



INSTRUMENTO DE VUELO Y DE MOTOR

CLASE 2



Objetivos

- ✓ Objetivo Principal: Capacitar al alumno para la interpretación técnica de las indicaciones de los diversos instrumentos, de acuerdo a sus características básicas y de operación.
- ✓ Objetivos Particulares: Introducir sobre los conceptos básicos de los Taquímetros y sus principales características.
- ✓ Que el alumno comprenda e interprete las indicaciones de los Taquímetros y las pueda relacionar con las condiciones de vuelo en las que se encuentra, especialmente en situaciones de fallas comunes.



Temario

TAQUÍMETROS

DISTINTOS TIPOS

FALLAS COMUNES

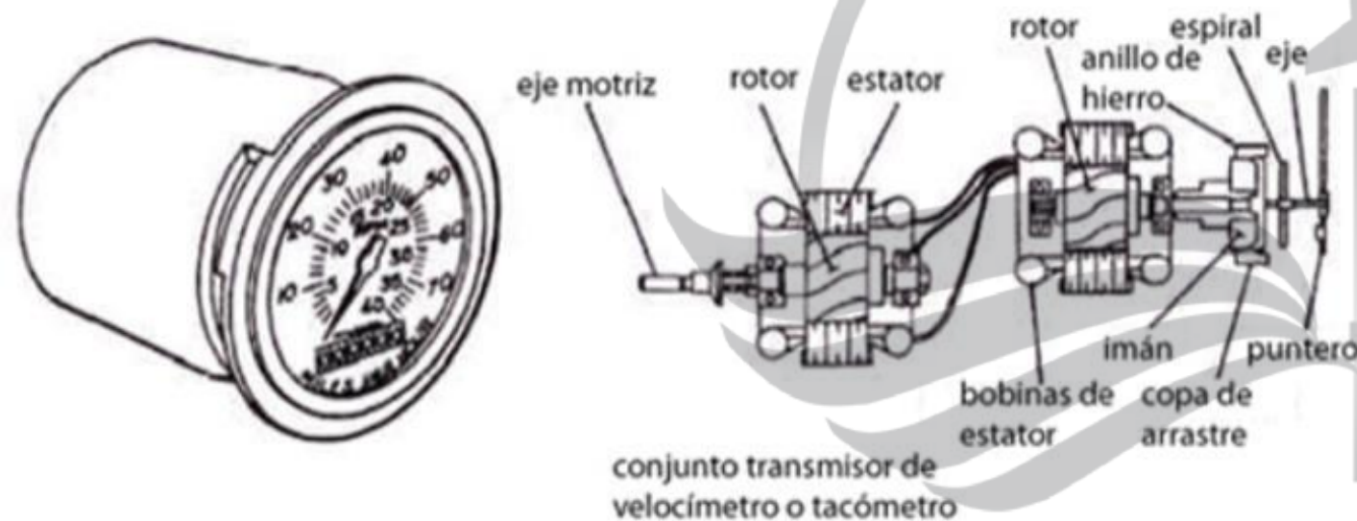
TURBINA DE GAS: N1 Y N2

¿Qué es un taquímetro?



La palabra “taquímetro” esta formada por raíces griegas y significa “aparato para medir la velocidad rotacional, generalmente en unidades de revoluciones por minuto” sus componente léxicos son: Takhys (rápido) y metron (medida, medir)

¿Qué es un taquímetro?

