



1. Giroscópio

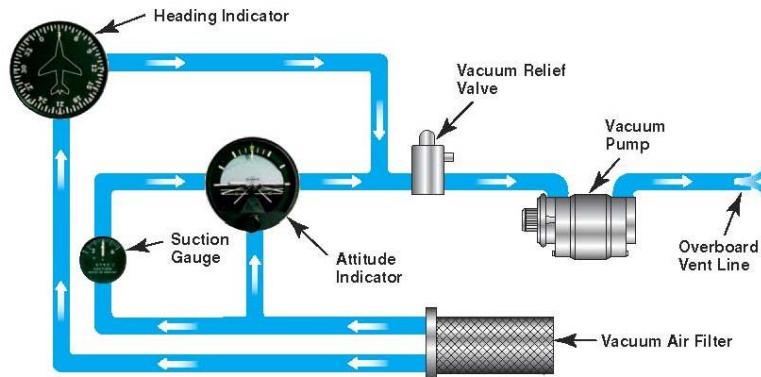
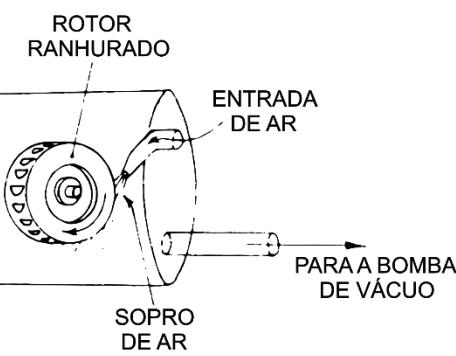
O giroscópio é uma roda girante apoiada de modo que possa ser colocada em qualquer posição. Quando o rotor é posto a girar rapidamente, ele mantém a posição inicialmente fixada, quaisquer que sejam os movimentos do suporte. Essa propriedade chama-se **rígidez giroscópica**.

O giroscópio tem ainda uma outra propriedade, se girarmos a mão num sentido, o rotor irá reagir, fazendo o eixo girar num plano perpendicular ao movimento que foi induzido. Essa propriedade chama-se **precessão**.

Essas duas propriedades servem de base para diversos instrumentos que orientam o piloto num voo sem visibilidade.

O acionamento do giroscópio:

O rotor do giroscópio é geralmente acionado por um jato de ar gerado pela sucção do ar para dentro do instrumento. A sucção pode ser criada por uma bomba de vácuo acionada pelo motor ou por um tubo de Venturi instalado na parte externa do avião. O rotor pode ser também acionado por motor elétrico. Nesse caso, o rotor do giroscópio pode ser o próprio rotor do motor elétrico.



2. Instrumentos giroscópicos

Os três instrumentos puramente giroscópicos encontrados amplamente nas aeronaves da aviação geral são:

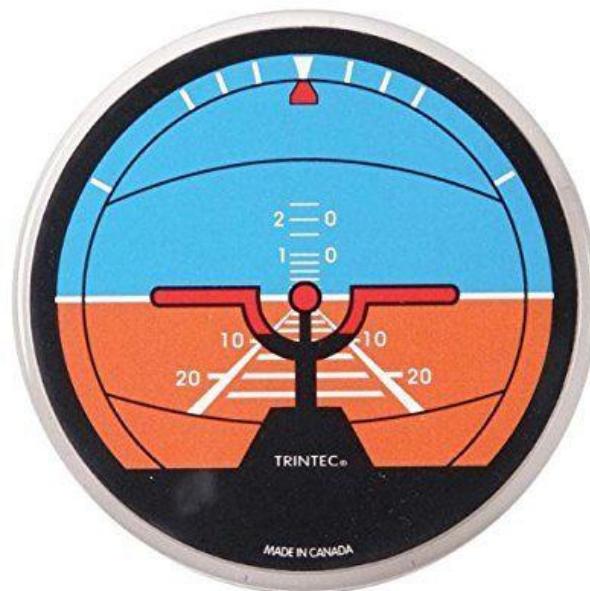
GIRO DIRECIONAL

Acusa variação de rumo (desvio de direção para direita ou esquerda)



HORIZONTE ARTIFICIAL (Indicador de Atitude)

Indica a atitude do avião (nariz alto ou baixo, asas niveladas ou inclinadas)



INDICADOR DE CURVA (Turnand Bank)

Indica a inclinação e a razão de giro de curva (velocidade de giro ex: 3 graus por segundo)



Inclinômetro (“bolinha”)

Este instrumento indica quando uma curva é feita com a inclinação incorreta das asas. É constituída por um tubo transparente recurvado, contendo no seu interior querosene e uma bolinha pesada.



3. Sistema diretor de voo

É um conjunto de instrumentos que fornecem orientação completa para o piloto manobrar o avião e fazer a navegação. São os instrumentos giroscópicos acrescidos de indicação de sinal de rádio e estão disponíveis apenas em aeronaves de maior complexidade.

Para evitar a dispersão da atenção do piloto entre inúmeros instrumentos, estes podem ser agrupados, sendo os mais usados:

INDICADOR DIRETOR DE ATITUDE (ADI “Attitude Director Indicator”)

Este instrumento é a evolução do horizonte artificial e do indicador de curva. Indica ao piloto a altitude do avião, sendo que a função diretora de voo é indicar a correção para o piloto se ele estiver incorreto.



