

# गैस टरबाइन



## परिचय INTRODUCTION

बीएचईएल सभी उपयोगी और उद्योग अनुप्रयोगों के लिए हेवी ड्यूटी औद्योगिक गैस टरबाइन का संपूर्ण निर्माण करता है। वे सभी भारत और विदेशों में रिफाइनरीज, पेट्रोकेमिकल संयंत्रों, गैस कम्प्रेसन स्टेशनों और पावर जनरेशन प्लांटों में स्थापित किए जाते हैं। बीएचईएल को 1986 से पूर्व किए गए गैस टर्बाइनों के विनिर्माण का सुदीर्घ अनुभव हासिल है, उसके बाद एक सहयोग समझौता जी.ई. (यू.एस.ए.) के साथ स्थापित किया गया ताकि उत्पादों के मौजूदा पोर्टफोलियो को पूरा किया जा सके। विशेष अभिकल्पों (साउंड डिजाइन) और गुणवत्ता आश्वासन तकनीकों का एक सिद्ध संयोजन इन गैस टरबाइनों को दुनिया की सबसे विश्वसनीय मशीनों के बीच स्थान दिलाता है। बीएचईएल द्वारा निर्मित मूल मॉडल 25,000-29,000 किलोवाट पावर रेंज को कवर करता है। बीएचईएल की गैस टर्बाइनों द्वारा हासिल की गई सफलता के पीछे व्यापक अनुसंधान और विकास, उन्नत डिजाइन प्रक्रियाएं, आधुनिक विनिर्माण प्रौद्योगिकी और ऑन-साइट अनुभव शामिल हैं। बीएचईएल द्वारा 190 से अधिक गैस टर्बाइनों को पहले से ही स्थापित किया जा चुका है, जिनसे 13 मिलियन से भी अधिक घंटों का उत्पादन लिया जा चुका है। भारत के अलावा, बीएचईएल की मशीनें बांग्लादेश, चीन, इराक, मलेशिया, ओमान, सऊदी अरब, श्रीलंका और कजाखस्तान में भी कार्य कर रही हैं।

ये गैस टरबाइन, फ्यूल-फ्लेक्सिबल होते हैं, और प्राकृतिक गैस, तरलीकृत प्राकृतिक गैस (एलएनजी), आसवन (डिस्टिलेट) और ट्रीटेड रेसीड्यूअल ऑइल जैसे विभिन्न प्रकार के अनुप्रयोगों पर काम कर सकते हैं जिसमें शामिल हैं:

इंडस्ट्रियल पावर प्लांट (आईपीपी) सेक्टर में सिम्पल साइकिल और कम्बाइन साइकिल यूटिलिटी हेतु

ऑटोमोबाइल, सीमेंट, स्टील जैसे उद्योगों में कैप्टिव पावर प्लांट हेतु

आदर्श प्रक्रिया उद्योगों (प्रोसेस इंडस्ट्रीज) जैसे- उर्वरक, रिफाइनरीज और पेट्रो केमिकल्स, सुगर प्लांट्स में सह-उत्पादन और संयुक्त सह-उत्पादन अनुप्रयोगों के लिए आदर्श (Ideal) होती हैं।