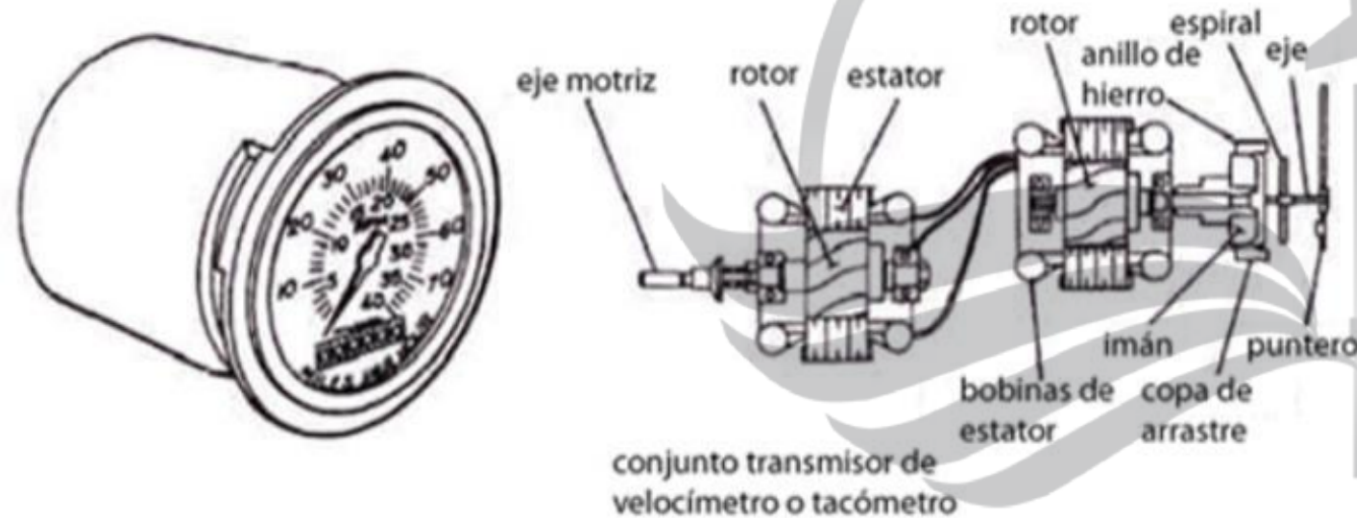


Es un medidor de revoluciones por minuto (R.P.M) las cuales se representan en un dial calibrado de 100 en 100 RPM con marcas mayores cada 500 RPM

Reseña:

- ✓ <https://www.lavionnaire.fr/EspInstrumotor.php>
- ✓ <https://prezi.com/p/typlfvjcqjif/tacometros-en-la-aviacion/>
- ✓ <http://elvueloporinstrumentos.blogspot.com/2015/06/instrumentos-de-motor-de-un-avion.html>

¿Qué es un taquímetro?



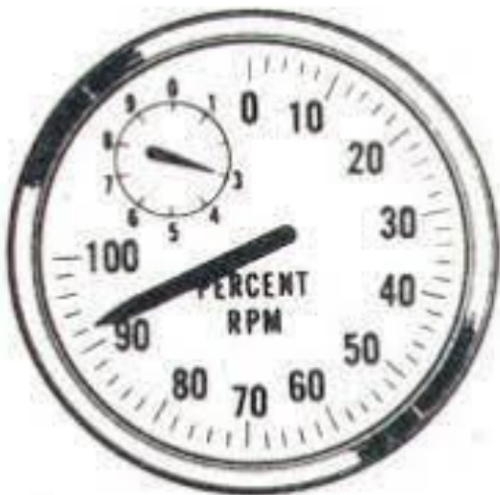
En aviones con hélice de paso fijo, este instrumento proporciona el número de RPM del cigüeñal del motor y por extensión, de la hélice; en aviones con hélice de paso variable, indica el número de RPM de la hélice

Este instrumento se alimenta de su propio sistema, es decir no requiere de corriente del avión

¿Qué es un taquímetro?

Puede ser un instrumento de indicación directa o remota, con el dial calibrado para indicar el número de revoluciones por minuto (rpm). En los motores de pistón, el tacómetro se utiliza para controlar la potencia del motor y asegurar que el motor está funcionando dentro de los límites certificados.

¿Para qué me sirve un taquímetro?

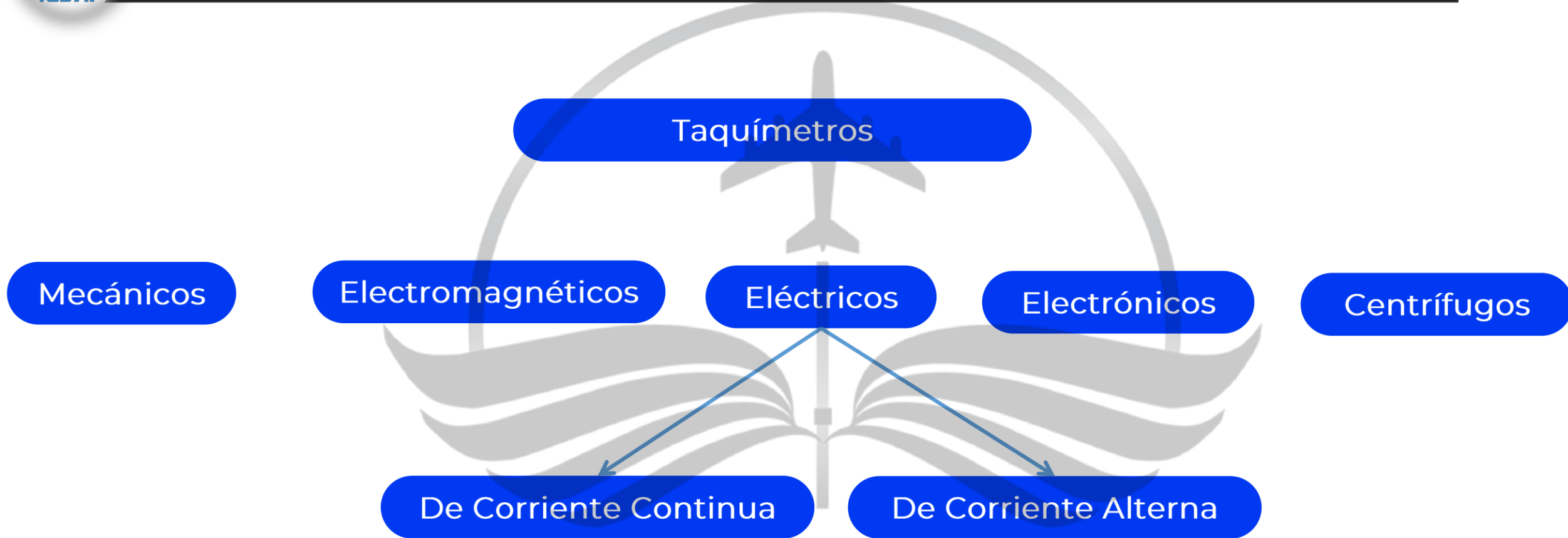


Para obtener la eficiencia máxima del motor deben conocerse las RPMs del motor. Además, para su funcionamiento normal, el motor del avión tiene ciertas RPMs reglamentarias para despegar y volar a velocidad de crucero

También tiene RPM de emergencia, que pueden ser usadas solo durante un periodo corto

¿Para qué me sirve un taquímetro?

