ત એક LED દ્વારા સ્ટ્રિંગની એકંદર તેજસ્વીતા ઓછી થશે.

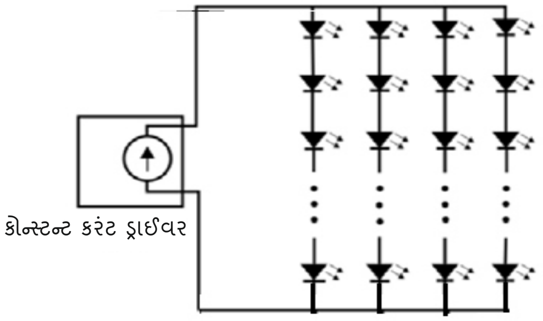
ગેરફાયદા

શ્રેણીમાં ઉપકરણોને જોડવાના ગેરફાયદા એ છે કે રૂપરેખાંકન સલામતીનું જોખમ ઉભું કરે છે કારણ કે જો મોટી સંખ્યામાં LEDsનો ઉપયોગ કરવામાં આવે તો આઉટપુટ વોલ્ટેજ વધારે થઈ શકે છે.

ઉદાહરણ તરીકે, શ્રેણી રૂપરેખાંકનમાં સુરક્ષિત રીતે કનેક્ટ થઈ શકે તેવા LEDs ની મહત્તમ સંખ્યાની ગણતરી કરવા માટે, સતત પ્રવાહ LED ડ્રાઇવર સાથે ડ્રાઇવરના મહત્તમ આઉટપુટ વોલ્ટેજનો ઉપયોગ કરો જેને દરેક LED ના ફોરવર્ડ વોલ્ટેજ દ્વારા વિભાજીત કરો. જો V આઉટપુટ મહત્તમ = 40VDC, અને V ફોરવર્ડ = 3.5V, તો LEDs ની મહત્તમ સંખ્યા 40/3.5=11.43 છે. સતત પ્રવાહ LED ડ્રાઇવર સાથે શ્રેણીમાં કુલ 11 LEDs ને જોડી શકાય છે. ડ્રાઇવરનો જરૂરી આઉટપુટ પ્રવાહ પસંદ કરવા માટે, શ્રેષ્ઠ પ્રવાહ માટે ઉપયોગમાં લેવાતા LED માટે સ્પષ્ટીકરણ શીટનો સંદર્ભ લો અને પછી તે જ શ્રેષ્ઠ સાથે LED ડ્રાઇવર પસંદ કરો.

સમાંતર સ્ટ્રિંગ ગોઠવણી

મહત્તમ સ્ટ્રિંગ વોલ્ટેજ ઘટાડવા ઉપરાંત, LED સ્ટ્રિંગ્સને સમાંતરમાં જોડવાથી ફોલ્ટ રોગપ્રતિકારક શક્તિ વધે છે. નીચેના ચિત્રની તપાસ કરો, જેમાં એક દીવો દસ LEDs દ્વારા પ્રગટાવવામાં આવે છે. LEDs ગોઠવવા માટે દરેક પાંચ LEDs ના બે સમાંતર સ્ટ્રિંગ્સનો ઉપયોગ કરી શકાય છે. જ્યારે સમાન શ્રેણી જોડાણ સાથે સરખામણી કરવામાં આવે છે, ત્યારે કુલ સેટઅપનો સ્ટ્રિંગ વોલ્ટેજ એક પરિબળથી ઘટે છે. એકબીજાની સમાંતર ગોઠવાયેલા બલ્બના સ્ટ્રિંગની સંખ્યા આ પરિબળ જેટલી હોય છે. દરેક સ્ટ્રિંગનો મર્યાદિત રેઝિસ્ટર અન્ય સાથે કેટલી સારી રીતે મેળ ખાય છે તેના આધારે, સ્ટ્રિંગ વચ્ચે પ્રવાહનું વિભાજન થાય છે. LED નું સમાંતર રૂપરેખાંકન આકૃતિ 1.11 માં નીચે દર્શાવેલ છે.



આકૃતિ 1.11: સમાંતર જોડાણ

LED ના Vf માં ભિન્નતાના પરિણામે વિવિધ સ્ટ્રિંગ્સના પ્રવાહમાં નોંધપાત્ર અસંતુલન હોઈ શકે છે. દરેક સ્ટ્રિંગમાં પ્રવાહને સંતુલિત કરવા માટે, સામાન્ય રીતે રેઝિસ્ટરનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

ફાયદા

1. સમાંતર રૂપરેખાંકનને ફક્ત એક જ ડ્રાઇવરની જરૂર હોય છે.
2. સંયુક્ત આઉટપુટ વોલ્ટેજ તુલનાત્મક રીતે ઓછું છે.
3. પ્રતિકાર મૂલ્યને યોગ્ય રીતે પસંદ કરીને વિવિધ LED સ્ટ્રિંગ્સ વચ્ચે પ્રવાહનું આશરે સમાન શેરિંગ મેળવી શકાય છે.

ગેરફાયદા

1. આ રૂપરેખાંકન વર્તમાન વહેંચણીમાં સુધારો કરે છે, પરંતુ વધેલા પાવર વપરાશ અને સિસ્ટમ કાર્યક્ષમતામાં ઘટાડો થવાના ભોગે.
2. જ્યારે અન્ય LEDsમાંથી એક ટૂંકા નિષ્ફળ જાય છે ત્યારે વધુ તણાવ અનુભવે છે કારણ કે તેમને ઉચ્ચ વર્તમાન સંચાલન ક્ષમતાનું સંચાલન કરવું પડે છે. આનાથી સ્ટ્રિંગમાં વધુ LEDs નિષ્ફળ થઈ શકે છે. કારણ કે ડ્રાઇવરનું વર્તમાન રેટિંગ કુલ પ્રવાહ નક્કી કરે છે, બાકીના સ્ટ્રિંગ્સમાં LEDs ઝાંખા પડી જશે.
3. જો તે સ્ટ્રિંગમાં LED ખુલવામાં નિષ્ફળ જાય છે, તો તે સ્ટ્રિંગમાં બાકીના LEDs પણ કામ કરવાનું બંધ કરશે. સ્ટ્રિંગ્સની સંખ્યાના આધારે, બાકીના સ્ટ્રિંગ્સમાં પ્રવાહ વધશે.

દરેક LED સાથે સમાંતર બાય-પાસ સર્કિટને જોડીને ખુલ્લા નિષ્ફળ LED ની અસર ઘટાડી શકાય છે. આ માપ નિષ્ફળ LED ને ટૂંકું કરશે.

મેટ્રિક્સ રૂપરેખાંકન

મેટ્રિક્સ તરીકે ઓળખાતો બીજો રૂપરેખાંકન વિકલ્પ શ્રેણી અને સમાંતર જોડાણનો હાઇબ્રિડ છે. મેટ્રિક્સ રૂપરેખાંકન LED વચ્ચે વધુ જોડાણો શામેલ કરીને સમાંતર રૂપરેખાંકન સાથે જોડાયેલી કેટલીક સમસ્યાઓને દૂર કરવાનો પ્રયાસ કરે છે. મેટ્રિક્સ અને સમાંતર રૂપરેખાંકન બંનેમાં સમાન ટોપોલોજી છે જેમાં મેટ્રિક્સ રૂપરેખાંકનમાં દરેક સ્ટ્રિંગ વચ્ચે જોડાણ હોવાનો તફાવત છે. દરેક સ્ટ્રિંગના પ્રથમ LED માં બાકીના તમામ સ્ટ્રિંગના પ્રથમ LED સાથે સમાંતર જોડાણ હોય છે. અહીં ક્રમિક LED તેમના પડોશી LED સાથે સમાંતર હોય છે. આમ, LED પંક્તિઓ અને સ્તંભોના મેટ્રિક્સમાં ગોઠવાયેલા છે.

ફાયદા

1. આ રૂપરેખાંકનમાં એક જ આઉટપુટ ડ્રાઇવર જરૂરી છે. સમાંતર રૂપરેખાંકનની તુલનામાં આઉટપુટ વોલ્ટેજ પ્રમાણમાં ઓછું છે.
2. સામાન્ય રીતે, આ રૂપરેખાંકનમાં વધુ ફોલ્ટ-ટોલરન્સ હોય છે.
3. કાર્યક્ષમતા વધુ હોય છે કારણ કે વર્તમાન શેરિંગ રેઝિસ્ટરનો સામાન્ય રીતે ઉપયોગ થતો નથી.

ગેરફાયદા

1. વર્તમાન અસંતુલન એક સમસ્યા છે. સમાંતર રૂપરેખાંકનના કિસ્સામાં કરંટ શેરિંગમાં મદદ કરવા માટે રેઝિસ્ટરનો સમાવેશ કરવો એ સરળ ઉકેલ છે.
2. અસમાન કરંટ શેરિંગ અનિયમિત પ્રકાશ અને થર્મલ વિતરણમાં પરિણમે છે.
3. એવી પરિસ્થિતિમાં જ્યાં LED ટૂંકા થવામાં નિષ્ફળ જાય છે, તે જ હરોળના બાકીના LED પણ કામ કરવાનું બંધ કરી દેશે. બીજી હરોળના LED સામાન્ય રીતે કાર્ય કરશે સિવાય કે દીવા ઓછા તેજસ્વી બનશે.
4. એવી પરિસ્થિતિમાં જ્યાં LED ખુલવામાં નિષ્ફળ જાય છે, તે જ હરોળના બાકીના LED ને વધુ પ્રવાહનો સામનો કરવો પડશે. આનાથી તે હરોળના બીજા LED ના પણ નિષ્ફળ થવાની શક્યતા વધી જાય છે. બાકીના LED સામાન્ય રીતે કાર્ય કરશે.

દરેક LED સાથે સમાંતર બાય-પાસ સર્કિટને જોડીને ખુલ્લા નિષ્ફળ LED ની અસર ઘટાડી શકાય છે. આ માપ નિષ્ફળ LED ને ટૂંકા કરશે.

1.12 LED લાઇટના પ્રકારો

LED લાઇટના વિવિધ પ્રકારો છે: નીચેના કોષ્ટક 1.2 માં બતાવ્યા પ્રમાણે LED સ્ટ્રીપ લાઇટ્સ, LED ટ્યુબ, રંગ LED.

કોષ્ટક 1.2: LED લાઇટના પ્રકારો

પ્રકાર	છબી
LED સ્ટ્રીપ લાઇટ્સ - LED સ્ટ્રીપ લાઇટ્સ, જેને LED ટેપ લાઇટ્સ અથવા રિબન લાઇટ્સ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે, તે નાના LED ચિપ્સથી બનેલા લવચીક સર્કિટ છે. તેઓ એક્સેન્ટ લાઇટિંગ, ટાસ્ક લાઇટિંગ અને સુશોભન હેતુઓ સહિત વિવિધ એપ્લિકેશનો માટે બહુમુખી લાઇટિંગ સોલ્યુશન્સ પ્રદાન કરે છે. LED સ્ટ્રીપ લાઇટ્સ ઇન્સ્ટોલ કરવા માટે સરળ, ઊર્જા-કાર્યક્ષમ છે, અને વિવિધ જરૂરિયાતો અને પસંદગીઓને અનુરૂપ રંગો અને તેજ સ્તરોની શ્રેણીમાં આવે છે.	

LED ટ્યુબ - LED ટ્યુબ લાઇટ્સ પરંપરાગત ફ્લોરોસન્ટ ટ્યુબ માટે આધુનિક, ઉર્જા-કાર્યક્ષમ રિપ્લેસમેન્ટ છે. તેઓ લાંબા આયુષ્ય, ઓછી જાળવણી અને શ્રેષ્ઠ ટકાઉપણું પ્રદાન કરે છે, જે તેમને વાણિજ્યિક, ઔદ્યોગિક અને રહેણાંક સેટિંગ્સમાં વિવિધ પ્રકારની પ્રકાશ જરૂરિયાતો માટે આદર્શ બનાવે છે.	
રંગીન LED - રંગીન LED લાઇટ્સ સુશોભન, મૂડ અને એક્સેન્ટ લાઇટિંગ માટે જીવંત રોશની પૂરી પાડે છે. ઉર્જા કાર્યક્ષમતા અને લાંબા આયુષ્ય સાથે, તેઓ ઘરની અંદર અને બહાર બંને જગ્યાએ ઉપયોગ માટે પસંદ કરવામાં આવે છે, જે વાતાવરણ અને દ્રશ્ય પ્રદર્શનને વધારે છે.	

1.13 વિવિધ પ્રકારના લાઇટ્સની સરખામણી

વિવિધ પ્રકાશ સ્ત્રોતોના સામાન્ય સ્પષ્ટીકરણોની સરખામણી કોષ્ટક 1.3 માં આપવામાં આવી છે.

કોષ્ટક 1.3: વિવિધ પ્રકારના લાઇટ્સના સ્પષ્ટીકરણો

લેમ્પ સ્ત્રોત સરખામણી	***LED***	*હેલોજન બલ્બ (મુખ્ય વોલ્ટેજ)*	*કોમ્પેક્ટ ફ્લુઓ લેમ્પ (મેગ્નેટિક બેલાસ્ટ)*	*T8 ફ્લુઓ લેમ્પ (મેગ્નેટિક બેલાસ્ટ)*	*ઉચ્ચ તીવ્રતા ડિસ્ચાર્જ લેમ્પ (ચુંબકીય બેલાસ્ટ)*
કાર્યક્ષમતા (lm/W)	> 100 lm/W	20 lm/W	75 lm/W	80 lm/Wt	90-120 lm/W
કંપન પ્રતિકાર	હા	હા	હા	હા	હા
ત્વરિત શરૂઆત સાથે સંપૂર્ણ તેજ (લેમ્પ સ્ટાર્ટ અપ)	તાત્કાલિક	તાત્કાલિક	ફ્લિકર સ્ટાર્ટ	ફ્લિકર સ્ટાર્ટ	15 મિનિટ વોર્મ અપ
સરેરાશ સેવા આયુષ્ય (કલાક)	50000 કલાક	1000 કલાક	6000 કલાક	6000 કલાક	10000 કલાક

1.14 ઉર્જા રેટિંગ (BEE) અને વિવિધ લાઇટનો વપરાશ

BEE, (ઉર્જા કાર્યક્ષમતા રેટિંગ્સ બ્યુરો) તેના LED લાઇટ માટેના લેબલિંગ પ્રોગ્રામ હેઠળ, ઉર્જા કાર્યક્ષમતા માટે ફાઇવ-સ્ટાર સ્કેલ પર બલ્બને રેટ કરવા માટે 'લ્યુમન્સ પ્રતિ વોટ' અને ફોટો-જૈવિક સલામતી જેવી અન્ય સલામતી આવશ્યકતાઓને મુખ્ય પરિમાણો તરીકે ધ્યાનમાં લે છે. વધુ તારાઓની સંખ્યા LED બલ્બની ઉચ્ચ કાર્યક્ષમતા તરફ દોરી જાય છે. તે કોષ્ટક 1.4 (a) અને 1.4 (b) અને આકૃતિ 1.12 માં દર્શાવેલ છે.

કોષ્ટક 1.4 (a): ઉર્જા રેટિંગ (BEE) અને વિવિધ લાઇટનો વપરાશ

બલ્બનો પ્રકાર	ઊર્જાનો વપરાશ				રેટેડ લાઇફ
	450 લ્યુમન્સ	**800** લ્યુમન્સ	**1100** લ્યુમન્સ	**1600** લ્યુમન્સ	
અગ્નિશામક	40w	60w	75w	100w	1વર્ષ
હેલોજન	29w	43w	53w	72w	1-3વર્ષો
CFL	11w	13w	20w	23w	6-10વર્ષો
LED	9w	12w	17w	20w	15-20વર્ષો

કોષ્ટક 1.4 (b): ઊર્જા રેટિંગ (BEE) અને વિવિધ લાઇટનો વપરાશ

ક્રમાંક	બલ્બનો પ્રકાર	ઉર્જા વપરાશ
1	પરંપરાગત અગ્નિથી પ્રકાશિત બલ્બ	100%
2	સુધારેલા અગ્નિથી પ્રકાશિત બલ્બ (ઊર્જા લેબલનો વર્ગ C, ઝેનોન ગેસ ભરણ સાથે હેલોજન લેમ્પ)	70-80%
3	સુધારેલા અગ્નિથી પ્રકાશિત બલ્બ (ઊર્જા લેબલનો વર્ગ B, ઇન્ફ્રાર્ડ કોટિંગ સાથે હેલોજન લેમ્પ)	50-60%
4	કોમ્પેક્ટ ફ્લોરોસન્ટ લેમ્પ (CFL)	20-30%
5	પ્રકાશ ઉત્સર્જક ડાયોડ (LED)	<20%

આકૃતિ 1.12: વિવિધ લાઇટનો ઊર્જા રેટિંગ (BEE) અને વપરાશ

સારાંશ

"LED ના મૂળભૂત ખ્યાલો" પ્રકરણ સેમિકન્ડક્ટર LEDs નો પરિચય આપે છે, જે તેમની ઉર્જા કાર્યક્ષમતા અને વિસ્તૃત આયુષ્ય પર ભાર મૂકે છે. તે કાર્યકારી સિદ્ધાંતો, આયુષ્યને અસર કરતા પરિબળો અને CRI અને CCT જેવા આવશ્યક પરિમાણોને આવરી લે છે. પ્રકરણ LED પ્રકારો, આયુષ્યને અસર કરતા પરિબળો અને થર્મલ મેનેજમેન્ટની શોધ કરે છે. તે LED લાઇટના પ્રકારો, વિશિષ્ટતાઓ અને ઉર્જા રેટિંગના સંક્ષિપ્ત વિહંગાવલોકન સાથે સમાપ્ત થાય છે.

તમારી પ્રગતિ તપાસો

A. બહુવિધ પસંદગીના પ્રશ્નો

1. LED ટેકનોલોજીનો મુખ્ય ફાયદો શું છે? (a) ઓછી કિંમત (b) વધુ ઉર્જા વપરાશ (c) લાંબો આયુષ્ય અને ઉર્જા કાર્યક્ષમતા (d) ધીમી સ્વિચિંગ ગતિ
2. LED કયા સિદ્ધાંત પર આધારિત કાર્ય કરે છે (a) થર્મોલ્યુમિનેસેન્સ (b) ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક ઇન્ડક્શન (c) ઇલેક્ટ્રોલુમિનેસેન્સ (d) ફોટોઇલેક્ટ્રિક અસર
3. LED ના ત્રણ પ્રકાર કયા છે? (a) પ્રાથમિક, માધ્યમિક, તૃતીય (b) સૂચક, પ્રકાશક, COB (c) લાલ, લીલો, વાદળી (d) ઓછી શક્તિ, મધ્યમ શક્તિ, ઉચ્ચ શક્તિ
4. LED ના જીવનકાળને કયા પરિબળો અસર કરી શકે છે? (a) તાપમાન, યાંત્રિક બળો,વર્તમાન, કિરણોત્સર્ગ (b) વોલ્ટેજ, ભેજ, રાસાયણિક પ્રભાવો, પ્રકાશની તીવ્રતા (c) રંગ રેન્ડરિંગ સૂચકાંક, રંગ તાપમાન, વીજ વપરાશ (d) હીટ સિંક, હાઉસિંગ ડિઝાઇન, PCB

5. CRI શું દર્શાવે છે અને તે શું માપે છે? (a) કલર રેન્ડરિંગ ઇન્ડેક્સ, પાવર વપરાશ માપે છે (b) સતત પ્રતિકાર સૂચક, LED માં પ્રતિકાર માપે છે (c) ઠંડક રેટિંગ સૂચક, તાપમાન માપે છે (d) સતત પ્રતિબિંબ સૂચક, LED ના પ્રતિબિંબ માપે છે
6. પ્રકરણમાં LED લાઇટના રંગ તાપમાન (CCT) નું વર્ણન કેવી રીતે કરવામાં આવ્યું છે? (a) ડિગ્રી ફેરનહીટમાં (b) કેલ્વિન્સમાં (°K) (c) લ્યુમેન્સમાં (d) વોટ્સમાં
7. LED થર્મલ મેનેજમેન્ટમાં હીટ સિંકનું પ્રાથમિક કાર્ય શું છે? (a) LED તેજ વધારો (b) LED આયુષ્ય ઘટાડો (c) ગરમીને કાર્યક્ષમ રીતે દૂર કરો (d) LED રંગ બદલો
8. કયું LED રૂપરેખાંકન ઉચ્ચ ફોલ્ટ સહિષ્ણુતા પ્રદાન કરે છે, શ્રેણી કે સમાંતર? (a) શ્રેણી

   (b) સમાંતર (c) બંનેમાં સમાન ફોલ્ટ સહિષ્ણુતા છે (d) મેટ્રિક્સ રૂપરેખાંકન
9. LED મેટ્રિક્સ રૂપરેખાંકનમાં બાયપાસ સર્કિટનો હેતુ શું છે? (a) વર્તમાન પ્રવાહ વધારો (b) નિષ્ફળ LED ને ટૂંકો કરો (c) LED રંગ બદલો (d) ઉર્જા કાર્યક્ષમતામાં સુધારો
10. LED લાઇટિંગમાં કલર રેન્ડરિંગ ઇન્ડેક્સ (CRI) નું મહત્વ શું છે? (a) LED આયુષ્ય માપે છે (b) LED તેજ દર્શાવે છે (c) LED રંગો કેટલી સારી રીતે રજૂ કરે છે તેનું મૂલ્યાંકન કરે છે (d) LED સ્વિચિંગ ગતિ નક્કી કરે છે

B. ખાલી જગ્યાઓ ભરો

1. LED એ ____________ ઇલેક્ટ્રોનિક પ્રકાશ ઉત્સર્જન કરનાર ઘટક છે.
2. ઓછી ઉર્જાનો વપરાશ, લાંબુ જીવન અને _____________ કારણે LED ને ઉચ્ચ આર્થિક લાભ મળે છે.
3. LED ચિપ્સમાં, ચોક્કસ વોલ્ટેજ લાગુ કરવા પર,___________ પ્રકાશના સ્વરૂપમાં બહાર પાડવામાં આવે છે.
4. LED માં_________ અર્ધ-વાહક સામગ્રીના સ્તરો હોય છે.
5. ફોટોન પરિણામે _________ મુક્ત થાય છે.
6. વપરાયેલી સેમિકન્ડક્ટર સામગ્રીના પ્રકાર પર આધાર રાખીને, LED ચોક્કસ રંગમાં પ્રકાશ ઉત્સર્જન કરે છે જેમ કે.
7. ઉચ્ચ CRI સાથે રંગોને સચોટ રીતે રજૂ કરવાની LED ની ક્ષમતા.
8. CRI વાળા LED ઉત્પાદનોને ઇન્ડોર એપ્લિકેશન માટે શ્રેષ્ઠ માનવામાં આવે છે.
9. LED લાઇટના કિસ્સામાં, મુખ્યત્વે ત્રણ પ્રકારના સફેદ રંગો હોય છે: .
10. હાઇ-પાવર LED એપ્લિકેશનોના કાર્યક્ષમ થર્મલ મેનેજમેન્ટને સુનિશ્ચિત કરવા માટે હીટ સિંકનો વિચાર કરવામાં આવે છે.

C. સાચું કે ખોટું જણાવો

1. LED એ અગ્નિથી પ્રકાશિત પ્રકાશ સ્ત્રોતનો એક પ્રકાર છે, જે તેમના ઉચ્ચ ઉર્જા વપરાશ અને ટૂંકા જીવનકાળ માટે જાણીતો છે.
2. LED સર્કિટના મેટ્રિક્સ રૂપરેખાંકનમાં, LED ને પંક્તિઓ અને સ્તંભોમાં ગોઠવવામાં આવે છે, જેનો હેતુ સમાંતર જોડાણો સાથે સંકળાયેલી સમસ્યાઓને દૂર કરવાનો છે.
3. નિષ્ક્રિય થર્મલ સોલ્યુશન્સ સાથે LED લ્યુમિનાયર્સ, જેમ કે હીટ સિંક, ગરમીને દૂર કરવામાં અને LED પ્રદર્શન પર ઉચ્ચ ઓપરેટિંગ તાપમાનની અસર ઘટાડવામાં અસરકારક છે.
4. લાઇટિંગ એપ્લિકેશન્સ માટે વપરાતા LED ને સતત વોલ્ટેજ સ્રોતની જરૂર હોય છે, અન્ય ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ઉત્પાદનોથી વિપરીત જેને સતત વર્તમાન સ્રોતની જરૂર હોય છે.
5. કલર રેન્ડરિંગ ઇન્ડેક્સ (CRI) પ્રકાશ ગુણવત્તાનું મૂલ્યાંકન કરવા માટે એક મહત્વપૂર્ણ માપદંડ છે, અને 80 થી વધુ CRI વાળા LED આઉટડોર એપ્લિકેશન્સ માટે શ્રેષ્ઠ માનવામાં આવે છે.

6. રાસાયણિક પ્રભાવો, જેમ કે કાટ લાગતા વાતાવરણ અથવા મધ્યમ ક્લોરાઇડ સામગ્રીના સંપર્કમાં આવવાથી, LED ના કાર્યકારી જીવન પર નકારાત્મક અસર પડી શકે છે.
7. LED ના શ્રેણી જોડાણમાં, જો એક LED નિષ્ફળ જાય, તો તે સમગ્ર સ્ટ્રિંગની નિષ્ફળતા તરફ દોરી શકે છે, પરંતુ સ્ટ્રિંગની એકંદર તેજસ્વીતા માત્ર એક LED દ્વારા ઘટશે.
8. LED સર્કિટનું મેટ્રિક્સ રૂપરેખાંકન ફોલ્ટ સહિષ્ણુતા અને કાર્યક્ષમતાના ફાયદા પ્રદાન કરે છે, પરંતુ વર્તમાન અસંતુલનને વધુ સારી રીતે વર્તમાન વહેંચણી માટે રેઝિસ્ટર ઉમેરીને સંબોધિત કરી શકાય છે.
9. પ્રકાશની હૂંફ અથવા ઠંડકનું વર્ણન કરવા માટે સહસંબંધિત રંગ તાપમાન (CCT) નો ઉપયોગ થાય છે, અને વિવિધ એપ્લિકેશનો માટે વિવિધ CCT યોગ્ય છે, જેમ કે આરામ માટે ગરમ સફેદ અને સાંદ્રતા માટે ઠંડુ સફેદ.
10. LED ટેકનોલોજીના ફાયદાઓમાં ઓછો વીજ વપરાશ, લાંબુ જીવન અને સ્વિચ ઓન કરવામાં આવે ત્યારે તાત્કાલિક પ્રકાશ આઉટપુટનો સમાવેશ થાય છે.

D. નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો

1. LED નું કાર્યકારી સિદ્ધાંત અને ઇલેક્ટ્રોલ્યુમિનેસેન્સની ભૂમિકા શું છે?
2. પરંપરાગત લાઇટિંગ સ્રોતો કરતાં LED ટેકનોલોજીના ત્રણ ફાયદાઓના નામ આપો.
3. LED ના જીવનને પ્રભાવિત કરતા પરિબળો સમજાવો.
4. પ્રકાશ ગુણવત્તાનું મૂલ્યાંકન કરવામાં કલર રેન્ડરિંગ ઇન્ડેક્સ (CRI) નું મહત્વ સમજાવો. ઇન્ડોર એપ્લિકેશન માટે કયો CRI શ્રેષ્ઠ માનવામાં આવે છે?
5. કોરિલેટેડ કલર ટેમ્પરેચર (CCT) LED લાઇટની લાક્ષણિકતાઓ કેવી રીતે વ્યાખ્યાયિત કરે છે, અને ગરમ સફેદ અને ઠંડા સફેદ LED માટે લાક્ષણિક એપ્લિકેશનો શું છે?
6. ફાયદા અને ગેરફાયદાના સંદર્ભમાં LED ના શ્રેણી અને સમાંતર જોડાણ વચ્ચે તફાવત કરો.
7. LED માટે નિષ્ક્રિય થર્મલ ડિઝાઇનના મુખ્ય ઘટકો શું છે, અને હીટ સિંક કાર્યક્ષમ થર્મલ મેનેજમેન્ટમાં કેવી રીતે ફાળો આપે છે?
8. LED રંગ અને તેજને નિયંત્રિત કરવામાં સતત વર્તમાન LED ડ્રાઇવરના ફાયદા અને ગેરફાયદાની ચર્ચા કરો.
9. LED કનેક્શનના મેટ્રિક્સ રૂપરેખાંકન અને ફોલ્ટ ટોલરન્સમાં તેના ફાયદા સમજાવો.
10. દરેક માટે ઉદાહરણો સાથે LED લાઇટના પ્રકારોની યાદી બનાવો.

સત્ર 2: LED લાઇટ્સનું ઈન્સ્ટોલેશન

LED લાઇટ્સ અને અન્ય લાઇટિંગ ફિક્સરની સ્થાપનામાં લેઆઉટનું આયોજન, કાર્યક્ષમતા અને સૌંદર્ય શાસ્ત્રના આધારે યોગ્ય ફિક્સર પસંદ કરવા, તેમને સુરક્ષિત રીતે માઉન્ટ કરવા, સલામતી ધોરણો અનુસાર વાયરિંગને કનેક્ટ કરવા અને યોગ્ય કાર્યક્ષમતા માટે સિસ્ટમનું પરીક્ષણ કરવાનો સમાવેશ થાય છે. આ પ્રક્રિયા પ્રકાશિત જગ્યામાં શ્રેષ્ઠ રોશની, ઉર્જા કાર્યક્ષમતા અને સલામતી સુનિશ્ચિત કરે છે.

2.1 LED લ્યુમિનેર

LED લ્યુમિનેર એ એક સંપૂર્ણ લાઇટિંગ યુનિટ છે જેમાં પ્રકાશ ઉત્સર્જન ડાયોડ (LED)-આધારિત પ્રકાશ ઉત્સર્જન તત્વો અને મેળ ખાતા ડ્રાઇવરનો સમાવેશ થાય છે જે પ્રકાશનું વિતરણ કરવા, પ્રકાશ ઉત્સર્જન કરનારા તત્વોને સ્થાન આપવા અને સુરક્ષિત કરવા અને યુનિટને શાખા સર્કિટ સાથે જોડવા માટે ભાગો સાથે હોય છે.

LED લ્યુમિનેરમાં નીચેના મુખ્ય ઘટકો/ભાગો હોય છે:

૧. એક LED લાઇટ એન્જિન
2. એક LED ડ્રાઇવર
3. એક LED હીટ સિંક
4. એક LED લ્યુમિનેર ડિફ્યુઝર / લેન્સ
5. મિકેનિકલ હાઉસિંગ
6. થર્મલ કમ્પાઉન્ડ્સ/ થર્મલ ટેપ્સ/ થર્મલ પેડ્સ
7. કનેક્ટિંગ વાયર

1 LED લાઇટ એન્જિન

તેલ્યુમિનેરનોપ્રકાશનોસ્ત્રોતછે. લાઇટએન્જિનફક્તLED સાથે લગાવેલું PC બોર્ડ છે. નીચે LED લાઇટ

એન્જિન/મોડ્યુલ્સના કેટલાક ઉદાહરણો છે:

a) **COB આધારિત લાઇટ એન્જિન મોડ્યુલ**

COB (બોર્ડ પર ચિપ) લાઇટિંગમાં, સિંગલ LED ચિપ્સ સીધા સર્કિટ બોર્ડ (અથવા સબસ્ટ્રેટ) પર મૂકવામાં આવે છે જેમાં ગરમીને વિખેરવા માટે થર્મલ ગુણધર્મો હોય છે. ગરમીનું વિસર્જન એ LED લાઇટિંગનું ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ પાસું છે કારણ કે તે લ્યુમિનરીના આયુષ્ય પર મોટી અસર કરી શકે છે. COB LED પ્રમાણભૂત વિકલ્પો કરતાં ઘણા ફાયદા પ્રદાન કરે છે. COB LEDs મૂળભૂત રીતે બહુવિધ LED ચિપ્સ (સામાન્ય રીતે નવ કે તેથી વધુ) હોય છે જે ઉત્પાદક દ્વારા એક સબસ્ટ્રેટ સાથે સીધા જ જોડાયેલા હોય છે જેથી એક જ મોડ્યુલ બને. નીચેનું આકૃતિ 2.1 COB આધારિત લાઇટ એન્જિન મોડ્યુલની છબી બતાવે છે.

આકૃતિ 2.1: COB આધારિત લાઇટ એન્જિન મોડ્યુલ

b) **ફ્લેક્સિબલ આધારિત લાઇટ એન્જિન મોડ્યુલ**

ફ્લેક્સિબલ-આધારિત લાઇટ એન્જિન મોડ્યુલ એ ફ્લેક્સિબલ સબસ્ટ્રેટ પર ડિઝાઇન કરાયેલ લાઇટિંગ સિસ્ટમ છે, જેમ કે ફ્લેક્સિબલ પ્રિન્ટેડ સર્કિટ બોર્ડ. તેમાં LED, ડ્રાઇવર સર્કિટ અને અન્ય ઘટકોનો સમાવેશ થાય છે, જે વક્ર સપાટી પર એપ્લિકેશન માટે વૈવિધ્યતા પ્રદાન કરે છે. તેની કસ્ટમાઇઝ ડિઝાઇન, પાતળી પ્રોફાઇલ અને સ્માર્ટ સુવિધાઓ સાથે એકીકરણ તેને આર્કિટેક્ચરલ અને ઓટોમોટિવ લાઇટિંગ સહિત વિવિધ ઉપયોગો માટે યોગ્ય બનાવે છે. મોડ્યુલની ફ્લેક્સિબિલિટી ઇન્સ્ટોલેશનને સરળ બનાવે છે અને નવીન ડિઝાઇન માટે પરવાનગી આપે છે, જે આધુનિક લાઇટિંગ સિસ્ટમ્સમાં તેની અપીલમાં ફાળો આપે છે. આ પ્રકાર આકૃતિ 2.2 માં બતાવવામાં આવ્યો છે.

આકૃતિ 2.2: લવચીક આધારિત લાઇટ એન્જિન મોડ્યુલ

a) LED આધારિત લાઇટ એન્જિન મોડ્યુલ

An LED-આધારિત લ્યુમિનેર એક LED મોડ્યુલનો ઉપયોગ કરે છે જે હાઉસિંગ પર માઉન્ટ થયેલ હોય છે. LED મોડ્યુલ LED દ્વારા ઉત્પન્ન થતી ગરમીને મોડ્યુલ અને હાઉસિંગમાં પર્યાવરણમાં ફેલાવવા માટે ટ્રાન્સમિટ કરવા માટે ફાયદાકારક રીતે ગોઠવેલ છે. LED મોડ્યુલને વાહક અથવા બિન-વાહક કોરો સાથે ગોઠવી શકાય છે, અને LED મોડ્યુલના એક અથવા બંને ચહેરાઓમાંથી ગરમીને બહાર કાઢવા માટે ગોઠવી શકાય છે. વધુમાં, LED મોડ્યુલ પરના ઘટકોથી હાઉસિંગ અને પર્યાવરણ સુધી બહુવિધ ગરમી માર્ગો વ્યાખ્યાયિત કરી શકાય છે. તે નીચે આકૃતિ 2.3 માં બતાવેલ છે.

આકૃતિ 2.3: LEDઆધારિત લાઇટ એન્જિન મોડ્યુલ

2. LED ડ્રાઇવર્સ

LED ડ્રાઇવર LED માટે પાવરનો સ્રોત છે. જ્યારે પણ તમે LED લ્યુમિનાયર્સ બનાવી રહ્યા હોવ, ત્યારે તમારે હંમેશા ડ્રાઇવરની જરૂર પડશે અથવા કદાચ બહુવિધ ડ્રાઇવરોની પણ જરૂર પડશે. LED ડ્રાઇવરોના વિવિધ પ્રકારો છે, કારણ કે LED ના વિવિધ પ્રકારો છે.

