

# ઉપભોક્તા ઊર્જા મીટર ટેકનિશિયન

(જોબ રોલ)

ક્રોલિફિકેશન પેક: રેફ. આઈડી. પીએસએસ/ક્યૂ0107

સેક્ટર: પાવર

ધોરણ IX માટે પાઠ્યપુસ્તક



17957

વિદ્યા ડ મૃતમમ્નુતે



એનસીઈઆરટી  
NCERT

શૈક્ષણિક સંશોધન અને તાલીમ રાષ્ટ્રીય પરિષદ  
NATIONAL COUNCIL OF EDUCATIONAL RESEARCH AND TRAINING

ISBN 978-93-5292-143-0

પ્રથમ આવૃત્તિ

જૂન 2019 જયેષ્ઠ 1941

PD 5T BS

© શૈક્ષણિક સંશોધન અને તાલીમ રાષ્ટ્રીય  
પરિષદ, 2019

રૂ. 105.00

એનસીઈઆરટી વોટરમાર્ક સાથે 80 GSM  
પેપર પર મુદ્રિત

સચિવશ્રી, રાષ્ટ્રીય શૈક્ષણિક સંશોધન અને  
તાલીમ પરિષદ, શ્રી અરબિંદો માર્ગ, નવી  
દિલ્હી 110 016 દ્વારા પબ્લિકેશન ડિવિઝન  
ખાતે પ્રકાશિત અને ગીતા ઓફસેટ પ્રિન્ટર્સ  
(પી) લિ., સી-90, ઓખલા ઔદ્યોગિક  
વિસ્તાર, ફેઝ-1, નવી દિલ્હી 110 020 ખાતે  
મુદ્રિત

### સર્વહક સ્વાધીન

- પ્રકાશકની પૂર્વ પરવાનગી વિના આ પ્રકાશનનો કોઈપણ ભાગ કોઈપણ સ્વરૂપમાં અથવા કોઈપણ માધ્યમથી, ઇલેક્ટ્રોનિક, મિકેનિકલ, ફોટોકોપી, રેકોર્ડિંગ અથવા અન્યથા પુનઃઉત્પાદિત, પુનઃપ્રાપ્તિ પ્રણાલીમાં સંગ્રહિત અથવા પ્રસારિત કરી શકાશે નહીં.
- આ પુસ્તક એ શરતને આધીન વેચવામાં આવે છે કે તે પ્રકાશકની સંમતિ વિના જે સ્વરૂપમાં પ્રકાશિત કરવામાં આવેલ છે તે સિવાયના બાઈબ્લિંગ અથવા કવરના કોઈપણ સ્વરૂપમાં, વેપારના માર્ગે, ફરીથી વેચવામાં આવશે નહીં, ભાડે લેવામાં આવશે નહીં અથવા અન્યથા નિકાલ કરવામાં આવશે નહીં.
- આ પ્રકાશનની ખરી કિંમત આ પૃષ્ઠ પર મુદ્રિત કિંમત છે; રબર સ્ટેમ્પ દ્વારા અથવા સ્ટીકર દ્વારા અથવા અન્ય કોઈપણ માધ્યમ દ્વારા દર્શાવેલ કોઈપણ સુધારેલી કિંમત ખોટી છે અને તે અસ્વીકાર્ય હોવી જોઈએ.

પ્રકાશન વિભાગની  
કચેરી, એનસીઈઆરટી  
એનસીઈઆરટી કેમ્પસ  
શ્રી અરબિંદો માર્ગ  
નવી દિલ્હી 110 016

ફોન: 011-26562708

108, 100 ફૂટ રોડ,  
હોસડાકેરે હલ્લી એક્સટેન્શન  
બનાશંકરી III સ્ટેજ  
બેંગલુરુ 560 085

ફોન: 080-26725740

નવજીવન ટ્રસ્ટ બિલ્ડિંગ  
પી.ઓ.નવજીવન  
અમદાવાદ 380 014

ફોન: 079-27541446

સીડબ્લ્યુસી કેમ્પસ  
ધનકલ બસ સ્ટોપ સામે  
પનિહાટી  
કોલકાતા 700 114

ફોન: 033-25530454

સીડબ્લ્યુસી કોમ્પ્લેક્સ  
માલીગાંવ  
ગુવાહાટી 781 021

ફોન: 0361-2674869

### પ્રકાશન ટીમ:

હેડ, પ્રકાશન વિભાગ	: એમ. સિરાજ અનવર
ચીફ એડિટર	: શ્વેતા ઉપ્પલ
ચીફ પ્રોડક્શન ઓફિસર	: અરુણ ચિતકરા
ચીફ બિઝનેસ મેનેજર	: અબિનાશ કુલ્લુ
એડિટર	: બિજન સુતાર
પ્રોડક્શન ઓફિસર	: અબ્દુલ નઈમ

કવર અને લેઆઉટ

ડીટીપી સેલ, પબ્લિકેશન ડિવિઝન

## પ્રસ્તાવના

રાષ્ટ્રીય અભ્યાસક્રમ રૂપરેખા-2005 (એનસીએફ-2005) કાર્ય અને શિક્ષણને અભ્યાસક્રમના ક્ષેત્રમાં લાવવાની ભલામણ કરે છે, તેને સંબંધિત તબક્કામાં તેની પોતાની ઓળખ આપતી વખતે તેને શિક્ષણના તમામ ક્ષેત્રોમાં સામેલ કરીને. તે સમજાવે છે કે કાર્ય જ્ઞાનને અનુભવમાં પરિવર્તિત કરે છે અને આત્મનિર્ભરતા, સર્જનાત્મકતા તેમજ સહયોગ જેવા મહત્વપૂર્ણ વ્યક્તિગત તેમજ સામાજિક મૂલ્યો ઉત્પન્ન કરે છે. કાર્ય દ્વારા વ્યક્તિ સમાજમાં પોતાનું સ્થાન શોધવાનું શીખે છે. તે સમાવેશની સહજ સંભાવના સાથેની એક શૈક્ષણિક પ્રવૃત્તિ છે. તેથી, શૈક્ષણિક વ્યવસ્થામાં ઉત્પાદક કાર્યમાં સામેલ થવાનો અનુભવ થકી વ્યક્તિ સામાજિક જીવનની કિંમત અને સમાજમાં જે મૂલ્યવાન છે અને જેની પ્રશંસા કરવામાં આવે છે તેની પ્રશંસા કરશે. કાર્યમાં સામગ્રી અથવા અન્ય લોકો (મોટેભાગે બંને) સાથે ક્રિયાપ્રતિક્રિયાનો સમાવેશ થાય છે, આમ કુદરતી પદાર્થો અને સામાજિક સંબંધો વિશેની ઊંડી સમજણ અને વ્યવહારુ જ્ઞાનમાં વધારો થાય છે.

કાર્ય અને શિક્ષણ મારફતે, શાળાના જ્ઞાનને શાળાની બહાર વિદ્યાર્થીઓના જીવન સાથે સરળતાથી જોડી શકાય છે. આ પુસ્તકિયા શિક્ષણના વારસામાંથી પણ પ્રસ્થાન કરે છે અને શાળા, ઘર, સમુદાય તથા કાર્યસ્થળ વચ્ચેના અંતરને દૂર કરે છે. એનસીએફ-2004 તમામ બાળકો માટે વ્યાવસાયિક શિક્ષણ અને તાલીમ (વીઈટી) પર પણ ભાર મૂકે છે જેઓ વધારાનું કૌશલ્ય પ્રાપ્ત કરવા અને/અથવા તેમનું શાળાનું શિક્ષણ બંધ કર્યા પછી અથવા પૂર્ણ કર્યા પછી વ્યાવસાયિક શિક્ષણ દ્વારા આજીવિકા મેળવવા ઈચ્છે છે. વીઈટી દ્વારા અંતિમ અથવા 'છેલ્લા ઉપાય' જેવા વિકલ્પને બદલે 'પસંદગીની અને પ્રતિષ્ઠિત' પસંદગી પ્રાપ્ત થવાની અપેક્ષા છે.

આના ફોલો-અપ તરીકે, એનસીઈઆરટીએ સમગ્ર વિષયના ક્ષેત્રોમાં કાર્યને પ્રેરિત કરવાનો પ્રયાસ કર્યો છે અને દેશ માટે નેશનલ સ્કિલ ફોલો-અપ ડેવલપમેન્ટ (એનએસક્યૂએફ)ના વિકાસમાં પણ યોગદાન આપ્યું છે, જેને 27 ડિસેમ્બર 2013 ના રોજ સૂચિત કરવામાં આવ્યું હતું. તે ગુણવત્તાની ખાતરી આપતું માળખું છે જે જ્ઞાન, કૌશલ્ય અને વલણના સ્તરો અનુસાર તમામ લાયકાતોને તંત્રબદ્ધ કરે છે. એકથી દસ સુધી વર્ગીકરણ કરાયેલ આ સ્તરો શીખવાના પરિણામોના સંદર્ભમાં વ્યાખ્યાયિત કરાયેલ છે, જે શીખનાર પાસે હોવા અનિવાર્ય છે, પછી ભલે તે ઔપચારિક, બિન-ઔપચારિક અથવા અનૌપચારિક શિક્ષણ દ્વારા પ્રાપ્ત થાય. એનએસક્યૂએફ શાળાઓ, વ્યવસાયિક શિક્ષણ અને તાલીમ સંસ્થાઓ, તકનીકી શિક્ષણ સંસ્થાઓ, કોલેજો અને યુનિવર્સિટીઓને આવરી લેતી રાષ્ટ્રીય માન્યતા પ્રાપ્ત લાયકાત પ્રણાલી માટે સામાન્ય સિદ્ધાંતો અને માર્ગદર્શિકા નિર્ધારિત કરે છે.

તે આ પૃષ્ઠભૂમિ હેઠળ છે જે એનસીઈઆરટીના એક ઘટક પંડિત સુંદરલાલ શર્મા સેન્ટ્રલ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ ઓફ વોકેશનલ એજ્યુકેશન (પીએસએસસીઆઈવીઈ), ભોપાલ દ્વારા ધોરણ IX થી XII સુધીના વ્યાવસાયિક વિષયો માટે શીખવાના પરિણામો આધારિત મોડ્યુલર અભ્યાસક્રમ વિકસાવ્યામાં આવ્યા છે. આ માનવ સંસાધન વિકાસ મંત્રાલયની માધ્યમિક અને ઉચ્ચતર માધ્યમિક શિક્ષણના વ્યવસાયીકરણની કેન્દ્રીય પ્રાયોજિત યોજના હેઠળ વિકસાવવામાં આવેલ છે.

આ પાઠ્યપુસ્તક નોકરીની ભૂમિકા માટે રાષ્ટ્રીય વ્યવસાયિક ધોરણો (એનઓએસ)ને ધ્યાનમાં રાખીને અને વ્યવસાય સંબંધિત અનુભવલક્ષી શિક્ષણને પ્રોત્સાહન આપવા માટે, શીખવાના પરિણામો આધારિત અભ્યાસક્રમ મુજબ વિકસાવવામાં આવેલ છે. આ વિદ્યાર્થીઓને જરૂરી કૌશલ્યો, જ્ઞાન અને વલણ પ્રાપ્ત કરવા સક્ષમ બનાવશે.

હું વિકાસ ટીમ, સમીક્ષકો તથા તમામ સંસ્થાઓ અને સંગઠનોના યોગદાનનો ઋણ-સ્વીકાર કરું છું, જેમણે આ પાઠ્યપુસ્તકના વિકાસમાં સહયોગ આપ્યો છે.

એનસીઈઆરટી વિદ્યાર્થીઓ, શિક્ષકો અને માતા-પિતાના સૂચનોને આવકારશે, જે અમને આગળની આવૃત્તિઓમાં સામગ્રીની ગુણવત્તાને વધુ સુધારવામાં મદદ કરશે.

નવી દિલ્હી  
જૂન 2018

હષિકેશ સેનાપતિ  
નિયામક  
રાષ્ટ્રીય શૈક્ષણિક સંશોધન અને  
તાલીમ પરિષદ

## પાઠ્યપુસ્તક વિશે

પાવર એ ઈન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચરના સૌથી મહત્વપૂર્ણ ઘટકોમાંનું એક અને રાષ્ટ્રના કલ્યાણ માટે નિર્ણાયક છે. કોઈપણ દેશના આર્થિક વિકાસ અને માનવ વિકાસમાં પાવર સેક્ટર મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે. રાષ્ટ્રના વિકાસ સ્તરને માપવા માટે વીજળીનો વપરાશ એ સૌથી મહત્વપૂર્ણ સૂચકાંકોમાંનું એક છે.

ભારત વિશ્વમાં પાંચમી સૌથી મોટી વીજ ઉત્પાદન ક્ષમતા ધરાવે છે. વીજળી ઉત્પાદનની દ્રષ્ટિએ દેશ વૈશ્વિક સ્તરે ત્રીજા ક્રમે છે. 13મી પંચવર્ષીય યોજના મુજબ, ભારતે 2022 સુધીમાં કુલ 100 ગીગાવોટ વીજ ક્ષમતા સુધી પહોંચવાનું લક્ષ્ય રાખ્યું છે. દેશમાં વીજળીની વધતી જતી માંગને પહોંચી વળવા, કુશળ માનવબળ સાથે માલ અને સેવાઓના કાર્યક્ષમ અને અસરકારક ઉત્પાદન માટે સ્થાપિત ઉત્પાદન ક્ષમતામાં મોટા પાયે વધારો કરવાની જરૂર છે.

ઉપભોક્તા ઊર્જા મીટર ટેકનિશિયન ઇલેક્ટ્રિકલ ફિટિંગ અને ફિક્સરની સ્થાપના, સમારકામ અને જાળવણીનું સંચાલન કરે છે. 'ઉપભોક્તા ઊર્જા મીટર ટેકનિશિયન' ની નોકરીની ભૂમિકા માટે આ પાઠ્યપુસ્તક હાથવગા અનુભવ દ્વારા જ્ઞાન અને કૌશલ્ય પ્રદાન કરવા માટે વિકસાવવામાં આવેલ છે, જે પ્રાયોગિક શિક્ષણનો એક ભાગ છે. પ્રાયોગિક શિક્ષણ વ્યક્તિગત માટે શીખવાની પ્રક્રિયા પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરે છે. તેથી, શીખવાની પ્રવૃત્તિઓ શિક્ષક કેન્દ્રિતને બદલે વિદ્યાર્થી-કેન્દ્રિત છે.

આ પાઠ્યપુસ્તકને વ્યવસાયિક શિક્ષણના વિદ્યાર્થીઓ માટે ઉપયોગી અને પ્રેરણાદાયી શિક્ષણ-અધ્યયન સંસાધન સામગ્રી બનાવવા માટે વિષય અને ઉદ્યોગના નિષ્ણાતો અને શિક્ષણવિદોના યોગદાનથી વિકસાવવામાં આવ્યું છે. નોકરીની ભૂમિકા માટે પાઠ્યપુસ્તકની સામગ્રીને રાષ્ટ્રીય વ્યવસાયિક ધોરણો (એનઓએસ)ને અનુરૂપ બનાવવા માટે પૂરતી કાળજી લેવામાં આવી છે જેથી વિદ્યાર્થીઓ ક્વોલિફિકેશન પેક (ક્યૂપી)ના સંબંધિત એનઓએસમાં ઉલ્લેખિત પ્રદર્શન માપદંડો અનુસાર જરૂરી જ્ઞાન અને કૌશલ્ય પ્રાપ્ત કરી શકે. આ પાઠ્યપુસ્તકની નિષ્ણાતો દ્વારા સમીક્ષા કરવામાં આવી છે જેથી કરીને ખાતરી કરી શકાય કે સામગ્રી માત્ર એનઓએસને અનુરૂપ જ નહીં, પરંતુ સારી ગુણવત્તાની પણ છે.

આ પાઠ્યપુસ્તક દ્વારા આવરી લેવામાં આવેલ ઉપભોક્તા ઊર્જા મીટર ટેકનિશિયનની નોકરીની ભૂમિકા માટે એનએસએસ નીચે મુજબ છે:

1. PSS/N0114/N0301 લો વોલ્ટેજ, સિંગલ અને ૩-ફેઝ મીટરને મેન્યુઅલી દૂર કરવું, બદલવું અને સ્થાપિત કરવું
2. PSS/N2001 કાર્યસ્થળ પર મૂળભૂત આરોગ્ય અને સલામતી પદ્ધતિઓનો ઉપયોગ કરવો
3. CSC/N1336 અન્ય લોકો સાથે અસરકારક રીતે કામ કરવું

પાઠ્યપુસ્તકના યુનિટ 1 માં વૈકલ્પિક અને તેના ઉપયોગ વિશે વાત કરવામાં આવી છે. યુનિટ 2 ઉપભોક્તા ઊર્જા મીટર એસેસરીઝ દ્વારા ઉપયોગમાં લેવાતા સાધનો અને સાધનોના સંચાલન પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરે છે. યુનિટ 3 ઇલેક્ટ્રિકલ વાયરિંગ ઘટકો અને એસેસરીઝ સાથે વ્યવહાર કરે છે અને યુનિટ 4 ઊર્જા મીટર, તેના પ્રકારો અને ઉપયોગોની ચર્ચા કરે છે.

સૌરભ પ્રકાશ

પ્રોફેસર

એન્જિનિયરિંગ અને ટેકનોલોજી વિભાગ  
પીએસએસસીઆઈવીઈ, એનસીઈઆરટી, ભોપાલ

## પાઠ્યપુસ્તક વિકાસ ટીમ

### સભ્યો

ગૌરવ કાથેલ, કન્સલ્ટન્ટ, એન્જિનિયરિંગ અને ટેકનોલોજી વિભાગ, પીએસએસસીઆઈવીઈ, ભોપાલ  
આર. વિશ્વનાથન ઐયર, ડેપ્યુટી જનરલ મેનેજર (નિવૃત્ત), મધ્ય પ્રદેશ વીજળી બોર્ડ, ભોપાલ  
સંદીપ રત્નેરે, કાર્ય શિક્ષણ શિક્ષક, પ્રાદેશિક શિક્ષણ સંસ્થાન, શ્યામલા હિલ્સ, ભોપાલ  
એસ.પી. તિવારી, વ્યાખ્યાતા, સરકારી ઉત્કૃષ્ટ ઉચ્ચ માધ્યમિક શાળા, બીના  
સુનંદા કુમારી, આસિસ્ટન્ટ પ્રોગ્રામર, ઓરિએન્ટલ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ ઓફ સાયન્સ એન્ડ ટેકનોલોજી, ભોપાલ

### સભ્ય-સંયોજક

સૌરભ પ્રકાશ, પ્રોફેસર, એન્જિનિયરિંગ અને ટેકનોલોજી વિભાગ પીએસએસસીઆઈવીઈ, એનસીઈઆરટી,  
ભોપાલ

## સ્વીકૃતિઓ

રાષ્ટ્રીય શૈક્ષણિક સંશોધન અને તાલીમ પરિષદ (એનસીઈઆરટી), પ્રોજેક્ટ મંજૂરી બોર્ડ (પીએબી) ના સભ્યો અને ભારત સરકારના માનવ સંસાધન વિકાસ મંત્રાલય (એમએચઆરડી)ના અધિકારીઓનો શીખવાના પરિણામ આધારિત અભ્યાસક્રમના વિકાસ માટેના આ પ્રોજેક્ટ માટે નાણાકીય સહાય માટે આભાર વ્યક્ત કરે છે.

પરિષદ પોતાની કુશળતા અને સમય ફાળવવા બદલ સમીક્ષા સમિતિના સભ્યોના યોગદાનનો સ્વીકાર કરે છે - કે.એલ. ભાટિયા, પ્રોફેસર (નિવૃત્ત), એનસીઈઆરટી; કન્હૈયા લાલ, પ્રોફેસર (નિવૃત્ત), એનસીઈઆરટી અને વી.પી. શ્રીવાસ્તવ, પ્રોફેસર (નિવૃત્ત), એનસીઈઆરટી. આ પાઠ્યપુસ્તકના વિકાસમાં સમર્થન અને માર્ગદર્શન આપવા બદલ પરિષદ રાજેશ ખંભાયત, સંયુક્ત નિયામક, પીએસએસ સેન્ટ્રલ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ ઓફ વોકેશનલ એજ્યુકેશન (પીએસએસસીઆઈવીઈ), ભોપાલનો પણ આભાર માને છે.

પરિષદ સરોજ યાદવ, પ્રોફેસર અને ડીન (એ), અને રંજના અરોરા, પ્રોફેસર અને વડા, અભ્યાસક્રમ અભ્યાસ વિભાગ, એનસીઈઆરટીનો આ પુસ્તકને અંતિમ સ્વરૂપ આપવા માટે સમીક્ષા કાર્યશાળાઓના સંકલનમાં તેમના નિષ્ઠાવાન પ્રયાસો માટે પણ આભારી છે.

કુલદીપ સિંહ પટેલ, જુનિયર પ્રોજેક્ટ ફેલો અને અવિનાશ સિંઘ, કન્સલ્ટન્ટ, ડિપાર્ટમેન્ટ ઓફ એન્જિનિયરિંગ એન્ડ ટેકનોલોજી, પીએસએસસીઆઈવીઈ, ભોપાલના યોગદાનને પણ સ્વીકારવામાં આવે છે.

પરિષદ આ પુસ્તકને આકાર આપવામાં શિલ્પા મોહન, સહાયક સંપાદક (કરાર આધારિત) અને ચંચલ ચૌહાણ, પ્રૂફરીડર (કરાર આધારિત), પબ્લિકેશન ડિવિઝન, એનસીઈઆરટીના કોપિડિટિંગ અને મૂલ્યવાન યોગદાનને પણ સ્વીકારે છે. પવન કુમાર બારિયર, ડીટીપી ઓપરેટર અને નેહા પાલ, ડીટીપી ઓપરેટર (કરાર આધારિત), પબ્લિકેશન ડિવિઝન, એનસીઈઆરટી, અખિલેશ કાશિવ, કોમ્પ્યુટર ઓપરેટર, વિકાસ કુમાર કોગે, ગ્રાફિક આર્ટિસ્ટ (કરાર આધારિત) અને પિંકી તિવારી, ગ્રાફિક ડિઝાઇનર (કરાર આધારિત), પીસીસીએસઆઈવીઈનો લેઆઉટ ડિઝાઇન માટેના તેમના પ્રયાસો માટે પણ આભાર માને છે.



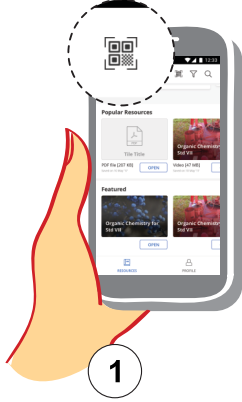
## DIKSHA APP કેવી રીતે ડાઉનલોડ કરશો?

OPTION 1: આપના મોબાઇલના બ્રાઉઝર પર [diksha.gov.in/app](https://diksha.gov.in/app) ટાઇપ કરો.

OPTION 2: ગૂગલ પ્લે-સ્ટોર પર DIKSHA NCTE શોધો અને ડાઉનલોડ બટન દબાવો.

QR કોડનો ઉપયોગ કરીને મોબાઇલ પર ડિજિટલ સામગ્રી કેવી રીતે પ્રાપ્ત કરવી?

DIKSHA App ચાલુ કરો | App ની સૂચનાનો સ્વીકાર કરો | યોગ્ય user profile પસંદ કરો



1 પુસ્તકમાં QR કોડને સ્કેન કરવા માટે QR કોડ આઈકનને દબાવો

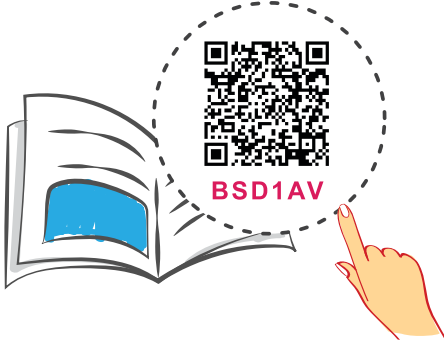


2 મોબાઇલ કેમેરાને QR કોડ પર કેન્દ્રિત કરો

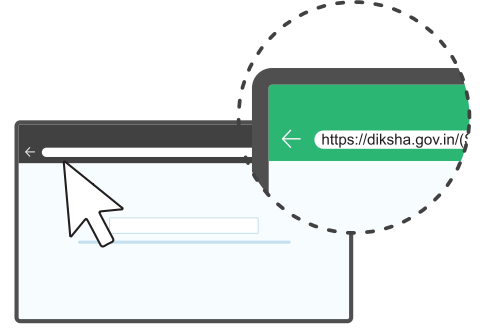


3 સ્કેન થયા બાદ સ્ક્રિન પર QR કોડથી લિંક કરેલી સામગ્રીની સૂચિ રજૂ થાય છે

ડેસ્કટોપ પર ડાયલ કોડનો ઉપયોગ કરીને ડિજિટલ સામગ્રી કેવી રીતે પ્રાપ્ત કરવી?



1 QR કોડ નીચે 6 અંકોનો કોડ હશે



2 "diksha.gov.in/gj/get" આપના બ્રાઉઝર પર ટાઇપ કરો



3 સર્ચબારમાં 6 અંકોનો QR કોડ લખો



4 ઉપલબ્ધ સામગ્રીની સૂચિ જુઓ અને કોઈ પણ નવી સામગ્રી પર ક્લિક કરો



## અનુક્રમણિકા

પ્રસ્તાવના	iii
પાઠ્યપુસ્તક વિશે	v
<b>યુનિટ 1: વીજળી</b>	<b>1</b>
સત્ર 1: વીજળી ઉત્પાદન અવધારણા	2
સત્ર 2: વિદ્યુત પ્રવાહનો મૂળભૂત એકમ અને અસરો	8
સત્ર 3: વિદ્યુત શક્તિ અને ઊર્જાની અવધારણા	16
સત્ર 4: અર્થિંગ સિસ્ટમનું મહત્વ	21
<b>યુનિટ 2: સાધનો અને ઉપકરણનું સંચાલન</b>	<b>32</b>
સત્ર 1: સાધનો અને ઉપકરણ	32
સત્ર 2: કેબલ નાખવા માટે વપરાતા સાધનો અને ઉપકરણ	35
<b>યુનિટ 3: ઇલેક્ટ્રિકલ વાયરિંગના ઘટકો અને એસેસરીઝ</b>	<b>42</b>
સત્ર 1: વાયરિંગ માટેની સામગ્રી અને ઘટકોની ઓળખ અને પસંદગી	42
સત્ર 2: આઈસીટીપી સ્વિચ અને વિતરણ બોર્ડ	49
<b>યુનિટ 4: ઊર્જા મીટરનો પરિચય</b>	<b>56</b>
સત્ર 1: ઊર્જા મીટરનું મહત્વ	56
સત્ર 2: મીટરોના પ્રકારો	61
સત્ર 3: મીટરોની સ્થાપના	68
આન્સર કી	84
સંક્ષિપ્તાક્ષરો	88
શબ્દાવલી	89
કેડિટ્સની યાદી	90

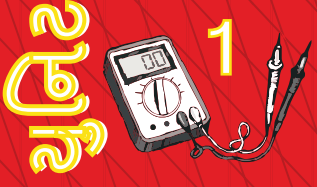
# શું તમે જાણો છો?

86મા બંધારણીય સુધારા અધિનિયમ, 2002 મુજબ, 6-14 વર્ષની વયજૂથના તમામ બાળકો માટે મફત અને ફરજિયાત શિક્ષણ એ હવે બંધારણની કલમ 21-A હેઠળ મૂળભૂત અધિકાર છે.

શિક્ષણ એ કોઈ વિશેષાધિકાર કે તરફેણ નથી પરંતુ મૂળભૂત માનવ અધિકાર છે જેના માટે તમામ છોકરીઓ અને મહિલાઓ હકદાર છે

છોકરીઓને તેમનો મોકો આપો !





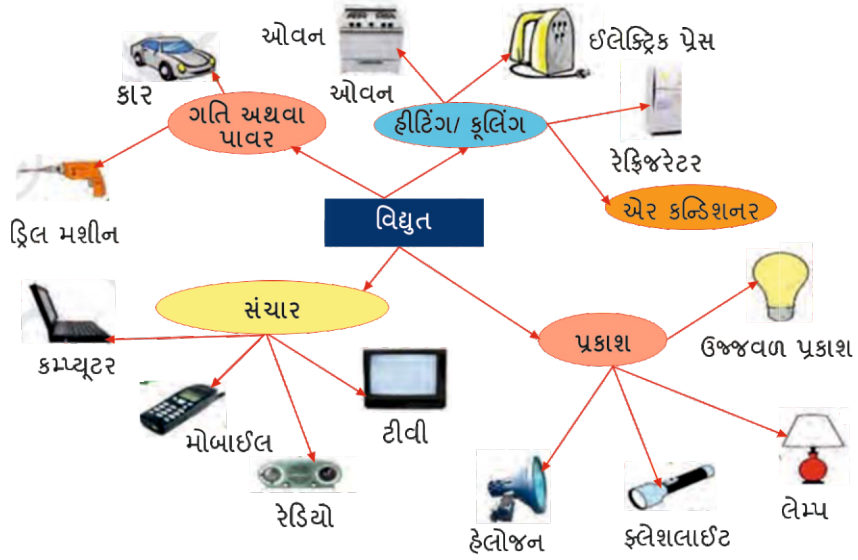
# વિદ્યુત

## પરિચય

આપણે આપણી આસપાસ ટેકનોલોજી અને ઈનોવેશનથી ઘેરાયેલા છીએ. વિદ્યુત એ માનવજાતના સૌથી મોટા ઈનોવેશનોમાંની એક છે. તે હવે આપણા રોજિંદા જીવનનો એક ભાગ બની ગઈ છે અને વિદ્યુત વિનાની દુનિયાની કલ્પના પણ થઈ શકે નહીં. ઘર, ધંધા અને ઉદ્યોગોના લગભગ તમામ ઉપકરણો વિદ્યુતના કારણે ચાલી રહ્યા છે (આકૃતિ 1.1).

વિદ્યુતનો પ્રાથમિક ઉપયોગ, જ્યાં તેનો ઉપયોગ થાય છે અને સુવિધાની પ્રકૃતિ પર આધાર રાખે છે. તમે તમારા ઘરમાં બલ્બ, ટ્યુબલાઈટ્સ, રેફ્રિજરેટર, ટીવી અને અન્ય ઈલેક્ટ્રોનિક ગેજેટ્સ જોયાં જ હશે અને તમારા ઘરમાં ફરતા પંખાને કારણે તમને ઠંડક પણ અનુભવાઈ હશે. આ બધું વિદ્યુતના કારણે શક્ય બન્યું છે. વિદ્યુત આપણા રોજિંદા જીવનમાં મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે અને તે દેશના અર્થતંત્રમાં પણ મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે.

દેશના વિકાસને વ્યક્તિ દીઠ વિદ્યુતના વપરાશના આધારે માપવામાં આવે છે. હાલમાં માનવ જીવનની દરેક વસ્તુ વિદ્યુત પર આધારિત છે પછી તે આરોગ્ય, પરિવહન, કૃષિ હોય કે ઔદ્યોગિક ક્ષેત્ર.



સત્ર 1.1: વિદ્યુત ઉત્પાદન અવધારણા



## સત્ર 1: વિદ્યુત ઉત્પાદન અવધારણા

### વિદ્યુતની ઉત્પત્તિ

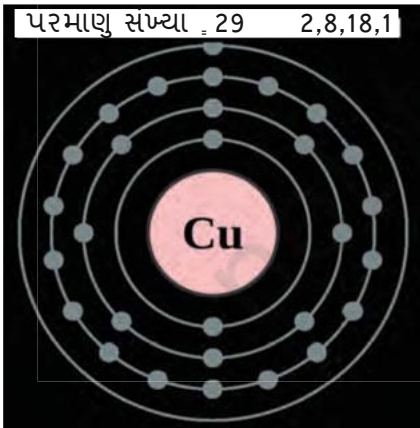
વિદ્યુત એ ઊર્જાના સૌથી વધુ ઉપયોગમાં લેવાતા સ્વરૂપોમાંની એક છે. વિદ્યુત શબ્દ ગ્રીક શબ્દ ઇલેક્ટ્રોન પરથી આવ્યો છે જેનો અર્થ એમ્બર થાય છે: તે યાંત્રિક (ટર્બાઇન) માંથી વિદ્યુત ઊર્જા (જનરેટર) માં રૂપાંતરિત થાય છે. ઘણા લોકો વિદ્યુતની શોધ માટે બેન્જામિન ફ્રેન્કલિનને શ્રેય આપે છે, પરંતુ તેમના પ્રયોગોએ માત્ર આકાશીય વિદ્યુત અને વિદ્યુત વચ્ચે જોડાણ સ્થાપિત કરવામાં મદદ કરી હતી.

### વિદ્યુતની મૂળભૂત અવધારણા

વિદ્યુત એ એક પ્રકારની ઊર્જા છે જેમાં ઇલેક્ટ્રોન્સનો પ્રવાહ સામેલ છે. બધા તત્ત્વો અણુઓથી બનેલા છે. અણુના કેન્દ્રને ન્યુક્લિયસ કે કેન્દ્રક કહેવામાં આવે છે. ન્યુક્લિયસમાં પ્રોટોન તરીકે ઓળખાતા ધન વિદ્યુતભારિત કણો અને ન્યુટ્રોન તરીકે ઓળખાતા વિદ્યુત તટસ્થ કણો હોય છે. અણુનું ન્યુક્લિયસ ઇલેક્ટ્રોન (આકૃતિ 1.2) તરીકે ઓળખાતા ઋણ વિદ્યુતભારિત કણોથી ઘેરાયેલું હોય છે. ઇલેક્ટ્રોનનો વિદ્યુતભાર પ્રોટોનના ધન વિદ્યુતભાર જેટલો જ છે, અને અણુમાં ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા પ્રોટોનની સંખ્યા જેટલી જ હોય છે.

### તાંબાના અણુની ભ્રમણકક્ષામાં ઇલેક્ટ્રોનનું વિતરણ (વિદ્યુતનું સાડું વાહક)

ઉત્પાદન મથકથી, વિદ્યુત ઘરોમાં વાયર દ્વારા પહોંચે છે. ઇલેક્ટ્રિક લેમ્પ, ઇલેક્ટ્રિક હીટર્સ, પંખા, કમ્પ્યુટર્સ વગેરે કામ કરવા માટે વિદ્યુતનો ઉપયોગ કરે છે. ઘણાં ઉપકરણો, જેવાં કે વોશિંગ મશીનો અને ઇલેક્ટ્રિક ફૂકર્સ વિદ્યુતનો ઉપયોગ કરે છે. કારખાનાઓમાં, વિદ્યુતનો ઉપયોગ મશીન ચલાવવા માટે થાય છે. જે લોકો વિદ્યુત અને વિદ્યુત ઉપકરણો સાથે વ્યવહાર કરે છે તેમને ઇલેક્ટ્રીશિયન કહેવામાં આવે છે.



આકૃતિ 1.2 ઇલેક્ટ્રોન્સ

વિદ્યુતભાર બે પ્રકારના હોય છે – ધન અને ઋણ વિદ્યુતભાર. સમાન વિદ્યુતભાર એકબીજાને દૂર રાખે છે અને વિરોધી વિદ્યુતભાર આકર્ષે છે. આનો અર્થ એ છે કે સમાન વિદ્યુતભાર એકબીજાને દૂર રાખે છે અને વિરોધી વિદ્યુતભાર આકર્ષે છે. આનો અર્થ એ છે કે જો તમે બે ઋણ વિદ્યુતભારને એકસાથે નજીક મૂકો છો, તો તેઓ અલગ થઈ જશે. આ બે ધન વિદ્યુતભાર માટે પણ સાચું છે. પરંતુ જો તમે ધન વિદ્યુતભાર અને ઋણ વિદ્યુતભારને એકબીજાની નજીક મૂકો છો, તો તેઓ એકબીજાને આકર્ષિત કરશે.



ઉપભોક્તા ઊર્જા મીટર ટેક્નિશિયન – ધોરણ IX

## વિદ્યુતનું મહત્વ

વિદ્યુત આપણા ઘરો, રસ્તાઓ, ઓફિસો, બજારો અને કારખાનાઓને પ્રકાશિત કરવાનું શક્ય બનાવે છે. આ આપણને રાત્રિના કલાકો દરમિયાન કામ ચાલુ રાખવામાં મદદ કરે છે. પાવર સ્ટેશન આપણને વિદ્યુત પૂરી પાડે છે. જો વિદ્યુતનો પુરવઠો નિષ્ફળ જાય છે, તો પ્રકાશ પ્રદાન કરવા માટે ઇલેક્ટ્રિકલ ટોચનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આપણે પંપને ચલાવવા માટે વિદ્યુતનો ઉપયોગ કરીએ છીએ જે ફ્લો અથવા જમીનના સ્તરથી છતની ટોચની પાણીની ટાંકી સુધી પાણી પહોંચાડે છે. એસી, ગીઝર, ઇલેક્ટ્રિકલ આચર્ન, ટેલિવિઝન, રેફ્રિજરેટર, ઇન્કક્શન ફૂકર, ઓવન વગેરે જેવા અન્ય વિદ્યુત ઉપકરણોને પણ ચાલવા માટે વિદ્યુતની જરૂર પડે છે (આકૃતિ 1.3, 1.4 અને 1.5).



આકૃતિ 1.3 પ્રકાશ માટે વપરાતી વિદ્યુત



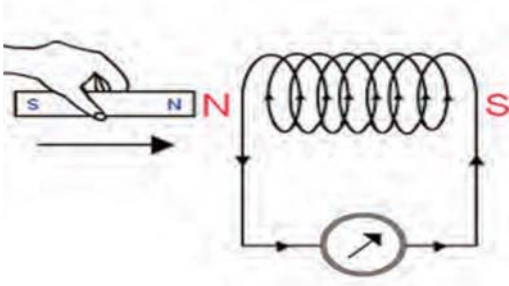
આકૃતિ 1.4 ગરમ કરવા માટે વપરાતી વિદ્યુત



આકૃતિ 1.5 વિદ્યુતથી ચાલતો પંપ

વિદ્યુત





આકૃતિ 1.6 માઈકલ ફેરાડે નો પ્રયોગ

### વિદ્યુતનું ઉત્પાદન

વિદ્યુત જનરેટરનો મૂળભૂત સિદ્ધાંત ફેરાડેનો વિદ્યુત-ચુંબકીય પ્રેરણનો સિદ્ધાંત છે (આકૃતિ 1.6). વિદ્યુત જનરેટર (આકૃતિ 1.7)નો ઉપયોગ યાંત્રિક ઊર્જાને વિદ્યુત ઊર્જામાં રૂપાંતરિત કરવા માટે થાય છે. વિદ્યુત ઊર્જાની ઉત્પત્તિ એ ફક્ત ગતિ ઊર્જાનું વિદ્યુત ઊર્જામાં રૂપાંતર છે.



આકૃતિ 1.7 ડી. સી. જનરેટરનો ડાયાગ્રામ

### માઈકલ ફેરાડેનો પ્રયોગ

વિદ્યુત-ચુંબકીય પ્રેરણ એ એક વાહકમાં ઇલેક્ટ્રોમોટિવ બળનું ઉત્પાદન છે, જ્યારે તે વિવિધ ચુંબકીય ક્ષેત્રના સંપર્કમાં આવે છે. તેનું વર્ણન ફેરાડેના વિદ્યુત ચુંબકીય પ્રેરણના સિદ્ધાંત દ્વારા કરવામાં આવ્યું છે

### વિદ્યુતરાસાયણિક કોષ વડે ઉત્પાદિત વિદ્યુત

વિદ્યુત રાસાયણિક કોષ એક ઉપકરણ છે જે રાસાયણિક પ્રતિક્રિયાઓ દ્વારા વિદ્યુત ઊર્જા ઉત્પન્ન કરવામાં સક્ષમ છે. વિદ્યુત રાસાયણિક કોષનું સામાન્ય ઉદાહરણ (આકૃતિ 1.8) ગ્રાહકના ઉપયોગ માટે સ્ટાન્ડર્ડ 1.5V સેલ છે.



આકૃતિ 1.8 વિદ્યુતરાસાયણિક બેટરી

### સૌર કોષ વડે ઉત્પાદિત વિદ્યુત

સૌર કોષ (આકૃતિ 1.9) એક ઉપકરણ છે જે પ્રકાશ ઊર્જાને વિદ્યુત ઊર્જામાં રૂપાંતરિત કરે છે. આ રૂપાંતરને ફોટોવોલ્ટેઈક અસર કહેવામાં આવે છે. સૌર કોષોના ઘણાં ઉપયોગો છે. તેનો ઉપયોગ એવી પરિસ્થિતિઓમાં થાય છે કે જ્યાં વિદ્યુત શક્તિ અનુપલબ્ધ હોય, જેમ કે દૂરના વિસ્તારોમાં, પૃથ્વીની આસપાસ પરિભ્રમણ કરતા ઉપગ્રહો અને સ્પેસ પ્રોબ્સ, કન્ઝ્યુમર સિસ્ટમ્સ જેમ કે હેન્ડહેલ્ડ કેલ્ક્યુલેટર્સ અથવા કાંડા ઘડિયાળો.



