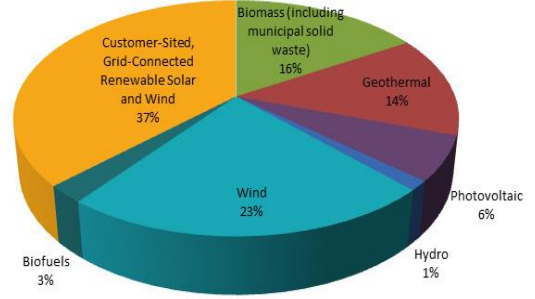


# नवीनीकरण योग्य ऊर्जा

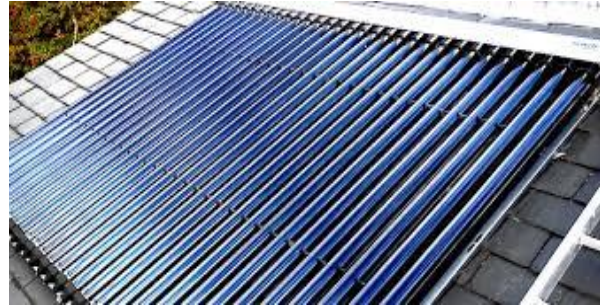
नवीनीकरण योग्य ऊर्जा वह ऊर्जा है जो नवीनीकरण योग्य ऐसे साधनों से एकत्र की जाती है, जिनकी मानव काल में ही प्राकृतिक स्तर पर फिर से पूर्ति कर दी जाती हो। जैसे कि सूर्य किरणें, हवा, बरसात, सागर की लहरें, ज्वारभाटा और भूगर्भीय ऊष्मा :



## 1. सौर ऊर्जा

सौर ऊर्जा के विभिन्न उपयोग के प्रकार

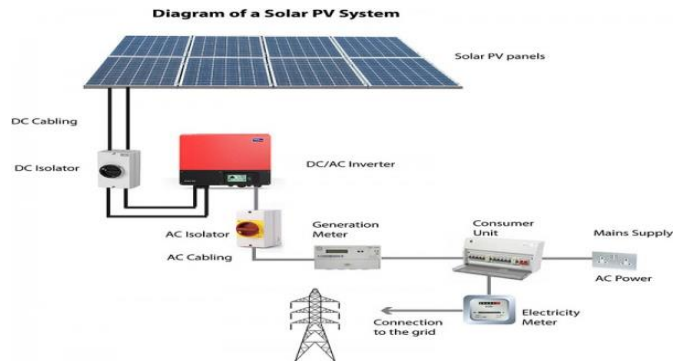
- 1- सौर फोटोवोल्टेक प्रकाश को बिजली में परिवर्तित करने की क्रिया है।
- 2- सौर थर्मल प्रकाश को ऊष्मा या बिजली में परिवर्तित करने की क्रिया है।



### 1.1 सौर फोटोवोल्टेक (पी वी)

सौर फोटोवोल्टेक (पी वी) के कार्य करने का सिद्धांत

सौर पैनल फोटोवोल्टेक सेल्स से सूरज की रोशनी का अवशोषण करके काम करता है, डायरेक्ट करंट (डीसी) ऊर्जा का उत्पादन करता है और फिर इसको इन्वर्टर तकनीक की मदद से उपयोग लायक अल्टरनेटिंग करंट (एसी) ऊर्जा में परिवर्तित कर देता है। इसके बाद एसी ऊर्जा घर के विद्युत् पैनल द्वारा बहता है और सब तरफ बंट जाता है।



सौर पैनल आपके घर के लिए कैसे काम करते हैं, प्रस्तुत हैं उसके मुख्य चरण:

- सौर पैनल सूरज की ऊर्जा को अवशोषित करके इसे डीसी इलेक्ट्रिसिटी में परिवर्तित कर देता है
- सौर इन्वर्टर आपके सौर मॉड्यूल्स से डीसी इलेक्ट्रिसिटी को एसी इलेक्ट्रिसिटी में परिवर्तित कर देता है, जिसका उपयोग अधिकांश घरेलू उपकरणों में किया जाता है