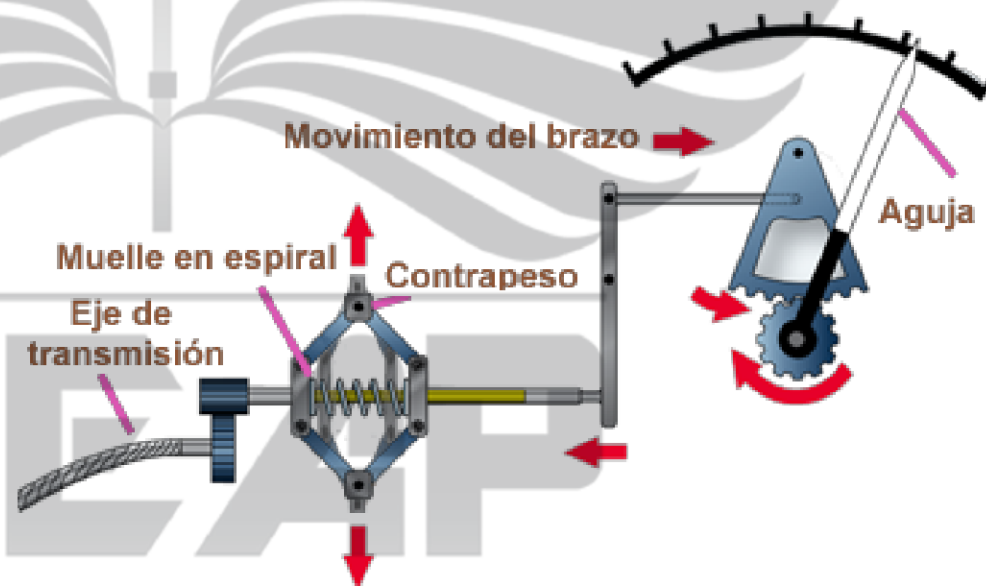
Entonces, el sistema del tacómetro se ha ideado para indicar la cantidad de revoluciones por minuto que da el cigüeñal o el compresor N2 del motor del avión.



Mecánicos

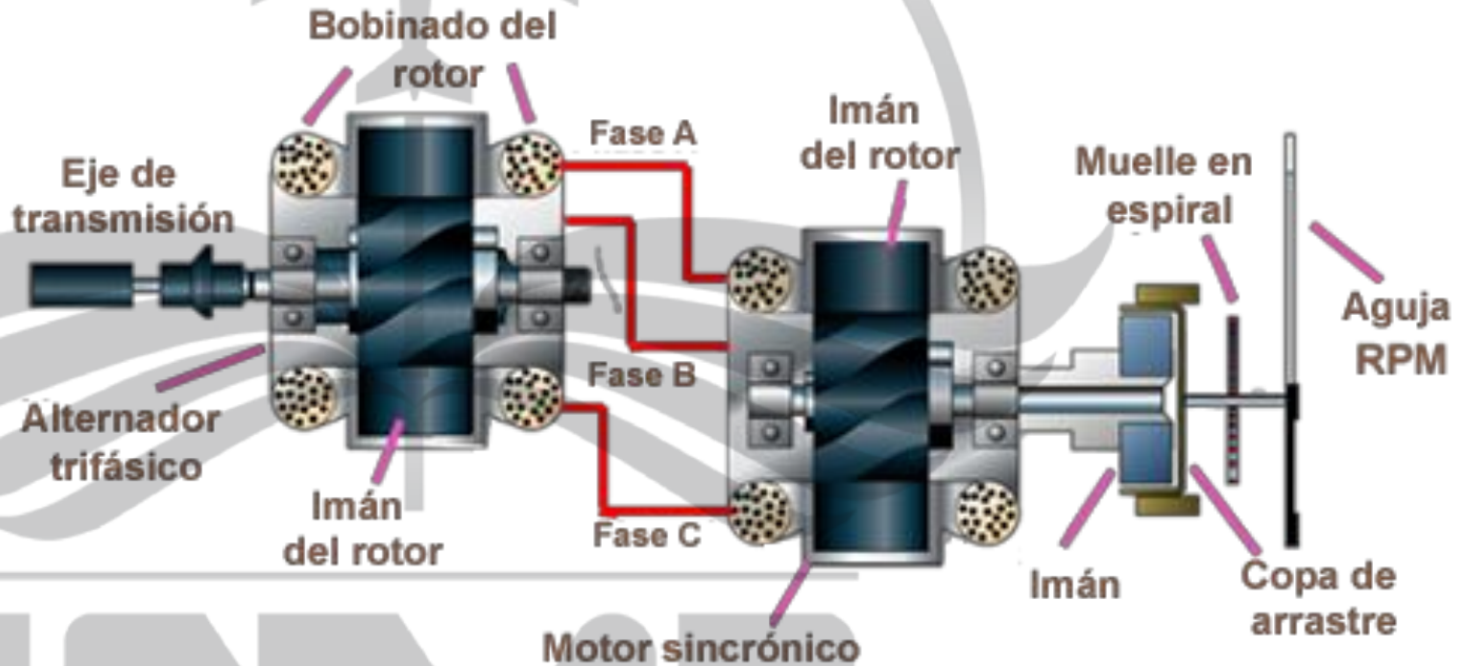
Los sistemas mecánicos de indicación de tacómetro se encuentran en las aeronaves ligeras de un solo motor en las que hay una corta distancia entre el motor y el panel de

