



# SAA0187

## Sistemas Aeronáuticos de Acionamento

### Controle de tração parte 2

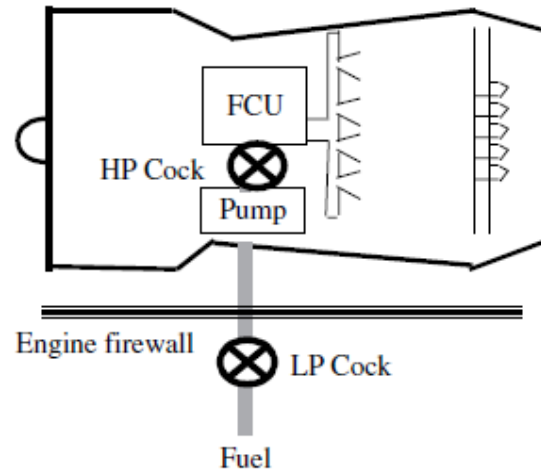
Prof. Dr. Jorge Henrique Bidinotto

[jhbidi@sc.usp.br](mailto:jhbidi@sc.usp.br)

- **Tipos de motores aeronáuticos**
- **Interfaces entre motor e aeronave**
- **FADEC**
- **Evolução do sistema**
- **Partida do motor**
- **Indicações de motor**
- **Sistema de lubrificação**
- **Caixa de acessórios**
- **Sistema reversor de potência**

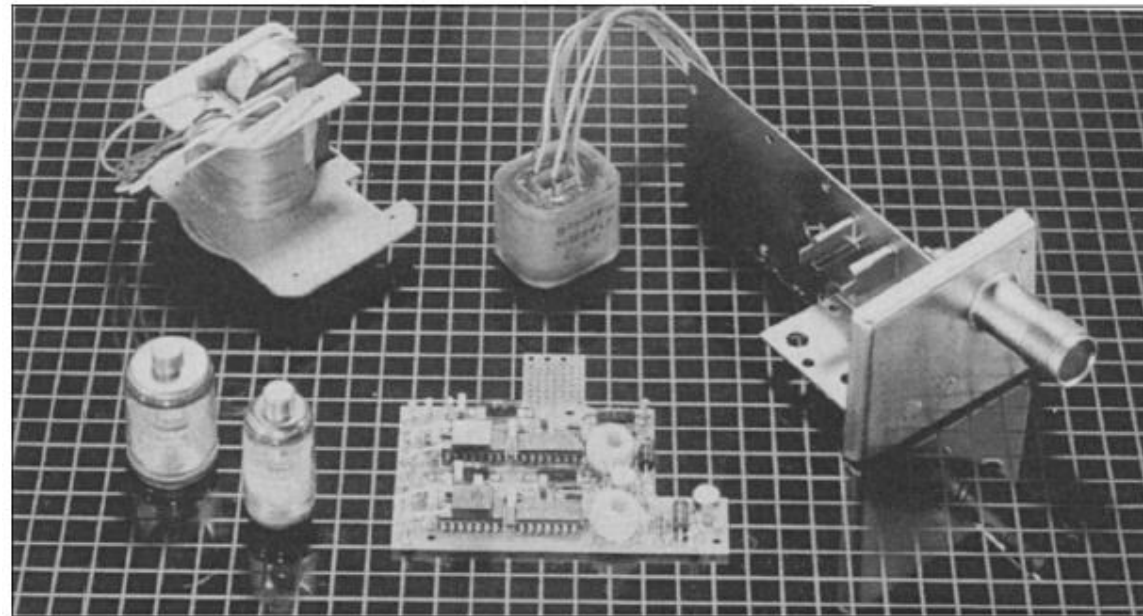
- Tipos de motores aeronáuticos
- Interfaces entre motor e aeronave
- FADEC
- Evolução do sistema
- **Partida do motor**
- Indicações de motor
- Sistema de lubrificação
- Caixa de acessórios
- Sistema reversor de potência

- **Válvulas de controle de vazão**
  - Uma de baixa pressão (fora dos limites do motor)
  - Uma de alta pressão (antes da entrada na FCU)