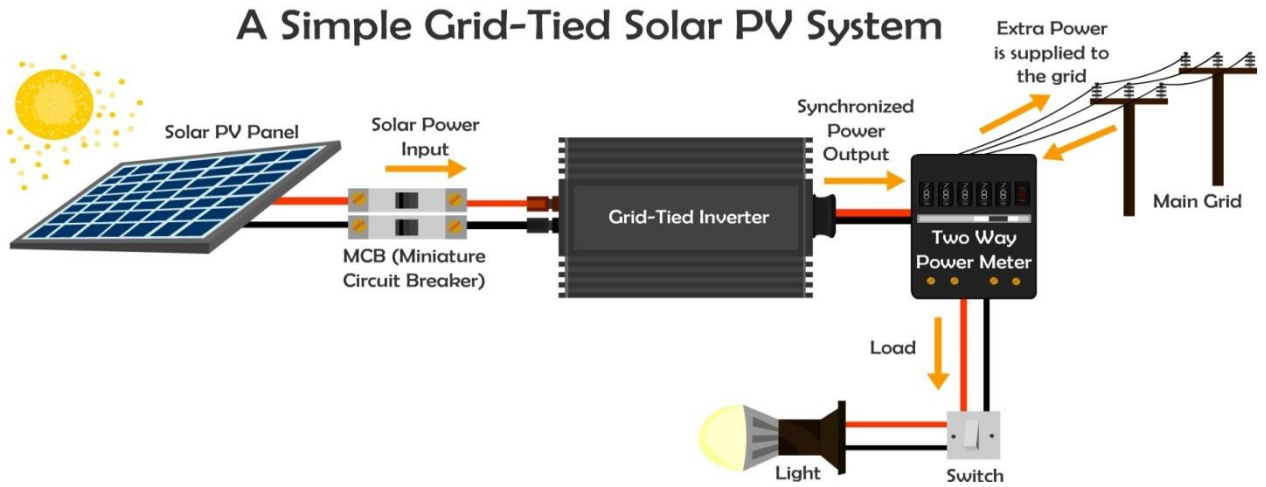
- बिजली आपके घर के जरिये बहती है और इलेक्ट्रॉनिक डिवाइसेस को पॉवर देती हैं
- सौर पैनल द्वारा उत्पादित अतिरिक्त बिजली इलेक्ट्रिक ग्रिड को दे दी जाती है

## सोलर फोटोवोल्टेइक के विभिन्न उपयोग

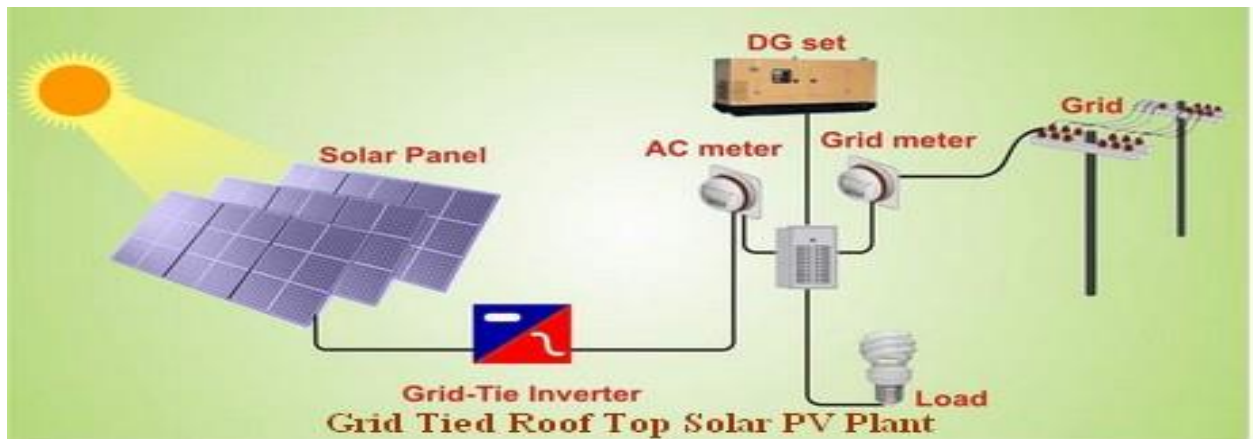
- सोलर रूफटॉप सिस्टम
- ग्रिड टाइड सिस्टम
- ऑफ ग्रिड सिस्टम
- हायब्रिड सिस्टम