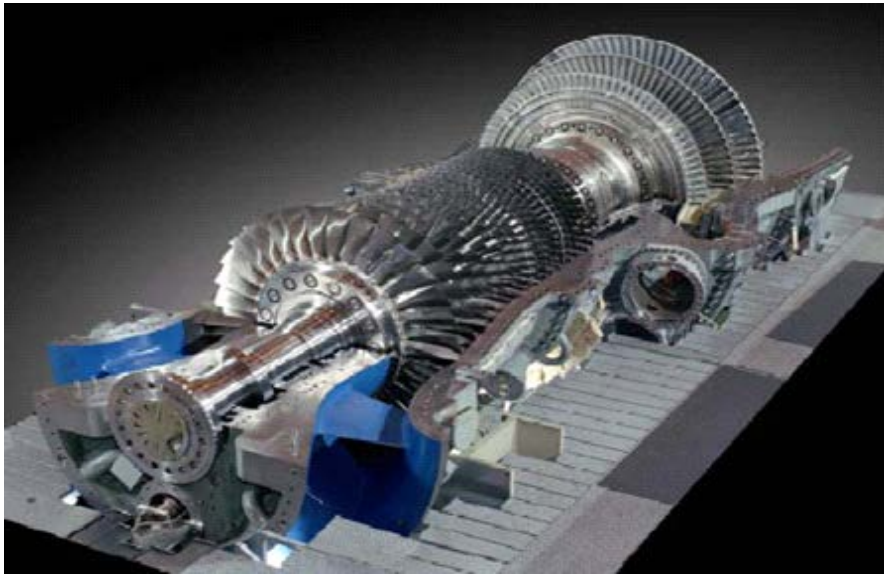
बेस लोड और पीकिंग पावर जनरेशन



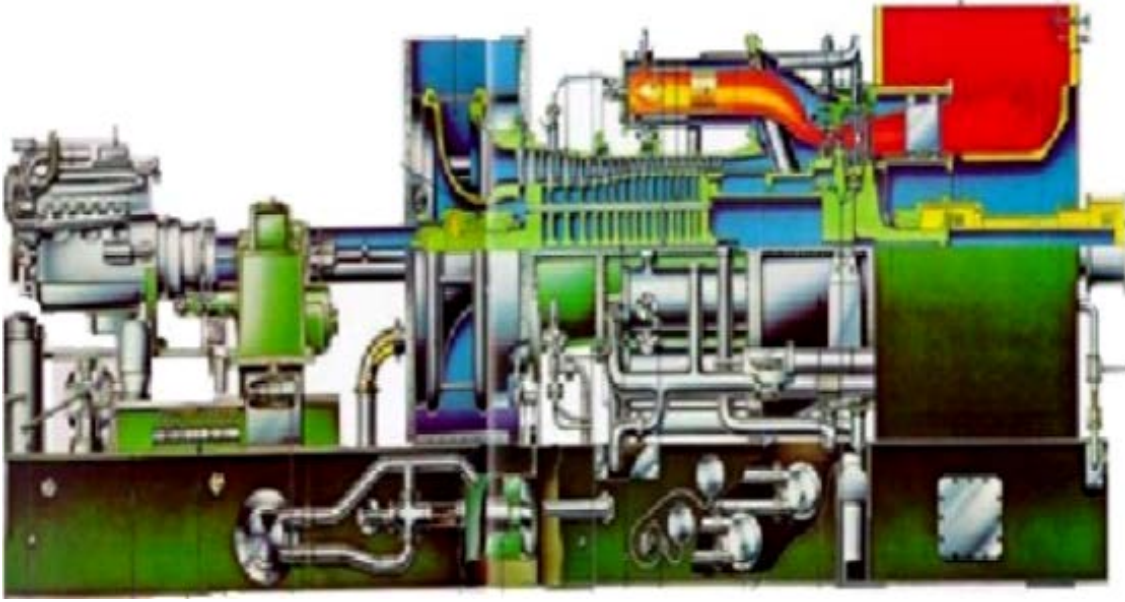
## विशेषताएं FEATURES

बीएचईएल, ने ग्राहकों की आवश्यकताओं के आधार पर गैस टर्बाइनों की विस्तृत रेंज विकसित की है और इनकी निम्नलिखित विशेषताएं हैं:

- गैसीय ईंधन की विस्तृत रेंज (प्राकृतिक गैस, रिफाइनरी गैस, लो बीटीयू गैस) और तरल ईंधन (डिस्टिलेट, नाफ्था, केरोसीन, एलसीओ, अवशिष्ट भारी ईंधन (Residual heavy fuels) जैसे- फरनेस ऑयल, एलएसएचएस, क्रूड) की ज्वलनशील क्षमता ।
- डीएलएन कम्बस्टर सहित एनओएक्स की 15 पीपीएम तक का लो एक्सहॉस्ट एमिशन स्तर ।
- सिंपल साइकिल, कंबाईंड साइकिल एवं सह-उत्पादक (Cogeneration) साइकिल अनुप्रयोगों हेतु उपयुक्त ।
- बेस लोड, पीक लोड, साइकिल लोड अनुप्रयोगों हेतु उपयुक्त ।
- सुगम अनुरक्षण हेतु क्षैतिज स्प्लिट कैसिंग (Horizontally split casing) ।
- 100 MW से कम क्षमता के माडल 50 एवं 60 Hz दोनों के लिए उपयुक्त ।
- आउटडोर / इनडोर संस्थापना (installation) के लिए उपयुक्त ।
- आईजीसीसी अनुप्रयोगों के लिए आदर्श रूप में (Ideally) उपयुक्त ।
- पैकेज्ड डिजाइन, शॉप परीक्षित एवं कम समय में इरेक्शन एवं कमीशनिंग के लिए उपयुक्त ।
- नैफ्था ईंधनोपयोगी मशीनों पर विश्वस्तरीय अनुभव ।



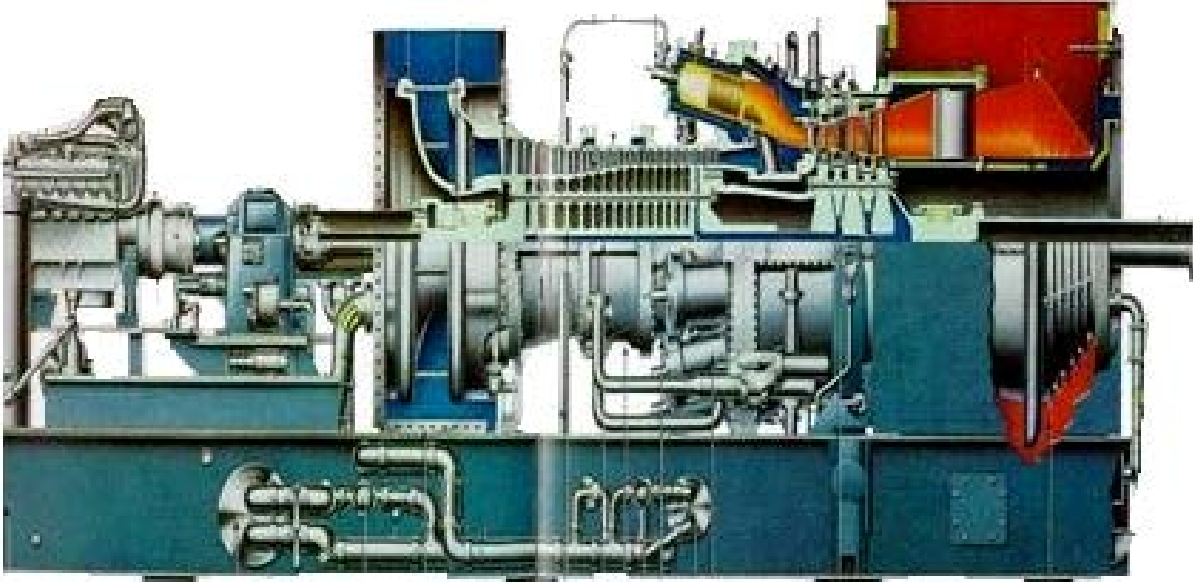
## फ्रेम 5



ओपन एवं सह-उत्पादन (Co-generation) के लिए फ्रेम 5 एक आदर्श सिंगल शॉफ्ट हेवी ड्यूटी गैस टरबाइन है । यह फ्रेम 5 जीटी उच्च विश्वसनीय प्रचालन, न्यूनतम अनुरक्षण और कम स्थापना लागत के लिए डिज़ाइन किया गया है । यह छोटे आकार की मशीन प्रक्रिया उद्योगों (process industries) में कैप्टिव पावर को-जनरेशन प्लांट के लिए आदर्श विकल्प है । फ्रेम 5 गैस टरबाइन इंजन की विशेषताएं हैं :