આકૃતિ 1.9 કેટલાક સૌર કોષોથી બનેલ સોલાર પેનલ દ્વારા ઉત્પાદિત વિદ્યુત

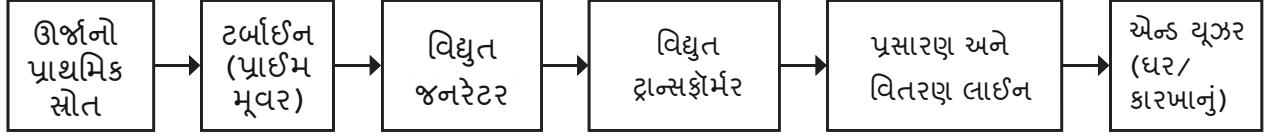
### થર્મલ પાવર સ્ટેશન દ્વારા ઉત્પાદિત વિદ્યુત

થર્મલ પાવર સ્ટેશન (આકૃતિ 1.10) એ એક પાવર સ્ટેશન છે જેમાં ઉષ્મા ઊર્જાને વિદ્યુત ઊર્જામાં રૂપાંતરિત કરવામાં આવે છે. વિશ્વના મોટાભાગના ભાગોમાં, ટર્બાઇન વરાળથી સંચાલિત હોય છે. પાણી ગરમ થાય છે, જે પછી વરાળમાં



ઉપભોક્તા ઊર્જા મીટર ટેક્નિશિયન - ધોરણ IX

ફેરવાય છે અને સ્ટીમ ટર્બાઇનને સ્પિન કરે છે જે ઇલેક્ટ્રિક જનરેટરને ચલાવે છે. થર્મલ પાવર સ્ટેશનમાં રાસાયણિક ઊર્જાને ઉષ્મા ઊર્જામાં રૂપાંતરિત કરવા માટે કોલસો, તેલ અથવા ગેસ જેવા બળતણને ભક્તીમાં બાળવામાં આવે છે. આ ગરમીનો ઉપયોગ બોઇલરમાં પાણીને વરાળમાં પરિવર્તિત કરવા માટે થાય છે અને આ જનરેટરને વિદ્યુત ઉત્પન્ન કરવા માટે ચલાવે છે - યાંત્રિકથી વિદ્યુત ઊર્જા.



આકૃતિ 1.10 થર્મલ પાવર પ્લાન્ટ

## ભારતમાં વિદ્યુત ઉત્પાદનની સ્થિતિ

### 1. કુલ સ્થાપિત ક્ષમતા (30.06.2017 સુધીમાં)

બળતણ	MW	કુલના % of
કુલ થર્મલ	2,20,576	67.0%
કોલસો	1,94,553	59.1%
ગેસ	28,185	7.6%
તેલ	838	0.3%
હાઇડ્રો	44,614	13.6%
ન્યૂક્લિયર	6,780	2.1%
નવીનીકરણીય ઊર્જા સ્ત્રોતો *	57,260	17.4%
કુલ	3,29,231	100%

સ્ત્રોત: સેન્ટ્રલ ઇલેક્ટ્રિસિટી ઓથોરિટી (સીઈએ)

\*સ્થાપિત ક્ષમતા, નવીનીકરણીય ઊર્જા સ્ત્રોતના સંબંધમાં, 31.3.2017 સુધીમાં

નવીનીકરણીય ઊર્જા સ્ત્રોતમાં સ્મોલ હાઇડ્રો પ્રોજેક્ટ, બાયોમાસ ગેસિફિકેશન, બાયોમાસ પાવર, અર્બન એન્ડ ઇન્ડસ્ટ્રીયલ વેસ્ટ પાવર, સોલાર અને વિન્ડ એનર્જીનો સમાવેશ થાય છે

વિદ્યુત



## પ્રાયોગિક અભ્યાસ

## પ્રવૃત્તિ 1

ભારતમાં વિદ્યુતના સ્ત્રોત અને તેમની વહેંચણીની ટકાવારી (%)ની યાદી માટે ઇલેક્ટ્રિકલ ક્વિઝ બોર્ડ બનાવવું

ઉદ્દેશ્ય

વિદ્યાર્થીઓ સક્ષમ બનશે

1. ભારતમાં વિદ્યુત ઊર્જાના સ્ત્રોત ઓળખવા,
2. તેમની વહેંચણી ટકાવારી (%) નિર્ધારિત કરવા અને
3. બેઝિક સર્કિટ કનેક્શન બનાવવા.

આવશ્યક સામગ્રી

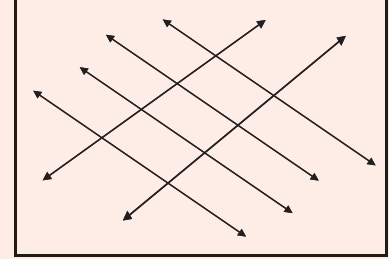
એક કાર્ડબોર્ડ (45 સેમી x 15 સેમી), ઇન્સ્યુલેટેડ તાંબાનો તાર, હોલ્ડર સાથે એક 9-વોલ્ટ બલ્બ, એક 9-વોલ્ટ બેટરી, 10 નં. સોકેટ સાથે કનેક્ટર્સ

સાધનો અને ઉપકરણ

ક્ર.નં.	વિગત	સ્પેસિફિકેશન	માત્રા
1.	સ્ક્રૂ ડ્રાઇવર	6"	01
2.	કોમ્બિનેશન ફ્લાયર	6"	01
3.	વાયર સ્ટ્રીપર	--	01
4.	ફેઝ ટેસ્ટર	--	01

કોલસો	13.6
ગેસ	17.4
તેલ	59.1
હાઇડ્રો	7.6
ન્યુક્લિયર	0.3
નવીનીકરણીય	2.1

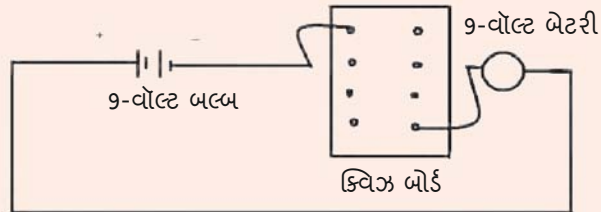
કાર્ડબોર્ડનો આગળનો ભાગ



કાર્ડબોર્ડનો પાછળનો ભાગ

આકૃતિ 1 ઇલેક્ટ્રિકલ કાર્ડબોર્ડ

ઇલેક્ટ્રિકલ ક્વિઝ બોર્ડનો ઇલેક્ટ્રિકલ સર્કિટ ડાયાગ્રામ



## પ્રક્રિયા

1. એક કાર્ડબોર્ડ (45 સેમી x 15 સેમી) લો અને દરેક વાયરના છેડે બે મેટલ કનેક્ટર્સ વડે ઇન્સ્યુલેટેડ વાયરના ટુકડા ફિક્સ કરો.
2. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે ઊર્જા સ્રોતનું નામ અને ટકાવારી ચોંટાડો.
3. કાર્ડબોર્ડની પાછળના ભાગમાં વાયર વડે દરેક પ્રશ્નને સાચા જવાબ સાથે જોડો.
4. આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ 9-વોલ્ટ બેટરી અને 9-વોલ્ટ બલ્બ જોડો.
5. કનેક્ટરના એક લીડને પ્રશ્નમાં ક્લિપ કરો અને તમને સાચો જવાબ લાગે તે માટે બીજી લીડને ક્લિપ કરો.
6. જો તમે પસંદ કરેલો જવાબ સાચો હશે તો બલ્બ ચમકશે કારણ કે કાર્ડબોર્ડની પાછળની બાજુએ કનેક્શન વાયર સર્કિટ પૂર્ણ કરશે.
7. જો જવાબ ખોટો છે, તો બલ્બ ચમકશે નહીં.

## સાવચેતીઓ

1. તમામ જોડાણો યોગ્ય રીતે જોડાયેલાં હોવાં જોઈએ.
2. કોઈ તાર ખુલ્લા ન રહેવા જોઈએ.
3. 'પ્રશ્નો' અને 'જવાબો' કાર્ડબોર્ડની પાછળની બાજુએ યોગ્ય રીતે જોડાયેલા હોવા જોઈએ.

## તમારી પ્રગતિ ચકાસો

## A. ખાલી જગ્યા પૂરો

1. વિદ્યુત \_\_\_\_\_ નું એક સ્વરૂપ છે.
2. જનરેટરમાં, \_\_\_\_\_ ઊર્જા વિદ્યુત ઊર્જામાં રૂપાંતરિત થાય છે.
3. વિદ્યુત થર્મલ ઊર્જા સિવાય \_\_\_\_\_ અને \_\_\_\_\_ ઊર્જા વડે પણ ઉત્પાદિત થાય છે.
4. વિદ્યુત ઉત્પાદન કરવા માટે સામાન્ય રીતે વપરાતા મશીનને \_\_\_\_\_ કહેવાય છે.
5. વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણનો સિદ્ધાંત \_\_\_\_\_ દ્વારા શોધવામાં આવ્યો હતો.

## B. જોડકાં જોડો

- |                            |                |
|----------------------------|----------------|
| 1. થર્મલ પાવર પ્લાન્ટ      | (a) નવીનીકરણીય |
| 2. વિન્ડ પાવર પ્લાન્ટ      | (b) કોલસો      |
| 3. ન્યૂક્લિયર પાવર પ્લાન્ટ | (c) પાણી       |
| 4. હાઈડ્રો પાવર પ્લાન્ટ    | (d) યુરેનિયમ   |



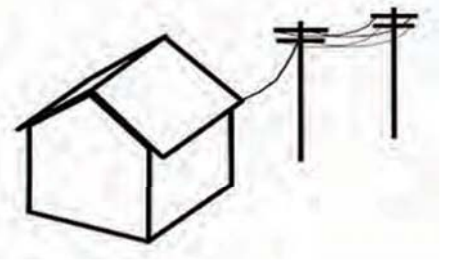
c. બહુ વિકલ્પીય પ્રશ્નો

1. વિદ્યુતની શોધ \_\_\_\_\_ દ્વારા કરવામાં આવી હતી.
  - (a) આઈઝેક ન્યૂટન
  - (b) બેન્જામિન ફ્રેન્કલિન
  - (c) મેક્સ પ્લાન્ક
  - (d) ડી. રુથરફોર્ડ
2. ભારતમાં મોટાભાગની વિદ્યુતનું ઉત્પાદન \_\_\_\_\_ ના ઉપયોગથી થાય છે.
  - (a) પવન
  - (b) કોલસો
  - (c) સૌર
  - (d) હાઈડ્રો
3. સૌર કોષ દ્વારા નીચેનામાંથી કઈ ઊર્જાનું વિદ્યુત ઊર્જામાં રૂપાંતર થાય છે?
  - (a) પવન
  - (b) થર્મલ
  - (c) ન્યૂક્લિયર
  - (d) પ્રકાશ
4. વિદ્યુત એ પ્રકારની ઊર્જા છે જેમાં \_\_\_\_\_ નો પ્રવાહ સામેલ છે.
  - (a) પ્રોટોન્સ
  - (b) ન્યુટ્રોન્સ
  - (c) ઈલેક્ટ્રોન્સ
  - (d) એટમ્સ
5. જો તમે બે ઋણ વિદ્યુતભારને એકબીજાની નજીક રાખો છો, તેઓ \_\_\_\_\_.
  - (a) આકર્ષિત થશે.
  - (b) અપાકર્ષિત થશે.
  - (c) કોઈ ક્રિયાપ્રતિક્રિયા નહીં.
  - (d) ક્યારેક આકર્ષિત અને ક્યારેક અપાકર્ષિત થશે.



**સત્ર 2: વિદ્યુત પ્રવાહના મૂળભૂત એકમો અને અસરો**

વિદ્યુત એ ઊર્જાનું એક સ્વરૂપ છે જે જોઈ શકાતી નથી, પરંતુ તો પણ તેની અસરો અનુભવી શકાય છે (આકૃતિ 1.11).



આકૃતિ 1.11 સ્વરૂપ ઊર્જા તરીકે વિદ્યુત



## વિદ્યુત પ્રવાહની વિવિધ અસરો

(a) ઉષ્મીય અસર: નિક્રોમ જેવા વાહકમાં પસાર થતા વિદ્યુતપ્રવાહને કારણે તેમાં ઉષ્મા ઉત્પન્ન થાય છે. તેને વિદ્યુત પ્રવાહની ઉષ્મીય અસર અથવા ઉષ્માનો જૂલનો સિદ્ધાંત કહે છે. જ્યારે વિદ્યુત ટંગસ્ટન જેવા કોઈ વાહકમાંથી વહે છે, ઉષ્માને કારણે વાહકની સપાટી પરથી પ્રકાશ ઉત્સર્જિત થાય છે (આકૃતિ ૧.૧૨), જેમકે વિદ્યુત બલ્બ.

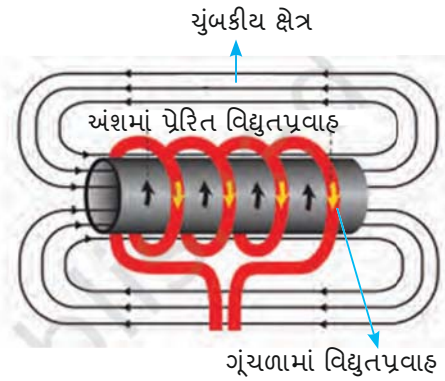
(b) રાસાયણિક અસર: જ્યારે વિદ્યુતપ્રવાહ ઇલેક્ટ્રોલાઇટમાંથી પસાર થાય છે, ત્યારે તે તેના આયનોમાં તૂટી જાય છે. આ વિદ્યુત પ્રવાહની રાસાયણિક અસર તરીકે ઓળખાય છે.

(c) ચુંબકીય અસર: તેની શોધ ફેરાડે દ્વારા કરવામાં આવી હતી. વાહકની આસપાસ ચુંબકીય ક્ષેત્ર (આકૃતિ ૧.૧૩) ઉત્પન્ન થાય છે જેના દ્વારા વિદ્યુત પ્રવાહ વહે છે. તેને વિદ્યુત પ્રવાહની ચુંબકીય અસર કહેવામાં આવે છે.

(d) ભૌતિક અસર: જ્યારે માણસના શરીરમાંથી વિદ્યુતનું વહન થાય છે, ચેતાઓનું સંકોચન થાય છે, જે વ્યક્તિના જીવન માટે ખતરનાક બની શકે છે. આને વિદ્યુત પ્રવાહની ભૌતિક અસર કહેવાય છે.



આકૃતિ 1.12 વિદ્યુતપ્રવાહની ઉષ્મીય અસર



આકૃતિ 1.14 વિદ્યુતપ્રવાહની ચુંબકીય અસર

## વોલ્ટેજ, વિદ્યુત પ્રવાહ, અવરોધ વીજધારિતા અને ઇન્ડક્ટન્સ

જો આપણે બે ઓબ્જેક્ટો મૂકીએ, જે અલગ-અલગ પોટેન્શિયલ પર ચાર્જ કરવામાં આવેલ બે વસ્તુઓને બાજુ બાજુમાં રાખીએ છીએ, તો વિદ્યુતભાર એકથી બીજામાં જશે નહીં. હવે, જો તે બંને કોઈ વાહકનો ઉપયોગ કરીને જોડાયેલા હોય તો વિદ્યુતભારનો પ્રવાહ થશે. જ્યાં સુધી બે વસ્તુઓ વચ્ચે પોટેન્શિયલ તફાવત હોય ત્યાં સુધી વિદ્યુતભાર વહેતો રહેશે. જેવી તેમની ક્ષમતા સમાન બની જશે તરત જ પ્રવાહ બંધ થઈ જશે. વિદ્યુતભારના આ પ્રવાહને વિદ્યુત પ્રવાહ કહેવામાં આવે છે.

બે બિંદુઓ વચ્ચે વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો તફાવત (પીડી) એક વોલ્ટ છે જ્યારે આ બિંદુઓ વચ્ચે એક કુલંબ વિદ્યુતભાર લઈ જવા માટે કરવામાં આવતું કાર્ય એક જૂલ છે.

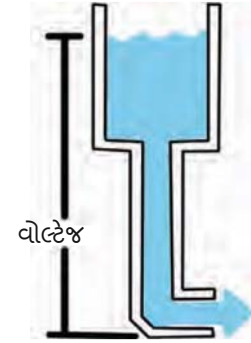
હવાના પ્રવાહ અને પાણીના પ્રવાહને સરળતાથી સમજી શકાય છે. નદીઓમાં વહેતું પાણી પાણીનો પ્રવાહ બનાવે છે. તેવી જ રીતે, જો વાહકમાંથી વિદ્યુતભાર વહે છે તો તેનો અર્થ એ છે કે વાહકમાં વિદ્યુત પ્રવાહ છે. ટોર્યમાં, કોષો

વિદ્યુત



વિદ્યુતભારના પ્રવાહ માટે ટોચ બલ્બને ચમકવા માટે જરૂરી વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો તફાવત અથવા વિદ્યુત પ્રવાહ પ્રદાન કરે છે. તે પણ જોઈ શકાય છે કે જ્યારે તેની સ્વીચ ચાલુ હોય ત્યારે જ ટોચ પ્રકાશ આપે છે. વિદ્યુત પ્રવાહના સતત અને બંધ માર્ગને વિદ્યુત પરિપથ કહેવામાં આવે છે. હવે, જો પરિપથ ગમે ત્યાં તૂટી જાય છે તો વિદ્યુત પ્રવાહ વહેતો અટકે છે. વિદ્યુત પ્રવાહ એકમ સમયમાં ચોક્કસ વિસ્તારમાંથી વહેતા વિદ્યુતભારની માત્રા દ્વારા દર્શાવવામાં આવે છે. બીજા શબ્દોમાં કહીએ તો, તે વિદ્યુતભારના પ્રવાહનો દર છે.

આવો આપણે પાણીના પ્રવાહ અને વિદ્યુતપ્રવાહ અંગે સમજીએ. પાણી આપમેળે સંપૂર્ણપણે સમસ્તર નળીમાંથી વહેશે નહીં. જો નળીના એક છેડાને ઉચ્ચ સ્તર પર રખાયેલ પાણીની ટાંકી સાથે જોડવામાં આવે છે, જેથી નળીના બંને છેડાઓ વચ્ચે દબાણનો તફાવત ઉત્પન્ન થાય છે, પાણી નળીના બીજા છેડામાંથી બહાર વહેશે. વાહક વાયરમાં વિદ્યુતભારના પ્રવાહ માટે, વોલ્ટેજ મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે. વિદ્યુત દબાણમાં તફાવત હોય તો જ ઈલેક્ટ્રોન ખસે છે જેને વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો તફાવત અથવા વોલ્ટેજ કહેવાય છે. વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો આ તફાવત કોષ અથવા બેટરી દ્વારા ઉત્પન્ન થઈ શકે છે, જેમાં એક કરતાં વધુ વિદ્યુત કોષો હોય છે. કોષની અંદરની રાસાયણિક ક્રિયા કોષના સમગ્ર ટર્મિનલ્સમાં વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો તફાવત પેદા કરે છે. જ્યારે કોષ વાહક પરિપથ ઘટક સાથે જોડાયેલ હોય છે, ત્યારે વિદ્યુતભાર એક છેડેથી બીજા છેડે વહે છે.



આકૃતિ 1.14 વોલ્ટેજ

### (a) વોલ્ટેજ

વિદ્યુતભાર શેના કારણે વહે છે? તે વોલ્ટેજ છે (આકૃતિ 1.14). તે કોઈ પરિપથમાં ઈલેક્ટ્રોન્સના વહન માટેના દબાણ કે વલણનો સંદર્ભ આપે છે. તેનું એકમ વોલ્ટ છે.



(b) અવરોધ

કોઈપણ વાહકમાં ઇલેક્ટ્રોન્સના પ્રવાહને વિદ્યુત પ્રવાહ કહેવાય છે (આકૃતિ 1.15).

જો ઇલેક્ટ્રોન્સ વાહક તારમાંથી વહે છે, એવું કહેવાય છે કે વાયરમાં વિદ્યુત પ્રવાહ છે. વિદ્યુતપ્રવાહનો એકમ એમ્પીયર છે.

(c) વીજધારિતા (કેપેસિટન્સ)

પોતાનામાંથી પસાર થતા વિદ્યુતભારના પ્રવાહને અવરોધિત કરવો તે વાહકનો ગુણધર્મ છે. વોલ્ટેજ અને વર્તમાનના ગુણોત્તરને વાહકનો વિદ્યુત અવરોધ કહેવામાં આવે છે. અવરોધનો એકમ ઓહ્મ ( $\Omega$ ) 1 ઓહ્મ = 1 વોલ્ટ/1 એમ્પીયર છે. વીજધારિતા એ કોઈ સાધનની વિદ્યુત ભાર સંગ્રહિત કરવા માટેની ક્ષમતા છે.

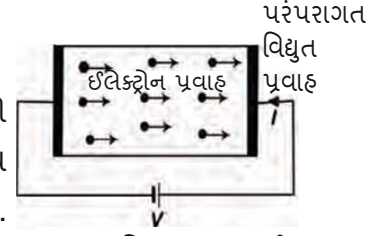
(d) ઇન્ડક્ટન્સ

વીજધારિતાને ફલખમાં સંગ્રહિત વિદ્યુત ભાર અને વોલ્ટમાં પ્રભાવિત વિદ્યુતસ્થિતિમાનના તફાવતના ગુણોત્તર તરીકે દર્શાવવામાં આવે છે. તેનો એકમ ફેરાડ છે.

એક વિદ્યુત પરિપથમાં આવેલ સાધન જે વિદ્યુતભારનો સંગ્રહ કરે છે તેને વીજધારક (કેપેસિટર) કહેવાય છે. (આકૃતિ 1.16) વીજધારકની એક પ્લેટ પરના વિદ્યુતભાર Q અને પ્લેટ્સ વચ્ચેના વિદ્યુતસ્થિતિમાનના તફાવત V ના ગુણોત્તરને વીજધારિતા કહેવાય છે, જે છે,  $Q/V=C$ .

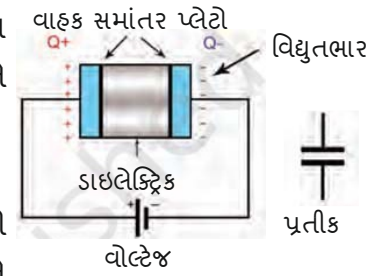
(e) ઇન્ડક્ટન્સ

જો બદલાતા ચુંબકીય ક્ષેત્ર (ફ્લક્સ)ને વાહકના ગૂંચળા સાથે જોડવામાં આવે તો તેમાં ઇલેક્ટ્રોમોટિવ બળ પ્રેરિત થાય છે. તેની સાથે જોડાયેલા બદલાતા પ્રવાહને કારણે પ્રેરિત ઇલેક્ટ્રોમોટિવ બળના ગૂંચળાના ગુણધર્મને ગૂંચળાના ઇન્ડક્ટન્સ (આકૃતિ 1.17) તરીકે ઓળખાય છે. આ ગુણધર્મને કારણે વિદ્યુત તારના ગૂંચળાને ઇન્ડક્ટર તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. ઇન્ડક્ટરને ઊર્જા સંગ્રહ ઉપકરણ તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરી શકાય છે જે ચુંબકીય ક્ષેત્રના સ્વરૂપમાં ઊર્જા સંગ્રહિત કરે છે. ઇન્ડક્ટન્સનો એકમ હેનરી છે.

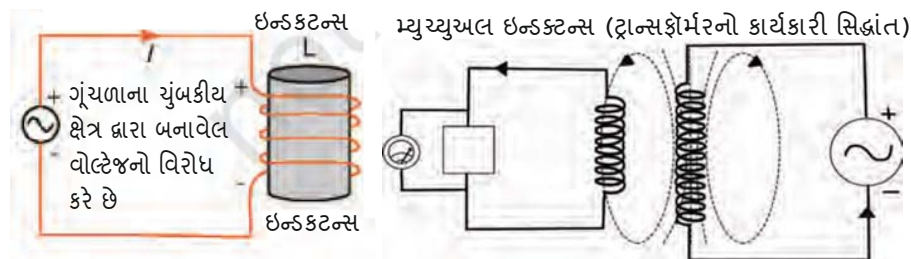


વાહકમાં વિદ્યુત પ્રવાહ (સીયુ) બાહ્ય પરિપથમાં ઇલેક્ટ્રિક પ્રવાહ ધનથી ઋણ ધ્રુવ તરફ નિર્દેશિત થાય છે

આકૃતિ 1.15 વાહકમાં વિદ્યુતપ્રવાહનું વહન



આકૃતિ 1.16 કેપેસિટરની પરિપથ આકૃતિ



બદલાતું વિદ્યુત ક્ષેત્ર ઇન્ડક્ટન્સ પેદા કરે છે

બીજા ઇન્ડક્ટરમાં વહેતા વિદ્યુતપ્રવાહને કારણે પ્રથમ ઇન્ડક્ટરમાં વિદ્યુતપ્રવાહ વહે છે

આકૃતિ 1.17 ઇન્ડક્ટન્સ

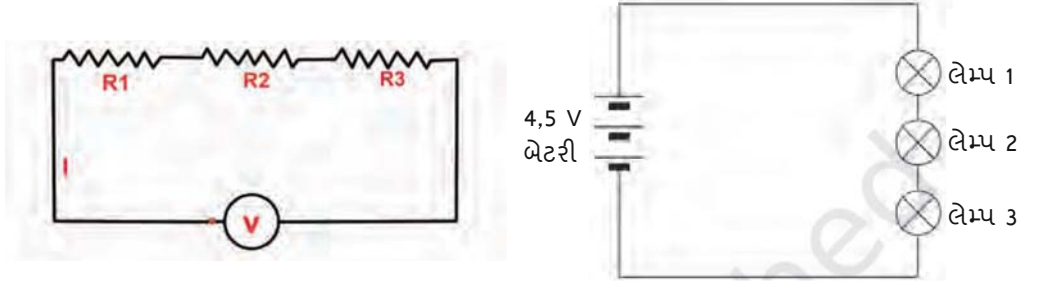


શ્રેણી અને સમાંતર પરિપથ અંગે સમજવું

### શ્રેણી-જોડાણ પરિપથ

જો બે અથવા વધુ અવરોધકો (લોડ) એક પછી એક એવી રીતે જોડાયેલા હોય કે તેઓ સાંકળ બનાવે છે, તો જ્યારે પુરવઠા સ્ત્રોત સાથે સંયોજન જોડાયેલ હોય ત્યારે તે દરેક સમાન વિદ્યુત પ્રવાહ વહન કરે છે. તેઓ શ્રેણીમાં જોડાયેલા હોવાનું કહેવાય છે (આકૃતિ 1.18).

આ પરિપથને એક શ્રેણી પરિપથ કહેવાય છે.



આકૃતિ 1.18 શ્રેણી પરિપથ

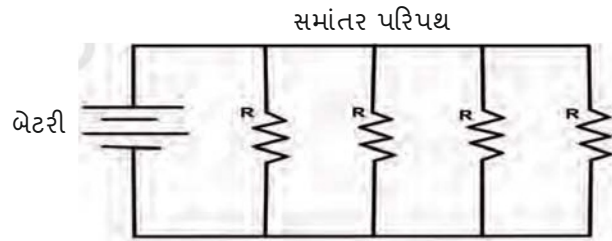
### શ્રેણી-જોડાણ પરિપથ

પરિણામી અવરોધક

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

### સમાંતર પરિપથ

જ્યારે બે કે તેથી વધુ અવરોધકો (લોડ) એવી રીતે જોડાયેલા હોય છે કે દરેક એક અલગ ભાગ બનાવે છે અને કુલ વિદ્યુત પ્રવાહનો એક ભાગ વહન કરે છે, ત્યારે તેને સમાંતર ગોઠવવામાં હોવાનું કહેવાય છે અને આ પરિપથને સમાંતર પરિપથ કહેવામાં આવે છે (આકૃતિ 1.19)



R = અવરોધક

(જેમ કે લાઈટબલ્બ)

આકૃતિ 1.19 સમાંતર પરિપથ

### સમાંતર પરિપથમાં

પરિણામી અવરોધક

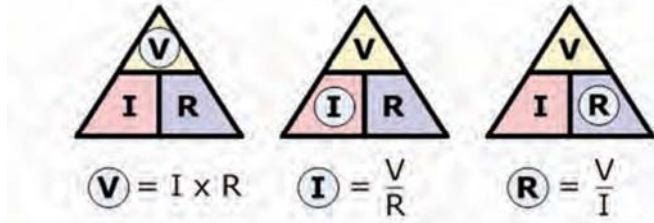
$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$



(i) ઓહમનો નિયમ

કોઈપણ વિદ્યુત પરિપથમાં જ્યારે વાહકની ભૌતિક સ્થિતિઓ (તાપમાન વ્યાસ અને લંબાઈ) અચલ હોય છે, ત્યારે વોલ્ટેજ વિદ્યુત પ્રવાહના સીધા પ્રમાણમાં હોય છે (આકૃતિ 1.20).

ગણિતીય રીતે:  $V \propto I$



આકૃતિ 1.20 ઓહમના નિયમની રેખાકૃતિ

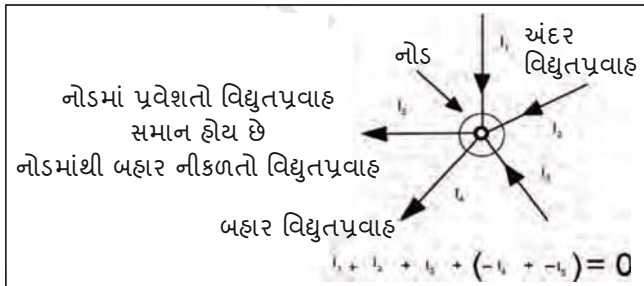
(ii) વિદ્યુતપ્રવાહનો કિર્યહોફનો નિયમ

તે જણાવે છે કે જંકશન અથવા નોડમાં પ્રવેશતો કુલ વિદ્યુતપ્રવાહ અથવા વિદ્યુતભાર નોડને છોડતા વિદ્યુતભાર બરાબર હોય છે, કારણ કે નોડની અંદર કોઈ વિદ્યુતભારનું નુકસાન થતું નથી. બીજા શબ્દોમાં કહીએ તો, નોડમાં પ્રવેશતા અને છોડતા તમામ વિદ્યુતપ્રવાહોનો બીજગણિત સરવાળો શૂન્ય સમાન હોવો જોઈએ, (આકૃતિ 1.21), એટલે કે,  $I$  (નોડમાં પ્રવેશતો વિદ્યુતપ્રવાહ) +  $I$  (નોડ છોડીને જતો વિદ્યુતપ્રવાહ) = 0.

કિર્યહોફનો આ વિચાર સામાન્ય રીતે વિદ્યુતભારનું સંરક્ષણ અથવા વિદ્યુતપ્રવાહના કિર્યહોફના નિયમ (KCL) તરીકે ઓળખાય છે.

અહીં, નોડમાં દાખલ થતા ત્રણ વિદ્યુતપ્રવાહો,  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  તમામ મૂલ્યમાં ધન છે અને નોડમાંથી નીકળતા બે વિદ્યુતપ્રવાહો,  $I_4$  અને  $I_5$  મૂલ્યમાં ઋણ છે.

આનો અર્થ એ છે કે આપણે સમીકરણને આ રીતે ફરીથી લખી શકીએ છીએ:  $I_1 + I_2 + I_3 - I_4 - I_5 = 0$



આકૃતિ 1.21 વિદ્યુતપ્રવાહના કિર્યહોફના નિયમની રેખાકૃતિ

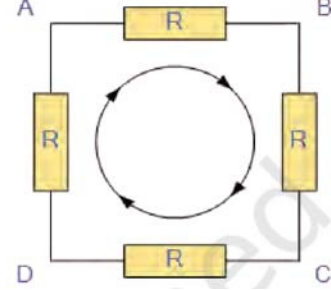


(iii) કિર્યહોફનો વોલ્ટેજ નિયમ (કેવીએલ)

કિર્યહોફનો વોલ્ટેજનો નિયમ અથવા KVL, જણાવે છે કે કોઈપણ બંધ-લૂપ નેટવર્કમાં, લૂપની આસપાસનો કુલ વોલ્ટેજ એ સમાન લૂપની અંદરના તમામ વોલ્ટેજ ડ્રોપ્સના સરવાળા જેટલો હોય છે. બીજા શબ્દોમાં કહીએ તો લૂપની અંદરના તમામ વોલ્ટેજનો બીજગણિત સરવાળો શૂન્ય (આકૃતિ 1.22) ની બરાબર હોવો જોઈએ. આને કિર્યહોફનો બીજો નિયમ અથવા ઊર્જા સંરક્ષણનો નિયમ કહેવામાં આવે છે.

લૂપની આસપાસના તમામ વોલ્ટેજ ડ્રોપ્સનો સરવાળો શૂન્ય બરાબર હોય છે

$$V_{AB} + V_{BC} + V_{CD} + V_{DA} = 0$$



આકૃતિ 1.22 કિર્યહોફના વોલ્ટેજના નિયમની રેખાકૃતિ

લૂપમાં કોઈપણ બિંદુથી શરૂ કરીને, તે જ દિશામાં ચાલુ રાખો, જેમાં તમામ વોલ્ટેજ ટીપાંની દિશા, ક્યાં તો ધન કે ઋણ હોય છે, અને તે જ પ્રારંભિક બિંદુ પર પાછા આવો. ઘડિયાળની દિશામાં અથવા ઘડિયાળની વિરુદ્ધ દિશામાં સમાન દિશા જાળવવી મહત્વપૂર્ણ છે અથવા અન્યથા અંતિમ વોલ્ટેજ સરવાળો શૂન્યની બરાબર રહેશે નહીં. પરિપથનું વિશ્લેષણ કરતી વખતે કિર્યહોફના વોલ્ટેજના નિયમનો ઉપયોગ કરી શકાય છે.

કિર્યહોફના પરિપથ નિયમોનો ઉપયોગ કરીને ડીસી પરિપથ અથવા એસી પરિપથનું વિશ્લેષણ કરતી વખતે, વિશ્લેષણ કરવામાં આવતા પરિપથના ભાગોનું વર્ણન કરવા માટે નીચેની પરિભાષાઓનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે:

- નોડ્સ:** જ્યારે પરિપથમાં કોઈ અવરોધક જોડવામાં આવે છે એ અવરોધકના બે છેડાઓને નોડ્સ કહેવામાં આવે છે.
- લૂપ:** જ્યારે બહુવિધ અવરોધકો જોડવામાં આવે છે અને એક વર્તુળ બને છે, તેને લૂપ કહે છે.
- પાથ:** જ્યારે કોઈ વિદ્યુત પરિપથ સાથે બહુવિધ અવરોધકો જોડવામાં આવે છે, વિદ્યુતપ્રવાહના વહનની દિશાને પાથ કહેવાય છે.
- મેશિસ:** કોઈ પરિપથમાં સમાંતર અને શ્રેણી-જોડાણમાં જોડાયેલા સેંકડો અવરોધકોને મેશિસ કહેવાય છે.



# તમારી પ્રગતિ ચકાસો

નોટ્સ

## A. ખાલી જગ્યા પૂરો

1. વાહકની સપાટી પરથી ઉત્સર્જિત થતો પ્રકાશ વિદ્યુત પ્રવાહના \_\_\_\_\_ ના કારણે છે.
2. વિદ્યુતપ્રવાહનો એકમ \_\_\_\_\_ છે.
3. અવરોધકનો એકમ \_\_\_\_\_ છે.
4. વિદ્યુતભારિતાનો એકમ \_\_\_\_\_ છે.
5. ઇન્ડક્ટન્સનો એકમ \_\_\_\_\_ છે.

## B. જોડકાં જોડો

- |                  |                            |
|------------------|----------------------------|
| 1. વોલ્ટેજ       | A. ચાર્જ                   |
| 2. વિદ્યુતપ્રવાહ | B. ચાર્જના પ્રવાહમાં અવરોધ |
| 3. અવરોધક        | C. ચાર્જનો પ્રવાહ          |
| 4. વિદ્યુતભારિતા | D. દબાણ                    |

## C. બહુ વિકલ્પીય પ્રશ્નો

1. વોલ્ટેજ \_\_\_\_\_ જવો છે.  
(a) ઊર્જા  
(b) વોલ્ટ્યુમ  
(c) દબાણ  
(d) તાપમાન
2. જો વિદ્યુત પરિપથને પાણીની સર્કિટ સાથે સરખાવી શકાય, તો વિદ્યુતપ્રવાહ \_\_\_\_\_ ના સમાન હશે.  
(a) પાણી  
(b) પાણીનો પ્રવાહ  
(c) પાણીનું દબાણ  
(d) પાણીનો પંપ
3. વિદ્યુતપ્રવાહનો કિર્યહોફનો નિયમ અથવા કેસીએલ કહે છે કે નોડમાંથી બહાર નીકળતા તમામ વિદ્યુતપ્રવાહનો બીજગણિતીય સરવાળો \_\_\_\_\_ હોવો જોઈએ.  
(a) એક  
(b) બે  
(c) ત્રણ  
(d) શૂન્ય
4. કોઈ વિદ્યુત પરિપથમાં જ્યારે વાહકની ભૌતિક સ્થિતિ (તાપમાન, વ્યાસ અને લંબાઈ) અચલ હોય છે, વોલ્ટેજ \_\_\_\_\_ ના સીધા પ્રમાણમાં હોય છે.  
(a) વિદ્યુત પ્રવાહ  
(b) અવરોધક  
(c) પાવર  
(d) ઊર્જા
5. જો બે કે વધુ અવરોધકો (લોડ) એવી રીતે જોડવામાં આવે છે કે જેથી તેઓ એક શૂંખલાની રચના કરે, તેને \_\_\_\_\_ કહેવાય છે.  
(a) સમાંતર પરિપથ  
(b) શ્રેણી પરિપથ  
(c) બંધ પરિપથ  
(d) ખુલ્લો પરિપથ





**D. ટૂંકમાં જવાબ આપો**

1. ઓહમના નિયમનું વર્ણન કરો.
2. વિદ્યુત એટલે શું?
3. વિદ્યુત પ્રવાહની અસરોનો કોઈપણ એક પ્રકાર લખો.
4. સમાંતર પરિપથ શું છે? આકૃતિ દોરીને સમજાવો.
5. તમે પારિભાષિક શબ્દો વોલ્ટેજ, વિદ્યુતપ્રવાહ અને અવરોધ વિશે શું જાણો છો?

**સત્ર ૩: વિદ્યુત શક્તિ અને ઊર્જાની અવધારણા**

પાવર (કાર્યત્વરા) અને ઊર્જા વચ્ચેનો તફાવત

પાવર એ એકમ સમયમાં વિદ્યુત પરિપથ દ્વારા ઊર્જા સ્થાનાંતરણનું માપ છે. વિદ્યુત શક્તિ અને ઊર્જા આજના સમાજમાં મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે. વિદ્યુત શક્તિ અને ઊર્જામાં ગ્રાહકોની માંગને પહોંચી વળવા માટે વિદ્યુત ઊર્જાના ઉત્પાદન, પ્રસારણ અને વિતરણને વિશ્વસનીય અને અસરકારક રીતે સામેલ કરવામાં આવે છે. ઘરના વિદ્યુત ઉપકરણો આપણા ઘરોમાં ગરમી અને પ્રકાશનો પુરવઠો પૂરો પાડવા માટે મેઇન્સમાંથી ઊર્જાનું પરિવહન કરે છે. વિદ્યુત ઊર્જા ટીવી, માઇક્રોવેવ, કોમ્પ્યુટર વગેરે જેવા ઉપકરણોને પણ ચલાવે છે. વિદ્યુત મીટર દ્વારા માપવામાં આવતા અને વપરાશ (વીજળી બિલ) ની ગણતરી કરવા માટે ઉપયોગમાં લેવાતા એકમોને કિલોવોટ અવર કહેવામાં આવે છે. વીજળીના દરેક યુનિટની કિંમત બદલાય છે. વીજ બિલની ગણતરી વપરાયેલ એકમોની સંખ્યા પર કામ કરીને અને તેને પ્રતિ યુનિટની કિંમત સાથે ગુણાકાર કરીને કરવામાં આવે છે.

**વિદ્યુત શક્તિ**

તે જેના પર વિદ્યુત ઉપકરણ દ્વારા વિદ્યુત ઊર્જાનો વપરાશ થાય છે તે દર છે. વિદ્યુત શક્તિનો એકમ વોટ છે.

$$1000 \text{ વોટ} = 1 \text{ કિલોવોટ}$$

**ડીસી અને એસી પરિપથમાં વિદ્યુત શક્તિ**

ડીસી પરિપથમાં વિદ્યુત શક્તિ

$$P = V \times I$$

$$P = I^2 R$$

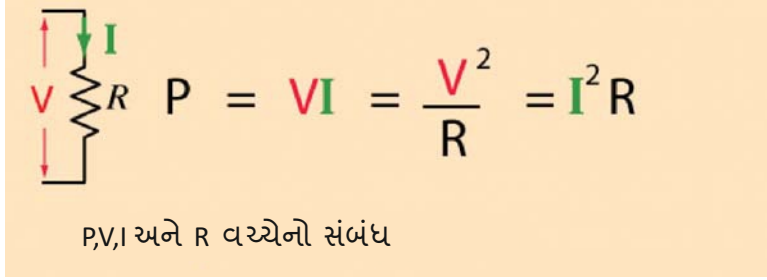
$$P = V^2 / R$$

જ્યાં  $V$  = વોલ્ટેજ,  $I$  = વિદ્યુતપ્રવાહ અને  $R$  = અવરોધ



## એસી પરિપથમાં વિદ્યુત શક્તિ

$P = VI \cos \phi$ ,  
જ્યાં  $\cos \phi =$  પાવર ફેક્ટર અને  $P =$  પાવર



આકૃતિ 1.23 રેખાકૃતિ P, V, I અને R વચ્ચેનો સંબંધ દર્શાવે છે

## વિદ્યુત ઊર્જા

વિદ્યુત ઊર્જા એ વિદ્યુત કાર્ય કરવા માટેની ક્ષમતા છે.