LED ડ્રાઇવરોને આમાં વર્ગીકૃત કરી શકાય છે:

1. **કોન્સ્ટન્ટ કરંટ (CC) LED ડ્રાઇવર** - કોન્સ્ટન્ટ કરંટ ડ્રાઇવરો હંમેશા પ્રમાણમાં કોન્સ્ટન્ટ કરંટ ફીડ કરે છે. વોલ્ટેજ રેન્જ બદલાઈ શકે છે. ઘણી વખત, આઉટપુટ વોલ્ટેજ રેન્જ ડ્રાઇવરના ભૌતિક પરિમાણો સાથે સંબંધિત હોય છે. જો લ્યુમિનાયર્સ કોમ્પેક્ટ હોય અને ડ્રાઇવર માટે મર્યાદિત જગ્યા હોય તો આ પ્રતિબંધ કેટલાક પસંદગી પડકારો ઉભા કરી શકે છે. કોન્સ્ટન્ટ કરંટ ડ્રાઇવરના મહત્વપૂર્ણ કાર્યોમાંનું એક એ છે કે કોન્સ્ટન્ટ કરંટ જાળવવાની ક્ષમતા. કોન્સ્ટન્ટ કરંટ LED ડ્રાઇવરની લાક્ષણિકતાઓ છે:

કાર્યક્ષમતા - તે સૂચવે છે કે LED ને પાવર કરવા માટે ડ્રાઇવર દ્વારા ઇનપુટ પાવરનો કેટલો ભાગ ખરેખર વાપરી શકાય છે.

પાવર ફેક્ટર - પાવર ફેક્ટર સૂચવે છે કે ડ્રાઇવર ઇલેક્ટ્રિકલ નેટવર્ક પર કેટલો લોડ મૂકે છે. પાવર ફેક્ટરનું મહત્તમ મૂલ્ય 1 હોઈ શકે છે.

2. **કોન્સ્ટન્ટ વોલ્ટેજ (CV) LED ડ્રાઇવર** - કોન્સ્ટન્ટ વોલ્ટેજ ડ્રાઇવર વોલ્ટેજને સ્થિર રાખે છે. લોડ પ્રમાણે ફીડિંગ કરંટ બદલાય છે. લોડ જેટલો ઊંચો હોય છે, તેટલો મોટો કરંટ હોય છે. કોન્સ્ટન્ટ વોલ્ટેજ ડ્રાઇવર્સનો ઉપયોગ સામાન્ય રીતે એવા એપ્લિકેશન્સમાં થાય છે જ્યાં બધા LED ઘટકો શ્રેણીમાં હોય છે. ઉચ્ચ શક્તિવાળા આ ડ્રાઇવર્સનો ઉપયોગ ઘણા નાના પાવર કોન્સ્ટન્ટ કરંટ ડ્રાઇવર્સ માટે વિદ્યુત ઉર્જા સપ્લાયર તરીકે થઈ શકે છે. મોટી લાઇટિંગ સિસ્ટમ્સમાં, તે સ્ટોરેજ છે જે તેમની પાસે રહેલા LED લોડમાં સ્થિર કરંટ ફીડ કરે છે. કેટલાક કિસ્સાઓમાં, કોન્સ્ટન્ટ વોલ્ટેજ ડ્રાઇવર્સ એકમાત્ર યોગ્ય ઉકેલ છે, જેમ કે હેલોજન લેમ્પ્સ બદલતી વખતે. રિપ્લેસમેન્ટ માટે 12V અથવા 24V વોલ્ટેજની જરૂર પડે છે. જો સમાંતર મોડમાં ઉપયોગ કરવામાં આવે તો, ઇલેક્ટ્રિકલ લોડ ભિન્નતા વર્તમાન ભિન્નતાને કારણે તેજમાં ફેરફાર લાવી શકે છે.

LED ડ્રાઇવર સામાન્ય રીતે AC/DC કન્વર્ટર હોય છે. બીજા શબ્દોમાં કહીએ તો, તે મુખ્ય 220V, 230V અથવા 240V પાવર સપ્લાયમાંથી AC વોલ્ટેજને DC સપ્લાયમાં રૂપાંતરિત કરે છે, જે LED ઘટક માટે યોગ્ય છે.

LED ડ્રાઇવરના પસંદગીના માપદંડ

Forward LED ની ફોરવર્ડ કરંટ જરૂરિયાત

ડેટાશીટમાંથી તમારા LED ને જરૂરી ફોરવર્ડ કરંટ શોધી કાઢવો જોઈએ. જો તમારા LED ને 350mA ના કરંટની જરૂર હોય, તો તમારે 350mA આઉટપુટ કરંટ સાથે ડ્રાઇવર શોધવાનો પ્રયાસ કરવો જોઈએ.

LED નો પાવર વપરાશ

LED નો પાવર વપરાશ ડેટાશીટમાંથી પણ શોધી શકાય છે અથવા ઓછામાં ઓછું તે ડેટાશીટમાંના ડેટાથી ગણતરી કરી શકાય છે. પાવર વપરાશની ગણતરી લાક્ષણિક ડ્રાઇવિંગ કરંટ મૂલ્યને લાક્ષણિક ફોરવર્ડ વોલ્ટેજ મૂલ્ય સાથે ગુણાકાર કરીને કરી શકાય છે. બંને LED ડેટા શીટમાં હાજર છે. ક્યારેક તમે ડેટાશીટમાંથી સીધા જ પાવર વપરાશ પણ શોધી શકો છો. જો તમે બહુવિધ LED ઘટકોનો ઉપયોગ કરી રહ્યા છો, તો તમારે એક ડ્રાઇવર શોધવો પડશે જે બધા LED ઘટકોને ફીડ કરી શકે.

ડ્રાઇવર વોલ્ટેજ

ડેટાશીટ પર એક નજર નાખો અને LED નો વોલ્ટેજ તપાસો. જો તમારી પાસે બહુવિધ LED હોય, તો તમારે વોલ્ટેજ એકસાથે ઉમેરવા જોઈએ. પછી, તમારે તમારા LED માં ફિટ થતી વોલ્ટેજ શ્રેણી સાથે ડ્રાઇવર શોધવો જોઈએ.

ડિમિંગ

ડિમિંગની જરૂરિયાત મુખ્યત્વે તમારા લ્યુમિનેરના સ્પષ્ટીકરણ પર આધારિત છે. જો તમને ડિમિંગની જરૂર નથી, તો તમારા માટે એક સામાન્ય ચાલુ/બંધ ડ્રાઇવર પૂરતું છે. જો તમને ડિમિંગની જરૂર હોય, તો ઘણા વિવિધ પ્રકારો ઉપલબ્ધ છે.

ભૌતિક પરિમાણો

તમારે ડ્રાઇવરના ભૌતિક પરિમાણો માટે કેટલીક મર્યાદાઓ છે કે કેમ તે પણ ધ્યાનમાં લેવું જોઈએ. આ સ્પષ્ટપણે તમારા ડ્રાઇવર પસંદગી પર અસર કરશે. તમને સામાન્ય રીતે તેની ડેટાશીટમાંથી ડ્રાઇવરના ભૌતિક પરિમાણો મળશે.

આસપાસનું વાતાવરણ

જો તે ઇન્ડોર ઉપયોગ માટે રચાયેલ છે, તો કદાચ IP-વર્ગીકરણ વિશે વધુ વિચારવાની જરૂર નથી. જો લ્યુમિનેરનો ઉપયોગ ઘણી ધૂળ અથવા ભેજવાળા રૂમમાં થાય છે, તો આ ધ્યાનમાં લેવું પડશે. IP20 ક્લાસ ડ્રાઇવર્સનો ઉપયોગ ઇન્ડોર લાઇટિંગ એપ્લિકેશન્સમાં થઈ શકે છે પરંતુ આઉટડોર લાઇટિંગમાં ભાગ્યે જ કઠોર પરિસ્થિતિઓનો સામનો કરી શકે છે, સિવાય કે લ્યુમિનેર પોતે વોટરપ્રૂફ હોય, આમ ડ્રાઇવરને સુરક્ષિત કરે છે. જ્યારે લ્યુમિનેર બહારના ઉપયોગ માટે ડિઝાઇન કરવામાં આવે છે, ત્યારે તમારે તપાસવું જોઈએ કે ડ્રાઇવર પાસે સારો IP-વર્ગ છે. સામાન્ય રીતે IP67 ડ્રાઇવરો વજનમાં ભારે હોય છે, ડ્રાઇવર ઇલેક્ટ્રોનિક્સ પ્લાસ્ટિક (જેમ કે પોટેડ) થી મોલ્ડ કરવામાં આવે છે અને વાયરના ઇલેક્ટ્રિકલ થ્રુપુટ, પ્રાથમિક વોલ્ટેજ અને ગૌણ વોલ્ટેજ બંને બાજુ, ભેજ સામે જરૂરી રક્ષણ સાથે સીલ કરવામાં આવે છે.

આ માપદંડોનો ઉપયોગ કરીને એપ્લિકેશન માટે યોગ્ય LED ડ્રાઇવર શોધી શકાય છે.

3. હીટ સિંક

થર્મલ સિસ્ટમનો હીટ સિંક વિવિધ સંવેદનશીલ ઘટકોમાંથી ગરમીનું વહન કરવાની મંજૂરી આપે છે. તે આકૃતિ 2.4 માં બતાવ્યા પ્રમાણે દેખાય છે.

આકૃતિ 2.4: હીટ સિંક

4. LED લ્યુમિનેર ડિફ્યુઝર / લેન્સ

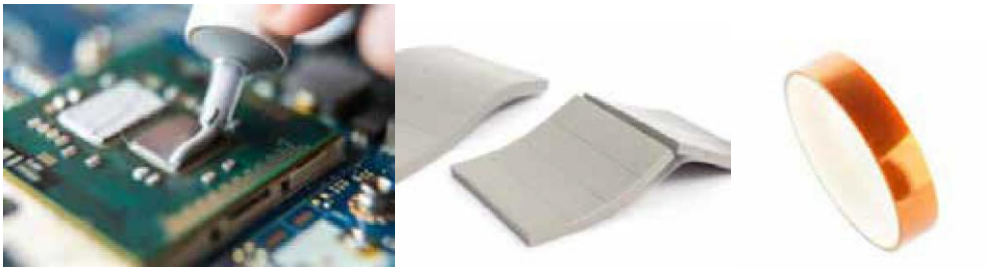
An LED લ્યુમિનેર ડિફ્યુઝર/લેન્સ એ લાઇટિંગ ફિક્સરમાં વપરાતો ઓપ્ટિકલ ઘટક છે. તે LED લેમ્પના આઉટપુટ બીમમાં ફેરફાર કરે છે, ખાતરી કરે છે કે પ્રકાશ ચોક્કસ ફોટોમેટ્રિક સ્પષ્ટીકરણોને પૂર્ણ કરે છે. આ ઘટકોમાં ડિફ્યુઝર, લેન્સ અથવા બંનેનું મિશ્રણ શામેલ હોઈ શકે છે. ડિફ્યુઝર અથવા લેન્સની પસંદગી LED લ્યુમિનેર્સમાં પ્રકાશ વિતરણ, તીવ્રતા અને ઝગઝગાટ નિયંત્રણ જેવા પરિબળોને અસર કરે છે, જે લાઇટિંગ સિસ્ટમના એકંદર પ્રદર્શન અને દ્રશ્ય આરામમાં ફાળો આપે છે.

4. મિકેનિકલ હાઉસિંગ

LED લ્યુમિનેર ડિઝાઇનમાં મિકેનિકલ હાઉસિંગ ભૌતિક માલખું અથવા કેસીંગનો સંદર્ભ આપે છે જે LED લાઇટિંગ ફિક્સરના આંતરિક ઘટકોને બંધ કરે છે અને સુરક્ષિત કરે છે. તે માળખાકીય સપોર્ટ, ગરમીનું વિસર્જન અને પર્યાવરણીય પરિબળો સામે રક્ષણ પૂરું પાડવા સહિત અનેક હેતુઓ પૂરા પાડે છે. LED લ્યુમિનેરનું આયુષ્ય અને પ્રદર્શન સુનિશ્ચિત કરવા માટે મિકેનિકલ હાઉસિંગની ડિઝાઇન મહત્વપૂર્ણ છે. LED લ્યુમિનેરનું એકંદર કાર્યક્ષમતા અને વિશ્વસનીયતાને ઑપ્ટિમાઇઝ કરવા માટે સામગ્રીની પસંદગી, ગરમી વ્યવસ્થાપન અને ઇન્સ્ટોલેશનની સરળતા જેવા પરિબળો ધ્યાનમાં લેવામાં આવે છે.

2. થર્મલ ઇન્ટરફેસ મટિરિયલ્સ

LED ઉત્પાદનો માટે વપરાતા થર્મલ ઇન્ટરફેસ મટિરિયલ્સના પ્રકારો આકૃતિ 2.5 માં નીચે દર્શાવેલ છે.



આકૃતિ 2.5 : (a) થર્મલ ગ્રીસ (b) થર્મલ પેડ્સ (c) થર્મલ ટેપ્સ

7. કનેક્ટિંગ વાયર

એકમના વિવિધ ભાગોને એકબીજા સાથે જોડવા માટે કનેક્ટિંગ વાયરનો ઉપયોગ થાય છે.

પ્રવૃત્તિઓ 1

વ્યવહારિક પ્રવૃત્તિ 2.1. LED લ્યુમિનેર ઘટકોનું અન્વેષણ

જરૂરી સામગ્રી

LED લ્યુમિનેર ઘટકોના આકૃતિઓ (LED લાઇટ એન્જિન, LED ડ્રાઇવર, હીટ સિંક, લ્યુમિનેર ડિફ્યુઝર/લેન્સ, મિકેનિકલ હાઉસિંગ, થર્મલ સંયોજનો, કનેક્ટિંગ વાયર)

પ્રક્રિયા

પગલું 1. આકૃતિઓ રજૂ કરો અને LED લ્યુમિનેરમાં દરેક ઘટકની ભૂમિકા સમજાવો.

પગલું 2. વિદ્યાર્થીઓને જૂથોમાં વિભાજીત કરો અને દરેક જૂથને આકૃતિઓ આપો.

પગલું 3. દરેક જૂથને એક ચોક્કસ ઘટકના કાર્યની ચર્ચા કરવા અને વર્ગ સમક્ષ રજૂ કરવા કહો.

પગલું 4. સમજણ સુનિશ્ચિત કરવા માટે પ્રશ્નો અને ચર્ચાઓને પ્રોત્સાહિત કરો.

2.3 LED પ્રોડક્ટ એસેમ્બલીનું સ્થાપન

2.3.1 સ્થાપનમાં પગલાં

LED ઉત્પાદનોના સ્થાપનમાં મૂળભૂત રીતે ત્રણ પગલાં હોય છે:

1. **બેઝ એસેમ્બલી** - બેઝ એસેમ્બલીમાં, ડ્રાઇવરને એન્ક્લોઝરમાં મૂકવામાં આવે છે. બેઝ એસેમ્બલીમાં વિવિધ વિકલ્પો ઉપલબ્ધ છે જેમ કે પીવીસી ટ્યુબ દ્વારા ડ્રાઇવરને સંકોચવા અને ડ્રાઇવરને પોલાણની અંદર દાખલ કરવા.

2. **હીટ સિંકનું એસેમ્બલી** - હીટ સિંક એસેમ્બલીમાં, LED મોડ્યુલને અમારી જરૂરિયાત મુજબ થર્મલ ટેપ અથવા હીટ સિંક કમ્પાઉન્ડનો ઉપયોગ કરીને હીટ સિંક પર મૂકવામાં આવે છે.

3. **બેઝ એસેમ્બલી અને હીટ સિંક એસેમ્બલીને જોડવા** - હીટ સિંક એસેમ્બલી સાથે બેઝ એસેમ્બલીને જોડવાનો અર્થ એ છે કે LED ડ્રાઇવરને મેન્યુઅલ સોલ્ડર અથવા કનેક્ટર દ્વારા LED મોડ્યુલ સાથે જોડવું.

2.3.2 LED પ્રોડક્ટ એસેમ્બલીના ઇન્સ્ટોલેશનમાં વપરાતા ટૂલ્સ

LED પ્રોડક્ટ્સના ઇન્સ્ટોલેશન માટે સામાન્ય રીતે કાર્યક્ષમ એસેમ્બલી માટે થોડા આવશ્યક ટૂલ્સની જરૂર પડે છે. આ ટૂલ્સમાં સ્ક્રુડ્રાઇવર્સ, પેઇર, વાયર કટર/સ્ટ્રીપર્સ, વાયર કનેક્ટર્સ, વોલ્ટેજ ટેસ્ટર્સ અને કદાચ માઉન્ટિંગ ફિક્સર માટે ડ્રિલનો સમાવેશ થઈ શકે છે. વધુમાં, વધુ જટિલ ઇન્સ્ટોલેશન અથવા કસ્ટમાઇઝેશન માટે સોલ્ડરિંગ આયર્ન અને હીટ ગન જેવા વિશિષ્ટ સાધનોની જરૂર પડી શકે છે. હાથમાં યોગ્ય સાધનો રાખવાથી સરળ અને ચોક્કસ એસેમ્બલી પ્રક્રિયા સુનિશ્ચિત થાય છે, જે શ્રેષ્ઠ કામગીરી અને લાંબા ગાળા માટે LED ઉત્પાદનોના યોગ્ય ઇન્સ્ટોલેશનને સરળ બનાવે છે. LED પ્રોડક્ટ એસેમ્બલીના ઇન્સ્ટોલેશનમાં સામાન્ય રીતે ઉપયોગમાં લેવાતા સાધનો નીચેના કોષ્ટક 2.1 માં દર્શાવવામાં આવ્યા છે.

કોષ્ટક 2.1: LED પ્રોડક્ટ એસેમ્બલીના ઇન્સ્ટોલેશનમાં વપરાતું ટૂલ

સાધનનું નામ	*છબી*
ઓટોમેટિક સ્ક્રુ ડ્રાઈવર - ઇલેક્ટ્રિક સ્ક્રુડ્રાઈવર, જેને કોર્ડલેસ અથવા પાવર સ્ક્રુડ્રાઈવર પણ કહેવાય છે, તે એક હેન્ડહેલ્ડ, બેટરી સંચાલિત સાધન છે જે સ્ક્રુને વિવિધ સામગ્રીમાં ચલાવે છે. કોર્ડલેસ સ્ક્રુડ્રાઈવર તમને સ્ક્રુને ઝડપથી ચલાવવામાં મદદ કરે છે અને પરંપરાગત સ્ક્રુડ્રાઈવરની જેમ તમારા હાથને થાકતા નથી.	
મેન્યુઅલ સ્ક્રુ ડ્રાઇવર - મેન્યુઅલ સ્ક્રુ ડ્રાઇવર્સ મેન્યુઅલી ચલાવવામાં આવે છે અને અસરકારક રીતે ઉપયોગ કરવા માટે તાકાત અને કૌશલ્યની જરૂર પડે છે. તેમાં હેન્ડલ અને વિવિધ લંબાઈનો શાફ્ટ હોય છે જેની ટીપ્સ સ્ક્રુના માથામાં ચુસ્તપણે ફિટ થાય તે રીતે આકાર આપવામાં આવે છે.	
વાયર કટર/સ્ટ્રીપર - વાયર સ્ટ્રિપર એ એક નાનું હાથથી પકડાયેલું સાધન છે જેનો ઉપયોગ ઇલેક્ટ્રિક વાયરમાંથી ઇન્સ્યુલેશન દૂર કરવા માટે થાય છે.	
નોઝ પ્લાયર્સ - નોઝ પ્લાયર્સનો ઉપયોગ વાયરને પકડવા અને વાળવા માટે થાય છે.	

એલન કી સેટ - હેક્સ કી, જેને સામાન્ય રીતે એલન કી/રેન્ચ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે, તે સામાન્ય સ્પેનર અને સોકેટ પરિવારનું ખૂબ જ સરળ હેન્ડ ટૂલ છે, જેનો ઉપયોગ ષટ્કોણ બોલ્ટ અને અન્ય સુસંગત ફાસ્ટનર્સને કડક અને ઢીલા કરવા માટે થાય છે.	
સ્પેનર સેટ - સ્પેનર એક હાથથી પકડાયેલું સાધન છે જેનો ઉપયોગ ફાસ્ટનર્સને પકડવા અને કડક કરવા અથવા છૂટા કરવા માટે થાય છે. તે વસ્તુઓને ફેરવવા માટે ટોર્ક લાગુ કરવામાં યાંત્રિક ફાયદો આપે છે. આ સાધનનો ઉપયોગ નટ અને બોલ્ટ જેવા રોટરી ફાસ્ટનર્સને ફેરવવા માટે થાય છે.	
મલ્ટિમીટર - મલ્ટિમીટર એ એક ઉપકરણ છે જેનો ઉપયોગ વોલ્ટેજ, કરંટ અને પ્રતિકાર જેવા ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટના બહુવિધ પરિમાણોને માપવા માટે થાય છે. આ ઉપકરણ ડિજિટલ અથવા એનાલોગ મીટર, બેટરી, રેઝિસ્ટર અને અન્ય સર્કિટરીથી બનેલું છે, જે ખૂબ જ ઉચ્ચ ચોકસાઈ અને ગતિ સાથે અનેક વિદ્યુત જથ્થાઓનું માપન સુનિશ્ચિત કરે છે.	

2.3.3 LED ઉત્પાદનોના ઇન્સ્ટોલેશન માટે સામાન્ય સૂચનાઓ

પાવર બંધ કરો - ઇન્સ્ટોલેશન શરૂ કરતા પહેલા, ખાતરી કરો કે બ્રેકર અથવા ફ્યુઝ બોક્સ પર લાઇટિંગ સર્કિટનો પાવર બંધ છે.

સ્થાન પસંદ કરો - MR-16/સ્પોટ લાઇટ એસેમ્બલી માટે ઇચ્છિત સ્થાન પસંદ કરો. લાઇટિંગ આવશ્યકતાઓ ધ્યાનમાં લો અને ખાતરી કરો કે માઉન્ટિંગ સપાટી યોગ્ય છે.

માઉંટિંગ છિદ્રો ચિહ્નિત કરો - માઉન્ટિંગ સપાટી સામે એસેમ્બલીને પકડી રાખો અને માઉન્ટિંગ છિદ્રો માટે સ્થાનો ચિહ્નિત કરો. સ્પષ્ટ નિશાનો માટે પેન્સિલ અથવા માર્કરનો ઉપયોગ કરો.

છિદ્રો ડ્રિલ કરો - ચિહ્નિત સ્થિતિઓ સાથે, માઉન્ટિંગ સપાટીમાં છિદ્રો ડ્રિલ કરો. સપાટીના પ્રકાર (લાકડું, ડ્રાયવૉલ, વગેરે) માટે યોગ્ય ડ્રિલ બીટ કદનો ઉપયોગ કરો અને જો જરૂરી હોય તો કોઈપણ દિવાલ એન્કર દાખલ કરો.

સુરક્ષિત માઉન્ટિંગ કૌંસ - જો એસેમ્બલીમાં માઉન્ટિંગ કૌંસ શામેલ હોય, તો તેને સ્ક્રૂનો ઉપયોગ કરીને માઉન્ટિંગ સપાટી પર સુરક્ષિત કરો. ખાતરી કરો કે તે લેવલ અને ચુસ્તપણે જોડાયેલ છે.

વાયરિંગ કનેક્ટ કરો - MR-16/સ્પોટ લાઇટ એસેમ્બલીમાંથી વાયરિંગને ઇલેક્ટ્રિકલ સપ્લાય સાથે કનેક્ટ કરો. ઉત્પાદકની સૂચનાઓ અને સ્થાનિક ઇલેક્ટ્રિકલ કોડ્સનું પાલન કરો.

એસેમ્બલી જોડો - MR-16/સ્પોટ લાઇટ એસેમ્બલીને માઉન્ટિંગ બ્રેકેટ અથવા હાઉસિંગ પર મૂકો. આપેલા સ્ક્રૂ અથવા ફાસ્ટનર્સનો ઉપયોગ કરીને તેને સ્થાને સુરક્ષિત કરો.

દિશા ગોઠવો - જો એસેમ્બલી દિશાત્મક ગોઠવણો માટે પરવાનગી આપે છે, તો પ્રકાશને ઇચ્છિત દિશામાં દિશા આપો. કેટલીક એસેમ્બલીઓ લવચીકતા માટે સ્વિવલ્સ અથવા એડજસ્ટેબલ કૌંસ સાથે આવે છે.

સુરક્ષિત બલ્બ - જો પહેલાથી ઇન્સ્ટોલ કરેલ ન હોય, તો MR-16 બલ્બને સોકેટમાં દાખલ કરો. ખાતરી કરો કે તે ઉત્પાદક દ્વારા આપવામાં આવેલી કોઈપણ માર્ગદર્શિકાને અનુસરીને સુરક્ષિત રીતે સ્થાને છે.

પરીક્ષણ કામગીરી - પાવર ચાલુ કરો અને લાઇટ એસેમ્બલીના સંચાલનનું પરીક્ષણ કરો. ખાતરી કરો કે પ્રકાશ યોગ્ય રીતે કાર્ય કરી રહ્યો છે અને જો જરૂરી હોય તો દિશા ગોઠવો.

અંતિમ તપાસ - બધા કનેક્શન્સને બે વાર તપાસો, ખાતરી કરો કે એસેમ્બલી સુરક્ષિત રીતે માઉન્ટ થયેલ છે, અને કોઈપણ સમસ્યાઓ માટે તપાસ કરો. કોઈપણ જરૂરી ગોઠવણો કરો.

2.4 MR-16/સ્પોટ લાઇટ એસેમ્બલીનું સ્થાપન

MR16 લાઇટ ફિક્સરનો ઉપયોગ સામાન્ય રીતે રહેણાંક અને વ્યાપારી સેટિંગ્સમાં દિશાત્મક લાઇટિંગ માટે થાય છે. "MR16" નું "M R" એ બહુપક્ષીય રિફ્લેક્ટર માટે વપરાય છે, જે MR16 લેમ્પમાંથી પ્રકાશ કાસ્ટની દિશા અને ફેલાવાને નિયંત્રિત કરે છે. MR16 લાઇટ બલ્બ માટે બે બેઝ પ્રકારો છે, GU10 (ટ્વિસ્ટ) અને ટુ-પિન GU4.3 (ફિટ કરવા માટે દબાણ કરો). GU4.3 બેઝ સામાન્ય રીતે 12 વોલ્ટનો ઉપયોગ કરીને કાર્ય કરે છે, જ્યારે GU10 120 વોલ્ટથી કાર્ય કરે છે.

MR16 એસેમ્બલી ભાગો

Mr16 એસેમ્બલીના વિવિધ ભાગો નીચે આકૃતિ 2.6 અને 2.7 માં બતાવેલ છે.

આકૃતિ 2.6: MR16 એસેમ્બલી ભાગ

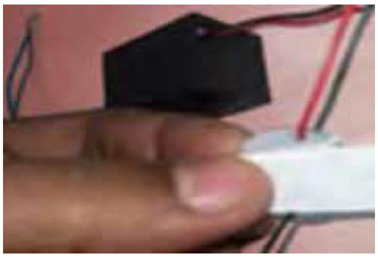
ડ્રાઈવર PCBA

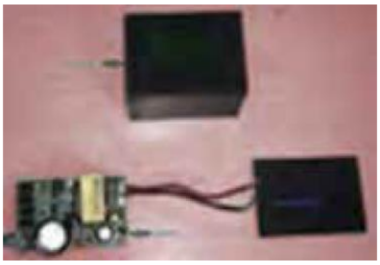
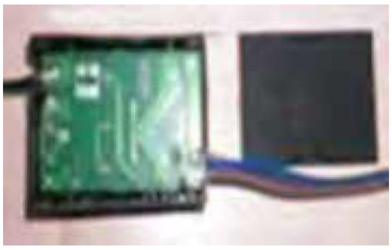
આકૃતિ 2.7: ડ્રાઈવર PCBA

પ્રોડક્ટ એસેમ્બલી ઇન્સ્ટોલેશન

સ્ટેપ બાય સ્ટેપ ઇન્સ્ટોલેશન સ્ટેપ્સ નીચે કોષ્ટક 2.1 માં ચર્ચા કરવામાં આવ્યા છે.

કોષ્ટક 2.2: MR-16/સ્પોટ લાઇટ એસેમ્બલીનું ઇન્સ્ટોલેશન

પગલાં	છબી
લાઇટ એન્જિન પ્રિન્ટેડ સર્કિટ બોર્ડ એસેમ્બલી (PCBA) ની નીચેની બાજુએ ડબલ સાઇડેડ એડહેસિવ થર્મલ ટેપ મૂકો અને ખાતરી કરો કે ટેપ ચોંટાડતી વખતે કોઈ કરચલીઓ ન હોય.	

એલ્યુમિનિયમ પ્રોફાઇલ પર ટેપ કરેલ લાઇટ એન્જિન PCBA મૂકો. ખાતરી કરો કે પ્રોફાઇલ સપાટી પર કોઈ ધૂળ અથવા વિદેશી કણો નથી.	
હળવા એન્જિન PCBA અને એલ્યુમિનિયમ પ્રોફાઇલ વચ્ચે યોગ્ય બોન્ડિંગ મેળવવા માટે PCBA ને હળવેથી દબાવો. ખાતરી કરો કે વચ્ચે કોઈ ગાબડા નથી.	
જરૂરી ડ્રાઈવર PCBA લો અને તેને પ્લાસ્ટિક એન્ક્લોઝરમાં મૂકો. ખાતરી કરો કે ડ્રાઈવરના ઇનપુટ અને આઉટપુટ એન્ડ વાયરને કોઈ નુકસાન ન થાય.	
પછી, લેન્સને મિકેનિકલ પર મૂકો.	
સ્પ્રિંગ રિંગ સાથે મૂકેલા લેન્સ ફિટ કરો.	
પછી, પ્લાસ્ટિકમાંથી સ્પોટલાઇટના વાયરો દોરો.	

સોલ્ડરિંગ દ્વારા સ્પોટલાઇટ આઉટપુટ વાયરને ઇનપુટ વાયર સાથે જોડો.	

આ પગલાંઓ પૂર્ણ કર્યા પછી, 220V AC લગાવો અને ખાતરી કરો કે LED પ્રગટાવવામાં આવે અને જરૂરી વોટેજ પ્રાપ્ત થાય. બર્ન-ઇન ટેસ્ટ માટે સ્પોટ લાઇટને ઓછામાં ઓછા 4 કલાક માટે ચાલુ સ્થિતિમાં રાખો. પાવર-અપ કરો અને ખાતરી કરો કે યોગ્ય વોટેજ અને તીવ્રતા છે.

2.5 LED બલ્બ એસેમ્બલીનું ઈન્સ્ટોલેશન

2.5.1 LED બલ્બના ભાગો

LED લેમ્પના વિવિધ ભાગો નીચે મુજબ વર્ણવેલ છે::

A) LEDમોડ્યુલ

આમાં LED ચિપ્સનો સમાવેશ થાય છે. આ સેમિકન્ડક્ટર ઉપકરણો છે જે જ્યારે ઇલેક્ટ્રિક પ્રવાહ પસાર થાય છે ત્યારે પ્રકાશ ઉત્સર્જિત કરે છે. LED ચિપ્સ સામાન્ય રીતે ગેલિયમ નાઇટ્રાઇડ (GaN) અથવા સમાન સામગ્રીથી બનેલા હોય છે, અને તે બલ્બની તેજ, રંગ અને ઉર્જા કાર્યક્ષમતા નક્કી કરે છે.

B) હીટ સિંક

LED બલ્બ ઓપરેશન દરમિયાન ગરમી ઉત્પન્ન કરે છે, અને આ ગરમીને વધુ ગરમ થતી અટકાવવા અને બલ્બના જીવનકાળને લંબાવવા માટે હીટ સિંક જરૂરી છે. હીટ સિંક સામાન્ય રીતે એલ્યુમિનિયમ અથવા ઉચ્ચ થર્મલ વાહકતા ધરાવતી અન્ય સામગ્રીથી બનેલા હોય છે.

C) ડ્રાઈવર સર્કિટ

LED ડ્રાઈવર ઈન્ટિગ્રેટેડ સર્કિટ (IC) LED મોડ્યુલને પૂરા પાડવામાં આવતા વિદ્યુત પ્રવાહ અને વોલ્ટેજને નિયંત્રિત કરે છે, સ્થિર કામગીરી સુનિશ્ચિત કરે છે અને પાવર સપ્લાયમાં વધઘટથી થતા નુકસાનને અટકાવે છે. તે મુખ્ય પાવર સ્રોતમાંથી વૈકલ્પિક પ્રવાહ (AC) ને LED ને પાવર કરવા માટે યોગ્ય ડાયરેક્ટ કરંટ (DC) માં રૂપાંતરિત કરે છે. વધુમાં, ડ્રાઇવર IC માં ઉર્જા કાર્યક્ષમતા અને લાઇટિંગ નિયંત્રણને શ્રેષ્ઠ બનાવવા માટે ડિમિંગ નિયંત્રણ અને પાવર ફેક્ટર કરેક્શન જેવી સુવિધાઓ શામેલ હોઈ શકે છે.

D) કેપેસિટર

LED બલ્બમાં કેપેસિટર મહત્વપૂર્ણ ઘટકો છે, જે પાવર ફેક્ટર સુધારણા, વિદ્યુત અવાજ ફિલ્ટર કરવા અને વોલ્ટેજ વધઘટને સ્થિર કરવામાં ફાળો આપે છે. તેઓ જરૂરિયાત મુજબ વિદ્યુત ઉર્જાનો સંગ્રહ અને મુક્ત કરે છે, જેનાથી બલ્બની કાર્યક્ષમતા અને વિશ્વસનીયતામાં સુધારો થાય છે. LED બલ્બમાં કેપેસિટર કાળજીપૂર્વક પસંદ કરવામાં આવે છે જેથી તે ઉચ્ચ તાપમાન અને વોલ્ટેજ તાણનો સામનો કરી શકે, જે લાંબા ગાળાની કામગીરી અને સલામતી સુનિશ્ચિત કરે છે.

E) બેઝ અને સોકેટ

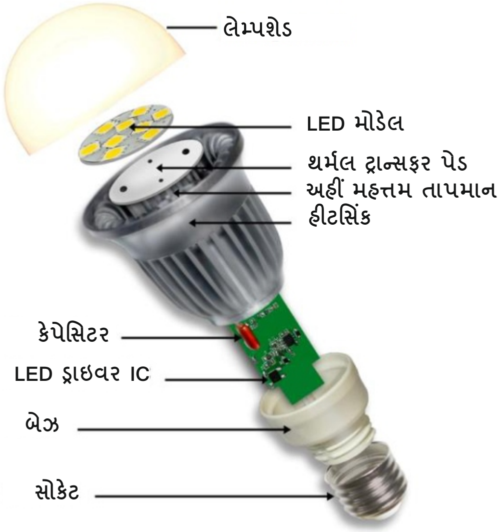
LED બલ્બનો બેઝ અને સોકેટ લાઇટ ફિક્સ્ચરને યાંત્રિક સપોર્ટ અને ઇલેક્ટ્રિકલ કનેક્શન પૂરા પાડે છે. બેઝમાં ઇલેક્ટ્રિકલ કોન્ટેક્ટ્સનો સમાવેશ થાય છે જે ફિક્સ્ચરના સોકેટ સાથે વિશ્વસનીય કનેક્શન બનાવે છે, જે LED મોડેલ અને ડ્રાઇવર IC ને પાવર ટ્રાન્સમિશન સક્ષમ બનાવે છે. LED બલ્બ એપ્લિકેશનમાં સલામતી અને ટકાઉપણું માટે બેઝ અને સોકેટનું મજબૂત બાંધકામ અને યોગ્ય ઇન્સ્યુલેશન આવશ્યક છે.

F) લેમ્પશેડ

LED બલ્બમાં, લેમ્પશેડ, અથવા ડિફ્યુઝર, LED દ્વારા ઉત્સર્જિત પ્રકાશને નરમ પાડે છે અને તેનું વિતરણ કરે છે, સૌંદર્ય શાસ્ત્રમાં સુધારો કરે છે અને ઝગઝગાટ ઘટાડે છે. તે વિવિધ આકારો અને સામગ્રીમાં આવે છે, જેમ કે કાચ અથવા પ્લાસ્ટિક, અને બલ્બના એકંદર પ્રદર્શન અને વપરાશકર્તા અનુભવને વધારતી વખતે આંતરિક ઘટકો માટે રક્ષણ પૂરું પાડે છે.

