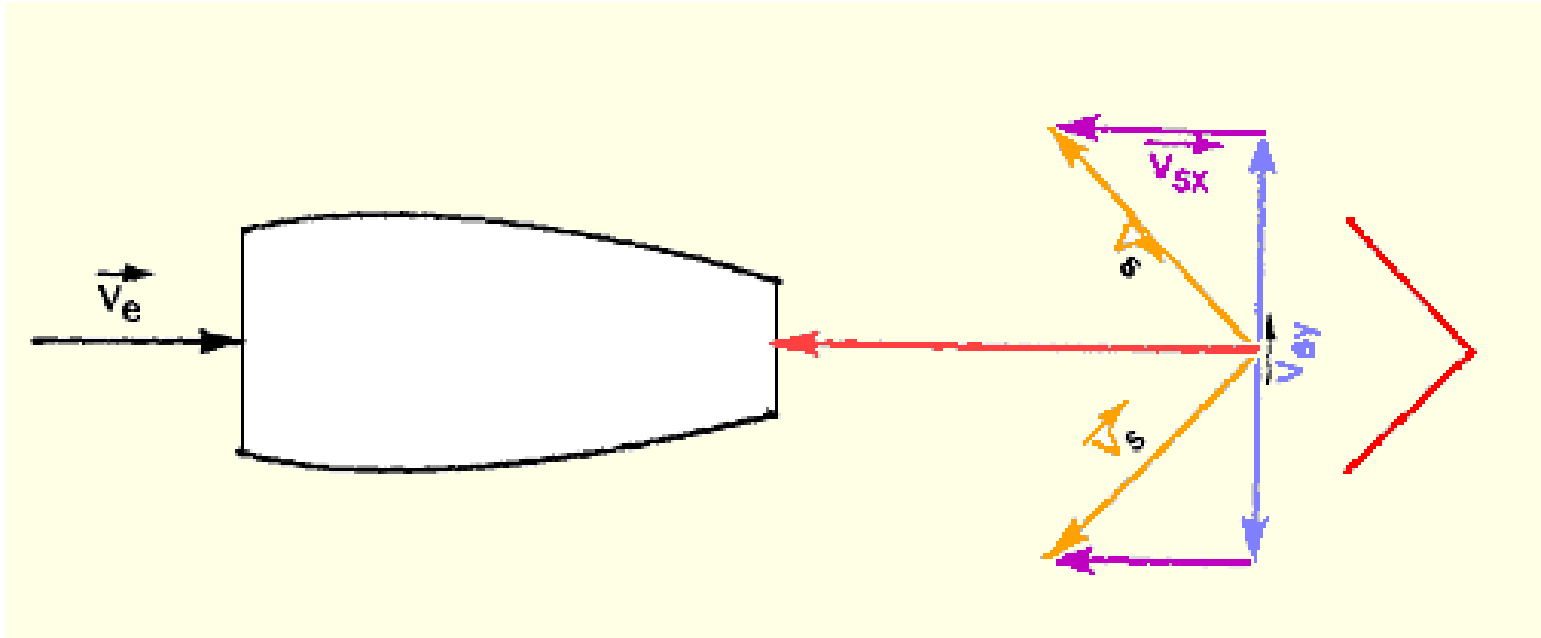


TOBERAS DE ESCAPE

TOBERA CONVERGENTE-DIVERGENTE

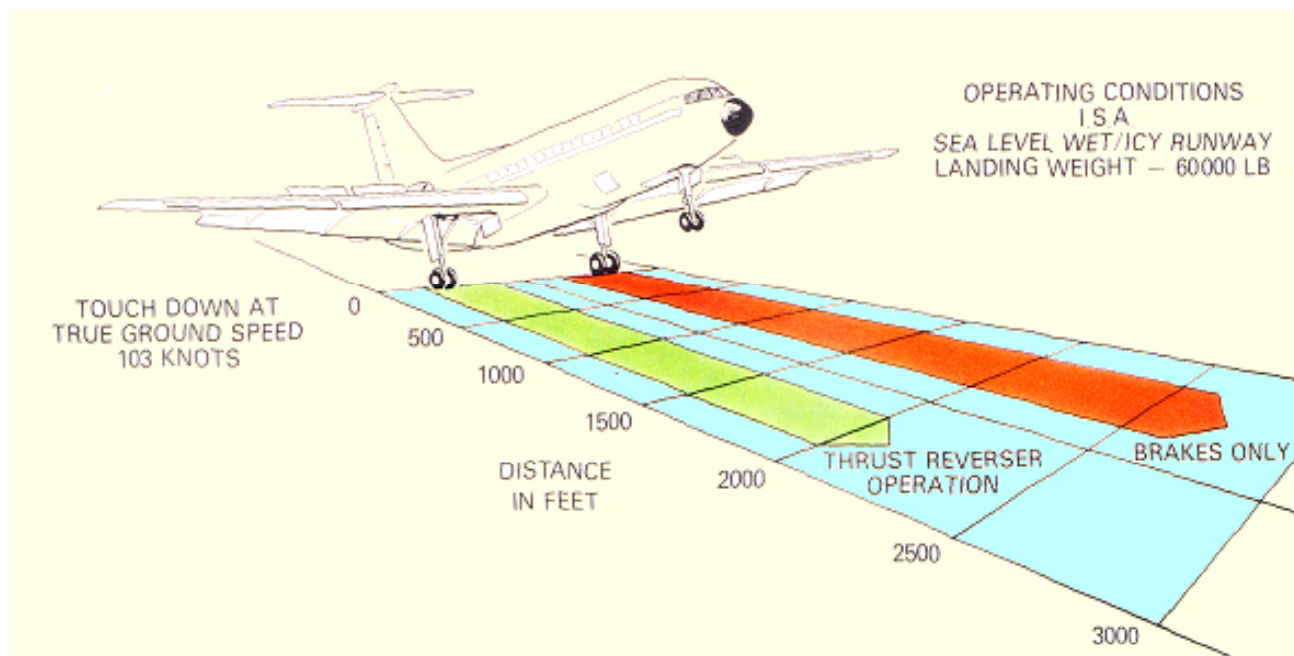
- Cuando la presión del gas en la boquilla de salida es muy superior a la ambiente, la expansión final del gas en la atmósfera resulta ser un proceso muy deficiente representando una notable pérdida de rendimiento propulsivo para el avión.
- En este caso no existe otra solución que el empleo de la tobera convergente-divergente.
- Es una tobera propia de los aviones con capacidad de vuelo supersónico, que es en los que se establece la fuerte diferencia de presión del gas en la boquilla de salida.
- La parte convergente de la tobera funciona como se ha explicado hasta ahora, pero la expansión del gas continua en el tramo divergente.

SISTEMA DE INVERSIÓN DE EMPUJE



La velocidad de salida V_s , se descompone en la suma de las velocidades V_{sx} + V_{sy} , el conjunto de todas las velocidades V_{sy} , al sumarse unas con otra queda anulado, quedando solo la suma de las componentes V_{sx} , que son las que darán la fuerza de inversión al motor.

SISTEMA DE INVERSIÓN DE EMPUJE

