

INTRODUCCIÓN

Airspeed es la velocidad de un avión en relación con el aire.

Presentamos las convenciones comunes para calificar la velocidad aérea:

- velocidad indicada (indicated airspeed) = IAS
- velocidad aerodinámica calibrada(calibrated airspeed) = CAS
- velocidad aérea equivalente(equivalent airspeed) EAS
- velocidad aérea verdadera (true airspeed) = TAS
- velocidad de avance(ground speed) = GS



Ejemplo de instrumento indicador de velocidad aerodinámica

VELOCIDAD AERODINÁMICA INDICADA - IAS

Velocidad aerodinámica indicada (IAS o KIAS) significa la velocidad de una aeronave como se muestra en su indicador de velocidad aerodinámica estática Pitot, calibrada para reflejar el flujo compresible adiabático de la atmósfera estándar al nivel del mar, sin corregir los errores del sistema de velocidad aerodinámica.

El sistema pitot-estático comprende una o más sondas pitot frente al flujo de aire entrante para **medir la presión de pitot** (también llamada estancamiento, presión total o ram) y uno o más puertos estáticos para medir la presión estática en el flujo de aire.

La velocidad del aire se deriva de la diferencia entre la presión del aire del pistón del tubo de Pitot, o la presión de estancamiento, y la presión estática. Un indicador de velocidad aerodinámica es un manómetro diferencial con la lectura de presión expresada en unidades de velocidad, en lugar de presión.

La velocidad aerodinámica indicada es simplemente lo que muestra el indicador de velocidad aerodinámica.

La mayoría de los indicadores de velocidad aérea muestran la velocidad en nudos (KT), es decir, millas náuticas por hora. Otros indicadores de velocidad aérea pueden mostrar millas por hora o kilómetros por hora.

La medición de la presión estática está sujeta a errores debido a la incapacidad de colocar los puertos estáticos en posiciones donde la presión es la presión estática real en todas las velocidades y actitudes. La corrección de este error es la corrección de error de posición (PEC) y varía para diferentes aeronaves y velocidades aéreas.

Son comunes más errores del 10% o más si el avión vuela en vuelo “descoordinado”.

La velocidad aerodinámica indicada es el punto de partida para todos los demás cálculos.

VELOCIDAD AERODINÁMICA CALIBRADA - CAS

La velocidad aerodinámica calibrada (CAS) se indica como velocidad aerodinámica corregida por errores de instrumentos, errores de posición (debido a una presión incorrecta en el puerto estático) y errores de instalación.

Durante un vuelo limpio, los errores de posición e instrumentos suelen ser pequeños. Eso significa que el valor CAS es casi igual al IAS.

En la mayoría de los simuladores no se simula la CAS por lo cual generalmente $IAS=CAS$.

VELOCIDAD AÉREA EQUIVALENTE - EAS

La velocidad aerodinámica equivalente (EAS) es la velocidad aerodinámica al nivel del mar en la atmósfera estándar internacional en la que la presión dinámica es la misma que la presión dinámica a la velocidad aerodinámica real (TAS) y la altitud a la que vuela la aeronave.

A presión estándar al nivel del mar, la velocidad aerodinámica calibrada y la velocidad aerodinámica equivalente son iguales. Hasta aproximadamente 200 nudos CAS y 10,000 pies, la diferencia es insignificante, pero a velocidades y altitudes más altas, se debe corregir el error de compresibilidad del CAS para determinar el EAS.

Realmente solo entra en juego con aviones de muy alto rendimiento.

Pero para su propia información, un tubo de pitot tiene un límite en la cantidad de aire que puede tomar. Si vuela más rápido de lo que puede aceptar el aire, entonces mostrará una IAS que es menor de lo que cabría esperar.

La definición básica de EAS es CAS corregida por aire de compresión en el tubo de Pitot.

VERDADERA VELOCIDAD AÉREA - TAS

La velocidad aerodinámica verdadera (TAS o KTAS) es la velocidad de la aeronave en relación con la atmósfera. La velocidad real y el rumbo de una aeronave constituyen su velocidad relativa a la atmósfera.

