



17C - GIROSCÓPIO NOS HELICÓPTEROS

FONTE: <http://www.oheliporto.com>

Como funciona o giroscópio?

Algumas dicas sobre o funcionamento do giroscópio!

E já que o assunto é pauleira, quero comentar sobre o giroscópio (giro), essencial para manter o equilíbrio de uma aeronave (modelo ou real). A tabela abaixo é semelhante à da dica Hot Dog – 1, por isso se houver dificuldade para entendê-la, sugiro uma leitura daquele texto e uma olhada nas ilustrações.

E vamos ao giroscópio... Ele é baseado na lei da inércia, o princípio da Física formulado por Isaac Newton, segundo o qual um corpo em movimento permanece em movimento até que uma força externa a ele o impeça de continuar.

Isso vale tanto para o movimento em linha reta como para o circular (giratório). Os exatos termos em que Newton formulou essa lei são bem mais complicados, mas para o nosso propósito basta a versão "light" acima.

Para compreender como funciona um giroscópio, tire uma roda da sua bicicleta. Segure-a pelas extremidades do eixo e peça para alguém fazê-la girar o mais velozmente possível. Agora faça força no eixo para mudar o plano de rotação da roda. É difícil, não é mesmo? Pois isso é um giroscópio.

A roda girando num plano quer continuar girando nesse mesmo plano. Eis a Lei da Inércia em ação. Para prosseguir no raciocínio, imagine um cachorro balançando o rabo e diga que, na verdade, é o rabo que balança o cachorro. E eis a engenharia do giroscópio em ação.

Os primeiros giroscópios eram pouco mais do que uma pequena roda de metal maciço mantida em alta rotação (com o auxílio de um motor elétrico) no centro de uma estrutura chamada "planetária", que consiste de dois anéis concêntricos. Os eixos da roda e os dos anéis são mutuamente perpendiculares. Desse modo, os anéis podem balançar para qualquer lado e a roda permanece girando sempre num mesmo plano paralelo ao original, como se ela tivesse uma "memória de atitude".

Imagine esse dispositivo dentro de uma aeronave. Toda vez que ela tenta mudar de atitude, o giroscópio acionará comandos para compensar o movimento e manter a atitude original. É o rabo balançando o cachorro!

Isso serve para impedir que a aeronave chacoalhe demais numa zona de turbulência ou se afaste da rota. Num helicóptero, porém, o giroscópio é ainda mais importante, pois ele é muito susceptível às variações do torque do rotor principal.

Mais uma vez simplificando a Física, podemos dizer que o torque está associado à tendência de o helicóptero girar em sentido contrário ao das pás do rotor principal. E o torque varia toda vez que o motor acelera ou desacelera, ou o passo das pás muda, ou o vento empurra pra lá ou pra cá etc etc etc.

Com o giro, os modelos de helicópteros são ágeis e acrobáticos. Sem giro, quase não se consegue voar. Os regulamentos das competições oficiais da FAI só permitem o uso de giro no controle do leme (rotor de cauda).

É apropriado instalar o giro o mais próximo possível do centro de gravidade (CG) do helicóptero (abaixo do eixo do rotor principal, bem no meio do chassi). Use fita adesiva em duas faces, do tipo "borracha". Apoie o giro em pelo menos três camadas de fita para absorver as vibrações do motor e do chassi, elimine qualquer folga entre o servo do leme, o push-rod e os links da haste de comando e use servo de boa qualidade.

Vibrações e folgas nos comandos ou no servo são as principais causas da chamada "cauda mole" ela oscila para um lado e outro ou escorrega à revelia do piloto. Isso acontece por que as vibrações e folgas deixam o giro "indeciso".

É também possível regular a sensibilidade do giro, de modo que ele responda com mais ou menos prontidão às mudanças de atitude do helicóptero. Para o hovering e o vôo Hot Dog, o dispositivo dará uma boa resposta sobre o leme com sensibilidade entre 60% e 70% da máxima.

Para quem tem um equipamento de radiocontrole mais sofisticado (por exemplo, um rádio computadorizado), o ideal é usar um giro piezométrico (ou simplesmente piezo).

No giro piezo, em vez do dispositivo mecânico para responder às oscilações do helicóptero, há um cristal dotado de propriedades piezométricas, isto é, um material cuja estrutura cristalina gera impulsos elétricos proporcionais às forças mecânicas que atuam sobre ela.

Assim se o helicóptero tenta fazer um movimento brusco sem "autorização" do piloto o cristal "sente" a força de inércia (como aquela que percebemos quando se pisa no freio de um carro) e reage instantaneamente despachando um impulso elétrico direto para o servo. É muito mais preciso e seguro.

A diferença entre um giro piezo e um mecânico é notável. Eu uso um rádio JR 10SX com piezo da mesma marca e a resposta é incrível! É claro que o melhor desempenho só é alcançado com o uso de um servo ultra-rápido de boa qualidade, como o S2700 JR (duas vezes mais rápidos que os servos comuns). Não adianta ter um ótimo giro se o servo for incapaz de reagir prontamente.