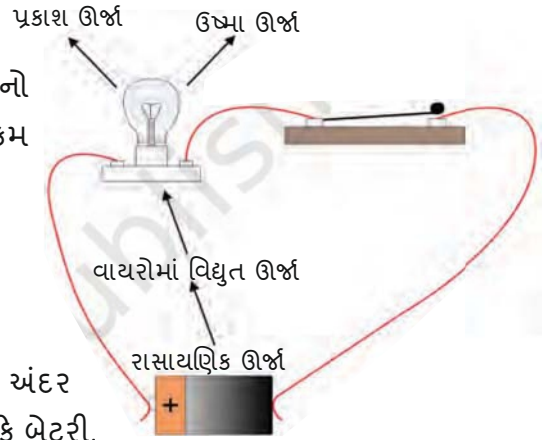
વોટ અવરમાં ઊર્જા એ વોટ અને કલાકમાં સમયમાં શક્તિનો ગુણાકાર છે. આ ઊર્જાનું મૂળભૂત એકમ છે. ઊર્જાનું વ્યાપારી એકમ કિલોવોટ-અવર છે (આકૃતિ 1.24).

વિદ્યુત ઊર્જા = પાવર x સમય

વિદ્યુત ઊર્જા = વોટ x કલાક

વિદ્યુત ઊર્જા = 1000 વોટ x 1 કલાક

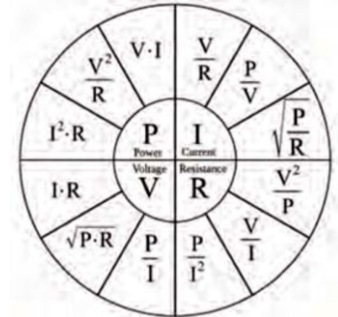
કોઈ પરિપથમાં વિદ્યુત શક્તિ એ દર છે કે જેના પર પરિપથની અંદર ઊર્જાનો ઉપયોગ અથવા ઉત્પાદન થાય છે. ઊર્જાનો સ્ત્રોત, જેમ કે બેટરી, પાવર પ્લોગ/આડશે જ્યારે તેની જોડાયેલ લોડ તેનો ઉપયોગ કરે છે. લાઇટ બલ્બ અને હીટર્સ એ વિદ્યુત શક્તિના ઉપયોગ અને તેના ગરમી, અથવા પ્રકાશ અથવા બંનેમાં રૂપાંતરનાં ઉદાહરણો છે. વોટ્સમાં મૂલ્ય અથવા રેટિંગ જેટલું ઊંચું હશે, તેટલી વધુ વિદ્યુત શક્તિ તેઓ વપરાશ કરે તેવી શક્યતા છે.



આકૃતિ 1.24 રેખાકૃતિ રાસાયણિક ઊર્જાનું વિદ્યુત ઊર્જામાં રૂપાંતર દર્શાવે છે

## વિદ્યુત શક્તિ ગણતરી

વિદ્યુત શક્તિ (આકૃતિ 1.25) ને એ દર તરીકે પણ દર્શાવવામાં આવે છે જેના દ્વારા પરિપથમાં ઊર્જાનું સ્થાનાંતરણ થાય છે. જો એક જૂલ કાર્ય એક સેકન્ડના સતત દરે શોષાય છે અથવા વિતરિત કરવામાં આવે છે, તો અનુરૂપ શક્તિ એક વોટ હશે. તેથી શક્તિને '1 જૂલ/સેકન્ડ = 1 વોટ' તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરી શકાય છે. પછી આપણે કહી શકીએ કે એક વોટ એ એક જૂલ પ્રતિ સેકન્ડ જેટલો છે અને વિદ્યુત શક્તિને કામ કરવાના દર અથવા વિદ્યુત ઊર્જાના સ્થાનાંતરણના દર તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરી શકાય છે.



આકૃતિ 1.25 રેખાકૃતિ વિદ્યુત શક્તિ પરિભ્રમણ દર્શાવે છે



વિદ્યુત પરિપથ પ્રતીકો			
કોષ		બેટરી	
લેમ્પ		એસી પુરવઠો	
સ્વિચ		એમીટર	
વોલ્ટમીટર		ગેલ્વેનોમીટર	
અવરોધક		પોટેન્શિયોમીટર	
ટ્રાન્સફોર્મર		હીટિંગ એલિમેન્ટ	

આકૃતિ 1.26 વિદ્યુત પરિપથ પ્રતીકો

### વોલ્ટમીટર્સ અને એમીટર્સનો ઉપયોગ

#### (a) વોલ્ટમીટર

- વોલ્ટમીટર હંમેશા સમગ્ર ઉપકરણના એકોસ અથવા સમાંતર રીતે જોડાયેલ હોય છે
- વોલ્ટમીટરમાં ખૂબ જ ઉચ્ચ અવરોધ હોય છે, જેથી પરિપથમાંથી મોટો પ્રવાહ ન ખેંચાય.

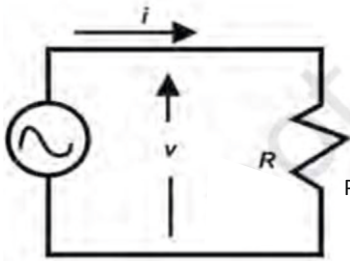
#### (b) એમીટર્સ

- એમીટર હંમેશા શ્રેણીઓમાં જોડાયેલ હોય છે.
- એમીટરમાં નિમ્ન આંતરિક અવરોધ હોય છે, જેથી પોટેન્શિયલમાં કોઈ ડ્રોપ જનરેટ ન થાય.

### ડીસી અને એસી પ્રણાલીમાં પાવર અને ઊર્જાની ગણતરી

#### (a) વોટ્સ

આ પાવરનો એકમ છે. તે એ દર છે જે દરે વિદ્યુત કોઈ વિશિષ્ટ ક્ષણે વપરાય છે (આકૃતિ 1.27).



આકૃતિ 1.27 વિદ્યુત શક્તિ માપનનું રેખાચિત્ર

$$P = V \cdot I \dots\dots\dots \text{ડીસી માટે}$$

$$P = V \cdot I \cos(\phi) \dots\dots\dots \text{એસી માટે}$$

$$1 \text{ કિલોવોટ} = 1,000 \text{ વોટ,}$$

$$1 \text{ મેગાવોટ} = 10,00,000 \text{ વોટ.}$$

ઉદાહરણ: 09-વોટ એલઈડી બલ્બ જ્યારે ચાલુ કરવામાં આવે છે ત્યારે કોઈપણ ક્ષણે 09 વોટ વિદ્યુતનો વપરાશ કરે



(b) વોટ-અવર

એક વોટ-અવર એ વપરાયેલ ઊર્જા છે જ્યારે પાવરનો એક વોટ એક કલાક માટે વપરાય છે.

$$\text{વોટ} = \text{અવર} = \text{વોટ} \times \text{અવર}$$

ઊર્જાનો વ્યાપારી એકમ કિલોવોટ-અવર (kWh) છે.

ઉદાહરણ

09-વોટ એલઈડી બલ્બ, જે કોઈ પણ એક ક્ષણમાં 09 વોટ ખેંચે છે, એક કલાકના સમયગાળાની અંદર વિદ્યુતના 09 વોટ-અવર્સ વાપરે છે.

અહીં પાવર અપવ્યયની ગણતરી માટે સામાન્ય નિયમ:

$$\text{પાવર: } P = V \times I$$

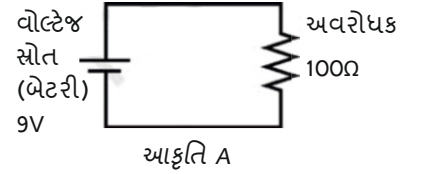
જ્યાં V = સમગ્ર પરિપથમાં લાગુ કરવામાં આવતો વોલ્ટેજ અને

I = પરિપથમાં વહી રહેલ વિદ્યુતપ્રવાહ

ઉદાહરણ

આપણે સૌથી સરળ પરિપથોમાંના એક સાથે શરૂઆત કરીએ: એક અવરોધક સાથે જોડાયેલ એક બેટરી.

અહીં, આપણી પાસે એક સિંગલ 9V બેટરી છે, અને એક સિંગલ 100Ω (100 ઓહમ) અવરોધ છે, જે પૂર્ણ પરિપથ બનાવવા માટે વાયરો વડે જોડાયેલા છે. 10 કલાકમાં પાવર અને ઊર્જાની ગણતરી કરો (આકૃતિ A અને B).



પાવરની ગણતરી

ડીસી પરિપથમાં પાવરના સૂત્ર અનુસાર

$$\text{વિદ્યુત શક્તિ} = \text{વોલ્ટેજ} \times \text{વિદ્યુતપ્રવાહ, એટલે કે,}$$

$$P = V \times I$$

ઓહમના નિયમ મુજબ,

$$V = IR \text{ (જ્યાં } R = \text{પરિપથનો અવરોધ)}$$

$$I = V/R$$

પછી,  $P = V \times V/R$

$$P = V^2/R$$

$$P = 9^2/100 = 81/100 = 0.81 \text{ watt}$$

ઉકેલ: વિદ્યુત પરિપથમાં અપવ્યયી પાવર 0.81 વોટ છે.

વિદ્યુત ઊર્જાની ગણતરી

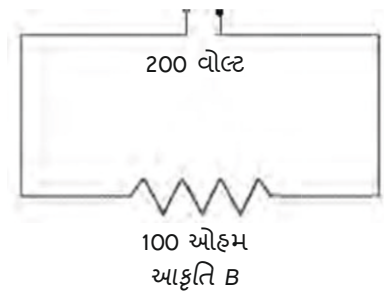
ડીસી પરિપથમાં વિદ્યુત ઊર્જાના સૂત્ર અનુસાર

$$\text{વિદ્યુત ઊર્જા} = \text{પાવર (વોટમાં)} \times \text{સમય (કલાકમાં)}$$

તેથી, 10 કલાકમાં ખપત થયેલ વિદ્યુત ઊર્જા

$$= 0.81 \times 10 = 8.1 \text{ વોટ-અવર્સ}$$

ઉકેલ: ઉપરોક્ત વિદ્યુત પરિપથમાં વપરાયેલ ઊર્જા 8.1 યુનિટ છે.



વિદ્યુત

## તમારી પ્રગતિ ચકાસો

### A. ખાલી જગ્યા પૂરો

- એમીટરને પરિપથમાં હંમેશા \_\_\_\_\_ માં જોડવામાં આવે છે.
- વોલ્ટમીટરને હંમેશા એકોસ પરિપથ \_\_\_\_\_ જોડવામાં આવે છે.
- પાવરનો એકમ \_\_\_\_\_ છે.
- વિદ્યુત ઊર્જાનો એકમ \_\_\_\_\_ છે.
- 1000 વોટ x 01 કલાક વિદ્યુત ઊર્જાને \_\_\_\_\_ ઊર્જા કહેવાય છે.

### B. જોડકાં જોડો

- બેટરી (a) વિદ્યુતપ્રવાહ દર્શાવતું સાધન
- ગેલ્વેનોમીટર (b) વિદ્યુતપ્રવાહના વહનને અવરોધે છે
- અવરોધક (c) અવરોધ જે ઉષ્મા પેદા કરે છે
- હીટિંગ એલિમેન્ટ (d) બે કે વધુ કોષોનું સંયોજન

### C. બહુ વિકલ્પ પ્રશ્નો

- એસીનું આખું નામ \_\_\_\_\_ છે.
  - ઓલ્ટરનેટિંગ કરંટ
  - એક્યુમ્યુલેટેડ કરંટ
  - એર કરંટ
  - ઉપરનામાંથી કશું નહીં
- એમીટરનો આંતરિક અવરોધ \_\_\_\_\_ હોય છે.
  - બહુ ઉચ્ચ
  - બહુ નિમ્ન
  - શૂન્ય
  - અનંત
- વિદ્યુત કાર્ય કરવાના દરને વિદ્યુત \_\_\_\_\_ કહેવાય છે.
  - ઊર્જા
  - પ્રવાહ
  - પોટેન્શિયલ
  - પાવર
- પોટેન્શિયોમીટર એક વિદ્યુત સાધન છે જે વેરિએબલ \_\_\_\_\_ આપે છે.
  - પાવર
  - અવરોધ
  - વોલ્ટેજ
  - કરંટ
- એક વ્યાપારી એકમ વિદ્યુત ઊર્જા એ \_\_\_\_\_ ને સમાન છે.
  - 1 વોટ x 1 કલાક
  - 10 વોટ x 1 કલાક
  - 100 વોટ x 1 કલાક
  - 1000 વોટ x 1 કલાક



## D. ટૂંકમાં જવાબ આપો

1. વિદ્યુત શક્તિ શબ્દ દ્વારા તમે શું સમજો છો?
2. વિદ્યુત ઊર્જા શું છે?
3. વિદ્યુત ઊર્જાના એક વાણિજ્યિક એકમનો તમારો અર્થ શું છે? ટૂંકમાં સમજાવો.
4. એક વિદ્યુત ઈસ્ત્રી 220 વોલ્ટ પાવર પુરવઠા સાથે જોડાયેલ છે.  
જો આ ઈસ્ત્રીનો અવરોધ 50 ઓહમ છે, તો ગણતરી કરો  
(a) ઈસ્ત્રીમાંથી વહેતો વિદ્યુત પ્રવાહ.  
(b) ઈસ્ત્રીની વિદ્યુત શક્તિ.  
(c) જો આ ઈસ્ત્રી 2 કલાક માટે જોડવામાં આવે છે તો વ્યાપારી એકમો (kWh) માં વપરાયેલ ઊર્જા.
5. એક એલઈડી બલ્બ પરના લેબલમાં 200 વોલ્ટ અને 11 વોટ લખેલું છે. જો આ બલ્બને 220 વોલ્ટ પાવર પુરવઠા સાથે જોડવામાં આવે છે, તો ગણતરી કરો  
(a) એલઈડી બલ્બમાંથી વહી રહેલ વિદ્યુતપ્રવાહ.  
(b) 8 કલાકમાં આ એલઈડી બલ્બ દ્વારા ઉપયોગમાં લેવાયેલ વિદ્યુત ઊર્જાની માત્રા.

## E. નીચેના માટે વિદ્યુત પ્રતીકો દોરો

1. કોષ
2. બેટરી
3. બલ્બ
4. અવરોધ
5. સ્વિચ

## સત્ર 4: અર્થિંગ પ્રણાલીનું મહત્ત્વ

## અર્થિંગનું મહત્ત્વ અને તેના પ્રકારો

વિદ્યુત પરિપથમાં અર્થિંગ સિસ્ટમ સલામતીના હેતુ માટે છે. અર્થિંગ સિસ્ટમ પૃથ્વી પર વહેતા ઊંચા અને ખતરનાક પ્રવાહ માટે વૈકલ્પિક માર્ગ પૂરો પાડે છે જેથી વિદ્યુત આંચકાની સમસ્યા અને સાધનોને નુકસાન ન થાય.

સલામતી પૂરી પાડવા માટે ઓછા અવરોધના જાડા વાયર દ્વારા અર્થ પ્લેટ સાથે વિદ્યુત યંત્રો અને ઉપકરણો વચ્ચે ધાતુ જોડાણ, જેને સામાન્ય રીતે અર્થ ઇલેક્ટ્રોડ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે, તેને અર્થિંગ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

સાધનના ધાતુના ભાગો જમીનમાં નાખવામાં આવે છે અને જો સાધનનું ઇન્સ્યુલેશન નિષ્ફળ જાય તો સાધનની સપાટી પર ખતરનાક પ્રવાહ હશે. આ શોર્ટ સર્કિટનું કારણ બની શકે છે અને ફ્યુઝ તરત જ ઉડી જશે.



## અર્થિંગ

અર્થિંગ એટલે કોઈ પણ પ્રકારના જોખમ વિના વિદ્યુત ઉર્જાનું વિસર્જન કરવા માટે વિદ્યુત ઉપકરણોના વિદ્યુતપ્રવાહનું વહન ન કરતા ભાગો (ઘાતુના ભાગો) નું પૃથ્વી સાથે જોડાણ.

અર્થિંગ એ અર્થ ઇલેક્ટ્રોડ તરીકે ઓળખાતા સુવાહક દ્વારા ઉપકરણ અથવા મશીનરીને જમીન સાથે જોડીને કરવામાં આવે છે. જો માનવ શરીર જીવંત વાયરના સંપર્કમાં આવે તેવા સંજોગોમાં વિદ્યુત આંચકાના ભયથી માનવ જીવનને બચાવવા અર્થિંગ કરવામાં આવે છે.

જો અર્થિંગ યોગ્ય રીતે કરવામાં આવે છે અને ઘાતુનો ભાગ જીવંત વાયરના સંપર્કમાં આવે છે, તો તેને જમીનમાં વિસર્જિત કરવામાં આવશે. આ સ્થિતિમાં, જમીનની શૂન્ય સંભવિતતાને લીધે, મોટા પ્રમાણમાં વિદ્યુતપ્રવાહ જમીન તરફ વહે છે. જો આ વિદ્યુતપ્રવાહ ફ્યુઝના મર્યાદિત મૂલ્ય કરતાં વધી જાય, તો તે ઉડી જાય છે અથવા એમસીબીને ટ્રીપ કરે છે અને ઉપકરણમાંથી પુરવઠો કાપી નાખે છે.

## વિદ્યુત અર્થિંગમાં વપરાતા વિભિન્ન પારિભાષિક શબ્દો

- અર્થિંગ : વિદ્યુત સ્થાપન અને જમીન વચ્ચેના યોગ્ય વિદ્યુત સંપર્કને અર્થિંગ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.
- અર્થ : જ્યારે કોઈ વિદ્યુત મશીન, સાધન અથવા વાયરિંગને અર્થ ઇલેક્ટ્રોડ મારફતે જમીન સાથે જોડવામાં આવે છે, તેને અર્થ કહેવાય છે.
- અર્થ ઇલેક્ટ્રોડ : વિદ્યુતના સ્ત્રાવ માટે જમીનમાં દાટેલી પાઇપ અથવા પ્લેટને અર્થ ઇલેક્ટ્રોડ કહે છે.
- અર્થિંગ લીડ : અર્થ ઇલેક્ટ્રોડ અને વિદ્યુત સ્થાપન તથા મશીન વચ્ચે જોડવામાં આવેલ વાહક વાયર અથવા વાહક પટ્ટીને અર્થિંગ લીડ કહે છે.
- અર્થિંગ અવરોધ : આ અર્થ ઇલેક્ટ્રોડ અને જમીન વચ્ચેનો ઓહમમાં અવરોધ છે.

## અર્થિંગ માટેના સ્પેસિફિકેશન

ક.સં.	વિગતો	સ્પેસિફિકેશન
1.	જમીનથી ઈમારતનું અંતર	ઈમારતથી 1.5 મીટર કરતાં વધુ
2.	દરેક ઇલેક્ટ્રોડનું કદ	2.9mm <sup>2</sup> અથવા 14 SWG કરતાં ઓછું નહીં
3.	જમીનનો અવરોધ	8 ઓહમ કરતાં વધુ નહીં



અર્થ ઇલેક્ટ્રોડ અને અર્થ વાયર સમાન સામગ્રીના બનેલાં હોવાં જોઈએ.

### અર્થ કરવા માટેના સાધનો

1. 3 પિન અને 5 પિન પ્લગ તથા સોકેટની અર્થ પિન
2. વિદ્યુત મશીન, ઇ. ત. મોટર, હીટર ગીઝર અને મિક્સરના તમામ ધાતુના ભાગ
3. વિદ્યુત મશીનોની ધાતુની ફેમ
4. 3-ફેઝ 4-વાયર પ્રણાલીનું તટસ્થ વાહક
5. થાંભલો, ટાવર, કેબલનું કવચ
6. ઓવરહેડ લાઈન્સના છૂટા લબડતા વાયર

### વિદ્યુત અર્થિંગનું મહત્વ

વિદ્યુત અર્થિંગ નીચેના માટે મહત્વપૂર્ણ છે

1. વિદ્યુતપ્રવાહ લીક થવાથી આંચકાના ભયથી માનવ જીવનને બચાવવા.
2. લાઈન વોલ્ટેજને સતત જાળવી રાખવા.
3. વાતાવરણની વીજળીથી મોટાં મશીનો અને ઇમારતોનું રક્ષણ કરવા.
4. ઇલેક્ટ્રિકલ સબસ્ટેશન અને અન્ય સ્થાપનમાં અકસ્માતનું જોખમ ટાળવા.

### વિવિધ વિદ્યુત સ્થાપનોનો અર્થ અવરોધ

મોટાં પાવર સ્ટેશન	0.5 ઓહમ
મુખ્ય પાવર સ્ટેશન	1.0 ઓહમ
નાનાં સબ-સ્ટેશન	2.0 ઓહમ
ઘરનું આંતરિક	5.0 to 8.0 ઓહમ
અને આવા અન્ય કિસ્સા	

### અર્થિંગના પ્રકારો

- (a) સ્ટ્રિપ અર્થિંગ : આ પ્રકારના અર્થિંગમાં 25 મીમી × 4 મીમીની ગેલ્વેનાઈઝ્ડ લોખંડની પટ્ટી અથવા 25 મીમી × 1.6 મીમીની તાંબાની પટ્ટી ઓછામાં ઓછી 0.5 મીટરની ઊંડાઈની આડી ખાઈમાં નાખવામાં આવે છે અને તેને કોલસા અને મીઠાથી ઢાંકવામાં આવે છે.
- (b) રોડ અર્થિંગ : આ પ્રકારની અર્થિંગ પ્રણાલીમાં 12.5 મીમી વ્યાસના તાંબાના ઘન સળિયા અથવા 16 મીમી વ્યાસના ગેલ્વેનાઈઝ્ડ આયર્નના નક્કર સળિયાને પૃથ્વીની સપાટી પર 2.5 મીટરથી ઊંચી ન હોય તેવી ઊંચાઈએ ઊભી રીતે ફીટ કરવામાં આવે છે.
- (c) પાઈપ અર્થિંગ : તે સસ્તું અને અર્થિંગનું શ્રેષ્ઠ સ્વરૂપ છે. આ પ્રકારની અર્થિંગમાં 38 મીમી વ્યાસ અને 2.5 મીટર લાંબી જીઆઈની પોલી પાઈપ



ભૂગર્ભમાં મૂકવામાં આવે છે અને તેને કોલસા અને મીઠાથી ઢાંકવામાં આવે છે.

- (d) પ્લેટ અર્થિંગ : આ પ્રકારની અર્થિંગ સિસ્ટમમાં, 60 સેમી×60 સેમી×3.18 મીમી પરિમાણની તાંબાની પ્લેટ અથવા 60 સેમી×60 સેમી×6.35 મીમી પરિમાણ ધરાવતી ગેલ્વેનાઈઝ્ડ આયર્ન (GI) ને જમીનના ખાડામાં ઊભી દાટી દેવામાં આવે છે જે જમીનની સપાટીથી 3 મીટરથી ઓછી ન હોવી જોઈએ.

#### વાતાવરણીય વીજળી

વાતાવરણીય વીજળી એ વરસાદી વાદળો અને પૃથ્વી વચ્ચે વીજળીના દૃશ્યમાન વિસર્જનનું એક સ્વરૂપ છે. વિદ્યુતનું નિર્વહન વાદળ અને પૃથ્વીની સપાટી વચ્ચે ચાપના રૂપમાં જોવા મળે છે.

જ્યારે બે વાદળો, અથવા વાદળ અને પૃથ્વી વચ્ચેની વિદ્યુત ક્ષમતા પર્યાપ્ત ઉચ્ચ મૂલ્ય સુધી પહોંચે છે ત્યારે હવાનું સાંકડા માર્ગ પર આચનીકરણ થાય છે અને વીજળીના ચમકારામાં પરિણમે છે.

વીજળી પડવાની શક્યતા જમીનને બદલે ઊંચા વૃક્ષો અને ઈમારતો પર વધુ હોય છે. ઈમારતોને મેટાલિક લાઈટનિંગ સળિયા દ્વારા વીજળીથી સુરક્ષિત કરવામાં આવે છે. આ લાઈટનિંગ રોડ્સને લાઈટનિંગ એરેસ્ટર્સ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આ લાઈટનિંગ એરેસ્ટર છતના સૌથી ઉપરના ભાગમાં બેસાડવામાં આવે છે અને તેને વાહક દ્વારા જમીન સુધી લંબાવવામાં આવે છે. વાહકની એક બાજુએ અણીદાર ધાર હોય છે અને બીજી બાજુ લાંબી જાડા તાંબાની પટ્ટી સાથે જોડાયેલ હોય છે જે બિલ્ડિંગની નીચે જાય છે. પટ્ટીનો નીચેનો છેડો જમીન સાથે યોગ્ય રીતે જોડાયેલ છે. જ્યારે વીજળી સળિયા પર પડે છે, ત્યારે વિદ્યુતપ્રવાહ તાંબાની પટ્ટીમાંથી નીચે વહે છે. આ સળિયા વીજળીના વિસર્જન માટે નીચા-અવરોધક માર્ગ પૂરા પાડે છે અને તેને બિલ્ડિંગના ઢાંચામાંથી વહેતાં અટકાવે છે.

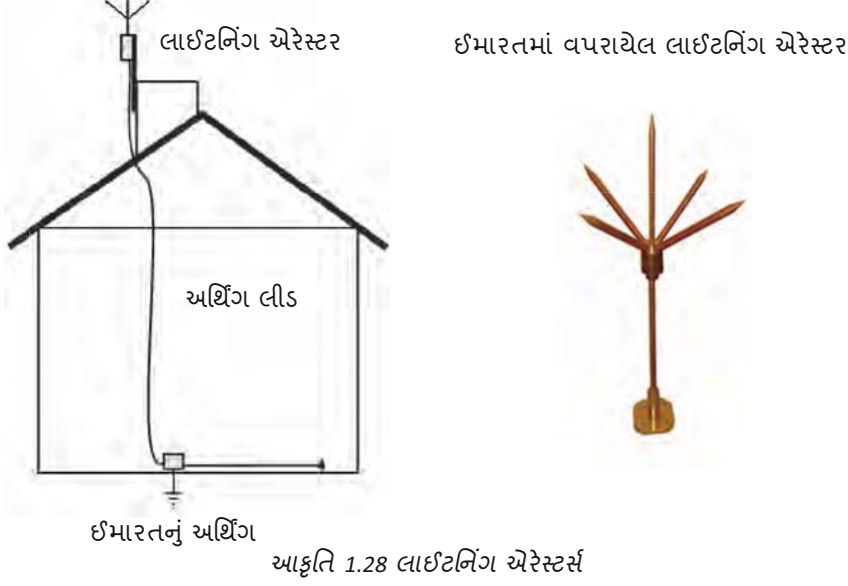
#### લાઈટનિંગ એરેસ્ટર

લાઈટનિંગ એરેસ્ટરનો સિદ્ધાંત સૌપ્રથમ 1749 માં બેન્જામિન ફ્રેન્કલિન દ્વારા શોધાયો હતો, જેણે પછીના વર્ષોમાં ધરગથ્થુ ઉપયોગ માટે તેની શોધ વિકસાવી હતી.

લાઈટનિંગ એરેસ્ટર્સ (આકૃતિ 1.28) એવા ઉપકરણો છે જે ઉચ્ચ વીજળીના વોલ્ટેજને કારણે ઉપકરણને નુકસાન થતું અટકાવે છે. લાઈટનિંગ એરેસ્ટર વીજળી પડવાને કારણે ઉત્પન્ન વિદ્યુતપ્રવાહ માટે જમીન પર નીચા અવરોધનો માર્ગ પૂરો પાડે છે.



જ્યારે પરિપથમાં ઉચ્ચ વોલ્ટેજ અથવા સામાન્ય લાઇન વોલ્ટેજ કરતાં વધુ હોય છે, ત્યારે લાઇટનિંગ એરેસ્ટર તરત જ પૃથ્વી પર જવાનો માર્ગ પૂરો પાડે છે અને આ રીતે વધારાના વોલ્ટેજને મર્યાદિત કરે છે અને દૂર કરે છે.



### લાઇટનિંગ એરેસ્ટરનું કાર્ય

એક લાઇટનિંગ એરેસ્ટર

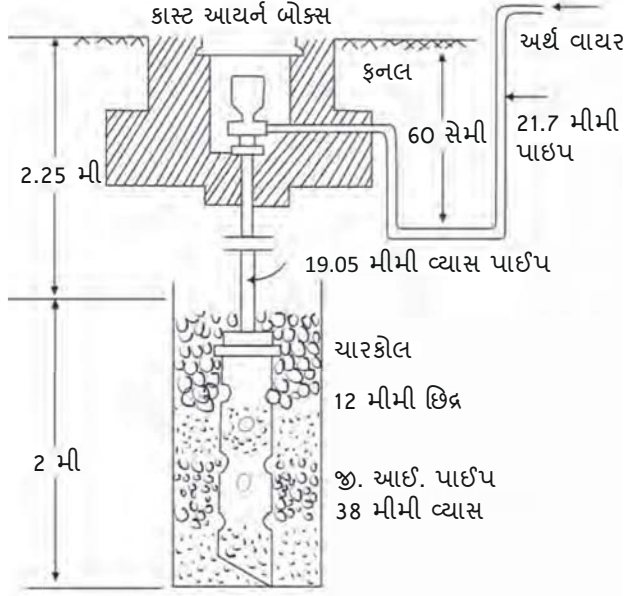
1. વીજળીને કારણે ઉત્પન્ન થતા કોઈપણ વિદ્યુતભારને અવશોષતું નથી.
2. વિદ્યુતભારને જમીન તરફ નિર્દેશિત કરે છે.
3. વાતાવરણીય વીજળીને કારણે ઉત્પન્ન થતા વોલ્ટેજને મર્યાદિત કરે છે.
4. વીજળી થવાના સમયે કામ કરે છે કારણકે વીજળીને કારણે બહુ ઉચ્ચ વોલ્ટેજ પેદા થાય છે.
5. વરસાદી મોસમ દરમિયાન વીજળીની લહેર સામે રક્ષણ પૂરું પાડે છે.

### પાઇપ અર્થિંગ

આ પ્રકારના અર્થિંગનો ઉપયોગ ઉદ્યોગો અને ઘરની વાયરિંગ સિસ્ટમમાં વ્યાપકપણે થાય છે. અર્થિંગની આ પદ્ધતિમાં, 30 મીમી વ્યાસ અને 2.5 મીટર લંબાઈની જીઆઈ પાઇપને પૃથ્વીના ઇલેક્ટ્રોડ તરીકે કામ કરવા માટે જમીનમાં ઊભી રીતે દાટી દેવામાં આવે છે, પરંતુ ઊંડાઈ જમીનની સ્થિતિ પર આધારિત છે (આ માટે કોઈ જડ અને ઝડપી નિયમો નથી). પૃથ્વી ઇલેક્ટ્રોડ્સ પાઇપના ઉપરના ભાગ સાથે નટ અને બોલ્ટ સાથે જોડાયેલા હોય છે. જીઆઈ પાઇપની આજુબાજુનો ખાડો પૃથ્વીના અવરોધને ઘટાડવા માટે મીઠું અને કોલસાના વૈકલ્પિક સ્તરથી

વિદ્યુત



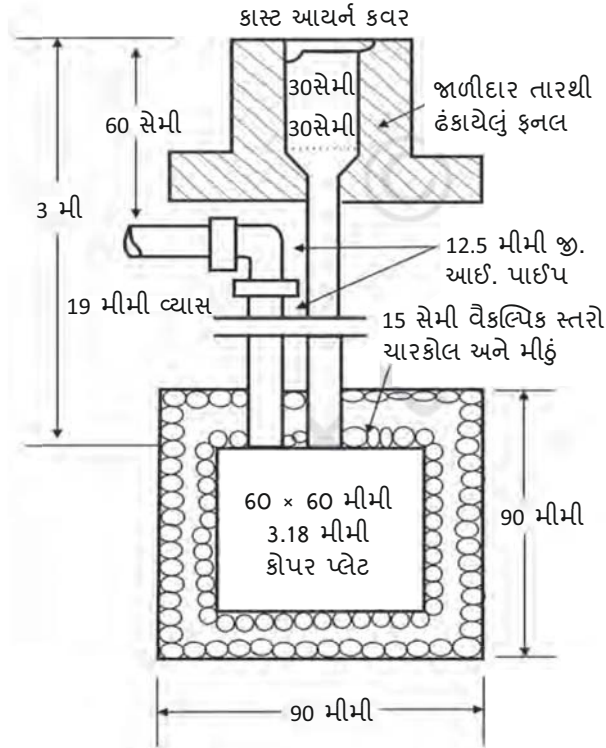


આકૃતિ 1.29 પાઇપ અર્થિંગ

ભરવામાં આવે છે. તે પ્લેટ અર્થિંગની તુલનામાં સમાન ઇલેક્ટ્રોડ કદ માટે ભારે લિકેજ પ્રવાહ લઈ શકે છે. પૃથ્વી ઇલેક્ટ્રોડનો અવરોધ જાળવવા માટે પાઇપ દ્વારા પાણી ભરવામાં આવે છે. પાઇપ અર્થિંગ (આકૃતિ 1.29) એ અર્થિંગનું શ્રેષ્ઠ સ્વરૂપ છે અને તે અર્થિંગની સસ્તી પદ્ધતિ પણ છે.

અર્થિંગ પાઇપોને અર્થિંગ ઇલેક્ટ્રોડ પાઇપ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે, આનો ઉપયોગ ઘરો, ઓફિસ તેમજ પાવર સ્ટેશનમાં થઈ શકે છે. અર્થિંગ પાઇપોનો ઉપયોગ વિદ્યુત સ્થાપનો, ટ્રાન્સમિશન લાઇન અને અન્ય સ્થાપનોમાં થાય છે. સામાન્ય રીતે અર્થિંગ સિસ્ટમમાં તાંબાની પાઇપ વપરાય છે. આ પાઇપનું કદ વહન કરવાના પ્રવાહ અને જમીનના પ્રકાર પર આધારિત હોય છે. પાઇપ અર્થિંગ વિશ્વસનીય, ટકાઉ, હેન્ડલ કરવામાં સરળ અને અત્યંત સુરક્ષિત છે.

પાઇપ અર્થિંગનું જોડાણ ચેમ્બર અથવા અર્થ ટર્મિનલ સુધી છે. મશીનથી ગેલ્વેનાઈઝ્ડ આયર્ન (જીઆઈ) પાઇપ સાથે અર્થ વાયરનું જોડાણ, જમીનના સ્તરથી ઉપર હોવાને કારણે કોઈપણ વિક્ષેપની તપાસ કરવી સરળ બને છે.



આકૃતિ 1.30 પ્લેટ અર્થિંગ

પાઇપ અર્થિંગ આપણને ફનલ દ્વારા 23 ડોલ પાણી નાખવાની સ્વતંત્રતા આપે છે, જે અસરકારક અર્થિંગ પ્રાપ્ત કરવામાં મદદ કરે છે. તે અર્થિંગની સૌથી વધુ ઉપયોગમાં લેવાતી પદ્ધતિ છે.

### પ્લેટ અર્થિંગ

આ પ્રકારના અર્થિંગમાં, તાંબાની પ્લેટ અથવા જીઆઈને 3 મીટર (આકૃતિ 1.30) કરતાં વધુ ઊંડાઈએ જમીનમાં દાટી દેવામાં આવે છે.

અર્થિંગ પ્લેટ 46 સેમી (અર્થિંગ પ્લેટ 46 સેમી (1.5 ફીટ) કરતાં ઓછા ન હોય તેવા મીઠા અને કોકના વૈકલ્પિક સ્તરોથી ભરેલી હોય છે જેથી ભેજને શોષવાને કારણે ઓછો અવરોધ મળી શકે. કોપર પ્લેટ અર્થિંગના કિસ્સામાં અને જી. આઈ.ના કિસ્સામાં, પ્લેટ અર્થિંગ (આકૃતિ 1.30) ના કિસ્સામાં,



તાંબાના બનેલા નટ અને બોલ્ટ અને વોશરની મદદથી અર્થ કંડક્ટરને પૃથ્વીની પ્લેટમાં યોગ્ય રીતે બોલ્ટ કરવામાં આવે છે.

જી. આઈ. માટે, અર્થિંગ પ્લેટનું કદ 600 મીમી × 600 મીમી × 8.30 મીમી અને કોપર અર્થિંગ માટે પ્લેટનું કદ 600 મીમી × 600 મીમી × 3.15 મીમી હોવું જોઈએ અને જાળવણી માટે બનાવેલ ખાડાનું કદ 30 સેમી × 30 સેમી હોવું જોઈએ જેથી કરીને આ અર્થિંગ ખાડાઓની જાળવણી અને અર્થિંગ ખાડાઓના પરીક્ષણ માટે સરળ સુલભતા પ્રદાન કરી શકાય.

### અર્થિંગના ફાયદા

અર્થિંગનો એક મુખ્ય ઉદ્દેશ્ય લીકેજ ફોલ્ટની સ્થિતિમાં વ્યક્તિઓની સલામતી સુનિશ્ચિત કરવાનો છે. અર્થિંગ મશીનથી જમીન સુધીના ઓછામાં ઓછા અવરોધનો માર્ગ બનાવે છે જેથી ફોલ્ટ કરંટ ઝડપથી ઓસરી જાય. તે વીજળીની વિદ્યુત ઉર્જાને સુરક્ષિત રીતે વિખેરી નાખે છે જેથી વીજળીના કારણે થતા જોખમને ઘટાડે છે. અર્થિંગ એ સલામતીની ચાવી છે, એટલે કે, કર્મચારીઓ, સાધનો, વાયરિંગ, મશીનો અને સાધનોનું રક્ષણ (આકૃતિ 1.31). અર્થિંગનો બીજો ફાયદો કોમ્યુનિકેશન ટાવરમાં છે જ્યાં તેનો ઉપયોગ વિદ્યુતચુંબકીય હસ્તક્ષેપ ઘટાડવા માટે થાય છે.

બંને પ્રકારની અર્થિંગ પ્રક્રિયાઓનો ઉપયોગ કરી શકાય છે. પરંતુ નાની ઈમારતોમાં પ્લેટ અર્થિંગને પ્રાધાન્ય આપવામાં આવે છે અને બહુમાળી ઈમારતો તથા ઈલેક્ટ્રીકલ સબ-સ્ટેશન માટે પાઈપ અર્થિંગનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. સાધનસામગ્રીની સલામતી માટે ઇલેક્ટ્રિક મશીનોના તમામ ધાતુના ભાગો અર્થ કરેલ હોવા જોઈએ.

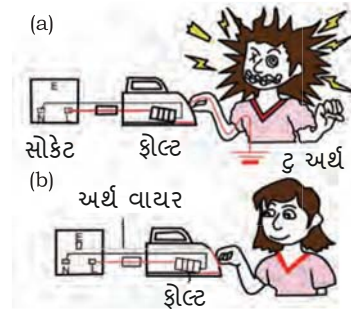
### અર્થ રેઝિસ્ટન્સ

1. અર્થ રેઝિસ્ટન્સ નીચેના પરિબલો પર આધાર રાખે છે:

- જમીનની માટીનો પ્રકાર
- માટીનું તાપમાન
- માટીમાં રહેલો ભેજ
- માટીમાં રહેલ ખનીજો
- ઈલેક્ટ્રોડની લંબાઈ
- બે ઈલેક્ટ્રોડ્સ વચ્ચેનું અંતર
- ઈલેક્ટ્રોડ્સની સંખ્યા

2. મહત્તમ જમીન અવરોધ નીચે મુજબ છે:

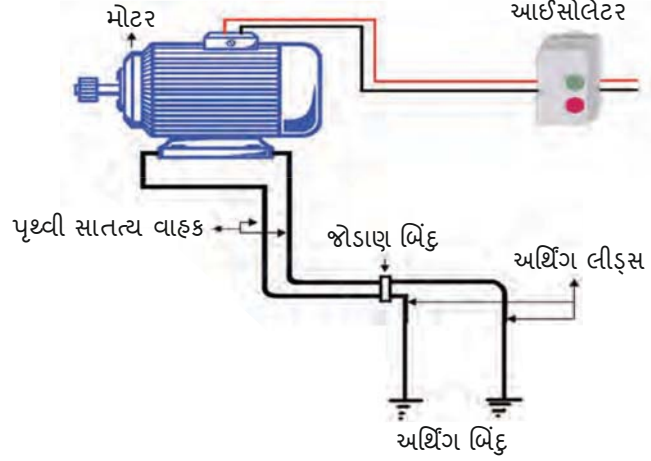
- પ્રમુખ પાવર સ્ટેશન—0.5 ઓહમ
- મુખ્ય સબ-સ્ટેશન્સ—1.0 ઓહમ
- લઘુ સબ-સ્ટેશન—2 ઓહમ
- ન્યૂટ્રલ બુશીંગ—0.2 ઓહમ
- સર્વિસ જોડાણ—4 ઓહમ



આકૃતિ 1.31 યોગ્ય અર્થિંગ



- (f) એલ. ટી. લાઈટનિંગ એરેસ્ટર—4 ઓહમ
- (g) એલ. ટી. થાંભલો—5 ઓહમ
- (h) એચ. ટી. થાંભલો—10 ઓહમ
- (i) ટાવર—20-30 ઓહમ



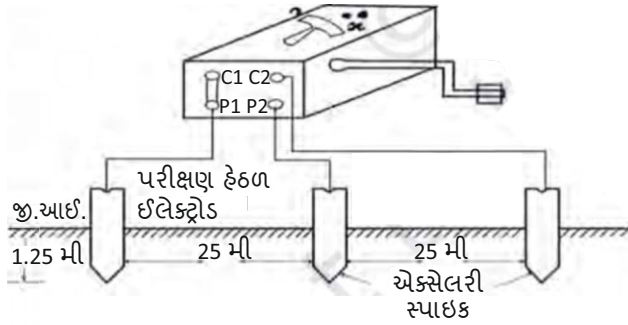
આકૃતિ 1.32 ઈલેક્ટ્રિક મોટર માટેનું અર્થિંગ

### અર્થ ટેસ્ટર અને અવરોધ

#### અર્થ ટેસ્ટરનો ઉપયોગ

અર્થ ટેસ્ટરનો ઉપયોગ જમીનના અવરોધને માપવા માટે થાય છે. જો જમીનનો અવરોધ વધારે હોય, તો તેને નિયંત્રિત કરવા માટે અમુક પ્રક્રિયાઓ અપનાવવાની જરૂર પડે છે.