Consisten en un indicador conectado al motor por un eje de transmisión flexible. El eje de transmisión está acoplado al motor, de modo que cuando éste gira, el eje también lo hace.



Electromagnéticos

Este tipo de tacómetros no requiere alimentación eléctrica del avión a excepción de la iluminación integral del indicador. Es ampliamente utilizado en los aviones turborreactores.

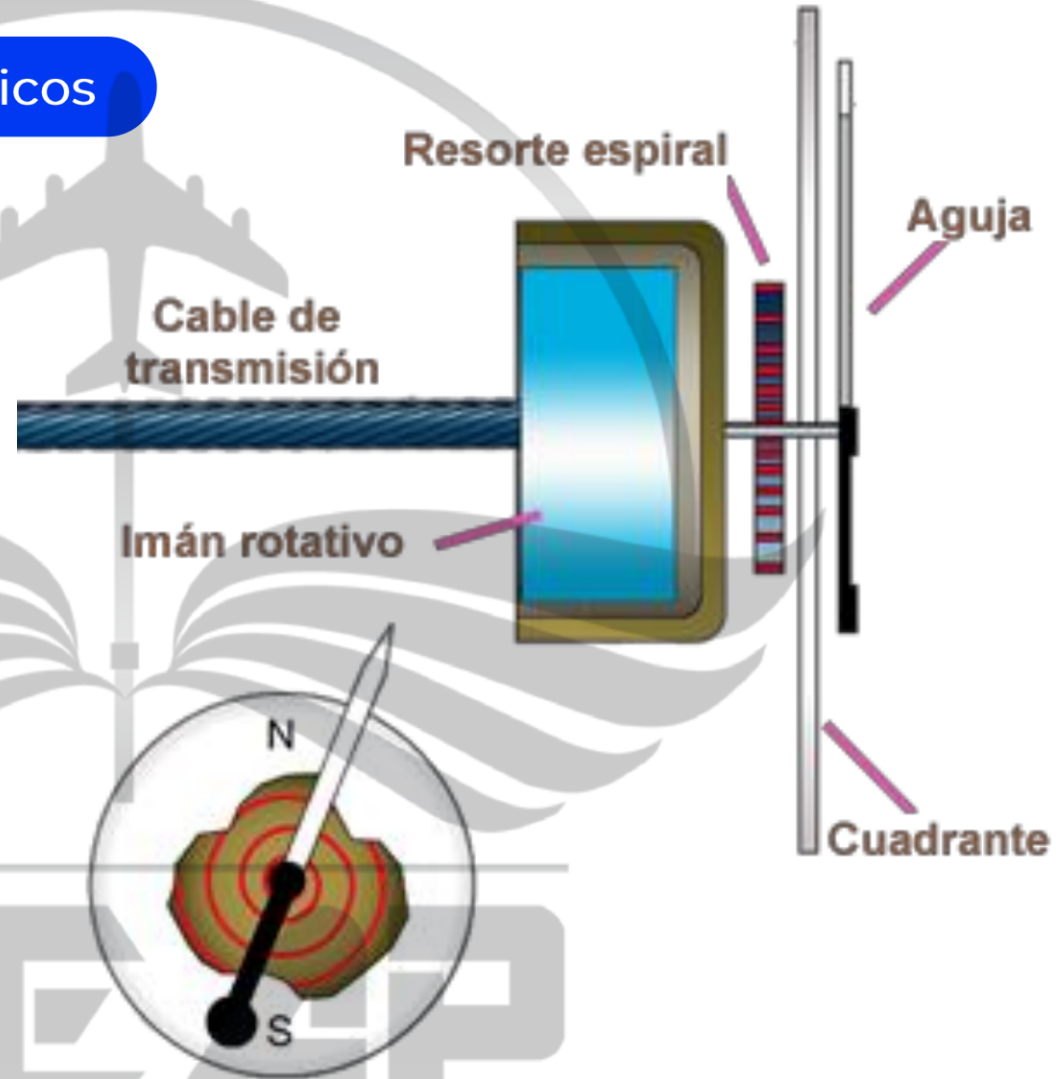


Source: www.faa.gov/handbooks_manuals/media

TIPOS DE TAQUÍMETROS AERONAÚTICOS

No es práctico utilizar un enlace mecánico entre el motor y el tacómetro en los aviones cuyos motores no están montados en el fuselaje justo delante del panel de instrumentos. El uso de tacómetros eléctricos permite una mayor precisión y reduce el mantenimiento.