## ग्रिड टाइड सिस्टम:

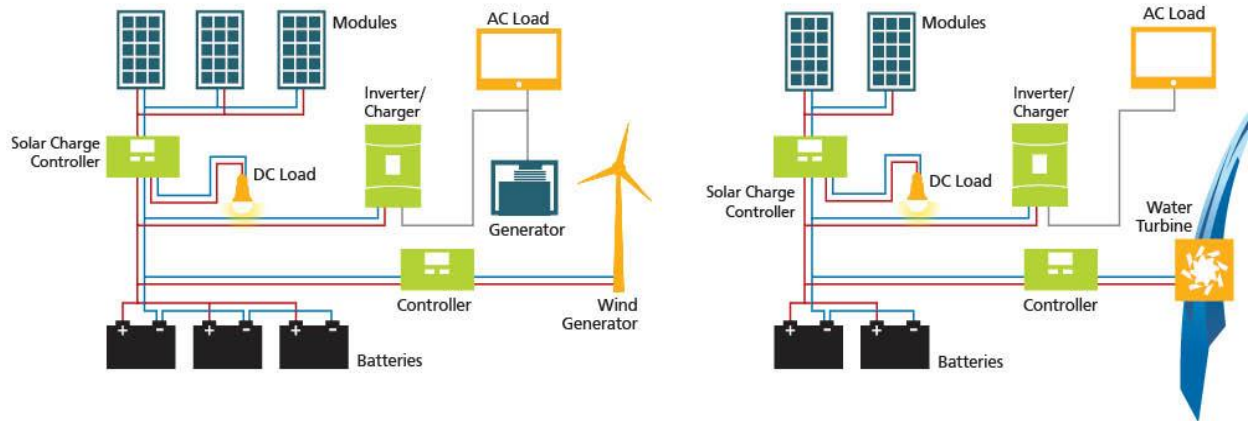
बिना बैटरी बैकअप के ग्रिड से सीधे कनेक्टेड



ऑफ ग्रिड सिस्टम- ग्रिड उपस्थित होने के बावजूद सिस्टम बैटरी पर काम करता है






हायब्रिड सिस्टम- यह असल में ऑफ ग्रिड और ग्रिड कनेक्टेड सिस्टम का हायब्रिड प्रकार है



- सभी काम एक तरह से ऑफ ग्रीड होते हैं, सिवाय उस समय ग्रीड से कनेक्ट होने का गुण रखते हैं जब कभी भी ग्रीड सामने आती है
- यदि बैटरी पूरी तरह चार्ज होती है तो इन्वर्टर ग्रीड में पुनः पॉवर का निर्यात कर देता है

## सोलर पैनल को कैसे चुनें?

- सोलर पैनल के मूल्यांकन के लिए कुछ विशेष मापदंडों को ध्यान में रखा जाता है-
- सही तकनीक का चयन: सोलर पैनल तकनीक का चुनाव आमतौर पर इंस्टालेशन के लिए उपलब्ध जगह और सिस्टम की कुल लागत पर निर्भर करता है
- बैटरी की वारंटी के लिए सही निर्माता का चयन
- साउंड ट्रांसमिशन क्लास (एसटीसी) की रेटिंग के अतिरिक्त कार्य संबंधी विशेष ब्योरों की भी जांच करें
- नेगेटिव टॉलरेंस/नजरअंदाज करना सिस्टम के प्रदर्शन को कम कर सकता है और क्षमता को घटा सकता है
- विभिन्न स्थितियों तथा समय के दौरान सोलर पैनल की कार्यक्षमता