#### અર્થ ટેસ્ટરનું કાર્ય



આકૃતિ 1.33 અર્થિંગ અવરોધનું માપન-ત્રણ-બિંદુ પદ્ધતિ

અર્થ ટેસ્ટરમાં હાથથી સંચાલિત ડીસી જનરેટર, 4 સ્પાઇક્સ અને એક કનેક્ટિંગ વાયરનો સમાવેશ થાય છે. આ સ્પાઇક્સ અર્થ ટેસ્ટરના ટર્મિનલ્સ સાથે વાયર દ્વારા જોડાયેલા હોય છે. જમીનના અવરોધને ચકાસવા માટે જમીનમાં સ્પાઇક્સ નાખવામાં આવે છે. ડીસી જનરેટર દ્વારા સ્પાઇક્સને વિદ્યુતપ્રવાહ આપવામાં આવે છે. કન્વર્ટર દ્વારા ડી.સી.ને એ.સી.માં રૂપાંતરિત કરવામાં આવે છે અને સ્પાઇક્સમાંથી મળેલ એ.સી.ને રેક્ટિફાયરની મદદથી ફરીથી ડી.સી.માં રૂપાંતરિત કરવામાં આવે છે. જનરેટર તરફ જતી વખતે, એ.સી. જમીનમાં ચાલતા સ્પાઇક્સને પૂરો પાડવામાં આવે છે કારણ કે ત્યાં કોઈ ઈલેક્ટ્રોલાઇટિક અસર હોવી જોઈએ નહીં.



## ત્રણ-બિંદુ પદ્ધતિ

આ પદ્ધતિમાં, અર્થ ટેસ્ટર ટર્મિનલ C1 અને P1 એકબીજા સાથે જોડાયેલા હોય છે અને પરીક્ષણ હેઠળ અર્થ ઇલેક્ટ્રોડ (પાઇપ) સાથે જોડવામાં આવે છે. ટર્મિનલ્સ P2 અને C2 પૃથ્વી પર ચાલતા બે અલગ-અલગ સ્પાઇક્સ સાથે જોડાયેલા છે (ફિગ. 1.33). આ બંને સ્પાઇક્સને 25 મીટર અને 50 મીટરના અંતરે એક જ લાઇનમાં રાખવામાં આવ્યા છે જેના કારણે વ્યક્તિગત સ્પાઇક્સના ક્ષેત્રમાં પરસ્પર હસ્તક્ષેપ થશે નહીં. જો આપણે જનરેટરના હેન્ડલને ચોક્કસ ઝડપે ફેરવીએ, તો આપણને સીધો જ જમીનનો અવરોધ સ્કેલ પર મળશે. પરીક્ષણની આ પદ્ધતિને ત્રણ બિંદુ પદ્ધતિ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

નોંધ: જમીનમાં સ્પાઇકની લંબાઈ બે સ્પાઇક્સ વચ્ચેના 1/20 મા અંતરથી વધુ ન હોવી જોઈએ.

## ચાર-બિંદુ પદ્ધતિ

આ પદ્ધતિમાં, ચાર સ્પાઇક્સ સમાન અંતરે સમાન લાઇનમાં જમીન પર ચલાવવામાં આવે છે. બાહ્ય બે સ્પાઇક્સ અર્થ ટેસ્ટરના C1 અને C2 ટર્મિનલ્સ સાથે જોડાયેલા હોય છે. એ જ રીતે, આંતરિક બે સ્પાઇક્સ P1 અને P2 ટર્મિનલ્સ સાથે જોડાયેલા હોય છે. હવે, જો જનરેટરના હેન્ડલને ચોક્કસ ગતિએ ફેરવવામાં આવે તો, તે સ્થળની જમીનના અવરોધનું મૂલ્ય મેળવી શકાય છે.

આ પદ્ધતિમાં, ધ્રુવીકરણની અસરને લીધે થતી ભૂલ દૂર થાય છે અને અર્થ ટેસ્ટરને સીધા એ. સી. પર સંચાલિત કરી શકાય છે.

જો જમીનનો અવરોધ વધારે હોય, તો અવરોધ ઘટાડવા માટે નીચેના ઉપાયો કરી શકાય છે.

- સાંધાઓ પરનું ઓક્સિડેશન દૂર કરવું જોઈએ અને સાંધાઓને ચુસ્ત બનાવવા જોઈએ.
- અર્થ ઇલેક્ટ્રોડમાં પૂરતું પાણી રેડવું જોઈએ.
- શક્ય હોય ત્યાં સુધી મોટા કદના અર્થ ઇલેક્ટ્રોડનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ.
- ઇલેક્ટ્રોડ્સ સમાંતર રીતે જોડાયેલા હોવા જોઈએ.
- જમીનમાં વધુ ઊંડાઈ અને પહોળાઈ-પહોળાઈ ધરાવતો ખાડો બનાવવો જોઈએ.



## તમારી પ્રગતિ ચકાસો

### A. ખાલી જગ્યા પૂરો

- જાડા વાયર દ્વારા અર્થ પ્લેટ સાથે વિદ્યુત મશીનો અને ઉપકરણો વચ્ચેનું ધાતુનું જોડાણ \_\_\_\_\_ તરીકે ઓળખાય છે.
- \_\_\_\_\_ અર્થિંગ એ અર્થિંગનું એક સસ્તું અને શ્રેષ્ઠ સ્વરૂપ છે.
- ઓહમમાં અર્થ ઈલેક્ટ્રોડ અને જમીન વચ્ચેનો અવરોધ \_\_\_\_\_ કહેવાય છે.
- અર્થિંગ માણસોના જીવનને \_\_\_\_\_ થી બચાવે છે.
- જમીનના અવરોધનો એકમ \_\_\_\_\_ છે.

### B. જોડકાં જોડો

- |                       |              |
|-----------------------|--------------|
| 1. મુખ્ય સબ-સ્ટેશન    | A. 20-30 ઓહમ |
| 2. પ્રમુખ પાવર સ્ટેશન | B. 2 ઓહમ     |
| 3. લઘુ સબ-સ્ટેશન      | C. 0.5 ઓહમ   |
| 4. ટાવર               | D. 1 ઓહમ     |

### C. બહુ વિકલ્પીય પ્રશ્નો

- ઘરના વાયરિંગના જમીનના અવરોધનું મૂલ્ય \_\_\_\_\_ છે.
  - 5 ઓહમ
  - 2 ઓહમ
  - 1 ઓહમ
  - 8 ઓહમ
- અર્થિંગનો સૌથી સામાન્યપણે વપરાતો પ્રકાર \_\_\_\_\_ છે.
  - પ્લેટ અર્થિંગ
  - પાઈપ અર્થિંગ
  - રોડ અર્થિંગ
  - સ્ટ્રિપ અર્થિંગ
- ઓહમમાં જમીનના અવરોધનું આદર્શ મૂલ્ય \_\_\_\_\_ છે.
  - 1
  - 2
  - 3
  - 0
- અર્થિંગની આસપાસનો ભેજ જાળવી રાખવા માટે આપણે \_\_\_\_\_ નો ઉપયોગ કરીએ છીએ.
  - મીઠું અને ચારકોલ
  - ખાંડ
  - તેલ
  - ઉપરનામાંથી કશું નહીં
- ધાતુનો દરેક વિદ્યુત થાંભલો \_\_\_\_\_ કરવામાં આવવો જોઈએ.
  - ગ્રાઉન્ડેડ
  - અર્થ
  - ફેઝ
  - ન્યૂટ્રલ



D. ટૂંકમાં જવાબ આપો

1. વિદ્યુત અર્થિંગ અંગે તમે શું જાણો છો? તે શા માટે કરવામાં આવે છે?
2. વિદ્યુત બિંદુઓને શા માટે અર્થ કરવામાં આવવા જોઈએ?
3. વિભિન્ન વિદ્યુત સ્થાપનોના જમીનના અવરોધ લખો.
4. અર્થિંગના વિભિન્ન પ્રકારો કયા કયા છે?
5. પાઈપ અર્થિંગની સરળ રેખાકૃતિ દોરો.



# સાધનો અને ઉપકરણનું સંચાલન



17957CH02

## પરિચય

ઉપકરણનાં સમારકામ વખતે, તમારે સાધનોની કામગીરીથી પરિચિત હોવું જરૂરી છે. તમે સામાન્ય રેન્ય અને સ્ક્રૂડ્રાઈવરથી પહેલેથી જ પરિચિત હોઈ શકો છો, પરંતુ તમારે વધુ જાણવાની જરૂર પડશે, જેમ કે વોલ્ટેજ મીટર તથા સિંગલ અને મલ્ટિફેઝ કોમ્પ્રેસર ટેસ્ટર (આકૃતિ 2.1).

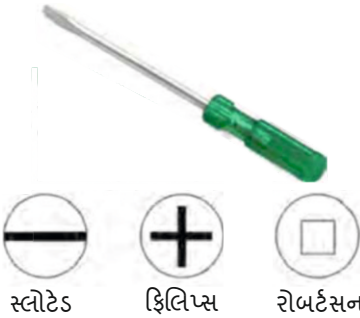


આકૃતિ 2.1 વિદ્યુત ઉપકરણના સમારકામમાં વપરાતાં સાધનો

વિવિધ વિદ્યુત ઘટકોની જાળવણી તેમજ ઉત્થાન માટે વિવિધ સાધનો અને ઉપકરણની જરૂર પડે છે. તેથી, તેમને સુરક્ષિત રીતે ચલાવવા માટે આ સાધનો અને ઉપકરણ વિશે જાણવું જરૂરી છે.

## સત્ર 1: સાધનો અને ઉપકરણ

વિદ્યુત પરિપથ સાથે કામ કરતી વખતે ઇલેક્ટ્રિકલ અથવા ઇલેક્ટ્રોનિક ટેકનિશિયન દ્વારા ઉપયોગમાં લેવાતા વિવિધ સાધનો અને ઉપકરણ નીચે સમજાવ્યા પ્રમાણે છે:



સ્લોટેડ

ફિલિપ્સ

રોબર્ટસન

આકૃતિ 2.2 અને 2.3 સ્ક્રૂ ડ્રાઈવર્સના પ્રકારો

(a) સ્ક્રૂ ડ્રાઈવર : તે સ્ક્રૂને ફેરવવા, સજ્જડ બનાવવા અથવા દૂર કરવા માટે વપરાય છે. (આકૃતિઓ 2.2 અને 2.3).

- (b) રેચેટ: તેનો ઉપયોગ માત્ર એક જ દિશામાં રોટરી ગતિને મંજૂરી આપવા અને વિરુદ્ધ દિશામાં ગતિને રોકવા માટે થાય છે. તેનો ઉપયોગ વિવિધ કદના નટ્સને સજ્જડ કરવા માટે થાય છે (આકૃતિ 2.4).
- (c) સ્પેનર : તેનો ઉપયોગ નટ અથવા બોલ્ટ જેવી વસ્તુઓને ફેરવવા માટે જરૂરી ટોર્ક લાગુ કરવા હેતુ પકડ મેળવવા માટે થાય છે. વિવિધ કદના નટ્સ અને બોલ્ટને સજ્જડ કરવા માટે વિવિધ વ્યાસમાં સ્પેનર ઉપલબ્ધ છે (આકૃતિ 2.5).
- (d) રેન્ય : તે એક હેન્ડ ટૂલ છે જેનો ઉપયોગ બદામ અને બોલ્ટને કડક અને ઢીલા કરવા માટે થાય છે (આકૃતિ 2.6). આ સાધનો લપસણા અથવા નાના નટ-બોલ્ટને ઢીલા અથવા સજ્જડ કરવા માટે ઉપયોગી છે.
- (e) વાયર કટર અને પ્લાયર : વાયર કટરનો ઉપયોગ વાયરને સ્ટ્રીપ કરવા અને કાપવા માટે થાય છે જ્યારે નટ્સ અને બોલ્ટ જેવી વસ્તુઓને મજબૂત રીતે પકડી રાખવા માટે પ્લાયરનો ઉપયોગ થાય છે. તેનો ઉપયોગ મેટલ વાયર (આકૃતિ 2.7) કાપવા માટે પણ થાય છે.
- (f) ટેસ્ટર : તેનો ઉપયોગ ઇલેક્ટ્રિકલ સાધનોમાં ઇલેક્ટ્રિક વોલ્ટેજની હાજરી ચકાસવા માટે થાય છે (આકૃતિ 2.8).
- (g) હેમર - હથોડો : તેનો ઉપયોગ દિવાલો અને લાકડામાં ખીલીઓ ઠોકવા, વિવિધ ભાગોને ફિટ કરવા અથવા ધાતુ જડવા તેમજ વિવિધ સામગ્રીને તોડવા માટે થાય છે (આકૃતિ 2.9).
- (h) લેડર - સીડી : તેનો ઉપયોગ કંટ્રોલ પેનલના ઊંચા એકમોમાં (આકૃતિ 2.10) ઊંચા સ્થાનો (6 થી 7 ફૂટ) સુધી પહોંચવા માટે ઉપર ચઢવા માટે થાય છે.
- (i) યુટિલિટી નાઈફ : તેનો ઉપયોગ વાયર, કોર્ડ, ટેપ વગેરે જેવી વિવિધ વસ્તુઓને કાપવા માટે થાય છે (આકૃતિ 2.11).
- (j) સોલ્ડરિંગ અને ડીસોલ્ડરિંગ આયર્ન : તેનો ઉપયોગ પેનલ પર અથવા તેમાંથી ઘટકોને એમ્બેડ કરવા અથવા દૂર કરવા માટે થાય છે (આકૃતિ 2.12).
- (k) સોલ્ડરિંગ અથવા ડીસોલ્ડરિંગ સ્ટેશન : જ્યારે તે ઉપયોગમાં ન હોય ત્યારે ગરમ આયર્નને પકડી રાખવા અને ટીપના તાપમાનને સમાયોજિત કરવા માટે તેનો ઉપયોગ થાય છે (આકૃતિ 2.13).



આકૃતિ 2.8 ટેસ્ટર



આકૃતિ 2.9 હેમર



આકૃતિ 2.10 લેડર



આકૃતિ 2.11 યુટિલિટી નાઈફ



આકૃતિ 2.12 સોલ્ડરિંગ અથવા ડીસોલ્ડરિંગ આયર્ન



આકૃતિ 2.13 સોલ્ડરિંગ અથવા ડીસોલ્ડરિંગ સ્ટેશન



આકૃતિ 2.4 રેચેટ્સ



આકૃતિ 2.5 સ્પેનર



આકૃતિ 2.6 રેન્ય



આકૃતિ 2.7 વાયર કટર અને પ્લાયર



આકૃતિ 2.14 કિમ્પિંગ ટૂલ



આકૃતિ 2.15 વોલ્ટમીટર

- (l) કિમ્પિંગ ટૂલ : તેનો ઉપયોગ વાયર, કોર્ડ, ટેપ વગેરે જેવી વિવિધ વસ્તુઓને કાપવા માટે થાય છે. તેનો ઉપયોગ મેટલ અથવા પ્લાસ્ટિકની વસ્તુઓ (આકૃતિ 2.14) સાથે વાયરને જોડવા માટે પણ થાય છે.
- (m) વોલ્ટમીટર : તેનો ઉપયોગ વિદ્યુત પરિપથમાં બે બિંદુઓ વચ્ચેના વિદ્યુતસ્થિતિમાન તફાવતને માપવા માટે થાય છે (આકૃતિ 2.15).
- (n) એમીટર : તેનો ઉપયોગ વિદ્યુત પરિપથમાં વિદ્યુતપ્રવાહને માપવા માટે થાય છે (આકૃતિ 2.16)
- (o) વોટ મીટર : તેનો ઉપયોગ કોઈપણ આપેલ પરિપથની વિદ્યુત શક્તિ (વોટમાં) માપવા માટે થાય છે (ફિગ. 2.17).
- (p) મેગર : તેનો ઉપયોગ વાયર અને જમીનના અવરોધમાં લિકેજને માપવા માટે થાય છે (આકૃતિ 2.18).
- (q) મલ્ટીમીટર : તેનો ઉપયોગ વિવિધ વિદ્યુત જથ્થાઓને માપવા માટે થાય છે જેમ કે અવરોધ, વોલ્ટેજ અને વિદ્યુતપ્રવાહ વગેરે. (ફિગ. 2.19).



આકૃતિ 2.16 એમીટર



આકૃતિ 2.17 વોટ મીટર



આકૃતિ 2.18 મેગર



આકૃતિ 2.19 મલ્ટીમીટર

## તમારી પ્રગતિ ચકાસો



### A. ખાલી જગ્યા પૂરો

- \_\_\_\_\_ નો ઉપયોગ વિદ્યુતપ્રવાહ માપવા માટે થાય છે.
- વાયર કટરનો ઉપયોગ ધાતુના બનેલ અથવા પ્લાસ્ટિકની વસ્તુઓને \_\_\_\_\_ માટે કરવામાં આવે છે.
- કિમ્પિંગ ટૂલ \_\_\_\_\_ માટે વપરાય છે.
- ઇલેક્ટ્રિક ટેસ્ટરમાં \_\_\_\_\_ બલ્બનો ઉપયોગ થાય છે.

### B. નીચેનાં વિધાનો સાચાં કે ખોટાં જણાવો

- ઉપયોગ કરતાં પહેલાં વ્યક્તિએ હંમેશા નુકસાન માટે સાધનની તપાસ કરવી જોઈએ.
- હેન્ડ ટૂલ્સનો ઉપયોગ કરતી વખતે વ્યક્તિ છૂટક કપડાં, લટકતી વસ્તુઓ અને ઝવેરાત પહેરી શકે છે.
- પરિપથમાં વિદ્યુતપ્રવાહને માપવા માટે વોટ મીટરનો ઉપયોગ થાય છે.



4. ફક્ત તે જ સાધનો અને સાધનોનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ જે સારી સ્થિતિમાં હોય.
  5. પાવર હેન્ડ ટૂલનો ઉપયોગ કરતી વખતે હંમેશા સેફ્ટી ગોગલ્સ પહેરવાં જોઈએ.
- C. ટ્રેકમાં જવાબ આપો
1. વિદ્યુત કાર્ય માટે જરૂરી સાધનો અને ઉપકરણની યાદી બનાવો.
  2. મલ્ટીમીટર અને વોલ્ટમીટરના હેતુ સમજાવો.

## સત્ર 2: કેબલ નાખવા માટે વપરાતાં સાધનો અને ઉપકરણ

કેબલ નાખવાની પ્રવૃત્તિઓ માટે કેબલો અને ઉપકરણની તૈયારી

વિવિધ વિદ્યુત પ્રવૃત્તિઓ માટે સાધનો અને ઉપકરણનો ઉપયોગ થાય છે. ઈલેક્ટ્રીકલ વાયર નાખવાનું કામ કરતી વખતે યોગ્ય કાળજી લેવી જોઈએ. કેબલ નાખતી વખતે જરૂરી સાવચેતીઓ, અને પાવર સંબંધિત કામ માટે આરોગ્ય અને સલામતી પ્રથાઓ માનક નિયમો અનુસાર અનુસરવી જોઈએ. આ સત્રમાં ઈલેક્ટ્રીકલ વાયર નાખવા માટે વપરાતા મહત્વના સાધનો અને ઉપકરણની ચર્ચા કરવામાં આવી છે.

કેબલ નાખવા માટે ઘણા સાધનોનો ઉપયોગ થાય છે. તેમાં કેબલ પુલિંગ વિંચ, કેબલ ગાઈડિંગ ડિવાઇસ, કેબલ પુલિંગ ગ્રિપ વગેરેનો સમાવેશ થાય છે.

### કેબલ ડ્રમ્સ

બિલાવવાની પ્રક્રિયા દરમિયાન કેબલમાં વળ ચડે ડ્રમ્સનો ઉપયોગ કેબલના વળ ચકાસવા અથવા ટાળવા માટે થાય છે. કેબલ ડ્રમ્સ (આકૃતિઓ 2.20 અને 2.21) બિલાવવાની પ્રક્રિયામાં ટેકનિશીયન્સમદદ કરે છે. એ જ રીતે કેબલ નાખવા માટે પણ એંગલ રોલર્સનો ઉપયોગ થાય છે (આકૃતિ 2.22).

### ખેંચવાની પદ્ધતિઓ અને ગણતરીઓ

ખેતરમાં કેબલ નાખતી વખતે યોગ્ય પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ. આ પ્રક્રિયામાં પર્યાપ્ત સાધનો અને ઉપકરણનો ઉપયોગ કરવો આવશ્યક છે. કેબલ ડ્રમ જેક પર માઉન્ટ થયેલ હોવું જોઈએ તેમજ કિન્ક્સ અને ટ્વિસ્ટ્સને ટાળીને કેબલને ડ્રમમાંથી હળવેથી વાળીને કાઢવો જોઈએ. ભારે કેબલના કિસ્સામાં મુક્ત છેડાને વિંચની મદદથી ખેંચી શકાય છે. ખુલ્લી ખાઈમાં કેબલ નાખવામાં કોઈ ગંભીર મુશ્કેલી નથી. કેબલ પ્રથમ ખાઈમાં અથવા ઉપરની જમીન પર નાખવામાં આવેલા

સાધનો અને ઉપકરણનું સંચાલન



D8M5D3



આકૃતિ 2.20 કેબલ સાથે કેબલ ડ્રમ



આકૃતિ 2.21 કેબલ વિના કેબલ ડ્રમ



આકૃતિ 2.22 એંગલ રોલર્સ





આકૃતિ 2.23 ખેંચવાની પદ્ધતિઓ



આકૃતિ 2.24 ઉત્થાન અને જાળવણી માટેનાં સાધનો



આકૃતિ 2.25 કોમ્બિનેશન પ્લાયર



આકૃતિ 2.26 એડજસ્ટેબલ રેન્ય



રોલરો પર મૂકવામાં આવે છે, જે પછી ખાઈના પલંગ પર સ્થાનાંતરિત થાય છે. પાઈપો અને નળીઓમાં કેબલ નાખતી વખતે, કાળજી લેવી જોઈએ જેથી ઇન્સ્ટોલેશન દરમિયાન તેમને નુકસાન ન થાય. ડક્ટમાં ઇન્સ્ટોલેશન માટે કેબલ નાખવાની સાચી પદ્ધતિ નીચે આપેલ આકૃતિમાં બતાવવામાં આવી છે (આકૃતિ 2.23)

### ભૂગર્ભ કેબલોનું પરીક્ષણ

ભૂગર્ભમાં અથવા જમીનની ઉપર કેબલ નાખ્યા પછી, બિલાવવાને કારણે થતી ખામીઓ, જો કોઈ હોય તો તે તપાસવા માટે યોગ્ય પરીક્ષણ કરવામાં આવે છે. શોર્ટ-સર્કિટ ફોલ્ટ, ડિસ્કોન્ટિન્યુટી ફોલ્ટ અને અર્થ ફોલ્ટ માટે કેબલનું પરીક્ષણ કરવામાં આવે છે. આ ખામીઓ તપાસવા માટે મુરે અને વર્લી લૂપ ટેસ્ટ્સ કરવામાં આવે છે.

### ઉત્થાન અને જાળવણી માટે વપરાતાં સાધનો

એક લાઇનમેન કે જે ઉત્થાન અને જાળવણીનું કામ કરે છે, તે યોગ્ય હેન્ડ ટૂલ્સ વિના કામ કરી શકતા નથી, જે તેઓ રોજરોજ પોતાની સાથે વહન કરતા હોય છે. અન્ય કામદારો દ્વારા ઉપયોગમાં લેવાતા સાધનોથી વિપરીત, લાઇનમેનના સાધનોને યોગ્ય ઇન્સ્યુલેશનની જરૂર હોય છે, કારણ કે આ સાધનોનો ઉપયોગ ઇલેક્ટ્રિકલ ઇન્સ્ટોલેશન સાથે થાય છે. આ ટૂલ્સના હેન્ડલ્સને રબરથી કોટેડ કરવામાં આવે છે જેથી કામદારને વીજ કરંટ ન લાગે (આકૃતિ 2.24).

કામ હાથ ધરવા માટે સાધનો મહત્વપૂર્ણ હોય છે. ટેકનિશિયન દ્વારા હાથ ધરવામાં આવેલું સમગ્ર કામ ટૂલ્સની મદદથી કરવામાં આવે છે. સામાન્ય રીતે વિતરણ પ્રણાલીમાં નીચેનાં સાધનોનો કામ કરવા માટે ઉપયોગ થાય છે:

(a) કોમ્બિનેશન પ્લાયર : તેનો ઉપયોગ લાઇવ-લાઇન પર પણ ઇલેક્ટ્રિક વાયર અને કેબલને કાપવા, ઇન્સ્યુલેશન દૂર કરવા, જોડવા અને ટ્વિસ્ટ કરવા માટે થાય છે. લાઇનમેનના પ્લાયર એક ખાસ ડિઝાઇન ધરાવે છે, જે લીવરેજ દ્વારા બળનો ગુણાકાર કરે છે. આ પ્લાયર સામાન્ય રીતે ફક્ત ધાતુનાં હેન્ડલ્સ કરતાં વધુ સારી રીતે હેન્ડલિંગ માટે પકડ ધરાવે છે. લાઇવ પરિપથ સાથે કામ કરતી વખતે ઇલેક્ટ્રિક શોક સામે રક્ષણ માટે ગ્રિપ્સ પણ ઇન્સ્યુલેશન પ્રદાન કરે છે. લાઇનમેનના પ્લાયર સામાન્ય રીતે ફોર્જ્ડ સ્ટીલમાંથી બનાવવામાં આવે છે. હેવી-ડ્યુટી રિવેટ સાથે બે હેન્ડલ્સ ચોક્કસ રીતે જોડાયેલા છે જે હેવી-ગેજ વાયર (આકૃતિ 2.25) પર આત્યંતિક બળ હેઠળ વારંવાર ઉપયોગ કર્યા પછી પણ પ્લાયરની ચોકસાઈ જાળવી રાખે છે.

(b) એડજસ્ટેબલ રેન્ય : યોગ્ય કદના સ્પેનર ઉપલબ્ધ ન હોવાના કિસ્સામાં નટ્સ અને બોલ્ટને ખોલવા અને બંધ કરવા માટે એડજસ્ટેબલ રેન્યનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

સામાન્ય કદ 8" (ઇંચ) થી 12" (ઇંચ) હોય છે. એડજસ્ટેબલ રેન્ય એક જ સાધનમાં ક્ષમતાની વિશાળ શ્રેણી પૂરી પાડવા માટે ડિઝાઇન કરવામાં આવેલ છે અને વિતરણ લાઇનમેન માટે અનુકૂળ સર્વિસ રેન્ય છે. તેઓ ઉત્પાદન અથવા સામાન્ય સેવા કાર્ય માટે નિશ્ચિત ઓપનિંગ રેન્યને બદલવાનો હેતુ ધરાવતા નથી. ઉચ્ચ ડાઇલેક્ટ્રિક ઇન્સ્યુલેટેડ હેન્ડલ પ્રકારો લાઇનમેન અને અન્ય વિદ્યુત કામદારો દ્વારા વ્યાપકપણે ઉપયોગમાં લેવાય છે (જુઓ આકૃતિ 2.26).

(c) પાઈપ રેન્ય : તેનો ઉપયોગ નળી, જીઆઈ પાઈપો અને વાલ્વ ખોલવા, બંધ કરવા માટે થાય છે. સામાન્ય કદ 10" (ઇંચ) હોય છે. એડજસ્ટેબલ જડબાની ડિઝાઇન તેને ફેમમાં લોક કરવાની મંજૂરી આપે છે, જેમ કે હેન્ડલ પરનું કોઈપણ આગળનું દબાણ જડબાને એકસાથે ખેંચી શકે છે. તેઓ સામાન્ય રીતે કાસ્ટ સ્ટીલના બનેલા હોય છે. આજકાલ, એલ્યુમિનિયમનો ઉપયોગ રેન્યની બોડીને બાંધવા માટે પણ થાય છે, જ્યારે દાંત અને જડબા સ્ટીલના રહે છે (આકૃતિ 2.27).

(d) માપપટ્ટી : તેનો ઉપયોગ વાયર, કેબલ અને જગ્યાની લંબાઈ માપવા માટે થાય છે. માપપટ્ટીનો ઉપયોગ સફાઈ માટે કેબલ બચતને કાર્યક્ષમ બનાવે છે અને બગાડ ઘટાડે છે. આ 10' (ફૂટ) થી 100' (ફૂટ) (આકૃતિ 2.28) ના કદ ધરાવતી કપાસ અથવા ધાતુની પટ્ટીઓથી બનેલી હોય છે.

(e) હેમર - હથોડો : તેનો ઉપયોગ ખીલીઓ, મધ્ય પંચ, રોલ પ્લગ ફિક્સ અને છીણીને વીંધવા માટે થાય છે. સામાન્ય કદ 1, 2.5, 3 અને 5 એલબીએસ (પાઉન્ડ) હોય છે. યુટિલિટી-પોલ વર્કમાં મોટા લેગ સ્ક્રૂ અને હેમરિંગ બોલ્ટમાં વાહન ચલાવવા માટે લાઇનમેનનું હેમર સૌથી યોગ્ય છે. તેઓ ઇલેક્ટ્રિશિયન દ્વારા સખત સ્થળોએ ખીલીઓ નાખવા માટે પણ ઉપયોગમાં લેવાય છે (આકૃતિ 2.29).

(f) ડ્રિલ બીટ સાથે રેચેટ (હેન્ડ ડ્રિલ) : તેનો ઉપયોગ ડીપી સ્ટ્રક્ચરમાંથી નીકળતા યુસ્ત ફિટિંગ એચટી અને એલટી કેબલ્સ અથવા એલટી ટ્રાન્સફોર્મર બુશિંગ્સ (આકૃતિ 2.30) માટે લાકડાના કોસ આર્મ્સ અને લાકડાના ક્લીટ્સ પર છિદ્રો બનાવવા માટે થાય છે.

(g) ઇલેક્ટ્રિક ડ્રિલ મશીન : તે પોર્ટેબલ ઇલેક્ટ્રિક પાવર્ડ ટૂલ છે જેનો ઉપયોગ સપાટીને ડ્રિલ કરવા માટે થાય છે (આકૃતિ 2.31). ચક્રને ફેરવવા માટે તેમાં હાઇ સ્પીડ મોટર હોય છે. તેનો ઉપયોગ સહેલાઈ અને સરળતાથી છિદ્રો બનાવવા માટે થાય છે.

(h) બેન્ય વાઇસ : વાઇસ એ એક યાંત્રિક ઉપકરણ છે જેનો ઉપયોગ કોઈ વસ્તુને તેના પર કાર્ય કરવા માટે પરવાનગી આપવા હેતુ સુરક્ષિત બનાવવા માટે થાય છે. વિદ્યુત કાર્યોમાં, કટીંગ મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે. સ્માર્ટ કટ બનાવવા માટે વિદ્યુત નળીને કાપવી તે પૂરતું સુરક્ષિત હોવું જોઈએ. બેન્ય વાઇસ (આકૃતિ 2.32) આ કરવા માટે એક સંપૂર્ણ રીત છે.



આકૃતિ 2.27 પાઈપ રેન્ય



આકૃતિ 2.28 માપપટ્ટી



આકૃતિ 2.29 હેમર



આકૃતિ 2.30 ડ્રિલ બીટ સાથે રેચેટ (હેન્ડ ડ્રિલ)



આકૃતિ 2.31 ઇલેક્ટ્રિક ડ્રિલ





આકૃતિ 2.32 બેન્ચ વાઇસ



આકૃતિ 2.33 ચેઇન પુલી



આકૃતિ 2.34 ટ્રાઇપોડ



આકૃતિ 2.35 કમ અલોગ કલેમ્પ



આકૃતિ 2.36 રેચેટ સાધન



તેનો ઉપયોગ જોબ (ઓબ્જેક્ટ) પર પકડ મેળવવા માટે થાય છે જેમાં નીચેની વિશેષતાઓ હોય છે:

- (i) બેઝ પ્લેટ (કાર્યકારી ટેબલની બાજુઓ પર કાયમી ધોરણે બેસાડેલ)
  - (ii) ફિક્સ્ડ જો (બેઝ પ્લેટ સાથે જોડેલ)
  - (iii) ફરતું જો (જોબની જાડાઈ અનુસાર ફેરવી શકાય છે)
- (i) ચેઇન પુલી : તે એક ગરગડી છે જેમાં તેના ચક્રની પરિઘમાં ખાંચા હોય છે, અથવા તેમાંથી ઉપાસેલા ભાગ, સાંકળની કડીઓ સાથે ફિક્સ કરવા માટે બનાવવામાં આવે છે. સાઇટ પર લોડિંગ અને અનલોડિંગ માટે ભારે ભાર ઉપાડવા માટે ઇચ્છિત ક્ષમતાની સાંકળ પુલીને કેન્દ્રમાં હૂક દ્વારા ભેરવવામાં આવે છે (આકૃતિ 2.33).
- (j) ટ્રાઇપોડ : તે ત્રણથી ચાર મીટર લાંબા 40 મીમી જુઆઈ પાઈપોનું સંયોજન છે જે ટ્રાઇપોડ બનાવવા માટે ઉપલા છેડે હિન્કડ કરેલાં હોય છે. ટ્રાઇપોડ્સ યુટિલિટી વર્કર્સ માટે યોગ્ય છે કારણ કે તે પોર્ટેબલ અને હાઇ-સ્ટેન્થ એન્કર સાથે વજનમાં હળવા હોય છે (આકૃતિ 2.34).
- (k) કમ અલોગ કલેમ્પ : તેનો ઉપયોગ ઓવરહેડ લાઈનો નાખતી વખતે થાય છે. આનો ઉપયોગ મુખ્યત્વે ઓવરહેડ ટ્રાન્સમિશન લાઇન અને અન્ય વિવિધ ઔદ્યોગિક જાળવણી કામગીરીમાં વાહક અને ગ્રાઉન્ડ વાયર પકડી રાખવા માટે થાય છે. આ કલેમ્પ્સ બહુવિધ વ્યાસ, વજન અને ડિઝાઇનમાં ઉપલબ્ધ છે જે ઇલેક્ટ્રિકલ કાર્યોમાં ઉપયોગ કરવા માટે આદર્શ છે. તેઓ વાહકને ખેંચવા માટે આદર્શ છે કારણ કે તેઓ સ્ટ્રક્ચરમાં હળવા અને કોમ્પેક્ટ હોય છે (આકૃતિ 2.35).
- (l) રેચેટ સાધન : તે કોણીય દાંતાના સમૂહ સાથે બાર અથવા વ્હીલ ધરાવતું એક ઉપકરણ છે જેમાં પાઉલ, કોગ અથવા દાંતા જોડાયેલા હોય છે, જે માત્ર એક દિશામાં ગતિને મંજૂરી આપે છે. રેચેટ્સનો વ્યાપકપણે મશીનરી અને સાધનો તેમજ જાળવણી કાર્યોમાં ઉપયોગ થાય છે (આકૃતિ 2.36).

લાઇનમેન સામાન્ય રીતે પાવર કંપની (ડિસ્કોમ) ના વિતરણ સબ-ડિવિઝનમાં કામ કરે છે. વિતરણ પેટા-વિભાગ માટેના સાધનો અને ઉપકરણ માટે ભલામણ કરેલ ધારાધોરણો લગભગ તમામ રાજ્યો માટે સમાન છે.

કોષ્ટક 2.1 માં નીચે આપેલ સૂચિ મુજબ ફિલ્ડમાં કામ કરતા ઇલેક્ટ્રિશિયન પાસે નીચેનાં સાધનો હોવાં આવશ્યક છે.

### કોષ્ટક 2.1 ઇલેક્ટ્રિશિયન માટે માનક સાધનોની યાદી

ક્રમ સં.	વિગતો	માત્રા
1.	ચેઇન પુલી બ્લોક 5 એમટી	1
2.	મેગર 1000 વોલ્ટ્સ	1

3.	અર્થ ટેસ્ટર	1
4.	પોર્ટેબલ ડ્રિલિંગ મશીન	1
5.	વાંસની સીડી	2
6.	સ્ટીલની માપપટ્ટી	1
7.	પુંલિંગ અને લિફ્ટિંગ મશીન (૩ ટન)	1
8.	પાઈપ રેન્ય ૩" (7.6 સેમી)	2
9.	સ્પિરિટ લેવલ	4
10.	સોકેટ સ્પેનર સેટ	2
11.	રિંગ સ્પેનર સેટ	2
12.	હેમર	2

### ફોલ્ટ ઇન્ડિકેટર્સ અને સુરક્ષાત્મક ઉપકરણ

અનિચ્છનીય માર્ગ તરફ વિદ્યુતપ્રવાહનું વહન અથવા વિદ્યુતપ્રવાહના અસામાન્ય સ્ટોપેજને ફોલ્ટ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. ફોલ્ટ ઇન્ડિકેટર (આકૃતિ 2.37) એ એક ઉપકરણ છે જે ફોલ્ટ વિદ્યુતપ્રવાહના માર્ગને સૂચવે છે. જ્યારે યોગ્ય રીતે લાગુ કરવામાં આવે છે, ત્યારે ફોલ્ટ ઇન્ડિકેટર કેબલના જે વિભાગ નિષ્ફળ ગયા છે તેને ઓળખીને ઓપરેટિંગ ખર્ચ અને સેવામાં આવતા વિક્ષેપોને ઘટાડી શકે છે.

### કામ કરતી વખતે શું કરવું અને શું ન કરવું

1. વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર થતો હોય તેવા વાયર કે વાહકને ક્યારેય અડકવું નહીં.
2. મેઈન્સમાંથી પ્લગ બહાર કાઢતી વખતે કોઈ ફ્લેક્સિબલ વાયર ખેંચી કાઢવો નહીં.
3. કોઈપણ વિદ્યુત સાધનની ચકાસણી કરતી વખતે પુરવઠાને બંધ રાખો.
4. સાધનો વડે ક્યારેય રમવું નહીં.
5. સાધનોની હંમેશા કાળજી રાખવી અને કામ કરતી વખતે સાવધ રહેવું.
6. તમને કોઈ સાધનની કામગીરી અંગે ખાતરી ન હોય ત્યાંસુધી પુરવઠો ચાલુ કરવો નહીં.
7. ખાતરી કરો કે તે ઉપકરણ માટે યોગ્ય અર્થિંગ પ્રદાન કરવામાં આવેલ છે.
8. કોઈ શંકાના કિસ્સામાં તમારા શિક્ષક પાસે માર્ગદર્શન મેળવો અને પોતાની જાતે પ્રયોગ કરવાનો પ્રયાસ કરવો નહીં.
9. તમારા શિક્ષકને નુકસાન કે તૂટફૂટ અંગે તરત જ જાણ કરવી.
10. કોઈ પરિપથ પર કામ કરતી વખતે, રેટિંગ સાથેના આઈઈ પ્રમાણિત સાધનોનો ઉપયોગ કરવો.

### સાવચેતીઓ

1. ડીસી માપનમાં ધ્રુવીયતા તપાસો
2. શરૂઆતમાં માપન માટે ઉચ્ચ શ્રેણી પસંદ કરો અને પછી ચોકસાઈ માટે જરૂરી શ્રેણી પસંદ કરો.