- 17 स्टेज एक्सिल कम्प्रेसर
- प्रथम स्तर नोजल वायु कूलन (air cooled) के साथ 2 स्टेज टरबाइन ।
- द्वय (dual) ईंधन ज्वलनशीलता हेतु 10 नंबर केन एन्यूलर रिवर्स फ्लो कम्बस्टर्स ।
- क्षैतिज स्पलिट कैसिंग (Horizontal split casing), 2 बेयरिंग मशीन ।
- एसेसरी आधारित स्टार्टिंग प्रणाली, ल्यूब आइल प्रणाली, शाफ्ट चलित एसेसरी गियर बॉक्स ड्राइविंग ल्यूब के साथ ईंधन प्रणाली, ईंधन, हाइड्रॉलिक आइल और ऑटोमाइजिंग एयर कम्प्रेसर ड्राइव्स ।
- डीजल / मोटर स्टार्टिंग सुविधा ।
- 50 हर्ट्ज / 60 हर्ट्ज जनरेटर प्रचालन हेतु स्पीड कम करने के लिए लोड गियर की प्रदायता ।
- हॉट एंड ड्राइव जनरेटर है ।
- पूर्णरूपेण पैकेज्ड एवं फैक्ट्री में संयोजित, परीक्षित ।

## फ्रेम 6 बी

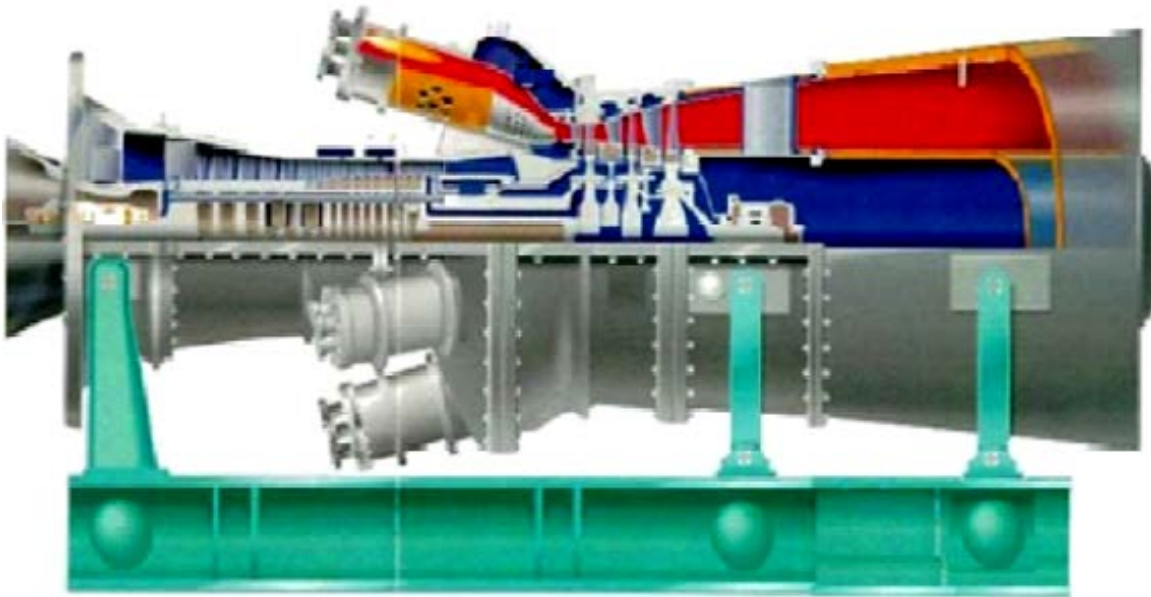


एसेसरी मॉड्यूल एवं टरबाइन मॉड्यूल के लिए फ्रेम 6 बी एक स्पलिट बेस डिजाइन सिंगल शॉफ्ट हेवी ड्यूटी गैस टरबाइन है। फ्रेम 6 बी उच्च विश्वसनीयता एवं उपलब्धता के साथ मजबूत और सिद्ध कार्यक्षेत्र का गैस टरबाइन है। उपयोगिता एवं औद्योगिक अनुप्रयोगों के साथ-साथ सभी रिफाइनरीज, पेट्रोकेमिकल्स एवं अन्य प्रक्रिया उद्योगों में बीएचईल की 70 से भी अधिक मशीनें संचालित हो रही हैं।

