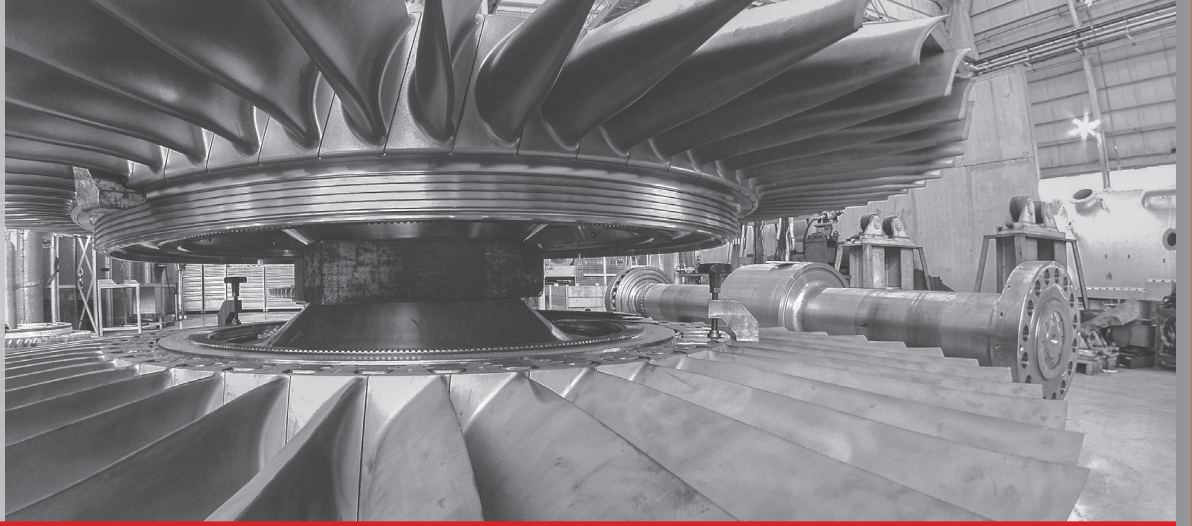


## توربین گاز (3) MGT-70

شرکت مهندسی و ساخت توربین مینا - توگا





## توربین گاز MGT-70

در صنایع تولید برق حرارتی، کاهش هزینه‌های احداث، تعمیرات و بهره‌برداری و نیز افزایش پایداری و انعطاف‌پذیری ماشین‌های حرارتی، از چالش‌های اساسی به شمار می‌روند. گروه مینا نیز به عنوان مرجع سازنده توربین‌های گازی سنگین در خاورمیانه، تولید این محصول، با سطح کیفیت و تنوع بهره‌برداری بالا و هزینه‌های تعمیرات و نگهداری پایین را در برنامه‌ی کاری خود قرار داده و در این راستا، توربین گاز (MGT-70(3) را به بازار رقابت عرضه نموده است. پروژه بازطراحی و ارتقاء اساسی اجزای داغ توربین برای اولین بار روی توربین (MGT-70(3) با هدف بهبود عملکرد<sup>1</sup> و افزایش قابلیت در دسترس بودن<sup>2</sup> و ضریب اطمینان<sup>3</sup> توربین‌های سری MGT-70، پیاده سازی و اجرا شده است. این پروژه، راندمان بخش توربین را به صورت قابل ملاحظه‌ای افزایش داده و برخی از نتایج شامل موارد زیر است :

- بهینه‌سازی آیرودینامیک ایرفویل پره‌ها در کمپرسور و توربین
  - بهبود مسیرهای خنک‌کاری و انتقال حرارت داخل ایرفویل پره‌های داغ
  - ارتقاء اجزای سیستم جریان هوای ثانویه توربین متناسب با بهبودهای صورت گرفته در طراحی پره‌ها
  - توزیع بهینه هوای خنک‌کاری خروجی از کمپرسور روی پره‌های توربین
  - به کارگیری پوشش‌های پیشرفته و متریال‌های بهبودیافته جهت فراهم آوردن ناحیه‌ای ایمن برای پره‌های توربین در برابر اثرات مخرب حرارتی و مکانیکی عبور جریان گاز داغ
- بهبودهای صورت گرفته در بخش‌های مختلف، نه تنها بر روی راندمان بخش توربین، بلکه در توان تولیدی و راندمان کل ماشین تاثیر قابل توجهی داشته است.