સાધનો અને ઉપકરણનું સંચાલન



આકૃતિ 2.37 ફોલ્ટ ઇન્ડિકેટર



## તમારી પ્રગતિ ચકાસો

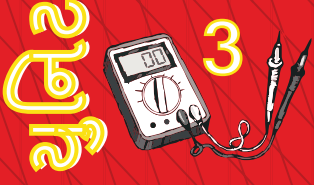
### A. બહુવિકલ્પીય પ્રશ્નો

- જો લાઈવ-લાઈન પર કામ કરતા કર્મચારીને વીજ કરંટ લાગે તો સૌથી પહેલા શું કરવું જોઈએ?
  - તબીબને ફોન કરવો
  - પુરવઠો બંધ કરવો
  - વ્યક્તિને વિદ્યુત સંપર્કથી દૂર કરવો
  - કૃત્રિમ શ્વાસોશ્વાસ આપવો
- \_\_\_\_\_ ઉચ્ચ શક્તિશાળી એન્કર સાથેના પોર્ટેબલ અને હળવાં વજનદાર હોય છે.
  - ટ્રાઈપોઇસ
  - ચેઇન પુલી
  - રેચેટ સાધન
  - ઉપરનામાંથી કશું નહીં
- જમણી બાજુ આપેલ છબી જુઓ. આ સાધનને \_\_\_\_\_ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.
  - સ્ક્રૂ ડ્રાઈવર
  - કોમ્પ્રેશન પ્લાયર
  - બેન્ય વાઇસ
  - ક્રિમ્પિંગ ટૂલ
- ફોલ્ટ ઈન્ડિકેટર્સ એ સાધનો છે જે \_\_\_\_\_ વિદ્યુતપ્રવાહના વહનને દર્શાવે છે.
  - ઓલ્ટરનેટિંગ
  - ડાયરેક્ટ
  - ફોલ્ટ
  - ઉપરનામાંથી કોઈ નહીં
- પરિપથ પર કામ કરતી વખતે, \_\_\_\_\_ સાથેનાં પ્રમાણિત સાધનોનો ઉપયોગ કરવો.
  - રબરનાં હાથમોજાં
  - આઈઈ રેટિંગ સેફ્ટી ગ્લાઉન્ડ્સ
  - ઈન્સ્યુલેટેડ હેન્ડલ્સ
  - ઉપરનાં તમામ
- જો કોઈ ઉપકરણનું સમારકામ કરવામાં આવ્યું છે, તેનો ઉપયોગ કરતાં પહેલાં ખાતરી કરો કે તે સુરક્ષિત તરીકે \_\_\_\_\_ કરાયેલ છે.
  - પ્રદર્શિત
  - યાદીબદ્ધ
  - પરીક્ષણ કરાયેલ અને પ્રમાણિત
  - ઉપરનામાંથી કશું નહીં
- નુકસાનગ્રસ્ત સાધનોને સેવામાંથી દૂર કરવાં જોઈએ અને યોગ્ય રીતે \_\_\_\_\_ કરાયેલ હોવાં જોઈએ.
  - સમારકામ
  - નષ્ટ
  - ટેગ
  - વહન

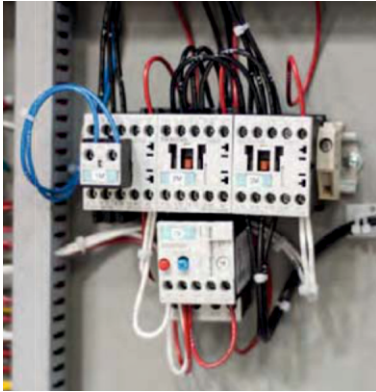


8. જોબ સાથે સાધનને યોગ્ય રીતે મેચ કરવાનું ઉદાહરણ\_\_\_\_\_ છે.
- સ્લોટ હેડ સ્ક્રૂ પર યોગ્ય કદના સ્લોટ હેડ સ્ક્રૂઝાઈવરનો ઉપયોગ કરવો
  - ખીલીને ઠોકવા માટે રેંચનો ઉપયોગ કરવો
  - સખત સ્ટીલ પર હાર્ડ મેટલ હેમર હેડનો ઉપયોગ કરવો
  - ઉપરનામાંથી કશું નહીં
9. સીડી ઉપર અને નીચે સાધનો લેવાનો સૌથી સલામત રસ્તો\_\_\_\_\_ માં છે.
- બેગ કે બકેટ
  - ટૂલ બેલ્ટ
  - ખિસ્સા
  - ઉપરનામાંથી કશું નહીં
10. પોતાના સાધનોનો ટ્રેક ન રાખવાનું એક સુરક્ષા સંબંધી જોખમ છે\_\_\_\_\_ .
- અન્ય વ્યક્તિ પર સાધન પડવું
  - છુપા અણીદાર કે તીક્ષ્ણ સાધન વડે કાપો પડવો
  - (a) અને (b) બંને
  - ઉપરનામાંથી કશું નહીં
11. એક કાર્યના અંતે જ્યાં તમે હેન્ડ ટૂલ્સનો ઉપયોગ કર્યો હતો, તમારે કરવું જોઈએ\_\_\_\_\_ .
- તેઓ જ્યાં છે ત્યાં જ મૂકી રાખવાં જોઈએ જેથી તેમનો બાદમાં ઉપયોગ થઈ શકે
  - તમારા સુપરવાઇઝરને નિરીક્ષણ માટે પરત આપવાં જોઈએ
  - તેમને તેમના યોગ્ય સંગ્રહ સ્થાને મૂકી દેવાં જોઈએ
  - ઉપરનામાંથી કશું નહીં
- B. નીચેનાં વિધાનો સાચાં કે ખોટાં તે જણાવો
- ભીની સ્થિતિઓમાં ક્યારેય વિદ્યુત સાધનો વાપરવાં નહીં.
  - તમને કોઈ હેન્ડ ટૂલ દ્વારા ઈજા થઈ શકતી નહીં.
  - હેન્ડ ટૂલ્સ સાથે સુરક્ષિત રીતે કામ કરવા માટે તમારે કોઈ વ્યક્તિગત રક્ષણાત્મક સાધનોની જરૂર નથી.
  - જો કોઈ સાધન કોઈ ચોક્કસ કામ માટે કામ કરતું નથી, તો તમારે તેનો ઉપયોગ થાય તે માટે બદલવું જોઈએ.





# ઇલેક્ટ્રિકલ વાયરિંગના ઘટકો અને એસેસરીઝ



આકૃતિ 3.1 વાયરિંગ ઘટકો

## પરિચય

વિદ્યુતને વહેવા માટે વિદ્યુત માર્ગની જરૂર પડે છે અને આ હેતુ માટે ઘણી વાહક સામગ્રીઓનો ઉપયોગ થાય છે. ત્યાં ઘણી અર્ધ-વાહક સામગ્રીઓ છે જેનો ઉપયોગ વોલ્ટેજ ઘટાડવા અને વિદ્યુત પ્રવાહને ઘટાડવા માટે થાય છે. લાઇવ-લાઇન પર કામ કરતી વખતે ઇન્સ્યુલેશન તરીકે ઉપયોગમાં લેવાતી અવાહક સામગ્રીઓ ઉપલબ્ધ છે. આ એકમમાં આપણે ધરગથ્થુ અથવા ઔદ્યોગિક વાયરિંગ કેવી રીતે થાય છે અને ધરગથ્થુ કે ઔદ્યોગિક વાયરિંગ માટે કઈ સામગ્રીઓ આવશ્યક છે તેનો અભ્યાસ કરીશું. આપણે વિવિધ પ્રકારના વાયરિંગ (આકૃતિ 3.1) વિશે પણ અભ્યાસ કરીશું.

## સત્ર 1: વાયરિંગ સામગ્રી અને ઘટકો ઓળખવાં અને પસંદ કરવાં વાયરિંગ સામગ્રી

વિદ્યુતના તાર તાંબું, એલ્યુમિનિયમ અને ચાંદી જેવી સામગ્રીમાંથી બને છે. ચાંદી ખૂબ મોંઘી છે; અને તેથી, વાયરિંગમાં મોટે ભાગે તાંબા અને એલ્યુમિનિયમનો ઉપયોગ થાય છે.

સામગ્રી ત્રણ પ્રકારની હોય છે:

1. વાહક સામગ્રી
2. અવાહક સામગ્રી
3. અર્ધવાહક સામગ્રી

## વાહક સામગ્રી

- (a) તાંબું: તે વિદ્યુતનું એક સારું વાહક છે. તેનો ઉપયોગ કેબલ્સમાં વાયરિંગ સામગ્રીમાં થાય છે. તેનો અવરોધ ઓછો હોય છે અને ઉચ્ચ, મધ્યમ તથા નીચા વોલ્ટેજ પર વિદ્યુતના વહન માટે વપરાય છે (આકૃતિ 3.2).
- (b) એલ્યુમિનિયમ: તાંબાની સરખામણીમાં તેનું વજન ઓછું છે. એલ્યુમિનિયમ તાંબા કરતાં સસ્તું છે અને તેથી મોટે ભાગે ઇલેક્ટ્રિકલ વાયરિંગ અને કેબલ બનાવવામાં વપરાય છે. તેનો રંગ ચાંદી-સફેદ અને તે નરમ હોય છે (આકૃતિ 3.3)



આકૃતિ 3.2 તાંબાનો તાર

## અવાહક સામગ્રી

અવાહક સામગ્રીનો ઉપયોગ વિદ્યુતપ્રવાહ રોકવાના હેતુ માટે થાય છે. આ પ્રકારની સામગ્રી વિદ્યુતપ્રવાહનું વહન કરતી નથી, ઉદાહરણ તરીકે, રબર, કાગળ, મીકા, લાકડું, કાચ અને કપાસ.



આકૃતિ 3.3 એલ્યુમિનિયમ તાર

## વાયરિંગ એસેસરીઝ

વાયરિંગ એસેસરીઝનો ઉપયોગ ઉપકરણોને જોડવા માટે થાય છે (આકૃતિ 3.4).

- (a) સ્વિચ: સ્વિચનો ઉપયોગ વિદ્યુત પરિપથ બનાવવા અથવા તોડવા માટે થાય છે. તેનો ઉપયોગ વિદ્યુત પુરવઠાને 'ચાલુ' અથવા 'બંધ' કરવા માટે થાય છે

સ્વિચ વિવિધ પ્રકારની હોય છે, જેમ કે

- સરફેસ સ્વિચ
- ફ્લશ સ્વિચ
- સીલિંગ સ્વિચ
- પુલ સ્વિચ
- પુશ બટન સ્વિચ
- બેડ સ્વિચ

- (ii) સરફેસ સ્વિચ: તે દિવાલની સપાટી પર લગાવેલા લાકડાના બોર્ડ પર બેસાડેલી હોય છે. તે ત્રણ પ્રકારની હોય છે

1. એક-માર્ગીય સ્વિચ
2. દ્વિ-માર્ગીય સ્વિચ
3. મધ્યવર્તી સ્વિચ

- **One-way switch:** એક-માર્ગીય સ્વિચ: તેનો ઉપયોગ એક એકલ પરિપથ અને લેમ્પના નિયંત્રણ માટે કરવામાં આવે છે (આકૃતિ 3.5).



આકૃતિ 3.4 સ્વિચો



આકૃતિ 3.5 એક-માર્ગીય સ્વિચ

ઇલેક્ટ્રિકલ વાયરિંગના ઘટકો અને એસેસરીઝ





આકૃતિ 3.6 દ્વિ-માર્ગીય સ્વિચ



આકૃતિ 3.7 મધ્યવર્તી સ્વિચ



આકૃતિ 3.8 ફ્લશ સ્વિચ



આકૃતિ 3.9 બેડ સ્વિચ



આકૃતિ 3.11 બેટન હોલ્ડર



• દ્વિ-માર્ગીય સ્વિચ: તેનો ઉપયોગ વિદ્યુતપ્રવાહને બેમાંથી કોઈપણ એક દિશામાં વાળવા માટે થાય છે. દ્વિ-માર્ગી સ્વિચનો ઉપયોગ બે અલગ-અલગ જગ્યાએથી એક લેમ્પને નિયંત્રિત કરવા માટે પણ થઈ શકે છે જેમ કે દાદર વાયરિંગના કિસ્સામાં. (આકૃતિ 3.6).

• મધ્યવર્તી સ્વિચ: આ સ્વિચનો ઉપયોગ બે કરતાં વધુ સ્થાનો પરથી લેમ્પને નિયંત્રિત કરવા માટે થાય છે (આકૃતિ 3.7).

(i) ફ્લશ સ્વિચ: આનો ઉપયોગ જ્યાં સારો દેખાવ જરૂરી હોય ત્યાં થાય છે (આકૃતિ 3.8).

(ii) બેડ સ્વિચ: નામ દર્શાવે છે તે મુજબ તેનો ઉપયોગ સ્વિચબોર્ડ સિવાયના સ્થાનેથી, અથવા પથારીની નજીકથી પ્રકાશને 'ચાલુ' કે 'બંધ' કરવા માટે થાય છે. આ સ્વિચ એક ફ્લોક્સિબલ તાર મારફતે જોડાયેલ છે (આકૃતિ 3.9).

(b) હોલ્ડર: હોલ્ડરના બે પ્રકાર છે.

1. પેન્ડન્ટ હોલ્ડર (આકૃતિ 3.10)

2. બેટન હોલ્ડર (આકૃતિ 3.11)



આકૃતિ 3.10 પેન્ડન્ટ હોલ્ડર

(c) સીલિંગ રોઝ: આનો ઉપયોગ લવચીક વાયર દ્વારા પેન્ડન્ટ લેમ્પ હોલ્ડરને ટેપીંગ અથવા ફ્લોરોસન્ટ ટ્યુબ સાથે જોડાણ આપવા માટે થાય છે (આકૃતિ 3.12).

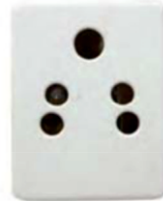
(d) સોકેટ આઉટલેટ અથવા પ્લગ: સોકેટ આઉટલેટમાં મોલ્ડેડ અથવા સોકેટ બેઝ સાથેનો તમામ ઇન્સ્યુલેટેડ બેઝ હોય છે જેમાં ત્રણ ટર્મિનલ સ્લીવ હોય છે (આકૃતિ 3.13).

(e) મેઈન સ્વિચ: વિદ્યુત પરિપથને નિયંત્રિત કરવા માટે મેઈન સ્વિચનો ઉપયોગ થાય છે. મુખ્ય સ્વિચો દ્વારા, બિલ્ડિંગમાં પાવરનું સંપૂર્ણ નિયંત્રણ કરવામાં આવે છે (આકૃતિ 3.14).

(f) પીવીસી કેસિંગ કેપિંગ વાયરિંગ: વાયરને આવરી લેવા માટે, પીવીસી કેપિંગ કરવામાં આવે છે. તેમાં કેસિંગનો પણ સમાવેશ થાય છે. આ કેસિંગ કેપિંગ વાયરિંગને ઓપન વાયરિંગ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે, કારણ કે તે દિવાલની બહાર કરવામાં આવે છે.



આકૃતિ 3.12 સીલિંગ રોઝ



આકૃતિ 3.13 સોકેટ



આકૃતિ 3.14 મેઈન સ્વિચ/ મેઈન એમસીબી

પીવીસી કેસિંગ કેપિંગ વાયરિંગ માટેની સામગ્રી (આકૃતિ 3.15 અને 3.16) માં સામેલ છે:

- વાયર
- પ્લાસ્ટિકનાં બનેલ કેસિંગ એન્કલોઝર્સ
- પ્લાસ્ટિકનું બનેલું કેપિંગ
- ટી. જોઈન્ટ્સ વીઆઈઆર અથવા પીવીસી ઈન્સ્યુલેટેડ વાયર
- જંકશન બોક્સ
- એલબો
- કેસિંગ અને કેપિંગ જોઈન્ટ્સ

લાકડાના કેસિંગ કેપિંગ વાયરિંગ ખૂબ જૂના જમાનાના છે. હવે પીવીસી અથવા વીઆઈઆર ઈન્સ્યુલેટેડ વાયરને પીવીસી કેસિંગ એન્કલોઝર દ્વારા લઈ જવામાં આવે છે અને પીવીસી કેપિંગનો ઉપયોગ કેસિંગને આવરી લેવા માટે થાય છે.

#### પીવીસી કેસિંગ કેપિંગ વાયરિંગના ફાયદા

- સ્થાપિત કરવા માટે સરળ
- મજબૂત અને ટકાઉ વાયરિંગ
- કસ્ટમાઇઝેશન સરળતાથી કરી શકાય છે
- ધુમાડો, ધૂળ, વરસાદ અને વરાળ વગેરેથી સુરક્ષિત
- કેસિંગ અને કેપિંગને લીધે, આંચકાનું જોખમ નથી

#### પીવીસી કેસિંગ કેપિંગ વાયરિંગના ગેરફાયદા

- ખર્ચાળ
- ઉચ્ચ ભેજવાળા હવામાન માટે યોગ્ય નથી
- આગનું ઉચ્ચ જોખમ

#### એમસીબી (મિનિચેયર સર્કિટ બ્રેકર)

જૂના ફ્યુઝની જગ્યાએ નવા બાંધકામમાં એમસીબીનો ઉપયોગ થાય છે. સર્કિટ બ્રેકર્સ એ નાનાં ઉપકરણો છે જેનો ઉપયોગ વિદ્યુત પેનલ અને અન્ય ઉપકરણોનું વિદ્યુત શક્તિના ઓવરફ્લોથી નિયંત્રણ અને રક્ષણ કરવા માટે થાય છે (આકૃતિ 3.17).

#### એમસીબીના ઉપયોગ

##### હોમ ઈલેક્ટ્રિકલ પેનલ્સ

બધા બ્રેકર્સ સાથે હોય તેમ, એમસીબી એ ઘરને સર્કિટ ઓવરલોડથી બચાવવા માટે રચાયેલ છે. સામાન્ય ફ્યુઝ કરતાં એમસીબી વધુ સુરક્ષિત છે, કારણ કે તેને મેન્યુઅલી રીસેટ કરી શકાય છે અને તે ઘણી મોટી માત્રામાં પાવર હેન્ડલ કરે છે. બ્રેકર ઊર્જાના પ્રવાહનું સંચાલન કરી શકે છે, જ્યારે ઘણા ઉપકરણો સમાન પાવર સર્કિટ બંધ કરે છે ત્યારે પણ વોલ્ટેજને સમાનરૂપે વિતરિત કરી શકે છે.

ઈલેક્ટ્રિકલ વાયરિંગના ઘટકો અને એસેસરીઝ



આકૃતિ 3.15 પીવીસી કેસિંગ, કેપિંગ એસેસરીઝ



આકૃતિ 3.16 પીવીસી કેસિંગ કેપિંગ બેન્ડ



આકૃતિ 3.17 એમસીબી વિતરણ બોક્સ



## લાઈટ્સ

એમસીબીનો ઉપયોગ ઘરની પ્રકાશ પ્રણાલીમાં થાય છે, કારણ કે તેઓ ઘરને વીજળી આપવા માટે જરૂરી પાવરના જથ્થા સાથે વ્યવહાર કરી શકે છે, ખાસ કરીને જો ફ્લોરોસન્ટ લાઇટ જેવા ચોક્કસ પ્રકારના લેમ્પનો ઉપયોગ કરવામાં આવે તો. એમસીબી લાઇટ ચાલુ કરતી વખતે જરૂરી વધારાની પાવરની જરૂરિયાતને દૂર કરે છે, ખાસ કરીને જ્યારે સમગ્ર ઘરમાં લાઇટનો વ્યાપક ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

## ઔદ્યોગિક ઉપકરણો

ઘણા નાના પાયાની ઔદ્યોગિક ઇમારતો હોય છે જ્યાં જૂના ફ્યુઝને બદલે એમસીબીનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. મિનિચેચર સર્કિટ બ્રેકર્સનો મોટાભાગે રેસ્ટોરાં, બેકરીઓ અને કોમર્શિયલ સ્ટોર્સમાં ઉપયોગ થાય છે.

## હીટર્સ

જ્યારે ઘરમાં અથવા ઓફિસમાં હીટરનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે, ત્યારે એમસીબી ફાયદાકારક બની શકે છે. તે જાણીતું છે કે હીટર કેટલીકવાર સમસ્યારૂપ બની શકે છે, ખાસ કરીને વિદ્યુત શક્તિના વિતરણ સાથે. એમસીબી ઓવરલોડ અથવા ફોલ્ટના કિસ્સામાં વીજળી કાપી નાખીને સંભવિત સમસ્યાઓથી બચાવે છે. આ કિસ્સામાં, જો કે, તમારે ઉપકરણ મુજબ જરૂરી ક્ષમતાનું એમસીબી પસંદ કરવાની જરૂર છે, જ્યારે જરૂર પડે ત્યારે તેને પાવર લોડને હેન્ડલ કરવા સક્ષમ બનાવીને.

## નળી વાયરિંગ

વિદ્યુત નળીઓનો ઉપયોગ વિદ્યુત પ્રણાલીમાં ઇલેક્ટ્રિકલ વાયરિંગના માર્ગને સુરક્ષિત કરવા અને પ્રદાન કરવા માટે થાય છે. વિદ્યુત નળીઓ ધાતુ, પ્લાસ્ટિક અથવા ફાયબરના બનેલી હોય છે અને તે કઠોર અથવા લવચીક હોઈ શકે છે. નળીઓ (આકૃતિ 3.18 અને 3.19 જુઓ) પ્રમાણભૂત નિયમો અનુસાર ઇલેક્ટ્રિશિયન દ્વારા સ્થાપિત કરાવવી આવશ્યક છે. વર્કશોપ અને સાર્વજનિક ઇમારતો માટે, નળી વાયરિંગ એ વાયરિંગની શ્રેષ્ઠ અને સૌથી વધુ ઇચ્છનીય પ્રણાલીઓમાંની એક છે. તે આગ સામે રક્ષણ અને સુરક્ષા પૂરી પાડે છે.

## નળીઓના પ્રકાર:

1. ક્લાસ એ નળી: પાતળા સ્તરની સ્ટીલ શીટ લો-ગેજ નળી.
2. ક્લાસ બી નળી: સ્ટીલ હાઇ-ગેજ નળીની જાડી શીટ.



## નળી વાયરિંગમાં વપરાતા ઘટકો

- જીઆઈ (ગેલ્વેનાઈઝ્ડ આયર્ન) વાયર (આકૃતિ 3.18)
- એલબો
- કપલિંગ
- વીઆઈઆર (વલ્કેનાઈઝ્ડ ભારતીય રબર) અથવા પીવીસી (પોલીવિનાઈલ ક્લોરાઈડ) ઈન્સ્યુલેટેડ કેબલ્સ
- લોક નટ
- ક્લિપ
- જંકશન બોક્સ (આકૃતિ 3.19)



આકૃતિ 3.18 નળી વાયરિંગ

## નળી વાયરિંગના ફાયદા

- સલામત
- દેખાવ બહેતર છે
- આગ લાગવાનું જોખમ નથી
- કેબલ ઈન્સ્યુલેશનને નુકસાન થવાનું જોખમ નથી
- ભેજ, ધુમાડો, વરાળ, વગેરે સામે પ્રતિકારક
- આંચકાનું જોખમ નથી
- લાંબા સમય સુધી ચાલે છે



આકૃતિ 3.19 નળી વાયરિંગના ઘટકો

## નળી વાયરિંગના ગેરફાયદા

- ખર્ચાળ
- સ્થાપન સરળ નથી
- ભવિષ્ય માટે કસ્ટમાઇઝ કરવું સરળ નથી
- ખામીઓ શોધવી મુશ્કેલ

## કન્સિલ્ડ (છુપાવેલ) વાયરિંગ

આ પ્રકારના વાયરિંગને ઇન્સ્ટોલ કરવું કપરું હોય છે. આ વાયરિંગનું લેઆઉટ બિલ્ડિંગની દિવાલના પ્લાસ્ટર હેઠળ કરવામાં આવે છે.

## કન્સિલ્ડ (છુપાવેલ) વાયરિંગના ફાયદા

- સલામત વાયરિંગ
- દેખાવ બહેતર છે
- આગ લાગવાનું જોખમ નથી
- કેબલ ઈન્સ્યુલેશનને નુકસાન થવાનું જોખમ નથી
- ભેજ, ધુમાડો, વરાળ, વગેરે સામે પ્રતિકારક
- આંચકાનું જોખમ નથી
- લાંબા સમય સુધી ચાલે છે

ઈલેક્ટ્રિકલ વાયરિંગના ઘટકો અને એસેસરીઝ



## કન્સિલ્ડ (છુપાવેલ) વાયરિંગના ગેરફાયદા

- ખર્ચાળ
- સ્થાપન સરળ નથી
- ભવિષ્ય માટે કસ્ટમાઇઝ કરવું સરળ નથી
- ખામીઓ શોધવી મુશ્કેલ

## કલર કોડ

એસી અને ડીસી સર્કિટ માટે વાયરિંગ વ્યક્તિગત વાયરની ઓળખ માટે કલર કોડેડ છે. વિગતો માટે કોષ્ટક 3.1 નો સંદર્ભ લો.

કોષ્ટક 3.1 એસી પાવર સર્કિટ વાયરિંગ કલર કોડ્સ

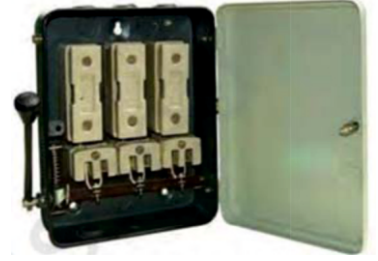
કાર્ય	લેબલ	કલર	જૂનો કલર
સુરક્ષાત્મક ગ્રાઉન્ડ	P G	લીલો અથવા લીલો-પીળો	લીલો
ન્યૂટ્રલ	N	સફેદ	ભૂખરો
લાઈન, સિંગલ ફેઝ	L	કાળો અથવા લાલ	-
લાઈન, થ્રી ફેઝ	L1	કાળો	ભૂરો
લાઈન, થ્રી ફેઝ	L2	લાલ	નારંગી
લાઈન, થ્રી ફેઝ	L3	વાદળી	પીળો

## તમારી પ્રગતિ ચકાસો

- A. નીચેના પર ટૂંકનોંધ લખો
- નળી વાયરિંગના ફાયદા
  - એમસીબીનો ઉપયોગ
  - અવાહક સામગ્રીનો ઉપયોગ
  - વાયરિંગ સામગ્રી
- B. ખાલી જગ્યા પૂરો
- વાયરિંગ માટે \_\_\_\_\_ અને \_\_\_\_\_ ધાતુઓનો ઉપયોગ થાય છે.
  - સ્વિચ \_\_\_\_\_ સામગ્રીમાંથી બનેલી હોય છે.
  - સૌથી સામાન્ય અવાહક સામગ્રીઓ \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ અને \_\_\_\_\_ છે.
- C. નીચેનાં વિધાનો સાચાં છે કે ખોટાં તે જણાવો
- ચાંદી એ વિદ્યુતનું ખરાબ વાહક છે.
  - સ્વિચ વાહક સામગ્રીઓની બનેલી હોય છે.
  - વાયરિંગ માટે વીઆઈઆર વાયરોનો ઉપયોગ થાય છે.
- D. બહુ વિકલ્પીય પ્રશ્નો
- કન્સિલ્ડ (છુપાવેલ) વાયરિંગ \_\_\_\_\_ (પર) કરવામાં આવે છે.
    - ઓપન વાયરિંગ
    - પ્લાસ્ટરની નીચે
    - ફ્લેક્સિબલ વાયરિંગ
    - કેસિંગ વાયરિંગ



2. પેન્ડન્ટ હોલ્ડર\_\_\_\_\_ માટે વપરાય છે.
  - (a) બલ્બ ફિક્સ કરવા
  - (b) પંખો ફિક્સ કરવા માટે
  - (c) બલ્બ લટકાવવા માટે
  - (d) પંખો લટકાવવા માટે
3. દ્વિ-માર્ગીય સ્વિચ\_\_\_\_\_ માટે વપરાય છે.
  - (a) બે જગ્યાએથી એક બલ્બને નિયંત્રિત કરવા
  - (b) બે જગ્યાએથી બે બલ્બને નિયંત્રિત કરવા
  - (c) બે જગ્યાએથી બહુવિધ બલ્બને નિયંત્રિત કરવા
  - (d) એક સ્થાનેથી એક બલ્બને નિયંત્રિત કરવા



આકૃતિ 3.20 આઈસીટીપી સ્વિચ

## સત્ર 2: આઈસીટીપી સ્વિચ અને વિતરણ બોર્ડ

આઈસીટીપી (આયર્ન ક્લેડ ટ્વિપલ પોલ) સ્વિચ

આ સ્વિચોનો ઉપયોગ ઊર્જા મીટરમાં પુરવઠાને આપોઆપ અથવા મેન્યુઅલી અલગ કરવા માટે થાય છે (આકૃતિ 3.20).

### વિતરણ બોર્ડ

વિતરણ બોર્ડ એ વિદ્યુત પુરવઠા પ્રણાલીનો એક ઘટક છે જે વિદ્યુત પાવર ફીડને સહાયક પરિપથમાં વિભાજિત કરે છે, જ્યારે સામાન્ય એનક્લોઝરમાં દરેક પરિપથ માટે રક્ષણાત્મક ફ્યુઝ અથવા સર્કિટ બ્રેકર પ્રદાન કરે છે. વિતરણ બોર્ડને પેનલબોર્ડ, બ્રેકર પેનલ અથવા ઇલેક્ટ્રિકલ પેનલ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે

### વિદ્યુત પરિપથ

વિદ્યુત પરિપથમાં, વિદ્યુત પુરવઠો શરૂ કરવા માટે વાયરનો ધન છેડો ઋણ છેડા સાથે જોડાયેલ હોય છે. આ પરિપથ ઇલેક્ટ્રિકલ હાઉસ જેવો હોય છે.



આકૃતિ 3.21 એમસીબી વિતરણ બોર્ડ

### પરિપથના પ્રકારો

1. શ્રેણી
2. સમાંતર
  - શ્રેણી પરિપથ: શ્રેણી પરિપથ સીડી જેવો હોય છે. આ પ્રકારના પરિપથમાં, અવરોધ  $r_1$ ,  $r_2$ ,  $r_3$  શ્રેણીમાં જોડાયેલા છે. જ્યારે ઘણા અવરોધ શ્રેણીમાં જોડાયેલા હોય છે, ત્યારે તેને શ્રેણી પરિપથ કહેવામાં આવે છે. આ માં

$$R = r_1 + r_2 + r_3$$

જ્યાં R એ અવરોધને સમકક્ષ હોય છે.

ઈલેક્ટ્રિકલ વાયરિંગના ઘટકો અને એસેસરીઝ



- સમાંતર પરિપથ: જ્યારે વિવિધ અવરોધો સમાંતર જોડાયેલા હોય છે, તેને સમાંતર પરિપથ કહેવાય છે. જેમકે જો  $r_1$ ,  $r_2$  અને  $r_3$  સમાંતર જોડાયેલા હોય છે, તો

$$R = 1/r_1 + 1/r_2 + 1/r_3$$

આમાં, ધન છેડો ધરાવતા તમામ અવરોધો એક છેડા સાથે જોડાયેલા હોય છે અને ઋણ છેડો ધરાવતા તમામ અવરોધો બીજા છેડા સાથે જોડાયેલા હોય છે. આ પ્રકારના પરિપથમાં તમામ શાખા વોલ્ટેજ એકસમાન હોય છે.

### બોર્ડ પર વાયરિંગ એસેસરીઝ લગાવવી

હવે તમે બોર્ડ પર એસેસરીઝને લગાવવા માટે જરૂરી સાધનોને જાણવા માટે સમર્થ હોવા જોઈએ. તમારે એક્સેસરીઝને લગાવવાનો હેતુ પણ જાણવો જોઈએ.

સ્વિચો, હોલ્ડર્સ અને સોકેટ્સના ધરના આંતરિક વાયરિંગ મોટાભાગે લાકડાના અથવા સનમાઈકા બોર્ડ અને બ્લોક્સ પર બેસાડેલ હોય છે. તેથી, આ એક્સેસરીઝને કેવી રીતે લગાવવી તે શીખવું જરૂરી છે. આ એક્સેસરીઝને લગાવવાની રીતો વિશે નીચેની વ્યવહારિક પ્રવૃત્તિમાં ચર્ચા કરવામાં આવી છે.

#### ચાલો અભ્યાસ કરીએ 1

1. ઇલેક્ટ્રિકલ એસેસરીઝ જેવીકે સ્વિચ, હોલ્ડર, સોકેટ વગેરેને આપેલ બોર્ડ અથવા વર્તુળાકાર બ્લોક પર ગોઠવો.
2. તેમના સ્થાનની પેન્સિલ વડે નિશાની કરો.
3. એસેસરીઝના કવર દૂર કરો અને ટર્મિનલ્સના સ્ક્રૂને ઢીલા કરો.
4. ચોકનો પાવડર બનાવો અને ટર્મિનલના છિદ્રોમાં ભભરાવો. તેમના પર પોકર વડે પોઈન્ટ બનાવો.
5. હવે વર્તુળાકાર બ્લોક અથવા બોર્ડ ઉપર ડ્રિલિંગ મશીન વડે જ્યાં પોઈન્ટ્સની નિશાની કરી છે ત્યાં છિદ્રો પાડો.
6. ઇન્સ્યુલેશન દૂર કરીને વાયરોને ટર્મિનલમાં દાખલ કરો. પછી, પોકર વડે છિદ્રો બનાવીને બોર્ડ અથવા વર્તુળાકાર બ્લોક પર લાકડાના સ્ક્રૂ વડે તમામ એસેસરીઝ લગાવો.
7. પછી એસેસરીઝ પર તમામ કવર લગાવો.

#### આવશ્યક સાધનો અને સામગ્રી

##### સાધનો

1. 5 સે.મી.ના ડ્રિફ્ટ બીટ સાથે હેન્ડ ડ્રિલિંગ મશીન
2. પોકર
3. સ્ક્રૂડ્રાઈવર
4. કનેક્ટર સ્ક્રૂડ્રાઈવર (8 સેમી)
5. કોમ્બિનેશન પ્લિયર (15 સે.મી.)
6. ચોરસનો પ્રયાસ કરો
7. સખત છીણી (20 મીમી)
8. ઇલેક્ટ્રિશિયન છરી (10 સે.મી.)



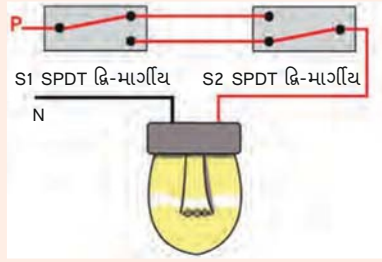
## સામગ્રી

1. લાકડાનો વર્તુળાકાર બ્લોક અથવા પીવીસી ગોળાકાર બ્લોક
2. લાકડાનું બોર્ડ અથવા સનમાઈકા બોર્ડ
3. સિંગલ પોલ એક-માર્ગીય સ્વિચ 5 A, 250V
4. પીવીસી વાયર
5. પેન્સિલ
6. ચોક

## સાવચેતીઓ

તમામ ફીટીંગ્સ (સ્વિચ, હોલ્ડર) સારી રીતે ફીટ કરેલા હોવા જોઈએ. વાહકનો કોઈ ખુલ્લો ભાગ દૃશ્યમાન રહેવો જોઈએ નહીં. ફીટ કરેલ એસેસરીઝમાં સ્ક્રૂ યુસ્ત હોવા જોઈએ. સાધનોનો કાળજીપૂર્વક ઉપયોગ કરવામાં આવવો જોઈએ.

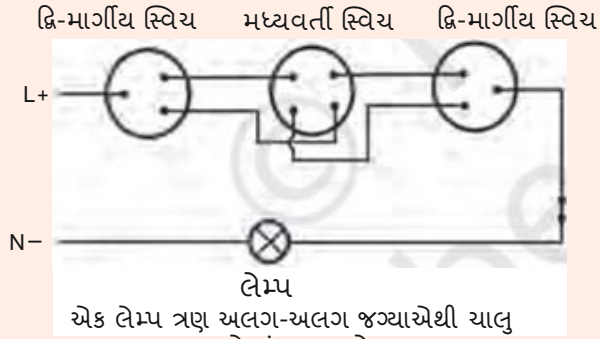
દ્વિ-માર્ગીય સ્વિચો દ્વારા બે અલગ અલગ જગ્યાએથી લેમ્પને કેવી રીતે નિયંત્રિત કરવો?



આકૃતિ 1 સરળ વાયરિંગનો સર્કિટ ડાયાગ્રામ



આકૃતિ 2 સીડીના વાયરિંગ/અથવા બે અલગ અલગ જગ્યાએથી નિયંત્રિત લેમ્પનો સર્કિટ ડાયાગ્રામ



આકૃતિ 3 ત્રણ અલગ-અલગ જગ્યાએથી નિયંત્રિત થતો લેમ્પ

## આવો પ્રેક્ટિસ કરીએ 2

વિવિધ વાયરિંગ સામગ્રીઓ ઓળખવી અને તેમની આકૃતિઓ દોરવી

## પ્રક્રિયા

1. ઉપરની આકૃતિ તેમજ વર્ગખંડમાં દર્શાવ્યા મુજબ વાયરિંગ સામગ્રીના વિવિધ પ્રકારો જુઓ અને આકૃતિ દોરો.



**આવો પ્રેક્ટિસ કરીએ 3**

વાયરો સાથેની એસેસરીઝ ઓળખવી અને જોડવી  
આવશ્યક સાધનો અને ઉપકરણ

1. વિદ્યુતપ્રવાહ અને વોલ્ટેજ માપવા માટે મલ્ટીમીટર
2. પ્લાયર, સ્ક્રૂડ્રાઈવર જેવાં સાધનો

પ્રક્રિયા

વાયરોની મદદથી એસેસરીઝ જોડો સાવચેતીઓ

1. તમામ જોડાણો યુસ્ત હોવાં જોઈએ.
2. જ્યારે પુરવઠો ચાલુ હોય ત્યારે ટર્મિનલ્સને અડક



**આવો પ્રેક્ટિસ કરીએ 4**

જંકશન બોક્સમાં વાયરો વડે વિવિધ પ્રકારનાં ઘટકો જોડવાં આવશ્યક સાધનો અને ઉપકરણ

1. પ્લાયર, સ્ક્રૂડ્રાઈવર જેવાં સાધનો
2. વિદ્યુતપ્રવાહ અને વોલ્ટેજ માપવા માટે મલ્ટીમીટર

પ્રક્રિયા

જંકશન બોક્સમાં વાયરો વડે વિવિધ પ્રકારનાં ઘટકો જોડવાં સાવચેતીઓ

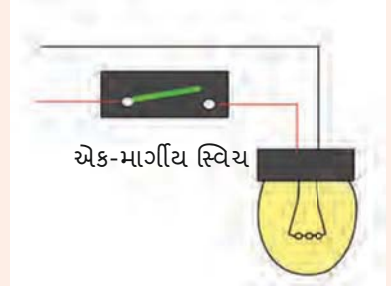
1. તમામ જોડાણો યુસ્ત હોવાં જોઈએ.
2. જ્યારે પુરવઠો ચાલુ હોય ત્યારે ટર્મિનલ્સને અડકવું નહીં.

**આવો પ્રેક્ટિસ કરીએ 5**

સપ્લાય મેઇન્સ સાથે લેમ્પનું વિદ્યુત જોડાણ સમજવું અને આપેલ લોડ માટે કનેક્ટિંગ વાયર અને સ્વિચનું યોગ્ય કદ પસંદ કરવું.

સંબંધિત માહિતી

લેમ્પમાં, વિદ્યુત ઊર્જા પ્રકાશમાં રૂપાંતરિત થાય છે. સ્વિચનું કાર્ય અનુક્રમે વિદ્યુત પરિપથ બનાવીને અને તોડીને લેમ્પને 'ઓન' (ચાલુ) અથવા 'ઓફ' (બંધ) કરવાનું છે. સ્વિચ સપ્લાયના ફેઝ વાયર સાથે જોડાયેલ હોવી જોઈએ. તે લેમ્પ સાથે શ્રેણીમાં જોડાયેલ હોવી જોઈએ. ફ્યુઝનું કાર્ય વિદ્યુત પરિપથને વધારાના વિદ્યુતપ્રવાહ સામે રક્ષણ આપવાનું છે જે ખામી અથવા ઓવરલોડિંગને કારણે થઈ શકે છે.



## આવશ્યક ઉપકરણ અને સામગ્રી

1. લેમ્પ
2. સ્વિચ
3. ફ્યુઝ
4. લાકડાના બેટન અથવા પીવીસી બેટન
5. લિંક ક્લિપ્સ
6. સ્ક્રૂ
7. ખીલીઓ
8. ઇન્સ્યુલેશન ટેપ
9. કનેક્ટિંગ વાયર
10. લેમ્પ હોલ્ડર
11. ઇલેક્ટ્રિશિયનના સામાન્ય હેન્ડ ટૂલ્સ

## પ્રક્રિયા

1. બોર્ડ પર સ્વીચ અને લેમ્પ હોલ્ડર બેસાડો.
2. સ્વિચ અને લેમ્પને જોડો.
3. પરિપથને સપ્લાય મેઇન્સ સાથે જોડો, જ્યારે મુખ્ય સ્વીચ 'બંધ' છે.
4. મુખ્ય સ્વિચ 'ઓન' કરો.

## સાવચેતીઓ

1. તમામ જોડાણો ચુસ્ત હોવાં જોઈએ.
2. ફ્યુઝનું રેટિંગ ચકાસો.

## આવો પ્રેક્ટિસ કરીએ 6

એક સ્વિચ વડે લેમ્પનું જોડાણ ચકાસવું (શ્રેણી)

આવશ્યક ઉપકરણ, સાધનો અને સામગ્રી

1. લેમ્પ 100W/220V
2. હોલ્ડર
3. એક-માર્ગીય સ્વિચ
4. પીવીસી વાયર 1/18 SWG
5. પ્લાયર (સ્લાઇડ કટીંગ અને કોમ્બિનેશન) (દરેક 1 નં.)
6. સ્ક્રૂ ડ્રાઇવર (1)
7. ફેઝ ટેસ્ટર 6"(1)

## પ્રક્રિયા

1. લગભગ 1 મીટર લંબાઈનો પીવીસી 1/18 SWG વાયર લો અને તેને સાઈડ કટિંગ પ્લાયર વડે સમાન લંબાઈન બે ટુકડામાં કાપો.
2. કોમ્બિનેશન પ્લાયરની મદદથી દરેક વાયરના બંને છેડામાંથી લગભગ 1 સે.મી.ના ઇન્સ્યુલેશનને દૂર કરો
3. હવે હોલ્ડર લો અને સ્ક્રૂ ડ્રાઇવરની મદદથી તેના નટને સ્ક્રૂ કરો.
4. બંને વાયરના દરેક છેડાને બોલ્ટમાં ફીટ કરો અને નટ્સને સ્ક્રૂ કરો.
5. હવે હોલ્ડરને કવર કરો, વાયરના એક છેડાને સ્વિચના ટોચના બિંદુ સાથે જોડો.



- બીજા વાયરનો 1 ફૂટ ભાગ લો અને તેને સ્વિચના તળિયે જોડો.
- સ્વિચ વાયરને ફેઝ સાથે અને બીજા વાયરને ન્યુટ્રલ સાથે જોડો. સ્વિચ 'ચાલુ' કરો, જો બલ્બ ઝળકે છે, તો કનેક્શન યોગ્ય છે.

#### સાવચેતીઓ

- ફેઝ હંમેશા સ્વીચ દ્વારા નિયંત્રિત થાય છે.
- વાયરનો ભાગ ઇન્સ્યુલેશન વિના ખુલ્લો ન હોવો જોઈએ.
- હોલ્ડરમાં ફીટ કરેલા ટ્વિસ્ટેડ વાયરને એવી રીતે મુકવા જોઈએ કે બે વાયર એકબીજાને સ્પર્શે નહીં.
- ઇન્સ્યુલેશન ભાગને એવી રીતે કાળજીપૂર્વક દૂર કરો કે જેથી વાયર કપાય નહીં.
- જ્યાં સુધી તમને ખાતરી ન હોય કે વાયરમાં કોઈ વિદ્યુતપ્રવાહ નથી ત્યાં સુધી કોઈપણ ખુલ્લા વિદ્યુત વીજ વાયરને અડકશો નહીં.