Solar Cell Technology	Characteristic
 Monocrystalline	<b>Structure:</b> Formed from a single crystal of silicon <b>Typical module efficiency:</b> 15%-18% <b>Surface Area:</b> 7-9 m <sup>2</sup> m/kW <sub>p</sub>
 Polycrystalline	<b>Structure:</b> Formed from a multiple crystal of silicon <b>Typical module efficiency:</b> 14%-16% <b>Surface Area:</b> 8-10 m <sup>2</sup> m/kW <sub>p</sub>
 Thin film	<b>Structure:</b> Formed from amorphous silicon <b>Typical module efficiency:</b> 8%-10% <b>Surface Area:</b> 13-20 m <sup>2</sup> m/kW <sub>p</sub>

## 1. 2 सोलर थर्मल

सोलर थर्मल तकनीक सूरज से गर्मी की ऊर्जा को लेती है और इसका उपयोग गर्म करने या/और बिजली के उत्पादन के लिए करती है

ऊर्जा उत्पादन के लिए सोलर थर्मल सिस्टम के दो मुख्य प्रकार हैं- एक्टिव और पैसिव

- एक्टिव सिस्टम्स को मूविंग पार्ट्स (गतिमान हिस्सों) जैसे फैन या पम्प की आवश्यकता होती है ताकि ऊष्मा ले जाने वाले द्रव्य का वितरण किया जा सके
- पैसिव सिस्टम्स में कोई मैकेनिकल कम्पोनेंट नहीं होते, और ये केवल ऊष्मा को आकर्षित करने के लिए डिजाइन किये गए लक्षणों पर निर्भर करते हैं (उदाहरण के लिए ग्रीनहाउसेस)

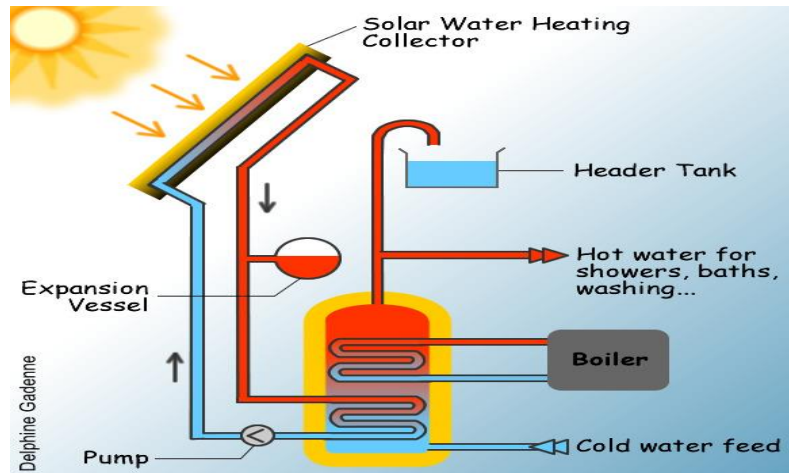
इन तकनीकों को तापमान के आधार पर भी समूहबद्ध किया जाता है- लो, मीडियम और हाई/ कम, मध्यम और उच्च

**कम तापमान:** (100 डिग्री सेल्सियस से कम): ये उपकरण विशेषतौर पर गरम पानी या स्पेस हीटिंग के लिए सोलर थर्मल ऊर्जा का प्रयोग करते हैं. (बॉयल, 2004). एक्टिव सिस्टम्स में अक्सर छत की ऊंचाई पर स्थित प्लैट प्लेट कलेक्टर होता है, जिसके जरिये लिक्विड का वितरण होता है. यह कलेक्टर सूरज से ऊष्मा अवशोषित करता है और लिक्विड इसे वांछित जगह तक ले जाता है. उदाहरण के लिए स्वीमिंग पूल या होम हीटिंग सिस्टम/ घर को गरम रखने वाला सिस्टम। पैसिव हीटिंग सिस्टम में चतुराई से बनाई गई डिजाइन का प्रयोग शामिल रहता है जो कि ज्यादा अच्छे तरीके से सौर ऊर्जा को आकर्षित कर या परावर्तित कर जरूरत के हिसाब से हीटिंग या कूलिंग सिस्टम में कटौती कर देता है.