<sup>1</sup> Performance

<sup>2</sup> Availability

<sup>3</sup> Reliability



## مشخصات محصول

No.	Parameters	Unit	Value
1	Gross Power Output*	MW	185
2	Gross Efficiency*	%	36.4
3	Shaft Speed	rpm	3000
4	Exhaust Gas Temperature	°C	544
5	Exhaust Mass Flow Rate	kg/s	554
6	No. of Compressor Stages	EA	16
7	No. of Turbine Stages	EA	4
8	Pressure Ratio	-	12
9	Type of Combustors	-	Silo Type
10	NOx Emissions	ppmvd@%15O <sub>2</sub>	25
11	CO Emissions	ppmvd@%15O <sub>2</sub>	10
12	Frequency	Hz	50
13	Weight (Core Engine)	tonnes	186
14	Dimensions (Length×Width×Height)	m	10.2 x 3.9 x 3.7

\* Nominal Power at ISO Conditions.





## مزایا

- بهره‌گیری از فن‌آوری مدرن طراحی و ساخت سه بعدی ایرفویل در پره‌های کمپرسور و توربین؛
- توربین چهار مرحله‌ای با بکارگیری فناوری سه‌بعدی در طراحی و ساخت پره، استفاده از آلیاژهای پیشرفته و سیستم خنک‌کاری بهبود یافته؛
- کمپرسور شانزده مرحله‌ای با بکارگیری فناوری سه‌بعدی در طراحی و ساخت و بهبود متریال در ردیف‌های ابتدایی در کنار بهره‌گیری از پره‌های راهنمای ورودی با قابلیت تنظیم در شرایط نیاز شبکه برق جهت تثبیت فرکانس؛
- استفاده از برنرهای هیبرید<sup>۴</sup>، با قابلیت کارکرد در هر دو سوخت گاز و مایع و میزان پایین انتشار آلاینده‌های NOX و CO بدون نیاز به اضافه کردن آب و یا بخار در محفظه احتراق؛
- کاهش انتشار آلاینده‌ها حتی در حالت بار جزئی<sup>۵</sup> با به‌کارگیری برنرهای DLN؛
- قابلیت دمونتازژ و جایگزینی آسان پره‌های کمپرسور و توربین؛
- قابلیت استارت و اتصال سریع به شبکه و رسیدن به بارهای حداکثر در حداقل زمان ممکن؛
  - بارگیری عادی 13MW/min، زمان رسیدن به بار پایه ۱۷٫۵ دقیقه
  - بارگیری سریع 35MW/min، زمان رسیدن به بار پایه ۹ دقیقه
- قابلیت استفاده در شبکه‌های جزیره‌ای
- افزایش بازه‌های زمانی تعمیرات اساسی واحد گازی در کارکرد با مود بهره‌برداری عمر توربین؛
- کاهش هزینه‌های نگهداری واحد؛
- قابلیت بهره‌برداری به صورت سیکل ساده و ترکیبی؛
- اتصال با ژنراتور از سمت جلوی توربین (کمپرسور) و سهولت استفاده از این نوع توربین گازی در سیکل ترکیبی؛
- امکان ورود به محفظه احتراق برای انجام بازرسی و بدون نیاز به جدا کردن اجزای محفظه احتراق؛

<sup>4</sup> Hybrid

<sup>5</sup> Part load Mode

## سایر ویژگی‌ها

### روتور انعطاف پذیر

زنجیره روتور از دیسک‌های توخالی در سمت کمپرسور و توربین تشکیل می‌شود که از طریق اتصالات Hirth Serration و بدون نیاز به پیچش دیسک‌ها روی هم مونتاژ می‌شوند. هوای خنک کاری با عبور از فضای بین دیسک‌ها و تایراد<sup>۶</sup> مرکزی سبب خنک کاری آن‌ها می‌شود. بخشی از هوای خنک کاری مورد نیاز پره‌های توربین، از طریق خروجی مرحله‌ی ۱۶<sup>۷</sup> کمپرسور تامین و به سمت پره‌های متحرک مرحله اول توربین هدایت می‌شود. پره‌های سایر مراحل توربین توسط هوای خروجی از مرحله ۱۲ کمپرسور خنک کاری می‌شوند. بدین منظور کانال‌های مجزایی در فضای داخلی شفت روتور، جهت هدایت هوای خنک کاری مربوط به ردیف‌های مختلف توربین، در نظر گرفته شده است.