#### આવો પ્રેક્ટિસ કરીએ 7

દ્વિ-માર્ગી સ્વિચ વડે લેમ્પનું જોડાણ તપાસવું (સમાંતર)

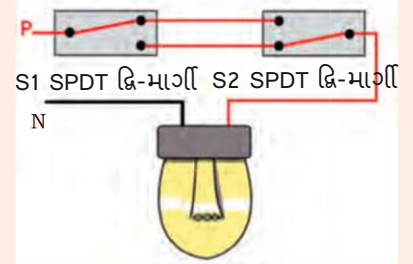
#### સંબંધિત માહિતી

પરિપથમાં એક લેમ્પ અને દ્વિ-માર્ગીય સ્વિચો જોડવામાં આવે છે.

S1 અને S2 સ્વિચોમાં સામાન્ય બિંદુઓ અનુક્રમે C1 અને C2 છે. સામાન્ય બિંદુ C2 એ સ્વીચ S2 માં સ્થિતિ 2 સાથે જોડાયેલ છે. હવે, જો સામાન્ય C1 સ્વિચ S1 માં પોઝિશન 1 સાથે જોડાયેલ હોય, તો ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટનો માર્ગ પૂર્ણ થતો નથી અને તેથી, દીવો ચમકશે નહીં. જો કે, જો C1 સ્થિતિ 1 સાથે જોડાયેલ હોય, તો વર્તમાનનો માર્ગ S1, S2 અને લેમ્પ દ્વારા પૂર્ણ થાય છે. પછી લેમ્પ ઝળકે નહીં.

#### આવશ્યક ઉપકરણ અને સામગ્રી

- લેમ્પ હોલ્ડર, (પેન્ડન્ટ) 5A, 250V(1)
- લેમ્પ 40 વોટ, 250V (1)
- દ્વિ-માર્ગીય સ્વિચ, 5A, 250V (2)
- કનેક્ટિંગ વાયર
- ઇન્સ્યુલેટેડ પેઇર
- ઇલેક્ટ્રિશિયનની છરી.
- સ્ક્રૂ ડ્રાઇવર



#### પ્રક્રિયા

- બે સ્વિચો S1 અને S2 સાથે લેમ્પને જોડો.
- લેમ્પને હોલ્ડરમાં તેના ખાંચામાં મૂકો.
- S1 પર 1 અને 1' અને S2 પર 2 અને 2' સ્થિતિ બનાવો.
- સ્વીચ S1 ને પોઝિશન 1 અને 1' માં ઓપરેટ કરો.
- S1 ની દરેક સ્થિતિ માટે સ્વિચ S2 ને અનુક્રમે પોઝિશન 2 અને 2' માં મૂકો.
- પરિણામોનું અવલોકન કરો.

#### સાવચેતીઓ

- બધાં જોડાણો મજબૂત હોવાં જોઈએ.
- સ્વિચો S1 અને S2 ફેઝ વાયર સાથે જોડાયેલા હોવી જોઈએ.



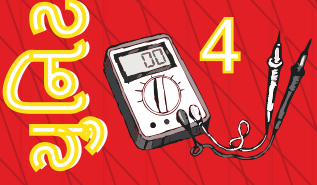
## તમારી પ્રગતિ ચકાસો

નોટ્સ

### A. ટૂંકમાં જવાબ આપો

1. વાયરિંગ સામગ્રી શું છે?
2. શા માટે વાયરિંગ સામગ્રી તરીકે ચાંદીનો ભાગ્યેજ ઉપયોગ થાય છે?
3. તાંબા અને એલ્યુમિનિયમના ગુણધર્મો અને ઉપયોગો લખો.
4. રંગને આધારે તમે તાંબા અને એલ્યુમિનિયમને કેવી રીતે ઓળખશો?
5. હોલ્ડરના પ્રકારો કયા કયા છે?
6. કેસિંગ કેપિંગના ગેરફાયદાઓ જણાવો.
7. નળી વાયરિંગના ફાયદાઓ જણાવો.
8. નળી વાયરિંગ માટે આવશ્યક એવા જરૂરી સાધનો લખો.
9. વાયરિંગ એસેસરીઝ બોર્ડ ઉપર કેવી રીતે બેસાડવામાં આવે છે?
10. શ્રેણી અને સમાંતર પરિપથ દ્વારા તમે શું સમજો છો?
11. બોર્ડ પર વાયરિંગ એસેસરીઝ બેસાડવા માટે જરૂરી ઉપકરણ લખો.
12. સરળ વાયરિંગમાં કેવા ઉપકરણનો ઉપયોગ થાય છે?
13. કેસિંગ, કેપિંગ વાયરિંગ માટેની સાવચેતીઓ લખો.





# ઊર્જા મીટરનો પરિચય



17957CH04

## પરિચય

શું તમારા ઘરમાં વીજળીનું જોડાણ છે? જો હા, તો તમે જોયું જ હશે કે તમારા મકાનમાં ઊર્જા મીટર લગાવેલું છે અને દર મહિને એક વ્યક્તિ તમારા ઘરે રીડિંગ લેવા આવે છે. ઊર્જા મીટર એ એક વિદ્યુત માપન ઉપકરણ છે, જેનો ઉપયોગ એકમોના સંદર્ભમાં ચોક્કસ સમયગાળામાં વપરાશમાં લેવાયેલી વિદ્યુત ઊર્જાને રેકોર્ડ કરવા માટે થાય છે. દરેક ઘર, નાની ફેક્ટરી, વેપારી સંસ્થાન, દુકાનો, ઓફિસો વગેરેને વીજ વપરાશની નોંધણી કરવા માટે ઓછામાં ઓછા એક ઊર્જા મીટરની જરૂર પડે છે. વિદ્યુત ઊર્જાના આપૂર્તિકર્તા આ મીટર દ્વારા દર્શાવવામાં આવેલા રીડિંગના આધારે બિલમાં વધારો કરે છે. ગ્રાહકે આપૂર્તિકર્તા દ્વારા ઊભા કરાયેલા બિલ સામે રકમ ચૂકવવાની જરૂર હોય છે.

## સત્ર 1: ઊર્જા મીટરનું મહત્વ

### ઊર્જા મીટરો

મીટર એ એક ઉપકરણ છે જે વીજળીના વપરાશને માપવા, સૂચવવા અને રેકોર્ડ કરવા માટે અથવા વિદ્યુત પ્રણાલીથી સંબંધિત કોઈપણ અન્ય જથ્થાને રેકોર્ડ કરવા માટે અનુકૂળ છે (આકૃતિ 4.1). તેમાં, જ્યાં પણ લાગુ પડતું હોય, અન્ય સાધનો, જેમ કે કરંટ ટ્રાન્સફોર્મર (સીટી), વોલ્ટેજ ટ્રાન્સફોર્મર (વીટી) અથવા આવા હેતુ માટે જરૂરી કેપેસિટર વોલ્ટેજ ટ્રાન્સફોર્મર (સીવીટી) નો પણ સમાવેશ થાય છે.



આકૃતિ 4.1 ઊર્જા મીટર

પાવર કંપનીઓ અથવા રાજ્ય વિદ્યુત નિગમ દરેક જગ્યાએ ઊર્જા મીટર સ્થાપિત કરે છે જ્યાં

વીજળીનો વપરાશ થાય છે, જેમ કે રહેણાંક સ્થળો, ઉદ્યોગો, વ્યાપારી સંસ્થાઓ વીજળીના વપરાશને માપવા માટે.

પાવરનું મૂળ એકમ વોટ્સ છે. એક હજાર વોટ એટલે એક કિલોવોટ. જો આપણે એક કલાકમાં એક કિલોવોટનો ઉપયોગ કરીએ છીએ, તો તે ઊર્જાનો એક એકમ માનવામાં આવે છે. આ મીટર ત્વરિત વોલ્ટેજ અને વિદ્યુતપ્રવાહને માપે છે, તેના ઉત્પાદનની ગણતરી કરે છે અને ત્વરિત શક્તિ આપે છે. આ શક્તિ એક સમયગાળામાં સંકલિત થયેલ હોય છે જે તે સમયગાળા દરમિયાન ઉપયોગમાં લેવાતી ઊર્જા આપે છે.

### ઊર્જા મીટરોના મૂળભૂત પ્રકારો

ઊર્જા મીટર અથવા વોટ-અવર મીટરને ઘણા પરિબળો અનુસાર વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે, જેમ કે

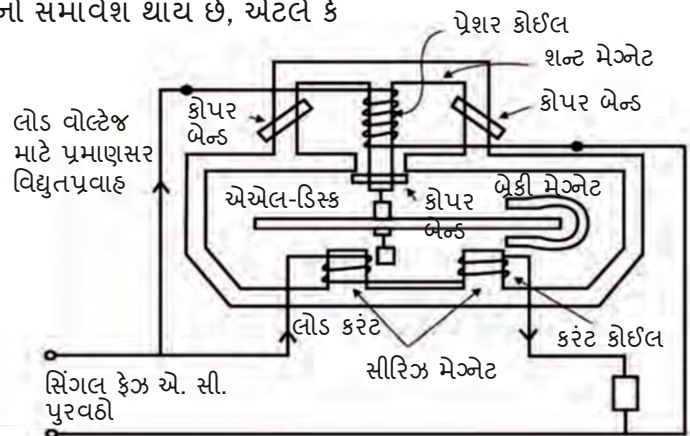
- ડિસ્પ્લેનો પ્રકાર જેમકે એનાલોગ અથવા ડિજિટલ ઇલેક્ટ્રિક મીટર,
- મીટરિંગ પોઈન્ટનો પ્રકાર જેમ કે ગ્રીડ, સેકન્ડરી ટ્રાન્સમિશન, પ્રાથમિક અને સ્થાનિક વિતરણ,
- ધરેલું, વાણિજ્યિક અને ઔદ્યોગિક અને જેવી એન્ડ એપ્લિકેશન
- ટેકનિકલ જેમ કે થ્રી-ફેઝ, સિંગલ-ફેઝ, એચટી, એલટી અને ચોકસાઈ વર્ગ મીટર.

### ઇલેક્ટ્રોમેકેનિકલ ઇન્ડકશન-પ્રકાર ઊર્જા મીટર

તે સૌથી સામાન્ય પ્રકારનું ઘણું જૂનું વોટ-અવર મીટર છે. તેમાં બે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટ વચ્ચેના સ્પિન્ડલ પર માઉન્ટ થયેલ ફરતી એલ્યુમિનિયમ ડિસ્કનો સમાવેશ થાય છે. ડિસ્કના પરિભ્રમણની ઝડપ શક્તિને પ્રમાણસર હોય છે અને આ શક્તિ કાઉન્ટર મિકેનિઝમ અને ગિયર ટ્રેનોના ઉપયોગ દ્વારા સંકલિત થયેલ હોય છે. તેમાં બે સિલિકોન સ્ટીલ લેમિનેટેડ ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટનો સમાવેશ થાય છે, એટલે કે શ્રેણી અને શન્ટ મેગ્નેટ (આકૃતિ 4.2).

શ્રેણી ચુંબકમાં એક કોઈલ હોય છે જે લાઇન સાથે શ્રેણીમાં જોડાયેલા જાડા વાયરના થોડા વળાંક ધરાવે છે જ્યારે શન્ટ મેગ્નેટ પુરવઠામાં જોડાયેલા પાતળા વાયરના ઘણા વળાંકો સાથે કોઈલ ધરાવે છે.

બ્રેકિંગ મેગ્નેટ એ કાયમી ચુંબક છે જે તે ડિસ્કને સંતુલિત સ્થિતિમાં ખસેડવા અને પાવર બંધ હોય ત્યારે ડિસ્કને રોકવા માટે સામાન્ય ડિસ્ક રોટેશનની વિરુદ્ધ બળ લાગુ કરે છે.



આકૃતિ 4.2 ઇલેક્ટ્રોમેકેનિકલ મીટર





શ્રેણી ચુંબક ફલક્સ ઉત્પન્ન કરે છે જે વિદ્યુતપ્રવાહને પ્રમાણસર હોય છે અને શન્ટ મેગ્નેટ વોલ્ટેજને પ્રમાણસર વિદ્યુતપ્રવાહ ઉત્પન્ન કરે છે. આ બે ફલક્સ પ્રેરક પ્રકૃતિને કારણે 90 ડિગ્રીથી પાછળ રહે છે. આ બે ક્ષેત્રોની ક્રિયાપ્રતિક્રિયા ડિસ્કમાં એડી કરંટ ઉત્પન્ન કરે છે, બળનો ઉપયોગ કરે છે, જે તાત્કાલિક વોલ્ટેજ, વિદ્યુતપ્રવાહ અને તેમની વચ્ચેના ફેઝ એંગલના ગુણાકારને પ્રમાણસર હોય છે.

એલ્યુમિનિયમ ડિસ્કની વર્ટિકલ સ્પિન્ડલ અથવા શાફ્ટ ગિયર ગોઠવણી સાથે જોડાવામાં આવે છે જે ડિસ્કની રિવોલ્યુશનની સંખ્યાના સમપ્રમાણમાં સંખ્યાને રેકોર્ડ કરે છે. આ ગિયરની ગોઠવણી ડાયલ્સની શ્રેણીમાં નંબર સેટ કરે છે અને સમય જતાં ઊર્જાનો વપરાશ સૂચવે છે. આ પ્રકારનું મીટર બાંધકામમાં સરળ છે અને કીપિંગ તથા અન્ય બાહ્ય ક્ષેત્રોને કારણે ચોકસાઈ થોડી ઓછી હોય છે. આ પ્રકારના મીટરની મોટી સમસ્યા એ છે કે તેઓ સરળતાથી ચેડાં કરી શકે છે. આનાથી વિદ્યુત ઊર્જા મોનિટરિંગ સિસ્ટમની જરૂરિયાત ઊભી થઈ છે. આનો ઉપયોગ સામાન્ય રીતે ઘરેલું અને ઔદ્યોગિક ઉપયોગોમાં થાય છે.

### ઇલેક્ટ્રોનિક ઊર્જા મીટર્સ

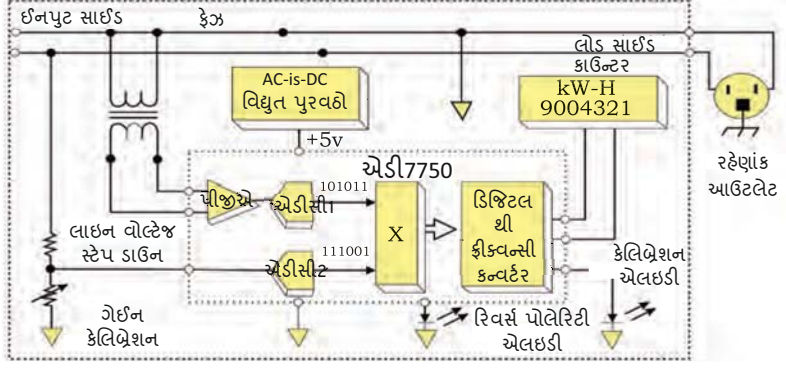
પરંપરાગત યાંત્રિક મીટરની તુલનામાં આ સચોટ, ઉચ્ચ પ્રોસેશન અને વિશ્વસનીય પ્રકારના માપન સાધનો છે. તેઓ ઓછી શક્તિ વાપરે છે અને લોડ સાથે જોડાવા પર તરત જ માપવાનું શરૂ કરે છે. આ મીટર એનાલોગ અથવા ડિજિટલ હોઈ શકે છે. એનાલોગ મીટરમાં, પાવરને પ્રમાણસર આવર્તન અથવા પલ્સ રેટમાં રૂપાંતરિત કરવામાં આવે છે અને તે તેની અંદર મૂકવામાં આવેલા કાઉન્ટર્સ દ્વારા સંકલિત થાય છે. ડિજિટલ ઇલેક્ટ્રિક મીટરમાં પાવર સીધો હાઈ-એન્ડ પ્રોસેસર દ્વારા માપવામાં આવે છે. ઊર્જા મેળવવા માટે અને પરીક્ષણ અને માપાંકન હેતુ માટે પણ લોજિક સર્કિટનો ઉપયોગ કરીને પાવરને એકીકૃત કરવામાં આવે છે. તે પછી આવર્તન અથવા પલ્સ રેટમાં રૂપાંતરિત થાય છે.

### એનાલોગ ઇલેક્ટ્રોનિક ઊર્જા મીટર

એનાલોગ પ્રકારના મીટરોમાં, દરેક ફેઝના વોલ્ટેજ અને વિદ્યુતપ્રવાહનાં મૂલ્યો અનુક્રમે વોલ્ટેજ વિભાજક અને વર્તમાન ટ્રાન્સફોર્મર્સ દ્વારા મેળવવામાં આવે છે, જે આકૃતિ 4.3 માં બતાવ્યા પ્રમાણે સીધા જ લોડ સાથે જોડાયેલા છે.

આ એનાલોગ મૂલ્યો આવર્તન કન્વર્ટર દ્વારા અનુરૂપ આવર્તન સંકેતોમાં રૂપાંતરિત થાય છે. આ આવર્તન કઠોળ પછી કાઉન્ટર મિકેનિઝમ ચલાવે છે જ્યાં આ





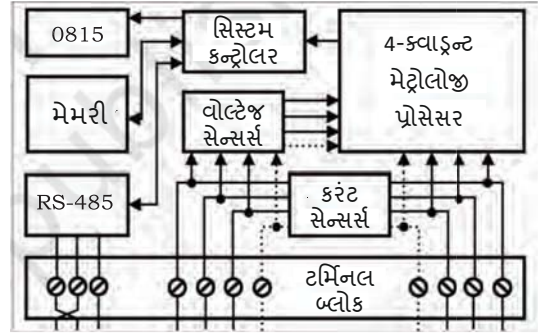
આકૃતિ 4.3 એનાલોગ ઊર્જા મીટર

મૂલ્યો વીજ વપરાશ ઉત્પન્ન કરવા માટે સમયાંતરે સંકલિત થાય છે.

ઇલેક્ટ્રોમિકેનિકલ મીટરને એનાલોગ ઇલેક્ટ્રોનિક ઊર્જા મીટર દ્વારા બદલવામાં આવ્યા હતા. ઇલેક્ટ્રોમિકેનિકલ મીટરની ડિસ્ક તેમજ કાઉન્ટર સાથે આસાનીથી ચેડાં થઈ શકે છે અને ઊર્જાની ચોરી થવાની શક્યતાઓ પણ છે.

### ડિજિટલ ઇલેક્ટ્રોનિક ઊર્જા મીટર્સ

ડિજિટલ ઇલેક્ટ્રિક મીટરમાં ડિજિટલ સિગ્નલ પ્રોસેસર અથવા ઉચ્ચ પ્રદર્શન માઇક્રોપ્રોસેસરનો ઉપયોગ થાય છે. એનાલોગ મીટરની જેમ, વોલ્ટેજ અને વર્તમાન ટ્રાન્સડ્યુસર્સ ઉચ્ચ રીઝોલ્યુશન એડીસી સાથે જોડાયેલા છે. એકવાર તે એનાલોગ સિગ્નલોને ડિજિટલ નમૂનાઓમાં રૂપાંતરિત કરે છે, વોલ્ટેજ અને વર્તમાન નમૂનાઓને ડિજિટલ સર્કિટ દ્વારા ગુણાકાર અને સંકલિત કરવામાં આવે છે અને વપરાશમાં લેવાયેલી ઊર્જાને માપવામાં આવે છે (આકૃતિ 4.4).



આકૃતિ 4.4 ડિજિટલ ઇલેક્ટ્રોનિક ઊર્જા મીટર્સ

માઇક્રોપ્રોસેસર વોલ્ટેજ અને વિદ્યુતપ્રવાહ વચ્ચેના ફેઝ એંગલની પણ ગણતરી કરે છે, અને પ્રતિક્રિયાશીલ શક્તિને પણ માપે છે અને સૂચવે છે. તે એવી રીતે પ્રોગ્રામ કરવામાં આવે છે કે તે ટેરિફ અને પાવર ફેક્ટર, મહત્તમ માંગ વગેરે જેવા અન્ય પરિમાણો અનુસાર ઊર્જાની ગણતરી કરે છે, અને આ તમામ મૂલ્યોને નોન-વોલેટાઇલ મેમરી ઇઈપીઆરઓએમ (ઇલેક્ટ્રિકલી ઇરેઝેબલ પ્રોગ્રામેબલ રીડ-ઓન્લી મેમરી) માં સ્ટોર કરે છે.

તેમાં પાવર ઇન્ટિગ્રેશન માટે સમયની ગણતરી કરવા માટે રીઅલ ટાઇમ ક્લોક (આરટીસી) છે, મહત્તમ માંગની ગણતરીઓ અને ચોક્કસ પરિમાણો માટે તારીખ અને સમય સ્ટેમ્પ પણ છે. વધુમાં, તે લિક્વિડ ક્રિસ્ટલ ડિસ્પ્લે (એલસીડી), સંચાર ઉપકરણો અને અન્ય મીટર આઉટપુટ સાથે સંપર્ક કરે છે. બેકઅપ પાવર માટે આરટીસી અને અન્ય નોંધપાત્ર પેરિફરલ્સ માટે બેટરી આપવામાં આવે છે.

ઊર્જા મીટરનો પરિચય



આજે, એનાલોગ ઇલેક્ટ્રોનિક મીટરને ડિજિટલ ઇલેક્ટ્રોનિક એનર્જી મીટરથી બદલવામાં આવ્યા છે, કારણ કે ડિજિટલ ડિસ્પેચ યુનિટને કારણે ઉર્જા ચોરી થવાની શક્યતા ઓછી છે.

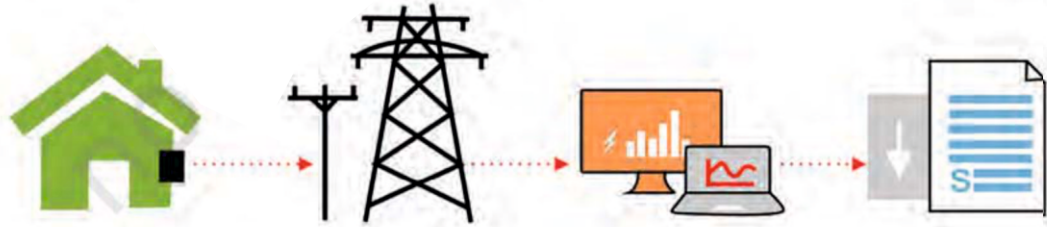
### સ્માર્ટ ઊર્જા મીટરો



આકૃતિ 4.5 સ્માર્ટ ઊર્જા મીટરો

તે એક અદ્યતન મીટરિંગ ટેકનોલોજી છે જેમાં ગ્રાહકોને વાંચવા, પ્રક્રિયા કરવા અને પ્રતિસાદ આપવા માટે બુદ્ધિશાળી મીટર મૂકવાનો સમાવેશ થાય છે. તે ઊર્જા વપરાશને માપે છે, ગ્રાહકોને પુરવઠાને દૂરથી સ્વિચ કરે છે અને મહત્તમ વીજળી વપરાશને દૂરથી નિયંત્રિત કરે છે. સ્માર્ટ મીટરિંગ સિસ્ટમ (આકૃતિ ૪.૫) વધુ સારી કામગીરી માટે અદ્યતન મીટરિંગ ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર સિસ્ટમ તકનીકનો ઉપયોગ કરે છે.

આ પ્રણાલી બંને દિશામાં સંચાર કરવામાં સક્ષમ છે. તે ઊર્જા વપરાશ, પરિમાણ મૂલ્યો, એલાર્મ્સ વગેરે જેવી ઉપયોગિતાઓમાં ડેટા ટ્રાન્સમિટ કરી શકે છે અને યુટિલિટીઝ પાસેથી માહિતી પણ મેળવી શકે છે, જેમ કે ઓટોમેટિક મીટર રીડિંગ સિસ્ટમ, ફરીથી કનેક્ટ અથવા ડિસ્કનેક્ટ સૂચનાઓ, મીટર સોફ્ટવેરનું અપગ્રેડિંગ અને અન્ય મહત્વપૂર્ણ સંદેશાઓ. આ મીટર માસિક બિલ લેવા અથવા વાંચવા માટે મુલાકાત લેવાની જરૂરિયાત ઘટાડે છે. ટેલિફોન, વાયરલેસ, ફાઇબર કેબલ, પાવર લાઇન કોમ્યુનિકેશન્સ (આકૃતિ 4.6) જેવી કોમ્યુનિકેશન સિસ્ટમની સુવિધા માટે આ સ્માર્ટ મીટર્સમાં મોડેમનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. સ્માર્ટ મીટરિંગનો બીજો ફાયદો એ છે કે તે એનર્જી મીટર સાથે ચેડાં અટકાવવામાં મદદ કરી શકે છે, જ્યાં ગેરકાયદેસર રીતે પાવરનો ઉપયોગ કરવાનો અવકાશ હોય છે.



તમારું સ્માર્ટ મીટર દર 30 મિનિટે વીજળીના વપરાશને માપે અને રેકોર્ડ કરે છે

ડેટા વીજળીના વિતરકોને ટ્રાન્સમિટ કરવામાં આવે છે જેઓ ગ્રીડ, ધ્રુવો અને વાયરની માલિકી ધરાવે છે અને તેનું સંચાલન કરે છે

ઉર્જા પ્રદાતાઓ વેબ પોર્ટલ અથવા ઇન-હોમ ડિસ્પેચ દ્વારા તમને વપરાશ ડેટા ઉપલબ્ધ કરાવે છે

ઓફર્સની સરખામણી કરવામાં અને ખર્ચનું બહેતર સંચાલન કરવામાં મદદ કરવા માટે તમે તમારા ઘરના ઊર્જા વપરાશનું નિરીક્ષણ કરી શકો છો

આકૃતિ 4.6 સ્માર્ટ મીટર માંથી ડેટા ટ્રાન્સફર



સ્માર્ટ મીટરો સિનેમાઘરો, શોરૂમો, ઔદ્યોગિક પ્લાન્ટ્સ જેવા મોટાં સ્થાપનોમાં સ્થાપિત કરવામાં આવે છે જ્યાં લોડ 100 હોર્સપાવરથી ઓછો હોય છે.

## તમારી પ્રગતિ ચકાસો

- A. ખાલી જગ્યા પૂરો
1. સ્માર્ટ મિટરમાં ડેટા \_\_\_\_\_ મારફતે સ્થાનાંતરિત કરવામાં આવે છે.
  2. વિદ્યુત ઊર્જા \_\_\_\_\_ દ્વારા માપવામાં આવે છે.
  3. \_\_\_\_\_ ને જૂનાં જમાનાનું વોટ-અવર મીટર કહે છે.
  4. 1000 વોટ એટલે \_\_\_\_\_.
- B. બહુ વિકલ્પીય પ્રશ્નો
1. જો આપણે એક કલાકમાં 2000 વોટ્સનો ઉપભોગ કરીએ છીએ, તો કુલ વપરાયેલ યુનિટ \_\_\_\_\_ છે.
    - (a) 2 યુનિટ્સ
    - (b) 2 યુનિટ
    - (c) 0.4 યુનિટ
    - (d) 0.2 યુનિટ
  2. સ્માર્ટ મીટરોમાં, સંચાર સુગમ બનાવવા માટે આપણે \_\_\_\_\_ નો ઉપયોગ કરીએ છીએ.
    - (a) ટેલિફોન
    - (b) મોબાઇલ
    - (c) મોડેમ
    - (d) ડાયરેક્ટ લાઇન
  3. ઊર્જા મીટરનું મૂળભૂત સ્વરૂપ \_\_\_\_\_ છે.
    - (a) ઇલેક્ટ્રોનિક મીટર
    - (b) ઇલેક્ટ્રોમિકેનિકલ મીટર
    - (c) એનાલોગ મીટર
    - (d) ડિજિટલ મીટર
- C. નીચેના પર ટૂંકનોંધ લખો
1. ડિજિટલ મીટર
  2. સ્માર્ટ ઊર્જા મીટર
  3. ઇલેક્ટ્રોનિક ઊર્જા મીટર

### સત્ર 2: મીટરોના પ્રકારો

જરૂરિયાત મુજબ વિવિધ હેતુ માટે વિવિધ પ્રકારના મીટર લગાવવામાં આવે છે.

#### સિંગલ-ફેઝ મીટર

તેઓ સીધા જ મેઈન્સ સાથે જોડાયેલા હોય છે. આ મીટરમાં ઉત્કૃષ્ટ કામગીરી અને લાક્ષણિકતાઓ સાથે સરળ, કોમ્પેક્ટ અને મજબૂત ડિઝાઇન

#### ઊર્જા મીટરનો પરિચય



આકૃતિ 4.7 સિંગલ-ફેઝ મીટર





આકૃતિ 4.8 થ્રી-ફેઝ મીટર

હોય છે (આકૃતિ 4.7). સિંગલ-ફેઝ મીટરને 240V AC પુરવઠા માટે રેટેડ આવે છે, વિદ્યુતપ્રવાહ રેટિંગ 2.5-10A, 10-60A અથવા 20-80A (મહત્તમ) છે.

### થ્રી-ફેઝ હોલ કરંટ મીટર (પોલીફેઝ મીટર)

જો 25 kW સુધીના મંજૂર લોડ માટે એલટી પ્રણાલીમાં 50A સુધીનો લોડ હોય તો આ મીટર સીધા પુરવઠા સાથે જોડાયેલા હોય છે. પોલીફેઝ હોલ કરંટ મીટર થ્રી-ફેઝ ચાર વાયર મીટર છે જે ત્રણ સિંગલફેઝ મીટરનું સંયોજન છે. માપવા માટેનો સમગ્ર લોડ કરંટ મીટરમાંથી જ પસાર થાય છે. તેઓ 415 વોલ્ટ્સ (આકૃતિ 4.8) માટે રેટેડ છે.



આકૃતિ 4.9 ટ્રાઈવેક્ટર મીટર

### એચટી મીટર (ટ્રાઈવેક્ટર મીટર)

એચટી અથવા ટ્રાઈવેક્ટર મીટર એ એક માપન સાધન છે જે પાવર લાઇન (આકૃતિ 4.9) ની સક્રિય શક્તિ, પ્રતિક્રિયાશીલ શક્તિ અને કુલ ઉર્જાને માપે છે. ટ્રાઈવેક્ટર મીટરનો ઉપયોગ સામાન્ય રીતે સબસ્ટેશનમાં અથવા ઔદ્યોગિક ઉપભોક્તાઓ દ્વારા લેવામાં આવતા પાવરના બિલિંગ માટે થાય છે.

### સ્માર્ટ મીટર

સ્માર્ટ મીટર એ વિદ્યુત મીટરની આગામી પેઢી છે અને તે બુદ્ધિશાળી કાર્યોની શ્રેણી ઓફર કરે છે (આકૃતિ 4.10).

ઉદાહરણ તરીકે, આ મીટર રેકોર્ડ કરે છે કે તમે તમારા ઘરમાં ડિસ્પ્લે દ્વારા કેટલી ઉર્જાનો ઉપયોગ કરી રહ્યા છો. આ મીટરો તમારા ઉર્જા આપૂર્તિકર્તા સાથે સીધો સંવાદ પણ કરી શકે છે, જેનો અર્થ છે કે કોઈએ ઘરે અથવા ઓફિસના પરિસરમાં આવીને તમારું મીટર વાંચવાની જરૂર રહેશે નહીં.



આકૃતિ 4.10 સ્માર્ટ મીટર

મોટાભાગનાં સ્માર્ટ મીટર જે આજે સ્થાપિત થઈ રહ્યાં છે તે તમારા આપૂર્તિકર્તાને મીટર રીડિંગ્સ મોકલવા માટે સિમ કાર્ડનો ઉપયોગ કરે છે અને ઘરના ડિસ્પ્લે પર માહિતી મોકલવા માટે અન્ય વાયરલેસ તકનીકોનો ઉપયોગ કરે છે.

તે ૩૦-મિનિટના અંતરાલ પર ઘર અથવા વ્યવસાય કેટલી વીજળીનો ઉપયોગ કરે છે તે માપે છે અને રેકોર્ડ કરે છે. ત્યાં વિવિધ સ્માર્ટ મીટર મોડલ ઉપલબ્ધ છે, પરંતુ મૂળભૂત કાર્યો સમાન છે.

### પ્રિ-પેઈડ મીટર

પ્રિપેમેન્ટ અથવા પ્રિપેઈડ મીટર તમને તમારી ઉર્જાનો ઉપયોગ કરતાં પહેલાં તેની ચૂકવણી કરવા દે છે. તમે કેટલો ખર્ચ કરી રહ્યા છો તેનો ટ્રેક રાખવાની આ એક ઉત્તમ રીત છે અને તમારા ઉર્જા બિલ માટે બજેટમાં મદદ કરી શકે છે (આકૃતિ 4.11).



આકૃતિ 4.11 પ્રિપેઈડ મીટર



બીજા શબ્દોમાં કહીએ તો, તમે ત્રિમાસિક બિલ અથવા માસિક ડાયરેક્ટ ડેબિટને બદલે તમારી ઊર્જાની ચૂકવણી કરો છો. અને જો મીટરમાં કોઈ ક્રેડિટ નથી, તો ઘરમાં ઊર્જા પુરવઠો નથી.

પ્રિપેમેન્ટ મીટર તમને તમારા ઊર્જા બિલ માટે બજેટ બનાવવામાં મદદ કરી શકે છે, પરંતુ તે વીજળી માટે ચૂકવણી કરવાની સૌથી મોંઘી રીતોમાંથી એક પણ હોઈ શકે છે.

પાવર ડિસ્ટ્રિબ્યુશન કંપનીમાં કામ કરતા ઉપભોક્તા ઊર્જા મીટર ટેકનિશિયનની ફરજો અને જવાબદારીઓ

ઉપભોક્તા ઊર્જા મીટર ટેકનિશિયન ડિસ્કોમ્સ (સ્ટેટ પાવર યુટિલિટીઝ અને પ્રાઇવેટ ડિસ્ટ્રિબ્યુશન કંપનીઓ) ની માર્ગદર્શિકા અનુસાર વર્ક સાઇટ પર લો વોલ્ટેજ, સિંગલ-ફેઝ અથવા થ્રી-ફેઝ ઉપભોક્તા ઊર્જા મીટર અને એચટી મીટર અને સહાયક ઉપકરણોને સ્થાપિત, દૂર કરે છે અને બદલે છે.

કેટલાક ડિસ્કોમ્સમાં, ઉપભોક્તા ઊર્જા મીટર ટેકનિશિયન માટે ભરતીની સત્તા સર્કલના સંબંધિત ઈજનેર ઈન્ટરવ્યુને સોંપવામાં આવે છે.

ઉપભોક્તા ઊર્જા મીટર ટેકનિશિયનને લાઇવ લાઇન પર કામ કરવાની છૂટ હોય છે, જો કે તે ફરજિયાત છે કે તેઓ ઇલેક્ટ્રિકલ ઇન્સ્પેક્ટર દ્વારા જારી કરાયેલ યોગ્યતા પ્રમાણપત્ર ધરાવે છે.

(a) ઉપભોક્તા ઊર્જા મીટર ટેકનિશિયન (સીઇએમટી)નું અધિકારક્ષેત્ર સહાયક ઈજનેર (એઇ)/સહાયક મેનેજર (એએમ) દ્વારા લેખિતમાં નક્કી કરવામાં આવ્યું છે. આ વિસ્તારમાં આવતા હેલ્પર્સ કન્ઝ્યુમર એનર્જી મીટર ટેકનિશિયનના અધીનસ્થ હોય છે, જો તેમ ઉલ્લેખિત હોય. ઉપભોક્તા ઊર્જા મીટર ટેકનિશિયન તેમના અધિકારક્ષેત્ર હેઠળ કરવામાં આવતા તમામ મીટર સંબંધિત કામો માટે જવાબદાર રહેશે. કોઈપણ બેદરકારી અને તેના પરિણામે થતા નુકસાનને તેમની ફરજોની બેદરકારી તરીકે ગણવામાં આવશે.

(b) સીઇએમટીએ તેમના અધિકારક્ષેત્રની તમામ નેટવર્ક વિગતો જાણવાની રહેશે, જેમ કે એચટી અને LT લાઇન અને ટેલિફોન લાઇનની લંબાઈ, કંડક્ટરનો પ્રકાર, સ્પાન્સ, વિતરણ ટ્રાન્સફોર્મર્સની સંખ્યા અને સેવાની સંખ્યા અને તેમનો જોડાયેલ લોડ વગેરે.

(c) સીઇએમટી તેમના વિસ્તારમાં તમામ સેવા જોડાણોના યોગ્ય ગ્રાઉન્ડ ક્લિયરન્સ માટે જવાબદાર રહેશે.



- વિતરણમાં તેમના દ્વારા નોંધાયેલી ખામીઓ વિશે લેખિતમાં તેમના આગામી ઉપરી અધિકારીને જાણ કરવાની જવાબદારી તેમની છે.
- (d) ઉપભોક્તા ઊર્જા મીટર ટેકનિશિયન તેમના અધિકારક્ષેત્રમાં ગ્રાહકને પુરવઠાની સાતત્ય જાળવવા માટે જવાબદાર રહેશે.
- (e) તેઓ (સાધનો અને પ્લાન્ટ) અને તેમને પૂરા પાડવામાં આવતા સલામતી ઉપકરણોની જાળવણી અને તેમને ચાલુ સ્થિતિમાં રાખવા માટે જવાબદાર રહેશે.
- (f) તેઓ તમામ સેવા જોડાણોમાં ફ્યુઝનું યોગ્ય ગ્રેડેશન જાળવવા માટે જવાબદાર છે.
- (g) બોર્ડનો કનેક્ટેડ લોડ, ટેરિફ, મીટર અને અન્ય પ્રોપર્ટીઝ સુરક્ષિત હોવાનું જણાવતું તેમના ચાર્જ હેઠળની સેવાઓના નિરીક્ષણ અંગેનું પ્રમાણપત્ર આપવું પડશે.
- (h) તેમણે જારી કરાયેલ નવા ઊર્જા મીટર, બદલેલ, બળી ગયેલ મીટરો, પરીક્ષણ માટે બાકી રહેલ તથા ધીમા, ઝડપી અને ખામીયુક્ત મીટરોની મીટર સંબંધિત ફરિયાદો અને નંબરો, ફિક્સેશન સાથે મીટર સીલની વિગતો દર્શાવતું એક રજીસ્ટર જાળવવાનું રહેશે.
- (i) તેઓ રોજિંદા કામો દર્શાવતી ડાયરીઓ જાળવશે અને પખવાડિયામાં એકવાર તેમના ઉપરી અધિકારીઓની સહીઓ મેળવશે.
- (j) કોઈપણ ક્ષેત્રની ફરિયાદો અથવા ખામીઓ સેક્શન ઓફિસમાં રાખવામાં આવેલા રજિસ્ટરમાં નોંધવામાં આવશે અને મૌખિક રીતે વિભાગ અધિકારીના ધ્યાન પર લાવવામાં આવેલી સ્ટાફની અન્ય કોઈ અરજીને ધ્યાનમાં લેવામાં આવશે નહીં.
- (k) સીઈએમટીએ સેવાઓ, લાઈનો, ટ્રાન્સફોર્મર્સ અને ઉપકરણના તમામ આંકડા અને વિગતો દર્શાવતું રજીસ્ટર પણ જાળવવાનું રહેશે. તેમની પાસે સેક્શન ઓફિસર દ્વારા પૂરા પાડવામાં આવેલ સ્થાન નંબરો, કટ પોઈન્ટ્સ અને ભૌગોલિક સુવિધાઓ વગેરે સાથે આ રેખાઓના નકશા પણ હોવા જોઈશે.
- (l) તેઓ દરેક જોડાણનું પરીક્ષણ પૂર્ણ કર્યા પછી મીટર પરીક્ષણ સમયપત્રક સાથે સંકળાશે અને અહેવાલ તેમના ઉપરી અધિકારીઓને સોંપશે.
- (m) તેઓ એ સુનિશ્ચિત કરવા માટે જવાબદાર રહેશે કે તેઓ અને તેમના સાથીદારો દ્વારા સુરક્ષા નિયમોનું પાલન કરવામાં આવે છે. સદર કોડની એક નકલ તેમને પહેલેથી જ આપવામાં આવી છે.



કોઈપણ કિસ્સામાં જ્યાં સ્ટાફ કોડ મુજબ સલામતી ઉપકરણોનો ઉપયોગ કરવામાં નિષ્ફળ જાય તો તે બાબત શિસ્તબદ્ધ પગલાં લેવા માટે તેમના ઉપરી અધિકારીઓના ધ્યાન પર તરત જ લાવવામાં આવશે.

ઉપરોક્ત કાર્યો વ્યાપક, ઉપભોક્તા ઉર્જા મીટર ટેકનિશિયનના કાર્યોનો સામાન્ય સંકેત છે. ઉપરોક્ત ઉપરાંત, લાઇન સ્ટાફે સંબંધિત વિતરણ કંપનીઓમાં તેમની પાસેથી અપેક્ષિત ભૂમિકા ભજવવાની હોય છે જેની સાથે તેઓ સંકળાયેલા છે.

### ઉપભોક્તા મીટરો

ગ્રાહક મીટર લાયસન્સધારક દ્વારા ગ્રાહક પરિસરમાં અથવા ઉપભોક્તા પરિસરની બહાર સ્થાપિત કરવામાં આવશે:

- એ શરતે કે જ્યાં પરવાનેદાર ગ્રાહકના પરિસરની બહાર મીટર સ્થાપિત કરે છે, ત્યાં પરવાનેદારે ગ્રાહક દ્વારા વપરાશમાં લેવાયેલી વીજળી દર્શાવવા માટે માહિતી માટે ગ્રાહક પરિસરમાં રીઅલ-ટાઇમ ડિસ્પ્લે યુનિટ પ્રદાન કરવાનું રહેશે.
- વધુમાં એ શરતે કે બિલિંગ હેતુ માટે, ડિસ્પ્લે યુનિટનું નહીં પણ ગ્રાહક મીટરનું રીડિંગ ધ્યાનમાં લેવામાં આવશે.