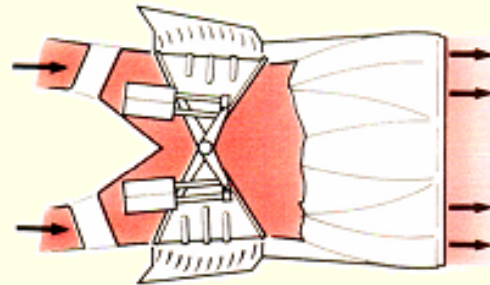


Si se compara esta fuerza con la que daría el motor en empuje normal, es mucho menor ya que en operación normal toda la velocidad está a favor del empuje. A esta circunstancia, hay que añadir que los valores que en inversión se aplican son muy inferiores (del 60 al 85%) en empuje normal, pues se pueden producir dos efectos, el primero sería una sobrepresión en la tobera, producida por el taponamiento que pueda producir el inversor. El segundo sería una inestabilidad en el compresor producida por la reingestión de los gases de escape. Como consecuencia de estos efectos algunos motores, durante la operación del inversor, suelen abrir algún sangrado, para aliviar la situación crítica que pudiera producirse en el compresor. Como generalidades diremos que el sistema inversor de empuje solo es operativo en tierra bajo ciertas circunstancias que veremos hacia delante.

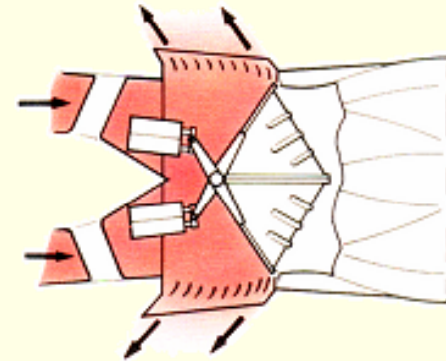
SISTEMA DE INVERSIÓN DE EMPUJE

TIPOS DE INVERSORES DE EMPUJE

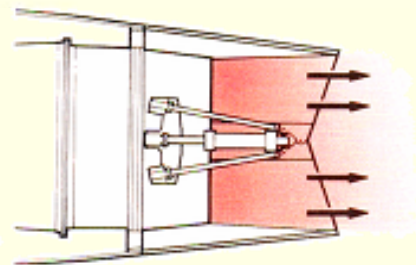
- A) Atendiendo al número de inversores:
- Motor con inversor único.