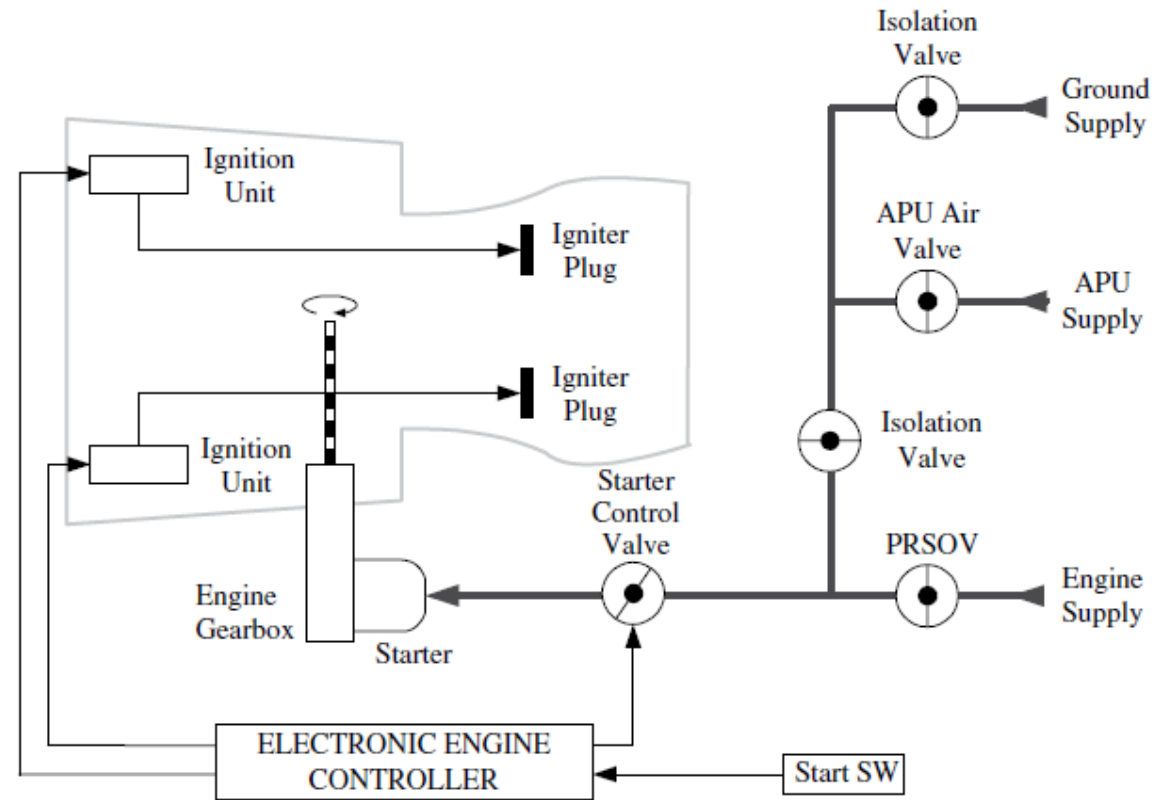


- **Ignição**

- A ignição é comandada pela Ignition Unit
- Em paralelo, o motor tem o eixo acionado pelo “starter”, que pode ser alimentado por uma fonte externa, pelo APU ou pelo outro motor (se já estiver em funcionamento)