INDICADOR DE SITUAÇÃO HORIZONTAL (HSI “Horizontal SituationIndicator”)

É uma evolução do giro direcional e orienta a navegação. Acusa desvio de rumo e indica se o avião está fora de trajetória determinada pelo rádio-auxílio escolhido.



4. Cronômetro

O cronômetro instalado no avião é utilizado como instrumento de navegação, porque diversos procedimentos ou manobras são controladas por tempo.





5. Tacômetro (ou contagiros)

Servem para indicar a velocidade de rotação do eixo manivelas do motor, os tipos normalmente adotados nos motores de avião são:

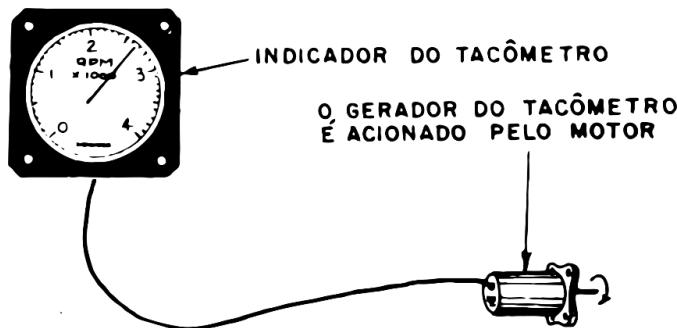


a) Tacômetro mecânico

Também conhecido como tacômetro centrífugo, e baseia-se na ação de contrapesos rotativos que atuam sobre o mecanismo do ponteiro do instrumento.

b) Tacômetro elétrico

Este tacômetro pode ser um voltímetro que mede a tensão de um pequeno gerador acionado pelo motor. Existe um outro tipo em que há um pequeno motor elétrico no instrumento, girando um imã permanente. O imã rotativo arrasta um tambor por ação eletromagnética, movimentando o ponteiro do instrumento.



6. Torquímetro

Serve para medir o torque no eixo da hélice, mas é raramente usado hoje em dia. Na prática, o torque é medido sob forma de pressão (denominado BMEF - "Brake Mean Effective Pressure"), por meio de um manômetro, devendo o piloto evitar ultrapassar um determinado limite, para proteger o motor.

Embora os torquímetros tenham sido muito usados nos grandes motores radiais do passado, nos motores a pistão atuais são desnecessários.



7. Bússola

A bússola indica a proa magnética, ou seja, o ângulo entre o eixo longitudinal do avião e a direção do campo magnético da terra. Há dois tipos de bússola:

a) Bússola Magnética

Seu funcionamento é baseado na propriedade dos imãs de se alinharem segundo a direção norte-sul magnética. É constituída por um ou mais imãs são embutidos numa escala circular móvel chamada limbo. O limbo gira livremente em torno do eixo vertical, apoiado em um pivô, dentro de uma caixa cheia de querosene, que amortece as oscilações.

A bússola magnética está, entretanto, sujeita a erros causados pela fricção do pivô e pelos campos magnéticos espúrios e movimentos do avião.

Os campos magnéticos espúrios existentes no avião são em parte anulados pelos imãs compensadores na caixa da bússola, ajustados por parafusos. O erro remanescente é indicado num cartão de desvios, junto ao instrumento. A fricção do pivô não pode ser eliminada, mas ela é atenuada pela própria vibração do avião.

Os movimentos do avião podem dificultar a leitura e também tiram o limbo da posição horizontal, deixando-o sensível à componentes verticais do campo magnético da terra, causando erros de indicação.





b) Bússola de leitura remota

O sensor magnético deste tipo de bússola utiliza um sistema eletromagnético complexo denominado válvula de fluxo (" Flux gate", em inglês), instalado na ponta da asa. Nessa posição, os campos magnéticos espúrios são menores, evitando grandes erros. Os sinais elétricos são processados e corrigidos por um transmissor e enviados aos indicadores e instrumentos na cabine.



8. Radioaltímetro

É um altímetro que indica a altura verdadeira ou absoluta em relação ao solo. Ele é usado principalmente durante o pouso e seu funcionamento baseia-se no radar, que envia uma onda ao solo e recebe o seu reflexo. A altitude é calculada por um computador e apresentada num indicador ou enviada ao sistema de pouso por instrumento.

9. FAIXAS DE OPERAÇÃO

Alguns instrumentos reduzem ou omitem informações numéricas desnecessárias ao piloto, apresentando apenas faixas de operação.

As faixas são indicadas através das cores:

- VERDE: operação normal
- AMARELA: operação restrita ou em alerta
- VERMELHA: operação proibida

10. INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA

Este sistema formado por três elementos básicos:

a) Sensores

Os sensores, transdutores e antenas captam sinais elétricos ou convertem grandezas físicas como pressão, temperatura, força, velocidade e etc, em sinais elétricos.

b) Processadores eletrônicos

Ampliam o sinal elétrico ou executam funções complexas para gerar informações necessárias ao piloto. No contexto geral, incluem aqui os equipamentos eletrônicos ("aviônicos") de navegação.

c) Painéis, telas ou displays de cristal líquido (LCD)

Transformam os sinais eletrônicos dos processadores em imagens visuais.