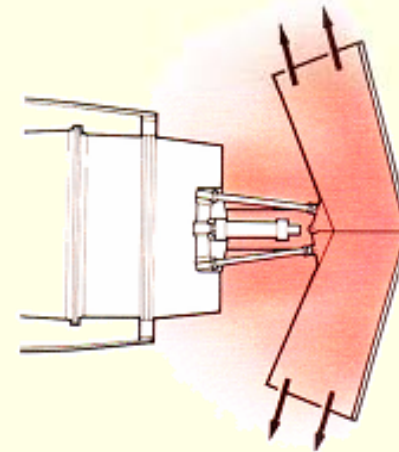
CLAMSHELL DOORS IN FORWARD THRUST POSITION



CLAMSHELL DOORS IN REVERSE THRUST POSITION



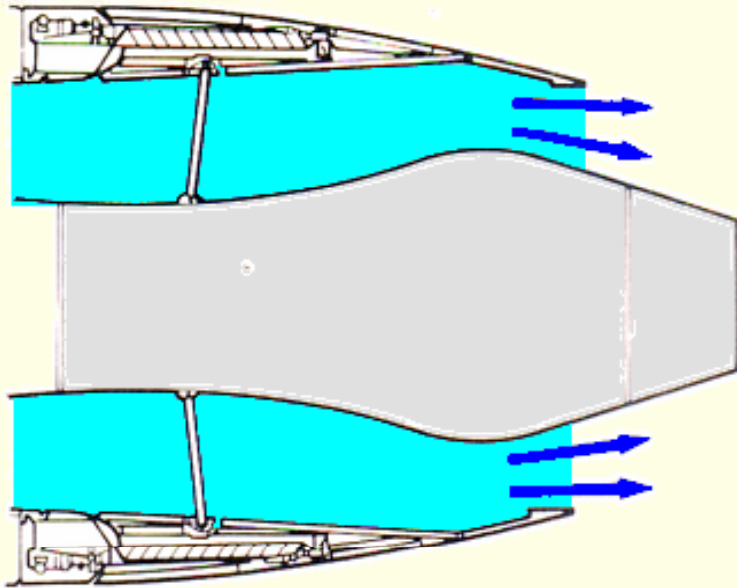
ACTUATOR EXTENDED AND BUCKET DOORS IN FORWARD THRUST POSITION



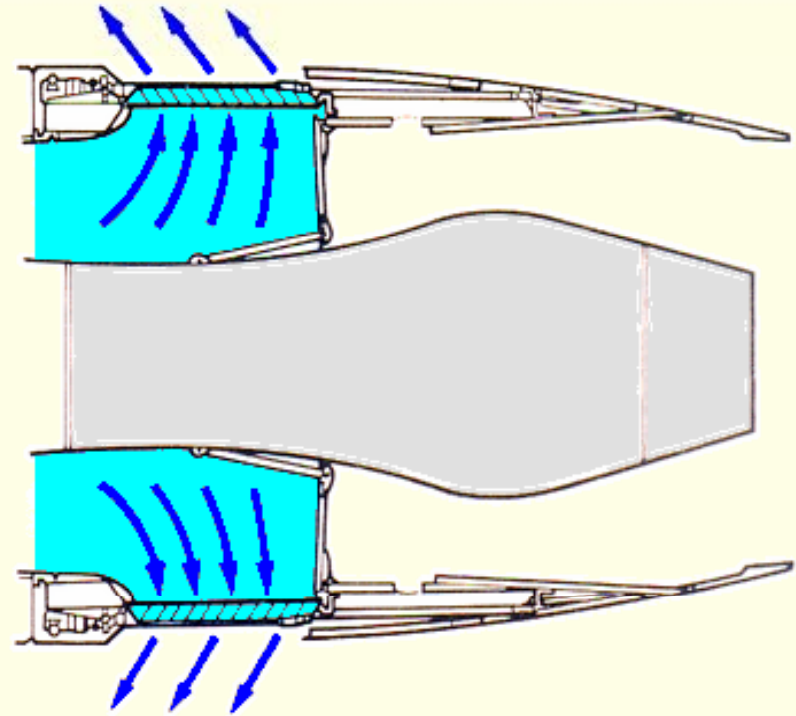
ACTUATOR AND BUCKET DOORS IN REVERSE THRUST POSITION

SISTEMA DE INVERSIÓN DE EMPUJE

- Motor con inversor sólo para uno de los flujos (secundario), dejando sin inversor al otro flujo



COLD STREAM REVERSER IN FORWARD THRUST POSITION



COLD STREAM REVERSER IN REVERSE THRUST POSITION

SISTEMA DE INVERSIÓN DE EMPUJE

Reversas de flujo secundario en motores turbofan