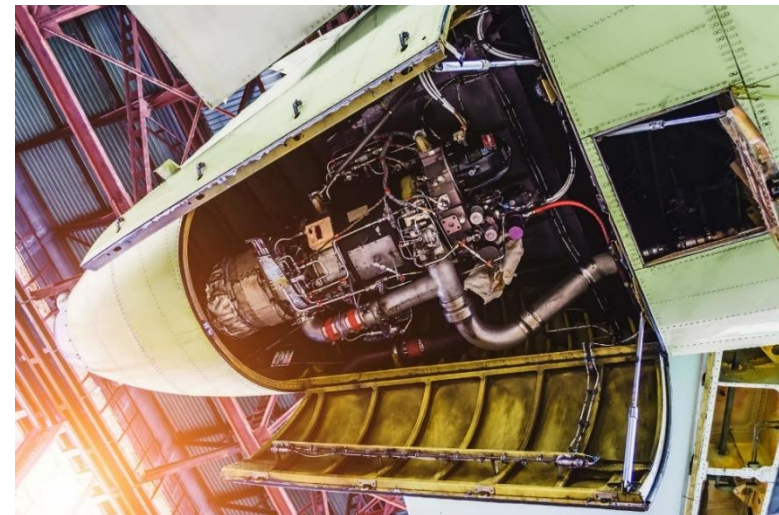
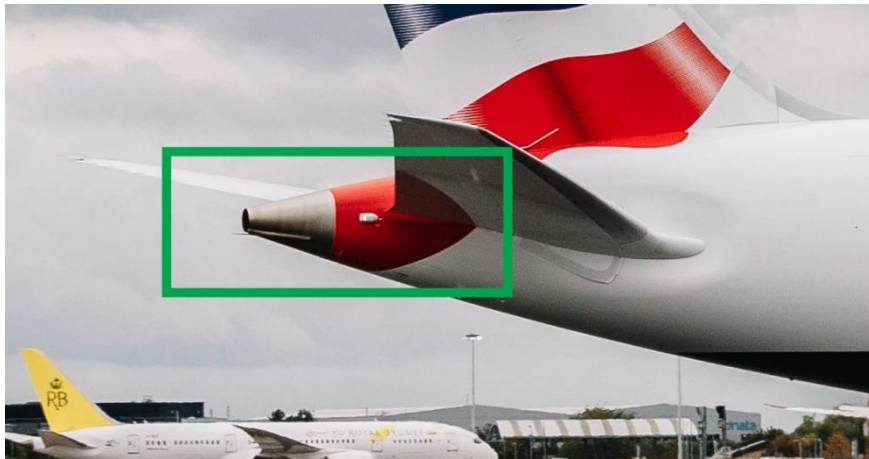
- Ignição



- Fonte externa
  - GPU – Ground Power Unit



- APU
  - Auxiliary Power Unit



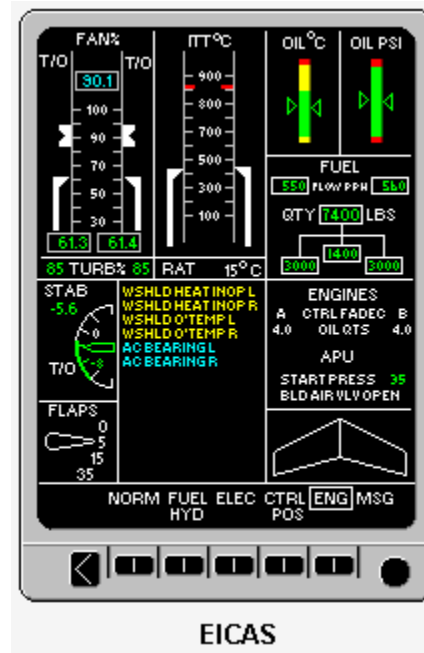


- **Sequência de eventos**
  - Abrir válvula de baixa pressão
  - Acionamento do eixo
  - Energizar ignitor
  - Manetes em Idle – abertura da válvula de alta pressão
  - Quando estabilizado, desligar ignição
  - Desconectar ou fechar fonte de energia
  
- Atualmente esses procedimentos são realizados automaticamente, com dispositivo de partida elétrica

