



Editorial

Nesta primeira edição do nosso boletim informativo, apresentamos ao técnico o mais novo canal de comunicação da AEROTECNOLOGIA, seu novo informativo on-line. Ele vai permitir que você se atualize, confortavelmente, com os novos procedimentos de operação e manutenção das aeronaves de asas rotativas e seus requisitos regulatórios.

Este instrumento também estará aberto para responder suas dúvidas e certamente será o instrumento de comunicação mais adequado entre o pessoal operacional e a pesquisa técnica. Contamos com a sua participação.

Aproveitando esta oportunidade, desejamos os mais sinceros votos de um FELIZ ANO NOVO para todos os companheiros de tabalho, com muitas horas de operação com segurança.



Nesta edição

A Aerotecnologia esta dando de presente para você um curso básico sobre o funcionamento dos helicópteros - pag. 07

Conheça a cabeça do rotor principal do EC 135 - pag. 05

Pergunte e nós respondemos - pag. 04

ÍNDICE	Pg.
EDITORIAL	01
PAINEL – VEMD	03
NÓS RESPONDEMOS – ESTOL DE COMPRESSOR	04
TECNOLOGIA – CABEÇA DO ROTOREC-135	05
FICHA TÉCNICA – EC135	06
AEROTECNOLOGIA – PROGRAMAS DE CURSO	09
CURSO BÁSICO DE HELICÓPTERO	07
NAVTECELETRÔNICA	10
OPINIÃO - APHESP	11
OPINIÃO - APHERJ	12
AEROTECNOLOGIA	12

Aertecnologia

www.aerotecologia.com.br

Caixa postal, 356
Cep 37500-000
Itajubá/MG

Fone/Fax - (035) 622 5746

E-mail
Atec@aerotecologia.com.br

Equipe técnica
Editor
Marcos Ramon da Silva

Redação
Marcos Ramon da Silva
João Bosco C. Ferreira

Diagramação, arte e fotografias
Marcos Ramon da Silva

O Boletim AEROTECNOLOGIA é um informativo periódico de operação e manutenção de aeronaves de asas rotativas. Divulgado por e-mail através da INTERNET tem a pretensão de ajudar profissionais da área aeronáutica levando informações de caráter técnicos e mostrar novos produtos e tecnologias.

PAINEL

VEMD - VEHICLE ENGINE MULTIFUNCTION DISPLAY

Equipa os modelos: EC – 135, EC – 120 e Esquilo B3.

Alimentado com uma dupla alimentação de 28 VDC, o VEMD efetua o controle do motor e da célula (equipamentos associados), faz cálculos das performances IGE – pairado dentro do efeito e OGE – pairado fora do efeito solo. Possui funções que permite verificar o seu próprio funcionamento e o funcionamento dos equipamentos aviônicos associados.

Três modos de funcionamento são acessíveis:

1. Modo Vôo – constitui o modo principal do equipamento. Ele contém as páginas motor, célula, FLI - primeira limitação de vôo, FLIGHT REPORT - relatório após o último vôo, ENGINE POWER CHECK – função que auxilia no cheque de potência do motor e desempenho.
2. Modo CONFIG – configuração – permite configurar os parâmetros do sistema.
3. Modo MAINTENANCE – a função inclui a manutenção do próprio VEMD e dos sistemas aviônicos associados.

Principais funções do VEMD

No VEMD você tem a indicação dos principais parâmetros do motor e dos sistemas associados:

- NG e Δ NG – regime da geradora de gases
- T4 – temperatura inter-turbinas – entre a geradora de gases e turbina livre
- TQ – torque motor
- FLI – primeira limitação atingida (NG, T4, TQ)

- NTL – regime da turbina livre
- P2 – controle da sangria de ar P2
- FUEL QTY – quantidade de combustível.
- FUEL F – combustível remanescente.
- ENG. OIL PRESS – pressão do óleo do motor.
- ENG. OIL TEMP – temperatura do óleo do motor.
- BAT – tensão e corrente da bateria
- BAT T – temperatura da bateria
- SLING – carga no gancho
- ZP – altitude pressão

O VEMD registra e indica os parâmetros do motor e da célula que foram excedidos.