Com um rádio computadorizado, é possível programar mixagens de comandos essenciais para acrobacia. Por exemplo, pode-se programar o giro para que ele tenha 100% de sensibilidade quando o stick do leme estiver próximo da posição neutra e 70% de sensibilidade quando o stick estiver perto das posições extremas.

Em outras palavras, quando o piloto não aciona o comando ou aciona de leve, o giro atua fortemente para manter constante a a titude do helicóptero. E, ao contrário, quando o piloto quer que o aparelho execute movimentos rápidos, o giro não resiste à manobra.

Mixagens desse tipo são importantes, por exemplo, na manobra Stall-Return-540°: o helicóptero sobe, pára e, no instante do stall, o piloto tem que fazer a cauda dar uma volta e meia (540°) antes de começar a cair. Nesse caso, com giro a 100%, seria impossível executar o rodopio de 540° tão rapidamente.

Fonte

Está matéria foi publicada na revista MeN nº 28 Mar/Abr de 1997 e atualmente está no site

Ajustando pás e motor do helicóptero

Confira algumas dicas de como ajustar o passo das pás e motor dos helicópteros dadas por Chico Brendler!

Um dos primeiros problemas que o iniciante na pilotagem de helicópteros RC deve enfrentar é o da programação das chamadas "condições de vôo". Isso é necessário porque, no helicóptero, os comandos de aceleração do motor e de passo das pás dos rotores principal e de cauda atuam em conjunto.

Por exemplo, ao se acionar o stick de comando de aceleração do motor o ângulo de incidência das pás dos rotores (principal e de cauda) devem variar de modo coordenado e proporcional, tanto entre si como em relação à posição do stick.

Para compreender melhor, imagine o helicóptero em terra, com motor girando em marcha lenta, pronto para decolar. Nessa condição, o stick do motor está totalmente "para baixo"; o passo das pás do rotor principal está negativo, o que significa que o empuxo está invertido (de cima para baixo) para manter o helicóptero "grudado" no chão; e o passo das pás de cauda é mínimo, apenas o suficiente para compensar o torque do rotor principal.

Então vamos decolar. Você empurra de leve o stick do motor para a frente e a rotação começa a aumentar. Duas coisas acontecem simultaneamente:

1 – O passo das pás do rotor principal vai deixando a posição negativa, até "zerar" e começa a aumentar para fornecer empuxo positivo (de baixo para cima) e fazer o modelo subir;

2 – O passo das pás de cauda também cresce proporcionalmente para compensar a variação do torque associado à rotação do rotor principal.

O sincronismo desse movimento é assegurado pela atuação em conjunto dos servos que comandam cada uma das funções em jogo: motor, passo do rotor principal e passo do rotor de cauda. Os três servos em questão funcionam como se fizessem parte de um único dispositivo acionado pelo stick do motor.

Esta regulagem no transmissor é o REVOMIX (mix do leme com o passo).

A pergunta então é: qual deve ser a posição inicial dos passos das pás e em que proporção eles devem variar à medida que aumenta ou diminui a rotação do motor?

Isso depende exatamente das tais condições de vôo, isto é, do tipo de vôo que se deseja fazer, e das características do equipamento (potência do motor, diâmetro das pás, etc etc).

Há infinitas condições de vôo possíveis, mas algumas delas podem ser classificadas genericamente como básicas: o vôo normal pairado (hovering); o vôo com manobras acrobáticas "bem comportadas" (digamos as de uma prova da modalidade FAI-F3C); o vôo um pouco mais nervoso, com rolls e stall turns; o vôo "hot dog" ou "cachorro louco", a pauleira total com arrepios na espinha!

Apresento aqui uma tabela com a regulagem padrão para cada uma das três primeiras condições de vôo citadas em outra oportunidade trarei uma tabela específica para o "hot dog", com os devidos comentários.

As regulagens aqui sugeridas podem ser aplicadas a qualquer tipo de helicóptero, mas devem ser entendidas apenas como ponto de partida no trabalho de acerto do modelo. Cabe a cada piloto decidir se há ou não necessidade de mudar os parâmetros para adequá-los ao seu estilo particular de pilotagem. Este ajuste fino, porém, é conseguido com variações de +/- 10% em torno dos valores indicados nas tabelas.

Os modernos equipamentos computadorizados de radiocontrole facilitam enormemente as coisas, pois podem ser programados para duas ou mais condições de vôo. Os transmissores têm chaves que, ao serem acionadas, permitem passar de uma condição para outra até mesmo em pleno vôo. Uma boa olhada no manual do seu rádio vai ajuda-lo a identificar estas chaves e a fazer a programação.

Para ajustar o passo das pás do rotor principal, é conveniente usar um dispositivo de medição com escala em graus - PITCH GAUGE (há diversos tipos no mercado; consulte sua loja predileta). Já o ajuste do passo das pás do rotor de cauda pode ser feito com o auxílio de uma régua comum. Veja nas figuras 1 e 2 como posicionar as pás para medir.

Fonte: Chico Brendler - www.chicobrendler.com.br