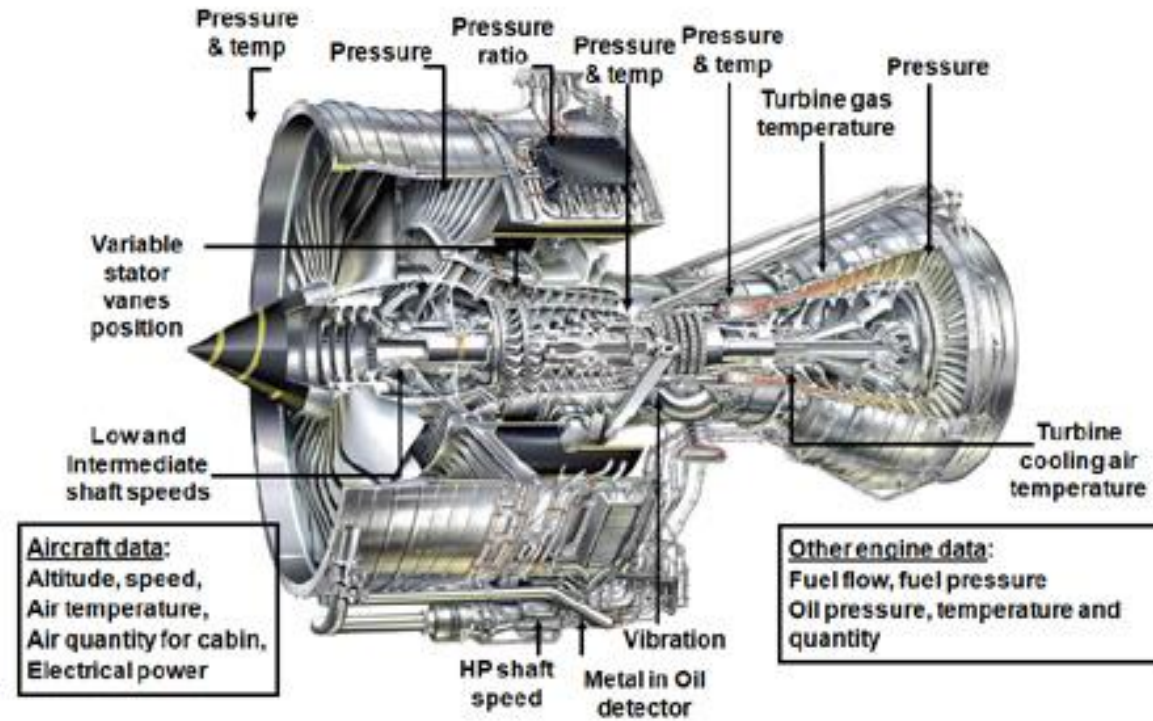
- Tipos de motores aeronáuticos
  - Interfaces entre motor e aeronave
  - FADEC
  - Evolução do sistema
  - Partida do motor
  - **Indicações de motor**
  - Sistema de lubrificação
  - Caixa de acessórios
  - Sistema reversor de potência
-

- Mesmo com o advento dos FADECs, a indicação das condições de motor para a tripulação é fundamental
- Por isso, os requisitos exigem que certas informações sejam mostradas o tempo todo, em telas que não podem ser suprimidas do cockpit
- Essas telas são conhecidas como EICAS (Engine Indication and Crew Alerting System) ou ECAM (Electronic Crew Alerting and Monitoring)
- Algumas das informações: Rotações, Pressões, Quantidade e vazão de combustível, temperaturas, etc.