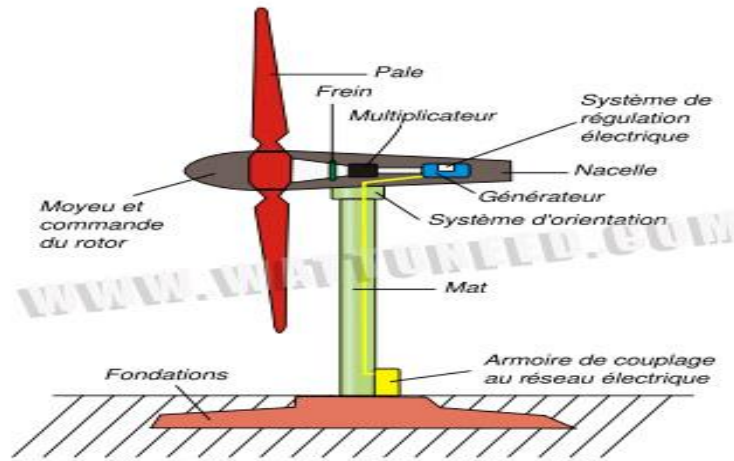
**मीडियम टेम्प्रेचर/ मध्यम तापमान** (100-250 डिग्री सेल्सियस) आम नहीं हैं. इसका एक उदाहरण सोलर ओवन हो सकता है, जो कि एक स्पेशल आकार के रिफ्लेक्टर का प्रयोग सूरज की किरणों का फोकस बीच में रखे कुकिंग पॉट की ओर कर देता है. इसी प्रकार का सिस्टम उद्योगों के लिए भी प्रयोग में लाया जा सकता है ालेकिन ये इतने बड़े पैमाने पर प्रयोग में नहीं आते.

**हाई टेम्प्रेचर** (250 डिग्री सेल्सियस से अधिक) सोलर थर्मल सिस्टम्स दर्पण के समूह का प्रयोग करते हैं, ताकि सौर ऊर्जा को सेंट्रल कलेक्टर की तरफ एकत्रित किया जा सके. ये एकत्रित सौर शक्ति (सीएसपी) सिस्टम्स इतने अधिक तापमान तक पहुँच सकते हैं कि भाप उत्पादित हो सके. जो कि

इसके बाद एक टरबाइन को चालू कर, जेनरेटर को चलाकर बिजली उत्पन्न करता है.



## 2. वायु ऊर्जा तकनीक



- धरती की सतह और वातावरण का अलग अलग तापमान, वर्टिकल और हॉरिजेंटल हवा के प्रवाह को प्रेरित करता है, वह प्रवाह जो कि धरती के गोल घूमने और ज़मीन की आकृति से प्रभावित होते हैं और हवा पैदा करते हैं.
- एक विंड टरबाइन हवा के बल को रोटर ब्लेड्स पर काम करने वाले टॉर्क (फ़ोर्स को मापने का पैमाना) में बदलकर अपनी शक्ति हासिल करता है
- ऊर्जा की वह मात्रा जिसे हवा रोटर पर स्थानांतरित करती है वह हवा के घनत्व, रोटर के क्षेत्रफल तथा हवा की गति पर निर्भर करती है
- हवा द्वारा पैदा किया गया पीएलएफ (प्लांट लोड फैक्टर) सामान्यतः 20-30 प्रतिशत की रेंज में होता है वह साईट की स्थितियों और डब्ल्यूटीजी की रैंकिंग पर निर्भर करता है

### पॉवर आउटपुट=रेटेड पॉवर X CF

- कैपेसिटी फैक्टर (क्षमता का कारक) एक वर्ष में वास्तविक ऊर्जा उत्पादन का ऊर्जा उत्पादन से अनुपात है यदि मशीन अपनी रेटेड पॉवर के हिसाब से कार्य करती है तो. पूरे वर्ष के लिए होने वाला उत्पादन
- पर्याप्त सीएफ- 0. 25 से 0. 30
- बहुत अच्छा सीएफ- 0.4