જો યોગ્ય કમિશન જનરેટ કરતી કંપની પાસેથી ગ્રાહકને સમર્પિત ટ્રાન્સમિશન સિસ્ટમ પર સીધા જ વીજળીનો પુરવઠો આપવાની મંજૂરી આપે છે, તો મીટરનું સ્થાન તેમના પરસ્પર કરાર મુજબ હશે.

### સેન્ટ્રલ ઇલેક્ટ્રિસિટી ઓથોરિટીનું નિયમન

કલમ 55 ની પેટા-કલમ (1) અને વિદ્યુત અધિનિયમ, 2003 ની કલમ 177 ની પેટા-કલમ (2) સાથે વંચાણમાં લીધેલ કલમ 73 ની કલમ (e) દ્વારા આપવામાં આવેલી સત્તાઓનો ઉપયોગ કરીને, સેન્ટ્રલ ઇલેક્ટ્રિસિટી ઓથોરિટી આથી નીચે મુજબ મીટરના સ્થાપન અને સંચાલનના સંચાલન માટેના નિયમો બનાવે છે:

### શોર્ટ ટાઇટલ અને કમેન્સમેન્ટ

આ નિયમોને સેન્ટ્રલ ઇલેક્ટ્રિસિટી ઓથોરિટી (મીટર્સનું ઇન્સ્ટોલેશન અને ઓપરેશન) રેગ્યુલેશન્સ, 2006 કહેવામાં આવે છે.

આ નિયમો ભારતના ગેઝેટમાં તેમના પ્રકાશિત થયાની તારીખથી અમલમાં આવ્યા હતા.



### નિયમનની પ્રયોજ્યતા

- (i) આ વિનિયમો તમામ જનરેટીંગ કંપનીઓ અને લાઇસન્સધારકો દ્વારા સ્થાપિત કરેલા અને સ્થાપિત કરવામાં આવનાર મીટરોને લાગુ પડે છે જેઓ જનરેશન, ટ્રાન્સમિશન, ટ્રેડિંગ, ડિસ્ટ્રિબ્યુશન, વીજળીના પુરવઠાના વ્યવસાય સાથે સંકળાયેલા છે અને તમામ વર્ગના ગ્રાહકોનો સમાવેશ થાય છે.
- (ii) આ નિયમોના અમલમાં આવ્યા પછી, આ સંદર્ભે મીટરના સ્થાપન અને સંચાલનને લગતા ભારતીય વિદ્યુત નિયમો, ૧૯૫૬ ની જોગવાઈઓ લાગુ થશે નહીં.

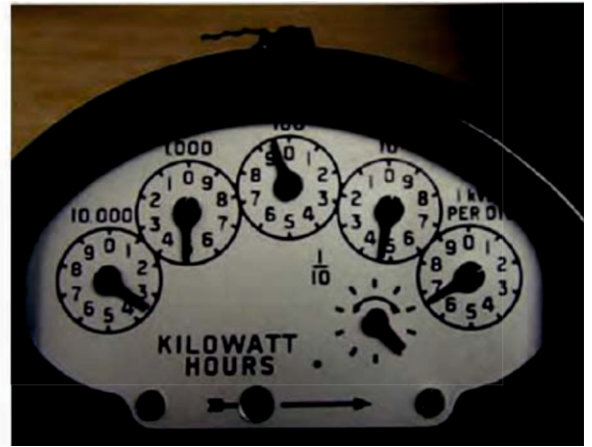
આ નિયમો પ્રકાર, ધોરણો, માલિકી, સ્થાન, ચોકસાઈ વર્ગ, સ્થાપન, કામગીરી, પરીક્ષણ અને જાળવણી, એક્સેસ, સીલિંગ, સલામતી, મીટર રીડિંગ અને રેકોર્ડિંગ, મીટરની નિષ્ફળતા અથવા વિસંગતતાઓ, એન્ટિ-ટેમ્પરિંગ સુવિધાઓ, ગુણવત્તા ખાતરી, કેલિબ્રેશન અને મીટરો, વધારાના મીટરોના સામયિક પરીક્ષણ, તથા વીજળીના સાચા હિસાબો, બિલિંગ તેમજ ઓડિટ માટે નીચેના મીટરના સંદર્ભમાં નવી ટેકનોલોજી અપનાવવા વિશે છે.

### મીટરોના પ્રકારો

- (i) બધા ઈન્ટરફેસ મીટર, ઉપભોક્તા મીટર (આકૃતિ ૪.૧૨) અને એનર્જી એકાઉન્ટિંગ અને ઓડિટ મીટર સ્થિર પ્રકારનાં હોવા જોઈએ.
- (ii) આ નિયમોનું પાલન ન કરતા મીટરને લાઇસન્સધારક દ્વારા પોતાની જાતે અથવા ગ્રાહકની વિનંતી



આકૃતિ 4.12 ઉપભોક્તા મીટર



આકૃતિ 4.13 એનાલોગ મીટર



પર બદલવામાં આવશે. યોગ્ય કમિશનના નિયમન અથવા દિશા અનુસાર અથવા યોગ્ય સરકારના સુધારા કાર્યક્રમના અનુસંધાનમાં મીટર પણ બદલી શકાય છે.

### સ્ટાન્ડર્ડ્સ

તમામ ઇન્ટરફેસ મીટર, ગ્રાહક મીટર અને ઉર્જા એકાઉન્ટિંગ અને ઓડિટ મીટરો

- (i) બ્યુરો ઓફ ઇન્ડિયન સ્ટાન્ડર્ડ્સ (બીઆઈએસ) ના સંબંધિત ધોરણોનું પાલન કરશે. જો કોઈ ચોક્કસ સાધનો અથવા સામગ્રી માટે બીઆઈએસ ધોરણો ઉપલબ્ધ ન હોય, તો સંબંધિત બ્રિટિશ સ્ટાન્ડર્ડ્સ (બીએસ), ઇન્ટરનેશનલ ઇલેક્ટ્રોટેકનિકલ કમિશન (આઈઈસી) ધોરણો અથવા અન્ય કોઈપણ સમકક્ષ ધોરણોને અનુસરવામાં આવશે.
- (ii) પ્રદાન કરશે કે જ્યારે પણ આંતરરાષ્ટ્રીય ધોરણ અથવા આઈઈસી સ્ટાન્ડર્ડ્સનું પાલન કરવામાં આવે છે, ત્યારે નજીવા સિસ્ટમની આવર્તન, નામાંકિત સિસ્ટમ વોલ્ટેજ, એમ્પિયન્ટ તાપમાન, ભેજ અને ભારતમાં પ્રવર્તતી અન્ય સ્થિતિઓ માટે જરૂરી સુધારાઓ અથવા ફેરફારો કરવામાં આવશે.
- (iii) આ વિનિયમો સાથે જોડાયેલા શેડ્યૂલમાં ઉલ્લેખિત અને સમયાંતરે સુધારેલા 'મીટર્સનું સ્થાપન અને સંચાલન' પરના ધોરણોને અનુરૂપ રહેશે.

તમામ ઉપભોક્તા મીટર બીઆઈએસ માર્ક ધરાવશે, આ નિયમોની જરૂરિયાતોને પૂર્ણ કરશે અને યોગ્ય કમિશન દ્વારા મંજૂર કરવામાં આવેલ અથવા યોગ્ય સરકારના સુધારા કાર્યક્રમના અનુસંધાનમાં વધારાની વિશેષતાઓ ધરાવશે. આની સુવિધા માટે, લાઇસન્સધારકે મીટરના મેક અને મોડલની યાદી પ્રદાન કરવી પડશે.

### મીટર સ્થાપનનું સ્થાન

ચોરી, ગેરરીતિની ઘટનાઓ ઘટાડવા અને સરળ અભિગમ અને આરામદાયક મીટર રીડિંગ માટે મીટર સ્થાપનનું સ્થાન ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે.

તેના લાભમાં સામેલ છે

1. બાયપાસ કરવાની ઓછી લાલચ,
2. મીટર સાથે ચેડાં કરવાની નિરુત્સાહિત કરેલ પ્રવૃત્તિ અને
3. સરળ મીટર રીડિંગ.

ઉર્જા મીટરનો પરિચય



વિદ્યુત મીટરનું સ્થાન દરેક સ્થાપન સાથે બદલાય છે. સંભવિત સ્થાનોમાં મિલકતને સેવા આપતા યુટિલિટી પોલ, શેરી-બાજુના કેબિનેટમાં (મીટર બોક્સ) અથવા ગ્રાહક એકમનો સમાવેશ થાય છે અથવા વિતરણ બોર્ડને અડીને આવેલા પરિસરની અંદર. વિદ્યુત કંપનીઓ બાહ્ય સ્થાનો પસંદ કરી શકે છે કારણ કે પરિસરમાં પ્રવેશ મેળવ્યા વિના મીટર વાંચી શકાય છે અથવા મીટરનું સ્થાન દરવાજાના પગથિયાં પર હોવું જોઈએ અને પ ફૂટથી વધુ ઉંચું ન હોવું જોઈએ.

કરંટ ટ્રાન્સફોર્મર્સ મીટરને વિદ્યુતપ્રવાહ-વહન કરતા વાહકથી દૂર સ્થિત કરવાની પરવાનગી આપે છે. મોટા સ્થાપનોમાં આ સામાન્ય છે. ઉદાહરણ તરીકે, એક મોટા ગ્રાહકને સેવા આપતા સબસ્ટેશનમાં કેબિનેટમાં ભારે કેબલ લાવ્યા વિના, કેબિનેટમાં મીટરિંગ સાધનો સ્થાપિત થઈ શકે છે.

## તમારી પ્રગતિ ચકાસો

### A. નીચેના પર ટૂંકનોંધ લખો

1. ઇલેક્ટ્રોમિકેનિકલ મીટર
2. ઉપભોક્તા મીટર
3. સ્માર્ટ મીટર

### B. ખાલી જગ્યા પૂરો

1. \_\_\_\_\_ મીટર તમે તેનો ઉપયોગ કરો તે પહેલાં તમને તમારી ઊર્જા માટે પરવાનગી આપે છે.
2. ભારતમાં જૂના સમયમાં \_\_\_\_\_ મીટરો વપરાતાં હતાં.
3. સ્માર્ટ મીટરો મીટર રીડિંગ્સ મોકલવા માટે \_\_\_\_\_ નો ઉપયોગ કરે છે.



### સત્ર ૩: મીટરોનું સ્થાપન

વીજ મીટરો સ્વીકાર્ય ચોકસાઈની અંદર વપરાશમાં લેવાયેલી ઊર્જાની નોંધણી કરવા માટે જરૂરી છે. નોંધાયેલી ઊર્જામાં કોઈપણ નોંધપાત્ર ભૂલ વીજળી આપૂર્તિકર્તાને નુકસાન અથવા ગ્રાહકને વધુ બિલની ચૂકવણી કરાવી શકે છે. સચોટતા સામાન્ય રીતે જે સ્થાનમાં મીટર સ્થાપિત કરેલ છે તેના માટેના કાનૂન મુજબ નિર્ધારિત કરવામાં આવે છે. વૈધાનિક જોગવાઈઓમાં ચોકસાઈનો વિવાદ હોવા પર અનુસરવાની પ્રક્રિયાનો પણ ઉલ્લેખ કરવો જોઈએ.

તેની ચોકસાઈ ચકાસવા માટે દરેક મીટરનું મીટર પરીક્ષણ પ્રયોગશાળામાં પરીક્ષણ કરવામાં આવે છે અને ગ્રાહક પરિસરમાં મીટર સ્થાપિત કરતાં પહેલાં પ્રમાણપત્ર આપવામાં આવે છે.



ભારતમાં, કોઈપણ સ્થાપિત કરેલ વીજ મીટરને વપરાશમાં લેવાયેલી ઊર્જાને ચોક્કસ રીતે રેકોર્ડ કરવા માટે નોટ્સની જરૂર પડે છે, પરંતુ તેને 5% દ્વારા ઓછું વાંચવાની અથવા 5% દ્વારા વધુ વાંચવાની મંજૂરી છે. શરૂઆતમાં વિવાદિત મીટરની સાથે ચાલતા ચેક મીટર દ્વારા વિવાદિત મીટરની ચકાસણી કરવામાં આવે છે. અંતિમ ઉપાય એ છે કે વિવાદિત મીટરનું સંપૂર્ણ પરીક્ષણ સ્થાપિત સ્થાન અને નિષ્ણાત કેલિબ્રેશન લેબોરેટરીમાં કરવામાં આવે.

વિવાદિત ઊર્જા મીટરને પરિસરમાંથી દૂર કરવામાં આવે છે અને તેને પરીક્ષણ માટે પ્રયોગશાળામાં મોકલતાં પહેલાં ગ્રાહકની સહી સાથે યોગ્ય રીતે સીલ કરવામાં આવે છે. ઊર્જા મીટરનું પરીક્ષણ કર્યા પછી પ્રયોગશાળા, બિલિંગ માટે ધીમી અને ઝડપી ટકાવારી સંબંધિત પ્રમાણપત્ર જારી કરે છે.

આશરે 93% જેટલાં વિવાદિત મીટરો સંતોષકારક રીતે કાર્યરત હોવાનું જણાયું છે. વીજળીનું રિફંડ ચૂકવવામાં આવ્યું છે, પરંતુ તેનો વપરાશ થયો નથી (પરંતુ તેનાથી ઊલટું નહીં) માત્ર ત્યારે જ કરવામાં આવશે જો પ્રયોગશાળા મીટર કેટલા સમયથી ખોટી નોંધણી કરી રહ્યું છે તેનો અંદાજ કાઢવા સક્ષમ હોય.

### મીટરોનું સ્થાપન

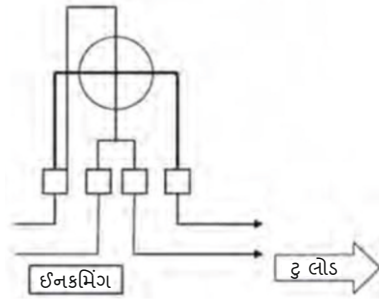
મીટરોના સ્થાપનમાં નીચેનાં પગલાં સામેલ છે.

1. વિતરણ કંપની અથવા લાયસન્સધારક, યથાપ્રસંગ, સ્થાપન પહેલાં તમામ મીટરોની તપાસ, પરીક્ષણ અને નિયમન કરશે અને માત્ર ખામીરહિત મીટર જ સ્થાપિત કરવામાં આવશે.
2. મીટર એવા સ્થાનો પર સ્થાપિત કરવામાં આવશે, જે સ્થપાન, પરીક્ષણ, કમિશનિંગ, રીડિંગ, રેકોર્ડિંગ અને જાળવણી માટે સરળતાથી સુલભ હોય. મીટર લગાવવાની જગ્યા એવી હોવી જોઈએ કે સાઇટ માલિકો અને સંબંધિત સંસ્થાઓને ઓછામાં ઓછી અસુવિધા અને વિક્ષેપો થાય.
3. સિંગલ-ફેઝ મીટરના કિસ્સામાં, ઉપભોક્તાએ ખાતરી કરવી જોઈએ કે ગ્રાહકની બાજુના વાયરિંગ પર બે કે તેથી વધુ ગ્રાહકોના ન્યુટ્રલ અથવા ફેઝનું કોઈ સામાન્ય ન્યુટ્રલ અથવા ફેઝ અથવા લૂપિંગ નથી. જો આવા સામાન્ય ન્યુટ્રલ અથવા ફેઝ અથવા ન્યુટ્રલ અથવા ફેઝનું લૂપિંગ લાઇસન્સધારકના ધ્યાન પર આવે છે, તો તેઓ ઇન્સ્ટોલેશન રિપોર્ટ અથવા નિયમિત વીજળી બિલ અથવા લાગુ પડતા મીટર પરીક્ષણ રિપોર્ટ દ્વારા ગ્રાહકને યોગ્ય રીતે જાણ કરશે.





આકૃતિ 4.14 અર્થ લિકેજ સર્કિટ બ્રેકર



આકૃતિ 4.15 સિંગલ-ફેઝ હોલ કરંટ મીટર (જોડાણ આકૃતિ)



4. ઉપભોક્તા આ સંબંધમાં નિયમો અથવા વિનિયમોની જોગવાઈઓ અનુસાર અર્થ લિકેજ પ્રોટેક્ટિવ ડિવાઇસ (ઈએલપીડી) (આકૃતિ 4.14) સ્થાપિત કરશે.
5. જો મીટરમાં અર્થ લિકેજ સંકેત પ્રદર્શિત થાય છે, તો લાઇસન્સ ધારકોએ ઉપભોક્તાને ઇન્સ્ટોલેશન રિપોર્ટ અથવા નિયમિત વીજળી બિલ અથવા લાગુ પડતા મીટર પરીક્ષણ રિપોર્ટ દ્વારા યોગ્ય રીતે જાણ કરવી જોઈએ.
6. જો સીટી (કરંટ ટ્રાન્સફોર્મર્સ) અને વીટી (વોલ્ટેજ ટ્રાન્સફોર્મર્સ) મીટરનો ભાગ બને છે, તો સેકન્ડરી લીડ્સમાં સંભવિત ઘટાડાને ઘટાડવા માટે મીટરને ઇન્સ્ટ્રુમેન્ટ ટ્રાન્સફોર્મરની નજીકમાં સ્થાપિત કરવું જોઈએ.

### વિભિન્ન ઊર્જા મીટરોનું સ્થાપન

#### સિંગલ-ફેઝ ઊર્જા મીટર કેવી રીતે જોડવું (1-ફેઝ, 2વાયર)?

આકૃતિ 4.15 મુખ્ય વિતરણ બોર્ડને સપ્લાયમાંથી સિંગલ-ફેઝ (1-ફેઝ, 2 વાયર) kWh મીટર (ડિજિટલ અથવા એનાલોગ એનર્જી મીટર) નું જોડાણ બતાવે છે. લાલ વાયર જીવંત અથવા રેખા અથવા ફેઝ બતાવે છે અને કાળો રંગ તટસ્થ વાયર બતાવે છે.

#### સિંગલ-ફેઝ હોલ કરંટ મીટર

1. મીટર પર વિવિધ એલઈડી સૂચકો હાજર હોય છે, એટલે કે, કોન્સ્ટન્ટ, પલ્સ, ઈએલટી (અર્થ લોડ ટેમ્પર).
2. જો પાવર ચાલુ હોય, તો નામ સૂચવે છે તેમ, કોન્સ્ટન્ટ પલ્સ સતત સંકેત બતાવશે.
3. જો લોડ ચાલુ હોય, તો પલ્સ ઈન્ડિકેટર ઝબકશે. મીટર બોક્સ પર દર્શાવ્યા મુજબ, ચોક્કસ સંખ્યામાં પલ્સ એક યુનિટ બનાવશે. ઉદાહરણ તરીકે, કલાક દીઠ 6400, 3400, 1200, વગેરે પલ્સ સાથેનાં મીટર્સ છે. 3200 પલ્સની વિશિષ્ટતા ધરાવતા સામાન્ય મીટર માટે, જો 1 કલાક માટે 1 કિલોવોટનો ઉપયોગ કરવામાં આવે તો તે 1 યુનિટ રેકોર્ડ કરશે.
4. જ્યારે જમીન દ્વારા કરંટ લિકેજ થશે ત્યારે ચેડાંવાળી અથવા અસામાન્ય સ્થિતિમાં ઈએલટી એલઈડી ઝબકશે. આ, વધુમાં, સૂચવે છે કે વિદ્યુતપ્રવાહને મીટરને બદલે પૃથ્વી દ્વારા અલગ પ્રત્યાગમનનો માર્ગ મળી રહ્યો છે.
5. જ્યારે મીટરમાંથી રિવર્સ કરંટ વહેતો હોય ત્યારે છેડછાડ અથવા અસામાન્ય સ્થિતિમાં આરઈવી (રિવોલ્યુશન) દર્શાવતી એલઈડી ઝબકશે. ઉદાહરણ તરીકે, જો ફેઝ વાયરમાંથી 5A વહી રહ્યો છે, તો તટસ્થ વાયર દ્વારા 8A પરત આવી રહ્યો છે.

ઉપભોક્તા ઊર્જા મીટર ટેક્નિશિયન – ધોરણ IX

### 3-ફેઝ 4-વાયર ઊર્જા મીટરને કેવી રીતે જોડવું

પુરવઠામાંથી થ્રી-ફેઝ પોલી-ફેઝ (3-ફેઝ, 4વાયર) (ડિજિટલ અથવા એનાલોગ ઊર્જા મીટર) મુખ્ય વિતરણ બોર્ડ (આકૃતિ 4.16).

### લો ટેન્શન કરંટ ટ્રાન્સફોર્મર (એલટી સીટી) મીટર (સીટી સાથેનું 3-ફેઝ 4-વાયર મીટર્સ)

સીટી 50, 100, 200, 300 ના ગુણોત્તરમાં ઉપલબ્ધ છે; 400/5A. ઉપલોક્તા મીટર માટે સીટીની પસંદગી સચોટતાથી કરવી પડે છે. સીટીનું રેટિંગ ગ્રાહકના મહત્તમ લોડ કરંટના 50 થી 80% ની અંદર આવવું જોઈએ. પોલીફેઝ મીટરને મહત્તમ માંગ સૂચકાંકો (એમડીઆઈ) સાથે પ્રદાન કરવામાં આવે છે, જે દરેક વખતે (30 મિનિટ) ચોક્કસ સમયગાળામાં વપરાશના દરને રેકોર્ડ કરવા માટે મીટર સાથે જોડાયેલ વધારાની પદ્ધતિઓ છે. ઉચ્ચ રેટિંગ સીટી જેવાંકે 800, 1000, 1200, 1500, 2000/5A નો સામાન્ય રીતે વિતરણ ટ્રાન્સફોર્મર મીટર તરીકે ઊર્જા ઓડિટ માટે ઉપયોગ થાય છે.

### થ્રી-ફેઝ હોલ કરંટ મીટર (ઈલેક્ટ્રોનિક મીટર)

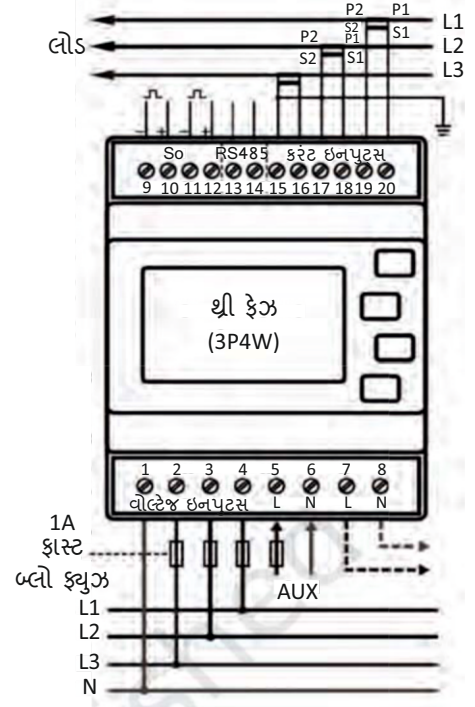
આ મીટરનો ઉપયોગ કરંટ ટ્રાન્સફોર્મર્સ સાથે કરવામાં આવે છે, કારણ કે અહીં લોડ કરંટનું મૂલ્ય એટલું ઊંચું છે કે મીટર તેનો સીધો સામનો કરી શકતું નથી (આકૃતિ 4.17).

ગણતરી કરતી વખતે, ગુણાકાર પરિબલને યુનિટી તરીકે લેવામાં આવે છે કારણ કે સીટીનું રેટિંગ ઊર્જા મીટર સાથે મેળ ખાય છે. જો વિવિધ ગુણોત્તર સીટીનો ઉપયોગ કરવામાં આવે તો, એમએફ વધુમાં ઉમેરવામાં આવે છે.

ઉદાહરણ તરીકે, જો એલટી સીટી મીટરને સીટીઆર 60/5A, 100/5A અને 200/5A રેટ કરવામાં આવ્યા હોય અને તે 60/5A, 100/5A અને 200/5A ગુણોત્તર સમાન સીટી સાથે જોડાયેલા હોય, તો એમએફ હંમેશા 1 રહેશે.

### એલટી સીટી ઓપરેટ્સ મીટરનું સ્થાપન

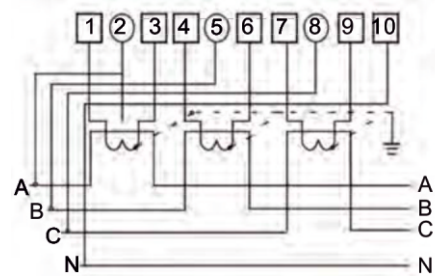
ખાતરી કરો કે તમામ કરંટ ટ્રાન્સફોર્મર્સ વાયરિંગ ડાયાગ્રામ (જે મીટરના ટર્મિનલ કવર હેઠળ પણ મળી શકે છે) મુજબ સ્થાપિત કરેલા છે, કરંટ ટ્રાન્સફોર્મર્સની સાચી ધ્રુવીયતા આવશ્યક છે, એટલે કે, (p1 ફેસિંગ મેઈન્સ) અને (p2 ફેસિંગ લોડ) (આકૃતિ 4.18). વાયરિંગ ડાયાગ્રામ મુજબ ALL S1 અને S2.



આકૃતિ 4.16 થ્રી-ફેઝ હોલ કરંટ મીટર (જોડાણ આકૃતિ)



આકૃતિ 4.17 સીટી સાથેનું થ્રી-ફેઝ ચાર-વાયર મીટર



આકૃતિ 4.18 સ્થાપન ફેઝ 4 વાયર સીટી ઓપરેટ્સ મીટર



ઊર્જા મીટરનો પરિચય

કનેક્શન સાચા છે કે કેમ તે તપાસો અન્યથા રજિસ્ટર ડિસ્પ્લે સાથે સમસ્યાઓ હશે. સ્વાસ્થ્ય અને સલામતીના કારણોસર એ નોંધવું જોઈએ કે જો કરંટ ટ્રાન્સફોર્મર સેકન્ડરી (S1 અને S2) ઓપન સર્કિટ સાથે ચલાવવામાં આવે છે, તો સેકન્ડરી ટર્મિનલ અથવા લીડ્સ પર ખતરનાક વોલ્ટેજ ઉત્પન્ન થઈ શકે છે.

### સ્થાપના નોટ્સ

મીટર યોગ્ય રીતે રીડ કરે છે તેની ખાતરી કરવા માટે નીચે પ્રમાણે સ્થાપના કરવામાં આવવી જોઈએ:

1. વાયરિંગની સૂચનાઓ અનુસાર મીટરને જોડો (જે ટર્મિનલ કવરની અંદર મળી શકે છે). ધ્યાનમાં રાખો કે મીટરના વોલ્ટેજ ઇનપુટ્સ બાહ્ય રીતે જોડાયેલા હોવા જોઈએ અને ટર્મિનલ 11 એ ન્યુટ્રલ છે, જે ત્રણ વોલ્ટેજને નીચે બાંધે છે.
2. સીટી કેબલ્સ શક્ય તેટલા ટૂંકા રાખવા જોઈએ, ચોકસાઈ જાળવવા માટે 2.5 મીમી કેબલનો ઉપયોગ કરો.
3. સીટી ફીટ કરવામાં આવી રહેલ મીટરના ગુણોત્તર સાથે મેળ ખાય છે (દા.ત., 200/5 એમ્પ મીટર = 200 એમ્પ સીટી.)
4. કેબલ પર સીટી યોગ્ય રીતે ફીટ કરવા જોઈએ જેથી (P1) બાજુ મેઈન તરફ હોય અને (P2) લોડનો સામનો કરી રહી હોય.
5. સીટીના કેબલને મીટર અને સીટી પર રાઉન્ડ ઓબ્ઝર્વિંગ (S1) અને (S2) ચિહ્નો સાથે યોગ્ય રીતે જોડવા જોઈએ.
6. હંમેશા (S1) ને ફેઝના પ્રથમ ટર્મિનલ સાથે અને (S2) ને ત્રીજા ટર્મિનલ સાથે જોડો. નાનું મધ્યમ ટર્મિનલ તે ફેઝમાંથી વોલ્ટેજ જોડાણ માટે છે.
7. આરએસટી સૂચક તપાસો, આ ચાલુ હોવું જોઈએ - જો તે 'ઓફ' હોય તો એક અથવા વધુ ફેઝના વોલ્ટેજ ખૂટે છે - જો તે ફલેશ થાય છે કે બધા ફેઝ ખોટા ક્રમમાં છે, તો બે પર અદલાબદલી કરવી પડશે (સીટી વાયરને પણ તેમને યોગ્ય વોલ્ટેજ સાથે રાખવા માટે ખસેડવામાં આવે છે).
8. તપાસો કે મીટર સાચી દિશામાં કામ કરી રહ્યું છે કે કેમ — તીરનું પ્રતીક (અથવા ડિસ્ક, જો ડિસ્ક ચાલતી હોય તો) ડાબેથી જમણે બતાવવું જોઈએ. બધા વોલ્ટેજ ફ્યુઝ ખોલો પછી એક સમયે એક ફેઝ અજમાવો અને તપાસો કે દરેક ફેઝ મીટર યોગ્ય દિશામાં જાય છે કે કેમ.
9. લાલ લાઇટ તપાસો, જો પાવર માપવામાં આવી રહ્યો હોય તો તે ફલેશ થવી જોઈએ.



## મીટર સુધીની પહોંચ

પરિસરના માલિક, જ્યાં મીટર સ્થાપિત કરેલ છે, તે લાઇસન્સધારકના અધિકૃત પ્રતિનિધિ (ઓ)ને મીટરના સ્થાપન, પરીક્ષણ, કમિશનિંગ, રીડિંગ અને રેકોર્ડિંગ અને જાળવણી માટે ઍક્સેસ પ્રદાન કરશે (ફિગ. 4.19).

## મીટરોનું સીલિંગ

### સીલિંગ વ્યવસ્થાઓ

તમામ મીટર તેના કામ પર ઉત્પાદક દ્વારા સીલ કરવામાં આવશે. ઉત્પાદક દ્વારા તેના કામ પર પૂરા પાડવામાં આવેલ સીલ ઉપરાંત, તમામ મીટરની સીલિંગ નીચેના શેડ્યૂલમાં આપેલા ધોરણો અનુસાર વિવિધ સીલિંગ બિંદુઓ પર કરવામાં આવશે :

1. ઇન્ટરફેસ મીટરની સીલિંગ પણ આપૂર્તિકર્તા અને ખરીદનાર બંને દ્વારા કરવામાં આવશે.
2. ગ્રાહક મીટરનું સીલિંગ પણ લાઇસન્સ ધારક દ્વારા કરવામાં આવશે.
3. ઊર્જા એકાઉન્ટિંગ અને ઓડિટ મીટરનું સીલિંગ લાઇસન્સધારક અથવા જનરેટીંગ કંપની દ્વારા કરવામાં આવશે.
  - (a) તમામ નવી સીલ માટે ટ્રેકિંગ અને રેકોર્ડિંગ સોફ્ટવેર મીટરના ઉત્પાદક દ્વારા પ્રદાન કરવામાં આવશે જેથી ઉત્પાદન, પ્રાપ્તિ, સંગ્રહ, રેકોર્ડ રાખવા, સ્થાપન, નિરીક્ષણોની શ્રેણી, નાબૂદી અને નિકાલથી શરૂ કરીને સીલની સંપૂર્ણ હિલચાલને ટ્રેક કરી શકાય.
  - (b) દરેક ઉપયોગિતા માટે સીલ અનન્ય હોવી જોઈએ, અને ઉપયોગિતાનું નામ અથવા લોગો સીલ પર સ્પષ્ટપણે દૃશ્યમાન હોવું જોઈએ.
  - (c) માત્ર પેટન્ટ કરેલ સીલ (ઉત્પાદકની સીલ કે જેની પાસે સીલ બનાવવાનો સત્તાવાર અધિકાર છે) નો ઉપયોગ કરવામાં આવશે.
  - (d) પોલીકાર્બોનેટ અથવા એકેલિક સીલ અથવા પ્લાસ્ટિક સીલ અથવા હોલોગ્રાફિક સીલ અથવા અન્ય કોઈપણ શ્રેષ્ઠ સીલનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ.
  - (e) નવા મીટરમાં લીડ સીલનો ઉપયોગ કરવામાં આવશે નહીં. જૂના લીડ સીલને તબક્કાવાર રીતે નવી સીલ દ્વારા બદલવામાં આવશે અને તેની સમયમર્યાદા લાઇસન્સધારક દ્વારા યોગ્ય કમિશનને મંજૂરી માટે સબમિટ કરવામાં આવશે.



આકૃતિ 4.19 મીટર ચકાસી રહેલ સંબંધિત વ્યક્તિ





આકૃતિ 4.20 સીલિંગ મીટર

### મીટરોમાંથી સીલ દૂર કરવાં

ઉપભોક્તા મીટરનું સીલ ફક્ત લાઇસન્સધારક દ્વારા જ દૂર કરવામાં આવશે. કોઈપણ ગ્રાહક કોઈપણ સંજોગોમાં સીલ સાથે છેડછાડ કરશે નહીં, તોડશે નહીં અથવા દૂર કરશે નહીં. મીટરમાંથી સીલની કોઈપણ છેડછાડ, તૂટફૂટ અથવા નાબૂદી માટે કાયદાની સંબંધિત જોગવાઈઓ અનુસાર કાર્યવાહી કરવામાં આવશે (આકૃતિ 4.20).

### મીટર બગડી જવું અથવા વિસંગતિઓ

જો ગ્રાહક લાયસન્સધારકને ઉપભોક્તા મીટર રીડિંગ તેમના વીજળીના વપરાશ, મીટર બંધ થવા, સીલને નુકસાન, બર્નિંગ અથવા મીટરને નુકસાન સાથે અનુરૂપ ન હોવા અંગે જાણ કરે છે, તો લાઇસન્સધારકે તેમાં આપેલી પ્રક્રિયાઓ અનુસાર જરૂરી પગલાં લેવા જોઈએ. વીજળીના પુરવઠાની સૂચિત શરતો સાથે યોગ્ય કમિશનનો વીજ પુરવઠો કોડ વાંચો.

### મીટરોનું ગુણવત્તા અંગેનું આધ્યાસન

1. વિતરણ લાઇસન્સધારક યોગ્ય કમિશનની મંજૂરી સાથે ગુણવત્તાની ખાતરી અને મીટરના પરીક્ષણની પ્રણાલી લાગુ કરશે.
2. લાઇસન્સધારકે યોગ્ય સંખ્યામાં અધિકૃત પરીક્ષણ પ્રયોગશાળાઓની સ્થાપના કરવી જોઈએ અથવા અન્ય માન્યતા પ્રાપ્ત પરીક્ષણ પ્રયોગશાળાઓની સેવાઓનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ. લાઇસન્સધારકે તેમની હાલની મીટર પરીક્ષણ પ્રયોગશાળાઓની એનએબીએલ પાસેથી માન્યતા મેળવવા માટે તાત્કાલિક પગલાં લેવા જોઈએ, જો તે પહેલાથી ન કર્યું હોય તો.
3. જનરેટિંગ કંપની અથવા લાઇસન્સધારક એ સુનિશ્ચિત કરશે કે ઉત્પાદક દ્વારા સંબંધિત આઈએસ અથવા બીએસ અથવા આઈઈસીની જરૂરિયાતનું પાલન કરીને તમામ પ્રકારના, નિયમિત અને સ્વીકૃતિ પરીક્ષણો હાથ ધરવામાં આવે છે.

### મીટરોનું કેલિબ્રેશન અને સામયિક પરીક્ષણ

#### ઉપભોક્તા મીટરો

ઉપભોક્તા મીટરનું પરીક્ષણ પાંચ વર્ષમાં ઓછામાં ઓછું એક વખત સાઇટ પર કરવામાં આવે છે. લાઇસન્સધારક, સ્થળ પર મીટરનું પરીક્ષણ કરવાને બદલે, મીટરને દૂર કરી શકે છે અને તેને માન્યતાપ્રાપ્ત પરીક્ષણ પ્રયોગશાળા (આકૃતિ 4.21) માં યોગ્ય રીતે



પરીક્ષણ કરાયેલ મીટર દ્વારા બદલી શકે છે. વધુમાં, પરિપથમાં સ્થાપિત કરેલ મીટરોનું પરીક્ષણ કરવામાં આવશે જો વપરાશની પેટર્નના અભ્યાસમાં અગાઉના વર્ષોના સમાન મહિનાઓ અથવા સીઝનથી ભારે ફેરફાર થાય અથવા જો કોઈ ઉપભોક્તા મીટર વિશે ફરિયાદ કરે. 650 વોલ્ટ સુધીના કન્ઝ્યુમર મીટરના સાઇટ ટેસ્ટિંગ માટે પરીક્ષણ હેઠળના મીટર કરતાં વધુ સારી ચોકસાઈ વર્ગના પ્રમાણભૂત સંદર્ભ મીટરનો ઉપયોગ કરવામાં આવશે. 650 વોલ્ટથી ઉપરના ઉપભોક્તા મીટર માટેનું પરીક્ષણ સીટી અને વીટી સહિત સમગ્ર મીટરિંગ સિસ્ટમને આવરી લેવું જોઈએ. સેકન્ડરી ઇન્જેક્શન કીટ, મેઝરિંગ યુનિટ અને ફેન્ટમ લોડિંગનો ઉપયોગ કરીને એનએબીએલ માન્યતા પ્રાપ્ત મોબાઇલ લેબોરેટરી દ્વારા અથવા કોઈપણ અધિકૃત ટેસ્ટ લેબોરેટરીમાં પરીક્ષણ હાથ ધરવામાં આવી શકે છે અને જો ઉત્પાદકના કામમાં જરૂર હોય તો પુનઃપ્રાપ્તિ કરી શકાય છે.



આકૃતિ 4.21 વિદ્યુત મીટરોનું કેલિબ્રેશન

### અતિરિક્ત મીટરો

ઉપભોક્તા દ્વારા વપરાશમાં લેવાયેલી વીજળીના રેકોર્ડિંગ માટે મૂકવામાં આવેલા કોઈપણ મીટર ઉપરાંત, લાઇસન્સધારક અતિરિક્ત મીટરો, મહત્તમ માંગ સૂચક અથવા અન્ય ઉપકરણોને જોડી શકે છે. આનો ઉપયોગ ગ્રાહકને પૂરા પાડવામાં આવેલ વીજળીના જથ્થાને, અથવા જે કલાકો દરમિયાન પુરવઠો આપવામાં આવે છે, અથવા ગ્રાહકને જે સમયે ઊર્જા પૂરી પાડવામાં આવે છે તેના, અથવા અન્ય કોઈપણ જથ્થા અથવા ગ્રાહકને પુરવઠા સાથે જોડાયેલ સમયને એકમ દીઠ દર સુનિશ્ચિત કરવા અથવા નિયમન કરવા માટે થઈ શકે છે:

- એ શરતે કે મીટર, સૂચક અથવા ઉપકરણ, વિપરીત કરારની ગેરહાજરીમાં, લાઇસન્સધારક અને કોઈપણ મીટરના વિતરણ મુખ્ય વચ્ચે સિવાય મૂકવામાં આવશે નહીં.
- વધુમાં એ શરતે કે, જ્યાં ઊર્જા પુરવઠા માટેના શુલ્ક સંપૂર્ણ અથવા આંશિક રીતે આવા કોઈપણ મીટર, સૂચક અથવા ઉપરોક્ત ઉપકરણના રીડિંગ અથવા સંકેત પર આધાર રાખે છે, તો લાઇસન્સધારક, તેનાથી વિપરીત કરારની ગેરહાજરીમાં, મીટર, સૂચક અથવા ઉપકરણ યોગ્ય સ્થિતિમાં રાખશે.

### નવી ટેકનોલોજીઓનો સ્વીકાર

વિતરણ લાયસન્સધારક યોગ્ય કમિશનની મંજૂરી સાથે અથવા યોગ્ય કમિશનના નિયમો અથવા દિશાઓ અથવા યોગ્ય સરકારના સુધારા કાર્યક્રમના અનુસંધાનમાં

ઊર્જા મીટરનો પરિચય



તે મુજબ યોગ્ય સંચાર પ્રણાલી દ્વારા પ્રિપેઈડ મીટરો, ડે મીટરોનો સમય (ટીઓડી), સ્વચાલિત રીમોટ મીટર રીડિંગ સિસ્ટમ જેવી નવી તકનીકોના પરિચય અને અપનાવવા માટેની યોજના બનાવશે.

### તમામ પ્રકારના મીટર માટે સામાન્ય ધોરણો

આ ધોરણો મીટરના સ્પેસિફિકેશન, બાહ્ય પરિબળો સામેની પ્રતિરક્ષા, સીલિંગ સ્થાનો અને કાર્યાત્મક આવશ્યકતાઓ પ્રસ્તુત કરે છે જે નિયમનકારી પરિપ્રેક્ષ્યમાં જરૂરી છે. વિગતવાર તકનીકી સ્પષ્ટીકરણ મીટર ખરીદનાર દ્વારા તૈયાર કરવામાં આવશે.

મીટરમાં મીટર રીડિંગ ઇન્સ્ટ્રુમેન્ટ (એમઆરઆઈ) દ્વારા મીટર કરેલ ડેટા ડાઉનલોડ કરવાની સુવિધા હોવી જોઈએ.