# Indicações de motor



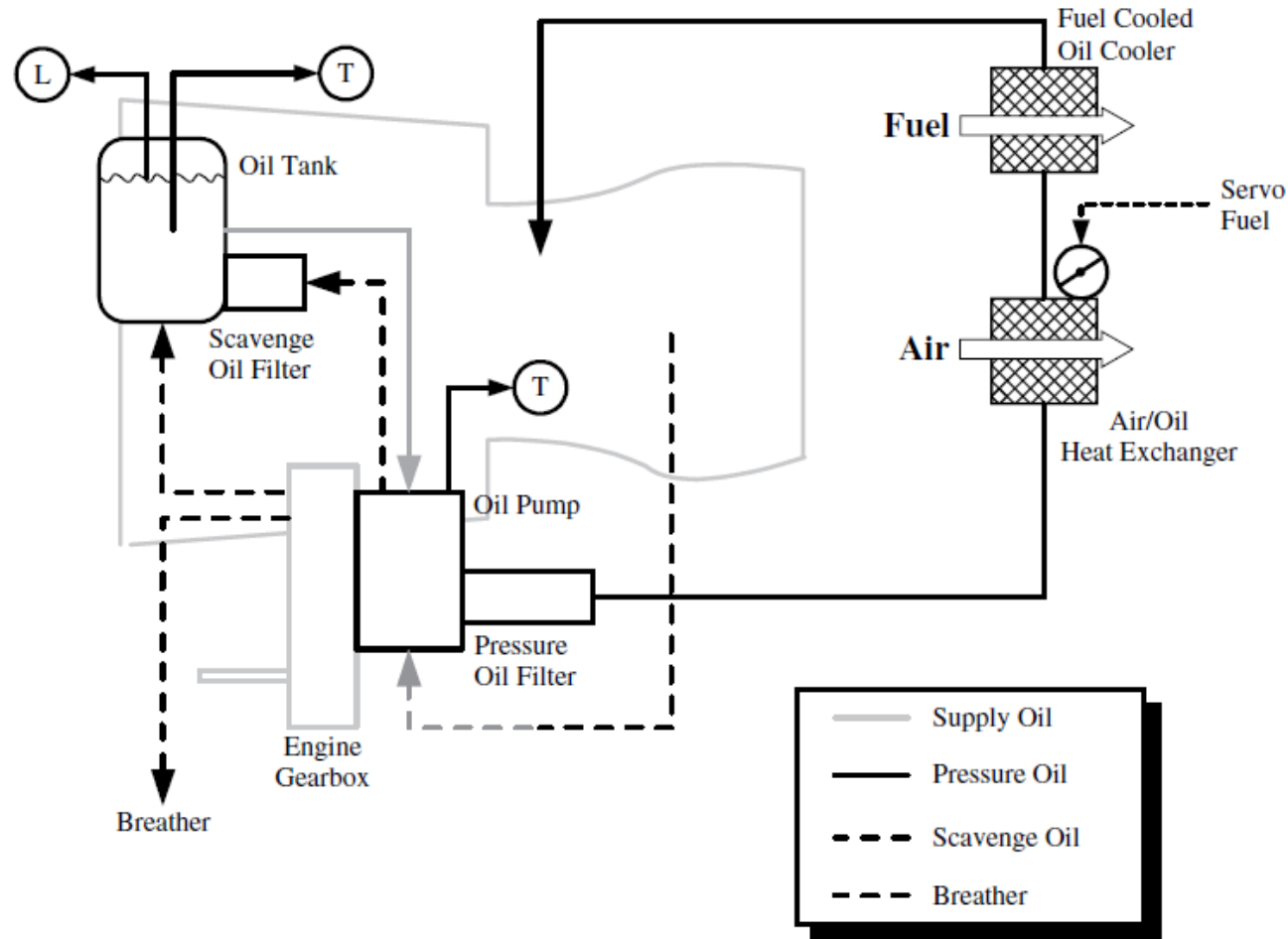
- Instrumentação
  - Sensoriamento para indicação



- Tipos de motores aeronáuticos
- Interfaces entre motor e aeronave
- FADEC
- Evolução do sistema
- Partida do motor
- Indicações de motor
- **Sistema de lubrificação**
- Caixa de acessórios
- Sistema reversor de potência

- **Informações sobre esse sistema:**
- Cada motor tem seu próprio reservatório de óleo, e pode transferir para o reservatório do outro motor
- Instrumentação utilizada: nível de óleo, temperatura, pressão em vários pontos do circuito e “chip detector”
- O óleo é inicialmente resfriado com ar e posteriormente com o próprio combustível