फ्रेम 6 बी गैस टरबाइन की विशेषताएं हैं -

- 17 स्टेज एक्सिल कम्प्रेसर
- प्रथम एवं द्वितीय चरण बाल्टी एवं नोजल एयर कूल्ड के साथ 3 स्तरीय टरबाइन।
- 10 नंबर केन एन्यूलर रिवर्स फ्लो कम्बस्टर्स।
- दक्षता में सुधार हेतु दूसरे और तीसरे चरण में हनी कॉम्ब सील।
- एसेसरी आधारित स्टार्टिंग प्रणाली, ल्यूब आइल कन्सोल, शाफ्ट चलित एसेसरी गियर बॉक्स ड्राइविंग ल्यूब, ईंधन, हाइड्रॉलिक आइल और ऑटोमाइजिंग एयर कम्प्रेसर ड्राइव्स।
- डीजल / मोटर स्टार्टिंग सुविधा।
- स्पीड कम करने हेतु लोड गियर प्रदान करना।
- हॉट एंड ड्राइव जनरेटर है।
- पूर्णरूपेण पैकेज्ड एवं फैक्ट्री में संयोजित, परीक्षित।

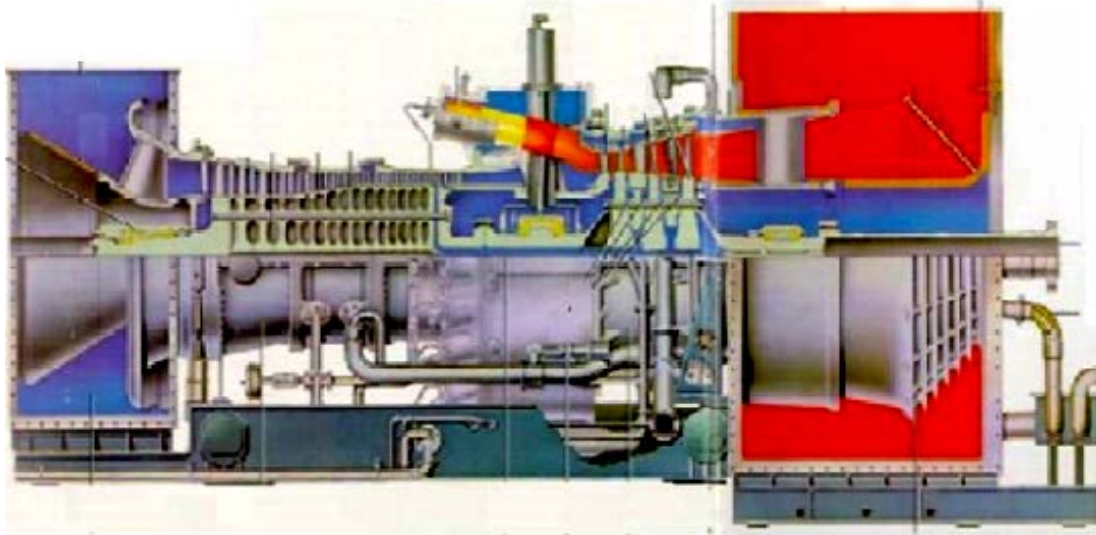
## फ्रेम 6 एफए FRAME 6FA



ओपन और कंबाइंड साइकिल अनुप्रयोगों के लिए आदर्श एक्सिल एक्सहॉस्ट के साथ फ्रेम 6 एफए एक सिंगल शाफ्ट हेवी ड्यूटी गैस टरबाइन है । फ्रेम 6 एफए गैस टरबाइन उच्च उपलब्धता और विश्वसनीयता के साथ उच्च दक्षता वाली मशीन है । यह कम उत्सर्जन, कम जीवन चक्र लागत, कॉम्पैक्ट ले-आउट, लचीले ईंधन के साथ मिलकर मध्यम-आकार के संयुक्त चक्र प्लांट के लिए आदर्श विन्यास से लैस है । फ्रेम 6 एफए गैस टरबाइन की विशेषताएं हैं -