તે વિવિધ આકારો અને સામગ્રીમાં આવે છે, જેમ કે કાચ અથવા પ્લાસ્ટિક, અને બલ્બના એકંદર પ્રદર્શન અને વપરાશકર્તા અનુભવને વધારતી વખતે આંતરિક ઘટકો માટે રક્ષણ પૂરું પાડે છે.

LED લેમ્પના આ બધા ભાગો નીચે આપેલા આકૃતિ 2.8 માં દર્શાવવામાં આવ્યા છે.



આકૃતિ. 2.8: LED લેમ્પ

2.5.2 LED બલ્બ એસેમ્બલીનું ઈન્સ્ટોલેશન

LED બલ્બ (7W COB બલ્બ) બનાવવા માટે જરૂરી સામગ્રી નીચે મુજબ છે:

1) LED ડ્રાઇવર સર્કિટ (Pcb બોર્ડ)

2) LED બોર્ડ (LED માઉન્ટ સાથે)

3) એલ્યુમિનિયમ હીટ સિંક પ્લેટ

4) પ્લાસ્ટિક હાઉસિંગ

5) મેટલ કેપ

પગલું 1. જરૂરિયાત મુજબ બધા ઘટકો એસેમ્બલ કરો.

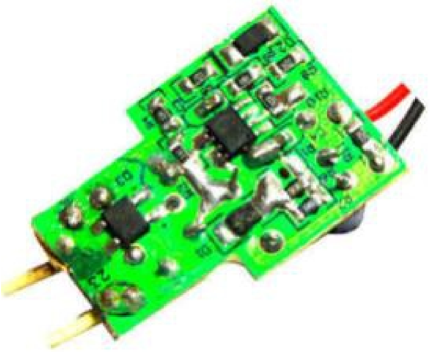
પગલું 2. આકૃતિ 2.9 માં બતાવ્યા પ્રમાણે ડ્રાઇવર સર્કિટમાં બધા LED તપાસો.

આકૃતિ. 2.9: બધા LEDs તપાસો

પગલું 3. એલ્યુમિનિયમ હીટસિંક પર એલઇડી બોર્ડ લગાવો: એલઇડી બલ્બ માટે, તેના બોર્ડ કદના એલ્યુમિનિયમ હીટ સિંક ફક્ત બોર્ડ સાથે જ ઉપલબ્ધ રહેશે. તેના પર એલઇડી બોર્ડ ચોંટાડવા માટે, હીટ સિંક કમ્પાઉન્ડ બજારમાંથી ખરીદવું પડશે અને પહેલા હીટ સિંક પર કમ્પાઉન્ડ મૂકવું પડશે અને પછી એલઇડી બોર્ડ ઉપર મૂકીને પેસ્ટ કરવું પડશે. એલ્યુમિનિયમ હીટ સિંક આકૃતિ 2.10 માં બતાવવામાં આવ્યું છે.

આકૃતિ. 2.10: એલ્યુમિનિયમ હીટ સિંક

પગલું 4. હાઉસિંગમાં LED ડ્રાઇવર માઉન્ટ કરો: LED ડ્રાઇવર PCB ને હાઉસિંગની અંદર મૂકીને તેને ઠીક કરો, ધ્યાનમાં રાખો કે PCB હલતું નથી. તેને ઠીક કરવા માટે, આકૃતિ 2.11 માં બતાવ્યા પ્રમાણે ગુંદર લગાવીને તે હોટ ગન સાથે ચોંટી શકે છે.



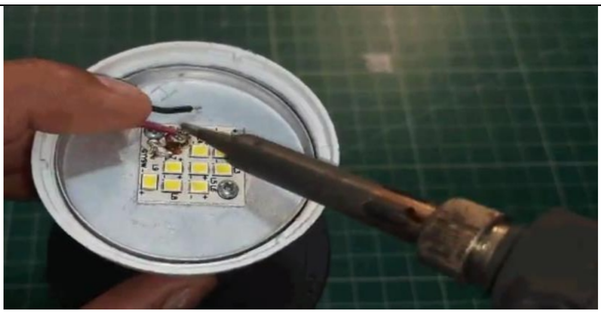
આકૃતિ. 2.11: હાઉસિંગમાં LED ડ્રાઇવર

પગલું 5. ડ્રાઇવર સર્કિટના મેટલ કપમાં ઇનપુટ વાયર ઉમેરો: હવે મેટલ કપના છિદ્રોમાંથી LED ડ્રાઇવરના ઇનપુટ મેઇન 220V ના બંને વાયર દૂર કરો અને તેમને સારી રીતે સોલ્ડર કરો, ધ્યાન રાખો કે સોલ્ડર સૂકું ન હોય જેમ કે નીચેના આકૃતિ 2.12 માં બતાવ્યા પ્રમાણે.

આકૃતિ. 2.12: વાયર સાથે જોડાયેલ ધાતુનો કપ

પગલું 2. મેટલ કપને હાઉસિંગ સાથે ક્રિમ કરો: હવે મેટલ કપને હાઉસિંગ સાથે જોડો, ક્રિમિંગ મશીન દબાવો, જેથી બંને એકબીજા સાથે સારી રીતે જોડાયેલા રહે. ફક્ત યાદ રાખો કે બંને યોગ્ય રીતે ફિક્સ હોવા જોઈએ અને હલાવવા જોઈએ નહીં.

પગલું 7. ડ્રાઇવર PCB સાથે સોલ્ડર LED બોર્ડ: હવે, આકૃતિ 2.13 માં બતાવ્યા પ્રમાણે ડ્રાઇવર PCB આઉટપુટના બંને પિનને LED બોર્ડ સાથે જોડીને સોલ્ડરિંગ શરૂ કરો.

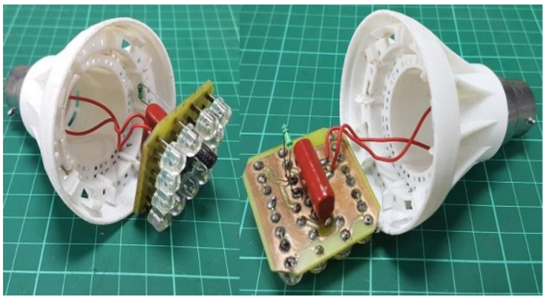


આકૃતિ. 2.13: ઘટકોનું સોલ્ડરિંગ

પગલું 8. હાઉસિંગ ઉપર LED બોર્ડ લગાવો: હાઉસિંગમાં, LED બોર્ડને ઠીક કરવા માટે કેટલીક લોકીંગ સિસ્ટમ્સ છે, જેથી બોર્ડ સારી રીતે ફસાઈ જાય અને હલનચલન ન કરે.

પગલું 9. હાઉસિંગ ઉપર પ્લાસ્ટિક કપ લગાવો: હવે બલ્બ સાથે આવતા પ્લાસ્ટિક કપને મૂકો અને તેનાથી બલ્બ બંધ કરો. હવે તમે તમારા બલ્બને મુખ્ય સપ્લાયના બોર્ડ પર મૂકીને ચકાસી શકો છો, જો બલ્બ સારી રીતે બળી રહ્યો છે તો તમે સફળ છો.

પગલું 10. બધા વાયર સાથે LED હાઉસિંગમાં PCB બોર્ડ લગાવો. સંપૂર્ણ જોડાણો આકૃતિ 2.14 માં બતાવવામાં આવ્યા છે.



આકૃતિ. 2.14: LED બલ્બ કનેક્શન્સ

પગલું 11. હવે બલ્બના બંને ભાગોને જોડો. તેને પાવર સપ્લાય સાથે જોડો અને તપાસો કે તે કામ કરે છે કે નહીં. આકૃતિ 2.15 માં બતાવ્યા પ્રમાણે તે ચમકતો હોવો જોઈએ..

આકૃતિ. 2.15: LED બલ્બ કામ કરી રહ્યો છે

2.6 ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક ઇન્ટરફરન્સ (EMI)/ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક સુસંગતતા (EMC) ડ્રાઇવર PCB એસેમ્બલી:

1. EMI/EMC બોર્ડ માટે જરૂરી બધા ઘટકો મેન્યુઅલી મૂકો અને તેમને સોલ્ડર કરો

2. જો વિસ્તૃત હોય તો લીડ્સ કાપી નાખો

3. સોલ્ડર ઇનપુટ અને આઉટપુટ વાયર

4. બોર્ડ સાફ કરો.

ઉત્પાદન એસેમ્બલી સૂચનાઓ

1. EMI/EMC ડ્રાઇવર એસેમ્બલીને ફાયરપ્રૂફ પ્લાસ્ટિક હોલ્ડરની અંદર મૂકો.

2. પ્લાસ્ટિક હોલ્ડરમાંથી ઇનપુટ અને આઉટપુટ વાયર કાઢો અને સ્ક્રૂ કડક કરીને EMI/EMC PCB ને પ્લાસ્ટિક હોલ્ડર સાથે જોડો.

3. COB મોડ્યુલની પાછળની બાજુએ થર્મલ પેસ્ટ લગાવો. આકૃતિ 2.16 માં બતાવ્યા પ્રમાણે થર્મલ પેસ્ટને એકરૂપ રીતે ફેલાવો.

આકૃતિ. 2.16: COB ની પાછળની બાજુએ થર્મલ પેસ્ટ લગાવો.

4. હીટ સિંકની એલ્યુમિનિયમ સપાટી પર COB મોડ્યુલ મૂકો. ખાતરી કરો કે એલ્યુમિનિયમ સપાટી પર કોઈ ધૂળ અથવા વિદેશી કણો નથી.

5. પછી, EMI એસેમ્બલીના આઉટપુટ વાયરને COB મોડ્યુલ પરના AC પોઈન્ટ પર સોલ્ડર કરો.

6. COB મોડ્યુલ પર સોલ્ડર કર્યા પછી, સ્ક્રૂ કડક કરીને હીટ સિંક પર COB મોડ્યુલને ઠીક કરો.

7. જરૂરી બલ્બના પ્રકાર પર આધાર રાખીને EMI એસેમ્બલીના ઇનપુટ વાયરને બેઝ B22/અથવા E27 પર સોલ્ડર કરો. જો પિન-પ્રકારનો બલ્બ જરૂરી હોય, તો B22 બેઝનો ઉપયોગ કરો અને જો સ્ક્રુ-પ્રકારનો બલ્બ જરૂરી હોય, તો E27 બેઝનો ઉપયોગ કરો. AC ઇનપુટ વાયરને સોલ્ડર કર્યા પછી, બેઝને હીટ સિંક પર ક્રિમ કરો.

8. બાદમાં, પીસી ડિફ્યુઝરને હીટ સિંક પર મૂકો અને તેને લોક કરો.

પ્રોડક્ટ ટેસ્ટિંગ

ડ્રાઇવર PCBA ટેસ્ટિંગ:

1. ટેસ્ટિંગ માટે ઇનપુટ વાયર પર 200Vac થી 260Vac, 50Hz લાગુ કરો.

2. અવલોકન કરો કે LED લ્યુમેન્સ ડેટાશીટમાં ઉલ્લેખિત મુજબ છે.

3. પાવર ફેક્ટર >0.95 અને કાર્યક્ષમતા>80% છે.

4. COB લાઇટ બલ્બને 4 કલાક-બર્ન-ઇન ટેસ્ટ માટે ચાલુ સ્થિતિમાં રાખો.

5. છેલ્લે, ટેસ્ટિંગ પૂર્ણ થયા પછી અને ઉત્પાદનને PASS તરીકે આપવામાં આવે તે પછી, બલ્બને જરૂરી પેકિંગમાં પેક કરો

પ્રવૃત્તિઓ 2

પ્રોક્ટિકલ પ્રવૃત્તિ 2.2. LED બલ્બ એસેમ્બલીના ઇન્સ્ટોલેશન સ્ટેપ્સનું નિદર્શન કરો.

જરૂરી સામગ્રી

LED બલ્બના ઘટકો (COB મોડેલ, ડ્રાઇવર PCB, હીટ સિંક, ડિફ્યુઝર, કનેક્ટિંગ વાયર)

સાધનો (સ્ક્રુડ્રાઇવર, વાયર કટર/સ્ટ્રીપર, મલ્ટિમીટર)

પ્રક્રિયા

પગલું 1. વિદ્યાર્થીઓને જોડીમાં અથવા નાના જૂથોમાં વિભાજીત કરો.

પગલું 2. દરેક જૂથને LED બલ્બના ઘટકો અને સાધનો પૂરા પાડો.

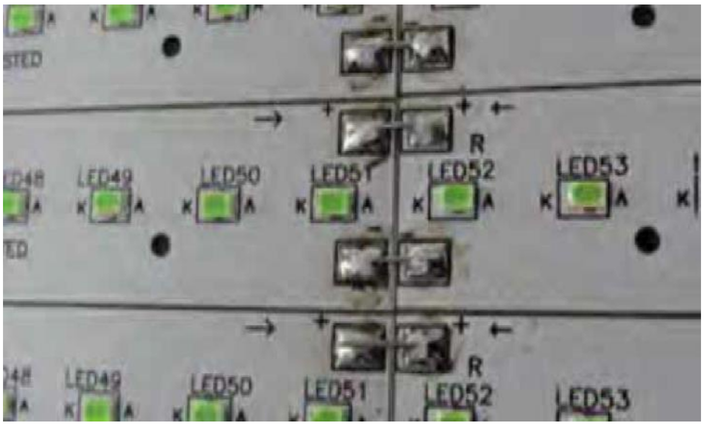
પગલું 3. વિભાગ 2.4 માં ઉલ્લેખિત ઇન્સ્ટોલેશન પગલાંઓ દ્વારા વિદ્યાર્થીઓને માર્ગદર્શન આપો.

પગલું 4. દરેક જૂથને વર્ગ સમક્ષ સ્થાપન પ્રક્રિયા દર્શાવવા કહો.
પગલું 4. પ્રવૃતિ દરમિયાન મળેલા કોઈપણ પડકારો અને ઉકેલોની ચર્ચા કરો.

2.6 LED ટ્યુબ લાઇટ એસેમ્બલીનું સ્થાપન

4 ફૂટની LED ટ્યુબ લાઇટ એસેમ્બલી માટે આપેલ પ્રક્રિયાને અનુસરો:

પગલું 1. 4 ફૂટની લંબાઈ માટે, આકૃતિ 2.17 માં બતાવ્યા પ્રમાણે જમ્પર વાયરવાળા બે લાઇટ એન્જિનને સોલ્ડર કરવા પડશે.



આકૃતિ. 2.17: જમ્પર વાયર વડે સોલ્ડર કરેલા બે હળવા એન્જિન

પગલું 2. કસ્ટમ-ડિઝાઇન કરેલા હીટ સિંક માટે, એલ્યુમિનિયમ હીટ સિંકમાં લાઇટ એન્જિન PCBA ફીટ કરતા પહેલા હીટ ટ્રાન્સફર માટે હીટ સિંક સપાટી પર થર્મલ કમ્પાઉન્ડ લગાવો.

પગલું 3. એલ્યુમિનિયમ હીટ સિંક પર થર્મલ કમ્પાઉન્ડ લગાવ્યા પછી લાઇટ એન્જિન PCB મૂકો.

પગલું 4. ખાતરી કરો કે પ્રોફાઇલ અને PCBA વચ્ચે કોઈ અંતર નથી.

4. આકૃતિ 2.18 માં બતાવ્યા પ્રમાણે ટ્યુબ લાઇટ ડ્રાઇવરને ઓવનમાં સ્લીવ સાથે રક્ષણ માટે મૂકો.

આકૃતિ. 2.18: ડ્રાઈવર યુનિટ

પગલું 5. પરીક્ષણ કરેલ ડ્રાઇવરને લો અને આકૃતિ 2.19 માં નીચે બતાવ્યા પ્રમાણે તેને સ્લીવમાં દાખલ કરો. 110 ડિગ્રી સેલ્સિયસના રિફ્લો તાપમાને હીટ સિંક સ્લીવને ગરમીથી સંકોચવા માટે, સ્લીવ્ડ ડ્રાઇવરને 0.70 મીટર/મિનિટની કન્વેયર ગતિએ રિફ્લો ઓવનમાંથી પસાર કરો.

આકૃતિ. 2.19: સ્લીવ ડ્રાઈવર

પગલું 6. સ્લીવ્ડ ડ્રાઇવરને એલ્યુમિનિયમ એક્સટ્રુઝનની અંદર મૂકો, અને ઇનપુટ વાયરને એન્ડ કેપ્સ પર અને આઉટપુટ વાયરને લાઇટ એન્જિન ઇનપુટ પોઇન્ટ પર સોલ્ડર કરો. વાયરના રંગો: ઇનપુટ-સફેદ, આઉટપુટ- લાલ (+) / કાળો (-) લાઇટ એન્જિનના ઇનપુટ પોઇન્ટ ડ્રાઇવરના આઉટપુટ સાથે જોડાયેલા છે, જ્યારે લાઇટ એન્જિનની બીજી બાજુના ઇનપુટ પોઇન્ટ ટૂંકા છે. તે આકૃતિ 2.20 માં બતાવ્યા પ્રમાણે દેખાશે.

આકૃતિ. 2.20: એલઇડી ટ્યુબ

પગલું 7. ઉપર બતાવ્યા પ્રમાણે LED ટ્યુબ લાઇટ પ્રોફાઇલ પર એન્ડ કેપ્સ માઉન્ટ કરો અને નીચેના આકૃતિ 2.21 માં બતાવ્યા પ્રમાણે પરીક્ષણ કરેલ અને પાસ થયેલ લાઇટ્સ પર સ્ક્રૂ વડે તેને કડક કરો.

આકૃતિ. 2.21: માઉન્ટેડ LED ટ્યુબ

પગલું 8. જરૂરી વોલ્ટેજ અને કરંટ લાગુ કરો અને ખાતરી કરો કે બધા LEDs સમાન તીવ્રતા સાથે પ્રગટાવવામાં આવે.

પગલું 9. લાઇટ એન્જિન PCBA પરના એન્ડ કેપ્સ પરના ઇનપુટ વાયર અને આઉટપુટ વાયરને સોલ્ડર કરો. ખાતરી કરો કે મેન્યુઅલ સોલ્ડરિંગ દરમિયાન કોઈ સોલ્ડર સ્પ્લેશ અને બોલ ન રહે.

પગલું 10. 90-265Vac લાગુ કરો અને ખાતરી કરો કે બધા LEDs પ્રકાશિત હોવા જોઈએ અને જરૂરી વોટેજ પ્રાપ્ત થાય.

પગલું 11. એલ્યુમિનિયમ પ્રોફાઇલ પર જરૂરી પ્રિન્ટેડ પીસી કવર દાખલ કરો; ખાતરી કરો કે કોઈ સ્ક્રેચ નથી અને લેમિનેશન શીટ્સ કવર પર હોવી જોઈએ.

પગલું 12. બર્ન-ઇન ટેસ્ટ એજિંગ લાઇન પર ઓછામાં ઓછા 4 કલાક માટે ટ્યુબ લાઇટને ચાલુ સ્થિતિમાં રાખો.

પગલું 13. પરીક્ષણ કરેલ અને પાસ કરેલી લાઇટ્સ એન્ડ કેપ્સથી સ્ક્રૂ કરેલી હોવી જોઈએ.

પગલું 14. પાવર અપ કરો અને યોગ્ય વોટેજ અને તીવ્રતાની ખાતરી કરો.

પગલું 15. આકૃતિ 2.22 માં બતાવ્યા પ્રમાણે તેમના કવરમાં લાઇટ પેક કરો.

આકૃતિ. 2.22: 5 LED ટ્યુબ લાઇટના સેટને પેક કરવા માટે વપરાતું થર્મોકોલ બોક્સ

પ્રવૃત્તિઓ 3

વ્યવહારુ પ્રવૃતિ 2.3.4 ફૂટની LED ટ્યુબ લાઇટના એસેમ્બલીનું અનુકરણ કરવા માટે. જરૂરી સામગ્રી

LED ટ્યુબ લાઇટ એસેમ્બલી માટેના ઘટકો

ઇન્સ્ટોલેશનમાં વપરાતા સાધનો (ઓટોમેટિક સ્ક્રુ ડ્રાઇવર, મેન્યુઅલ સ્ક્રુ ડ્રાઇવર, વાયર કટર/સ્ટ્રીપર)

પ્રક્રિયા

પગલું 1. મોક સેટઅપનો ઉપયોગ કરીને એસેમ્બલી પ્રક્રિયાનું નિદર્શન કરો.

પગલું 2. વિદ્યાર્થીઓને નાના જૂથોમાં વિભાજીત કરો.

પગલું 3. દરેક જૂથને જરૂરી ઘટકો પ્રદાન કરો.

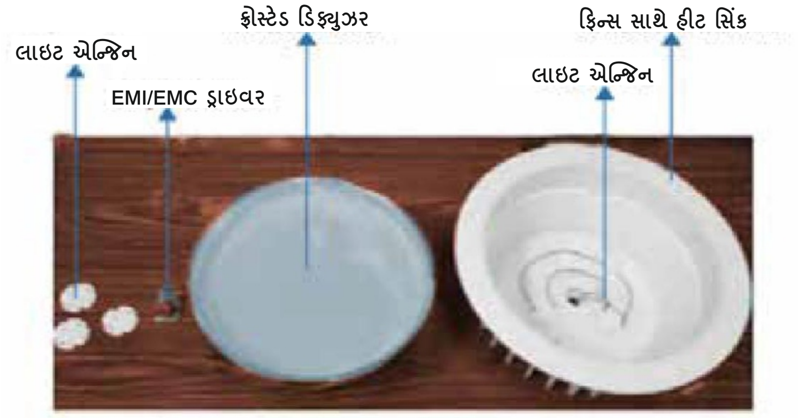
પગલું 4. LED ટ્યુબ લાઇટ એસેમ્બલ કરવા માટે વિદ્યાર્થીઓને વિભાગ 2.6 માં દર્શાવેલ પગલાંઓનું પાલન કરવા કહો.

પગલું 5. વિદ્યાર્થીઓને કોઈપણ એસેમ્બલી સમસ્યાઓનું નિરાકરણ અને ઉકેલ લાવવા માટે પ્રોત્સાહિત કરો

2.7 LED ડાઉન લાઇટ એસેમ્બલીનુંઈન્સ્ટોલેશન

2.7.1 ડાઉન લાઇટ એસેમ્બલી ભાગો

લાઇટ એન્જિન, ડિફ્યુઝર, હીટ સિંક જેવા LED ડાઉન લાઇટના વિવિધ ભાગો આકૃતિ 2.23 માં દર્શાવવામાંઆવ્યા છે.



આકૃતિ. 2.23: ડાઉન લાઇટ એસેમ્બલી ભાગો

ઉત્પાદન એસેમ્બલી સૂચનાઓ

પગલું 1. ખાતરી કરો કે ઉત્પાદન ઓર્ડર દીઠ યોગ્ય PCB ઉપયોગ થાય છે, જેનો અર્થ LEDs બોર્ડનું કદ અને સંખ્યા થાય છે.

પગલું 2. COB ની નીચેની સપાટીને IPA (આઇસોપ્રોપીલ આલ્કોહોલ) થી સાફ કરો, અને પછી થર્મલ એડહેસિવ ટેપ મૂકો.

પગલું 3. COB ને એલ્યુમિનિયમ પ્રોફાઇલ પર મૂકો. ખાતરી કરો કે પ્રોફાઇલ સપાટી પર કોઈ ધૂળ અથવા વિદેશી કણો નથી. યોગ્ય સંપર્ક માટે તેને એલ્યુમિનિયમ હીટ સિંક સામે દબાવો.

પગલું 4. આ લાઇટ એન્જિનોને 120 ડિગ્રી (જો 18W માટે 3 COB નો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે), અને 90 ડિગ્રી એકબીજા સાથે (જો 24W માટે 4 COB નો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે) ની દિશામાં મૂકો.

પગલું 5. લાઇટ એન્જિન મૂક્યા પછી, COB ને EMI/EMC PCB ના આઉટપુટ વાયર સાથે જોડો.

પગલું. 6. ખાતરી કરો કે ઇનપુટ વાયર વચ્ચે કોઈ સાતત્ય નથી.

પગલું 7. 220Vac, 50Hz પર ઇનપુટ રેકોર્ડ લાગુ કરો.

પગલું 8. અવલોકન કરો. LEDs સમાનતા સાથે પ્રકાશન હોવા જોઈએ.

પગલું 9. પીએફ અને કાર્યક્ષમતા માપો. PF > 0.9 બહાર પડો અને ક્ષમતા >80% કાર્ય હોવું જોઈએ. જ્યારે P1 ઇનપુટ પાવર દર્શાવે છે અને P2 આઉટપુટ પાવર દર્શાવે છે

કાર્યક્ષમતા ( ) = P2/P1

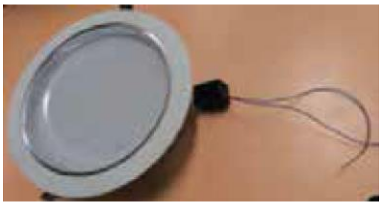
પગલું 10. વિન્ડે એસી સપ્લાય પોઈન્ટને સોલ્ડર કરો.

પગલું 11. જ્યારે સોલ્ડરિંગ પેડ્સ પર જરૂરી સોલ્ડર કરતાં વધુ ન મૂકવા માટે અન્યથા ડિસ્કનેક્ટ થઈ શકે છે અથવા પેડ્સ બહાર આવી શકે છે.

પગલું 12. COB ના આઉટપુટ વિનિમય EMI/EMC PCB સાથે સોલ્ડર કરો. પગલું 13. બાદમાં રિફ્લેક્ટર અને ફ્રોસ્ટેડ કવરને હીટ સિંક પર છોડી દો.

પગલું 14. સ્ક્રૂ વડે ઉત્પાદનને લોક કરો.

પગલું 15. 220VAC, 50Hz લાગુ કરો, અને COBs તપાસો કે યોગ્ય રોશની આપશે નહીં. આકૃતિ 2.24 220V AC પર 18W ડાઉનલાઇટ બતાવે છે.



આકૃતિ. 2.24: ડાઉન લાઇટ

પગલું 16. ઓછામાં ઓછા 4 કલાક માટે COB લાઇટ ચાલુ રાખો.

પગલું 17. ખાતરી કરો કે યોગ્ય વોટેજ અને તીવ્રતા છે.

પગલું 18. લાઈટ પેક કરો.

પગલું 19. વાયરનો રંગ નીચે મુજબ રાખો:

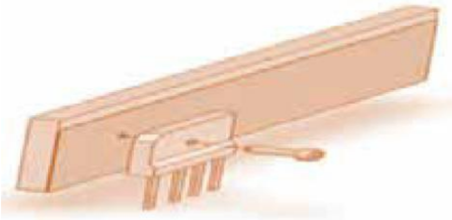
ઇનપુટ = લાલ (રેખા અને તટસ્થ બંને)

આઉટપુટ = લાલ (રેખા), કાળો (તટસ્થ)

2.8 LED સ્ટ્રીટ લાઇટ એસેમ્બલીનું સ્થાપન

ઉત્પાદન એસેમ્બલી સૂચનાઓ

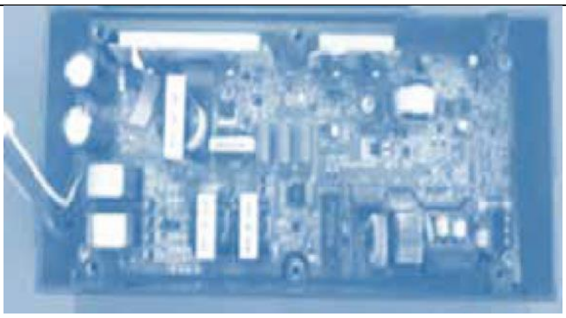
પગલું 1. LED સ્ટ્રીટ લાઇટ એસેમ્બલી શરૂ કરતા પહેલા, હીટ સિંક એસેમ્બલી પૂર્ણ કરો. હીટ સિંક એસેમ્બલી ઇન્સ્યુલેશન શીટ નીચે આકૃતિ 2.25 માં બતાવવામાં આવી છે.



આકૃતિ. 2.25: હીટ સિંક એસેમ્બલી ઇન્સ્યુલેશન શીટ

નોંધ: આ હીટ સિંક એલ્યુમિનિયમ (Al) નું બનેલું છે અને થર્મલ ટેપથી ઢંકાયેલું છે. ગરમી વ્યવસ્થાપન માટે તેનો ઉપયોગ મેટલ-ઓક્સાઇડ સેમિકન્ડક્ટર ફિલ્ડ-ઇફેક્ટ ટ્રાન્ઝિસ્ટર (MOSFET) પર માઉન્ટ કરવા માટે થાય છે. માઉન્ટ કર્યા પછી MOSFET સ્ક્રુ ફીટ કરેલું છે. ઉપરાંત, ખાતરી કરો કે ઇન્સ્યુલેશન શીટ અને હીટ સિંક વચ્ચે કોઈ હવાનો પરપોટો નથી.

પગલું 2. ડ્રાઇવર PCB ને PSU કવરની અંદર યોગ્ય રીતે મૂકવામાં આવે છે અને તેના સ્ક્રુને વોશરની મદદથી કડક કરવામાં આવે છે. તે આકૃતિ 2.26 માં બતાવેલ છે.



આકૃતિ. 2.26: PCB

પગલું 3. થર્મલ ટેપનો ઉપયોગ LED દ્વારા ગરમી વ્યવસ્થાપન માટે થાય છે. તે એવી રીતે બનાવવામાં આવે છે કે તેમાં લેન્સ અને લાઇટ એન્જિન PCB ને ફિટ કરવા માટે બે બારીઓના મુખ હોય.

i. તે મેટલ શીટની નીચે મૂકવામાં આવે છે.

ii. બાદમાં, છિદ્રો અને કનેક્ટર્સ દ્વારા વાયર ખેંચવામાં આવે છે. LED મૂકવામાં આવે છે, અને છિદ્રો ભરવા માટે ઝડપી સમારકામ (RR) પાવડર ઉમેરવામાં આવે છે.

iii. ગાસ્કેટનો ઉપયોગ એર-ટાઇટ ફિટિંગ માટે થાય છે.

iv. 60W માટે આપણે 24 LED લાઇટ એન્જિનનો ઉપયોગ કરીશું.

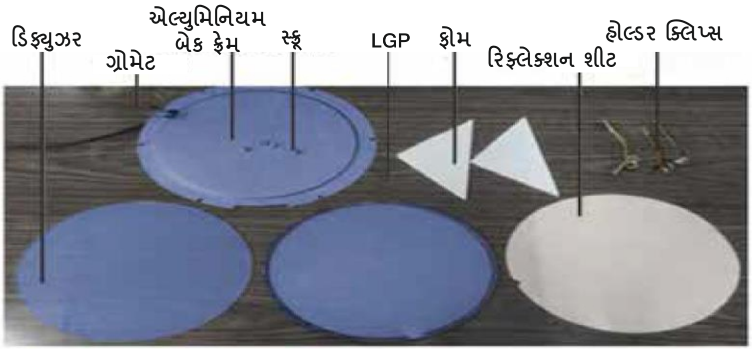
v. આનો ઉપયોગ 100W, 48 LED લાઇટ એન્જિન માટે થાય છે.

ફ્લેક્સિબલ આર્મને પાછળથી સ્ટ્રીટ લાઇટ ફિક્સ્ચર સાથે સ્ક્રૂ કરવામાં આવે છે જેથી તે એક ખૂણા પર ખસી શકે.

- દરેક એસેમ્બલ PSU એ ઓછામાં ઓછા 8 કલાક માટે રેઝિસ્ટિવ લોડ પર પાવર અપ કરવું જોઈએ.
- ખાતરી કરો કે વાયરનો રંગ સંયોજન અને ધ્રુવીયતા આપેલ કોષ્ટક અનુસાર છે.
- વાયર સાથે કનેક્ટ કરતી વખતે લાઇટ એન્જિનમાં સમાન ધ્રુવીયતાનું પાલન કરવું જોઈએ.

2.9 LED રાઉન્ડ પેનલ લાઇટ એસેમ્બલીનું સ્થાપન

6-ઇંચના રાઉન્ડ પેનલ લાઇટ ભાગો નીચેના આકૃતિ 2.27 માં દર્શાવવામાં આવ્યા છે.



6 ઇંચ ગોળ પેનલ લાઇટ

આકૃતિ. 2.27: રાઉન્ડ પેનલ લાઇટ ભાગો

પ્રોડક્ટ એસેમ્બલી સૂચનાઓ

1. એલ્યુમિનિયમ ડાઇ કાસ્ટ અને LED લાઇટ એન્જિનને IPA વડે સાફ કરો.
2. LED સ્ટ્રીપ લો અને તેની પાછળ ડબલ-સાઇડેડ થર્મલ ટેપ ચોંટાડો.
3. ડાઇ-કાસ્ટની આસપાસ થર્મલ ટેપ ચોંટાડો.
4. વાયરો બહાર કાઢો.
5. હવે ડિફ્યુઝર મૂકો.
6. ડિફ્યુઝર પર LGP મૂકો.
7. પછી, રિફ્લેક્શન શીટ મૂકો.
8. એલ્યુમિનિયમ બેક પ્લેટથી ઢાંકતા પહેલા ફ્રેમ શીટ મૂકો.

9. છેલ્લે, સ્ક્રૂ મૂકો અને કડક કરો, એલ્યુમિનિયમ બેક પેનલના છિદ્રમાંથી આઉટપુટ વાયર બહાર કાઢો.

10. આકૃતિ 2.28 માં નીચે બતાવ્યા પ્રમાણે વાયરને કડક રાખવા માટે એલ્યુમિનિયમ બેક પ્લેટ પર એક ગ્રોમેટ મૂકવામાં આવે છે.

આકૃતિ. 2.28: ગોળાકાર પેનલ લાઇટમાં ગ્રુમેટ

11. આઉટપુટ વાયરમાં કનેક્ટર મૂકવામાં આવે છે.

2.10 1 x 1 અને 2 x 2 ચોરસ પેનલ લાઇટની ઈન્સ્ટોલેશન

પ્રોડક્ટ એસેમ્બલી

પેનલ લાઇટમાં નીચે મુજબ ઘણા ભાગો શામેલ છે:

- એક્સટ્રુઝન/ડાઇ કાસ્ટ
- ડિફ્યુઝર
- લાઇટ ગાઇડ પ્લેટ
- રિફ્લેક્શન શીટ
- ફ્રેમ શીટ
- એલ્યુમિનિયમ બેક પ્લેટ
- થર્મલ ટેપ, રિફ્લેક્શન ટેપ

પ્રોડક્ટ એસેમ્બલી સૂચનાઓ

1. 2x2 અને 1x1 પેનલ લાઇટ માટે, 599 mm x 599mm અને 299 mm x 299mm એલ્યુમિનિયમ ફ્રેમનો ઉપયોગ કરો.

2. 2x2 અને 1x1 પેનલ લાઇટમાં વિરુદ્ધ બાજુએ બે લાઇટ એન્જિનનોઉપયોગ કરો.

3. આઉટપુટ વાયર (લાલ, કાળા) લાઇટ એન્જિન પોલેરિટીઝ પર સોલ્ડર કરવામાં આવે છે.

4. ધૂળના કણો દૂર કરવા અને થર્મલ ટેપને કોઈપણ ગેપ વિના યોગ્ય રીતે મૂકવા માટે IPA વડે લાઇટ એન્જિન અને Al એક્સટ્રુઝનને સાફ કરો.