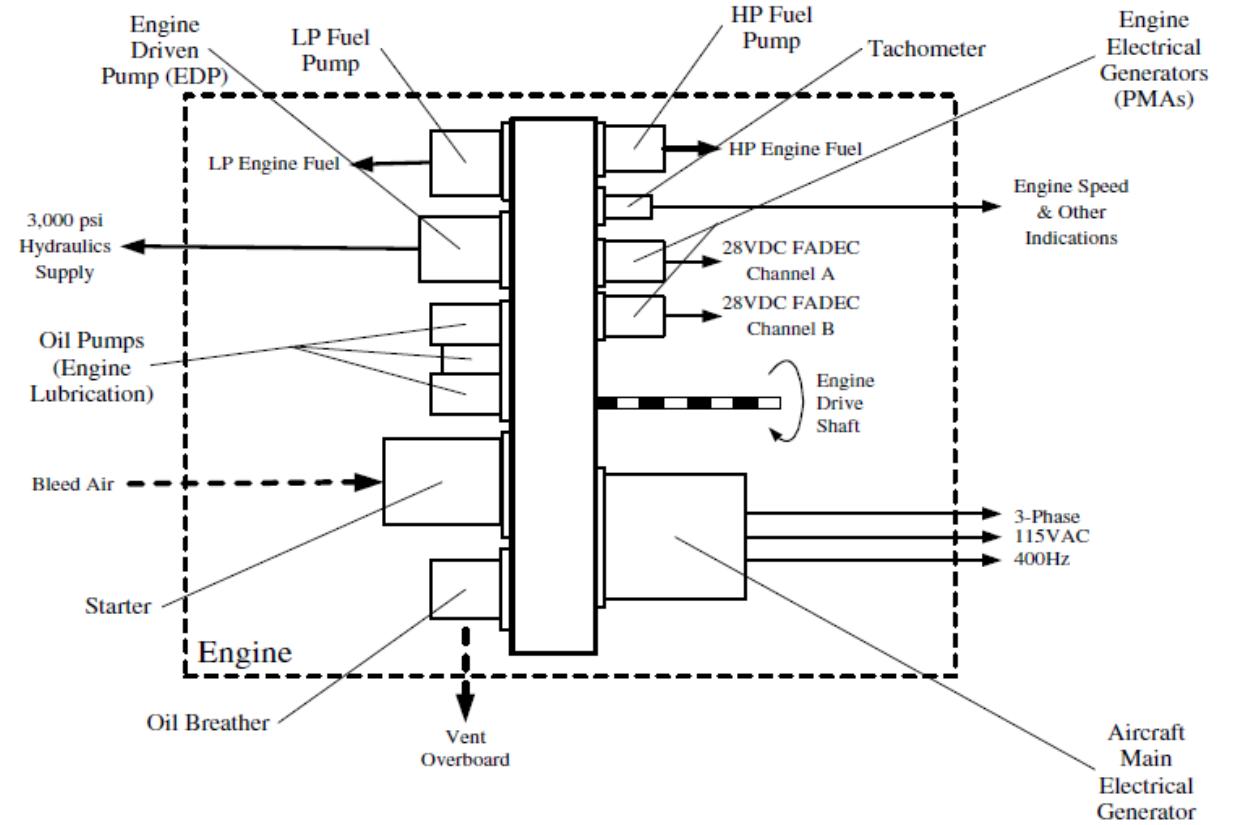
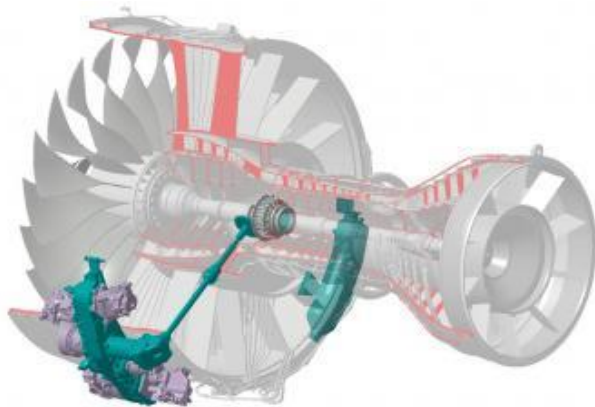
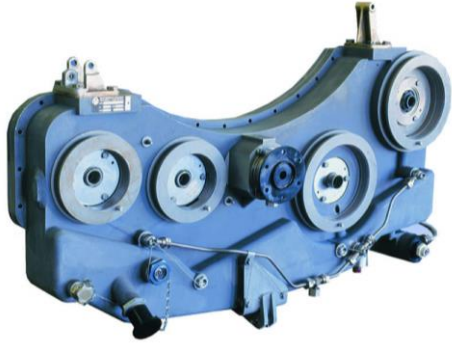
- Esquema simplificado





- Tipos de motores aeronáuticos
  - Interfaces entre motor e aeronave
  - FADEC
  - Evolução do sistema
  - Partida do motor
  - Indicações de motor
  - Sistema de lubrificação
  - **Caixa de acessórios**
  - Sistema reversor de potência
-

- Caixa de transmissão que converte o movimento do motor em diversos outros, com diferentes rotações, que transmitem potência a outros sistemas, tais como:
    - Potência elétrica para os geradores
    - Potência hidráulica
    - Potência para sistemas ambientais
    - Potência pneumática e bleeds
    - Sistemas de proteção contra gelo
    - Bombas de combustível
    - Bombas de óleo
    - Potência elétrica para FADEC
    - Respiro de tanque de óleo
- Atendem ao próprio motor