VEMD - Modo FLI

Indicador de primeira limitação - FLI

O FLI monitora e indica todos os dados relacionados às limitações do motor e apresenta em um único instrumento analógico. Convertido para porcentagem, o maior valor atingido por um dos parâmetros primários do motor NG, T4 e TQ., será apresentado em uma escala graduada de 0 a 120%. Têm seus valores correspondentes em digital e serão tarjados de vermelho caso um deles seja ultrapassado. No FLI se apresentam da seguinte forma:

PMC (potência máxima contínua) – 97 %.

PMD (potência máxima de decolagem) – 100 %

PMT (potência máxima transitória) – 108%

A grande vantagem para o piloto é poder voar sem se preocupar em monitorar todos os parâmetros do motor ao mesmo tempo, além de não precisar fazer cálculos da NG máxima de decolagem. O piloto ficará monitorando apenas o ponteiro analógico do FLI e saberá qual é a sua disponibilidade em reserva de potência, para as condições de decolagem e do voo. O modo FLI entra em operação, somente, após a NG atingir 60% de rotação. Após o corte do motor, um reporte completo sobre o voo estará disponível para o piloto.

NÓS RESPONDEMOS

O que é estol de compressor?

Uma perturbação do escoamento, no ar admitido em um compressor, provoca o desprendimento desse ar das palhetas do compressor tendo como consequência uma baixa pressão na região P2 ao mesmo tempo em que reduz a quantidade de ar na entrada da câmara de combustão. Com a redução do ar na câmara de combustão o fluxo gasoso oriundo da queima pode caminhar de forma inversa quando $P3 > P2$ fazendo o motor perder sua eficiência. Por outro lado a refrigeração é prejudicada, tornando a mistura ar/combustível muito rica, podendo levar a queima do motor com o aumento descontrolado da T3. Este fenômeno é chamado de estol de compressor. Qualquer deterioração ou defeito na entrada de ar de um compressor pode conduzi-lo ao estol.

O que é ILS?

Um sistema de auxílio com rádios é instalado sobre a pista de um aeroporto e tem a finalidade de orientar o piloto durante sua fase de aproximação de uma pista de pouso. O sistema Instrument Landing System - Sistema de Pouso por Instrumento, seria melhor definido como um sistema de auxílio na aproximação para o pouso, se compõe de um equipamento chamado Marker Beacon (baliza marcadora), que informa ao piloto a distância da aeronave até a cabeceira da pista, o Glide Slope que orienta a altura da aeronave na rampa de descida para o pouso e o Localizer que informa o centro da pista. Esse sistema tem a finalidade de auxiliar o piloto em condições meteorológicas ruins.

CABEÇA DO ROTOR PRINCIPAL DE EC 135

A cabeça do rotor de um helicóptero, é sem dúvida para onde convergem todos os problemas de adaptação e regulação para o bom funcionamento de um helicóptero. É também para onde convergem todos os esforços relativos ao vôo, vibrações e forças aerodinâmicas envolvidas. É por isso que os fabricantes dão um atenção especial ao projeto da cabeça do rotor. Creio que já tenha se tentado de tudo um pouco durante os projetos de cabeça de rotores. Podíamos definir que a cabeça do rotor constitui a ligação mecânica entre o mastro e as pás do rotor principal. Ela também recebe e transmite o torque do motor. Ela deve executar as seguintes funções: mudança de passo, batimento, e avanço e recuo.

Para minha surpresa, ao examinar detalhadamente o rotor principal de um EC – 135, não achei a cabeça do rotor. As pás são engastadas diretamente ao mastro do rotor. Como definir então um helicóptero “sem cabeça do rotor”. Parece piada, mas é pura tecnologia.

