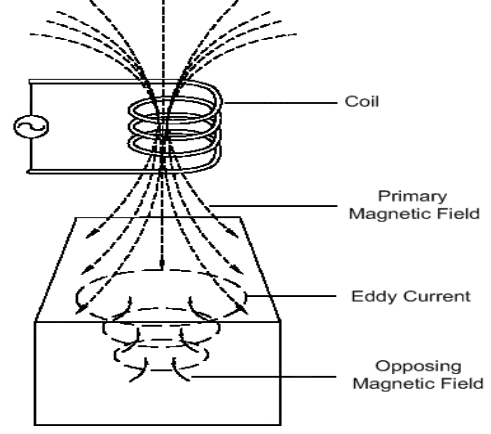


ઇન્ડક્શન ફર્નેસ

1. ઇન્ડક્શન ફર્નેસ

ઇલેક્ટ્રિક ઇન્ડક્શન ફર્નેસ એક પ્રકારની ગલન ભઠ્ઠી છે જે ધાતુને ઓગાળવા માટે ઇલેક્ટ્રિક પ્રવાહનો ઉપયોગ કરે છે. ઇન્ડક્શન ગિલ્ડિંગનો સિદ્ધાંત એ છે કે પ્રાથમિક કોઇલથી ઉચ્ચ વોલ્ટેજ વિદ્યુત સ્ત્રોત નીચા વોલ્ટેજ, ધાતુ અથવા ગૌણ કોઇલમાં ઉચ્ચ પ્રવાહને પ્રેરિત કરે છે. ઇન્ડક્શન હિટિંગ એ ઉષ્મા શક્તિને સ્થાનાંતરિત કરવાની એક પદ્ધતિ છે. ઇન્ડક્શન હિટિંગને નિયંત્રિત કરતા બે નિયમો છે: ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક ઇન્ડક્શન અને જોલ ઇફેક્ટ. હાઇ ફ્રિક્વન્સી ઇન્ડક્શન ફર્નેસ, હાઇ ફ્રિક્વન્સી વૈકલ્પિક ક્ષેત્ર દ્વારા પેદા કરાયેલ એડી પ્રવાહો દ્વારા જનરેટ થયેલી હિટનો ઉપયોગ કરે છે.

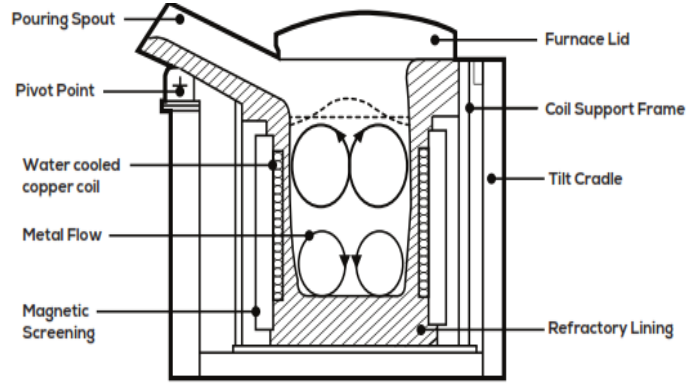


ફર્નેસમાં ઠંડા પાણીયુક્ત કોપર કોઇલ દ્વારા ઘેરાયેલી યોગ્ય રિફ્રેક્ટરી સામાન દ્વારા બનેલી કુસિબલ હોય છે. કોઇલમાં 500થી 2000 હર્ટ્ઝની હાઇ ફ્રિક્વન્સી કરન્ટ હોય છે. જેના દ્વારા જનરેટ થતાં વૈકલ્પિક ચુંબકીય ક્ષેત્ર શક્તિશાળી એડી પ્રવાહોને પ્રેરિત કરે છે જેના પરિણામે ખૂબ ઝડપી ગરમી આવે છે.