5. પછી, 2x2 પેનલ લાઇટ માટે, લાઇટ એન્જિનની નીચે 570mm લંબાઈ અને 8mm પહોળાઈની થર્મલ ટેપનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે અને 1x1 પેનલ લાઇટ માટે, 282mm x 8mm થર્મલ ટેપનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

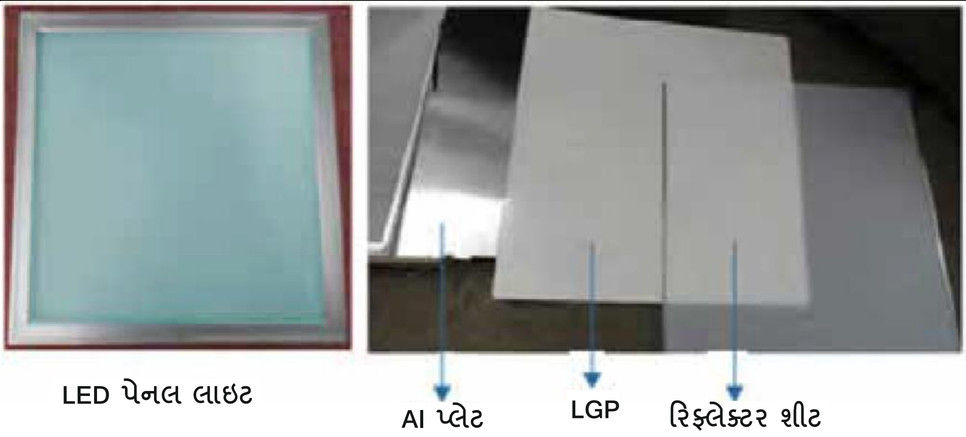
6. લાઇટ એન્જિનવાળી ફ્રેમ તૈયાર છે.

7. ફ્રેમની અંદર ડિફ્યુઝર અને તેની ઉપર LGP મૂકો.

8. પછી, LGP ની ટોચ પર રિફ્લેક્શન શીટ મૂકો અને કોઈપણ પ્રકાશ વિસર્જન અથવા નુકસાન ટાળવા માટે એલ્યુમિનિયમ રિફ્લેક્શન ટેપનો ઉપયોગ કરીને બધી બાજુઓથી કવર કરો.

9. છેલ્લે, પેનલ લાઇટના મિકેનિકલ્સને સ્થિરતા પ્રદાન કરવા માટે ફ્રેમ શીટ મૂકો.

10. અંતે, એલ્યુમિનિયમ બેક પ્લેટ મૂકો. તે નીચે આકૃતિ 2.29 માં બતાવેલ છે.



આકૃતિ. 2.29: **1x1** અને **2x2** ચોરસ પેનલ લાઇટ

2x2 પેનલ લાઇટ એસેમ્બલી સ્ટેપ્સ

1. ચાર એલ્યુમિનિયમ એક્સટ્રુઝન લેવામાં આવે છે અને IPA વડે સાફ કરવામાં આવે છે.
2. એક્સટ્રુઝનને ફ્રેમ બનાવવા માટે એકસાથે મૂકવામાં આવે છે.
3. પછી, LED સ્ટ્રીપ્સને થર્મલ ટેપ વડે તેમની પાછળ પેસ્ટ કરવામાં આવે છે.
4. ડિફ્યુઝર શરૂઆતમાં ફ્રેમ ઉપર થર્મલ ટેપ પર મૂકવામાં આવે છે.
5. પછી, LGP ડિફ્યુઝર ઉપર મૂકવામાં આવે છે.
6. LGP ની નીચે એક રિફ્લેક્શન શીટ હોય છે.
7. છેલ્લે, ફ્રેમ શીટને એલ્યુમિનિયમ શીટથી ઢાંકવામાં આવે છે અને તેને કડક રીતે સ્ક્રૂ કરવામાં આવે છે.
8. રિફ્લેક્ટર શીટમાં એલ્યુમિનિયમ રિફ્લેક્શન ટેપ બંને બાજુ પેસ્ટ કરવામાં આવે છે જેથી LED સ્ટ્રીપમાંથી નીકળતા પ્રકાશને નુકસાન થતું અટકાવી શકાય.
9. ક્લિપ્સને પકડી રાખવા અને તેમને સ્ક્રૂથી બાંધવા માટે એક્સટ્રુઝન અને રિફ્લેક્શન શીટમાં ગ્રુવ બનાવવામાં આવે છે. તે આકૃતિ 2.30 માં દર્શાવવામાં આવ્યું છે.

આકૃતિ 2.30: 2x2 પેનલ લાઇટ એસેમ્બલી

10. એલ્યુમિનિયમ બેક પેનલ દ્વારા આઉટપુટ વાયર ખેંચવા માટે એક ગ્રોમેટ આપવામાં આવે છે.

2.11 LED પ્રોડક્ટ ટેસ્ટિંગ

2.11.1 ડ્રાઇવર PCBA + લાઇટ એન્જિન ટેસ્ટિંગ

1. ડ્રાઇવર આઉટપુટને લાઇટ એન્જિન સાથે જોડો.
2. ડ્રાઇવરને તેના એન્ક્લોઝરમાં મૂકો અને તેના ઇનપુટ અને આઉટપુટ વાયર ખેંચો. ખાતરી કરો કે ઇનપુટ વાયર વચ્ચે કોઈ સાતત્ય નથી.
3. લાઇટ એન્જિનને આઉટપુટ વાયર પર કનેક્ટ કરો.
4. ઇનપુટ વાયર પર 220Vac, 50Hz લાગુ કરો; ઇલેક્ટ્રિક શોક સામે ખૂબ કાળજી રાખો. અવલોકન કરો કે બધા LED સમાન તીવ્રતા સાથે પ્રકાશિત હોવા જોઈએ.
5. PF અને કાર્યક્ષમતા માપો. PF 80% થી વધુ હોવું જોઈએ અને કાર્યક્ષમતા $>\eta = P2/P1$ P1= ઇનપુટ પાવર અને P2 = આઉટપુટ પાવર

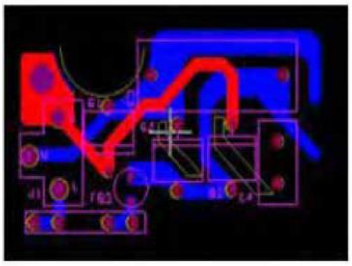
6. ડ્રાઇવરને પાવર આપો અને ખાતરી કરો કે તે કામ કરી રહ્યું છે.
7. ખાતરી કરો કે ડ્રાઇવરને કોઈ નુકસાન થયું નથી અને એન્ક્લોઝરમાં બંધ કરતી વખતે તેના ઇનપુટ અને આઉટપુટ વાયર ટૂંકા કે ફાટી ગયા નથી.

2.11.2 LED લ્યુમિનેર માટે બર્ન ઇન ટેસ્ટ

બર્ન-ઇન એ સિસ્ટમના ઘટકોને સેવામાં મૂકતા પહેલા કસરત કરવાની પ્રક્રિયા છે. હેતુ એવા ઘટકોને શોધવાનો છે જે ઘટકની વિશ્વસનીયતાના પ્રારંભિક, ઉચ્ચ-નિષ્ફળતા દરને કારણે નિષ્ફળ થઈ શકે છે. લાંબો અને વધુ તણાવપૂર્ણ બર્ન-ઇન સમયગાળો ખાતરી કરે છે કે પ્રક્રિયા પૂર્ણ થયા પછી સિસ્ટમ વધુ પ્રારંભિક નિષ્ફળતાઓથી મુક્ત છે.

કાર્યક્ષમ અને વિશ્વસનીય રીતોમાંની એક એ છે કે ઉત્પાદનનું બર્ન-ઇન પરીક્ષણ એજિંગ લાઇન પર કરવું જેમાં કન્વેયરમાં વિવિધ વોલ્ટેજ ઝોન અને ઉચ્ચ તાપમાન ઝોન હોય, જેમ કે આકૃતિ 2.31 માં બતાવ્યા પ્રમાણે.

બર્ન-ઇન ટેસ્ટ



	વાયરનો રંગ
તબક્કો/ જીવંત	લાલ
તટસ્થ	સફેદ
પૃથ્વી	પીળા ટ્રેસર સાથે લીલો

આકૃતિ. 2.31: બર્ન ઇટ ટેસ્ટ આઉટપુટ

2.11.3 Inspection પૂર્ણ થયેલ એસેમ્બલીનું નિરીક્ષણ - બર્ન-ઇન ટેસ્ટ પછી, આગળનું પગલું દ્રશ્ય નિરીક્ષણ છે. દ્રશ્ય નિરીક્ષણમાં, નીચેના માટે તપાસો:

• એસેમ્બલી ખામીઓ

• સોલ્ડરિંગ ખામીઓ

• વાયર રંગ અસંગતતા છેલ્લે, એલ્યુમિનિયમ બેક પ્લેટ મૂકો.

2.11.4 IP (ઇન્ગ્રેશન પ્રોટેક્શન) રેટિંગ

IP કોડ તરીકે ઓળખાતા ઇન્ગ્રેશન પ્રોટેક્શન માર્કિંગને ઇન્ટરનેશનલ પ્રોટેક્શન માર્કિંગ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. તે ઇન્ટરનેશનલ ઇલેક્ટ્રોમિકેનિકલ કમિશન (IEC) દ્વારા પ્રકાશિત IEC સ્ટાન્ડર્ડ 60529 હેઠળ આવે છે, અને નીચેના સામે પૂરા પાડવામાં આવેલ રક્ષણની ડિગ્રીના રેટિંગ અને વર્ગીકરણને વ્યાખ્યાયિત કરે છે:

ઇલેક્ટ્રિકલ એન્ક્લોઝર અને મિકેનિકલ કેસીંગ દ્વારા આકસ્મિક સંપર્ક

• હાથ અને આંગળીઓ દ્વારા ઘૂસણખોરી

• પાણી

• ધૂળ

રેટિંગને IP (લાક્ષણિક અંકો) તરીકે દર્શાવવામાં આવે છે. ઉદાહરણ તરીકે, IP22 રેટ કરેલ ઇલેક્ટ્રિકલ સોકેટ. પ્રથમ અને બીજા અંકો અનુક્રમે ઘન કણો અને પ્રવાહી પ્રવેશ સામે રક્ષણ દર્શાવે છે.

અંકો અમુક ચોક્કસ શરતો સાથે ઘટકની સુસંગતતા દર્શાવે છે. જ્યારે કોઈપણ માપદંડ વિશે કોઈ સુરક્ષા રેટિંગ ઉપલબ્ધ ન હોય ત્યારે અંકોને 'X' સાથે બદલવામાં આવે છે જેમ કે IPX7. ઘન કણો સામે રક્ષણનું સ્તર નીચેના કોષ્ટક 2.2 માં સૂચિબદ્ધ છે.

કોષ્ટક 2.3: ઘન કણો સામે રક્ષણનું સ્તર

સ્તર	ઑબ્જેક્ટનું કદ સામે સુરક્ષિત છે	સામે અસરકારક
0	-	વસ્તુઓના સંપર્ક અને પ્રવેશ સામે કોઈ રક્ષણ પૂરું પાડવામાં આવતું નથી
1	> 50 mm	શરીરના ભાગની કોઈપણ મોટી સપાટી (હાથની પાછળ) સામે રક્ષણ પૂરું પાડવામાં આવે છે.
2	> 12.5 mm	શરીર સાથે ઇરાદાપૂર્વકના સંપર્ક સામે કોઈ રક્ષણ પૂરું પાડવામાં આવતું નથી.
3	> 2.5 mm	આંગળીઓ અથવા સમાન પ્રકારની વસ્તુઓ સામે રક્ષણ પૂરું પાડવામાં આવે છે.
4	> 1 mm	સ્ક્રૂ, વાયર વગેરે સામે રક્ષણ ,
5	ધૂળથી સુરક્ષિત	ધૂળના સંપર્ક સામે સંપૂર્ણ રક્ષણ પૂરું પાડવામાં આવે છે. તેને ધૂળ પ્રતિરોધક કહી શકાય. ધૂળના પ્રવેશને સંપૂર્ણપણે અટકાવવામાં આવતો નથી; જોકે, તે સહન કરી શકાય તેવા સ્તર સુધી મર્યાદિત છે જે કામગીરીને મર્યાદિત કરતું નથી.
6	ધૂળથી ભરેલું	ધૂળથી સંપૂર્ણ રક્ષણ પૂરું પાડે છે (ધૂળ આવવા દેવા માટે તેને ચુસ્તપણે પેક કરવામાં આવેલું માનવામાં આવે છે.)

પ્રવૃત્તિઓ 4

Practical વ્યવહારુ પ્રગતિ 2.4. LED ઉત્પાદન એસેમ્બલીમાં નિરીક્ષણ અને પરીક્ષણનું મહત્વ સમજવા માટે

જરૂરી સામગ્રી

પૂર્ણ થયેલ LED ઉત્પાદનો, નિરીક્ષણ ચેકલિસ્ટ, પરીક્ષણ સાધનો (મલ્ટિમીટર)

પ્રક્રિયા

પગલું 1. ઉત્પાદનની ગુણવત્તા સુનિશ્ચિત કરવામાં નિરીક્ષણ અને પરીક્ષણનું મહત્વ સમજાવો.

પગલું 2. દરેક વિદ્યાર્થીને નિરીક્ષણ ચેકલિસ્ટ પ્રદાન કરો.

પગલું 3. વિદ્યાર્થીઓને એસેમ્બલી ખામીઓ, સોલ્ડરિંગ ખામીઓ અને વાયર રંગ અસંગતતા માટે પૂર્ણ થયેલ LED ઉત્પાદનનું નિરીક્ષણ કરવા કહો.

પગલું 4. LED ઉત્પાદનોના મૂળભૂત પરીક્ષણ માટે મલ્ટિમીટરનો ઉપયોગ કેવી રીતે કરવો તે દર્શાવો.

પગલું 4. વિદ્યાર્થીઓને ઉત્પાદનોનું પરીક્ષણ કરવા અને તેમના તારણો પર ચર્ચા કરવા પ્રોત્સાહિત કરો.

સારાંશ

આ પ્રકરણ LED લાઇટની કાર્યક્ષમતા અને વૈવિધ્યતા પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરીને વિવિધ પ્રકાશ સ્રોતોનો પરિચય આપે છે. તે LED લ્યુમિનરી એસેમ્બલી ઘટકોને આવરી લે છે, જેમાં LED ડ્રાઇવરોની મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકાનો સમાવેશ થાય છે. પ્રકરણ વિવિધ LED ઉત્પાદનો માટે સંક્ષિપ્ત પગલું-દર-પગલા એસેમ્બલી સૂચનાઓ પ્રદાન કરે છે, જેમાં પરીક્ષણ, બર્ન-ઇન પ્રક્રિયાઓ અને IP રેટિંગ્સ માટે વિચારણાઓ પર ભાર મૂકવામાં આવે છે.

તમારી પ્રગતિ તપાસો

A. બહુવિધ પસંદગીના પ્રશ્નો

1. LED લાઇટનો મુખ્ય ફાયદો શું છે? (a) પોષણક્ષમતા (b) સરળતા (c) ઉર્જા કાર્યક્ષમતા (d) તાત્કાલિક રોશની
2. લ્યુમિનેર એસેમ્બલીમાં LED ને પાવર પૂરો પાડવા માટે કયો ઘટક જવાબદાર છે? (a) હીટ સિંક (b) લાઇટ એન્જિન (c) LED ડ્રાઇવર (d) લ્યુમિનેર ડિફ્યુઝર
3. LED ડ્રાઇવર પસંદ કરવા માટેના માપદંડ શું છે? (a) રંગ તાપમાન અને તેજ (b) ફોરવર્ડ કરંટ જરૂરિયાત અને ઝાંખપ ક્ષમતા (c) ભૌતિક પરિમાણો અને આસપાસનું વાતાવરણ (d) ઉપરોક્ત બધા
4. LED લ્યુમિનેર ના એસેમ્બલીમાં સામાન્ય રીતે કયા સાધનોનો ઉપયોગ થાય છે? (a) સ્ક્રુડ્રાઇવર અને વાયર કટર (b) હેમર અને નખ (c) ટેપ માપ અને પેઇર(d) પેઇન્ટબ્રશ અને રોલર
5. LED લ્યુમિનેર એસેમ્બલીમાં બર્ન-ઇન ટેસ્ટનો હેતુ શું છે? (a) રંગ ચોકસાઈનું મૂલ્યાંકન કરવા માટે (b) એસેમ્બલી ખામીઓ તપાસવા માટે (c) પ્રારંભિક ઘટક નિષ્ફળતાઓ શોધવા માટે (d) ઊર્જા કાર્યક્ષમતા માપવા માટે
6. LED લ્યુમિનેર એસેમ્બલીના સંદર્ભમાં IP નો અર્થ શું છે? (a) બુદ્ધિશાળી પેનલ (b) પ્રવેશ સુરક્ષા (c) પ્રકાશ શક્તિ (d) સંકલિત કામગીરી
7. "IPX4" નું IP રેટિંગ શું સૂચવે છે? (a) જાડા વાયર સામે રક્ષણ (b) ધૂળથી સજ્જ (c) ધૂળથી સંપૂર્ણ રક્ષણ (d) કોઈપણ દિશામાંથી પાણીના છાંટા સામે રક્ષણ
8. LED ઉત્પાદનોમાં થર્મલ ઇન્ટરફેસ સામગ્રીનું કાર્ય શું છે? (a) રંગ તાપમાન નિયંત્રિત કરવા માટે (b) ઝાંખપને સરળ બનાવવા માટે (c) સંવેદનશીલ ઘટકોથી દૂર ગરમીનું સંચાલન કરવા માટે (d) તેજ વધારવા માટે
9. કયા પ્રકારનો પ્રકાશ સ્ત્રોત ઉચ્ચ કાર્યક્ષમતા અને લાંબા જીવન માટે ટંગસ્ટન ફિલામેન્ટ અને હેલોજન ગેસનો ઉપયોગ કરે છે? (a) LED લાઇટ્સ (b) અગ્નિથી પ્રકાશિત બલ્બ (c) CFL (કોમ્પેક્ટ ફ્લોરોસન્ટ લેમ્પ) (d) હેલોજન લાઇટ
10. LED લ્યુમિનરી ડિફ્યુઝર અથવા લેન્સની પ્રાથમિક ભૂમિકા શું છે? (a) LED લાઇટ એન્જિન રાખવા માટે (b) પ્રકાશનું સમાન રીતે વિતરણ કરવા માટે (c) LED ને શક્તિ પૂરી પાડવા માટે (d) ગરમી દૂર કરવા માટે

B. ખાલી જગ્યાઓ ભરો

1. કાર્યક્ષમ LED બલ્બ એસેમ્બલી માટે, હીટ સિંકની એલ્યુમિનિયમ સપાટી પર મૂકતા પહેલા COB મોડ્યુલની પાછળની બાજુએ ______________ લગાવવું જરૂરી છે.
2. 1x1 અને 2x2 સ્ક્વેર પેનલ લાઇટની એસેમ્બલીમાં, એક્સટ્રુઝન અને રિફ્લેક્શન શીટમાં ગ્રુવ બનાવવામાં આવે છે જેથી તેને પકડી શકાય અને ______________સ્ક્રૂથી બાંધી શકાય.
3. LED પ્રોડક્ટ ટેસ્ટિંગ દરમિયાન, ડ્રાઇવર આઉટપુટનેસાથે જોડવું મહત્વપૂર્ણ છે ______________ જેથી યોગ્ય કાર્યક્ષમતા અને પ્રકાશ સુનિશ્ચિત થાય.
4. ઇન્ગ્રેસ પ્રોટેક્શન દર્શાવતો IP કોડ, ઘન કણો અને પ્રવાહી ઇન્ગ્રેસ સામે ______________ રક્ષણનું સ્તર દર્શાવે છે, જ્યાં પ્રથમ અંક સામે રક્ષણનો ઉલ્લેખ કરે છે.
5. LED રાઉન્ડ પેનલ લાઇટ એસેમ્બલીમાં, એલ્યુમિનિયમ બેક પ્લેટમાં ગ્રોમેટનો ઉપયોગ વાયરને સખત રાખવા માટે રચાયેલ છે.
6. LED ની ફોરવર્ડ કરંટ જરૂરિયાતના આધારે LED ડ્રાઇવર પસંદ કરતી વખતે, LED ના સ્પષ્ટીકરણો સાથે મેળ ખાતો આઉટપુટ કરંટ ધરાવતો ડ્રાઇવર શોધવો ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે.

7. LED સ્ટ્રીટ લાઇટ એસેમ્બલી દરમિયાન, લેન્સ અને ________ PCBs ને ફિટ કરવા માટે મેટલ શીટની નીચે થર્મલ ટેપ મૂકવામાં આવે છે જેમાં બારીના ખુલ્લા ભાગ હોય છે.
8. બર્ન-ઇન ટેસ્ટ સંભવિત પ્રારંભિક નિષ્ફળતાઓ શોધવા અને પ્રક્રિયા પૂર્ણ થયા પછી ________ LED લ્યુમિનેર આગળથી મુક્ત છે તેની ખાતરી કરવા માટે આવશ્યક છે.
9. LED ડાઉન લાઇટ એસેમ્બલીમાં, ________લાઇટ એન્જિનનું ઓરિએન્ટેશન વિવિધ વોટેજ માટે ઇચ્છિત રોશની પ્રાપ્ત કરવામાં ભૂમિકા ભજવે છે.
10. LED ડ્રાઇવરના પસંદગીના માપદંડમાં ફોરવર્ડ કરંટની જરૂરિયાત, પાવર વપરાશ, ________ અને આસપાસના વાતાવરણ જેવા પરિબળોનો સમાવેશ થાય છે.

C. સાચું કે ખોટું જણાવો

1. સેમિકન્ડક્ટર ડાયોડનો ઉપયોગ કરીને LED લાઇટ્સ, જ્યારે વિદ્યુત પ્રવાહ લાગુ કરવામાં આવે છે ત્યારે પ્રકાશ ઉત્પન્ન કરે છે.
2. અગ્નિથી પ્રકાશિત બલ્બને ઊર્જા-કાર્યક્ષમ માનવામાં આવે છે અને LED જેવી નવી તકનીકોની તુલનામાં તેનું આયુષ્ય લાંબુ હોય છે.
3. CFL (કોમ્પેક્ટ ફ્લોરોસન્ટ લેમ્પ્સ) અલ્ટ્રાવાયોલેટ પ્રકાશ ઉત્સર્જન કરવા માટે પારાના વરાળનો ઉપયોગ કરે છે, જે પછી દૃશ્યમાન પ્રકાશ ઉત્પન્ન કરવા માટે ફોસ્ફર કોટિંગને ઉત્તેજિત કરે છે.
4. હેલોજન લાઇટ્સ, એક પ્રકારનો અગ્નિથી પ્રકાશિત દીવો, પરંપરાગત અગ્નિથી પ્રકાશિત બલ્બ જેવો ગરમ, પરિચિત પ્રકાશ ઉત્પન્ન કરે છે.
5. LED લ્યુમિનરી એસેમ્બલીમાં LED લાઇટ એન્જિન, LED ડ્રાઇવર અને મિકેનિકલ હાઉસિંગ જેવા મુખ્ય ઘટકોનો સમાવેશ થાય છે.
6. કોન્સ્ટન્ટ વોલ્ટેજ (CV) LED ડ્રાઇવર્સ વોલ્ટેજને સતત રાખે છે, અને તેમનો ફીડિંગ કરંટ લોડ અનુસાર બદલાય છે.
7. LED ઉત્પાદનોની સ્થાપનામાં ત્રણ પગલાં શામેલ છે: બેઝ એસેમ્બલી, હીટ સિંકનું એસેમ્બલી, અને બેઝ એસેમ્બલી અને હીટ સિંક એસેમ્બલીનું જોડાણ.
8. LED લ્યુમિનાયર્સ માટે બર્ન-ઇન ટેસ્ટ એ સંભવિત પ્રારંભિક નિષ્ફળતાઓ શોધવા અને પૂર્ણ થયા પછી સિસ્ટમ વધુ સમસ્યાઓથી મુક્ત છે તેની ખાતરી કરવાની પ્રક્રિયા છે.
9. ઇન્ગ્રેસ પ્રોટેક્શન માર્કિંગ, જેને IP કોડ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે, તે ઇલેક્ટ્રિકલ એન્ક્લોઝર દ્વારા આકસ્મિક સંપર્ક સામે રક્ષણ વિશે માહિતી પ્રદાન કરે છે પરંતુ ધૂળ સામે રક્ષણને ધ્યાનમાં લેતું નથી.
10. LED ડાઉન લાઇટ એસેમ્બલી માટે, 18W માટે 120 ડિગ્રી પર લાઇટ એન્જિનનું ઓરિએન્ટેશન મહત્વપૂર્ણ છે, જ્યારે 90 ડિગ્રી પર, 24 W માટે.

D. નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો

1. પરંપરાગત અગ્નિથી પ્રકાશિત બલ્બ કરતાં LED લાઇટના મુખ્ય ફાયદા સમજાવો.
2. LED લ્યુમિનરી એસેમ્બલીમાં LED ડ્રાઇવરના કાર્યનું વર્ણન કરો.
3. LED લ્યુમિનરી એસેમ્બલીમાં સામાન્ય રીતે ઉપયોગમાં લેવાતા સાધનોની ટૂંકમાં રૂપરેખા આપો.
4. LED લ્યુમિનેર્સની થર્મલ સિસ્ટમમાં હીટ સિંકની ભૂમિકા શું છે?
5. LED લ્યુમિનેર ઉત્પાદનમાં બર્ન-ઇન ટેસ્ટનું મહત્વ સમજાવો.
6. LED ઉત્પાદનોમાં ઇન્ગ્રેસ પ્રોટેક્શન માર્કિંગ (IP કોડ) નો હેતુ અને મહત્વ વર્ણવો.
7. કોમ્પેક્ટ ફ્લોરોસન્ટ લેમ્પ (CFL) પ્રકાશ કેવી રીતે ઉત્પન્ન કરે છે, અને અગ્નિથી પ્રકાશિત બલ્બ કરતાં તેના ફાયદા શું છે?
8. LED ઉત્પાદનોમાં થર્મલ ઇન્ટરફેસ સામગ્રીનો હેતુ સમજાવો અને સામાન્ય રીતે ઉપયોગમાં લેવાતા ત્રણ પ્રકારોની યાદી બનાવો.
9. LED ટ્યુબ લાઇટના ઇન્સ્ટોલેશનમાં સામેલ મુખ્ય પગલાંઓનું વર્ણન કરો.
10. LED સ્ટ્રીટ લાઇટ એસેમ્બલીમાં, હીટ સિંક એસેમ્બલીમાં ઇન્સ્યુલેશન શીટનો ઉપયોગ શા માટે થાય છે, અને તે શું ભૂમિકા ભજવે છે?

સત્ર 3: LED નું મુશ્કેલીનિવારણ અને સમારકામ

LED ના મુશ્કેલીનિવારણ અને સમારકામમાં શ્રેષ્ઠ કામગીરી સુનિશ્ચિત કરવા માટે સામાન્ય સમસ્યાઓ ઓળખવા અને તેનું નિરાકરણ લાવવાનો સમાવેશ થાય છે. જો LED ચાલુ ન થાય, તો પહેલા પાવર સ્રોત અને કનેક્શન્સ તપાસો જેથી ખાતરી થાય કે તે સુરક્ષિત છે. જો LED હજુ પણ કામ કરતું નથી, તો તે ખામીયુક્ત LED અથવા વાયરિંગ સમસ્યા હોઈ શકે છે. આવા કિસ્સાઓમાં, LED ને બદલવાથી અથવા વાયરિંગ કનેક્શનને સુધારવાથી ઘણીવાર સમસ્યા હલ થઈ શકે છે. વધુમાં, વોલ્ટેજ અને સાતત્ય ચકાસવા માટે મલ્ટિમીટરનો ઉપયોગ કરવાથી સમસ્યાના સ્રોતને નિર્ધારિત કરવામાં મદદ મળી શકે છે. યોગ્ય મુશ્કેલીનિવારણ તકનીકો અને LED અને તેની આસપાસના ઘટકોની કાળજીપૂર્વક તપાસ અહીં ચર્ચા કરવામાં આવી છે જે અસરકારક સમારકામ માટે જરૂરી છે.

3.1 LED લાઇટમાં ખામીઓનું વિશ્લેષણ

1. **ગરમ વાતાવરણ** - તાપમાન અને સમયના આધારે, LED લાઇટ આઉટપુટ ઝડપથી ઘટે છે. ઊંચા તાપમાનવાળા વાતાવરણમાં LED લાઇટ વધુ ઝડપથી બગડશે, જે તેનું જીવનકાળ ટૂંકું કરશે. આમ, LED માટે વિસ્તૃત જીવનકાળની ખાતરી આપવા માટે થર્મલ નિયંત્રણ આવશ્યક છે.

2. **ખોટો LED ડ્રાઇવર** - અગ્નિથી પ્રકાશિત લાઇટિંગ AC અથવા DC પાવર પર ચલાવી શકાય છે, પરંતુ LED ને DC સ્રોત દ્વારા સંચાલિત કરવાની જરૂર છે. AC પાવર સ્રોત સાથે જોડાયેલ હોય ત્યારે LED ચલાવવા માટે LED ડ્રાઇવરો અથવા પાવર સપ્લાયનો ઉપયોગ કરી શકાય છે. ડ્રાઇવર અથવા પાવર સપ્લાયમાંથી આવતા ઉચ્ચ વોલ્ટેજ અથવા કરંટને કારણે ઓવરડ્રાઇવને કારણે LED નિષ્ફળ જાય છે.

3. **ખોટી ધ્રુવીયતા** - LED ડાયોડ હોવાથી, તેઓ તેમની ધ્રુવીયતા દ્વારા જોડાયેલા હોવા જોઈએ. તેથી, સપ્લાયના પોઝિટિવ અને નેગેટિવ ટર્મિનલ્સ અનુક્રમે એનોડ (પોઝિટિવ ટર્મિનલ) અને કેથોડ (નેગેટિવ ટર્મિનલ) સાથે જોડાયેલા છે. LED ટર્મિનલ્સને વિપરીત રીતે જોડવાથી વિનાશક નિષ્ફળતા થઈ શકે છે જે પ્રકાશને નીકળતા અટકાવે છે અને ઓપન સર્કિટનું કારણ બને છે.

3.2 LED લ્યુમિનેર નિષ્ફળતા વિશ્લેષણ

90% લ્યુમિનેર નિષ્ફળતાઓ LED સિવાયના કોઈ કારણને કારણે છે. વિવિધ કારણોને કારણે વિશ્લેષણ આકૃતિ 3.1 માં દર્શાવવામાં આવ્યું છે.

આકૃતિ. 3.1 નિષ્ફળતા વિશ્લેષણ

LED લ્યુમિનેર નિષ્ફળતાના પ્રકારો:

1. LED નિષ્ફળતા મોડ્સ
2. ગૌણ ઓપ્ટિક્સ નિષ્ફળતા મોડ્સ
3. થર્મલ મેનેજમેન્ટ સિસ્ટમ નિષ્ફળતા
4. LED ડ્રાઇવર નિષ્ફળતા

1. LED નિષ્ફળતા મોડ્સ

વિવિધ LED નિષ્ફળતા મોડ્સ નીચે મુજબ સૂચિબદ્ધ છે:

પેકેજિંગ સંબંધિત નિષ્ફળતા:

ઇપોક્સી ડિગ્રેડેશન - ગરમીને કારણે પ્લાસ્ટિક પેકેજ સામગ્રીના ચોક્કસ ઘટકો પીળા થઈ જાય છે. તેના પરિણામે કાર્યક્ષમતામાં ઘટાડો થાય છે કારણ કે તે અસરગ્રસ્ત તરંગલંબાઇને આંશિક રીતે શોષી લે છે.

થર્મલ સ્ટ્રેસ - કાચના સંક્રમણ તાપમાન સુધી પહોંચ્યા પછી, ઇપોક્સી રેઝિન પેકેજ ઝડપથી વિસ્તરણ કરવાનું શરૂ કરે છે. વિસ્તરણના પરિણામે સેમિકન્ડક્ટર અને બોન્ડેડ સંપર્કો યાંત્રિક તાણનો ભોગ બને છે, જે બોન્ડેડ સંપર્કોને નબળા પાડે છે અને તોડી પણ નાખે છે. અત્યંત નીચા તાપમાને પેકેજિંગમાં તિરાડ પણ પડી શકે છે.

ડિફરન્ટેડ ફોસ્ફરનું ડિજનરેશન - સફેદ એલઈડી દ્વારા ઉત્પાદિત પ્રકાશ રંગ બદલાય છે કારણ કે ઉંમર અને ગરમી એલઈડીમાં વિવિધ ફોસ્ફર્સને અલગ અલગ દરે ડિગ્રેડ કરે છે. ઉદાહરણ તરીકે, ગુલાબી અને જાંબલી એલઈડીમાં વપરાતું કાર્બનિક ફોસ્ફર ફોર્મ્યુલેશન થોડા કલાકોના ઉપયોગ પછી બગડી શકે છે અને પરિણામે પ્રકાશના રંગમાં નોંધપાત્ર ફેરફાર થાય છે.

ધાતુ અને સેમિકન્ડક્ટર સંબંધિત નિષ્ફળતા

રેડિએટિવ રિકોમ્બિનેશન (જેને સક્રિય ક્ષેત્ર તરીકે ઓળખવામાં આવે છે) ના સ્થાનના ડિગ્રેડેશન માટે એક સામાન્ય પદ્ધતિ ન્યુક્લિયેશન અને ડિસલોકેશનની વૃદ્ધિ છે. આ સ્ફટિકમાં ખામીની હાજરીને કારણે થાય છે અને ઉચ્ચ પ્રવાહ ઘનતા, ગરમી અને LED માંથી ઉત્સર્જિત પ્રકાશ દ્વારા દર ઝડપી બને છે. એલ્યુમિનિયમ ગેલિયમ આર્સેનાઇડ જેવા તત્વો તેના માટે વધુ સંવેદનશીલ હોય છે. ધાતુના અણુઓ ધાતુના પ્રસારના પરિણામે ઇલેક્ટ્રોડમાંથી સક્રિય પ્રદેશમાં ખસેડવામાં આવે છે, જે ઉચ્ચ વોલ્ટેજ અથવા ઊંચા તાપમાને પ્રવાહોને કારણે થાય છે.

તાણ-સંબંધિત

થર્મલ રનઅવે - આ સબસ્ટ્રેટમાં બિન-સમાનતાની હાજરીને કારણે થર્મલ વાહકતાના નુકસાનને કારણે થાય છે. આ કિસ્સામાં, ગરમીને કારણે થતા નુકસાનથી વધુ ગરમી ઉત્પન્ન થાય છે. સૌથી સામાન્ય ખાલી જગ્યાઓ તે છે જે અપૂર્ણ સોલ્ડરિંગને કારણે થાય છે.

ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક ડિસ્ચાર્જ: તે આનું કારણ બની શકે છે:

1. સેમિકન્ડક્ટર જંકશનના પરિમાણોમાં કાયમી ફેરફાર
2. તાત્કાલિક નિષ્ફળતા
3. સુપ્ત નુકસાન જે અધોગતિના દરમાં વધારો તરફ દોરી જાય છે.

2. ગૌણ ઓપ્ટિક્સ નિષ્ફળતા મોડ્સ

ગૌણ ઓપ્ટિક્સ ખાતરી કરે છે કે LED લેમ્પનો આઉટપુટ બીમ તેમાં ફેરફાર કરીને ફોટોમેટ્રિક સ્પષ્ટીકરણોને પૂર્ણ કરે છે.

LED માં ગૌણ ઓપ્ટિક્સ નીચેનામાંથી કોઈપણ હોઈ શકે છે:

1. ડિફ્યુઝર
2. લેન્સ
3. સ્પેક્યુલર અથવા ડિફ્યુઝ રિફ્લેક્ટર
4. લેન્સ અને રિફ્લેક્ટરનું સંયોજન; ઉદાહરણ તરીકે, કુલ આંતરિક પ્રતિબિંબ લેન્સ અથવા TIR

ડિફ્યુઝિંગ પ્રકારો નીચેના આકૃતિ 3.2 માં દર્શાવવામાં આવ્યા છે.

સ્મૂથ ડિફ્યુઝિંગ

લેન્સ સપાટી પર નાના
વિગતવાર ટેક્સચર ફીચર્સ

લેન્સ ભાગ પર
ડિફ્યુઝિંગ ફીચર

TIR લેન્સ પર ડિફ્યુઝિંગ

આકૃતિ. 3.2: વિખરાયેલા પ્રકારો

બાહ્ય ઉપયોગના કિસ્સામાં, ગૌણ ઓપ્ટિક સૂર્યમાંથી ઉત્સર્જિત આયનાઇઝિંગ રેડિયેશનના સંપર્કમાં આવે છે.