Eléctricos



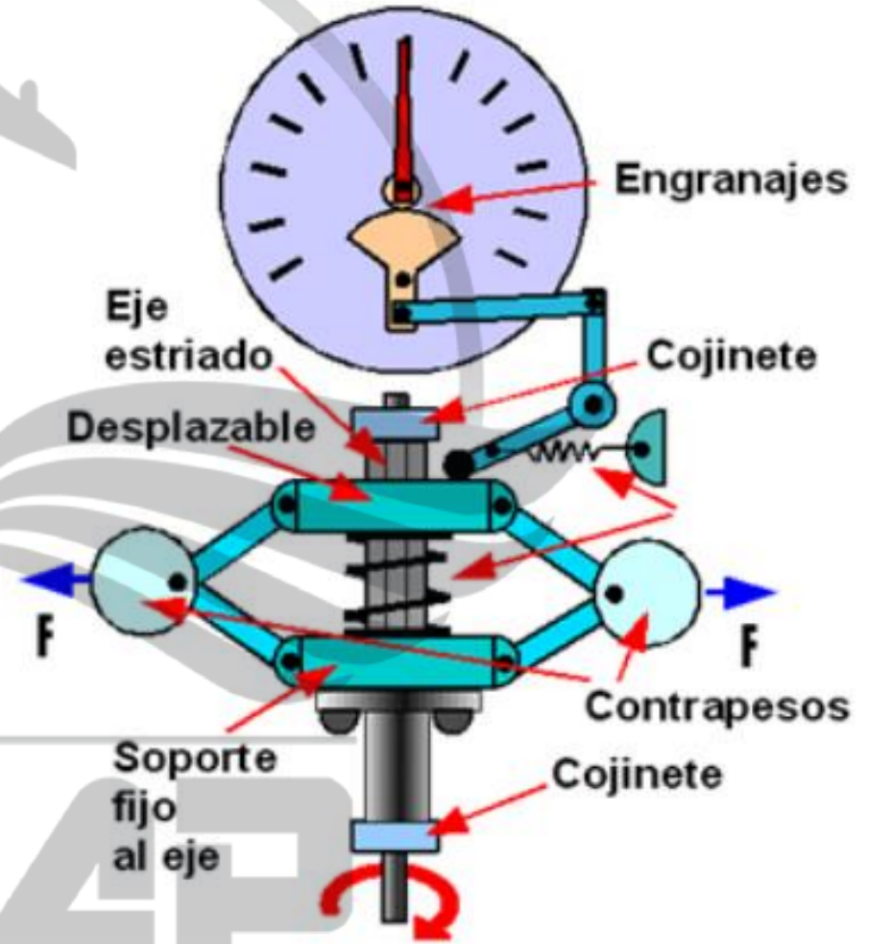
Source: www.faa.gov/handbooks_manuals/media

Electrónicos

Este tipo de taquímetros son usados en turborreactores, utiliza circuitos electrónicos de medidas y proporcionan indicación de RPM sin necesidad del generador de arrastre y los elementos asociados, reduciendo por tanto el número de componentes y partes móviles.

Centrífugos

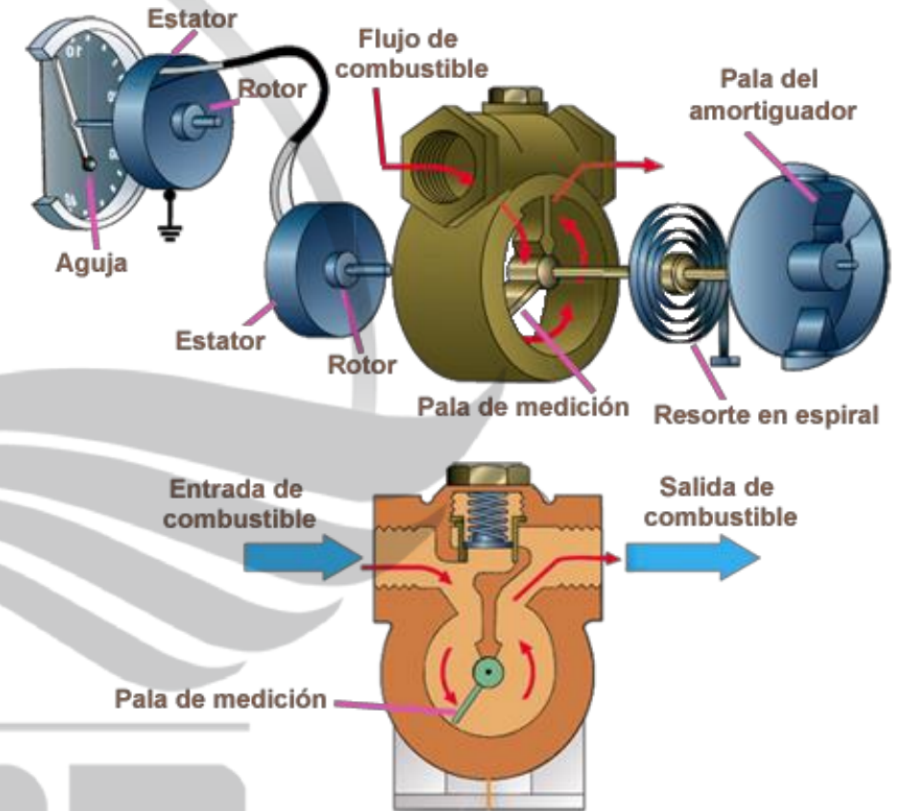
Sirven para indicar la velocidad de rotación de piezas en movimiento rotacional. Estos aparatos basan su funcionamiento en la fuerza centrífuga que se genera una masa que gira a una distancia del eje de rotación.