ઇન્ડક્શન ફર્નેસના પ્રકારો

કોરલેસ ઇન્ડક્શન ફર્નેસ

- કોઇલ એ કોરલેસ ઇન્ડક્શન ફર્નેસનું હૃદય છે.
- ગરમ થવાથી તેને સુરક્ષિત કરવા માટે, કોઇલ પાણી વડે ઠંડી થાય છે.
- કોઇલ અને હોલો આંતરિક વચ્ચે ગ્રેન્યુલર પ્રત્યાવર્તન.



કોરલેસ ઇન્ડક્શન ફર્નેસના ફાયદા

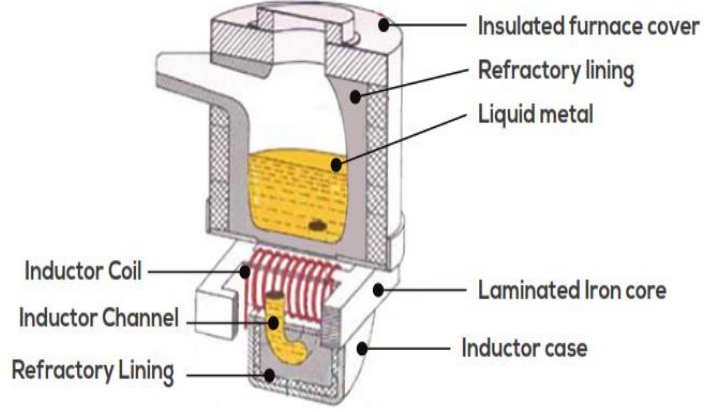
- એલોય મિશ્રણ બદલવા માટે ફર્નેસ સંપૂર્ણપણે ખાલી થઈ શકે છે.
- ગલન જરૂરિયાતો પૂરી કરવા માટે તેનું કદ બદલી શકાય છે.
- ખૂબ કાર્યક્ષમ – ફોસિલ ફ્યૂઅલ (7-50%) ની તુલનામાં 55-80%.

કોરલેસ ઇન્ડક્શન ફર્નેસના ગેરફાયદા

- રિફ્રેક્ટરી કેક અકાળે લાઇનિંગની નિષ્ફળતાનું કારણ બની શકે છે.

ચેનલ ઇન્ડક્શન ફર્નેસ

- સ્ટીલથી બનાવેલા રિફ્રેક્ટરી લાઇન્ડ ફર્નેસમાં બનેલું બોડી.
- ધાતુને ગરમ કરવા માટે કેટલાક ચેનલ પ્રકાર ઇન્ડક્ટર્સ બોટમ ફ્લેન્જ્સ આવે છે.
- ચેનલમાં હોટ મેટલ ભરીમાં મેટલના મુખ્ય ભાગમાં ફેલાય છે જ્યાં તે ઠંડી ધાતુમાં દ્વારા બદલવાવા પામે છે.



ચેનલ ઇન્ડક્ટશન ફર્નેસના લાભ

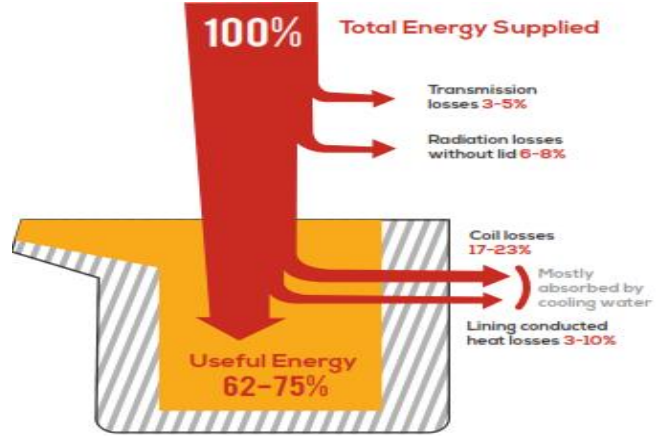
- કોરલેસ અને પ્રાકૃતિક ગેસ ફર્નેસ કરતા વધારે કાર્યક્ષમ.
- એકીકૃત તાપમાને મિશ્રણમાં અત્યંત અસરકારક.