3. થર્મલ મેનેજમેન્ટ સિસ્ટમ નિષ્ફળતા

આમાં નીચેનાનો સમાવેશ થાય છે:

a) હીટ સિંક નિષ્ફળતા

b) થર્મલી વાહક એડહેસિવ્સનો ઘસારો

c) થર્મલી વાહક ગેપ ફિલિંગ મટિરિયલ્સનો ઘસારો

d) થર્મલ ટેપનો ઘસારો

e) થર્મલ ગ્રીસ સુકાઈ જાય છે

4. ડ્રાઇવર નિષ્ફળતા

મોટાભાગના હાઇ-પાવર LED ડ્રાઇવરો, ખાસ કરીને 15W કરતા વધુ પાવરનો ઉપયોગ કરતા, ઇલેક્ટ્રોલાઇટિક કેપેસિટરનો ઉપયોગ કરે છે. બે કિસ્સાઓ હોઈ શકે છે. કેપેસિટરને અવાજ ફિલ્ટરિંગને મંજૂરી આપવા માટે ઇનપુટ AC સ્ટેજ પર અથવા ડ્રાઇવરના આઉટપુટ DC સ્ટેજ પર મૂકી શકાય છે. ડ્રાઇવર સર્કિટમાં, ઇલેક્ટ્રોલાઇટિક કેપેસિટર નબળા તત્વો હોય છે અને ઊંચા તાપમાને વારંવાર નિષ્ફળ જાય છે. અન્ય મુખ્ય ઘટકો જે નિષ્ફળ થઈ શકે છે:

a) અલગ

b) ઇનપુટ- ફ્યુઝ/ MOV

c) આઉટપુટ- ટ્રાન્ઝિસ્ટર/ ટ્રાન્સફોર્મર/ IC

3.2 LED માં ખામીઓનું નિદાન અને સમારકામ માટેના પગલાં

a) ઘટક સ્તરની ખામીઓ શોધવી અને સુધારવી

b) કનેક્શન/સોલ્ડરિંગ ખામીઓ

LED ખામી

1. AC સ્રોત સાથે કામ ન કરતી LED લાઇટને કનેક્ટ કરો.

2. જો લાઇટ ચાલુ ન થાય, તો છૂટા અથવા ડી-સોલ્ડર્ડ વાયર અને કનેક્શન શોધો.

3. વાયરને સોલ્ડર કરો અને કોઈપણ છૂટા કનેક્શન માટે તપાસો જેથી લાઇટ ફરીથી કાર્યરત થઈ શકે.

લાઇટ એન્જિન ખામી

1. જો કનેક્શનમાં કોઈ ખામી ન હોય તો LED લાઇટના ભાગોને ડિસએસેમ્બલ કરો.

2. ખાતરી કરો કે લાઇટ એન્જિન તેમજ DC સપ્લાય LED ઉત્પાદનની વોલ્ટેજ/વર્તમાન જરૂરિયાતોનું પાલન કરે છે.

3. જો LED લાઇટ એન્જિન ખામીયુક્ત જણાય, તો તેને બદલો.

LED ડ્રાઇવર ખામી

1. વોલ્ટેજ અને વર્તમાન આઉટપુટ માપવા માટે ડ્રાઇવરને AC સપ્લાય અથવા મલ્ટિમીટરથી તપાસો, જો LED લાઇટ એન્જિન યોગ્ય રીતે કાર્ય કરી રહ્યું હોય.

2. ખામીયુક્ત વિભાગ ઓળખવા માટે સપ્લાય યુનિટના દરેક વિભાગના આઉટપુટ વોલ્ટેજ અને વર્તમાનને માપો.

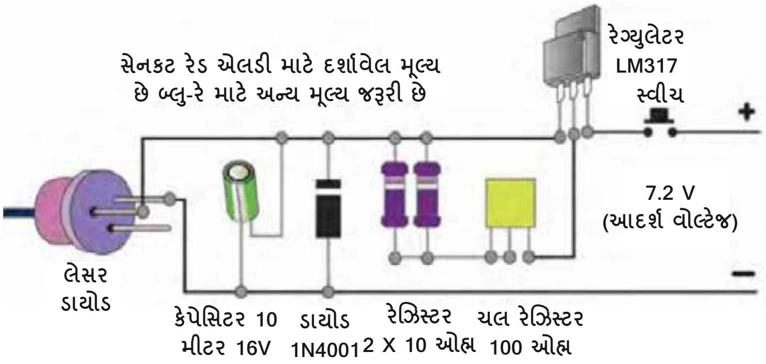
3. મલ્ટિમીટરનો ઉપયોગ કરીને વિભાગના દરેક ઘટકને તપાસો જે કાં તો આઉટપુટ બતાવતું નથી અથવા ઇચ્છિત વોલ્ટેજ કરતા ઓછું આઉટપુટ વોલ્ટેજ ધરાવે છે.

4. ક્ષતિગ્રસ્ત ઘટક, મુખ્યત્વે ઇલેક્ટ્રોલાઇટિક કેપેસિટરનું સમારકામ/બદલો.

5. મલ્ટિમીટરથી ફરીથી આઉટપુટ વોલ્ટેજ/વર્તમાન તપાસો અને જો સમારકામ કરાયેલ ડ્રાઇવર ઠીક જણાય તો ફરીથી એસેમ્બલ કરો.

સામાન્ય LED ડ્રાઇવરના ઘટકો

ડાયોડ, કેપેસિટર, રેગ્યુલેટર વગેરે જેવા વિવિધ ઘટકો સાથે LED ડ્રાઇવર સર્કિટ નીચે આકૃતિ 3.3 માં બતાવેલ છે.



આકૃતિ. 3.3: લાક્ષણિક LED ડ્રાઇવરનાના ઘટકો

ડ્રાઈવર LED સ્ટ્રીપ લેવલ ફોલ્ટ

1. AC સપ્લાય સાથે કાર્યરત ન હોય તેવી LED લાઇટને કનેક્ટ કરો.

2. લાઇટમાં LED સ્ટ્રીપ્સ એરેમાંથી ક્ષતિગ્રસ્ત અથવા બિન-કાર્યકારી LED સ્ટ્રીપ્સ અથવા LED શોધો.

3. કાચના શેલને દૂર કરીને ક્ષતિગ્રસ્ત LED સ્ટ્રીપ્સ બદલો.

4. LED એરેને AC સ્રોત સાથે જોડો અને તેને તપાસો.

5. જો બધી LED સ્ટ્રીપ્સ કામ કરી રહી હોય તો કાચના શેલને બદલો.

3.3 ઉત્પાદકતા અને ગુણવત્તા ધોરણ પ્રાપ્ત કરવું

1. LED લાઇટની બિન-કાર્યક્ષમતા માટેનું મૂળ કારણ યોગ્ય રીતે ઓળખો અને શક્ય તેટલી વહેલી તકે તેને અસરકારક રીતે રિપેર કરો.
2. સ્ટાન્ડર્ડ ઓપરેટિંગ પ્રક્રિયાઓ (SOP) અનુસાર ફોલ્ટ નિદાનના પગલાં અને રિપેરિંગ પ્રક્રિયાનું દસ્તાવેજીકરણ કરો.
3. ફોલ્ટ નિદાન અને રિપેરિંગ પદ્ધતિ વિશે સાથીદારો અને સુપરવાઇઝર સાથે અસરકારક રીતે વાતચીત કરો.
4. LED લાઇટમાં જોવા મળતી ખામીઓની જાણ કરો.

પ્રવૃત્તિઓ 2

વ્યવહારુ પ્રગતિ 3.1 LED નિષ્ફળતાને સમજવી

જરૂરી સામગ્રી

વિવિધ શક્તિના LED બલ્બ

પ્રક્રિયા

તાપમાન અસર પ્રયોગ

પગલું 1. LED બલ્બને વિવિધ તાપમાન વાતાવરણમાં મૂકો.

પગલું 2. સમય જતાં પ્રકાશ આઉટપુટમાં થતા ફેરફારોને માપો અને રેકોર્ડ કરો.

LED પોલેરિટી પરીક્ષણ

પગલું 1. વિદ્યાર્થીઓ ખોટી પોલેરિટી સાથે LED ને જોડે છે.

પગલું 2. અસરોનું અવલોકન કરો અને તારણો પર ચર્ચા કરો.

પ્રવૃત્તિઓ 2

વ્યવહારુ પ્રવૃતિ 3.2. LED માં ખામીઓનું નિદાન અને સમારકામ

LED ખામી નિદાન:

પ્રક્રિયા

પગલું 1. ખામીયુક્ત LED લાઇટ્સ સેટ કરો.

વિદ્યાર્થીઓ ખામીઓનું નિદાન કરે છે:

ઢીલા જોડાણો અને સોલ્ડરિંગ સમસ્યાઓ માટે તપાસો.

પ્રક્રિયાનું સમારકામ અને દસ્તાવેજીકરણ કરો.

પગલું 2. લાઇટ એન્જિન પરીક્ષા

કોઈ કનેક્શન સમસ્યાઓ વિના LED લાઇટ્સને ડિસએસેમ્બલ કરો.

વોલ્ટેજ/વર્તમાન આવશ્યકતાઓનું પાલન ચકાસો.

ખામીયુક્ત લાઇટ એન્જિન બદલો.

પગલું 3. LED ડ્રાઇવર પરીક્ષણ

વિદ્યાર્થીઓ LED ડ્રાઇવર્સનું પરીક્ષણ કરવા માટે મલ્ટિમીટરનો ઉપયોગ કરે છે.

ક્ષતિગ્રસ્ત ઘટકો (ખાસ કરીને ઇલેક્ટ્રોલાઇટિક કેપેસિટર) ઓળખો અને બદલો.

પગલું 4. LED સ્ટ્રીપ રિપ્લેસમેન્ટ

ખામીયુક્ત LED સ્ટ્રીપ્સને AC સપ્લાય સાથે કનેક્ટ કરો.

બિન-કાર્યકારી LED સ્ટ્રીપ્સ ઓળખો અને બદલો.

રિપેર કરેલ LED એરેનું પરીક્ષણ કરો.

સારાંશ

આ પ્રકરણમાં LED નિષ્ફળતાના મોડ્સની શોધ કરવામાં આવી છે, જેમાં ગરમ વાતાવરણ, ખોટા ડ્રાઇવરો અને પોલેરિટી સમસ્યાઓ જેવા પરિબળો પર ભાર મૂકવામાં આવ્યો છે. LED સિવાયના લ્યુમિનેર નિષ્ફળતાઓનું વિચ્છેદન કરવામાં આવ્યું છે, જે ઓપ્ટિક્સ, થર્મલ અને ડ્રાઇવર સમસ્યાઓને આવરી લે છે. માર્ગદર્શિકા LED, લાઇટ એન્જિન અને ડ્રાઇવર ખામીઓનું નિદાન અને સમારકામ કરવા માટેના પગલાંઓની વિગતો આપે છે, જે ઉત્પાદકતા અને ગુણવત્તામાં વધારો કરવા માટે માનક ઓપરેટિંગ પ્રક્રિયાઓનું પાલન કરે છે.

તમારી પ્રગતિ તપાસો

A. બહુવિધ પસંદગીના પ્રશ્નો

1. ગરમ વાતાવરણમાં LED બગાડનું કારણ શું હોઈ શકે છે? (a) ઘટાડો વોલ્ટેજ (b) પ્રકાશ આઉટપુટમાં વધારો (c) પ્રકાશ આઉટપુટમાં ઘાતાંકીય ઘટાડો (d) સુધારેલ આયુષ્ય
2. LED ને DC પાવર સ્રોતની જરૂર કેમ છે? (a) તેઓ AC અને DC બંને પર કાર્ય કરે છે (b) AC LED ને નુકસાન પહોંચાડે છે (c) DC LED આયુષ્ય વધારે છે (d) LED ડાયોડ છે જેને DC ની જરૂર પડે છે
3. LED લ્યુમિનેર નિષ્ફળતાનું સામાન્ય કારણ શું છે? (a) LED સમસ્યાઓ (b) ગૌણ ઓપ્ટિક્સ નિષ્ફળતા (c) ડ્રાઇવર નિષ્ફળતા (d) LED સિવાયના પરિબળો
4. LED નિષ્ફળતા મોડ કયો નથી? (a) થર્મલ રનઅવે (b) પેકેજિંગ-સંબંધિત નિષ્ફળતા (c) ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક ડિસ્ચાર્જ (d) ઓપ્ટિકલ ડિફ્યુઝર નિષ્ફળતા
5. LED માં ગૌણ ઓપ્ટિક્સના ઉદાહરણો શું છે? (a) લેન્સ અને રિફ્લેક્ટર સંયોજન (b) હીટ સિંક અને થર્મલી વાહક એડહેસિવ્સ (c) ઇલેક્ટ્રોલિટીક કેપેસિટર્સ (d) થર્મલ ટેપ અને થર્મલ ગ્રીસ
6. LED ડ્રાઇવર નિષ્ફળતામાં, કયા ઘટકો વારંવાર સમસ્યાઓનો ભોગ બને છે? (a) રેઝિસ્ટર (b) કેપેસિટર (c) ટ્રાન્ઝિસ્ટર (d) ઇન્ડક્ટર
7. LED સ્ટ્રીપ લેવલ ફોલ્ટનું નિદાન કરતી વખતે ભલામણ કરાયેલ પગલું શું છે? (a) લાઇટ એન્જિનને ડિસએસેમ્બલ કરો (b) મલ્ટિમીટરથી ડ્રાઇવર તપાસો (c) કાચના શેલને બદલો (d) AC સપ્લાય સાથે કનેક્ટ કરો અને ક્ષતિગ્રસ્ત LED સ્ટ્રીપ્સ શોધો
8. ફોલ્ટ નિદાન અને સમારકામના પગલાંનું દસ્તાવેજીકરણ શા માટે મહત્વપૂર્ણ છે? (a) LED આયુષ્ય વધારે છે (b) પ્રમાણભૂત ઓપરેટિંગ પ્રક્રિયાઓ જાળવી રાખે છે (c) ઝડપી અધોગતિનું કારણ બને છે (d) લ્યુમિનેર કામગીરીમાં સુધારો કરે છે
9. LED આયુષ્ય વધારવામાં થર્મલ કંટ્રોલ શું ભૂમિકા ભજવે છે? (a) પ્રકાશ આઉટપુટ ઘટાડે છે (b) તાપમાન વધારે છે (c) લાંબા આયુષ્યની ગેરંટી આપે છે (d) વિનાશક નિષ્ફળતાનું કારણ બને છે
10. LED લ્યુમિનેરનો કયો ઘટક આઉટડોર એપ્લિકેશન્સમાં આયનાઇઝિંગ રેડિયેશનના સંપર્કમાં આવે છે? (a) LED ડ્રાઇવર (b) સેકન્ડરી ઓપ્ટિક્સ (c) થર્મલ મેનેજમેન્ટ સિસ્ટમ (d) લાઇટ એન્જિન
11. LED ટર્મિનલ્સના રિવર્સ કનેક્શનનું પરિણામ શું છે? (a) પ્રકાશ ઉત્પાદનમાં વધારો (b) વિનાશક નિષ્ફળતા (c) સુધારેલ LED આયુષ્ય (d) સુધારેલ રંગ પ્રસ્તુતિ
12. LED માં પેકેજિંગ સાથે કયો નિષ્ફળતા મોડ સંબંધિત નથી? (a) ઇપોક્સી ડિગ્રેડેશન (b) થર્મલ સ્ટ્રેસ (c) મેટલ ડિફ્યુઝન (d) ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક ડિસ્ચાર્જ
13. LED માં ગૌણ ઓપ્ટિક્સ નિષ્ફળતાનું કારણ શું હોઈ શકે છે? (a) આયનાઇઝિંગ રેડિયેશનના સંપર્કમાં (b) થર્મલ રનઅવે (c) થર્મલ વાહકતાનું નુકસાન (d) ડિફ્યુઝર ડિગ્રેડેશન
14. હાઇ-પાવર LED ડ્રાઇવરો વારંવાર ઇલેક્ટ્રોલિટીક કેપેસિટરનો ઉપયોગ કેમ કરે છે? (a) રંગ પ્રસ્તુતિમાં સુધારો (b) થર્મલ વાહકતામાં વધારો (c) ઉચ્ચ તાપમાનનો પ્રતિકાર કરો (d) ઇનપુટ AC સ્ટેજમાં ફિલ્ટર અવાજ
15. LED રિપેરમાં ઉત્પાદકતા અને ગુણવત્તા ધોરણો પ્રાપ્ત કરવા માટે ભલામણ કરેલ પગલું શું છે? (a) સાથીદારો સાથે વાતચીત ટાળો (b) ખામી નિદાનના દસ્તાવેજીકરણની અવગણના કરો (c) ખામીઓનું ધીમે ધીમે સમારકામ કરો (d) મૂળ કારણો ઓળખો અને SOP નું પાલન કરો.

B. ખાલી જગ્યાઓ ભરો.

1. તાપમાનના સંપર્કમાં આવતી LED લાઇટ્સ ____________ પ્રકાશના ઉત્પાદનમાં ઘટાડો અનુભવી શકે છે, જેના કારણે લાંબા આયુષ્ય માટે થર્મલ નિયંત્રણ જરૂરી બને છે.

2. LEDs ને __________ સ્રોત દ્વારા સંચાલિત કરવા જોઈએ, અને જો LED ડ્રાઇવર વધુ પડતો સપ્લાય કરે તો નિષ્ફળતા થઈ શકે છે __________અથવા.
3. LED કનેક્શનમાં ખોટી ધ્રુવીયતા નિષ્ફળતા તરફ દોરી શકે છે__________, જેના પરિણામે પ્રકાશનો અભાવ અને ઓપન સર્કિટ થઈ શકે છે.
4. __________ વિભિન્ન ફોસ્ફરનું પ્રમાણ અને કારણે સફેદ LEDs દ્વારા ઉત્સર્જિત પ્રકાશના રંગમાં ફેરફાર થઈ શકે છે.
5. સ્ફટિકમાં ન્યુક્લિયેશન અને ડિસલોકેશનનો વિકાસ LEDs માં__________ સ્થાનમાં અધોગતિનું કારણ બની શકે છે, ખાસ કરીને__________ જેવી સામગ્રીમાં.
6. LEDs માં ગૌણ ઓપ્ટિક્સ, જેમ કે__________ અને, બાહ્ય એપ્લિકેશનોમાં આયનાઇઝિંગ રેડિયેશનના __________ સંપર્કમાં આવી શકે છે.
7. સામાન્ય થર્મલ મેનેજમેન્ટ સિસ્ટમ નિષ્ફળતાઓમાં ઘસારો __________,__________ અને __________ અધોગતિનો સમાવેશ થાય છે.
8. ઉચ્ચ-શક્તિવાળા LED ડ્રાઇવરો ઘણીવાર કેપેસિટરનો ઉપયોગ કરે છે__________, જે ઊંચા તાપમાને વારંવાર નિષ્ફળ થઈ શકે છે.
9. LED સ્ટ્રીપ લેવલ ફોલ્ટ નિદાન દરમિયાન, જો ક્ષતિગ્રસ્ત LED સ્ટ્રીપ્સ મળી આવે, તો તે __________ હોવી જોઈએ, અને LED એરે__________ પછી તપાસવી જોઈએ.
10. LED રિપેરમાં ઉત્પાદકતા અને ગુણવત્તાના ધોરણો પ્રાપ્ત કરવા માટે, ખામીઓને ઓળખવી __________, દસ્તાવેજ કરવી __________અને અસરકારક રીતે __________વાતચીત કરવી ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે.

C. **સાચું કે ખોટું જણાવો**

1. ગરમ વાતાવરણમાં LED લાઇટ આઉટપુટ સમય જતાં રેખીય રીતે ઘટે છે.
2. LED ને કોઈપણ સમસ્યા વિના AC અથવા DC સ્રોતો દ્વારા સંચાલિત કરી શકાય છે.
3. LED ટર્મિનલ્સને વિપરીત રીતે જોડવાથી વિનાશક નિષ્ફળતા થતી નથી.
4. સફેદ LED માં રંગ પરિવર્તન મુખ્યત્વે ઉંમરને કારણે થાય છે, ગરમીને કારણે નહીં.
5. સ્ફટિકમાં વિસ્થાપન, જે રેડિયેટિવ રિકોમ્બિનેશનના અધોગતિ તરફ દોરી જાય છે, તે ઓછી વર્તમાન ઘનતા દ્વારા ઝડપી બને છે.
6. લેન્સ અને રિફ્લેક્ટર જેવા ગૌણ ઓપ્ટિક્સ, આઉટડોર LED એપ્લિકેશન્સમાં આયનાઇઝિંગ રેડિયેશનના સંપર્કમાં આવતા નથી.
7. સબસ્ટ્રેટમાં બિન-સમાનતાને કારણે થર્મલ વાહકતામાં વધારો થવાને કારણે થર્મલ રનઅવે થાય છે.
8. હાઇ-પાવર LED ડ્રાઇવરોમાં ઇલેક્ટ્રોલિટીક કેપેસિટર્સ મજબૂત હોય છે અને ઊંચા તાપમાને વારંવાર નિષ્ફળ જતા નથી.
9. LED સ્ટ્રીપ લેવલ ફોલ્ટ નિદાન દરમિયાન, LED એરે તપાસતા પહેલા ક્ષતિગ્રસ્ત LED સ્ટ્રીપ્સ બદલવી જોઈએ.
10. LED રિપેરમાં ઉત્પાદકતા અને ગુણવત્તાના ધોરણો પ્રાપ્ત કરવા માટે સાથીદારો અને સુપરવાઇઝર સાથે અસરકારક વાતચીત જરૂરી નથી.

D. **નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો**

1. LED લાઇટ આઉટપુટ પર ગરમ વાતાવરણની અસર સમજાવો.
2. LED ને DC પાવર સ્રોતની જરૂર કેમ પડે છે, અને ખોટો LED ડ્રાઇવર LED નિષ્ફળતા તરફ કેવી રીતે દોરી શકે છે?
3. LED ટર્મિનલ્સને કનેક્ટ કરતી વખતે ધ્રુવીયતાને ઉલટાવી દેવાના પરિણામો શું છે?
4. સફેદ LED ના અધોગતિ અને પરિણામે રંગ પરિવર્તનમાં ફાળો આપતા પરિબળોનું વર્ણન કરો.
5. સ્ફટિકમાં અવ્યવસ્થાની ભૂમિકા અને તેઓ LED ઘટકોના અધોગતિને કેવી રીતે વેગ આપે છે તે સમજાવો.
6. LED લ્યુમિનાયર્સમાં ગૌણ ઓપ્ટિક્સ સાથે સંકળાયેલા સામાન્ય નિષ્ફળતા મોડ્સ કયાછે?

7. LED લાઇટ્સની થર્મલ મેનેજમેન્ટ સિસ્ટમમાં નિષ્ફળતાના પ્રકારોની યાદી બનાવો અને સંક્ષિપ્તમાં સમજાવો.
8. હાઇ-પાવર LED ડ્રાઇવરોમાં ઇલેક્ટ્રોલિટીક કેપેસિટર્સ શા માટે નિષ્ફળતા માટે સંવેદનશીલ હોય છે, ખાસ કરીને ઊંચા તાપમાને?
9. LED સ્ટ્રીપ લેવલ ફોલ્ટ નિદાન દરમિયાન, જો ક્ષતિગ્રસ્ત LED સ્ટ્રીપ્સ ઓળખાય તો કયા પગલાં લેવા જોઈએ?
10. પ્રકરણ અનુસાર, LED રિપેરમાં ઉત્પાદકતા અને ગુણવત્તા ધોરણો પ્રાપ્ત કરવા માટે મુખ્ય પગલાં શું છે?

મોડ્યુલ 3 — વ્યવસાયિક આરોગ્ય અને સલામતી ધોરણો

મોડ્યુલ પરિચય

આજના ગતિશીલ કાર્ય વાતાવરણમાં, કર્મચારીઓની સુખાકારીને પ્રાથમિકતા આપવી અને પર્યાવરણનું રક્ષણ કરવું ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે. આ એકમ કાર્યસ્થળની સલામતી અને પર્યાવરણીય ટકાઉપણું માટે એક વ્યાપક અભિગમને આવરી લે છે. તે સાવચેતીના પગલાં અને પ્રાથમિક સારવાર તકનીકોથી લઈને અગ્નિ સલામતી, સ્થળાંતર પ્રક્રિયાઓ અને સલામત કાર્ય પદ્ધતિઓ સુધીના વિવિધ મહત્વપૂર્ણ વિષયોને આવરી લે છે. આ જ્ઞાન વ્યક્તિઓને સંભવિત જોખમોને ઓળખવા અને સંબોધવા, કટોકટીનો અસરકારક રીતે જવાબ આપવા અને સુરક્ષિત કાર્ય વાતાવરણ સ્થાપિત કરવા માટે જરૂરી કુશળતાથી સજ્જ કરે છે.

વધુમાં, મોડ્યુલ પર્યાવરણને અનુકૂળ પ્રથાઓ પ્રત્યે સંસ્થાની પ્રતિબદ્ધતામાં ઊંડાણપૂર્વક અભ્યાસ કરે છે. તે કચરા વ્યવસ્થાપનને સંબોધિત કરે છે, જેમાં ઇ-વેસ્ટનું સંચાલન અને રિસાયકલ અને બિન-રિસાયકલ સામગ્રીનું યોગ્ય અલગીકરણ શામેલ છે. સ્વચ્છ અને ટકાઉ કાર્ય વાતાવરણ જાળવવા માટે કચરાના નિકાલની પદ્ધતિઓ અને પ્રદૂષણના સ્ત્રોતોને સમજવું મહત્વપૂર્ણ છે. વધુમાં, મોડ્યુલ વિવિધ નોકરીની ભૂમિકાઓમાં ગ્રીન પ્રથાઓના એકીકરણ પર ભાર મૂકે છે, જે પર્યાવરણીય રીતે સભાન કાર્યસ્થળમાં ફાળો આપે છે. આ સિદ્ધાંતો અપનાવીને, સંસ્થાઓ સલામતી, આરોગ્ય અને પર્યાવરણીય જવાબદારીની સંસ્કૃતિને પ્રોત્સાહન આપી શકે છે, જેનાથી તમામ હિસ્સેદારો માટે વધુ સારું કાર્યકારી વાતાવરણ સર્જાય છે.

શીખવાના પરિણામો

આ મોડ્યુલ પૂર્ણ કર્યા પછી, તમે આ કરી શકશો:

- સલામત કાર્યકારી વાતાવરણ સુનિશ્ચિત કરવા અને અકસ્માતો અટકાવવા માટે આવશ્યક કાર્યસ્થળ આરોગ્ય અને સલામતી પ્રોટોકોલ ઓળખવા અને લાગુ કરવા.
- કચરા વ્યવસ્થાપનના સિદ્ધાંતોને સમજો અને કાર્યસ્થળમાં પર્યાવરણીય અસર ઘટાડવા માટે ગ્રીન પ્રેક્ટિસનો અમલ કરો.

મોડ્યુલ માળખું

સત્ર 1: કાર્યસ્થળ આરોગ્ય અને સલામતી પ્રથાઓ

સત્ર 2: કચરો વ્યવસ્થાપન અને ગ્રીન પ્રેક્ટિસ

સત્ર 1: કાર્યસ્થળ આરોગ્ય અને સલામતી પ્રથાઓ

કર્મચારીઓને સુરક્ષિત કાર્યસ્થળનો અધિકાર છે. આ કારણે, વ્યવસાયો કાયદાનું પાલન કરે છે અને સલામત કાર્યકારી વાતાવરણ સુનિશ્ચિત કરે છે. કાર્યસ્થળની આરોગ્ય અને સલામતી નીતિમાં કામદારોની સલામતી અને શરતો માટેની ઉચ્ચતમ આવશ્યકતાઓ દર્શાવેલ છે. કાર્યસ્થળ ઉચ્ચતમ સલામતી નિયમોનું પાલન કરે છે તેની ખાતરી કરવી એ તમામ સંસ્થાઓની ફરજ છે. વ્યવસાય શરૂ કરતી વખતે, ધ્યાનમાં લેવા જેવી કેટલીક બાબતો છે:

1. વાંકા અને વળી જવાથી બચવા માટે એર્ગોનોમિક ડિઝાઇનવાળા ફર્નિચર અને સાધનોનો ઉપયોગ કરો.
2. ભારે વસ્તુઓ ઉપાડવા કે ખસેડવાનું ટાળવા માટે યાંત્રિક સપોર્ટ પૂરો પાડો.
3. જોખમી કામો માટે સલામતી સાધનોનો સ્ટોક કરો.
4. ખાતરી કરો કે કટોકટીના બહાર નીકળવાના રસ્તા હાજર છે અને અનુકૂળ સ્થાને છે.
5. આરોગ્ય સંહિતા બનાવો અને તેનું પાલન સુનિશ્ચિત કરો.
6. નિયમિત સલામતી પ્રોટોકોલનું પાલન કરો.

1.1 કામ કરતી વખતે લેવાની સાવચેતી

દરેક કર્મચારીની જવાબદારી છે કે તે સંસ્થાની સલામતી પ્રક્રિયાઓનું પાલન કરે. દરેક કર્મચારીએ નીચેની આદતો વિકસાવવાની જરૂર છે:

- કોઈપણ અસુરક્ષિત પરિસ્થિતિઓ વિશે સુપરવાઈઝરને તાત્કાલિક જાણ કરો.
- કોઈપણ સલામતી જોખમો જે ઠોકર ખાવા, પડી જવા અથવા લપસી જવાનું કારણ બની શકે છે તેને ઓળખો અને જાણ કરો.
- કોઈપણ અકસ્માત અથવા ઇજાઓ વિશે સુપરવાઈઝરને જાણ કરો.
- જરૂરી હોય ત્યારે યોગ્ય સલામતી સાધનો પહેરો.
- સલામતી-સંબંધિત સાધનોને યોગ્ય રીતે ચલાવવા માટે જરૂરી જ્ઞાન મેળવો.
- અન્ય લોકોને જોખમમાં મૂકી શકે તેવી કોઈપણ વસ્તુને ઓળખો અને ટાળો.
- સતત જાગૃત રહો
- સ્ટાફને અગ્નિશામક ઉપકરણોના સ્થાન અને ફ્લોર પર પ્રથમ/કટોકટી બહાર નીકળવાના માર્ગો વિશે માહિતી આપો.

1.2 પ્રાથમિક સારવાર તકનીકો

ઈજાઓ, દુખાવો, બીમારી, બધું જીવનનો એક ભાગ છે. આ કોઈપણ સંજોગોમાં થઈ શકે છે. દરેક વ્યક્તિ કોઈપણ સમયે અને કોઈપણ જગ્યાએ રોગ અને અકસ્માતોનો ભોગ બને છે. જો આમાંથી કોઈ પણ ઘટના બને છે, તો પીડા, અગવડતા અને સ્થિતિની પ્રગતિ ઘટાડવા માટે તાત્કાલિક તબીબી સહાય અથવા સારવારની જરૂર પડે છે. "પ્રથમ સહાય" એ વ્યાવસાયિક તબીબી સહાય મેળવતા પહેલા પૂરી પાડવામાં આવતી પ્રારંભિક તબીબી સંભાળનો ઉલ્લેખ કરે છે. પ્રાથમિક સારવાર એ અકસ્માત અથવા અચાનક બીમારીના ભોગ બનેલા વ્યક્તિને "તબીબી સહાય" આવે ત્યાં સુધી આપવામાં આવતી કામચલાઉ સંભાળ છે. પ્રાથમિક સારવારનો અર્થ અકસ્માતો અથવા બીમારીઓના પીડિતોને શરૂઆતમાં જરૂરી તબીબી સહાય અને જીવન સહાય આપવાનો છે. જોકે, પ્રાથમિક સારવારની તેની મર્યાદાઓ છે અને તે વ્યાવસાયિક તબીબી સારવારનો વિકલ્પ નથી. જ્યારે પ્રાથમિક સારવાર આપનાર યોગ્ય, તાત્કાલિક સહાય પૂરી પાડે છે ત્યારે દર્દીનો જીવ બચાવી શકાય છે. અકસ્માતો અને બીમારીઓ ગમે ત્યાં થઈ શકે છે: ઘરે, કામ પર અથવા જાહેરમાં. આપણે ગમે તેટલી સલામતીની સાવચેતી રાખીએ છીએ, બીમારી ક્યારેક ક્યારેક દરેક માટે શક્ય છે. કેટલીક સામાન્ય ઇજાઓ અને તેમના બચાવ તકનીકોનું વર્ણન આગામી વિભાગમાં કરવામાં આવ્યું છે.

1. રક્તસ્રાવ બંધ ન થાય ત્યાં સુધી કટ અથવા ઘા પર સ્વચ્છ કપડા, ટીશ્યુ અથવા જાળીના ટુકડાથી સીધું દબાણ કરવું જોઈએ.
2. જો લોહી પદાર્થમાં ભળી જાય, તો તેને દૂર ન કરવાની ખૂબ ભલામણ કરવામાં આવે છે..

3. તેના ઉપર વધુ કાપડ અથવા જાળી લગાવવી જોઈએ, અને દબાણ ચાલુ રાખવું જોઈએ.
4. જો ઘા હાથ કે પગ પર હોય, તો રક્તસ્રાવ ધીમો કરવા માટે અંગને હૃદયની ઉપર ઉંચો કરવો જોઈએ.
5. પ્રાથમિક સારવાર આપ્યા પછી અને ઘાને સાફ અને પાટો બાંધતા પહેલા હાથ ફરીથી ધોવા જોઈએ.
6. જ્યાં સુધી રક્તસ્રાવ ગંભીર ન હોય અને સીધા દબાણથી બંધ ન થાય ત્યાં સુધી ટુર્નીકેટ લગાવવું જોઈએ નહીં.

કાપેલું અથવા ઘા સાફ કરો

1. ઘાને સાબુ અને હૂંફાળા પાણીથી સાફ કરવો જોઈએ.
2. બળતરા અને બળતરા અટકાવવા માટે, સાબુના દ્રાવણને ઘામાંથી ધોઈ નાખવું જોઈએ.
3. ઘાને સાફ કરવા અથવા સારવાર કરવા માટે હાઇડ્રોજન પેરોક્સાઇડ અથવા આયોડિનનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ નહીં કારણ કે તે કાટ લાગતા હોય છે અને જીવંત પેશીઓને નુકસાન પહોંચાડી શકે છે. તે આકૃતિ 1.1 માં બતાવેલ છે.

આકૃતિ. 1.1: કાપેલું અથવા ઘા સાફ કરો

ઘાને સુરક્ષિત રાખો

- ચેપનું જોખમ ઘટાડવા માટે ઘા પર એન્ટિસેપ્ટિક ક્રીમ અથવા દ્રાવણ લગાવવું જોઈએ.
- પછી ઘાને હળવેથી જંતુરહિત પાટો વડે ઢાંકવો જોઈએ.
- જ્યાં સુધી ઘા રૂઝાઈ ન જાય ત્યાં સુધી, ઘાને સ્વચ્છ અને સૂકો રાખવા માટે દરરોજ પાટો બદલવો જોઈએ. તે આકૃતિ 1.2 અને 1.3 માં દર્શાવવામાં આવ્યું છે.

આકૃતિ. 1.2: એન્ટિસેપ્ટિક લગાવો

આકૃતિ.1.3: ઘાને સુરક્ષિત રાખો

જો ઇમરજન્સી હેલ્પલાઇન પર કૉલ કરો

1. રક્તસ્રાવ તીવ્ર અને ઊંડો છે
2. તમને આંતરિક રક્તસ્રાવની શંકા છે
3. પેટ અથવા છાતીમાં ઘા છે
4. 10 મિનિટના મજબૂત અને સ્થિર દબાણ પછી પણ રક્તસ્રાવ ચાલુ રહે છે.