Medidor de flujo de combustible

Un medidor de flujo de combustible indica el consumo de combustible de un motor en tiempo real. Esto puede ser útil para el piloto para comprobar el rendimiento del motor y para hacer cálculos de planificación de vuelo.

Un mayor volumen de flujo aumenta la deflexión de la paleta contra un resorte calibrado. Un transmisor autosyn reproduce la rotación del eje de la paleta en el indicador de la cabina que se calibra en galones o libras de flujo de combustible por hora.



Source: www.faa.gov/handbooks_manuals/media

7. CAUSAS MÁS FRECUENTES DE FALLAS OPERATIVAS DE MOTOR

- (a) Deficiencias en el entrenamiento de los pilotos. La principal causa de falla del motor es la mala operación de los sistemas de control del motor por parte del piloto. La mayoría de estos tipos de fallas son el resultado de una planificación incorrecta previa al vuelo o de procedimientos inadecuados de administración de combustible.

Página 5

ANAC | AVIACIÓN CIVIL
ARGENTINA

**CIRCULAR
DE
ASESORAMIENTO**

CA N°: 43-50 C

FALLAS POR PÉRDIDA DE POTENCIA DE
MOTORES ALTERNATIVOS Y
RECOMENDACIONES PARA EL
ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA DE
MANTENIMIENTO POR CONDICIÓN DE
MOTORES ALTERNATIVOS UTILIZADOS EN
AERONAVES DE AVIACIÓN GENERAL

Fecha: 8 de noviembre de 2019

ISEAP
AERONAUTICAL ACADEMY

Instrumental fuera de calibración

Los instrumentos de motor típico (Taquímetros, de T° y P°, medidores de t° de cabeza de cilindro, de gases de escape y presión de admisión)

Un tacómetro con un error del 10% por debajo en la lectura de RPM aumentará en gran medida la carga en la hélice y los cojinetes del motor durante la operación.

Deben dar indicaciones precisas y confiables: Entre 5% y 10% de error pueden llevar a operar fuera de los límites operativos, incrementando la posibilidad de falla

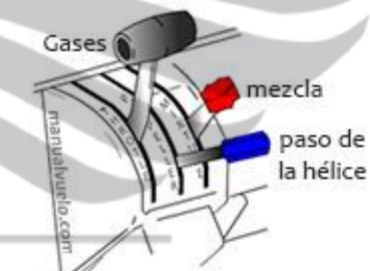


Comandos de motor defectuosos

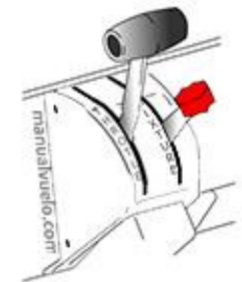
Controles de aceleración, Mezcla, calefacción al carburador y RPM

Cada control es básicamente un cable de metal flexible dentro de una funda de acero inoxidable

Si la flexibilidad no esta asegurada al menos cada 30 cm. El cable se doblará en el medio limitando severamente la cantidad de movimiento de control disponible.