Primeiro o mastro ao invés de possuir uma forma de fixação para receber a cabeça do rotor, possui uma estrela fundida no próprio mastro que recebe as pás através de parafusos (pinos especiais) com porcas frenadas.

Segundo – os links de mudança de passo liga os platores diretamente as pás.

Terceiro – quanto aos movimentos básicos de uma cabeça de rotor, o EC – 135, é comparado a um helicóptero de cabeça articulada: possui mudança de passo, batimento e avanço e recuo.

CABEÇA DO ROTOR PRINCIPAL DE EC 135

Qual é o segredo?

Veja você mesmo na figuras ao lado:

Item 1 – pontos de fixação dos links de comando. Do platô diretamente para as pás.

Item 2 – ponto de fixação das pás no mastro do rotor. Utiliza parafusos especiais com porca frenadas.

Item 3 – amortecedores de arrasto. O arrasto é efetuado na parte oca da pá através de um sistema de haste instalada internamente nas pás ligadas aos amortecedores a base de elastômeros.

Item 4 – mudança de passo e batimento. Executado sobre a longarina da pá em sua parte oca (aproximadamente 1/5 do tamanho da pá). A longarina torce para permitir a mudança de passo e flexiona para permitir o batimento. Em breve voltaremos a falar desta fantástica proeza da tecnologia moderna que é o helicóptero EC – 135.



Ficha Técnica

- Nome: EC -135
- Fabricante: Eurocopter
- Motorização: Bimotor
2 x Arrius 2b1 ou
2 x Pratt Whitney PW 206 B
- Peso máximo de decolagem = 2835 Kg
Com carga externa = 2900 Kg
- Assentos - 5 ou 7 lugares depende
do arranjo de cabine

- Velocidade de cruzeiro = 141 Kt
261 Km/h
- Alcance = 620 Km (cruzeiro
econômico)
- Velocidade vertical = 8,4 m/s

Fonte: Journal Rotor n° 27
juillet 1999

BREVE HISTÓRIA

Os Helicópteros e Seus Inventores

Introdução

O helicóptero é um tipo de aeronave que apresenta um elevado nível de segurança. Ele não deve ser considerado como um tipo diferente de avião, mas uma aeronave que tem características próprias de vôos vertical, lateral e pairado, o que lhe possibilita chegar em locais de difícil acesso. Quase 30 anos depois que Santos Dumont realizou seu primeiro vôo com uma aeronave mais pesada que o ar é que surgiu o primeiro helicóptero tecnicamente viável. No Brasil, como no resto do mundo, os helicópteros foram usados pelas Forças Armadas antes dos operadores civis. A Força Aérea Brasileira iniciou a operação com helicópteros no início dos anos 50. Em meados da década de 60 a Marinha do Brasil também aderiu à aviação de helicópteros. Em 1989 o Exército Brasileiro passou a contar com sua aviação de helicópteros, integrada por aeronaves produzidas pela Helibrás. Por sua vez, a Aviação Civil Brasileira começou a operar helicópteros, com certa timidez, em meados da década de 60. O setor teve forte incremento no período do choque do petróleo. Neste época, as atividades de prospecção petrolífera mostraram a agilidade e versatilidade dessas aeronaves para superar as necessidades que o país enfrentava. A partir de então, apareceram e se consolidaram as atuais empresas de transporte por helicópteros.

Hoje os helicópteros estão presentes nas mais diversas atividades. Nas organizações militares, atuando no transporte de pessoas ou carga, busca, salvamento, missões de reconhecimento e ataque, transporte de autoridades, além de apoio às populações nas calamidades públicas. Na parte civil e militar, podemos destacar, entre outras, as missões de transporte de pessoas (táxi aéreo), transporte executivo, transporte de cargas externas, prospecção petrolífera, atividades agrícolas, apoio à imprensa nas grandes cidades, ações policiais, corpo de bombeiros, evacuações aeromédicas e treinamento.

O conhecimento da mecânica de helicóptero depende grandemente do conhecimento de alguns conceitos comuns aplicados às aeronaves em geral e do conhecimento básico da operação com helicópteros.