દાઝી જવા માટે

આકૃતિ 1.4 માં બતાવ્યા પ્રમાણે બળી ગયેલી જગ્યાને તાત્કાલિક ઓછામાં ઓછા 10 મિનિટ માટે ઠંડા પાણીમાં નાખો

આકૃતિ. 1.4: બળી ગયેલી જગ્યાને પાણીમાં નાખો

જો બળી ગયેલી જગ્યા ઢંકાયેલી હોય, તો સ્વચ્છ કાતર લો, તેને કાપી નાખો અને તે જગ્યાને ઢાંકતું કાપડ કાઢી નાખો

- જો કપડાં બળી ગયેલા જગ્યા પર ચોંટી ગયા હોય, તો તેને જેમ છે તેમ છોડી દો જંતુરહિત ડ્રેસિંગ લગાવતા પહેલા, ઘરેણાં (જો કોઈ હોય તો) કાઢી નાખો.
- બળી ગયેલી જગ્યા ખુલ્લી રાખવી વધુ સારું છે. કોઈપણ દવા કે મલમ ન લગાવો ફોલ્લો તોડવો - તે સંપૂર્ણપણે ના-ના છે!

તૂટેલા હાડકા અને ફ્રેક્ચર માટે

1. બહાર નીકળેલા હાડકાને એકલા છોડી દેવા જોઈએ

- જો કોઈ હાડકું ત્વચામાંથી તૂટી ગયું હોય, તો તેને પાછું સ્થાને ધકેલી દેવું જોઈએ નહીં.
- તે વિસ્તારને સ્વચ્છ પાટો વડે ઢાંકવો જોઈએ અને તાત્કાલિક તબીબી સહાય લેવી જોઈએ.

2. રક્તસ્રાવ બંધ કરવો જોઈએ

- સ્વચ્છ કપડાથી 15 મિનિટ સુધી સ્થિર અને સીધો દબાણ લાગુ કરવું જોઈએ અને ઘા ઊંચો કરવો જોઈએ.
- જો લોહી ભીંજાઈ જાય, તો પહેલા પર બીજું કપડું લગાવવું જોઈએ અને તાત્કાલિક તબીબી સહાય લેવી જોઈએ.

3. સોજો નિયંત્રિત કરવો જોઈએ

- સોજો નિયંત્રિત કરવા અને ઘટાડવા માટે RICE (આરામ, બરફ, સંકોચન અને ઉંચાઇ) ઉપચાર લાગુ કરવો જોઈએ.
- ઇજાગ્રસ્ત ભાગને તેનાથી દૂર રાખીને આરામ આપો.
- બરફના પેકની મદદથી અથવા બરફને સ્વચ્છ કપડામાં લપેટીને તે ભાગ પર બરફ લગાવવો જોઈએ. બરફ સીધો ત્વચા પર ન મૂકવો જોઈએ.

હાર્ટ એટેક/સ્ટ્રોક માટે

- ઝડપથી વિચારો. ચહેરો: શું ચહેરાની એક બાજુ નબળાઈ છે?
- હાથ: શું તેઓ બંને હાથ ઉંચા કરી શકે છે?
- વાણી: શું તેમની વાણી સરળતાથી સમજી શકાય છે?
- સમય: ઇમરજન્સી હેલ્પલાઇન પર કૉલ કરવાનો
- તાત્કાલિક મેડિકલ/એમ્બ્યુલન્સ હેલ્પલાઇન પર કૉલ કરો અથવા બીજા કોઈને તે કરાવવા માટે કહો. તે આકૃતિ 1.5 માં બતાવવામાં આવ્યું છે.

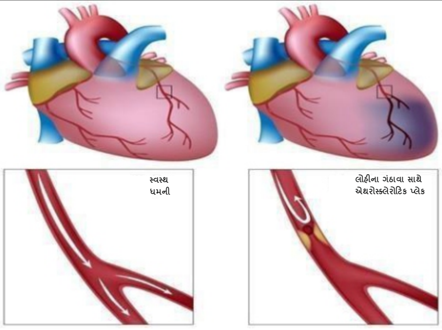


Fig 1.5: હાર્ટ એટેકમાં શરીરરચના

માથામાં ઈજા માટે

- પીડિતને આરામ કરવા કહો અને ઈજા પર ઠંડુ કોમ્પ્રેસ લગાવો (દા.ત. બરફની થેલી)
- જો પીડિતને ઊંઘ આવે અથવા ઉલટી થાય, તો મેડિકલ હેલ્પલાઈન પર ફોન કરો.

રાસાયણિક જોખમો

તે ઝેરી પદાર્થોને કારણે થાય છે, જે ઝેરી હોય છે. અને ઝેરી સ્વભાવના હોવાથી, જો સમયસર નિવારક પગલાં લેવામાં ન આવે તો તે જીવલેણ બની શકે છે અથવા ગંભીર નુકસાન પહોંચાડી શકે છે. હવે, રસાયણોનો સંપર્ક 3 સ્વરૂપોમાં હોઈ શકે છે.

તેઓ

1. શ્વાસમાં લેવાયેલ (નાક દ્વારા શરીરમાં પ્રવેશવું)
2. ત્વચાના સીધા સંપર્કમાં
3. ગળી ગયેલું (સેવન)

આ કિસ્સામાં, લક્ષણો આ હશે:

1. હુમલા
2. પ્રતિભાવશીલતાનો આંશિક અથવા સંપૂર્ણ નુકસાન
3. બળતરા સંવેદના
4. પેટમાં ખેંચાણ અને તીવ્ર પીડા
5. ઉબકા
6. ઉલટી (અને ક્યારેક લોહીના ડાઘા). તે આકૃતિ 1.6 માં બતાવવામાં આવ્યું છે.

આકૃતિ 1.6: રાસાયણિક જોખમો

હવે, જ્યાં સમસ્યા હોય, ત્યાં તેમના ઉકેલો સાથે સાથે આવે છે. આવી પરિસ્થિતિઓમાં, પ્રાથમિક સારવાર આપનાર વ્યક્તિએ શાંત રહેવું અને ચોક્કસ નિવારક પગલાં લેવા જરૂરી છે.

કેટલીક આવશ્યક ક્રિયાઓ છે:

1. ઇન્સ્યુલેટેડ સાધનોનો ઉપયોગ
2. રક્ષણાત્મક કપડાં, ગોગલ્સ, માસ્ક, જૂતા અને મોજા પહેરવા
3. ખાતરી કરવી કે સ્થળ પર પૂરતું વેન્ટિલેશન છે

ઉપચારાત્મક કાર્યવાહી

- સૌથી પહેલી વાત એ છે કે વ્યક્તિને તાત્કાલિક પ્રાથમિક સારવાર આપવી જોઈએ.
- જોકે, એ યાદ રાખવું જોઈએ કે ઝેર નિયંત્રણ એકમના ડોકટરો જ્યાં સુધી લીલો સંકેત ન આપે ત્યાં સુધી પીડિતને કોઈપણ પ્રકારનું પ્રવાહી (પાણી, દૂધ) આપવું જોઈએ નહીં.
- આ ઉપરાંત, ઝેરી પદાર્થોના સંપર્કમાં આવતા પીડિતને કેટલીક બાબતો કરી શકાય છે.
- ઝેરી પદાર્થોના સંપર્કમાં આવતા પીડિતને દૂર કરો
- એમ્બ્યુલન્સ બોલાવો
- દૂષિત કપડાં દૂર કરો
- આંખોમાં પાણીનો છાંટો
- જો ગળી જાય, તો પીડિતને ઉલટી (ઉલટી) કરાવવાનો પ્રયાસ કરશો નહીં
- તેમના મોંને પાણીથી ધોઈ લો
- જો પીડિતનો શ્વાસ બંધ થઈ ગયો હોય, તો આકૃતિ 1.7 માં બતાવ્યા પ્રમાણે CPR (કાર્ડિયોપલ્મોનરી
- પુનર્જીવન) આપો.

આકૃતિ 1.7: CPR

1. ઝેરી પદાર્થને કારણે બળી જવાના કિસ્સામાં, તે જગ્યા પર બર્ન જેલ અથવા વોટર જેલ લગાવો.
2. કોઈપણ ક્રીમ આધારિત અથવા તેલ આધારિત લોશન અથવા મલમ ટાળો

પ્રથમ સારવાર આપવી એ યોગ્ય બાબત હોવા છતાં, ઘટનાની જાણ તેમના સુપરવાઇઝરને કરવી પણ મહત્વપૂર્ણ છે.

શ્વસન ઉપકરણનો ઉપયોગ કરવાના પગલાં.

તે નીચે કોષ્ટક 1.1 માં દર્શાવેલ છે.

કોષ્ટક 1.1: શ્વાસનળીનો ઉપયોગ કરવાના પગલાં

પ્રક્રિયા	ચિત્ર
શ્વાસ લેવાના ઉપકરણના ભાગોને સારી રીતે તપાસો	
બાયપાસ નોબ (લાલ) તપાસો. જો તમને તે ખુલ્લું દેખાય તો તેને બંધ કરો. આ પછી, રીસેટ બટન દબાવો (બાયપાસ નોબ ઉપરનો વિસ્તાર - કાળો)	

ફેસ માસ્કને તપાસો કે તેને કોઈ નુકસાન થયું નથી	
સિલિન્ડરને ઉંચો કરો અને ખાતરી કરો કે ઉપર સિલિન્ડર વાલ્વ હાજર હોવો જોઈએ. સિલિન્ડરની પાછળની પ્લેટ પહેરનારની સામે હોવી જોઈએ. શ્વાસ લેવાનું ઉપકરણ ખભા પર બેગ પેકની જેમ પહેરો અને ગળાના પટ્ટા પાસે, ફેસ માસ્ક લટકાવો.	
શ્વાસ લેવાનું ઉપકરણ પહેર્યા પછી, ખભાના પટ્ટા કડક કરો અને કમરનો પટ્ટો બાંધો.	
પ્રેશર ગેજનું નિરીક્ષણ કરવા માટે સિલિન્ડર વાલ્વ ધીમે ધીમે ખોલવો જોઈએ.	
ખાતરી કરો કે સિલિન્ડરનો 80% ભાગ ભરેલો છે.	
માસ્કને ધીમે ધીમે પહેરો, તમારી રામરામને આરામ કરતી બાજુ પર રાખો અને હેડસ્ટ્રેપને ધીમે ધીમે તમારા માથા પર ખેંચો. આરામદાયક પણ આરામદાયક ફિટ માટે હેડસ્ટ્રેપને ખેંચો.	
તમે સામાન્ય રીતે શ્વાસ લઈ શકો છો કે નહીં તે જોવા માટે શ્વાસ લો અને સામાન્ય રાખો.	
હવે સરળતાથી બહારની તરફ હવાના પ્રવાહ માટે ફેસ માસ્કની બાજુમાં આંગળી દાખલ કરો.	

સિલિન્ડર વાલ્વને નોબ છોડ્યા વિના ધીમે ધીમે બંધ કરો. 10 મિનિટ સુધી સ્થિર રહો અને તમારા શ્વાસ રોકી રાખો અથવા ખૂબ જ ધીમેથી શ્વાસ લો જેથી કોઈ પણ શ્વાસ લેવાનો અવાજ ન આવે. ઉપરાંત, દબાણમાં કોઈ ઘટાડો થાય છે કે નહીં તે માટે પ્રેશર ગેજ તપાસો.	
સામાન્ય રીતે વેન્ટ સિસ્ટમમાં શ્વાસ લો. 55 બાર (+/-5 બાર) પર પ્રેશર ગેજનું નિરીક્ષણ કરતી વખતે વ્હિસલ એલાર્મ સાંભળો.	

અગ્નિશામકો માટે બ્રીફિંગ અને માર્ગદર્શન

મૂળભૂત રીતે ત્રણ પદ્ધતિઓ છે જેની મદદથી લોકોને ભડકતી આગમાં ફસાયેલી ઇમારતમાંથી બચાવી શકાય છે. સ્થળ પર સ્વાગત સુનિશ્ચિત કરવા માટે, અહીં બે મહત્વપૂર્ણ પગલાં છે જેની આપણે હવે ચર્ચા કરીશું. આ શ્રેષ્ઠ સલામત ઉપાડવા અને વહન કરવાની પદ્ધતિઓમાં આવે છે.

પરંપરાગત તકનીક: જો નજીકમાં કોઈ ખુલ્લો વિસ્તાર હોય તો આ એક સારી પદ્ધતિ છે. પ્રથમ બચાવકર્તા પીડિતને બેસાડશે, તેની બગલ નીચે પહોંચશે અને અંતે, તેના કાંડાને પકડી લેશે. બીજો બચાવકર્તા (પીડિત) પગની ઘૂંટી પાર કરશે, તે વ્યક્તિના પગ તેના ખભા પર ખેંચશે. અંતે, 3 ની ગણતરી પર, બંને વ્યક્તિ ઉપર ઉઠાવશે અને આકૃતિ 1.8 માં બતાવ્યા પ્રમાણે બહાર જશે.

આકૃતિ. 1.8: ફાસ્ટ સ્ટ્રેપ

ફાસ્ટ સ્ટ્રેપ: જો પીડિત આગના ક્ષેત્રમાંથી બહાર નીકળવામાં સંપૂર્ણપણે અસમર્થ હોય તો બચાવકર્તાઓએ આ પદ્ધતિનું પાલન કરવું જોઈએ. બચાવકર્તાઓમાંથી એક પોતાનો ઘૂંટણ પીડિતના ખભા અને માથાની વચ્ચે રાખશે. ઘૂંટણની મદદથી જાળીના લૂપને જમીન પર પિન કરો. આ એક એન્કર તરીકે કાર્ય કરે છે. બિન-પ્રબળ હાથથી જાળીના બીજા છેડાને પકડી રાખો અને લૂપ બનાવો. સ્થિર હાથથી, પીડિતનો હાથ લૂપમાંથી ખેંચો, તેને સુરક્ષિત રીતે બાંધો અને અંતે આકૃતિ 1.9 માં બતાવ્યા પ્રમાણે જાળીના લૂપ્સને ક્લિપ કરો.

આકૃતિ. 1.9: ફાસ્ટ સ્ટ્રેપ

સરળ સ્થળાંતર માટે આવશ્યક બાબતો: રોગચાળા દરમિયાન સરળ સ્થળાંતર માટે નીચે મુજબ જરૂરી છે:

1. બધા ભાગી જવાના માર્ગો માટે સ્પષ્ટ માર્ગો
2. ભાગી જવાના માર્ગો દર્શાવતા ચિહ્નો સ્પષ્ટ રીતે ચિહ્નિત હોવા જોઈએ
3. મોટી સંખ્યામાં લોકોને ઝડપથી બહાર કાઢવા માટે પૂરતા બહાર નીકળવાના રસ્તાઓ અને રસ્તાઓ હાજર હોવા જોઈએ
4. સરળતાથી ખુલતા કટોકટીના દરવાજા
5. જરૂર પડે ત્યાં કટોકટીની લાઇટિંગ
6. બધા કર્મચારીઓને ભાગી જવાના માર્ગો જાણવા અને તેનો ઉપયોગ કરવા માટે તાલીમ
7. સ્ટાફ માટે સલામત મીટિંગ પોઈન્ટ અથવા એસેમ્બલી એરિયા
8. આગ દરમિયાન એલિવેટરનો ઉપયોગ ન કરવા અંગે સૂચનાઓ

ખાસ કરીને દિવ્યાંગ વ્યક્તિઓ માટે ખાસ સ્થળાંતર આવશ્યકતાઓ

1. કટોકટીનો પ્રકાર જાહેર કરો
2. મદદ માટે તમારા હાથ આગળ ધપાવો

શ્રવણશક્તિમાં ખામી ધરાવતા

વ્યક્તિનું ધ્યાન ખેંચવા માટે લાઇટ ચાલુ/બંધ કરો, અથવા હાવભાવથી દિશા નિર્દેશો સૂચવો, અથવા ખાલી જગ્યાના દિશા નિર્દેશો સાથે નોંધ લખો

પ્રોસ્થેટિક અંગો, કાખઘોડી, લાકડી, ચાલનારા લોકો

1. આ વ્યક્તિઓને ઘાયલ વ્યક્તિઓ તરીકે બહાર કાઢો.
2. શક્ય હોય તો સ્થળાંતર સ્થળને સહાય કરો અને તેની સાથે રાખો.
3. વ્યક્તિને બંધ સીડી પર ખસેડવા માટે મજબૂત ખુરશી અથવા પૈડાવાળી ખુરશીનો ઉપયોગ કરો. કટોકટીના ક્રૂને તેમના સ્થાનની જાણ કરો.

1.3 અગ્નિ સલામતી કવાયતોનું મહત્વ

કોઈપણ જાહેર અથવા વાણિજ્યિક ઇમારતમાં આગ લાગવાની ઘટનામાં શું કરવું તે પ્રેક્ટિસ કરવા માટે અગ્નિ કવાયતો હોવી જોઈએ. વધુમાં, કંપનીના તમામ કર્મચારીઓએ 2005 ના અગ્નિ સલામતી આદેશ મુજબ કામ કરવું જરૂરી છે, જે એક કાનૂની જરૂરિયાત છે. તમારા અગ્નિ તાલીમ અનુભવને મહત્તમ કેવી રીતે કરવો તે અહીં છે. અગ્નિ કવાયતો ઘણા કારણોસર આવશ્યક છે. પ્રથમ, તેઓ ખાલી કરાવવાની પ્રક્રિયાઓનું રિહર્સલ કરવાની તક પૂરી પાડે છે જેથી ખાતરી કરી શકાય કે બધા કર્મચારીઓ તેનાથી પરિચિત છે. કારણ કે દરેકને ખબર હશે કે વાસ્તવિક જીવનની કટોકટીમાં શું કરવું, તેથી સ્ટાફ ઝડપથી ઇમારત છોડી દેશે તેટલો ગભરાટ નહીં હોય. અગ્નિ કવાયતો ભાગી જવાના માર્ગોની અસરકારકતાનું મૂલ્યાંકન કરવા માટે પણ ઉપયોગી છે.

આગ કવાયતો દરમિયાન કટોકટીના બહાર નીકળવાના રસ્તા કાર્યરત છે અને એલાર્મ સિસ્ટમ યોગ્ય રીતે કાર્ય કરી રહી છે તે ચકાસવું પણ શક્ય છે. સામાન્ય રીતે, અગ્નિ કવાયતો વાસ્તવિક આગ લાગવાની ઘટનામાં શ્રેષ્ઠ શક્ય પરિણામ માટે તમને તૈયાર કરીને સલામતીમાં સુધારો કરે છે. આદર્શરીતે, દર વર્ષે બે ફાયર ડ્રીલ થવી જોઈએ, જોકે આ કાર્યસ્થળના આધારે અને કંપનીના જોખમ મૂલ્યાંકનની સમીક્ષા કર્યા પછી બદલાઈ શકે છે. જો કોઈ કર્મચારી શિફ્ટમાં કામ કરે છે, તો યોગ્ય વ્યવસ્થા કરવી જોઈએ જેથી ખાતરી કરી શકાય કે દરેક કર્મચારી વાર્ષિક ફાયર ડ્રીલમાં ભાગ લે અને કટોકટીની પરિસ્થિતિઓને કેવી રીતે હેન્ડલ કરવી તેની તાલીમ મેળવે.

જાહેરને આગ ડ્રીલ વિશે અગાઉથી જાણ કરવા માટે અને વિરુદ્ધમાં વાજબીતાઓ છે. કેટલાક દાવો કરે છે કે કર્મચારીઓને અંધારામાં રાખવાથી આશ્ચર્યની લાગણી વધે છે અને તેઓ વધુ પ્રામાણિકતા સાથે ડ્રીલનો સંપર્ક કરે છે. બીજી બાજુ, વાસ્તવિક આગમાં, આની વિપરીત અસર પણ થઈ શકે છે, કારણ કે લોકો એલાર્મ સાંભળ્યા પછી માની શકે છે કે તે ફક્ત એક ડ્રીલ છે.

બધા કર્મચારીઓને ફાયર ડ્રીલ્સ વિશે અગાઉથી જાણ કરવાનો ફાયદો એ છે કે, શરૂઆતમાં, તેઓ ગભરાશે નહીં, જેનાથી ઇમારતમાંથી ઉતાવળમાં નીકળવાથી થતી કોઈપણ ઇજાઓ ટાળી શકાશે. વધુમાં, જો કોઈ પૂર્વ સૂચના વિના એલાર્મ વાગી જાય, તો દરેકને ખબર પડશે કે તે એક ડ્રીલ છે અને યોગ્ય પ્રતિક્રિયા આપશે. શોપિંગ સેન્ટર જેવા જાહેર સ્થળોએ, જ્યારે ડ્રીલ થવાનું હોય ત્યારે જાહેર જનતાને ચેતવણી આપવી સમજદારીભર્યું છે. આ ચેતવણી માટેનું પ્રતીક નીચે આકૃતિ 1.10 માં બતાવેલછે.

આકૃતિ. 1.10: ડ્રિલ ચેતવણી

1.4 સલામત કાર્ય પદ્ધતિઓનું મહત્વ

આપણે જે વાતાવરણમાં રહીએ છીએ તેમાં લાખો બેક્ટેરિયા અને વાયરસ છે. વધુમાં, આ સુક્ષ્મસજીવો આપણા શરીરનો ઉપયોગ સંવર્ધન સ્થળ તરીકે કરી શકે છે. તેઓ ફેલાય છે, ફેલાય છે અને અસંખ્ય બીમારીઓને જન્મ આપે છે જે ક્યારેક લોકો માટે ઘાતક બની શકે છે. દર વર્ષે, આ સુક્ષ્મસજીવો જે રોગનું કારણ બને છે તે 1.7 મિલિયનથી વધુ લોકોના જીવ લે છે. આપણે બધા કેટલીક સરળ યુક્તિઓ અને આપણી મૂળભૂત વ્યક્તિગત સ્વચ્છતા દિનચર્યાઓમાં નાના ફેરફારો કરીને અદ્ભુત ફેરફારો અનુભવી શકીએ છીએ. જો આપણે દરરોજ સારી સ્વચ્છતાનો અભ્યાસ કરીએ, તો આપણે આ રોગોથી બચી શકીએ છીએ.

1.5 સામાજિક અંતરનું મહત્વ

ચેપી રોગો અટકાવવા

ઉપરોક્ત બધી પદ્ધતિઓ આપણને ચેપી રોગોને રોકવામાં મદદ કરશે. આ રોગો ખૂબ જ ચેપી અને ચેપી છે અને હવા, પેશાબ, ચહેરા, લાળ, ત્વચા (સ્પર્શ દ્વારા) અને સમાન ટુવાલ અને વાસણોનો ઉપયોગ કરીને ફેલાય છે.

સામાજિક અંતર અને અલગતા, સ્વ-સંસર્ગનિષેધ

કોવિડ-19 રોગચાળો ફેલાયો ત્યારથી, ઘણી આરોગ્ય સંસ્થાઓ સામાજિક અંતર અને અલગતાનું પાલન કરવાનો આગ્રહ રાખી રહી છે. ચેપી રોગો મુખ્યત્વે ચેપગ્રસ્ત વ્યક્તિની નજીક આવવાથી અને શારીરિક સ્પર્શ દ્વારા ફેલાય છે. જો કોઈ વ્યક્તિ સામાન્ય ફ્લૂ અથવા શરદી જેવા રોગોથી સંક્રમિત હોય અને તે અન્ય લોકોમાં ફેલાય, તો લક્ષણો એક કે બે દિવસ સુધી ચેપગ્રસ્ત વ્યક્તિ સાથે રહી શકે છે. એન્ટિબાયોટિક લેવાથી વાયરસનો નાશ થઈ શકે છે. પરંતુ કોરોનાવાયરસ જેવા ગંભીર કિસ્સાઓમાં ચેપ ગંભીર હોય છે અને અસરગ્રસ્ત લોકો માટે જીવલેણ સાબિત થઈ શકે છે. વાયરસના ફેલાવાને રોકવા માટે, સમગ્ર વિશ્વએ લોકડાઉન, સામાજિક અંતર અને ફરજિયાત ફેસ માસ્ક અપનાવ્યા. અને ચેપગ્રસ્ત વ્યક્તિએ લક્ષણો સમાપ્ત થાય ત્યાં સુધી સ્વ-અલગતા અને ક્વોરેન્ટાઇનમાં રહેવું પડે છે. આ વિશ્વ આરોગ્ય સંગઠનની સલાહ હતી, અને સમગ્ર વિશ્વએ વાયરસના ઝડપી ફેલાવાને રોકવા માટે તેનું પાલન કર્યું. આ જ વાત હવા અને સ્પર્શ દ્વારા ફેલાતા તમામ પ્રકારના ચેપી રોગો માટે લાગુ પડી શકે છે.

ચેપી રોગથી સંક્રમિત કોઈપણ વ્યક્તિએ તેમના નજીકના અને પ્રિયજનોમાં જંતુઓનો ફેલાવો અટકાવવા માટે એકાંતનો અભ્યાસ કરવાની જરૂર છે. આ ખૂબ જ લોકપ્રિય બન્યું અને કોવિડ-19 રોગચાળા દરમિયાન તેનું કડક પાલન કરવામાં આવ્યું. જે લોકોને COVID-19 હોવાની પુષ્ટિ થઈ હતી, તેમને અલગતા ફરજિયાત હતી. આઇસોલેશન એ આરોગ્ય સંભાળ શબ્દ છે જેનો અર્થ થાય છે ચેપી બીમારીથી સંક્રમિત લોકોને ચેપ ન હોય તેવા લોકોથી દૂર રાખવા. આઇસોલેશન ઘરે અથવા હોસ્પિટલ અથવા સંભાળ સુવિધામાં થઈ શકે છે. આરોગ્ય સંભાળ સેટિંગ્સમાં આ દર્દીઓની સંભાળ રાખવા માટે ખાસ વ્યક્તિગત રક્ષણાત્મક ઉપકરણોનો ઉપયોગ કરવામાં આવશે.

તેમની સારવાર સારી રીતે તાલીમ પામેલી નર્સો અને વિશેષજ્ઞ ડોકટરો દ્વારા કરવામાં આવે છે. અને આ લોકોએ હોસ્પિટલમાં તેમની હાજરી દરમ્યાન PPE કીટ પહેરીને રહેવું પડે છે.

આકૃતિ. 1.11: સંપૂર્ણ PPE કિટ

આરોગ્ય વ્યાવસાયિકો અને ચિકિત્સકો જે અત્યંત ચેપી રોગોવાળા દર્દીઓની સારવાર કરે છે અને જેમને ફેલાવો રોકવા માટે અલગ રાખવામાં આવે છે તેઓ વ્યક્તિગત રક્ષણાત્મક ઉપકરણો (PPE) કીટ પહેરે છે. આ આકૃતિ 1.11 માં બતાવવામાં આવ્યું છે. જ્યારે તેમની શિફ્ટ પૂરી થાય છે, ત્યારે તેઓએ તેને ઉતારવા પડે છે. જ્યારે પણ તેઓ દર્દીના સંપર્કમાં આવે ત્યારે તેમને તે પહેરવા પડે છે. ફેસ માસ્ક અને ગોગલ્સ યોગ્ય રીતે સેનિટાઇઝ કરવામાં આવે ત્યાં સુધી તેનો ફરીથી ઉપયોગ કરી શકાય છે, પરંતુ મોટાભાગના PPE ઘટકો ફક્ત એક જ વાર વાપરવા માટે છે. PPE કીટનો કાળજીપૂર્વક નિકાલ કરવો જોઈએ કારણ કે તેમાં એવા દૂષકો હોઈ શકે છે જે તેમની સાથે ચોંટી જાય છે અને જો અયોગ્ય રીતે નિકાલ કરવામાં આવે તો, તે સ્વસ્થ વ્યક્તિને ચેપ લગાવી શકે છે. આરોગ્યસંભાળ વ્યાવસાયિકો માટે બીમારી થવાનું જોખમ વધારે હોઈ શકે છે.

1.6 સલામત કાર્યસ્થળ પ્રથાઓ

દરેક કંપની પાસે પ્રાથમિક સારવાર બોક્સની જોગવાઈ છે. જેમ તમે પહેલાથી જ વાંચ્યું છે કે ટેકનિશિયનોને તેમના કાર્યક્ષેત્રમાં કયા પ્રકારની ઇજાઓ થઈ શકે છે, કંપનીઓ માટે યોગ્ય પ્રાથમિક સારવારના સાધનો હોવા આવશ્યક છે. તે આકૃતિ 1.12 માં બતાવવામાં આવ્યું છે. પ્રાથમિક સારવાર બોક્સમાં મૂળભૂત પ્રાથમિક સારવાર પુરવઠો અને એસેસરીઝ હોવા જોઈએ:

ફર્સ્ટ એઇડ બોક્સમાં પુરવઠો અને એસેસરીઝ

આકૃતિ. 1.12: પ્રાથમિક સારવાર બોક્સની સામગ્રી

1.7 સલામતી જોખમોની જાણ કરવાની પદ્ધતિઓ

દરેક સંસ્થા, દરેક ઉદ્યોગમાંથી, એક પ્રમાણભૂત રિપોર્ટિંગ પ્રોટોકોલ ધરાવે છે, જેમાં રિપોર્ટિંગ વંશવેલોમાં રહેલા લોકોની વિગતો તેમજ કટોકટીની જાણ કરવા માટે અનુસરવામાં આવતી માર્ગદર્શિકાઓનો સમાવેશ થાય છે. જો કે, માળખુ આ રિપોર્ટિંગ વંશવેલો સંસ્થાઓ વચ્ચે બદલાય છે, પરંતુ રિપોર્ટિંગ પ્રક્રિયા પાછળનો મૂળભૂત હેતુ એ જ રહે છે.

ઓર્ગેનાઇઝેશનલ રિપોર્ટિંગ પ્રોટોકોલ, જેને સામાન્ય રીતે 6Cs તરીકે ઓળખવામાં આવે છે, તેના સામાન્ય હાઇલાઇટ્સ છે:

1. **પહેલા વાતચીત કરો** - કટોકટી દરમિયાન માહિતીનો પ્રથમ સ્રોત પસંદગીનો સ્રોત છે. કટોકટીની પરિસ્થિતિઓ સમય-બંધ હોય છે અને તેથી તાત્કાલિક વાતચીત કરવી મહત્વપૂર્ણ છે.

2. **યોગ્ય રીતે વાતચીત કરો** - ગભરાટને કારણે માહિતીનું વિકૃતિકરણ ટાળવું જોઈએ. સંબંધિત અધિકારીઓને યોગ્ય, સચોટ માહિતી પૂરી પાડવી જોઈએ અને આ જીવન બચાવી શકે છે.

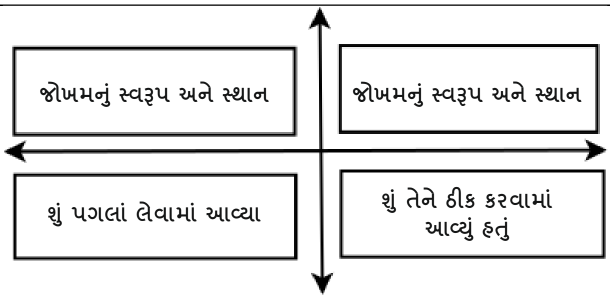
વિશ્વસનીય રીતે વાતચીત કરો - કટોકટી દરમિયાન પ્રામાણિકતા અને સત્યતાને ક્યારેય ભૂલવી ન જોઈએ.

સહાનુભૂતિપૂર્વક વાતચીત કરો - કટોકટીની જાણ કરતી વખતે વ્યક્તિએ પીડિતોના જૂતા પહેરવા જોઈએ.

યોગ્ય કાર્યવાહી કરવા માટે વાતચીત કરો - યોગ્ય અધિકારીઓ સાથે વાતચીત કરવાથી જરૂરી પગલાં લેવામાં મદદ મળે છે.

આદરને પ્રોત્સાહન આપવા માટે વાતચીત કરો - પીડિતો સાથે આદરપૂર્વક વાતચીત કરવાથી તેમનો વિશ્વાસ મેળવવામાં મદદ મળે છે અને આમ આપત્તિ વ્યવસ્થાપન પ્રક્રિયા સરળ બને છે.

તે આકૃતિ 1.13 હેઝાર્ડ મેટ્રિક્સમાં બતાવવામાં આવ્યું છે. જોખમો અને સંભવિત જોખમો / ધમકીઓ ઓળખી શકાય છે અને પછી સુપરવાઇઝર અથવા અન્ય અધિકૃત વ્યક્તિઓને નીચેની રીતે જાણ કરી શકાય છે:



આકૃતિ 1.13: જોખમ મેટ્રિક્સનું વર્ણન

ભાગ A: કામદાર દ્વારા પૂર્ણ કરવાની વિગતો જરૂરી:

1. કામદારનું નામ
2. હોદ્દો
3. ફોર્મ ભરવાની તારીખ
4. ઘટના / અકસ્માતનો સમય
5. સુપરવાઇઝર / મેનેજરનું નામ
6. કાર્ય સ્થાન / સરનામું
7. જોખમનું વર્ણન / શું થયું (વિસ્તાર, કાર્ય, સાધનો, સાધનો અને સંડોવાયેલા લોકોનો સમાવેશ થાય છે)
8. પુનરાવર્તન અટકાવવા માટે શક્ય ઉકેલો (સૂચનો)

ભાગ B: સુપરવાઇઝર / મેનેજર દ્વારા પૂર્ણ કરવાની વિગતો જરૂરી:

તપાસના પરિણામો (જોખમ ઇજા પહોંચાડવા માટે પૂરતો ગંભીર છે કે કેમ તે અંગે ટિપ્પણી કરો અને ઘટના / અકસ્માતના કારણોનો ઉલ્લેખ કરો)

ભાગ C: સુપરવાઇઝર / મેનેજર દ્વારા પૂર્ણ કરવાની વિગતો જરૂરી:

લેવામાં આવેલા પગલાં / અપનાવવામાં આવેલા પગલાં (વધુ ઇજા, માંદગી અને જાનહાનિ અટકાવવા માટે પગલાં ઓળખો અને ઘડી કાઢો).

રિપોર્ટિંગ ફોર્મેટ નીચેના કોષ્ટક 1.2 માં દર્શાવેલ છે.

કોષ્ટક 1.2: લેવામાં આવેલા પગલાંની યાદી

કાર્યવાહી	*જવાબદારી*	*પૂર્ણ થવાની તારીખ*

આ દુનિયામાં કોઈપણ નોકરી અને કોઈપણ વ્યવસાય સાથે સંકળાયેલા કેટલાક જોખમો હોય છે, જે વિવિધ તીવ્રતામાં હોય છે. આને વ્યવસાયિક જોખમો કહેવામાં આવે છે. વ્યવસાયિક જોખમને "કોઈ ચોક્કસ વ્યવસાયના પરિણામે સ્વીકૃત જોખમ" તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરી શકાય છે. કોલિન્સ ઇંગ્લિશ ડિક્શનરી અનુસાર, તેને "કંઈક અપ્રિય વસ્તુ જે કોઈ વ્યક્તિ પોતાનું કામ કરવાના પરિણામે ભોગવી શકે છે અથવા અનુભવી શકે છે" તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવે છે. વ્યવસાયિક જોખમો રિપોર્ટ ફોર્મ કોષ્ટક 1.3 માં દર્શાવેલ છે.

કોષ્ટક 1.3: જોખમો રિપોર્ટ ફોર્મ

જોખમ અહેવાલ ફોર્મ	
નામ:	તારીખ
સ્થાન:	
સાધન/ઉપકરણ: જોખમોનું વર્ણન:	

સૂચવેલ સુધારાત્મક કાર્યવાહી:	
સહી:	
સુપરવાઇઝર્સની ટિપ્પણી	
સુધારાત્મક કાર્યવાહી કરવામાં આવી:	
સુપરવાઇઝર્સની સહી	તારીખ:

પ્રવૃત્તિઓ

વ્યવહારુ પ્રવૃતિ 1.1 કાર્યસ્થળમાં સંભવિત જોખમો અને સલામતીના પગલાંથી પરિચિત થવા માટે કાર્યસ્થળ સલામતી નિરીક્ષણ.

પગલું 1. કાર્યસ્થળ સેટિંગ પસંદ કરો (દા.ત., ઓફિસ, વર્કશોપ, બાંધકામ સ્થળ).