ચેનલ ઇન્ડક્ટશન ફર્નેસના ગેરફાયદા

હોલ્ડિંગના સમયગાળા દરમિયાન ભરીમાં ઓગળેલી નાની ધાતુની જરૂર પડે છે અને હોલ્ડિંગની અવધિ દરમિયાન સતત પાવરની જરૂર પડે છે.

1.2 ફર્નેસમાં નુકસાનનો લાક્ષણિક સેન્કી ડાયાગ્રામ

ફર્નેસમાં અસંખ્ય નુકસાન થાય છે જે ચોક્કસ વીજળી વપરાશને 500 કેડબલ્યુયથી વધારી દે છે. પરિણામે થર્મલ ભરી, કોઇલ, કેપેસિટર બેંક, કન્વર્ટર, અને ટ્રાન્સફોર્મરની મુખ્ય બાજુઓ પર નુકસાન થાય છે.



1.3 ઇન્ડક્ટશન હિટીંગના લાભો

ઇન્ડક્ટશન હિટીંગના કેટલાક ફાયદા નીચે મુજબ છે:

- હાયર ચિલ્ડ: દહન સ્ત્રોતની ગેરહાજરી ઓક્સિડેશનનું નુકસાન ઘટાડે છે જે પ્રોડક્ટશન ઇકોનોમિક્સમાં નોંધપાત્ર છે.
- ઝડપી સ્ટાર્ટ-અપ: પાવર સપ્લાયમાંથી સંપૂર્ણ પાવર મળે છે, ત્વરિત રીતે, કામના તાપમાન સુધી પહોંચવા માટે સમય ઘટાડે છે.
- ફ્લેક્સિબિલિટી: મિડીયમ ફ્રીક્વન્સી કોરલેસ ઇન્ડક્ટશન મેલ્ટીંગ ઇક્વીપમેન્ટ્સ માટે કોઈ મેલ્ટિંગ મેટલની જરૂર નથી. જે વારંવાર કોલ્ડ ચાર્જીસ અને એલોય બદલાવને સરળ બનાવે છે.
- નેચરલ સ્ટિરિંગ: મીડીયમ ફ્રીક્વન્સી યુનિટ મજબૂત ઉત્તેજક ક્રિયા આપી શકે છે જેના પરિણામે એકીકૃત રીતે ધાતુ ઓગળે છે.
- ક્લિનર મેલ્ટિંગ: દહન દ્વારા બાય-પ્રોડક્ટ્સનો અર્થ એ નથી કે ક્લિનર મેલ્ટિંગ વાતાવરણ અને દહન પ્રદૂષણ નિયંત્રણ સિસ્ટમ્સ સાથે કોઈ સંબંધિત ઉત્પાદનો નથી.
- કોમ્પેક્ટ ઇન્સ્ટોલેશન: નાની ભરીમાં ઊંચા ગલન દર મેળવી શકાય છે.

- ઘટાડેલું પ્રત્યાવર્તન: ગલન દરના સંદર્ભમાં કોમ્પેક્ટ કદનો અર્થ છે ઇન્ડક્શન ભઠ્ઠીઓને બળતણથી સજ્જ એકમો કરતાં ઓછા રિફેક્ટરી સાધનોનો અવકાશ છે.
- બેટર વર્કિંગ એન્વાયર્નમેન્ટ: ગેસ ભઠ્ઠીઓ, આર્ક ભઠ્ઠીઓ અથવા કપોલ્સ કરતા ઇન્ડક્શન ફર્નેસ ઘણી શાંત છે અને કોઈ ગેસ અને કચરો ઓછો થાય છે.
- ઉર્જા સંરક્ષણ: ઇન્ડક્શન મેલ્ટિંગની કુલ ઉર્જા કાર્યક્ષમતા 55થી 75 ટકા સુધી છે, અને દહન પ્રક્રિયા કરતા નોંધપાત્ર રીતે સારી છે.