O helicóptero é, particularmente, uma das mais belas façanhas da engenharia aeronáutica. Trata-se de uma tecnologia complexa que depende grandemente da qualidade dos materiais aplicados, além de possuir uma mecânica de vôo complexa.

Evolução Técnica do Helicóptero

Os helicópteros tiveram sua evolução técnica segundo um processo análogo ao de outras indústrias. Se traçarmos um curva representativa do progresso do seu desenvolvimento, teremos como resultado uma curva exponencial, ou seja, tivemos um lento progresso de 1907 até meados da década de 40 e uma rápida ascensão de 1945 até os dias atuais. Percebe-se que este rápido desenvolvimento está intimamente ligado ao desenvolvimento de novas tecnologias em motores e materiais.

Em 1907, um ano após Santos Dumont ter voado pela primeira vez uma aeronave mais pesada que o ar, o 14 Bis, tivemos os primeiros vôos de um helicóptero e seu piloto: um feito por Louis Breguet em agosto e um segundo por Paul Cornu em 13 de novembro, ambos na França. Os créditos da primeira decolagem controlada de uma aeronave de asas rotativas e executada na presença de testemunhas se dá a Paul Cornu. Entretanto, na mesma época Louis Breguet construiu e fez voar seu giroplano nº 1. Assim, o crédito do primeiro homem a voar de forma controlada uma aeronave de asas rotativas fica dividido entre Paul Cornu e Louis Breguet, o que acabou se tornando uma pequena controvérsia. Apesar de o avião ter se desenvolvido rapidamente após o seu primeiro vôo, o helicóptero, por razões tecnológicas, só percorreu o seu primeiro quilômetro em circuito fechado em 24 de maio de 1924. Este feito se deve ao pioneiro Etienne Oehmichen, que voou com seu helicóptero nº 2 a uma média de 25 Km/h de velocidade. Tal feito foi registrado e homologado pela Federação Aeronáutica Internacional. O primeiro recorde de altitude foi dado a Corridino D'ascanio na Itália em 1930 quando este atingiu com uma aeronave de asas rotativas, até aquele momento, a inigualável marca de 8m de altura.

Observando estes fatos vemos que o helicóptero teve no começo um desenvolvimento lento, difícil e que muitas vezes custou a vida dos seus inventores. A partir de 1935 com a descoberta de novas tecnologias e motores, o desenvolvimento dos helicópteros foi se aperfeiçoando cada vez mais, e mais rapidamente novos recordes foram sendo estabelecidos e mantidos até os dias atuais, como os dos modernos helicópteros que já ultrapassam a marca dos 300km/h de velocidade e altitudes de quase 11000 m. Este último recorde foi batido por um helicóptero Francês Alouette, em 1958 e superado em 1972 por um helicóptero "Lama" com o mesmo piloto, que no dia 21 de junho atingiu 12442 m.

A História

A história dos helicópteros segue uma enorme lista de pioneiros que dedicaram suas vidas ao desenvolvimento destas maravilhosas máquinas voadoras e que muitas vezes pereceram com elas. Desde de 1480, quando Leonardo da Vinci esboçou um desenho que sugeriu uma máquina sustentada por uma hélice horizontal, muitos outros nomes importantes se seguiram a da Vinci, como Launoy e Beinvenu que apresentaram um modelo reduzido constituído por duas hélices quadripás contra rotativas movidas por um motor a arco. Este modelo causou muita admiração em sua época e serviu como base para a pesquisa de outros construtores.