### બાહ્ય પરિબળો સામેની પ્રતિરક્ષા

મીટર ચુંબકીય પ્રેરણ, વાઇબ્રેશન, ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક ડિસ્ચાર્જ, સ્વિચિંગ ટ્રાન્ઝિયન્ટ્સ, સર્જ વોલ્ટેજ, ઓબ્લિક સસ્પેન્શન અને હાર્મોનિક્સ જેવા બાહ્ય પ્રભાવોથી પ્રતિરક્ષિત હોવું જોઈએ; અને જરૂરી પરીક્ષણો સંબંધિત ધોરણો અનુસાર હાથ ધરવામાં આવશે.

### સીલિંગ સ્થાનો

સીલિંગ નીચેના સ્થાનો પર કરવામાં આવશે (જેમ લાગુ પડે છે):

- (a) મીટર બોડી અથવા કવર
- (b) મીટર ટર્મિનલ કવર
- (c) મીટર ટેસ્ટ ટર્મિનલ બ્લોક
- (d) મીટર કેબિનેટ

કરંટ ટ્રાન્સફોર્મર્સ (સીટી) અને વોલ્ટેજ ટ્રાન્સફોર્મર્સ (વીટી)નો ચોકસાઈ વર્ગ સંકળાયેલ મીટર કરતા હલકી ગુણવત્તાવાળા ન હોવો જોઈએ. હાલના સીટી અને વીટી જે આ નિયમોનું પાલન કરતા નથી તેને નવા સીટી અને વીટી દ્વારા બદલવામાં આવશે, જો ખામીયુક્ત, બિન-કાર્યકારી અથવા યોગ્ય કમિશનના નિર્દેશો મુજબ જણાય. જો જગ્યાની મર્યાદાને કારણે મીટરિંગ ક્યુબિકલ અથવા પેનલમાં મીટરની સમાન ચોકસાઈ વર્ગના સીટી અને વીટીને સમાવી ન શકાય તેવા કિસ્સામાં, આગામી નીચલા સચોટતા વર્ગના સીટી અને વીટી ઇન્સ્ટોલ કરી શકાય છે.

વોલ્ટેજ ટ્રાન્સફોર્મર્સ વિદ્યુતચુંબકીય વીટી અથવા કેપેસિટીવ વોલ્ટેજ ટ્રાન્સફોર્મર (સીવીટી) હોવા જોઈએ.



## એન્ટિ-ટેમ્પરિંગ વિશેષતાઓ

- કોઈપણ ફેઝ અને ન્યુટ્રલને એકબીજા સાથે બદલવામાં આવે તો પણ મીટરને નુકસાન થશે નહીં અથવા બિન-કાર્યકારી રેન્ડર થશે નહીં.
- જ્યારે લોડ કરંટનો રીટર્ન પાથ મીટર પર પાછો બંધ ન થાય ત્યારે પણ મીટર ઊર્જા રજીસ્ટર કરશે, અને આવા કિસ્સામાં પરિપથ પૃથ્વી મારફતે પૂર્ણ થશે. મેટાલિક બોડીના કિસ્સામાં, અર્થ ટર્મિનલને બહાર લાવવામાં આવશે અને કેસની બહાર પ્રદાન કરવામાં આવશે.
- મીટર પુરવઠાના ફેઝના ક્રમને ધ્યાનમાં લીધા વિના યોગ્ય રીતે કાર્ય કરશે (ફક્ત પોલી ફેઝ માટે).
- ૩ ફેઝના કિસ્સામાં, ૩ વાયર મીટર જો સંદર્ભ Y તબક્કો દૂર કરવામાં આવે તો પણ, મીટર કામ કરવાનું ચાલુ રાખશે. ૩ ફેઝ, ૪ વાયર સિસ્ટમના કિસ્સામાં, મીટર કોઈપણ બે વાયરની હાજરીમાં પણ કામ કરતું રહેશે, એટલે કે, ન્યુટ્રલ અને કોઈપણ એક ફેઝ અથવા કોઈપણ બે ફેઝની ગેરહાજરીમાં પણ.
- સમગ્ર વર્તમાન મીટર અને એલવી સીટી સંચાલિત મીટરના કિસ્સામાં, જો ઇનપુટ અને આઉટપુટ ટર્મિનલ એકબીજા સાથે બદલાયા હોય તો પણ મીટર યોગ્ય રીતે ઊર્જા રેકોર્ડ કરવામાં સક્ષમ હશે.
- ઇનપુટ ફેઝ અથવા તટસ્થ વાયરો યોગ્ય રીતે જોડાયેલા હોય અથવા તેઓ ઇનપુટ ટર્મિનલ્સ પર એકબીજા સાથે જોડાયેલા હોય કે કેમ તે નોંધણી થવી જોઈએ.
- મીટર ફેક્ટરી કેલિબ્રેટેડ હોવું જોઈએ અને ડિસ્પેચ પહેલાં યોગ્ય રીતે સીલ કરવામાં આવવું જોઈએ.
- મીટર ગુમ થયેલ સંભવિત (માત્ર વીટી-સંચાલિત મીટર માટે) અને તેની પુનઃસ્થાપનાની તારીખ અને સમય સાથે તથા છેલ્લી પુનઃસ્થાપના સાથે ઉપરોક્ત સમયગાળા દરમિયાન તમામ ફેઝ માટે આવી ઘટનાઓની કુલ સંખ્યા અને અવધિ સાથે રેકોર્ડ કરવા સક્ષમ હશે. .

ટેમ્પર્સના લોગીંગ સહિત વધારાની એન્ટિ-ટેમ્પરિંગ વિશેષતાઓ, જેમ કે કરંટ સર્કિટ રિવર્સલ, કરંટ સર્કિટ શોર્ટ અથવા ઓપન અને અસામાન્ય ચુંબકીય ક્ષેત્રની હાજરી યોગ્ય કમિશનના નિયમો અથવા નિર્દેશો અનુસાર અથવા યોગ્ય સરકારના સુધારણા કાર્યક્રમ અનુસાર પ્રદાન કરવામાં આવી શકે છે. .

આજકાલ, મીટરમાં ચોરીને ઓળખવા અને તારીખ અને સમયના સ્ટેમ્પિંગ સાથે ચેડાંને લોગ કરવાની તકનીક છે.

ઊર્જા મીટરનો પરિચય



આ મીટરો મોટી સંખ્યામાં ટેમ્પરનો રેકોર્ડ રાખી શકે છે, સામાન્ય રીતે થ્રી-ફેઝ મીટરમાં 200 ટેમ્પર અને સિંગલ-ફેઝ મીટરમાં 100 ટેમ્પર. ગ્રાહકને દંડ કરવા અથવા ચોરીનો પ્રયાસ કરવાથી ઉપભોક્તાને અટકાવવા માટે ચોક્કસ ટેમ્પર સ્થિતિ હેઠળ ઊર્જાને તેમના મહત્તમ કરંટ રેટિંગ પર રેકોર્ડ કરવા માટે પણ આ મીટરો પ્રોગ્રામ કરેલા છે.

આવો અભ્યાસ કરીએ 1

મીટરોના વિવિધ પ્રકારો ઓળખવા

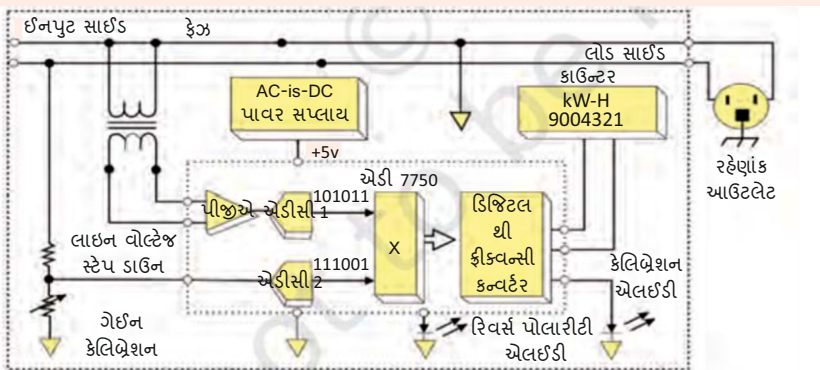
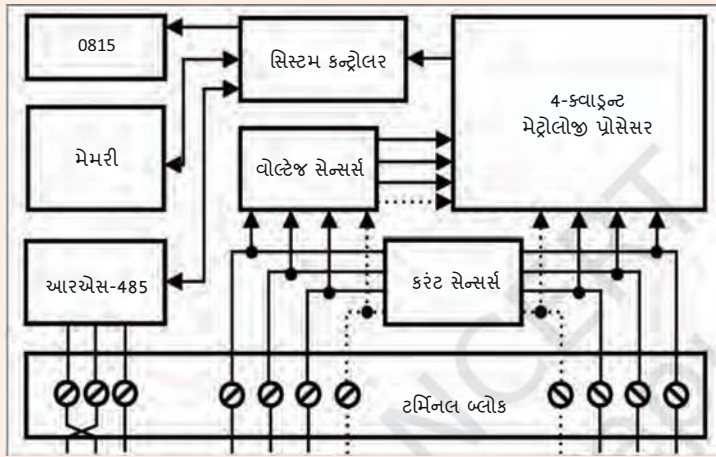
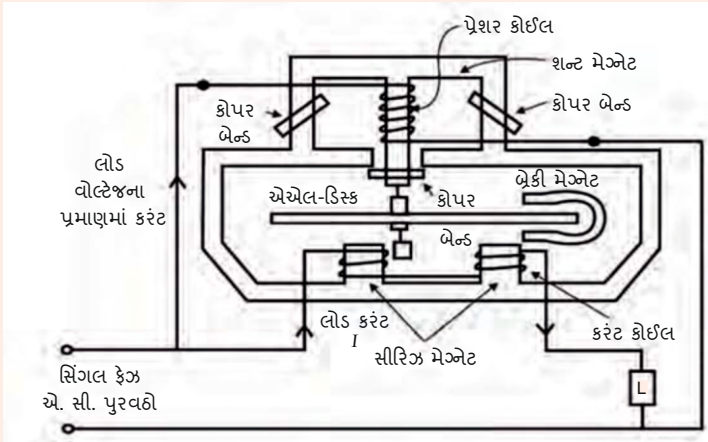
તમે મીટર ટેસ્ટિંગ લેબ અથવા ઇલેક્ટ્રિકલ સ્ટોરમાં વિવિધ પ્રકારના મીટરો જોઈ શકો છો. ગ્રાહકોના પરિસરમાં ઉપયોગમાં લેવાતી વિદ્યુત ઊર્જાને માપવા માટે વિવિધ પ્રકારના મીટરોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. નીચે દર્શાવેલ મીટરોના પ્રકારો ઓળખો.



મીટરોના વિવિધ પ્રકારોના ઘટકો

તમે મીટર ટેસ્ટિંગ લેબમાં જઈ શકો છો જ્યાં મીટરને ખોલીને તેનું પરીક્ષણ કરવામાં આવે છે. તમે ઇલેક્ટ્રોમિકેનિકલ મીટર, એનાલોગ ઇલેક્ટ્રિક મીટર અને ડિજિટલ ઇલેક્ટ્રોનિક મીટર જેવા મીટરના વિવિધ ઘટકો જોઈ શકો છો.





### સિંગલ-ફેઝ ઊર્જા મીટરના સ્થાપનની પ્રાયોગિક પ્રક્રિયા

સૌપ્રથમ તે સ્થળની તપાસ કરો જ્યાં મીટર સ્થાપિત કરવાનું છે અને નીચેની બાબતોનું અવલોકન કરો:

- કેબલનું કદ લોડ મુજબ યોગ્ય છે અને કેબલ પોલથી મીટર બોક્સ સુધી ખુલ્લો છે.
- મીટર બોક્સ યોગ્ય જગ્યાએ મૂકવામાં આવ્યું છે, એટલે કે, દરવાજાના પગથિયાં પર અને દૃશ્યમાન ઊંચાઈએ.
- અર્થિંગ આપવામાં આવ્યું છે કે નહીં અને અર્થ વાયર જરૂરી કદ અથવા ગેજનો છે.
- કોઈ ખુલ્લો વાયર દેખાવા જોઈએ નહીં.

### પ્રક્રિયા

- હવે પહેલાં હેન્ડ ઝલ્લ પહેરો અને ડિસ્ટ્રિબ્યુશન બોક્સમાંથી પુરવઠો બંધ કરો અને ડિસ્યાર્જ રોડનો ઉપયોગ કરીને લાઇનને ડિસ્યાર્જ કરો અને ડિસ્યાર્જ સળિયાને ફેઝ વાયરમાં લટકાવી દો.
- કામ શરૂ કરતાં પહેલાં વિતરણ બોક્સમાં સાવચેતીનું બોર્ડ લગાવો. હવે તમે કામ માટે સેફ ઝોન બનાવ્યો છે.
- હવે મીટર બોક્સમાં સિંગલ ફેઝ મીટરને લગાવો અને પછીથી મીટર કવરમાં દર્શાવેલ ડાયાગ્રામ મુજબ આઉટગોઇંગ ફેઝ અને ન્યુટ્રલને જોડો.
- સૌપ્રથમ, ઈનકમિંગ ન્યુટ્રલ વાયરને મીટર ટર્મિનલમાં અને છેલ્લે ઈનકમિંગ ફેઝના વાયરને જોડો.
- મીટર ટર્મિનલ્સના સ્ક્રૂને યોગ્ય રીતે સજ્જડ કરો. હવે મીટર કવર અથવા બોક્સ કવર મૂકો. પરિસર હવે એનર્જીઈઝેશન માટે તૈયાર છે, તમે ન્યુરલ કંડક્ટર અથવા ડિસ્ટ્રિબ્યુશન બોક્સમાં ન્યુટ્રલ સપ્લાય કરવા માટે કેબલના ન્યુટ્રલ વાયરને કનેક્ટ કરી શકો છો અને પછી તમે ફેઝ વાયરને લાઇન સાથે જોડી શકો છો.
- પુરવઠો ચાલુ કરતાં પહેલાં અર્થિંગ સળિયા અને સાવચેતી બોર્ડને દૂર કરો.
- હવે તમે ગ્રાહક પરિસરમાં પુરવઠાની તપાસ કરી શકો છો અને જો તમે મીટરની કારીગરી અને યોગ્ય કાર્યથી સંતુષ્ટ હોવ તો તમે સીલ પ્લાયર અને લીડ સીલ અથવા અન્ય કોઈપણ સીલનો ઉપયોગ કરીને મીટરને સીલ કરો છો.

### પોલી/૩-ફેઝ ઊર્જા મીટરના સ્થાપનની પ્રાયોગિક પ્રક્રિયા

સૌપ્રથમ તે સ્થળની તપાસ કરો જ્યાં મીટર સ્થાપિત કરવાનું છે અને નીચેની બાબતોનું અવલોકન કરો:

- કેબલનું કદ લોડ મુજબ યોગ્ય છે અને કેબલ પોલથી મીટર બોક્સ સુધી ખુલ્લો છે,
- મીટર બોક્સ યોગ્ય જગ્યાએ મૂકવામાં આવ્યું છે, એટલે કે, દરવાજાના પગથિયાં પર અને દૃશ્યમાન ઊંચાઈએ.
- યોગ્ય અર્થિંગ આપવામાં આવ્યું છે કે નહીં અને અર્થ વાયર યોગ્ય કદ/ગેજના છે અને
- કોઈ ખુલ્લો વાયર દેખાવા જોઈએ નહીં.



## પ્રક્રિયા

- (i) હવે પહેલાં હેન્ડ ઝલ્લ પહેરો અને ડિસ્ટ્રિબ્યુશન બોક્સમાંથી પુરવઠો બંધ કરો અને ડિસ્યાર્જ રોડનો ઉપયોગ કરીને લાઇનને ડિસ્યાર્જ કરો અને ડિસ્યાર્જ સળિયાને ફેઝ વાયરમાં લટકાવી દો.
- (ii) કામ શરૂ કરતાં પહેલાં વિતરણ બોક્સમાં સાવચેતીનું બોર્ડ લગાવો. હવે તમે કામ માટે સેફ ઝોન બનાવ્યો છે.
- (iii) હવે મીટર બોક્સમાં પોલી/૩-ફેઝ મીટરને લગાવો અને અને આઉટગોઇંગ ફેઝ R, Y, B (ત્રણ) અને ન્યુટ્રલને જોડો.
- (iv) પ્રથમ ઇનકમિંગ ન્યુટ્રલ વાયરને મીટર ટર્મિનલમાં જોડો અને છેલ્લે ઇનકમિંગ ફેઝ વાયર R, Y, B (ત્રણ). ખાતરી કરો કે મીટર ટર્મિનલના સ્ક્રૂ યોગ્ય રીતે સજ્જડ છે. હવે મીટર કવર અથવા બોક્સ કવર મૂકો.
- (v) પરિસર હવે એનર્જીઈઝેશન માટે તૈયાર છે, તમે તટસ્થ કંડક્ટર અથવા ડિસ્ટ્રિબ્યુશન બોક્સમાં ન્યુટ્રલ સપ્લાય કરવા માટે કેબલના ન્યુટ્રલ વાયરને કનેક્ટ કરી શકો છો અને પછી તમે ત્રણેય (R, Y, B) ફેઝ વાયરને લાઇન સાથે જોડી શકો છો.
- (vi) પુરવઠો ચાલુ કરતાં પહેલાં અર્થિંગ સળિયા અને સાવચેતી બોર્ડને દૂર કરો.
- (vii) હવે ગ્રાહક પરિસરમાં પુરવઠો તપાસો અને જો તમે મીટરની કારીગરી અને કાર્યથી સંતુષ્ટ હોવ તો તમે સીલ પ્લાયર અને લીડ સીલ અથવા અન્ય કોઈપણ સીલનો ઉપયોગ કરીને મીટરને સીલ કરી શકો છો.

## સિંગલ-ફેઝ ઊર્જા મીટર બદલવાની પ્રક્રિયા

- (i) સૌપ્રથમ હેન્ડ ઝલ્લ પહેરો અને ડિસ્ટ્રિબ્યુશન બોક્સમાંથી પુરવઠો કાપી નાખો અને ડિસ્યાર્જ રોડનો ઉપયોગ કરીને લાઇનને ડિસ્યાર્જ કરો અને ડિસ્યાર્જ સળિયાને ફેઝ વાયરમાં લટકાવી દો.
- (ii) કામ શરૂ કરતાં પહેલાં વિતરણ બોક્સમાં સાવચેતીનું બોર્ડ લગાવો. હવે તમે કામ માટે સેફ ઝોન બનાવ્યો છે.
- (iii) પહેલાં ટર્મિનલ કવર તેમજ મીટર બોક્સમાં આપેલી સીલ દૂર કરો. હવે મીટર ટર્મિનલમાંથી ઇનકમિંગ તેમજ આઉટગોઇંગના ફેઝ અને ન્યુટ્રલ વાયરનાં સ્ક્રૂ કાઢી નાખો. આગળ, ટર્મિનલમાંથી કેબલ કનેક્શન દૂર કરો. હવે તમે મીટર દૂર કરી શકો છો. જો તમારી પાસે બદલવા માટે મીટર હોય તો મીટર બોક્સમાં સિંગલ ફેઝ મીટરને ઠીક કરો અને પછીથી મીટર કવરમાં દર્શાવેલ ડાયાગ્રામ મુજબ આઉટગોઇંગ ફેઝ અને ન્યુટ્રલ કનેક્ટ કરો.
- (iv) પ્રથમ ઇનકમિંગ ન્યુટ્રલ વાયરને મીટર ટર્મિનલમાં અને છેલ્લે ઇનકમિંગ ફેઝ વાયરને જોડો.
- (v) મીટર ટર્મિનલ્સના સ્ક્રૂને સજ્જડ કરો. હવે મીટર કવર અથવા બોક્સ કવર મૂકો.



- (vi) પરિસર હવે એનર્જીઈઝેશન માટે તૈયાર છે, તમે ન્યુરલ કંડક્ટર અથવા ડિસ્ટ્રિબ્યુશન બોક્સમાં ન્યુટ્રલ સપ્લાય કરવા માટે કેબલના ન્યુટ્રલ વાયરને કનેક્ટ કરી શકો છો.

#### પોલી/૩-ફેઝ ઊર્જા મીટર બદલવાની પ્રક્રિયા

- (i) સૌપ્રથમ હેન્ડ ગ્લવ્સ પહેરો અને ડિસ્ટ્રિબ્યુશન બોક્સમાંથી પુરવઠો કાપી નાખો અને ડિસ્ચાર્જ રોડનો ઉપયોગ કરીને લાઇનને ડિસ્ચાર્જ કરો અને ડિસ્ચાર્જ સળિયાને ફેઝ વાયરમાં લટકાવી દો.
- (ii) કામ શરૂ કરતાં પહેલાં વિતરણ બોક્સમાં સાવચેતીનું બોર્ડ લગાવો. હવે તમે કામ માટે સેફ ઝોન બનાવ્યો છે.
- (iii) પહેલાં ટર્મિનલ કવર તેમજ મીટર બોક્સમાં આપેલી સીલ દૂર કરો. હવે મીટર ટર્મિનલમાંથી તમામ ફેઝ અને ન્યુટ્રલ વાયર ઇનકર્મિંગ તેમજ આઉટગોઇંગને અનસ્ક્રૂ કરો. હવે ટર્મિનલમાંથી કેબલ કનેક્શન દૂર કરો.
- (iv) પછી, ટર્મિનલમાંથી કેબલ કનેક્શન દૂર કરો. અને હવે તમે મીટર દૂર કરી શકો છો.
- (v) જો તમારી પાસે બદલવા માટે મીટર હોય તો મીટર બોક્સમાં પોલી/ થ્રી-ફેઝ મીટરને લગાવો અને પછીથી મીટર કવરમાં દર્શાવેલ ડાયાગ્રામ મુજબ આઉટગોઇંગ ફેઝ R, Y, B (ત્રણ) અને ન્યુટ્રલ જોડો.
- (vi) પ્રથમ ઇનકર્મિંગ ન્યુટ્રલ વાયરને મીટર ટર્મિનલમાં જોડો અને છેલ્લે ઇનકર્મિંગ ફેઝ વાયર R, Y, B (ત્રણ). મીટર ટર્મિનલ્સના સ્ક્રૂને સજ્જડ કરો. હવે મીટર કવર અથવા બોક્સ કવર મૂકો. પ્રિમાઈસ હવે એનર્જીઈઝેશન માટે તૈયાર છે, તમે ન્યુરલ કંડક્ટર અથવા ડિસ્ટ્રિબ્યુશન બોક્સમાં ન્યુટ્રલ સપ્લાય કરવા માટે કેબલના ન્યુટ્રલ વાયરને કનેક્ટ કરી શકો છો અને પછી ત્રણેય (R, Y, B) ફેઝ વાયરને લાઇન સાથે જોડી શકો છો.
- (vii) પુરવઠો ચાલુ કરતાં પહેલાં અર્થિંગ સળિયા અને સાવચેતી બોર્ડને દૂર કરો.
- (viii) હવે ઉપભોક્તા પરિસરમાં પુરવઠો તપાસો અને જો તમે મીટરની કારીગરી અને યોગ્ય કાર્યથી સંતુષ્ટ હોવ તો તમે સીલ પ્લાયર અને લીડ સીલ અથવા અન્ય કોઈપણ સીલનો ઉપયોગ કરીને મીટરને સીલ કરી શકો છો.

## તમારી પ્રગતિ તપાસો

### A. ખાલી જગ્યા પૂરો

1. જ્યારે મીટરમાંથી \_\_\_\_\_ વહેતું હોય ત્યારે છેડછાડ અથવા અસામાન્ય પરિસ્થિતિમાં આરઈવી સૂચવતી ચેલઈડી ઝબકશે.
2. ઉપભોક્તા ઊર્જા મીટર ટેકનિશિયન માટે \_\_\_\_\_ પહેરવું અને કામ માટે સલામત ઝોન તૈયાર કરવું ફરજિયાત છે.
3. પોટેન્શિયલ ટ્રાન્સફોર્મરનો ઉપયોગ વિદ્યુત પાવર સિસ્ટમમાં સિસ્ટમ વોલ્ટેજને \_\_\_\_\_ સુધી નીચે લાવવા માટે કરવામાં આવે છે જેથી નીચા રેટિંગ મીટર અને રિલેને ફીડ કરી શકાય છે.



B. બહુ વિકલ્પીય પ્રશ્નો

1. ઉપભોક્તા મીટરો માટે \_\_\_\_.

- (i) મીટર કરેલ ડેટા રેકોર્ડ કરવાની જવાબદારી લાઇસન્સધારકની છે.
- (ii) લાયસન્સધારક વીજ વપરાશ માટેના હિસાબ જાળવશે.
- (iii) લાઇસન્સધારક ગ્રાહક પરિસરમાં રીઅલ ટાઇમ ડિસ્પ્લે યુનિટ પ્રદાન કરશે.
- (a) ઉપરના તમામ
- (b) ફક્ત (i) અને (iii)
- (c) ફક્ત (i) અને (ii)
- (d) ફક્ત (iii)

2. વપરાયેલ સીલની નીચે દર્શાવેલ લાક્ષણિકતા/ઓમાંથી કઈ/કઈ કઈ સાચી છે?

- (i) સીલ એ લોક નથી
- (ii) સીલનો ઉપયોગ અનધિકૃત પ્રવેશ શોધવા માટે થાય છે
- (iii) સીલ એ મીટર માટે સુરક્ષા અને સલામતીનું સાધન છે
- (iv) સીલ સીસું, ધાતુ, એન્જિનિયરિંગ પ્લાસ્ટિક વગેરેથી બનેલી હોઈ શકે છે.
- (a) ફક્ત (iii)
- (b) ફક્ત (i) અને (iv)
- (c) ફક્ત (i)
- (d) ફક્ત (iv)



# આન્સર કી

## યુનિટ 1: વિદ્યુત

સત્ર 1: વિદ્યુત ઉત્પાદન અવધારણા

### A. ખાલી જગ્યા પૂરો

1. ઊર્જા
2. યાંત્રિક
3. સૌર અને રાસાયણિક
4. જનરેટર
5. માઈકલ ફેરાડે

### B. જોડકાં જોડો

1. (b)
2. (a)
3. (d)
4. (c)

### C. બહુ વિકલ્પીય પ્રશ્નો

1. (b)
2. (b)
3. (d)
4. (c)
5. (b)

સત્ર 2: વિદ્યુત પ્રવાહના મૂળભૂત એકમો અને અસરો

### A. ખાલી જગ્યા પૂરો

1. ઉષ્મીય અસર
2. એમ્પિયર
3. ઓહમ
4. ફેરાડ
5. હેન્રી

### B. જોડકાં જોડો

1. (a)
2. (c)
3. (b)
4. (d)

### C. બહુ વિકલ્પીય પ્રશ્નો

1. (c)
2. (b)
3. (d)
4. (a)
5. (b)

સત્ર ૩: વિદ્યુત શક્તિ અને ઊર્જાની અવધારણા

A. ખાલી જગ્યા પૂરો

1. શ્રેણી
2. સમાંતર
3. વોટ
4. વોટ-અવર
5. 1kWh(1યુનિટ)

B. જોડકાં જોડો

1. (d)
2. (a)
3. (b)
4. (c)

C. બહુ વિકલ્પીય પ્રશ્નો

1. (a)
2. (b)
3. (d)
4. (c)
5. (d)

સત્ર ૪: અર્થિંગ પ્રણાલીનું મહત્વ

A. ખાલી જગ્યા પૂરો

1. અર્થિંગ
2. પાઈપ
3. અર્થ અવરોધ
4. લિકેજ કરંટ
5. ઓહમ

B. જોડકાં જોડો

1. (d)
2. (c)
3. (b)
4. (a)

C. બહુ વિકલ્પીય પ્રશ્નો

1. (d)
2. (b)
3. (d)
4. (a)
5. (b)

યુનિટ ૨: સાધનો અને ઉપકરણોનું સંચાલન

સત્ર ૧: સાધન અને ઉપકરણ

A. ખાલી જગ્યા પૂરો

1. એમીટર
2. કટિંગ વાયર્સ
3. વાયરો જોડવા
4. નિયોન

આન્સર કી



B. નીચેનાં વિધાનો સાચાં છે કે ખોટાં તે ઓળખો.

1. સાચું
2. ખોટું
3. ખોટું
4. સાચું
5. સાચું

સત્ર 2: કેબલ નાખવા માટે વપરાતા સાધનો અને ઉપકરણ

A. બહુ વિકલ્પીય પ્રશ્નો

- |        |         |
|--------|---------|
| 1. (b) | 7. (a)  |
| 2. (a) | 8. (a)  |
| 3. (c) | 9. (b)  |
| 4. (c) | 10. (c) |
| 5. (b) | 11. (c) |
| 6. (c) |         |

B. નીચેનાં વિધાનો સાચાં છે કે ખોટાં તે જણાવો

1. સાચું
2. ખોટું
3. ખોટું
4. ખોટું

યુનિટ 3: ઈલેક્ટ્રિક વાયરિંગનાં ઘટકો અને એસેસરીઝ

સત્ર 1: વાયરિંગ સામગ્રી અને ઘટકો ઓળખવાં અને પસંદ કરવાં

B. ખાલી જગ્યા પૂરો

1. કોપર, એલ્યુમિનિયમ
2. ઇન્સ્યુલેટિંગ
3. રબર, લાકડું અને માઈકા

C. નીચેનાં વિધાનો સાચાં છે કે ખોટાં તે જણાવો

1. ખોટું
2. ખોટું
3. સાચું

D. બહુ વિકલ્પીય પ્રશ્નો

1. (b)
2. (c)
3. (a)



#### યુનિટ 4: ઊર્જા મીટરનો પરિચય

સત્ર 1: ઊર્જા મીટરનું મહત્વ

A. ખાલી જગ્યા પૂરો

1. મોડેમ
2. ઊર્જા મીટર
3. ઇલેક્ટ્રોમિકેનિકલ ઇન્ડક્શન-પ્રકારનું ઊર્જા મીટર
4. ૧કિલો વોટ

B. જોડકાં જોડો

1. (a)
2. (c)
3. (b)

સત્ર 2: મીટરોના પ્રકારો

A. ખાલી જગ્યા પૂરો

1. પ્રિપેઇડ
2. ઇલેક્ટ્રોમિકેનિકલ
3. સિમ કાર્ડ

સત્ર 3: મીટરોની સ્થાપના

A. ખાલી જગ્યા પૂરો

1. સ્વીકાર્ય
2. રિવર્સ કરંટ
3. વ્યક્તિગત સુરક્ષાત્મક ઉપકરણ
4. સુરક્ષિત મૂલ્ય

B. બહુ વિકલ્પીય પ્રશ્નો

1. (b)
2. (a)



## સંક્ષિપ્તાક્ષરો

એસી: એર કન્ડિશનર  
એસી: ઓલ્ટરનેટિંગ કરંટ  
એડીસી: એનાલોગ-ટુ-ડિજિટલ કન્વર્ટર  
બીઆઈએસ: બ્યૂરો ઓફ ઈન્ડિયન સ્ટાન્ડર્ડ્સ  
બીએસ: બ્રિટિશ સ્ટાન્ડર્ડ્સ  
સીટીઆર: કરંટ ટ્રાન્સફોર્મર રેશિયો  
સીઈએ: સેન્ટ્રલ ઇલેક્ટ્રિસિટી ઓથોરીટી  
સીટી: કરંટ ટ્રાન્સફોર્મર  
સીટીએસ: કેબલ ટાયર શીથ  
સીવીટી: કેપેસિટર વોલ્ટેજ ટ્રાન્સફોર્મર  
ડીસી: ડાયરેક્ટ કરંટ  
ઈઈપીઆરઓએમ: ઈલેક્ટ્રીકલી ઈરેઝેબલ પ્રોગ્રામેબલ રીડ-ઓનલી મેમરી  
ઈએલપીડી: અર્થ લિકેજ પ્રોટેક્ટિવ ડિવાઈસ  
ઈએલટી: અર્થ લિકેજ ટેમ્પર  
જીઆઈ: ગેલ્વેનાઈઝ્ડ આયર્ન  
એચવી: હાઈ વોલ્ટેજ  
એચટી: હાઈ ટેન્શન  
આઈઈસી: ઈન્ટરનેશનલ ઈલેક્ટ્રો-ટેકનિકલ કમિશન  
કેસીએલ: કિર્યહોફ્સ કરંટ લો  
કેવીએલ: કિર્યહોફ્સ વોલ્ટેજ લો  
એલઈડી: લાઈટ-એમીટિંગ ડાયોડ  
એલટી: લો ટેન્શન  
એલસીડી: લિક્વિડ ક્રિસ્ટલ ડિસ્પ્લે  
એલવી: લો વોલ્ટેજ  
એમડીઆઈ: મેક્સિમમ ડિમાન્ડ ઈન્ડિકેટર  
એમડીઆઈ: મેક્સિમમ ડિમાન્ડ ઈન્ડિકેટર  
એમઆરઆઈ: મીટર રીડિંગ ઇન્સ્ટ્રુમેન્ટ  
એમડીબી: મેઈન ડિસ્ટ્રિબ્યુશન બોર્ડ  
એમસીબી: મિનિયેચર સર્કિટ બ્રેકર  
પીડી: પોટેન્શિયલ ડિફરન્સ  
પીટી: પોટેન્શિયલ ટ્રાન્સફોર્મર  
પીવીસી: પોલિમરાઇઝિંગ વિનાઇલ ક્લોરાઇડ  
આરઈવી: રિવોલ્યુશન  
આરટીસી: રિયલ ટાઈમ ક્લોક  
એસડબ્લ્યુજી: સ્ટાન્ડર્ડ વાયર ગેજ  
ટીવી: ટેલિવિઝન  
ટીઆરએસ: ટફ રબર શીથ  
ટીએન્ડપી: ટૂલ્સ એન્ડ પ્લાન્ટ્સ  
વીઆઈઆર: વલ્કેનાઇઝ્ડ ઈન્ડિયન રબર  
વીટી: વોલ્ટેજ ટ્રાન્સફોર્મર

## શબ્દાવલી

એસી સપ્લાય : એસી એટલે ઓલ્ટરનેટિંગ કરંટ. એસી પરિપથમાં વિદ્યુતપ્રવાહ ચક્રીય રીતે દિશા બદલે છે. ભારતમાં, એસી ફ્રિક્વન્સી ૫૦ Hz છે.

એમીટર : પરિપથમાંથી વહેતા પ્રવાહને માપવા માટે વપરાતું ઉપકરણ. એમીટર હંમેશા શ્રેણીમાં જોડાયેલ છે.

બેટરી : બે કે વધુ કોષનું સંયોજન.

ગેલ્વેનોમીટર : વિદ્યુતપ્રવાહ સૂચક ઉપકરણ

હીટિંગ એલિમેન્ટ : એક અવરોધ જે ઉષ્મા ઉત્પન્ન કરે છે

પોટેન્શિયોમીટર : એક ઇલેક્ટ્રિક એલિમેન્ટ છે જે ચલ અવરોધ ધરાવે છે. તેનો ઉપયોગ સમગ્ર પરિપથમાં પોટેન્શિયલ ડિફરન્સને બદલવા માટે થાય છે.

અવરોધ : વિદ્યુતપ્રવાહનો પ્રતિકાર કરે છે અને ત્યાંથી ઉષ્મા ઉત્પન્ન થાય છે સ્વિચ: વિદ્યુત પ્રવાહ નિયંત્રણ ઉપકરણ

ટ્રાન્સફોર્મર : વોલ્ટેજને સ્ટેપ અપ અથવા ડાઉન કરવા માટે વપરાતું એલિમેન્ટ. આદર્શ ટ્રાન્સફોર્મરમાં ઊર્જાનું સંરક્ષણ થાય છે. તેથી જો વોલ્ટેજ ઉપર જાય તો વર્તમાન નીચે જાય છે અને તેનાથી ઊલટું.

વોલ્ટમીટર : પોટેન્શિયલ ડિફરન્સ માપવા માટે વપરાતું ઉપકરણ. વોલ્ટમીટર હંમેશા સમાંતરમાં જોડાયેલ હોય છે.

## કેડિટ્સની યાદી

1. આકૃતિઓ ફરીથી દોરવામાં આવી છે અને કેટલીક આકૃતિઓ પાવર સેક્ટર સ્કિલ કાઉન્સિલ, એનએસડીસી, નવી દિલ્હીના કન્ઝ્યુમર એનર્જી ટેકનિશિયન મેન્યુઅલ પુસ્તકમાંથી તેમજ નીચે આપેલા વિવિધ સ્ત્રોતોમાંથી લેવામાં આવી છે.

આકૃ નં.	સંદર્ભ
1.6	<a href="https://www.motioncontroltips.com/wp-content/uploads/2017/08/Lorentz-Law-Feature.jpg">https://www.motioncontroltips.com/wp-content/uploads/2017/08/Lorentz-Law-Feature.jpg</a>
1.13	<a href="http://www.way2science.com/vvp-content/uploads/2012/03/inductionc.jpg">http://www.way2science.com/vvp-content/uploads/2012/03/inductionc.jpg</a>
1.16	<a href="https://www.researchgate.net/profile/Ahmed_Tarek12/publication/305115547/figure/fig4/AS:382402481410053@1468183264449/Figure-4-ba-sic-structure-of-capacitor_Q320.jpg">https://www.researchgate.net/profile/Ahmed_Tarek12/publication/305115547/figure/fig4/AS:382402481410053@1468183264449/Figure-4-ba-sic-structure-of-capacitor_Q320.jpg</a>
1.20	<a href="https://www.electronics-tutorials.ws/wp-content/uploads/2018/05/dccircuits-dcp23.gif">https://www.electronics-tutorials.ws/wp-content/uploads/2018/05/dccircuits-dcp23.gif</a>
1.21	<a href="https://blog.prayogindia.in/wp-content/uploads/2017/09/kcl-engineeringprayog.com.jpg">https://blog.prayogindia.in/wp-content/uploads/2017/09/kcl-engineeringprayog.com.jpg</a>
1.22	<a href="https://www.electronics-tutorials.ws/wp-content/uploads/2018/05/dccircuits-dcp7.gif">https://www.electronics-tutorials.ws/wp-content/uploads/2018/05/dccircuits-dcp7.gif</a>
2.8	<a href="https://www.google.com/search?h1=en-IN&amp;authuser=0&amp;biw=1366&amp;bih=576&amp;tbm=isch&amp;sa=1&amp;ei=qM-7LXNy_Nduo9QPDvqHQDw&amp;q=tester+png&amp;oq=tester+png&amp;gs_l=img.3..0j0i5i3013j0i8i30.6571.7700..8028...0.0..0.144.548.0j40....1.gws-wiz-img0i67.kGH1f8C9rjw#imgrc=M-K17D-VG07GJ-M:">https://www.google.com/search?h1=en-IN&amp;authuser=0&amp;biw=1366&amp;bih=576&amp;tbm=isch&amp;sa=1&amp;ei=qM-7LXNy_Nduo9QPDvqHQDw&amp;q=tester+png&amp;oq=tester+png&amp;gs_l=img.3..0j0i5i3013j0i8i30.6571.7700..8028...0.0..0.144.548.0j40....1.gws-wiz-img0i67.kGH1f8C9rjw#imgrc=M-K17D-VG07GJ-M:</a>
2.20	<a href="https://www.google.com/search?q=Cable+Drums&amp;tbm=isch&amp;source=iu&amp;ictx=1&amp;fir=hM-fVBYNTQPaTZM%253A%252C75pU0pKD5FLM-mM%252C_&amp;vet=1&amp;usg=AI4_-kTR9Av3tnKjrN-INnWV6VdP3hiyHOA&amp;sa=X&amp;ved=2a-hUKEwig4a6Az_7hAhUMu48KHdyuCSE-Q9QEwAHoECAgQBA#imgdii=PX43kx13ngKM-mM:&amp;imgrc=hMfVBYNTQPaTZM:&amp;vet=1">https://www.google.com/search?q=Cable+Drums&amp;tbm=isch&amp;source=iu&amp;ictx=1&amp;fir=hM-fVBYNTQPaTZM%253A%252C75pU0pKD5FLM-mM%252C_&amp;vet=1&amp;usg=AI4_-kTR9Av3tnKjrN-INnWV6VdP3hiyHOA&amp;sa=X&amp;ved=2a-hUKEwig4a6Az_7hAhUMu48KHdyuCSE-Q9QEwAHoECAgQBA#imgdii=PX43kx13ngKM-mM:&amp;imgrc=hMfVBYNTQPaTZM:&amp;vet=1</a>
2.21	કેબલ વિનાનો ડ્રમ <a href="https://www.google.com/search?q=Cable+Drums&amp;tbm=isch&amp;source=iu&amp;ictx=1&amp;fir=hM-fVBYNTQPaTZM%253A%252C75pU0pKD5FLM-mM%252C_&amp;vet=1&amp;usg=AI4_-kTR9Av3tnKjrN-INnWV6VdP3hiyHOA&amp;sa=X&amp;ved=2a-hUKEwig4a6Az_7hAhUMu48KHdyuCSE-Q9QEwAHoECAgQBA#imgdii=wX2dZEm9a-S19iM:&amp;imgrc=hMfVBYNTQPaTZM:&amp;vet=1">https://www.google.com/search?q=Cable+Drums&amp;tbm=isch&amp;source=iu&amp;ictx=1&amp;fir=hM-fVBYNTQPaTZM%253A%252C75pU0pKD5FLM-mM%252C_&amp;vet=1&amp;usg=AI4_-kTR9Av3tnKjrN-INnWV6VdP3hiyHOA&amp;sa=X&amp;ved=2a-hUKEwig4a6Az_7hAhUMu48KHdyuCSE-Q9QEwAHoECAgQBA#imgdii=wX2dZEm9a-S19iM:&amp;imgrc=hMfVBYNTQPaTZM:&amp;vet=1</a>
2.22	<a href="https://dir.indiamart.com/impcat/cable-roller.html">https://dir.indiamart.com/impcat/cable-roller.html</a>