1.4 થાઇરિસ્ટર (એસસીઆર) અને આઇજીબીટી આધારિત ફર્નેસ વચ્ચે તફાવત

થાઇરિસ્ટર (એસસીઆર) અને આઇજીબીટી ટેકનોલોજી આધારિત ઇન્ડક્શન ફર્નેસ વચ્ચેના મુખ્ય તફાવતો નીચે પ્રમાણે છે:

તફાવત	થિરીસ્ટર (એસસીઆર) ફર્નેસ	આઇજીબીટી ટેકનોલોજીવાળી ફર્નેસ
ટેકનોલોજી	એસસીઆર ઇન્ડક્શન મેલ્ટિંગ જૂની ટેકનોલોજી છે.	આઇજીબીટી ઇન્ડક્શન નવીનતમ / નવી ઝડપી પાવર સ્વીચિંગ ટેકનોલોજી છે
પાવર ફેક્ટર	ઓછું શક્તિ પરિબળ SC0.80 સાથે એસસીઆર આધારિત ઇન્ડક્શન ગલન	આઇબીબીટી આધારિત હાઇડ પાવર ફેક્ટર 0.95-0.98 સાથે ઇન્ડક્શન ઓગસ્ટિંગ
પાવર ગુણવત્તા	વધુ હાર્મોનિક્સ નુકસાન	મલ્ટી પલ્સ એપ્લિકેશનને લીધે ઓછી હાર્મોનિક્સ જનરેશન
કન્વર્ટર લોસ	સામાન્ય રીતે 6%થી 7% ની રેન્જમાં	સામાન્ય રીતે 3% -4% ની રેન્જમાં
ઓછી કાર્યક્ષમતા	ઉચ્ચ કાર્યક્ષમતા (3% વધુ)	
ઇન્સ્ટોલેશન માટે જગ્યા	વધુ જગ્યા જરૂરી	ઓછી જગ્યા જરૂરી

આઇજીબીટી પ્રકારની ઇન્ડક્શન ફર્નેસમાં ઝડપી મેલ્ટિંગ રેટ ત્વરિત હોય છે, સામાન્ય રીતે ઓગળવાનો સમય 5% ઓછો લાગે છે. આઇજીબીટી ફર્નેસમાં મોનિટરિંગ અને કંટ્રોલ સિસ્ટમ વધુ સારી છે:

- રિયલ ટાઇમ ડિસ્પે અને ફર્નેસના પરિમાણો જેવી કે Kw, Kwh, પાવર ફેક્ટર, મેલ્ટિંગ રેટ, વગેરે.
- ઇલેક્ટ્રિકલ પાવર ડિસ્ટ્રિબ્યુશન કંપનીઓ દ્વારા મેક્સિમમ ડિમાન્ડ પેનલ્ટી ટાળવા માટે ભઠ્ઠીની ઇલેક્ટ્રિકલ માંગને નિયંત્રિત કરવી.

1.5 ઊર્જા બચત ટીપ્સ

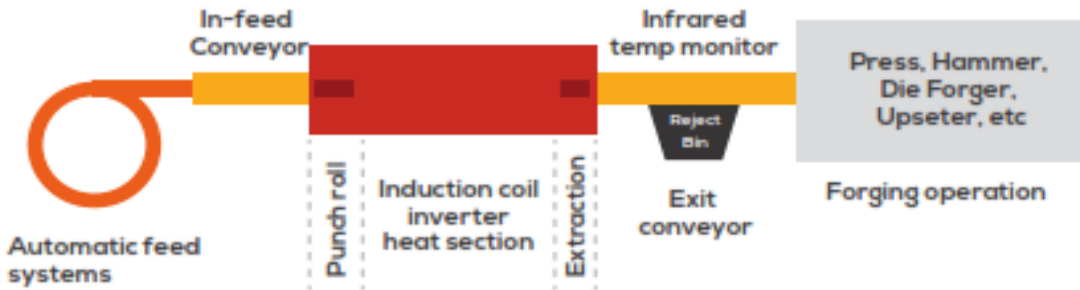
- યાર્જિંગ, રેતી, ગંદકી અને ઓધલ-ગ્રીસ મુક્તથી હોવું જરૂરી છે. કાટ લાગેલાં સ્ક્રેપને ઓગળવામાં વધુ સમય તો લાગે જ છે પરંતુ યાર્જ દીઠ ઘાતુ પણ ઓછી બનાવે છે. 1500 ડિગ્રી સેલ્સિયસ પર બનેલા પ્રત્યેક 1% સ્વેગ માટે, ઊર્જાનું નુકસાન 10 kWh પ્રતિ ટન થાય છે.