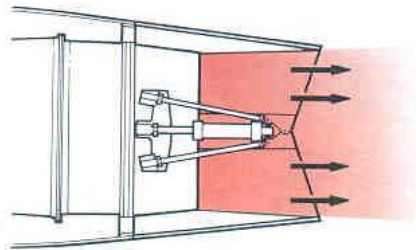
- Tipos de motores aeronáuticos
  - Interfaces entre motor e aeronave
  - FADEC
  - Evolução do sistema
  - Partida do motor
  - Indicações de motor
  - Sistema de lubrificação
  - Caixa de acessórios
  - **Sistema reversor de potência**
-

# Sistema reversor de potência

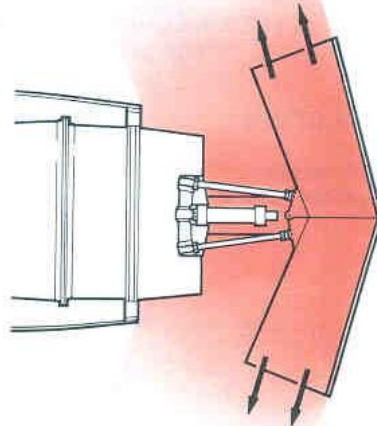
---

- Atua em solo, auxiliando na diminuição da velocidade da aeronave
- Acionado pelas manetes de potência
- Uma vez acionado, o motor vai a uma rotação intermediária com parte de sua potência invertida pelo sistema, com o uso de atuadores

- Tipos:
  - Bucket



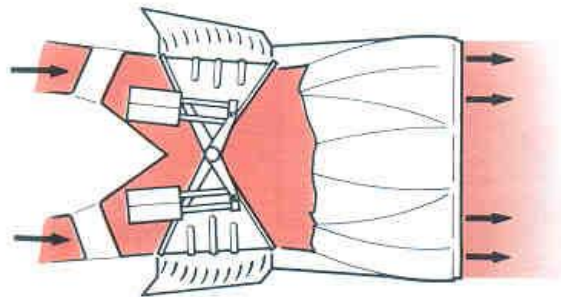
ACTUATOR EXTENDED AND BUCKET DOORS IN FORWARD THRUST POSITION



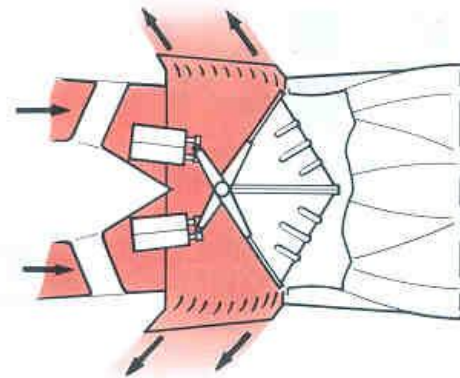
ACTUATOR AND BUCKET DOORS IN REVERSE THRUST POSITION



- Tipos:
  - Concha



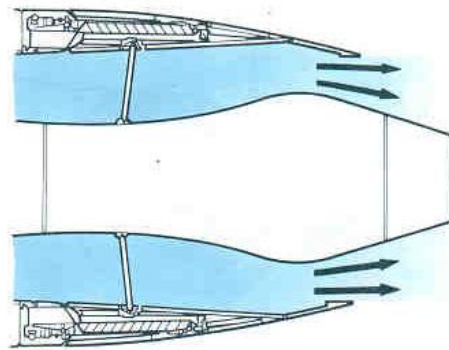
CLAMSHELL DOORS IN FORWARD  
THRUST POSITION



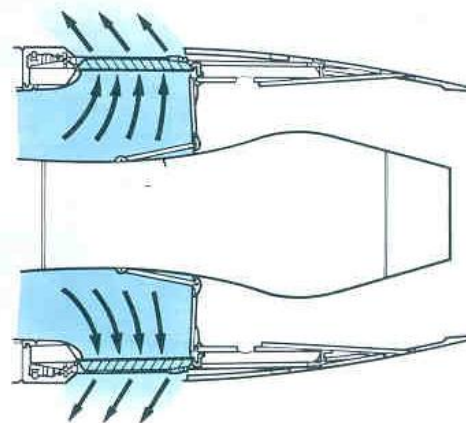
CLAMSHELL DOORS IN REVERSE  
THRUST POSITION



- Tipos:
  - Reversor de ar frio



COLD STREAM REVERSER IN FORWARD THRUST POSITION



COLD STREAM REVERSER IN REVERSE THRUST POSITION





- Tipos:
  - Reversor de hélice