પગલું 2. પસંદ કરેલા સેટિંગમાંથી ચાલો અને સંભવિત જોખમો ઓળખો (દા.ત., ઠોકર ખાવાના જોખમો, અસુરક્ષિત સાધનો).

પગલું 3. સૂચવેલા નિવારક પગલાં સાથે ઓળખાયેલા જોખમોનું દસ્તાવેજીકરણ કરો.

પગલું 4. સાથીદારો અથવા સુપરવાઇઝર સાથે તારણોની ચર્ચા કરો.

વ્યવહારુ પ્રવૃત્તિ 1.2 સામાન્ય ઇજાઓ માટે પ્રાથમિક સારવારની તકનીકોનો અભ્યાસ કરો.

પગલું 1. ચોક્કસ ઇજાનું દૃશ્ય પસંદ કરો (દા.ત., કાપવું, બળવું, તૂટેલું હાડકું).

પગલું 2. ભાગીદાર સાથે પ્રોપ્સ અથવા રોલ-પ્લેનો ઉપયોગ કરીને દૃશ્યનું અનુકરણ કરો.

પગલું 3. આપેલ માર્ગદર્શિકાના આધારે યોગ્ય પ્રાથમિક સારવાર તકનીકોનો ઉપયોગ કરો.

પગલું 4. લાગુ કરાયેલ પ્રાથમિક સારવારની અસરકારકતાનું મૂલ્યાંકન કરો

વ્યવહારુ પ્રવૃતિ 1.3 પ્રમાણિત રિપોર્ટિંગ ફોર્મનો ઉપયોગ કરીને સલામતી જોખમોની જાણ કરવાનો અભ્યાસ કરો.

પગલું 1. પ્રકરણમાં આપેલા જોખમ અહેવાલ ફોર્મની સમીક્ષા કરો.

પગલું 2. સલામતી જોખમ સાથે કાલ્પનિક કાર્યસ્થળ દૃશ્ય પસંદ કરો.

પગલું 3. પસંદ કરેલા દૃશ્યના આધારે જોખમ અહેવાલ ફોર્મ (ભાગો A, B, અને C) પૂર્ણ કરો.

પગલું 4. ઓળખાયેલ જોખમ અને સૂચિત નિવારક પગલાંની પીઅર અથવા સુપરવાઇઝર સાથે ચર્ચા કરો.

વ્યવહારુ પ્રવૃતિ 1.4 વિવિધ પ્રકારના જોખમોનું વિશ્લેષણ કરો અને તેમના સંકળાયેલા જોખમોનું મૂલ્યાંકન કરો.

પગલું 1. પ્રકરણમાં આપેલા જોખમોની યાદીની સમીક્ષા કરો.

પગલું 2. ચોક્કસ જોખમ પસંદ કરો (દા.ત., રાસાયણિક સંપર્ક, એર્ગોનોમિક સ્ટ્રેન).

પગલું 3. ગંભીરતા અને સંભાવનાને ધ્યાનમાં રાખીને પસંદ કરેલા જોખમ માટે જોખમ મૂલ્યાંકન કરો.

પગલું 4. ઓળખાયેલા જોખમ માટે યોગ્ય નિવારક પગલાં સૂચવો.

સારાંશ

આ પ્રકરણ કાર્યસ્થળની સલામતી અને કાનૂની નિયમોનું પાલન કરવાના મહત્વપૂર્ણ મહત્વ પર ભાર મૂકે છે. તે વ્યાપક આરોગ્ય અને સલામતી નીતિના મુખ્ય ઘટકોને આવરી લે છે, જેમાં એર્ગોનોમિક સાધનો અને કટોકટીની તૈયારી જેવા વ્યવહારુ પગલાંનો સમાવેશ થાય છે. આ પ્રકરણ વિવિધ પરિસ્થિતિઓ માટે કર્મચારીઓની સાવચેતી અને પ્રાથમિક સારવાર તકનીકો પર માર્ગદર્શન પણ પૂરું પાડે છે. વધુમાં, તે ચેપી રોગોના ફેલાવાને રોકવા માટે ફાયર ડ્રીલ અને વ્યક્તિગત સ્વચ્છતા પ્રથાઓના મહત્વ પર પ્રકાશ પાડે છે.

તમારી પ્રગતિ તપાસો

A. **બહુવિધ પસંદગીના પ્રશ્નો**

1. "કાર્યસ્થળ આરોગ્ય અને સલામતી પ્રથાઓ" પરના પ્રકરણનો મુખ્ય ભાર શું છે? (a) કર્મચારી લાભો (b) કાનૂની જવાબદારીઓ અને સલામતી પાલન (c) વ્યવસાયિક નફાકારકતા (d) કાર્યસ્થળ સૌંદર્ય શાસ્ત્ર
2. કાર્યસ્થળ સલામતી સુનિશ્ચિત કરવામાં વ્યવસાયો માટે વ્યવહારુ વિચારણા તરીકે નીચેનામાંથી કયાનો ઉલ્લેખ નથી? (a) એર્ગોનોમિક ફર્નિચર અને સાધનોનો ઉપયોગ (b) ભારે વસ્તુઓ માટે યાંત્રિક સહાય પૂરી પાડવી (c) જોખમી કાર્યો માટે સલામતી સાધનોનો સ્ટોક કરવો (d) કાર્યસ્થળ સૌંદર્ય શાસ્ત્રને મહત્તમ બનાવવું
3. પ્રકરણ મુજબ, કાર્યસ્થળ પર અસુરક્ષિત પરિસ્થિતિઓના કિસ્સામાં કર્મચારીઓએ શું કરવું જોઈએ? (a) તેમને અવગણો અને કામ કરવાનું ચાલુ રાખો (b) સુપરવાઇઝરને તરત જ જાણ કરો (c) તેમની જાણ કરવા માટે દિવસના અંત સુધી રાહ જુઓ (d) વ્યક્તિગત સંદર્ભ માટે તેમને દસ્તાવેજ કરો
4. કાર્યસ્થળ આરોગ્ય અને સલામતી નીતિનો હેતુ શું છે? (a) કાર્યસ્થળ સલામતી અને પરિસ્થિતિઓ માટે ઉચ્ચતમ ધોરણો નક્કી કરવા (b) વ્યવસાયિક નફાને મહત્તમ કરવા (c) કર્મચારી વર્તનને નિયંત્રિત કરવા (d) કરવેરા નિયમોનું પાલન સુનિશ્ચિત કરવા
5. પ્રકરણ મુજબ, ફાયર ડ્રીલનું મહત્વ શું છે? (a) બચવાના માર્ગોની અસરકારકતાનું મૂલ્યાંકન કરવું (b) ફાયર એલાર્મ સિસ્ટમનું પરીક્ષણ કરવું (c) કાર્યસ્થળના સૌંદર્ય શાસ્ત્રમાં સુધારો કરવો (d) કર્મચારીઓની કામગીરીનું મૂલ્યાંકન કરવું
6. ચેપી રોગોના ફેલાવાને રોકવાના સંદર્ભમાં, પ્રકરણમાં ઉલ્લેખિત વ્યક્તિગત સ્વચ્છતા પ્રથાઓની ભૂમિકા શું છે? (a) રોગ નિવારણ પર તેમનો કોઈ પ્રભાવ નથી (b) તેઓ રોગોને રોકવામાં મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે (c) તેઓ ફક્ત ફ્લૂની ઋતુ દરમિયાન જ સંબંધિત છે (d) તેઓ મુખ્યત્વે કોસ્મેટિક હેતુઓ માટે છે
7. પ્રકરણ મુજબ, સલામતીના જોખમોની જાણ કરવાનો પ્રાથમિક હેતુ શું છે?

   (a) ઘટનાઓ માટે દોષ સોંપવો (b) કાનૂની હેતુઓ માટે ઘટનાઓનું દસ્તાવેજીકરણ કરવું (c) ભવિષ્યમાં બનતી ઘટનાઓને રોકવા અને સલામતી સુનિશ્ચિત કરવા (d) વીમા પ્રિમીયમ વધારવા
8. ભારે વસ્તુઓ ઉપાડવા માટે કર્મચારીઓને યાંત્રિક સહાય પૂરી પાડવાનો પ્રાથમિક હેતુ શું છે? (a) નિયમિત કસરતને પ્રોત્સાહન આપવું (b) ઉપાડવાથી ઇજાઓનું જોખમ ઓછું કરવું (c) કાર્યસ્થળના સૌંદર્ય શાસ્ત્રમાં સુધારો કરવો (d) શારીરિક શ્રમની જરૂરિયાત ઘટાડવા
9. જો ઘા પર સીધો દબાણ લાગુ કરવા માટે વપરાતી સામગ્રીમાંથી લોહી ધૂસી જાય તો શું પગલાં લેવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે? (a) સામગ્રીને તાત્કાલિક દૂર કરો (b) વધુ સામગ્રી ઉમેરો અને દબાણ લાગુ કરવાનું ચાલુ રાખો (c) સામગ્રીને જગ્યાએ છોડી દો અને ઉપર વધુ ઉમેરો (d) ઘાને સાબુ અને પાણીથી ધોઈ લો
10. ઇજાઓના સંદર્ભમાં RICE ઉપચારનો અર્થ શું છે? (a) આરામ, બરફ, સંકોચન, ઉંચાઇ (b) દોડો, શ્વાસ લો, ઢાંકો, શ્વાસ બહાર કાઢો (c) રોલ કરો, ફુલાવો, તપાસો, ઉંચો કરો (d) ઘટાડો, સૂચના આપો, ઢાંકો, મૂલ્યાંકન કરો.

B. ખાલી જગ્યાઓ ભરો

1. વળાંક અને ઇજાઓ ટાળવા માટે ______એર્ગોનોમિક ડિઝાઇનવાળા ફર્નિચર અને સાધનોનો ઉપયોગ કરો.
2. ખાતરી કરો કે _________બહાર નીકળવાના રસ્તા હાજર અને અનુકૂળ સ્થાને છે.
3. સ્વચ્છ કટ અથવા ઘાના કિસ્સામાં, બંધ ન થાય ત્યાં સુધી __________સીધો દબાણ લાગુ કરવું આવશ્યક છે.
4. ___________ના જોખમને ઘટાડવા માટે ઘા પર એન્ટિસેપ્ટિક ક્રીમ અથવા દ્રાવણ લગાવવું આવશ્યક છે.
5. જો પીડિતનો શ્વાસ બંધ થઈ ગયો હોય, તો________
6. બધા ભાગી જવાના રસ્તાઓ પર સ્પષ્ટ માર્ગો, ભાગી જવાના રસ્તાઓ દર્શાવતા સંકેતો અને સરળતા_______માટે પૂરતા બહાર નીકળવાના રસ્તાઓ આવશ્યક છે.
7. પ્રકરણ મુજબ, વ્યક્તિગત સ્વચ્છતા પ્રથાઓરોગોને __________રોકવામાં મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે.
8. જોખમ અહેવાલ ફોર્મનો હેતુક્રિયા માટે સલામતી જોખમોને _______ઓળખવા અને જાણ કરવાનો છે.
9. કામ પર અકસ્માતો અને ઇજાઓ અટકાવવા માટે સાધનોનો ઉપયોગ__________ કરવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે.
10. સ્ટ્રોક મૂલ્યાંકનના સંદર્ભમાં__________FAST શબ્દનો અર્થ ચહેરો, હાથ, વાણી થાય છે.

C. નીચેના માટે સાચું કે ખોટું કહો

1. ઘાને સાફ કરવા અને સારવાર કરવા માટે હાઇડ્રોજન પેરોક્સાઇડ અથવા આયોડિનનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ, કારણ કે તે ચેપ અટકાવવામાં મદદ કરે છે.
2. જો તૂટેલું હાડકું ત્વચામાંથી બહાર નીકળી જાય છે, તો હાડકાને ફરીથી સ્થાને ધકેલી દેવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે.
3. રાસાયણિક જોખમો માટે ઇન્સ્યુલેટેડ સાધનોનો ઉપયોગ, રક્ષણાત્મક કપડાં પહેરવા અને પૂરતું વેન્ટિલેશન સુનિશ્ચિત કરવું એ મહત્વપૂર્ણ નિવારક પગલાં છે.
4. સંભવિત દૂષણને રોકવા માટે વ્યક્તિગત રક્ષણાત્મક ઉપકરણો (PPE) કીટનો કાળજીપૂર્વક નિકાલ કરવો જોઈએ.
5. ખાસ કરીને રોગચાળા દરમિયાન, ચેપી રોગોના ફેલાવાને રોકવા માટે સામાજિક અંતર અને અલગતા એ મહત્વપૂર્ણ પ્રથાઓ છે.
6. ભવિષ્યની ઘટનાઓને રોકવા અને કાર્યસ્થળની સલામતી સુનિશ્ચિત કરવા માટે સલામતીના જોખમોની જાણ કરવી જરૂરી છે.
7. વ્યવસાયિક જોખમોનો ઉલ્લેખ ચોક્કસ વ્યવસાયના પરિણામે સ્વીકૃત જોખમોનો થાય છે.
8. કટોકટી દરમિયાન સરળ સ્થળાંતર માટે સ્પષ્ટ માર્ગો, સંકેતો અને પૂરતા બહાર નીકળવાના રસ્તાઓ પ્રદાન કરવા જરૂરી નથી.
9. જોખમ અહેવાલ ફોર્મનો હેતુ કાર્યસ્થળમાં ઘટનાઓ અને અકસ્માતો માટે દોષ સોંપવાનો છે.
10. પ્રાથમિક સારવારના સંદર્ભમાં, કોઈપણ રક્તસ્રાવને રોકવા માટે તાત્કાલિક ટોર્નિકેટ લગાવવું જોઈએ, પછી ભલે તેની તીવ્રતા ગમે તે હોય.

D. ટૂંકા જવાબ પ્રકારના પ્રશ્નો

1. કાર્યસ્થળની સલામતી સુનિશ્ચિત કરતી વખતે વ્યવસાયો માટે કઈ બાબતોનો ઉલ્લેખ કરવામાં આવે છે?

2. સ્વચ્છ કટ અથવા ઘાને કેવી રીતે સુરક્ષિત રાખવું?
3. રાસાયણિક જોખમોના કિસ્સામાં સંપર્કના ત્રણ સ્વરૂપો કયા છે?
4. ઝેરી પદાર્થોના સંપર્કમાં આવવાના કિસ્સામાં પ્રાથમિક સારવાર પૂરી પાડવા માટે કેટલીક આવશ્યક ક્રિયાઓનો ઉલ્લેખ કરવામાં આવ્યો છે?
5. કાર્યસ્થળ અથવા જાહેર સ્થળે ફાયર ડ્રીલ્સ શા માટે મહત્વપૂર્ણ માનવામાં આવે છે?
6. પ્રકરણ મુજબ, કર્મચારીઓને ફાયર ડ્રીલ્સ વિશે અગાઉથી જાણ કરવાના ફાયદા શું છે?
7. રોગચાળા અથવા ચેપી રોગના ફાટી નીકળ્યા દરમિયાન સામાજિક અંતર અને અલગતાનો અભ્યાસ કરવો શા માટે મહત્વપૂર્ણ છે?
8. જોખમ રિપોર્ટ ફોર્મનો હેતુ શું છે, અને તે કાર્યસ્થળની સલામતીમાં કેવી રીતે ફાળો આપે છે?
9. વ્યવસાયિક જોખમો શું છે, અને વ્યક્તિઓ માટે તેમના વિશે જાગૃત રહેવું શા માટે મહત્વપૂર્ણ છે?
10. કટોકટી દરમિયાન સરળ સ્થળાંતર માટે સ્પષ્ટ માર્ગો, સાઇનબોર્ડ અને પૂરતા બહાર નીકળવાના રસ્તાઓ શા માટે જરૂરી છે?

સત્ર 2: કચરો વ્યવસ્થાપન અને ગ્રીન પ્રેક્ટિસ

2.1 કચરો વ્યવસ્થાપન

2.1.1 ઈ-કચરો

વિદ્યુત અને ઇલેક્ટ્રોનિક ઉત્પાદનો આપણી આસપાસ છે. આપણે આ ગેજેટ્સ વિનાની દુનિયાની કલ્પના પણ કરી શકતા નથી. વીજળી અને ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણો વિના આપણું જીવન અનિવાર્ય છે. આઈટી અને સંદેશાવ્યવહાર ક્ષેત્રોમાં વૃદ્ધિને કારણે ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણોનો ઉપયોગ ખૂબ જ વધી ગયો છે. ઇલેક્ટ્રોનિક ઉત્પાદનોની તકનીકી લાક્ષણિકતાઓમાં વારંવાર ફેરફાર ગ્રાહકોને તેમના જૂના ઇલેક્ટ્રોનિક ઉત્પાદનોને ખૂબ જ ઝડપથી ફેંકી દેવાની ફરજ પાડી રહ્યો છે, જે બદલામાં, ઘન કચરાના પૂલમાં ઈ-કચરો ઉમેરે છે. આનો અર્થ એ થાય કે ઇલેક્ટ્રિકલ અને ઇલેક્ટ્રોનિક કચરાના પર્વતીય સમૂહ જે પર્યાવરણને પ્રદૂષિત કરવાની ઉચ્ચ સંભાવના ધરાવે છે. ઈ-કચરાના આ વધતા જોખમ માટે ઈ-કચરાના રિસાયક્લિંગ અને સારા ઈ-કચરાના સંચાલન પર વધુ ધ્યાન કેન્દ્રિત કરવાની જરૂર છે.

ઈ-કચરો એટલે ઇલેક્ટ્રિકલ અને ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણો, જે ગ્રાહક અથવા જથ્થાબંધ ગ્રાહક દ્વારા કચરા તરીકે સંપૂર્ણ અથવા આંશિક રીતે ફેંકી દેવામાં આવે છે તેમજ ઉત્પાદન, નવીનીકરણ અને સમારકામ પ્રક્રિયાઓમાંથી નકારવામાં આવે છે. ઈ-કચરો સામાન્ય રીતે ઉપયોગી અને બિન-ઉપયોગી સામગ્રીથી બનેલો હોય છે. જો ધ્યાન વગર છોડી દેવામાં આવે તો કેટલાક કચરો પર્યાવરણ માટે વિનાશક બનશે. ઈ-કચરો સીસું, પારો, ઝેરી પદાર્થો અને વાયુઓ જેવા જોખમી પદાર્થોથી બનેલો છે.

આજકાલ ઘણી કંપનીઓ પર્યાવરણને સુરક્ષિત રાખવા માટે આ ઈ-કચરાના સંગ્રહ, સંચાલન અને નિકાલમાં રોકાયેલી છે.

કમ્પ્યુટર અને કોમ્પ્યુટરના ભાગો, ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણો, મોબાઇલ ફોન, મનોરંજન ઇલેક્ટ્રોનિક્સ, રેફ્રિજરેટર, માઇક્રોવેવ, ટીવી, ફ્રિજ અને ઔદ્યોગિક ઇલેક્ટ્રોનિક્સ જેવા ઈ-કચરાનું પ્રમાણ વધી રહ્યું છે જે જૂના થઈ ગયા છે અથવા બિનઉપયોગી બની ગયા છે. આ બધા ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણોમાં પ્લાસ્ટિક, સિરામિક્સ, કાચ અને તાંબુ, સીસું, બેરિલિયમ, કેડમિયમ અને પારો જેવી ધાતુઓ હોય છે અને આ બધી ધાતુઓ મનુષ્યો, પ્રાણીઓ અને પૃથ્વી માટે હાનિકારક છે. અયોગ્ય નિકાલ ફક્ત પૃથ્વી અને પાણીને ઝેર તરફ દોરી જાય છે

અને તેથી તમામ જીવતંત્ર. અમારો પ્રયાસ પર્યાવરણને બચાવવા અને ઈ-કચરાના યોગ્ય સંચાલન દ્વારા પ્રદૂષણ અટકાવવાનો છે.

લોકોને આવા કચરાનો યોગ્ય રીતે નિકાલ કરવા માટે શિક્ષિત કરવા માટે ઘણા પ્રયત્નો કરવા પડશે, પરંતુ અમે ઈ-કચરો એકત્રિત કરવા અને ટકાઉ સલામત રીતે તેનો નિકાલ કરવા માટે એક ચેનલ પ્રદાન કરીને અમારું ભાગ ભજવી રહ્યા છીએ. અમે કચરાને ઉપયોગી સંસાધનોમાં રૂપાંતરિત કરીએ છીએ. ઇલેક્ટ્રોનિક ઉદ્યોગ ફક્ત વિશ્વનો સૌથી મોટો ઉદ્યોગ જ નહીં પરંતુ ઝડપથી વિકસતો ઉત્પાદન ઉદ્યોગ પણ છે. તે ભારતના વિકાસશીલ સમાજના સામાજિક-આર્થિક અને તકનીકી વિકાસમાં મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવી રહ્યો છે.

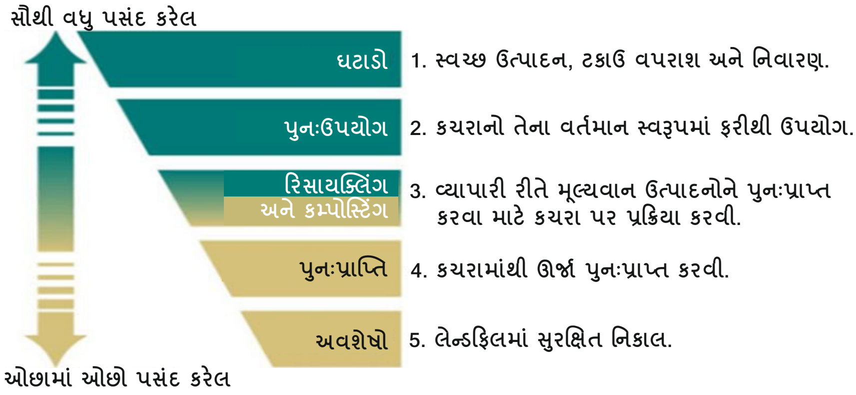
તે જ સમયે, તે ઈ-કચરો અથવા ઇલેક્ટ્રોનિક્સ કચરાના સ્વરૂપમાં એક મોટો ખતરો ઉભો કરે છે જે સમગ્ર રાષ્ટ્ર પર હાનિકારક અસરો પેદા કરી રહ્યો છે. ઈ-કચરો પહેલાથી જ પીડિત ઘન કચરા વ્યવસ્થાપન માટે એક નવો પડકાર ઉભો કરી રહ્યો છે, જે ભારતમાં પહેલેથી જ એક મહત્વપૂર્ણ કાર્ય છે.

ઈલેક્ટ્રોનિક માલ/ગેજેટ્સને ત્રણ મુખ્ય વિભાગોમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવ્યા છે:

1. સફેદ માલ: ઘરગથ્થુ ઉપકરણો,
2. ભૂરા માલ: ટીવી, કેમકોર્ડર, કેમેરા વગેરે,
3. ગ્રે માલ: કમ્પ્યુટર, પ્રિન્ટર, ફેક્સ મશીન, સ્કેનર્સ વગેરે. સંપૂર્ણ પ્રક્રિયા સરકારી માર્ગદર્શિકા અનુસાર હાથ ધરવામાં આવે છે.

2.1.2 ઈ-કચરો વ્યવસ્થાપન પ્રક્રિયા

1. તમામ ઈલેક્ટ્રોનિક સ્ટોર્સ, ઉત્પાદન કંપનીઓ વગેરેમાંથી ઈ-કચરો એકત્રિત કરવો.
2. ઈ-કચરો નિકાલ એકમોમાં પરિવહન
3. નિકાલ એકમ પર ઈ-કચરો અલગ કરવો
4. ધાતુ, પ્લાસ્ટિક અને સિરામિક્સ જેવા વિવિધ પ્રકારોમાં ઘટકોને અલગ કરવા માટે ઈ-કચરાને મેન્યુઅલી ડિસ્મલિંગ કરવું
5. કાચા માલમાં રૂપાંતરિત કરવું (રિસાયકલ અને પુનઃઉપયોગ)
6. પ્રોસેસર્સ અને ઇલેક્ટ્રિકલ/ઈલેક્ટ્રોનિક ઉદ્યોગોને પુનઃપ્રાપ્ત કાચા માલનો પુરવઠો પૂરો પાડવો
7. સલામત નિકાલ માટે જોખમી ઈ-કચરો મોકલવો
8. કચરો વ્યવસ્થાપન એ સુનિશ્ચિત કરવા માટે હાથ ધરવામાં આવે છે કે તમામ પ્રકારના કચરો અને કચરો એકત્રિત કરવામાં આવે, પરિવહન કરવામાં આવે અને યોગ્ય રીતે નિકાલ કરવામાં આવે. તેમાં રિસાયક્લિંગ કચરો પણ શામેલ છે જેથી તેનો ફરીથી ઉપયોગ કરી શકાય.
9. મૂળભૂત કચરો વ્યવસ્થાપન વંશવેલો આકૃતિ 2.1 માં નીચે દર્શાવેલ છે.



આકૃતિ. 2.1: ઈ-કચરો વ્યવસ્થાપન પ્રક્રિયા

2.2 રિસાયકલ કરી શકાય તેવું અને બિન-રિસાયકલ કરી શકાય તેવો કચરો

રિસાયકલ કરી શકાય તેવું કચરો નવીનીકરણીય છે અથવા તેનો ફરીથી ઉપયોગ કરી શકાય છે. આનો અર્થ એ છે કે કચરો ઉત્પાદન નવા ઉત્પાદનો અથવા કાચા માલમાં રૂપાંતરિત થાય છે, જેમ કે કાગળ, લહેરિયું કાર્ડબોર્ડ (OCC),

કાચ, પ્લાસ્ટિકના કન્ટેનર અને બેગ, સખત પ્લાસ્ટિક, ધાતુ, લાકડાના ઉત્પાદનો, ઈ-કચરો, કાપડ, વગેરે. રિસાયક્લિંગ ફક્ત આપણા લેન્ડફિલ્સમાં મહત્વપૂર્ણ વિસ્તારોનું જ સંરક્ષણ કરતું નથી પણ ગ્રીનહાઉસ ગેસ ઉત્સર્જન ઘટાડવામાં પણ મદદ કરે છે. આનાથી વિપરીત,

બિન-રિસાયકલેબલ કચરાને રિસાયકલ કરી શકાતો નથી અને તે પર્યાવરણ માટે મોટો ખતરો પેદા કરે છે. નીચેની વસ્તુઓને રિસાયકલ કરી શકાતી નથી: કાપેલા કાગળ, એરોસોલ કેન, કાગળના કોફી કપ, દૂધ અને રસના કેન, વપરાયેલા બેબી ડાયપર અને બોટલ કેપ્સ.

રિસાયક્લિંગ એ આપણે જ્યાં રહીએ છીએ તે વિશ્વ પર અનુકૂળ પ્રભાવ પાડવાની શ્રેષ્ઠ રીતોમાંની એક છે. રિસાયક્લિંગ આપણને પર્યાવરણ અને માનવો બંનેને પ્રદૂષણથી બચાવવામાં ઘણી મદદ કરશે. જો આપણે તાત્કાલિક પગલાં લઈએ, તો આપણે આને નિયંત્રિત કરી શકીએ છીએ, કારણ કે આપણે જે કચરો એકઠો કરી રહ્યા છીએ તેનું પ્રમાણ સતત વધી રહ્યું છે.

2.3 કચરો એકત્ર કરવાના ડબ્બાના રંગ કોડ

ભારતની 429 મિલિયન નાગરિકોની શહેરી વસ્તી દર વર્ષે 62 મિલિયન ટન કચરો ઉત્પન્ન કરે છે. આમાંથી, 4.6 મિલિયન ટન પ્લાસ્ટિક કચરો છે, 0.17 મિલિયન ટન બાયોમેડિકલ કચરો છે, 7.90 મિલિયન ટન જોખમી કચરો છે અને 15 લાખ ટન ઈ-કચરો છે.

એક અંદાજ મુજબ, શહેરમાં 40% મ્યુનિસિપલ કચરો 'ભીનો' કચરો છે, જેનો સરળતાથી ખાતર બનાવી શકાય છે અને ખાતર તરીકે ઉપયોગ કરી શકાય છે. લગભગ 30% મ્યુનિસિપલ કચરામાં પ્લાસ્ટિક અને ધાતુનો સમાવેશ થાય છે, જેને રિસાયક્લિંગ માટે અધિકૃત ડીલર પાસે મોકલી શકાય છે, અને તેમાંથી લગભગ 20% ઈ-કચરો છે, જેમાંથી કિંમતી ધાતુઓને અલગ કરીને રિસાયકલ કરી શકાય છે. જો કે, એકત્રિત કરવામાં આવતા કુલ મ્યુનિસિપલ કચરામાંથી, 94% જમીન પર ફેંકવામાં આવે છે અને ફક્ત 5% ખાતર બનાવવામાં આવે છે. કચરો એકઠો કરવા માટે બે રંગીન બિન સિસ્ટમ સૂચવવામાં આવી હતી. ભીના કચરા માટે લીલો બિન અને સૂકા કચરા માટે વાદળી બિન. જો કે, તે સિસ્ટમમાં એક ખામી છે. લોકો ભીના કચરા સાથે સેનિટરી નેપકિન્સ અને બાળકોના ડાયપરમાંથી પસાર થાય છે જે વસ્તુઓને દૂષિત કરે છે. તેથી સરકારે ત્રણ રંગીન કચરો સંગ્રહ બિન બનાવી છે.

1. **લીલો ડબ્બો** - લીલા રંગના ડબ્બાનો ઉપયોગ બાયોડિગ્રેડેબલ કચરો ફેંકવા માટે થાય છે. આ ડબ્બામાં રાંધેલા ખોરાક/બાકી રહેલો ખોરાક, શાકભાજી/ફળોની છાલ, ઈંડાના છીણ, સડેલા ઈંડા, ચિકન/માછલીના હાડકાં, ટી બેગ/કોફીનો ભૂકો, નાળિયેરના છીણ અને બગીચાનો કચરો જેમાં ખરી પડેલા પાંદડા/ડાળીઓ અથવા પૂજાના ફૂલો/માળાનો સમાવેશ થાય છે, તે બધા લીલા ડબ્બામાં નાખવામાં આવશે.

2. **વાદળી ડબ્બા** - વાદળી રંગના ડબ્બાનો ઉપયોગ સૂકા અથવા રિસાયકલ કરી શકાય તેવા કચરાને અલગ કરવા માટે થાય છે. આ શ્રેણીમાં પ્લાસ્ટિકના કવર, બોટલ, બોક્સ, કપ, ટોફી રેપર્સ, સાબુ અથવા ચોકલેટ રેપર અને કાગળનો કચરો જેમાં મેગેઝિન, અખબારો, ટેટ્રા પેક, કાર્ડબોર્ડ કાર્ટન, પિઝા બોક્સ અથવા કાગળના કપ/પ્લેટનો સમાવેશ થાય છે, તેને સફેદ ડબ્બામાં ફેંકવા પડશે. ટીન/કેન ફોઇલ પેપર અને કન્ટેનર જેવી ધાતુની વસ્તુઓ અને કોસ્મેટિક્સ, વાળ, રબર/થર્મોકોલ (પોલિસ્ટરીન), જૂના મોપ્સ/ડસ્ટર/સ્પોન્જ સહિત સૂકા કચરાને પણ ફેંકી શકાય છે.

3. **કાળો ડબ્બો** - કાળો ડબ્બો, ત્રીજી શ્રેણી માટેનો મેકઅપ, જેનો ઉપયોગ સેનિટરી નેપકિન્સ, ડાયપર, બ્લેડ, પાટો, CFL, ટ્યુબલાઇટ, પ્રિન્ટર કારતુસ, તૂટેલા થર્મોમીટર, બેટરી, બટન સેલ, સમાપ્ત થઈ ગયેલી દવા વગેરે જેવા ઘરેલું જોખમી કચરા માટે થાય છે. આ ત્રણ રંગીન ડબ્બાઓ આકૃતિ 2.2 માં દર્શાવવામાં આવ્યા છે.

આકૃતિ. 2.2: ત્રણ રંગીન ડબ્બા

2.4 કચરાના નિકાલની પદ્ધતિઓ

ભસ્મીકરણ- કચરો ગેસ અને રાખ જેવા અદહનકારી પદાર્થોને ઘટાડવા માટે નિયંત્રિત રીતે કચરાને બાળી નાખવું.

કચરો કોમ્પેક્શન - કચરો સામગ્રી બ્લોક્સમાં કોમ્પેક્ટ કરવામાં આવે છે અને રિસાયક્લિંગ માટે આગળ મોકલવામાં આવે છે.

લેન્ડફિલ - કચરો જે રિસાયકલ અથવા ફરીથી ઉપયોગમાં લઈ શકાતો નથી તે શહેરના નીચાણવાળા વિસ્તારોમાં પાતળા રીતે ફેલાવી શકાય છે.

કમ્પોસ્ટિંગ - સમય જતાં સુક્ષ્મસજીવો દ્વારા કાર્બનિક પદાર્થોનો સડો.

બાયોગેસ ઉત્પાદન - ફૂગ, બેક્ટેરિયા અને સૂક્ષ્મજીવાણુઓની મદદથી, બાયોડિગ્રેડેબલ કચરાને બાયો-ડિગ્રેડેશન પ્લાન્ટમાં બાયોગેસમાં રૂપાંતરિત કરવામાં આવે છે.

વર્મીકમ્પોસ્ટિંગ - કૃમિ દ્વારા ડિગ્રેડેશન દ્વારા કાર્બનિક કચરાને પોષક તત્વોથી ભરપૂર ખાતરમાં રૂપાંતરિત કરવું.

2.5 કચરાના સ્ત્રોત

બાંધકામ કચરો - ઇમારતોના બાંધકામ અથવા તોડી પાડવાથી આવતો કચરો.

વાણિજ્યિક કચરો- વાણિજ્યિક સાહસોમાંથી કચરો.

ઘરગથ્થુ કચરો - ઘરગથ્થુ કચરો કાં તો કાર્બનિક અથવા અકાર્બનિક છે.

તબીબી અથવા ક્લિનિકલ કચરો - તબીબી સુવિધાઓમાંથી કચરો - જેમ કે વપરાયેલી સોય અને સિરીંજ, સર્જિકલ કચરો, લોહી, ઘા ડ્રેસિંગ.

કૃષિ કચરો - કૃષિ પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા ઉત્પન્ન થતો કચરો જેમાં ખાલી જંતુનાશક કન્ટેનર, જૂના સાઇલેજ પેકેજો, જૂની દવાઓ, વપરાયેલા ટાયર, વધારાનું દૂધ, કોકો શીંગો, ઘઉંના ભૂસા, રાસાયણિક ખાતરો વગેરેનો સમાવેશ થાય છે.

ઔદ્યોગિક કચરો - સિમેન્ટ પ્લાન્ટ, રાસાયણિક પ્લાન્ટ, કાપડ અને પાવર પ્લાન્ટ જેવા ઉત્પાદન અને પ્રક્રિયા ઉદ્યોગોનો કચરો

ઇલેક્ટ્રોનિક કચરો- ખામીયુક્ત, બિન-કાર્યક્ષમ ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણોને ઇલેક્ટ્રોનિક કચરો તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આને ઇ-કચરો પણ કહેવામાં આવે છે. કેટલાક ઇ-કચરો (જેમ કે ટેલિવિઝન) માં સીસું, પારો અને કેડમિયમ હોય છે, જે માનવો અને પર્યાવરણ માટે હાનિકારક છે.

ખાણકામનો કચરો - ખાણ બ્લાસ્ટિંગમાં ઉત્સર્જિત રાસાયણિક વાયુઓ પર્યાવરણને પ્રદૂષિત કરે છે. અને ખાણકામનો કચરો પર્યાવરણ અને પ્રકૃતિને મોટા પ્રમાણમાં બદલી નાખે છે.

રાસાયણિક કચરો- રાસાયણિક પદાર્થમાંથી નીકળતા કચરાને રાસાયણિક કચરો કહેવામાં આવે છે.