- ધાતુ કે સ્કેપના એક ટુકડાનો મહત્તમ કદની ભઠ્ઠીમાં કુસિબલનો વ્યાસ 1/3 કરતા વધુ હોવો જોઈએ નહીં. તે બ્રિજિંગની સમસ્યાને ટાળે છે.
- ક્ષમતા અનુસાર ચાર્જિંગ કરવું જોઈએ, ભઠ્ઠીમાં કોઇલ લેવલની બહાર ક્યારેય ચાર્જિંગ કરવું જોઈએ નહીં.
- સારી રીતે સ્થપાયેલી ફર્નેસને બંધ સ્થિતિમાં રાખવામાં આવે તો તે રેડિયેશન હિટથી થતાં નુકસાનને ઇનપુટ પાવરના આશરે 1% સુધી મર્યાદિત કરે છે.
- મેટલની બિનજરૂરી સુપરહિટિંગ ટાળો. 50 ડિગ્રી સેલ્સિયસ દ્વારા સુપરહિટિંગથી ભઠ્ઠીમાં ચોક્કસ ઉર્જા વપરાશ પ્રતિ ટન દીઠ 25 કેડબલ્યુએચ વધી શકે છે.
- આઇજીબીટી આધારિત -6 પલ્સ અથવા વધુ ઇન્ડક્શન ફર્નેસનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ.
- સર્ક્યુલેટિંગ વોટર સિસ્ટમ દ્વારા શ્રેષ્ઠતમ ઠંડક મળે તેવી વ્યવસ્થા જરૂરી.

2. ઇન્ડક્શન બિલેટ હિટર

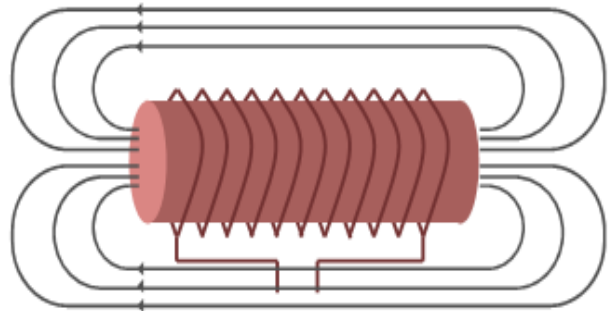
ઇક્વિપમેન્ટ્સની પસંદગી

મોટાભાગના કિસ્સાઓમાં, ચોક્કસ એપ્લિકેશન માટે સાધનસામગ્રી, પાવર સ્ત્રોત અને મેટેરિયલ હેન્ડલિંગ બંનેની પસંદગીમાં સમાધાન સધાતું જોવા મળે છે. આવું મોટે ભાગે સ્ટોક સામગ્રીની અલગ અલગ રેન્જને કારણે થાય છે કારણ કે એક જ ઇન્ડક્શન હીટિંગ સિસ્ટમની તેના પર પ્રક્રિયા કરવાની જરૂર હોય છે. ઇન્ડક્શન હીટિંગ સિસ્ટમનો લાક્ષણિક બ્લોક ડાયાગ્રામ નીચે દર્શાવાયો છે :