Hélice paso variable



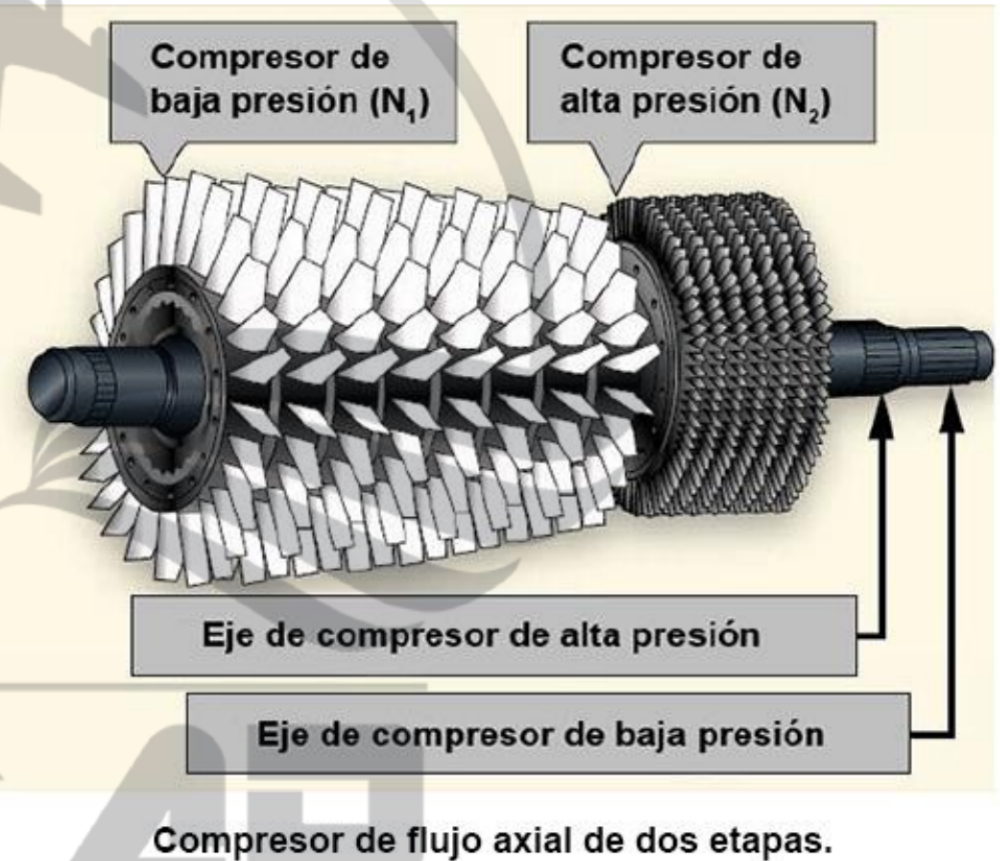
Hélice paso fijo



TURBINA DE GAS: indicaciones N1 Y N2

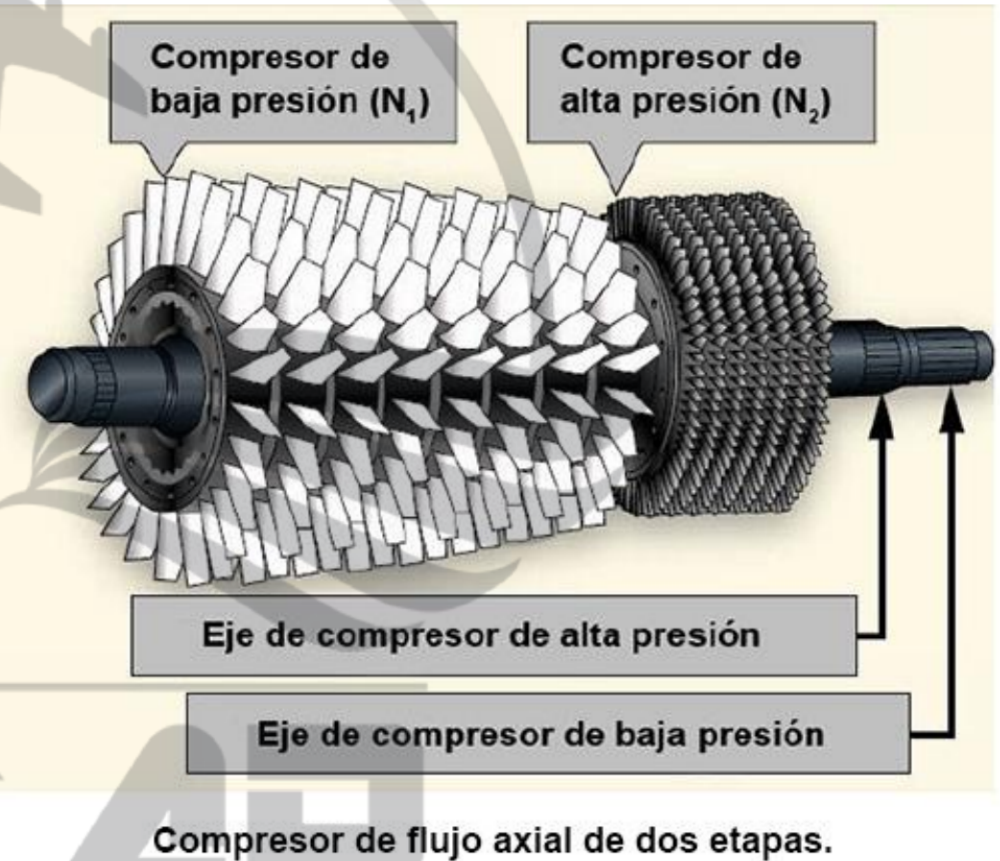
Indicador de N1

Usado para motores Turbo Fan, indican las Revoluciones en porcentaje de los alabes del fan y las primeras etapas compresoras, es decir, el compresor de baja presión (FAN).