### विंड टरबाइन से उपलब्ध पॉवर

\* विंड टरबाइन द्वारा निकली गई पॉवर, विंड टरबाइन और हवा की गति के घन (क्यूब) द्वारा रोके गए हवा के क्रॉस सेक्शनल एरिया के अनुपातिक है

विंड टरबाइन द्वारा उत्पन्न की गई पॉवर/ शक्ति इस फॉर्मूला का उपयोग करके पाई जा सकती है

हवा से कायनेटिक ऊर्जा =  $1/2 * \text{घन} * \text{वेग}^2$

$$\text{घन} = p * A * V$$



$$P = 0.5 * p * A * C_p * N_g * N_b * V^3$$

जहाँ

P= जेनरेटर द्वारा उत्पादित पॉवर, वाट्स

p= हवा का घनत्व केजी/एम 3 में

C<sub>p</sub>= विंड टरबाइन द्वारा रोकੀ गई हवा का क्रॉस सेक्शनल एरिया, एम 2

N<sub>g</sub>= कोएफ़िशिएंट ऑफ़ परफॉर्मेंस ऑफ़ द ब्लेड

N<sub>b</sub>= जेनरेटर की कार्यक्षमता

V= हवा की गति मीटर/सेकेण्ड में

### 3. जैव ऊर्जा तकनीक

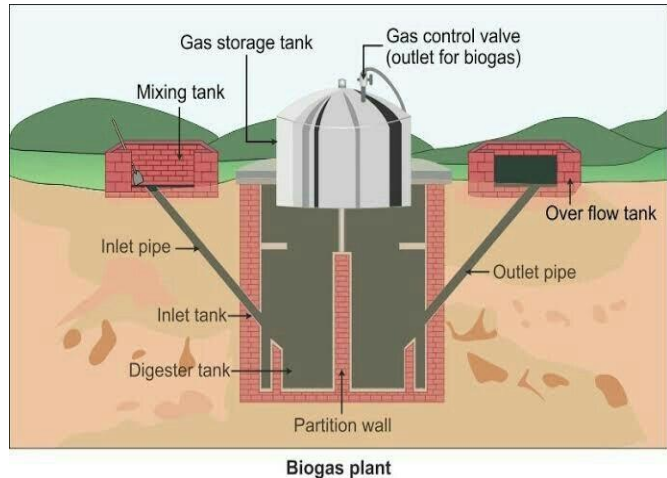
विभिन्न मानव तथा प्राकृतिक गतिविधियों के कार्बनयुक्त कचरे से प्राप्त स्रोत

- उपयोग में लाये जा चुके काष्ठ/ लकड़ी उद्योग, खेती और फसलों, जंगलों की कच्ची सामग्री तथा घरेलू कचरे आदि से प्राप्त अवशिष्ट
- बायोमास/जैव ईंधन को सीधे जलाने की बजाय बायोगैस के जरिये काम में लेने से अधिक उच्च ऊर्जा कार्यक्षमता प्राप्त होती है

#### बायोगैस

बायोगैस से अर्थ उन विभिन्न गैसों से है जो ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में ऑर्गेनिक तत्वों के सड़ने से उत्पन्न होती हैं. बायोगैस कई प्रकार के कच्चे माल से उत्पन्न की जा सकती हैं, जैसे खेती से निकलने वाला कचरा, खाद, म्युनिसिपल वेस्ट, पौधों से निकला कचरा, सीवेज, हरा कचरा तथा खाद्य से निकलने वाला कचरा

- स्वच्छ एवं प्रभावशाली ईंधन
- इसमें 60 प्रतिशत मीथेन और शेष सीओ<sub>2</sub> (कार्बन डायऑक्साइड) होती है
- बायोगैस खाना बनाने और बिजली जलाने के लिए एक सुरक्षित ईंधन है इसके अपशिष्ट का प्रयोग खाद के तौर पर भी किया जा सकता है