ઇન્ડક્શન હીટિંગ

જ્યારે કંડક્ટર ઇલેક્ટ્રિક પ્રવાહ વહન કરે છે, ત્યારે તે ચુંબકીય ક્ષેત્રથી ઘેરાયેલો હોય છે, જે વર્તમાનની તીવ્રતાના પ્રમાણમાં નિર્માણ પામે છે. કોઇલ આકારના કંડક્ટર દ્વારા પસાર થતો કરન્ટ કોઇલની અંદર અને આસપાસ વૈકલ્પિક ચુંબકીય ક્ષેત્ર બનાવે છે. જ્યારે આવા વૈકલ્પિક ચુંબકીય ક્ષેત્રની અંદર મેટલનો ભાગ મૂકવામાં આવે છે, ત્યારે મેટલમાં ઇલેક્ટ્રિક પ્રવાહોને પ્રેરિત થાય છે. મેટલમાં વિદ્યુત પ્રતિકાર હોવાને કારણે, ધાતુમાં પ્રેરિત પ્રવાહ દ્વારા ગરમી પેદા થાય છે.



2.1 ઇન્ડક્શન બિલેટ હીટરની વિશેષતાઓ

ઇન્ડક્શન બિલેટ હીટરની કેટલીક મહત્વપૂર્ણ વિશેષતાઓ નીચે પ્રમાણે છે:

- થર્મોકપલ્સ કરન્ટ પેનિટ્રેશનની ઊંડાઈ પર સ્થિત હોય છે. સાથે જ સ્ટેટિક હિટીંગ માટે ઉપયોગમાં લેવાતા બિલેટ ઓવર પર પણ તે સ્થિત હોય છે.
- ટેન્ડર/બેઝ પ્રોફાઇલ્સ માટે મલ્ટીપલ સાઈડ એન્ટ્રી થર્મોકપલ્સ હોય છે, કંટ્રોલ કરેલા ઝોન બિલેટ તાપમાનને ઓપ્ટિમાઇઝ કરે છે.

2.2 મેલ્ટિંગ અને મેટલ તેમજ એલોયને બહાર કાઢવા જરૂરી તાપમાન

સામાન્ય ધાતુઓ-એલોયનો ઓગાળવા જરૂરી તાપમાન		સામાન્ય ધાતુઓ અને એલોયને બહાર કાઢવા તાપમાન	
ધાતુ - એલોય	તાપમાન °C	ધાતુ- એલોય	તાપમાન °C
એલ્યુમિનીયમ	660	એલ્યુમિનીયમ અને એલોય	400-500
એલ્યુમિનીયમ એલોય	463-671	મેગ્નેશિયમ અને એલોય	300-400
એલ્યુમિનીયમ બ્રોન્ઝ	600-655	કોપર	800-880
બ્રાસ	930	બ્રાસીસ	650-850
બ્રાસ, ચેલો	1084	નિકલ બ્રાસીસ	750-900
કોપર	1127-1204	ક્યૂપ્રો નિકલ	900-1000
આયર્ન, ગ્રે કાસ્ટ	650	નિકલ	1110-1130
નિકલ	1453	મોનેલ	1110-1250
કાર્બન સ્ટીલ	1425-1540	સ્ટીલ	1050-1250

3. ધ્યાન રાખવા જેવાં સામાન્ય પરિમાણ

- **ઉપલોક્તા થર્મોકપલ ટીપ :** ઓવરહિટિંગ અને વધારાનો વીજ વપરાશ ટાળવા માટે ટેપ કરતા પહેલા પ્રવાહી ધાતુની ચોક્કસ તાપમાનની દેખરેખ જરૂરી છે.
- **પાવર એનેલાઈઝર :** પ્રવાહી ધાતુના વિશિષ્ટ વીજ વપરાશ (Kw/Kg); OEMના કેટલોગ સાથે આ મૂલ્યની સરખામણી SECમાં વિચલન આપે છે.