### بهبود طراحی در بخش کمپرسور

توربین گاز MGT-70(3) متشکل از یک کمپرسور ۱۶ مرحله‌ای با پره‌های متحرک راهنمای ورودی است. دور نامی کمپرسور، در نقطه طراحی توربین، حدود 3000 rpm است و کمپرسور، جریان هوا را با نسبت فشار تقریبی ۱۲ به سمت توربین هدایت می‌کند.

به منظور بهبود شرایط عملکردی ماشین، در بخش کمپرسور با هدف افزایش دبی جرمی هوای عبوری، ایرفویل<sup>۸</sup> پره‌های ردیف‌های ابتدایی به روش فناوری سه بعدی بازطراحی و ساخته شده‌اند. در بخش داغ نیز با بهره‌گیری از فناوری سه بعدی در طراحی و ساخت کلیه پره‌های توربین و بهینه‌سازی سیستم خنک کاری پره‌ها راندمان اجزای بخش توربین به صورت قابل ملاحظه‌ای بهبود یافته که این امر منجر به بهبود شرایط عملکردی ماشین شده است.

### محفظه‌های احتراق با قابلیت تولید NOx کمتر

استفاده از دو محفظه احتراق بزرگ سیلویی با سرامیک‌های مقاوم در برابر حرارت و هشت برنر هیبریدی دارای تکنولوژی DLN (Dry Low NOx) باعث افزایش راندمان ماشین و کاهش تولید آلاینده‌های زیست محیطی در حد استانداردهای روز جهانی شده است. برنرهای هیبریدی می‌توانند در مودهای پریمیکس<sup>۹</sup> و دیفیوژن<sup>۱۰</sup> و با سوخت‌های گاز و گازوییل استفاده شوند. تعبیه دو محل عبور<sup>۱۱</sup> اپراتور بر روی محفظه‌ها، امکان بازدید از مسیرهای گاز داغ (از برنر تا پره‌های ردیف اول توربین) را بدون نیاز به بلندکردن کاور توربین امکان‌پذیر نموده است.

### امکان بهره‌برداری در شبکه‌های جزیره‌ای<sup>۱۲</sup>

یکی از ویژگی‌های منحصربه‌فرد این توربین گاز، قابلیت جذب بارهای پله‌ای و تحویل نرخ‌های بالای بارگیری (تا میزان 10 MW/s) است که مزیت بزرگی در اتصال آن به شبکه‌های جزیره‌ای (مستقل از شبکه برق سراسری) محسوب می‌شود. این ویژگی، این توربین را به یک گزینه مناسب برای تولید برق در صنایع نفت و گاز تبدیل می‌کند. منطق کنترل توربین، برای این کاربرد سفارشی سازی می‌شود تا امکان بهره‌برداری از توربین در شبکه‌های قدرت جزیره‌ای فراهم شود.

<sup>6</sup> Tie-Rod

<sup>7</sup> Stage

<sup>8</sup> Airfoil

<sup>9</sup> Premix

<sup>10</sup> Diffusion

<sup>11</sup> Manhole

<sup>12</sup> Island Networks



ارتباط با ما:

دفتر مرکزی: تهران- بلوار میرداماد،

نبش کجور شماره ۲۳۱

کد پستی: ۱۹۱۸۹-۵۳۶۵۱

صندوق پستی: ۱۵۸۷۵-۵۶۴۳

تلفن: ۲۲۹۰۸۵۸۱-۳

فاکس: ۲۲۹۰۸۶۵۴

کارخانه: کرج- کیلومتر ۷ جاده فردیس،

بلوار مینا،

کد پستی: ۳۱۶۷۶-۴۳۵۹۴

تلفن: ۰۲۶ ۳۶۶۳۰۰۱۰

فاکس: ۰۲۶ ۳۶۶۱۲۷۳۴

وب سایت:

[www.mapnaturbine.com](http://www.mapnaturbine.com)

ایمیل عمومی شرکت:

[info@mapnaturbine.co.ir](mailto:info@mapnaturbine.co.ir)

جهت استعلام/ سفارش:

[enquiry@mapnaturbine.co.ir](mailto:enquiry@mapnaturbine.co.ir)