Finalmente, o uso militar do helicóptero a partir de 1939, trouxe como benefício um rápido desenvolvimento e aperfeiçoamento

CURSO Continua na próxima edição

do helicóptero que hoje conhecemos. Foi nesta época que apareceram os primeiros helicópteros de fabricação em série e realmente operacionais. O primeiro foi o Focke-Achgelis FA 223. O protótipo efetuou o primeiro voo em 1940 e foram construídas cerca de 20 unidades, das quais cerca de 10 foram utilizadas pela Luftwaffe e todos foram destruídos com menos de 400 horas de voo, seja por problemas técnicos de ruptura de materiais, seja por erros de pilotagem. Na mesma época um protótipo estava voando na França e servia como base para estudos do desenvolvimento de um helicóptero similar. Nos Estados Unidos obteve-se o primeiro sucesso com o VS300 construído por Igor Sikorsky em 1942. Na mesma época, a Bell, graças ao trabalho feito por Arthur Young, construiu o protótipo do Bell 30 que deu origem em seguida ao Bell 47, voando até os dias atuais. Foi o Bell 47 o primeiro helicóptero a receber um certificado de aeronavegabilidade civil em 8 de março de 1946. O Bell 47 foi produzido até 1971 e foram fabricados mais de 3000 unidades de vários tipos, que variaram do modelo 47-A de 1944 até o modelo 47-J2 em 1958.

Após a segunda guerra mundial, o número de protótipos de helicópteros se multiplicou em todo mundo e nomes famosos figuram até os dias de hoje: SIKORSKY, BELL, HILLER, PIASECKI absorvido pela BOEING, KAMAN, LOCKHEED, WESTLAND, BRISTOL, AEROSPATIALE atualmente EUROCOPTER, etc. A França, em 1956, foi a primeira a lançar helicópteros em série, movidos a turbina a gás. O primeiro voo ocorreu em 1951 num helicóptero SO 1120 ARRIEL III equipado com um turbomotor Artourste 1 de 200kW fabricado pela Turbomeca. A partir daí o desenvolvimento dos helicópteros seguiu um curso natural compatível com o desenvolvimento de materiais e motores até atingir os modelos atuais em utilização.

A atual tecnologia de construção de helicópteros aponta para um desafio já vencido, o converteplano. Um misto de avião e helicóptero. Isto, na prática, significa juntar a capacidade e versatilidade dos helicópteros, com a rapidez e o tamanho dos aviões. A BELL HELICOPTER TEXTRON vêm trabalhando há anos em um modelo que promete revolucionar o mercado de helicópteros. O V-22, que já está voando, deve ser fabricado em série a partir do ano 2000. Para facilitar o entendimento destas magníficas aeronaves, vamos iniciar mostrando a posição dos helicópteros na classificação geral das aeronaves que se dividem em dois grupos: as mais leves que o ar, os aerostatos, e as mais pesadas que o ar, os aeródinos.

REGRAS DA ARTE - Postura Profissional do Mecânico de Manutenção.

1. Ser cortês para com os outros, mas sem intimidades durante o trabalho. Qualquer falta de atenção pode levar o mecânico a cometer um erro que pode resultar em possível incidente ou mesmo acidente.
2. Mostrar interesse em executar as tarefas da sua profissão. Errar é humano. Aeronáutica não permite erro.
3. Evitar uso de gírias em conversas com clientes. Esse tipo de vocabulário causará impressão de excesso de intimidade. O cliente pode se sentir constrangido e pouco avontade.
4. Conhecer a rotina do seu trabalho. Trabalhar com a documentação adequada e atualizada é sinal de que o mecânico conhece bem o seu trabalho. Trabalhar sem consultar os documentos apropriados é falta de responsabilidade e compromete a segurança do voo.
5. Chame as pessoas pelo nome. Evite o uso de apelidos. É descortês e tem pessoas que não gosta.

PRODUTOS

NAVTEC - Eletrônica



A NAVTEC pesquisa, desenvolve e produz equipamentos eletrônicos para aplicação em aeronaves civis e militares. A linha de produtos NAVTEC se compõe de equipamentos de medição e controle, conversores de tensão, unidades de controle de metralhadoras e foguetes para aeronaves militares, visores de tiro com ajuste de elevação, entre outros. Conheça abaixo o conversor de tensão EQC 150. Este conversor serve para aplicações como equipamentos alimentados com tensões de até 13,5 VCC e correntes de até 10 A.