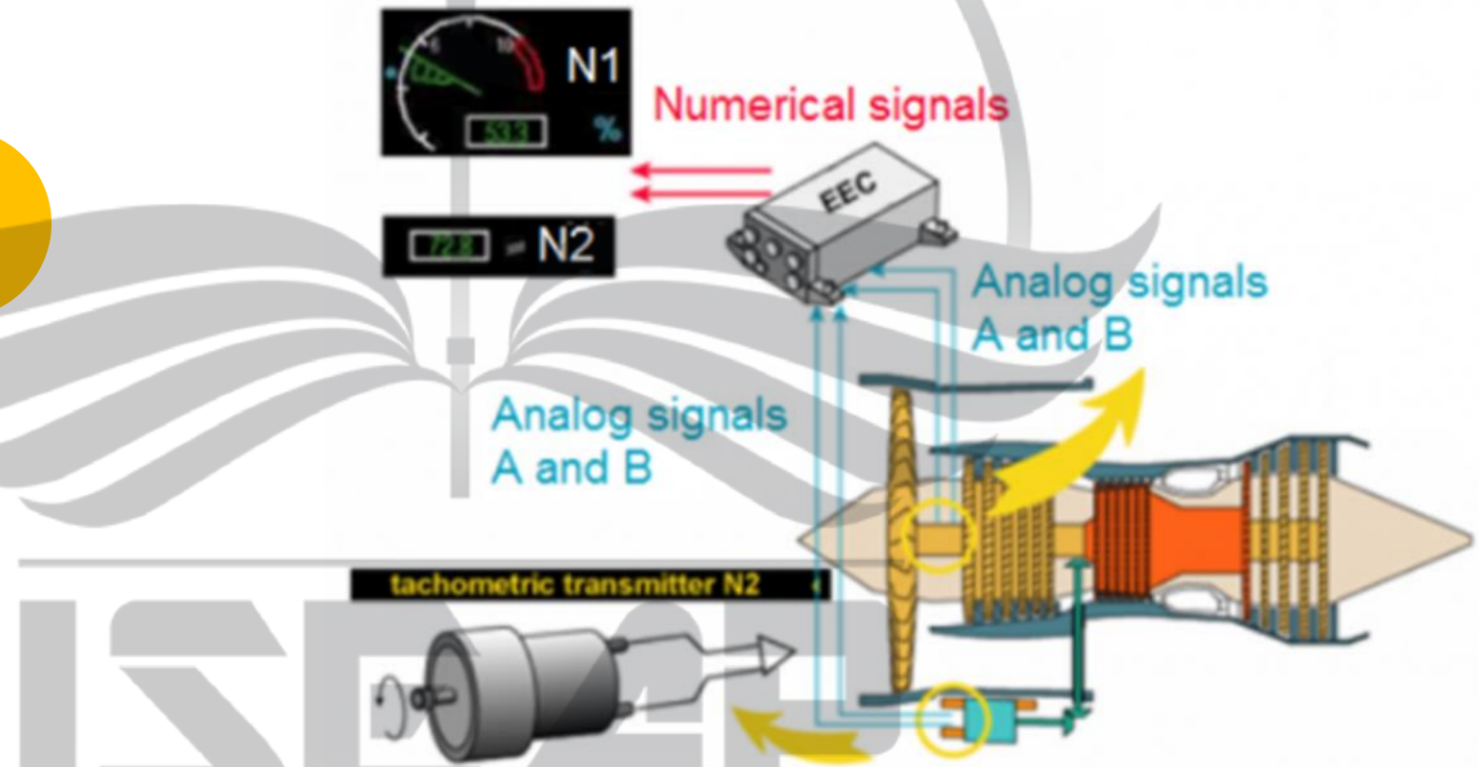
Indicador de N2

El N2 representa la velocidad de rotación del compresor de alta presión y se presenta en el indicador como un porcentaje respecto a las RPM del diseño. El compresor de alta es gobernado por la turbina de alta. Ambos están conectados mediante un eje concéntrico.



Indicador de N1 y N2

Taquímetro – EEC - EICAS





TURBINA DE GAS: indicaciones N1 Y N2

Indicador de Nh y Ng

Nh: Indica la cantidad de revoluciones de la sección de reducción del motor y la relación con las RPM de la Hélice, para motores turbo hélices.

Ng: Usado para motores turbo hélice, representa las revoluciones del compresor de gas del motor (normalmente en motores PT6).



Reflexiones finales

- ✓ Para interpretar la interacción de nuestra aeronave con el medio aire, es necesario que interpretemos correctamente los instrumentos del motor, los cuales no indicaran el estado de salud del mismo.
- ✓ Es necesario reconocer los errores en la lectura de los instrumentos así como también reconocer cuando las fallas están dadas no solo por el motor en sí, sino por fallas en los comandos de motor. Para de esta manera resolver fallas comunes.
- ✓ Reconocer los dos principales instrumentos indicadores de potencia en los motores de turbina a gas y diferenciarlos con los indicadores de los motores turbohélices.



¿Preguntas?

Teodoro Ramón MAZA

teomaza@outlook.com
261-6006796