TAS es la verdadera medida del rendimiento de la aeronave en crucero, por lo que aparece en las especificaciones de la aeronave, manuales, comparaciones de rendimiento, informes de pilotos y todas las situaciones en las que es necesario medir el rendimiento real.

Es la velocidad indicada en el plan de vuelo, también utilizada en la planificación del vuelo, antes de considerar los efectos del viento.

EXPLICACIONES

A nivel del mar en la atmósfera estándar internacional (ISA) y a bajas velocidades donde la compresibilidad del aire es insignificante, IAS corresponde a TAS. Cuando la

densidad del aire o la temperatura alrededor de la aeronave difieren de las condiciones estándar del nivel del mar, el IAS ya no corresponderá al TAS, por lo que ya no reflejará el desempeño de la aeronave. El indicador de velocidad aerodinámica indicará menos de TAS cuando la densidad del aire disminuya debido a un cambio de altitud o temperatura del aire.

Por esta razón, TAS no se puede medir directamente. En vuelo, se puede calcular utilizando una calculadora de vuelo E6B o su equivalente.

- Para velocidades bajas, los datos requeridos son la temperatura estática del aire, la altitud de presión y la IAS
- Por encima de aproximadamente 100 nudos, el error de compresibilidad aumenta significativamente y el TAS debe calcularse mediante la velocidad de Mach.

Si dos aviones (no conectados entre sí) tuvieran una velocidad aerodinámica indicada de 180 nudos, el más alto iría mucho más rápido. Si bien solo hay suficientes moléculas de aire para dar una velocidad aerodinámica indicada de 180 kts, la velocidad aérea real podría ser de alrededor de 220 kts (dependiendo de las condiciones de la atmósfera: altitud y temperatura).

Los instrumentos de las aeronaves modernas utilizan una computadora de datos aéreos para realizar este cálculo en tiempo real y mostrar la lectura de TAS directamente en el EFIS.

CÁLCULO

La forma más sencilla de calcular la velocidad aerodinámica verdadera es utilizando una función del número de Mach:

$$TAS = a_0 \cdot M \sqrt{\frac{T}{T_0}}$$

TAS =

Velocidad del aire verdadera a_0 = Velocidad del sonido al nivel del mar estándar = 661.478 KT

M= Número de Mach

T = Temperatura en Kelvin

T₀ = Temperatura estándar del nivel del mar (288.15 Kelvins)

Una aproximación es cuando la temperatura está en el valor estándar (T = T₀):

$$TAS = a_0 \cdot M \approx 600 \times \text{Mach number}$$

Dado que las variaciones de temperatura tienen una influencia menor, el error del indicador de velocidad del aire puede estimarse aproximadamente como un 2% menos que TAS por cada 1,000 pies de altitud sobre el nivel del mar (aproximación para altitudes por debajo de los 12,000 pies):

$$TAS = IAS + IAS \times \left(\frac{2}{100} \times \frac{\text{Altitude}}{1000} \right)$$

Tenga en cuenta que el cálculo es una de las posibles aproximaciones.

Ejemplo, una aeronave que vuela a 15,000 pies con una IAS de 100 kt:

$$TAS = 100 + \left(100 \times 0.02 \times \frac{15000}{1000} \right) = 100 + (100 \times 0.02 \times 15) = 130 \text{ KT}$$

A alta velocidad (240KT <IAS <400KT), otra aproximación puede ser:

$$TAS = IAS + \frac{FL}{2} = IAS + \frac{\text{Altitude}}{200}$$

VELOCIDAD DE AVANCE - GS

La velocidad de tierra (GS) es la velocidad de la aeronave en relación con el suelo. Esta velocidad es la combinación del vector de velocidad real de la aeronave y el vector de velocidad del viento a la altitud de la aeronave.

$$GS = TAS + V_w$$

GS = Velocidad respecto al suelo V_w = Vector de velocidad del viento TAS = Velocidad real.

Es importante para todo aspirante al rango PP conocer cada una de estas velocidades y que representan.