જીઇએફ -યુનાઇટેડ - બીઇઇ પ્રોજેક્ટ

" ભારતમાં પસંદ કરેલ એમએસએમઇ ક્લસ્ટરોમાં ઊર્જા કાર્યક્ષમતા અને નવીનીકરણ માટે પ્રોત્સાહન"

ઊર્જા કાર્યક્ષમતા બ્યૂરોના સહયોગથી સંયુક્ત રાષ્ટ્ર ઔદ્યોગિક વિકાસ સંગઠન (યુએનઆઈડીઓ) દ્વારા પસંદ કરાયેલા ઊર્જા-સઘન એમએસએમઇ ક્લસ્ટરોમાં ઊર્જા કાર્યક્ષમતા અને નવીનીકરણીય ઊર્જા ટેકનોલોજીના વિસ્તૃત ઉપયોગને પ્રસ્તુત કરવા માટે બજાર પર્યાવરણને વિકસાવવા અને પ્રોત્સાહિત કરવાના હેતુ સાથે (બીઈઈ), ગ્લોબલ એન્વાયર્નમેન્ટ ફેસિલિટી (જીઈએફ) દ્વારા ભંડોળ પૂરું પાડવામાં આવ્યું હતું. માર્ઈકો, સ્મોલ એન્ડ મીડિયમ એન્ટરપ્રાઈઝ (એમઓએમએમએમઈ) અને ન્યૂ એન્ડ રિન્યુએબલ એનર્જી મંત્રાલય દ્વારા "ભારતમાં પસંદગીના એમએસએમઈ ક્લસ્ટરોમાં પ્રમોટિંગ એનર્જી એફિએન્સી અને રીન્યુએબલ એનર્જી" શીર્ષક હેઠળ આ પ્રોજેક્ટને અમલમાં મુકવામાં આવ્યો છે. આ પ્રોજેક્ટ હાલમાં દેશભરના 5 વિવિધ ક્ષેત્રોમાં "પસંદ કરેલ" - (કોઈમ્બતૂર, બેલગામ અને ઈન્દોર), "ડેરી" - (ગુજરાત, કેરાલા અને સિક્કીમ), "સિરામિક" - (થાનગઢ, મોરબી અને ખુરજ), "હેન્ડટૂલ" - (જલંધર અને નાગૌર) અને "બ્રાસ" - (જામનગર) ખાતે કાર્યરત કરવામાં આવ્યા છે.



Contact Details

GEF-UNIDO-BEE, Project Management Unit (PMU)
BEE, 4th Floor, Sewa Bhawan,
Sector-1, R.K. Puram, New Delhi – 110066

Phone : +011-26914770 / 71

Email Id : gubpmu@beenet.in

ડિસ્ક્લેમર

આ માર્ગદર્શિકા સીઆઈઆઈ દ્વારા જીઇએફ -યુનાઇટેડ - બીઇઇ પ્રોજેક્ટ પ્રવૃત્તિઓના ભાગ રૂપે બનાવવામાં આવી છે, જેનો હેતુ મુખ્યત્વે જ્ઞાન પ્રસાર છે. સીઆઈઆઈએ આ માર્ગદર્શિકામાં રજૂ કરવામાં આવેલી માહિતીની ચોકસાઈની ખાતરી કરવા માટે દરેક પ્રયત્નો કર્યા છે. જો કે, જીઇએફ -યુનાઇટેડ - બીઇઇ, અથવા તેમના કર્મચારીઓને અહીં પૂરી પાડવામાં આવેલી માહિતીના ઉપયોગથી થતા કોઈપણ પરિણામો માટે જવાબદાર ઠેરવી શકાશે નહીં. જો કે, કોઈ વિસંગતતા, ભૂલ વગેરે કિસ્સામાં, યોગ્ય સુધારણા માટે પી.એમ.યુ.ને તે બાબત ધ્યાને લાવવાની રહેશે.