

Conocimientos básicos Turbinas de gas

Principio termodinámico

Una turbina de gas funciona según el principio de ciclo abierto. Una característica típica del ciclo abierto es que la sustancia activa se adquiere del ambiente y se devuelve al ambiente. El ciclo de una turbina de gas puede ser descrito por los siguientes cambios de estado idealizados:

- **compresión adiabática** del gas frío con un compresor (A) de presión ambiente p_1 a la presión p_2 , con el aumento de temperatura respectivo de T_1 a T_2 .
- **calentamiento isobárico** de gas de T_2 a T_3 mediante la alimentación de calor. La alimentación de calor se realiza quemando combustible con el oxígeno atmosférico en la cámara de combustión (B).
- **expansión adiabática** de gas caliente en una turbina (C) de presión p_2 a p_1 , con la reducción de temperatura correspondiente de T_3 a T_4 .

Una parte de la potencia, que se extrae con la turbina, sirve para el accionamiento del compresor. El resto queda disponible como potencia útil. Así se puede accionar, p.ej., un generador (D).

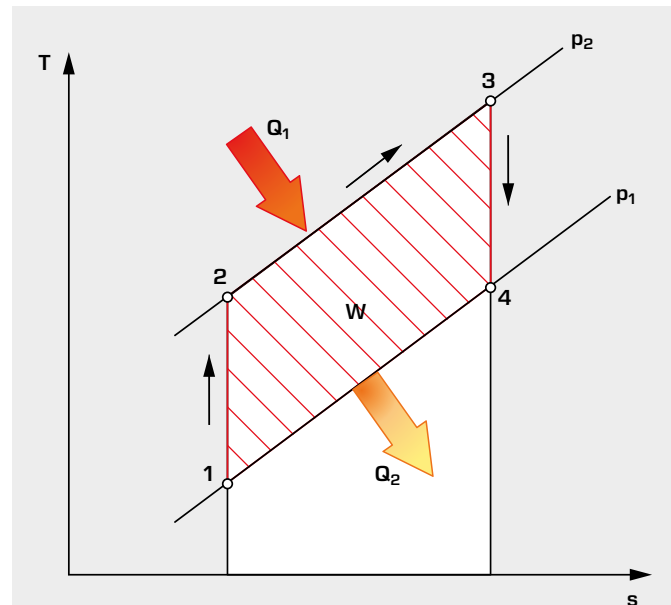
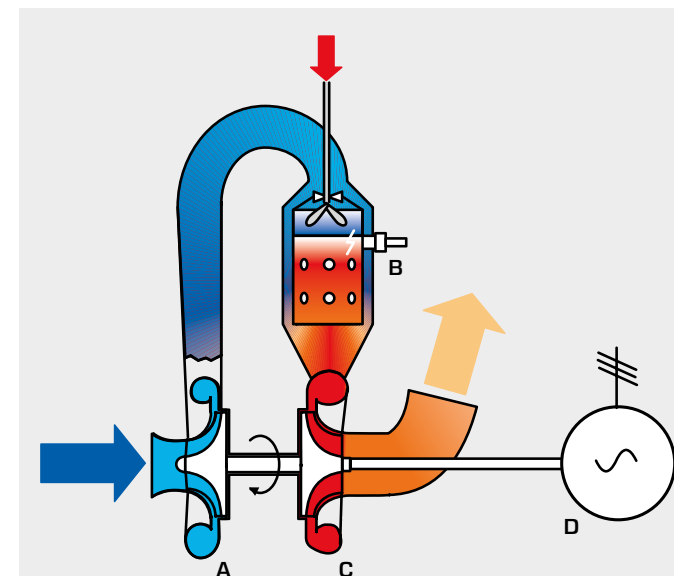


Diagrama T-s
Representación del proceso ideal de turbina de gas

Q_1 absorción de calor, Q_2 cesión de calor, W trabajo útil, T temperatura, s entropía; 1-2 compresión, 2-3 alimentación de calor, 3-4 expansión

Áreas de aplicación



Esquema de un sistema de turbina de gas sencillo

A compresor, B cámara de combustión, C turbina, D generador; flechas: azul aire, rojo combustible, naranja gas residual

Se utilizan turbinas de gas cuando se requiere una potencia alta y un peso escaso.