EQC 150- é um adaptador/conversor de tensão com corrente de saída de 10 A. Com a finalidade de prover uma tensão de 13.75 Vcc para alimentação de equipamentos (VHF Marítimos e Comerciais, rádios, toca-fitas, CD's entre outros) onde se faz necessária uma tensão estável e um consumo máximo de 10 A.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - ELÉTRICAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Alimentação: 27,5 Vcc +10% -20% : 10 A ± 5%

Temperatura:

Contínua: -40° a +55C

Intermitente: +71° C por 30 minutos

Estocagem: -40° C a +85C

Altitude: 9000 metros

Umidade Relativa: 95% a 65°C

Choque Operacional: 15G

Comprimento: 212mm

Largura: 80mm

Altura: 65mm

Peso: 0,675 Kg



Os equipamentos NAVTEC são homologados para aplicações aeronáuticas. Se você necessita instalar um equipamento em sua aeronave, consulte a NAVTEC Eletrônica em www.navtec.com.br ou pelo fone/fax (035) 622 2138.

VISITE O NOSSO SITE

Cadastre seu e-mail e informe a seus amigos para que eles também recebam a Revista Aerotecnologia Notícias

atec@aerotecnologia.com.br

www.aerotecnologia.com.br

APHESP
PILOT'S HELP
HELICÓPTEROS

Aproximadamente há 6 meses, tivemos contato com uma publicação chamada Pilot's Help, que trás uma série de informações aeronáuticas de muita valia para os tripulantes, em um formato diferente, que pensamos tratar-se de uma publicação estrangeira e para nossa surpresa, estava totalmente em português!

Imediatamente entramos em contato com o editor, João Carlos Marques, que nos atendeu prontamente. A APHESP então, criou o projeto Pilot's Help Helicópteros juntamente com o incansável editor, com fotos de helipontos e aeroportos num raio de 250 nm da cidade de São Paulo, e com o máximo de informações existentes dentro deste limite tais como: aeroportos, coordenadas, broadcasting, tabelas de conversão, dicas, etc, tendo sido fundamental a participação dos colaboradores e patrocinadores para a sua realização.

Após meses de árduo trabalho e dedicação, informamos que já encontra-se no mercado, um produto que consideramos indispensável para tripulantes, usuários, coordenadores, etc, tratando-se de um manual de formato inovador, totalmente a cores, de excelente qualidade, com a capa traseira em forma de prancheta para anexar qualquer documento ou procedimento, através de um prendedor já incluso.

A APHESP orgulha-se muito deste feito que, ao nosso conhecimento, é inédito mundialmente e nos torna ainda mais reconhecidos nacional e internacionalmente.

Informações:

tel/fax 50318638

E-mail: aphesp@aphesp.org.br

Associação de Pilotos de Helicópteros do Estado do Rio de Janeiro



A Associação dos Pilotos de Helicópteros do Estado do Rio de Janeiro, Representada pelo seu Presidente Rogério Izzo, em breve estará conosco para divulgação dos seus artigos e notícias sobre a aviação de asas rotativas. Se você é piloto de helicópteros procure a Associação e junte-se a ela. Sua participação é fundamental.

AEROTECNOLOGIA

PROGRAMA DE CURSOS PARA O ANO 2000

- MH-100 Curso Completo de Mecânico de Helicópteros – por extensão – em andamento
- TVB-101 Curso de Teoria do Vôo dos Helicópteros – Básico – por extensão – a partir de janeiro/2000 (para quem não conhece helicópteros)
- TVA-101 Curso de Teoria do Vôo dos Helicópteros – Avançado – por extensão – a partir de fevereiro/2000 (para mecânicos formados)
- AV-104 Curso Básico de Aviônicos – por extensão – a partir de maio/2000 (para pilotos e mecânicos de célula e motores)
- CO-105 Curso de Coordenador de Manutenção em Oficinas Aeronáuticas – por extensão – a partir de agosto / 2000 (para mecânicos experientes)

No próximo número reportagem especial sobre o GPS