- 18 स्टेज एक्सिल कम्प्रेसर
- सरपेंटाइन कूलिंग के साथ प्रथम स्तर बाल्टी, 3 स्टेज टरबाइन
- मल्टी नोजल शांत कम्बस्टर या डीएलएन के साथ 6 नंबर केन एन्यूलर रिवर्स फ्लो कम्बस्टर । केवल प्राकृतिक गैस ज्वलन हेतु डीएलएन एवं तरल पदार्थ की जरूरत में कमजोर पानी ।
- एसेसरी गियर बॉक्स रहित: ल्यूब और हाइड्रॉलिक आइल / गैस एवं तरल ईंधन के लिए स्वतंत्र मॉड्यूल ।
- 2 बेयरिंग मशीन
- जीटीजी ट्रेन को स्टार्ट करने हेतु एसएफसी (स्टैटिक फ्रिक्वेंसी कन्वर्टर)
- लोड गियर बॉक्स एवं टर्निंग गियर सेपरेट इकाई ।
- ठंडे छोर की ओर जनरेटर

## फ्रेम 9 ई FRAME 9E

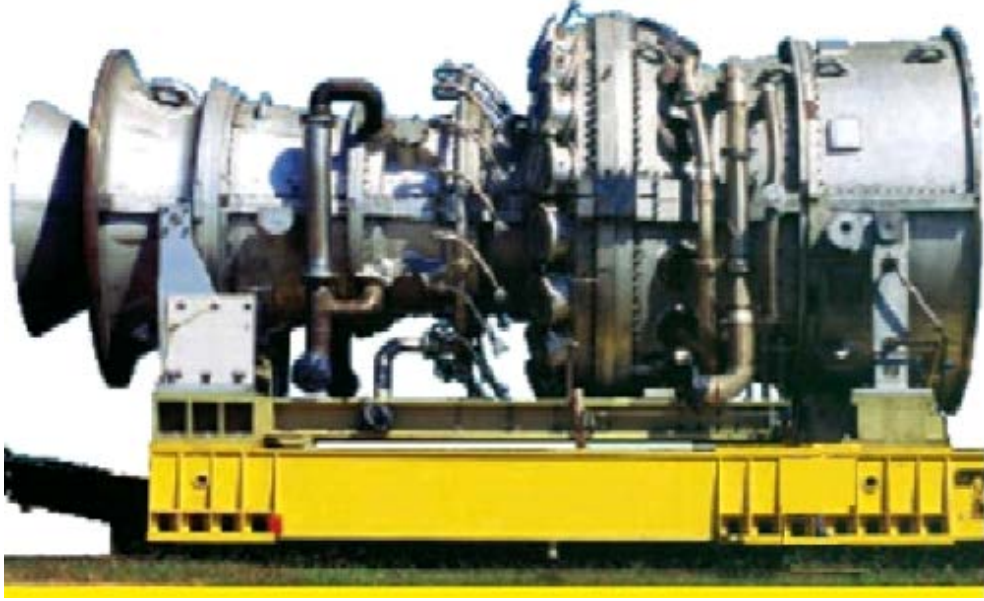


एसेसरी मॉड्यूल और टरबाइन मॉड्यूल के लिए स्पलिट आधारित डिजाइन के साथ फ्रेम 9 ई एक सिंगल शाफ्ट हेवी ड्यूटी गैस टरबाइन है। फ्रेम 9 ई गैस टरबाइन की प्रणालियों को कम अनुरक्षण और कम स्थापना लागत के साथ उच्च विश्वसनीय प्रचालन के लिए तैयार किया गया है। बीएचईएल की 30 से भी अधिक मशीनें उपयोगिता एवं औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए प्रचालन कार्य कर रही है जिसमें से 17 मशीनें विदेशी क्षेत्रों को आपूर्त की गई हैं।