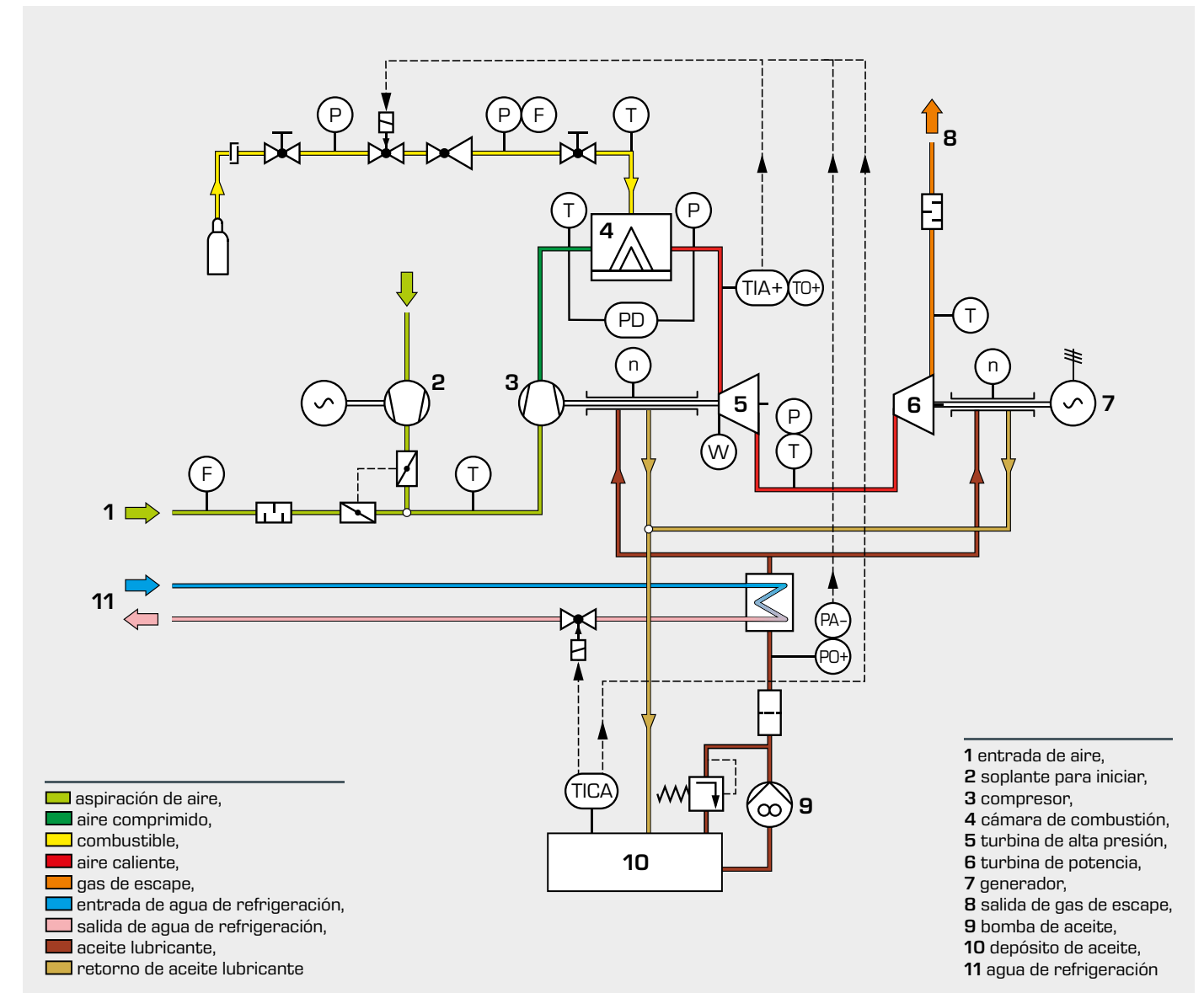
- propulsión de aviones con motores turbo reactores y de hélice
- propulsión de barcos rápidos, locomotoras y vehículos de carga rápidos
- propulsión de generadores eléctricos en centrales energéticas
- propulsión de compresores y bombas en la extracción de gas natural y aceite.

Una ventaja adicional es la rápida disposición de servicio. Las turbinas de gas pueden ponerse a carga total en muy poco tiempo y por ello se utilizan como accionamientos para las horas punta y de reserva. Un inconveniente es el alto consumo de combustible en comparación con el motor diesel.

Principio de una turbina de gas de eje doble

Una turbina de gas de eje doble consta de dos turbinas independientes. La primera turbina (de alta presión) está acoplada de forma fija con el compresor y lo acciona. La segunda turbina (de potencia) no está conectada mecánicamente con la turbina de alta presión y produce la potencia útil del sistema. Con esta se acciona un vehículo, una hélice o un generador. La ventaja de la turbina de gas de eje doble consiste en que el compresor y

la turbina de alta presión se pueden utilizar con un número de revoluciones óptimo para la potencia. La turbina de potencia, por el contrario, se puede adaptar de forma ideal al número de revoluciones o al par a la función de propulsión. Mientras que en los vehículos se demanda una potencia muy variable, un alternador sincrónico funciona con un número de revoluciones lo más constante posible.



Esquema del proceso de la turbina de gas de eje doble ET 794 con turbina de potencia libre y generador

La turbina se acciona con gas combustible. Un compresor auxiliar accionado eléctricamente (soplado inicial) pone en marcha la turbina. Con un número de revoluciones mínimo determinado, se insufla el gas combustible en la cámara de combustión y se enciende con electricidad. Al alcanzar el número de revoluciones de autoclavado, el compresor auxiliar se apaga y la turbina sigue funcionando con su propia energía.

La lubricación y refrigeración de los cojinetes de la turbina la realiza un circuito de aceite con refrigerante de agua y aceite regulado por termostato, una bomba de aceite y un filtro de aceite.

La turbina se apaga automáticamente cuando la temperatura del aceite es demasiado alta o la presión del aceite es escasa.