#### बायोमास ब्रिकेटिंग:



बायोमास ब्रिकेट्स कोयले और चारकोल की जगह उपयोग में लाये जाने वाले जैव ईंधन हैं. ब्रिकेट्स का प्रयोग अधिकांशतः विकासशील देशों में किया जाता है, जहाँ भोजन पकाने का ईंधन आसानी नहीं मिलता

- भुरभुरे सघन कृषि अपशिष्ट को उच्च घनत्व वाले ठोस बायोमास में बदलने की प्रक्रिया
- इसे 'बायो कोल' भी कहा जाता है
- यह प्रदूषण मुक्त तथा पर्यावरण हितैषी है
- वे बायोमास पदार्थ जिनसे ब्रिकेट्स बनाये जा सकते हैं, इस प्रकार हैं-
- भुट्टे की भूसी, जूट की छड़ी, लकड़ी का बुरादा, पाइन निडिल का गूदा, कॉफी का बुरादा, इमली, कॉफी
- बादाम के छिलके, मूंगफली के छिलके तथा नारियल की जटा का गूदा
- पौधों का गूदा, जौ की फूस, तम्बाकू का भूसा, चावल की फूसी और तेल निकली भूसी
- बायोमास ब्रिकेटिंग के लाभ
- अधिक ऊर्जा देने तथा कम राख पैदा करने वाला
- सल्फर जैसी प्रदूषण पैदा करने वाली गैसों की अनुपस्थिति
- फास्फोरस का धुआं तथा फ्लाय ऐश

# जीईएफ – यूएनआईडीओ – बीईई प्रोजेक्ट

## “भारत में चयनित MSME समूहों में ऊर्जा दक्षता और नवीकरण को बढ़ावा देना”

चयनित ऊर्जा गहन एमएसएमई (MSME) समूहों में प्रोसेस एप्लिकेशन में ऊर्जा दक्षता और नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकी के उपयोग को बढ़ाने के उद्देश्य से, संयुक्त राष्ट्र औद्योगिक विकास संगठन (UNIDO) ब्यूरो ऑफ एनर्जी एफिशिएंसी (बीईई) के सहयोग से, भारत में चयनित एमएसएमई (MSME) क्लस्टर्स में "ऊर्जा दक्षता और नवीकरणीय ऊर्जा को बढ़ावा देने" के नाम से एक परियोजना को चला रहा है, जिसे वैश्विक पर्यावरण सुविधा (GEF), सूक्ष्म, लघु और मध्यम उद्यम मंत्रालय (Mo MSME) एवं नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (MNRE) द्वारा वित्तीय सहायता प्रदान की गई है। परियोजना वर्तमान में देश भर में 5 विभिन्न क्षेत्रों में 12 चयनित एमएसएमई (MSME) समूहों में कार्यान्वयन में है [“फाउंड्री” - (कोयम्बटूर, बेलगाम और इंदौर), “डेयरी” - (गुजरात, केरल और सिक्किम), “सिरेमिक” - (थानगढ़) मोरबी और खुर्जा), “हैंडटूल” - (जालंधर और नागौर) और “पीतल” - (जामनगर)]।



### 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

## डिस्क्लेमर

यह मैनुअल सीआईआई द्वारा जीईएफ- यूएनआईडीओ बीईई परियोजना की गतिविधियों के भाग लेने के लिए तैयार किया गया है, इसका मुख्य उद्देश्य लोगों तक यह जानकारी पहुंचाना है। जबकि सीआईआई ने इस मैनुअल में दी गई जानकारी की सटीकता सुनिश्चित करने के लिए हर संभव प्रयास किया है। हालांकि, न तो सीआईआई, जीईएफ - यूएनआईडीओ - बीईई, और न ही उनके किसी कर्मचारी को यहां दी गई जानकारी के उपयोग एवं उसके किसी भी परिणाम के लिए जिम्मेदार नहीं ठहराया जा सकता है। हालांकि, किसी भी विसंगति, त्रुटि आदि के मामले में, कृपया उचित सुधार के लिए पीएमयू से संपर्क किया जा सकता है।