फ्रेम 9 ई गैस टरबाइन की विशेषताएं हैं

- 7 स्टेज एक्सिल कम्प्रेसर
- प्रथम एवं द्वितीय स्तर बाल्टी एवं एयर कूलड नोजल के साथ 3 स्टेज टरबाइन
- 14 नंबर रिवर्स फ्लो कंबस्टर्स
- 3 बेयरिंग मशीन
- एसेसरी आधारित स्टार्टिंग प्रणाली, ल्यूब आइल कन्सोल, शाफ्ट चलित एसेसरी गियर बॉक्स ड्राइविंग ल्यूब, ईंधन, हाइड्रॉलिक आइल एवं परमाणु एयर कंप्रेसर
- दूसरे एवं तीसरे स्तर के लिए हनी कॉम्ब सील
- मोटर चालू करने की सुविधा
- हॉट एंड ड्राइव पर जनरेटर
- पूर्णरूपेण पैकेज्ड, कारखाने में संयोजित एवं परीक्षित

## फ्रेम 9 एफए FRAME 9 FA



फ्रेम 9 एफए एक सिंगल शॉफ्ट हेवी ड्यूटी वृहत आकार संयुक्त चक्र उपयोगी (large size Combined cycle) अनुप्रयोगों के लिए आदर्श गैस टरबाइन है। यह 50 हर्ट्ज अनुप्रयोगों के साथ उच्च दक्षता, उपलब्धता, विश्वसनीयता एवं निम्न उत्सर्जन के लिए डिजाइन किया गया है।

फ्रेम 9 एफए गैस टरबाइन की विशेषताएं हैं:

- 18 स्टेज एक्सिल कम्प्रेसर
- प्रथम चरण सरपेंटाइन कूलड बाल्टी के साथ 3 स्टेज टरबाइन
- मल्टी नोजल शांत कम्बस्टर या ड्राई लो नॉक्स कम्बस्टर (डीएलएन) के साथ 18 नंबर केन एन्यूलर रिवर्स फ्लो कम्बस्टर्स
- ल्यूब एवं हाइड्रॉलिक आइल/ गैस एवं तरल ईंधन इंजेक्शन स्किड्स के लिए सेपरेट सहायक आधार
- जीटी स्टार्ट के लिए एसएफसी (स्टैटिक फ्रिक्वेसी कन्वर्टर) चलित जनरेटर / मोटर
- 2 बेयरिंग मशीन
- कोल्ड एंड ड्राइव पर जनरेटर की सुविधा
- पूर्णरूपेण पैकेज्ड एवं कारखाना में संयोजित, परीक्षित



## फ्रेम 9 एफबी FRAME 9 FB



फ्रेम 9 एफबी एक सिंगल शॉफ्ट हेवी ड्यूटी वृहत आकार संयुक्त चक्र उपयोगी (large size Combined cycle) अनुप्रयोगों के लिए आदर्श गैस टरबाइन है। यह 9 एफबी लिवरेज एच-टेक्नोलॉजी फ्लो बैक विधि चलित है। 50 हर्ट्ज अनुप्रयोगों के साथ उच्च दक्षता, उपलब्धता, विश्वसनीयता एवं निम्न उत्सर्जन के लिए डिजाइन किया गया है।

फ्रेम 9 एफबी गैस टरबाइन की विशेषताएं हैं:

- 18 स्टेज एक्सिल कम्प्रेसर
- प्रथम चरण क्रिस्टल सरपेंटाइन कूलड बाल्टी के साथ 3 स्टेज टरबाइन
- मल्टी नोजल शांत कम्बस्टर या ड्राई लो नॉक्स कम्बस्टर (डीएलएन) के साथ 18 नंबर केन एन्यूलर रिवर्स फ्लो कम्बस्टर
- ल्यूब एवं हाइड्रॉलिक आइल/ गैस एवं तरल ईंधन इंजेक्शन स्किड्स के लिए सेपरेट सहायक आधार
- जीटी स्टार्ट के लिए एसएफसी (स्टैटिक फ्रिक्वेंसी कन्वर्टर) चलित जनरेटर / मोटर
- 2 बेयरिंग मशीन
- कोल्ड एंड ड्राइव पर जनरेटर की सुविधा
- पूर्णरूपेण पैकेज्ड एवं कारखाना में संयोजित, परीक्षित

## मॉडल एवं प्रदर्शन रेटिंग MODEL AND PERFORMANCE RATING

मॉडल MODEL	अनुप्रयोग APPLICATION <sup>#</sup>	आऊटपुट OUTPUT(MW)*	हीट रेट HEAT RATE(KJ/ KWHr)*
पीजी PG9371 (FB)	एससी SC	290.5	9385
	सीसी CC	450	6230
पीजी PG9351(FA)	एससी SC	259.3	9685
	सीसी CC	394	6500
पीजी PG 9171 (E)	एससी SC	126.1	10650
	सीसी CC	190.7	7000
पीजी PG 6111(FA)	एससी SC	77.0	10140
	सीसी CC	122.0	6640
पीजी PG 6581(B)	एससी SC	42.1	11220
	सीसी CC	64.3	7340
पीजी PG5371 (PA)	एससी SC	26.3	12652
	सीसी CC	38.5	8630

- सभी संकेतित रेटिंग 15 डिग्री सेंटीग्रेड पर हैं, मतलब समुद्र स्तर के साथ प्राकृतिक गैस।

All the ratings indicated are at 15°C, Mean sea level, with Natural gas.

# SC: सामान्य चक्र Simple Cycle, CC: संयुक्त चक्र Combined Cycle

---

हमसे संपर्क करें **CONTACT US**

**वाणिज्य COMMERCIAL**

यू. फणी कुमार U Phani Kumar  
अपर महाप्रबंधक ADDITIONAL GENERAL MANAGER  
भारत हेवी इलेक्ट्रिकल्स लिमिटेड Bharat Heavy Electricals Limited  
रामचंद्रपुरम Ramachandrapuram,  
हैदराबाद Hyderabad-502032, भारत India  
फोन नं. Ph. No. 040-23183426  
फैक्स नं. Fax No:  
ई-मेल email: [phaniu@bhel.in](mailto:phaniu@bhel.in)

---

**स्पेयर्स SPARES**

श्रीनिवास चार्युलू एन. SREENIVASA CHARYULU N  
अपर महाप्रबंधक ADDITIONAL GENERAL MANAGER  
भारत हेवी इलेक्ट्रिकल्स लिमिटेड Bharat Heavy Electricals Limited  
रामचंद्रपुरम Ramachandrapuram,  
हैदराबाद Hyderabad-502032, भारत India  
फोन नं. Ph. No. 040-23183262  
फैक्स नं. Fax No:  
ई-मेल email: [nsc@bhel.in](mailto:nsc@bhel.in)

---

**अभियांत्रिकी ENGINEERING**

भरनीधर राजा के. BHARANEEDHAR RAJA K  
महाप्रबंधक GENERAL MANAGER  
भारत हेवी इलेक्ट्रिकल्स लिमिटेड Bharat Heavy Electricals Limited  
रामचंद्रपुरम Ramachandrapuram,  
हैदराबाद Hyderabad-502032, भारत India  
फोन नं. Ph. No. 040-23183383  
फैक्स नं. Fax No:  
ई-मेल email: [rajakb@bhel.in](mailto:rajakb@bhel.in)