કિરણોત્સર્ગી કચરો - કિરણોત્સર્ગી કચરામાં પરમાણુ રિએક્ટર, કિરણોત્સર્ગી પદાર્થોનું નિષ્કર્ષણ અને અણુ વિસ્ફોટનો સમાવેશ થાય છે.

2.6 પ્રદૂષણના સ્ત્રોતો

ઉપર જણાવેલ બધો કચરો પર્યાવરણીય પ્રદૂષણમાં પણ વધારો કરે છે. પર્યાવરણમાં હાનિકારક પરિવર્તન લાવતા દૂષકોને પ્રદૂષણ કહેવામાં આવે છે. તે માનવજાત અને આપણા ગ્રહ પરના અન્ય જીવન સ્વરૂપો દ્વારા સામનો કરવામાં આવતી સૌથી ગંભીર સમસ્યાઓમાંની એક છે. પૃથ્વીના ભૌતિક અને જૈવિક ઘટકો એટલી હદે પ્રભાવિત થયા છે કે સામાન્ય પર્યાવરણીય પ્રક્રિયાઓ યોગ્ય રીતે હાથ ધરી શકાતી નથી.

2.7 પ્રદૂષણના પ્રકારો

પ્રદૂષણના પ્રકારો	*વિગતો/સંડોવાયેલા પ્રદૂષકો*
વાયુ પ્રદૂષણ	હવામાં ભળેલા ઘન કણો અને વાયુઓ વાયુ પ્રદૂષણનું કારણ બને છે. પ્રદૂષકો: કારમાંથી ઉત્સર્જન, રસાયણો, ધૂળ અને પરાગ ઉત્સર્જન કરતી ફેક્ટરીઓ.
જળ પ્રદૂષણ	ઝેરી પદાર્થો તળાવો, નદીઓ, મહાસાગરો વગેરે જેવા જળાશયોમાં પ્રવેશ કરે છે ત્યારે પાણી પ્રદૂષિત થાય છે. તે તેમાં ઓગળી જાય છે અને તેને વપરાશ માટે અયોગ્ય બનાવે છે. પાણીને દૂષિત કરનારા પ્રદૂષકોમાં શુદ્ધ ન કરાયેલ ગટર અને રાસાયણિક દૂષકોનો નિકાલ, કચરો અને દૂષકોનો સપાટી પર છૂટો પડવો શામેલ છે.
માટી પ્રદૂષણ	તે માટીમાં ઝેરી રસાયણો (પ્રદૂષકો અથવા દૂષકો) ની હાજરી છે, જે માનવ સ્વાસ્થ્ય અને/અથવા ઇકોસિસ્ટમ માટે જોખમ ઊભું કરવા માટે પૂરતી ઊંચી સાંદ્રતા ધરાવે છે. માટી પ્રદૂષણના સ્ત્રોતોમાં ધાતુઓ, અકાર્બનિક આયનો અને ક્ષાર (દા.ત. ફોસ્ફેટ્સ, કાર્બોનેટ, સલ્ફેટ, નાઈટ્રેટ)નો સમાવેશ થાય છે.
અવાજ પ્રદૂષણ	ધ્વનિ પ્રદૂષણ ત્યારે થાય છે જ્યારે વિમાનો, ઉદ્યોગો અથવા અન્ય સ્ત્રોતોમાંથી આવતો અવાજ હાનિકારક સ્તરે પહોંચે છે. જહાજોમાંથી આવતો પાણીની અંદરનો અવાજ પ્રદૂષણ વ્હેલની નેવિગેશન સિસ્ટમને બગાડે છે અને કુદરતી પાણીની દુનિયા પર આધાર રાખતી અન્ય પ્રજાતિઓને મારી નાખે છે.
પ્રકાશ પ્રદૂષણ	પ્રકાશ પ્રદૂષણ એ રાત્રિના આકાશમાં પ્રકાશનું વધુ પડતું પ્રમાણ છે. પ્રકાશ પ્રદૂષણ, જેને ફોટો પ્રદૂષણ પણ કહેવાય છે, તે લગભગ હંમેશા શહેરી વિસ્તારોમાં જોવા મળે છે. પ્રકાશ પ્રદૂષણ રાત્રિ અને દિવસ વચ્ચેના તફાવતને ગૂંચવીને ઇકોસિસ્ટમને વિક્ષેપિત કરી શકે છે.

2.8 નોકરીઓના ગ્રીનિંગ પર સંસ્થાનું ધ્યાન

2.8.1 ESG

1. ESG એ પર્યાવરણીય, સામાજિક અને શાસનનું ટૂંકું સ્વરૂપ છે. ESG માર્ગદર્શિકાનો ઉપયોગ વ્યવસાયોનું મૂલ્યાંકન કરવા માટે થાય છે કે તેઓ ઉત્સર્જન, શાસન, માનવ અધિકારો અને તેમના વ્યવસાયના અન્ય પરિબળોને કેટલી સારી રીતે નિયંત્રિત કરે છે.
2. ઘણી કંપનીઓ ESG પાલન માટે આ કંપનીઓનું ઓડિટ કરે છે. તેઓ કંપનીઓને જણાવશે કે તેમની કંપનીમાં ESG નીતિઓ કેટલી સારી રીતે લાગુ કરવામાં આવી છે જેથી કંપનીઓને ખબર પડે કે તેમની ESG નીતિ કેટલી સારી રીતે કાર્ય કરી રહી છે.
3. દરેક વ્યવસાયિક સાહસ પર્યાવરણીય, સામાજિક અને શાસન (ESG) મુદ્દાઓ સાથે ઊંડાણપૂર્વક સંકળાયેલું છે. કોર્પોરેટ, સરકારી સંસ્થાઓ અને હિસ્સેદારો દ્વારા ESG ને ગંભીરતાથી જોવામાં આવ્યું છે.

4. ESG મહત્વપૂર્ણ છે કારણ કે તે ઉચ્ચ મૂલ્ય બનાવે છે, લાંબા ગાળાના વળતરને પ્રોત્સાહન આપે છે, અને વૈશ્વિક હિસ્સેદારો આ વિષય પર ધ્યાન આપી રહ્યા છે.
5. ESG એ ઉચ્ચ મૂલ્ય બનાવ્યું હોવાનું કહેવાય છે, અને લાંબા ગાળાના વળતર પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરે છે, અને હિસ્સેદારો આ ખ્યાલ પર વધુ ધ્યાન કેન્દ્રિત કરી રહ્યા છે.

2.8.2 ESG ના પરિબળો

કોઈ વ્યવસાય તેની ESG નીતિઓ જાળવવામાં કેટલું સારું કરી રહ્યો છે તે નક્કી કરવા માટે ઘણા પરિબળોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. ESG નીતિ બનાવવા માટે, આ પરિબળોનું સંપૂર્ણ જ્ઞાન મહત્વપૂર્ણ છે.

આ પરિબળોને ત્રણ શ્રેણીઓમાં વિભાજિત કરવામાં આવ્યા છે; પર્યાવરણીય, સામાજિક અને શાસન. અસરકારક ESG નીતિ ડિઝાઇન કરવામાં આ પરિબળો વિશે જાણવાનું ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે.

પર્યાવરણીય

પર્યાવરણીય પરિબળો પર્યાવરણ પર વ્યવસાયની અસર સાથે સંબંધિત છે. ઉદાહરણોશામેલ છે:

1. નવીનીકરણીય ઊર્જાનો ઉપયોગ
2. અસરકારક કચરા વ્યવસ્થાપન
3. પર્યાવરણના રક્ષણ અને જાળવણી માટેની નીતિઓ

સામાજિક

સામાજિક પરિબળો સંસ્થાના લોકો સાથે સંબંધિત છે. સંસ્થામાં તેમની સાથે કેવી રીતે વર્તવામાં આવે છે તે તે પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરે છે. મુખ્ય સંસ્થાઓ હિસ્સેદારો, કર્મચારીઓ અને ગ્રાહકો છે. ઉદાહરણોમાં શામેલ છે:

1. વિવિધતા અને સમાવેશ
2. યોગ્ય કાર્ય પરિસ્થિતિઓ અને શ્રમ ધોરણો
3. સમુદાય સાથેના સંબંધો

શાસન

શાસન પરિબળો કંપનીની નીતિઓને અસરકારક રીતે ચલાવવા માટે સંબંધિત છે. તેમાં શામેલ છે:

1. કર વ્યૂહરચનાઓ
2. કંપનીનું માલખુ
3. હિસ્સેદારો સાથે સંબંધ
4. કર્મચારીઓ અને CEO ને ચૂકવણી

ESG પાલનમાં દરેક પરિબળ મહત્વપૂર્ણ છે અને કંપનીના એકંદર રેટિંગ માટે ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે. એક પાસાને બીજા પાસાને અવગણવાથી રેટિંગ પર અસર થઈ શકે છે અને બદલામાં કંપનીની પ્રતિષ્ઠા પર અસર થઈ શકે છે.

કંપનીઓ આ નીતિઓ વિશે બધા કર્મચારીઓને સ્પષ્ટ વાતચીત કરે છે, અને જનતાને, તેઓએ ઉલ્લેખ કરવો જોઈએ કે તેમની વિવિધ પ્રવૃત્તિઓ શું છે જે પર્યાવરણ, લોકો અને શાસન પરિબળોનું રક્ષણ કરશે.

પ્રવૃત્તિઓ 1

વ્યવહારુ પ્રવૃતિ 1. યોગ્ય ઈ-કચરાના નિકાલ વિશે જાગૃતિ લાવો.

પગલું 1. વર્કશોપ: કર્મચારીઓને ઈ-કચરાના જોખમો અને રિસાયક્લિંગના ફાયદાઓ વિશે શિક્ષિત કરો.

પગલું 2. પોસ્ટરો: કાર્યસ્થળ પર ઈ-કચરા પર માહિતીપ્રદ પોસ્ટરો પ્રદર્શિત કરો.

પગલું 3. કલેક્શન ડ્રાઇવ: જૂના ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણો માટે કલેક્શન પોઇન્ટ સેટ કરો.

પગલું 4. રિસાયકલર્સ સાથે ભાગીદારી: પ્રમાણિત ઈ-કચરાના રિસાયક્લિંગ કંપનીઓ સાથે સહયોગ કરો.

પગલું 5. પ્રગતિ ટ્રેકિંગ: રેકોર્ડ રાખો અને ઈ-કચરાના કલેક્શનની પ્રગતિ શેર કરો.

વ્યવહારુ પ્રવૃતિ 2. કર્મચારીઓને કચરાના અલગીકરણ વિશે શિક્ષિત કરો.
પગલું 1. શૈક્ષણિક સામગ્રી: રિસાયકલ કરી શકાય તેવા કચરા પર પત્રિકાઓ પ્રદાન કરો.
પગલું 2. રમત: કર્મચારીઓને કચરાને રિસાયકલ કરી શકાય તેવા અને બિન-રિસાયકલ કરી શકાય તેવા વર્ગીકરણ કરાવો.
પગલું 3. ચર્ચા: કચરાના અલગીકરણના મહત્વની ચર્ચા કરો.
પગલું 4. યોગ્ય ડબ્બા: રિસાયકલ કરી શકાય તેવા અને બિન-રિસાયકલ કરી શકાય તેવા કચરા માટે લેબલ ડબ્બા.

વ્યવહારુ પ્રગતિ 3. કર્મચારીઓને ત્રિરંગી બિન સિસ્ટમથી પરિચિત કરાવો.
પગલું 1. માહિતી સત્ર: લીલો, વાદળી અને કાળા બિન સમજાવો.
પગલું 2. ઇન્ટરેક્ટિવ ક્વિઝ: બિન ઉપયોગનું જ્ઞાન પરીક્ષણ કરો.
પગલું 3. બિન લેબલિંગ: ખાતરી કરો કે બિન યોગ્ય રીતે લેબલ થયેલ છે.
પગલું 4. ભૂમિકા ભજવે છે: યોગ્ય કચરાના નિકાલનું પ્રદર્શન કરો.

સારાંશ

આ પ્રકરણ સંસ્થાઓમાં લીલા વ્યવહારો પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરે છે. તે ઈ-કચરાના વ્યવસ્થાપન પર પ્રકાશ પાડે છે, કચરાના સંગ્રહ માટે ત્રિરંગી બિન સિસ્ટમ રજૂ કરે છે અને વિવિધ નિકાલ પદ્ધતિઓ સમજાવે છે. તે કચરાના સ્ત્રોતોને ઓળખે છે અને પ્રદૂષણના પ્રકારોની ચર્ચા કરે છે. આ પ્રકરણ પર્યાવરણીય, સામાજિક અને શાસન વિચારણાઓ માટે ESG માર્ગદર્શિકા અપનાવવા પર ભાર મૂકે છે. એકંદરે, તે સંસ્થાઓ અને પર્યાવરણ બંને માટે ટકાઉ વ્યવહારોના મહત્વ પર ભાર મૂકે છે.

તમારી પ્રગતિ તપાસો

A. **બહુવિધ પસંદગીના પ્રશ્નો**

1. ઈ-કચરો શું છે? (a) બાંધકામ પ્રવૃત્તિઓમાંથી કચરો (b) કચરા તરીકે ફેંકવામાં આવતો ઇલેક્ટ્રિકલ અને ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણો (c) બાયોડિગ્રેડેબલ કચરો (d) તબીબી સુવિધાઓમાંથી જોખમી કચરો
2. ઇલેક્ટ્રોનિક માલની ત્રણ મુખ્ય શ્રેણીઓ કઈ છે? (a) લાલ માલ, વાદળી માલ, લીલો માલ (b) સફેદ માલ, ભૂરા માલ, રાખોડી માલ (c) રિસાયકલ કરી શકાય તેવી માલ, બિન-રિસાયકલ કરી શકાય તેવી માલ, જોખમી માલ (d) ઇલેક્ટ્રોનિક, ઇલેક્ટ્રિકલ અને ઔદ્યોગિક માલ
3. કચરાના સંગ્રહમાં ત્રિરંગી બિન સિસ્ટમનો હેતુ શું છે? (a) કચરાના ડબ્બા માટે દ્રશ્ય આકર્ષણ બનાવવા માટે (b) કચરાના અલગીકરણ વિશે લોકોને મૂંઝવણમાં મૂકવા માટે (c) વિવિધ પ્રકારના કચરાના અલગીકરણમાં સુધારો કરવા માટે (d) જરૂરી કચરાના ડબ્બાની સંખ્યા ઘટાડવા માટે
4. કચરાના નિકાલ માટે ઉલ્લેખિત પદ્ધતિઓમાંથી એક કઈ છે? (a) અન્ય દેશોમાં કચરો નિકાસ કરવો (b) નદીઓ અને તળાવોમાં કચરો ફેંકવો (c) કચરો ગેસ અને રાખ ઘટાડવા માટે બાળી નાખવો (d) કુદરતી વિઘટન માટે ખુલ્લા વિસ્તારોમાં કચરો છોડવો
5. સંગઠનોના સંદર્ભમાં ESG શું દર્શાવે છે? (a) પર્યાવરણીય, સામાજિક અને શાસન (b) ઊર્જા, ટકાઉપણું અને વૃદ્ધિ (c) કાર્યક્ષમતા, સલામતી અને શાસન (d) ઇકોલોજી, ધોરણો અને વૃદ્ધિ
6. વ્યવસાયોનું મૂલ્યાંકન કરવા માટે ESG માળખાનો ભાગ કયો પરિબળ નથી? (a) પર્યાવરણીય (b) સામાજિક (c) સરકારી (d) શાસન.

7. વ્યવસાયો માટે ESG પાલનનું મહત્વ શું છે? (a) તેનો વ્યવસાયની પ્રતિષ્ઠા પર કોઈ પ્રભાવ પડતો નથી (b) તે ઉચ્ચ મૂલ્ય બનાવે છે અને લાંબા ગાળાના વળતર આપે છે (c) તે ફક્ત સરકારી એજન્સીઓ માટે જ મહત્વપૂર્ણ છે (d) તે ફક્ત મોટા કોર્પોરેશનો માટે જ સંબંધિત છે
8. ESG મૂલ્યાંકનમાં પર્યાવરણીય પરિબળોના કેટલાક ઉદાહરણો શું છે? (a) વિવિધતા અને સમાવેશ (b) અસરકારક કચરો વ્યવસ્થાપન (c) યોગ્ય કાર્ય પરિસ્થિતિઓ (d) સમુદાય સાથેના સંબંધો
9. પર્યાવરણ માટે યોગ્ય કચરો વ્યવસ્થાપન શા માટે મહત્વપૂર્ણ છે? (a) તે વધુ નોકરીની તકો બનાવે છે (b) તે લેન્ડફિલ્સમાં મહત્વપૂર્ણ વિસ્તારોનું સંરક્ષણ કરે છે અને ગ્રીનહાઉસ ગેસ ઉત્સર્જન ઘટાડે છે (c) તે પ્રદૂષણનું સ્તર વધારે છે (d) તેનો પર્યાવરણ પર કોઈ નોંધપાત્ર પ્રભાવ પડતો નથી
10. ભારતમાં મ્યુનિસિપલ કચરાના કેટલા ટકાને 'ભીના' કચરા તરીકે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે? (a) 40%

    (b) 30% (c) 20% (d) 10%

B. ખાલી જગ્યાઓ ભરો

1. કચરાના સંગ્રહમાં ત્રિરંગી બિન સિસ્ટમમાં બાયોડિગ્રેડેબલ કચરા માટે લીલો બિન, સૂકા અથવા રિસાયકલ કચરા માટે વાદળી બિન અને ઘરગથ્થુ __________ કચરા માટે કાળો બિનનો સમાવેશ થાય છે.
2. ESG પાલનના એક પાસાને બીજા પાસાની તરફેણમાં અવગણવાથી કંપનીની_____________ અને પ્રતિષ્ઠાને અસર થઈ શકે છે.
3. અસરકારક કચરો વ્યવસ્થાપન એ ESG મૂલ્યાંકનમાં એક ________ પરિબળનું ઉદાહરણ છે.
4. રિસાયકલ કરી શકાય તેવા કચરાને નવા ઉત્પાદનો અથવા કાચા માલમાં રૂપાંતરિત કરી શકાય છે, જ્યારે બિન-રિસાયકલ કરી શકાય તેવા કચરાને __________ કરી શકાતો નથી.
5. ભારતની 429 મિલિયન નાગરિકોની શહેરી વસ્તી દર વર્ષે કચરો ઉત્પન્ન____________ કરે છે.
6. ઇ-કચરામાં સીસું, પારો અને ... જેવા જોખમી પદાર્થો હોય છે.
7. રાત્રિના આકાશમાં _________ પ્રકાશ પ્રદૂષણ છે.
8. વાદળી રંગના બિનનો ઉપયોગ_______.
9. કચરો વ્યવસ્થાપન એ સુનિશ્ચિત કરવા માટે કરવામાં આવે છે કે તમામ પ્રકારના કચરો અને કચરો એકત્રિત કરવામાં આવે, પરિવહન કરવામાં આવે અને __________.
10. પર્યાવરણમાં હાનિકારક પરિવર્તન લાવતા દૂષકોને _________.

C. નીચેના માટે સાચું કે ખોટું જણાવો

1. રિસાયક્લિંગ લેન્ડફિલ્સમાં જગ્યા બચાવવામાં મદદ કરે છે અને ગ્રીનહાઉસ ગેસ ઉત્સર્જન ઘટાડે છે.
2. કાળા ડબ્બાનો ઉપયોગ બાયોડિગ્રેડેબલ કચરાનો નિકાલ કરવા માટે થાય છે.
3. ખાતર એ કચરાના નિકાલની એક પદ્ધતિ છે જેમાં સમય જતાં સુક્ષ્મસજીવો દ્વારા કાર્બનિક પદાર્થોનો સડો થાય છે.
4. ESG પરિબળોમાં પર્યાવરણીય, સામાજિક અને ભૂસ્તરશાસ્ત્રીય વિચારણાઓનો સમાવેશ થાય છે.
5. ઉચ્ચ મૂલ્ય બનાવવા અને લાંબા ગાળાના વળતર મેળવવા માટે ESG પાલન મહત્વપૂર્ણ છે.
6. ESG માં સામાજિક પરિબળો સંસ્થામાં લોકો સાથે કેવી રીતે વ્યવહાર કરવામાં આવે છે તેના પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરે છે.
7. ESG માં શાસન પરિબળો કંપનીને અસરકારક રીતે કેવી રીતે ચલાવવામાં આવે છે તેનાથી સંબંધિત છે, જેમાં કર વ્યૂહરચનાઓ અને હિસ્સેદારોના સંબંધોનો સમાવેશ થાય છે.
8. માટી પ્રદૂષણ ઓછી સાંદ્રતામાં માટીમાં ઝેરી રસાયણોની હાજરીને કારણે થાય છે.
9. રિસાયકલ ન કરી શકાય તેવા કચરાને નવા ઉત્પાદનો અથવા કાચા માલમાં રૂપાંતરિત કરી શકાય છે.

10. લેન્ડફિલ્સનો ઉપયોગ એવા કચરા માટે થાય છે જેનો રિસાયકલ કે પુનઃઉપયોગ કરી શકાતો નથી.

D. ટૂંકા જવાબ પ્રકારના પ્રશ્નો

1. ઈ-કચરો શું છે, અને તે પર્યાવરણ માટે શા માટે ચિંતાનો વિષય છે?
2. ઈ-કચરાના વ્યવસ્થાપનની પ્રક્રિયા સમજાવો.
3. કચરાના સંગ્રહ માટે ત્રિરંગી ડબ્બાનો ઉપયોગ કરવાનો હેતુ શું છે?
4. ત્રણ પ્રકારના રિસાયકલ કરી શકાય તેવા કચરાનું નામ આપો અને રિસાયક્લિંગ શા માટે મહત્વપૂર્ણ છે તે સમજાવો.
5. વ્યવસાયના ESG પાલનનું મૂલ્યાંકન કરવા માટે ઉપયોગમાં લેવાતા પરિબળોનું વર્ણન કરો.
6. માનવ સ્વાસ્થ્ય અને ઇકોસિસ્ટમ પર માટી પ્રદૂષણની શું અસર પડે છે?
7. કમ્પોસ્ટિંગ કચરાના વ્યવસ્થાપનમાં કેવી રીતે ફાળો આપે છે?
8. પ્રકરણમાં ઉલ્લેખિત ઇલેક્ટ્રોનિક કચરાના સ્ત્રોતો કયા છે?
9. પ્રકરણમાં ઉલ્લેખિત કચરાના નિકાલની વિવિધ પદ્ધતિઓ શું છે?
10. કચરાને રિસાયકલ અને બિન-રિસાયકલ કરી શકાય તેવા શ્રેણીઓમાં યોગ્ય રીતે અલગ પાડવાનું શા માટે મહત્વપૂર્ણ છે?

શબ્દાવલિ

ઉપકરણ: ધોવા, રસોઈ બનાવવા અથવા ગરમ કરવા જેવા ચોક્કસ ઘરગથ્થુ કાર્યો કરવા માટે રચાયેલ મશીન અથવા ઉપકરણ.

સર્કિટ: એક સંપૂર્ણ માર્ગ જે વીજળીને વહેવા દે છે, જેમાં પાવર સ્ત્રોત, વાહક અને ભાર (ઉપકરણ)નો સમાવેશ થાય છે.

મુશ્કેલીનિવારણ: ઉપકરણો અને વિદ્યુત પ્રણાલીઓમાં સમસ્યાઓ અથવા ખામીઓને ઓળખવા અને ઉકેલવાની પ્રક્રિયા.

વોલ્ટેજ: સર્કિટમાં બે બિંદુઓ વચ્ચેના વિદ્યુત સંભવિત તફાવતનું માપ, વોલ્ટ (V) માં વ્યક્ત કરવામાં આવે છે; તે પ્રવાહના પ્રવાહને ચલાવે છે.

વર્તમાન: સર્કિટમાં ઇલેક્ટ્રિક ચાર્જનો પ્રવાહ, એમ્પીયર (A) માં માપવામાં આવે છે, જે દર્શાવે છે કે વાહકમાંથી કેટલી વીજળી વહે છે.

વોટેજ: વિદ્યુત વીજ વપરાશનું માપ, જે દર્શાવે છે કે ઉપકરણ કેટલી ઊર્જા વાપરે છે, વોટ (W) માં વ્યક્ત કરવામાં આવે છે.

ફ્યુઝ: એક સલામતી ઉપકરણ જે વધુ પડતો પ્રવાહ વહે ત્યારે સર્કિટને ઓગાળીને અને તોડીને વિદ્યુત સર્કિટને ઓવરલોડથી સુરક્ષિત કરે છે.

થર્મોસ્ટેટ: એક ઉપકરણ જે ગરમી અથવા ઠંડક પ્રણાલીઓને નિયંત્રિત કરીને, સેટ તાપમાન શ્રેણી જાળવીને તાપમાનનું નિયમન કરે છે.

ઇન્સ્યુલેશન: ગરમીના નુકસાન અથવા વીજળીના માર્ગને રોકવા માટે વપરાતી સામગ્રી, ઉપકરણોમાં સલામતી અને ઊર્જા કાર્યક્ષમતા સુનિશ્ચિત કરે છે.

જાળવણી: ઉપકરણોને સારી રીતે કાર્યરત રાખવા માટે નિયમિત પગલાં લેવામાં આવે છે, જેમાં સફાઈ, નિરીક્ષણ અને સમારકામનો સમાવેશ થાય છે.

શોર્ટ સર્કિટ: ઇલેક્ટ્રિકલ સર્કિટમાં અસામાન્ય જોડાણ જે અણધાર્યા માર્ગ પર પ્રવાહ વહેવા દે છે, જે સંભવિત રીતે નુકસાન અથવા આગનું કારણ બને છે.

ગ્રાઉન્ડિંગ: એક સલામતી માપ જેમાં ઇલેક્ટ્રિકલ સિસ્ટમોને પૃથ્વી સાથે જોડવાનો સમાવેશ થાય છે, ઇલેક્ટ્રિક આંચકા અને સાધનોના નુકસાનને અટકાવે છે.

ઊર્જા કાર્યક્ષમતા: સમાન કાર્ય કરવા માટે ઓછી ઊર્જાનો ઉપયોગ કરવાની ઉપકરણની ક્ષમતા, ઘણીવાર ઊર્જા રેટિંગ દ્વારા માપવામાં આવે છે.

કેપેસિટર: એક ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટક જે ઇલેક્ટ્રિકલ ઊર્જાને અસ્થાયી રૂપે સંગ્રહિત કરે છે અને જરૂર પડે ત્યારે તેને મુક્ત કરે છે, સામાન્ય રીતે મોટર્સ અને પાવર સપ્લાયમાં વપરાય છે.

મલ્ટીમીટર: ઇલેક્ટ્રિકલ સર્કિટમાં વોલ્ટેજ, વર્તમાન અને પ્રતિકાર માપવા માટે વપરાતું એક બહુમુખી સાધન, જે મુશ્કેલીનિવારણ માટે જરૂરી છે..

જવાબો

મોડ્યુલ 1: ઇલેક્ટ્રિકલ અને ઇલેક્ટ્રોનિક્સના ફંડામેન્ટલ્સ

સત્ર 1: જુનિયર ફિલ્ડ ટેક્નિશિયનની વીડિઓ અને વિચારો

A. બહુવિધ પસંદગીના પ્રશ્નો

1. (c) 2. (c) 3. (c) 4. (c) 5. (b) 6. (a) 7. (b) 8. (c) 9. (b) 10. (c)

B. ખાલી જગ્યાઓ ભરો

1. ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણો 2. સર્કિટ બોર્ડ 3. 4.8% 4. મુશ્કેલીનિવારણ 5. બિન-વ્યાપારી ઉપયોગ 6. આવક અને ઉત્પાદકતા 7. ઉચ્ચ ઉત્પાદન અને અલ્ટ્રાલો લેટન્સી 8. 40% વધુ 9. ઉત્પાદન પ્રક્રિયા 10. સાધનોનો પ્રકાર

C. જણાવો કે શું સાચું કે ખોટું

1. (F) 2. (T) 3. (F) 4. (T) 5. (T) 6. (F) 7. (F) 8. (F) 9. (T) 10. (F)

સત્ર 2: સર્કિટની મૂળભૂત સામગ્રી

A. બહુવિધ પસંદગીના પ્રશ્નો

1. (b) 2. (c) 3. (b) 4. (c) 5. (b) 6. (d) 7. (b) 8. (c) 9. (b) 10. (c)

B. ખાલી જગ્યાઓ ભરો

1. વિદ્યુત ઘટકો 2. સમગ્ર માર્ગ 3. સમાન 4. વોલ્ટના એકમો 5. ઇલેક્ટ્રિક ચાર્જ 6. ડાયરેક્ટ વર્તમાન (DC) 7. શક્તિ 8. ઉર્જાનો સ્ત્રોત 9. ઓહ્મનો નિયમ 10. પ્રવાહનો પ્રવાહ

C. સાચું કે ખોટું જણાવો

1. (F) 2. (T) 3. (T) 4. (F) 5. (T) 6. (F) 7. (F) 8. (F) 9. (T) 10. (T)

સત્ર 3: ઇલેક્ટ્રોનિક્સ સર્કિટની મૂળભૂત બાબતો

A. બહુવિધ પસંદગીના પ્રશ્નો

1. (c) 2. (c) 3. (c) 4. (c) 5. (a) 6. (c) 7. (a) 8. (c) 9. (b) 10. (d)

B. ખાલી જગ્યાઓ ભરો

1. ઓહ્મ 2. નિષ્ક્રિય બે-ટર્મિનલ ઉપકરણો 3. પ્રતિકાર મૂલ્ય 4. પ્રવાહ પ્રવાહનું નિયમન 5. ઇન્સ્યુલેટર 6. ઇલેક્ટ્રિક પ્રવાહ 7. તેને અન્યમાં પ્રતિબંધિત કરે છે 8. પ્રકાશ 9. ઇલેક્ટ્રોનિક સિગ્નલો સ્વિચ કરો 10. સિલિકોન

C. સાચું કે ખોટું જણાવો

1. (F) 2. (F) 3. (T) 4. (T) 5. (T) 6. (F) 7. (F) 8. (F) 9. (F) 10. (T)

સત્ર 4: સાધનો,સાધનસામગ્રી અને માપન સાધનો

A. બહુવિધ પસંદગીના પ્રશ્નો

1. (b) 2. (b) 3. (c) 4. (b) 5. (b) 6. (a) 7. (b) 8. (b) 9. (c) 10. (d)

B. ખાલી જગ્યાઓ ભરો

1. ચોકસાઈ અને યોગ્ય ઉપયોગ 2. કાપેલા પેઇર અને પકડેલા પેઇર 3. જથ્થાનું વર્તમાન મૂલ્ય 4. વોટ મીટર 5. વોલ્ટેજ, કરંટ અને પ્રતિકાર 6. એક સરળ ડિજિટલ મલ્ટિમીટર 7. ઉચ્ચ શ્રેણી 8. ડી-એનર્જાઇઝ્ડ 9. ઇન્સ્યુલેટેડ ટૂલ્સ 10. યોગ્ય લિફ્ટિંગ તકનીકો

C. સાચું કે નહીં તે જણાવો ખોટા

1. (T) 2. (T) 3. (T) 4. (T) 5. (T) 6. (T) 7. (T) 8. (F) 9. (T) 10. (T)

મોડ્યુલ 2: LED લાઇટનું સ્થાપન અને સમારકામ

સત્ર 1: LED લાઇટની મૂળભૂત બાબતો

A. બહુવિધ પસંદગીના પ્રશ્નો

1. (c) 2. (c) 3. (c) 4. (a) 5. (a) 6. (b) 7. (c) 8. (b) 9. (b) 10. (c)

B. ખાલી જગ્યાઓ ભરો

1. વિદ્યુત પ્રવાહ 2. ટંગસ્ટન ફિલામેન્ટ 3. ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક રેડિયેશન 4. ત્રણ 5. 6. લાલ, લીલો, પીળો અથવા વાદળી 7. સુધારો 8. 80 થી વધુ 9. ગરમ સફેદ, કુદરતી સફેદ અને ઠંડુ સફેદ 10. નિષ્ક્રિય થર્મલ ડિઝાઇન

C. સાચું કે ખોટું તે જણાવો

1. (F) 2. (T) 3. (T) 4. (F) 5. (F) 6. (T) 7. (T) 8. (T) 9. (T) 10. (T)

સત્ર 2: LED લાઇટની સ્થાપના

A. બહુવિધ પસંદગીના પ્રશ્નો

1. (c) 2. (c) 3. (b) 4. (a) 5. (c) 6. (b) 7. (d) 8. (c) 9. (b) 10. (b)

B. ખાલી જગ્યાઓ ભરો

1. થર્મલ પેસ્ટ 2. ક્લિપ્સ 3. લાઇટ એન્જિન 4. ઘન કણો 5. વોલ્ટેજ વધઘટ 6. LED મોડેલ 7. એલ્યુમિનિયમ 8. પ્રારંભિક નિષ્ફળતાઓ 9. પ્રકાશને નરમ પાડે છે અને વિતરિત કરે છે 10. ઝાંખું થવું.

C. સાચું કે ખોટું તે જણાવો

1. (T) 2. (F) 3. (T) 4. (T) 5. (T) 6. (F) 7. (T) 8. (T) 9. (F) 10. (T)

સત્ર 3: LED નું મુશ્કેલીનિવારણ અને સમારકામ

A. બહુવિધ પસંદગીના પ્રશ્નો

1. (c) 2. (d) 3. (c) 4. (d) 5. (a) 6. (b) 7. (a) 8. (b) 9. (c) 10. (d)

B. ખાલી જગ્યાઓ ભરો

1. ઓળખવા અને સંબોધવા 2. ઉચ્ચ 3. ઉચ્ચ વોલ્ટેજ અથવા વર્તમાન 4. ઊલટું 5. સફેદ LEDs 6. આઉટડોર એપ્લિકેશન્સ 7. હીટ સિંક નિષ્ફળતા 8. ઇલેક્ટ્રોલાઇટિક 9. બિન-કાર્યકારી 10. ખામી નિદાન

C. સાચું કે ખોટું તે જણાવો

1. (F) 2. (F) 3. (F) 4. (F) 5. (T) 6. (F) 7. (F) 8. (F) 9. (T) 10. (F)

મોડ્યુલ 3: વ્યવસાયિક આરોગ્ય અને સલામતી ધોરણો

સત્ર 1: કાર્યસ્થળ આરોગ્ય અને સલામતી પ્રથાઓ

A. બહુવિધ પસંદગીના પ્રશ્નો

1. (b) 2. (d) 3. (b) 4. (a) 5. (a) 6. (b) 7. (c) 8. (b) 9. (c) 10. (a)

B. ખાલી જગ્યાઓ ભરો

1. વાળવું 2. કટોકટી 3. રક્તસ્રાવ 4. ચેપ 5. CPR 6. સ્થળાંતર 7. સંક્રમિત 8. નિવારક 9. ઇન્સ્યુલેટેડ 10. સમય

C. નીચેના માટે સાચું કે ખોટું જણાવો

1. (T) 2. (F) 3. (T) 4. (T) 5. (T) 6. (T) 7. (T) 8. (F) 9. (F) 10. (F)

સત્ર 2: કચરો વ્યવસ્થાપન અને પર્યાવરણીય પ્રથાઓ

A. બહુવિધ પસંદગીના પ્રશ્નો

1. (a) 2. (b) 3. (c) 4. (c) 5. (a) 6. (c) 7. (b) 8. (b) 9. (b) 10. (a)

B. ખાલી જગ્યાઓ ભરો

1. જોખમી 2. રેટિંગ 3. પર્યાવરણીય 4. રૂપાંતરિત કરી શકાતું નથી 5. 62 મિલિયન ટન 6. કેડમિયમ 7. પ્રકાશનો વધારાનો જથ્થો 8. સૂકા અથવા રિસાયકલ કરી શકાય તેવા બાકી રહેલા પદાર્થોને અલગ પાડવો 9. યોગ્ય રીતે નિકાલ કરવો 10. પ્રદૂષણ

C. નીચેના માટે સાચું કે ખોટું જણાવો

1. (T) 2. (F) 3. (T) 4. (F) 5. (T) 6. (ટી) 7. (ટી) 8. (એફ) 9. (એફ) 10. (ટી)